



217

A

دفترچه شماره ۱
سؤال عمومی

آمادگی کنکور ۱۴۰۱



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی دوازدهمی‌ها - مرحله ۱۷

۱۴۰۱/۰۱/۱۷

۱۰۰	تعداد سؤالات
۷۵ دقیقه	مدت زمان پاسخگویی

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
زبان و ادبیات فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸
زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰
فرهنگ و معارف اسلامی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷
زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰



- ۱- معادل معنایی «دارای نشان پیامبری، وجود، خوشبو، و پیوسته» به ترتیب، در ابیات کدام گزینه یافت می‌شود؟
- الف- باد بر گلبن این باغ گلی را نگذاشت
ب- معنی وجود در وجود احدی است
ج- ای عیون اختران از خاک درگاہت کحیل!
د- طُرفه مرغی است دل خانه برانداز «کمال»
- (۱) ج - د - الف - ب (۲) الف - ب - ج - د (۳) ج - ب - الف - د (۴) الف - د - ج - ب
- ۲- با توجه به واژه‌های زیر، معنی واژه‌های «فرد» کدام است؟
- «سامان، صباح، بازبسته، سودا، فرخنده‌پی، مغان، طیلسان، نَمَط»
- (۱) امکان، گرفتار، خوش‌قدم، روش
(۲) حد و مرز، آزاد، اصیل، پارچه ابریشمی
(۳) میسر، وابسته، خوش یمن، نوعی ردا
(۴) آرامش، پیوسته، نژاده، بساط شطرنج
- ۳- در بیان واژه‌های داده شده، معنی چند واژه «درست» است؟
- (غاشیه: ماری بسیار خطرناک) (گُرد: آسیبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد) (ماورا: ماسوا) (بَن: پسته وحشی) (تلقی: دریافت)
(پس افکند: میراث) (دمساز: درد آشنا) (آوند: قهرآلود) (نحس: بداختر) (گرزه: خشمگین) (اورنگ: سریر) (تاب: پرتو)
- (۱) ده (۲) نه (۳) هشت (۴) هفت
- ۴- تمام واژه‌های کدام بیت با املائی درست آمده است؟
- (۱) زهره به آهنگ نغز، رابط مهفل شده
(۲) در تموذ و در زمستان مختلف با یکدگر
(۳) گذشت دور زمستان شوخ چشم سفید
(۴) سحر باز آفتاب آمد، به روز آورد دنیا را
- مشتی افکنده پهن، مسند فصل الخطاب
متفق با یکدگر در مهرگان و در بهار
زغال، برد از این قصه روسیاهی را
مطلا ساخت کهسار و طلعلع داد دریا را
- ۵- تعداد «غلط‌املایی» در کدام گزینه بیشتر است؟
- (۱) ثنا و ستایش، تهفه و ارمغان، داروغه شهر، تاوان و غرامت
(۲) ظماد و پماد، بی‌خردان سفله، هتاک و پرده‌داری، مین‌گذاری در دشت
(۳) زل زدن به اشیا، بحث و حیرت، سختی فراق، شیون و سور
(۴) تجلی و قرب، غنبدیل پروین، منقلب و دگرگونی، صخره سنگ
- ۶- در عبارت‌های زیر، چند «غلط‌املایی» وجود دارد؟
- «روش‌هایش پیچیده و احکامش مطاع است. جمله اجساد و قوالب انسانی منصوب است بدین دوازده برج. فرعون لئیم روزی هزار بره بر خوان می‌نهاد. ایام شباب چون نسیم صبا بر من بگذشت و فراش روز و شب فراش عیش در نوشت. کودکی راسخ و باسغ، باغ جوانی از شکوفه طرب تازه بود. توشه راه عقبی به توبه و عنایت می‌ساخت.»
- (۱) سه (۲) پنج (۳) شش (۴) چهار
- ۷- نام پدید آورنده چند اثر در مقابل آن «نادرست» است؟
- (تذکره الاولیا: عطار) (از پاریز تا پاریس: اسلامی ندوشن) (مثل درخت، در شب باران: م. سرشک) (فی حقیقه العشق: شهاب‌الدین سهروردی)
- (فیه ما فیه: مولوی) (تمهیدات: عین‌القضات همدانی) (قصه شیرین فرهاد: احمد عربلو) (روایت سنگر سازان ۲: عیسی سلمانی)
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۸- در ابیات زیر، به ترتیب چند تشبیه و استعاره به کار رفته است؟
- «با روی چون گلنارش از برگ سمن باز آمدم
تا آن نگار سیمبر شد شمع ایوانی دگر
- با زلف عنبر بارش از مشک ختن باز آمدم
مردم چو شمع وز انجمن باز آمدم»
- (۱) دو - دو (۲) شش - سه (۳) دو - چهار (۴) چهار - چهار



۹- در کدام بیت همه آرایه‌های «مراعات نظیر، تضاد، اغراق، استعاره» به کار رفته و فاقد واژه آرایه است؟

- ۱) تا قیامت می‌دهد گرمی به دنیا آتشم
- ۲) شعله خیزد از دل بحر خروشان، جای موج
- ۳) شمع لرزان وجودم را، شبی آرام نیست
- ۴) اشک جان‌سوزم اثرها چون شرر باشد مرا

۱۰- آرایه مقابل چند بیت «بیت» درست است؟

- | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|
| الف) برهنه پای گرد باغ گردان | ب) حمّال آن امانت کان را فلکت نپذیرفت | ج) به خواندن می‌شود از هم جدا نیک و بد معنی | د) در اقلیم قناعت، زان سبب تنگی نمی‌باشد | ه) گر نسیم آورد «واعظ» بوی زلف پُر خَمَش |
| ۱) چهار | ۲) سه | ۳) دو | ۴) یک | |

۱۱- در آرایه‌های مقابل کدام بیت «غلط» وجود دارد؟

- ۱) گرفتم در نظر، هر جا شدم، آن قد موزون را
- ۲) گذشتن نیست بر اهل نظر، آسان از این گلشن
- ۳) به هم کی اختلاط شور و شیرین راست می‌آید؟
- ۴) شدی چون پیر، از این منزل دگر بر کنده باید شد
(تشخیص)

۱۲- معنی واژه ردیف در کدام بیت، متفاوت است؟

- ۱) بر دل و بر دیده یعقوب از دوری نرفت
- ۲) دور باشی سالکان راه حق را لازم است
- ۳) می‌شود باز چیه باد صبا خاکسترش
- ۴) زندگانی در میان خلق «صائب» مشکل است

۱۳- در کدام بیت نقش دستوری «میمیز» وجود دارد؟

- ۱) تا بهار دیگرش بس هر که یک صبح بهار
- ۲) هزار عید بمان کز پی نشاط تو عید
- ۳) می‌سوز تو خرمین شکیبایی من
- ۴) چمن گر زان که می‌نازد به یک دامن گل خودرو

۱۴- در کدام گزینه جمله با اجزای اصلی «نهاد + مفعول + مسند + فعل اسنادی» وجود ندارد؟

- ۱) کوه اندوهیم از سنگینی پای طلب
- ۲) می‌نهد هر کس قدم در خانه ام دزد من است
- ۳) به تندی یار باید کرد نرمی را به هر کاری
- ۴) مرتی گر نباشد آفتاب طلعت لیلی

۱۵- نقش وابسته و وابسته مقابل کدام بیت «درست» است؟

- ۱) در چنگ مطربان سخنگو شکسته چنگ
- ۲) اگر ت دیو طبیعت شکنند پنجه عقل
- ۳) ز خوف هجرم ایمن کن اگر امید آن داری
- ۴) من به سرمزل عنقا نه به خود بردم راه

- وز گوش شاهدان چمن رفته گوشوار (صفت صفت)
چه کند آهوی وحشی چو شود صید پلنگ (مضاف الیه مضاف الیه)
که از چشم بداندیشان خدایت در امان دارد (صفت مضاف الیه)
قطع این مرحله با مرغ سلیمان کردم (مضاف الیه مضاف الیه)



۱۶- در همه ابیات به استثنای نقش دستوری «وابسته وابسته» وجود دارد.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ۱) دل از فرمان این هرسه مگردان | اگر خواهی که یابی هر دو گیهان |
| ۲) که راهی بس خطرناک است و تاریک | که کاری سخت دشوار است و مشکل |
| ۳) چند آهنی جان مرا، مهر تو تابد در جفا | هر بامدادم گویا، مهر آتش است و صبح دم |
| ۴) به دامان یوسف نهفته است کحلی | که روشن کند دیده پیر کنعان |

۱۷- مفهوم کلی عبارت زیر در کدام بیت تکرار شده است؟

«گفت: به خاطر داشتم که چون به درخت گل رسم، دامنی پُر کنم هدیه اصحاب را. چون برسیدم، بوی گلم چنان مست کرد که دامنم از دست برفت!»

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ۱) دی به نظاره او رفت رهی بر سر راه | یک نظر دید، چو باز آمد، بی خویش آمد |
| ۲) برده بودم ز جفاهای فلک جان، لیکن | چه کنم، ناز تو، جانا، قدری بیش آمد |
| ۳) چشم من می پرد امروز، که را خواهد دید؟ | مگر آن کافر ناوک زن بدکیش آمد |
| ۴) خسروا، عشق همی باز و به خوبان می زی | عقل بگذار که او عاقبت اندیش آمد |

۱۸- بیت زیر با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

«از پای تا سرت همه نور خدا شود در راه ذوالجلال، چو بی پا و سر شوی»

- | | |
|--|--|
| ۱) در بیابانی که خارش تشنه خون خوردن است | پای در دامن کشیدن، گل به دامن کردن است |
| ۲) چون صدف دامن گره کردن به دامان گهر | در گریبان، دشمن خونخوار را پروردن است |
| ۳) نیست راهی از دل و دین باختن نزدیکتر | در قمار عشق هر کس را که میل بردن است |
| ۴) سر به جیب خامشی بردن در این آشوبگاه | از خم چوگان گردون گوی بیرون بردن است |

۱۹- پیام یا توصیه کنار کدام بیت برداشت «نادرستی» از آن بیت است؟

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ۱) اعتبارت هر قدر بیش است کلفت بیشتر | تیرگی بالد ز دریا چون فزون می گردد آب (ترک حرص) |
| ۲) راستی خاتم فیروزه بواسحاقی | خوش درخشید ولی دولت مستعجل بود (ناپایداری موقعیتها) |
| ۳) و گر ز هستی خود بگذری یقین می دان | که عرش و فرش و فلک زیر پا توانی کرد (ترک خود) |
| ۴) ز طاعت به ریا کرده اجر می خواهم | چو ببید کاشتهام با ثمر چه کار مرا (اخلاص در عبادت) |

۲۰- بیت زیر با کدام بیت تناسب معنایی دارد؟

«همتم بدرقه راه کن ای طایر قدس که دراز است ره مقصد و من نوسفرم»

- | | |
|---|---|
| ۱) پس آن گه گر توانی مرشد کامل به دست آور | که ره دور است و پُر بیم و مسافرکش بیابانش |
| ۲) دیده بر راه صبا دارم که از خاک رهش | می رسد، وز گرد راهم ارمغانی می دهد |
| ۳) رهبر عشق حقیقی می شود عشق مجاز | زین سر پل تشنگان خود را در آب افکنده اند |
| ۴) از سعی، کار عشق شود خام بیشتر | پیچد به مرغ بال فشان دام بیشتر |

۲۱- داده کدام گزینه یادآور مفهوم ضرب المثل «کاچی به از هیچ چی!» است؟

- ۱) هنگامی که در فروتنی، بزرگ باشیم، بیش از همه به آن بزرگ نزدیک شده ایم.
- ۲) ممکن از ناممکن می پرسد: «خانهات کجاست؟» پاسخ می آید: «در رؤیای یک ناتوان.»
- ۳) از شعله به خاطر روشنایی اش سپاسگزاری کن، اما چراغدان را هم که همیشه صبورانه در سایه می ایستد، از یاد مبر.
- ۴) گریه کنی اگر که آفتاب را ندیده ای ستاره ها را هم نمی بینی.



- ۲۲- در ابیات کدام گزینه به این مفاهیم «دشواری راه، وجود عشق در همه پدیده‌ها، بازگشت به اصل» به ترتیب اشاره شده است؟
- (الف) تا کی از شمشاد و نسرين گويم و ريحان و گل؟
 (ب) چه سان رسيم به مقصد که تا قدم زده‌ايم
 (ج) تا عيان شد مهر روی تو ز ذرات جهان
 (د) رو بنما بر سپهر کهنه شدند ماه و مهر
 (ه) پی معراج روحانی بر آ زین فرش ظلمانی
 (و) یارب این نوگل خندان که سپردی به منش
- (۱) ب - ج - و (۲) ب - ج - ه (۳) الف - د - و (۴) الف - د - ه

- ۲۳- مفهوم سروده زیر، از کدام بیت قابل دریافت است؟

«در کف‌ها کاسه زیبایی / بر لب‌ها تلخی دانایی / شهر تو در جای دگر / ره می بر با پای دگر»

(۱) رنگ شکسته می‌شکند شیشه در جگر
 (۲) مپسند شمع دولت بیدار را خموش
 (۳) دست گهر فشان به ثمر زود می‌رسد
 (۴) تا کی توان به مصلحت عقل کار کرد؟

ازمی خزان چهره ما را بهار کن
 خاک سیه به کاسه خواب خمار کن
 چون شاخ پر شکوفه زر خود نثار کن
 یک چند هم به مصلحت عشق کار کن

- ۲۴- تمام ابیات کدام گزینه با عبارت زیر تناسب مفهومی دارند؟

«پس از عزیمت رضا شاه - که قبلاً رضاخان بود و بعداً هم رضاخان شد - همه تبعیدی‌ها رها شدند.»

(الف) که در تخت و ملکش نیامد زوال
 (ب) شرح اوصاف ورا از بزم رانم یا ز رزم
 (ج) آبیست ایستاده در این خانه مال و جاه
 (د) گویم زین در برو سلطان وقت خویش باش
 (ه) ز پای دار و سر تخت قصه کمتر گوی

(۱) ب - ج - د (۲) الف - ج - ه (۳) ج - د - ه (۴) الف - ب - د

نماند بجز ملک ایزد تعال
 وصف سلطانی کنم یا پهلوانی گویمش
 این آب ناودان شما نیز بگذرد
 بعد سلطانی گدایی خوش نمی‌آید مرا
 که این کرامت و آن غصه پایدار نماند

- ۲۵- عبارت و بیت کدام گزینه ارتباط مفهومی اندکی با هم دارند؟

(۱) سودای عشق از زیر کی جهان بهتر ارزد و دیوانگی عشق بر همه عقل‌ها افزون آید.
 شاید دری ز غیب گشاید جنون عشق
 فیضی ز فضل حکمت یونان نیافتم
 [و] بنده را گوید: تو عاشق و محب مایی و ما معشوق و حبيب توایم چه خواهی و چه نخواهی!
 دردی است درد عشق که درمان پذیر نیست
 از جان گزیر هست و ز جان گزیر نیست
 وجود عاشق از عشق است؛ بی‌عشق چگونه زندگانی کند؟! حیات از عشق می‌شناس و ممت بی‌عشق می‌یاب.
 به عشق مرد شود کشته وین هنر خسرو
 اگر حیات بود، مردوار خواهد کرد
 عشق، هر کسی را به خود راه ندهد و به همه جایی مأوا نکند و به هر دیده، روی ننماید.
 آن چه گفت ایزد به آدم با ملک هرگز نگفت
 گوش ناقابل نباشد محرم اسرار عشق



■ ■ عین الأصح والأدق في الجواب للترجمة أو التعريب: (۳۵-۲۶)

۲۶- «لله على الناس حج البيت من استطاع إليه سبيلاً»:

- ۱) برای خدا بر مردم حج خانه او بر هر کس که راهی به سوی او بیابد، واجب است.
- ۲) حج خانه [خدا] بر مردم و کسانی که راهی به سوی او می‌یابند، یک وظیفه الهی است.
- ۳) حج خانه [خدا] بر مردمی که بتوانند به سوی او راهی بیابند واجب الهی است.
- ۴) حج خانه [خدا] بر مردم، بر کسی که بتواند به سوی آن راه یابد، واجب الهی است.

۲۷- «ليت هواة فريقى «تراكتور» و «سپاهان» في هذا الملعب كانوا يشجعون لاعبي فريقهم المحبوبين و لا يسبون هواة الأفرقة الأخرى!»:

- ۱) ای کاش هواداران دو تیم تراکتور و سپاهان بازیکنان محبوب تیم خود را در این ورزشگاه تشویق می‌کردند و به طرفداران تیم‌های دیگر دشنام نمی‌دادند!
- ۲) امید است علاقه‌مندان تیم‌های تراکتور و سپاهان بازیکنان تیم محبوب خود را تشویق می‌کردند و به علاقه‌مندان سایر تیم‌ها دشنام ندهند!
- ۳) کاش هواداران دو تیم تراکتور و سپاهان در این ورزشگاه بازیکنان محبوب تیم خود را تشویق کنند و به هواداران تیم‌های دیگر ناسزا ندهند!
- ۴) کاش طرفداران تیم تراکتور و سپاهان بازیکنان تیم محبوب خود را در این ورزشگاه تشویق کرده و به طرفداران تیم‌های دیگر دشنام نمی‌دادند!

۲۸- «هذا التلميذ المتكاسل لم يكتب واجباته لأنه يتظاهر بأن يده قد إنكسرت و لا يستطيع أن يكتب بها ولكن معلمه كان ذكياً و رفض فيأس التلميذ!»:

- ۱) این شاگرد تنبل تکالیف خود را نمی‌نویسد زیرا تظاهر می‌کند که دستش شکسته و نمی‌تواند که با آن بنویسد، ولی معلمش باهوش است و نمی‌پذیرد و دانش‌آموز ناامید می‌شود!
- ۲) این دانش‌آموز تنبل تکالیفش را ننوشت زیرا تظاهر می‌کرد که دستش شکسته است و نمی‌تواند با آن بنویسد، ولی معلمش باهوش بود و نپذیرفت پس دانش‌آموز ناامید شد!
- ۳) این شاگرد تنبل تکالیفش را ننوشت زیرا تظاهر می‌کرد دستش شکسته است و نباید با آن بنویسد، ولی معلمش باهوش بود و نپذیرفت پس دانش‌آموز ناامید می‌شود!
- ۴) این دانش‌آموز تنبل تکالیف خود را ننوشت و تظاهر می‌کرد که دست او شکسته است و نمی‌تواند با آن چیزی بنویسد، ولی معلم که باهوش بود پذیرفت پس دانش‌آموز ناامید شد!

۲۹- «عزمت أن أزيد ممارساتي عندما قيل في التلغاف أن عدداً من العلماء المسلمين الإيرانيين قد أصبحوا لاجئين إلى البلاد الأوروبية!»:

- ۱) وقتی در تلویزیون گفته شد که تعدادی از دانشمندان مسلمان ایرانی به کشورهای اروپایی مهاجرت کردند، تصمیم گرفتم تمریناتم را بیشتر کنم!
- ۲) هنگامی که در تلویزیون گفته شد که تعدادی از دانشمندان مسلمان ایرانی به کشورهای اروپایی پناهنده شده‌اند تصمیم گرفتم تمریناتم را بیشتر کنم!
- ۳) تصمیم گرفتم که تمرینات خود را بیافزایم وقتی از تلویزیون شنیدم که گروهی از دانشمندان مسلمانان ایرانی به کشورهای اروپایی پناهنده شده‌اند!
- ۴) پس از آنکه در تلویزیون گفته شد تعدادی از دانشمندان مسلمان ایرانی تصمیم گرفته‌اند به کشورهای اروپایی پناهنده شوند، تمرینم را افزایش دادم!



۳۰- «لا یتُرك عباد الله سدى و إن إزدادت الخرافاتُ فالله أرسل رسله مبشّرين لتبیین الصّراط المستقیم!»

- ۱) بندگان خدا بیهوده رها نمی‌شوند اگرچه خرافات زیاد شده است پس خداوند پیامبران خود را بشارت‌دهنده برای روشن کردن راه راست فرستاد!
- ۲) بندگان خدا ساده ترک نمی‌شوند اگرچه خرافات را زیاد کرده‌اند پس خداوند پیامبران خود را بشارت‌دهنده برای آشکار کردن راهی راست فرستاد!
- ۳) بندگان خدا بیهوده ترک نمی‌شوند اگرچه خرافات زیاد شود پس خدا پیامبران بشارت‌دهنده خود را فرستاد تا راه راست را آشکار کنند!
- ۴) خدا عبادت‌کنندگان خود را بیهوده ترک نمی‌کند اگرچه خرافات زیاد شود پس خدا پیامبران خود را فرستاد تا بشارت دهند و راه راست را روشن کنند!

۳۱- «هل تعلمین أنّ ربّنا الکریم سوف یحدّثنا عن سیرة الأنبیاء المبعوثین و إنقاذ قومهم من عبادة کلّ صنم دائماً!»

- ۱) آیا می‌دانی پروردگار کریم ما درباره روش‌های پیامبران برانگیخته شده و نجات قوم آن‌ها از پرستش هر بت سخن‌ها خواهد گفت!
- ۲) آیا می‌دانی پروردگار کریم ما با ما درباره سرگذشت پیامبران فرستاده شده و نجات قومشان از پرستش هر بتی همواره سخن خواهد گفت!
- ۳) آیا می‌دانید پروردگار کریممان درباره سرگذشت پیامبران فرستاده شده و نجات مردمشان از پرستش هر بتی همواره سخن خواهد گفت!
- ۴) آیا می‌دانید پروردگارمان که کریم است همواره با ما درباره سرگذشت پیامبرانی که فرستاده شده‌اند و رها کردن مردمانشان از عبادت همه بت‌ها سخن خواهد گفت!

۳۲- «هناک رجل مشاغب فی شارعنا لن ینجح فی طریقہ، لأنّه لایؤمن بأنّه جزاء الإحسان لیس إلاّ الإحسان فی هذا العالم!»:

- ۱) آنجا مرد اخلاک‌گری در خیابان ما است که در این جهان در کارش موفق نشد زیرا ایمان نداشت به اینکه پاداش نیکی جز نیکی نیست؟
- ۲) مردی اخلاک‌گر در خیابان وجود دارد که در راهش موفق نخواهد شد زیرا ایمان او به این نیست که در این جهان پاداش نیکی فقط نیکی نیست!
- ۳) در خیابانمان مرد اخلاک‌گری وجود دارد که هرگز در راهش موفق نخواهد شد زیرا او ایمان ندارد که در این عالم پاداش نیکی تنها نیکی است!
- ۴) مرد اخلاک‌گر آنجا در خیابانمان است و هرگز در راهش پیروز نخواهد شد زیرا او ایمان ندارد که پاداش نیکی در این جهان جز نیکی نیست!

۳۳- عین الخطأ:

- ۱) زُرْتُ أُسْرُقِي فِي إِصْفَهَانَ وَأَنَا كُنْتُ فِي السَّفَرِ! خانواده خود را در اصفهان دیدم درحالی که در سفر بودم!
- ۲) إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْكُذَّابَ الَّذِي يَكْذِبُ أَقْوَالَ الصَّادِقِينَ! خداوند همانا دروغگویی را که سخنان راستگویان را باور نمی‌کند دوست نمی‌دارد!
- ۳) هل تتذکرون خیام أولئک الحجاج فی منی و عرفات؟! آیا چادرهای آن حاجیان را در منی و عرفات به یاد می‌آورید؟!
- ۴) لننفق الآخرین ممّا یرزقنا الله إِنَّ اللَّهَ رَزَّاقٌ کریم! باید از آنچه که خدا به ما روزی می‌دهد، به دیگران انفاق کنیم بی‌شک خدا بسیار روزی رسان بخشنده است!

۳۴- عین الصحیح:

- ۱) لا سائخ فی شیراز لأنّ فیروس کرونا شایع هناک! هیچ گردشگری در شیراز نیست زیرا ویروس کرونا در آنجا شایع است!
- ۲) کأنّ لمن یقرأ القرآن بصوته الجمیل أجر من یستمع إلیه! گویی کسی که با صدای زیبا قرآن می‌خواند پاداش کسی را دارد که به آن گوش می‌کند!
- ۳) لبثت بنتی الکبری فی بیت صدیقته فی الأسابیع الماضیه! دختر بزرگم در هفته گذشته در خانه دوستش ماند!
- ۴) سیارة ابي معظلة فجئتُ بها عند مصلح السّیارات! ماشین پدرم خراب شد پس آن را نزد تعمیرکار ماشین‌ها بردم!



۳۵- شاید دانش آموزان در درس‌هایشان تلاش کنند تا بتوانند در پایان سال موفق شوند:

- ۱) لعل الطلاب ینجحون فی دروسهم حتی یقدروا أن یجتهدوا فی نهاية السنة!
- ۲) لعل تلامیذ یجتهدون فی دروسهم یقدرون أن ینجحوا فی نهاية السنة!
- ۳) قد یجتهد التلامیذ فی دروسهم لیقدروا أن یصبحوا ناجحین فی نهاية السنة!
- ۴) لعل الطلاب إجتهدوا فی دروسهم حتی یقدروا أن ینجحوا فی نهاية السنة!

■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة (۴۲-۳۶) بما يناسب النص:

إن الله تعالی قد أكد على التقوى فی القرآن الکریم: ﴿إِنَّ أکرمکم عندالله أتقاکم﴾! وقد قال أمیر المؤمنین علی ابن أبی طالب عن آیات المتّقین: «إن لأهل التّقوی علامات یعرفون بها: صدق الحدیث و أداء الأمانة و وفاء العهد»
إن إهتمام الإنسان على الأمور الواجبة و ترک المحظور و الحرام یوجد ملکه النفس، ویسهل علیه التصرف بالواجب و ترک الحرام حتی لو کان ضد إرادته و رغبتة!

قال رسول (ص) فی إحدى الأحادیث: «تمامُ التّقوی أن تتعلّم ما جهلت و تعمل بما علمت»! قد ورد فی بعض النصوص أن التّقوی فی القلب، ولكن تُشیر الأدلة أيضاً على أن التّقوی هی روح الأعمال الخارجیة. قد نُقل هذا الحدیث عن التّقوی: «لا یفقدك الله فی عبودیة ولا یراک عند المعصیة! والناس مأمورون بأن یخلصوا و یتخلصوا بالتّقوی»
ومما لا شك فیة أن المنکرات تتجمّع فی من لا تقوی له. وهذه العبارة المعروفة مكتوبة فی العديد من الكتب!

۳۶- عین الصحیح:

- ۱) لیس من الصعب علینا التخلی عن الشهوة إذا كنا أتقیاء!
- ۲) یمکن لكل الناس بسهولة تحقیق التقوی فی حیاتهم!
- ۳) من رأى الله وهو فی موضع الخطیئة فهو قریب من التقوی!
- ۴) كتب فی إحدى کتبی أن التقوی لا تكون إلا فی قلوب الناس ولا شیء غیر ذلك!

۳۷- عین الخطأ:

- ۱) نستخرج من حدیث أحد الأئمة أن للمتّقین ثلاث آیات!
- ۲) لا تصل إلى التقوی إلا قبل أن تقوم بواجباتك!
- ۳) لن تنجح إلا إذا قمت بواجباتك و ترک المحظور!
- ۴) فی بعض آیات القرآن کلام عن التقوی والورع!

۳۸- عین الصحیح للفراغ:

على كل منّا واجب ألا یرانا الله فی أمور

- ۱) نهانا عنها!
- ۲) یأمرنا بها!
- ۳) مخالف لهوانا!
- ۴) من الأعمال الخارجیة!

۳۹- عین الصحیح:

مخالفة الأمیال لا تحصل للإنسان إلا ب

- ۱) أن یفقدنا الله عند طاعته!
- ۲) العمل على الفرائض و الإجتنب من الحرام!
- ۳) أن یرانا الله عند العمل بالحرام!
- ۴) تصریح بعض النصوص، التّقوی فی القلب!

۴۰- «نقل»:

- ۱) لیس له حرف زائد - للمخاطب- مجهول / فعل و فاعله محذوف
- ۲) للمفر المذکر المخاطب- مجرد ثلاثی (حروف الأصلیة: ن- ق- ل) / فعل و فاعله محذوف
- ۳) فعل ماض- للغائب- مضارعه: «یُنقل» / فعل و فاعله محذوف و الجملة فعلیة
- ۴) فعل ماض- مجرد ثلاثی- مجهول / فاعله «التقوی»



۴۱- «تتجمع»:

- ۱) مضارع- للمخاطبة- معلوم / فعل و فاعل
- ۲) مزید ثلاثی- للمخاطب- معلوم / فعل و فاعل
- ۳) فعل مضارع- للغائبة- مزید ثلاثی (مصدره على وزن تفعیل) / فعل و مع فاعله جملة فعلیة
- ۴) للمفرد المؤنث الغائب- مزید ثلاثی (مصدره تتجمع) / فعل و فاعل

۴۲- «المعروفة»:

- ۱) مفرد مؤنث- اسم مكان (من فعل عرف) / صفة للموصوف «العبارة»
- ۲) مفرد مؤنث- اسم مفعول (مصدره: إعراف) معرّف بال / مضاف إليه للمضاف «العبارة»
- ۳) مفرد- اسم مفعول (مصدره عُرف) / صفة للموصوف «هذه»
- ۴) اسم- مفرد- اسم مفعول (حروف الأصلیة: ع ر ف) / صفة للموصوف «العبارة»

۴۳- عین الخطأ في ضبط الحركات:

- ۱) جَلَسَ أَعْضَاءُ الْأُسْرَةِ أَمَامَ التُّلْفَازِ وَ هُمْ يُشَاهِدُونَ الْحُجَّاجَ!
- ۲) كُلُّ مُسْلِمٍ حِينَ يَرَى هَذَا الْمَشْهَدَ، يَشْتَاقُ إِلَيْهِ!
- ۳) يَسْتَطِيعُ صُعودَهُ الْأَفْوِيَاءَ، وَأَنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ رِجْلِي تُؤَلِّمُنِي!
- ۴) حَدَّثَنَا الْقُرْآنُ الْكَرِيمُ عَنْ مُصَارَعَةِ الْأَنْبِيَاءِ مَعَ الْكَافِرِينَ!

۴۴- عین الخطأ:

- ۱) من عادات بعض الشعوب هو تقديم القرابين إلى الآلهة! ← فيها ثلاثة جموع تكسيرة
- ۲) بُعث الأنبياء لتبيين الصراط المستقيم و طريق الحق! ← فيها كلمتان مترادفتان
- ۳) تُسمع أصوات رائعة من حديقة يلعب فيها الأطفال! ← فيها جمع سالم و جمع مكسر
- ۴) الصعود من تلك القمة صعب ولكن النزول منها سهل! ← يوجد فيها كلمتان متضادتان

۴۵- عین «لا» يختلف عن الباقي:

- ۱) إنك لا تحصل على النجاح في دروسك دون اجتهاد!
- ۲) لا تضرب أخاك الأصغر حتى يحبك في قلبه!
- ۳) «ولا تسبوا الذين يدعون من دون الله فيسبوا الله»
- ۴) ولا يحزنك قول الكافرين لأن الله معك!

۴۶- عین الحال ليس اسم الفاعل أو المفعول:

- ۱) إهتمّ الصّانعون بهذه الأعمال محترمين!
- ۲) نقرأ العلوم النّافعة مؤثّرة في حياتنا!
- ۳) تدرس التّلميذات في هذه المدارس نشيطات!
- ۴) قُتل الجنديّ مظلوماً في المناطق الحدوديّة!

۴۷- عین حرفاً من الحروف المشبهة يستعمل لصلة:

- ۱) إنّ الله يحبّ عباده لكن بعضهم لا يعلمون!
- ۲) هل تعلم أنّ الله لا يضيع أجر المحسنين؟
- ۳) كأنّ الأطفال ملائكة يعيشون في الأرض!
- ۴) لعلّ فيروس كورونا يضيع من عيشنا!

۴۸- في أيّ عبارة جاءت «لا» تختلف عن الباقي؟

- ۱) لا تَعَلِّمْ كَتَلِّمْ في صفوف المدرسة في الصّباح!
- ۲) لا أحد ممّا يمكن أن يحقق السّعادة منفردة!
- ۳) لا ممرّضة في هذا المستشفى كي أتكلّم معها!
- ۴) إرتفاع هذا الغار لا يزيد على تسعة أمتار!



۴۹- عین ما لیس فیہ الحال:

- ۱) كان العالمون إشتغلوا فی الملعب مبتسمین!
- ۲) العلماء ذهبوا إلى الجامعة و هم ضاحكون!
- ۳) المتفرجون شجّعوا فريقاً فائزاً اليوم!
- ۴) یقرأ التلاميذ دروسهم طوال السنة مجدّین!

۵۰- عین الصحيح فی المقصود من العبارة «لَیْتَنی کُنْتُ قد تعلّمت من أُمّی الحنونة ألاّ أحزن علی کلّ مصاعب حیاتی!»:

- ۱) أُمّی تحبّ أن تعلّمنی عدم الحزن علی کل صعوبات حیاتی!
- ۲) لا یمكن لی أن أتعلّم عدم الحزن علی کلّ مصاعب الحیاة!
- ۳) عدم الحزن علی کلّ الصّعوبات عملٌ صعبٌ لأُمّی!
- ۴) أرجو تعلّم عدم الحزن علی المصاعب فی حیاتی!



۵۱- مفهوم بیت «خشک ابری که بود ز آب تهی / ناید از وی صفت آب‌دهی» کدام است؟

- ۱) پدیده‌ای که وجودش متکی به غیر است، برای موجود شدن نیازمند پدیدآورنده‌ای است که وجودش از خودش باشد.
- ۲) یک پدیده فقط در صورتی در وجود خود به دیگری نیازمند نیست که خودش ذاتاً موجود باشد.
- ۳) هرگاه حقیقت موجود با ذات آن مساوی باشد، آن موجود همواره بوده است و خواهد بود.
- ۴) پدیده‌هایی که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدیده‌ای هستند که ذاتاً موجودند.

۵۲- سرچشمهٔ بندگی چیست و کدام عبارت هم‌راستا با این مفهوم می‌باشد؟

- ۱) آگاهی - ﴿اللَّهُمَّ لَا تَكُنْ لِي نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا﴾
- ۲) آگاهی - ﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾
- ۳) فقر - ﴿اللَّهُمَّ لَا تَكُنْ لِي نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا﴾
- ۴) فقر - ﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾

۵۳- کدام بیت از زبان مولانا با آیهٔ مبارکه ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ﴾ ارتباط معنایی بیشتری دارد؟

- ۱) ما چو نایبم و نوا در ما ز توست
- ۲) ما که باشیم ای تو ما را جان جان
- ۳) ما عدم‌هاییم و هستی‌های ما
- ۴) ما همه شیران ولی شیر علم

۵۴- «نفی شرک در یگانگی خداوند» بیانگر مفهوم کدام عبارت قرآنی بوده و حضرت علی (علیه السلام) در مناجات خود، به درک کدام مرتبه از توحید می‌بالد؟

- ۱) ﴿قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ﴾ - خالقیت
- ۲) ﴿لَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ﴾ - خالقیت
- ۳) ﴿قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ﴾ - ربوبیت
- ۴) ﴿لَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ﴾ - ربوبیت

۵۵- از آیهٔ شریفه ﴿مَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَلَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا﴾ کدام مفهوم دریافت می‌شود؟

- ۱) خداوند ولی همهٔ عالم است و اگر او به کسی اذن دهد، آن شخص می‌تواند در امور عالم تدبیر کند.
- ۲) هرگونه تصرف در جهان، حق و شایستهٔ خداوند است و غیر از او کسی بر موجودات ولایت مستقل ندارد.
- ۳) اگر خداوند پیامبر اکرم (صلی الله علیه و آله) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، یعنی بخشی از ولایت خود را به او واگذار کرده است.
- ۴) چون مخلوقات جهان از خدایند، مالک اصلی و حقیقی آن‌ها نیز خداوند است و مالکیت و ربوبیت نیز از آن اوست.

۵۶- حسن فاعلی، مربوط به کدام اجزای یک عمل است و دارای چه معنایی می‌باشد؟

- ۱) زیبایی صورت و ظاهر و باطن عمل - شخص نیت خود را برای خدا خالص کند و عمل را به خاطر خدا انجام دهد.
- ۲) زیبایی صورت و ظاهر و باطن عمل - شخص کار را به درستی و به همان صورت که خداوند فرمان داده است، انجام دهد.
- ۳) هدف نیکوی یک شخص - شخص کار را به درستی و به همان صورت که خداوند فرمان داده است، انجام دهد.
- ۴) هدف نیکوی یک شخص - شخص نیت خود را برای خدا خالص کند و عمل را به خاطر خدا انجام دهد.

۵۷- ارتباط میان توحید و سبک زندگی در کدام گزینه به صورت صحیح تشریح شده است؟

- ۱) انتخاب جهان‌بینی ریشه در سبک زندگی انسان دارد.
- ۲) جهان‌بینی توحیدی از زندگی توحیدی نشأت می‌گیرد.
- ۳) اعتقادات هر انسانی ریشه در رفتار و روش زندگی‌اش دارد.
- ۴) زندگی توحیدی ریشه در جهان‌بینی توحید دارد.

۵۸- اگر بخواهیم برای آیهٔ شریفه ﴿إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبَّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ﴾ رابطهٔ علی و معلولی در نظر بگیریم، کدام یک به جواب نزدیک‌تر است و پیامد رویگردانی در مواجهه با ابتلای الهی کدام است؟

- ۱) معلولیت عبودیت الهی و علیت ربوبیت خداوندی - ﴿ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ﴾
- ۲) معلولیت عبودیت الهی و علیت ربوبیت خداوندی - ﴿قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾
- ۳) علیت عبودیت خداوند و معلولیت ربوبیت الهی - ﴿قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾
- ۴) علیت عبودیت خداوند و معلولیت ربوبیت الهی - ﴿ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ﴾



۵۹- «زمینه‌ساز قوام‌بخشی محبت و عشق الهی در قلب آدمی» و «مقاومت در برابر وسوسه‌های شیطانی» به ترتیب به کدام مفاهیم اشاره دارند؟

- ۱) کم شدن غفلت از خداوند - اقبال به پیشگاه الهی
- ۲) کم شدن غفلت از خداوند - دستیابی به درجاتی از حکمت
- ۳) نیایش با خداوند و استمداد از او - دستیابی به درجاتی از حکمت
- ۴) نیایش با خداوند و استمداد از او - اقبال به پیشگاه الهی

۶۰- در کدام عبارت قرآنی، پناه‌جویی حضرت یوسف (علیه السلام) از خداوند برای در امان ماندن از گناه و بهره‌گیری از الطاف الهی مستجاب شده است؟

- ۱) ﴿وَلَيْسَ لَمَّا يَفْعَلُ مَا أَمَرَهُ لِيُسْجَنَ وَلَا لِيَكُونَ مِنَ الصَّاعِغِينَ﴾
- ۲) ﴿فَذَلِكُنَّ الَّذِي لُمْتُنَّنِي فِيهِ وَلَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ﴾
- ۳) ﴿قَالَ رَبِّ السِّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ﴾
- ۴) ﴿فَصَرَّتْ عَنْهُ كَيْدَهُنَّ إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ﴾

۶۱- به دوش کشیدن مکافات اعمال پیش فرستاده شده با اختیار خود انسان در عالم عقبی، مفهوم مستنبط از کدام آیه مبارکه است و کدام بیت در مورد آن، می‌تواند تأییدی برای پژوهشگر قرآنی داشته باشد؟

- ۱) ﴿وَمَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا﴾ - گر نبودی اختیار این شرم چیست؟ / این دریغ و خجالت و آزرم چیست؟
- ۲) ﴿ذَلِكِ بِمَا قَدَّمْتَ أَيْدِيكُمْ﴾ - گر نبودی اختیار این شرم چیست؟ / این دریغ و خجالت و آزرم چیست؟
- ۳) ﴿ذَلِكِ بِمَا قَدَّمْتَ أَيْدِيكُمْ﴾ - هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟
- ۴) ﴿وَمَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا﴾ - هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟

۶۲- اگر انسانی بنابه دستورات عقل، با برخاستن از کنار دیواری سست به دیوار محکمی پناه ببرد، صحت کدام نگرش را اثبات نموده است؟

- ۱) اگر قرار باشد دیوار بر سر انسان خراب شود و مرگ انسان فرا رسد، انسان هیچ مفری ندارد!
- ۲) هر چیزی در جهان مهندسی و قاعده خاص خود را دارد که توسط انسان قابل بهره‌گیری است.
- ۳) اعتقاد به قدر و قضا، نه تنها مانع تحرک و عمل انسان نیست، بلکه هر نظمی را بر هم می‌زند!
- ۴) بدون پذیرش قدر و قضای الهی، هیچ نظمی برقرار نمی‌شود و تقدیر چیزی ورای نظم و قانونمدی است.

۶۳- مطابق آیات شریفه قرآن، نتیجه ایمان مردم و گرایش آنان به تقوا چیست؟

- ۱) ﴿مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَلِهَا﴾
- ۲) ﴿لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ﴾
- ۳) ﴿مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءَ رَبِّكَ مَحْظُورًا﴾
- ۴) ﴿لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾

۶۴- «نشان دادن تمایلات درونی افراد» و «استفاده از امکانات الهی برای هر دو گروه گنهکاران و نیکوکاران»، به ترتیب بیانگر کدام سنت‌های الهی هستند؟

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| ۱) امداد عام الهی - امداد خاص | ۲) امداد عام الهی - امداد عام الهی |
| ۳) ابتلاء - امداد خاص | ۴) ابتلاء - امداد عام الهی |

۶۵- مطابق فرمایش علوی، عامل گرفتاری و مغرور ساختن برخی انسان‌های گرفتار در سنت املاء، به ترتیب چیست؟

- ۱) افزایش تدریجی گناهان - پرده پوشی خداوند
- ۲) احسان پیاپی خداوند - پرده پوشی خداوند
- ۳) افزایش تدریجی گناهان - ستایش مردم
- ۴) احسان پیاپی خداوند - ستایش مردم



- ۶۶- کدام پیام از بیت «ذات نایافته از هستی، بخش / چون تواند که بود هستی بخش» برداشت می‌شود؟
- (۱) تمام موجودات، هستی خود را از خدا می‌گیرند و از همین رو، تجلی بخش صفات الهی هستند.
 - (۲) هر موجودی در جهان، آیه‌ای از آیات الهی است و وجودش به خدا وابسته است.
 - (۳) موجودات جهان، پدیده‌هایی هستند که وجودشان از خودشان نبوده و نیست.
 - (۴) هر پدیده‌ای که وجودش از خودش نباشد، برای موجود شدن نیازمند دیگری است.

- ۶۷- اندیشه کردن با چه شرایطی می‌تواند برترین عبادت‌ها باشد و تجلی آن به چه صورت خواهد بود؟
- (۱) مداوم و پیرامون خدا و چیستی او باشد. - در دل و قلب انسان‌ها
 - (۲) مستمر و درمورد خدا و صفات او باشد. - در دل و قلب انسان‌ها
 - (۳) مستمر و درمورد خدا و صفات او باشد. - در اعمال انسان
 - (۴) مداوم و پیرامون خدا و چیستی او باشد. - در اعمال انسان

- ۶۸- خداوند تبارک و تعالی چه نوع ارتباطی را نسبت به آنان که با خدا و مسلمانان دشمنی می‌ورزند، از جامعه ایمانی انتظار دارد؟
- (۱) ﴿وَقَدْ أَمَرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ﴾
 - (۲) ﴿وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾
 - (۳) ﴿لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ﴾
 - (۴) ﴿تَلْقَوْنَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ﴾

- ۶۹- معنای اینکه «خداوند پیامبر اکرم (ﷺ) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند»، چیست و در چه صورت منجر به شرک در ولایت می‌شود؟
- (۱) خداوند بخشی از ولایت خود را به پیامبر (ﷺ) واگذار کرده است. - ولایت پیامبر (ﷺ) در طول ولایت الهی فرض شود.
 - (۲) خداوند بخشی از ولایت خود را به پیامبر (ﷺ) واگذار کرده است. - ولایتی در کنار و در عرض ولایت خدا فرض شود.
 - (۳) ولایت پیامبر (ﷺ) به اذن خداست و ایشان واسطه رساندن فرمان الهی است. - ولایت پیامبر (ﷺ) در طول ولایت الهی فرض شود.
 - (۴) ولایت پیامبر (ﷺ) به اذن خداست و ایشان واسطه رساندن فرمان الهی است. - ولایتی در کنار و در عرض ولایت خدا فرض شود.

- ۷۰- دلدادگی به ندای هوای نفس، نشانه ابتلا به کدام قسمت از شرک است و کدام عامل، چنین فردی را هر روز به «بردگی جدیدی» می‌کشاند؟
- (۱) شرک در ربوبیت - قدرت‌های مادی
 - (۲) شرک عملی - هوای نفس اماره
 - (۳) شرک در ربوبیت - هوای نفس اماره
 - (۴) شرک عملی - قدرت‌های مادی

- ۷۱- خداوند به کدام سبب، انسان‌هایی را که در دوراهی پرستش، راه را به غلط پیموده‌اند، نهی می‌کند و راه درست زندگی را چگونه معرفی می‌نماید؟
- (۱) ﴿أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ﴾ - ﴿لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا﴾
 - (۲) ﴿أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ﴾ - ﴿أَنْ اعْبُدُونِي﴾
 - (۳) ﴿إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ﴾ - ﴿لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا﴾
 - (۴) ﴿إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ﴾ - ﴿أَنْ اعْبُدُونِي﴾



۷۲- دامی که شیطان برای کشاندن حضرت یوسف (علیه السلام) گسترده بود، کدام است و آن حضرت چگونه توانست از این دام نجات یابد؟

- ۱) ﴿وَأَكُنَ مِنَ الْجَاهِلِينَ﴾ - ﴿وَالسَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونِي إِلَيْهِ وَإِلَّا تَصْرِفَ عَنِّي ...﴾
- ۲) ﴿وَأَكُنَ مِنَ الْجَاهِلِينَ﴾ - ﴿وَلَئِن لَّمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ لَيُسْجَنَنَّ وَلْيَكُونَا مِنْ ...﴾
- ۳) ﴿وَلَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنِ نَفْسِهِ﴾ - ﴿وَلَئِن لَّمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ لَيُسْجَنَنَّ وَلْيَكُونَا مِنْ ...﴾
- ۴) ﴿وَلَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنِ نَفْسِهِ﴾ - ﴿السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونِي إِلَيْهِ وَإِلَّا تَصْرِفَ عَنِّي ...﴾

۷۳- بنابر روایات نبوی، به ترتیب به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- چه چیزی به پنهان تر بودن از راه رفتن مورچه‌ای سیاه در شبی تاریک بر تخته سنگی سیاه تشبیه شده است؟
- عامل برتری مؤمنان نسبت به یکدیگر چیست؟

- نیت

مؤمن از چه چیزی برتر است؟

- ۱) پاسبانی از حریم دل در برابر آفت شرک - درجه تقوای آنان - ﴿خَيْرٌ مِنْهُ﴾
- ۲) پاسبانی از حریم دل در برابر آفت شرک - درجه تقوای آنان - ﴿خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ﴾
- ۳) راهیابی شرک خفی به دل انسان - مرتبه اخلاصشان - ﴿خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ﴾
- ۴) راهیابی شرک خفی به دل انسان - مرتبه اخلاصشان - ﴿خَيْرٌ مِنْهُ﴾

۷۴- آنان که می‌پندارند: «ما هیچ اختیاری در تعیین سرنوشت خود نداریم.» کدام بیت را مبنای خود قرار داده‌اند و بیت «پس بستش سخت آن دم بر درخت / می‌زدش بر پشت و پهلوی چوب سخت» به کدام یک از شواهد وجود اختیار در انسان اشاره دارد؟

- ۱) «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنیایی من دهم بد را سزا؟» - احساس پشیمانی
- ۲) «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنیایی من دهم بد را سزا؟» - مسئولیت‌پذیری
- ۳) «چوب حق و پشت و پهلوی، آن او / من غلام و آلت فرمان او» - مسئولیت‌پذیری
- ۴) «چوب حق و پشت و پهلوی، آن او / من غلام و آلت فرمان او» - احساس پشیمانی

۷۵- امتحان‌ها و آزمایش‌های خاص خداوند، کدام گروه را در بر می‌گیرد و دستگیری و همراهی و پشتیبانی خداوند، مشمول کدام گروه است؟

- ۱) ﴿أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا﴾ - ﴿الْمُحْسِنِينَ﴾
- ۲) ﴿أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا﴾ - ﴿الشَّاكِرِينَ﴾
- ۳) ﴿فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ﴾ - ﴿الشَّاكِرِينَ﴾
- ۴) ﴿فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ﴾ - ﴿الْمُحْسِنِينَ﴾

**Part A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 76- I believe that students are never on time to attend the classes, -----?
1) aren't they 2) are they 3) do I 4) don't I
- 77- Several damages ----- in Ukraine, and many people are dying during the bombard caused by the Russian army and their tyrant government.
1) had done 2) had been done 3) have done 4) have been done
- 78- Russia thought Ukraine's government would easily surrender the country to them, ----- they showed how bravery and courage could be superior to physical power.
1) and 2) or 3) so 4) but
- 79- It is impossible to isolate a child in the midst of society so that he shall not be influenced by the beliefs of those with ----- he associates.
1) whom 2) whose 3) which 4) where
- 80- A nation's classical culture must be handed down from one ----- to the next ones.
1) level 2) generation 3) life 4) mind
- 81- No matter how much we annoy our parents, they will always love us -----.
1) unconditionally 2) carelessly 3) cruelly 4) calmly
- 82- Since the first time I stepped inside, I had the ----- of whole love and happiness and peace those walls have witnessed.
1) fuction 2) strength 3) energy 4) sense
- 83- Some physicians spared no ----- during the pandemic to cure sick people and decrease the spread of COVID-19.
1) gains 2) pains 3) love 4) feelings
- 84- The only ----- used in our educational-related issues extensively is Shad.
1) app 2) tool 3) creature 4) map
- 85- Vegetables ----- various vitamins that can increase our body's nutrients.
1) cover 2) convert 3) contain 4) conclude
- 86- Once you receive the item, try it on and, if it's not to your liking, pack it up and ----- to return or exchange it as soon as possible.
1) think 2) arrange 3) make 4) solve
- 87- Before ----- into this divorce issue, you must reconsider the consequences of it.
1) finding 2) moving 3) turning 4) jumping

**Part B: Cloze Test**

Directions: Questions 88-92 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.

The company has set up a foundation that is (88) ----- to spreading literacy. To contribute to this cause, the foundation has a project called 'A Library for Every School' through (89) ----- the foundation (90) ----- books mainly to government school libraries so that children have easy access to books on a variety of subjects. The Chairperson of the Foundation (91) ----- extensively in rural areas. All this traveling has (92) ----- him to understand what children want to read in different parts of the country.

- 88- 1) dedicated 2) responsible 3) spared 4) converted
- 89- 1) where 2) whom 3) which 4) those
- 90- 1) avoids 2) produces 3) donates 4) spends
- 91- 1) traveled 2) had traveled 3) will travel 4) travels
- 92- 1) ensured 2) provided 3) found 4) enabled

Part C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

PASSAGE 1:

There is a famous expression in English: "Stop the world, I want to get off!" This expression refers to a feeling of panic, or stress, that makes a person want to stop whatever they are doing, try to relax, and become calm again. 'Stress' means pressure or tension. It is one of the most common causes of health problems in modern life. Too much stress results in physical, emotional, and mental health problems.

There are numerous physical effects of stress. Stress can affect the heart. It can increase the pulse rate, make the heart miss beats, and can cause high blood pressure. Stress can affect the respiratory system. It can lead to asthma. It can cause a person to breathe too fast, resulting in a loss of important carbon dioxide. Stress can affect the stomach. It can cause stomach aches and problems while digesting food.

Emotions are also easily affected by stress. People suffering from stress often feel anxious. They may have panic attacks. They may feel tired all the time. When people are under stress, they often overreact to little problems. For example, a normally gentle parent under a lot of stress at work may yell at a child for dropping a glass of juice. Stress can make people angry, moody, or nervous.

93- What is the best title for the passage?

- 1) Negative physical effects of stress
- 2) How to cope with stress
- 3) The effects of stress
- 4) Emotional problems caused by stress

94- According to the passage which of the following is not a common problem caused by stress?

- 1) physical problems
- 2) financial problems
- 3) mental problems
- 4) emotional problems



95- Which of the following statements is **CORRECT** according to the passage?

- 1) Stress is the most common cause of health problems in modern life.
- 2) Emotions can never be affected by stress.
- 3) Stress can increase pulse rate but cannot result in high blood pressure.
- 4) Stress can change the way some parents behave towards their children.

96- The next paragraph would most probably continue with a discussion about -----.

- 1) mental health problems caused by stress.
- 2) different ways we can cope with stress in our everyday life.
- 3) the reasons why stress makes people angry, moody, or nervous
- 4) how eating healthily can reduce stress levels

PASSAGE 2:

Floods are second only to fire as the most common of all natural disasters. They occur almost everywhere in the world, resulting in widespread damages and even death. Consequently, scientists have long tried to perfect their ability to predict floods. So far, the best that scientists can do is to recognize the potential for flooding in certain conditions. There are a number of conditions, from deep snow on the ground to human error, that cause flooding.

When deep snow melts, it creates a large amount of water. Although deep snow alone rarely causes floods, when it occurs together with heavy rain and sudden warmer weather it can lead to serious flooding. If there is a fast snow melt on top of frozen or very wet ground, flooding is more likely to occur than when the ground is not frozen. Frozen ground or ground that is very wet and already saturated with water cannot absorb the additional water created by the melting snow. Melting snow also contributes to high water levels in rivers and streams. Whenever rivers are already at their full capacity of water, heavy rains will result in the rivers overflowing and flooding the surrounding land.

97- The word “consequently” in paragraph 1 is closest in meaning to -----.

- 1) hence
- 2) verily
- 3) however
- 4) whereby

98- Which of the following statements is **CORRECT** according to the passage?

- 1) Flood is the number one cause of death among all natural disasters.
- 2) Scientists are now capable of predicting all flooding conditions.
- 3) In most cases, deep snow can solely cause flooding.
- 4) Floods are more likely to happen in frozen or saturated grounds.

99- Saturated ground can contribute to flooding because -----.

- 1) it cannot absorb more water
- 2) it is too hard, so the water runs off
- 3) it remains frozen
- 4) the higher temperature doesn't let the flood water to be absorbed

100- According to the passage, how does deep snow cause flooding?

- 1) Melting snow causes flooding
- 2) Too much rain causes flooding
- 3) When it combines with sudden warm temperatures and heavy rains
- 4) Freezing water causes flooding



217

A

دفترچه شماره ۲
سؤال اختصاصی

آمادگی کنکور ۱۴۰۱



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۷

۱۴۰۱/۰۱/۱۷

تعداد سؤالات	۸۰
مدت زمان پاسخگویی	۹۰ دقیقه

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰
زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰



۱۰۱- چه تعداد از روابط زیر می‌تواند بیانگر ضابطه یک تابع باشد؟

(الف) $|x-1|+|y+1|-1=0$ (ب) $|-x^2|+(y-1)^2=\frac{1}{4}$ (ج) $\sin|x|+\cos^2 y=1$ (د) $[[x]+y]=0$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- هرگاه نمودار تابع $f(-x+4)$ بر نیمساز ربع دوم و چهارم منطبق باشد و $\text{fog}(x+2)=-x^2$ باشد، ضابطه $2f(x)-g(x)$ کدام است؟

(۱) x^2+2x+8 (۲) x^2+2x-8 (۳) x^2-2x-8 (۴) x^2-2x+8

۱۰۳- اگر $f(x)=\sqrt{2-x}+x^2-4x$ و دامنه تعریف تابع $y=\sqrt{f(2x-1)-f(1-x)}$ بازه $[a,b]$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۱۰۴- اگر $f(x)=2+\sqrt{x-1}$ باشد و داشته باشیم $f^{-1}\text{og}(x)+g(x)=x^2-5x+9$ ، ضابطه تابع $g(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

(۱) x (۲) $2x$ (۳) $x-1$ (۴) $x-4$

۱۰۵- اگر $\text{fog}^{-1}=\{(1,5),(2,4),(5,0),(7,2)\}$ و $f(x)=2-x$ باشد، حاصل $\text{gof}^{-1}(0)+\text{g}^{-1}\text{of}^{-1}(1)$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۹ (۴) ۱۲

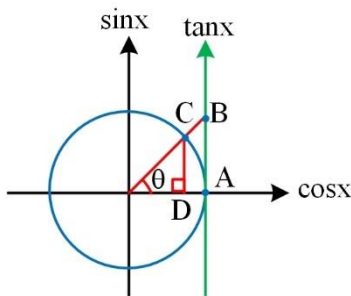
۱۰۶- اگر $f^{-1}(x)=3^{x+1}$ ، $g(x)=\sqrt{\frac{f(x-1)}{7x-x^2-6}}$ باشد، دامنه تابع $g(x+1)$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- اگر $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ و $\sin\theta(1-\sin\theta)=\frac{\cos^2\theta}{4}$ باشد، مقدار $\frac{\sin(\frac{3\pi}{2}-\theta)+\cos(\frac{\pi}{2}+\theta)}{\tan(2\theta-\pi)}$ کدام است؟

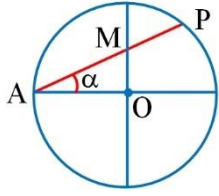
(۱) $\frac{5(2\sqrt{2}+1)}{11\sqrt{2}}$ (۲) $\frac{-5(2\sqrt{3}+1)}{11\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{-7(2\sqrt{2}+1)}{12\sqrt{2}}$ (۴) $\frac{5(2\sqrt{3}+1)}{12\sqrt{3}}$

۱۰۸- در دایره مثلثاتی مقابل، حاصل $\frac{|AB|+|BC|}{|CD|+|AD|}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{\sin^2\theta}$
 (۲) $\frac{1}{\cos^2\theta}$
 (۳) $\frac{1}{\sin\theta}$
 (۴) $\frac{1}{\cos\theta}$

محل انجام محاسبات



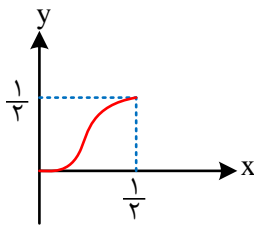
۱۰۹- در دایره مثلثاتی مقابل، حاصل AP.OM کدام است؟

- (۱) $2 \cos \alpha$
 (۲) $2 \sin \alpha$
 (۳) $\cos 2\alpha$
 (۴) $\sin 2\alpha$

۱۱۰- اگر $\frac{1}{\cos 2x} - \frac{1}{\cot 2x} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\tan 2x$ کدام است؟

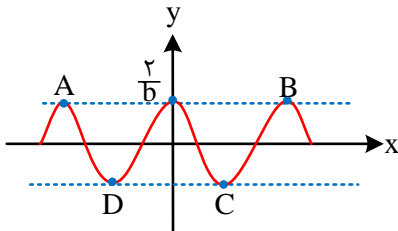
- (۱) $\frac{2}{3}$
 (۲) $-\frac{3}{2}$
 (۳) $-\frac{3}{4}$
 (۴) $\frac{4}{3}$

۱۱۱- شکل روبرو قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{a}{\tan^2 bx + \cot^2 bx + 2}$ است. مقدار تابع به ازای $x = \frac{1}{3}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{5}$
 (۲) $\frac{2}{3}$
 (۳) $\frac{3}{8}$
 (۴) $\frac{3}{11}$

۱۱۲- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار $y = a \sin \pi(\frac{1}{4} + bx)$ است. اگر مساحت چهارضلعی ABCD برابر ۱۲ باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟



- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) $\frac{5}{2}$
 (۴) ۳

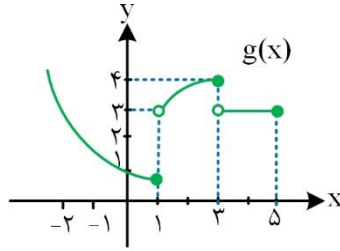
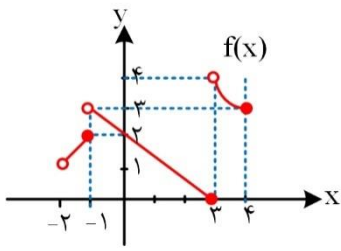
۱۱۳- مجموع ریشه‌های معادله $(\tan 2x - \sin 2x)(1 - \cot^2 x) = -1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$
 (۲) 2π
 (۳) $\frac{3\pi}{2}$
 (۴) 3π

محل انجام محاسبات



۱۱۴- اگر نمودارهای توابع $f(x)$ و $g(x)$ به صورت مقابل باشند، حاصل عبارت $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{xf([g(x)])-1}{f(g(x))}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $-\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۱۵- اگر باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x+1)$ بر $x+2$ و $x-2$ به ترتیب -1 و 3 باشد، حاصل

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(2-x) - \lim_{x \rightarrow 0^+} 2f([x-1])$$

- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۷
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۹

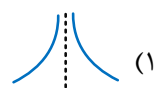
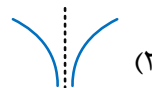
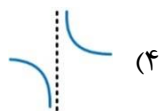
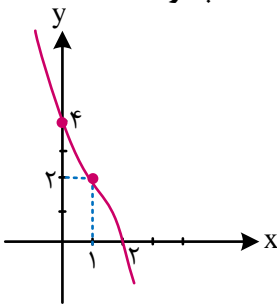
۱۱۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5 - \sqrt{x^2 + 2\sqrt{x} + 5}}{x + [x^2 - 8x + 12]}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{10}$
- (۲) $-\frac{17}{10}$
- (۳) $-\frac{17}{20}$
- (۴) $\frac{17}{20}$

۱۱۷- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{a(x-1)^3 + b(2x+1)^3}{\sqrt{x^2+1} \times \sqrt{4x^2-x}} = 9$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x + \sqrt{a^2x^2+1}}{bx}$ کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) -3
- (۳) ۶
- (۴) -6

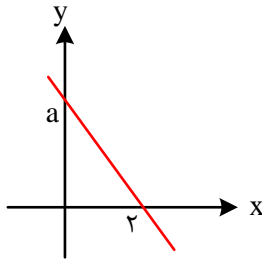
۱۱۸- اگر نمودار تابع $y = 2f(x+1)$ به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $g(x) = \frac{2x+3}{2x^2-f(x)}$ در اطراف $x=1$ چگونه است؟



محل انجام محاسبات

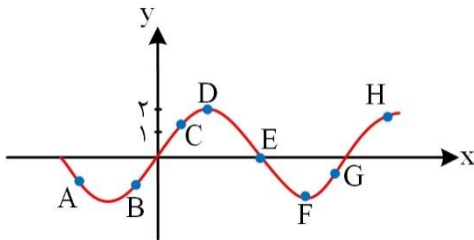


۱۱۹- نمودار f به صورت مقابل است. به ازای کدام مقدار a تابع $g(x) = \begin{cases} f \circ f^{-1}(x-1) & x \geq -1 \\ \frac{1}{2} f^{-1}(x^2+a) & x < -1 \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{2}{4}$

۱۲۰- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل باشد، نامعادله $\frac{f(x)-1}{f'(x)} > 0$ در چه تعداد از نقاط مشخص شده برقرار است؟

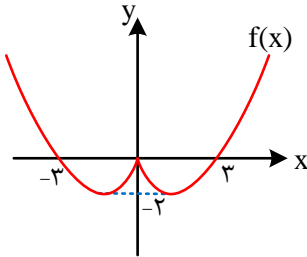


- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۲۱- تابع $f(x) = \cos^2 x + \sqrt{x}$ در بازه L اکیداً صعودی است. در مورد وضعیت تابع $g(x) = \sin^2 x - \sqrt{x}$ در بازه L کدام نتیجه‌گیری می‌تواند درست باشد؟

- (۱) اکیداً صعودی است.
- (۲) اکیداً نزولی است.
- (۳) نه صعودی و نه نزولی است.
- (۴) هم صعودی و هم نزولی است.

۱۲۲- نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل است. اگر خط $y = a$ نمودار تابع $|f(2x-1)| + 3$ را در حداقل سه نقطه قطع کند، محدوده a کدام است؟



- (۱) $0 \leq a < 3$
- (۲) $0 \leq a \leq 5$
- (۳) $3 \leq a \leq 5$
- (۴) $a \geq 3$

۱۲۳- اگر تابع $f = \{(2,1), (6,5), (-1,3), (8,10)\}$ و $g(x) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{x-2}}}{x^2-4}$ باشد، برد تابع $\left(\frac{f-g}{g}\right)(x)$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) -۱
- (۳) ۱
- (۴) عضو ندارد.

۱۲۴- اگر $f(x) = x+2$ و $g \circ f(x) = |f(x)-1| - |f(x)-4|$ باشد، آنگاه در بازه‌ای که تابع $y = f \circ g(x)$ اکیداً صعودی است، وارون تابع y کدام است؟

- (۱) $y = \frac{x+3}{2}; -1 \leq x \leq 5$
- (۲) $y = \frac{x+3}{2}; 1 \leq x \leq 4$
- (۳) $y = 2(x+3); -1 \leq x \leq 5$
- (۴) وارون پذیر نیست.

محل انجام محاسبات



۱۲۵- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\frac{\sin x}{1+\cos x} + \frac{\cos x}{1+\sin x} - 1 = 0$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\pi}{2}$ (۲) 3π (۳) $\frac{7\pi}{2}$ (۴) 5π

۱۲۶- حاصل عبارت $\frac{(\cos \frac{\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12})^2 \times (\tan \frac{\pi}{12} - \cot \frac{\pi}{12})^2}{(\sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12})^2 \times (\tan \frac{\pi}{12} + \cot \frac{\pi}{12})^2}$ کدام است؟

- (۱) 0.75 (۲) 0.25 (۳) 0.5 (۴) 1

۱۲۷- در مثلثی که زاویه حاده آن از برخورد دو ضلع به طول‌های ۶ و ۸ ساخته شده است، مساحت برابر $12\sqrt{3}$ می‌باشد. طول ضلع سوم کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{37}$ (۲) $2\sqrt{19}$ (۳) $2\sqrt{31}$ (۴) $2\sqrt{13}$

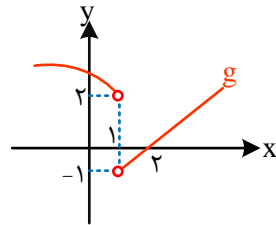
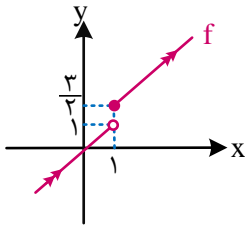
۱۲۸- هرگاه تابع $f(x)$ یک تابع خطی و $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{|2x^2| + f(x)}{x^2 - 9} = \frac{4}{3}$ باشد، آن‌گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{3}} f(\cos x)$ کدام است؟

- (۱) -10 (۲) -2 (۳) -4 (۴) -8

۱۲۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + ax^2 + bx}{x-2} = 0$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{bx + \sqrt{-ax^2 + 10}}{(a+b)x^2 + 3x + 1}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 2 (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۳۰- با توجه به نمودار توابع f و g حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f(x) - 3}{g(x) + 1}$ کدام است؟



- (۱) 2 (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) -2 (۴) حد موجود نیست.

محل انجام محاسبات



۱۳۱- گروهی از جهش‌ها یک یا چند نوکلئوتید را در برمی‌گیرند. با توجه به این نوع جهش‌ها، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جهشی که در بخشی از یک ژن رخ می‌دهد و می‌شود، به‌طور حتم»

- ۱) باعث افزایش بخش قابل ترجمه مولکول RNای پیک (mRNA) - بر ساختار اول پروتئین تأثیر گذار می‌باشد.
- ۲) منجر به تغییر یک نوکلئوتید TAC در ژن RNای پیک (mRNA) - نوعی جهش جانشینی دگر معنا است.
- ۳) منجر به کاهش یک جفت نوکلئوتید از دنا (DNA) - چارچوب خواندن رنا (RNA) را تغییر می‌دهد.
- ۴) باعث کوتاه‌شدن طول پلی‌پپتید حاصل از ترجمه RNای پیک (mRNA) - نوعی جهش بی‌معنا است.

۱۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره انواع نوکلئوتیدهای موجود در یاخته‌های اصلی بافت عصبی، کدام عبارت، درست است؟

- ۱) همه نوکلئوتیدهایی که در ساختار مولکول دنا (DNA) قرار دارند، در تولید رنا (RNA) یا پلی‌پپتید نقش دارند.
- ۲) همه نوکلئوتیدهایی که در واکنش‌های سوخت‌وسازی دخالت دارند، واجد باز آلی دارای حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن دار هستند.
- ۳) همه نوکلئوتیدهایی که در ساختار یک مولکول با نوکلئوتید دیگر پیوند تشکیل می‌دهند، پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌دهند.
- ۴) همه نوکلئوتیدهایی که در همانندسازی، پیوند تشکیل شده توسط گروه فسفات آن‌ها می‌شکند، از رشته دنا (DNA) جدا می‌شوند.

۱۳۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تنظیم بیان ژن در همه یاخته‌های دارای دنا (DNA) ی حلقوی، به‌طور حتم»

- الف- ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند.
- ب- امکان تغییر در فعالیت ژن‌ها در هر یک از مراحل ساخت رنا (RNA) و پروتئین وجود دارد.
- ج- انواعی از مولکول‌های پروتئینی و توالی‌های نوکلئوتیدی می‌توانند در رونویسی ژن مؤثر باشند.
- د- امکان اتصال رنا بپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز با کمک پروتئین‌های متصل‌شده به دنا (DNA) وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۴- صفت رنگ در نوعی ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است و طیفی از سفید تا قرمز دارد و ذرت‌های دارای رنگ صورتی، دارای رخ‌نمود (فنوتیپ) حدواسط هستند. در صورتی که آمیزش در جمعیت گروهی از این ذرت‌ها به صورت غیر تصادفی باشد و هر ذرت فقط با ذرت‌های دارای رخ‌نمود (فنوتیپ) یکسان آمیزش انجام دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر ذرتی که رخ‌نمود (فنوتیپ) آن بیشترین شباهت را به ذرت دارای رنگ دارد ولی با آن یکسان نیست، آمیزش انجام دهد، در این صورت انتظار می‌رود که همه زاده‌ها»

- ۱) سفید - در حداقل یک جایگاه ژنی دارای دگره (الل) بارز باشند.
- ۲) صورتی - در حداقل یک جایگاه خود دارای دو نوع دگره (الل) باشند.
- ۳) قرمز - در حداکثر دو جایگاه ژنی دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص باشند.
- ۴) صورتی - در حداکثر دو جایگاه ژنی خود فقط دگره (الل) نهفته داشته باشند.

۱۳۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیا گلای، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای بیان ژن‌های مربوط به تجزیه هر مولکول دی‌ساکاریدی، لازم است که ابتدا»

- ۱) در پی اتصال نوعی مولکول قندی به پروتئین تنظیم‌کننده، تمایل مولکول پروتئینی برای اتصال به توالی تنظیمی تغییر کند.
- ۲) پس از اتصال آنزیم رنا بپاراز (RNA پلی‌مراز) به نوعی توالی ویژه در دنا (DNA)، مانع پیش روی این آنزیم برداشته شود.
- ۳) انواعی از مولکول‌های پروتئینی با اتصال به محلی قبل از یک توالی تنظیمی، به آنزیم رونویسی‌کننده کمک کنند.
- ۴) پروتئینی که به توالی تنظیمی مجاور محل شروع رونویسی متصل شده است، شکل سه‌بعدی خود را تغییر دهد.



۱۳۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مشاهدات مزلسون و استال پس از بررسی نمونه سائتریفیوژ شده در زمان دقیقه، نوعی طرح پیشنهادی برای همانندسازی تأیید که طبق آن، در فرایند همانندسازی»

الف- ۲۰- شد - هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی از نظر فراوانی نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی مشابه هستند.
ب- ۲۰- نشد - مولکول دنا (DNA) استفاده شده به عنوان الگو، دست نخورده باقی می‌ماند.
ج- صفر- شد - هر مولکول دنا (DNA) حاصل از همانندسازی، نوکلئوتید قدیمی دارد.
د- ۴۰- نشد - پیوندهای درون رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA) سالم باقی می‌مانند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷- مردی فاقد عامل انعقادی شماره هشت، پروتئین D و کرپوهیدرات گروه خونی با زنی دارای عامل انعقادی شماره هشت، پروتئین D و دو نوع کرپوهیدرات گروه خونی ازدواج می‌کند و فرزند اول آن‌ها، پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت و پروتئین D است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱) دختری دارای اختلال در فرایند لخته شدن خون که دگره (الل) نهفته همه صفات را دارد.
۲) دختری سالم که برای همه صفات رخ نمود (فنتوپ) متفاوت با پدر و زن نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارد.
۳) پسری بیمار که از نظر ژن نمود (ژنوتیپ) و رخ نمود (فنتوپ) همه صفات کاملاً مشابه پدر خود می‌باشد.
۴) پسری سالم از نظر فرایند لخته شدن خون که گروه خونی مثبت و یک نوع کرپوهیدرات گروه خونی دارد.

۱۳۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به عواملی که باعث می‌شوند جمعیت از حال تعادل خارج شود، درباره هر عاملی که می‌توان گفت که به طور حتم»

۱) رخ نمود (فنتوپ) افراد در بروز آن مؤثر است - مربوط به جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی می‌باشد.
۲) منجر به سازگاری بیشتر فرد با محیط می‌شود - می‌تواند در افزایش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید مؤثر باشد.
۳) می‌تواند تنوع دگره (الل)ها در خزانه ژن یک جمعیت را افزایش دهد - تغییری ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی می‌باشد.
۴) میزان تأثیر آن بر خزانه ژن وابسته به اندازه جمعیت است - ایجاد تغییر در فراوانی دگره‌ای (الل)، مربوط به سازگاری آن با محیط است.

۱۳۹- چند مورد، درباره مقایسه رونویسی و همانندسازی در یک یوکاریوتی صحیح است؟

الف- در رونویسی برخلاف همانندسازی، در محلی که دو رشته دنا (DNA) از هم فاصله دارند، نوکلئوتید یوراسیل دار دیده می‌شود.
ب- در همانندسازی برخلاف رونویسی، آنزیمی که پیوندهای فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد، توانایی شکستن پیوند را نیز دارد.
ج- در رونویسی همانند همانندسازی، هر آنزیم جفت کننده نوکلئوتیدهای مکمل، توالی ای پلی‌نوکلئوتیدی را تشکیل می‌دهد.
د- همانندسازی نوعی مولکول دنا (DNA) همانند رونویسی از آن، ممکن است چند بار در طول چرخه یاخته‌ای انجام شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دربارۀ نوعی سطح ساختاری یک پروتئین که، می‌توان گفت که ..…»

- (۱) به‌صورت الگویی از پیوندهای هیدروژنی در ساختار پروتئین مشاهده می‌شود - برخلاف سایر سطوح ساختاری، فقط به دو شکل متفاوت دیده می‌شود.
- (۲) در آن، فقط پیوند غیراشتراکی بین بخش‌های مختلف یک زنجیره تشکیل می‌شود - برخلاف سطح ساختاری بعدی، گروه **R** پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
- (۳) در آن، پلی‌پپتید به‌صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند - برخلاف سطح ساختاری قبلی، قسمت‌های مختلف پروتئین به هم پیچیده هستند.
- (۴) ساختار نهایی پروتئین محسوب می‌شود - برخلاف سایر سطوح ساختاری پروتئین، تغییر در یک آمینواسید آن، می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به‌شدت تغییر دهد.

۱۴۱- کدام عبارت، دربارۀ ژن‌های مختلف یاخته‌های زنده، درست است؟

- (۱) فرایندهای تنظیم بیان ژن، در تعیین زمان و مقدار رونویسی و نوع ژن مورد رونویسی نقش دارند.
- (۲) تعداد و نوع ژن‌های یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای بدن یک فرد یکسان ولی عملکرد و شکل آن‌ها متفاوت است.
- (۳) همه یاخته‌هایی که در نتیجه تقسیم هسته در بدن انسان تولید می‌شوند، از نظر فام‌تنی (کروموزومی) و ژن‌ها یکسان هستند.
- (۴) تولید سبزینه (کلروفیل) برخلاف تولید آنزیم مورد استفاده در فتوسنتز، مثالی از صفتی است که ژن آن تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد.

۱۴۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

- «جانوری ماده که ژن نمود (ژنوتیپ) آن **aaBb** است، به‌تنهایی اقدام به تولیدمثل می‌کند. اگر این جانور،، در این صورت قطعاً زاده‌هایی که به‌وجود می‌آیند، ژن نمود (ژنوتیپ) داشته باشند.»
- الف - بتواند گیرنده‌هایی برای دریافت امواج نور غیرمرئی داشته باشد - می‌تواند **ab**
- ب - نتواند توسط طناب عصبی خود، فعالیت ماهیچه‌های بدن را کنترل کند - نمی‌تواند **AB**
- ج - نتواند انشعابات پایانی مجرای تنفسی را در کنار همه یاخته‌های بدن داشته باشد - می‌تواند **aabb**
- د - بتواند پس از دریافت اثر مواد شیمیایی جانوران هم‌گونه، پاسخ رفتاری بروز دهد - نمی‌تواند **aaBB**
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۱۴۳- کدام عبارت، دربارۀ تغییر در جانداران به‌درستی بیان نشده است؟

- (۱) در صورتی که بین دو جاندار جدایی تولیدمثلی وجود داشته باشد، امکان آمیزش بین آن‌ها وجود دارد.
- (۲) در جانورانی که خزانه ژنی مشترکی دارند، محتوای مادۀ وراثتی هسته‌ای ممکن است کاملاً یکسان نباشد.
- (۳) تغییرپذیری محدود مادۀ وراثتی می‌تواند منجر به افزایش توان بقای جمعیت‌ها در شرایط متغیر محیط شود.
- (۴) تنوع دگره (الل)‌های گروه خونی **ABO** در خزانه ژن جمعیت انسان مشابه تنوع آن در یک یاخته بدن انسان است.

۱۴۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در صورتی که محتویات هر یک از عصاره‌های اضافه‌شده به محیط کشت در آزمایش ایوری و همکارانش همراه با مخلوط استفاده‌شده در آزمایش کیفیت به موش تزریق شود، در این صورت انتظار می‌رود که ..…»
- (۱) سوم - دوم - موش به‌دلیل ابتلا به بیماری سینه‌پهلوی بمیرد.
 - (۲) اول - چهارم - همه باکتری‌ها توانایی بیماری‌زایی در موش را کسب کنند.
 - (۳) اول - دوم - انواع مختلفی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا در شش موش دیده شود.
 - (۴) دوم - سوم - تعدادی از باکتری‌ها اطلاعات لازم برای ساخت پوشینه (کپسول) را دریافت کنند.



۱۴۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره بیماری‌های وراثتی در انسان، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فرد مبتلا به بیماری برخلاف فرد سالم،»

الف - PKU - آمینواسید فنیل آلانین مصرف نمی‌شود.

ب - کم‌خونی داسی‌شکل - دگره (الل) Hb^S وجود دارد.

ج - هموفیلی - پس از بریدگی رگ، فیبرینوژن در خون دیده نمی‌شود.

د - فنیل‌کتونوری - تجمع فنیل آلانین در مغز به آسیب آن منجر می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

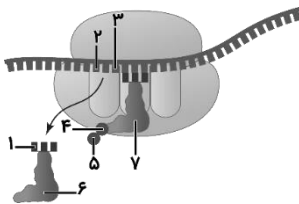
۱۴۶- کدام عبارت، درباره شکل مقابل به‌طور صحیحی بیان شده است؟

۱) باز آلی بخش «۱» همانند بخش «۲»، در دنا (DNA) مشاهده می‌شود.

۲) مولکول «۶» برخلاف مولکول «۷»، در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) دیده نمی‌شود.

۳) بخش «۳» نسبت به بخش «۲»، تعداد پیوند هیدروژنی کم‌تری با نوکلئوتید مکمل خود برقرار می‌کند.

۴) مولکول «۵» برخلاف مولکول «۴»، آمینواسیدی است که فقط از طریق گروه کربوکسیل خود پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد



۱۴۷- کدام عبارت، درباره همانندسازی دنا (DNA)ی موجود در فام‌تن (کروموزوم) اصلی باکتری گوگردی ارغوانی به‌طور حتم درست است؟

۱) قبل از شروع همانندسازی مولکول دنا (DNA)، باید پروتئین‌های هیستون از آن جدا شوند.

۲) رشته دنا (DNA)ی در حال ساخت، ابتدا به‌صورت قطعات پلی‌نوکلئوتیدی جدا از یکدیگر مشاهده می‌شود.

۳) هر آنزیمی که برای ساخت رشته دنا (DNA) در مقابل رشته الگو فعالیت می‌کند، فرایند ویرایش را انجام می‌دهد.

۴) قبل از شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز، آنزیم‌های دیگری مارپیچ دنا (DNA) را باز می‌کند.

۱۴۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته یوکاریوتی، نوعی روش تنظیم بیان ژن که، به‌طور حتم رونویسی رخ می‌دهد.»

الف - همراه با خمیدگی یا عدم خمیدگی در مولکول دنا (DNA) است - هنگام

ب - سازوکارهای حفاظت‌کننده از رنای پیک (mRNA) فعال می‌شوند - پس از

ج - میزان فشردگی هسته‌تن (نوکلئوزوم)های بخشی از دنا (DNA) کاهش می‌یابد - پیش از

د - میزان تمایل گروهی از پروتئین‌ها برای اتصال به بخشی از دنا (DNA) تغییر می‌کند - پیش از

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۹- صفت M و N، صفت‌های تک‌جایگاهی و دارای دو دگره (الل) هستند و جایگاه ژن‌های آن‌ها روی فام‌تن (کروموزوم) ۱۲ قرار دارد. اگر زنی دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای هر دو صفت باشد و دگره (الل)های بارز روی یک کروموزوم قرار داشته باشند و با مردی دارای ژن نمود (ژنوتیپ) Mmnn ازدواج کند، کدام عبارت درست است؟

۱) در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)، ژن نمود (ژنوتیپ) فرزندان ممکن نیست MMNn باشد.

۲) در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)، همه فرزندان دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص خواهند بود.

۳) در صورت لقاح کامه (گامت)های نوترکیب، همه فرزندان حداقل در یک صفت دارای رخ نمود (فنوتیپ) بارز خواهند بود.

۴) در صورت رخ ندادن کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)، تنوع کامه (گامت)های تولید شده در یک میوز در هر دو فرد یکسان است.



۱۵۰- با توجه به انواع نوکلئیک‌اسیدهایی که حامل اطلاعات وراثتی هستند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به‌طور طبیعی در یک یاختهٔ زنده، دربارهٔ نوعی نوکلئیک‌اسید که می‌توان گفت که نوع دیگر نوکلئیک‌اسید،»

- ۱) قطر آن در سراسر مولکول یکسان است - برخلاف - ممکن است تاخوردگی‌هایی در بخشی از رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دیده شود.
- ۲) همهٔ بازهای آلی موجود در ساختار آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند - همانند - هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی همیشه دو سر متفاوت دارد.
- ۳) قند ریبوز در ساختار واحدهای سازندهٔ آن وجود دارد - برخلاف - ممکن است بین نوکلئوتیدهای یک رشته، انواع مختلفی پیوند تشکیل شود.
- ۴) می‌تواند در محلی غیر از محل تولید خود فعالیت کند - همانند - پیوند فسفودی‌استر بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور برقرار است.

۱۵۱- در ارتباط با محل پروتئین‌های ساخته‌شده در یاختهٔ میانبرگ نرده‌ای برگ گیاه گل رُز، کدام عبارت درست است؟

- ۱) همهٔ پروتئین‌های ساخته‌شده توسط رِناتِن (ریبوزوم)‌های آزاد سیتوپلاسمی، به نوعی اندامک دو غشایی می‌روند.
- ۲) همهٔ پروتئین‌هایی که در اندامک‌های سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند، توسط رِناتِن (ریبوزوم)‌های سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.
- ۳) همهٔ پروتئین‌هایی که از شبکهٔ آندوپلاسمی زیر خارج می‌شوند، توسط نوعی کیسهٔ غشایی به دستگاه گلژی انتقال پیدا می‌کنند.
- ۴) همهٔ پروتئین‌هایی که در اندامک‌های مؤثر در تنفس نوری فعالیت می‌کنند، توسط رِناتِن (ریبوزوم)‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.

۱۵۲- در نوعی میمون، صفت رنگ موهای بدن و صفت طول موهای بدن، صفات تک‌جایگاهی هستند که برای آن‌ها، دو دگره (الل) در جمعیت وجود دارد. در پی آمیزش یک میمون نر دارای موی مشکی و بلند با میمون مادهٔ دارای موی سفید و کوتاه، در بین زاده‌ها (نسل اول)، همهٔ میمون‌های نر دارای موی سفید و بلند و همهٔ میمون‌های مادهٔ دارای موی خاکستری و بلند می‌شوند. در صورت آمیزش زاده‌های نسل اول با یکدیگر، کدام عبارت دربارهٔ زاده‌های نسل دوم درست است؟ (تعیین جنسیت در این نوع میمون مشابه تعیین جنسیت در انسان است.)

- ۱) همهٔ میمون‌های نری که موی سفید دارند، فاقد موی کوتاه هستند.
- ۲) همهٔ میمون‌های نری که موی مشکی دارند، دارای موی بلند هستند.
- ۳) همهٔ میمون‌های ماده‌ای که موی بلند دارند، فاقد موی مشکی هستند.
- ۴) همهٔ میمون‌های ماده‌ای که موی کوتاه دارند، دارای موی سفید هستند.

۱۵۳- چند مورد، دربارهٔ عواملی درست است که منجر به تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها می‌شوند ولی باعث نمی‌شوند که جمعیت روند تغییر را در پیش بگیرد؟

- الف- می‌توانند میزان سازگاری جمعیت با شرایط محیط زندگی را افزایش دهند.
- ب- هم‌زمان با تشکیل دوک تقسیم در میوز ۱، امکان ایجاد گوناگونی دگره‌ای (الل) در گامت‌ها وجود دارد.
- ج- در مرحله‌ای از تقسیم میوز که نوترکیبی در آن رخ می‌دهد، پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شود.
- د- همهٔ این عوامل در صورتی باعث حفظ گوناگونی صفات مستقل از جنس می‌شوند که ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص وجود داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۵۴- در ارتباط با نوکلئیک‌اسیدهای تک‌رشته‌ای که در هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی ساخته می‌شوند، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان

- الف- برخلاف اشرشیا گلای، برای انجام فعالیت خود در سیتوپلاسم یاخته ممکن است که ابتدا ساختار خود را تغییر دهند.
ب- برخلاف ریزوبیوم، ممکن نیست مولکول‌های تک رشته‌ای حاصل از رونویسی، در محل تولید خود فعالیت کنند.
ج- همانند عامل بیماری مالاریا، نوعی از آن ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.
د- همانند عامل ترش شدن شیر، مولکول رِنا پیک (mRNA) بالغ، فقط در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۵- با توجه به صفت رنگ گل میمونی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در گیاه گل میمونی، باشند، در این صورت می‌توان گفت که به‌طور حتم

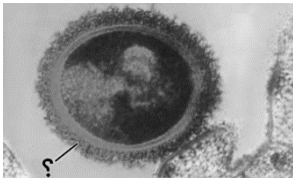
- ۱) یاختهٔ دو هسته‌ای و یاختهٔ زایشی فقط دگره (الل) R داشته - رخ نمود (فنوتیپ) لپه و گیاه نر یکسان است.
۲) یاختهٔ کیسهٔ گرده و درون‌دانه (آندوسپرم) فقط دارای دو دگره (الل) W - رخ نمود (فنوتیپ) رویان، رنگ صورتی گلبرگ است.
۳) پوستهٔ دانه و دانهٔ گردهٔ نارس دارای ژن نمود (ژنوتیپ) RW - رخ نمود (فنوتیپ) رویان به‌صورت حد واسط حالت‌های خالص رنگ گلبرگ است.
۴) کلاله و پرچم به‌ترتیب دارای ژن نمود (ژنوتیپ) RR و WW - تخم اصلی و تخم ضمیمه به‌ترتیب دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص و RRW هستند.

۱۵۶- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ نوعی از ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که منجر به تغییر ساختار فام‌تن (کروموزوم) در انسان می‌شود، کدام عبارت به‌طور صحیحی بیان شده است؟

- ۱) جهش حذف برخلاف جهش واژگونی، مقدار مادهٔ وراثتی در یاخته را کم می‌کند.
۲) جهش مضاعف‌شدگی برخلاف جهش حذف، باعث کاهش طول فام‌تن (کروموزوم) نمی‌شود.
۳) جهش واژگونی برخلاف جهش جابه‌جایی، تأثیری بر توالی مولکول‌های حاصل از رونویسی ندارد.
۴) جهش جابه‌جایی برخلاف جهش مضاعف‌شدگی، می‌تواند در فام‌تن (کروموزوم)‌های جنسی رخ دهد.

۱۵۷- چند مورد، دربارهٔ جاندار نشان داده‌شده در شکل مقابل صحیح است؟

الف- بیشتر حجم آن توسط بخشی اشغال شده است که کرووی است و قطری حدود ۲۰۰ نانومتر دارد.



- ب- بر اساس تعریف ارنست مایر، دو نوع مختلف از آن را می‌توان در یک جمعیت زیستی دید.
ج- همانند ویروس آنفلوآنزای پرندگان، می‌تواند باعث آسیب یاخته‌های دستگاه تنفسی شود.
د- بخش مشخص شده در شکل به تنهایی می‌تواند باعث اختلال در تنفس و مرگ موش شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ تنظیم سرعت و مقدار رونویسی و پروتئین‌سازی در استرپتوکوکوس نومونیا صحیح است؟

- ۱) تغییر در میزان پروتئین‌سازی از طریق تغییر در پایداری (طول عمر) رِنا پیک (mRNA) امکان‌پذیر نیست.
۲) در ساختار تسبیح‌مانند تشکیل‌شده توسط رِناتِن (ریبوزوم)‌ها و رِنا (RNA)، طویل‌ترین پلی‌پپتید کم‌ترین فاصله را تا مولکول دِنَا (DNA) دارد.
۳) ساخت هر پروتئین، به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رِناتِن (ریبوزوم)‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.
۴) در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی هر ژنی که رونویسی آن به‌طور هم‌زمان توسط چند آنزیم انجام می‌شود، زیرواحد کوچک رِناتِن (ریبوزوم) به رِنا (RNA) می‌پیوندد.



۱۵۹- در یک خانواده چهار نفره که والدین سالم می‌باشند، پسر دارای گروه خونی AB^+ که عامل انعقادی شماره هشت و آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین را نمی‌سازد، به دلیل شکل غیرطبیعی گویچه‌های قرمز خود در کودکی می‌میرد. دختر خانواده که گروه خونی O^+ دارد، ناقل شایع‌ترین نوع هموفیلی و فنیل‌کتونوری می‌باشد و به بیماری مالاریا مبتلا شده است. کدام عبارت را درباره این خانواده نمی‌توان با قاطعیت بیان کرد؟

- (۱) در همه افراد سالم خانواده، ژن نمود ناخالص بیماری فنیل‌کتونوری و پروتئین D دیده می‌شود.
- (۲) در همه افراد خانواده، ژن نمود (ژنوتیپ) مربوط به یک صفت را نمی‌توان با اطمینان مشخص کرد.
- (۳) در هر فردی که زنجیره بتای طبیعی در هموگلوبین وجود دارد، عامل انعقادی شماره هشت ساخته می‌شود.
- (۴) هر فردی که چرخه زندگی انگل مالاریا در گویچه‌های قرمز آن کامل نمی‌شود، یک یا دو نوع کربوهیدرات گروه خونی را دارد.

۱۶۰- چند مورد، درباره گونه‌ها درست است؟

- الف- باله دلفین، ساختار همتای اندامی از پرند است که آنالوگ بال پروانه می‌باشد.
 - ب- ساختارهای آنالوگ برخلاف ساختارهای همتا، می‌توانند کار مشابهی انجام دهند.
 - ج- برای بررسی خویشاوندی گونه‌ها می‌توان از مطالعات مولکولی و تشریح مقایسه‌ای استفاده کرد.
 - د- بررسی سنگواره‌ها برخلاف بررسی اندام‌های همتا می‌تواند نشان دهد که گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۱- کدام عبارت، درباره پژوهش‌هایی درست است که منجر به کشف ساختار و ماهیت ماده وراثتی شد؟

- (۱) گریفیت پس از آزمایش چهارم خود متوجه شد که مولکول دنا (DNA) می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.
- (۲) مشاهدات و تحقیقات چارگاف نشان داد که بین آدنین و تیمین پیوندهای هیدروژنی اختصاصی تشکیل می‌شود.
- (۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از تصاویر تهیه‌شده توسط پرتو ایکس حالت مارپیچی دو رشته دنا (DNA) را تشخیص دادند.
- (۴) واتسون و کریک با ارائه مدل مولکولی خود نشان دادند که وجود جفت بازهای مکمل و پیوندهای هیدروژنی، باعث پایداری دنا (DNA) می‌شود.

۱۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره فرایند ترجمه رِنای پیک (mRNA) حامل اطلاعات لازم برای ساخت گلوکاگون، به درستی کامل می‌کند؟

«درباره مرحله‌ای از ترجمه که می‌توان گفت که بلافاصله پس از»

- (۱) هیچ رِنای ناقلی (tRNA) وارد جایگاه A رِناتن (ریبوزوم) نمی‌شود - تغییر تمایل زیرواحدهای رِناتن به یکدیگر، این مرحله به پایان می‌رسد.
- (۲) تعداد رِناهای ناقل (tRNAهای) مستقر در جایگاه‌های رِناتنی (ریبوزومی) تغییر نمی‌کند - حرکت زیرواحد رِناتن روی mRNA، جایگاه A خالی می‌شود.
- (۳) در دو جایگاه رِناتن (ریبوزوم) مولکولی با پلی‌پپتید مشاهده می‌شود - جدا شدن پلی‌پپتید از رِنای ناقل (tRNA)، رِنای ناقل از جایگاه E خارج می‌شود.
- (۴) پادرمزه (آنتی‌کدون) ACU وارد جایگاه A رِناتن (ریبوزوم) می‌شود - استقرار رِنای ناقل (tRNA)، پیوند آمینواسید و رِنای (RNA) در جایگاه P می‌شکند.



۱۶۳- چند مورد، دربارهٔ انسان نادرست است؟

الف- در هر بیماری وابسته به X برخلاف هر بیماری مستقل از جنس، افراد بیمار می‌توانند دارای ژن نمود (ژنوتیپ)های متفاوتی باشند.

ب- در هر بیماری نهفته برخلاف هر بیماری بارز، فقط افرادی بیمار می‌شوند که دو دگره (الل) مشابه در ژن نمود (ژنوتیپ) خود داشته باشند.

ج- در هر بیماری وابسته به X همانند هر بیماری مستقل از جنس نهفته، علائم بیماری در همهٔ افراد دارای دو دگره (الل) بیماری‌زا آشکار می‌شود.

د- در هر بیماری مستقل از جنس غیر بارز همانند هر بیماری مستقل از جنس نهفته، علائم بیماری فقط در افراد دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص دیده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر یاخته‌ای داشته باشد، به‌طور حتم می‌توان گفت که

(۱) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر دنا (DNA)ی خود - دنا (DNA)ی متصل به غشای یاخته دارد.

(۲) مولکول‌های وراثتی محصور شده در غشا - فقط پروتئین‌های هیستون را همراه دنا (DNA)ی خطی خود دارد.

(۳) توانایی تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یک فام‌تن (کروموزوم) را - در نوعی اندامک، پلازمید (دیسک) دارد.

(۴) توانایی آغاز همانندسازی دو جهتی از فقط یک نقطه در دنا (DNA) را - همانندسازی را در مقابل نقطهٔ آغاز به پایان می‌رساند.

۱۶۵- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ یاخته‌های زندهٔ دارای هسته، به‌طور حتم صحیح است؟

(۱) در رونویسی، جهت حرکت آنزیم برعکس جهت خروج رنا (RNA)ی رونویسی شده است.

(۲) توالی‌های سه نوکلئوتیدی در یک ژن، رمزهای مربوط به یک آمینواسید یا پایان ترجمه هستند.

(۳) تعداد زیادی رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به‌طور هم‌زمان از ژن رنای رناتنی (rRNA) رونویسی می‌کنند.

(۴) در پی مجاورت یک رنای پیک (mRNA)ی هسته‌ای با ژن آن، حلقه‌هایی در دنا (DNA) تشکیل می‌شود.

۱۶۶- چند مورد، دربارهٔ هر سازوکاری که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، قطعاً درست است؟

الف- عوامل مختلف خارج‌کنندهٔ جمعیت از حال تعادل در ایجاد گونهٔ جدید مؤثر هستند.

ب- تغییر در ژنگان (ژنوم) افراد برای جدا شدن خزانهٔ ژنی آن‌ها از یکدیگر ضروری است.

ج- در پی جدایی تولیدمثلی، بعضی از افراد یک گونه نمی‌توانند با بعضی دیگر از افراد همان گونه آمیزش کنند.

د- اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد و خزانهٔ ژنی آنها از یکدیگر جدا شود، گونهٔ جدید تشکیل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در خانواده‌ای باشد و فرزند در این خانواده متولد شود، در این صورت با قطعیت می‌توان گفت که

نحوهٔ وراثت بیماری به‌صورت است.»

(۱) پدر سالم و مادر بیمار - دختر بیمار - وابسته به X بارز

(۲) پدر سالم و مادر سالم - پسر بیمار - وابسته به X نهفته

(۳) پدر بیمار و مادر بیمار - دختر سالم - مستقل از جنس بارز

(۴) پدر بیمار و مادر سالم - پسر سالم - مستقل از جنس نهفته



۱۶۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی گیاه نهاندانه دیپلوئید (2n)، صفتی دارای دو جایگاه ژنی A و B است و بین دگره (الل)های هر جایگاه، رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود دارد. اگر این گیاه دارای ژن نمود (ژنوتیپ) باشد و خودلقاحی انجام دهد، در این صورت می‌توان گفت که ممکن است دارای باشد.»

الف - $AABb$ - اندوختهٔ غذایی دانهٔ بالغ همانند لپه - ژن نمود (ژنوتیپ) $AAbb$

ب - $AaBb$ - درون دانه (آندوسپرم) برخلاف رویان - دگره (الل)های A و B

ج - $Aabb$ - پوستهٔ دانه برخلاف یاختهٔ دو هسته‌ای - دگره (الل) بارز

د - $aaBB$ - یاختهٔ تخم‌زا همانند اسپرم - ژن نمود (ژنوتیپ) aB

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۹- کدام عبارت، دربارهٔ متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی درست است؟

(۱) تشکیل پیوند بین گروه کربوکسیل و آمین آن‌ها فقط با واکنش سنتز آبدهی و توسط نوعی آنزیم صورت می‌گیرد.

(۲) مجموعهٔ پروتئینی ATP ساز در راکیزه (میتوکندری) و پمپ سدیم - پتاسیم از نظر نقش‌هایی که دارند، مشابه هستند.

(۳) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند و آمینواسیدهایی در شکل‌دهی آن‌ها مؤثر هستند که گروه R آگریز دارند.

(۴) با استفاده از تصاویر حاصل از پرتوهای ایکس، می‌توان نوع آمینواسیدهای موجود در ساختار اول پروتئین‌ها را شناسایی کرد.

۱۷۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مراحل آزمایش مزلسون و استال، با فرض اینکه همانندسازی DNA به صورت انجام شود، در این صورت انتظار می‌رود که پس از گریز دادن نمونهٔ استخراج‌شده از باکتری در شیبی از محلول سزیم کلرید پس از دقیقه، لوله تشکیل شود.»

(۱) پراکنده - ۲۰ - یک نوار در مرکز و یک نوار در پایین

(۲) حفاظتی - ۲۰ - یک نوار در مرکز و یک نوار در پایین

(۳) حفاظتی - ۴۰ - یک نوار در پایین و یک نوار در بالای

(۴) غیرحفاظتی - ۴۰ - یک نوار در بالا و یک نوار در مرکز

۱۷۱- دربارهٔ مردی که مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی AB^+ است و در خون وی، گویچه‌های قرمز داسی شکل مشاهده می‌شوند، چند مورد، به‌طور حتم صحیح می‌باشد؟

الف - در گروهی از یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، سه نوع پروتئین توسط ژن‌های گروه خونی ساخته می‌شود.

ب - به دلیل وجود نوعی دگره (الل) نهفته در فام تن (کروموزوم) X، عامل انعقادی شمارهٔ هشت در این فرد ساخته نمی‌شود.

ج - در هر کدام از ژن‌های مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین، رمز CAT در جایگاه ششمین آمینواسید زنجیره وجود دارد.

د - حداکثر یکی از فام تن (کروموزوم)های شمارهٔ ۱ این فرد دارای دگره (الل) مربوط به گروه خونی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۲- با در نظر گرفتن محتوای مادهٔ وراثتی هسته‌ای در یاخته‌های بدن دختر دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای تمام صفات، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیحی کامل می‌کند؟

«با فرض اینکه تعداد زیادی نوکلئوتید از حذف شود، در این صورت، به‌طور حتم»

(۱) یکی از توالی‌های بین‌ژنی در یاخته‌های پانکراس (لوزالمعده) - ساختار و مقدار انسولین موجود در خون تغییری نمی‌کند.

(۲) توالی‌های افزایش‌دهندهٔ همهٔ ژن‌های هستهٔ یاختهٔ پوششی کبد - میزان فعالیت آنزیم‌های رونویسی‌کننده دستخوش تغییر می‌شود.

(۳) رمزهای جایگاه فعال آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) - میزان انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، تغییر می‌کند.

(۴) رمزهای جایی دور از جایگاه فعال آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A در یاختهٔ تخم - کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز دیده می‌شود.



۱۷۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن یک فرد بالغ، در یاخته‌ای که ممکن»

- ۱) یاخته‌های مؤثر در دفاع غیراختصاصی را تولید می‌کند - نیست که دو توالی نزدیک به ژن در تنظیم مقدار رونویسی ژن مؤثر باشند.
- ۲) آنزیم لازم برای شروع گوارش لیپیدها را ترشح می‌کند - نیست هر ناحیه‌ای از راه‌انداز، جایگاهی برای اتصال عوامل رونویسی داشته باشد.
- ۳) مقدار زیادی چربی در خود ذخیره می‌کند - است عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، باعث کاهش تولید نوعی پروتئین در سیتوپلاسم شود.
- ۴) نقش اصلی را در تنظیم میزان قند خون بر عهده دارد - است نوعی عامل رونویسی مؤثر در تنظیم رونویسی، تأثیری در اتصال آنزیم به راه‌انداز نداشته باشد.

۱۷۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با نوعی پروتئین که می‌توان گفت که به‌طور حتم ساختار نهایی آن،»

- ۱) در همه سطوح ساختاری آن، فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد - برای تشکیل - انواعی از پیوندها ایجاد می‌شوند.
- ۲) در بعضی از سطوح ساختاری آن بیش از یک نوع ساختار دوم وجود دارد - قبل از تشکیل - ثبات نسبی در پروتئین ایجاد می‌شود.
- ۳) در بعضی از سطوح ساختاری آن پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شوند - شکل‌گیری - ناشی از آرایش خاص زیرواحدهای آن در کنار هم است.
- ۴) در همه سطوح ساختاری آن، پیوندهای اشتراکی بین کربوکسیل و آمین وجود دارند - در - انواعی از گروه‌های متصل به کربن مرکزی پیوند هیدروژنی تشکیل داده‌اند.

۱۷۵- در یک خانواده، پدر و مادری که یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خود دارند، دارای گروه خونی

ABO متفاوت هستند و هر کدام از آن‌ها، برای صفات گروه خونی **Rh**، هموفیلی و فنیل‌کتونوری، فقط یک نوع دگره (الل) در یاخته‌های پیکری خود دارند. اگر دختر اول این خانواده برای تمام صفات به‌جز گروه خونی **ABO** دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص باشد، در این صورت کدام عبارت درباره این خانواده صحیح نیست؟

- ۱) از نظر گروه خونی **Rh**، همه فرزندان پروتئین **D** را می‌سازند و ژن نمود (ژنوتیپ) دو والد متفاوت با یکدیگر است.
- ۲) از نظر فرایند لخته‌شدن خون، همه فرزندان دختر قطعاً سالم می‌شوند و همه پسران رخ نمود (فنوتیپ) متفاوت با پدر خود دارند.
- ۳) از نظر توانایی تجزیه فنیل‌آلانین، رخ نمود (فنوتیپ) یکی از والدین متفاوت با همه فرزندان است و ژن نمود (ژنوتیپ) همه فرزندان متفاوت با هر دو والد است.
- ۴) از نظر گروه خونی **ABO**، همه فرزندان دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص دارای گروه خونی **O** و همه فرزندان دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص گروه خونی **AB** دارند.

۱۷۶- چند مورد، درباره عوامل جهش‌زای فیزیکی و شیمیایی نادرست است؟

- الف- مصرف غذاهای گیاهی و نمک‌سود در پیشگیری از سرطان مؤثر است.
- ب- فقط جهشی که در گامت‌ها وجود داشته باشد، در همه یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم دیده می‌شود.
- ج- عامل ماندگاری محصولات پروتئینی مانند سوسیس و کالباس، سدیم نیترات است که می‌تواند به ترکیبات سرطان‌زا تبدیل شود.
- د- تابش مداوم نور خورشید به خارجی‌ترین یاخته‌های اپیدرم (لایه بیرونی) پوست، می‌تواند منجر به تشکیل دوپار (دیمر) تیمین در این یاخته‌ها شود.

۴ (۴)

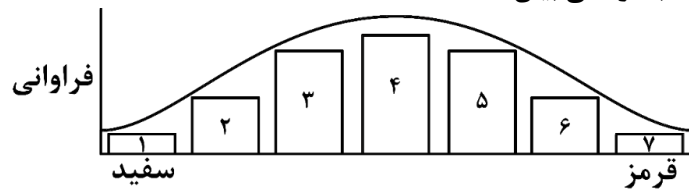
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۷۷- با توجه به مطلب کتاب درسی دربارهٔ صفت رنگ نوعی ذرت، کدام عبارت دربارهٔ شکل زیر که نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنوتیپ)‌های این صفت است، به‌درستی بیان شده است؟



- ۱) در بخش «۶» برخلاف بخش «۵»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که فقط در یک جایگاه دارای دگره (الل) نهفته است.
- ۲) در بخش «۳» همانند بخش «۲»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که فقط در یک جایگاه دارای دگره (الل) بارز است.
- ۳) در بخش «۷» برخلاف بخش «۳»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خالص می‌باشد.
- ۴) در بخش «۲» همانند بخش «۴»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که در همهٔ جایگاه‌های ژنی ناخالص است.

۱۷۸- در ارتباط با مراحل ساخت نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای که در ساختار رناتن (ریبوزوم) دیده می‌شود، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- ۱) در هر مرحله‌ای که دو رشتهٔ باز شدهٔ دنا (DNA) مجدداً به هم می‌پیوندند، همانند مرحلهٔ قبل، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) روی دنا (DNA) حرکت می‌کند.
- ۲) در هر مرحله‌ای که پیوندهایی با انرژی پیوند کم شکسته و تشکیل می‌شوند، برخلاف مرحلهٔ آغاز، آنزیم رونویسی‌کننده فقط با نوکلئوتیدهای ژن اتصال دارد.
- ۳) در هر مرحله‌ای که توالی ویژه‌ای در دنا (DNA) مورد استفاده قرار می‌گیرد، برخلاف سایر مراحل، تمایل آنزیم برای اتصال به دنا (DNA) تغییر می‌کند.
- ۴) در هر مرحله‌ای که رشتهٔ رنا (RNA) از دنا (DNA) جدا می‌شود، همانند مرحلهٔ قبل، آنزیم رونویسی‌کننده در تماس با رشتهٔ رمزگذار ژن است.

۱۷۹- کدام عبارت، با توجه به گروهی از مولکول‌های زیستی که در جانداران به‌صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند، درست است؟

- ۱) در هر واکنشی که در یک یاختهٔ زندهٔ انجام می‌شود، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- ۲) هر پیش‌ماده‌ای که در جایگاه فعال آن‌ها قرار می‌گیرد، فقط با یک نوع مولکول دیگر می‌تواند برخورد مناسب داشته باشد.
- ۳) در هر یاختهٔ زنده‌ای که دارای دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید است، رناتن (ریبوزوم)‌ها در ساخت آن‌ها نقش مؤثری دارند.
- ۴) در هر کوآنزیمی که برای فعالیت آن‌ها در یاخته مورد نیاز است، اتم کربن با اتم‌های دیگر پیوند تشکیل می‌دهد.

۱۸۰- با توجه به سازوکار وراثت صفات مختلف در جانداران یوکاریوت و دیپلوئید (دولاد) بر اساس مفاهیم علم ژن‌شناسی (ژنتیک)، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) هر صفتی که دو دگره (الل) برای آن در یاختهٔ تک‌هسته‌ای $2n$ وجود دارد، یک صفت تک‌جایگاهی است.
- ۲) هر صفتی که دارای رخ‌نمودی (فنوتیپی) حدواسط رخ‌نمود (فنوتیپ)‌های دیگر است، صفت چندجایگاهی می‌باشد.
- ۳) هر صفت تک‌جایگاهی که به بیش از دو شکل مشاهده می‌شود، دارای رابطهٔ بارزیت ناقص یا هم‌توانی بین دگره (الل)‌ها می‌باشد.
- ۴) هر صفت چندجایگاهی که تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، می‌تواند طی فرایند تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل شود.



217

A

دفترچه شماره ۳
سؤال اختصاصی

آمادگی کنکور ۱۴۰۱



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۷

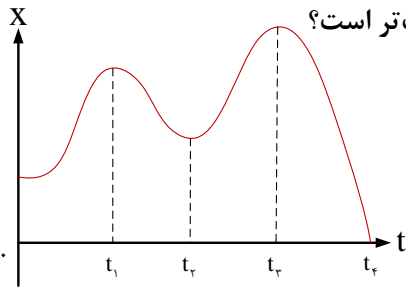
۱۴۰۱/۰۱/۱۷

۶۰	تعداد سؤالات
۷۲ دقیقه	مدت زمان پاسخگویی

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷
شیمی	۳۰	۲۱۱	۲۴۰	۳۵

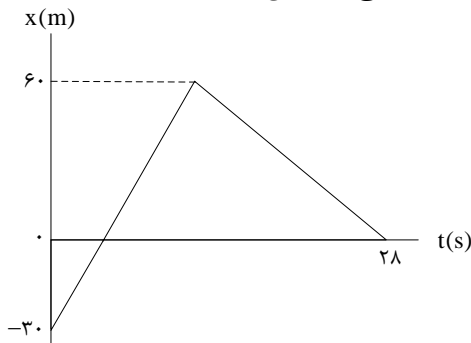


۱۸۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا T به ازای $T = T_1$ بیشینه است. T به کدام یک از لحظه‌های زیر نزدیک‌تر است؟



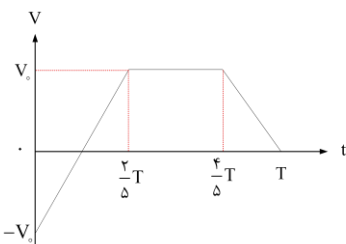
- (۱) t_1
 (۲) t_2
 (۳) t_3
 (۴) t_4

۱۸۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در مدتی که در جهت محور X حرکت می‌کند، ۲ برابر تندی آن در مدتی است که در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. این متحرک در چه لحظه‌ای (بر حسب ثانیه) برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند؟



- (۱) ۴
 (۲) ۶
 (۳) ۸
 (۴) ۱۲

۱۸۳- نمودار سرعت - زمان جسمی که در راستای محور X حرکت می‌کند مطابق شکل روبه‌رو است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی ۰ تا T چند برابر سرعت متوسط آن در همین مدت است؟

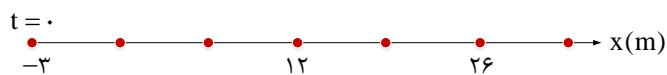


- (۱) $1/5$
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) $1/4$

۱۸۴- قطاری به طول 200m با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند و وارد تونلی به طول 1km می‌شود. زمانی را که طول می‌کشد تا قطار به طور کامل از تونل خارج شود با t_1 و زمانی که قطار به طول کامل داخل تونل است با t_2 نشان می‌دهیم. $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) ۲

۱۸۵- شکل زیر مکان یک خودرو را در ثانیه‌های متوالی نشان می‌دهد. اگر این متحرک در ۳ ثانیه اول با سرعت ثابت و پس از آن با شتاب ثابت حرکت کند، سرعت آن در پایان ثانیه ششم چند متر بر ثانیه می‌شود؟

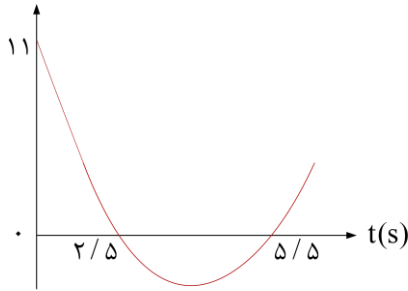


- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

محل انجام محاسبات



۱۸۶- نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. این اتومبیل در فاصله چند متری از مبدأ مکان تغییر جهت می‌دهد؟



(۱) ۰/۹

(۲) ۱/۸

(۳) ۱/۶

(۴) ۴

۱۸۷- اتومبیلی با سرعت ثابت v در جاده‌ای مستقیم که حداکثر سرعت مجاز در آن $۶۰ \frac{km}{h}$ عنوان شده از کنار پلیس گشت که ساکن است، رد می‌شود. بعد از $۵s$ ، خودروی پلیس با شتاب $۴ \frac{m}{s^2}$ به تعقیب اتومبیل می‌پردازد و $۱۵s$ بعد، به آن می‌رسد. سرعت اتومبیل متخلف چند کیلومتر بر ساعت بیشتر از حد مجاز بوده است؟

(۴) ۳۷/۵

(۳) ۴۸

(۲) ۳۰

(۱) ۲۱

۱۸۸- دو متحرک روی خط راست حرکت می‌کنند. سرعت آن‌ها در مبدأ زمان برابر و در این لحظه، متحرک اول حرکت خود را با شتاب ثابت a تند و متحرک دوم حرکت خود را با شتاب ثابت $-a$ کند می‌کند. در لحظه توقف متحرک دوم، مسافت طی شده توسط آن چند برابر مسافت طی شده توسط متحرک اول است؟

(۴) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{3}$

۱۸۹- حداکثر شتاب یک اتومبیل $۸ \frac{m}{s^2}$ و حداکثر تندی آن $۱۸۰ \frac{km}{h}$ است. این اتومبیل از نقطه A روی خط مستقیم شروع به حرکت می‌کند و در نقطه B متوقف می‌شود. اگر $AB = ۲km$ باشد، اتومبیل فاصله AB را حداقل در چند ثانیه می‌تواند طی کند؟

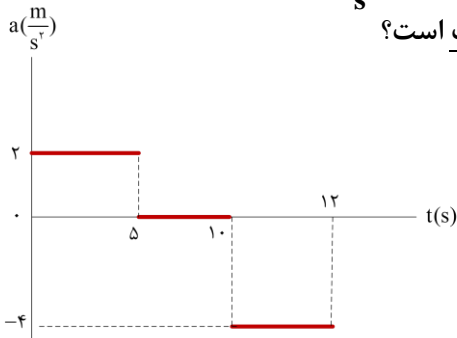
(۴) ۶۵

(۳) ۵۲/۵

(۲) ۴۶/۲۵

(۱) ۴۰

۱۹۰- شکل روبه‌رو، نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در مبدأ زمان با سرعت $۶ \frac{m}{s}$ از مبدأ عبور می‌کند. در مدت نشان داده شده در شکل، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد این متحرک نادرست است؟



(۱) جهت حرکت دو بار تغییر می‌کند.

(۲) $۸s$ در جهت محور حرکت می‌کند.(۳) بیشترین فاصله متحرک از مبدأ $۲۶m$ است.(۴) $۳s$ به صورت تندشونده حرکت می‌کند.

۱۹۱- گلوله‌ای به جرم $1kg$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی متوسط مقاومت هوا در زمان بالا رفتن $۶N$ و در زمان پایین آمدن $۵N$ باشد، زمان بالا رفتن گلوله چند برابر زمان پایین آمدن آن است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

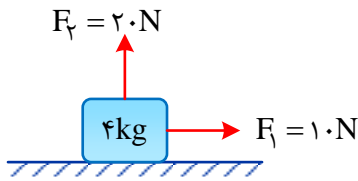
(۴) ۳/۲

(۳) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ (۱) $\frac{\sqrt{5}}{4}$

محل انجام محاسبات



۱۹۲- در شکل روبرو، نیروی افقی \vec{F}_1 و نیروی قائم \vec{F}_2 به جسمی وارد می‌شوند. و جسم با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر نیروی \vec{F}_2 قطع شود، چه اتفاقی برای جسم می‌افتد؟



(۱) پس از طی مسافت $20m$ متوقف می‌شود.

(۲) پس از طی مسافت $50m$ متوقف می‌شود.

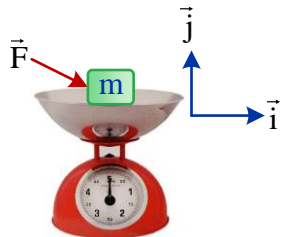
(۳) با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد.

(۴) با شتاب $\frac{5}{6} \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۱۹۳- جسمی به جرم $1200g$ با تندی $10 \frac{m}{s}$ روی یک سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند $13N$ باشد، جسم پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟

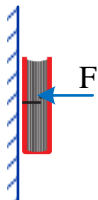
- (۱) $2/4$ (۲) 2 (۳) $1/2$ (۴) $5/3$

۱۹۴- در شکل روبرو، جسمی به جرم m روی صفحه توزین نیروسنجی قرار دارد و توسط نیروی $\vec{F} = (4N)\vec{i} - (2N)\vec{j}$ با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ روی صفحه حرکت می‌کند. نیروسنج چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از اصطکاک صفحه توزین با جسم صرف‌نظر می‌شود)



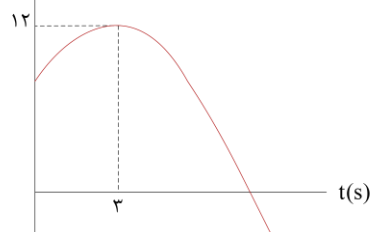
- (۱) 2 (۲) 6
(۳) 38 (۴) 42

۱۹۵- کتاب با نیروی افقی F_1 ساکن است، با نیروی افقی F_2 در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و نیروی افقی F_3 با سرعت ثابت به طرف پایین می‌آید. نیروی اصطکاک در این سه حالت به ترتیب f_1 ، f_2 و f_3 است. کدام گزینه درست است؟ ($\mu_s > \mu_k$)



- (۱) $F_1 < F_2 < F_3$ و $f_2 > f_1 > f_3$ (۲) $F_2 > F_1 > F_3$ و $f_2 > f_1 > f_3$
(۳) $F_3 < F_1 < F_2$ و $f_3 > f_1 = f_2$ (۴) $F_3 > F_2$ ، $F_1 \geq F_2$ و $f_3 = f_2 = f_1$

۱۹۶- نمودار مکان - زمان متحرکی بخشی از سهمی به شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه $6s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، شتاب آن در این لحظه چند متر بر مربع ثانیه است؟

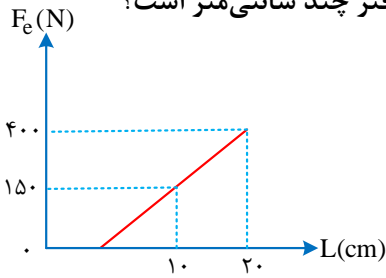


- (۱) 1
(۲) -1
(۳) 15
(۴) -15

محل انجام محاسبات



۱۹۷- نمودار نیرویی کشسانی یک فنر بر حسب طول آن مطابق شکل مقابل است. طول طبیعی فنر چند سانتی‌متر است؟



۵ (۲)

۴ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

۱۹۸- وزنه‌ای به جرم 3kg را به انتهای فنر سبکی که از سقف آسانسور آویزان است، وصل می‌کنیم. آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و در پایان حرکت خود را با شتاب

ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند کرده و در نهایت متوقف می‌شود. اگر کمترین و بیشترین فاصله وزنه از کف آسانسور به ترتیب 100cm و 80cm

باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۱۸۰ (۴)

۹۰ (۳)

۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

۱۹۹- معادله سرعت- زمان جسمی به جرم 2kg در SI به صورت $v = t^2 - 4t - 5$ است. بزرگی نیروی متوسط وارد بر جسم از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که جهت حرکت جسم تغییر می‌کند، چند نیوتن است؟

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۰- تندی متحرک A، $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ کمتر از متحرک B و جرم آن 10kg بیشتر از متحرک B است. اگر انرژی جنبشی متحرک A، ۲۵ درصد کمتر از متحرک B و تکانه آن‌ها با هم برابر باشد، تکانه آن‌ها چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۶۰۰ (۴)

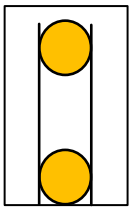
۵۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۲۰۱- در شکل مقابل، دو گلوله مشابه، با بارهای الکتریکی هم‌نام، داخل یک لوله شیشه‌ای، در یک آسانسور ساکن به حالت تعادل قرار دارند. اگر آسانسور با شتابی به بزرگی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت تندشونده و رو به بالا شروع به حرکت کند، مربع فاصله میان گلوله‌ها

پس از تعادل مجدد، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و اصطکاک تمامی سطوح ناچیز است.)



۱ (۱) -۶۲ / کاهش

۲ (۲) -۶۲ / افزایش

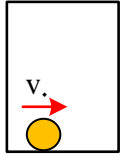
۳ (۳) -۳۷ / افزایش

۴ (۴) -۳۷ / کاهش

محل انجام محاسبات



۲۰۲- در شکل زیر، آسانسور با شتاب ثابتی به بزرگی $5 \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده رو به بالا در حرکت است. گلوله‌ای را با تندی v_0 به صورت افقی بر روی کف آسانسور پرتاب می‌کنیم و گلوله پس از جابه‌جایی معینی، متوقف می‌شود. اگر آسانسور با همان بزرگی شتاب قبلی، به صورت کندشونده رو به بالا در حرکت باشد و دوباره گلوله را به صورت افقی بر کف آسانسور پرتاب کنیم، باید تندی اولیه گلوله نسبت به حالت اول، چند برابر شود تا مسافتی که گلوله طی می‌کند تا متوقف شود، برابر با حالت اول باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و آسانسور به اندازه کافی عریض است).

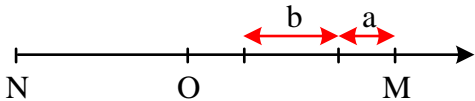


$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (3)$$

۲۰۳- شکل زیر مسیر حرکت نوسانگری را که میان دو نقطه M و N نوسان می‌کند، نشان می‌دهد. این نوسانگر بدون تغییر جهت حرکت، مسافت a و مسافت b را، هر کدام را در مدت یکسانی طی می‌کند. دامنه حرکت نوسانگر بر حسب a و b کدام گزینه است؟



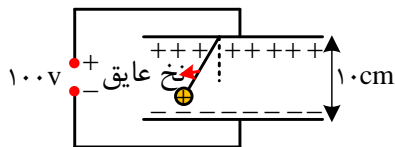
$$\frac{2a^2}{3a-b} \quad (1)$$

$$\frac{b^2}{b-a} \quad (2)$$

$$\frac{2b^2}{3b-a} \quad (3)$$

$$\frac{3b^2}{2a+b} \quad (4)$$

۲۰۴- آونگ ساده‌ای که گلوله‌اش دارای بار $+1mc$ است، مطابق شکل، میان صفحات خازن تخت بارداری که به اختلاف پتانسیل ثابت $100V$ متصل است، با دامنه کم نوسان می‌کند. خازن را از مولد جدا و بار آن را تخلیه می‌کنیم. سپس فاصله میان صفحات آن را $5cm$ کاهش داده و پایه‌های مولد را برعکس حالت اول، به آن وصل می‌کنیم. اگر پس از شارژ کامل خازن، طول آونگ را $87/5$ درصد کاهش دهیم و آونگ دوباره با دامنه کم نوسان کند، دوره تناوب آن نسبت به حالت قبل چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (جرم گلوله آونگ $0/5kg$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و بار گلوله آونگ ثابت است).



$$-50 \text{ کاهش} \quad (1)$$

$$-25 \text{ کاهش} \quad (2)$$

$$-25 \text{ افزایش} \quad (3)$$

$$-50 \text{ افزایش} \quad (4)$$

۲۰۵- در یک حرکت هماهنگ ساده با دامنه A بر محور x ، نوسانگر در لحظه t در مکان $x_1 = +A$ و در لحظه $t+3s$ در مکان $x_2 = -A$ قرار دارد. چه تعداد از زمان‌های نشان داده شده در جدول زیر، که همگی بر حسب ثانیه‌اند، نمی‌تواند مربوط به دوره تناوب این نوسانگر باشد؟

۲	۱/۲	۰/۴۵	۳	۵	۶
---	-----	------	---	---	---

$$4(4)$$

$$3(3)$$

$$2(2)$$

$$1(1)$$

محل انجام محاسبات



۲۰۶- معادله حرکت هماهنگ ساده جسمی در SI، به صورت $x = 0.07 \cos\left(\frac{\pi}{3} t\right)$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 8s$ ، تندی متوسط جسم چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

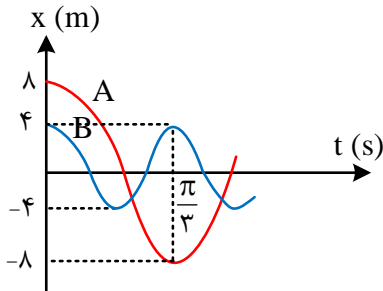
۳ (۴)

۵ (۳)

۱/۵ (۲)

۴ (۱)

۲۰۷- نمودار مکان - زمان دو نوسانگر A و B مطابق شکل زیر است. در لحظه t' ، نیروی وارد بر هریک از نوسانگرها باهم برابر است. اگر جرم نوسانگر A، γ برابر جرم نوسانگر B باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟



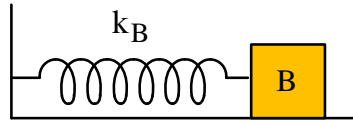
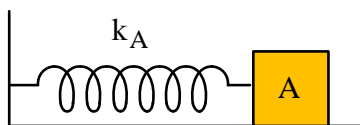
$$\cos 3t' = +\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\cos 6t' = -\frac{\gamma}{8} \quad (2)$$

$$\cos 6t' = +\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\cos 3t' = -\frac{\gamma}{8} \quad (4)$$

۲۰۸- مطابق شکل زیر، دو مجموعه جرم و فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، در حالت تعادل قرار دارند. به طوری که $k_A = 0.8k_B$ و $m_A = 5m_B$ است. اگر m_A و m_B را روی سطح افقی به یک اندازه به سمت راست جابه‌جا کرده و به طور هم‌زمان در مبدأ زمان رها کنیم، تا لحظه‌ای که برای دومین بار، به طور هم‌زمان، فنر A در حداکثر کشیدگی و فنر B در حداکثر فشردگی است، مسافت طی شده توسط جرم A چند برابر مسافت طی شده توسط جرم B است؟



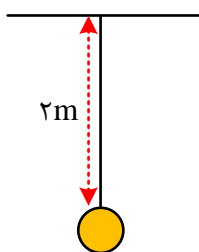
۰/۴ (۱)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۳)

۱ (۴)

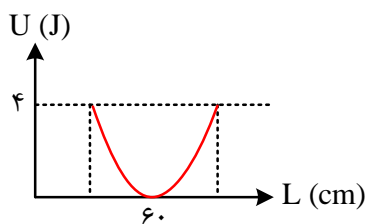
۲۰۹- مطابق شکل، آونگ ساده‌ای به طول $2m$ از میله‌ای افقی آویزان است. اگر میله افقی نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گستره $2/5 \frac{\text{rad}}{s}$ تا $5 \frac{\text{rad}}{s}$ انجام دهد، می‌توان دمای آونگ را تا به شدت به نوسان درآید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و ضریب انبساط طولی آونگ 8×10^{-3} واحد SI است و اثر تغییر دما بر میله افقی ناچیز است.)

۱) $112^\circ C$ کاهش داد.۲) $32^\circ C$ افزایش داد.۳) $87^\circ C$ افزایش داد.۴) $63^\circ C$ کاهش داد.

محل انجام محاسبات



۲۱۰- نوسانگر ساده‌ای به جرم 500g به کمک فنری به ضریب سختی $200\frac{\text{N}}{\text{m}}$ بر روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر نمودار انرژی پتانسیل نوسانگر بر حسب طول فنر به شکل زیر باشد، حداکثر طول فنر چند برابر حداقل طول آن است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۱۱- مقدار pH محلولی از سود، ۹ برابر pH محلول ۳ مولار استیک اسید ($Ka = 3 \times 10^{-4}$) است. اگر چگالی این محلول بازی برابر با ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر باشد، در یک نمونه ۲ کیلوگرمی از این محلول، چند گرم سدیم هیدروکسید حل شده است؟

($Na = 23, O = 16$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۹/۶ (۴)

۱۹/۲ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۲۸/۸ (۱)

۲۱۲- جرم‌های برابری از استیک اسید و اوره در اختیار داریم. شمار اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه‌ی استیک اسید، چند برابر شمار اتم‌های این عنصر در نمونه‌ی اوره بوده و در صورت مخلوط کردن این دو ماده با یکدیگر، درصد جرمی اتم‌های کربن در مخلوط ایجاد شده چقدر می‌شود؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۳۰ - ۲/۵ (۴)

۲۰ - ۲/۵ (۳)

۳۰ - ۲ (۲)

۲۰ - ۲ (۱)

۲۱۳- چه تعداد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (آ) شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای گوناگون یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.
 (ب) چند هزار سال پیش از میلاد، ساکنین شهر بابل از موادی شبیه به صابون برای نظافت استفاده می‌کردند.
 (پ) اتیلن گلیکول از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است و برخلاف یک نمونه وازلین، در بنزین حل می‌شود.
 (ت) اوره یک ترکیب نامحلول در هگزان بوده و عناصر سازنده‌ی آن، مشابه عناصر موجود در ساختار کولار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها آلودگی‌ها را پاک می‌کنند.
 (۲) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آنها ماده شیمیایی گوگرددار اضافه می‌کنند.
 (۳) صابون مراغه، افزودنی شیمیایی نداشته و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای شست و شوی موهای چرب استفاده می‌شود.
 (۴) اسید چرب سیرشده‌ای که ۱۷ پیوند $C - C$ دارد، در واکنش با اتانول ترکیبی با فرمول مولکولی $C_{27}H_{54}O_2$ را ایجاد می‌کند.

۲۱۵- در محلولی از سود با چگالی $1g.mL^{-1}$ ، غلظت یون سدیم برابر با $2300ppm$ است. مقدار pH این محلول چقدر بوده و به کمک ۵ لیتر از این محلول، چند گرم پاک‌کننده صابونی با ساختار زیر قابل تهیه است؟

($Na = 23$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)



۵۰ - ۱۲/۷ (۴)

۱۲۵ - ۱۲/۷ (۳)

۵۰ - ۱۳ (۲)

۱۲۵ - ۱۳ (۱)

۲۱۶- بر اثر سوختن کامل ۰/۱ مول از نوعی اسید چرب با زنجیره هیدروکربنی غیرحلقوی، ۱۹/۸ گرم آب و ۳۳/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شده است. در ساختار هر مولکول از این اسید چرب، چند پیوند یگانه وجود دارد؟

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۳۳ (۴)

۳۸ (۳)

۳۱ (۲)

۳۶ (۱)

۲۱۷- یک نمونه ۶ لیتری از گاز NO_2 را در شرایطی که چگالی این گاز برابر $2/3g.L^{-1}$ است، در واکنش موازنه نشده زیر شرکت داده و فراورده‌ی حاصل را در مقداری آب به طور کامل حل می‌کنیم. اگر حجم محلول حاصل را با استفاده از آب خالص به ۱۵ لیتر برسانیم، pH این محلول آبی چقدر می‌شود؟

$NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O_5(s)$ ($O = 16$ و $N = 14 : g.mol^{-1}$)

۱/۳ (۴)

۱/۷ (۳)

۲/۳ (۲)

۲/۷ (۱)



۲۱۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1$ ، $C = 12$ و $O = 16$ و $S = 32$ $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) در ساختار بخش قطبی استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد، پیوند اشتراکی کربن-هیدروژن یافت نمی‌شود.
- (۲) مخلوطی از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها، یک پاک‌کننده‌ی خورنده به شمار می‌رود.
- (۳) با افزودن مقداری محلول کلسیم کلرید به مخلوط آب، روغن و صابون، مخلوط آب و روغن از یکدیگر جدا می‌شوند.
- (۴) اگر گروه R صابون جامد و پاک‌کننده غیرصابونی یکسان باشد، جرم مولی صابون به اندازه ۱۱۲ گرم کمتر خواهد بود.

۲۱۹- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) صابون‌ها خاصیت اسیدی داشته و در برخورد با کاغذ pH ، رنگ این کاغذ را از زرد به آبی تغییر می‌دهند.
- (ب) گرافیت، همانند مس، نوعی رسانای الکترونی بوده و قابلیت رسانایی آن به وسیله‌ی الکترون‌ها انجام می‌شود.
- (پ) در شرایط یکسان، فورمیک اسید در مقایسه با هیدروسیانیک اسید با سرعت بیشتری با فلزها واکنش می‌دهد.
- (ت) در محلول فورمیک اسید، مقایسه غلظت گونه‌ها به صورت $[CH_3COOH] < [CH_3COO^-] < [OH^-]$ است.
- (۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) آ و ت

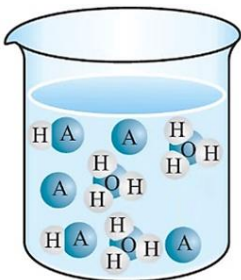
۲۲۰- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب‌تر است؟

- «ذرات سازنده ذرات سازنده محلول‌ها پس از مدتی ماندگاری ته‌نشین و این ویژگی ظاهری، باعث می‌شود که بتوان رفتار این گروه از مواد را رفتاری بین محلول‌ها و در نظر گرفت.»
- (۱) کلوئیدها - برخلاف - می‌شوند - سوسپانسیون‌ها
(۲) کلوئیدها - همانند - نمی‌شوند - سوسپانسیون‌ها
(۳) سوسپانسیون‌ها - برخلاف - می‌شوند - کلوئیدها
(۴) سوسپانسیون‌ها - همانند - نمی‌شوند - کلوئیدها

۲۲۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) آرنیوس هنگام کار کردن روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، به عنوان اولین فرد با واکنش میان اسیدها و بازها آشنا شد.
- (۲) دی‌نیتروژن پنتاکسید در دمای اتاق به حالت گاز بوده و با انحلال هر یک مول از آن در آب، چهار مول یون تولید خواهد شد.
- (۳) در محلول همگنی از اسید HA با درصد یونش ۲۰٪، غلظت مولی مولکول‌های HA ، ۵ برابر غلظت مولی یون A^- است.
- (۴) آنیون حاصل از هالوژنی که در ترکیب با هیدروژن یک اسید ضعیف را ایجاد می‌کند، سبب حفظ سلامت دندان می‌شود.

۲۲۲- تصویر مقابل، نمایی از محلول یک اسید با چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ را نشان می‌دهد:

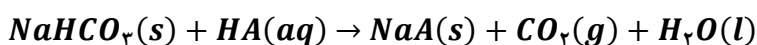


اگر غلظت آنیون A^- در محلول مورد نظر برابر با $125 ppm$ باشد، ثابت یونش اسید حل شده در این محلول چقدر بوده و مقدار pH این محلول چقدر می‌شود؟ ($A = 50 g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $1/5 - 4/5 \times 10^{-2}$
- (۲) $1/3 - 4/5 \times 10^{-2}$
- (۳) $1/5 - 9 \times 10^{-2}$
- (۴) $1/3 - 9 \times 10^{-2}$

۲۲۳- اگر pH محلولی از اسید HA با درصد یونش ۴۰٪ برابر با $2/4$ باشد، در یک نمونه به حجم $10L$ از این محلول، چند مول اسید وجود داشته و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات ۴۲٪ خالص واکنش می‌دهد؟

($Na = 23$ ، $O = 16$ ، $C = 12$ ، $H = 1$ $g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) $20,0/01$ (۲) $2,0/01$ (۳) $2,0/01$ (۴) $20,0/01$



۲۲۴- یک نمونه‌ی ۲۸/۸ گرمی از اکسید آهن، با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0.4$ به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی آهن در اکسید فلزی مصرف شده به تقریب چقدر بوده و هر لیتر از محلول ایجاد شده، با چند لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Fe = 56$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$)

۴ - ۷۰ (۴)

۸ - ۷۰ (۳)

۴ - ۷۷/۷ (۲)

۸ - ۷۷/۷ (۱)

۲۲۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) با انحلال مقداری آمونیوم نیترات در محلولی از استیک اسید، مقدار α در این محلول اسیدی تغییر می‌کند.
- (۲) در واکنش جوش شیرین با هیدروکلریک اسید، ترکیب گازی با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر تولید خواهد شد.
- (۳) در شرایط یکسان، یک نمونه از محلول شیشه‌پاک‌کن جریان الکتریسیته را کمتر از محلول لوله‌بازکن عبور می‌دهد.
- (۴) در دمای اتاق اگر غلظت یون هیدروژن در یک محلول ۹ برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، pH محلول برابر ۶/۵ می‌شود.

۲۲۶- به شرط یکسان بودن غلظت اسیدها، سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش میان مواد موجود در کدام گزینه در دمای داده شده نسبت به سایر موارد بیشتر است؟

(۲) فلز روی و محلول نیتریک اسید در دمای $60^{\circ}C$ (۱) فلز منیزیم و محلول نیترو اسید در دمای $40^{\circ}C$ (۴) فلز منیزیم و محلول نیتریک اسید در دمای $60^{\circ}C$ (۳) فلز روی و محلول نیترو اسید در دمای $40^{\circ}C$

۲۲۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مولکول‌های هیدروسیانیک اسید در یک محلول آبی از این ماده بر اساس یک واکنش تعادلی یونش پیدا می‌کنند.
- (۲) باران‌های اسیدی شامل مقداری نیتریک اسید بوده و غلظت یون هیدرونیوم در آن‌ها بیشتر از باران معمولی است.
- (۳) از مقداری محلول غلیظ HCl می‌توان برای باز کردن راه لوله‌های مسدود شده توسط اسیدهای چرب استفاده کرد.
- (۴) منیزیم هیدروکسید، یکی از مواد موجود در برخی از ضداسیدها بوده و هر مول از آن، ۲ مول اسید معده را خنثی می‌کند.

۲۲۸- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) علم الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک الکتریسیته، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام برمی‌دارد.
- (ب) باتری، مولدی است که با انجام واکنش‌های شیمیایی در آن، کل انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- (پ) گونه اکسنده مصرف شده در واکنش میان فلز روی و گاز اکسیژن، دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ در هر اتم خود است.
- (ت) در نیم‌واکنش تبدیل یون MnO_4^- به یون منگنز (II)، نماد e^- در سمت چپ قرار داشته و ضریب آن برابر ۴ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۹- کدام مطلب زیر درباره با گونه کاهنده مصرف شده در واکنش موازنه‌نشده $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$ درست است؟

- (۱) پس از موازنه معادله این واکنش، ضریب گونه مورد نظر برابر با ضریب اکسیژن در واکنش سوختن متان می‌شود.
- (۲) فرایند جهت‌گیری ذرات سازنده این گونه در یک میدان الکتریکی، همانند ذرات سازنده گاز اتان خواهد بود.
- (۳) یک نمونه از این ماده در مقایسه با یک نمونه خالص از گاز هیدروژن فلوئورید دمای جوش کمتری دارد.
- (۴) تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در مولکول پروپین، ۳ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در این ماده است.

۲۳۰- اگر با وارد کردن تیغه‌ای ۱۳ گرمی از جنس فلز روی درون بشر حاوی محلول مس (II) سولفات، $10^{22} \times \frac{3}{612}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود، پس از انجام این فرایند جرم تیغه مورد نظر به گرم می‌رسد. (فرض کنید تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب کند؛ $Zn = 65, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

۱۳/۰۳ (۴)

۱۳/۰۶ (۳)

۱۲/۹۷ (۲)

۱۲/۹۴ (۱)



۲۳۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) یک تیغه‌ی روی، در مقایسه با یک تیغه‌ی آهنی، دمای محلول مس(II) سولفات را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.
- (۲) در سلول گالوانی روی-نقره، آنیون‌ها از خلال دیواره متخلخل به سمت محلول موجود در نیم‌سلول روی حرکت می‌کنند.
- (۳) اگر یون Al^{3+} اکسندتر از Mg^{2+} باشد، با قرار دادن فلز آلومینیم در محلول منیزیم کلرید، دمای محلول افزایش می‌یابد.
- (۴) اگر روی کاهنده‌تر از هیدروژن باشد، نیم‌سلول استاندارد هیدروژن در سلول روی-هیدروژن در نقش کاتد قرار خواهد گرفت.

۲۳۲- محلولی از هیدروکلریک اسید با حجم ۲۷ لیتر و غلظت $\frac{2}{8}$ مول بر لیتر را با ۱۸ لیتر محلول $\frac{3}{2}$ ٪ جرمی سود با چگالی $1/25 g \cdot mL^{-1}$ مخلوط می‌کنیم. برای تهیه محلولی که بتوان از آن در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن استفاده کرد، باید آب حاصل از سوختن کامل چند مول متان را به محلول نهایی اضافه کنیم؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $O = 16$ و $Na = 23$)

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۷۰۰ (۴) ۳۵۰

۲۳۳- همه عبارتهای داده شده درست هستند، بجز

- (۱) در واکنش شیمیایی $OF_2 + H_2O \rightarrow O_2 + 2HF$ ، عدد اکسایش همه‌ی اتم‌های اکسیژن ۲ درجه کاهش پیدا می‌کند.
- (۲) در واکنش سوختن اولین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها، تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن سه برابر اتم‌های اکسیژن است.
- (۳) آمونیم نیترات یک ترکیب یونی چندتایی بوده و تفاوت عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن موجود در آن برابر با ۸ است.
- (۴) میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن در کربوکسیلیک اسید مصرف شده برای تولید پروپیل بوتانات، برابر ۱- است.

۲۳۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سلول‌های سوختی کارایی بالایی داشته و نسبت به نیروگاه‌های حرارتی، درصد کمتری از انرژی را به شکل گرما تلف می‌کنند.
- (۲) در رایج‌ترین نوع سلول‌های سوختی، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به سمتی می‌روند که بخار آب در آن تولید می‌شود.
- (۳) اگر محلول نمک خوراکی طی برقکافت آب نقش الکترولیت را داشته باشد، یون‌های کلرید در اطراف کاتد تجمع می‌یابند.
- (۴) با کارکرد سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت آب، مقدار pH محلول موجود در پیرامون تیغه آندی کاهش می‌یابد.

۲۳۵- در شرایط STP ، مجموع حجم گازهای تولید شده در سمت آند و کاتد سلول برقکافت آب برابر با $13/44$ لیتر است. اگر الکتریسیته مورد نیاز برای انجام این فرایند با استفاده از یک سلول گالوانی روی-نقره در حال تامین باشد، در طول بازه زمانی مورد نظر جرم تیغه کاتدی سلول گالوانی به اندازه چند گرم تغییر می‌کند؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $Zn = 65$ و $Ag = 108$)

- (۱) ۱۳ (۲) ۲۶ (۳) $43/2$ (۴) $86/4$

۲۳۶- در فرایند خوردگی یک قطعه آهنی، 2500 میلی‌لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/96 g \cdot L^{-1}$ مصرف شده است. طی این فرایند، جرم آهن موجود در تیغه فلزی به اندازه‌ی چند گرم کاسته شده است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $Fe = 56$)

- (۱) $5/6$ (۲) $11/2$ (۳) $8/4$ (۴) $16/8$

۲۳۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فلوتور در تناوب شماره ۲ جدول دوره‌ای قرار داشته و اکسندترین گونه در جدول پتانسیل کاهش استاندارد عناصر است.
- (۲) در کاتد سلول گالوانی حاصل از الکترودهای نقره و مس، نیم‌واکنش $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$ انجام می‌شود.
- (۳) با افزایش مقدار پتانسیل کاهش استاندارد آند در یک سلول گالوانی، مقدار emf این سلول کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) در سری الکتروشیمیایی عناصر فلزی، عنصر لیتیم در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با عنصر روی قرار دارد.



۲۳۸- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) اگر یک قطعه منیزیمی را در تماس با یک جسم مسی قرار بدهیم، جسم مسی در برابر خوردگی محافظت می‌شود.
 (ب) در ساختار نوعی از آهن که در تهیه قوطی‌های کنسرو کاربرد دارد، فلزی با E° مثبت در سطح قرار گرفته است.
 (پ) در فرایند خوردگی آهن، هر اتم فلزی ابتدا ۲ الکترون با مقدار l صفر از دست داده و وارد قطره آب می‌شود.
 (ت) همه عناصری که پتانسیل کاهش استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر است، در هوای مرطوب اکسید نمی‌شوند.
- (۱) آ و پ (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

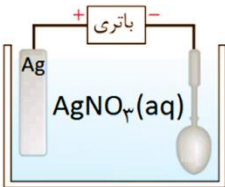
۲۳۹- جدول مقابل را در نظر بگیرید:

سری الکتروشیمیایی
Fe
A
B

- با توجه به داده‌های موجود در این جدول، عنصر A در مقایسه با عنصر B قدرت کاهندگی داشته و مقدار emf سلول گالوانی $A - Cu$ نسبت به سلول $B - Cu$ بوده و در سلول گالوانی حاصل نیم‌سلول‌های A و B ، نیم‌سلول در نقش قطب منفی است.
- (۱) کمتری - کمتر - B (۲) بیشتری - کمتر - B
 (۳) بیشتری - بیشتر - A (۴) کمتری - بیشتر - A

۲۴۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در طول کارکرد سلول الکترولیتی مقابل، غلظت یون نقره در محلول الکترولیت تغییری نمی‌کند.
 (۲) در فرایند هال، قطب منفی منبع جریان برق به بدنه گرافیتی ظرف حاوی الکترولیت، متصل می‌شود.
 (۳) از آلومینیم برای ساخت وسایلی استفاده می‌شود که برای مدت طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند.
 (۴) با ریختن نقره کلرید در آب، می‌توان محلول الکترولیت استفاده شده در سلول آبکاری با نقره را تهیه کرد.



دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزماینتی



حلقه سنج





217

A

دفتر چه پاسخ

آمادگی کنکور ۱۴۰۱



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۷

۱۴۰۱/۰۱/۱۷

دورس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زبان و ادبیات فارسی	حسن وسکری	حسن وسکری - اسماعیل محمدزاده - افشین محی‌الدین	مریم شکری - مهران قندی
زبان عربی	هاله کریمی	هاله کریمی - حسین کاشفی محمدعلی کاظمی نصرآبادی - نیما گودرزی	محمدعلی تابان‌فر
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد رضائی‌بقا	محمد رضائی‌بقا - فیروز نژادنجف محمد رضا فرهنگیان - مرتضی محسنی کبیر	صالح احصایی علیرضا ذوالفقاری زحل
زبان انگلیسی	آرمین احمدیان‌زاده	آرمین احمدیان‌زاده - امیر مرادی - هادی سعیدی	امیررضا احمدی
ریاضی	علی منصف شکری	علی منصف شکری - امین خوانین زاده - میلاد منصوری حامد علیخانی	سید علیرضا صدرالحفاظی محسن فراهانی - فاروق منوچهری
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	محمد رسول خنجری - پوریا خیراندیش - سجاد خادم‌نژاد حمیدرضا زارع - سینا شمسی بیرانوند - فرزاد فرهنگدینیا	شایان تاکی - ایمان روستا
فیزیک	عباس غریبی	احمد مصلاهی - ارسلان رحمانی حسین عبدوی نژاد - سجاد صادقی‌زاده	حسین عبدوی‌نژاد امیرحسین قادری محمد باغبان
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - مهسا بایمانی‌نژاد علی ترابی	محمد کهنه‌پوشی

مدیر آزمون: محمد رسول خنجری



ضمانت نامه پکیج دوپینگ ماز

گروه آموزشی ماز به شما دانش آموز گرامی تضمین می‌دهد اگر در دوپینگ ماز شرکت کردید و رتبه بالای هزار منطقه یا سهمیه شدید، تمام مبلغ پرداختی شما بابت این محصول را با رضایت کامل به شما باز می‌گرداند. ملاک تشخیص، فقط نظر شخص شماست و هیچ سوالی از شما پرسیده نخواهد شد.

- در صورت شرکت کامل در تمام مراحل دوپینگ در سایت ماز و
- ◆ کسب درصد ۱۰۰ در سه درس از دروس اختصاصی در کنکور سراسری، بدون هیچ‌گونه قرعه‌کشی از ماز **یک دستگاه ۲۰۶ صفر کیلومتر** به صورت هدیه دریافت نمایید.
 - ◆ کسب درصد ۱۰۰ در دو درس از دروس اختصاصی، ماز بدون هیچ‌گونه قرعه‌کشی به شما **یک آیفون ۱۳** جایزه خواهد داد.
 - ◆ کسب درصد ۱۰۰ در یک درس از دروس اختصاصی بدون هیچ‌گونه قرعه‌کشی **یک سکه ۱ گرمی** از ماز دریافت خواهید کرد.
 - ◆ در صورتی که رتبه **زیر ۱۰۰ منطقه** شدید، **یک سکه ۱ گرمی + وجه پرداختی بابت دوپینگ** دریافت خواهید کرد.
 - ◆ در صورتی که رتبه **زیر ۱۰ کشور** شدید، **یک آیفون ۱۳ + وجه پرداختی بابت دوپینگ** دریافت خواهید کرد.

دوپینگ ماز اثربخش‌ترین محصولی است که در این سال‌ها ماز معرفی کرده و می‌تواند پلی باشد بین شما و رشته مورد علاقه‌تان.

شرایط استفاده از ضمانت‌نامه:

- (۱) شرکت در تمامی مراحل آزمون دوپینگ (اگر شما در تمام مراحل به صورت منظم شرکت نکنید، قطعاً به پیشرفت دلخواه نمی‌رسید)
- (۲) ۱۴ مردادماه از ساعت ۸ صبح تا ۱۲ ظهر فرصت دارید (در صورت رعایت شرط اول) شماره شبای خود (به اسم خودتان) را با همان شماره موبایلی که پکیج دوپینگ را ثبت‌نام کردید برای ما به پتل پیامکی ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید. از طرف ماز با شما تماس گرفته می‌شود و پس از بررسی کارنامه کنکور شما، تا حداکثر ۵ روز کاری، تمام هزینه برای شما عودت داده شود.
- (۳) اسم و فامیل ثبت‌نامی در سایت و کارنامه کنکور باید یکی باشد.

گروه آموزشی ماز



در کنکور سراسری هر سال بیش از یک میلیون نفر شرکت کرده و برای بدست آوردن صندلی دانشگاه‌های برتر با هم رقابت می‌کنند.

یکی از وظایف کنکور، متمایز کردن این افراد از هم می‌باشد. متمایز کردن به این معناست که کنکور باید طوری طراحی شود که تا جای ممکن، دو نفر از داوطلبان رتبه یکسانی کسب نکنند. همین ماجرا باعث می‌شود که طراحان کنکور سراسری مجبور شوند هر سال سوالات خود را از سال گذشته سخت‌تر طراحی کنند. به همین دلیل هست که هر سال شاهد نوآوری‌های جدیدی در کنکور هستیم.

یکی از ویژگی‌های ثابت کنکور در سالیان اخیر، سخت شدن یک دفعه‌ای بعضی درس‌هاست. به این معنی که در هر سال به صورت تصادفی، تعدادی از دروس سخت‌تر از حد معمول طراحی می‌شوند. به طور مثال، در کنکور سراسری سال ۹۹ درس ادبیات، شیمی و زیست‌شناسی و در کنکور ۱۴۰۰ دروس معارف، ریاضی و زیست از حد معمول سخت‌تر طراحی شدند.

ما در آزمون‌های ماز نیز تا کنکور همین کار را خواهیم کرد و روند طراحی سوالات ما دقیقاً به همین صورت خواهد بود. در هر آزمون به صورت تصادفی چند درس سخت‌تر از حد معمول طراحی خواهند شد تا بتوانیم شما را به چالش بکشیم و کنکور را دقیق‌تر از هر جای دیگری، برای شما شبیه‌سازی کنیم

در این آزمون درس‌های **عربی و زیست** سخت‌تر طراحی شدن

مازی عزیز برای تماشای فیلم‌های تحلیل مربوط به این آزمون کد زیر را اسکن نمایید.



یا به روی این لینک ضربه بزنید :

<https://b2n.ir/e96803>



- ۱- معادل معنایی «دارای نشان پیامبری، وجود، خوشبو، پیوسته» به ترتیب، در ابیات کدام گزینه یافت می‌شود؟
- الف- باد بر گلبن این باغ گلی را نگذاشت
ب- معنی وجود در وجود احدی است
ج- ای عیون اختران از خاک درگاهت کحیل!
د- طُرفه مرغی است دل خانه برانداز «کمال»
- (۱) ج - د - الف - ب (۲) الف - ب - ج - د (۳) ج - ب - الف - د (۴) الف - د - ج - ب

پاسخ: گزینه ۳ (معنی لغت - ساده)

الف) نسیم: خوشبو (ب) وجه: ذات، وجود (ج) وسیم: دارای نشان پیامبری (د) مدام: همیشه، پیوسته، پی در پی

این بیت از درس اول سال دوازدهم را به خاطر بسپارید:

شفیع مطاع نبی کریم / قسیم جسیم نسیم وسیم

قسیم: صاحب جمال

جسیم: خوش اندام

وسیم: دارای نشان پیامبری

نسیم: خوش بو

گروه آموزشی ماز

- ۲- با توجه به واژه‌های زیر، معنی واژه‌های «فرد» کدام است؟

«سامان، صباح، بازبسته، سودا، فرخنده پی، مغان، طیلسان، نَمَط»

(۱) امکان، گرفتار، خوش قدم، روش

(۲) حد و مرز، آزاد، اصیل، پارچه ابریشمی

(۳) میسر، وابسته، خوش یمن، نوعی ردا

پاسخ: گزینه ۳ (معنی لغت - متوسط)

سامان: درخور، میسر، امکان

بازبسته: وابسته، پیوسته و مرتبط

فرخنده پی: خوش قدم، نیک پی، خوش یمن

طیلسان: نوعی ردا

- ۳- در بیان واژه‌های داده شده، معنی چند واژه «درست» است؟

(غاشیه: ماری بسیار خطرناک) (گَرَنَد: اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد) (ماورا: ماسوا) (بَن: پسته وحشی) (تَلَقّی: دریافت) (پس افکنند: میراث)

(دمساز: درد آشنا) (آوند: قهر آلود) (نحس: بد اختر) (گرزه: خشمگین) (اورنگ: سریر) (تاب: پرتو)

(۱) ده

(۲) نه

(۳) هشت

(۴) هفت

پاسخ: گزینه ۲ (ترکیبی - معنی لغت - متوسط)

غاشیه: سوره‌ای از قرآن، یکی از نام‌های قیامت

آوند: آونگ، آویزان، آویخته

گرزه: ویژگی نوعی مار سمّی و خطرناک

نکته: غاشیه نام یکی از سوره‌های قرآن است به معنی رستاخیز و روز قیامت، اما اگر ترکیب «مار غاشیه» در ذهن‌تان بوده است، ترکیب درستی را به خاطر سپرده‌اید اما غاشیه نوع مار نیست که خطرناک باشد: در حقیقت منظور همان مارهایی است که در روز رستاخیز هستند و مار غاشیه یعنی مار قیامت و غاشیه به خودی خود معنی مار را ندارد.

اسب‌هایی که باید به خاطر بسپارید:

کرنند	اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد
کمیت	اسب سرخ مایل به سیاه
رخش	اسب رستم
براق	اسبی که پیامبر با آن به معراج رفت
نوند	اسب تیزرو
باره	مطلق اسب



چون گشت زمین ز جور گردون / سرد و سیه و خموش و آوند
آوند به معنای آویخته و آویزان است.

بگریای چو ازدهای گرز / بخروش چو شرزه شیر ارغند	
شرزه	خشمگین و غضبناک
گرزه	ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک

گروه آموزشی ماز

۴- تمام واژه‌های کدام بیت با املای درست آمده است؟

- ۱) زهره به آهنگ نغز، رابط مهفل شده
 ۲) در تموذ و در زمستان مختلف با یکدگر
 ۳) گذشت دور زمستان شوخ چشم سفید
 ۴) سحر باز آفتاب آمد، به روز آورد دنیا را
- مشتري افکنده پهن، مسند فصل الخطاب
 متفق با یکدگر در مهرگان و در بهار
 زغال، برد از این قصه روسیاهی را
 مطلا ساخت کهسار و طلعل داد دریا را

پاسخ: گزینه ۳ (املا - ساده)

املاي درست: ۱) محفل (مجلس) ۲) تموز (برابر با تیر ماه) ۴) تالو (درخشش)

واژه‌های املایی مهم نیمسال اول دوازدهم:

ثنا	تو حکیمی تو عظیمی تو کریمی تو رحیمی \ تو نماینده فضلی تو سزاوار ثنایی
سنایی	لب و دندان سنایی همه توحید تو گوید \ مگر از آتش دوزخ بودش روی رهایی
شبه	نتوان وصف تو گفتن که تو در فهم ننگی \ نتوان شبه تو گفتن که تو در وهم نیایی
قربت	منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است. (غربت به معنای دوری و قربت به معنای نزدیکی است، احتمالا شنیده‌اید که می‌گویند فلانی در غربت زندگی می‌کند)
مفرح	و چون برمی‌آید مفرح ذات است.
خوان	باران رحمت بی‌حسابش همه را رسیده و خوان نعمت بی‌دریغش همه جا کشیده. خان به معنای بزرگ و رئیس است مانند رضاخان.
ناموس	پرده ناموس بندگان به گناه فاحش ندرد.
زمردین	فراش باد صبا را گفته تا فرش زمزمین بگسترده و دایه ابر بهاری را فرموده تا بنات
مهد	نیات در مهد زمین بی‌پرورد. مهد را با مهدکودک به خاطر بسپارید:
خلعت	درختان را به خلعت نوروزی قیای سبز ورق در برگرفته
قبا	
عصاره	عصاره تاکی به قدرت او شهد فایق شده و تخم خرمایی به تربیتش نخل باسق گشته.
تاک	تاک: درخت انگور، رز
فایق	فایق: برگزیده و برتر
باسق	باسق: بلند و بالیده
غفلت	ابر و باد و مه خورشید و فلک در کارند \ تا تو نانی به کف آری و به غفلت نخوری
بهر	همه از بهر تو سرگشته و فرمانبردار \ شرط انصاف نباشد که تو فرمان نبری
بحر	چه غم دیوار امت را که دارد چون تو پشتیان \ چه باک از موج بحر آن را که باشد نوح کشتیان
صفوت	در خبر است از سرور کاینات و مفرح موجودات و رحمت عالمیان و صفوت آدمیان و تتمه دور زمان...
تتمه	
شفیع	شفیع مطاع نبی کریم \ قسیم جسم نسیم و نسیم
مطاع	مطاع: اطاعت شده و فرمان‌روا. کسی که دیگری فرمان او را می‌برد.
قسیم	قسیم: صاحب جمال
وسیم	وسیم: دارای نشان پیامبری
انابت	هر که که یکی از بندگان گنهگار پریشان روزگار دست انابت به امید اجابت به درگاه حق جل و علا بردارد...
عاکفان	عاکفان کعبه جلالتش به تقصیر عبادت معترف: که ما عبدناک حق عبادتک و واصفان حلیه حمالتش به تحیر منسوب که ما عرفناک حق معرفتک
تقصیر	تقصیر: گناه، کوتاهی، خطا
معترف	معترف: اعتراف‌کننده
حلیه	حلیه: زیور، زینت
تحیر	تحیر: حیرت، حیرانی، درماندگی

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



منسوب: نسبت داده شده، مرتبط		منسوب
گریبان و یعقه	یکی از صاحب دلان سر به جیب مراقبت فرو برده بود و دو بحر مکاشفت مستغرق شده؛ آن گه که از این معامله بازآمد یکی از یاران به طریق انبساط گفت ...	جیب مستغرق
غرقه، غوطه‌ور		مکاشفت
کشف کردن و آشکار ساختن. در اصطلاح عرفانی پی بردن به حقایق است.		معاملت
اعمال عبادی، احکام و عبادات شرعی، در متن درس مقصود همان کار مراقبت و مکاشفت است.		مراقبت
در اصطلاح عرفانی کمال توجه بنده به حق و یقین بر اینکه خداوند در همه احوال، عالم بر ضمیر اوست؛ نگاه داشتن دل از توجه به غیر حق		
مرغابی	بطی در آب روشنایی ستاره می‌دید.	بط
قضاوت‌کننده	گفت می‌باید تو را تا خانه قاضی برم	قاضی
می‌فروش	گفت: والی از کجا در خانه خمار نیست؟	خمار
پاسبان، نگهبان، شبگرد	گفت تا داروغه را گویم در مسجد بخواب	داروغه
ذات، وجود	وجه خدا اگر شودت منظر نظر	وجه
آونگ، آویزان، آویخته	چون گشت زمین ز جور گردون ۱ سرد و سیه و خموش و آوند	آوند
پس‌افکنده، میراث	تو مشت درشت روزگاری ۱ از گردش قرن‌ها پس‌افکنند	پس‌افکنند
مرهم، دارو که به جراحت نهند.	تا درد و ورم فرونشیند ۱ کافور بر آن ضماد کردند	ضماد
ضمادکردن: بستن چیزی بر زخم، مرهم نهادن		
سرپوش، روسری	برکش ز سر این سپید معجر ۱ بنشین به یکی کیود اورند	معجر
تخت پادشاهی		اورند
خشمگین و غضبناک	بگرای چو ازدهای گرز ۱ بخروش چو شزره شیر ارغند	شزره
ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک		گرزه
خشمگین و قهرآلود		ارغند
نیرنگ، دورویی، ریاکاری	بفکن ز پی این اساس تزویر ۱ بگسل ز هم این تژاد و پیوند	تزویر
فرومایه، بدسرشت	زین بی‌خرادن سفله بستان ۱ داد دل مردم خردمند	سفله
به زودی	دشمن عن‌قریب است که توی این دشت وسیع عملیات کند.	عن‌قریب
آرام آرام، به آهستگی	خر سلانه سلانه راه می‌آید	سلانه سلانه
خار: خاشاک، خس	خر علف و خاری را پوزه می‌زند و دوباره راه می‌افتد	خار
خوار: پست، حقیر		
بوق، صور، کرنا	در نفیرم مرد و زن نالیده‌اند	نفیر
گمان	هر کسی از ظن خود شد یار من	ظن
پادزهر	همچو نی زهری و تریاقی که دید	تریاق
واحد مسافت	ناچار باید ده فرسخ می‌پیمودم	فرسخ
چراغ	صبح، هنگام چریغ آفتاب	چریغ
نزد مردم سیرجان= چریغ آفتاب: طلوع آفتاب		
جا کاغذی، جعبه چوبی یا فلزی روباز که برای قراردادن کاغذ، پرونده یا نامه‌ها روی میز قرار می‌دهند.	پیرمرد از داخل کازیه یک پاکت کهنه را برداشت.	کازیه
بدگواری، دیرهضمی، هرگونه اشکال یا اختلال در هضم غذا که معمولا با سوزش سر دل یا نفخ همراه است.		سوءهاضمه
دور دانستن، بعید شمردن چیزی؛ استبعاد داشتن؛ بعید و دور بودن از تحقق و وقوع امری.	عالمی که دیده‌ام چه استبعادی دارد.	استبعاد
حد نهایی چیزی، کمال مطلوب	آدمی هر جا می‌رود گمان می‌کند به غایت‌القصوی مقصود خود رسیده است.	غایت‌القصوی
ماه دهم از سال رومیان، تقریباً مطابق با تیرماه سال شمسی. سال گرما.	تموز سوزان گویر	تموز
همراهی کردن، بدرقه کردن.	آب را تا باغستان و مزرعه مشایعت می‌کند.	مشایعت
آنچه فراتر از عالم طبیعت و ماده باشد؛ مانند خداوند، روح و مانند آنها.	در کویر گویی به مرز عالم دیگر نزدیکیم و از آن است که ماوراءالطبیعه را که همواره فلسفه از آن سخن می‌گوید...	ماوراءالطبیعه
باد بسیار گرم و زیان‌رساننده	سموم سرد این عقل بی‌درد...	سموم
حالت سرخوشی، کیفوری، سرمستی	خسته از نشئه خوب و پاک آن اسرا در بستر خویش به خواب رفتم	نشئه

۵- تعداد «غلط‌املایی» در کدام گزینه بیشتر است؟

- ۱) ثنا و ستایش، تهفه و ارمغان، داروغه شهر، تاوان و غرامت
- ۲) ظماد و پماد، بی‌خردان سفله، هتاک و پرده‌داری، مین‌گذاری در دشت
- ۳) زل زدن به اشیا، بحث و حیرت، سختی فراق، شیون و سور
- ۴) تجلی و قرب، غنذیل پروین، منغلب و دگرگونی، صخره سنگ



پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی - املا - متوسط)

املاي درست: ۱) تحفه (هدیه) ۲) ضماڊ (مرهم)

تا درد و ورم فرونشیند \ کافور بر آن ضماڊ کردند

۳) بُهت (حیرت و گیجی) ۴) قنډیل (چراغ آویز)، منقلب (آشفته)

گذاشتن و گزاردن

مین‌گذاری: گذاشتن و قرار دادن در جایی.

سپاس‌گزاری: ادا کردن و به جا آوردن.

گزاردن: به جا آوردن	گذاشتن: قرار دادن یا وضع کردن
نمازگزار	قانون‌گذار
کارگزار	بنیان‌گذار
خدمت‌گزار	نام‌گذاری

چند واژه هم‌آوای مهم

ثنا	ستایش و مدح
سنا	بلندی، رفعت و روشنایی

سنایی: شاعر و سراینده الهی‌نامه

زُل	نگاه ایستا	زل زدن
ضَل	گمراهی، هلاک	ضلالت
ذَل	خواری، خوار شدن	ذلت، مذلت

سور	جشن، بزم، عروسی
صور	بوق، شیپور = صور اسرافیل

گروه آموزشی ماز

۶- در عبارت‌های زیر، چند «غلط املايي» وجود دارد؟

«روش‌هایش پیچیده و احکامش مطاع است. جمله اجساد و قوالب انسانی منصوب است بدین دوازده برج. فرعون لثیم روزی هزار بره بر خوان می‌نهاد. ایام شباب چون نسیم صبا بر من بگذشت و فرآش روز و شب فرآش عیش در نوشت. کودکی راسخ و باسغ، باغ جوانی از شکوفه طرب تازه بود. توشه راه عقبی به توبه و عنایت می‌ساخت.»

۴) چهار

۳) شش

۲) پنج

۱) سه

پاسخ: گزینه ۱ (املا - متوسط)

املاي صحیح: منسوب (مربوط، پیوسته)، باسق (بلند، بلندقد)، انابت (توبه و پشیمانی)

واژه‌های مهم هم‌زده‌دار

لثیم	مؤدب	تلاؤ
تخطئه	مؤخر	متأخر
مصائب	مؤلف	مستأصل
ذنائت	لؤلؤ	رأفت
برائت	مؤثر	مأمور

واژه	مفهوم	نمونه
منسوب	مرتبط، نسبت‌داده‌شده	آفت‌نرسیده دخترى خوب \ چون عقل به نام نیک منسوب
منصوب	نصب‌شده، تعیین، برگماشته	بساط عدل تو در عرصه جهان مبسوط \ لواي قدر تو بر تارک فلک منصوب

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۷- نام پدید آورنده چند اثر در مقابل آن «نادرست» است؟

(تذکره الاولیا: عطار) (از پاریز تا پاریس: اسلامی ندوشن) (مثل درخت، در شب باران: م. سرشک) (فی حقیقه العشق: شهاب‌الدین سهروردی)
(فیه ما فیه: مولوی) (تمهیدات: عین‌القضات همدانی) (قصه شیرین فرهاد: احمد عربلو) (روایت سنگر سازان ۲: عیسی سلمانی)
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱

از پاریز تا پاریس: محمد ابراهیم باستانی پاریزی

www.biomaze.ir

۸- در ابیات زیر، به ترتیب چند تشبیه و استعاره به کار رفته است؟

«با روی چون گلنار از برگ سمن باز آمدم
تا آن نگار سیمبر شد شمع ایوانی دگر
(۱) دو - دو (۲) شش - سه
با زلف عنبر بارش از مشک ختن باز آمدم
مردم چو شمع وز انجمن باز آمدم
(۳) دو - چهار (۴) چهار - چهار

پاسخ: گزینه ۲

(ترکیبی - آرایه - دشوار)

تشبیه‌ها: ۱- روی به گلنار
۲- روی به برگ سمن (حتی برتر از آن)
۳- زلف به مشک ختن
۴- بر به سیم
۵- نگار به شمع
۶- م (شاعر) به شمع
استعاره‌ها: ۱- باریدن عنبر
۲- نگار (یار)

درس‌نامه جامع تشبیه

تشبیه یک کوشش فکری از جانب شاعر است که برای توصیف پدیده‌ای (به آن بگوییم «الف»)، آن را مانند پدیده‌ای دیگر (به آن بگوییم «ب») می‌دانیم. چرا؟ زیرا پدیده «ب» ویژگی مورد نظر ما را به شکلی معروف، آشکار و چشم‌گیر دارد و با شبیه‌دانستن «الف» به «ب» می‌توانیم ادعا کنیم که «الف» هم آن ویژگی‌ها را دارد. پس، تشبیه برقراری پیوندی میان دو پدیده از نظر شباهت در یک وضعیت یا ویژگی است.

چهار رکن اصلی تشبیه مشبیه، مشبیه‌به، ادات تشبیه و وجه شبه است. دو چیزی که به یکدیگر تشبیه می‌شوند، طبیعتاً دو جزء اصلی تشبیه هستند. به آن‌ها مشبیه (= موضوع تشبیه) و مشبیه‌به (= تشبیه‌شده به...) می‌گویند. در درون هر تشبیه یک گزاره، شبیه جمله زیر، وجود دارد:

الف به دلیل ج مانند ب است.
به دلیلی که بر پایه آن می‌توان چیزی را شبیه چیزی دیگر دانست، وجه شبه می‌گویند. و چون تشبیه (مثل هر آرایه دیگری) با کمک زبان بیان می‌شود، ارتباط دو چیز نیز باید با یک لفظ بخصوص اعلام شود. به هر لفظی که شباهت دو چیز را اطلاع می‌دهد، ادات تشبیه می‌گویند.

نکته: تشبیه برقرار کردن پیوند شباهت میان دو پدیده است، بنابر این تشبیه همواره میان دو اسم برقرار می‌شود. نباید به اشتباه نسبت داده شدن یک صفت را به یک اسم تشبیه دانست. مثلاً در بیت «تویی رزاق هر پیدا و پنهان / تویی خلاق هر دانا و نادان»، «تو» به «رزاق» یا «خلاق» تشبیه نشده است. این دو واژه صفت هستند و نقش مسند را در جمله ایفا می‌کنند.

نکاتی درباره ارکان تشبیه:

مشبیه‌به هیچ‌گاه حذف نمی‌گردد، اما مشبیه‌به (به قرینه)، وجه شبه و ادات می‌توانند حذف شوند. وجه شبه می‌تواند نقش‌های دستوری و شکل‌های متنوعی داشته باشد و تشخیص آن به دریافت دقیق مفهوم بیت بستگی دارد. دقت کنید:

گشتم از اشک ندامت مخزن گنج گهر / خانه من چون صدف معمور از این باران شده (وجه شبه در مصراع دوم، «معمور از این باران شده» است).
باغبان، همچو نسیم ز در خویش مران / کآب گزار تو از اشک چو گلنار من است («ز در خویش مران» وجه شبه است. در مصراع دوم، تشبیه داریم ولی وجه شبه ذکر نشده است).

گشت چون خال سیاه تو مرا روز سپید / گشت چون زلف تو آشفته مرا صورت حال (وجه شبه در مصراع دوم، صفت «سیاه» است که در واقع، صفت متمم است).
ادات تشبیه هر لفظی است که بیانگر ارتباط شباهت دو چیز باشد؛ پس ادات محدود نیست و می‌تواند هر لفظی باشد که از شباهت دو چیز خبر می‌دهد. باین‌حال، انواع رایج‌تر آن عبارت است از:

- پسوند: هوش، گون (گونه)، سار، سان، وار، آسا، فام
مثال: مهوش، آبگون، دیوانه‌سار، مردسان، مُرداروار، گل‌فام

نکته: چشمه‌سار و کوهسار و شاخسار تشبیه نیستند. پسوند «سار» در آن‌ها به معنی مکانی است که در آن، چشمه یا کوه یا شاخه بسیاری وجود دارد.

- حرف اضافه: چون (چو، همچون)، چونان (همچونان)، مانند، مثل، بسان، برسان، به‌کردار
- قید: واژگان قیدی (قیدهای تشبیه)، مثل «گو [که]، گویی، گویا، گفتی، پنداری، انگار»
- فعل: مانستن (یا مانندن)

نکته: «مانستن» در ساخت مضارع، (مثلاً مضارع اخباری) به شکل «می‌مانم، می‌مانی، می‌ماند، می‌مانیم، می‌مانید، می‌مانند» به کار می‌رود. باید دقت کنید که «ماندن» در معنی «باقی‌ماندن» را با این فعل اشتباه نگیرید.



برخی شکل‌های بیان تشبیه

تشبیه گسترده:

(۱) چهارجزئی

آشفته سخن چو زلف جانان خوش‌تر / چون کار جهانیان بی‌سروسامان خوش‌تر

(۲) سه‌جزئی (م + ادات + مبه)

دل همچو سنگت ای دوست، به آب چشم سعدی / عجب است اگر نگردد که بگردد آسیابی

(۳) سه‌جزئی (ادات + مبه + وجه)

چنان سعی کن کر تو ماند چو شیر / چه باشی چو رویه به وامانده سیر؟

(۴) دوجزئی (م + مبه)

وقتی تشبیه در یک جمله اسنادی یا یک ترکیب اضافی بیان شود، «فشرده» یا «بلیغ» است.

جمله اسنادی: جام شراب مرهم دل‌های خسته است / خورشید مومیایی ماه شکسته است

ترکیب اضافی: دو اسبه بیک نظر می‌دوانم از چپ و راست / به جست‌وجوی نگاری که نور دیده‌ی ماست

طرفین تشبیه گاهی یک صفت مرگب می‌سازند که در درون آن تشبیه وجود دارد.

واژه مرگب: مرا دلی است گرفتار عشق دلداری / سمن‌پیری، صنمی، گل‌رخ، جفاکاری

گاهی مشبه و مشبه‌به به شکل دو گروه اسمی، در پی یک‌دیگر می‌آیند و در واقع، مشبه‌به بدل از مشبه است.

بدلی: تو، یت، چرا به معلم روی که بتگر چین / به چین زلف تو آید به بتگری آموخت

گاهی شاعر تشبیه (که نوعی مقایسه و برقراری ارتباط مجازی است) را با پرسش انجام می‌دهد؛ مثلاً می‌پرسد که «این ماه است یا ملک» گویی که او نمی‌تواند

تشخیص بدهد که معشوقش ماه یا فرشته است، چراکه به هر دوی آن‌ها شبیه است.

پرسشی: مه است این یا ملک یا آدمی‌زاد؟ / پیری یا آفتاب عالم‌افروز؟

تشبیه همواره بین دو پدیده منفرد و تنها نیست، بلکه می‌تواند بین دو تصویر یا دو مجموعه از پدیده‌ها باشد. به این شکل از تشبیه «مرگب» گفته می‌شود زیرا

مشبه و مشبه‌به دو واحد مرگب هستند که نمی‌شود آن‌ها را از هم جدا کرد (اگر دقت کرده باشید شما نمی‌توانید اجزای واحدهای مرگبی مثل واژه مرگب یا فعل

مرگب را هم جدا کنید).

مرگب: غمت در نهان‌خانه دل نشیند / به نازی که لیلی به محمل نشیند

گاهی مشبه و مشبه‌به در بیت بیان شده است اما بین آن‌ها به شکل‌های رایج ارتباطی برقرار نشده است (با آمدن ادات تشبیه / ترکیب اضافی / فعل اسنادی). در

عوض، در مفهوم بیت است که این دو پدیده به یک‌دیگر شبیه دانسته و مقایسه شده‌اند. به این گونه از تشبیه می‌توان تشبیه پوشیده گفت.

پوشیده: از طاق ابروانت وز تار گیسوانت / هم خسته‌ی کمانیم هم بسته‌ی کمندیم

در بیت فوق، شاعر خود را «از (= به خاطر) طاق ابروان خسته‌ی کمان» دانسته است؛ او به خاطر ابروان معشوق مجروح شده یک کمند است. همان‌طور که می‌بینید در

مفهوم شعر، ارتباط پوشیده‌ای بین «ابرو» و «کمان» برقرار شده است.

پوشیده: گفتم ز دل خویش دهان سازمت ای ماه / گفتم نتوان ساخت ز یک نقطه دهانی

شاعر قصد دارد از دل خود دهانی برای معشوق بسازد، اما از یک نقطه نمی‌توان دهان ساخت. بنابر این، دل او همچون نقطه‌ای (تنگ) است. دل به نقطه تشبیه

شده اما به شکلی پوشیده بیان شده است.

گروه آموزشی ماز

۹- در کدام بیت همه آرایه‌های «مراعات نظیر، تضاد، اغراق، استعاره» به کار رفته و فاقد واژه آرایه است؟

آفتاب روشنم، نسبت مکن با آتشم

(۱) تا قیامت می‌دهد گرمی به دنیا آتشم

گر بگیرد یک نفس در هفت دریا آتشم

(۲) شعله خیزد از دل بحر خروشان، جای موج

روزها افسرده‌ام چون آب و شبها آتشم

(۳) شمع لوزان وجودم را، شبی آرام نیست

قطره آبم به چشم خلق اما آتشم

(۴) اشک جان‌سوزم اثرها چون شرر باشد مرا

پاسخ: گزینه ۲ (ترکیبی - آرایه - متوسط)

بیت فاقد واژه آرایه (تکرار) است.

آرایه‌های دیگر:

مراعات نظیر: شعله، آتش - بحر، موج، دریا

تضاد: یک ≠ هفت

اغراق: اغراق در توصیف شوق و عشق

استعاره: آتش (شوق و عشق)

علت رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آتش تکرار شده است.

گزینه ۳: شب تکرار شده است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



گزینه «۴»: استعاره و اغراق ندارد.

اغراق

به کوشش فکری شاعر برای آن که چیزها را نه به گونه‌ای که هست، بلکه به شکل افراطی، دیگرگونه توصیف کند، اغراق می‌گوییم. هدف این کار تأکید است. این توصیف دیگرگونه می‌تواند به دو شکل بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی باشد.

عدد و کثرت: «صفات شمارشی»، یا همان اعداد گاهی نه بر تعداد دقیق یک مجموعه که بر کثرت آن دلالت می‌کنند. هنگامی که از ده، صد، هزار یا هزاران هزار سخن می‌گوییم، درواقع تعداد بسیار زیاد و اغراق‌شده یک پدیده را توصیف می‌کنیم.

تشبیه اضافی: نسبت دادن یک پدیده جزئی مثل غم و اندوه یا اشک به پدیده‌های بسیار عظیمی مثل کوه و سیلاب (که نوعی تشبیه به شمار می‌رود) اغراق‌آمیز است.

کوه غم، سیلاب اشک، دریای خون

مجاز جایگاهی: بسیاری از مجازهای جایگاهی دارای آرایه اغراق نیز هستند. به نمونه زیر دقت کنید:

«شکرت شور جهانی و جهانی مشتاق / عالمی تشنه و عالم همه پر آب زلال»

در این بیت، شاعر «جهانی» را «مشتاق»، یا «عالمی» را «تشنه» توصیف کرده است. نه جهان و نه عالم نمی‌توانند مشتاق یا تشنه باشند، بنابر این با معنای مجازی آن‌ها روبرو هستیم؛ شاعر برای توصیف تأکیدآمیز و اغراق‌شده مشتاقان معشوق، تعداد دقیق آن‌ها را معین نمی‌کند بلکه «جهانی» یا در اصل، تمام جهانیان را مشتاق معشوق می‌داند.

اغراق در ادبیات حماسی و ادبیات غنایی کاربرد ویژه‌ای دارد. به بن‌مایه‌های زیر دقت کنید:

در ادبیات حماسی، توصیف اغراق‌آمیز

توانایی‌ها یا ویژگی‌های افراد (پهلوانان)

صحنه نبرد

شکست خوردن یا پیروز شدن

در ادبیات غنایی، توصیف اغراق‌آمیز

اندوه، غم، اشک، رنج عاشق

زیبایی معشوق در مقابل زیبایی دیگران / طبیعت

تأثیر معشوق بر روی عاشق

www.biomaze.ir

۱۰- آرایه مقابل چند بیت «بیت» درست است؟

(الف) برهنه پای گرد باغ گردان

(ب) حمال آن امانت کان را فلکت نپذیرفت

(ج) به خواندن می‌شود از هم جدا نیک و بد معنی

(د) در اقلیم قناعت، زان سبب تنگی نمی‌باشد

(ه) گر نسیم آورد «واعظ» بوی زلف پُر خُمَش

(۲ سه

(۱ چهار

به هر سرری دوان و دوست جویان: جناس

گشتم به اعتمادی کز لطف دوست یاری: تلمیح

شود تا دانه پاک از گه، بده بر باد خرمن را: پارادوکس

که بیرون کرده ز آنجا، سازگاری رسم و آیین را: حسن تعلیل

رایگان از کف مده این گنج باد آورده را: اسلوب معادله

(۴ یک

(۳ دو

پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی - آرایه - دشوار)

گام نخست

«تلمیح»: بر داستان‌های مشهور، و کلیدواژه‌های مربوط به آن مسلط باشید و بیت را به سرعت به دنبال آن‌ها بگردید.

«اسلوب معادله»: به شروط اسلوب معادله دقت کنید؛ اگر هر دو مصراع در ادامه یکدیگر بودند اسلوب معادله وجود ندارد. به حروف ربط در ابتدای مصراع دوم توجه داشته باشید.

(ب) تلمیح: اشاره به آیات آفرینش به ویژه «أنا عرضنا ...»

نکته: با توجه به معنی بیت «د» چون علت واقعی آورده شد، حسن تعلیل نداریم.

معنی بیت «د»: در سرزمین قناعت به آن سبب فقر نیست که فرد قانع خود را با نداری و فقر سازگار کرده است.

حسن تعلیل

«تعلیل» یعنی «علت آوردن». «حُسن» تعلیل یعنی فراهم کردن دلیلی زیبا و ادبی. پس، نخستین چیزی که درباره این آرایه اهمیت دارد آن است که در بیت موردنظر باید حتماً یک «پدیده» و «علت» آن بیان شده باشد. هرگاه علت غیرطبیعی / خیالی / شاعرانه برای یک پدیده طبیعی و روزمره بیان شود، آرایه حسن تعلیل آفریده می‌شود. با استفاده از نشانگرهای زیر می‌توانید حسن تعلیل را سریع‌تر تشخیص بدهید:

(۱) حرف ربط «که»

(۲) حرف اضافه «از»

هر دوی این حروف کاربرد تعلیلی (یعنی برای علت آوردن) دارند. و در بیت‌هایی که حسن تعلیل دارد، استفاده می‌شود.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



به نمونه‌های زیر دقت کنید:

- (۱) از آن (= زان) که: مردم دریا نیندیشد ز طوفان زان سبب / مردم چشم فرورده است دایم سر در آب
- (۲) اگر + نه + [علت] + [پدیده]: اگر جمال تو با عاشقان کرشمه نکرد / ز بهر چه شر و آشوب از جهان برخاست؟
- (۳) بیان پرسشی: دانی قیامت از چه ندارد سر قیامت؟ / در انتظار قامت رعنا می‌بود
- (۴) [علت] + [پدیده]: آفتاب حسن او تا شعله زد / ماه رخ در پرده پنهان می‌کند

اسلوب معادله و شرط‌های آن

اسلوب، یعنی روش، و معادله هم یعنی برابری. در این آرایه، شاعر دو مصراع را با هم کاملاً از نظر مفهوم درونی برابر می‌سازد؛ پس، مصراع‌ها مانند مثالی برای یک موضوع مشابه می‌شوند، بی‌آنکه ارتباط خاصی داشته باشند. دو شرط اصلی اسلوب معادله:

- (۱) ارتباط ظاهری نداشته باشد.
- (۲) ارتباط دستوری نداشته باشد.

کلیدواژه‌های برخی از تلمیح‌های رایج

آدم (رهاکردن بهشت، گندم، خانه در بهشت داشتن، جایگاه پیشین انسان: بهشت)
 نوح (سیل، کشتی، کشتی‌بان، طوفان)
 ابراهیم (گلستان شدن آتش، نمرود، بت‌ها و بتگری آزر، بت‌شکنی، خلیل)
 موسی (کلیم، پور عمران، کوه طور، ید بیضا، عصای اژدها و ساحران، آتش وادی ایقن، سامری)
 عیسی (مسیح، مسیحا، دم مسیحایی، زنده کردن مردگان، مریم)
 یوسف (یعقوب، کنعان، بوی پیراهن، عزیز مصر، سیلی اخوان، حُسن و زیبایی روزافزون، زلیخا)
 خضر (اسکندر، آب حیوان، آب حیات، جاودانگی و بقا، فرخ‌پی بودن، ظلمات، راهبری و راهنمایی)
 سلیمان (جام جم، مور، ملکه سبا، بلقیس، انگشتری، دیو و اهریمن)

گروه آموزشی ماز

۱۱- در آرایه‌های مقابل کدام بیت «غلط» وجود دارد؟

- (۱) گرفتم در نظر، هر جا شدم، آن قد موزون را
- (۲) گذشتن نیست بر اهل نظر، آسان از این گلشن
- (۳) به هم کی اختلاط شور و شیرین راست می‌آید؟
- (۴) شدی چون پیر، از این منزل دگر بر کنده باید شد

پاسخ: گزینه ۳

حسن آمیزی: خواب شیرین / تناقض و ایهام ندارد.

اثبات درستی آرایه‌های گزینه‌های دیگر:

- (۱) تضاد: کوه \neq هامون / استعاره: سرو (یار) / تشبیه: کوه و هامون را [مانند] خیابان کردم
- (۲) تشبیه: خار تعلق، گل به خار / تضاد: خار \neq گل / تناسب (مراعات نظیر): گلشن، گل، گلچین
- (۴) استعاره: منزل (دنیا): اسب چوبین (تابوت) / مراعات نظیر (تناسب): زین: اسب / تشخیص: جان‌بخشی به مرگ

حسن آمیزی

وقتی به یکی از متعلقات پنج حس انسان (+ قوه ادراک) ویژگی‌ای از یک حس دیگر را نسبت می‌دهیم، حسن آمیزی پدید می‌آید.

- (۱) واژه‌های مرگب: ترکیب‌هایی که از دو جزء ناهمگون (از دو حس متفاوت) ساخته می‌شوند، همواره حسن آمیزی دارند: «شیرین‌سخن»، «شیرین‌بان»، «شکرخنده»
- (۲) ترکیب وصفی: مهم‌ترین شکل حسن آمیزی نسبت دادن یک صفت (از یک حس) به چیزی است که متعلق به یک حس دیگر است. «زبان تلخ»، «گریه تلخ»، «سلام خشک»، «حرف تلخ».
- (۳) ترکیب اضافی: دیدنی، چشیدنی، بویدنی، لمس کردنی و شنیدنی دانستن مفاهیم انتزاعی حسن آمیزی در پی دارد. «رنگ عشق»، «بوی بهبود» و ...
- (۴) جمله اسنادی: گاهی شاعر از یک جمله اسنادی استفاده می‌کند. به نمونه زیر دقت کنید:
 تا هست تاج عشق توام بر سر ای غزال / شیرین بود به شهر غزل شهریاری‌ام
- (۵) فعل و مفعول ناهمگون: گاهی شاعر یکی از فعل‌های «دیدن»، «شنیدن»، «چشیدن»، «لمس کردن» و «بویدن» (و فعل‌هایی با معنی مشابه آن‌ها) را بر روی چیزی اعمال می‌کند که با آن فعل تناسب ندارد. «شنیدن بو» یکی از رایج‌ترین آن‌هاست. به نمونه زیر دقت کنید:
 ساز هستی غیر آهنگ عدم چیزی نداشت / هر نوایی را که وادیدم خموشی می‌سرود



۱۲- معنی واژه ردیف در کدام بیت، متفاوت است؟

- ۱) بر دل و بر دیده یعقوب از دوری نرفت
- ۲) دور باشی سالکان راه حق را لازم است
- ۳) می شود باز چینه باد صبا خاکسترش
- ۴) زندگانی در میان خلق «صائب» مشکل است

پاسخ: گزینه ۱ (ترکیبی - دستور - ساده)

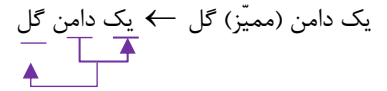
«رفت» در ردیف گزینه ۱، به معنی «واقع شد» و معادل آن است. اما در سایر گزینه‌ها این واژه به معنی «روان شدن» مقابل «آمدن» است.

گروه آموزشی ماز

۱۳- در کدام بیت نقش دستوری «ممیّز» وجود دارد؟

- ۱) تا بهار دیگرش بس هر که یک صبح بهار
- ۲) هزار عید بمان کز پی نشاط تو عید
- ۳) می سوز تو خرممن شکیبایی من
- ۴) چمن گر زان که می نازد به یک دامن گل خودرو

پاسخ: گزینه ۴ (دستور - متوسط)



واژه‌ای است که توضیحی درباره عدد اضافه می‌کند. واحد اندازه‌گیری معدود است، و پیش از آن قرار می‌گیرد.

- ★ نکته: در زبان فارسی، هر واژه‌ای می‌تواند به عنوان ممیّز به کار رود. تنها کافی است که از ساختار زیر پیروی کند:
- ★ عدد [X (واژه ممیّز باید ساکن (ث) باشد).] معدود
- ★ به نمونه‌های زیر دقت کنید:
- ★ - یک بغل آرامش
- ★ - چندین قفس تنهایی

ممیّزهای رایج، یعنی واحدهای اندازه‌گیری رایج در زبان فارسی به دو دسته عام و خاص تقسیم می‌شوند؛ ممیّزهای عام را برای اندازه‌گیری همه چیز می‌توان به کار برد، اما ممیّزهای خاص کاربردی اختصاصی دارند.

ممیّز عام: تا، عدد، دانه

ممیّز خاص: دستگاه، فروند، نفر، راس و...

www.biomaze.ir

۱۴- در کدام گزینه جمله با اجزای اصلی «نهاد + مفعول + مسند + فعل اسنادی» وجود ندارد؟

- ۱) کوه اندوهییم از سنگینی پای طلب
- ۲) می نهد هر کس قدم در خانه ام دزد من است
- ۳) به تندی یار باید کرد نرمی را به هر کاری
- ۴) مریّی گر نباشد آفتاب طلعت لیلی

پاسخ: گزینه ۲ (دستور - متوسط)

گزینه	نهاد	مفعول	مسند	فعل اسنادی
۱)	-	تیغ	نالۀ خوابیده	می‌دانییم (می‌پنداریم)
۳)	-	نرمی	یار	کرد (گردانید)
۴)	که	مجنون	نگین حلقۀ اطفال	می‌سازد (می‌گرداند)

یادآوری: در گزینه ۳؛ با توجه به یکی از تست‌های کنکور نهاد را محذوف در نظر گرفتیم- نظر متفاوتی هم وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

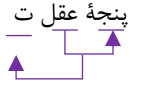


۱۵- نقش وابسته و وابسته مقابل کدام بیت «درست» است؟

- (۱) در چنگ مطربان سخنگو شکسته چنگ
 (۲) اگر تو دیو طبیعت شکند پنجه عقل
 (۳) ز خوف هجرم ایمن کن اگر امید آن داری
 (۴) من به سرمنزل عنقا نه به خود پردم راه

پاسخ: گزینه ۲ (دستور - دشوار)

اگر تو دیو طبیعت شکند پنجه عقل ← اگر دیو طبیعت پنجه عقل تو [را] شکند
 پنجه (هسته) عقل (مضاف‌الیه) تو (مضاف‌الیه مضاف‌الیه)



نفی گزینه‌های دیگر:

- (۱) مطربان یک صفت (سخنگو) دارد. در مصراع دوم «چمن» مضاف‌الیه مضاف‌الیه است.
 (۳) «م» در «هجرم» مضاف‌الیه مضاف‌الیه است.
 (۴) «این» صفت مضاف‌الیه «مرحله» است.

www.biomaze.ir

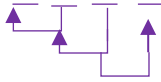
۱۶- در همه ابیات به استثنای نقش دستوری «وابسته وابسته» وجود دارد.

- (۱) دل از فرمان این هرسه مگردان
 (۲) که راهی بس خطرناک است و تاریک
 (۳) چند آهنی جان مرا، مهر تو تابد در جفا
 (۴) به دامان یوسف نهفته است کحلی

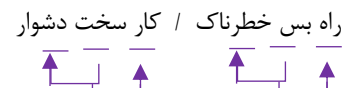
پاسخ: گزینه ۳ (دستور - دشوار)

وابسته وابسته در گزینه‌های دیگر:

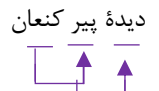
(۱) فرمان (هسته) این (صفت مضاف‌الیه / وابسته وابسته) هر (صفت مضاف‌الیه / وابسته وابسته) سه (مضاف‌الیه) - فرمان این هر سه



(۲) راه (هسته) بس (قید صفت / وابسته وابسته) خطرناک (صفت)
 کار (هسته) سخت (قید صفت / وابسته وابسته) دشوار (صفت)



(۳) دیده (هسته) پیر (مضاف‌الیه / صفت جانشین اسم) کنعان (مضاف‌الیه مضاف‌الیه / وابسته وابسته)



گروه آموزشی ماز

۱۷- مفهوم کلی عبارت زیر در کدام بیت تکرار شده است؟

«گفت: به خاطر داشتیم که چون به درخت گل رسم، دامنی پُر کنم هدیه اصحاب را. چون برسیدم، بوی گلم چنان مست کرد که دامنم از دست برفت!»

- (۱) دی به نظاره او رفت رهی بر سر راه
 (۲) برده بودم ز جفاهای فلک جان، لیکن
 (۳) چشم من می پرد امروز، که را خواهد دید؟
 (۴) خسروا، عشق همی باز و به خوبان می زی

پاسخ: گزینه ۱ (مفهوم - ساده)

مفهوم مشترک عبارت و بیت گزینه ۱: مدهوش شدن و از خود بی خود شدن عاشق با دیدن عشق و معشوق

مفهوم کلی ابیات دیگر:

- (۲) سختی تحمل ناز یار
 (۳) انتظار دیدن یار



۱۸- بیت زیر با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

«از پای تا سرت همه نور خدا شود در راه ذوالجلال، چو بی پای و سر شوی»

- | | |
|--|--|
| ۱) در بیابانی که خارش تشنه خون خوردن است | ۲) چون صدف دامن گره کردن به دامان گهر |
| ۳) نیست راهی از دل و دین باختن نزدیکتر | ۴) سر به جیب خامشی بردن در این آشوبگاه |

- پای در دامن کشیدن، گل به دامن کردن است
در گریبان، دشمن خونخوار را پروردن است
در قمار عشق هر کس را که میل بردن است
از خم چوگان گردون گوی بیرون بردن است

پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک دو بیت: عاشق هرگز زبان نمی بیند حتی اگر همه چیزش را ببازد.

مفهوم کلی ادبیات دیگر:

- ۱) پرهیز از راه دشوار عشق
۲) توصیه به ترک تعلقات
۴) توصیه به خاموشی

گروه آموزشی ماز

۱۹- پیام یا توصیه کنار کدام بیت برداشت «نادرستی» از آن بیت است؟

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ۱) اعتبارت هر قدر بیش است کلفت بیشتر | تیرگی بالد ز دریا چون فزون می گردد آب (ترک حرص) |
| ۲) راستی خاتم فیروزه بواسحاقی | خوش درخشید ولی دولت مستعجل بود (ناپایداری موقعیتها) |
| ۳) و گر ز هستی خود بگذری یقین می دان | که عرش و فرش و فلک زیر پا توانی کرد (ترک خود) |
| ۴) طاعت به ریا کرده اجر می خواهد | چو بید کاشته ام با ثمر چه کار مرا (اخلاص در عبادت) |

پاسخ: گزینه ۱

مفهوم بیت گزینه ۱: جاه و مقام و دارایی هر چه بیشتر باشد، دردسرش بیشتر است.

۲۰- بیت زیر با کدام بیت تناسب معنایی دارد؟

«همت بدرقه راه کن ای طایر قدس که دراز است ره مقصد و من نوسفرم»

- | | |
|---|---|
| ۱) پس آن گه گر توانی مرشد کامل به دست آور | که ره دور است و پُر بیم و مسافرکش بیابانش |
| ۲) دیده بر راه صبا دارم که از خاک رهش | می رسد، وز گرد راهم ارمغانی می دهد |
| ۳) رهبر عشق حقیقی می شود عشق مجاز | زین سر پل تشنگان خود را در آب افکنده اند |
| ۴) از سعی، کار عشق شود خام بیشتر | پیچد به مرغ بال فشان دام بیشتر |

پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک: لزوم وجود مرشد در طی طریق

مفهوم کلی ابیات دیگر:

- ۲) انتظار خبر و پیام از معشوق (۳) عشق مجازی تمرینی است برای رسیدن به عشق حقیقی (۴) توصیه به ترک سعی

گروه آموزشی ماز

۲۱- داده کدام گزینه یادآور مفهوم ضرب المثل «کاجی به از هیچ چی!» است؟

- ۱) هنگامی که در فروتنی، بزرگ باشیم، بیش از همه به آن بزرگ نزدیک شده ایم.
۲) ممکن از ناممکن می پرسد: «خانهات کجاست؟» پاسخ می آید: «در رؤیای یک ناتوان.»
۳) از شعله به خاطر روشنایی اش سپاسگزاری کن، اما چراغدان را هم که همیشه صبورانه در سایه می ایستد، از یاد مبر.
۴) گریه کنی اگر که آفتاب را ندیده ای ستاره ها را هم نمی بینی.

پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک: توصیه به بسنده کردن به حداقل / اغتنام فرصت

مفهوم کلی گزینه های دیگر:

- ۱) توصیه به تواضع
۲) توصیه به ترک ضعف و ناتوانی
۳) توجه به همه عوامل و زیردستان



- ۲۲- در ابیات کدام گزینه به این مفاهیم «دشواری راه، وجود عشق در همه پدیده‌ها، بازگشت به اصل» به ترتیب اشاره شده است؟
- (الف) تا کی از شمشاد و نسربین گویم و ریحان و گل؟
 (ب) چه سان رسیم به مقصد که تا قدم زده‌ایم
 (ج) تا عیان شد مهر روی تو ز ذرات جهان
 (د) رو بنما بر سپهر کهنه شدند ماه و مهر
 (ه) پی معراج روحانی بر آ زین فرش ظلمانی
 (و) یارب این نوگل خندان که سپردی به منش
- (۱) ب - ج - و (۲) ب - ج - ه (۳) الف - د - و (۴) الف - د - ه

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم - دشوار)

مفهوم ابیات دیگر: (الف) پشیمانی از توجه به زیبایی‌های مادی و ظاهری (د) تقاضای تجلی یار (و) شکایت از رقیب بد نظر و تنگ چشم

www.biomaze.ir

- ۲۳- مفهوم سروده زیر، از کدام بیت قابل دریافت است؟

«در کف‌ها کاسه زیبایی / بر لب‌ها تلخی دانایی / شهر تو در جای دگر / ره می‌بر با پای دگر»

(۱) رنگ شکسته می‌شکند شیشه در جگر
 (۲) میسند شمع دولت بیدار را خموش
 (۳) دست گهر فشان به ثمر زود می‌رسد
 (۴) تا کی توان به مصلحت عقل کار کرد؟

پاسخ: گزینه ۴ (مفهوم - دشوار)

مفهوم مشترک: تقابل عشق با عقل

مفهوم ابیات دیگر:

(۱) میل به خوش باشی (۲) توصیه به بیداری و ترک غفلت (۳) توصیه به کرم و لطف

گروه آموزشی ماز

- ۲۴- تمام ابیات کدام گزینه با عبارت زیر تناسب مفهومی دارند؟

«پس از عزیمت رضا شاه - که قبلاً رضاخان بود و بعداً هم رضاخان شد - همه تبعیدی‌ها رها شدند.»

(الف) که در تخت و ملکش نیامد زوال
 (ب) شرح اوصاف ورا از بزم رانم یا ز رزم
 (ج) آبیست ایستاده در این خانه مال و جاه
 (د) گویم زین در برو سلطان وقت خویش باش
 (ه) ز پای دار و سر تخت قصه کمتر گوی

(۱) ب - ج - د (۲) الف - ج - ه (۳) ج - د - ه (۴) الف - ب - د

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم - دشوار)

مفهوم مشترک: زوال قدرت / ناپایداری سلطانی و قدرت سلطان

مفهوم ابیات دیگر:

(ب) توصیف ممدوح (د) وفای عاشق

www.biomaze.ir

- ۲۵- عبارت و بیت کدام گزینه ارتباط مفهومی اندکی با هم دارند؟

(۱) سودای عشق از زیرکی جهان بهتر ارزد و دیوانگی عشق بر همه عقل‌ها افزون آید.
 شاید دری ز غیب گشاید جنون عشق
 فیضی ز فضل حکمت یونان نیافتم
 (۲) [او] بنده را گوید: تو عاشق و محب مایی و ما معشوق و حبيب توایم چه بخواهی و چه نخواهی!
 دردی است درد عشق که درمان پذیر نیست
 از جان گزیر هست و ز جان گزیر نیست
 (۳) وجود عاشق از عشق است؛ بی‌عشق چگونه زندگانی کند؟! حیات از عشق می‌شناس و ممات بی‌عشق می‌یاب.
 به عشق مرد شود کشته وین هنر خسرو
 اگر حیات بود، مردوار خواهد کرد
 (۴) عشق، هر کسی را به خود راه ندهد و به همه جایی ماوا نکند و به هر دیده، روی ننماید.
 آن چه گفت ایزد به آدم با ملک هرگز نگفت
 گوش ناقابل نباشد محرم اسرار عشق



(مفهوم - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

مفهوم عبارت: هر که عاشق است زنده است و هر کس عاشق نیست مرده است.

مفهوم بیت: جانفشانی در راه عشق

مفهوم مشترک در گزینه‌های دیگر:

(۱) برتری عشق بر عقل

(۲) جذب و جبر عشق

(۴) هرکسی محرم راز عشق نیست

گروه آموزشی ماز



۲۶- «لله على الناس حج البيت من استطاع إليه سبيلاً»:

- ۱) برای خدا بر مردم حج خانه او بر هر کس که راهی به سوی او بیاید، واجب است.
- ۲) حج خانه [خدا] بر مردم و کسانی که راهی به سوی او می‌یابند، یک وظیفه الهی است.
- ۳) حج خانه [خدا] بر مردمی که بتوانند به سوی او راهی بیابند واجب الهی است.
- ۴) حج خانه [خدا] بر مردم، بر کسی که بتواند به سوی آن راه بیاید، واجب الهی است.

پاسخ: گزینه ۴ (ترجمه - متوسط)

من: کسی که (رد سایر گزینه‌ها)

«الناس: مردم» معرفه است نه نکره (رد گزینه ۳)

استطاع: بتواند، بتوانند (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

البيت: خانه (رد گزینه ۱)

گروه آموزشی ماز

۲۷- «ليت هواة فريقى «تراكتور» و «سپاهان» في هذا الملعب كانوا يشجعون لاعبي فريقهم المحبوبين و لا يستون هواة الأفرقة الأخرى!»:

- ۱) ای کاش هواداران دو تیم تراکتور و سپاهان بازیکنان محبوب تیم خود را در این ورزشگاه تشویق می‌کردند و به طرفداران تیم‌های دیگر دشنام نمی‌دادند!
- ۲) امید است علاقه‌مندان تیم‌های تراکتور و سپاهان بازیکنان تیم محبوب خود را تشویق می‌کردند و به علاقه‌مندان سایر تیم‌ها دشنام ندهند!
- ۳) کاش هواداران دو تیم تراکتور و سپاهان در این ورزشگاه بازیکنان محبوب تیم خود را تشویق کنند و به هواداران تیم‌های دیگر ناسزا ندهند!
- ۴) کاش طرفداران تیم تراکتور و سپاهان بازیکنان تیم محبوب خود را در این ورزشگاه تشویق کرده و به طرفداران تیم‌های دیگر دشنام نمی‌دادند!

پاسخ: گزینه ۱ (ترجمه - متوسط)

ليت: کاش (رد گزینه ۲)

فريقي: دو تیم، تیم‌ها (رد گزینه ۴) در اصل «فريقين» بوده است و به دلیل مضاف شدن، نون مثنی آن حذف شده است

كانوا يشجعون: تشویق می‌کردند (رد گزینه‌های ۳ و ۴) كان+ مضارع: ماضی استمراری

لاعبى فريقهم المحبوبين: بازیکنان محبوب تیم خود را (رد گزینه‌های ۲ و ۴) دقت داشته باشید که «المحبوبين» صفت «لاعبى» است، نه فریق؛ زیرا اگر می‌خواست

صفت فریق باشد باید از نظر جنس و تعداد مطابق با آن می‌بود اما با لاعبی تطابق دارد

الأفرقة الأخرى: تیم‌های دیگر (رد گزینه ۲)

(كانوا) لا يستون: دشنام نمی‌دادند (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۲۸- «هذا التلميذ المتكاسل لم يكتب واجباته لأنه يتظاهر بأن يده قد إنكسرت و لا يستطيع أن يكتب بها ولكن معلّمه كان ذكياً و رفض فيأس التلميذ!»:

- ۱) این شاگرد تنبل تکالیف خود را نمی‌نویسد زیرا تظاهر می‌کند که دستش شکسته و نمی‌تواند که با آن بنویسد، ولی معلّمش باهوش است و نمی‌پذیرد و دانش‌آموز ناامید می‌شود!
- ۲) این دانش‌آموز تنبل تکالیفش را ننوشت زیرا تظاهر می‌کرد که دستش شکسته است و نمی‌تواند با آن بنویسد، ولی معلّمش باهوش بود و نپذیرفت پس دانش‌آموز ناامید شد!
- ۳) این شاگرد تنبل تکالیفش را ننوشت زیرا تظاهر می‌کرد دستش شکسته است و نباید با آن بنویسد، ولی معلّمش باهوش بود و نپذیرفت پس دانش‌آموز ناامید می‌شود!
- ۴) این دانش‌آموز تنبل تکالیف خود را ننوشت و تظاهر می‌کرد که دست او شکسته است و نمی‌تواند با آن چیزی بنویسد، ولی معلّم که باهوش بود پذیرفت پس دانش‌آموز ناامید شد!

پاسخ: گزینه ۲ (ترجمه - دشوار)

لم يكتب: ننوشت (رد گزینه ۱) لم+ مضارع: ماضی منفی

[لم يكتب]: يتظاهر: تظاهر می‌کرد ماضی منفی+ مضارع: ماضی استمراری منفی

لا يستطيع: نمی‌تواند (رد گزینه ۳)

معلّمه كان ذكياً: معلّمش باهوش بود

رفض: نپذیرفت (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

يأس: ناامید شد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) «يأس» جزو معدود فعل‌های ماضی کتاب درسی است که با «ى» شروع می‌شود مراقب باشید آن را به اشتباه مضارع در

نظر نگیرید

گروه آموزشی ماز



۲۹- «عزمت أن أزيد ممارساتی عندما قبیل فی التلغاف أن عدداً من العلماء المسلمین الإیرانیین قد أصبحوا لاجئین إلى البلاد الأوروبیة!»

- ۱) وقتی در تلویزیون گفته شد که تعدادی از دانشمندان مسلمان ایرانی به کشورهایی در اروپا مهاجرت کردند، تصمیم گرفتم تمریناتم را بیشتر کنم!
- ۲) هنگامی که در تلویزیون گفته شد که تعدادی از دانشمندان مسلمان ایرانی به کشورهای اروپایی پناهنده شده‌اند تصمیم گرفتم تمریناتم را بیشتر کنم!
- ۳) تصمیم گرفتم که تمرینات خود را بیاورم وقتی از تلویزیون شنیدم که گروهی از دانشمندان مسلمانان ایرانی به کشورهای اروپایی پناهنده شده‌اند!
- ۴) پس از آنکه در تلویزیون گفته شد تعدادی از دانشمندان مسلمان ایرانی تصمیم گرفته‌اند به کشورهای اروپایی پناهنده شوند، تمرینم را افزایش دادم!

پاسخ: گزینه ۲ (ترجمه - دشوار)

عزمت: تصمیم گرفتم (رد گزینه ۴)

ممارساتی: تمریناتم (رد گزینه ۴)

قبیل: گفته شد (رد گزینه ۳) فعل ماضی مجهول «قال» به صورت «قبیل» می‌باشد

العلماء المسلمین: دانشمندان مسلمان (رد گزینه ۳) «العلماء المسلمین» یک ترکیب وصفی است و باید به صورت موصوف و صفت (دانشمندان مسلمان) ترجمه شود؛ اگر آن را به صورت «دانشمندان مسلمانان» ترجمه کنیم یک ترکیب اضافی (مضاف و مضاف‌الیه) داریم.

أصبحوا لاجئین: پناهنده شدند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

البلاد الأوروبیة: کشورهای اروپایی (رد گزینه ۱)

www.biomaze.ir

۳۰- «لا یتُرك عباد الله سدی و إن إزدادات الخرافات فإلله أرسل رسله مبشّرین لتبیین الصّراط المستقیم!»

- ۱) بندگان خدا بیهوده رها نمی‌شوند اگرچه خرافات زیاد شده است پس خداوند پیامبران خود را بشارت‌دهنده برای روشن کردن راه راست فرستاد!
- ۲) بندگان خدا ساده ترک نمی‌شوند اگرچه خرافات را زیاد کرده‌اند پس خداوند پیامبران خود را بشارت‌دهنده برای آشکار کردن راهی راست فرستاد!
- ۳) بندگان خدا بیهوده ترک نمی‌شوند اگرچه خرافات زیاد شود پس خدا پیامبران بشارت‌دهنده خود را فرستاد تا راه راست را آشکار کنند!
- ۴) خدا عبادت‌کنندگان خود را بیهوده ترک نمی‌کند اگرچه خرافات زیاد شود پس خدا پیامبران خود را فرستاد تا بشارت دهند و راه راست را روشن کنند!

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار - ترجمه)

لا یتُرك: ترک نمی‌شوند (رد گزینه ۴) فعل مضارع مجهول است و نباید به صورت معلوم ترجمه شود.

عباد: بندگان (رد گزینه ۴) (جمع عبد است؛ آن را با عابدون که جمع عابد است اشتباه نگیرید)

إزدادات: زیاد شد (رد گزینه ۲)

أرسل رسله مبشّرین: خداوند پیامبران خود را بشارت‌دهنده ... فرستاد (رد گزینه‌های ۳ و ۴) «مبشّرین» حال است و نباید به صورت صفت و ... ترجمه شود
لتبیین: برای روشن کردن (رد گزینه‌های ۳ و ۴) مصدر را نباید به صورت فعل ترجمه کرد مگر اینکه بعد از کلماتی مانند «یجب علی، یلزم علی» که الزام را در جمله نشان می‌دهند، مصدر آورده شود؛ در این صورت می‌توان مصدر را به صورت فعل ترجمه کرد. مثال: یجب علیک الإیتسام: تو باید لبخند بزنی

گروه آموزشی ماز

۳۱- «هل تعلمین أن ربنا الکریم سوف یحدّثنا عن سیرة الأنبیاء المبعوثین و إنقاذ قومهم من عبادة کلّ صنم دائماً!»

- ۱) آیا می‌دانی پروردگار کریم ما درباره روش‌های پیامبران برانگیخته شده و نجات قوم آن‌ها از پرستش هر بت سخن‌ها خواهد گفت!
- ۲) آیا می‌دانی پروردگار کریم ما با ما درباره سرگذشت پیامبران فرستاده شده و نجات قومشان از پرستش هر بتی همواره سخن خواهد گفت!
- ۳) آیا می‌دانید پروردگار کریممان درباره سرگذشت پیامبران فرستاده شده و نجات مردمشان از پرستش هر بتی همواره سخن خواهد گفت!
- ۴) آیا می‌دانید پروردگارمان که کریم است همواره با ما درباره سرگذشت پیامبرانی که فرستاده شده‌اند و رها کردن مردمانشان از عبادت همه بت‌ها سخن خواهد گفت!

پاسخ: گزینه ۲ (ترجمه - متوسط)

تعلمین: می‌دانی (رد گزینه‌های ۳ و ۴) صیغه مفرد مخاطب است و نباید به صورت جمع ترجمه شود

ربنا الکریم: پروردگار کریم ما (رد گزینه ۴) «اسم بدون ال + ضمیر + اسم ال دار» فرمول ترکیب وصفی اضافی است. اسم بدون ال: مضاف و موصوف، ضمیر: مضاف‌الیه، اسم ال دار: صفت. دقت داشته باشید در ترکیب وصفی اضافی در عربی اول مضاف‌الیه می‌آید سپس صفت اما در فارسی اول صفت می‌آید سپس مضاف‌الیه، پس در ترجمه فارسی ترتیب باید به درستی رعایت شود.

الأنبياء المبعوثین: پیامبران برانگیخته شده (رد گزینه ۴)

سوف یحدّثنا: با ما سخن خواهد گفت (رد گزینه‌های ۱ و ۳) س، سوف+ مضارع: مستقبل

کلّ صنم: هر بتی (رد گزینه‌های ۱ و ۴) کلّ+ اسم مفرد: هر- کلّ+ اسم جمع: همه

www.biomaze.ir



۳۲- «هناك رجل مشاغب في شارعنا لن ينجح في طريقه، لأنه لا يؤمن بأنه جزء الإحسان ليس إلا الإحسان في هذا العالم!»:

- ۱) آنجا مرد اخلاگری در خیابان ما است که در این جهان در کارش موفق نشد زیرا ایمان نداشت به اینکه پاداش نیکی جز نیکی نیست؟
- ۲) مردی اخلاگر در خیابان وجود دارد که در راهش موفق نخواهد شد زیرا ایمان او به این نیست که در این جهان پاداش نیکی فقط نیکی نیست!
- ۳) در خیابانمان مرد اخلاگری وجود دارد که هرگز در راهش موفق نخواهد شد زیرا او ایمان ندارد که در این عالم پاداش نیکی تنها نیکی است!
- ۴) مرد اخلاگر آنجا در خیابانمان است و هرگز در راهش پیروز نخواهد شد زیرا او ایمان ندارد که پاداش نیکی در این جهان جز نیکی نیست!

پاسخ: گزینه ۳ (ترجمه - متوسط)

هناك: وجود دارد، هست (رد گزینه‌های ۱ و ۴) هناك در اول جمله به معنای «آنجا» نیست و معنای وجود دارد و هست دارد.

رجل مشاغب: مرد اخلاگری (رد گزینه ۴)

شارعنا: خیابانمان (رد گزینه ۲)

ليس إلا الإحسان: تنها نیکی است، جز نیکی نیست (رد گزینه ۲)

لن ينجح: موفق نخواهد شد (رد گزینه ۱) لن + مضارع: مستقبل منفی

لا يؤمن: ایمان ندارد (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

گروه آموزشی ماز

۳۳- عَيْنُ الْخَطَا:

- ۱) زُرْتُ أُسْرَتِي فِي إِصْفَهَانَ وَأَنَا كُنْتُ فِي السَّفَرِ! خانواده خود را در اصفهان دیدم در حالی که در سفر بودم!
- ۲) إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْكُذَّابَ الَّذِي يَكْذِبُ أَقْوَالَ الصَّادِقِينَ! خداوند همانا دروغگویی را که سخنان راستگویان را باور نمی‌کند دوست نمی‌دارد!
- ۳) هل تتذكرون خيام أولئك الحجاج في منى و عرفات؟! آیا چادرهای آن حاجیان را در منی و عرفات به یاد می‌آورید؟!
- ۴) لننقق الآخرين مما يرزقنا الله إِنَّ اللَّهَ رَزَّاقٌ كريم! باید از آنچه که خدا به ما روزی می‌دهد، به دیگران انفاق کنیم بی‌شک خدا بسیار روزی رسان بخشنده است!

پاسخ: گزینه ۲ (ترجمه - دشوار)

إِنَّ اللَّهَ: همانا خداوند... دقت کنید که إِنَّ تمام جمله پس از خود را تاکید می‌کند.

۳۴- عَيْنُ الصَّحِيح:

- ۱) لا سَائِحٌ فِي شِيرَازَ لَأَنَّ فَيروسَ كرونا شايع هناك! هيچ گردشگری در شیراز نیست زیرا ویروس کرونا در آنجا شایع است!
- ۲) كَأَنَّ لِمَنْ يَقْرَأُ الْقُرْآنَ بِصَوْتِهِ الْجَمِيلِ أَجْرٌ مِنْ يَسْتَمِعُ إِلَيْهِ! گویی کسی که با صدای زیبا قرآن می‌خواند پاداش کسی را دارد که به آن گوش می‌کند!
- ۳) لبثت بنتی الکبری فی بیت صدیقته فی الأسابیع الماضیه! دختر بزرگم در هفته گذشته در خانه دوستش ماند!
- ۴) سَيَّارَةٌ أبی معظلة فجنَّتْ بها عند مصلح السَّيَّارات! ماشین پدرم خراب شد پس آن را نزد تعمیرکار ماشین‌ها بردم!

پاسخ: گزینه ۱ (ترجمه - دشوار)

۲- بصوته الجميل: با صدای زیبایش

۳- بنتی الکبری: دختر بزرگترم فعلی وزن اسم تفضیل است لذا الکبری باید به صورت اسم تفضیل ترجمه شود/ الأسابیع: هفته‌های به جمع و مفرد بودن لمات در ترجمه دقت کنید

۴- معظلة: خراب شده است، خراب است (اسم مفعول را نمی‌توان به صورت فعل ماضی ترجمه کرد)/ جنَّتْ بها: آن را آوردم جاء: آمد - جاء ب... آورد

گروه آموزشی ماز

۳۵- شاید دانش‌آموزان در درس‌هایشان تلاش کنند تا بتوانند در پایان سال موفق شوند!

۱) لَعَلَّ الظُّلَّابَ ينجحون في دروسهم حتى يقدرُوا أن يجتهدوا في نهاية السنة!

۲) لَعَلَّ تلاميذ يجتهدون في دروسهم يقدرُونَ أن ينجحوا في نهاية السنة!

۳) قد يجتهد التلاميذ في دروسهم ليقدرُوا أن يصبحوا ناجحين في نهاية السنة!

۴) لَعَلَّ الظُّلَّابَ إجتهدوا في دروسهم حتى يقدرُوا أن ينجحوا في نهاية السنة!

پاسخ: گزینه ۳ (تعریب - دشوار)

دانش‌آموزان: التلاميذ (رد گزینه ۲) به معرفه یا نکره بودن اسامی در تعریب دقت کنید.

شاید تلاش کنند: لعل... يجتهدون، قد يجتهد (رد گزینه‌های ۱ و ۴) واژه «شاید» به صورت «لعل» و «قد+ مضارع» در عربی می‌آید.

تا بتوانند: حتى يقدرُوا، ليقدرُوا (رد گزینه ۲)

موفق شوند: أن ينجحوا، أن يصبحوا ناجحين (رد گزینه ۱)



إِنَّ اللَّهَ تَعَالَى قَدْ أَكَّدَ عَلَى التَّقْوَى فِي الْقُرْآنِ الْكَرِيمِ: «إِنَّ أكرمكم عند الله أتقاكم»! وقد قال أمير المؤمنين علي ابن أبي طالب عن آيات الْمُتَّقِينَ: «إِنَّ لأهل التَّقْوَى علامات يُعرفون بها: صدق الحديث و أداء الأمانة و وفاء العهد»

إِنَّ إهتمام الإنسان على الأمور الواجبة وترك المحظور و الحرام يوجد ملكة النفس، ويسهل عليه التصرف بالواجب و ترك الحرام حتى لو كان ضد إرادته و رغبته!

قال رسول (ص) في إحدى الأحاديث: «تَمَامُ التَّقْوَى أَنْ تَجْهَلَ مَا جَهِلْتَ وَ تَعْمَلَ بِمَا عَلِمْتَ!» قد ورد في بعض النصوص أَنَّ التَّقْوَى فِي القلب ، ولكن تُشير الأدلة أيضاً على أَنَّ التَّقْوَى هي روح الأعمال الخارجية. قد نُقِلَ هذا الحديث عن التَّقْوَى: «لا يفقدك الله في عبودية ولا يراك عند المعصية! والناس مأمورون بأن يُخْلِصُوا و يتخَلَّصُوا بالتَّقْوَى»

ومما لا شك فيه أَنَّ المنكرات تتجمع في من لا تقوى له. وهذه العبارة المعروفة مكتوبة في العديد من الكتب!"

ترجمه متن:

«خداوند بلندمرتبه و پاک در قرآن کریم بر تقوا تأکید نموده است. «همانا گرامی ترین شما نزد خدا باتقواترین شماست!» حضرت علی درباره علامات متقین گفته اند: «بی شک اهل تقوا علاماتی دارند که با آنها شناخته می شوند: راستی گفتار و امانت داری و وفای به عهد» مراقبت انسان بر امور واجب و ترک حرام ملکه ای را در نفس ایجاد می کند و عمل کردن بر واجب و ترک کردن حرام بر او آسان می گردد، اگرچه مخالف میل و هوای او باشد.

پیامبر خدا فرمود: تمام تقوا این است که آنچه را نمی دانی بیاموزی و بدانچه می دانی عمل کنی. در بعضی از متون آمده است که تقوا در دل است ولی قرائن هم چنین شاهد این است که تقوی نفس کارهای خارجی است. امامان درباره تقوا فرموده اند: نباید خداوند هنگام بندگی اش تو را از دست بدهد و نباید تو را هنگام گناه ببیند. و مردم امر شده اند که [خود را] خالص گردانند و با تقوا نجات یابند!

بی شک بدی ها جمع می شوند در کسانی که تقوا ندارند. و این عبارت معروف در بسیاری از کتاب ها نوشته شده است!»

گروه آموزشی ماز

۳۶- عین الصَّحیح:

- ۱) ليس من الصعب علينا التخلي عن الشهوة إذا كنا أتقيا!
- ۲) يمكن لكل الناس بسهولة تحقيق التقوى في حياتهم!
- ۳) من رأى الله وهو في موضع الخطيئة فهو قريب من التقوى!
- ۴) كتب في إحدى كتبي أن التقوى لا تكون إلا في قلوب الناس ولا شيء غير ذلك!

پاسخ: گزینه ۱ (درک مطلب - دشوار)

ترجمه عبارات:

- ۱- ترک هوی و هوس بر ما دشوار نیست، اگر پرهیزکار باشیم!
- ۲- همه مردم می توانند در زندگی خود تقوا را به آسانی به دست آورند!
- ۳- هر کس خدا او را ببیند در حالی که در جایگاه گناه است، پس او به تقوا نزدیک است!
- ۴- در یکی از کتاب هایم نوشته شده تقوا فقط در قلب مردم است و لاغیر!

www.biomaze.ir

۳۷- عین الخَطَأ:

- ۱) نستخرج من حديث أحد الأئمة أن للمتقين ثلاث آيات!
- ۲) لا تصل إلى التقوى إلا قبل أن تقوم بواجباتك!
- ۳) لن تنجح إلا إذا قمت بواجباتك وترك المحظور!
- ۴) في بعض آيات القرآن كلام عن التقوى والورع!

پاسخ: گزینه ۲ (درک مطلب - دشوار)

ترجمه عبارات:

- ۱- از حدیث یکی از امامان این را استخراج می کنیم که با تقواها سه نشانه دارند!
- ۲- فقط قبل از اینکه به واجبات عمل کنی می توانی به تقوا برسی!
- ۳- موفق نمی شوی مگر اینکه به واجبات عمل کنی و حرام را ترک کنی!
- ۴- در آیاتی از قرآن درباره تقوا سخن گفته شده!

گروه آموزشی ماز



- ۳۸- عین الصحيح للفراغ:
على كل منا واجب ألا يرانا الله في أمور
(۱) نهانا عنها!
(۳) مخالف لهوانا!

- (۲) يأمرنا بها!
(۴) من الأعمال الخارجيّة!

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - درک مطلب)

با توجه به عبارت «ولایراک عند معصیة» نباید خداوند ما را در کارهایی که ما را نهی کرده مشاهده نماید.

www.biomaze.ir

- ۳۹- عین الصحيح:
مخالفة الأمیال لا تحصل للإنسان إلا ب.....
(۱) أن یفقدنا الله عند طاعته!
(۲) العمل على الفرائض و الإجتنا ب من الحرام!
(۳) أن یرانا الله عند العمل بالحرام!
(۴) تصریح بعض النصوص، التقوی فی القلب!

پاسخ: گزینه ۲ (درک مطلب - متوسط)

با توجه به عبارت «إنّ اهتمام الإنسان... یوجد ملكة فی النفس» مخالفت کردن با امیال درونی فقط با انجام واجبات و ترک امور حرام به دست می آید.

گروه آموزشی ماز

۴۰- «نُقل»:

- (۱) لیس له حرف زائد - للمخاطب- مجهول / فعل و فاعله محذوف
(۲) للمفرد المذکر المخاطب- مجزئ ثلاثی (حروف الأصلیة: ن- ق- ل) / فعل و فاعله محذوف
(۳) فعل ماض- للغائب- مضارعه: «نُقل» / فعل و فاعله محذوف و الجملة فعلیة
(۴) فعل ماض- مجزئ ثلاثی- مجهول/ فاعله «التقوی»

پاسخ: گزینه ۳ (تحلیل صرفی - متوسط)

- ۱- للمخاطب ← للغائبة
۲- المخاطب ← الغائب
۴- فاعله «التقوی» ← فاعله محذوف

www.biomaze.ir

۴۱- «تتجمّع»:

- (۱) مضارع- للمخاطبة- معلوم / فعل و فاعل
(۲) مزید ثلاثی- للمخاطب- معلوم / فعل و فاعل
(۳) فعل مضارع- للغائبة- مزید ثلاثی (مصدره علی وزن تفعیل) / فعل و مع فاعله جملة فعلیة
(۴) للمفرد المؤنث الغائب- مزید ثلاثی (مصدره تجمّع) / فعل و فاعل

پاسخ: گزینه ۴ (تحلیل صرفی - دشوار)

- ۱- للمخاطبة ← للغائب
۲- للمخاطب ← للغائب
۳- تفعیل ← تفعل

گروه آموزشی ماز

۴۲- «المعروفة»:

- (۱) مفرد مؤنث- اسم مکان (من فعل عرف) / صفة للموصوف «العبارة»
(۲) مفرد مؤنث- اسم مفعول (مصدره: إعراف) معرّف بال / مضاف إليه للمضاف «العبارة»
(۳) مفرد- اسم مفعول (مصدره عُرف) / صفة للموصوف «هذه»
(۴) اسم- مفرد- اسم مفعول (حروف الأصلیة: ع ر ف) / صفة للموصوف «العبارة»

پاسخ: گزینه ۴ (تحلیل صرفی - دشوار)

- ۱- اسم مکان ← اسم مفعول
۲- مصدره «اعتراف» ← مصدره «عرف» / مضاف الیه للمضاف ← صفة للموصوف
۳- «هذه» ← «العبارة»

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۴۳- عَيْنِ الْخَطَا فِي ضَبْطِ الْحَرَكَاتِ:

- (۱) جَلَسَ أَعْضَاءُ الْأُسْرَةِ أَمَامَ التَّلَافُزِ وَ هُمْ يُشَاهِدُونَ الْحُجَّاجَ!
- (۲) كُلُّ مُسْلِمٍ حِينَ يَرَى هَذَا الْمَشْهَدَ، يَشْتَاقُ إِلَيْهِ!
- (۳) يَسْتَطِيعُ صُعودَهُ الْأَقْوِيَاءُ، وَ أَنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ رَجُلِي تُؤَلِّمُنِي!
- (۴) حَدَّثَنَا الْقُرْآنُ الْكَرِيمُ عَنِ مُصَارَعَةِ الْأَنْبِيَاءِ مَعَ الْكَافِرِينَ!

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - قواعد)

«مُصَارَعَةُ» صورت صحیح این واژه می باشد، زیرا مصدر باب مفاعله است.
«الکافرین» نیز صورت صحیح این واژه است زیرا جمع سالم مذکر است.

www.biomaze.ir

۴۴- عَيْنِ الْخَطَا:

- (۱) من عادات بعض الشعوب هو تقديم القرابين إلى الآلهة! ← فيها ثلاثة جموع تكسيرة
- (۲) بُعِثَ الْأَنْبِيَاءُ لِتَبْيِينِ الصِّرَاطِ الْمَسْتَقِيمِ وَ طَرِيقِ الْحَقِّ! ← فيها كلمتان مترادفتان
- (۳) تُسْمَعُ أَصْوَاتٌ رَائِعَةٌ مِنْ حَدِيقَةٍ يَلْعَبُ فِيهَا الْأَطْفَالُ! ← فيها جمع سالم و جمع مكسر
- (۴) الصُّعُودُ مِنْ تِلْكَ الْقِمَّةِ صَعْبٌ وَلَكِنَّ التَّزُولَ مِنْهَا سَهْلٌ! ← يوجد فيها كلمتان متضادتان

پاسخ: گزینه ۳ (لغت - متوسط)

بررسی گزینه ها:

- (۱) کلمات «آلهة، قرابين و شعوب» جمع مکسر هستند.
- (۲) واژه های «صراط» و «طريق» به معنای «راه» مترادف اند.
- (۳) کلمات «أصوات» و «الأطفال» جمع مکسر هستند.
- (۴) واژه های «صعب: سختی» و «سهل: آسانی» متضاد است.

گروه آموزشی ماز

۴۵- عَيْنِ «لَا» يَخْتَلِفُ عَنِ الْبَاقِي:

- (۱) إِنَّكَ لَا تَحْصِلُ عَلَى النَّجَاحِ فِي دَرُوسِكَ دُونَ اجْتِهَادٍ!
- (۲) لَا تَضْرِبْ أَخَاكَ الْأَصْغَرَ حَتَّى يَحْبِكَ فِي قَلْبِهِ!
- (۳) «و لَا تَسْبُوا الَّذِينَ يَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ فَيَسْبُوا اللَّهَ»
- (۴) وَ لَا يَحْزُنْكَ قَوْلُ الْكَافِرِينَ لِأَنَّ اللَّهَ مَعَكَ!

پاسخ: گزینه ۱ (قواعد - دشوار)

انواع لا: } «لا» به معنای «نه» در پاسخ به «هل، أ»
«لاى نفى مضارع» ← لا يذهب: نمی رود
«لاى نهى» ← لا تذهبوا: نروید / لا يذهبوا: نباید بروند
«لاى نفى جنس» بر سر اسم بدون ال و بدون تنوین می آید و معنای «هیچ ... نیست» می دهد.

در گزینه های ۲، ۳ و ۴ لای نهی به کار رفته است، ولی در گزینه ۱ لای نفی مضارع به کار رفته است.

www.biomaze.ir

۴۶- عَيْنِ الْحَالِ لَيْسَ إِسْمُ الْفَاعِلِ أَوْ الْمَفْعُولِ:

- (۱) إِهْتَمَّ الصَّانِعُونَ بِهَذِهِ الْأَعْمَالِ مُحْتَرِمِينَ!
- (۲) نَقَرْنَا الْعُلُومَ النَّافِعَةَ مُؤَثَّرَةً فِي حَيَاتِنَا!
- (۳) تَدْرُسُ التَّلْمِيزَاتُ فِي هَذِهِ الْمَدَارِسِ نَشِيطَاتٍ!
- (۴) قُتِلَ الْجَنْدِيُّ مَظْلُومًا فِي الْمَنَاطِقِ الْحُدُودِيَّةِ!

پاسخ: گزینه ۳ (قواعد - دشوار)

- (۱) محترمین حال و اسم فاعل است.
- (۲) مؤثَّرة حال و اسم فاعل است.
- (۳) نشیطات حال است و اسم فاعل و مفعول نیست.
- (۴) مظلوماً حال و اسم مفعول است.

گروه آموزشی ماز



۴۷- عَيْنَ حَرْفًا مِنَ الْحُرُوفِ الْمَشْبَهَةِ يَسْتَعْمَلُ لِمَا:

- (۱) إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ عِبَادَهُ لَكِن بَعْضُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ!
 (۲) هَل تَعْلَم أَنَّ اللَّهَ لَا يُضِيعُ أَجْرَ الْمُحْسِنِينَ؟!
 (۳) كَأَنَّ الْأَطْفَالَ مَلَائِكَةَ يَعْيشُونَ فِي الْأَرْضِ!
 (۴) لَعَلَّ فَيُرْسِ كُورُونَا يُضِيعُ مِن عَيْشِنَا!

پاسخ: گزینه ۲ (قواعد - دشوار)

منظور از صله در صورت سوال حرف ربط است.

★ «أَنَّ» به معنای «که» است و دو جمله را به هم پیوند می‌دهد.

- اول جمله می‌آید → إِنَّ + بلافاصله بعد از آن فعل نمی‌آید.
 وسط جمله می‌آید → أَنَّ + بلافاصله بعد از آن فعل می‌آید.
 اول جمله می‌آید → إِنْ + بلافاصله بعد از آن فعل می‌آید.
 وسط جمله می‌آید → اِنْ + بلافاصله بعد از آن فعل می‌آید.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «إِنَّ» به کار رفته است که کاربرد آن تأکید است.
 (۲) «أَنَّ» به کار رفته است که کاربرد آن پیوند دو جمله است.
 (۳) «كَأَنَّ» به کار رفته است که کاربرد آن تشبیه است.
 (۴) «لَعَلَّ» به کار رفته است که بیانگر امید است.

www.biomaze.ir

۴۸- فِي أَيِّ عِبَارَةٍ جَاءَتْ «لَا» تَخْتَلِفُ عَنِ الْبَاقِي؟

- (۱) لَا تَعْلَمُ كَتَعْلَمُ فِي صَفُوفِ الْمَدْرَسَةِ فِي الصُّبْحِ!
 (۲) لَا أَحَدٌ مَتَّى يُمْكِنُ أَنْ يَحَقِّقَ السَّعَادَةَ مِنْفَرِدَةً!
 (۳) لَا مَرْمُضَةٌ فِي هَذَا الْمَسْتَشْفَى كِي أَنْتَكُم مَعَهَا!
 (۴) إِرْتِفَاعُ هَذَا الْغَارِ لَا يَزِيدُ عَلَى تِسْعَةِ أَمْتَارٍ!

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار - قواعد)

در گزینه ۴ لا نفی مضارع است زیرا بر سر فعل مضارع آمده اما در سایر گزینه‌ها لا بر سر اسم بدون ال و بدون تنوین آمده و لای نفی جنس می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۹- عَيْنَ مَا لَيْسَ فِيهِ الْحَالُ:

- (۱) كَانَ الْعَامِلُونَ إِشْتَغَلُوا فِي الْمَلْعَبِ مَبْتَسِمِينَ!
 (۲) الْعُلَمَاءُ ذَهَبُوا إِلَى الْجَامِعَةِ وَ هُمْ ضَاحِكُونَ!
 (۳) الْمَتَفَرِّجُونَ شَجَّعُوا فَرِيقًا فَائِزًا الْيَوْمَ!
 (۴) يَقْرَأُ التَّلَامِيذُ دُرُوسَهُمْ طَوَالَ السَّنَةِ مُجَدِّينَ!

پاسخ: گزینه ۳ (قواعد - متوسط)

گزینه ۱: «مبتسمین» حال است.

گزینه ۲: «و هم ضاحکون» حال است.

گزینه ۳: «فائزاً» حال نیست؛ بلکه صفت است.

گزینه ۴: «مجدّین» حال است.

گروه آموزشی ماز

۵۰- عَيْنَ الصَّحِيحِ فِي الْمَقْصُودِ مِنَ الْعِبَارَةِ «لَيْتَنِي كُنْتُ قَدْ تَعَلَّمْتُ مِنْ أُمِّي الْحَنُونَةِ أَلَّا أَحْزَنَ عَلَى كُلِّ مِصَاعِبِ حَيَاتِي!»:

- (۱) أُمِّي تَحِبُّ أَنْ تَعْلَمَنِي عَدَمَ الْحُزْنِ عَلَى كُلِّ صَعُوبَاتِ حَيَاتِي!
 (۲) لَا يُمَكِّنُ لِي أَنْ أَتَعْلَمَ عَدَمَ الْحُزْنِ عَلَى كُلِّ مِصَاعِبِ الْحَيَاةِ!
 (۳) عَدَمَ الْحُزْنِ عَلَى كُلِّ الصَّعُوبَاتِ عَمَلٌ صَعِبٌ لِأُمِّي!
 (۴) أَرْجُو تَعْلَمَ عَدَمَ الْحُزْنِ عَلَى الْمِصَاعِبِ فِي حَيَاتِي!

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار)

کلمه «لیت» در صورت سؤال بیانگر عدم توانایی می‌باشد با «لایمکن» در گزینه ۲ تطابق دارد.

«لیت» جزو حروف مشبه است و برای آرزوی دست نیافتنی به کار برده می‌شود.

www.biomaze.ir



۵۱- مفهوم بیت «خشک ابری که بود ز آب تهی / ناید از وی صفت آب‌دهی» کدام است؟

- ۱) پدیده‌ای که وجودش متکی به غیر است، برای موجود شدن نیازمند پدیدآورنده‌ای است که وجودش از خودش باشد.
- ۲) یک پدیده فقط در صورتی در وجود خود به دیگری نیازمند نیست که خودش ذاتاً موجود باشد.
- ۳) هرگاه حقیقت موجود با ذات آن مساوی باشد، آن موجود همواره بوده است و خواهد بود.
- ۴) پدیده‌هایی که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدیده‌ای هستند که ذاتاً موجودند.

پاسخ: گزینه ۱ (صفحه ۷ - متوسط)

بیت مربوط به مقدمه دوم استدلال برای نیازمندی جهان به خدا در پیدایش است و عبارت «پدیده‌ای که وجودش متکی به غیر است، برای موجود شدن نیازمند پدیدآورنده‌ای است که وجودش از خودش باشد.» به آن اشاره می‌کند.

★ به نکات زیر توجه شود:

پدیده همیشه نیازمند است. خداوند پدیده نیست و بی‌نیاز است.
هرگاه موجود ذاتاً موجود باشد، آن موجود همواره بوده و خواهد بود. (خداوند)

گروه آموزشی ماز

۵۲- سرچشمه بندگی چیست و کدام عبارت هم‌راستا با این مفهوم می‌باشد؟

- ۱) آگاهی - ﴿اللَّهُمَّ لَا تَكَلِّبْنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا﴾
- ۲) آگاهی - ﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾
- ۳) فقر - ﴿اللَّهُمَّ لَا تَكَلِّبْنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا﴾
- ۴) فقر - ﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾

پاسخ: گزینه ۱ (صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ - متوسط)

آگاهی، سرچشمه بندگی است. این دعای پیامبر اکرم (ﷺ) ﴿اللَّهُمَّ لَا تَكَلِّبْنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا﴾ بیانگر بندگی می‌باشد.

📖 به ارتباط زیر توجه کنید:

افزایش خودشناسی ← درک بیشتر فقر و نیاز ← افزایش بندگی

www.biomaze.ir

۵۳- کدام بیت از زبان مولانا با آیه مبارکه ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ﴾ ارتباط معنایی بیشتری دارد؟

- ۱) ما چو ناییم و نوا در ما ز توست
- ۲) ما که باشیم ای تو ما را جان جان
- ۳) ما عدم‌هاییم و هستی‌های ما
- ۴) ما همه شیران ولی شیر علم

پاسخ: گزینه ۳ (صفحه ۱۰ - متوسط)

مفهوم آیه صورت سوال آن است که تمام موجودات فقیر هستند و خداوند غنی مطلق است که بیت «ما عدم‌هاییم و هستی‌های ما / تو وجود مطلق فانی‌نما» نیز به همین مفهوم اشاره دارد.

★ در آیه ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ﴾ به نکات زیر دقت کنید:

آیه خطاب به مردم است، اما منظور تمام مخلوقات می‌باشد.
نیاز انسان به خدا در وجود (هستی) است.
چون خداوند غنی است، می‌تواند نیاز هر موجودی را برطرف کند.

گروه آموزشی ماز

۵۴- «نفی شرک در یگانگی خداوند» بیانگر مفهوم کدام عبارت قرآنی بوده و حضرت علی (ع) در مناجات خود، به درک کدام مرتبه از توحید می‌بالد؟

- ۱) ﴿قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ﴾ - خالقیت
- ۲) ﴿لَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ﴾ - خالقیت
- ۳) ﴿قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ﴾ - ربوبیت
- ۴) ﴿لَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ﴾ - ربوبیت

پاسخ: گزینه ۴ (صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۲ - متوسط)

«نفی شرک در یگانگی خداوند» ← ﴿لَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ﴾

حضرت علی (ع) می‌فرماید: «خدای من! مرا این عزت بس که بنده تو باشم و این افتخار بس که تو پروردگار منی.»

هر دو آیه مطرح شده در گزینه‌ها بیانگر اصل توحید هستند.
به صورت سوالات خیلی توجه کنید.

مثلاً در این سوال، وقتی نفی را می‌خواهد، به حرف «لم» باید دقت شود.

www.biomaze.ir



۵۵- از آیه شریفه «مَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَلَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا» کدام مفهوم دریافت می‌شود؟

- ۱) خداوند ولی همه عالم است و اگر او به کسی اذن دهد، آن شخص می‌تواند در امور عالم تدبیر کند.
- ۲) هرگونه تصرف در جهان، حق و شایسته خداوند است و غیر از او کسی بر موجودات ولایت مستقل ندارد.
- ۳) اگر خداوند پیامبر اکرم (ﷺ) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، یعنی بخشی از ولایت خود را به او واگذار کرده است.
- ۴) چون مخلوقات جهان از خدایند، مالک اصلی و حقیقی آن‌ها نیز خداوند است و مالکیت و ربوبیت نیز از آن اوست.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ - متوسط)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: این آیه به تدبیر اشاره‌ای ندارد.
- گزینه ۳: ولایت خداوند قابل واگذاری نیست.
- گزینه ۴: در این گزینه به ولایت خداوند اشاره‌ای نشده است.

درباره توحید به کلیدواژه‌های زیر دقت کنید:

خالقیت: جهان از خداست، خلق، آفرینش، سرچشمه، ابداع، مبدأ، آفریدگار
مالکیت: جهان از آن خداست
ولایت: ولی، حاکم، حاکمیت، سرپرست، تغییر و تصرف
ربوبیت: رب، تدبیر، اراده، اداره، تربیت، پروردگار، پرورش، به پیش برنده، هدایت، پشتیبان

گروه آموزشی ماز

۵۶- حسن فاعلی، مربوط به کدام اجزای یک عمل است و دارای چه معنایی می‌باشد؟

- ۱) زیبایی صورت و ظاهر و باطن عمل - شخص نیت خود را برای خدا خالص کند و عمل را به خاطر خدا انجام دهد.
- ۲) زیبایی صورت و ظاهر و باطن عمل - شخص کار را به درستی و به همان صورت که خداوند فرمان داده است، انجام دهد.
- ۳) هدف نیکوی یک شخص - شخص کار را به درستی و به همان صورت که خداوند فرمان داده است، انجام دهد.
- ۴) هدف نیکوی یک شخص - شخص نیت خود را برای خدا خالص کند و عمل را به خاطر خدا انجام دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۴ - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵ - متوسط)

هر عملی دو جزء دارد: اول نیت که به آن هدف یا قصد (حَسَن فاعلی) نیز می‌گوییم و دوم، شکل و ظاهر عمل است. حسن فاعلی بدین معناست که انجام‌دهنده کار دارای نیت الهی باشد و عمل را به خاطر خدا انجام دهد.

هر عملی از دو جزء تشکیل می‌شود	حَسَن فاعلی	نیت پاک و خالص - هدف و قصد - روح عمل - عمل به خاطر خدا
	حسن فعلی	شکل و ظاهر عمل نیک - کالبد - مطابق با دستور خداوند (کمیت و کیفیت، زمان و مکان)

۵۷- ارتباط میان توحید و سبک زندگی در کدام گزینه به صورت صحیح تشریح شده است؟

- ۱) انتخاب جهان‌بینی ریشه در سبک زندگی انسان دارد.
- ۲) جهان‌بینی توحیدی از زندگی توحیدی نشأت می‌گیرد.
- ۳) اعتقادات هر انسانی ریشه در رفتار و روش زندگی‌اش دارد.
- ۴) زندگی توحیدی ریشه در جهان‌بینی توحید دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۳ - صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ - سخت)

هر سبکی از زندگی، ریشه در اندیشه‌های خاصی داشته و از جهان‌بینی ویژه‌ای سرچشمه می‌گیرد. شناخت آن ریشه‌ها کمک فراوانی در تصمیم‌گیری درست ما خواهد کرد.

زندگی توحیدی نیز شیوه‌ای از زندگی است که ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد. پس هر فردی متناسب با اعتقادات خویش، مسیر زندگی خود (سبک زندگی) را انتخاب و بر همان اساس رفتار خواهد کرد.

جهان‌بینی = اعتقادات هر فرد = اندیشه = علت
سبک زندگی = زندگی توحیدی = رفتار و روش زندگی = معلول

گروه آموزشی ماز



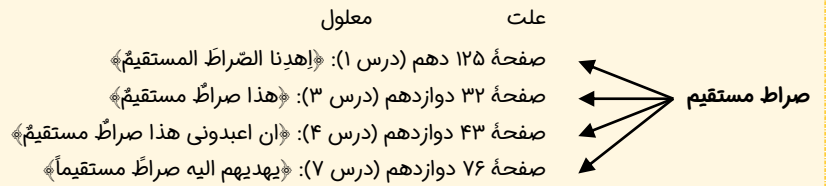
۵۸- اگر بخواهیم برای آیه شریفه ﴿إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبَّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ﴾ رابطه علی و معلولی در نظر بگیریم، کدام یک به جواب نزدیک تر است و پیامد رویگردانی در مواجهه با ابتلای الهی کدام است؟

- ۱) معلولیت عبودیت الهی و علیت ربوبیت خداوندی - ﴿ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ﴾
- ۲) معلولیت عبودیت الهی و علیت ربوبیت خداوندی - ﴿قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾
- ۳) علیت عبودیت خداوند و معلولیت ربوبیت الهی - ﴿قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾
- ۴) علیت عبودیت خداوند و معلولیت ربوبیت الهی - ﴿ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ﴾

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۳ - صفحه‌های ۳۲ و ۳۴ - سخت)

بنابر آیه شریفه: ﴿إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبَّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ...﴾ ربوبیت الهی علتی برای عبودیت و بندگی خداوند است؛ یعنی عبودیت و بندگی خداوند معلول و تابع ربوبیت الهی است. در آیات قرآن، درباره انسانی که با سختی‌ها (فتنه‌ها و آزمایشات الهی) مواجه می‌شود، بیان شده است: ﴿وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ أُنْقَلَبْ عَلَى وَجْهِهِ خَيْرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ﴾: «و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. او در دنیا و آخرت، [هر دو] زیان می‌بیند. این همان زیان آشکار است.»

آیه ۵۱ سوره آل عمران: ﴿إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبَّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ﴾



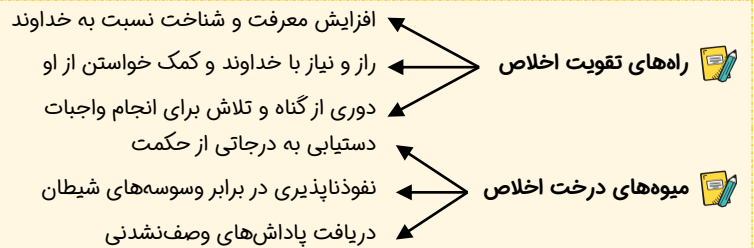
www.biomaze.ir

۵۹- «زمینه‌ساز قوام‌بخشی محبت و عشق الهی در قلب آدمی» و «مقاومت در برابر وسوسه‌های شیطانی» به‌ترتیب به کدام مفاهیم اشاره دارند؟

- ۱) کم شدن غفلت از خداوند - اقبال به پیشگاه الهی
- ۲) کم شدن غفلت از خداوند - دستیابی به درجاتی از حکمت
- ۳) نیایش با خداوند و استمداد از او - دستیابی به درجاتی از حکمت
- ۴) نیایش با خداوند و استمداد از او - اقبال به پیشگاه الهی

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۴ - صفحه‌های ۴۷ و ۴۸ - متوسط)

یکی از راه‌های تقویت اخلاص، «راز و نیاز (نیایش) با خداوند و کمک خواستن (استمداد) از او» است. نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت از خداوند را کم می‌کند، محبت او را در قلب تقویت می‌سازد (قوام می‌بخشد) و انسان را از کمک‌های الهی بهره‌مند می‌نماید. و مقاومت در برابر دام‌های شیطان نیازمند روی آوردن (اقبال) به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست.



گروه آموزشی ماز

۶۰- در کدام عبارت قرآنی، پناه‌جویی حضرت یوسف (علیه السلام) از خداوند برای در امان ماندن از گناه و بهره‌گیری از الطاف الهی مستجاب شده است؟

- ۱) ﴿وَلَيْسَ لَمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ لِيُسَجِّنَ وَ لِيَكُونَ مِنَ الصَّاعِرِينَ﴾
- ۲) ﴿فَذَلِكُنَّ الَّذِي لُمْتُنَّنِي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ﴾
- ۳) ﴿قَالَ رَبِّ السِّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ﴾
- ۴) ﴿فَصَرَّتْ عَنْهُ كَيْدَهُنَّ إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ﴾

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۴ - صفحه ۴۸ - سخت)

وقتی حضرت یوسف (علیه السلام) از خداوند کریم پناه‌جویی می‌نماید تا بتواند به گناه آلوده نشود، خداوند دعای او را مستجاب می‌کند: ﴿فَاسْتَجَابَ لَهُ رَبُّهُ فَصَرَفَ عَنْهُ كَيْدَهُنَّ إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ﴾: «پس پروردگارش دعای او را مستجاب کرد و حيلة آنان را از او برگرداند و خداوند شنوا و داناست.»



آیات ۳۲ تا ۳۴ سوره یوسف:

آیه ۳۲: ﴿قَالَتْ فَذَلِكُنَّ الَّذِي لُمْتُنَنِي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدتُّهُ عَن نَّفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ وَ لَئِن لَّمْ يَفْعَلْ مَا آمُرُهُ لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونَا مِنَ الصَّاغِرِينَ﴾ (این آیه از زبان زلیخا است).
 آیه ۳۳: ﴿قَالَ رَبِّ السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ وَ إِلَّا تَصْرَفْ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَضْبُ إِلَيْهِنَّ وَ أَكُنَّ مِنَ الْجَاهِلِينَ﴾ (این آیه از زبان حضرت یوسف (علیه السلام) است).
 آیه ۳۴: ﴿فَاسْتَجَابَ لَهُ رَبُّهُ فَصْرَفَ عَنْهُ كَيْدَهُنَّ إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ﴾ (این آیه اجابت دعای حضرت یوسف (علیه السلام) و لطف الهی برای روی گردانی کیدها از حضرت یوسف (علیه السلام) است).

www.biomaze.ir

۶۱- به دوش کشیدن مکافات اعمال پیش فرستاده شده با اختیار خود انسان در عالم عقبی، مفهوم مستنبط از کدام آیه مبارکه است و کدام بیت در مورد آن، می تواند تأییدی برای پژوهشگر قرآنی داشته باشد؟

- ۱) ﴿وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا﴾ - گر نبودی اختیار این شرم چیست؟ / این دریغ و خجالت و آزر چیست؟
- ۲) ﴿ذَلِكْ بِمَا قَدَّمْتَ أُيْدِيكُمْ﴾ - گر نبودی اختیار این شرم چیست؟ / این دریغ و خجالت و آزر چیست؟
- ۳) ﴿ذَلِكْ بِمَا قَدَّمْتَ أُيْدِيكُمْ﴾ - هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟
- ۴) ﴿وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا﴾ - هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟

پاسخ: گزینه ۳ (صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ - متوسط)

خداوند در آیه ﴿ذَلِكْ بِمَا قَدَّمْتَ أُيْدِيكُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَامٍ لِلْعَبِيدِ﴾: «این (عقوبت)، به خاطر کردار پیشین شماست او نیز به خاطر آن است که [خداوند هرگز به بندگان ستم نمی کند]، به مکافات اعمال پیش فرستاده شده انسان در آخرت (عالم عقبی) اشاره کرده است که نشان از مسئولیت پذیری انسان است. موضوع «مسئولیت پذیری» در بیت «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنه نیایی من دهم بد را سزا؟» تأیید شده است.

آیه ۱۲۸ سوره آل عمران:

﴿ذَلِكْ بِمَا قَدَّمْتَ أُيْدِيكُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَامٍ لِلْعَبِيدِ﴾ (عمران ۱۲۸)

- «این [عقوبت] به خاطر کردار پیشین شماست [و نیز به خاطر آن است که] خداوند هرگز به بندگان ستم نمی کند.»
- انسان مسئول کارهای خویش است و باید آثار و عواقب عمل خود را بپذیرد.
 - عدل الهی، از دلایل ضرورت معاد است.

مسئولیت پذیری:

خود را مسئول کارهای خود می دانیم، آثار و عواقب عمل خود را می پذیریم و اگر به کسی زیان رساندیم، آن را جبران می کنیم.
 عهدها و پیمانها بر این اساس استوارند.
 اگر کسی پیمان شکنی کند و مسئولیتش را انجام ندهد، خود را مستحق مجازات می داند. عتاب و عقاب (ذلک بما قَدَّمْتَ ایدیکم ...)

گروه آموزشی ماز

۶۲- اگر انسانی بنا به دستورات عقل، با برخاستن از کنار دیواری سست به دیوار محکمی پناه ببرد، صحت کدام نگرش را اثبات نموده است؟

- ۱) اگر قرار باشد دیوار بر سر انسان خراب شود و مرگ انسان فرا رسد، انسان هیچ مغری ندارد!
- ۲) هر چیزی در جهان مهندسی و قاعده خاص خود را دارد که توسط انسان قابل بهره گیری است.
- ۳) اعتقاد به قدر و قضا، نه تنها مانع تحرک و عمل انسان نیست، بلکه هر نظمی را بر هم می زند!
- ۴) بدون پذیرش قدر و قضا، الهی، هیچ نظمی برقرار نمی شود و تقدیر چیزی ورای نظم و قانونمندی است.

پاسخ: گزینه ۲ (صفحه ۵۷ - سخت)

نگرش صحیح از قدر و قضا چنین است: اعتقاد به قدر و قضا، نه تنها مانع تحرک و عمل انسان نیست، بلکه عامل و زمینه ساز آن است. معنای قدر و قضا الهی این است که هر چیزی مهندسی و قاعده خاص خود را دارد و تمام جهان بر اساس آن قواعد بنا شده است و این قواعد، توسط انسان قابل یافتن و بهره گیری است.

دلیل نادرستی سایر گزینه ها:

- گزینه ۱: انسان با استفاده از اختیار خود، می تواند از ریختن دیوار بگریزد.
- گزینه ۳: اعتقاد به قضا و قدر الهی، نظم جهان را بر هم نمی زند.
- گزینه ۴: تقدیر چیزی ورای نظم و قانونمندی جهان نیست.

برداشت نابه جا آن شخص:

- ما هیچ اختیاری در تعیین سرنوشت خود نداریم.
- اگر قرار باشد دیوار بر سرمان خراب بشود، حتماً این اتفاق خواهد افتاد.
- ما نمی توانیم تغییری در آن ایجاد کنیم.
- بنابراین حرکت و تغییر مکان و تصمیم گیری بر اساس دستور عقل، بی فایده است.



امام علی (علیه السلام) با رفتار و گفتار خود:

- نگرش صحیح از قضا و قدر را نشان داد.
- به انسان‌ها آموخت اعتقاد به قضا و قدر نه تنها مانع تحرک و عمل انسان نیست، بلکه عامل و زمینه‌ساز آن است.

تناسب قضا و قدر:

هر قضا متناسب با ویژگی و تقدیر خاص آن است.
شناخت تقدیر و قضای متناسب با آن ← تصمیم‌گیری بهتر و انتخاب مناسب‌تر

www.biomaze.ir

۶۳- مطابق آیات شریفه قرآن، نتیجه ایمان مردم و گرایش آنان به تقوا چیست؟

- ﴿مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا﴾
- ﴿لَقَدْ نَحْنُ عَلَيْهِمْ بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ﴾
- ﴿مَنْ عَطَاءَ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءَ رَبِّكَ مَحْظُورًا﴾
- ﴿لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۶ - صفحه ۶۶ - متوسط)

با توجه به آیه شریفه ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ...﴾، ایمان و تقوا، باعث نزول برکات الهی می‌شود.

درسنامه

- مطابق رهنمودهای قرآن و پیشوایان: آینده زندگی انسان در موارد بسیاری تحت تأثیر رفتارهای گذشته اوست.
- تقوا و ایمان واقعی مردم جامعه سبب نزول برکات الهی می‌شود و بیان‌گر سنت توفیق نیز هست.
- طبق رهنمودهای قرآن تکذیب نمودن آیات الهی و انجام مستمر اعمال زشت سبب گرفتاری به عذاب‌های الهی و بلا می‌گردد.
- با حدیث امام صادق (علیه السلام) «مَنْ يَمُوتُ بِالذُّنُوبِ أَكْثَرَ مِمَّنْ يَمُوتُ بِالْأَجَالِ وَ مَنْ يَعْيشُ بِالْإِحْسَانِ أَكْثَرَ مِمَّنْ يَعْيشُ بِالْأَعْمَارِ» در ارتباط است.

گروه آموزشی ماز

۶۴- «نشان دادن تمایلات درونی افراد» و «استفاده از امکانات الهی برای هر دو گروه گنهکاران و نیکوکاران»، به ترتیب بیانگر کدام سنت‌های الهی هستند؟

- (۱) امداد عام الهی - امداد خاص
- (۲) امداد عام الهی - امداد عام الهی
- (۳) ابتلاء - امداد خاص
- (۴) ابتلاء - امداد عام الهی

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۶ - صفحه‌های ۶۸ و ۷۰ - متوسط)

نشان دادن تمایلات درونی افراد ← ابتلاء

استفاده از امکانات الهی برای هر دو گروه گنهکاران و نیکوکاران ← امداد عام الهی

سنت ابتلاء:

قرار دادن فرد در تنگنا یا موقعیتی که صفات درونی خود را بروز دهد و درستی یا نادرستی آن چه را که ادعا کرده مشخص سازد.

تفاوت در امتحان:

بشری: در امتحان بشری، ما به دلیل بی‌خبری از درون افراد می‌کوشیم به آگاهی لازم برسیم.

الهی: امتحان خداوند علیم برای رشد دادن و به ظهور رساندن استعدادها و تمایلات درونی افراد است.

عام‌ترین و فراگیرترین قانون خداست، ثابت و همیشگی است، شامل همه انسان‌ها در همه دوران‌ها می‌شود، زندگی هر انسانی صحنه انواع امتحان‌ها و آزمایش‌هاست.

نتیجه امتحان‌ها: هویت و شخصیت انسان‌ها ساخته و شناخته می‌شود.

نتیجه عمل درست: رشد و کمال

نتیجه عمل غلط: عقب‌ماندگی و خسران

سنت امداد عام الهی:

مردم در برابر دعوت انبیاء دو دسته می‌شوند:

- دسته‌ای به ندای حقیقت پاسخ مثبت می‌دهند و هدایت می‌شوند.
- دسته‌ای لجاجت ورزیده و در مقابل حق می‌ایستند.

سنت و قانون الهی: هر کس هر کدام از این دو راه را برگزیند، می‌تواند از امکانات در مسیر خودش استفاده کند.

کسی که راه حق را برگزیند: لوازم و امکانات رسیدن به حق را می‌یابد و مراتب کمال را می‌بیماید.

www.biomaze.ir



۶۵- مطابق فرمایش علوی، عامل گرفتاری و مغرور ساختن برخی انسان‌های گرفتار در سنت املاء، به ترتیب چیست؟

- ۱) افزایش تدریجی گناهان - پرده پوشی خداوند
- ۲) احسان پیاپی خداوند - پرده پوشی خداوند
- ۳) افزایش تدریجی گناهان - ستایش مردم
- ۴) احسان پیاپی خداوند - ستایش مردم

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۶ - صفحه ۷۳ - متوسط)

حضرت علی (ع) می‌فرماید: «چه بسا احسان پیاپی خدا، کسی را گرفتار کند و پرده پوشی خدا او را مغرور سازد...»

درسنامه

- این حدیث با سنت املاء و استدراج در ارتباط است.
- خداوند علاوه بر مهلت دادن به گمراهان، بر امکانات آنان می‌افزاید.
- آنان با اصرار خود بیشتر در فساد فرو می‌روند.
- قدم به قدم از انسانیت فاصله گرفته و به تدریج به سوی هلاکت ابدی نزدیک می‌شوند.
- حالت تدریجی در حرکت به سوی عذاب الهی است.
- این سنت حاکم بر زندگی معاندان و غرق‌شدگان در گناه است.

گروه آموزشی ماز

۶۶- کدام پیام از بیت «ذات نایافته از هستی، بخش / چون تواند که بود هستی بخش» برداشت می‌شود؟

- ۱) تمام موجودات، هستی خود را از خدا می‌گیرند و از همین رو، تجلی بخش صفات الهی هستند.
- ۲) هر موجودی در جهان، آیه‌ای از آیات الهی است و وجودش به خدا وابسته است.
- ۳) موجودات جهان، پدیده‌هایی هستند که وجودشان از خودشان نبوده و نیست.
- ۴) هر پدیده‌ای که وجودش از خودش نباشد، برای موجود شدن نیازمند دیگری است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۱ - صفحه ۷ - متوسط)

مقدمه دوم نیازمندی جهان به خدا در پیدایش می‌گوید: هر پدیده‌ای که وجودش از خودش نباشد، برای موجود شدن نیازمند دیگری است؛ همان‌طور که هر چیزی از خودش شیرین نباشد، برای شیرین شدن، به چیز دیگری نیاز دارد که خودش شیرین باشد. جامی می‌گوید:

«ذات نایافته از هستی، بخش / چون تواند که بود هستی بخش»

دقت شود که گزینه‌های (۱) و (۲)، مفاهیم آیه «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ» و گزینه (۳) مربوط به مقدمه اول نیازمندی به خداست.

استدلال نیازمندی جهان به خدا در پیدایش:

ما و موجودات این جهان پدیده‌هایی هستیم که وجودمان از خودمان نبوده و نیست.	مقدمه ۱:
هر پدیده نیازمند پدیدآورنده‌ای است که وجودش از خودش باشد و خودش ذاتاً موجود باشد.	مقدمه ۲:
بیت ۱: ذات نایافته از هستی، بخش / چون تواند که بود هستی بخش بیت ۲: خشک ابری که بود ز آب تهی / ناید از وی صفت آب‌دهی	
ما و موجودات این جهان در پدید آمدن و هست شدن نیازمند وجودی هستیم که سرچشمه هستی باشد. این وجود برتر و متعالی، خداست.	نتیجه:

۶۷- اندیشه کردن با چه شرایطی می‌تواند برترین عبادت‌ها باشد و تجلی آن به چه صورت خواهد بود؟

- ۱) مداوم و پیرامون خدا و چیستی او باشد. - در دل و قلب انسان‌ها
- ۲) مستمر و درمورد خدا و صفات او باشد. - در دل و قلب انسان‌ها
- ۳) مستمر و درمورد خدا و صفات او باشد. - در اعمال انسان
- ۴) مداوم و پیرامون خدا و چیستی او باشد. - در اعمال انسان

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۱ - صفحه ۲ - متوسط)

طبق حدیث شریف پیامبر اکرم (ص) که فرمود: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ»: «برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست». اندیشه زمانی می‌تواند برترین عبادت‌ها باشد که مستمر و درمورد صفات الهی باشد، نه درباره ذات و چیستی خدا. اندیشه مانند بذری است که در ذهن جوانه می‌زند، در دل و قلب ریشه می‌دواند و برگ و بار آن به صورت اعمال ظاهر می‌گردد. پس تجلی و ظهور اندیشه، در اعمال انسان است.



شرایط تفکر برای برترین عبادت بودن } (۱) مداوم باشد.
(۲) درباره خدا و قدرت او باشد.

اندیشه } در ذهن
در دل و قلب
در اعمال
جوانه می‌زند.
ریشه می‌دواند.
ظاهر می‌شود، (تجلی می‌یابد).

گروه آموزشی ماز

۶۸- خداوند تبارک و تعالی چه نوع ارتباطی را نسبت به آنان که با خدا و مسلمانان دشمنی می‌ورزند، از جامعه ایمانی انتظار دارد؟

- (۱) ﴿وَقَدْ آمَرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ﴾
- (۲) ﴿وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾
- (۳) ﴿لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ﴾
- (۴) ﴿تَلْقَوْنَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ﴾

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۳ - صفحه ۳۵ - متوسط)

جامعه موحد و ایمانی با آنان که با خداوند و مسلمانان دشمنی می‌ورزند، دوستی نمی‌کند و به این سخن خداوند گوش فرا می‌دهد که فرموده است: ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ...﴾

آیه	ویژگی‌های جامعه توحیدی و ایمانی
«ليقوم الناس بالقسط»	به صورت جامعه‌ای عدالت‌گستر در می‌آید.
«يزعمون أنهم آمنوا... يريدون ان يتحاكموا الى الطاغوت و قد امروا ان يكفروا به»	حکومت کسانی را که خداوند به آن‌ها حق حکومت نداده است (طاغوت) نمی‌پذیرند.

با آنان که نسبت به خداوند و مسلمانان دشمنی می‌ورزند، دوستی نمی‌کند.
﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ تَلْقَوْنَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ وَ قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾

www.biomaze.ir

۶۹- معنای اینکه «خداوند پیامبر اکرم (ﷺ) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند»، چیست و در چه صورت منجر به شرک در ولایت می‌شود؟

- (۱) خداوند بخشی از ولایت خود را به پیامبر (ﷺ) واگذار کرده است. _ ولایت پیامبر (ﷺ) در طول ولایت الهی فرض شود.
- (۲) خداوند بخشی از ولایت خود را به پیامبر (ﷺ) واگذار کرده است. _ ولایتی در کنار و در عرض ولایت خدا فرض شود.
- (۳) ولایت پیامبر (ﷺ) به اذن خداست و ایشان واسطه رساندن فرمان الهی است. _ ولایت پیامبر (ﷺ) در طول ولایت الهی فرض شود.
- (۴) ولایت پیامبر (ﷺ) به اذن خداست و ایشان واسطه رساندن فرمان الهی است. _ ولایتی در کنار و در عرض ولایت خدا فرض شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۲ - صفحه‌های ۱۹، ۲۰ و ۲۲ - متوسط)

اگر خداوند پیامبر اکرم (ﷺ) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، بدین معنا نیست که خودش دیگر ولایت ندارد و آن را به پیامبرش واگذار کرده است. یعنی خداوند بخشی از ولایت خود را به دیگری واگذار نمی‌کند. او در همه حال، ولی همه مخلوقات است.

اگر خداوند به کسی اذن ولایت دهد، این ولایت در کنار و در عرض ولایت او نیست، بلکه آن شخص به اذن خدا، واسطه رساندن ولایت و فرمان‌های الهی است.

تفکر توحیدی	هر نوع مالکیت، ولایت و تدبیری به اذن خداست.	امور موجودات در طول و وابسته به خداست.
تفکر شرک‌آمیز	مالکیت، ولایت و تدبیر مخلوقات، مستقل از خداست.	امور موجودات در کنار و در عرض خداست.

گروه آموزشی ماز

۷۰- دلدادگی به ندای هوای نفس، نشانه ابتلا به کدام قسمت از شرک است و کدام عامل، چنین فردی را هر روز به «بردگی جدیدی» می‌کشاند؟

- (۱) شرک در ربوبیت _ قدرت‌های مادی
- (۲) شرک عملی _ هوای نفس اماره
- (۳) شرک در ربوبیت _ هوای نفس اماره
- (۴) شرک عملی _ قدرت‌های مادی



پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۳ - صفحه‌های ۳۳ و ۳۴ - متوسط)

کسی که دل به هوای نفس (بت درون) سپرده و او را معبود خود قرار داده و اوامرش را به فرمان‌های خداوند ترجیح دهد یا در پی کسب رضایت قدرت‌های مادی و طاغوت‌هاست (بت‌های بیرون)، گرفتار شرک عملی است و چنین شخصی درونی ناآرام و شخصیتی ناپایدار دارد. زیرا از یک‌سو هوای نفس هر روز خواسته جدیدی جلوی روی او قرار می‌دهد و از سوی دیگر، قدرت‌های مادی هر روز رنگ عوض می‌کنند و او را به بردگی جدیدی می‌کشانند.

علل شرک عملی در بعد فردی	آثار شرک عملی در بعد فردی
۱) دل سپردن به هوای نفس	۱) درونی ناآرام
۲) معبود قرار دادن بت درون	۲) شخصیتی ناپایدار
۳) ترجیح دادن اوامر نفس به فرمان‌های خداوند	۳) هر روز داشتن خواسته‌های جدید از سوی هوای نفس
۴) در پی کسب رضایت قدرت‌های مادی و طاغوت برآمدن	۴) به بردگی جدید کشاننده شدن از سوی قدرت‌های مادی

www.biomaze.ir

۷۱- خداوند به کدام سبب، انسان‌هایی را که در دوراهی پرستش، راه را به غلط پیموده‌اند، نهی می‌کند و راه درست زندگی را چگونه معرفی می‌نماید؟

- ۱) ﴿أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ﴾ - ﴿لَتَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا﴾
- ۲) ﴿أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ﴾ - ﴿أَنْ اعْبُدُونِي﴾
- ۳) ﴿إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ﴾ - ﴿لَتَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا﴾
- ۴) ﴿إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ﴾ - ﴿أَنْ اعْبُدُونِي﴾

پاسخ: گزینه ۴ (صفحه ۴۳ - سخت)

طبق آیات ﴿أَلَمْ يَعِدْ إِلِیْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ وَ أَنْ اعْبُدُونِي﴾، به این دلیل که شیطان دشمنی آشکار برای انسان است، از رفتن به سوی پرستش او نهی شده است و بندگی خدا، راه درست زندگی معرفی می‌شود.

ریزموضوعات آیه را بیاموزیم:

مؤاخذه، بازخواست و نهیب الهی	آلم
یادآوری میثاق و پیمان الهی	أَعِدُّوا إِلَیْكُمْ
یکسانی منزلت انسانی زن و مرد	يَا بَنِي آدَمَ
نهی از شرک عملی	أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ
دشمن بیرونی (شیطان)	إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ
امر به توحید عملی ... (اخلاص در بندگی)	وَ أَنْ اعْبُدُونِي
کشف راه درست زندگی: بندگی	هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ

گروه آموزشی ماز

۷۲- دامی که شیطان برای کشاندن حضرت یوسف (ع) گسترده بود، کدام است و آن حضرت چگونه توانست از این دام نجات یابد؟

- ۱) ﴿وَ أَكُنْ مِنَ الْجَاهِلِينَ﴾ - ﴿وَ السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ وَ إِلَّا تَصْرَفَ عَنِّي ...﴾
- ۲) ﴿وَ أَكُنْ مِنَ الْجَاهِلِينَ﴾ - ﴿وَ لَئِنْ لَمْ يَفْعَلْ مَا أَمُرُهُ لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونًا مِنَ ...﴾
- ۳) ﴿وَ لَقَدْ رَاودَتْهُ عَن نَّفْسِهِ﴾ - ﴿وَ لَئِنْ لَمْ يَفْعَلْ مَا أَمُرُهُ لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونًا مِنَ ...﴾
- ۴) ﴿وَ لَقَدْ رَاودَتْهُ عَن نَّفْسِهِ﴾ - ﴿السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ وَ إِلَّا تَصْرَفَ عَنِّي ...﴾

پاسخ: گزینه ۴ (صفحه ۴۸ - سخت)

دعوت نامشروع همسر عزیز مصر به گناه، دامی بود که شیطان برای حضرت یوسف (ع) گسترده بود و عبارت ﴿وَ لَقَدْ رَاودَتْهُ عَن نَّفْسِهِ﴾ به این درخواست نامشروع اشاره می‌کند. آن حضرت با روی آوردن به پیشگاه خداوند و کمک خواستن از او، توانست از دام شیطان رهایی یابد و به درگاه خداوند عرضه داشت: ﴿السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ وَ إِلَّا تَصْرَفَ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَصْبَبُ إِلَيْهِنَّ وَ أَكُنْ مِنَ الْجَاهِلِينَ﴾.

آیات اخلاص یوسف:	پیام‌ها
قالت فذلكن الذي لمتنني فيه	اشاره زلیخا به ملامت‌گری زنان دربار
وَ لَقَدْ رَاودَتْهُ عَن نَّفْسِهِ	اعتراف زلیخا به درخواست نامشروع خود از یوسف
فاستعصم	عفت و پاکدامنی یوسف
وَ لَئِنْ لَمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ	اعمال قدرت توسط زلیخا برای انجام خواسته‌اش
لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونًا مِنَ الصَّاعِرِينَ	تهدید شدن به زندانی قطعی و خواری (سختی‌های راه اخلاص)
قال رب	روی آوردن به پیشگاه خدا و کمک خواستن از او

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



ترجیح دادن زندان به گناه	السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ
به فرض کمک نکردن به خدا	وَ إِلَّا تَصْرَفْ عَلَيَّ كَيْدَهُنَّ
امکان افتادن یوسف در دام گناه (انسان بدون امداد الهی ضعیف است).	اصْبُ إِلَيْهِنَّ
منشأً گناهان کبیره، جهالت است.	وَ أَكُنَّ مِنَ الْجَاهِلِينَ

www.biomaze.ir

۷۳- بنا بر روایات نبوی، به ترتیب به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- چه چیزی به پنهان‌تر بودن از راه رفتن مورچه‌ای سیاه در شبی تاریک بر تخته سنگی سیاه تشبیه شده است؟
- عامل برتری مؤمنان نسبت به یکدیگر چیست؟
- نیت مؤمن از چه چیزی برتر است؟

- ۱) پاسبانی از حریم دل در برابر آفت شرک - درجه تقوای آنان - ﴿خَيْرٌ مِنْهُ﴾
- ۲) پاسبانی از حریم دل در برابر آفت شرک - درجه تقوای آنان - ﴿خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ﴾
- ۳) راهیابی شرک خفی به دل انسان - مرتبه اخلاصشان - ﴿خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ﴾
- ۴) راهیابی شرک خفی به دل انسان - مرتبه اخلاصشان - ﴿خَيْرٌ مِنْهُ﴾

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۴ - صفحه‌های ۴۳ و ۴۴ - متوسط)

در روایتی از پیامبر اکرم (ﷺ) آمده است که: راهیابی شرک به دل انسان از راه رفتن مورچه‌ای سیاه در شب تاریک بر تخته سنگی سیاه پنهان‌تر است. پیامبر اکرم (ﷺ) می‌فرماید: «مؤمنان، با توجه به مراتب اخلاصشان، بر یکدیگر برتری پیدا می‌کنند.» رسول خدا (ﷺ) می‌فرماید: ﴿نِيَّةُ الْمُؤْمِنِ خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ﴾

پرستش و اطاعت از غیر خدا (هوای نفس یا طاغوت و...)	شرک آشکار (جلی)	اقسام شرک عملی
پرستش خدا در عین انجام کار برای رضای غیر او (این نوع از شرک به پنهان‌تر بودن از حرکت مورچه‌ای سیاه بر تخته سنگی سیاه در شبی تاریک تشبیه شده است).	شرک مخفی (خفی)	

گروه آموزشی ماز

۷۴- آنان که می‌پندارند: «ما هیچ اختیاری در تعیین سرنوشت خود نداریم.» کدام بیت را مبنای خود قرار داده‌اند و بیت «پس ببستش سخت آن دم بر درخت / می‌زدش بر پشت و پهلو چوب سخت» به کدام یک از شواهد وجود اختیار در انسان اشاره دارد؟

- ۱) «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنمایی من دهم بد را سزا؟» - احساس پشیمانی
- ۲) «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنمایی من دهم بد را سزا؟» - مسئولیت‌پذیری
- ۳) «چوب حق و پشت و پهلو، آن او / من غلام و آلت فرمان او» - مسئولیت‌پذیری
- ۴) «چوب حق و پشت و پهلو، آن او / من غلام و آلت فرمان او» - احساس پشیمانی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۵ - صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۵۷ - سخت)

برداشت نابه‌جای عده‌ای چنین است که ما هیچ اختیاری در تعیین سرنوشت خود نداریم. یعنی اختیار را از انسان سلب می‌کنند و به جبر معتقدند که این تفکر در بیت «چوب حق و پشت و پهلو، آن او / من غلام و آلت فرمان او» مشهود است. بیت «پس ببستش سخت آن دم بر درخت / می‌زدش بر پشت و پهلو چوب سخت» از جهت اشاره به مجازات، بیانگر «مسئولیت‌پذیری» از شواهد وجود اختیار است.

مفاهیم ابیات درس ۵-دوازدهم را به خوبی بدانید:

- ۱) آن یکی می‌رفت بالای درخت / می‌فشانند آن میوه را دزدانه سخت صاحب باغ آمد و گفت ای دنی / از خدا شرم، بگو چه می‌کنی؟ گفت: از باغ خدا بنده خدا / می‌خورد خرما که حق کردش عطا
- ۲) پس ببستش سخت آن دم بر درخت / می‌زدش بر پشت و پهلو چوب سخت گفت: آخر از خدا شرمی بدار / می‌کشی این بی‌گنه را زار زار
- ۳) گفت: کز چوب خدا این بنده‌اش / می‌زند بر پشت دیگر بنده‌اش چوب حق و پشت و پهلو، آن او / من غلام و آلت فرمان او

۴) گفت: توبه کردم از جبر ای عیار / اختیار است اختیار است، اختیار - انکار کننده اختیار در سخن، اثبات‌گر آن در عمل است.

۵) این که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم - تفکر و تصمیم، از شواهد اختیار

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۶) گر نبودی اختیار این شرم چیست / این دریغ و خجالت و آزره چیست؟
 وان پشیمانی که خوردی زان بدی / ز اختیار خویش گشتی مهتدی
 ۷) هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنیایی من دهم بد را سزا؟
 هیچ عاقل مرکلوخی را زند؟ / هیچ با سنگی عتابی کس کند؟
 مسئولیت‌پذیری، از شواهد اختیار

www.biomaze.ir

۷۵- امتحان‌ها و آزمایش‌های خاص خداوند، کدام گروه را در بر می‌گیرد و دستگیری و همراهی و پشتیبانی خداوند، مشمول کدام گروه است؟

- ۱) ﴿أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا﴾ - ﴿الْمُحْسِنِينَ﴾
- ۲) ﴿أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا﴾ - ﴿الشَّاكِرِينَ﴾
- ۳) ﴿فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ﴾ - ﴿الشَّاكِرِينَ﴾
- ۴) ﴿فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ﴾ - ﴿الْمُحْسِنِينَ﴾

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۶ - صفحه ۶۵ - متوسط)

کسی که ایمان خود به خدا و بندگی او را اعلام کند، مورد امتحان‌ها و آزمایش‌های خاص خداوند قرار می‌گیرد: ﴿أَحْسِبَ النَّاسُ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ﴾

دستگیری، همراهی و پشتیبانی خدا، مشمول نیکوکارانی است که با تلاش در راه خدا، توفیق الهی و امداد خاص او را به دست آورده‌اند: ﴿وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾

آیات و احادیث سنت امتحان و ابتلا:

- ۱) آیه امتحان عام: ﴿كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ وَنَبْلُوكُم بِالشَّرِّ وَالْخَيْرِ فِتْنَةً وَابْنَا تَرْجِعُونَ﴾
- ۲) آیه امتحان خاص مؤمنان: ﴿أَحْسِبَ النَّاسُ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ﴾
- ۳) حدیث امتحان خاص مؤمنان: ﴿أَمَّا الْمُؤْمِنُ بِمَنْزِلَةِ كَفَّةِ الْمِيزَانِ كَلَّمَا زِيدَ فِي إِيْمَانِهِ زِيدَ فِي بِلَائِهِ﴾
- ۴) آیه رفتار غلط در برابر امتحان: ﴿وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخَسِرَانِ الْمُبِين﴾

گروه آموزشی ماز



76- I believe that students are never on time to attend the classes, -----?

- 1) aren't they 2) are they 3) do I 4) don't I

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار - گرامر - ۱۲۰۱)

EDUCATIONAL BOX

ترجمه:

من معتقدم دانش‌آموزان هرگز به موقع برای حضور در کلاس‌ها حاضر نمی‌شوند، این‌طور است؟ بارها و بارها در آزمون‌های قبلی این ایده را برایتان آورده‌ام و تمامی نکات tag questions را به کرات برایتان توضیح داده‌ام. همان‌طور که می‌بینید در ابتدای تست عبارت I believe آمده است و همان‌طور که قبلاً بهتون گفتم این چنین عبارتهایی چون معنایی را منتقل نمی‌کنن و صرفاً زمینه‌سازی می‌کنن پس مبنای ساختن tag question ما قرار نمی‌گیرند، بنابراین سراغ جمله پیرو یا وابسته می‌رویم. فعل are را داریم که مبنای ساختن پرسش تأییدی ما می‌شود (رد گزینه‌های ۳ و ۴). به قید never دقت کنید که معنای منفی را در یک کفه ترازو دارد، پس برای اینکه ترازو متعادل شود باید در کفه دیگر پرسش تأییدی ما مثبت باشد. (یعنی گزینه ۲)

گروه آموزشی ماز

77- Several damages ----- in Ukraine, and many people are dying during the bombard caused by the Russian army and their tyrant government.

- 1) had done 2) had been done 3) have done 4) have been done

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار - گرامر - ۱۲۰۱)

EDUCATIONAL BOX

ترجمه:

خسارات متعددی در اوکراین وارد شده است و افراد زیادی در جریان بمباران ارتش روسیه و دولت ظالم آن جان خود را از دست می‌دهند. اولاً باید تشخیص دهید که در جای خالی به فعل معلوم نیاز دارید یا مجهول! ما عبارت several damages را به عنوان نائب فاعل و نه فاعل داریم!!! چون خسارات وارد می‌شود و وارد نمی‌کند، پس خسارت توسط افراد دیگری وارد می‌شود که در اینجا مشخص نیستند، پس فعل جمله مجهول خواهد بود (رد گزینه‌های ۱ و ۳). حال برای تشخیص زمان جمله باید به زمان افعال دیگر جمله توجه کنیم. با توجه به اینکه در ادامه گفته شده are dying زمان جمله مورد استفاده در جای خالی نیز حال خواهد بود تا توالی زمانی جمله رعایت شود. (رد گزینه ۲)
نکته: به نکته ریز و جالب که می‌خواهم توجه شما رو به اون جلب کنم فعل die هست. این فعل به دلیل اینکه لازم هست (نیازی به مفعول نداره) نمیتونه مجهول بشه. پس ما نمی‌تونیم بگیم they have been died و به جاش باید بگیم they died.

www.biomaze.ir

78- Russia thought Ukraine's government would easily surrender the country to them, ----- they showed how bravery and courage could be superior to physical power..

- 1) and 2) or 3) so 4) but

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - گرامر - ۱۲۰۱)

EDUCATIONAL BOX

ترجمه:

روسیه فکر می‌کرد که دولت اوکراین به راحتی کشور را به آن‌ها تسلیم خواهد کرد، اما آن‌ها نشان دادند که چگونه شجاعت و دلیری می‌تواند برتر از قدرت فیزیکی باشد.
کلید حل اینگونه تست‌ها فقط و فقط معنا هست. و با توسل به آن به راحتی هم می‌شود تست را حل کرد. قبل از جای خالی مفهومی بیان شده که بعد از جای خالی مفهوم دیگری بیان می‌شود و تعجب خواننده را برمی‌انگیزد پس یک جور تضاد معنایی بین طرفین جای خالی وجود دارد که ما را ملزم به استفاده از but می‌کند.

گروه آموزشی ماز

79- It is impossible to isolate a child in the midst of society so that he shall not be influenced by the beliefs of those with ----- he associates.

- 1) whom 2) whose 3) which 4) where

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - گرامر - ۱۲۰۲)

ترجمه:

نمی‌توان کودک را در میان جامعه منزوی کرد تا تحت تأثیر اعتقادات کسانی که با آن‌ها معاشرت می‌کند قرار نگیرد.
اولاً چون با مسئله انسانی و موجودات زنده طرف هستیم پس گزینه‌های ۳ و ۴ رد می‌شوند. ثانیاً چون نیازی به نشان دادن مالکیت نداریم پس گزینه دو هم رد می‌شود. بعد جای خالی هم که فاعل آمده پس این هم می‌تواند نشانه‌ای برای انتخاب whom باشد.



80- A nation's classical culture must be handed down from one ----- to the next ones.

- 1) level 2) generation 3) life 4) mind

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - واژگان - ۱۲۰۱)

ترجمه: فرهنگ کلاسیک یک ملت باید از یک نسل به نسل‌های دیگر منتقل شود.

(۱) سطح (۲) نسل (۳) زندگی (۴) ذهن

گروه آموزشی ماز

81- No matter how much we annoy our parents, they will always love us -----.

- 1) unconditionally 2) carelessly 3) cruelly 4) calmly

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - واژگان - ۱۲۰۱)

ترجمه: مهم نیست که چقدر والدین خود را آزار می‌دهیم، آن‌ها همیشه ما را بدون قید و شرط دوست خواهند داشت.

(۱) بی‌قید و شرط (۲) از روی بی‌دقتی (۳) بی‌رحمانه (۴) به آرامی

www.biomaze.ir

82- Since the first time I stepped inside, I had the ----- of whole love and happiness and peace those walls have witnessed.

- 1) function 2) strength 3) energy 4) sense

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - واژگان - ۱۲۰۱)

ترجمه: از اولین باری که وارد شدم، تمام عشق و شادی و آرامشی که آن دیوارها دیده بودند را حس کردم.

(۱) عملکرد (۲) توان (۳) انرژی (۴) حس

گروه آموزشی ماز

83- Some physicians spared no ----- during the pandemic to cure sick people and decrease the spread of COVID-19.

- 1) gains 2) pains 3) love 4) feelings

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - واژگان - ۱۲۰۱)

ترجمه: برخی از پزشکان در طول این همه‌گیری برای درمان افراد بیمار و کاهش شیوع COVID-19 از هیچ دردی (منظور از هیچ‌چیزی) مضایقه نکردند.

(۱) دستاوردها (۲) دردها (۳) عشق‌ها (۴) احساسات

عبارت spare no pain/effort/expense به معنای دریغ و مضایقه نکردن برای انجام کاری را می‌دهند. با وجود اینکه pains را به صورت جمع داریم ولی در معادل فارسی اولاً اصلاً تحت‌اللفظی ترجمه نمی‌کنیم و حتی اگر ترجمه کنیم به شکل مفرد ترجمه می‌کنیم.

www.biomaze.ir

84- The only ----- used in our educational-related issues extensively is Shad.

- 1) app 2) tool 3) creature 4) map

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - واژگان - ۱۲۰۲)

ترجمه: تنها اپلیکیشنی که به طور گسترده در مسائل مربوط به آموزش ما استفاده می‌شود، شاد است.

(۱) برنامه، اپلیکیشن (۲) ابزار (۳) مخلوق (۴) نقشه

گروه آموزشی ماز

85- Vegetables ----- various vitamins that can increase our body's nutrients.

- 1) cover 2) convert 3) contain 4) conclude

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - واژگان - ۱۲۰۲)

ترجمه: سبزیجات حاوی ویتامین‌های مختلفی هستند که می‌توانند مواد مغذی بدن ما را افزایش دهند.

(۱) پوشش دادن (۲) تبدیل کردن (۳) دربرداشتن (۴) نتیجه گرفت

www.biomaze.ir

86- Once you receive the item, try it on and, if it's not to your liking, pack it up and ----- to return or exchange it as soon as possible.

- 1) think 2) arrange 3) make 4) solve

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - واژگان - ۱۴۰۲)

ترجمه: پس از دریافت کالا، امتحانش کن و اگر موردپسند تو نیست، بسته‌بندی‌اش کن و در اسرع وقت ترتیب بازگشت یا تعویضش را بده.
(۱) فکر کردن (۲) ترتیب دادن، مرتب کردن (۳) درست کردن (۴) حل کردن

گروه آموزشی ماز

87- Before ----- into this divorce issue, you must reconsider the consequences of it.

- 1) finding 2) moving 3) turning 4) jumping

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - واژگان - ۱۴۰۲)

ترجمه: قبل از پرداختن (عجلانه) به این موضوع طلاق، باید در عواقب آن تجدیدنظر کنی.
(۱) یافتن (۲) حرکت کردن (۳) رو کردن به، تبدیل شدن به (۴) پریدن به، عجلانه پرداختن به

www.biomaze.ir

The company has set up a foundation that is (88) ----- to spreading literacy. To contribute to this cause, the foundation has a project called 'A Library for Every School' through (89) ----- the foundation (90) ----- books mainly to government school libraries so that children have easy access to books on a variety of subjects. The Chairperson of the Foundation (91) ----- extensively in rural areas. All this traveling has (92) ----- him to understand what children want to read in different parts of the country.

ترجمه متن کلوز:

شرکت، بنیادی را ایجاد کرده است که به گسترش سواد اختصاص دارد. برای کمک به این امر، این بنیاد پروژه‌ای به نام "کتابخانه‌ای برای هر مدرسه" دارد که از طریق آن کتاب‌ها را عمدتاً به کتابخانه‌های مدارس دولتی اهدا می‌کند تا کودکان به راحتی به کتاب‌های موضوعات مختلف دسترسی داشته باشند. رئیس بنیاد به طور گسترده به مناطق روستایی سفر می‌کند. این سفرها به او این امکان را داده است که بفهمد کودکان در نقاط مختلف کشور چه می‌خواهند بخوانند.

88- 1) dedicated 2) responsible 3) spared 4) converted

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار)

(۱) وقف کردن، اهدا کردن، اختصاص دادن
(۲) مسئول، عهده‌دار (به لحاظ معنایی این گزینه کاملاً درست است؛ اما توجه داشته باشید که حرف‌افزای که با responsible می‌آید، for است).
(۳) دریغ کردن، چشم پوشیدن از
(۴) تبدیل کردن

گروه آموزشی ماز

89- 1) where 2) whom 3) which 4) those

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط)

با توجه به مفهوم جمله، کلمه‌ای که باید در جای خالی قرار بگیرد به project اشاره خواهد کرد. اولاً که مفرد است؛ پس گزینه ۴ رد می‌شود. ثانیاً نه به مکان و نه به شخص اشاره دارد؛ پس گزینه‌های ۱ و ۲ نیز کنار می‌روند.

www.biomaze.ir

90- 1) avoids 2) produces 3) donates 4) spends

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط)

(۱) اجتناب کردن، ممانعت کردن (۲) تولید کردن (۳) اهدا کردن (۴) صرف کردن، خرج کردن

91- 1) traveled 2) had traveled 3) will travel 4) travels

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط)

(۱) سفر کرد (۲) سفر کرده بود (۳) سفر خواهد کرد (۴) سفر می‌کند

دقت کنید با توجه به اینکه بافت زمانی کلی متن در زمان حال است و تمامی افعال به کار رفته در زمان حال قرار دارند، ما نیز باید از زمان قالب متن پیروی کنیم و فعلی را انتخاب کنیم که زمان حال داشته باشد. که تنها گزینه دارای زمان حال همان گزینه ۴ هست.

www.biomaze.ir

92- 1) ensured 2) provided 3) found 4) enabled

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



(۲) فراهم کردن

(۱) مطمئن ساختن، تضمین کردن

(۴) قادر ساختن، امکان دادن

(۳) یافتن

گروه آموزشی ماز

There is a famous expression in English: "Stop the world, I want to get off!" This expression refers to a feeling of panic, or stress, that makes a person want to stop whatever they are doing, try to relax, and become calm again. 'Stress' means pressure or tension. It is one of the most common causes of health problems in modern life. Too much stress results in physical, emotional, and mental health problems.

There are numerous physical effects of stress. Stress can affect the heart. It can increase the pulse rate, make the heart miss beats, and can cause high blood pressure. Stress can affect the respiratory system. It can lead to asthma. It can cause a person to breathe too fast, resulting in a loss of important carbon dioxide. Stress can affect the stomach. It can cause stomach aches and problems while digesting food.

Emotions are also easily affected by stress. People suffering from stress often feel anxious. They may have panic attacks. They may feel tired all the time. When people are under stress, they often overreact to little problems. For example, a normally gentle parent under a lot of stress at work may yell at a child for dropping a glass of juice. Stress can make people angry, moody, or nervous.

ترجمه متن اول:

یک عبارت خیلی معروف در زبان انگلیسی وجود دارد "جهان را متوقف کنید، من می‌خواهم پیاده شوم!" این عبارت اشاره می‌کند به احساس ترس یا استرسی که باعث می‌شود یک فرد بخواهد تمام کارهایی که انجام می‌دهد را متوقف کند و سعی کند که دوباره خونسرد و آرام شود. "استرس" به معنای فشار و تنش است. (استرس) یکی از متداول‌ترین دلایل بیماری‌های دنیای مدرن می‌باشد. استرس بیش از حد، منجر به مشکلات جسمی، روحی، و ذهنی می‌شود. استرس تأثیرات (مخرب) فیزیکی بی‌شماری دارد. استرس می‌تواند روی قلب تأثیر بگذارد. استرس می‌تواند ضربان قلب را افزایش دهد، باعث اختلال در ضربان قلب شود و می‌تواند فشار خون را بالا ببرد. استرس می‌تواند روی سیستم تنفسی تأثیر بگذارد. می‌تواند منجر به آسم شود. می‌تواند منجر به افزایش سرعت تنفس و در نتیجه از دست رفتن کربن دی‌اکسید شود. استرس می‌تواند روی شکم تأثیر بگذارد. می‌تواند باعث درد شکم و مشکلاتی هنگام هضم غذا شود.

عواطف نیز به‌آسانی تحت تأثیر استرس قرار می‌گیرند. افرادی که از استرس رنج می‌برند اغلب احساس اضطراب دارند. ممکن است دچار حمله‌های عصبی شوند. ممکن است همیشه احساس خستگی کنند. وقتی مردم استرس دارند، معمولاً به مشکلات کوچک عکس‌العمل‌های شدیدی نشان می‌دهند. به‌عنوان مثال، والدین نرمالی که تحت استرس زیاد ناشی از کار هستند، ممکن است سر فرزندشان که یک لیوان آب‌میوه را انداخته است فریاد بکشند. استرس می‌تواند باعث عصبانی، مودی، و یا مضطرب شدن افراد شود.

شماره تست متن ۱	اولویت حل	تیپ سؤال
	۱	مرجع ضمیر
	۲	معنی لغت
۹۴	۳	دارای کلید
۹۶، ۹۳	۴	مفهومی
۹۵	۵	چهار کلیدی

ترتیب حل سؤالات این متن ۹۴، ۹۶، ۹۳، ۹۵ هست.

EDUCATIONAL BOX

نکته ۱: سؤالات رو به ترتیبی که زیر متن نوشته شدن پاسخ ندین!!! حتماً اولویت بندیتون براساس درجه سختی سؤالات باشه.

اولویت حل	تیپ سؤال
۱	مرجع ضمیر
۲	معنی لغت
۳	دارای کلید
۴	مفهومی
۵	چهار کلیدی

نکته ۲: جدول بالا یک دسته‌بندی خیلی کاربردی از انواع سؤالات درک متن رو نشون میده. اولویت حل سؤالات، درجه سختی و زمان‌بر بودن سؤالات هست نه ترتیب نوشته شدنشون زیر متن!!! طبق جدول بالا، سؤالات مرجع ضمیر جزو ساده‌ترین نوع سؤالات درک متن هستن که باید اولویت اول حل باشن و سؤالات چهار



کلیدی جزو زمان برترین سؤالات درک متن هستن و باید برزایم آخر جوابشونو پیدا کنیم. پس با توجه به زمان محدودتون در کنکور، اول سؤالی آسون تر هردوتا متن رو حل کنین بعد اگه وقت داشتین برین سراغ سوالی سخت تر.

نکته ۳: برای پیدا کردن موضوع متن یا پاراگراف، باید قسمت های مهم متن یا اون پاراگراف رو skim کنید (روزنامهوار بخونید) و نیازی به خوندن کل متن نیس. حتماً میپرسی قسمت های مهم متن کجاس؟؟؟؟!! معمولاً خط اول و آخر هر پاراگراف. (ولی اگه پاراگراف کوتاه بود کل پاراگراف رو بخونین.) در ضمن حواستون باشه بعضی وقتا main idea داخل متن نوشته شده، نه در اول و آخر متن. پس در این مواقع باید بیشتر متن خونده بشه.

نکته ۴: در حل سؤالات عنوان متن (... / main idea / subject / topic / ...)، گزینه هایی که خیلی جزئی یا خیلی کلی باشن معمولاً عنوان مناسبی برای متن نیستن. گزینه جزئی ینی طراح سؤال یک عبارت رو دقیقاً از یک قسمت متن برداشته و داخل گزینه ها آورده. گزینه هایی که خیلی کلی گویی کرده هم معمولاً جواب سؤال نیستند.
نکته ۵: به **extreme word** و **صفت های عالی یا محدودکننده** در داخل گزینه ها خیلیییییییییییییییی دقت کنید. گزینه هایی که حاوی این کلمات هستند معمولاً جواب سؤال نیستند. چندتا از مهم ترین این کلمات عبارتند از:

always, never, no one, all, just, only, totally, exactly, absolutely, the best, the worst, the --est, ...

نکته ۶: در حل سؤالات کلیددار دقت کنید کلید مناسب رو باید از صورت سؤال پیدا کنید (در سؤالات چهار کلیدی، کلید رو از داخل گزینه ها پیدا می کنیم). کلید کلمه ای هست که تو متن زیاد تکرار نشده!!!! مثلاً اسامی خاص، تاریخ ها، اعداد یا هر کلمه ای که براساس اون میشه محدوده جای جواب رو داخل متن پیدا کرد.
نکته ۷: از تکنیک رد **گزینه غافل نشین!!!!!!** در بسیاری از سؤالات میتونین به راحتی یکی دوتا از گزینه رو حذف کنین!!! بعضی گزینه ها واقعاً تابلو هستن و خیلی راحت حذف میشن.
نکته ۸: برای دانش آموزایی که سطح زبانشون متوسط یا خوب هست در متن هایی که نسبتاً کوتاه هستن یک فکر خوب اینه که حداکثر دو دقیقه متن رو روزنامه وار بخونین تا تقریباً موضوع متن دستتون بیاد. ولی وقتی متن طولانی هست خوندن کل متن هم زمانبره، هم باعث گیج شدنتون میشه.

گروه آموزشی ماز

93- What is the best title for the passage?

- 1) Negative physical effects of stress
- 2) How to cope with stress
- 3) The effects of stress
- 4) Emotional problems caused by stress

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط)

۹۳. بهترین عنوان برای متن کدام است؟

- ۱) اثرات جسمی منفی استرس (گزینه جزئی، فقط پاراگراف ۲ را شامل می شود)
- ۲) چگونگی مقابله با استرس (هیچ کجای متن حرفی از راه های مقابله با استرس نزنده است)
- ۳) اثرات استرس
- ۴) مشکلات روحی ناشی از استرس (گزینه جزئی، فقط پاراگراف ۳ را شامل می شود)

با خواندن خط اول و آخر هر ۳ پاراگراف متوجه می شویم که این متن در مورد اثرات (مخرب) استرس بر روی انسان ها می باشد در نتیجه پاسخ درست این سؤال گزینه ۳ می باشد. در ضمن با استفاده از نکته ۴ می توانیم گزینه های ۱ و ۳ را به راحتی حذف کنیم زیرا این گزینه ها جزئی بوده و فقط به یک پاراگراف مشخص از متن اشاره می کنند.

www.biomaze.ir

94- According to the passage which of the following is not a common problem caused by stress?

- 1) physical problems
- 2) financial problems
- 3) mental problems
- 4) emotional problems

پاسخ: گزینه ۲ (آسان)

۹۴. طبق متن، کدام یک از موارد زیر یکی از مشکلات متداول ناشی از استرس نمی باشد؟

- ۱) مشکلات جسمی (۲) مشکلات مالی (۳) مشکلات ذهنی (۴) مشکلات روحی

این تست از نوع کلیددار می باشد و کلید آن کلمه problem می باشد. (البته یک روش خیلی خوب دیگه هم اینه که کلید رو از داخل گزینه ها انتخاب کنید. کلماتی از قبیل physical یا emotional و mental نیز می توانند کلیدهای خیلی خوبی باشند.) با اسکن کردن متن به دنبال کلمه problem به خط آخر پاراگراف ۱ می رسم. با خوندن دقیق خط آخر متوجه میشیم که طبق متن استرس می تواند باعث بروز مشکلات جسمی، روحی و ذهنی شود. پس گزینه ۲ نادرست می باشد.

گروه آموزشی ماز

95- Which of the following statements is CORRECT according to the passage?

- 1) Stress is the most common cause of health problems in modern life.
- 2) Emotions can never be affected by stress.
- 3) Stress can increase pulse rate but cannot result in high blood pressure.
- 4) Stress can change the way some parents behave towards their children.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



(متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

۹۵. کدام یک از موارد زیر طبق متن درست است؟

- (۱) استرس متداول ترین دلیل مشکلات سلامتی در زندگی مدرن می باشد.
- (۲) عواطف هیچ گاه تحت تأثیر استرس قرار نمی گیرند.
- (۳) استرس می تواند ضربان قلب را افزایش دهد ولی نمی تواند منجر به افزایش فشار خون شود.
- (۴) استرس می تواند رفتار والدین نسبت به فرزندانشان را تغییر دهد.

این تست یک تست چهار کلیدی می باشد و باید در هر کدام از گزینه ها یک کلید انتخاب کرده و متن را به دنبال آن اسکن کنید. کلید گزینه ۱ modern life می باشد، کلید گزینه ۲ emotions، کلید گزینه ۳ pulse rate و کلید گزینه ۴ parents می باشد. در ضمن حواستون باشه با توجه به نکته ۵ درسامه گزینه های او ۲ مطلق گرا بوده و نمی تواند جواب درست باشند.

www.biomaze.ir

96- The next paragraph would most probably continue with a discussion about -----.

- 1) mental health problems caused by stress.
- 2) different ways we can cope with stress in our everyday life.
- 3) the reasons why stress makes people angry, moody, or nervous
- 4) how eating healthily can reduce stress levels

(دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

۹۶. پاراگراف بعد به احتمال زیاد با بحثی پیرامون ----- ادامه می یابد.

- (۱) مشکلات ذهنی ناشی از استرس
- (۲) راه های مختلفی که ما می توانیم با استرس در زندگی روزمره مقابله کنیم
- (۳) دلایل اینکه چرا استرس مردم را عصبی، مودی، یا مضطرب می کند
- (۴) چطور خوردن غذاهای سالم می تواند باعث کاهش استرس شود

این سؤال یک سؤال خیلی خوب و چالشی هست و دانش آموز باید به خوبی چیدمان پاراگراف های داخل متن رو درک کرده باشه. در خط آخر پاراگراف ۱ نوشته استرس باعث ایجاد مشکلات جسمی، روحی و ذهنی می شود. پاراگراف دوم متن به مشکلات جسمی پرداخته، پاراگراف سوم مشکلات روحی ناشی از استرس را بیان کرده. پس پاراگراف بعدی حتماً در مورد مشکلات ذهنی ناشی از استرس می باشد!!!!

شاید اغلب در دام نکته ای بیوفتید که برای این تیپ رایج است و گفته می شود برای حدس زدن ایده اصلی پاراگراف بعدی به جمله آخر پاراگراف آخر توجه کنید. به این نکته در ۸۰ درصد مواقع هم درست است ولی باید توجه کنید گاهی انسجام متن چیزی فراتر از صرفاً توجه به پاراگراف آخر است. مثلاً در همین جا در آخرین خط پاراگراف اول گفته شده که استرس ۳ نوع مشکل ایجاد می کند. پاراگراف دو در مورد یکی از آن ها صحبت کرده، پاراگراف سه در مورد یکی دیگر، پس منطقی و طبیعی است که پاراگراف چهار در صورت نوشته شدن در مورد آخرین تأثیر استرس صحبت خواهد کرد.

گروه آموزشی ماز

Floods are second only to fire as the most common of all natural disasters. They occur almost everywhere in the world, resulting in widespread damages and even death. Consequently, scientists have long tried to perfect their ability to predict floods. So far, the best that scientists can do is to recognize the potential for flooding in certain conditions. There are a number of conditions, from deep snow on the ground to human error, that cause flooding.

When deep snow melts, it creates a large amount of water. Although deep snow alone rarely causes floods, when it occurs together with heavy rain and sudden warmer weather it can lead to serious flooding. If there is a fast snow melt on top of frozen or very wet ground, flooding is more likely to occur than when the ground is not frozen. Frozen ground or ground that is very wet and already saturated with water cannot absorb the additional water created by the melting snow. Melting snow also contributes to high water levels in rivers and streams. Whenever rivers are already at their full capacity of water, heavy rains will result in the rivers overflowing and flooding the surrounding land.

ترجمه متن دوم:

سیل پس از آتش سوزی به عنوان رایج ترین بلایای طبیعی در رتبه دوم قرار دارد. سیل ها تقریباً همه جای جهان اتفاق می افتند که منجر به خسارت های وسیع و حتی مرگ می شوند. در نتیجه، دانشمندان مدت ها است که تلاش می کنند توانایی خود را در پیش بینی سیل عالی تر کنند. تاکنون، بهترین کاری که دانشمندان می توانند انجام دهند شناسایی پتانسیل وقوع سیل در برخی شرایط خاص می باشد. شرایط زیادی وجود دارند که می توانند باعث وقوع سیل شوند، از مقدار برف زیاد روی زمین گرفته تا خطای انسانی.

وقتی حجم زیاد برف ذوب می شود، مقدار زیادی آب تولید می کند. اگرچه حجم زیاد برف بندرت به تنهایی باعث ایجاد سیل می شود، زمانی که با بارش سنگین باران و گرم شدن ناگهانی هوا همراه می شود، می تواند منجر به سیل های جدی شود. اگر برف به طور سریع در زمین های یخ زده یا زمین های خیلی مرطوب ذوب شود، احتمال وقوع سیل خیلی بیشتر از زمانی است که زمین یخ زده نیست. زمین یخ زده یا زمینی که از قبل خیلی مرطوب و اشباع باشد نمی تواند آب اضافی ناشی از ذوب شدن برف ها را جذب کند. ذوب شدن برف همچنین باعث افزایش سطح آب می شود. زمانی که رودخانه ها دارای ظرفیت حداکثر خود هستند، بارش های سنگین باعث طغیان رودخانه ها و ایجاد سیل در زمین های اطراف می شود.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



شماره تست متن ۱	اولویت حل	تیپ سؤال
	۱	مرجع ضمیر
۹۷	۲	معنی لغت
۱۰۰، ۹۹	۳	دارای کلید
	۴	مفهومی
۹۸	۵	چهار کلیدی

ترتیب حل سؤالات این متن ۹۷، ۹۹، ۱۰۰، ۹۸ هست.

گروه آموزشی ماز

97- The word "consequently" in paragraph 1 is closest in meaning to -----.

- 1) hence 2) verily 3) however 4) whereby

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط)

۹۷. کلمه "در نتیجه" در پاراگراف یک از نظر معنایی به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- ۱) بنابراین، در نتیجه ۲) بهراستی ۳) ولی، هر چند ۴) که بموجب آن

این تست جزو سؤالات واژگان می‌باشد. از شما معنی کلمه "consequently" که در متن آمده است را پرسیده. آگه معنی این کلمه رو از قبل بلد بودین که کارتون خیلییی راحتی. ولی آگه این کلمه یک کلمه جدید هست واستون کافیه جمله قبل و جمله حاوی این کلمه رو با دقت بخونین و سعی کنین معنی این کلمه رو حدس برنین. آگه این دو جمله رو بخونین تقریباً متوجه میشین کلمه "consequently" برای نتیجه‌گیری استفاده شده و معنای "در نتیجه" رو میده. در حد کتاب درسی کلمات روبرو مترادف هستن و همگی به معنای "در نتیجه، بنابراین" so=therefore=hence=thus=consequently

98- Which of the following statements is **CORRECT** according to the passage?

- 1) Flood is the number one cause of death among all natural disasters.
2) Scientists are now capable of predicting all flooding conditions.
3) In most cases, deep snow can solely cause flooding.
4) Floods are more likely to happen in frozen or saturated grounds.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط)

۹۸. کدام یک از جملات زیر طبق متن درست است؟

- ۱) سیل دلیل شماره ۱ مرگ و میر در میان همه بلاهای طبیعی می‌باشد. (در خط اول پاراگراف ۱ گفته شده اول آتش‌سوزی و بعد سیل!!)
۲) دانشمندان اکنون قادرند همه موقعیت‌ها و شرایط ایجاد سیل را پیش‌بینی کنند. (کلمه all این گزینه رو مطلق کرده)
۳) در اکثر موارد، مقادیر زیاد برف به‌تنهایی می‌تواند باعث ایجاد برف شوند. (در متن گفته شده برف زیاد بندرت می‌تواند به‌تنهایی باعث ایجاد سیل شود!!!)
۴) احتمال وقوع سیل در زمین‌های یخ زده یا زمین‌های اشباع بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

99- Saturated ground can contribute to flooding because -----.

- 1) it cannot absorb more water
2) it is too hard, so the water runs off
3) it remains frozen
4) the higher temperature doesn't let the flood water to be absorbed

پاسخ: گزینه ۱ (آسان)

۹۹. زمین‌های اشباع می‌تواند باعث ایجاد سیل شوند زیرا -----.

- ۱) نمی‌تواند آب بیشتری را جذب کند
۲) خیلی سفت است بنابراین آب جاری می‌شود
۳) یخ زده باقی می‌ماند
۴) دمای بالاتر اجازه نمی‌دهد آب ناشی از سیل جذب شود.

کلمه saturated را به‌عنوان کلید انتخاب کنید و تو متن دنبال اون بگردین تا خیلی راحت جواب این سؤال رو پیدا کنید!!!



100- According to the passage, how does deep snow cause flooding?

- 1) Melting snow causes flooding
- 2) Too much rain causes flooding
- 3) When it combines with sudden warm temperatures and heavy rains
- 4) Freezing water causes flooding

(متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

۱۰۰. طبق متن برف زیاد چطور باعث سیل می‌شود؟

(۱) ذوب شدن یخ باعث ایجاد سیل می‌شود.

(۲) باران زیاد باعث ایجاد سیل می‌شود.

(۳) زمانی که با دمای زیاد ناگهانی و باران‌های شدید همراه می‌شود. (جمله دوم پاراگراف ۲ دقیقاً به این گزینه اشاره کرده).

(۴) آب یخ زده باعث ایجاد سیل می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۱۰۱- چه تعداد از روابط زیر می‌تواند بیانگر ضابطه یک تابع باشد؟

(الف) $|x-1|+|y+1|-1=0$ (ب) $|-x^2|+(y-1)^2=\frac{1}{4}$ (ج) $\sin|x|+\cos^2 y=1$ (د) $[[x]+y]=0$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(ریاضی ۱، ریاضی ۲ - صفحه ۹۵ تا ۱۱۷ ریاضی ۱، صفحه ۴۸ تا ۵۶ ریاضی ۲ - دشوار)

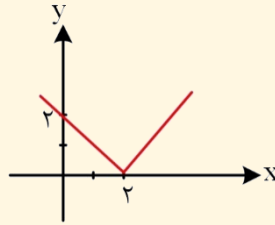
پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

رابطه‌ای می‌تواند تابع باشد که به ازای هر x عضو دامنه، دقیقاً یک y داشته باشد. برای بررسی تابع بودن یک رابطه همچنین می‌توانیم از رسم نمودار یا نقطه‌گذاری نیز استفاده کنیم. (مثال) تابع بودن روابط زیر را بررسی کنید.

(الف) $y = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$

$$y = \sqrt{x^2 - 4x + 4} = \sqrt{(x-2)^2} = |x-2|$$

نمودار فوق نمایش یک تابع است. پس $y = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$ یک تابع محسوب می‌شود.

(ب) $|x|+|y|=5$

با قرار دادن $x=1$ در رابطه فوق، دو مقدار $y=+4$ و $y=-4$ بدست می‌آید، پس این رابطه تابع نیست.

بررسی آیت‌ها:

(الف) $|x-1|+|y+1|-1=0 \Rightarrow |x-1|+|y+1|=1$

با قرار دادن $x=1$ در رابطه فوق، دو مقدار $y=0$ و $y=-2$ بدست می‌آید، پس این رابطه تابع نیست.

(ب) $|-x^2|+(y-1)^2=\frac{1}{4}$

با قرار دادن $x=0$ در رابطه فوق دو مقدار $y=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}+1$ بدست می‌آید، پس این رابطه تابع نیست.

(ج) $\sin|x|+\cos^2 y=1$

به ازای $x=0$ ، مقادیر $y=0$ ، $y=\pi$ ، $y=2\pi$ ، $y=3\pi$ و ... بدست می‌آید، پس این رابطه تابع نیست.

(د) $[[x]+y]=0 \Rightarrow [x]+[y]=0$

به ازای $x=0$ ، $0 \leq y < 1$ خواهد بود و شامل بی‌شمار مقدار می‌شود، پس این رابطه تابع نیست.

سوالات منتخب:

۱- چه تعداد از روابط زیر می‌تواند بیانگر ضابطه یک تابع باشد؟

(الف) $|y|+x=1$ (ب) $\sin y = x$ (ج) $(x-1)^2+(y-4)^2=0$ (د) $[y]=x$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- کدام رابطه نشان دهنده یک تابع است؟

(۱) $|y|+|x|=4$ (۲) $y=\sqrt{x^2-1}$ (۳) $y^2=5x-1$ (۴) $y(x-2)=0$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- هرگاه نمودار تابع $f(-x+4)$ بر نیمساز ربع دوم و چهارم منطبق باشد و $fog(x+2)=-x^2$ باشد، ضابطه $2f(x)-g(x)$ کدام است؟

(۱) x^2+2x+8 (۲) x^2+2x-8 (۳) x^2-2x-8 (۴) x^2-2x+8



(ریاضی ۲ و ریاضی ۳ - صفحه ۱۱ تا ۲۳ ریاضی ۳، صفحه ۶۵ تا ۷۰ ریاضی ۲ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

هر تست ماز یک کلاس درس!

توابع را نیز می‌توان مانند اعداد جمع، تفریق، ضرب و تقسیم کرد و توابع جدید بدست آورد. [البته در هنگام تقسیم، تابع واقع در مخرج نباید صفر باشد].
برای هر x متعلق به دامنه هر دو تابع f و g ، می‌توان $f+g$ ، $f-g$ و $f.g$ را به صورت زیر تعریف کرد:

$$(f+g)(x) = f(x) + g(x) ; D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x) ; D_{f-g} = D_f \cap D_g$$

$$(f.g)(x) = f(x).g(x) ; D_{f.g} = D_f \cap D_g$$

برای هر x متعلق به دامنه هر دو تابع f و g که در آن $g(x) \neq 0$ باشد، می‌توان $\frac{f}{g}$ را به صورت زیر تعریف کرد:

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} ; D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

برای تعیین ضابطه f با داشتن توابع f و g ابتدا ضابطه تابع $g(x)$ را برابر با t فرض کرده و x را برحسب t به دست می‌آوریم، سپس در تابع مرکب داده شده به جای x ، عبارت به دست آمده برحسب t را قرار می‌دهیم و تابع f را برحسب t به دست می‌آوریم و در آخر هم در تابع $f(t)$ به جای همه t ها، x قرار می‌دهیم تا ضابطه $f(x)$ به دست آید.

به عنوان مثال، اگر $g(x) = x+1$ و $(f \circ g)(x) = 2x+3$ باشد برای به دست آوردن تابع $f(x)$ داریم:

$$g(x) = x+1 = t \Rightarrow x = t-1$$

$$f(g(x)) = 2x+3 \Rightarrow f(t) = 2(t-1)+3 \Rightarrow f(x) = 2x+1$$

از آن جایی که نمودار تابع $f(-x+4)$ بر نیمساز ربع دوم و چهارم منطبق است، پس داریم:

$$f(-x+4) = -x \xrightarrow{-x+4=t} f(t) = t-4 \Rightarrow f(x) = x-4$$

$$f \circ g(x+2) = -x^2 \xrightarrow{x+2=t} f \circ g(t) = -(t-2)^2 \Rightarrow f(g(x)) = -(x-2)^2$$

$$\xrightarrow{f(x)=x-4} f(g(x)) = g(x)-4 \Rightarrow g(x)-4 = -(x-2)^2 \Rightarrow g(x) = 4-(x-2)^2$$

$$\Rightarrow 2f(x) - g(x) = 2(x-4) - (4-(x-2)^2) = x^2 - 2x - 8$$

سوالات منتخب:

۱- اگر $g(x) = 2x-3$ و $f \circ g(x) = 4(x^2 - 4x + 5)$ باشد، تابع $f(x)$ کدام است؟

(۱) $x^2 - 4x + 3$ (۲) $x^2 - 4x + 5$ (۳) $x^2 - 2x + 5$ (۴) $x^2 - 2x + 3$

۲- اگر $f(x) = 2x+3$ و $f \circ g(x) = 8x^2 + 22x + 20$ باشد، ضابطه تابع $f \circ g$ کدام است؟

(۱) $2x^2 - 7x + 3$ (۲) $2x^2 - 3x + 7$ (۳) $4x^2 - 2x + 13$ (۴) $4x^2 - 4x + 11$

www.biomaze.ir

۱۰۳- اگر $f(x) = \sqrt{2-x} + x^2 - 4x$ و دامنه تعریف تابع $y = \sqrt{f(2x-1)} - f(1-x)$ بازه $[a, b]$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{5}{3}$

(ریاضی ۳ - صفحه ۲ تا ۱۱ ریاضی ۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

در تابع اکیداً صعودی f ، برای هر دو مقدار a و b عضو دامنه داریم: $a < b \Rightarrow f(a) < f(b)$

در تابع اکیداً نزولی f ، برای هر دو مقدار a و b عضو دامنه داریم: $a < b \Rightarrow f(a) > f(b)$

مجموع دو تابع اکیداً صعودی یا مجموع یک تابع اکیداً صعودی و یک تابع صعودی، تابعی اکیداً صعودی است. به طور مشابه مجموع دو تابع اکیداً نزولی یا مجموع یک تابع اکیداً نزولی و یک تابع نزولی، تابعی اکیداً نزولی است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

ابتدا دامنه تابع $f(x)$ را بدست می‌آوریم:

$$f(x) = \sqrt{2-x} + x^2 - 4x \Rightarrow 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, 2]$$

همچنین می‌دانیم تابع $f(x)$ به ازای $x \leq 2$ تابعی نزولی است، چون هر یک از توابع $\sqrt{2-x}$ و $x^2 - 4x$ در این بازه نزولی هستند و می‌دانیم جمع دو تابع نزولی، تابعی نزولی خواهد بود، پس داریم:

$$y = \sqrt{f(2x-1)} - f(1-x) \Rightarrow f(2x-1) - f(1-x) \geq 0 \Rightarrow f(2x-1) \geq f(1-x)$$

$$\xrightarrow{\text{تابعی نزولی است } f} 2x-1 \leq 1-x \Rightarrow 3x \leq 2 \Rightarrow x \leq \frac{2}{3} \quad (1)$$

از آنجایی که دامنه تابع $f(x)$ برابر $(-\infty, 2]$ است، پس دامنه توابع $f(1-x)$ و $f(2x-1)$ نیز باید در این بازه مقدار داشته باشد، پس داریم:

$$2x-1 \leq 2 \Rightarrow x \leq \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$1-x \leq 2 \Rightarrow x \geq -1 \quad (3)$$

از اشتراک (۱)، (۲) و (۳)، دامنه تابع $[-1, \frac{2}{3}]$ است و $b-a = \frac{2}{3} - (-1) = \frac{5}{3}$ است.

سوالات منتخب:

۱- وضعیت یکنوایی تابع $f(x) = 3 + \frac{1}{1+2^{-x}}$ چگونه است؟

(۲) همواره صعودی

(۳) ابتدا صعودی، سپس نزولی

۲- اگر f تابعی اکیداً صعودی با دامنه \mathbb{R} باشد و از مبدأ مختصات عبور کند، دامنه تابع $y = \sqrt{xf(x-1)}$ کدام است؟

(۴) $\mathbb{R} - (0, 1)$

(۳) $[1, +\infty)$

(۲) $[0, 1]$

(۱) \mathbb{R}

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- اگر $f(x) = 2 + \sqrt{x-1}$ باشد و داشته باشیم $f^{-1} \circ g(x) + g(x) = x^2 - 5x + 9$ ، ضابطه تابع $g(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

(۴) $x-4$

(۳) $x-1$

(۲) $2x$

(۱) x

(ریاضی ۳ - صفحه ۱۱ تا ۲۹ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای به دست آوردن ضابطه تابع f^{-1} روی تابع f ، ابتدا باید x را تنها کنیم و سپس جای x و y را عوض کنیم. به عنوان مثال، برای به دست آوردن معکوس تابع $f(x) = 3x + 1$ داریم:

$$y = 3x + 1 \Rightarrow x = \frac{y-1}{3} \xrightarrow{\text{تعویض جای } x \text{ و } y} y = \frac{x-1}{3} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$$

ابتدا با استفاده از ضابطه $f(x)$ ، $f^{-1}(x)$ را بدست می‌آوریم و داریم:

$$y = 2 + \sqrt{x-1} \Rightarrow (y-2)^2 = x-1 \Rightarrow x = (y-2)^2 + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = (x-2)^2 + 1 ; x \geq 2$$

$$f^{-1} \circ g(x) + g(x) = x^2 - 5x + 9 \Rightarrow (g(x)-2)^2 + 1 + g(x) = x^2 - 5x + 9 \Rightarrow$$

$$g^2(x) - 3g(x) + 5 = x^2 - 5x + 9 \Rightarrow g^2(x) - 3g(x) + \frac{9}{4} - \frac{9}{4} + 5 = x^2 - 5x + \frac{25}{4} - \frac{25}{4} + 9$$

$$\Rightarrow (g(x) - \frac{3}{2})^2 + \frac{11}{4} = (x - \frac{5}{2})^2 + \frac{11}{4} \Rightarrow \begin{cases} g(x) - \frac{3}{2} = x - \frac{5}{2} \Rightarrow g(x) = x - 1 \\ g(x) - \frac{3}{2} = -(x - \frac{5}{2}) \Rightarrow g(x) = -x + 4 \end{cases}$$

فقط $g(x) = x - 1$ در گزینه ۳ وجود دارد.



سوالات منتخب:

۱- ضابطه وارون تابع $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x + 3$ به صورت $f^{-1}(x) = a + \sqrt[3]{x+b}$ است. مقدار $a \times b$ کدام است؟

(۱) -۱۵ (۲) ۷ (۳) -۲۲ (۴) ۱۲

۲- ضابطه وارون تابع $f(x) = x\sqrt{x+1}$ به کدام صورت است؟

(۱) $y = \sqrt[3]{(x-1)^2}$ و $x \geq 1$ (۲) $y = \sqrt[3]{(x-1)^2}$ و $x \in \mathbb{R}$

(۳) $y = \sqrt[3]{x^2-1}$ و $x \geq 1$ (۴) $y = \sqrt[3]{x^2-1}$ و $x \in \mathbb{R}$

www.biomaze.ir

۱۰۵- اگر $fog^{-1} = \{(1,5), (2,4), (5,0), (7,2)\}$ و $f(x) = 2-x$ باشد، حاصل $g^{-1}of^{-1}(1) + g^{-1}(0)$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۹ (۴) ۱۲

(ریاضی ۲، ریاضی ۳ - صفحه ۵۹ تا ۷۰ ریاضی ۲، صفحه ۱۱ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۹ ریاضی ۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

هر تست ماز یک کلاس درس!

با جابه‌جا کردن مولفه‌های زوج مرتب (a, b) ، به زوج مرتب (b, a) می‌رسیم. حال اگر مولفه‌های همه زوج مرتب‌های تابع f را جابه‌جا کنیم، رابطه جدیدی به دست می‌آید که آن را وارون تابع f می‌گوییم و با f^{-1} نشان می‌دهیم.

مثال $f = \{(6,2), (2,5), (3,4)\} \Rightarrow f^{-1} = \{(2,6), (5,2), (4,3)\}$

با مشخص بودن اعضای fog^{-1} و ضابطه $f(x)$ می‌توانیم اعضای g و g^{-1} را بدست آوریم:

$$(1,5) \in fog^{-1} \Rightarrow 1 \rightarrow g^{-1} \rightarrow f(x) = 2-x \rightarrow 5 \Rightarrow 2-x = 5 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow (1, -3) \in g^{-1}$$

$$(2,4) \in fog^{-1} \Rightarrow 2 \rightarrow g^{-1} \rightarrow f(x) = 2-x \rightarrow 4 \Rightarrow 2-x = 4 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow (2, -2) \in g^{-1}$$

$$(5,0) \in fog^{-1} \Rightarrow 5 \rightarrow g^{-1} \rightarrow f(x) = 2-x \rightarrow 0 \Rightarrow 2-x = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow (5, 2) \in g^{-1}$$

$$(7,2) \in fog^{-1} \Rightarrow 7 \rightarrow g^{-1} \rightarrow f(x) = 2-x \rightarrow 2 \Rightarrow 2-x = 2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow (7, 0) \in g^{-1}$$

پس g و g^{-1} به صورت زیر هستند:

$$g^{-1} = \{(1, -3), (2, -2), (5, 2), (7, 0)\}$$

$$g = \{(-3, 1), (-2, 2), (2, 5), (0, 7)\}$$

$$f(x) = 2-x \Rightarrow f^{-1}(x) = 2-x$$

$$gof^{-1}(0) + g^{-1}of^{-1}(1) = g(2) + g^{-1}(1) = 5 + (-3) = 2$$

سوالات منتخب:

۱- دو تابع $f = \{(2,5), (6,3), (3,7), (4,1), (1,9)\}$ و $g(x) = \frac{x}{x-1}$ مفروض‌اند. اگر $f^{-1}(g(2a)) = 6$ باشد، a کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۲- دو تابع $f = \{(5,2), (7,3), (1,4), (3,6), (9,1)\}$ و $g(x) = \sqrt{5x+9}$ مفروض‌اند. اگر $(g^{-1}of^{-1})(a) = 8$ باشد، a کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- اگر $f^{-1}(x) = 3^{x+1}$ ، $f(x) = \sqrt{\frac{f(x-1)}{7x-x^2-6}}$ باشد، دامنه تابع $g(x+1)$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر



هر تست ماز یک کلاس درس!

برای تعیین دامنه تابع f با داشتن ضابطه آن، به موارد زیر توجه کنید:

دامنه توابع معروف	
$f(x) = 2x^r + 4x^r - x - 10 \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$	(۱) دامنه تابع چندجمله‌ای $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ برابر \mathbb{R} است.
$f(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{x-1} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, 1\}$	(۲) چون عبارت‌های کسری به ازای ریشه مخرج تعریف نشده هستند، پس دامنه آن‌ها برابر است با: $D = \mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$
$y = \sqrt{4-x} \Rightarrow 4-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 4 \Rightarrow D_f = (-\infty, 4]$	(۳) در رادیکال‌های با فرجه زوج، باید عبارت زیر رادیکال بزرگتر یا مساوی صفر باشد.
$y = x + \tan x \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{x = k\pi + \frac{\pi}{2}\}$	(۴) چون $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ است، پس باید شرط $\cos x \neq 0$ برقرار باشد، بنابراین: $D = \mathbb{R} - \{x = k\pi + \frac{\pi}{2} \mid k \in \mathbb{Z}\}$
$y = 5 + 2 \cot x \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{x = k\pi\}$	(۵) چون $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ است، پس باید شرط $\sin x \neq 0$ برقرار باشد، بنابراین: $D = \mathbb{R} - \{x = k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$
$y = \log_{(r-x)}^{(x-1)} \Rightarrow \begin{cases} x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \\ r-x > 0 \Rightarrow r > x \\ r-x \neq 1 \Rightarrow x \neq r \end{cases} \Rightarrow D_f = (1, r) \cup (r, r)$	(۶) در توابع لگاریتمی، باید عبارت جلوی لگاریتم مثبت و مبنای لگاریتم مثبت و مخالف یک باشد. $y = \log_{\Delta}^{\Delta} \Rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ \Delta \neq 1 \end{cases}$

هنگام یافتن دامنه، نباید ضابطه تابع را ساده کنید.

ابتدا تابع $f(x)$ را بدست می‌آوریم:

$$f^{-1}(x) = 3^{x+1} \Rightarrow y = 3 \times 3^x \Rightarrow \frac{y}{3} = 3^x \Rightarrow \log_3 \frac{y}{3} = x \Rightarrow f(x) = \log_3 \frac{x}{3}$$

$$g(x) = \sqrt{\frac{f(x-1)}{\sqrt{x-x^2-6}}} = \sqrt{\frac{f(x-1)}{(x-1)(6-x)}} \Rightarrow g(x+1) = \sqrt{\frac{f(x)}{(x)(5-x)}} = \sqrt{\frac{\log_3 \frac{x}{3}}{(x)(5-x)}} \Rightarrow \frac{\log_3 \frac{x}{3}}{(x)(5-x)} \geq 0$$

همچنین می‌دانیم عبارت مقابل لگاریتم باید مثبت باشد، پس $x > 0$ است و برای به دست آوردن مجموعه جواب نامساوی فوق داریم:

x	۰	۳	۵	
$\log_3 \frac{x}{3}$		-	+	+
$x(5-x)$	-	+	+	-
$g(x+1)$		-	+	-

$\Rightarrow 3 \leq x < 5$

پس دامنه تابع $g(x+1)$ شامل اعداد طبیعی ۳ و ۴ است.



سوالات منتخب:

۱- اگر $f(x) = x + 2$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{xf^{-1}(x)}$ کدام است؟

- (۱) $[-2, 2]$ (۲) $[2, +\infty)$ (۳) $\mathbb{R} - (-2, 2)$ (۴) $(-\infty, 0]$

۲- نمودار وارون تابع $f(x) = x^2 - 6x + 6$; $x > 3$ نمودار خود را در نقطه A قطع می‌کند. فاصله A از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) ۲

www.biomaze.ir۱۰۷- اگر $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ و $\sin \theta (1 - \sin \theta) = \frac{\cos^2 \theta}{4}$ باشد، مقدار $\frac{\sin(\frac{3\pi}{2} - \theta) + \cos(\frac{\pi}{2} + \theta)}{\tan(2\theta - \pi)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5(2\sqrt{2}+1)}{11\sqrt{2}}$ (۲) $\frac{-5(2\sqrt{3}+1)}{11\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{-7(2\sqrt{2}+1)}{12\sqrt{2}}$ (۴) $\frac{5(2\sqrt{3}+1)}{12\sqrt{3}}$

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱، ریاضی ۲، ریاضی ۳ - صفحه ۴۲ تا ۴۶ ریاضی ۱، صفحه ۷۲ تا ۸۷ ریاضی ۲، صفحه ۴۲ و ۴۳ ریاضی ۳ - دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

سینوس و کسینوس زاویه 2α از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \quad \cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha \quad \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 \quad \sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$$

با تقسیم رابطه $\sin 2\alpha$ بر $\cos 2\alpha$ رابطه $\tan 2\alpha$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

ابتدا رابطه $\sin \theta (1 - \sin \theta) = \frac{\cos^2 \theta}{4}$ را ساده می‌کنیم:

$$\sin \theta (1 - \sin \theta) = \frac{1 - \sin^2 \theta}{4} \Rightarrow 4 \sin \theta = 1 + \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos 2\theta = 1 - 2\sin^2 \theta \Rightarrow \cos 2\theta = \frac{7}{9}$$

$$\frac{1}{\cos^2 2\theta} = 1 + \tan^2 2\theta \Rightarrow \frac{1}{\frac{49}{81}} = 1 + \tan^2 2\theta \Rightarrow \frac{81}{49} = 1 + \tan^2 2\theta \Rightarrow \frac{32}{49} = \tan^2 2\theta$$

$$\Rightarrow \tan 2\theta = \frac{4\sqrt{2}}{7}, \quad \cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9} \Rightarrow \cos \theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\frac{\sin(\frac{3\pi}{2} - \theta) + \cos(\frac{\pi}{2} + \theta)}{\tan(2\theta - \pi)} = \frac{-\cos \theta - \sin \theta}{-\tan(\pi - 2\theta)} = \frac{-\frac{2\sqrt{2}}{3} - \frac{1}{3}}{\frac{4\sqrt{2}}{7}} = \frac{-7(2\sqrt{2}+1)}{12\sqrt{2}}$$

سوالات منتخب:

۱- حاصل عبارت $\frac{\sin 25.0^\circ + \sin 70.0^\circ}{\cos 56.0^\circ - \cos 11.0^\circ}$ با فرض $\tan 20.0^\circ = 0.4$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{5}{8}$

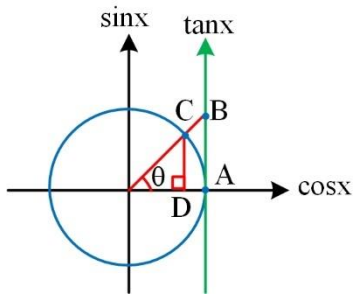
۲- اگر $\tan \alpha = \frac{2}{3}$ باشد، مقدار $\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) + \sin(3\pi + \alpha)}{\cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha) + \cos(\alpha - \pi)}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گروه آموزشی ماز



۱۰۸- در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، حاصل $\frac{|AB|+|BC|}{|CD|+|AD|}$ کدام است؟



$$\frac{1}{\sin^2 \theta} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\cos^2 \theta} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\sin \theta} \quad (3)$$

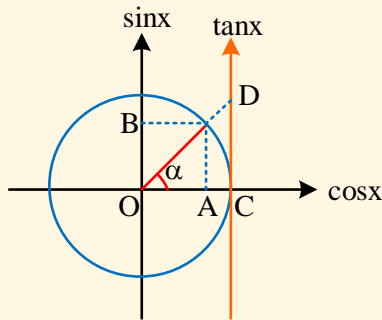
$$\frac{1}{\cos \theta} \quad (4)$$

(ریاضی ۱، ریاضی ۳ - صفحه ۲۹ تا ۴۶ ریاضی ۱، صفحه ۳۷ تا ۳۹ ریاضی ۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

در هر دایرهٔ مثلثاتی داریم:

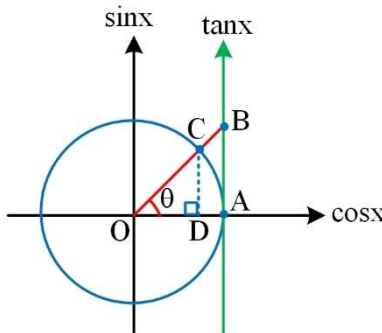


$$\sin \alpha = OB$$

$$\cos \alpha = OA$$

$$\tan \alpha = CD$$

با توجه به خواص دایره مثلثاتی داریم:



$$|AB| = \tan \theta$$

$$|CD| = \sin \theta$$

$$\begin{cases} |OA| = 1 \\ |OD| = \cos \theta \end{cases} \Rightarrow |AD| = 1 - \cos \theta$$

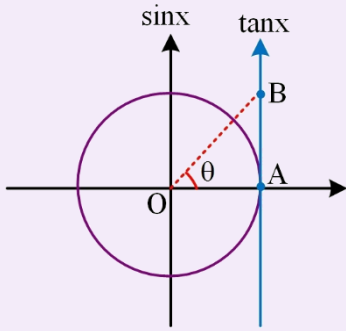
$$\triangle OAB: |OA|^2 + |AB|^2 = |OB|^2 \Rightarrow 1^2 + (\tan \theta)^2 = (OB)^2 \Rightarrow |OB| = \sqrt{1 + \tan^2 \theta}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \theta}} = \frac{1}{\cos \theta}, |OC| = 1 \Rightarrow |BC| = \frac{1}{\cos \theta} - 1 = \frac{1 - \cos \theta}{\cos \theta}$$

$$\frac{|AB|+|BC|}{|CD|+|AD|} = \frac{\tan \theta + \frac{1 - \cos \theta}{\cos \theta}}{\sin \theta + 1 - \cos \theta} = \frac{\frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{1 - \cos \theta}{\cos \theta}}{\sin \theta + 1 - \cos \theta} = \frac{\frac{\sin \theta + 1 - \cos \theta}{\cos \theta}}{\sin \theta + 1 - \cos \theta} = \frac{1}{\cos \theta}$$



سوالات منتخب:



۱- با توجه به دایره مثلثاتی مقابل، مساحت مثلث OAB کدام است؟

(۱) $\tan \theta$

(۲) $\frac{1}{2} \cos \theta \times \tan \theta$

(۳) $\frac{1}{2} \tan \theta$ ✓

(۴) $\cos \theta \times \tan \theta$

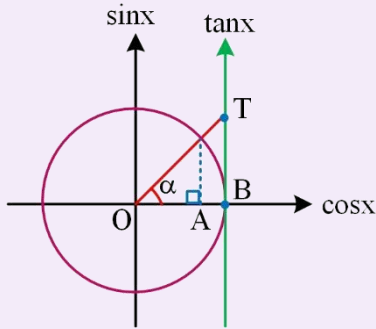
۲- در دایره مثلثاتی مقابل، اگر $BT = \frac{1}{2}$ باشد، مقدار OA چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{\sqrt{5}}$

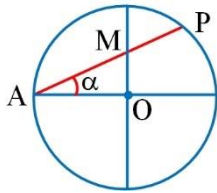
(۲) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ✓

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$



www.biomaze.ir



۱۰۹- در دایره مثلثاتی مقابل، حاصل AP.OM کدام است؟

(۱) $2 \cos \alpha$

(۲) $2 \sin \alpha$

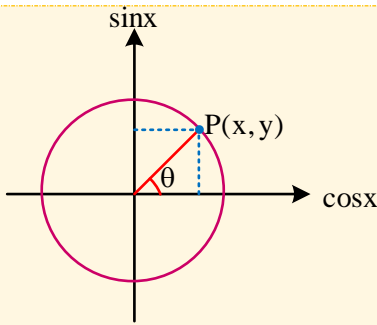
(۳) $\cos 2\alpha$

(۴) $\sin 2\alpha$

(ریاضی ۱، ریاضی ۳ - صفحه ۲۹ تا ۴۶ ریاضی ۱، صفحه ۴۲ و ۴۳ ریاضی ۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۲ ✓

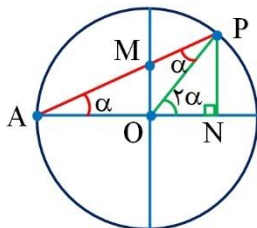
هر تست ماز یک کلاس درس!



اگر P نقطه‌ای روی دایره مثلثاتی باشد، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} x &= \cos \theta \\ y &= \sin \theta \end{aligned} \Rightarrow \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

شعاع OP و ضلع NP را رسم کرده و با توجه به خواص دایره مثلثاتی داریم:



$|OA| = |OP| = 1$

$$\triangle ONP: \begin{cases} \sin \alpha = \frac{NP}{1} \Rightarrow |NP| = \sin \alpha \\ \cos \alpha = \frac{ON}{1} \Rightarrow |ON| = \cos \alpha \end{cases}$$



$$\triangle AOM: \tan \alpha = \frac{OM}{1} \Rightarrow |OM| = \tan \alpha$$

$$\triangle ANP: (AN)^2 + (NP)^2 = (AP)^2 \Rightarrow (1 + \cos 2\alpha)^2 + (\sin 2\alpha)^2 = AP^2 \Rightarrow 1 + 2\cos 2\alpha + \underbrace{\cos^2 2\alpha + \sin^2 2\alpha}_{1} = AP^2$$

$$\Rightarrow 2(1 + \cos 2\alpha) = AP^2 \Rightarrow AP^2 = 4\cos^2 \alpha \Rightarrow |AP| = 2\cos \alpha$$

$$AP \cdot OM = (2\cos \alpha) \tan \alpha = 2\sin \alpha$$

سوالات منتخب:

۱- در دایره مثلثاتی مقابل، مقدار $\tan \theta + \cot \theta$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{3}{2}$

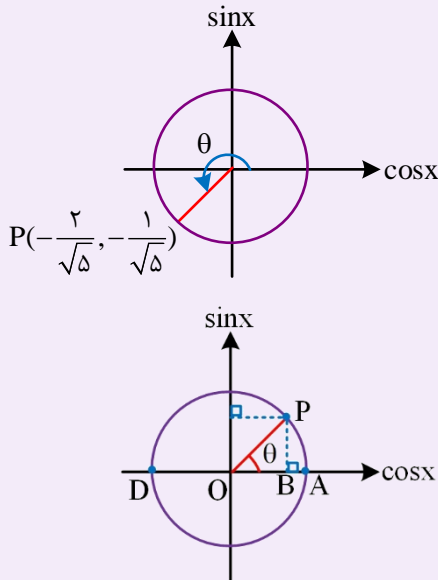
۲- در دایره مثلثاتی مقابل، حاصل $BD \times BA$ کدام است؟

(۱) $\sin \theta$

(۲) $\cos \theta$

(۳) $\sin^2 \theta$

(۴) $\cos^2 \theta$



گروه آموزشی ماز

۱۱۰- اگر $\frac{1}{\cos 2x} - \frac{1}{\cot 2x} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\tan 2x$ کدام است؟

(۴) $\frac{4}{3}$

(۳) $-\frac{3}{4}$

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{2}{3}$

(ریاضی ۳ - صفحه ۴۲ تا ۴۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$$

$$\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$$

(مثال) ساده شده عبارت $\frac{\sin 20^\circ}{\sin 5^\circ \cos 5^\circ}$ را به دست آورید.

$$\frac{\sin 20^\circ}{\sin 5^\circ \cos 5^\circ} = \frac{\sin(2 \times 10^\circ)}{\frac{1}{2} \times 2 \sin 5^\circ \cos 5^\circ} = \frac{2 \sin 10^\circ \cos 10^\circ}{\frac{1}{2} \sin 10^\circ} = 4 \cos 10^\circ$$



عبارت $\frac{\cos 2x}{\sin 2x}$ را جایگزین $\cot 2x$ می‌کنیم و داریم:

$$\frac{1}{\cos 2x} - \frac{1}{\cot 2x} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{\cos 2x} - \frac{\sin 2x}{\cos 2x} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1 - \sin 2x}{\cos 2x} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{(\cos x - \sin x)^2}{\underbrace{\cos^2 x - \sin^2 x}_{(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3 \cos x - 3 \sin x = \cos x + \sin x \Rightarrow 2 \cos x = 4 \sin x \Rightarrow \tan x = \frac{1}{2}$$

$$\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = \frac{2 \left(\frac{1}{2}\right)}{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{4}{3}$$

سوال‌ات منتخب:

۱- اگر $\frac{1 - \tan^2 x}{\cos 2x} = 3$ و انتهای کمان x در ناحیه سوم باشد، مقدار $\sin 2x$ کدام است؟

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (۳) ✓

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۱)

۲- اگر انتهای کمان α در ناحیه دوم باشد، ساده شده عبارت $\sqrt{\frac{1 - \cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}}$ کدام است؟

$-\cot \alpha$ (۴)

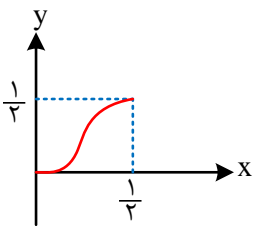
$\cot \alpha$ (۳)

$-\tan \alpha$ (۲) ✓

$\tan \alpha$ (۱)

www.biomaze.ir

۱۱- شکل روبرو قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{a}{\tan^2 bx + \cot^2 bx + 2}$ است. مقدار تابع به ازای $x = \frac{1}{3}$ کدام است؟



$\frac{3}{5}$ (۱)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{8}$ (۳)

$\frac{3}{11}$ (۴)

11

ریاضی ۲، ریاضی ۳ - صفحه ۸۸ تا ۹۴ ریاضی ۲، صفحه ۳۲ تا ۴۱ ریاضی ۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

هر تست ماز یک کلاس درس!

بیشترین و کمترین مقدار توابع مثلثاتی $y = a \sin(bx + c) + d$ و $y = a \cos(bx + c) + d$ با قرار دادن ۱ یا -۱ به جای سینوس و کسینوس به دست می‌آید، پس:

$$\max(y) = |a| + d \quad \min(y) = -|a| + d$$

$$\text{مثال } y = -2 \cos x + 3 \Rightarrow \begin{cases} \max(y) = |-2| + 3 = 5 \\ \min(y) = -|-2| + 3 = 1 \end{cases}$$

واضح است که مقدار d برابر میانگین مقدار ماکزیمم و مینیمم توابع مثلثاتی فوق است:

$$d = \frac{\max(y) + \min(y)}{2}$$

به طور مثال اگر در تابع مثلثاتی $y = -a \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) + d$ مقدار ماکزیمم تابع برابر ۸ و مقدار مینیمم آن برابر -۲ باشد، مقدار d به صورت زیر به دست می‌آید:

$$d = \frac{\max(y) + \min(y)}{2} = \frac{8 + (-2)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



ابتدا با استفاده از اتحاد مربع دوجمله‌ای تابع را به صورت $y = \frac{a}{(\tan bx + \cot bx)^2}$ بازنویسی می‌کنیم و سپس از اتحاد مثلثاتی $\tan \theta + \cot \theta = \frac{2}{\sin 2\theta}$ خواهیم داشت:

$$y = \frac{a}{(\tan bx + \cot bx)^2} = \frac{a}{\left(\frac{2}{\sin 2bx}\right)^2} = \frac{a \sin^2 2bx}{4}$$

حال با استفاده از اتحاد $\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$ داریم:

$$y = \frac{a \sin^2 2bx}{4} = \frac{a}{4} \times \left(\frac{1 - \cos 4bx}{2}\right) = \frac{a}{8}(1 - \cos 4bx)$$

$$\frac{2\pi}{|4b|} = 1 \Rightarrow b = \pm \frac{\pi}{2}$$

با توجه به نمودار تابع داریم: $\frac{T}{2} = \frac{1}{2}$ ، یعنی $T = 1$ است، پس:

پس ضابطه تابع به صورت $y = \frac{a}{8}(1 - \cos 2\pi x)$ خواهد بود، از طرفی نقطه به مختصات $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$ روی نمودار قرار دارد، پس با قرار دادن آن در ضابطه تابع خواهیم داشت:

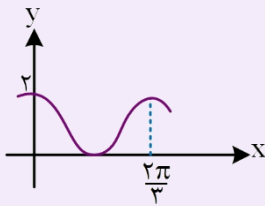
$$\frac{1}{4} = \frac{a}{8}(1 - \cos \pi) \Rightarrow a = 2 \Rightarrow y = \frac{1}{4}(1 - \cos 2\pi x)$$

$$y = \frac{1}{4}\left(1 - \cos \frac{2\pi}{3}\right) = \frac{1}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{8}$$

پس مقدار تابع به ازای $x = \frac{1}{3}$ برابر است با:

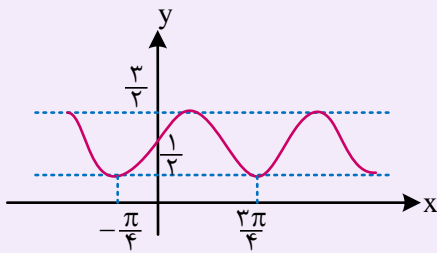
سوالات منتخب:

۱- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار $f(x) = a + \cos^2 bx - \sin^2 bx$ است. مقدار $f(\frac{\pi}{9})$ کدام است؟



- (۱) ۱/۵ ✓
 (۲) $\sqrt{3}$
 (۳) $\sqrt{2}$
 (۴) ۰/۷۵

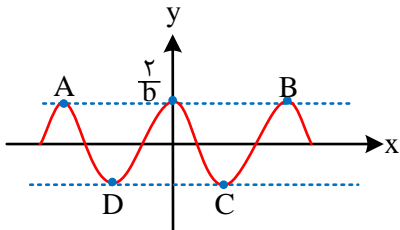
۲- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = 1 + a \sin bx \cos bx$ است. $a + b$ کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) ۱
 (۲) $\frac{2}{2}$
 (۳) ۲ ✓
 (۴) ۳

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار $y = a \sin \pi(\frac{1}{4} + bx)$ است. اگر مساحت چهارضلعی ABCD برابر ۱۲ باشد، مقدار $a - b$ کدام است؟



- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) $\frac{5}{2}$
 (۴) ۳



(ریاضی ۲، ریاضی ۳ - صفحه ۸۸ تا ۹۴ ریاضی ۲، صفحه ۳۲ تا ۴۱ ریاضی ۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱ ابتدا تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{2} + bx)$ را ساده می‌کنیم و خواهیم داشت:

$$y = a \sin(\frac{\pi}{2} + b\pi x) = a \cos(b\pi x)$$

با توجه به نمودار، ماکزیمم تابع برابر $\frac{2}{b}$ است، برای آنکه ماکزیمم $a \cos(b\pi x)$ را بدست بیاوریم به جای $\cos(b\pi x)$ ، ۱ قرار می‌دهیم و برای آنکه مینیمم تابع را بدست بیاوریم به جای $\cos(b\pi x)$ ، -۱ قرار می‌دهیم، پس مینیمم تابع $-\frac{2}{b}$ خواهد بود و داریم:

$$a \cos(b\pi x) = \frac{2}{b} \Rightarrow a = \frac{2}{b} \quad (1)$$

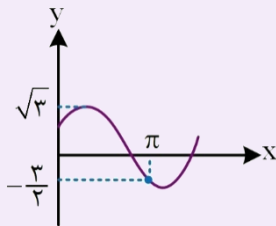
با توجه به نمودار، اگر T دوره تناوب تابع $y = a \cos(b\pi x)$ باشد، $AB = 2T$ و $CD = T$ است و با توجه به آن که مساحت ذوزنقه $ABCD$ برابر ۱۲ است داریم:

$$\frac{1}{2} \times (AB + CD) \times (\frac{2}{b}) = 12 \Rightarrow \frac{1}{2} \times (2T + T) \times (\frac{2}{b}) = 12 \Rightarrow \frac{3T}{b} = 12 \Rightarrow T = 4b$$

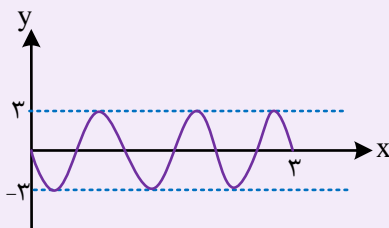
همچنین می‌دانیم دوره تناوب تابع $y = a \cos(b\pi x)$ برابر $T = \frac{2\pi}{|b\pi|}$ است، پس:

$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = 4b \Rightarrow b = 1 \xrightarrow{(1)} a = \frac{2}{b} = \frac{2}{1} \Rightarrow a - b = 2 - 1 = 1$$

سوالات منتخب:

۱- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a + b \sin(x + \frac{\pi}{3})$ است، کدام است b ؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۲) $\frac{2}{3}$
 (۳) $\sqrt{3}$ ✓
 (۴) ۲

۲- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a \cos(\frac{1}{2} - bx)$ است. کدام است $a \cdot b$ ؟

- (۱) -۶ ✓
 (۲) -۳
 (۳) ۴/۵
 (۴) ۶

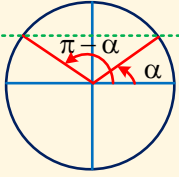
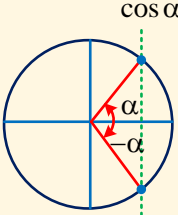
www.biomaze.ir۱۱۳- مجموع ریشه‌های معادله $(1 - \cot^2 x)(\tan 2x - \sin 2x) = -1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) 2π (۳) $\frac{3\pi}{2}$ (۴) 3π



هر تست ماز یک کلاس درس!

با توجه به دایره مثلثاتی، جواب کلی معادله‌های $\sin x = \sin \alpha$, $\cos x = \cos \alpha$ به صورت زیر است:

$\sin x = \sin \alpha$	$\cos x = \cos \alpha$
 $\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha & ; k \in \mathbb{Z} \\ x = 2k\pi + \pi - \alpha & ; k \in \mathbb{Z} \end{cases}$	 $\Rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha ; k \in \mathbb{Z}$
$\sin x = \sin \frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{cases}$	$\cos x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

(مثال) جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin 3x = \sin x$ را به دست آورید.

$$\sin 3x = \sin x \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + x \Rightarrow x = k\pi \\ 3x = 2k\pi + (\pi - x) \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

در این معادلات باید ضریب هر دو طرف تساوی مثبت یک باشد، بنابراین برای حل معادله‌های $\sin x = -\sin \alpha$ و $\cos x = -\cos \alpha$ می‌توانیم ضریب منفی را با کمک روابط $-\sin \alpha = \sin(-\alpha)$ و $-\cos \alpha = \cos(\pi - \alpha)$ از بین ببریم.

(مثال) جواب کلی معادله مثلثاتی $\cos 2x = -\cos x$ را به دست آورید.

در سمت راست معادله، به جای $-\cos x$ می‌نویسیم $\cos(\pi - x)$ و داریم:

$$\cos 2x = \cos(\pi - x) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + (\pi - x) \\ 2x = 2k\pi - (\pi - x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi - \pi \end{cases}$$

با استفاده از روابط مثلثاتی داریم:

$$(\tan 2x - \sin 2x)(1 - \cot^2 x) = -1 \Rightarrow \left(\frac{\sin 2x}{\cos 2x} - \sin 2x\right)\left(1 - \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x}\right) = -1 \Rightarrow \left(\frac{\sin 2x - \sin 2x \cos 2x}{\cos 2x}\right)\left(\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin^2 x}\right) = -1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\sin 2x(1 - \cos 2x)}{\cos 2x}\right)\left(\frac{-\cos 2x}{\sin^2 x}\right) = -1 \Rightarrow \frac{\sin 2x(2 \sin^2 x)}{\sin^2 x} = 1 \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{12} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{12}, \frac{13\pi}{12} \\ x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{5\pi}{12}, \frac{17\pi}{12} \end{cases}$$

پس مجموع ریشه‌ها در بازه $[0, 2\pi]$ برابر 3π است.



سوالات منتخب:

۱- جواب کلی معادله مثلثاتی $2 \cos x (\cos x - \sin x) = 1$ کدام است؟

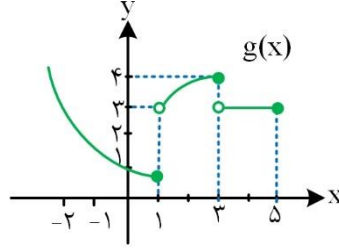
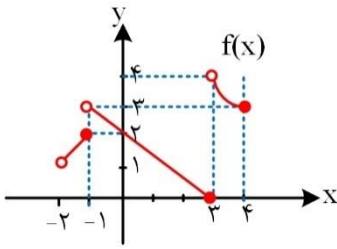
$$\checkmark \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8} \quad (۴)$$

$$k\pi + \frac{\pi}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8} \quad (۲)$$

$$k\pi - \frac{\pi}{8} \quad (۱)$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- اگر نمودارهای توابع $f(x)$ و $g(x)$ به صورت مقابل باشند، حاصل عبارت $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{xf([g(x)])-1}{f(g(x))}$ کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (۴)$$

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۲۰ تا ۱۳۶ - دشوار)

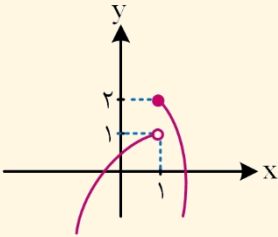
پاسخ: گزینه ۲

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای محاسبه حد تابع $y = f(g(x))$ در نقطه $x = a$ ابتدا حد تابع درونی (g) را در این نقطه محاسبه کرده و اگر عددی مانند L حاصل حد تابع g باشد با مشخص کردن کمتر یا بیشتر بودن L به سراغ محاسبه حد تابع بیرونی (f) در نقطه $x = L$ می‌پردازیم.

مثال اگر $f(x) = \begin{cases} 2x & ; x \geq 2 \\ 3x-1 & ; x < 2 \end{cases}$ و نمودار تابع $g(x)$ به صورت مقابل باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(g(x))$ را به دست آورید.

با توجه به این که نمودار تابع g در سمت راست $x = 1$ از پایین به ۲ نزدیک می‌شود، پس داریم:



$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(g(x)) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} 3x - 1 = 3(2) - 1 = 5$$

می‌دانیم $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{xf([g(x)])-1}{f(g(x))} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1^+} xf([g(x)])-1}{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(g(x))}$ است.

وقتی $x \rightarrow 1^+$ ، آن‌گاه $g(x) > 3$ می‌باشد و در نتیجه $[g(x)] = 3$ است، پس:

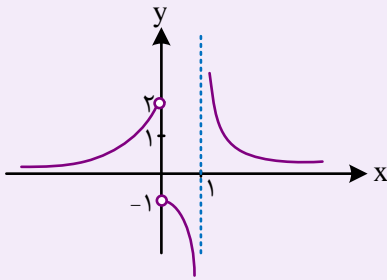
$$\frac{\lim_{x \rightarrow 1^+} xf([g(x)])-1}{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(g(x))} = \frac{1 \times f(3) - 1}{\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)}$$

با توجه به نمودار $f(x)$ ، $f(3) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 4$ می‌شود، پس:

$$\frac{f(3) - 1}{\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)} = \frac{0 - 1}{4} = -\frac{1}{4}$$



سوالات منتخب:

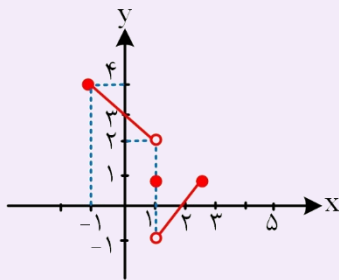
۱- با توجه به شکل مقابل، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x)-1}{2|f(x)|+1}$ کدام است؟

✓ $-\frac{2}{3}$ (۱)

$-\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۴)

۲- اگر $f(x) = \frac{x-1}{|x-1|}$ و نمودار تابع g به صورت مقابل باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{1+2g(x)}$ کدام است؟

-۱ (۱)

$\frac{1}{5}$ (۲)

✓ $-\frac{1}{5}$ (۳)

۱ (۴)

www.biomaze.ir۱۱۵- اگر باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x+1)$ بر $x+2$ و $x-2$ به ترتیب -1 و 3 باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} f(2-x) - \lim_{x \rightarrow 1^+} 2f([x-1])$ کدام است؟

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۱۷ (۲)

۱۶ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۵۰ تا ۵۲ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۲ ✓

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای به دست آوردن باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x)$ بر $ax+b$ کافیست مقدار $p\left(-\frac{b}{a}\right)$ را به دست آوریم.در صورتیکه باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x)$ بر $ax+b$ برابر صفر باشد بدین معنی است که $p(x)$ بر $ax+b$ بخش پذیر بوده است.**مثال** اگر چندجمله‌ای $p(x) = ax^2 + 2x - 1$ بر $x+2$ بخش پذیر باشد، مقدار a را به دست آورید.چون $p(x)$ بر $x+2$ بخش پذیر است، پس داریم:

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2 : p(-2)=0 \Rightarrow a(-2)^2 + 2(-2) - 1 = 0 \Rightarrow 4a = 5 \Rightarrow a = \frac{5}{4}$$

باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x+1)$ بر $x+2$ و $x-2$ به ترتیب -1 و 3 می‌باشد، پس با نوشتن قضیه تقسیم داریم:

$$f(x+1) = (x+2)q(x) + R \xrightarrow{x=-2} f(-2+1) = (-2+2)q(2) + (-1) \Rightarrow f(-1) = -1 \quad (1)$$

$$f(x+1) = (x-2)q(x) + R \xrightarrow{x=2} f(2+1) = (2-2)q(2) + 3 \Rightarrow f(3) = 3 \quad (2)$$

با استفاده از نتایج (۱) و (۲) برای محاسبه حد داریم:

$$\Delta \lim_{x \rightarrow -1} f(2-x) - \lim_{x \rightarrow 1^+} 2f([x-1]) = \Delta f(2-(-1)) - 2f\left(\left[(-1)^+\right]\right) = \Delta f(3) - 2f(-1) = \Delta f(3) - 2(-1) = 17$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.



سوالات منتخب:

۱- فرض کنید چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر باشد. اگر $Q(x) = p(x-1) + p(1-x)$ باشد، آن گاه باقی مانده تقسیم $Q(x)$ بر $x - 2$ کدام است؟
 (۱) صفر ✓ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۲- فرض کنید باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x - 4$ و $x + 2$ به ترتیب ۳ و ۱ باشد، باقی مانده تقسیم $p(x^2) + 4p(-x)$ بر $x - 2$ کدام است؟
 (۱) ۷ ✓ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) -۱

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5 - \sqrt{x^2 + 2\sqrt{x} + 5}}{x + [x^2 - 8x + 12]}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{10}$ (۲) $-\frac{17}{10}$ (۳) $-\frac{17}{20}$ (۴) $\frac{17}{20}$

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ - صفحه ۱۲۰ تا ۱۳۶ - دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر پس از جایگذاری $x = a$ به ابهام $\frac{0}{0}$ برسیم، برای رفع ابهام می‌توانیم از قاعده هوییتال استفاده کنیم. طبق این قاعده به جای

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

وقتی $x \rightarrow a$ حد بگیریم، یعنی:

(مثال) حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{2 - \sqrt{5 - x}}$ کدام است؟

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{2 - \sqrt{5 - x}} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-\frac{1}{2\sqrt{x}}}{-\frac{1}{2\sqrt{5-x}}} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{1}{2\sqrt{4}}} = -2$$

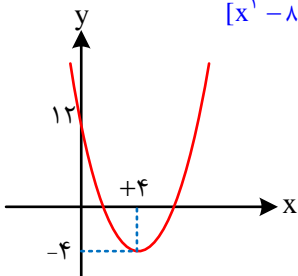
در محاسبه حد کسرهایی شامل رادیکال، اگر عبارت زیر رادیکال صفر شود، اکثراً نمی‌توانیم از قاعده هوییتال استفاده کنیم، در این حدها باید ابتدا رادیکال را از بین ببریم و سپس حد را محاسبه کنیم.

(مثال) حاصل $\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{\sqrt{x^2 + 6x + 9}}{2x^2 + 7x + 3}$ کدام است؟

می‌دانیم $\sqrt{x^2 + 6x + 9} = |x + 3|$ است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{|x + 3|}{2x^2 + 7x + 3} = \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{-(x + 3)}{(x + 3)(2x + 1)} = \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{-1}{2x + 1} = \frac{-1}{-5} = \frac{1}{5}$$

با توجه به نمودار تابع $y = x^2 - 8x + 12$ وقتی $x \rightarrow 4$ برود، نتیجه می‌گیریم $(x^2 - 8x + 12) > -4$ ، پس: $[x^2 - 8x + 12] = -4$



$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5 - \sqrt{x^2 + 2\sqrt{x} + 5}}{x + [x^2 - 8x + 12]} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5 - \sqrt{x^2 + 2\sqrt{x} + 5}}{x - 4} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{-\frac{1}{2\sqrt{x}}}{1} = \frac{-\frac{1}{2}}{1} = -\frac{1}{2}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



سوالات منتخب:

۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + [\cos \pi x]}{3 - \sqrt{2x+7}}$ کدام است؟

۱) -۶ ✓ ۲) ۶ ۳) -۳ ۴) ۳

۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sin^2 \pi x}{[x] + \cos \pi x}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ✓ ۳) π ۴) 2π

www.biomaze.ir

۱۱۷- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a(x-1)^3 + b(2x+1)^3}{\sqrt{x^2+1} \times \sqrt{4x^2-x}} = 9$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x + \sqrt{a^2 x^2 + 1}}{bx}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) -۳ ۳) ۶ ۴) -۶

(ریاضی ۳ - صفحه ۵۸ تا ۶۴ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای این که بتوانیم حد توابع گویا را در بی‌نهایت سریع‌تر محاسبه کنیم، می‌توانیم در صورت و مخرج کسر جمله‌ای که بیش‌ترین توان را دارد [جمله پرتوان] انتخاب کنیم و حاصل حد را در بی‌نهایت به دست آوریم.

(مثال) حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 + x - 6}{4x^2 + 1}$ را به دست آورید.

در صورت و مخرج کسر جمله پرتوان را انتخاب می‌کنیم و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 + x - 6}{4x^2 + 1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2}{4x^2} = \frac{9}{4}$$

با استفاده از هم‌ارزی پرتوان داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a(x-1)^3 + b(2x+1)^3}{\sqrt{x^2+1} \cdot \sqrt{4x^2-x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a(x^3 - 3x^2 + 3x - 1) + b(8x^3 + 12x^2 + 6x + 1)}{\sqrt{x^2+1} \cdot \sqrt{4x^2-x}}$$

از آن جایی که حاصل حد وقتی $x \rightarrow \infty$ برود برابر عدد ۹ است، پس جملات دارای توان ۳ باید از صورت کسر حد حذف شوند. از طرفی درجه عبارت پرتوان مخرج برابر ۲ است، پس درجه عبارت پرتوان صورت نیز باید برابر ۲ باشد، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a(x^3 - 3x^2) + b(8x^3 + 12x^2)}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a+8b)x^3 + (12b-3a)x^2}{2x^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+8b=0 \\ \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(12b-3a)x^2}{2x^2} = 9 \Rightarrow 12b-3a=18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+8b=0 & a=-4 \\ -3a+12b=18 & b=\frac{1}{2} \end{cases}$$

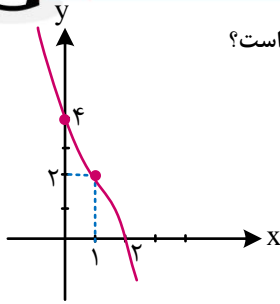
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sqrt{a^2 x^2 + 1}}{bx} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 4 + \sqrt{x^2}}{\frac{1}{2}x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-4)x}{\frac{1}{2}x} = -6$$

سوالات منتخب:

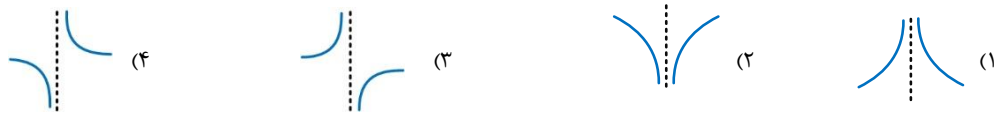
در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{(a-1)x^2 + bx + 1}{x-4}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x)$ کدام است؟

۱) $+\infty$ ۲) $-\infty$ ✓ ۳) ۱ ۴) صفر

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۱۱۸- اگر نمودار تابع $y = 2f(x+1)$ به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $g(x) = \frac{2x+3}{2x^2-f(x)}$ در اطراف $x=1$ چگونه است؟



(ریاضی ۳ - صفحه ۵۳ تا ۵۷ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

در محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حاصل $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ برابر با عدد حقیقی و مخالف صفر L و حاصل $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ برابر با صفر حدی باشد، آن‌گاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L}{0} = \infty$$

مثال $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}}{|x-4|} = \frac{\sqrt{4}}{|4-4|} = \frac{2}{0} = \infty$ و $\lim_{x \rightarrow 2} \left| \frac{x-2}{x^2-4x+4} \right| = \lim_{x \rightarrow 2} \left| \frac{x-2}{(x-2)^2} \right| = \lim_{x \rightarrow 2} \left| \frac{1}{x-2} \right| = \left| \frac{1}{0} \right| = \infty$

در حالتی که $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \infty$ است، برای مشخص کردن علامت ∞ ، علامت‌های حد صورت و صفر مخرج [یعنی 0^+ یا 0^-] را بررسی می‌کنیم که به صورت

جدول زیر است:

$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$	
(۱) اگر $L > 0$ و g در همسایگی محذوف a مثبت باشد، داریم:	(۲) اگر $L > 0$ و g در همسایگی محذوف a منفی باشد، داریم:
$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L > 0}{0^+} = +\infty$	$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L > 0}{0^-} = -\infty$
(۳) اگر $L < 0$ و g در همسایگی محذوف a مثبت باشد، داریم:	(۴) اگر $L < 0$ و g در همسایگی محذوف a منفی باشد، داریم:
$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L < 0}{0^+} = -\infty$	$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L < 0}{0^-} = +\infty$

مثال $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x^2} = +\infty$ $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x^2} = +\infty$ $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x^3} = +\infty$ $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x^3} = -\infty$

در محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حاصل $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ برابر با عدد حقیقی و مخالف صفر L و حاصل $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ برابر $+\infty$ یا $-\infty$ باشد، آن‌گاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L}{\infty} = 0$$

مثال) حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x+3}{\tan x}$ چقدر است؟

با توجه به نمودار تابع $y = \tan x$ واضح است که $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \tan x = +\infty$ و $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \tan x = -\infty$ است. از طرفی $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (x+3) = \frac{\pi}{2} + 3$ می‌شود، بنابراین

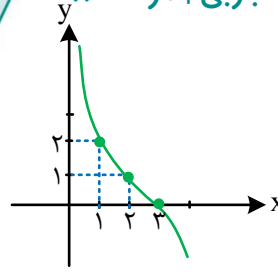
طبق قضیه فوق: $0 = \frac{\frac{\pi}{2} + 3}{\infty} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x+3}{\tan x}$

ابتدا نمودار $2f(x+1)$ را ۱ واحد در جهت محور x ‌ها به سمت راست منتقل کرده و عرض همه نقاط را نصف می‌کنیم تا نمودار $f(x)$ حاصل شود. حال با توجه به نمودار تابع f در اطراف $x=1$ داریم:

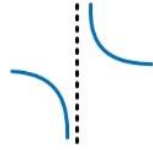


$$۱) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2x+3}{2x^2-f(x)} = \frac{2+3}{2(1^+)-(2^-)} = \frac{5}{. +} = +\infty$$

$$۲) \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{2x+3}{2x^2-f(x)} = \frac{2+3}{2(1^-)-2^+} = \frac{5}{.-} = -\infty$$

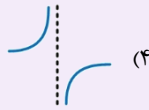


با توجه به نتایج بدست آمده از (۱) و (۲)، نمودار تابع g در اطراف $x=1$ به صورت مقابل است.



سوالات منتخب:

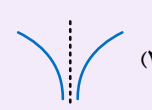
۱) نمودار تابع با ضابطه $y = \frac{x+1}{x^2+x}$ در نزدیکی خط $x=0$ به کدام صورت است؟



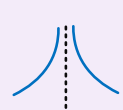
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-6x}{x^3-4x^2+4x}$ کدام است؟

۴ (۴)

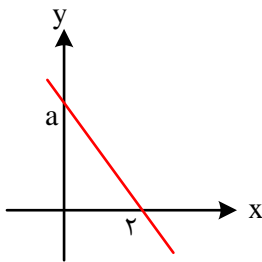
۱ (۳)

+∞ (۲)

-∞ (۱) ✓

www.biomaze.ir

۱۱۹- نمودار f به صورت مقابل است. به ازای کدام مقدار a تابع $g(x) = \begin{cases} f \circ f^{-1}(x-1) & x \geq -1 \\ \frac{1}{2} f^{-1}(x^2+a) & x < -1 \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته است؟



۱/۳ (۱)

۱/۲ (۲)

۲/۳ (۳)

۳/۲ (۴)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۳۷ تا ۱۴۲ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۲ ✓

هر تست ماز یک کلاس درس!

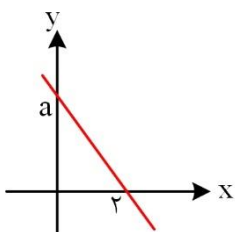
در بعضی سوالات، ضابطه یک تابع داده می‌شود به طوری که در آن یک یا چند پارامتر وجود دارد و از ما می‌خواهند که مقدار پارامترها را به گونه‌ای تعیین کنیم که تابع در یک نقطه مشخص یا یک بازه، پیوسته باشد. در این سوالات باید با توجه به تعریف پیوستگی تابع، مقدار پارامترها را بیابیم.

(مثال) برای این که تابع $f(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 3 \\ 2x+a & ; x > 3 \end{cases}$ در تمام اعداد حقیقی پیوسته باشد، باید در $x=3$ پیوسته باشد. پس:

$$\begin{cases} f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (1) = 1 \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (2x+a) = 6+a \end{cases} \Rightarrow 6+a=1 \Rightarrow a=-5$$

ابتدا با توجه به نمودار، ضابطه توابع $f(x)$ و $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow f(x) = \frac{-a}{2}x + a \Rightarrow f^{-1}(x) = 2(1 - \frac{x}{a})$$



همچنین می‌دانیم $f \circ f^{-1}(x-1) = x-1$ است، پس تابع $g(x)$ را به صورت مقابل بازنویسی می‌کنیم:

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$g(x) = \begin{cases} x-1 & x \geq -1 \\ \frac{1}{2} \left(2 \left(1 - \frac{x^2+a}{a} \right) \right) & x < -1 \end{cases} \Rightarrow g(x) = \begin{cases} x-1 & x \geq -1 \\ 1 - \frac{x^2+a}{a} & x < -1 \end{cases}$$

از آن جایی که توابع چندجمله‌ای در \mathbb{R} پیوسته هستند، پس برای آنکه $g(x)$ در \mathbb{R} پیوسته باشد، فقط کافی است در نقطه مرزی $x = -1$ پیوسته باشد، پس:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow -1^+} g(x) = g(-1) = -2 \\ \lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) = 1 - \frac{1+a}{a} \end{cases} \Rightarrow 1 - \frac{1+a}{a} = -2 \Rightarrow \frac{a+1}{a} = 3 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

سوالات منتخب:

۱- فرض کنید $f(x) = \begin{cases} (x-1)[x] & |x-1| < 1 \\ x^2 + ax + b & |x-1| \geq 1 \end{cases}$ یک تابع همواره پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟

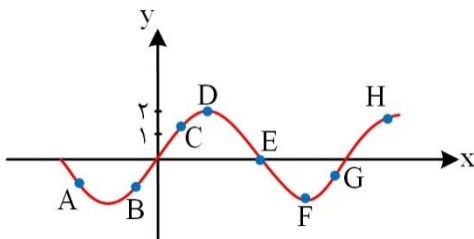
- ۱) $-\frac{3}{2}$ ✓ ۲) -1 ۳) 1 ۴) $\frac{5}{2}$

۲- به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{2 \sin^2 x - \sin x - 1}{\cos^2 x} & x \neq \frac{\pi}{2} \\ a & x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$ در $x = \frac{\pi}{2}$ پیوسته است؟

- ۱) $1/5$ ۲) 1 ۳) -1 ۴) $-1/5$ ✓

گروه آموزشی ماز

۱۲- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل باشد، نامعادله $\frac{f(x)-1}{f'(x)} > 0$ در چه تعداد از نقاط مشخص شده برقرار است؟



- ۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

(ریاضی ۳ - صفحه ۶۶ تا ۷۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳ ✓

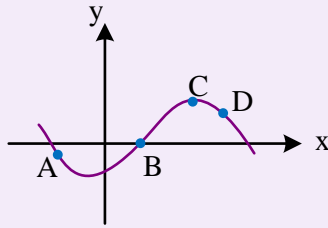
هر تست ماز یک کلاس درس!

اگر عرض نقطه‌ای، بالای محور x ها واقع شده باشد در آن نقطه $f > 0$ است.
اگر عرض نقطه‌ای، پایین محور x ها واقع شده باشد، در آن نقطه $f < 0$ است و در نقاط تلاقی با محور x ها $f = 0$ است.
اگر شیب خط مماس بر نقطه‌ای با جهت مثبت محور x ها زاویه حاده بسازد، در آن نقطه $f' > 0$ است.
اگر شیب خط مماس بر نقطه‌ای با جهت مثبت محور x ها زاویه منفرجه بسازد، در آن نقطه $f' < 0$ است و اگر شیب خط مماس بر نمودار در نقطه‌ای موازی محور x ها باشد، در آن نقطه $f' = 0$ است.

با توجه به نمودار داده شده، در نقاط A, B, E, F, G ، $f(x) < 1$ بوده، پس $f(x) - 1 < 0$ است و در نقاط C, D, H ، $f(x) > 1$ بوده، پس $f(x) - 1 > 0$ است. همچنین در نقاط A و E است و در نقاط B, C, G, H ، $f'(x) < 0$ است و در نقاط D, F ، $f'(x) > 0$ است. پس در نقاط A, C, E, H ، $\frac{f(x)-1}{f'(x)} > 0$ خواهد بود.



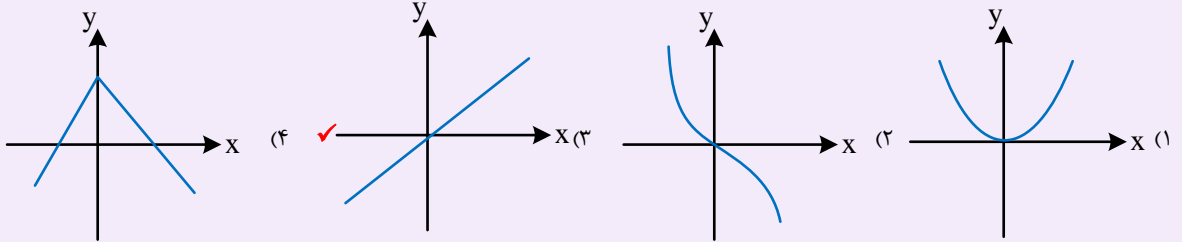
سوالات منتخب:



۱- در چه تعداد از نقاط مشخص شده روی نمودار تابع f ، مقدار تابع و مقدار مشتق، هم علامت نیستند؟

- (۱) ۱ ✓
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲- در کدام نمودار، مشتق تابع f در تمام نقاط مثبت است؟



www.biomaze.ir

۱۲۱- تابع $f(x) = \cos^2 x + \sqrt{x}$ در بازه L اکیداً صعودی است. در مورد وضعیت تابع $g(x) = \sin^2 x - \sqrt{x}$ در بازه L کدام نتیجه گیری می تواند درست باشد؟

- (۱) اکیداً صعودی است.
 (۲) اکیداً نزولی است.
 (۳) نه صعودی و نه نزولی است.
 (۴) هم صعودی و هم نزولی است.

(ریاضی ۳ - صفحه ۶ الی ۱۰ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۲ ✓

هر تست ماز یک کلاس درس!

- اگر توابع f و g صعودی اکید باشند، آن گاه تابع $f + g$ نیز همواره صعودی است.
- اگر تابع $f(x)$ صعودی اکید باشد، تابع $-f(x)$ نزولی اکید است.
- انتقال در راستای محور y ها بر روی یکنوایی توابع تاثیری ندارد.
- اگر تابع $f(x)$ صعودی اکید باشد، تابع $f(-x)$ نزولی اکید است.

روش اول:

$$f(x) + g(x) = \cos^2 x + \sqrt{x} + \sin^2 x - \sqrt{x} = 1$$

$$\Rightarrow g(x) = 1 - f(x)$$

چون مجموع دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ تابع ثابت ۱ می باشد، پس:

با توجه به اینکه $f(x)$ اکیداً صعودی است، پس $-f(x)$ اکیداً نزولی است و جمع شدن آن با عدد ثابت ۱ تاثیری بر یکنوایی ندارد پس تابع $g(x)$ اکیداً نزولی است.

روش دوم:

$$g(x) = \sin^2 x - \sqrt{x} = 1 - \cos^2 x - \sqrt{x} = 1 - (\cos^2 x + \sqrt{x}) = 1 - f(x)$$

با توجه به اینکه $f(x)$ اکیداً صعودی است، پس $-f(x)$ اکیداً نزولی است و جمع شدن آن با عدد ثابت ۱ تاثیری بر یکنوایی ندارد پس تابع $g(x)$ اکیداً نزولی است.

سوالات منتخب:

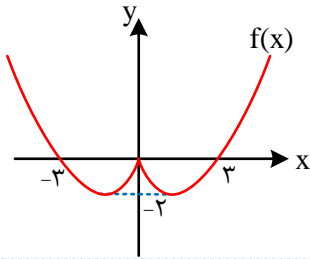
اگر تابع $f(x)$ یکنوا با دامنه \mathbb{R} باشد، کدام یک از توابع زیر حتماً یکنواست؟

- (۱) $y = \frac{1}{f(x)}$
 (۲) $y = f^2(x)$
 (۳) $y = f(x) + f(-x)$
 (۴) $y = f(x) - f(-x)$ ✓

گروه آموزشی ماز



۱۲۲- نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل است. اگر خط $y = a$ نمودار تابع $|f(2x-1)| + 3$ را در حداقل سه نقطه قطع کند، محدوده a کدام است؟



- (۱) $0 < a < 3$
- (۲) $0 < a \leq 5$
- (۳) $3 \leq a \leq 5$
- (۴) $a \geq 3$

(ریاضی ۳ - صفحه ۱۵ الی ۲۱ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

هر تست ماز یک کلاس درس!

انتقال توابع:

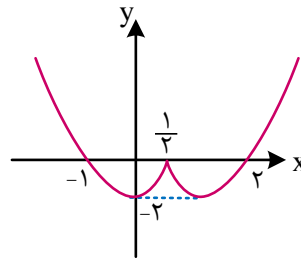
بر روی x ها: تغییرات بر روی x ها به صورت برعکس اعمال می‌شود، مثلاً $f(x+1)$ یعنی نمودار تابع $f(x)$ یک واحد در راستای محور x ها به سمت چپ منتقل شود.

بر روی y ها: تغییرات بر روی y ها به صورت مستقیم اعمال می‌شود.

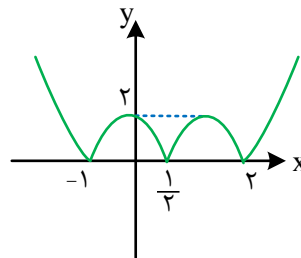
اثر قدرمطلق در انتقال توابع:

- اگر بر روی x ها اعمال شود نمودار موجود در سمت راست x ها عیناً در سمت چپ نیز رسم می‌شود.
- اگر بر روی y ها اعمال شود قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور y ها قرار دارد قرینه شده و به بالا منتقل می‌شود.

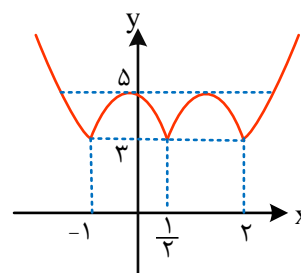
ابتدا x ها یک واحد به سمت راست و سپس نصف می‌شوند. $\rightarrow f(2x-1)$



هر چه پایین محور y هاست قرینه شده به بالا می‌رود. $\rightarrow |f(2x-1)|$



نمودار سه واحد به بالا منتقل می‌شود. $\rightarrow |f(2x-1)| + 3$



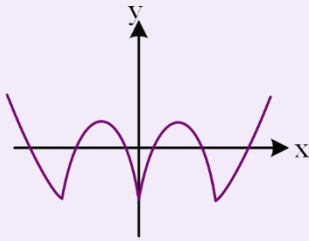
$$3 \leq a \leq 5$$

خط $y = a$ باید در محدوده ۳ تا ۵ باشد تا حداقل در سه نقطه نمودار را قطع کند.



سوالات منتخب:

شکل روبه‌رو، نمودار کدام یک از ضابطه‌های زیر است؟



(۱) $|x^2 - 4x| - 3$

(۲) $|x^2 + 4|x| - 3$

(۳) $|x^2 - 4|x| - 3$ ✓

(۴) $|x^2 + 4x| - 3$

www.biomaze.ir

۱۲۳- اگر تابع $f = \{(2,1), (6,5), (-1,3), (8,10)\}$ و $g(x) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{x-2}}}{x^2-4}$ باشد، برد تابع $(\frac{f-g}{g})(x)$ کدام است؟
 (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) عضو ندارد.

پاسخ: گزینه ۴ ✓

(ریاضی ۲ - صفحه ۶۵ الی ۷۰ - دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای انجام عملیات روی توابع ابتدا باید دامنه مشترک انتخاب کنیم. سپس عملیات موردنظر را بر روی خروجی توابع انجام دهیم.

اگر یکی از توابع زوج مرتبی بود، اعضای دامنه آن را در تابع دیگر چک کنید. $D_f \cap D_g$

برای دامنه مشترک اعضای دامنه f را در تابع g می‌کنیم.

$$2 \rightarrow g(2) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{2-2}}}{4-4} = \frac{\sqrt{2}}{0} \times$$

$$6 \rightarrow g(6) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{6-2}}}{36-4} = \frac{0}{32} = 0 \checkmark$$

$$-1 \rightarrow g(-1) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{-1-2}}}{1-4} \rightarrow \text{زیررادیکال منفی } \times$$

$$8 \rightarrow g(8) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{8-2}}}{64-4} = \frac{\sqrt{2-\sqrt{6}}}{60} \times \text{زیررادیکال منفی } \times$$

تنها یک عضو مشترک دارند حالا تابع مورد نظر را در $x = 6$ می‌سازیم:

$$\frac{f(6)-g(6)}{g(6)} = \frac{5-0}{0} = \frac{5}{0} \times \text{مخرج}$$

عضو ندارد.

سوالات منتخب:

اگر $f = \{(1,3), (2,0), (3,2), (4,1)\}$ و $g = \{(3,1), (2,1), (4,2)\}$ باشد، تابع $\frac{g}{f} + g$ کدام است؟

(۲) $\{(3,1), (4,4)\}$

(۱) $\{(3, \frac{3}{2}), (2,1), (4,4)\}$

(۴) $\{(3, \frac{3}{2}), (4,4)\}$ ✓

(۳) $\{(3,1), (2,1), (4,4)\}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- اگر $f(x) = x+2$ و $gof(x) = |f(x)-1| - |f(x)-4|$ باشد، آن‌گاه در بازه‌ای که تابع $y = fog(x)$ اکیداً صعودی است، وارون تابع y کدام است؟

(۲) $y = \frac{x+3}{2}; 1 \leq x \leq 4$

(۱) $y = \frac{x+3}{2}; -1 \leq x \leq 5$

(۴) وارون پذیر نیست.

(۳) $y = 2(x+3); -1 \leq x \leq 5$



پاسخ: گزینه ۱

(ریاضی ۲ و ریاضی ۳ - صفحه ۱۱ الی ۱۴ ریاضی ۳، صفحه ۵۷ الی ۶۴ ریاضی ۲ - دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- تابع $g \circ f(x)$ یعنی در تابع $g(x)$ به جای x ها $f(x)$ قرار داده‌ایم، پس می‌توان گفت هر جا که در ضابطه ترکیب تابع، $f(x)$ قرار دارد قبلاً به جای آن x تابع اصلی بوده است.
- در توابع اکیداً صعودی اگر ابتدا و انتهای دامنه را به ضابطه دهیم برد تابع بدست می‌آید.
- برد تابع اصلی همان دامنه تابع وارون است.

با توجه به توضیح درسنامه ضابطه تابع $g(x) = |x-1| - |x-4|$ است، حال به سراغ تشکیل تابع $f \circ g(x)$ می‌رویم.

$$f(|x-1| - |x-4|) = |x-1| - |x-4| + 2$$

برای تعیین بازه‌ای که تابع در آن اکیداً صعودی است باید در ریشه‌های قدرمطلق تابع را چندضابطه‌ای کنیم.

$$f \circ g(x) = \begin{cases} (1-x) - (4-x) + 2 = -1 & ; x < 1 \\ (x-1) - (4-x) + 2 = 2x-3 & ; 1 \leq x \leq 4 \rightarrow \text{وارون} = \frac{x+3}{2} \\ (x-1) - (x-4) + 2 = 5 & ; x > 4 \end{cases}$$

دامنه تابع وارون = برد تابع اصلی

دامنه وارون تابع $f \circ g(x) = [-1, 5] =$ برد تابع $f \circ g(x)$ در این بازه \Rightarrow

سربازه $\rightarrow -1$
ته‌بازه $\rightarrow 5$

سوالات منتخب:

در بازه‌ای که تابع $f(x) = x - |3-x|$ معکوس‌پذیر است، ضابطه معکوس آن کدام است؟

$$f^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}, x \in \mathbb{R} \quad (2)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x+3}{2}, x \in \mathbb{R} \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}, x \leq 3 \quad (4)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x+3}{2}, x \leq 3 \quad (3) \quad \checkmark$$

www.biomaze.ir۱۲۵- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $1 = \frac{\sin x}{1 + \cos x} + \frac{\cos x}{1 + \sin x} - 1 = 0$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

$$5\pi \quad (4)$$

$$\frac{7\pi}{2} \quad (3)$$

$$3\pi \quad (2)$$

$$\frac{5\pi}{2} \quad (1)$$

(ریاضی ۳ - صفحه ۴۳ تا ۴۸ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

هر تست ماز یک کلاس درس!

حالت‌های خاص معادله کسینوسی		حالت‌های خاص معادله سینوسی	
معادله	مجموعه جواب	معادله	مجموعه جواب
$\cos x = 0$	$x = k\pi + \frac{\pi}{2}$	$\sin x = 0$	$x = k\pi$
$\cos x = 1$	$x = 2k\pi$	$\sin x = 1$	$x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$
$\cos x = -1$	$x = (2k+1)\pi$	$\sin x = -1$	$x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



ابتدا معادله داده شده را به صورت زیر نوشته و سپس مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{\sin x}{1 + \cos x} + \frac{\cos x}{1 + \sin x} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{\sin x}{1 + \cos x} + \frac{\cos x}{1 + \sin x} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\sin x(1 + \sin x) + \cos x(1 + \cos x)}{(1 + \cos x)(1 + \sin x)} = 1 \Rightarrow \frac{\sin x + \sin^2 x + \cos x + \cos^2 x}{1 + \sin x + \cos x + \sin x \cos x} = 1$$

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

$$\Rightarrow \frac{\sin x + \cos x + \sin x \cos x}{1 + \sin x + \cos x + \sin x \cos x} = 1$$

$$\Rightarrow \cancel{\sin x} + \cancel{\cos x} + 1 = 1 + \cancel{\sin x} + \cancel{\cos x} + \frac{1}{2} \sin 2x \Rightarrow \frac{1}{2} \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 2x = 0$$

$$\Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2}$$

k	۰	۱	۲	۳	۴
x	۰	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
	✓	✓	✗	✗	✓

آیا همه جواب‌های به دست آمده قابل قبول هستند؟ جواب منفی است. اگر به معادله اصلی دقت کنید متوجه خواهید شد که مخرج کسرهای آن نباید صفر باشد، به عبارت دیگر:

$$\begin{cases} 1 + \cos x \neq 0 \Rightarrow \cos x \neq -1 \Rightarrow x \neq (2k+1)\pi \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x \neq \pi \\ 1 + \sin x \neq 0 \Rightarrow \sin x \neq -1 \Rightarrow x \neq 2k\pi - \frac{\pi}{2} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x \neq \frac{3\pi}{2} \end{cases}$$

بنابراین از جواب‌های به دست آمده فقط $x = 0, \frac{\pi}{2}, 2\pi$ قابل قبول هستند که مجموع آن‌ها برابر $\frac{5\pi}{2}$ است. پس گزینه ۱ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- حاصل عبارت $\frac{(\cos \frac{\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12})^2 \times (\tan \frac{\pi}{12} - \cot \frac{\pi}{12})^2}{(\sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12})^2 \times (\tan \frac{\pi}{12} + \cot \frac{\pi}{12})^2}$ کدام است؟

۱) $0/75$ ۲) $0/25$ ۳) $0/5$ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲

(ریاضی ۳ و ریاضی ۱ - صفحه ۴۲ الی ۴۳ ریاضی ۳، صفحه ۴۲ الی ۴۵ ریاضی ۱- دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- هرگاه $\sin x \pm \cos x$ داشتیم به توان ۲ می‌رسانیم.
- هرگاه $\tan x \pm \cot x$ داشتیم به صورت سینوس و کسینوس نوشته و مخرج مشترک می‌گیریم.

$$(\sin x \pm \cos x)^2 = 1 \pm \sin 2x$$

$$(\tan x + \cot x) = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{1}{\frac{1}{2} \sin 2x} = \frac{2}{\sin 2x}$$

$$(\tan x - \cot x) = \frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{-\cos 2x}{\frac{1}{2} \sin 2x} = -2 \cot 2x$$

$$\frac{(1 - \sin \frac{\pi}{6}) \times (-2 \cot \frac{\pi}{6})^2}{(1 + \sin \frac{\pi}{6}) \times (\frac{2}{\sin \frac{\pi}{6}})^2} = \frac{(1 - \frac{1}{2}) \times (-2\sqrt{3})^2}{(1 + \frac{1}{2}) \times (\frac{2}{\frac{1}{2}})^2} = \frac{\frac{1}{2} \times 12}{\frac{3}{2} \times 16} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} = 0/25$$

طبق درسنامه:

سوالات منتخب:

اگر $\sin x + \cos x = \frac{1}{5}$ باشد، حاصل $(\sin x - \cos x)^2$ کدام است؟

- ۱) $\frac{49}{25}$ ✓ ۲) $\frac{1}{25}$ ۳) $\frac{36}{25}$ ۴) ۱

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۱۲۷- در مثلثی که زاویه حاده آن از برخورد دو ضلع به طول‌های ۶ و ۸ ساخته شده است، مساحت برابر $۱۲\sqrt{3}$ می‌باشد. طول ضلع سوم کدام است؟

$۲\sqrt{۱۳}$ (۴)

$۲\sqrt{۳۱}$ (۳)

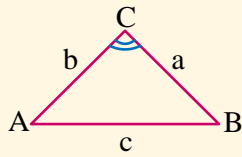
$۲\sqrt{۱۹}$ (۲)

$۲\sqrt{۳۷}$ (۱)

(ریاضی ۱ - صفحه ۲۹ الی ۳۵ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

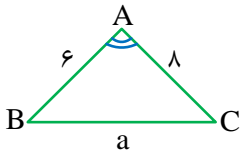


کاربرد مثلثات در مثلث:

مساحت $S = \frac{1}{2}ab \sin \hat{C}$

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C}$

طبق درسنامه:



$S = \frac{1}{2}AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A}$

$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin \hat{A} = 12\sqrt{3} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ چون زاویه A حاده است $\rightarrow \hat{A} = 60^\circ$

$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos \hat{A}$

$a^2 = 6^2 + 8^2 - 2(6)(8) \cdot \cos 60^\circ \Rightarrow a^2 = 36 + 64 - 48 \Rightarrow a^2 = 52 \Rightarrow a = \sqrt{52} \Rightarrow a = 2\sqrt{13}$

سوالات منتخب:

طول وتر یک مثلث قائم‌الزاویه ۹ سانتی‌متر و سینوس یکی از زاویه‌های آن $\frac{2}{3}$ است. مساحت مثلث کدام است؟

$۱۸\sqrt{5}$ (۴)

$۱۲\sqrt{5}$ (۳)

$۹\sqrt{5}$ (۲) ✓

$۶\sqrt{5}$ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- هرگاه تابع $f(x)$ یک تابع خطی و $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{|2x^2| + f(x)}{x^2 - 9} = \frac{4}{3}$ باشد، آن‌گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{3}} f(\cos x)$ کدام است؟

-۸ (۴)

-۴ (۳)

-۲ (۲)

-۱۰ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۲۸ الی ۱۳۶ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

هر تست ماز یک کلاس درس!

اولین گام در حدگیری جایگذاری نقطه است، اگر به $\frac{0}{0}$ رسیدیم حالت مبهم است که باید پس از ساده کردن عامل صفر شونده مقدار حد را تعیین کرد، پس اگر مخرج صفر و جواب حد عددی حقیقی بود حتماً صورت کسر هم صفر بوده که پس از رفع ابهام به عدد رسیده‌ایم.

قاعده هوییتال:

اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f}{g} = \frac{0}{0}$ جهت رفع ابهام $\rightarrow \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'}{g'}$

ابتدا -3 را جایگذاری می‌کنیم:

$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{|2x^2| + f(x)}{x^2 - 9} = \frac{18 + f(-3)}{0} \Rightarrow$ با توجه به اینکه $2x^2$ همواره مثبت است قدرمطلق را برمی‌داریم:

چون مخرج صفر و جواب حد $\frac{4}{3}$ است، پس حتماً صورت هم صفر است: $f(-3) = -18 \Leftarrow$

برای رفع ابهام از قاعده هوییتال استفاده می‌کنیم:

$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + f(x)}{x^2 - 9} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x + f'(x)}{2x} = \frac{-12 + f'(-3)}{-6} = \frac{4}{3} \Rightarrow f'(-3) = 4$

تابع $f(x) = ax + b$ خطی است $a = f'(x) \Leftarrow a = 4$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$f(-3) = -18 \text{ داریم} \Rightarrow 4(-3) + b = -18 \Rightarrow b = -6 \Rightarrow f(x) = 4x - 6$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\Delta\pi}{3}} f(\cos x) = f\left(\cos \frac{\Delta\pi}{3}\right) = f\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right) = f\left(\frac{1}{2}\right) = 2 - 6 = -4$$

سوالات منتخب:

هرگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - bx + a}{x^2 + ax - 2a^2} = \frac{1}{6}$ باشد، b کدام عدد است؟

۴ (۴)

✓ ۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

www.biomaze.ir

۱۲۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + ax^2 + bx}{x - 2} = 0$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{bx + \sqrt{-ax^2 + 10}}{(a+b)x^2 + 3x + 1}$ کدام است؟

 $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$ (۳)

۲ (۲)

صفر (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۵۰ الی ۶۴ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

هرگاه حاصل حد متناهی کسری برابر صفر شود، قطعاً عامل صفرکننده در صورت کسر باقی مانده است. برای حدگیری در بی نهایت از هم‌ارزی پرتوان استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} ax^n + bx^{n-1} + \dots + z \sim ax^n$$

چون حاصل حد صفر شده پس عامل $(x-2)$ در صورت باقی مانده است، پس عامل $(x-2)$ در صورت توان ۲ داشته است.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(x^2 + ax + b)}{x - 2} = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 4 \end{cases}$$

مقایسه $x^2 + ax + b$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + \sqrt{4x^2 + 10}}{3x + 1} \xrightarrow{\text{هم‌ارزی پرتوان}} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + |2x|}{3x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 2x}{3x} = \frac{2}{3}$$

سوالات منتخب:

اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a+b)x^3 + 4x^n - x + 1}{bx^2 + \sqrt{x+1}} = 2$ باشد، مقدار $\frac{a-b}{n}$ کدام است؟

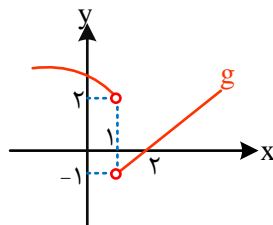
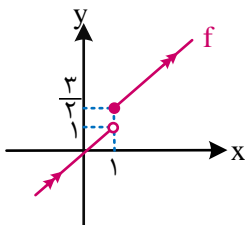
✓ -۲ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

گروه آموزشی ماز



۱۳۰- با توجه به نمودار توابع f و g حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f(x) - 3}{g(x) + 1}$ کدام است؟

۲ (۱)

 $-\frac{1}{3}$ (۲)

-۲ (۳)

حد موجود نیست. (۴)



هر تست ماز یک کلاس درس!

برای رفع ابهام حدهای $\frac{0}{0}$ از قاعده هوییتال استفاده می‌کنیم، یعنی به جای خود توابع صورت و مخرج از مشتقات آن‌ها حد می‌گیریم.

مفهوم مشتق:

شیب خط مماس بر منحنی را مشتق تابع گوئیم، حال اگر تابع به صورت خط باشد شیب آن خط همان مقدار مشتق است.

توابع f و g در نقطه $x=1$ حد ندارند اما با توجه به اینکه خود صورت سوال مشخص کرده که حدگیری در همسایگی راست ۱ انجام شود، پس باید فقط همسایگی راست عدد ۱ را بررسی کرد:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{3}{2} \quad \lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = -1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f(x) - 3}{g(x) + 1} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f'(x)}{g'(x)} = \frac{2}{1} = 2$$

برای محاسبه $f'(x)$ و $g'(x)$ شیب خطهای متناظر با آن‌ها در همسایگی راست عدد یک را بدست می‌آوریم.

$$\text{در تابع } f: \text{ دو خط موازی، شیب برابر دارند} \leftarrow \text{شیب خط: } f'(x) = 1 \leftarrow \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{در تابع } g: \text{ خط از دو نقطه } (1, -1) \text{ و } (2, 0) \text{ می‌گذرد} \leftarrow \text{شیب خط: } g'(x) = 1 \leftarrow \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{1} = 1$$



۱۳۱- گروهی از جهش‌ها یک یا چند نوکلئوتید را در برمی‌گیرند. با توجه به این نوع جهش‌ها، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جهشی که در بخشی از یک ژن رخ می‌دهد و می‌شود، به‌طور حتم»

- ۱) باعث افزایش بخش قابل ترجمه مولکول رنای پیک (mRNA) - بر ساختار اول پروتئین تأثیرگذار می‌باشد.
- ۲) منجر به تغییر یک نوکلئوتید TAC در ژن رنای پیک (mRNA) - نوعی جهش جانشینی دگر معنا است.
- ۳) منجر به کاهش یک جفت نوکلئوتید از دنا (DNA) - چارچوب خواندن رنا (RNA) را تغییر می‌دهد.
- ۴) باعث کوتاه‌شدن طول پلی‌پپتید حاصل از ترجمه رنای پیک (mRNA) - نوعی جهش بی‌معنا است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۴ - متوسط - قید - مفهومی)

جهشی که یک یا چند نوکلئوتید را در بر می‌گیرد = جهش کوچک = جهش جانشینی + اضافه + حذف

قسمتی از رنای پیک توسط ریبوزوم ترجمه می‌شود. در صورت تغییر این بخش (مثلاً افزایش طول)، آمینواسیدهای بیشتر یا کمتری در ساختار رشته پلی‌پپتیدی حاصل قرار می‌گیرند. ساختار اول پروتئین، توالی آمینواسیدی می‌باشد و در نتیجه تغییر آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین نیز تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رمز TAC مربوط به کدون AUG در رنای پیک است و بنابراین، در صورت تغییر یک نوکلئوتید این رمز در رشته الگوی ژن، کدون AUG (کدون آمینواسید متیونین)، به کدون آمینواسید دیگری تبدیل می‌شود و به این نوع جهش جانشینی، جهش دگر معنا گفته می‌شود. *مواستون باشه که متیونین فقط یک کرون داره و با تغییر فقط یک نوکلئوتید رمز TAC هم ممکن نیست رمز پایان سافته بشه. بنابراین، اگه فقط یک نوکلئوتید رمز TAC در رشته الگوی ژن تغییر کنه، قطعاً جهش دگر معنا هست.* اما اگر توالی TAC مربوط به رشته رمزگذار ژن باشد و یا مربوط به بخشی از رشته الگو باشد که رونوشت آن ترجمه نمی‌شود، در این صورت، جهش مذکور، جهش دگر معنا نیست.

نکته: بعضی از آمینواسیدها، فقط یک کدون دارند؛ مثلاً، کدون مربوط به آمینواسید متیونین، فقط AUG است. بعضی از آمینواسیدها نیز بیش از یک کدون دارند.

نکته: تبدیل رمز پایان ترجمه به رمز یک آمینواسید، جزء هیچ کدام از انواع جهش‌های دگر معنا، خاموش و بی‌معنا نیست.

نکته: جهش‌های دگر معنا، خاموش و بی‌معنا، مربوط به جهش‌هایی هستند که در رمزهای ژن یک رنای پیک رخ می‌دهند. جهش‌هایی که در سایر قسمت‌های دنا رخ می‌دهند، نمی‌توانند جزء این تقسیم‌بندی جهش‌ها قرار بگیرند.

۳) اگر جهش حذف یا اضافه در ژن رنای پیک (نه ژن rRNA یا tRNA) رخ دهد و تعداد نوکلئوتیدهایی که حذف یا اضافه می‌شوند، مضرب ۳ نباشد، چارچوب خواندن تغییر می‌کند. بنابراین، این گزینه درباره ژن‌های مربوط به rRNA و tRNA نادرست است.

نکته: در جهش‌های کوچک، اگر تعداد نوکلئوتیدهایی که حذف یا اضافه می‌شوند، مضرب ۳ از سه باشد، چارچوب خواندن تغییر نمی‌کند. همچنین در جهش‌های جانشینی، تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.

نکته: جهش تغییر چارچوب خواندن، ناشی از جهش‌های اضافه یا حذف است.

۴) جهش بی‌معنا، نوعی جهش جانشینی است که باعث تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان می‌شود. جهش بی‌معنا، باعث می‌شود که طول پلی‌پپتید حاصل از ترجمه کم‌تر شود. علاوه بر این، جهش حذف و اضافه نیز در شرایطی ممکن است باعث کاهش طول پلی‌پپتید حاصل از ترجمه شوند.

نکته [جهش‌های مربوط به رمز پایان]: ۱- افزایش طول پلی‌پپتید: تغییر رمز پایان به رمز یک آمینواسید (جانشینی، حذف یا اضافه)، ۲- کاهش طول پلی‌پپتید: تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان (جهش جانشینی بی‌معنا، حذف یا اضافه)، ۳- عدم تغییر طول پلی‌پپتید: تغییر رمز پایان به یک رمز پایان دیگر (جانشینی، حذف یا اضافه)

نکته: هم جهش جانشینی و هم جهش‌های حذف یا اضافه می‌توانند باعث افزایش طول یا کاهش طول پلی‌پپتید شوند و یا ممکن است تأثیری بر طول پلی‌پپتید نداشته باشند (حتی اگر بر رمز پایان تأثیر بگذارند).

انواع جهش‌ها

انواع جهش‌ها		تأثیر	جانشینی جانشینی یک نوکلئوتید به جای نوکلئوتید دیگر	تأثیر
۱- جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود. ۲- جانشینی باعث تغییر طول ماده وراثتی نمی‌شود.				
تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید	خاموش	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر (کم‌خونی داسی‌شکل)	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک‌اسید به CAT والین در کم‌خونی داسی‌شکل)	بی‌معنا
تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر	دگر معنا			
تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان	بی‌معنا			
۱- ممکن است پیامد وخیمی داشته باشد. ۲- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه نباشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ می‌دهد. ۳- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه باشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.			حذف حذف یک یا چند نوکلئوتید	حذف حذف یک یا چند نوکلئوتید
			اضافه اضافه‌شدن یک یا چند نوکلئوتید	اضافه اضافه‌شدن یک یا چند نوکلئوتید

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



<p>۱- در اندازه وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم</p> <p>۲- زیست‌شناسان با مشاهده کاربوتیپ می‌توانند از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شوند.</p>		تغییر عددی: تغییر تعداد کروموزوم‌ها
<p>۱- ناشی از خطا در تقسیم می‌باشد.</p> <p>۲- هم در تقسیم میتوز و هم میوز می‌تواند رخ دهد ← اهمیت بیشتر خطای میوزی به دلیل دخالت مستقیم یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد</p>		
انواع	<p>چندلادی شدن (پلی‌پلوئیدی شدن)</p> <p>با هم ماندن کروموزوم‌ها</p>	ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار کروموزوم بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)
حذف	<p>۱- از دست رفتن قسمتی از کروموزوم</p> <p>۲- غالباً باعث مرگ می‌شود.</p> <p>۳- کاهش مقدار ماده وراثتی یاخته (مشابه جهش حذف کوچک)</p> <p>۴- باعث کاهش طول یک کروموزوم می‌شود.</p>	
جابجایی	<p>۱- انتقال قسمتی از کروموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از همان کروموزوم»</p> <p>۲- ممکن است اندازه یک کروموزوم کوتاه و کروموزوم دیگری زیاد شود یا اندازه هیچ کروموزومی تغییر نکنند.</p> <p>۳- می‌تواند باعث تغییر در ساختار دو کروموزوم غیرهمتا شود.</p>	
مصافف شدن	<p>۱- جابه‌جایی (انتقال) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا ← دیده شدن دو نسخه از آن قسمت در کروموزوم همتا</p> <p>۲- اندازه یک کروموزوم کوتاه‌تر و اندازه کروموزوم همتای آن، بلندتر می‌شود.</p> <p>۳- همواره منجر به تغییر در ساختار دو کروموزوم همتا می‌شود.</p>	
واژگونی	<p>۱- معکوس شدن جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود</p> <p>۲- ممکن است باعث تغییر شکل ظاهری کروموزوم نشود و در کاربوتیپ قابل تشخیص نباشد.</p> <p>۳- فقط باعث تغییر ساختار یک کروموزوم می‌شود.</p> <p>۴- بر طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تأثیری ندارد.</p>	



- ۱۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره انواع نوکلئوتیدهای موجود در یاخته‌های اصلی بافت عصبی، کدام عبارت، درست است؟
- ۱) همه نوکلئوتیدهایی که در ساختار مولکول دنا (DNA) قرار دارند، در تولید رنا (RNA) یا پلی‌پپتید نقش دارند.
 - ۲) همه نوکلئوتیدهایی که در واکنش‌های سوخت‌وسازی دخالت دارند، واجد باز آلی دارای حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار هستند.
 - ۳) همه نوکلئوتیدهایی که در ساختار یک مولکول با نوکلئوتید دیگر پیوند تشکیل می‌دهند، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.
 - ۴) همه نوکلئوتیدهایی که در همانندسازی، پیوند تشکیل‌شده توسط گروه فسفات آن‌ها می‌شکند، از رشته دنا (DNA) جدا می‌شوند.

(۱۲۰۱ - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۲

نوکلئوتیدهایی که در واکنش‌های سوخت‌وسازی، دخالت دارند = ATP (در همه یاخته‌ها) + NADH (در همه یاخته‌ها) + FADH_۲ (در یاخته‌های دارای تنفس هوازی) + NADPH (در یاخته‌های فتوسنتزکننده)

نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا (DNA) و رنا (RNA) نقش‌های اساسی دیگری نیز در یاخته برعهده دارند. برای مثال، نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین تری‌فسفات) به‌عنوان منبع انرژی رایج در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند. همچنین نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون را برعهده دارند. NADH، FADH_۲ و NADPH، حامل‌های الکترون هستند که در ساختار همه آن‌ها، باز آلی آدنین وجود دارد. آدنین، نوعی باز آلی دو حلقه‌ای است که در ساختار آن، یک حلقه شش‌ضلعی و یک حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد.

ترکیب [فصل ۵ دوازدهم: گفتار ۱]: ATP (آدنوزین تری‌فسفات)، شکل رایج و قابل‌استفاده انرژی در یاخته‌ها است. این نوکلئوتید از باز آلی آدنین، قند پنج‌کربنی ریبوز و سه گروه فسفات تشکیل شده است. به مجموع باز آلی آدنین و قند ریبوز، آدنوزین گفته می‌شود.

ترکیب [فصل ۵ و ۶ دوازدهم]: NADH و FADH_۲، حاملین الکترون در تنفس یاخته‌ای هستند. NADPH نیز حامل الکترون در فتوسنتز است. همه این مولکول‌ها، از دو نوکلئوتید آدنین‌دار تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق آزمایش‌های ایوری و همکارانش، اطلاعات وراثتی در دنا (DNA) قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا (RNA) یا پلی‌پپتید بینجامد. دقت داشته باشید که در مولکول دنا، علاوه بر ژن‌ها، توالی‌های بین‌ژنی نیز وجود دارند و به‌جز توالی‌های تنظیمی مؤثر در تنظیم بیان ژن، سایر توالی‌های بین‌ژنی نقشی در تولید رنا یا پلی‌پپتید ندارند.

۳) در نوکلئیک‌اسیدها، نوکلئوتیدهای مجاور می‌توانند از طریق پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شوند. اما علاوه بر این، دو نوکلئوتید می‌توانند در ساختار مولکول‌های حامل الکترون نیز با یکدیگر پیوند تشکیل دهند و پیوند آن‌ها، پیوند فسفودی‌استر محسوب نمی‌شود. NADH، FADH_۲ و NADPH، مولکول‌های حامل الکترون هستند که در ساختار آن‌ها، دو نوکلئوتید آدنین‌دار به یکدیگر متصل شده‌اند.

۴) نوکلئوتیدهای آزاد و سه‌فسفاته داخل یاخته، واحدهای اولیه سازنده دنا (DNA) هستند که در همانندسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند و در لحظه اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند. همچنین در فرایند ویرایش، آنزیم دنا‌سپاراز (DNA پلی‌مراز) می‌تواند با استفاده از فعالیت نوکلئازی خود، پیوند فسفودی‌استر نوکلئوتید اشتباه با رشته پلی‌نوکلئوتیدی را بشکند. پس شکسته شدن پیوند گروه فسفات یک نوکلئوتید در فرایند همانندسازی، در دو حالت رخ می‌دهد: ۱- هنگام اتصال نوکلئوتید به رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شوند. ۲- در فرایند ویرایش، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید با رشته پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شود و نوکلئوتید از رشته در حال ساخت جدا می‌شود.

www.biomaze.ir

۱۳۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تنظیم بیان ژن در همه یاخته‌های دارای دنا (DNA) حلقوی، به‌طور حتم»

الف- ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند.

ب- امکان تغییر در فعالیت ژن‌ها در هر یک از مراحل ساخت رنا (RNA) و پروتئین وجود دارد.

ج- انواعی از مولکول‌های پروتئینی و توالی‌های نوکلئوتیدی می‌توانند در رونویسی ژن مؤثر باشند.

د- امکان اتصال رنا‌سپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز با کمک پروتئین‌های متصل‌شده به دنا (DNA) وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۲۰۲ - سخت - چندموردی - قید - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴

یاخته‌های دارای دنا حلقوی = پروکاریوت‌ها + یوکاریوت‌ها (میتوکندری و پلاست، دنا حلقوی دارند)

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) هم در یاخته‌های پروکاریوتی و هم در یاخته‌های یوکاریوتی، امکان تنظیم بیان ژن از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) و پروتئین وجود دارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



(ب) تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا (RNA) و پروتئین تأثیر بگذارد ولی به‌طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی انجام می‌شود. در یوکاریوت‌ها نیز تنظیم بیان ژن می‌تواند در مراحل متعددی (پیش از رونویسی، هنگام رونویسی و پس از رونویسی) انجام شود. (ج) در پروکاریوت‌ها، در تنظیم منفی رونویسی، پروتئین مهارکننده، آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، توالی‌های مهارکننده و راه‌انداز در تنظیم رونویسی مؤثر هستند. در تنظیم مثبت رونویسی نیز پروتئین فعال‌کننده و آنزیم رنابسپاراز و توالی‌های راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده مؤثر می‌باشند. در تنظیم رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی نیز پروتئین‌های عوامل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز، توالی‌های راه‌انداز و افزایشنده نقش دارند. (د) در تنظیم مثبت رونویسی، اتصال آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز با کمک پروتئین‌های فعال‌کننده متصل شده به جایگاه خود انجام می‌شود. در یوکاریوت‌ها نیز رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- صفت رنگ در نوعی ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است و طیفی از سفید تا قرمز دارد و ذرت‌های دارای رنگ صورتی، دارای رخ نمود (فنوتیپ) حدواسط هستند. در صورتی که آمیزش در جمعیت گروهی از این ذرت‌ها به‌صورت غیر تصادفی باشد و هر ذرت فقط با ذرت‌های دارای رخ نمود (فنوتیپ) یکسان آمیزش انجام دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر ذرتی که رخ نمود (فنوتیپ) آن بیشترین شباهت را به ذرت دارای رنگ دارد ولی با آن یکسان نیست، آمیزش انجام دهد، در این صورت انتظار می‌رود که همهٔ زاده‌ها

- (۱) سفید - در حداقل یک جایگاه ژنی دارای دگره (الی) بارز باشند.
 (۲) صورتی - در حداقل یک جایگاه خود دارای دو نوع دگره (الی) باشند.
 (۳) قرمز - در حداکثر دو جایگاه ژنی دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص باشند.
 (۴) صورتی - در حداکثر دو جایگاه ژنی خود فقط دگره (الی) نهفته داشته باشند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - قید - مفهومی)

رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چندجایگاهی است. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است. صفت رنگ در این نوع ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو الل دارند. الل‌های بارز، رنگ قرمز و الل‌های نهفته رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند. بنابراین فنوتیپ‌های دو آستانهٔ طیف، یعنی قرمز و سفید به‌ترتیب ژنوتیپ‌های AABbCC و Aabbcc را دارند. در فنوتیپ‌های ناخالص، هر چه تعداد الل‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. بنابراین، ذرت‌های دارای یک الل بارز، بیشترین شباهت را به ذرت دارای ژنوتیپ aabbcc دارند و ذرت‌های دارای ۵ الل بارز، بیشترین شباهت را به ذرت‌های دارای ژنوتیپ AABbCC دارند. ذرت‌های صورتی دارای سه الل بارز هستند و فنوتیپ ذرت‌های دارای ۲ یا ۴ الل بارز، بیشترین شباهت را به آن‌ها دارد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

(۱) در ذرت‌های دارای یک الل بارز، در دو جایگاه ژنی فقط الل نهفته وجود دارد و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم الل بارز دیده می‌شوند. اگر دو ذرتی که آمیزش انجام می‌دهند، فقط الل نهفته هر جایگاه را به زادهٔ خود منتقل کنند، زاده‌ها در همهٔ جایگاه‌ها فقط الل نهفته دارند و فاقد الل بارز می‌باشند. مثلاً در صورت آمیزش دو ذرت دارای ژنوتیپ Aabbcc، زاده‌ها در جایگاه B و C قطعاً دارای ژنوتیپ bbcc هستند و فقط الل نهفته دارند. برای جایگاه A، با توجه به اینکه گامت‌ها الل A یا a را دارند، سه حالت Aa، aa و AA امکان‌پذیر است و اگر هر دو گامت دارای الل a باشند، ژنوتیپ جایگاه a نیز به‌صورت aa و فاقد الل بارز خواهد بود.

(۲) هم در ذرت‌های دارای دو الل بارز و هم ذرت‌های دارای چهار الل بارز، ژنوتیپ‌هایی وجود دارند که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خالص (دارای فقط یک نوع الل) هستند. اگر ذرتی که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خالص می‌باشد با ذرتی دارای ژنوتیپ مشابه آمیزش انجام دهد، همهٔ زاده‌ها در همهٔ جایگاه‌های ژنی خالص و دارای ژنوتیپ مشابه والدین هستند. مثلاً در صورت آمیزش دو ذرت دارای ژنوتیپ AAbbcc، همهٔ زاده‌ها دارای ژنوتیپ AAbbcc خواهند بود و در همهٔ جایگاه‌های ژنی، خالص می‌باشند. همچنین دربارهٔ ذرت‌هایی که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خالص نیستند، اگر دو ذرتی که آمیزش انجام می‌دهند الل مشابه را برای جایگاه‌های ژنی ناخالص به زاده‌ها انتقال دهند، زاده‌ها دارای ژنوتیپ خالص خواهند بود. مثلاً در صورت آمیزش دو ذرت دارای ژنوتیپ AaBbCC، همهٔ زاده‌ها برای جایگاه C قطعاً خالص و دارای ژنوتیپ CC خواهند بود. برای جایگاه A و B نیز اگر هر دو گامت دارای الل مشابه باشند، امکان مشاهدهٔ ژنوتیپ خالص در زاده‌ها وجود دارد. مثلاً اگر هر دو گامت دارای الل A و B باشند، ژنوتیپ زاده‌ها برای جایگاه A و B نیز خالص و به‌صورت AABB خواهد بود.

(۳) ذرت‌های دارای ۵ الل بارز، در دو جایگاه ژنی خالص هستند و در یک جایگاه ژنی ناخالص می‌باشند. اگر دو ذرتی که آمیزش انجام می‌دهند دارای ژنوتیپ مشابه باشند، زاده‌ها یا در همهٔ جایگاه‌ها خالص هستند یا در یک جایگاه ناخالص می‌باشند. مثلاً در صورت آمیزش دو ذرت دارای ژنوتیپ AaBBCC، همهٔ زاده‌ها برای جایگاه B و C دارای ژنوتیپ BBCC هستند و قطعاً برای این دو جایگاه خالص می‌باشند. برای جایگاه A، سه نوع ژنوتیپ AA، Aa و aa امکان‌پذیر است و در صورتی که ژنوتیپ Aa شود، زاده‌ها در یک جایگاه ناخالص می‌باشند. در صورتی که دو ذرتی که آمیزش انجام می‌دهند دارای ژنوتیپ یکسان نباشند، زاده‌ها می‌توانند در صفر، یک یا دو جایگاه ناخالص باشند. مثلاً در صورت آمیزش دو ذرت دارای ژنوتیپ AABbCC و AABbCC با یکدیگر، زاده‌ها برای جایگاه A قطعاً خالص و دارای ژنوتیپ AA می‌باشند ولی برای جایگاه B و C، ممکن است خالص یا ناخالص باشند. مثلاً ممکن است ژنوتیپ زاده‌ها به‌صورت AABbCc شود که در این حالت، ژنوتیپ در دو جایگاه ناخالص می‌باشد.



۴) در صورت آمیزش ذرت‌هایی که دارای دو الل بارز هستند، امکان مشاهده زاده‌هایی با ژنوتیپ aabbcc نیز در زاده‌ها وجود دارد. مثلاً در صورت آمیزش ذرت‌های دارای ژنوتیپ AaBbcc و AabbCc، زاده‌ها می‌توانند دارای ژنوتیپ aabbcc باشند.

نیم‌نگاه: تعیین انواع فنوتیپ‌های حاصل از آمیزش ذرت‌ها

در آمیزش ذرت‌ها، ممکن است ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های مختلفی برای زاده‌ها امکان‌پذیر باشد. با استفاده از یک تکنیک ساده، می‌توان به راحتی انواع فنوتیپ‌های ممکن در زاده‌ها را تعیین کرد. می‌دانیم که رنگ ذرت به تعداد الل‌های بارز بستگی دارد. برای هر جایگاه ژنی هم، سه ژنوتیپ وجود دارد: قالص بارز (مثل AA با دو الل بارز)، ناقص (مثل Aa با یک الل بارز) و قالص نهفته (مثل aa بدون الل بارز). پس کافیست که ما بفهمیم برای هر جایگاه ژنی، چه ژنوتیپ‌هایی در زاده‌ها امکان‌پذیر است. چند حالت کلی اینها وجود دارد.

۱- هر دو والد، خالص و دارای فنوتیپ یکسان باشند (AA×AA یا aa×aa): در تمامی این آمیزش‌ها، ژنوتیپ زاده‌ها مشابه والدین است.

۲- دو والد خالص و دارای فنوتیپ متفاوت باشند (aa×AA): همه زاده‌ها ناخالص و دارای ژنوتیپ Aa هستند.

۳- هر دو والد، ناخالص باشند (Aa×Aa): همه انواع ژنوتیپ‌ها (aa و Aa، AA) در زاده‌ها امکان‌پذیر است.

برای اینکه بتوانیم انواع فنوتیپ‌های ممکن برای زاده‌های ذرت را تعیین کنیم، برای هر جایگاه ژنی انواع ژنوتیپ‌های ممکن را می‌نویسیم و بعرض، کم‌ترین و بیشترین تعداد الل‌های بارز را برای هر جایگاه مشخص می‌کنیم. در مرحله بعدی، کم‌ترین تعداد الل‌های بارز برای هر جایگاه را با هم و بیشترین تعداد الل‌های بارز برای هر جایگاه را با هم جمع می‌کنیم. مثلاً فرض کنیم که آمیزش ذرت AaBbCc و aaBbCc را می‌خواهیم بررسی کنیم:

aa × Aa	BB × bb	Cc × Cc	آمیزش‌های هر جایگاه ژنی	
aa و Aa	Bb	Cc و CC	ژنوتیپ‌های ممکن در زاده‌ها	
Aa	Bb	CC	ژنوتیپ	بیشترین تعداد الل بارز
۱	۱	۲	تعداد الل بارز	
	۴		مجموع بیشترین تعداد الل بارز	
aa	Bb	Cc	ژنوتیپ	کم‌ترین تعداد الل بارز
۰	۱	۱	تعداد الل بارز	
	۲		مجموع کم‌ترین تعداد الل بارز	

با توجه به جدول بالا، کم‌ترین تعداد ممکن الل‌های بارز در زاده‌ها، ۲ و بیشترین تعداد ممکن الل‌های بارز در زاده‌ها، ۴ هست و هر عددی بین این دو تا هم برای تعداد الل‌های بارز در زاده‌ها امکان‌پذیر هست. بنابراین، تعداد الل‌های بارز در زاده‌های حاصل از این آمیزش، ۲، ۳ یا ۴ هست. فراوانی ذرت‌های دارای ۲ الل بارز با فراوانی ذرت‌های دارای ۴ الل بارز برابر هست و فراوانی ذرت‌های دارای ۳ الل بارز هم بیشترین مقدار در جمعیت و در نتیجه، فراوانی هیچ‌کدام از این فنوتیپ‌ها مشابه فراوانی ذرت‌های دارای ۵ الل بارز نیست.

۱۳۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیا کلائی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای بیان ژن‌های مربوط به تجزیه هر مولکول دی‌ساکارییدی، لازم است که ابتدا.....»

- در پی اتصال نوعی مولکول قندی به پروتئین تنظیم‌کننده، تمایل مولکول پروتئینی برای اتصال به توالی تنظیمی تغییر کند.
- پس از اتصال آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به نوعی توالی ویژه در DNA، مانع پیش روی این آنزیم برداشته شود.
- انواعی از مولکول‌های پروتئینی با اتصال به محلی قبل از یک توالی تنظیمی، به آنزیم رونویسی‌کننده کمک کنند.
- پروتئینی که به توالی تنظیمی مجاور محل شروع رونویسی متصل شده است، شکل سه‌بعدی خود را تغییر دهد.

۱۲۰۲ - متوسط - قید - عبارت - زمان‌دار - مفهومی

پاسخ: گزینه ۱

در کتاب درسی، با تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز (دی‌ساکارید) در باکتری اشرشیا کلائی آشنا می‌شویم.

بررسی همه گزینه‌ها:

- ۴ و ۱) در تنظیم منفی رونویسی، پس از اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، شکل پروتئین مهارکننده تغییر می‌کند و در پی کاهش تمایل مهارکننده برای اتصال به اپراتور، مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود. در تنظیم مثبت رونویسی، پس از اتصال مالتوز به فعال‌کننده، تمایل فعال‌کننده برای اتصال به جایگاه اتصالی خود بیشتر می‌شود و فعال‌کننده به آن متصل می‌شود.
- ۲) در تنظیم منفی رونویسی، مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود و مانعی در برابر پیش‌روی آنزیم رنابسپاراز ایجاد می‌کند. این گزینه درباره تنظیم مثبت رونویسی صادق نیست.

میانبر: تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز

- در تنظیم منفی رونویسی، دو توالی تنظیمی اپراتور و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.
- توالی‌های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند.
- در تنظیم منفی رونویسی، راه‌انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار ندارد.
- در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز برای رسیدن به محل شروع رونویسی باید از اپراتور عبور کند.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



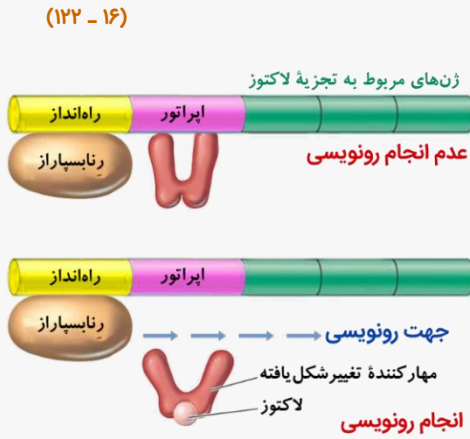
حلقه
سنجش





- پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، یک (نه چند) نوع مولکول RNA پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد. بنابراین، در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد، اما RNA پیک حاصل دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- تمایل پروتئین مهارکننده برای اتصال به لاکتوز بیشتر از تمایل آن برای اتصال به اپراتور است.
- تولید پروتئین مهارکننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز انجام می‌شود. بنابراین، حتی هنگام حضور لاکتوز در محیط و رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین مهارکننده وجود دارد.

شکل‌نامه: تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در باکتری اشرشیا گلی



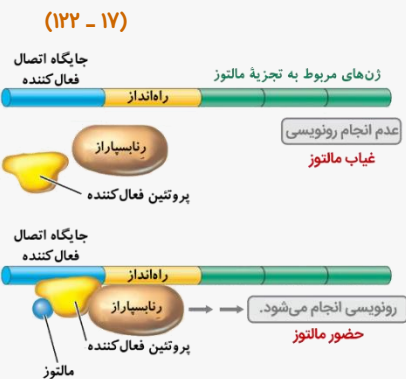
- ✓ سه ژن مختلف در تجزیه لاکتوز در باکتری اشرشیا گلی نقش دارند. رونویسی هر سه ژن، توسط یک راه‌انداز (و اپراتور) کنترل می‌شود. محل شروع رونویسی در ژن اول و توالی پایان رونویسی در ژن سوم قرار گرفته است.
- ✓ حتی زمانی که لاکتوز در محیط نیست (یا گلوکز در محیط حضور دارد) و رونویسی انجام نمی‌شود، آنزیم رناب‌سپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.
- ✓ در تنظیم منفی رونویسی، بین راه‌انداز و ژن فاصله وجود دارد و راه‌انداز در مجاورت محل شروع رونویسی قرار ندارد. بلکه اپراتور در مجاورت محل شروع رونویسی ژن قرار گرفته است.
- ✓ زمانی که رونویسی انجام نمی‌شود، پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل است. اما تمایل مهارکننده به لاکتوز بیشتر است و به همین دلیل، پس از حضور لاکتوز در باکتری، مهارکننده به لاکتوز متصل می‌شود و تغییر شکل می‌دهد و بدین ترتیب، از اپراتور جدا می‌شود.
- ✓ در تنظیم منفی رونویسی، رناب‌سپاراز از روی دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و اپراتور) عبور می‌کند اما هیچ‌کدام از این توالی‌ها رونویسی نمی‌شوند.

۳) در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از DNA متصل می‌شوند. به این توالی‌ها جایگاه اتصال فعال‌کننده گفته می‌شود و قبل از راه‌انداز قرار دارند. این گزینه درباره تنظیم منفی رونویسی صادق نیست.

میانبر: تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز

- در تنظیم مثبت رونویسی، دو توالی تنظیمی جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.
- توالی‌های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند. دو رشته DNA نیز در محل راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده از یکدیگر باز نمی‌شوند.
- در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار دارد.
- در تنظیم منفی رونویسی، رناب‌سپاراز از هر دو توالی تنظیمی ژن عبور می‌کند اما در تنظیم مثبت رونویسی، رناب‌سپاراز فقط از راه‌انداز عبور می‌کند و به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.
- پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، یک (نه چند) نوع مولکول RNA پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد. بنابراین، در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد اما RNA پیک حاصل دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- تولید پروتئین فعال‌کننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز انجام می‌شود. بنابراین، حتی هنگام عدم حضور مالتوز در محیط و عدم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین فعال‌کننده وجود دارد.
- در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، حتی در صورتی که گلوکز در محیط باکتری وجود داشته باشد، در حضور مالتوز، رونویسی ژن‌ها انجام می‌شود.

شکل‌نامه: تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز در باکتری اشرشیا گلی



- ✓ سه ژن مختلف در تجزیه مالتوز در باکتری اشرشیا گلی نقش دارند. رونویسی هر سه ژن، توسط یک راه‌انداز (و جایگاه اتصال فعال‌کننده) کنترل می‌شود. محل شروع رونویسی در ژن اول و توالی پایان رونویسی در ژن سوم قرار گرفته است.
- ✓ در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در مجاورت اولین ژن قرار دارد و فاصله‌ای بین ژن و راه‌انداز وجود ندارد.
- ✓ پس از اضافه شدن مالتوز به محیط باکتری، ابتدا مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود، سپس فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود و سپس، رناب‌سپاراز به پروتئین فعال‌کننده و راه‌انداز متصل می‌شود.



مقایسه تنظیم منفی و مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها		
نوع تنظیم رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	تنظیم مثبت رونویسی
مثال	ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز	ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز
توالی‌های تنظیمی	اپراتور و راه‌انداز	راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده
توالی تنظیمی مجاور ژن	اپراتور	راه‌انداز
پروتئین تنظیم‌کننده بیان ژن	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده
مولکول تغییردهنده شکل پروتئین	لاکتوز (قند شیر؛ نوعی دی‌ساکارید)	مالتوز (قند جوانه گندم و جو؛ نوعی دی‌ساکارید)
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
محصول رونویسی	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی‌پپتید	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی‌پپتید

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مشاهدات مزلسون و استال پس از بررسی نمونه سانتریفیوژ شده در زمان دقیقه، نوعی طرح پیشنهادی برای همانندسازی تأیید که طبق آن، در فرایند همانندسازی»

الف- ۲۰ - شد - هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی از نظر فراوانی نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی مشابه هستند.

ب- ۲۰ - نشد - مولکول دنا (DNA) ی استفاده شده به عنوان الگو، دست‌نخورده باقی می‌ماند.

ج- صفر - شد - هر مولکول دنا (DNA) ی حاصل از همانندسازی، نوکلئوتید قدیمی دارد.

د- ۴۰ - نشد - پیوندهای درون رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA) سالم باقی می‌مانند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۳۰۱ - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

فقط مورد (ب)، صحیح است. برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا به جدول زیر توجه کنید:

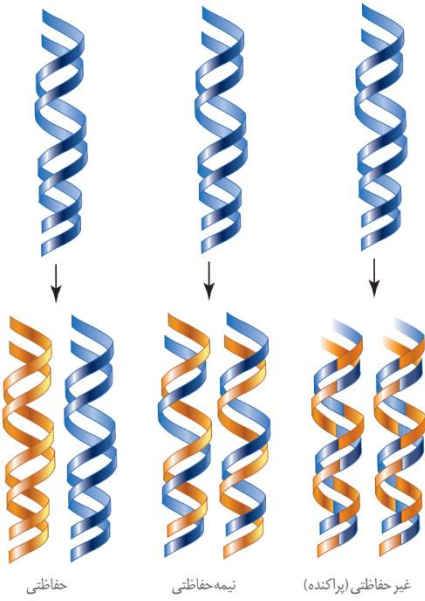
نتیجه مشاهدات آزمایش‌های مزلسون و استال			
طرح پیشنهادی همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	همانندسازی نیمه‌حفاظتی	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)
صفر دقیقه: دناهای اولیه			
مولکول‌های دنا	۱ مولکول سنگین (دارای ^{15}N)	۱ مولکول سنگین (دارای ^{15}N)	۱ مولکول سنگین (دارای ^{15}N)
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله قرار بگیرد.	یک نوار در پایین لوله قرار بگیرد.	یک نوار در پایین لوله قرار بگیرد.
نتیجه مشاهده شده	یک نوار در پایین لوله تشکیل شد.		
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✓	✓	✓
۲۰ دقیقه: یک دور همانندسازی			
مولکول‌های دنا	۱ مولکول متوسط (دارای ^{14}N و ^{15}N)	۱ مولکول متوسط (دارای ^{14}N و ^{15}N)	۱ مولکول متوسط (دارای ^{14}N و ^{15}N)
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین و یک نوار در بالای لوله تشکیل شود.	یک نوار در وسط لوله تشکیل شود.	یک نوار در وسط لوله تشکیل شود.
نتیجه مشاهده شده	یک نوار در وسط لوله تشکیل شد.		
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✓	✓	✗
۴۰ دقیقه: دو دور همانندسازی			
مولکول‌های دنا	۱ مولکول سنگین (دارای ^{15}N) + ۱ مولکول سبک (دارای ^{14}N)	۱ مولکول متوسط (دارای ^{14}N و ^{15}N) + ۱ مولکول سبک (دارای ^{14}N)	۱ مولکول متوسط (دارای ^{14}N و ^{15}N)
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین و یک نوار در بالای لوله تشکیل شود.	یک نوار در وسط و یک نوار در بالای لوله تشکیل شود.	یک نوار در وسط لوله تشکیل شود.
نتیجه مشاهده شده	یک نوار در وسط و یک نوار در بالای لوله تشکیل شد.		
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✗	✓	✗

با توجه به جدول بالا، طرح همانندسازی مورد بحث در موارد (الف) تا (د)، به ترتیب عبارت‌اند از: الف) همانندسازی نیمه‌حفاظتی + همانندسازی غیرحفاظتی، ب) همانندسازی حفاظتی، ج) همانندسازی حفاظتی + همانندسازی نیمه‌حفاظتی + همانندسازی غیرحفاظتی، د) همانندسازی حفاظتی + همانندسازی غیرحفاظتی.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



بررسی همهٔ موارد:



الف) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در هر یاخته یکی از دو رشتهٔ دنا مربوط به دناى اولیه است و رشتهٔ دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است. پس در هر رشته، فقط نوکلئوتیدهای جدید یا فقط نوکلئوتیدهای قدیمی وجود دارد. در همانندسازی غیرحفاظتی، هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به‌صورت پراکنده در خود دارند. بنابراین، در هر رشته هم نوکلئوتیدهای جدید وجود دارد و هم نوکلئوتیدهای قدیمی. بنابراین، مورد الف) دربارهٔ همانندسازی نیمه‌حفاظتی نادرست است.

ب) در همانندسازی حفاظتی، هر دو رشتهٔ دناى قبلی (اولیه) به‌صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشتهٔ دناى جدید هم وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند.

ج) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، هر مولکول دناى حاصل از همانندسازی، هم نوکلئوتید جدید دارد و هم نوکلئوتید قدیمی. اما در همانندسازی حفاظتی، یکی از مولکول‌های دنا فقط نوکلئوتید قدیمی دارد و مولکول دناى دیگر، فقط نوکلئوتید جدید.

د) در همانندسازی غیرحفاظتی، هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به‌صورت پراکنده در خود دارند. در نتیجه، پیوندهای موجود در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اولیه می‌شکند تا قطعات آن از هم جدا شوند.

www.biomaze.ir

۱۳۷- مردی فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت، پروتئین D و کربوهیدرات گروه خونی با زنی دارای عامل انعقادی شمارهٔ هشت، پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات گروه خونی ازدواج می‌کند و فرزند اول آن‌ها، پسری فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت و پروتئین D است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

- ۱) دختری دارای اختلال در فرایند لخته‌شدن خون که دگرهٔ (الی) نهفتهٔ همهٔ صفات را دارد.
- ۲) دختری سالم که برای همهٔ صفات رخ‌نمود (فنوتیپ) متفاوت با پدر و ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارد.
- ۳) پسری بیمار که از نظر ژن‌نمود (ژنوتیپ) و رخ‌نمود (فنوتیپ) همهٔ صفات کاملاً مشابه پدر خود می‌باشد.
- ۴) پسری سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون که گروه خونی مثبت و یک نوع کربوهیدرات گروه خونی دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۳۰۳ - متوسط - ژنتیک - مفهومی)

برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا لازم است که ژنوتیپ والدین را مشخص کنیم:

هموفیلی: پدر فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت و مبتلا به هموفیلی است و بنابراین، ژنوتیپ X^hY دارد. مادر از نظر هموفیلی سالم است و بنابراین، ال X^H را دارد ولی پسر وی مبتلا به هموفیلی است و بنابراین، مادر ال X^h را نیز دارد و آن را به پسر خود انتقال داده است. بنابراین، ژنوتیپ مادر برای هموفیلی به‌صورت X^HX^h است.

گروه خونی Rh: پدر فاقد پروتئین D است و ژنوتیپ وی برای گروه خونی Rh، به‌صورت dd است. مادر پروتئین D را دارد و بنابراین، یک ال D را دارد ولی پسر فاقد پروتئین D و دارای ژنوتیپ dd است. در نتیجه، مادر نیز ال d را به فرزند خود انتقال داده است و ژنوتیپ مادر، Dd می‌باشد.

گروه خونی ABO: پدر فاقد کربوهیدرات گروه خونی و دارای گروه خونی O (با ژنوتیپ OO) است. مادر دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و گروه خونی AB (با ژنوتیپ AB) می‌باشد.

حالت‌های خاص آمیزش‌های گروه خونی با توجه به فنوتیپ والدین و فرزندان			
نتیجه‌گیری		فرض سؤال	
گروه خونی والدین	گروه خونی فرزندان	ژنوتیپ والدین	فنوتیپ‌های ممکن در فرزندان
B و A	O	BO و AO	O و AB, B, A
—	O و AB	BO و AO	O و AB, B, A
مشابه	B و A	AB و AB	AB و B, A
مشابه	O و A	AO و AO	O و A
متفاوت	O و A	OO و AO	O و A
—	همه دارای گروه خونی AB	BB و AA	AB
A و AB	B	AO و AB	AB و B, A
B و AB	A	BO و AB	AB و B, A

* در مواردی که فقط گروه خونی A ذکر شده است (مثلاً گروه خونی فرزندان O و A)، حالت مشابه دربارهٔ گروه خونی B نیز وجود دارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



جدول زیر، خلاصه‌ای از کل پاسخ این سؤال است.

گروه خونی ABO		گروه خونی Rh		هموفیلی		صفت
مادر	پدر	مادر	پدر	مادر	پدر	والدین
گروه خونی AB	گروه خونی O	گروه خونی مثبت	گروه خونی منفی	سالم (ناقل)	بیمار	فنوتیپ
AB	OO	Dd	dd	$X^{H^+}X^h$	X^hY	ژنوتیپ
پسر و دختر		پسر و دختر		دختر		فرزندان
BO	AO	Dd	dd	سالم (ناقل)	بیمار	X^hY
گروه خونی B	گروه خونی A	گروه خونی مثبت	گروه خونی منفی	$X^H X^h$	$X^h X^h$	بیمار
						سالم

بررسی همه گزینه‌ها:

- دختران خانواده می‌توانند سالم یا مبتلا به هموفیلی (دارای اختلال در فرایند لخته‌شدن خون) باشند. دختران مبتلا به هموفیلی، قطعاً دارای الل نهفته این صفت هستند. از نظر گروه خونی Rh، فرزندان دارای ژنوتیپ dd یا Dd هستند و بنابراین، قطعاً الل نهفته (d) را دارند. از نظر گروه خونی ABO نیز فرزندان دارای ژنوتیپ AO یا BO هستند و همگی برای این صفت نیز دارای الل نهفته (O) می‌باشند.
- برای اینکه فنوتیپ دختر در همه صفات با پدر خود متفاوت باشد، لازم است که از نظر هموفیلی سالم و دارای گروه خونی مثبت باشد و گروه خونی O نداشته باشد. دختران سالم در این خانواده، دارای ژنوتیپ ناخالص ($X^H X^h$) هستند و فرزندان دارای گروه خونی مثبت نیز ژنوتیپ ناخالص (Dd) دارند. برای گروه خونی ABO، فرزندان دارای ژنوتیپ ناخالص AO یا BO هستند و در هر دو حالت، فنوتیپ آن‌ها متفاوت با پدر و مادر است.
- برای اینکه فنوتیپ فرزند پسر کاملاً مشابه پدر خود باشد، باید مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی O⁻ باشد. اما فرزندان این خانواده دارای گروه خونی A یا B هستند و ممکن نیست گروه خونی O داشته باشند.
- پسران می‌توانند از مادر خود الل X^H را بگیرند و از نظر هموفیلی سالم باشند. همچنین فرزندان می‌توانند دارای ژنوتیپ Dd و گروه خونی مثبت باشند. فرزندان از نظر گروه خونی ABO نیز دارای گروه خونی A یا B هستند و همه آن‌ها، یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را دارند.

نیم‌نگاه: تعیین نتیجه آمیزش

یکی از راه‌های تعیین نتیجه آمیزش، استفاده از مربع پانت هست که در کتاب درسی ذکر شده است. اما با چند تا نکته، می‌توان نتایج آمیزش را سریع‌تر پیش‌بینی کرد. در آمیزش‌های مربوط به صفات مستقل از جنس و وابسته به X، تعدادی الگوی کلی برای آمیزش‌ها وجود دارد که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

• صفات مستقل از جنس:

- هر دو والد، خالص و دارای فنوتیپ یکسان باشند ($aa \times aa$ یا $AA \times AA$) یا یکی از والدین خالص و دیگری ناخالص باشد ($aa \times Aa$ یا $Aa \times aa$): در تمامی این آمیزش‌ها، ژنوتیپ زاده‌ها کاملاً مشابه والدین است.
 - دو والد خالص و دارای فنوتیپ متفاوت باشند ($aa \times AA$): همه زاده‌ها ناخالص و دارای ژنوتیپ Aa هستند.
 - هر دو والد، ناخالص باشند ($Aa \times Aa$): همه انواع ژنوتیپ‌ها (aa و Aa، AA) در زاده‌ها امکان‌پذیر است.
- #### • بیماری‌های وابسته به X نهفته:
- مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و پدر و مادر فنوتیپ یکسان داشته باشند ($X^H Y \times X^H Y^h$ یا $X^H Y \times X^H X^h$): همه فرزندان، فنوتیپ و ژنوتیپ مشابه حداقل یکی از والدین خواهند داشت.
 - مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و فنوتیپ پدر و مادر یکسان نباشد ($X^H Y \times X^H X^h$ یا $X^H Y \times X^h X^h$): همه دختران، سالم هستند و ژنوتیپ ناخالص دارند و همه پسران، فنوتیپ مشابه مادر (متفاوت با پدر) دارند.
 - مادر دارای ژنوتیپ ناخالص باشد و پدر سالم باشد ($X^H Y \times X^H X^h$): همه دختران سالم هستند و ژنوتیپ خالص بارز یا ناخالص دارند. پسران هم می‌توانند بیمار باشند و هم سالم.
 - مادر دارای ژنوتیپ ناخالص و پدر بیمار باشد ($X^H Y \times X^h X^h$): هم در پسران و هم در دختران، هر دو فنوتیپ سالم و بیمار مشاهده می‌شود. دختران یا ژنوتیپ خالص نهفته دارند و یا ژنوتیپ ناخالص.

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «با توجه به عواملی که باعث می‌شوند جمعیت از حال تعادل خارج شود، درباره هر عاملی که می‌توان گفت که به‌طور حتم»
- رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد در بروز آن مؤثر است - مربوط به جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی می‌باشد.
 - منجر به سازگاری بیشتر فرد با محیط می‌شود - می‌تواند در افزایش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید مؤثر باشد.
 - می‌تواند تنوع دگره (الل)ها در خزانه ژن یک جمعیت را افزایش دهد - تغییری ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی می‌باشد.
 - میزان تأثیر آن بر خزانه ژن وابسته به اندازه جمعیت است - ایجاد تغییر در فراوانی دگره‌ای (الل)، مربوط به سازگاری آن با محیط است.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۴ - سخت - قید - مفهومی)

عواملی که باعث می‌شوند جمعیت از حال تعادل خارج شود = ۱- جهش، ۲- رانش ژن، ۳- شارش ژن، ۴- آمیزش غیرتصادفی، ۵- انتخاب طبیعی.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



عامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل که رخ‌نمود (فوتوتیپ) افراد در بروز آن مؤثر است = آمیزش غیرتصادفی + انتخاب طبیعی
 عامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل که منجر به سازگاری بیشتر فرد با محیط می‌شود = جهش
 عامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل که تنوع دگره (الل‌ها) در خزانه ژن یک جمعیت را افزایش دهد = جهش + شارش ژن (در جمعیت مقصد)
 عامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل که میزان تأثیر آن بر خزانه ژن وابسته به اندازه جمعیت است = رانش ژن

جهش، با افزودن دگره (الل‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود (فوتوتیپ) ندارند و بنابراین، ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط محیط ممکن است دگره جدید، سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند. دقت داشته باشید که جهش می‌تواند باعث افزایش سازگاری یک فرد شود اما انتخاب طبیعی، جمعیت تغییر را می‌دهد نه فرد را. جهش باعث افزایش گوناگونی در جمعیت می‌شود و گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر آمیزش‌ها به فوتوتیپ یا ژنوتیپ بستگی داشته باشد، دیگر تصادفی نیست و فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها را تغییر می‌دهد. در انتخاب طبیعی نیز با توجه به فوتوتیپ افراد، افرادی که دارای فوتوتیپ سازگارتر با محیط هستند، توانایی بیشتری برای بقا و تولیدمثل دارند و ژن‌های خود را بیشتر به نسل بعد منتقل می‌کنند. آمیزش غیرتصادفی فقط مربوط به جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی است ولی انتخاب طبیعی در همه جمعیت‌ها دیده می‌شود.

نکته: آمیزش غیرتصادفی، نوترکیبی، گوناگونی اللی در گامت‌ها و تعریف ارنست مایر برای گونه، فقط مربوط به جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی است.
 (۲) جهش، تغییر ماندگار در ماده وراثتی است و با افزودن الل‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. دقت داشته باشید که در فرایند شارش ژن نیز ممکن است الل‌های جدید وارد جمعیت مقصد شوند و تنوع الل در آن را افزایش دهند.

نکته: رانش ژن و انتخاب طبیعی ممکن است تأثیری بر تنوع الل‌ها نداشته باشند یا باعث کاهش تنوع اللی شوند ولی هیچگاه نمی‌توانند باعث افزایش تنوع اللی شوند.

نکته: جهش می‌تواند باعث افزایش تنوع اللی شود و یا اینکه تأثیری بر تنوع اللی نداشته باشد.
 نکته: شارش ژن ممکن است تأثیری بر تنوع اللی نداشته باشد یا باعث افزایش تنوع اللی در جمعیت مقصد و کاهش تنوع اللی در جمعیت مبدأ شود.

(۴) در رانش ژن، فراوانی الل‌ها تغییر می‌کند اما این تغییر در فراوانی، ارتباطی با سازگاری آنها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد. هر چه اندازه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش اللی اثر بیشتری دارد. به همین علت، برای آنکه جمعیتی در تعادل باشد، باید اندازه بزرگی داشته باشد.

عوامل خارج‌شدن جمعیت از حال تعادل ژنی	
۱- ثابت ماندن فراوانی نسبی الل‌ها یا ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر = تعادل ژنی جمعیت ← تغییر در جمعیت قابل‌انتظار نیست. ۲- عوامل زیر باعث می‌شوند جمعیت از تعادل خارج شود ← خارج‌شدن جمعیت از تعادل ← جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است.	
جهش	۱- تعریف: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی ۲- افزودن الل‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانه ژن + افزایش گوناگونی ← فراهم‌کردن زمینه وقوع انتخاب طبیعی + افزایش توان بقای جمعیت ۳- تأثیر بر فوتوتیپ: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر فوتوتیپ ندارند ← ممکن است تشخیص داده نشوند. ۴- جهش‌هایی که تأثیر فوری بر فوتوتیپ ندارند، با تغییر شرایط محیط، ممکن است باعث سازگاری بیشتر فرد شوند. ۵- جهش با ایجاد الل‌های جدید، فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر می‌دهد که باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فوتوتیپ‌ها نیز می‌شود.
	۱- در رانش ژن، اگر افرادی که می‌میرند زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند. ۲- رانش ژن باعث تغییر فراوانی نسبی الل‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. ۳- رانش ژن باعث تغییر فراوانی الل‌ها می‌شود ← این تغییر در فراوانی ارتباطی به سازگاری الل‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد ← رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. ۴- مثال رانش ژن: ۱- مردن بخش عمده جمعیت در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن ← فقط بخشی از الل‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده می‌رسد (شکل)، ۲- در اثر پدیده‌های زمین‌شناختی (مانند کوهزایی) یا مهاجرت افراد به زیستگاه جدید و تشکیل جمعیتی جدید، یک جمعیت جدید و مستقل تشکیل شود (مربوط به گونه‌زایی دگر میهنی). ۵- میزان اثرگذاری رانش ژن: اثر رانش ژن بر جمعیت بستگی به اندازه جمعیت دارد و با آن رابطه معکوس دارد؛ هرچه اندازه جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش اللی اثر بیشتری دارد ← برای حفظ تعادل در جمعیت، باید جمعیت اندازه بزرگی داشته باشد.
	۱- مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد) ← وارد کردن الل‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد ۲- شارش ژن می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها در دو جمعیت را تغییر دهد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل). ۳- شارش ژن می‌تواند باعث افزایش شباهت خزانه ژن دو جمعیت شود، به دو شرط ← ۱- شارش ژن پیوسته باشد و ۲- شارش ژن دوسویه باشد.



آمیزش غیرتصادفی

۱- در آمیزش غیرتصادفی، احتمال آمیزش یک فرد با افراد جنس دیگر، به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی دارد.

۲- آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی وجود دارد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل).

۳- مثال: جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند.

ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه. در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند و این انتخاب بیشتر بر اساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ افراد) است.

انتخاب طبیعی

۱- **تعریف:** فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند؛ یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل دارند.

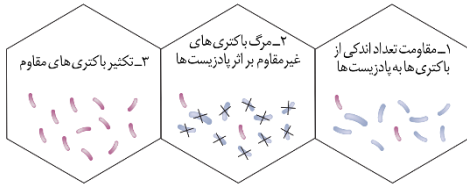
۲- سازگاری یک صفت وابسته به شرایط محیطی است و این محیط است که تعیین می‌کند کدام صفت سازگارتر است و با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل می‌شود ← یک صفت همیشه سازگار نیست و ممکن است در شرایط محیطی جدیدی، دیگر سازگار نباشد.

۳- برای انجام شدن انتخاب طبیعی، وجود گوناگونی در جمعیت لازم است و انتخاب طبیعی بر اساس فنوتیپ (نه ژنوتیپ) عمل می‌کند.

۴- انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد ← خزانه ژنی نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود.

۵- انتخاب طبیعی باعث تغییر «جمعیت» می‌شود نه تغییر «فرد» ← انتخاب طبیعی باعث تغییر یا ایجاد آلل، ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد نمی‌شود.

۶- نتیجه انتخاب طبیعی: سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ← کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت ← کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید (همانند رانش ژن)



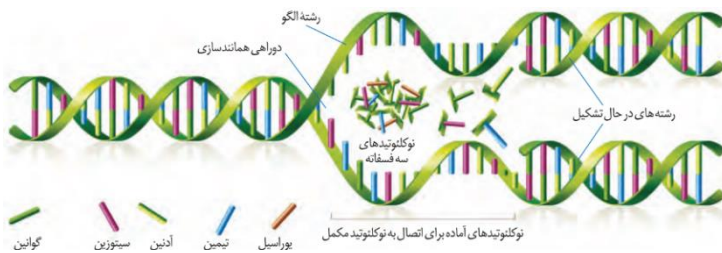
۷- مثال: سازش بعضی از باکتری‌ها نسبت به تغییر شرایط (حضور آنتی‌بیوتیک‌ها) در نتیجه انتخاب طبیعی ← از بین رفتن همه باکتری‌های غیرمقاوم ← تغییر جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم

۱۳۹- چند مورد، درباره مقایسه رونویسی و همانندسازی در یک یاخته یوکاریوتی صحیح است؟

- الف- در رونویسی برخلاف همانندسازی، در محلی که دو رشته دنا (DNA) از هم فاصله دارند، نوکلئوتید یوراسیل دار دیده می‌شود.
- ب- در همانندسازی برخلاف رونویسی، آنزیمی که پیوندهای فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد، توانایی شکستن پیوند را نیز دارد.
- ج- در رونویسی همانند همانندسازی، هر آنزیم جفت‌کننده نوکلئوتیدهای مکمل، توالی‌ای پلی‌نوکلئوتیدی را تشکیل می‌دهد.
- د- همانندسازی نوعی مولکول دنا (DNA) همانند رونویسی از آن، ممکن است چند بار در طول چرخه یاخته‌ای انجام شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۳۰۲ - سخت - چندموردی - مقایسه - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)



موارد (ج) و (د)، صحیح هستند.

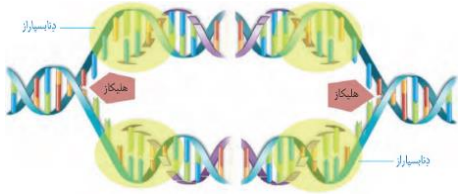
بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) در رنا (RNA) برخلاف دنا (DNA)، نوکلئوتید یوراسیل دار وجود دارد و نوکلئوتید تیمین دار وجود ندارد. به همین دلیل، در رونویسی نوکلئوتید یوراسیل دار رنا به‌عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین دار دنا قرار می‌گیرد، اما همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در

دوراهی همانندسازی نیز نوکلئوتید یوراسیل دار حضور دارد ولی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

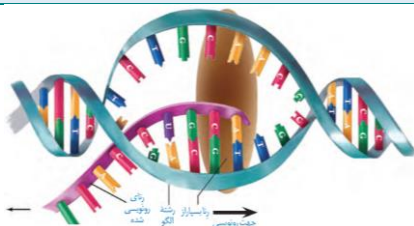
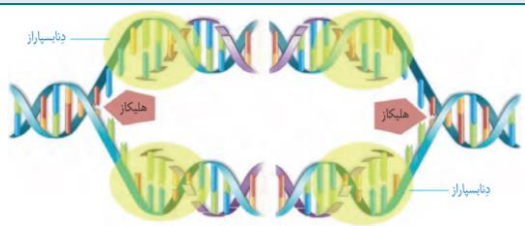
ب) در همانندسازی، آنزیم دنا‌بسیاراز (DNA پلی‌مراز) می‌تواند پیوندهای فسفودی‌استر را تشکیل دهد. این آنزیم همچنین دارای فعالیت نوکلئازی است و می‌تواند در فرایند ویرایش، پیوند فسفودی‌استر را بشکند. در رونویسی، آنزیم رنا‌بسیاراز (RNA پلی‌مراز) پیوندهای فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد. این آنزیم توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را ندارد اما می‌تواند پیوندهای هیدروژنی را بشکند.

مقایسه آنزیم‌های مؤثر در فرایندهای رونویسی و همانندسازی				
نوع آنزیم	هلیکاز	دنا‌بسیاراز (DNA پلی‌مراز)	رنا‌بسیاراز (RNA پلی‌مراز)	
پیوند هیدروژنی	تشکیل	X	X	X
	شکستن	✓	X	✓
پیوند فسفودی‌استر	تشکیل	X	✓	✓
	شکستن	X	✓	X



ج) رنا (RNA) نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است و بنابراین، مولکولی که توسط رنا‌سپاراز (RNA پلی‌مرز) ساخته می‌شود، نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است و فقط یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد. در فرایند همانندسازی، هر آنزیم دنا‌سپاراز (DNA پلی‌مرز) از یکی از رشته‌های دنا (DNA) به‌عنوان الگو استفاده می‌کند و در واقع، هر آنزیم دنا‌سپاراز بخشی از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا را تشکیل می‌دهد.

د) رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه یاخته‌ای بارها انجام شود و چندین رشته رنا ساخته شود. همانندسازی دنا اصلی یاخته (مثل دنا خطی در هسته یاخته‌های یوکاریوتی)، فقط یک بار در طول چرخه یاخته‌ای و در مرحله S رخ می‌دهد. اما در یاخته‌های یوکاریوتی، در میتوکندری و پلاست نیز مولکول دنا وجود دارد و این اندامک‌ها می‌توانند به‌طور مستقل از تقسیم یاخته یا همراه با آن تقسیم شوند. بنابراین، همانندسازی دنا حلقوی سیتوپلاسمی یک یاخته ممکن است چندین بار در طول یک چرخه یاخته‌ای انجام شود.

مقایسه فرایند رونویسی و همانندسازی		
نوع فرایند	رونویسی	همانندسازی
محصول فرایند	رنا (RNA) = نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای	دنا (DNA) = نوکلئیک‌اسید دو رشته‌ای
	مکمل با رشته الگوی ژن	کاملاً مشابه با مولکول دنا (DNA)ی اولیه
محل انجام	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)
آنزیم‌های مؤثر	رنا‌سپاراز (RNA پلی‌مرز)	چندین نوع آنزیم مثل هلیکاز و دنا‌سپاراز (DNA پلی‌مرز)
	پیش‌ماده	مولکول دنا (DNA) + ریبونوکلئوتید
آنزیم پلی‌مرز	محل اتصال اولیه	جایگاه آغاز همانندسازی
	محل شروع فعالیت پلی‌مرازی	محل شروع رونویسی (بعد از راه‌انداز)
جهت انجام فرایند	تک‌جهتی (از راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی)	دو جهتی
	الگو	بخشی از یک رشته مولکول دنا (DNA)
شکل		

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«درباره نوعی سطح ساختاری یک پروتئین که می‌توان گفت که»

- به‌صورت الگویی از پیوندهای هیدروژنی در ساختار پروتئین مشاهده می‌شود - برخلاف سایر سطوح ساختاری، فقط به دو شکل متفاوت دیده می‌شود.
- در آن، فقط پیوند غیراشارتی بین بخش‌های مختلف یک زنجیره تشکیل می‌شود - برخلاف سطح ساختاری بعدی، گروه R پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
- در آن، پلی‌پپتید به‌صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند - برخلاف سطح ساختاری قبلی، قسمت‌های مختلف پروتئین به هم پیچیده هستند.
- ساختار نهایی پروتئین محسوب می‌شود - برخلاف سایر سطوح ساختاری پروتئین، تغییر در یک آمینواسید آن، می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به‌شدت تغییر دهد.

(۱۲۰۱ - سخت - مقایسه - عبارت - متن - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

- نوعی سطح ساختاری یک پروتئین که به‌صورت الگویی از پیوندهای هیدروژنی است = ساختار دوم
- نوعی سطح ساختاری یک پروتئین که در آن، فقط پیوند غیراشارتی بین بخش‌های مختلف یک زنجیره تشکیل می‌شود = ساختار سوم
- نوعی سطح ساختاری یک پروتئین که در آن، پلی‌پپتید به‌صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند = ساختار سوم (در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای)
- نوعی سطح ساختاری یک پروتئین که ساختار نهایی پروتئین محسوب می‌شود = ساختار سوم (در پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای) یا ساختار چهارم (در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای)

پس از تشکیل ساختار سوم، با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشراتی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعه این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به‌صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند. این موضوع، درباره ساختار دوم پروتئین صدق نمی‌کند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت (نه فقط دو شکل) دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.

۲) در ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های کربوکسیل و آمین تشکیل می‌شود. در ساختار سوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R تشکیل می‌شود.

پیوندهای تشکیل‌شده در سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها			
نوع برهم‌کنش‌ها و پیوندها	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
اشتراکی پپتیدی غیرپپتیدی	✓ بین گروه COOH و NH ₂ آمینواسیدهای مجاور	✗	✗
	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
هیدروژنی	✗	✓ بین گروه NH و CO آمینواسیدها	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
یونی	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
آب‌گریز	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز

۴) نوع، تعداد، ترکیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. این موضوع، درباره سایر ساختارهای پروتئینی نیز صادق است.

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	
تعبیرها	ساختار
۱- توالی آمینواسیدها، ۲- نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ۳- ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، ۴- ساختار خطی، ۵- تغییر در این ساختار با تغییر آمینواسید در هر جایگاه، ۶- عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها در این ساختار، ۷- بستگی همه سطوح دیگر ساختاری به این ساختار	ساختار اول پروتئین
۱- الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی، ۲- برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی، ۳- به چند صورت از جمله ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای	ساختار دوم پروتئین
۱- تاخوردگی و متصل به هم، ۲- تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها، ۳- درآمدن پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوت، ۴- تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز، ۵- تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ۶- کنار هم نگه داشته‌شدن قسمت‌های مختلف پروتئین به‌صورت به هم پیچیده توسط مجموعه نیروها، ۷- ایجاد ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم	ساختار سوم پروتئین
در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای = ۱- هر زنجیره نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارد، ۲- هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.	ساختار چهارم پروتئین
۱- آرایش زیرواحدها، ۲- در پروتئین‌های دارای دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی	ساختار چهارم پروتئین
۱- تعیین نوع عمل پروتئین = توسط شکل فضایی (ساختار سه‌بعدی) پروتئین، ۲- یکی از راه‌های پی‌بردن به شکل پروتئین = استفاده از پرتوهای ایکس، ۳- اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد = میوگلوبین، ۴- مبنای تشکیل هر سطح ساختار پروتئین = ساختار قبلی آن	سایر

www.biomaze.ir

۱۴۱- کدام عبارت، درباره ژن‌های مختلف یاخته‌های زنده، درست است؟

- فرایندهای تنظیم بیان ژن، در تعیین زمان و مقدار رونویسی و نوع ژن مورد رونویسی نقش دارند.
- تعداد و نوع ژن‌های یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای بدن یک فرد یکسان ولی عملکرد و شکل آن‌ها متفاوت است.
- همه یاخته‌هایی که در نتیجه تقسیم هسته در بدن انسان تولید می‌شوند، از نظر فام‌تنی (کروموزومی) و ژن‌ها یکسان هستند.
- تولید سبزینه (کلروفیل) برخلاف تولید آنزیم مورد استفاده در فتوسنتز، مثالی از صفتی است که ژن آن تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۱

به فرایندهایی که تعیین می‌کنند در چه هنگام (چه زمانی)، به چه مقدار و کدام ژن بیان شوند و یا بیان نشوند، فرایندهای تنظیم بیان ژن می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همه یاخته‌های پیکری بدن از تقسیم میتوز یاخته تخم منشأ می‌گیرند. یاخته‌های حاصل، از نظر فام‌تنی (کروموزومی) و ژن‌ها یکسان‌اند. با این حال در ادامه تقسیمات و رشد جنین، یاخته‌های متفاوتی ایجاد می‌شوند که اعمال مختلفی انجام می‌دهند؛ مثلاً یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای بدن یک فرد، ژن‌های

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



یکسانی دارند ولی دارای عملکرد و شکل متفاوتی هستند. دقت داشته باشید که یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چند هسته‌ای هستند و تعداد ژن‌های بیشتری نسبت به یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند.

۳) در مردان، کروموزوم‌های جنسی X و Y وجود دارند. در فرایند اسپرم‌زایی، گروهی از اسپرم‌ها دارای کروموزوم X و گروهی دیگر از اسپرم‌ها دارای کروموزوم Y هستند. بنابراین، نوع کروموزوم‌ها و ژن‌ها در اسپرم‌های دارای کروموزوم X و اسپرم‌های دارای کروموزوم Y متفاوت است.

۴) تنظیم بیان ژن موجب می‌شود تا جاندار به تغییرات پاسخ دهد؛ مثلاً در گیاه، نور می‌تواند باعث فعال شدن ژن سازنده آنزیمی شود که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در گیاهان، ساخته شدن سبزینه (کلروفیل) علاوه بر ژن، به نور هم نیاز دارد. بنابراین، هم ساخته شدن سبزینه و هم ساخته شدن آنزیم‌های مورد استفاده در فتوسنتز (نظیر روبیسکو)، نوعی صفت وراثتی (ژنتیکی) تحت تأثیر محیط هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«جانوری ماده که ژن نمود (ژنوتیپ) آن $aabb$ است، به تنهایی اقدام به تولیدمثل می‌کند. اگر این جانور، در این صورت قطعاً زاده‌هایی که به وجود می‌آیند، ژن نمود (ژنوتیپ) داشته باشند.»

الف- بتواند گیرنده‌هایی برای دریافت امواج نور غیرمرئی داشته باشد - می‌تواند ab

ب- نتواند توسط طناب عصبی خود، فعالیت ماهیچه‌های بدن را کنترل کند - نمی‌تواند AB

ج- نتواند انشعابات پایانی مجرای تنفسی را در کنار همه یاخته‌های بدن داشته باشد - می‌تواند $aabb$

د- بتواند پس از دریافت اثر مواد شیمیایی جانوران هم‌گونه، پاسخ رفتاری بروز دهد - نمی‌تواند $aabb$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

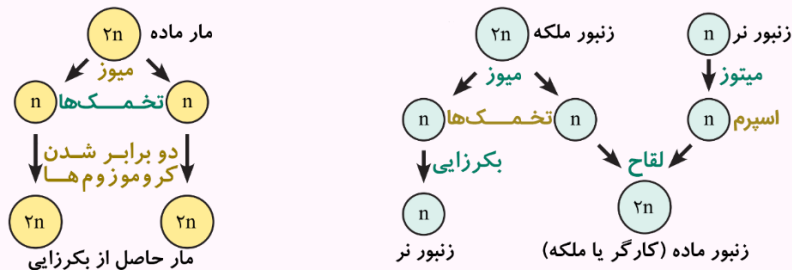
(۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد (ج)، صحیح است.

میانبر: بکرزایی

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (2n) را به وجود می‌آورد.



نکات بکرزایی در زنبور عسل

- زاده حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زاده حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.
- زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.
- چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به ال‌های دارای رابطه باززیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به ال‌های دارای رابطه هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.
- در زنبور عسل نر و ماده، ژنوم کاملاً مشابه است.

نکات بکرزایی در مار

- در مار، دنا (DNA) تخمک نیز می‌تواند همانندسازی شود و یک نسخه جدید از دنا تخمک به وجود بیاید.
- مار حاصل از بکرزایی، همواره ژنوتیپ خالص دارد.
- ژنوتیپ و فنوتیپ مار حاصل از بکرزایی می‌تواند متفاوت با والد ماده باشد. درباره صفاتی که والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است، فنوتیپ و ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی کاملاً مشابه والد ماده است اما اگر والد ماده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی قطعاً متفاوت با والد ماده است و فنوتیپ آن نیز می‌تواند متفاوت یا مشابه باشد.

با توجه به کادر بالا، در صورت بکرزایی زنبور عسل دارای ژنوتیپ $aabb$ ، همه زاده‌ها نر می‌شوند و دارای ژنوتیپ aB یا ab خواهند بود. در صورت بکرزایی مار ماده دارای ژنوتیپ $aabb$ ، زاده‌های دارای ژنوتیپ $aaBB$ یا $aabb$ خواهند بود. پس برای ادامه حل این سؤال، کافیه تشفییم بدیم که هر مورد، رابع به زنبور عسل هست یا مار.



بررسی همه موارد:

الف) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. برخی مارها نیز می‌توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. در بکرزایی زنبور، تولید زاده با ژنوتیپ ab ممکن است اما زاده‌های حاصل از بکرزایی در مار، دیپلوئید (2n) هستند و نمی‌توانند ژنوتیپ ab داشته باشند. ب) هم در مهره‌داران (نظیر مارها) و هم حشرات (نظیر زنبور)، طناب عصبی در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های بدن نقش دارد. بنابراین، این مورد نه درباره زنبور عسل صدق می‌کند و نه مار.

ج) در حشرات، تنفس نایبسی وجود دارد. نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند و انشعابات پایانی، در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند. پس این مورد، درباره مارها صدق می‌کند (مواستون به اون نمی‌تواند در اول این مورد باشه). همانطور که توضیح دادیم، زاده‌های حاصل از بکرزایی مار ماده دارای ژنوتیپ aaBb می‌توانند دارای ژنوتیپ aabb باشند.

د) فرمون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. مثلاً زنبور از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. پس این مورد هم درباره زنبور و هم مار صدق می‌کند. زاده حاصل از بکرزایی مار دارای ژنوتیپ aaBb می‌تواند دارای ژنوتیپ aaBB باشد.

www.biomaze.ir

۱۴۳- کدام عبارت، درباره تغییر در جانداران به درستی بیان نشده است؟

- ۱) در صورتی که بین دو جاندار جدایی تولیدمثلی وجود داشته باشد، امکان آمیزش بین آن‌ها وجود دارد.
- ۲) در جانورانی که خزانه ژنی مشترکی دارند، محتوای ماده وراثتی هسته‌ای ممکن است کاملاً یکسان نباشد.
- ۳) تغییرپذیری محدود ماده وراثتی می‌تواند منجر به افزایش توان بقای جمعیت‌ها در شرایط متغیر محیط شود.
- ۴) تنوع دگره (الل)‌های گروه خونی ABO در خزانه ژن جمعیت انسان مشابه تنوع آن در یک یاخته بدن انسان است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۴ - متوسط - عبارت - مفهومی)

مجموع همه دگره (الل)‌های موجود در همه جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت را خزانه ژن آن جمعیت می‌نامند. بنابراین، در خزانه ژن جمعیت انسان برای گروه خونی ABO سه نوع الل A، B و O وجود دارد. اما در یک فرد، حداکثر دو نوع الل وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) منظور از جدایی تولیدمثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند. دقت داشته باشید که در صورت وجود جدایی تولیدمثلی نیز ممکن است آمیزش رخ دهد اما آمیزش موفقیت‌آمیز نیست (به تولید زاده‌های زیستا و زایا منجر نمی‌شود).
- ۲) جاندارانی که متعلق به یک گونه هستند، خزانه ژنی مشترک دارند. در جانداران هم‌گونه نیز ممکن است ژنوم (محتوای ماده وراثتی) کاملاً یکسان نباشد. مثلاً در گونه انسان، ژنوم مردان دارای کروموزوم Y است اما در ژنوم زنان، کروموزوم Y وجود ندارد.

نکته: افراد دو گونه مختلف، ممکن است ژنوم یکسان داشته باشند؛ مثل گل‌مغربی 2n و 4n.

نکته: افراد یک گونه ممکن است ژنوم یکسان نداشته باشند؛ مثلاً ژنوم هسته‌ای زنان و مردان در جمعیت انسان متفاوت است.

نکته: در یک فرد سالم، ممکن است کل ژنوم وجود نداشته باشد؛ مثلاً ژنوم هسته‌ای زنان شامل محتوای ژنی کروموزوم Y نیست.

۳) پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده، یکی از ویژگی‌های ماده وراثتی است اما در عین حال، ماده وراثتی به‌طور محدود تغییرپذیر است. این تغییرپذیری باعث ایجاد گوناگونی می‌شود و توان بقای جمعیت‌ها را در شرایط متغیر محیط افزایش می‌دهد و زمینه تغییر گونه‌ها را فراهم می‌کند.

میانبر: پایداری و تغییرپذیری ماده وراثتی

- یکی از ویژگی‌های ماده وراثتی، پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده است. عواملی نظیر وجود جفت‌بازهای مکمل و تشکیل تعداد زیاد پیوند هیدروژنی، در پایداری ماده وراثتی نقش دارند. همچنین دقت بالای همانندسازی باعث می‌شود که انتقال اطلاعات وراثتی بدون کم‌وکاست انجام شود.
- ماده وراثتی به‌طور محدودی قابلیت تغییر دارد. تغییر ماندگار در ماده وراثتی جهش نام دارد. جهش می‌تواند ناشی از خطا در همانندسازی یا عوامل جهش‌زا (فیزیکی یا شیمیایی) باشد.
- تغییرپذیری ماده وراثتی دو اثر مهم دارد: ۱- ایجاد گوناگونی در جمعیت ← افزایش توان بقای جمعیت در شرایط متغیر محیط و ۲- فراهم کردن زمینه تغییر گونه‌ها.
- ماده وراثتی به روش‌های مختلفی می‌تواند تغییر کند و این تغییرات، بر فرد، جمعیت و گونه تأثیر می‌گذارند.
- تغییرپذیری ماده وراثتی پیامدهای مختلفی دارد. تغییر، ممکن است مفید، مضر یا خنثی باشد.

گروه آموزشی ماز



۱۴۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که محتویات هر یک از عصاره‌های اضافه‌شده به محیط کشت در آزمایش ایوری و همکارانش همراه با مخلوط استفاده‌شده در آزمایش کیفیت به موش تزریق شود، در این صورت انتظار می‌رود که»

- ۱) سوم - دوم - موش به دلیل ابتلا به بیماری سینه‌پهلو بمیرد.
- ۲) اول - چهارم - همه باکتری‌ها توانایی بیماری‌زایی در موش را کسب کنند.
- ۳) اول - دوم - انواع مختلفی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا در شش موش دیده شود.
- ۴) دوم - سوم - تعدادی از باکتری‌ها اطلاعات لازم برای ساخت پوشینه (کپسول) را دریافت کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۱ - سخت - عبارت - مفهومی)

برای پاسخ‌گویی به این سؤال، ابتدا به جدول زیر درباره مراحل آزمایش ایوری توجه کنید:

آزمایش ایوری و همکاران				
مرحله آزمایش	روش کار	عصاره نهایی باکتری کپسول‌دار کشته‌شده	انتقال صفت در محیط کشت	نتیجه آزمایش
مرحله ۱	آنزیم تخریب‌کننده پروتئین	عصاره فاقد پروتئین	همه محیط‌های کشت	پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.
مرحله ۲	سانتریفیوژ با سرعت بالا	هر لایه عصاره، دارای نوعی از مولکول‌های زیستی بود.	فقط یکی از محیط‌های کشت	دنا (DNA) عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات است.
مرحله ۳	اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی به هر قسمت از عصاره	هر عصاره، فاقد یک نوع از مولکول‌های زیستی بود.	همه محیط‌های کشت به‌جز یکی	

نکته: در آزمایش اول و سوم ایوری، از آنزیم تخریب‌کننده استفاده شد. در آزمایش اول، فقط از آنزیم تخریب‌کننده پروتئین‌ها استفاده شد. در آزمایش سوم، آنزیم تخریب‌کننده همه گروه‌های مولکول‌های زیستی مورد استفاده قرار گرفتند.

نکته: در آزمایش اول و سوم ایوری، به هر محیط کشت، بخشی از عصاره باکتری اضافه شد که در آن، یک نوع مولکول زیستی وجود نداشت. در آزمایش دوم ایوری، بخشی از عصاره باکتری به محیط کشت اضافه شد که در آن، فقط یک نوع مولکول زیستی عصاره باکتری وجود داشت.

نکته نتایج آزمایش‌های ایوری: ۱- آزمایش اول: پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند، ۲- آزمایش دوم: عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است ← دنا ماده وراثتی است (مورد قبول عدای قرار نگرفت ← اعتقاد داشتند پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند)، ۳- آزمایش سوم: عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است.

نکته تغییرات عصاره باکتری کپسول‌دار کشته‌شده در آزمایش‌های ایوری: ۱- آزمایش اول: اضافه شدن آنزیم تخریب‌کننده پروتئین ← عصاره فاقد پروتئین (دارای سه نوع مولکول زیستی دیگر)، ۲- آزمایش دوم: سانتریفیوژ عصاره با سرعت بسیار بالا ← جدا شدن مواد عصاره به‌صورت لایه‌لایه ← فقط یک نوع مولکول زیستی در هر لایه، ۳- آزمایش سوم: تقسیم‌کردن عصاره باکتری به چهار قسمت ← اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مولکول‌های زیستی به هر محیط ← عصاره دارای سه نوع مولکول زیستی دیگر

نکته: در آزمایش چهارم کیفیت، کل عصاره باکتری کپسول‌دار کشته‌شده در مجاورت باکتری بدون کپسول زنده قرار گرفت اما در آزمایش‌های ایوری، فقط بخشی از عصاره باکتری کپسول‌دار کشته‌شده به محیط کشت حاوی باکتری بدون کپسول زنده اضافه شد.

فب حالا هر گزینه‌ی می‌که؟ مثلاً توی گزینه (۱)، می‌که که ما عصاره تهیه‌شده در آزمایش سوم ایوری رو بیایم به مخلوط تزریق‌شده به موش در آزمایش دوم کیفیت اضافه کنیم. مخلوط تزریق‌شده در آزمایش دوم کیفیت، باکتری‌های بدون کپسول زنده بودن. در آزمایش سوم ایوری هم انواعی از عصاره‌ها تهیه شد که در هر کدام از اون‌ها، یکی از مولکول‌های زیستی تخریب شده بودن. حالا سؤال این هست که اگه عصاره‌ای رو که توش پروتئین‌ها تخریب شده بودن، همراه با باکتری‌های بدون کپسول به موش تزریق کنیم چی میشه؟ باکتری‌های بدون کپسول می‌تونن دنا (DNA)ی باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده رو دریافت کنن و با استفاده از اون، کپسول رو بسازن و بعرض توانایی بیماری‌زایی رو کسب کنن. جدول زیر، خلاصه‌ای از کل پاسخ این سؤال هست:

گزینه	عصاره تهیه‌شده در آزمایش ایوری	مخلوط تهیه‌شده در آزمایش کیفیت	مخلوط نهایی تزریق‌شده به موش
گزینه ۱	آزمایش سوم هر عصاره، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی را ندارد.	آزمایش دوم باکتری‌های بدون کپسول زنده	باکتری‌های بدون کپسول زنده + سه نوع از مولکول‌های زیستی باکتری کپسول‌دار
گزینه ۲	آزمایش اول عصاره فاقد پروتئین	آزمایش چهارم باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده + باکتری‌های بدون کپسول زنده	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده + باکتری‌های بدون کپسول زنده + عصاره فاقد پروتئین باکتری کپسول‌دار
گزینه ۳	آزمایش اول عصاره فاقد پروتئین	آزمایش دوم باکتری‌های بدون کپسول زنده	باکتری‌های بدون کپسول زنده + عصاره فاقد پروتئین باکتری کپسول‌دار
گزینه ۴	آزمایش دوم هر عصاره، فقط یک نوع مولکول زیستی را دارد.	آزمایش سوم باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده + یک نوع از مولکول‌های زیستی باکتری‌های کپسول‌دار



بررسی همه گزینه‌ها:

۱) در صورتی که عصاره اضافه شده به مخلوط باکتری‌های بدون کپسول زنده، عصاره‌ای باشد که در آن نوکلئیک‌اسیدها تخریب شده‌اند، در این صورت انتقال صفت رخ نمی‌دهد و باکتری‌های بدون کپسول زنده، توانایی بیماری‌زایی در موش را به دست نمی‌آورند. در نتیجه، موش‌ها سالم باقی می‌مانند.

۲ و ۳) وقتی که همراه با باکتری‌های بدون کپسول زنده، عصاره دارای دنا (DNA)ی باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده نیز به موش تزریق شود، تعدادی از (نه همه) باکتری‌های بدون کپسول می‌توانند کپسول‌دار شوند (نادرستی گزینه ۲). در نتیجه، تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول، بدون کپسول باقی می‌مانند و تعدادی هم کپسول‌دار می‌شوند و دو نوع باکتری زنده بدون کپسول و کپسول‌دار در شش موش مشاهده می‌شود (درستی گزینه ۳).

۴) مخلوط تهیه شده در آزمایش سوم کیفیت، شامل باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده است. باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده، توانایی دریافت اطلاعات ژنتیکی و ساخت کپسول را ندارند.

جدول زیر، خلاصه‌ای از آزمایش‌های ایوری است.

خلاصه آزمایش‌های ایوری			
شماره آزمایش	تغییرات عصاره باکتری کپسول‌دار	انتقال صفت	نتیجه آزمایش
آزمایش اول	آنزیم تخریب‌کننده پروتئین ← عصاره فاقد پروتئین (دارای سه نوع مولکول زیستی دیگر)	رخ می‌دهد	پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند
آزمایش دوم	سانتریفیوژ با سرعت بالا ← جدا شدن مواد به صورت لایه لایه ← اضافه کردن جداگانه هر لایه به محیط کشت	فقط در یک محیط کشت	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است ← دنا ماده وراثتی است
آزمایش سوم	تقسیم عصاره به چهار قسمت ← اضافه کردن یک نوع آنزیم تخریب‌کننده به هر قسمت	در اغلب محیط‌های کشت (به جز محیط کشت فاقد دنا)	

جدول زیر، خلاصه‌ای از آزمایش‌های گریفیت است:

خلاصه آزمایش‌های گریفیت				
آزمایش	اول	دوم	سوم	چهارم
وضعیت موش‌ها	مردند	زنده ماندند	زنده ماندند	مردند
باکتری‌های کپسول‌دار	کشته شده	—	—	+
	زنده	+	—	+
باکتری‌های بدون کپسول	—	+	—	+

www.biomaze.ir

۱۴۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره بیماری‌های وراثتی در انسان، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فرد مبتلا به بیماری برخلاف فرد سالم،»

الف - PKU - آمینواسید فنیل آلانین مصرف نمی‌شود. ب - کم خونی داسی شکل - دگره (الل) Hb^S وجود دارد.

ج - هموفیلی - پس از بریدگی رگ، فیبرینوژن در خون دیده نمی‌شود. د - فنیل کتونوری - تجمع فنیل آلانین در مغز به آسیب آن منجر می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - چندموردی - مقایسه - ترکیبی - مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی همه گزینه‌ها:

الف و د) در بیماری فنیل کتونوری (PKU)، آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند وجود ندارد. دقت داشته باشید که فنیل آلانین به‌طور طبیعی در بدن برای تولید پروتئین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و بنابراین، در افراد مبتلا به فنیل کتونوری هم مصرف فنیل آلانین دیده می‌شود ولی به دلیل نبود آنزیم تجزیه‌کننده، تجزیه این آمینواسید در بدن انجام نمی‌شود. علاوه بر این، در افراد مبتلا به فنیل کتونوری، در پی تجمع فنیل آلانین ترکیبات خطرناکی در بدن ایجاد می‌شوند که این موضوع نیز نشان می‌دهد در افراد مبتلا به فنیل کتونوری، فنیل آلانین به‌جای تجزیه شدن در واکنشی غیرطبیعی مصرف می‌شود (نادرستی مورد الف). خود آمینواسید فنیل آلانین به‌طور طبیعی باعث آسیب یاخته‌های مغزی نمی‌شود ولی ترکیبات خطرناکی که در پی تجمع فنیل آلانین در بدن تولید می‌شوند، به یاخته‌های مغزی آسیب وارد می‌کنند (نادرستی مورد د).

نکته: فنیل آلانین می‌تواند پیش‌ماده آنزیم‌های متفاوتی باشد: ۱- آنزیم تشکیل‌دهنده پیوند پپتیدی، ۲- آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل، ۳- آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و ۴- آنزیمی که می‌تواند فنیل آلانین را به ترکیبات خطرناک تبدیل کند.

دانستنی‌های فنیل آلانین

۱- فصل ۱ دوازدهم: گفتار ۳: فنیل آلانین یک گروه آمین ($-NH_2$) و یک گروه اسیدی کربوکسیل ($-COOH$) دارد. گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و یک گروه R به یک کربن مرکزی متصل هستند و چهار ظرفیت آن را پر می‌کنند. گروه R در ایجاد ویژگی‌های منحصر به فرد فنیل آلانین نقش دارد. فنیل آلانین در شکل‌دهی در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پروتئین نیز مؤثر است و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

- ۲- [فصل ۱ و ۲ دوازدهم]: طی فرایند ترجمه و در جایگاه A ریبوزوم، فنیل‌آلانین می‌تواند با حضور آنزیم و در واکنش سنتز آبدهی، با آمینواسید (یا رشته آمینواسیدی دیگر) پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) تشکیل دهد. فنیل‌آلانین، جزء ۲۰ نوع آمینواسیدی است که در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌رود.
- ۳- [فصل ۲ دوازدهم: گفتار ۲]: انواعی از توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی در دنا (رمز DNA) و رنای پیک (کدون mRNA) مربوط به آمینواسید فنیل‌آلانین هستند و می‌توانند تعیین کنند که فنیل‌آلانین طی فرایند ترجمه در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرد. کدون‌های فنیل‌آلانین در همه جانداران یکسان هستند.
- ۴- [فصل ۲ دوازدهم: گفتار ۲]: فنیل‌آلانین می‌تواند در جایگاه فعال نوعی آنزیم ویژه قرار بگیرد و با پیوند اشتراکی به نوکلئوتید جایگاه اتصال آمینواسید در رنای ناقل (tRNA) متصل شود. در فرایند ترجمه، این پیوند در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.
- ۵- [فصل ۳ دوازدهم: گفتار ۲]: در افراد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری، آمینواسید فنیل‌آلانین تجزیه نمی‌شود. فنیل‌آلانین در بدن تجمع یافته و به ترکیبات خطرناکی تبدیل می‌شود که می‌توانند منجر به آسیب مغزی شوند. در شیر مادر نیز پروتئین‌های حاوی فنیل‌آلانین وجود دارند و بنابراین، تغذیه نوزاد با شیر مادر می‌تواند منجر به آسیب یاخته‌های مغزی نوزاد شود. در صورت بررسی میزان فنیل‌آلانین در خون گرفته شده از پاشنه پای نوزادان مبتلا به فنیل‌کتونوری، میزان فنیل‌آلانین در خون بیشتر از مقدار طبیعی آن در یک نوزاد سالم است.

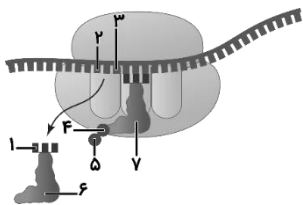
نیم‌نگاه: فنیل‌کتونوری (PKU)

- بعضی از بیماری‌های وراثتی، مانند بیماری فنیل‌کتونوری و دیابت شیرین جزء بیماری‌هایی هستند که با تغییر عوامل محیطی، می‌توان عوارض آن‌ها را مهار کرد.
- **ترکیب [فصل ۷ دوازدهم: گفتار ۳]:** در موارد معدودی، امکان درمان بیماری‌های ژنتیکی وجود دارد. یکی از روش‌های جدید درمان بیماری‌های ژنتیکی، ژن‌درمانی است که خود مجموعه‌ای از روش‌هاست. اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش‌یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد.
- **علت بیماری فنیل‌کتونوری:** نقص در ژن مربوط به آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین ← عدم تولید آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین ← کاهش تجزیه فنیل‌آلانین ← تجمع فنیل‌آلانین در بدن ← مصرف‌شدن فنیل‌آلانین توسط آنزیم‌های دیگر ← تبدیل فنیل‌آلانین به ترکیبات خطرناک ← آسیب یاخته‌های مغزی توسط این ترکیبات ← عقب‌ماندگی ذهنی
- نکته: فنیل‌آلانین توسط آنزیم‌های متفاوتی می‌تواند مصرف شود.
- نکته: خود فنیل‌آلانین مستقیماً باعث آسیب یاخته‌های مغزی نمی‌شود و آسیب مغزی ناشی از تأثیر ترکیباتی است که از تغییر فنیل‌آلانین به وجود می‌آیند.
- نکته: در افراد مبتلا به فنیل‌کتونوری، آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین تولید نمی‌شود و وجود ندارد (🚫 نه اینکه مقدار آن کاهش یافته باشد).
- **تشخیص بیماری فنیل‌کتونوری:** تشخیص بیماری فنیل‌کتونوری با آزمایش خون در بدو تولد انجام می‌شود. برای این کار، نمونه خون از پاشنه پای نوزاد گرفته می‌شود.
- **بروز علائم بیماری فنیل‌کتونوری:** هنگام تولد، نوزاد علائم آشکاری از فنیل‌کتونوری ندارد. اما تغذیه از شیر مادر که پروتئین‌های دارای فنیل‌آلانین دارد، منجر به آسیب یاخته‌های مغزی نوزاد می‌شود.
- **جلوگیری از عوارض بیماری فنیل‌کتونوری:** در دوران نوزادی، با تغذیه از شیر خشک‌های فاقد فنیل‌آلانین و در رژیم غذایی آینده، استفاده از رژیم‌های فاقد فنیل‌آلانین یا دارای مقدار کم فنیل‌آلانین.

ب) افراد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل دارای ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ هستند و دو ال Hb^S دارند. افراد سالم از نظر کم‌خونی داسی‌شکل، یا دارای ژنوتیپ خالص $(Hb^A Hb^A)$ هستند که در این حالت فاقد ال Hb^S می‌باشند و یا اینکه دارای ژنوتیپ ناخالص $(Hb^A Hb^S)$ هستند که در این صورت، یک ال Hb^S دارند.

ج) فیبرینوژن به‌طور طبیعی در خون افراد وجود دارد و در فرایند انعقاد خون، توسط ترومبین به فیبرین تبدیل می‌شود. بنابراین، در افراد مبتلا به هموفیلی، به دلیل نبود نوعی عامل انعقادی (مانند فقدان عامل انعقادی شماره هشت در شایع‌ترین نوع هموفیلی)، اختلالی در فرایند لخته‌شدن خون وجود دارد. دقت داشته باشید که در این افراد، فیبرینوژن به‌صورت غیرفعال در خون وجود دارد.

گروه آموزشی ماز



۱۴۶- کدام عبارت، درباره شکل مقابل به‌طور صحیحی بیان شده است؟

- ۱) باز آلی بخش «۱» همانند بخش «۲»، در دنا (DNA) مشاهده می‌شود.
- ۲) مولکول «۶» برخلاف مولکول «۷»، در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) دیده نمی‌شود.
- ۳) بخش «۳» نسبت به بخش «۲»، تعداد پیوند هیدروژنی کم‌تری با نوکلئوتید مکمل خود برقرار می‌کند.
- ۴) مولکول «۵» برخلاف مولکول «۴»، آمینواسیدی است که فقط از طریق گروه کربوکسیل خود پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۲ - متوسط - مقایسه - شکل‌دار - ترکیبی - مفهومی)

شکل مربوط به بخشی از مرحله «طول‌شدن ترجمه» است. بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- نوکلئوتید یوراسیل‌دار، ۲- نوکلئوتید آدنین‌دار، ۳- نوکلئوتید گوانین‌دار، ۴- دومین آمینواسید پلی‌پپتید، ۵- اولین آمینواسید پلی‌پپتید (آمینواسید متیونین)، ۶- رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین، ۷- دومین رنای ناقل.



میانبر: مرحله طولی‌شدن ترجمه

- هر رنای ناقلی که وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، در آن استقرار نمی‌یابد. پس از اینکه یک رنای ناقل وارد جایگاه A شد، اگر آنتی‌کدون آن مکمل کدون جایگاه A باشد، پیوند هیدروژنی بین آنتی‌کدون و کدون تشکیل می‌شود و رنای ناقل در جایگاه A استقرار می‌یابد. در غیر این صورت، رنای ناقل جایگاه A را ترک می‌کند.
- نکته‌ای که اینجا می‌خواهیم بگیم یکم سخته و نیاز به دقت بالایی داره. اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی، آمینواسید متیونین است که انتهای آمینی آن آزاد است و متیونین از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. بنابراین، در دومین آمینواسید زنجیره که در جایگاه A قرار دارد، انتهای آمینی باید آزاد باشد و آمینواسید جایگاه A، از طریق گروه آمینی خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. با توجه به این موضوع، می‌توانیم متوجه شویم که آمینواسیدها از طریق گروه کربوکسیل خود با رنای ناقل پیوند تشکیل می‌دهند.
- ترتیب وقایع مرحله طولی‌شدن: ورود رناهای ناقل مختلف به جایگاه A ریبوزوم ← استقرار رنای ناقل دارای آنتی‌کدون مکمل کدون جایگاه A ← شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P ← تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ← جابه‌جایی ریبوزوم و انتقال رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E و رنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی به جایگاه P ← خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار مراحل قبلی تا زمانی که یک کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد.

بررسی همه گزینه‌ها:

- باز آلی یوراسیل در مولکول دنا دیده نمی‌شود و فقط در رنا وجود دارد.
- رنای ناقل حامل اولین آمینواسید، در مرحله آغاز در جایگاه P قرار دارد و در مرحله طولی‌شدن، پس از اینکه آمینواسید از آن جدا شد، از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود. بنابراین، این رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم دیده نمی‌شود. سایر رناهای ناقل، ابتدا وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شوند.

وضعیت جایگاه‌های ریبوزوم در مراحل مختلف ترجمه			
مرحله	جایگاه A	جایگاه P	جایگاه E
مرحله آغاز	خالی	رنای ناقل حامل متیونین	خالی
مرحله طولی‌شدن	۱- رنای ناقل حامل آمینواسید دوم ۲- رنای ناقل حامل آمینواسید جدید	۱- رنای ناقل حامل متیونین ۲- رنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی
	خالی	رنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	رنای ناقل بدون آمینواسید
	خالی	رنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی
مرحله پایان	عوامل آزادکننده	رنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی

- بین باز آلی G و C نسبت به باز آلی A و T تعداد پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.
- دقت داشته باشید که همه آمینواسیدها هم از طریق گروه کربوکسیل و هم از طریق گروه آمین خود می‌توانند پیوند پپتیدی تشکیل دهند. اما در ساختار پروتئین، اولین آمینواسید زنجیره در انتهای آمین، از طریق گروه کربوکسیل خود پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد و آخرین آمینواسید زنجیره در انتهای کربوکسیل، از طریق گروه آمین. سایر آمینواسیدها، هم از طریق گروه آمین در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند و هم از طریق گروه کربوکسیل. بنابراین، مثلاً اگر متیونین در وسط زنجیره پلی‌پپتیدی قرار داشته باشد، هم از طریق گروه کربوکسیل و هم از طریق گروه آمین خود، پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

نکته: اولین آمینواسید همه زنجیره‌های پلی‌پپتیدی که انتهای آمینی آن نیز آزاد است، آمینواسید متیونین است. اما دقت داشته باشید که علاوه بر ابتدای زنجیره پلی‌پپتیدی، در سایر قسمت‌های زنجیره پلی‌پپتیدی نیز ممکن است آمینواسید متیونین وجود داشته باشد. یعنی اینکه همیشه اولین کدونی که ترجمه می‌شود، کدون AUG هست که مربوط به متیونینه. اما علاوه بر کدون آغاز، ممکنه در ادامه رنای پیک باز هم کدون AUG وجود داشته باشه و باز هم متیونین در زنجیره پلی‌پپتیدی دیده بشه.

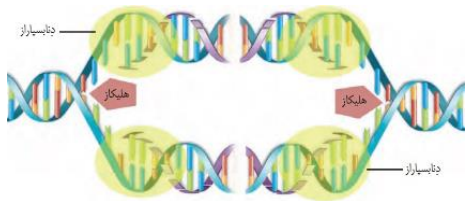
مقایسه مراحل مختلف ترجمه			
مرحله ترجمه	آغاز	طولی‌شدن	پایان
A	خالی	رنای ناقل حامل آمینواسید جدید	عوامل آزادکننده
P	رنای ناقل حامل متیونین	رنای ناقل حامل متیونین / پلی‌پپتید	رنای ناقل حامل پلی‌پپتید
E	خالی	رنای ناقل بدون آمینواسید	خالی
تشکیل پیوند پپتیدی	✗	✓ در جایگاه A ریبوزوم	✗
شکستن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل	✗	✓ در جایگاه P ریبوزوم	✓ در جایگاه P ریبوزوم
ورود رنای ناقل	تشکیل جایگاه‌های ریبوزوم پس از استقرار رنای ناقل	جایگاه A ریبوزوم	✗
خروج رنای ناقل	✗	جایگاه E ریبوزوم	جایگاه P ریبوزوم



- ۱۴۷- کدام عبارت، دربارهٔ همانندسازی دنا (DNA)ی موجود در فام تن (کروموزوم) اصلی باکتری گوگردی ارغوانی به‌طور حتم درست است؟
- ۱) قبل از شروع همانندسازی مولکول دنا (DNA)، باید پروتئین‌های هیستون از آن جدا شوند.
 - ۲) رشتهٔ دنا (DNA)ی در حال ساخت، ابتدا به‌صورت قطعات پلی‌نوکلئوتیدی جدا از یکدیگر مشاهده می‌شود.
 - ۳) هر آنزیمی که برای ساخت رشتهٔ دنا (DNA) در مقابل رشتهٔ الگو فعالیت می‌کند، فرایند ویرایش را انجام می‌دهد.
 - ۴) قبل از شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز، آنزیم‌های دیگری ماریپیچ دنا (DNA) را باز می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

(۱۲۰۱ - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل)



همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، رشتهٔ دنا (DNA) در حال ساخت، ابتدا به‌صورت قطعات کوچک‌تر و جدا از یکدیگر ساخته می‌شود و سپس، این قطعات به یکدیگر متصل می‌شوند. بر نیست که برونین از نظر علمی هم واقعاً همینطوری هست و شکل کتاب برون اینکه بقواد وارر پزئیات و دلیل این ماپرا بشه، این قضیه رو نشون داده.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۴) قبل از همانندسازی دنا (DNA)، باید پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین) باز و پروتئین‌های همراه آن نظیر هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کار با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز، ماریپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند (نادرستی گزینهٔ ۴). دقت داشته باشید که پروتئین‌های هیستون، فقط در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند و در باکتری‌ها دیده نمی‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۱).

نکته: در پروکاریوت‌ها نیز پروتئین‌هایی همراه مولکول دنا وجود دارند ولی این پروتئین‌ها هیستون نیستند.

نکته: دقت داشته باشید که باز شدن ماریپیچ دو رشتهٔ دنا توسط آنزیم هلیکاز و باز شدن پیچ‌وتاب کروماتین توسط آنزیم‌هایی به‌جز هلیکاز انجام می‌شود. فرق این دو تا چیه؟ اگه سری به گفتار (۱) فصل ۶ یازدهم بزنین، متوجه می‌شین که مولکول دنا دارای یه سری مراحل فشردگی هست که طی اون مراحل، دور پروتئین‌ها می‌چرخه و بعدش روی خودش تا می‌خوره. برای همانندسازی، اول لازمه که این فشردگی‌ها برطرف بشه تا برسیم به خود ماریپیچ دو رشتهٔ دنا. بعدش هلیکاز میاد این دو رشته رو هم صاف می‌کنه و از هم جداشون می‌کنه تا همانندسازی انجام بشه.

ترکیب فصل ۶ یازدهم: گفتار ۱: زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی کروموزوم‌های هسته، کمتر و به‌صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، کروماتین (فامینه) می‌گویند. مادهٔ وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز مرحلهٔ تقسیم، به‌صورت کروماتین (فامینه) است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتین دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند.

- ۳) انواعی از آنزیم‌ها (نه یک نوع آنزیم) با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشتهٔ دنا (DNA) در مقابل رشتهٔ الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو جفت می‌کند، دنا‌بساپراز (DNA پلی‌مراز) است. فعالیت نوکلئازی و ویرایش، فقط مربوط به آنزیم دنا‌بساپراز است و دربارهٔ سایر آنزیم‌ها صدق نمی‌کند. در ضمن، *هواستون باشه ویرایش در همانندسازی رو با پیرایش برای هزف رونوشت‌های اینترون قاطی کننن!*

آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی

		باز کردن پیچ‌وتاب دنا	قبل از همانندسازی
توسط آنزیم‌های خاصی (غیر از هلیکاز) انجام می‌شود.		جدا کردن پروتئین‌های همراه دنا (نظیر هیستون‌ها)	
آنزیم هلیکاز ← دوراهی همانندسازی (ساختار Yمانند) را تشکیل می‌دهد.		باز کردن ماریپیچ دنا	هنگام همانندسازی
		باز کردن دو رشتهٔ دنا	
آنزیم دنا‌بساپراز (DNA پلی‌مراز)	انواعی از آنزیم‌ها که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، دنا‌بساپراز است.	تشکیل رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو	
۱- جفت کردن نوکلئوتیدهای مکمل با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو			
۲- قرار دادن نوکلئوتیدها بر اساس رابطهٔ مکملی در مقابل رشتهٔ الگو			
۳- تشکیل پیوند فسفودی‌استر با فعالیت بسپارازی (پلی‌مرازی)			
۴- بررسی رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها پس از تشکیل پیوند فسفودی‌استر ← شکستن پیوند فسفودی‌استر با فعالیت نوکلئازی طی فرایند ویرایش در صورت اشتباه کردن			

گروه آموزشی ماز

- ۱۴۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاختهٔ یوکاریوتی، نوعی روش تنظیم بیان ژن که، به‌طور حتم رونویسی رخ می‌دهد.»

الف- همراه با خمیدگی یا عدم خمیدگی در مولکول دنا (DNA) است - هنگام

ب- سازوکارهای حفاظت‌کننده از رنای پیک (mRNA) فعال می‌شوند - پس از

ج- میزان فشردگی هسته تن (نوکلئوزوم)های بخشی از دنا (DNA) کاهش می‌یابد - پیش از

د- میزان تمایل گروهی از پروتئین‌ها برای اتصال به بخشی از دنا (DNA) تغییر می‌کند - پیش از

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



پاسخ: گزینه ۲

(۱۳۰۲ - سخت - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

موارد (ب) و (ج)، صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

- (الف) ایجاد یا عدم ایجاد خمیدگی در مولکول دنا می‌تواند مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی (فشرده‌گی بیشتر دنا) یا مرحله رونویسی باشد.
- (ب) یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها تغییر طول عمر رنای پیک است. در یاخته‌های یوکاریوتی سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود. این روش تنظیم بیان ژن، مربوط به تنظیم پس از رونویسی است.
- (ج) یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها در سطح فام‌تنی (کروموزومی) است. به‌طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن (کروموزوم) کمتر در دسترس رنابسیاراز (RNA پلی‌مراز)ها قرار می‌گیرند؛ بنابراین، یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشرده‌گی فام‌تن (کروموزوم) در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسیاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند.
- (د) تمایل پیوستن عوامل رونویسی به مولکول دنا (DNA) (تنظیم بیان ژن در هنگام رونویسی) در اثر عوامل مختلفی تغییر می‌کند که در میزان رونویسی مؤثر است.

www.biomaze.ir

۱۴۹- صفت M و N، صفت‌های تک جایگاهی و دارای دو دگره (الل) هستند و جایگاه ژن‌های آن‌ها روی فام‌تن (کروموزوم) ۱۲ قرار دارد. اگر زنی دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای هر دو صفت باشد و دگره (الل)های بارز روی یک کروموزوم قرار داشته باشند و با مردی دارای ژن نمود (ژنوتیپ) Mmnn ازدواج کند، کدام عبارت درست است؟

- در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)، ژن نمود (ژنوتیپ) فرزندان ممکن نیست MMNn باشد.
- در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)، همه فرزندان دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص خواهند بود.
- در صورت لقاح کامه (گامت)های نوترکیب، همه فرزندان حداقل در یک صفت دارای رخ نمود (فنوتیپ) بارز خواهند بود.
- در صورت رخ ندادن کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)، تنوع کامه (گامت)های تولید شده در یک میوز در هر دو فرد یکسان است.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۳۰۴ - سخت - ژنتیک - عبارت - مفهومی)

ژنوتیپ زن به صورت $\frac{MN}{mn}$ است و بدون کراسینگ‌اور، دو نوع گامت MN و mn را می‌تواند تولید کند. در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور، گامت‌های نوترکیب Mn و mN نیز توسط زن تولید می‌شوند. در مرد، با توجه به اینکه ژنوتیپ جایگاه N خالص می‌باشد، کراسینگ‌اور تأثیری بر نوع گامت‌های تولید شده ندارد و دو نوع گامت Mn و mn توسط مرد تولید می‌شود.

بررسی همه گزینه‌ها:

- حتی بدون کراسینگ‌اور نیز در صورتی که گامت MN زن با گامت Mn مرد لقاح پیدا کند، فرزندان دارای ژنوتیپ MMNn متولد می‌شوند.
- در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور، فرزندان ممکن است ژنوتیپ خالص یا ناخالص داشته باشند. مثلاً در صورت لقاح گامت نوترکیب mN با گامت Mn، فرزندان دارای ژنوتیپ ناخالص MmNn خواهند بود.
- گامت‌های نوترکیب Mn و mN هستند و در هر کدام از آن‌ها، الل مربوط به یکی از جایگاه‌های ژنی بارز است. بنابراین، در صورت لقاح گامت‌های نوترکیب، فرزند حداقل در یکی از صفات خود دارای فنوتیپ بارز خواهد بود.
- در زنان، همواره و حتی در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور، فقط یک گامت در هر بار تقسیم میوز تولید می‌شود.

★ در مردان، بدون کراسینگ‌اور برای یک صفت دو نوع و در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور، حداکثر چهار نوع گامت تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- با توجه به انواع نوکلئیک‌اسیدهایی که حامل اطلاعات وراثتی هستند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به‌طور طبیعی در یک یاخته زنده، درباره نوعی نوکلئیک‌اسید که می‌توان گفت که نوع دیگر نوکلئیک‌اسید،»

- قطر آن در سراسر مولکول یکسان است - برخلاف - ممکن است تاخوردگی‌هایی در بخشی از رشته پلی‌نوکلئوتیدی دیده شود.
- همه بازهای آلی موجود در ساختار آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند - همانند - هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی همیشه دو سر متفاوت دارد.
- قند ریبوز در ساختار واحدهای سازنده آن وجود دارد - برخلاف - ممکن است بین نوکلئوتیدهای یک رشته، انواع مختلفی پیوند تشکیل شود.
- می‌تواند در محلی غیر از محل تولید خود فعالیت کند - همانند - پیوند فسفودی‌استر بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور برقرار است.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۳۰۱ - سخت - مقایسه - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

- انواع نوکلئیک‌اسیدهایی که حامل اطلاعات وراثتی هستند = دنا (DNA) + رنا (RNA)
- نوعی نوکلئیک‌اسید که قطر آن در سراسر مولکول یکسان است = دنا (DNA)
- نوعی نوکلئیک‌اسید که همه بازهای آلی موجود در ساختار آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند = دنا (DNA)
- نوعی نوکلئیک‌اسید که قند ریبوز در ساختار واحدهای سازنده آن وجود دارد = رنا (RNA)
- نوعی نوکلئیک‌اسید که می‌تواند در محلی غیر از محل تولید خود فعالیت کند = رنا (RNA)

نوکلئیک‌اسیدها، شامل دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (دنا) و ریبونوکلئیک‌اسید (رنا) هستند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



نکته: علاوه بر مولکول دنا (DNA)، مولکول رنا (RNA) نیز در حمل اطلاعات وراثتی نقش دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) نحوه قرارگیری جفت بازهای مکمل در مقابل یکدیگر باعث می‌شود که قطر مولکول دنا (DNA) در سراسر آن یکسان باشد. در مولکول دنا، تاخوردگی‌ها و پیچ‌خوردگی‌هایی در بخش‌هایی از دنا مشاهده می‌شود. مثلاً در نوکلئوزوم، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف مولکول‌های هیستون پیچیده است. در ساختار مولکول رنا (RNA) هم ممکن است تاخوردگی‌هایی دیده شود. مثلاً رنا ناقل، با تاخوردگی اولیه ساختار دو بعدی رنا ناقل را ایجاد می‌کند و با تاخوردگی‌های مجدد، ساختار سه بعدی رنا ناقل پدید می‌آید.

۲) در نوکلئیک‌اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا خطی و رنا خطی، همیشه دو سر متفاوت دارد. اما در نوکلئیک‌اسید حلقوی، نظیر دنا حلقوی در باکتری، دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید نیز می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند. بنابراین، با توجه به دنا حلقوی، این گزینه نادرست است.

نکته: مولکول رنا همواره به صورت خطی است اما دنا می‌تواند خطی یا حلقوی باشد.

نکته: هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، نوکلئیک‌اسید خطی و حلقوی وجود دارد. اما دنا خطی، فقط در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

نکته: دنا حلقوی هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها وجود دارد اما دنا اصلی فقط در باکتری‌ها می‌تواند به صورت حلقوی باشد.

۳) در مولکول دنا (DNA)، بین نوکلئوتیدهای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی فقط پیوند فسفودی‌استر وجود دارد. در مولکول رنا (RNA) هم بین نوکلئوتیدهای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی، پیوند فسفودی‌استر وجود دارد اما علاوه بر آن، ممکن است پیوند هیدروژنی نیز بین نوکلئوتیدهای یک رشته ایجاد شود. مثلاً در ساختار مولکول رنا ناقل (tRNA)، بخش‌هایی از رشته پلی‌نوکلئوتیدی در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند و بین بازهای مکمل این بخش‌ها، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

نکته: در دایمر (دوپار) تیمین نیز بین نوکلئوتیدهای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی پیوند (اشتراکی) تشکیل می‌شود. اما تشکیل دایمر تیمین، نوعی جهش محسوب می‌شود و حالت طبیعی نیست. اون به طور طبیعی اول سوال هم برای همین هست که اینو در نظر بگیرین!

ترکیب [فصل ۲ دوازدهم: گفتار ۲]: رنا ناقل (tRNA)، نوعی مولکول رنا است که در ساختار آن، بین بخش‌هایی از رشته پلی‌نوکلئوتیدی پیوند هیدروژنی تشکیل شده است و ساختارهای دو رشته‌ای به وجود آمده‌اند.

نکته: در مولکول دنا، همه نوکلئوتیدها در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت دارند و همه قسمت‌های مولکول، دو رشته‌ای است (البته در زمان‌هایی که همانندسازی یا رونویسی در حال انجام نیست!) اما در مولکول رنا، بخش‌هایی از مولکول پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و فقط بعضی از قسمت‌های مولکول رنا به صورت دو رشته‌ای دیده می‌شود.

نکته: در مولکول دنا، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دو رشته تشکیل می‌شود. اما در مولکول رنا، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل یک رشته شکل می‌گیرند.

۴) در یاخته‌های پروکاریوتی، مولکول دنا (DNA) و رنا (RNA) در سیتوپلاسم تولید می‌شوند و در همان محل نیز فعالیت می‌کنند. در یاخته‌های یوکاریوتی، در میتوکندری و پلاست، مولکول دنا و رنا تولید می‌شود و در همان محل نیز فعالیت می‌کند. در هسته یاخته‌های یوکاریوتی نیز مولکول دنا تولید می‌شود و در همان هسته فعالیت می‌کند. اما رناهای ساخته شده در هسته، از هسته خارج می‌شوند و در سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند. بنابراین، این گزینه درباره رناهای ساخته شده در هسته یاخته‌های یوکاریوتی می‌باشد. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشته پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند. پیوند فسفودی‌استر، بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور تشکیل می‌شود.

نکته: در یوکاریوت‌ها، محل رونویسی و فعالیت رناهای میتوکندری و پلاست‌ها یکسان می‌باشد.

تعبیر [پیوند فسفودی‌استر]:

- ۱- پیوند فسفودی‌استر = پیوند بین یک قند یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید مجاور
- ۲- روش تشکیل پیوند فسفودی‌استر = اتصال فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر

مقایسه رنا (RNA) و دنا (DNA)		
دنا (DNA؛ دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید)	رنا (RNA؛ ریبونوکلئیک‌اسید)	نوع نوکلئیک‌اسید
دو رشته خطی یا حلقوی	یک رشته خطی	تعداد رشته
دئوکسی‌ریبوز (یک اکسیژن کمتر از ریبوز)	ریبوز	قند پنج‌کربنی
تیمین	یوراسیل	باز آلی اختصاصی
ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی	شرکت در پروتئین‌سازی، فعالیت آنزیمی، تنظیم بیان ژن	وظایف
۱- دنا خطی کروموزوم اصلی یوکاریوت ۲- دنا حلقوی کروموزوم اصلی باکتری ۳- دنا حلقوی میتوکندری و پلاست یوکاریوت ۴- دنا حلقوی پلازمید (دیسک)	tRNA، mRNA، rRNA، رنا کوچک و ...	انواع
همانندسازی	رونویسی	روش تولید

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



آنزیم‌های مؤثر در تولید		رناسپاراز (RNA پلیمراز)	هلیکاز، دنا‌سپاراز (DNA پلیمراز) و آنزیم‌های دیگر
محل تولید	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	هسته، میتوکندری یا پلاست	هسته، میتوکندری یا پلاست
محل فعالیت	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	سیتوپلاسم، میتوکندری یا پلاست	هسته، میتوکندری یا پلاست

www.biomaze.ir

۱۵۱- در ارتباط با محل پروتئین‌های ساخته‌شده در باخته ماینرگ نرده‌ای برگ گیاه گل رز، کدام عبارت درست است؟

- همه پروتئین‌های ساخته‌شده توسط رناتن (ریبوزوم)‌های آزاد سیتوپلاسمی، به نوعی اندامک دو غشایی می‌روند.
- همه پروتئین‌هایی که در اندامک‌های سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند، توسط رناتن (ریبوزوم)‌های سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.
- همه پروتئین‌هایی که از شبکه آندوپلاسمی زبر خارج می‌شوند، توسط نوعی کیسه غشایی به دستگاه گلژی انتقال پیدا می‌کنند.
- همه پروتئین‌هایی که در اندامک‌های مؤثر در تنفس نوری فعالیت می‌کنند، توسط رناتن (ریبوزوم)‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۳۰۲ - سخت - قید - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

سرنوشت پروتئین‌های یاخته بر اساس محل تولید آن‌ها		
محل ریبوزوم	محل قرارگیری ژن	مقصد پروتئین
ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم	دناى خطى هسته	۱- ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲- هسته ۳- میتوکندری ۴- پلاست
میتوکندری	دناى حلقوى میتوکندرى	میتوکندرى
پلاست	دناى حلقوى پلاست	پلاست
سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	دناى خطى هسته	۱- شبکه آندوپلاسمی ۲- دستگاه گلژی ۳- لیزوزوم ۴- واکوئول ۵- ترشح به خارج یاخته یا قرارگیری در غشا

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی از پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، در سیتوپلاسم می‌مانند و بعضی دیگر به میتوکندری، هسته یا پلاست می‌روند.

۲ و ۴) میتوکندری و کلروپلاست، دارای ریبوزوم و دناى مخصوص به خود هستند و می‌توانند بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازند.

ترکیب با فصل ۶ دهم: وقتی روزنه‌ها به منظور کاهش تعرق بسته می‌شوند، تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید از روزنه‌ها نیز توقف می‌یابد، اما فتوسنتز همچنان ادامه دارد. بنابراین در حالی که CO_2 برگ کم می‌شود، اکسیژن در آن افزایش می‌یابد، در چنین حالتی، وضعیت برای نقش اکسیژن‌سازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود؛ زیرا نقش کربوکسیلازی یا اکسیژن‌سازی این آنزیم به نسبت CO_2 و اکسیژن در محیط عملکرد آن ارتباط دارد. بنابراین با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه کربنی به مصرف بازسازی ریبولوز بیس فسفات می‌رسد. مولکول دو کربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آنها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود. چون این فرایند با مصرف اکسیژن، آزاد شدن CO_2 و همراه با فتوسنتز است، تنفس نوری نامیده می‌شود.

۳) از شبکه آندوپلاسمی، کیسه‌های غشایی جوانه می‌زنند که پروتئین‌های درون شبکه آندوپلاسمی را به دستگاه گلژی انتقال می‌دهند.

پروتئین‌های یاخته بر اساس مقصد آن‌ها			
مقصد	محل قرارگیری ژن	محل تولید	مسیر
سیتوپلاسم	هسته	ریبوزوم‌های ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← سیتوپلاسم
هسته	هسته	۱- ریبوزوم‌های ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← هسته
میتوکندری یا پلاست	۱- هسته ۲- میتوکندری / پلاست	۱- ریبوزوم‌های ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲- ریبوزوم‌های میتوکندری / پلاست	۱- ریبوزوم ← میتوکندری یا پلاست ۲- درون خود اندامک پروتئین ساخته می‌شود
شبکه آندوپلاسمی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی
دستگاه گلژی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی
واکوئول و لیزوزوم	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← واکوئول یا لیزوزوم
پروتئین‌های ترشعی یا غشایی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکه آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← غشای یاخته ← خروج از یاخته با اگزوسیتوز یا قرارگیری در سطح غشا

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۱۵۲- در نوعی میمون، صفت رنگ موهای بدن و صفت طول موهای بدن، صفات تک‌جایگاهی هستند که برای آن‌ها، دو دگره (الل) در جمعیت وجود دارد. در پی آمیزش یک میمون نر دارای موی مشکی و بلند با میمون ماده دارای موی سفید و کوتاه، در بین زاده‌ها (نسل اول)، همه میمون‌های نر دارای موی سفید و بلند و همه میمون‌های ماده دارای موی خاکستری و بلند می‌شوند. در صورت آمیزش زاده‌های نسل اول با یکدیگر، کدام عبارت درباره زاده‌های نسل دوم درست است؟ (تعیین جنسیت در این نوع میمون مشابه تعیین جنسیت در انسان است.)

- (۱) همه میمون‌های نری که موی سفید دارند، فاقد موی کوتاه هستند.
 (۲) همه میمون‌های نری که موی مشکی دارند، دارای موی بلند هستند.
 (۳) همه میمون‌های ماده‌ای که موی بلند دارند، فاقد موی مشکی هستند.
 (۴) همه میمون‌های ماده‌ای که موی کوتاه دارند، دارای موی سفید هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - مفهومی)

رسیریم به یه سؤال سخت ولی خیلی آموزشی. این سبک سؤال قبلاً توی کنکور نظام قدیم خیلی پرطرفدار بود و البته، اونجا همراه با کلی مسابقات بود. اما مفاهیم لازم برای حل این سؤالات هنوز توی کتاب‌های نظام پریر و پویر داره و با توجه به فلاتیتهای افیر طراهان کنکور توی سؤالات ژنتیک، ممکنه باز هم این سبک سؤالات رو توی کنکور ببینیم و برای همین هم، ما سعی کردیم پاسخ خیلی جامع و مفصلی برای این سؤال ارائه بریم. توی این سؤال، اول باید با استفاده از آمیزشی که منبر به تولید زاده‌های نسل اول شده، تشخیص بریم که الگوی وراثتی هر صفت چی هستش و بعرض می‌تونیم ژنوتیپ افراد رو مشخص کنیم و بریم سراغ فواسته سؤال که درباره زاده‌های نسل دوم هست. اما قبل از شروع بررسی این سؤال، به این نکته دقت داشته باشید که سؤال اطلاعات مربوط به همه زاده‌های نسل اول رو داره و به‌جز چیزی که در سؤال ذکر شده، دیگه حالت دیگه‌ای برای زاده‌ها وجود نداره. صفت طول موی بدن در همه زاده‌های نسل اول به یک شکل دیده می‌شود و همه زاده‌ها دارای موی بلند هستند. با توجه به اینکه والدین دارای فنوتیپ متفاوتی برای طول مو هستند، قطعاً الل متفاوتی نیز دارند و در بین زاده‌ها، ژنوتیپ ناخالص دیده می‌شود و اگر بین الل‌ها رابطه هم‌توانی یا بارزیت ناقص وجود داشت، باید فنوتیپی به‌جز فنوتیپ والدین در زاده‌ها مشاهده می‌شد. در نتیجه، می‌تونیم نتیجه بگیریم که بین الل‌ها، رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد و الل بلندی طول مو نسبت به الل کوتاهی مو، بارز است. فرض کنیم که الل بلندی مو T هست و الل کوتاهی مو، t . میمون نری که موی بلند داره، قطعاً الل T رو داره و میمون ماده‌ای هم که موی کوتاه داره، قطعاً دارای الل t هست. فب‌فالا آکه میمون نر الل T رو به زاده‌ها بره و میمون ماده الل t رو بره، ژنوتیپ زاره می‌شه Tt . آکه بین الل‌ها رابطه بارزیت ناقص یا هم‌توانی باشه، دیگه فنوتیپ Tt باید متفاوت با TT یا Tt باشه. در نتیجه، قطعاً رابطه بارز و نهفتگی بین الل‌ها وجود داره. از طرفی، والد نر قطعاً ژنوتیپ TT داره و میمون ماده، ژنوتیپ tt . چرا؟ میمون ماده که فنوتیپ نهفته داره و ژنوتیپش هم قطعاً باید فالص نهفته باشه. فالا آکه میمون نر ژنوتیپ ناقص Tt داشته باشه، ممکنه زاده‌ای با ژنوتیپ tt و موی کوتاه هم به‌وجود بیار. اما چون چنین چیزی رو در زاده‌ها نداریم، پس ژنوتیپ والد نر هم فالص و TT هست. در نتیجه، همه زاده‌های نسل اول دارای ژنوتیپ Tt هستن. برای صفت رنگ موهای بدن، فنوتیپ حدواسط (رنگ خاکستری) در بین زاده‌های نسل اول مشاهده می‌شود. بنابراین، بین الل‌های صفت رنگ بدن رابطه بارزیت ناقص وجود دارد. همچنین با توجه به اینکه فنوتیپ حدواسط (مربوط به ژنوتیپ ناخالص) فقط در زاده‌های ماده مشاهده می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که این صفت، نوعی صفت وابسته به X است و به همین دلیل، فنوتیپ متفاوتی در زاده‌ها بروز پیدا کرده است. چرا؟ چون آکه صفت مستقل از ینس بود، زاده‌های نر هم می‌تونستن ژنوتیپ ناقص داشته باشن و در نتیجه، می‌تونستن فنوتیپ حدواسط رو نشون بدن اما وقتی صفت وابسته به X باشه، دیگه زاده‌های نر فاقد ژنوتیپ ناقص هستن و در نتیجه، فنوتیپ حدواسط هم ندرن. ما الل موی مشکی رو به‌صورت X^B و الل موی سفید رو به‌صورت X^W نشون می‌دیم. در نتیجه، میمون‌های نر دارای موی سفید، ژنوتیپ $X^W Y$ دارن و میمون‌های ماده دارای موی خاکستری، ژنوتیپ $X^B X^W$. بیرون زیر، فلاصه‌ای از کل چیزی هست که گفتیم و دیگه می‌تونیم بریم سراغ بررسی گزینه‌ها.

ماده		نر		جنسیت				
طول موی بدن	رنگ موی بدن	طول موی بدن	رنگ موی بدن	فنوتیپ	والدین اولیه			
کوتاه	سفید	بلند	مشکی	ژنوتیپ				
tt	$X^W X^W$	TT	$X^B Y$	ژنوتیپ	زاده‌های نسل اول			
طول موی بدن	رنگ موی بدن	طول موی بدن	رنگ موی بدن	فنوتیپ				
بلند	خاکستری	بلند	سفید	ژنوتیپ				
Tt	$X^B X^W$	Tt	$X^W Y$	ژنوتیپ	زاده‌های نسل دوم			
طول موی بدن	رنگ موی بدن	طول موی بدن	رنگ موی بدن	فنوتیپ				
کوتاه	بلند	سفید	مشکی	ژنوتیپ				
tt	Tt یا TT	$X^W X^W$	$X^B X^W$	tt	Tt یا TT	$X^W Y$	$X^B Y$	ژنوتیپ

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



بررسی همه گزینه‌ها:

۱ و ۲) هم موی مشکی و هم موی سفید در بین زاده‌های نر نسل دوم دیده می‌شود. همچنین هم موی بلند و هم موی کوتاه در زاده‌های نر نسل دوم وجود دارد. بنابراین، ممکن است که مثلاً میمون دارای موی سفید یا مشکی، موی کوتاه داشته باشد. ۳ و ۴) رنگ موی زاده‌های ماده نسل دوم، خاکستری یا سفید است و امکان ندارد که موی مشکی داشته باشند.

www.biomaze.ir

- ۱۵۳- چند مورد، درباره عواملی درست است که منجر به تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها می‌شوند ولی باعث نمی‌شوند که جمعیت روند تغییر را در پیش بگیرد؟
- الف- می‌توانند میزان سازگاری جمعیت با شرایط محیط زندگی را افزایش دهند.
 ب- هم‌زمان با تشکیل دوک تقسیم در میوز ۱، امکان ایجاد گوناگونی دگره‌ای (اللی) در گامت‌ها وجود دارد.
 ج- در مرحله‌ای از تقسیم میوز که نوترکیبی در آن رخ می‌دهد، پوشش هسته و شبکه آندوپلازمی تجزیه می‌شود.
 د- همه این عوامل در صورتی باعث حفظ گوناگونی صفات مستقل از جنس می‌شوند که ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص وجود داشته باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۴ - متوسط - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

تعبیر صورت سؤال: گوناگونی اللی در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها

موارد (ج) و (د)، صحیح هستند.

دام تستی: جهش می‌تواند باعث شود که جمعیت روند تغییر را در پیش بگیرد و از حال تعادل خارج شود.

بررسی همه موارد:

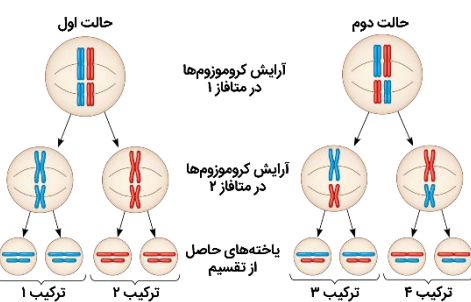
الف) حفظ گوناگونی در جمعیت باعث می‌شود که توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید بالا رود اما افزایش سازگاری جمعیت با شرایط محیط ناشی از اثر انتخاب طبیعی است.

ب) گوناگونی اللی در گامت‌ها مربوط به آرایش تترادها در مرحله متافاز ۱ است اما دوک تقسیم در مرحله پروفاز ۱ تشکیل می‌شود.

ج) نوترکیبی ناشی از کراسینگ‌اور است و در مرحله پروفاز ۱ رخ می‌دهد. تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلازمی نیز در مرحله پروفاز ۱ رخ می‌دهد.

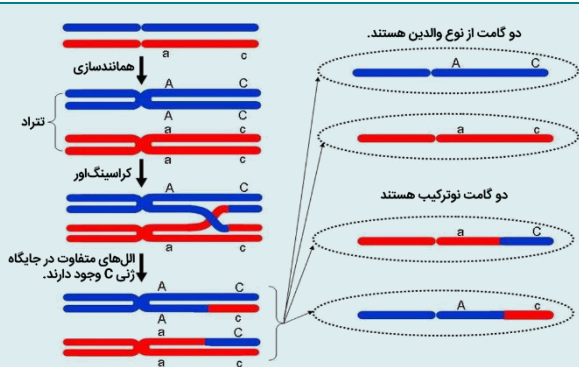
د) در صورتی که ژنوتیپ فرد خالص باشد، گوناگونی اللی در گامت‌ها و نوترکیبی تأثیری بر تنوع گامت‌ها ندارند. درباره اهمیت ناخالص‌ها هم که رنگه مشتمله بایر ناقص و پور داشته باشه!

عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها



- فقط در جاندارانی دیده می‌شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند.
- ناشی از نحوه آرایش تترادها در مرحله متافاز میوز ۱ است.
- فقط در صورتی باعث گوناگونی در گامت‌ها می‌شود که فرد ژنوتیپ ناخالص داشته باشد.
- در هر بار میوز در مردان، همواره دو نوع گامت تولید می‌شود. در زنان نیز در یک تقسیم میوز، همواره فقط یک گامت تولید می‌شود. بنابراین، گوناگونی اللی در گامت‌ها مربوط به فقط یک تقسیم میوز نیست.

گوناگونی اللی در گامت‌ها



- فقط در جاندارانی دیده می‌شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند.
- در مرحله پروفاز میوز ۱ و هنگام جفت شدن کروموزوم‌های همتا و تشکیل تتراد رخ می‌دهد.
- مربوط به جایگاه‌های ژنی هست که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار گرفته‌اند (در کروموزوم X و Y مردان رخ نمی‌دهد).
- روش انجام آن، مبادله قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری یک جفت کروموزوم همتا در یک تتراد است.
- فقط در صورتی می‌تواند باعث ایجاد گامت‌هایی با ترکیب جدید اللی (نوترکیب) شود که قطعات مبادله شده دارای ال‌های متفاوتی باشند ← فقط در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص می‌تواند باعث نوترکیبی شود.
- می‌تواند باعث شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، ال‌های مختلفی در یک جایگاه ژنی مشابه داشته باشند.
- کراسینگ‌اور می‌تواند باعث شود که مردان در یک تقسیم میوز، چهار نوع گامت تولید کنند. اما در زنان باز هم فقط یک نوع گامت در یک تقسیم میوز تولید می‌شود و تولید گامت‌های نوترکیب، مربوط به چند تقسیم میوز است.

نوترکیبی (کراسینگ‌اور)

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



- ۱- افراد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل: ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارند. گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی دارند. در سنین پایین معمولاً می‌میرند.
- ۲- افراد ناقل بیماری کم‌خونی داسی‌شکل: ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ دارند. نسبت به افراد بیمار وضع بهتری دارند. گویچه‌های قرمز آن‌ها معمولاً طبیعی است اما در محیطی که مقدار اکسیژنش کم است، گویچه‌های قرمز آن‌ها داسی‌شکل می‌شوند.
- ۳- افراد کاملاً سالم بیماری کم‌خونی داسی‌شکل: ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ دارند. گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی دارند که هیچ‌گاه داسی‌شکل نمی‌شوند.
- ۴- بیماری مالاریا: این بیماری به‌وسیله نوعی جاندار انگل و تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود (نه کل چرخه زندگی) را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند.
- ۵- ارتباط بین شیوع مالاریا و فراوانی ال Hb^S : در مناطقی که شیوع مالاریا بیشتر است، فراوانی ال Hb^S نیز بیشتر است.
- ۶- ارتباط بین بیماری مالاریا و کم‌خونی داسی‌شکل: انگل مالاریا در گویچه‌های قرمز داسی‌شکل نمی‌تواند زنده بماند و چرخه زندگی خود را کامل کند. بنابراین، افراد بیمار و افراد ناقل در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، نسبت به بیماری مالاریا مقاوم هستند. افراد دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ ، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارند و انگل مالاریا می‌تواند در بدن آن‌ها، چرخه زندگی خود را کامل کند.
- ۷- نقش انتخاب طبیعی: به‌طور کلی، ال Hb^S یک ال نامناسب محسوب می‌شود و در مناطقی که شیوع مالاریا کم است، فراوانی کمی دارد. در مناطق مالاریاخیز، شرایط محیطی (شیوع مالاریا) سبب می‌شود که ال Hb^S یک ال سازگارکننده محسوب شود و در جمعیت حفظ شود. در نتیجه، احتمال بقا و تولیدمثل افراد ناخالص ($Hb^A Hb^S$) بیشتر از افراد سالم خالص ($Hb^A Hb^A$) است و این باعث می‌شود که ال Hb^S در جمعیت حفظ شود و گوناگونی تداوم یابد.
- ۸- اهمیت ناخالص‌ها فقط مربوط به جمعیت‌هایی هست که افراد آن، بیش از یک مجموعه کروموزومی دارند و هاپلوئید نیستند.

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- در ارتباط با نوکلئیک‌اسیدهای تک‌رشته‌ای که در هسته یاخته یوکاریوتی ساخته می‌شوند، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در انسان»

- الف- برخلاف اشرشیا گلای، برای انجام فعالیت خود در سیتوپلاسم یاخته ممکن است که ابتدا ساختار خود را تغییر دهند.
- ب- برخلاف ریزوبیوم، ممکن نیست مولکول‌های تک رشته‌ای حاصل از رونویسی، در محل تولید خود فعالیت کنند.
- ج- همانند عامل بیماری مالاریا، نوعی از آن ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.
- د- همانند عامل ترش شدن شیر، مولکول رِنا ی پیک (mRNA) بالغ، فقط در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۲۰۲ - سخت - چندموردی - مقایسه - مفهومی)

نوکلئیک‌اسیدهای تک‌رشته‌ای = رِنا (RNA)
عامل بیماری مالاریا = نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای (یوکاریوتی است)
عامل ترش شدن شیر = نوعی باکتری دارای تخمیر لاکتیکی

فقط مورد (ج)، صحیح است. در یاخته‌های یوکاریوتی، رِنا ی پیک (mRNA) ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.

بررسی سایر موارد:

الف) در یاخته‌های یوکاریوتی، رِنا (RNA) ساخته شده در رونویسی با رِنا یی که در سیتوپلاسم وجود دارد تفاوت‌هایی دارد؛ زیرا این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند. دقت داشته باشید که در یاخته‌های پروکاریوتی هم همانند یاخته‌های یوکاریوتی، رِنا ی ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود.

نکته: علاوه بر رِنا ی پیک، رِنا ی رتانی و رِنا ی ناقل نیز در یوکاریوت‌ها ممکن است دستخوش تغییرات شوند.

میانبر: ساختار و عمل رِنا ی ناقل

- رِنا ی ناقل، نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است که وظیفه انتقال آمینواسیدها را در یاخته برعهده دارد.
- در یاخته‌های پروکاریوتی، تولید رِنا ی ناقل توسط آنزیم رِنا بسپاراز پروکاریوتی و در یاخته‌های یوکاریوتی، توسط آنزیم رِنا بسپاراز ۳ انجام می‌شود.
- هم در یاخته‌های پروکاریوتی و هم در یاخته‌های یوکاریوتی، رِنا ی ناقل پس از رونویسی تغییر می‌کند. پس حواستون باشه تغییر رِنا فقط مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی نیست و در یاخته‌های پروکاریوتی هم تغییر رِنا رو داریم.
- رِنا ی ناقل، دارای سه سطح ساختاری است. در ساختار اول، رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی بدون پیوند هیدروژنی وجود دارد. ساختار دوم، ساختار دوبعدی رِنا ی ناقل است که در اثر تاخوردن اولیه رشته پلی‌نوکلئوتیدی روی خود و ایجاد پیوند هیدروژنی بین بخش‌هایی از رشته پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد می‌شود. با تاخوردگی‌های بیشتر رِنا ی ناقل، ساختار سه‌بعدی آن ایجاد می‌شود.
- در همه رِنا های ناقل، به‌جز در ناحیه آنتی‌کدون، انواعی توالی‌های مشابهی وجود دارند؛ بنابراین، تفاوت اصلی رِنا های ناقل مختلف مربوط به تفاوت توالی سه‌نوکلئوتیدی ناحیه آنتی‌کدون آن‌هاست.
- در یک انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی رِنا ی ناقل، نوعی توالی سه‌نوکلئوتیدی وجود دارد که محل اتصال آمینواسید است. آمینواسید به آخرین نوکلئوتید این قسمت از رِنا ی ناقل می‌تواند متصل شود.
- اتصال رِنا ی ناقل به آمینواسید توسط آنزیم‌های ویژه‌ای انجام می‌شود. این آنزیم‌ها با توجه به توالی آنتی‌کدون، آمینواسید مناسب را به رِنا ی ناقل متصل می‌کنند.
- بعضی از آمینواسیدها می‌توانند به چند نوع رِنا ی ناقل متصل شوند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



مقایسه سطوح ساختاری پروتئین‌ها و رنای ناقل					
ساختار چهارم	ساختار سوم	ساختار دوم	ساختار اول	نوع ساختار	
آرایش زیرواحد‌ها	تاخوردگی بیشتر	تاخوردگی اولیه	زنجیره پلی‌پپتیدی	نحوه تشکیل	پروتئین
شکل‌های متفاوت	شکل‌های متفاوت	مارپیچ یا صفحه‌ای یا ...	خطی	شکل	
—	هیدروژنی، یونی، اشتراکی، آبگریز، اشتراکی	هیدروژنی	اشتراکی (پپتیدی)	برهم‌کنش‌های جدید	رنای ناقل
—	تاخوردگی‌های مجدد	تاخوردگی اولیه	رشته پلی‌نوکلئوتیدی	نحوه تشکیل	
—	ساختار سه‌بعدی	ساختار دوبعدی	خطی	شکل	
—	—	هیدروژنی	اشتراکی (فسفودی‌استر)	برهم‌کنش‌های جدید	

ب) آنزیم‌های رِنابسیپاراز، آنزیم‌های ویژه‌ای هستند که رونویسی را تسهیل می‌کنند. در پروکاریوت‌ها یک نوع رِنابسیپاراز وظیفه ساخت انواع رِنای را برعهده دارد. در یوکاریوت‌ها، انواعی از رِنابسیپاراز، ساخت رِناهای مختلف را انجام می‌دهند؛ مثلاً رِنای پیک توسط رِنابسیپاراز ۲، رِنای ناقل توسط رِنابسیپاراز ۳ و رِنای رِناتنی توسط رِنابسیپاراز ۱ ساخته می‌شود. اما دقت داشته باشید که به جز این سه نوع رِنای دیگر از رِنای نیز در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند. مثلاً، رِناهای کوچکی در یاخته وجود دارند که می‌توانند به رِنای پیک متصل شوند. بنابراین، رِنابسیپاراز یوکاریوتی هم می‌تواند بیش از یک نوع رِنای را بسازد.

د) رِنای پیک در هسته ساخته می‌شود و در هسته بالغ می‌شود. بنابراین، هم در هسته و هم در سیتوپلاسم، رِنای پیک بالغ دیده می‌شود اما رِنای پیک بالغ فقط در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

میانبر: تغییرات رِنای پیک

- یکی از تغییرات رِنای پیک، پیرایش آن و حذف رونوشت اینترون‌هاست. تغییرات دیگری نیز ممکن است در رِنای پیک انجام شود.
- فرایند پیرایش، جزء تغییرات پس از رونویسی مولکول رِنای پیک است.
- توالی‌های اینترون و اکزون فقط در مولکول دِنای دیده می‌شوند و رونوشت این توالی‌ها، در رِنای پیک دیده می‌شود.
- پس از فرایند پیرایش، فقط اکزون‌های مولکول دِنای با رِنای پیک بخش مکمل تشکیل می‌دهند و توالی‌های اینترون فاقد مکمل باقی می‌مانند.
- تشکیل ساختار حلقه‌مانند، توسط اینترون‌های مولکول دِنای رخ می‌دهد و در رِنای پیک، ساختار حلقه‌مانند ایجاد نمی‌شود.

www.biomaze.ir

۱۵۵- با توجه به صفت رنگ گل میمونی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در گیاه گل میمونی، باشند، در این صورت می‌توان گفت که به‌طور حتم»

- ۱) یاخته دو هسته‌ای و یاخته زایشی فقط دگره (الل) R داشته - رخ نمود (فنوتیپ) لپه و گیاه نر یکسان است.
- ۲) یاخته کیسه‌گرده و درون‌دانه (آندوسپرم) فقط دارای دو دگره (الل) W - رخ نمود (فنوتیپ) رویان، رنگ صورتی گلبرگ است.
- ۳) پوسته دانه و دانه‌گرده نارس دارای ژن نمود (ژنوتیپ) RW - رخ نمود (فنوتیپ) رویان به‌صورت حد واسط حالت‌های خالص رنگ گلبرگ است.
- ۴) کلاله و پرچم به‌ترتیب دارای ژن نمود (ژنوتیپ) RR و WW - تخم اصلی و تخم ضمیمه به‌ترتیب دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص و RRW هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۳) - سخت - ژنتیک - مفهومی

زمانی که کلاله (گیاه ماده) دارای ژنوتیپ RR باشد، یاخته تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای به‌ترتیب ژنوتیپ R و RR دارند. پرچم نیز مربوط به گیاه نر است و در نتیجه، اسپرم دارای ژنوتیپ W خواهد بود. از لقاح اسپرم با یاخته تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای، به‌ترتیب تخم اصلی (دارای ژنوتیپ RW) و تخم ضمیمه (دارای ژنوتیپ RRW) به‌وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته زایشی با تقسیم میتوز خود، گامت نر را به‌وجود می‌آورد و بنابراین، ژنوتیپ گامت نر R است. یاخته دو هسته‌ای دارای ژنوتیپ RR است و بنابراین، یاخته تخم‌زا دارای ژنوتیپ R می‌باشد. از لقاح گامت نر R با یاخته تخم‌زای R، یاخته تخم با ژنوتیپ RR به‌وجود می‌آید. از تقسیم یاخته تخم اصلی، نهایتاً لپه (بخشی از رویان) تشکیل می‌شود و بنابراین، ژنوتیپ لپه نیز RR است. گیاه نر حداقل یک الل R دارد و بنابراین، ژنوتیپ آن RR یا RW است. اگر ژنوتیپ گیاه نر RR باشد، فنوتیپ آن با رویان یکسان است ولی اگر RW باشد، فنوتیپ متفاوتی با رویان دارد.
- ۲) یاخته کیسه‌گرده دارای دو الل WW است و بنابراین، گامتی که توسط گیاه نر تولید می‌شود، دارای ژنوتیپ W است. آندوسپرم دارای دو الل W است و در نتیجه، الل دیگر آن R است و ژنوتیپ آن به‌صورت RWW می‌باشد. با توجه به اینکه دو الل مشابه در آندوسپرم مربوط به گیاه ماده می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که یاخته دو هسته‌ای دارای ژنوتیپ WW بوده است و برای تولید آندوسپرم RWW باید با گامت نر دارای ژنوتیپ R لقاح انجام دهد. فُلب گفتیم که گیاه نر فقط الل W دارد و نمی‌تونه اسپرم دارای الل R تولید کنه و بنابراین، از آمیزش گیاه نر با ژنوتیپ WW اصلاً ممکن نیست که آندوسپرمی با ژنوتیپ RWW تولید بشه و این گزینه غلطه!
- ۳) دانه‌گرده نارس حاصل تقسیم میوز در کیسه‌گرده است و بنابراین، هاپلوئید است و نمی‌تواند دارای ژنوتیپ RW باشد. علاوه بر این، دقت داشته باشید که پوسته دانه حاصل تغییر پوسته تخمک است و بنابراین، ژنوتیپ آن مشابه گیاه ماده است و الزاماً با رویان یکسان نیست.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



نیم‌نگاه: مراحل حل سؤالات مربوط به صفت رنگ گل میمونی

- ۱- مشخص کردن گیاه دارای ژنوتیپ خالص: با توجه به فنوتیپ، مشخص کنید که کدام گیاه دارای ژنوتیپ خالص است. اگر یکی از گیاهان دارای رنگ قرمز یا سفید باشد، ژنوتیپ خالص دارد. اگر هر دو گیاه دارای ژنوتیپ خالص بودند، گیاه ماده را در نظر بگیرید.
 - ۲- تعیین ژنوتیپ‌های ممکن برای آندوسپرم با توجه به ژنوتیپ گیاه خالص: اگر گیاه نر دارای ژنوتیپ خالص باشد، الل مربوط به گیاه نر یا باید با دو الل دیگر آندوسپرم یکسان یا با هر دو متفاوت باشد. مثلاً اگر ژنوتیپ گیاه نر RR باشد، ژنوتیپ آندوسپرم می‌تواند RRR یا RWW باشد ولی نمی‌تواند RRR یا WW باشد. اگر گیاه ماده دارای ژنوتیپ خالص باشد، الل مربوط به گیاه ماده باید حداقل با یک الل دیگر آندوسپرم مشابه باشد. مثلاً اگر ژنوتیپ گیاه ماده WW باشد، ژنوتیپ آندوسپرم می‌تواند RWW یا WWW باشد ولی نمی‌تواند RRR یا RRW باشد.
 - ۳- تعیین ژنوتیپ رویان: با حذف یکی از الل‌های مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، ژنوتیپ رویان مشخص می‌شود. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم RWW باشد، ژنوتیپ رویان RW است.
 - ۴- تعیین فنوتیپ رویان: گیاه RW، صورتی است و گیاه RR و WW، به‌ترتیب، قرمز و سفید هستند.
- با توجه به صفت رنگ گل میمونی، اگر فنوتیپ رویان قرمز یا سفید باشد، ژنوتیپ آندوسپرم و رویان خالص است. مثلاً اگر فنوتیپ رویان قرمز باشد، ژنوتیپ آندوسپرم و رویان به‌ترتیب RRR و RR است. اگر فنوتیپ رویان سفید باشد، ژنوتیپ آندوسپرم و رویان به‌ترتیب RWW و WW است.
 - اگر فنوتیپ رویان برای رنگ گل میمونی، صورتی باشد، ژنوتیپ رویان قطعاً RW است ولی برای آندوسپرم، دو نوع ژنوتیپ RWW و RRW وجود دارد و بنابراین، حالت‌های مختلفی امکان‌پذیر است.
- ۱- اگر گیاه نر، سفید باشد (گامت نر دارای الل W است): یاخته تخمزا و یاخته دو هسته‌ای باید الل R داشته باشند و بنابراین، ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRW است.
 - ۲- اگر گیاه نر، قرمز باشد (گامت نر دارای الل R است): یاخته تخمزا و یاخته دو هسته‌ای باید الل W داشته باشند و بنابراین، ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RWW است.
 - ۳- اگر گیاه ماده، سفید باشد (یاخته دو هسته‌ای و یاخته تخمزا الل W دارند): در این حالت، گامت نر دارای الل R است و ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RWW است.
 - ۴- اگر گیاه ماده، قرمز باشد (یاخته دو هسته‌ای و یاخته تخمزا الل R دارند): در این حالت، گامت نر دارای الل W است و ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRW است.
 - ۵- هم گیاه نر و هم گیاه ماده، صورتی باشند: در این صورت، دو حالت مختلف برای آندوسپرم وجود دارد و با توجه به الل‌های گامت نر و یاخته دو هسته‌ای، آندوسپرم می‌تواند RWW یا RRW باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۶- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره نوعی از ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که منجر به تغییر ساختار فام‌تن (کروموزوم) در انسان می‌شود، کدام عبارت به‌طور صحیحی بیان شده است؟

- ۱) جهش حذف برخلاف جهش واژگونی، مقدار ماده وراثتی در یاخته را کم می‌کند.
- ۲) جهش مضاعف‌شدگی برخلاف جهش حذف، باعث کاهش طول فام‌تن (کروموزوم) نمی‌شود.
- ۳) جهش واژگونی برخلاف جهش جابه‌جایی، تأثیری بر توالی مولکول‌های حاصل از رونویسی ندارد.
- ۴) جهش جابه‌جایی برخلاف جهش مضاعف‌شدگی، می‌تواند در فام‌تن (کروموزوم)‌های جنسی رخ دهد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۴ - متوسط - مقایسه - مفهومی)

نوعی ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که منجر به تغییر ساختار فام‌تن (کروموزوم) می‌شود = ناهنجاری ساختاری = جهش حذف + جابه‌جایی + مضاعف‌شدگی + واژگونی

در جهش حذف، قسمتی از کروموزوم از دست می‌رود و در نتیجه، مقدار کل ماده وراثتی در یاخته کاهش می‌یابد. در سایر جهش‌های ساختاری، تغییری در مقدار ماده وراثتی یاخته ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در جهش حذف، قسمتی از کروموزوم از دست می‌رود و طول آن کاهش می‌یابد. در جهش مضاعف‌شدگی، قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم هم‌تا جابه‌جا می‌شود. در نتیجه، در جهش مضاعف‌شدگی، طول یک کروموزوم افزایش و طول کروموزوم دیگر کاهش می‌یابد.

نکته: در جهش جابه‌جایی (بین دو کروموزوم غیرهم‌تا) و جهش مضاعف‌شدگی (بین دو کروموزوم هم‌تا)، طول یک کروموزوم کاهش و طول کروموزوم دیگر افزایش می‌یابد. در جهش اضافه (کوچک) نیز طول کروموزوم افزایش می‌یابد.

نکته: در جهش جابه‌جایی (بین دو قسمت یک کروموزوم) و جهش واژگونی و همچنین جهش جانشینی، طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تغییری نمی‌کند. نکته: در جهش حذفی (بزرگ و کوچک)، طول کروموزوم و مقدار ماده وراثتی در یاخته کاهش می‌یابد.

۳) هر جهشی که در ژن رخ دهد (از هر نوعی که باشد)، باعث تغییر در مولکول حاصل از رونویسی می‌شود.

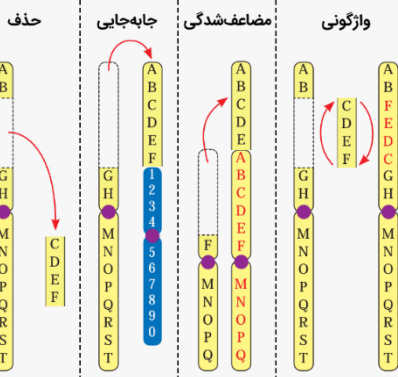
۴) جهش جابه‌جایی، بین کروموزوم‌های غیرهم‌تا انجام می‌شود و بنابراین، در همه کروموزوم‌ها می‌تواند رخ دهد. جهش مضاعف‌شدگی، بین کروموزوم‌های هم‌تا رخ می‌دهد و بنابراین، فقط در صورتی رخ می‌دهد که کروموزوم هم‌تا در یاخته وجود داشته باشد. در مردان، کروموزوم‌های جنسی X و Y هستند که هم‌تا نمی‌باشند. بنابراین، در مردان جهش مضاعف‌شدگی در کروموزوم‌های جنسی مشاهده نمی‌شود. اما زنان دارای دو کروموزوم جنسی X هستند و در نتیجه، جهش مضاعف‌شدگی در کروموزوم‌های جنسی زنان دیده می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



- نکته: در تمام جهش‌های ساختاری، ابتدا قسمتی از کروموزوم جدا می‌شود (حذف) و سپس با توجه به سرنوشت قطعه جدا شده، انواع مختلف جهش‌های ساختاری می‌توانند ایجاد شوند.
- نکته: جهش مضاعف‌شدگی فقط برای کروموزوم‌هایی رخ می‌دهد که کروموزوم همتای آن‌ها در یاخته وجود داشته باشد.
- نکته: جهش مضاعف‌شدگی در یاخته‌هایی با بیش از یک مجموعه کروموزومی (۲n، ۳n، ۴n و ...) و فقط بین کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد. در مردان، جهش مضاعف‌شدگی بین کروموزوم‌های جنسی X و Y رخ نمی‌دهد.

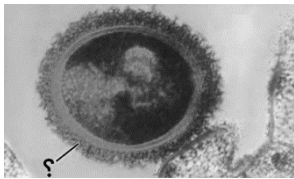
(۱۲۴ - ۰۴)



شکل‌نامه: انواع ناهنجاری‌های ساختاری در فام‌تن‌ها

- در همه انواع جهش‌های ساختاری، ابتدا قطعه‌ای از کروموزوم حذف می‌شود.
- در جهش واژگونی، شکل ظاهری و طول کروموزوم، قبل و بعد از جهش، یکسان است؛ البته آنکه محل جهش در طرف ساترومر باشد، ممکنه شکل کروموزوم تغییر کنه.
- در جهش مضاعف‌شدگی، قطعاً ساختار دو کروموزوم (همتا) تغییر می‌کند. در جهش جابه‌جایی، ممکن است ساختار یک کروموزوم یا دو کروموزوم تغییر کند. در جهش حذف و واژگونی نیز فقط ساختار یک کروموزوم تغییر می‌کند. چک شود
- در جهش واژگونی، طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تغییری نمی‌کند.
- در جهش حذف، طول یک کروموزوم یاخته کم می‌شود و مقدار ماده وراثتی یاخته کاهش می‌یابد.
- در جهش مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی (بین دو کروموزوم) طول یک کروموزوم کم شده و طول یک کروموزوم افزایش می‌یابد. در جهش جابه‌جایی، اگر قطعه جابه‌جا شده به همان کروموزوم متصل شود، طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تغییری نمی‌کند.

www.biomaze.ir



۴ (۴)

۱۵۷- چند مورد، درباره جاندار نشان داده شده در شکل مقابل صحیح است؟

- الف- بیشتر حجم آن توسط بخشی اشغال شده است که کروی است و قطری حدود ۲۰۰ نانومتر دارد.
- ب- بر اساس تعریف ارنست مایر، دو نوع مختلف از آن را می‌توان در یک جمعیت زیستی دید.
- ج- همانند ویروس آنفلوآنزای پرندگان، می‌تواند باعث آسیب یاخته‌های دستگاه تنفسی شود.
- د- بخش مشخص شده در شکل به تنهایی می‌تواند باعث اختلال در تنفس و مرگ موش شود.

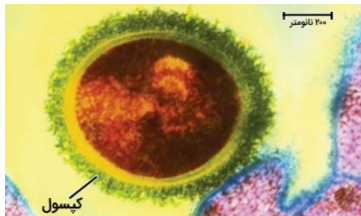
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۲۰۱ - متوسط - چندموردی - شکل‌دار - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۱



فقط مورد (ج)، صحیح است. شکل نشان‌دهنده باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است و بخش مشخص شده در شکل، کپسول (پوشینه) باکتری است.

بررسی همه موارد:

الف) باکتری استرپتوکوکوس نومونیا کروی است و بیشتر حجم آن توسط سیتوپلاسم اشغال شده است. با توجه به شکل کتاب درسی، اندازه باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بیشتر از ۲۰۰ نانومتر است.

نکته: استرپتوکوکوس نومونیا، کروی شکل است اما اشرفیا گُلای، علاوه بر غشای یاخته‌ای، پوشش دیگری نیز در اطراف غشای یاخته‌ای خود دارند.

نکته: هم استرپتوکوکوس نومونیا و هم اشرفیا گُلای، علاوه بر غشای یاخته‌ای، پوشش دیگری نیز در اطراف غشای یاخته‌ای خود دارند.

ب) جمعیت، به افرادی گفته می‌شود که به یک گونه تعلق دارند و در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند. بنابراین، باکتری‌های متعلق به گونه استرپتوکوکوس نومونیا که در یک زمان و مکان قرار دارند، می‌توانند یک جمعیت زیستی را تشکیل دهند. در گونه این باکتری، دو نوع باکتری (کپسول‌دار و بدون کپسول) وجود دارد. دقت داشته باشید که تعریف ارنست مایر برای گونه، برای جاندارانی کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند و باکتری‌ها فاقد تولیدمثل جنسی هستند. بنابراین، تعریف ارنست مایر درباره باکتری‌ها صادق نیست.

ترکیب [فصل ۱ دهیم: گفتار ۲]: افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.

ترکیب [فصل ۴ دوازدهم: گفتار ۳]: یکی از تعاریف رایج برای گونه، تعریفی است که ارنست مایر ارائه کرده است و برای جاندارانی کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند: «گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیست و زایا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.»

ج) هم در بیماری آنفلوآنزا و هم بیماری سینه‌پهلو، یاخته‌های دستگاه تنفسی آسیب می‌بینند و به همین دلیل، هر دو بیماری همراه با علائم تنفسی هستند. این موضوع منجر به این اشتباه شده بود که در ابتدا تصور می‌شد باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (عامل بیماری سینه‌پهلو)، عامل بیماری آنفلوآنزا است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



ترکیب [فصل ۵ یازدهم: گفتار ۳]: آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد.

(د) کیفیت در آزمایش سوم خود باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند. کیفیت نتیجه گرفت وجود کپسول به‌تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

نکته: کپسول به باکتری کمک می‌کند که از دستگاه ایمنی در امان باقی بماند و در نتیجه، باکتری بتواند باعث بیماری شود. دقت داشته باشید که باکتری‌های بدون کپسول نیز ژن‌های مربوط به بیماری‌زایی را دارند ولی توسط دستگاه ایمنی از بین می‌روند.

گروه آموزشی ماز

۱۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ تنظیم سرعت و مقدار رونویسی و پروتئین‌سازی در استرپتوکوکوس نومونیا صحیح است؟

- ۱) تغییر در میزان پروتئین‌سازی از طریق تغییر در پایداری (طول عمر) RNA پیک (mRNA) امکان‌پذیر نیست.
- ۲) در ساختار تسبیح‌مانند تشکیل‌شده توسط رناتن (ریبوزوم)‌ها و RNA، طول‌ترین پلی‌پپتید کم‌ترین فاصله را تا مولکول دنا (DNA) دارد.
- ۳) ساخت هر پروتئین، به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.
- ۴) در مرحلهٔ طول‌شدن رونویسی هر ژنی که رونویسی آن به‌طور هم‌زمان توسط چند آنزیم انجام می‌شود، زیرواحد کوچک رناتن (ریبوزوم) به RNA می‌پیوندد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۳۰۲ - متوسط - عبارت - متن - نکات شکل)

به‌طور کلی، سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود. در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است (نه همیشه) پیش از پایان رونویسی RNA پیک آغاز شود (نادرستی گزینه ۴)؛ زیرا طول عمر RNA پیک در این یاخته‌ها کم است. برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری نیازند (نه همهٔ پروتئین‌ها)، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از ریبوزوم‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود (نادرستی گزینه ۳). در این مجموعه، ریبوزوم‌ها مانند دانه‌های تسبیح و RNA پیک شبیه نخ است که از درون دانه‌ها می‌گذرد. در این مجموعه، طول‌ترین پلی‌پپتید توسط ریبوزومی در حال ساخت است که کم‌ترین فاصله را تا مولکول دنا دارد (درستی گزینه ۲). در یاخته‌های پروکاریوتی، در مواردی ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) RNA یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند (نادرستی گزینه ۱).

نکته: در پروکاریوت‌ها، شروع ترجمه می‌تواند هم‌زمان با مرحله طول‌شدن یا پایان رونویسی باشد.

شکل‌نامه: ساخته‌شدن هم‌زمان چندین RNA از روی ژن

- ✓ دو ژن متفاوت در شکل نشان داده شده‌اند.
- ✓ راه‌انداز ژن سمت راست، در بین دو ژن (توالی بین‌ژنی) قرار دارد.
- ✓ جهت رونویسی هر دو ژن از چپ به راست است.
- ✓ این تصویر با میکروسکوپ الکترونی تهیه شده است.

شکل‌نامه: طرحی ساده از رناتن‌هایی که چند RNAی در حال رونویسی را ترجمه می‌کنند.

- ✓ جدا شدن RNAی در حال رونویسی از رشتهٔ دنا از مرحلهٔ طول‌شدن رونویسی آغاز می‌شود. پس در پروکاریوت‌ها، مرحلهٔ آغاز ترجمه می‌تواند هم‌زمان با مرحلهٔ طول‌شدن رونویسی شروع شود.
- ✓ نزدیک‌ترین ریبوزوم به مولکول دنا، بخش بیشتری از فرایند ترجمه را انجام داده است و به زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بلندتری متصل است.
- ✓ دورترین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از ریبوزوم، آمینواسید متیونین و انتهای آمینی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است.
- ✓ دورترین بخش RNA پیک از مولکول دنا، بخشی از RNA است که در مرحلهٔ آغاز رونویسی ساخته شده است.
- ✓ جهت رونویسی از RNA کوتاه‌تر به سمت RNA بلندتر (چپ به راست) است. در نزدیکی توالی پایان رونویسی نسبت به محل شروع رونویسی، تعداد ریبوزوم‌های متصل به RNA پیک بیشتر است.
- ✓ جهت ترجمه از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی کوتاه‌تر به سمت زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بلندتر (در این شکل از پایین به بالا) است. بنابراین، بخشی از RNA پیک که به مولکول دنا نزدیک‌تر است، به توالی کدون پایان نزدیک‌تر است.



۱۵۹- در یک خانواده چهار نفره که والدین سالم می‌باشند، پسر دارای گروه خونی AB^+ که عامل انعقادی شماره هشت و آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین را نمی‌سازد، به دلیل شکل غیرطبیعی گویچه‌های قرمز خود در کودکی می‌میرد. دختر خانواده که گروه خونی O^+ دارد، ناقل شایع‌ترین نوع هموفیلی و فنیل کتونوری می‌باشد و به بیماری مالاریا مبتلا شده است. کدام عبارت را درباره این خانواده نمی‌توان با قاطعیت بیان کرد؟

(۱) در همه افراد سالم خانواده، ژن نمود ناخالص بیماری فنیل کتونوری و پروتئین D دیده می‌شود.
 (۲) در همه افراد خانواده، ژن نمود (ژنوتیپ) مربوط به یک صفت را نمی‌توان با اطمینان مشخص کرد.
 (۳) در هر فردی که زنجیره بتای طبیعی در هموگلوبین وجود دارد، عامل انعقادی شماره هشت ساخته می‌شود.
 (۴) هر فردی که چرخه زندگی انگل مالاریا در گویچه‌های قرمز آن کامل نمی‌شود، یک یا دو نوع کربوهیدرات گروه خونی را دارد.

پاسخ: گزینه ۱

(۱۲۰۳) - سخت - ژنتیک - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی

برای پاسخگویی به این سؤال، لازم است که ژنوتیپ همه افراد را مشخص کنیم:

گروه خونی ABO: پسر دارای گروه خونی AB (ژنوتیپ AB) و دختر دارای گروه خونی O (ژنوتیپ OO) هست. در نتیجه، یکی از والدین دارای الل A و دیگری دارای الل B است و هر دوی آن‌ها، الل O را دارند و ژنوتیپ والدین، به صورت AO و BO است.

نکته: اگر یکی از فرزندان دارای گروه خونی O و فرزند دیگر دارای گروه خونی AB باشد، ژنوتیپ والدین قطعاً AO و BO است و تولد فرزندان با هر چهار نوع گروه خونی در این خانواده ممکن است.

حالت‌های خاص آمیزش‌های گروه خونی با توجه به ژنوتیپ‌های والدین				
ژنوتیپ والد ۱	ژنوتیپ والد ۲	ژنوتیپ فرزندان	فنوتیپ فرزندان	ویژگی
AA	BB	AB	AB	۱- هر دو والد ژنوتیپ خالص و فنوتیپ متفاوت دارند. ۲- فقط یک گروه خونی در فرزندان مشاهده می‌شود.
AA	OO	AO	A	۳- همه فرزندان دارای ژنوتیپ ناخالص و متفاوت با هر دو والد هستند.
BB	OO	BO	B	
AB	OO	AO یا BO	A یا B	۱- ژنوتیپ و فنوتیپ همه فرزندان با والدین متفاوت است. ۲- همه فرزندان ژنوتیپ ناخالص دارند.
AB	AA	AA یا AB	A یا AB	۱- یکی از والدین دارای گروه خونی AB و دیگری دارای ژنوتیپ خالص گروه خونی A یا B است.
AB	BB	BB یا AB	B یا AB	۲- ژنوتیپ و فنوتیپ فرزندان مشابه ژنوتیپ و فنوتیپ والدین است.

گروه خونی Rh: پسر و دختر گروه خونی مثبت دارند و حتماً دارای الل D هستند. بنابراین، پسر و دختر دارای ژنوتیپ DD یا Dd هستند و حداقل یکی از والدین آن‌ها، دارای الل D است. دقت داشته باشید که برای گروه فونی Rh، ژنوتیپ فرزندان را نمی‌توان با قاطعیت مشخص کرد. همچنین حداقل یکی از والدین دارای گروه فونی مثبت است که می‌تواند ژنوتیپ DD یا Dd داشته باشد و ژنوتیپ این والد را نیز نمی‌توان با قاطعیت بیان کرد. درباره والد دیگر نیز نه ژنوتیپ و نه فنوتیپ را نمی‌توان مشخص کرد.

هموفیلی: پدر سالم و دارای ژنوتیپ X^HY است و پسر بیمار و دارای ژنوتیپ X^hY می‌باشد. مادر خانواده سالم و دارای الل X^H است و چون الل X^h را به پسر خود انتقال داده است، ناقل هموفیلی می‌باشد. بنابراین، ژنوتیپ مادر و دختر، به صورت X^HX^h است.

فنیل کتونوری: پسر مبتلا به فنیل کتونوری است و ژنوتیپ ff دارد و در نتیجه، از هر دو والد خود الل f را دریافت کرده است. والدین سالم هستند و الل F را قطعاً دارند و بنابراین، ژنوتیپ والدین به صورت Ff است. دختر نیز ناقل فنیل کتونوری است و ژنوتیپ Ff دارد.

کم خونی داسی‌شکل: افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل ژنوتیپ Hb^SHb^S دارند و در سنین پایین معمولاً می‌میرند. بنابراین، پسر مبتلا به کم خونی داسی‌شکل است و ژنوتیپ Hb^SHb^S دارد و از هر دو والد خود، الل Hb^S را دارد. والدین سالم هستند و الل Hb^A را دارند و بنابراین، ژنوتیپ والدین برای کم خونی داسی‌شکل به صورت Hb^AHb^S است. دختر خانواده به بیماری مالاریا مبتلا شده است و بنابراین، از نظر کم خونی داسی‌شکل سالم و دارای ژنوتیپ Hb^AHb^A است.

جدول زیر، خلاصه‌ای از کل اطلاعات این سؤال است. دقت داشته باشید که در صفات مستقل از جنس، تفاوتی بین زنان و مردان وجود ندارد. بنابراین، مثلاً برای گروه خونی ABO که یکی از والدین دارای گروه خونی A و دیگری دارای گروه خونی B است، تفاوتی نمی‌کند که کدام والد را دارای گروه خونی A در نظر بگیریم. همین موضوع، درباره گروه خونی Rh نیز صدق می‌کند.



دختر	پسر		مادر		پدر		صفت	
	ژنوتیپ	فنوتیپ	ژنوتیپ	فنوتیپ	ژنوتیپ	فنوتیپ		
ژنوتیپ OO	گروه خونی O	AB	گروه خونی AB	BO	گروه خونی B	AO	گروه خونی A	گروه خونی ABO
DD یا Dd	گروه خونی مثبت	Dd یا DD	گروه خونی مثبت	نامشخص	نامشخص	Dd یا DD	گروه خونی مثبت	گروه خونی Rh
X ^h X ^H	سالم (ناقل)	X ^H Y	بیمار	X ^H X ^H	سالم (ناقل)	X ^H Y	سالم	هموفیلی
Ff	سالم (ناقل)	ff	بیمار	Ff	سالم (ناقل)	Ff	سالم (ناقل)	فنیل کتونوری
Hb ^A Hb ^A	سالم	Hb ^S Hb ^S	بیمار	Hb ^A Hb ^S	سالم (ناقل)	Hb ^A Hb ^S	سالم (ناقل)	کم‌خونی داسی‌شکل

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) همه افراد سالم خانواده، ناقل فنیل کتونوری و دارای ژنوتیپ Ff هستند. از نظر گروه خونی Rh، یکی از والدین و دختر دارای گروه خونی مثبت هستند و پروتئین D را می‌سازند. اما فنوتیپ والد دیگر مشخص نیست و ممکن است دارای گروه خونی منفی و فاقد پروتئین D باشد.
 ۲) در همه افراد خانواده، نمی‌توان ژنوتیپ مربوط به صفت گروه خونی Rh را با قاطعیت مشخص کرد.

- ★ **نکته:** در بیماری‌های نهفته، ژنوتیپ افراد بیمار را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به‌صورت خالص نهفته (aa یا X^aX^a) است. البته، واسه بیماری‌های وابسته به X نهفته در مردان فرق می‌کند که توی نکته بعری می‌گیم!
- ★ **نکته:** در بیماری‌های وابسته به X (چه نهفته چه بارز)، ژنوتیپ مردان را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و مردان با توجه به فنوتیپ خود (سالم یا بیمار)، دارای ال بیماری‌ها یا سالم هستند.
- ★ **نکته:** در بیماری‌های بارز، ژنوتیپ افراد سالم را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به‌صورت خالص نهفته (bb یا X^bX^b) است. باز این واسه بیماری‌های وابسته به X باز در مردان فرق می‌کند که توی نکته قبلی گفتیم.
- ★ **نکته:** در بیماری‌های وابسته به X در زنان و در صفات مستقل از جنس (در زنان و مردان)، زمانی که فرد دارای فنوتیپ بارز باشد، فقط در صورتی می‌توان ژنوتیپ وی را با قطعیت مشخص کرد که والدین یا فرزندان با فنوتیپ متفاوت داشته باشد و در این حالت، ژنوتیپ فرد قطعاً ناخالص است. مثلاً توی مورد (ب)، پسر بیمار دارای فنوتیپ بارز هست و می‌تونه دو نوع ژنوتیپ خالص یا ناقص داشته باشه. آگه یکی از والدینش سالم (دارای فنوتیپ متفاوت) باشن، در اون صورت می‌تونیم بگیم که پسر حتماً دارای ژنوتیپ ناقص هست.

۳) پدر، مادر و دختر خانواده دارای ال Hb^A هستند و می‌توانند زنجیره بتای طبیعی هموگلوبین را بسازند. همه این افراد، از نظر هموفیلی نیز سالم هستند و بنابراین، عامل انعقادی شماره هشت را نیز می‌سازند.

۴) بیماری مالاریا به‌وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذرانند. چرخه زندگی این انگل در گویچه‌های قرمز داسی‌شکل تکمیل نمی‌شود و بنابراین، افراد دارای ژنوتیپ ناخالص (Hb^AHb^S) و افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، نسبت به مالاریا مقاوم هستند. بنابراین، این گزینه درباره پدر، مادر و پسر خانواده صدق می‌کند. والدین دارای گروه خونی A و B هستند و یک نوع کربوهیدرات گروه خونی دارند. پسر نیز دارای گروه خونی AB است و دو نوع کربوهیدرات گروه خونی را دارد.

مقایسه گروه خونی ABO و Rh								
گروه خونی ABO			گروه خونی Rh			نوع گروه خونی		
بودن یا نبودن کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز			بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز			اساس		
بالای سانترومر کروموزوم شماره ۹			بالای سانترومر کروموزوم شماره ۱			جایگاه ژن		
(i) O	(I ^A) A	(I ^B) B	D	d	الل‌ها			
X	آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A	آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B	پروتئین D	X	محصول الل‌ها			
A و B هم‌توان و نسبت به O بارز هستند و O، نهفته می‌باشد.			D بارز و d نهفته است.			رابطه بین الل‌ها		
OO	AA	AO	BB	BO	AB	DD	Dd	dd
انواع ژنوتیپ‌ها			انواع ژنوتیپ‌ها			انواع ژنوتیپ‌ها		
O	A	B	AB	متبث	منفی	فنوتیپ (گروه خونی)		

گروه آموزشی ماز



۱۶۰- چند مورد، دربارهٔ گونه‌ها درست است؟

- الف- بالهٔ دلفین، ساختار همتای اندامی از پرند است که آنالوگ بال پروانه می‌باشد.
 ب- ساختارهای آنالوگ برخلاف ساختارهای همتا، می‌توانند کار مشابهی انجام دهند.
 ج- برای بررسی خویشاوندی گونه‌ها می‌توان از مطالعات مولکولی و تشریح مقایسه‌ای استفاده کرد.
 د- بررسی سنگواره‌ها برخلاف بررسی اندام‌های همتا می‌تواند نشان دهد که گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۴ - متوسط - چندموردی - مقایسه - مفهومی)

موارد (الف) و (ج)، صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ هستند. بال پرند و بالهٔ دلفین نیز ساختار همتای یکدیگر هستند.
 (ب) ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. اندام‌هایی که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند (نه اینکه الزاماً کار متفاوتی انجام می‌دهند)، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند.

★ **نکته:** ساختارهای همتا، همواره طرح ساختاری یکسانی دارند و نشان‌دهندهٔ این هستند که گونه‌های خویشاوند از یک گونهٔ مشترک (نیای مشترک) مشتق شده‌اند. ساختارهای همتا ممکن است کار مشابه یا متفاوتی داشته باشند.

ساختارهای مورد مطالعه در تشریح مقایسه‌ای

نوع ساختار	همتا	آنالوگ	وستیجیال
طرح ساختاری	مشابه	متفاوت	کوچک یا ساده شده
کارکرد	متفاوت یا مشابه	مشابه	ضعیف‌شده یا فاقد کار خاص
سازش متفاوت به یک نیاز یکسان	×	✓	×
ردپای تغییر گونه‌ها	×	×	✓ مار از تغییر سوسمار پدید آمده است
شاهد تغییر گونه‌ها	✓	✓	✓
مثال	اندام حرکتی جلویی مهره‌داران	بال کبوتر و بال پروانه	بقایای پا در لگن مار پیتون

ج) زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. زیست‌شناسان از مقایسهٔ بین دِنای جانداران مختلف نیز برای تشخیص خویشاوندی آنها استفاده می‌کنند. هر چه بین دِنای دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند.

د) شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند. سنگواره‌ها، تشریح مقایسه‌ای و مطالعات مولکولی دِنای جزء این شواهد هستند.

www.biomaze.ir

۱۶۱- کدام عبارت، دربارهٔ پژوهش‌هایی درست است که منجر به کشف ساختار و ماهیت مادهٔ وراثتی شد؟

- ۱) گریفیت پس از آزمایش چهارم خود متوجه شد که مولکول دِنای (DNA) می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.
 ۲) مشاهدات و تحقیقات چارگاف نشان داد که بین آدنین و تیمین پیوندهای هیدروژنی اختصاصی تشکیل می‌شود.
 ۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از تصاویر تهیه‌شده توسط پرتو ایکس حالت مارپیچی دو رشتهٔ دِنای (DNA) را تشخیص دادند.
 ۴) واتسون و کریک با ارائهٔ مدل مولکولی خود نشان دادند که وجود جفت بازهای مکمل و پیوندهای هیدروژنی، باعث پایداری دِنای (DNA) می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۳۰۱ - متوسط - عبارت - متن)

پژوهش‌هایی که منجر به کشف ماهیت مادهٔ وراثتی شد = آزمایش‌های گریفیت + آزمایش‌های ایوری و همکارانش
 پژوهش‌هایی که منجر به کشف ساختار مادهٔ وراثتی شد = مشاهدات و تحقیقات چارگاف + پژوهش ویلکینز و فرانکلین + پژوهش‌های واتسون و کریک



برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا به جدول زیر دقت کنید:

آزمایش‌های دانشمندان در ارتباط با ماده وراثتی				
دوره	دانشمند	هدف	روش انجام پژوهش	نتیجه
ماهیت ماده وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن برای بیماری آنفلوآنزا	تزریق انواعی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا به موش	ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود
	ایوری	شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی	اضافه کردن عصاره تغییر یافته باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده	۱- پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند. ۲ و ۳- دنا ماده وراثتی است.
ساختار دنا	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در مولکول‌های دنا	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دناهای جانداران مختلف	A=T C=G
	ویلکینز و فرانکلین	تهیه تصویر از مولکول دنا	استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر	۱- دنا حالت مارپیچی دارد، ۲- دنا بیش از یک رشته دارد، ۳- تشخیص ابعاد مولکول دنا
	واتسون و کریک	ارائه مدل مولکولی دنا	استفاده از ۱- نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲- داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و ۳- یافته‌های خود	مدل مولکولی نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	کشت باکتری‌هایی در محیط‌های دارای ایزوتوپ‌های مختلف نیتروژن و سپس سنجش چگالی دناها در زمان‌های مختلف	همانندسازی دنا به صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.
	سایر	نحوه باز شدن دنا	—	دنا به‌طور تدریجی باز می‌شود.

واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یاخته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند. بر اساس این مدل، پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازها به‌صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. آدنین (A) با تیمین (T) روبه‌روی هم قرار می‌گیرند و گوانین (G) با سیتوزین (C) جفت می‌شوند. به این جفت بازها، بازهای مکمل می‌گویند. قرارگیری جفت بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا (DNA) در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا (DNA) می‌شود. علاوه بر این، اگرچه هر پیوند هیدروژنی به‌تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آنها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد.

نکته: تنها عامل پایداری مولکول دنا، پیوندهای هیدروژنی نیستند و وجود پیوندهای هیدروژنی، باعث پایداری بیشتر مولکول دنا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. دقت داشته باشید که در نتیجه آزمایش‌های گریفیت، مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یک یاخته منتقل نشود اما هنوز مشخص نشده بود که این ماده وراثتی، همان دنا (DNA) است.

نکته: در آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود. در آزمایش‌های ایوری مشخص شد که این ماده وراثتی، مولکول دنا است.

۲) مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا (DNA) با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد. دقت داشته باشید که چارگاف متوجه رابطه مکملی بین بازهای آلی و تشکیل پیوندهای هیدروژنی اختصاصی بین آنها نشد و این موضوع توسط واتسون و کریک مشخص شد.

۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا (DNA) تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به‌دست آوردند؛ از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. دقت داشته باشید که ویلکینز و فرانکلین، متوجه نشدند که دنا دارای دو رشته است و فقط متوجه شدند که تعداد رشته‌های آن بیش از یک عدد است.



موضوع	دانشمند	هدف	جاندار	روش آزمایش		
				مرحله	مشاهده	نتیجه
کشف ماهیت ماده وراثتی	گریفیت	تولید واکسن برای بیماری آنفولانزا	موش و دو نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (کیسول دار و بدون کیسول)	۱- تزریق باکتری کیسول دار به موش	مرگ موش‌ها	باکتری کیسول دار بیماری‌زا است.
				۲- تزریق باکتری بدون کیسول به موش	زنده ماندن موش‌ها	باکتری بدون کیسول بیماری‌زا نیست.
				۳- تزریق باکتری کیسول دار کشته شده به موش	زنده ماندن موش‌ها	کیسول به تنهایی عامل بیماری‌زایی نیست.
				۴- تزریق مخلوط «باکتری کیسول دار کشته شده» و «باکتری بدون کیسول» به موش	مرگ موش‌ها	تغییر تعدادی از (نه همه) باکتری‌های بدون کیسول
کشف ماهیت ماده وراثتی	ایوری و همکارانش	کشف عامل انتقال صفات (ماده وراثتی)	باکتری استرپتوکوکوس نومونیا کیسول دار (کشته شده) و بدون کیسول (در محیط کشت)	۱- استخراج عصاره باکتری کیسول دار کشته شده ← تخریب تمام پروتئین‌ها ← انتقال به محیط کشت	انتقال صفت	پروتئین ماده وراثتی نیست.
				۲- استخراج عصاره باکتری کیسول دار کشته شده ← سانتریفیوژ با سرعت بالا ← انتقال هر لایه به محیط کشت	انتقال صفت در لایه حاوی دنا	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (ماده وراثتی)، دنا است.
				۳- استخراج عصاره باکتری کیسول دار کشته شده ← تقسیم عصاره به چند قسمت ← افزودن یک نوع آنزیم تخریب کننده به هر قسمت ← انتقال هر قسمت به محیط کشت	انتقال صفت فقط در ظروف حاوی دنا (فاقد آنزیم تخریب کننده دنا)	ماده وراثتی دنا است (سایر دانشمندان هم قبول کردند).
کشف ساختار ماده وراثتی	چارگاف	اندازه گیری مقدار بازهای آلی در دناهای طبیعی جانداران مختلف		A=T C=G	بازهای آلی به نسبت مساوی تقسیم نشده‌اند.	
				تصویربرداری از مولکول‌های دنا با استفاده از پرتو ایکس		۱- اندازه گیری ابعاد مولکول ۲- دنا حالت مارپیچی دارد. ۳- دنا بیش از یک رشته دارد.
	کشف ساختار دنا	۱- استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲- استفاده از داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس، ۳- یافته‌های خود	ارائه مدل مولکولی دنا: مارپیچ دورشته‌ای ← دریافت جایزه نوبل			
کشف روش همانندسازی	مزلسون و استال	روش همانندسازی	اشرشیا کلای (E.coli): میله‌ای شکل، دارای کیسول و پلازمید و آنزیم برش دهنده EcoRI + تنظیم مثبت و منفی (رونوئسی)	۱- انتقال باکتری E.coli به محیط کشت دارای N^{10} ← چند مرحله رشد و تکثیر ← باکتری‌های دارای دنا سنگین		
				۲- انتقال باکتری‌ها به محیط کشت دارای N^{14}		
				۳- جدا کردن باکتری‌ها در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای و بررسی آن‌ها ← استخراج دناهای باکتری‌ها ← سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا در محلولی از سزیم کلرید	صفر دقیقه	فقط دناهای سنگین
				نکته: هر چه دنا سنگین‌تر باشد، تندتر حرکت می‌کند و به انتهای لوله نزدیک‌تر می‌شود. نکته: نمونه «بعد از ۲۰ دقیقه»، نشان داد همانندسازی حفاظتی نیست و نمونه «بعد از ۴۰ دقیقه» نشان داد که همانندسازی غیرحفاظتی نیست و نیمه‌حفاظتی است.	بعد از ۲۰ دقیقه	فقط دناهای متوسط
				بعد از ۴۰ دقیقه	دناهای سبک و متوسط	



۱۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره فرایند ترجمهٔ رنای پیک (mRNA) حامل اطلاعات لازم برای ساخت گلوکاگون، به درستی کامل می‌کند؟
«دربارهٔ مرحله‌ای از ترجمه که می‌توان گفت که بلافاصله پس از

- ۱) هیچ رنای ناقلی (tRNA) وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) نمی‌شود - تغییر تمایل زیرواحدهای رناتن به یکدیگر، این مرحله به پایان می‌رسد.
- ۲) تعداد رنای ناقلی (tRNAهای) مستقر در جایگاه‌های رناتنی (ریبوزومی) تغییر نمی‌کند - حرکت زیرواحد رناتن روی mRNA، جایگاه A خالی می‌شود.
- ۳) در دو جایگاه رناتن (ریبوزوم) مولکولی با پلی‌پپتید مشاهده می‌شود - جدا شدن پلی‌پپتید از رنای ناقل (tRNA)، رنای ناقل از جایگاه E خارج می‌شود.
- ۴) پادرمزهٔ (آنتی‌کدون) ACU وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شود - استقرار رنای ناقل (tRNA)، پیوند آمینواسید و رنا (RNA) در جایگاه P می‌شکند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۲ - سخت - عبارت - زماندار - متن - مفهومی - نکات شکل)

- مرحله‌ای از ترجمه که هیچ رنای ناقلی وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود = مرحلهٔ آغاز + مرحلهٔ پایان**
- مرحله‌ای از ترجمه که تعداد رنای ناقل مستقر در جایگاه ریبوزومی تغییر نمی‌کند = مرحلهٔ آغاز + مرحلهٔ پایان**
- مرحله‌ای از ترجمه که در دو جایگاه ریبوزوم زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شود = مرحلهٔ پایان**
- مرحله‌ای از ترجمه که آنتی‌کدون وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود = مرحلهٔ طولی شدن**

در مرحلهٔ آغاز، با پیوستن زیرواحد بزرگ ریبوزوم به زیرواحد کوچک آن، ساختار ریبوزوم تکمیل می‌شود و مرحلهٔ آغاز به پایان می‌رسد. در مرحلهٔ پایان، پس از جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از یکدیگر، فرایند ترجمه به پایان می‌رسد.

میانبر: مرحله آغاز ترجمه

- در ابتدای رنای پیک، توالی‌هایی وجود دارند که ترجمه نمی‌شوند. اما بخش‌هایی از رنای پیک که ترجمه نمی‌شوند، می‌توانند زیرواحد کوچک ریبوزوم را به سوی روزهٔ آغاز هدایت کنند.
- **ترتیب وقایع مرحلهٔ آغاز:** هدایت زیرواحد کوچک ریبوزوم به سوی کدون آغاز توسط بخش‌هایی از رنای پیک ← اتصال زیرواحد کوچک ریبوزوم به رنای پیک در مجاورت کدون آغاز ← اتصال رنای ناقل حامل متیونین (دارای آنتی‌کدون UAC) به کدون آغاز ← اضافه شدن زیرواحد بزرگ ریبوزوم ← کامل شدن ساختار ریبوزوم و شکل‌گیری جایگاه‌های A، P و E
- در مرحلهٔ آغاز ترجمه، جایگاه‌های A و E خالی می‌مانند و فقط در جایگاه P، رنای ناقل مشاهده می‌شود.
- همواره رنای ناقلی که در مرحلهٔ آغاز در جایگاه P مشاهده می‌شود، رنای ناقل حامل متیونین است.
- به‌طور کلی، جایگاه P محل قرارگیری رنای ناقل حامل رشتهٔ پلی‌پپتیدی است اما در مرحلهٔ آغاز، جایگاه P، محل قرارگیری رنای ناقل دارای یک آمینواسید است.
- **وقایعی که در مرحلهٔ آغاز ترجمه مشاهده نمی‌شوند:** تشکیل پیوند پپتیدی - قرارگیری رنای ناقل در جایگاه A و E - ورود رنای ناقل به هر کدام از جایگاه‌های ریبوزوم (جایگاه P نیز بعد از استقرار رنای ناقل تشکیل می‌شود) - خروج رنای ناقل از ریبوزوم - جابه‌جایی رنای ناقل از یک جایگاه ریبوزوم به جایگاه دیگر - حضور هم‌زمان دو رنای ناقل در ریبوزوم

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) جابه‌جایی ریبوزوم روی mRNA برای خالی شدن جایگاه A مربوط به مرحلهٔ طولی شدن ترجمه است.
- ۳) در مرحلهٔ پایان ترجمه، رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P (نه جایگاه E) از ریبوزوم خارج می‌شود.

میانبر: مرحله پایان ترجمه

- زمانی که یک کدون پایان در جایگاه A ریبوزوم قرار بگیرد، مرحلهٔ پایان ترجمه آغاز می‌شود.
- هیچ‌کدام از رنای ناقل، آنتی‌کدون مکمل کدون پایان را ندارند. بنابراین، در مرحلهٔ پایان، رنای ناقل وارد جایگاه A نمی‌شود.
- در مرحلهٔ پایان ترجمه، پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند.
- **عملکردهای عوامل آزادکننده:** ۱- شکستن پیوند بین پلی‌پپتید و رنای ناقل در جایگاه P، ۲- جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از یکدیگر، ۳- آزاد شدن رنای پیک
- **ترتیب وقایع مرحلهٔ پایان:** ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم ← شکسته شدن پیوند بین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم ← خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P ریبوزوم ← جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از یکدیگر ← آزاد شدن رنای پیک

نکته: در مرحلهٔ پایان برخلاف مرحلهٔ طولی شدن، خروج رنای ناقل از ریبوزوم از جایگاه P انجام می‌شود.

۴) در مرحلهٔ طولی شدن، پس از استقرار tRNA در جایگاه A ریبوزوم، پیوند بین آمینواسید و tRNA در جایگاه P می‌شکند و در جایگاه A، پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. اما دقت داشته باشید که کدون‌های UAA، UAG و UGA، کدون پایان هستند و بنابراین، آنتی‌کدون‌های AUU، AUC و ACU وجود ندارند.

نکته: در یاخته، ۶۴ نوع کدون وجود دارد. سه کدون UAA، UAG و UGA، کدون پایان هستند و مربوط به هیچ آمینواسیدی نیستند. بنابراین، برای آن‌ها آنتی‌کدونی وجود ندارد و آنتی‌کدون‌های AUU، AUC و ACU وجود ندارند.



وقایع مراحل مختلف ترجمه			
مرحله	آغاز	طول‌شدن	پایان
حرکت ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	✗
جابه‌جا شدن tRNA متصل به mRNA	✗	✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه P به جایگاه E	✗
کامل‌شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	✗	✗
ورود رنای ناقل به جایگاه A	✗	✓	✗
ورود رنای ناقل به جایگاه P	✗	✗ (از جایگاه A می‌تواند وارد شود)	✗
خروج رنای ناقل از جایگاه P	✗	✗ (به جایگاه E می‌تواند برود)	✓
خروج رنای ناقل از جایگاه E	✗	✓	✗
ورود عوامل آزادکننده	✗	✗	✓ در جایگاه A
شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	✗	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	✗	✓ در جایگاه A	✗

www.biomaze.ir

۱۶۳- چند مورد، دربارهٔ انسان نادرست است؟

- الف- در هر بیماری وابسته به X برخلاف هر بیماری مستقل از جنس، افراد بیمار می‌توانند دارای ژن نمود (ژنوتیپ)‌های متفاوتی باشند.
 ب- در هر بیماری نهفته برخلاف هر بیماری بارز، فقط افرادی بیمار می‌شوند که دو دگره (الل) مشابه در ژن نمود (ژنوتیپ) خود داشته باشند.
 ج- در هر بیماری وابسته به X همانند هر بیماری مستقل از جنس نهفته، علائم بیماری در همهٔ افراد دارای دو دگره (الل) بیماری‌زا آشکار می‌شود.
 د- در هر بیماری مستقل از جنس غیر بارز همانند هر بیماری مستقل از جنس نهفته، علائم بیماری فقط در افراد دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص دیده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - چندموردی - مقایسه - قید - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) با توجه به اینکه مردان فقط یک کروموزوم X دارند و زنان دارای دو کروموزوم X هستند، برای هر صفت وابسته به X، قطعاً ژنوتیپ زنان و مردان دارای فنوتیپ مشابه، متفاوت است. مثلاً مرد مبتلا به هموفیلی، دارای ژنوتیپ X^hY است و زن مبتلا به هموفیلی، ژنوتیپ X^hX^h دارد. همچنین برای بیماری‌های بارز (وابسته به X یا مستقل از جنس)، افراد بیمار می‌توانند دارای ژنوتیپ خالص بارز یا ناخالص بارز باشند. مثلاً در نوعی بیماری مستقل از جنس بارز (دارای الل بیماری‌زای H)، افراد بیمار می‌توانند دارای ژنوتیپ HH یا Hh باشند.

ب) در بیماری‌های بارز، هر فردی که فقط یک الل بارز (بیماری‌زا) را داشته باشد، بیمار می‌شود. در بیماری‌های وابسته به X نهفته در زنان و بیماری‌های مستقل از جنس نهفته، افرادی بیمار می‌شوند که دو الل نهفته (بیماری‌زا) را داشته باشند. اما در بیماری‌های وابسته به X نهفته در مردان، افرادی که فقط یک الل نهفته دارند، مبتلا به بیماری هموفیلی (وابسته به X نهفته)، مردان دارای ژنوتیپ X^hY بیمار هستند.

نکته: در صفات مستقل از جنس و صفات وابسته به X در زنان، الل‌های نهفته فقط در صورتی می‌توانند اثر خود را نشان دهند که فرد دارای ژنوتیپ خالص نهفته باشد.

نکته: در صفات وابسته به X در مردان، فرد با داشتن فقط یک الل نهفته نیز می‌تواند اثر الل نهفته را در فنوتیپ خود نشان دهد.

ج) در بیماری‌های وابسته به X (نهفته یا بارز)، افراد دارای دو الل بیماری‌زا، زنان بیمار هستند و علائم بیماری را بروز می‌دهند. در بیماری‌های مستقل از جنس نهفته، افراد دارای دو الل نهفته، بیمار هستند ولی ممکن است علائم بیماری در آن‌ها آشکار نشود. مثلاً در بیماری فنیل‌کتونوری، فرد دارای ژنوتیپ ff بیمار است ولی وقتی که نوزادی با این ژنوتیپ متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در ادامهٔ زندگی نیز در صورت رعایت رژیم غذایی و استفاده از رژیم‌های غذایی بدون (یا کم) فنیل‌آلانین، عوارض بیماری مهار می‌شود و علائم آن آشکار نخواهد شد.

نکته: در نوزادان مبتلا به فنیل‌کتونوری همانند نوزادان سالم، هنگام تولد علائمی از آسیب مغزی وجود ندارد.

نکته: در شیر مادر، ترکیبات پروتئینی (دارای فنیل‌آلانین) وجود دارد. علاوه بر این، لاکتوز (قند شیر) نیز در شیر مادر وجود دارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



همه چیز درباره شیر

- ۱- [فصل ۱ دهیم: گفتار ۱]: زیست‌شناسان نمی‌توانند ثابت کنند که شیر مایعی خوشمزه است.
- ۲- [فصل ۱ دهیم: گفتار ۲]: لاکتوز، نوعی دی‌ساکارید و قند شیر است.
- ۳- [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲]: پرولاکتین، یکی از هورمون‌هایی است که از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود. پس از تولد نوزاد، این هورمون در بدن مادر ترشح می‌شود و غدد شیری مادر را به تولید شیر وامی‌دارد.
- ۴- [فصل ۵ یازدهم: گفتار ۳]: مادری که آلوده به HIV است، می‌تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند. پس علاوه بر پروتئین و قند، ویروس‌ها نیز می‌توانند وارد شیر مادر شوند. [حذفیات ۱۴۰۱]
- ۵- [فصل ۷ یازدهم: گفتار ۳]: هورمون اکسی‌توسین، هورمونی است که توسط هیپوتالاموس ساخته شده و توسط بخش پسین غده هیپوفیز ترشح می‌شود. این هورمون، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. البته تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می‌شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود. [حذفیات ۱۴۰۱]
- ۶- [فصل ۷ یازدهم: گفتار ۴]: در پستانداران کیسه‌دار (مانند کانگورو)، نوزاد نارس خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند و در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشدنومو را کامل کند. در پستانداران جفت‌دار (مانند انسان)، نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به‌طور مستقل به زندگی ادامه دهد. [حذفیات ۱۴۰۱]
- ۷- [فصل ۳ دوازدهم: گفتار ۲]: تغذیه نوزادان مبتلا به فنیل‌کتونوری با شیر مادر (حاوی فنیل‌آلانین)، می‌تواند منجر به آسیب مغزی این نوزادان شود. به همین خاطر، نوزادان مبتلا به فنیل‌کتونوری را با شیر خشک‌های فاقد فنیل‌آلانین تغذیه می‌کنند.
- ۸- [فصل ۵ دوازدهم: گفتار ۳]: انواعی از باکتری‌ها تخمیر لاکتیکی را انجام می‌دهند. بعضی از این باکتری‌ها، مانند آنچه در ترش‌شدن شیر رخ می‌دهد، سبب فساد غذا می‌شوند. علت ترش‌شدن شیر، لاکتیک‌اسید است. تخمیر لاکتیکی در تولید فرآورده‌های شیری نیز نقش دارد.
- ۹- [فصل ۷ دوازدهم: گفتار ۳]: یکی از دلایل طراحی و تولید جانوران تراژنی در زیست‌فناوری، تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنهاست. مثلاً، دام‌های تراژنی می‌توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی دام‌ها مناسب‌تر است.
- ۱۰- [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]: بارداری و شیر دادن به نوزادان در پستانداران فعالیت‌های پرهزینه‌ای هستند که جانوران ماده آنها را انجام می‌دهند. بنابراین، تولیدمثل برای آنها هزینه بیشتری دارد.

د) در بیماری‌های مستقل از جنسی که بارز نیستند، افرادی مبتلا به بیماری می‌شوند که دو ال بیماری‌زا را داشته باشند. مثلاً در بیماری فنیل‌کتونوری، فقط افراد دارای ژنوتیپ ff بیمار هستند. اما دقت داشته باشید که در این‌گونه بیماری‌ها، ممکن است علائم بیماری در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص نیز بروز پیدا کند. مثلاً در کم‌خونی داسی‌شکل، فقط افراد دارای ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ بیمار هستند اما در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص ($Hb^A Hb^S$) نیز در صورت کم‌بودن اکسیژن محیط، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شوند.

ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های فنیل‌کتونوری			
الل‌ها	الل نهفته: f = عدم تولید آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین	الل بارز: F = تولید آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین	
ژنوتیپ	ff (خالص نهفته)	Ff (ناخالص)	FF (خالص بارز)
فنوتیپ	آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین	✓	✓
	سالم یا بیمار بودن	بیمار	سالم

گروه آموزشی ماز

۱۶۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

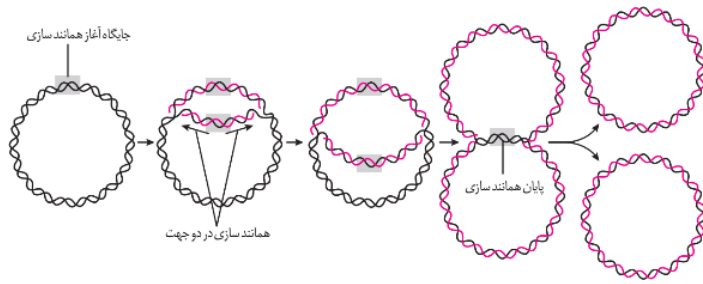
«اگر یاخته‌ای داشته باشد، به‌طور حتم می‌توان گفت که»

- بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر دنا (DNA)ی خود - دنا (DNA)ی متصل به غشای یاخته دارد.
- مولکول‌های وراثتی محصور شده در غشا - فقط پروتئین‌های هیستون را همراه دنا (DNA)ی خطی خود دارد.
- توانایی تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یک فام‌تن (کروموزوم) را - در نوعی اندامک، پلازمید (دیسک) دارد.
- توانایی آغاز همانندسازی دو جهتی از فقط یک نقطه در دنا (DNA) را - همانندسازی را در مقابل نقطه آغاز به پایان می‌رساند.

پاسخ: گزینه ۴

(۱۲۰۱ - متوسط - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

- یاخته‌ای که بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر دنا (DNA)ی خود دارد = یاخته‌های یوکاریوتی
- یاخته‌ای که مولکول‌های وراثتی محصور شده در غشا دارد = یاخته‌های یوکاریوتی
- یاخته‌ای که توانایی تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یک فام‌تن (کروموزوم) را دارد = یاخته‌های یوکاریوتی
- یاخته‌ای که توانایی آغاز همانندسازی دو جهتی از فقط یک نقطه در دنا (DNA) را دارد = یاخته‌های پروکاریوتی



در جایگاه آغاز همانندسازی، دو رشته دنا از هم باز می‌شوند. همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دو جهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد؛ یعنی از یک نقطه همانندسازی شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به همدیگر رسیده و همانندسازی پایان یابد. در باکتری‌هایی که فقط یک نقطه آغاز همانندسازی دارند، همانندسازی در مقابل نقطه آغاز به پایان می‌رسد (درستی گزینه ۴).

ترکیب [فصل ۷ یازدهم: گفتار ۳]: حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی را شروع می‌کند. نتیجه آن، ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است. این توده پریاخته‌ای توپر با نام مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درمی‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می‌شود.

ترکیب [فصل ۷ یازدهم: گفتار ۳]: در انتهای ماه اول بارداری، اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند. در طی ماه دوم، همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.

ترکیب [فصل ۷ دوازدهم: گفتار ۲]: مورولا و بلاستولا، دارای یاخته‌های بنیادی جنینی هستند. چنین یاخته‌هایی نه تنها قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنین هستند، بلکه اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در یوکاریوت‌ها (شامل آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران)، دنا (DNA) در هر فام‌تن (کروموزوم) به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین (نه تنها نوع) آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند. پس در کروموزوم یوکاریوت‌ها، پروتئین‌های مختلفی وجود دارند و هیستون‌ها، یکی از انواع این پروتئین‌ها و مهم‌ترین آن‌ها محسوب می‌شوند.

- نکته: در پروکاریوت‌ها نیز در ساختار کروموزوم، دنا و پروتئین وجود دارد، اما پروتئین‌های هیستون، فقط در کروموزوم‌های یوکاریوتی دیده می‌شوند.
- نکته: علاوه بر هیستون‌ها، پروتئین‌های دیگری نیز همراه دنا یوکاریوت‌ها وجود دارند که قبل از همانندسازی باید جدا شوند.

۳) پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا بی دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. پس پلازمید در اصل مال باکتری‌هاست. مثلاً بافته‌های انسان، فاخر پلازمید هستند. البته بعداً توی فصل (۷) می‌فونیم که بعضی از قارچ‌ها (تغییر مفرها) پلازمید دارن.

ترکیب [فصل ۷ دوازدهم: گفتار ۱]: ناقلین همسانه‌سازی (نه همانندسازی)، توالی‌های دنا بی هستند که در خارج از کروموزوم (فام‌تن) اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. یکی از این مولکول‌ها، پلازمید (دیسک) حلقوی باکتری است. این نوع پلازمید، یک مولکول دنا بی دو رشته‌ای و خارج کروموزومی است که معمولاً (نه همیشه) درون باکتری‌ها و بعضی (نه همه) قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند.

نکته: پلازمید، علاوه بر باکتری‌ها، در بعضی از یاخته‌های یوکاریوتی نیز یافت می‌شود؛ نظیر بعضی قارچ‌ها (مثل مخمرها)

مقایسه همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها		
یوکاریوت	پروکاریوت	نوع یاخته
آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران	باکتری	انواع
دنا بی خطی درون هسته	دنا بی حلقوی متصل به غشا	دنا بی اصلی
۱- حلقوی در میتوکندری و پلاست ۲- پلازمید حلقوی در بعضی قارچ‌ها (مثل مخمرها)	معمولاً: پلازمید (حلقوی و آزاد در سیتوپلاسم)	دنا بی غیراصلی
✓ دارد؛ انواع مختلفی از پروتئین، مهم‌ترین: هیستون‌ها	✓ دارد (غیرهیستونی)	پروتئین همراه دنا بی اصلی
دنا بی اصلی: قبل از تقسیم یاخته در مرحله S دنا بی غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته، معمولاً در مرحله G _۱	دنا بی اصلی: قبل از تقسیم یاخته دنا بی غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته	زمان همانندسازی
همواره بیش از یک عدد در دنا بی اصلی	معمولاً: یکی، گاهی: بیش از یک عدد	تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
✓ دارد: وابسته به مراحل رشدنمو	✗ ندارد	تغییر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
دو جهتی	دو جهتی	جهت همانندسازی
دنا بی اصلی: هسته دنا بی غیراصلی: سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	محل همانندسازی

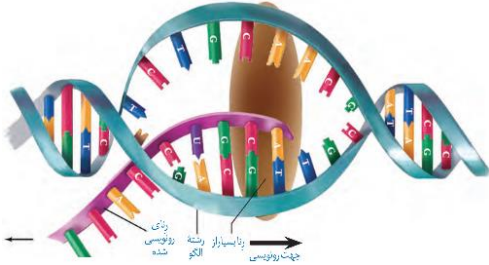


۱۶۵- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ یاخته‌های زندهٔ دارای هسته، به‌طور حتم صحیح است؟

- ۱) در رونویسی، جهت حرکت آنزیم برعکس جهت خروج رنا (RNA)ی رونویسی شده است.
- ۲) توالی‌های سه نوکلئوتیدی در یک ژن، رمزهای مربوط به یک آمینواسید یا پایان ترجمه هستند.
- ۳) تعداد زیادی رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به‌طور هم‌زمان از ژن رنای رناتنی (tRNA) رونویسی می‌کنند.
- ۴) در پی مجاورت یک رنای پیک (mRNA) هسته‌ای با ژن آن، حلقه‌هایی در دنا (DNA) تشکیل می‌شود.

(۱۲۰۲ - متوسط - عبارت - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱



در مرحلهٔ طولیل شدن و پایان رونویسی، همچنان که مولکول رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به پیش می‌رود، دو رشتهٔ دنا (DNA) در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر رنا (RNA) از دنا جدا می‌شود و دو رشتهٔ دنا مجدداً به هم می‌پیوندند. پس مثلاً آگه جهت حرکت آنزیم رنابسپاراز به سمت راست باشد، باز شدن دو رشتهٔ دنا و حرکت رنابسپاراز از چپ به راست انجام می‌شود و جدا شدن رنا از دنا و فروپاشی از مجموعهٔ رونویسی، از راست به چپ. این موضوع تو همهٔ شکل‌های کتاب درسی هم مشرفه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر توالی ۳ تایی از نوکلئوتیدهای دنا، بیانگر نوعی آمینواسید است. با ۴ نوع نوکلئوتید به کار رفته در دنا، ۶۴ توالی ۳ نوکلئوتیدی مختلف ایجاد می‌شود، که می‌توانند رمز ساخت پلی‌پپتیدهایی با ۲۰ نوع آمینواسید را داشته باشند. به هر یک از این توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی در دنا، رمز می‌گویند. دقت داشته باشید که رمز در ژن رنای پیک وجود دارد و در ژن rRNA و tRNA، رمزی وجود ندارد.

نکته: ۱- رمز (گد): توالی سه‌نوکلئوتیدی تعیین‌کننده نوع آمینواسید در دنا (در ژن‌های مربوط به رنای پیک)، ۲- رمزه (گدون): توالی سه‌نوکلئوتیدی تعیین‌کننده نوع آمینواسید در بخش قابل‌ترجمه مولکول‌های رنای پیک

۳) به‌طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد. بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازندهٔ رنای رناتنی (rRNA) یاخته‌های تازه تقسیم‌شده (نه همهٔ یاخته‌ها) بسیار فعال‌اند؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رنا را بسازند. فب مشرفه که یافته‌هایی که پروتئین‌سازی زیاری ندارند، زیار هم نیاز به ریبوزوم ندارند و در نتیجه، tRNAی زیاری هم نمی‌سازن.

نکته: ساخته‌شدن هم‌زمان چندین رنا از روی ژن فقط مربوط به ژن‌هایی است که یاخته به مقدار زیادی نیاز به فراورده‌های آن ژن دارد. برای ژن‌هایی که مقدار زیادی از فراوردهٔ ژن لازم نیست، تولید هم‌زمان چند رنا از روی ژن نیز اتفاق نمی‌افتد.

۴) یکی از تغییراتی که رنای پیک ممکن است داشته باشد، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی (نه همهٔ) ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش گفته می‌شود. این فرایند هنگامی آشکار شد که دانشمندان دریافتند که بخش‌هایی از دنا الگو با رنای رونویسی شده، دو رشتهٔ مکمل را تشکیل می‌دهند ولی بخش‌هایی نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند. این بخش‌ها به‌صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول دو رشته‌ای قرار می‌گیرند. دقت داشته باشید که فقط بعضی از مولکول‌های رنای پیک تحت تأثیر فرایند پیرایش قرار می‌گیرند و در سایر آن‌ها، حذف‌شدن بخشی از رنای پیک دیده نمی‌شود.

(۰۵ و ۰۴ - ۱۲۲)

شکل‌نامه: پیرایش در بخشی از رنای یک ژن + طرح ساده‌ای از رشته الگوی مولکول دنا و رنای بالغ حاصل از آن

- ✓ اگر و اینترون‌ها، به‌صورت یک‌درمیان قرار گرفته‌اند.
- ✓ اولین توالی ژن و آخرین توالی آن، اگر و هستند. بنابراین، محل شروع رونویسی و توالی پایان رونویسی، جزء اگر و هستند.
- ✓ برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، لازم است که در دو طرف آن پیوندهای فسفودی‌استر در دو طرف آن شکسته شوند. بنابراین، برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و برای اتصال دو رونوشت اگر و مجاور آن به یکدیگر، یک پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. مثلاً در شکل کتاب درسی، ما ۴ تا رونوشت اینترون داریم. بنابراین، برای پیرایش این رنای پیک، ۸ تا پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و ۴ تا پیوند فسفودی‌استر هم تشکیل می‌شود.
- ✓ اینترون‌ها و اگر و‌ها اندازه‌های مختلفی دارند.
- ✓ زمانی که رشتهٔ الگوی رنای پیک و رنای بالغ در کنار یکدیگر قرار بگیرند، اگر و‌های دنا و رنای بالغ، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و یک ساختار دو رشته‌ای تشکیل می‌شود. اینترون‌های دنا نیز بدون مکمل و تک‌رشته‌ای باقی می‌مانند و به‌صورت حلقه‌هایی در خارج از ساختار دو رشته‌ای مشاهده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۶- چند مورد، دربارهٔ هر سازوکاری که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، قطعاً درست است؟

- الف- عوامل مختلف خارج‌کنندهٔ جمعیت از حال تعادل در ایجاد گونهٔ جدید مؤثر هستند.
- ب- تغییر در ژنگان (ژنوم) افراد برای جدا شدن خزانهٔ ژنی آن‌ها از یکدیگر ضروری است.
- ج- در پی جدایی تولیدمثلی، بعضی از افراد یک گونه نمی‌توانند با بعضی دیگر از افراد همان گونه آمیزش کنند.
- د- اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد و خزانهٔ ژنی آنها از یکدیگر جدا شود، گونهٔ جدید تشکیل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۱

(۱۲۰۴ - سخت - چندموردی - متن - مفهومی)

فقط مورد (ج)، صحیح است. به‌طور کلی سازوکارهایی را که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم می‌کنند: گونه‌زایی دگرمیپنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد و گونه‌زایی هم‌میپنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) عوامل خارج‌کنندهٔ جمعیت از حال تعادل عبارت‌اند از: ۱- جهش، ۲- رانش ژن، ۳- شارش ژن، ۴- آمیزش غیرتصادفی، ۵- انتخاب طبیعی. در گونه‌زایی دگرمیپنی، جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی مؤثر هستند اما در گونه‌زایی هم‌میپنی، فقط جهش (یک عامل) نقش دارد.
(ب) دو جاندار متعلق به گونه‌های مختلف، ممکن است ژنوم یکسانی داشته باشند. مثلاً، گل مغربی ۲n و ۴n، هم‌گونه نیستند ولی ژنوم مشابهی دارند.
(ج) منظور از جدایی تولیدمثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند.
(د) اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آن‌گاه خزانهٔ ژنی آنها از یکدیگر جدا شده و احتمال تشکیل گونهٔ جدید فراهم می‌شود (نه اینکه حتماً گونهٔ جدیدی تشکیل شود).

www.biomaze.ir

۱۶۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در خانواده‌ای باشد و فرزند در این خانواده متولد شود، در این صورت با قطعیت می‌توان گفت که نحوهٔ وراثت بیماری به‌صورت است.»

- (۱) پدر سالم و مادر بیمار - دختر بیمار - وابسته به X بارز
(۲) پدر سالم و مادر سالم - پسر بیمار - وابسته به X نهفته
(۳) پدر بیمار و مادر بیمار - دختر سالم - مستقل از جنس بارز
(۴) پدر بیمار و مادر سالم - پسر سالم - مستقل از جنس نهفته

پاسخ: گزینه ۳

(۱۲۰۳ - متوسط - ژنتیک - عبارت - مفهومی)

زمانی که والدین بیمار دارای فرزند سالم باشند، قطعاً الل بیماری‌زا بارز است. اگر بیماری وابسته به X بارز باشد، پدر بیمار قطعاً الل بارز و بیماری‌زا را به دختر خود انتقال می‌دهد و بنابراین، همهٔ دختران بیمار می‌شوند. بنابراین، اگر پدری بیمار دارای دختر سالم باشد، الگوی بیماری وابسته به X بارز نمی‌تواند باشد. در نتیجه، می‌توان گفت که در شرایط ذکرشده در این گزینه، الگوی وراثت بیماری قطعاً به‌صورت مستقل از جنس بارز است.

تکنیک تعیین الگوی وراثتی

منظور از الگوی وراثتی این است که جایگاه ژنی مربوط به بیماری در کروموزوم غیرجنسی قرار دارد (صفت مستقل از جنس) یا کروموزوم جنسی (صفت وابسته به جنس) و همچنین الل بیماری‌زا بارز است یا نهفته. با استفاده از فنوتیپ والدین، تنها در صورتی می‌توان الگوی وراثتی را تعیین کرد که حالت‌های خاصی بین والدین و فرزندان وجود داشته باشد. در صورت وجود این حالت‌ها، می‌توان مشخص کرد که کدام الگو یا الگوهای وراثتی دربارهٔ فرض سؤال صادق است. در صورتی که اطلاعات سؤال منطبق با هیچ‌کدام از حالت‌های ذکر شده نباشد، هر چهار الگوی وراثتی دربارهٔ فرض سؤال صادق است.

در دو حالت، می‌توان دو مورد از الگوهای وراثتی را حذف کرد و نهفته یا بارز بودن الل بیماری‌زا را مشخص کرد:

- ۱- والدین سالم و فرزند بیمار ← الل بیماری‌زا نهفته است.
- ۲- والدین بیمار و فرزند سالم ← الل بیماری‌زا بارز است.

در دو حالت زیر، می‌توان مشخص کرد که یکی از الگوهای وابسته به X دربارهٔ بیماری مذکور صدق نمی‌کند:

- ۳- پدر سالم و دختر بیمار / مادر بیمار و پسر سالم ← بیماری وابسته به X نهفته نیست.
- ۴- پدر بیمار و دختر سالم / مادر سالم و پسر بیمار ← بیماری وابسته به X بارز نیست.

در دو حالت زیر، می‌توان به‌طور دقیق مشخص کرد که کدام‌یک از الگوهای وراثتی دربارهٔ بیماری صادق است:

- ۵- والدین سالم + دختر بیمار ← بیماری مستقل از جنس نهفته است.
- ۶- والدین بیمار + دختر سالم ← بیماری مستقل از جنس بارز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چون پدر سالم است و دختر بیمار می‌باشد، بیماری قطعاً وابسته به X نهفته نیست. به‌جز این حالت، سایر الگوهای وراثتی (مستقل از جنس نهفته، مستقل از جنس بارز و وابسته به X بارز) دربارهٔ این گزینه صدق می‌کند. مثلاً اگر صفت مستقل از جنس بارز باشد، مادر بیمار دارای الل بیماری‌زای بارز است و اگر این الل را به دختر خود انتقال دهد، دختر نیز بیمار می‌شود.
(۲) چون والدین سالم فرزند بیمار دارند، الل بیماری‌زا قطعاً نهفته است و الگوی وراثت بیماری می‌تواند به‌صورت مستقل از جنس نهفته یا وابسته به X نهفته باشد.
(۴) در این گزینه، تمامی الگوهای وراثتی دربارهٔ بیماری صدق می‌کند و هیچ‌کدام از الگوهای وراثتی را با اطلاعات داده‌شده نمی‌توان حذف کرد.

گروه آموزشی ماز



۱۶۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی گیاه نهان‌دانه دیپلوئید (2n)، صفتی دارای دو جایگاه ژنی A و B است و بین دگره (الل)‌های هر جایگاه، رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود دارد. اگر این گیاه دارای ژن نمود (ژنوتیپ) باشد و خودلقاحی انجام دهد، در این صورت می‌توان گفت که ممکن است دارای باشد.»

الف - AAbb - اندوختهٔ غذایی دانهٔ بالغ همانند لپه - ژن نمود (ژنوتیپ) AAbb

ب - AaBb - درون‌دانه (آندوسپرم) برخلاف رویان - دگره (الل)‌های A و B

ج - Aabb - پوستهٔ دانه برخلاف یاختهٔ دو هسته‌ای - دگره (الل) بارز

د - aaBB - یاختهٔ تخم‌زا همانند اسپرم - ژن نمود (ژنوتیپ) ab

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۳۰۳ - سخت - ژنتیک - چندموردی - مقایسه - ترکیبی - مفهومی)

فقط مورد (ب)، نادرست است. آندوسپرم، حاصل تقسیم میتوز تخم ضمیمه و رویان حاصل تقسیم میتوز تخم اصلی است. تخم ضمیمه، در نتیجهٔ لقاح گامت نر و یاختهٔ دو هسته‌ای و رویان در نتیجهٔ لقاح گامت نر و یاختهٔ تخم‌زا ایجاد می‌شود. با توجه به اینکه یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دو هسته‌ای حاصل تقسیم میتوز یک یاخته هستند، الل مشابهی در آن‌ها وجود دارد. گامت‌های نر نیز حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی هستند و بنابراین، ژنوتیپ مشابهی دارند. در نتیجه، آندوسپرم و رویان از نظر انواع الل‌ها، قطعاً مشابه هستند. کلاً یکی از راه‌های تشخیص ژنوتیپ رویان این هست که ما از ژنوتیپ آندوسپرم استفاده کنیم و بیایم یکی از الل‌های مشابه هر جایگاه ژنی رو مرف کنیم. مثلاً آکه ژنوتیپ آندوسپرم AAaBBb باشد، دو الل مشابه A و دو الل مشابه B داریم و ما آکه یکی از الل‌های مشابه هر جایگاه رو مرف کنیم، ژنوتیپ رویان به‌درست میار که به‌صورت AaBb هستش.

میانبر: ژنتیک گیاهی

- در گیاهان دولپه‌ای، آندوسپرم به‌طور کامل توسط لپه‌ها مصرف می‌شود و اندوختهٔ غذایی دانهٔ بالغ، لپه است. اما در تک‌لپه‌ای‌ها، در دانهٔ بالغ نیز آندوسپرم به‌عنوان ذخیرهٔ غذایی وجود دارد. به‌طور معمول، آندوسپرم تریپلوئید (3n) و لپه (2n) است. پس مثلاً اندوختهٔ غذایی دانهٔ بالغ لوبیا، لپه است که دیپلوئید!
- بعضی از گیاهان پلی‌پلوئید هستند و دیپلوئید (2n) نیستند. مثلاً گل‌مغربی کشف‌شده توسط هوگو دووری، تتراپلوئید (4n)، گندم زراعی (6n) و موز (3n) هستند.
- ژنوتیپ پوستهٔ دانه مشابه ژنوتیپ گیاه ماده است.
- الل یاختهٔ دو هسته‌ای مشابه الل یاختهٔ تخم‌زا است ولی تعداد الل‌های ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای دو برابر یاختهٔ تخم‌زا است.
- ژنوتیپ گردهٔ نارس، یاختهٔ رویشی، یاختهٔ زایشی و اسپرم مشابه است و تعداد الل‌های آن، نصف تعداد الل‌های گیاه اصلی است.

بررسی سایر موارد:

الف) از خودلقاحی گیاه دارای ژنوتیپ AABb، رویان‌های دارای ژنوتیپ AAbb یا AaBb تولید می‌شوند. در گیاهان تک‌لپه‌ای، آندوسپرم ذخیرهٔ غذایی دانهٔ بالغ است و تریپلوئید (3n) می‌باشد و بنابراین، نمی‌تواند دارای ژنوتیپ AAbb باشد (در آمیزش ذکرشده در این مورد، ژنوتیپ آندوسپرم باید AAaBBb یا AAABbb باشد). اما در گیاهان دولپه‌ای، آندوسپرم توسط لپه‌ها جذب می‌شود و اندوختهٔ غذایی دانهٔ بالغ، همان لپه است که دیپلوئید (2n) می‌باشد. ژنوتیپ لپه مشابه ژنوتیپ رویان است و در خودلقاحی گیاه AABb می‌تواند به‌صورت AAbb باشد.

ج) پوستهٔ دانه حاصل تغییر تخمک است و ژنوتیپ آن همان ژنوتیپ گیاه ماده است. بنابراین، ژنوتیپ پوستهٔ دانه به‌صورت Aabb است. یاختهٔ دو هسته‌ای، حاصل میتوز یکی از یاخته‌هایی است که از تقسیم میوز یاختهٔ پارانیشیم خورش به‌وجود می‌آیند. یاختهٔ حاصل تقسیم میوز در گیاه دارای ژنوتیپ Aabb، دارای ژنوتیپ Ab یا ab است. بنابراین، یاختهٔ دو هسته‌ای دارای ژنوتیپ AAbb یا aabb است و اگر ژنوتیپ آن aabb باشد، فاقد الل بارز است. بنابراین، امکان‌پذیر است که پوستهٔ دانه دارای الل بارز باشد ولی یاختهٔ دو هسته‌ای الل بارز نداشته باشد.

د) در گیاه دارای ژنوتیپ aaBB، همهٔ گامت‌ها (چه نر و چه ماده)، دارای ژنوتیپ aB هستند. بنابراین، ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم، aB می‌باشد.

نیم‌نگاه: تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی

برای حل سؤالات مربوط به ژنتیک گیاهی همانند سایر سؤالات مربوط به پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش، ابتدا لازم است که ژنوتیپ یاختهٔ گیاهی را تعیین کنیم. به‌طور کلی دو روش برای تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی حائز اهمیت هستند: ۱- تعیین ژنوتیپ یاخته بر اساس ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها و ۲- تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ آندوسپرم



• تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها

ژنوتیپ	روش تولید	نوع یاخته	
یک الل گیاه نر = الل یاخته حاصل از میوز = الل یاخته زایشی = الل یاخته رویشی	تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده	هاپلوئید (n)	اسپرم (گامت نر)
یک الل گیاه ماده = الل یاخته حاصل از میوز = الل سایر یاخته‌های کیسه رویانی	تقسیم یاخته باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	هاپلوئید (n)	یاخته تخم زا (گامت ماده)
دارای دو الل که یکسان و هر دو مشابه الل یاخته تخمزا هستند = ۲ ژنوتیپ یاخته تخمزا	تقسیم یاخته باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الل	یاخته دو هسته‌ای
ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاخته تخمزا	لقاح اسپرم و یاخته تخمزا	دپلوئید (۲n)	رویان
ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای = ژنوتیپ اسپرم + ۲ ژنوتیپ یاخته تخمزا	لقاح اسپرم و یاخته دو هسته‌ای	تریپلوئید (۳n)	یاخته دو هسته‌ای
ژنوتیپ گیاه ماده	تغییر پوسته تخمک	دپلوئید (۲n)	پوسته دانه

• تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم

آندوسپرم حاصل لقاح یاخته دو هسته‌ای و اسپرم است. یاخته دو هسته‌ای، دو الل مشابه دارد و در آندوسپرم نیز حداقل دو الل مشابه هستند که این دو الل، همان الل یاخته تخمزا نیز هستند. با استفاده از این نکته، می‌توان ژنوتیپ یاخته‌های مختلف گیاهی را تعیین کرد. برای مثال فرض کنید که ژنوتیپ آندوسپرم در گیاه گل میمونی RWW باشد.

۱- یاخته دو هسته‌ای: دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، همان ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای است.

۲- یاخته تخمزا: یکی از الل‌های یاخته دو هسته‌ای، همان الل یاخته تخمزا است.

۳- گامت نر: در ژنوتیپ آندوسپرم، الل سومی که به جز الل‌های یاخته دو هسته‌ای وجود دارد، الل اسپرم است.

۴- رویان: اگر یکی از دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم را حذف کنیم، دو الل باقی‌مانده ژنوتیپ رویان است.

- دقت داشته باشید که اگر هر سه الل آندوسپرم یکسان باشند، الل یاخته دو هسته‌ای، یاخته تخمزا، اسپرم و رویان نیز کاملاً یکسان است. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم به صورت RRR باشد، ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای و رویان به صورت RR و ژنوتیپ یاخته تخمزا و اسپرم R است.
- موارد گفته شده در ارتباط با یک گیاه دپلوئید بود ولی الگوی کلی کار درباره سایر گیاهان نیز به همین صورت است. برای مثال در یک گیاه تتراپلوئید (۴n)، به جای حذف کردن یک الل از ژنوتیپ آندوسپرم برای تعیین ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای، دو الل را حذف می‌کنیم.

www.biomaze.ir

۱۶۹- کدام عبارت، درباره متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی درست است؟

- ۱) تشکیل پیوند بین گروه کربوکسیل و آمین آن‌ها فقط با واکنش سنتز آبدهی و توسط نوعی آنزیم صورت می‌گیرد.
- ۲) مجموعه پروتئینی ATP ساز در راکیزه (میتوکندری) و پمپ سدیم - پتاسیم از نظر نقش‌هایی که دارند، مشابه هستند.
- ۳) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند و آمینواسیدهایی در شکل‌دهی آن‌ها مؤثر هستند که گروه R آبگریز دارند.
- ۴) با استفاده از تصاویر حاصل از پرتوهای ایکس، می‌توان نوع آمینواسیدهای موجود در ساختار اول پروتئین‌ها را شناسایی کرد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۱ - متوسط - عبارت - متن)

متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی = پروتئین‌ها

پمپ سدیم - پتاسیم، پروتئینی است که در غشا وجود دارد و علاوه بر جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم در عرض غشا، فعالیت آنزیمی هم دارد. مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید هم در جابه‌جایی پروتون‌ها در عرض غشا نقش دارد و دارای فعالیت آنزیمی هم می‌باشد.

میانبر: نقش پروتئین‌ها

- پروتئین‌ها، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.
- پروتئین‌ها در فرایندها و فعالیت‌های متفاوتی شرکت دارند.
- ۱- فعالیت آنزیمی: عمل به صورت کاتالیزورهای زیستی ← افزایش سرعت واکنش شیمیایی خاص
- مثال: بیشتر آنزیم‌ها نظیر آنزیم‌های گوارشی، لیزوزیم، آنزیم‌های همانندسازی و ... پروتئینی هستند! بعضی از آنزیم‌ها، از جنس RNA هستند.
- ۲- گیرنده‌های سطح یاخته: دریافت اثر پیک‌های شیمیایی یا شناسایی مولکول‌ها
- مثال: گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح لنفوسیت‌ها، گیرنده‌های هورمون‌ها، گیرنده‌های ناقل‌های عصبی در یاخته پس‌سیناپسی
- ۳- انتقال مواد: جابه‌جایی مواد درون یاخته، در عرض غشای یاخته یا در بدن
- مثال: هموگلوبین، کانال‌ها و پمپ‌های غشایی (نظیر پمپ سدیم - پتاسیم یا کانال‌های نشتی و دریچه‌دار سدیم و پتاسیم)، آلبومین (انتقال بعضی داروها)
- ۴- ساختاری: شرکت در ساختار قسمت‌های مختلف و ایجاد ویژگی‌های مختلف نظیر استحکام

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.



- مثال: کلاژن و رشته‌های کشسان (الاستیک) در بافت پیوندی نظیر زردپی، رباط، بافت پیوندی سست، استخوان و ...
- **۵- انقباض:** ایجاد انقباض با حرکت لغزشی
- مثال: اکتین و میوزین در یاخته‌های ماهیچه‌ای و همچنین کمربند انقباضی هنگام تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری
- **۶- انتقال پیام‌های بین یاخته‌ای:** انجام تنظیم‌های مختلف در بدن از طریق انتقال پیام
- مثال: بیشتر هورمون‌ها از جمله اکسی‌توسین و انسولین
- **۷- تنظیم بیان ژن:** تغییر در میزان تولید محصول یک ژن و فعال یا غیرفعال کردن ژن‌ها
- مثال: مهارکننده و فعال‌کننده در باکتری‌ها و عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها

نقش پروتئین‌ها	
نقش پروتئین	مثال‌ها
آنزیم	پمپ سدیم - پتاسیم، آمیلاز، لیزوزیم، پپسینوژن (پروتئاز)، لیپاز معده، آنزیم‌های گوارشی یاخته‌های روده باریک، آنزیم‌های پانکراس (نظیر پروتئاز و آمیلاز)، آنزیم‌های گوارشی لیزوزوم، سلولاز، کربنیک انیدراز، آنزیم تجزیه‌کننده ناقل عصبی، آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های هیدرولیزکننده آکروزوم، آنزیم‌های هضم‌کننده تروفوبلاست، آنزیم‌های گوارشی لایه گلوته‌دار آندوسپرم، آنزیم‌های تجزیه‌کننده قاعده دمبرگ، آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A یا B به غشای گویچه قرمز، آنزیم دنا‌سپاراز (DNA پلی‌مراز)، آنزیم هلیکاز، آنزیم بازکننده پیچ‌وتاب کروماتین، آنزیم رنا‌سپاراز، مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید، آنزیم تجزیه‌کننده آب در سطح داخلی فتوسیستم ۲، آنزیم روبیسکو، پلاسمین، آنزیم برش‌دهنده (نظیر EcoRI در اشرشیا گُلای)، لیگاز
گیرنده	گیرنده ناقل عصبی، گیرنده پیک شیمیایی، گیرنده آنتی‌ژنی مثل گیرنده آنتی‌ژن میکروپ و گیرنده برای شناسایی یاخته‌های سرطانی
دفاعی	لیزوزیم، گلوبولین‌ها (پادتن‌ها)، پرفورین، آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای (ترشح‌شده از یاخته کشته طبیعی و لنفوسیت T کشته)، پروتئین مکمل، اینترفرون (نوع ۱ و نوع ۱۱)، پروتئین سمی در باکتری خاگری، آنزیم برش‌دهنده (نظیر EcoRI در اشرشیا گُلای)
انتقالی	پمپ سدیم - پتاسیم، هموگلوبین، آلبومین، گلوبولین، کانال انتقال‌دهنده آب، کانال نشستی سدیم، کانال نشستی پتاسیم، کانال دریچه‌دار سدیم، کانال دریچه‌دار پتاسیم، گیرنده ناقل عصبی
انعقادی	فیبرینوژن، پروترومبیناز، پروترومبین، ترومبین، فبرین، عامل انعقادی شماره ۸
ساختاری	رشته‌های کلاژن، رشته‌های کشسان (ارتجاعی)، هیستون، ریزلوله‌های دوک تقسیم، پروتئین اتصالی سانترومر
ذخیره‌ای	گلوته (در گندم و جو)
انقباضی	اکتین و میوزین
هورمون	انسولین، اکسی‌توسین
تنظیم بیان ژن	مهارکننده، فعال‌کننده، عوامل رونویسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آمینواسیدهای مختلف با حضور آنزیم، واکنش سنتز آبدی را انجام می‌دهند. در این نوع واکنش با خروج یک مولکول آب، یک آمینواسید با آمینواسید یا رشته آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند. این پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند پپتیدی می‌گویند. پیوند پپتیدی بین گروه کربوکسیل و آمین تشکیل می‌شود. دقت داشته باشید که در ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه کربوکسیل و آمین می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. تشکیل پیوند هیدروژنی بدون دخالت آنزیم و به‌طور خودبه‌خودی انجام می‌شود.

★ نکته: واکنش سنتز آبدی برعکس واکنش هیدرولیز (آب‌کافت) است. واکنش سنتز آبدی، باعث تشکیل یک ترکیب بزرگ‌تر از اجزای کوچک‌تر (مثلاً پروتئین از آمینواسید) می‌شود ولی واکنش هیدرولیز، باعث تجزیه یک ترکیب بزرگ‌تر به اجزای کوچک‌تر (مثلاً نشاسته به گلوکز) می‌شود.

★ نکته: تشکیل پلیمرهای زیستی، نظیر پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها، پلی‌ساکاریدها و همچنین مولکول‌هایی نظیر تری‌گلیسرید و فسفولیپید با استفاده از واکنش سنتز آبدی می‌باشد.

🧪 **ترکیب [فصل ۲ دوازدهم: گفتار ۲]:** در مرحله طول‌شدن فرایند ترجمه، پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A ریبوزوم (رئاتن) تشکیل می‌شود. هنگام تشکیل این پیوند، گروه کربوکسیل آمینواسید اول (آمینواسید موجود در جایگاه P) به گروه آمین آمینواسید دوم (آمینواسید موجود در جایگاه A) متصل می‌شود. بنابراین، همواره در ابتدای پلی‌پپتید، گروه آمین آزاد و در انتهای آن، گروه کربوکسیل آزاد دیده می‌شود. هنگام تشکیل اولین پیوند پپتیدی، یک آمینواسید به یک آمینواسید دیگر و هنگام تشکیل پیوندهای پپتیدی بعدی، یک آمینواسید به یک رشته آمینواسیدی متصل می‌شود.

۳) پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند. پروتئین‌ها بسیار (پلیمر)هایی از آمینواسیدها هستند. هر آمینواسید (نه فقط آمینواسیدهای آبگریز) می‌تواند در شکل دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

★ نکته: آمینواسیدها ویژگی‌های مختلفی دارند که بعضی از آن‌ها، بین آمینواسیدهای مختلف مشترک است و بعضی از آن‌ها، منحصر به فرد می‌باشد. مثلاً، **همه** آمینواسیدها خاصیت اسیدی دارند که علت آن، وجود گروه کربوکسیل است. بنابراین، گروه‌های آمین، کربوکسیل و هیدروژن متصل به کربن مرکزی، ویژگی‌های مشترک آمینواسیدها را ایجاد می‌کنند و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید مربوط به گروه R آن است.



۴) هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها (ساختار اول) را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی (نه تصاویر حاصل از پرتوهای ایکس)، آمینواسیدها را جدا و آنها را شناسایی می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مراحل آزمایش مزلسون و استال، با فرض اینکه همانندسازی دنا (DNA) به صورت انجام شود، در این صورت انتظار می‌رود که پس از گریز دادن نمونه استخراج شده از باکتری در شیبی از محلول سزیم کلرید پس از دقیقه، لوله تشکیل شود.»

(۱) پراکنده - ۲۰ - یک نوار در مرکز و یک نوار در پایین
(۲) حفاظتی - ۲۰ - یک نوار در مرکز و یک نوار در پایین
(۳) حفاظتی - ۴۰ - یک نوار در پایین و یک نوار در بالای
(۴) غیرحفاظتی - ۴۰ - یک نوار در بالا و یک نوار در مرکز

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۱ - متوسط - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

برای پاسخگویی به این سؤال، به جدول زیر توجه کنید:

مقایسه طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی			
طرح پیشنهادی همانندسازی	حفاظتی	نیمه‌حفاظتی	غیرحفاظتی (پراکنده)
رشته پلی‌نوکلئوتیدی قبلی (اولیه)	دست‌نخورده (بدون تغییر)	دست‌نخورده (بدون تغییر)	قطعه‌قطعه شدن رشته
مولکول دنا قبلی (اولیه)	دست‌نخورده (بدون تغییر)	دو رشته قبلی از هم جدا می‌شوند.	جدا شدن دو رشته و تقسیم به قطعات مختلف
رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید (ثانویه)	فقط نوکلئوتیدهای جدید	فقط نوکلئوتیدهای جدید	قطعاتی از رشته قبلی و جدید
مولکول دنا جدید (ثانویه)	فقط نوکلئوتیدهای جدید	یک رشته قدیمی + یک رشته جدید	قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید
نتیجه مورد انتظار در آزمایش مزلسون و استال	دنا سنگین	دنا سنگین	دنا سنگین
	یک نوار در پایین لوله	یک نوار در پایین لوله	یک نوار در پایین لوله
	۲۰ دقیقه	دنا متوسط	دنا متوسط
	۴۰ دقیقه	یک نوار در پایین لوله + یک نوار در بالای لوله	یک نوار در وسط لوله
مشاهدات آزمایش مزلسون و استال	دنا سنگین + دنا سبک	دنا سنگین + دنا سبک	دنا متوسط
	یک نوار در پایین لوله + یک نوار در بالای لوله	یک نوار در پایین لوله + یک نوار در بالای لوله	یک نوار در وسط لوله
	۲۰ دقیقه	یک نوار در پایین لوله	یک نوار در وسط لوله
	۴۰ دقیقه	یک نوار در پایین لوله + یک نوار در بالای لوله	یک نوار در وسط لوله
مشاهدات آزمایش مزلسون و استال	یک نوار در پایین لوله تشکیل شد.	یک نوار در پایین لوله تشکیل شد.	یک نوار در پایین لوله تشکیل شد.
	✓ تأیید شد.	✓ تأیید شد.	✓ تأیید شد.
	۲۰ دقیقه	یک نوار در وسط لوله تشکیل شد.	یک نوار در وسط لوله تشکیل شد.
	۴۰ دقیقه	یک نوار در وسط و یک نوار در بالای لوله تشکیل شد.	یک نوار در وسط و یک نوار در بالای لوله تشکیل شد.
	✓ تأیید شد.	✓ تأیید شد.	✗ رد شد.

۱۷۱- درباره مردی که مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی AB⁺ است و در خون وی، گویچه‌های قرمز داسی شکل مشاهده می‌شوند، چند مورد، به طور حتم صحیح می‌باشد؟

- الف- در گروهی از یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، سه نوع پروتئین توسط ژن‌های گروه خونی ساخته می‌شود.
ب- به دلیل وجود نوعی دگره (الل) نهفته در فام تن (کروموزوم) X، عامل انعقادی شماره هشت در این فرد ساخته نمی‌شود.
ج- در هر کدام از ژن‌های مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین، رمز CAT در جایگاه ششمین آمینواسید زنجیره وجود دارد.
د- حداکثر یکی از فام تن (کروموزوم)‌های شماره ۱ این فرد دارای دگره (الل) مربوط به گروه خونی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

فقط مورد الف)، صحیح است. گویچه‌های قرمز نابالغ، حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند. در گویچه‌های قرمز نابالغ، پروتئین‌های مربوط به گروه‌های خونی بیان می‌شوند. فرد دارای گروه خونی AB⁺، می‌تواند سه نوع پروتئین مربوط به گروه‌های خونی را بسازد: ۱- پروتئین D (مربوط به گروه خونی Rh)، ۲- آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A به غشا و ۳- آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B به غشا.



بررسی سایر موارد:

ب) هموفیلی، یک بیماری وابسته به X نهفته است و الل این بیماری که روی کروموزوم X قرار دارد، نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع (نه همه انواع) هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. پس فرد مبتلا به هموفیلی، قطعاً الل نهفته در کروموزوم X خود دارد اما ممکن است عامل انعقادی شماره هشت را داشته باشد و اختلال وی مربوط به فقدان نوعی دیگر از عوامل انعقادی باشد.



تکنیک تستی: بچه‌ها حواستون باشه به هر نوع اختلال در انعقاد خون، هموفیلی می‌گیم! اصلن لغت هموفیلی به معنی "اختلال در انعقاد خون" هست.

در تست‌ها اگه قیدی دادن و مثلن گفتن "در هر نوع هموفیلی، عامل انعقادی هشت وجود ندارد"، غلط هست. ولی اگه بطور کلی حرف بزنه و قیدی بکار نبره، می‌تونیم بگیم درسته! "در هموفیلی، عامل انعقادی شماره هشت وجود ندارد".

ج) مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است و در نتیجه، رمز CTT به رمز CAT تبدیل شده است. دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، هم در افراد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل (دارای ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$) دیده می‌شود و هم در صورت کم‌بودن اکسیژن محیط، در افراد ناقل کم‌خونی داسی‌شکل (دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$). در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص کم‌خونی داسی‌شکل، فقط یکی از الل‌های زنجیره بتای هموگلوبین جهش‌یافته است و الل دیگر (الل Hb^A) سالم است. در الل Hb^A ، رمز مربوط به ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین، رمز CTT است.

کدون	AUG	GAA	GUA	UAA	UAG	UGA
آنتی‌کدون	UAC	CUU	CAU	—	—	—
رمز دنا	TAC	CTT	CAT	ATT	ATC	ACT
معنی	متیونین (Met)	گلوتامیک‌اسید (Glu)	والین (Val)	پایان	پایان	پایان

میانبر: جهش در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل

- جهشی که در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل رخ می‌دهد، جهش جانیشینی از نوع دگرمعنا (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر) است.
- در زنجیره بتای هموگلوبین طبیعی، ششمین آمینواسید، آمینواسید گلوتامیک‌اسید (Glu) است. در زنجیره بتای هموگلوبین افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، آمینواسید والین (Val) جانشین آمینواسید گلوتامیک‌اسید می‌شود.
- در رشته الگوی ژن طبیعی زنجیره بتا (الل Hb^A)، ششمین رمز دنا (DNA)، رمز CTT است. در ژن جهش‌یافته (الل Hb^S)، نوکلئوتید A جایگزین نوکلئوتید T میانی می‌شود و رمز CTT به CAT تبدیل می‌شود.
- کدون GAA، مربوط به آمینواسید گلوتامیک‌اسید و کدون GUA، مربوط به آمینواسید والین است.
- در رشته رمزگذار ژن طبیعی زنجیره بتا (الل Hb^A)، در مقابل ششمین رمز دنا (DNA)، توالی GAA وجود دارد. در ژن جهش‌یافته (الل Hb^S)، نوکلئوتید T جایگزین نوکلئوتید A میانی می‌شود و توالی GAA به GTA تبدیل می‌شود.
- در ژن جهش‌یافته زنجیره بتای هموگلوبین (Hb^S) نسبت به ژن طبیعی (Hb^A)، دو نوکلئوتید تغییر یافته وجود دارد.

د) جایگاه ژن‌های Rh در کروموزوم شماره ۱ قرار دارد. فرد دارای گروه خونی مثبت، ژنوتیپ DD یا Dd دارد. دقت داشته باشید که در فرد دارای ژنوتیپ Dd نیز در هر دو جایگاه ژن‌های Rh در کروموزوم‌های شماره ۱، الل گروه خونی Rh وجود دارد. در افراد دارای ژنوتیپ Dd، یکی از کروموزوم‌های شماره ۱ دارای الل D و کروموزوم شماره ۱ دیگر دارای الل d است. به عبارت دیگر می‌توان گفت که همواره هر دو کروموزوم شماره ۱ دارای الل گروه خونی هستند. این گزینه، به‌خاطر کلمه «حداکثر» نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۱۷۲- با در نظر گرفتن محتوای ماده وراثتی هسته‌ای در یاخته‌های بدن دختر دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای تمام صفات، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیحی کامل می‌کند؟

«با فرض اینکه تعداد زیادی نوکلئوتید از حذف شود، در این صورت، به‌طور حتم»

- ۱) یکی از توالی‌های بین‌ژنی در یاخته‌های پانکراس (لوزالمعده) - ساختار و مقدار انسولین موجود در خون تغییری نمی‌کند.
- ۲) توالی‌های افزاینده همه ژن‌های هسته یاخته پوششی کبد - میزان فعالیت آنزیم‌های رونویسی‌کننده دستخوش تغییر می‌شود.
- ۳) رمزهای جایگاه فعال آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) - میزان انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، تغییر می‌کند.
- ۴) رمزهای جایی دور از جایگاه فعال آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A در یاخته تخم - کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۴ - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی)

محتوای ماده وراثتی هسته‌ای = ژنگان (ژنوم) هسته‌ای

آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، پروتئینی است که الکترون‌ها را به اکسیژن مولکولی انتقال می‌دهد و باعث تولید یون اکسید می‌شود. یون‌های اکسید با یون‌های هیدروژن (H^+) ترکیب می‌شوند و در نتیجه، مولکول آب به‌وجود می‌آید اما گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به‌صورت رادیکال آزاد در می‌آیند. میتوکندری‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد، به ترکیبات پادآکسنده وابسته‌اند. بروز جهش در جایگاه فعال آخرین پروتئین زنجیره انتقال الکترون، می‌تواند باعث شود که عملکرد آن مختل شود و در نتیجه، انتقال الکترون به اکسیژن کاهش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ژن‌ها فقط بخشی از ژنوم هستند. ممکن است جهش در توالی‌های بین‌ژنی رخ دهد. در این صورت بر توالی محصول ژن، اثری نخواهد گذاشت. دقت داشته باشید که توالی‌های تنظیمی جزء ژن محسوب نمی‌شوند و جزء توالی‌های بین‌ژنی هستند. جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی، مثلاً بر راه‌انداز یا افزایشده، همانند جهش در سایر توالی‌های بین‌ژنی، بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر «مقدار» آن تأثیر می‌گذارد. برای مثال، جهش در راه‌انداز، ممکن است آن را به راه‌انداز قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند. بنابراین، جهش در توالی‌های تنظیمی (نوعی توالی بین‌ژنی)، بر ساختار انسولین تأثیری ندارد ولی ممکن است باعث تغییر مقدار تولید انسولین شود.

نکته: اگر جهش در توالی‌های بین‌ژنی رخ دهد، به‌طور حتم توالی محصول ژن (رنا یا پلی‌پپتید) تغییری نخواهد کرد.

نکته: اگر بخشی از توالی‌های بین‌ژنی که در آن جهش رخ می‌دهد، یک توالی تنظیمی باشد، ممکن است مقدار تولید محصول ژن (میزان بیان ژن) تغییر کند.

نکته: اگر بخشی از توالی‌های بین‌ژنی که در آن جهش رخ می‌دهد، توالی تنظیمی نباشد، نه توالی محصول ژن و نه مقدار تولید محصول ژن تغییر نمی‌کند.

نکته: راه‌انداز، افزایشده، اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده، توالی‌های بین‌ژنی هستند و جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند. جهش در این توالی‌ها، بر توالی محصول رونویسی (و همچنین پلی‌پپتید حاصل از ترجمهٔ رنا یا پیک) اثری ندارد ولی می‌تواند میزان رونویسی (میزان بیان ژن) را تغییر دهد و کم یا زیاد کند.

نکته: در مرحلهٔ آغاز رونویسی، آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز متصل می‌شود. با توجه به اینکه برای شروع رونویسی همواره اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز لازم و ضروری است و رونویسی فقط پس از اتصال این آنزیم به راه‌انداز می‌تواند شروع شود، هرچقدر تمایل آنزیم برای اتصال به راه‌انداز بیشتر باشد، میزان رونویسی ژن نیز افزایش می‌یابد. تمایل آنزیم رنابسپاراز برای پیوستن به راه‌انداز (و همچنین تمایل سایر پروتئین‌های تنظیم‌کنندهٔ بیان ژن برای اتصال به توالی تنظیمی مربوط به خود)، به توالی نوکلئوتیدی تنظیمی بستگی دارد.

۲) گفتیم که در صورت جهش در توالی‌های تنظیمی (مانند توالی افزایشده)، میزان رونویسی تغییر می‌کند. اما دقت داشته باشید که توالی‌های افزایشده فقط در رونویسی بعضی از (نه همهٔ) ژن‌ها نقش دارند.

۴) اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است. بنابراین، با جهش در جایی دور از جایگاه فعال نیز ممکن است عملکرد آنزیم تغییر کند. تغییر در عملکرد آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A به غشای گویچهٔ قرمز می‌تواند باعث شود که این کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز اضافه نشود.

راستی به سؤال؛ چرا توی سؤال گفتیم تعداد زیادی نوکلئوتید حذف شدن؟ برای اینکه توی سؤال قید «به‌طور حتم» به کار رفته و ما فواید اثر کلمهٔ «اهتمال» در کتاب درسی راجع به تغییر در جایگاه فعال یا بایستی دور از جایگاه فعال رو از بین ببریم. بنابراین، قبلی چیز خاصی نیست!

نکته: جهش‌های بی‌معنا، دگر معنا و خاموش، نوعی جهش جاننشینی هستند که در بخشی از ژن یک رنا یا پیک رخ می‌دهند که رمزهای مورد استفاده در ترجمه (رمز پایان و رمزهای آمینواسیدها) در آن قرار گرفته‌اند.

میانبر: اثر جهش بر توالی رنا و پلی‌پپتید

- ۱- جهش در توالی بین‌ژنی و خارج از توالی تنظیمی: هیچ تأثیری بر توالی محصول ژن یا میزان تولید آن ندارد.
- ۲- جهش در توالی بین‌ژنی و درون توالی تنظیمی: بر توالی محصول ژن تأثیری ندارد اما می‌تواند میزان تولید آن را تغییر دهد.
- ۳- جهش درون ژن rRNA یا tRNA: توالی محصول رونویسی (رنا) تغییر می‌کند.
- ۴- جهش درون ژن رنا یا پیک: توالی محصول رونویسی (رنا) قطعاً تغییر می‌کند ولی اگر جهش در اینترون باشد، رنا بالغ بدون تغییر می‌ماند.
- الف- خاموش (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید) یا در بخش‌هایی که ترجمه نمی‌شود ← توالی پلی‌پپتید تغییری نمی‌کند.
- ب- جهش جاننشینی دگر معنا (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر) ← تغییر اندک در توالی پلی‌پپتید
- ج- جهش جاننشینی بی‌معنا (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان) ← تغییر در توالی پلی‌پپتید و کوتاه‌تر شدن طول پلی‌پپتید
- د- جهش جاننشینی باعث تبدیل رمز پایان به رمز یک آمینواسید شود ← تغییر در توالی پلی‌پپتید و بیشتر شدن طول پلی‌پپتید
- هـ- جهش حذف یا اضافه (تعداد نوکلئوتیدهای تغییر یافته مضرب ۳ باشد) ← تغییر در توالی پلی‌پپتید بدون تغییر در چارچوب خواندن
- و- جهش حذف یا اضافه (تعداد نوکلئوتیدهای تغییر یافته مضرب ۳ نباشد) ← تغییر در توالی پلی‌پپتید همراه با تغییر در چارچوب خواندن

A: جهش در رمز آمینواسیدهای جایگاه فعال آنزیم ← احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است.

B: جهش در رمز آمینواسیدهای جایی دور از جایگاه فعال آنزیم ← احتمال تغییر عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.



۱۷۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک فرد بالغ، در یاخته‌ای که ممکن»

- ۱) یاخته‌های مؤثر در دفاع غیراختصاصی را تولید می‌کند - نیست که دو توالی نزدیک به ژن در تنظیم مقدار رونویسی ژن مؤثر باشند.
- ۲) آنزیم لازم برای شروع گوارش لیپیدها را ترشح می‌کند - نیست هر ناحیه‌ای از راه‌انداز، جایگاهی برای اتصال عوامل رونویسی داشته باشد.
- ۳) مقدار زیادی چربی در خود ذخیره می‌کند - است عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، باعث کاهش تولید نوعی پروتئین در سیتوپلاسم شود.
- ۴) نقش اصلی را در تنظیم میزان قند خون بر عهده دارد - است نوعی عامل رونویسی مؤثر در تنظیم رونویسی، تأثیری در اتصال آنزیم به راه‌انداز نداشته باشد.

پاسخ: گزینه ۱

یاخته‌ای که یاخته‌های مؤثر در دفاع غیراختصاصی را تولید می‌کند = یاخته بنیادی میلوئیدی
 یاخته‌ای که آنزیم لازم برای شروع گوارش لیپیدها را ترشح می‌کند = یاخته اصلی در غده معده
 یاخته‌ای که مقدار زیادی چربی در خود ذخیره می‌کند = یاخته چربی
 یاخته‌ای که نقش اصلی را در تنظیم میزان قند خون بر عهده دارد = یاخته ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس

در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند. توالی‌های افزایشنده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است (نه همیشه) در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند. بنابراین، افزایشنده ممکن است در نزدیکی ژن قرار داشته باشد. همچنین در یوکاریوت‌ها، راه‌انداز همواره در مجاورت محل شروع رونویسی قرار دارد. بنابراین، ممکن است که دو توالی در نزدیکی ژن (راه‌انداز + افزایشنده) در تنظیم مقدار رونویسی نقش داشته باشند.

نکته: افزایشنده ممکن است در نزدیکی ژن یا در فاصله دوری نسبت به آن قرار داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در یوکاریوت‌ها، گروهی از (نه همه) عوامل رونویسی، با اتصال به نواحی خاصی (نه هر ناحیه‌ای) از راه‌انداز، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند.

نکته: عوامل رونویسی فقط به بخشی از راه‌انداز می‌توانند متصل شوند نه هر قسمتی از آن.

۳) تمایل پیوستن عوامل رونویسی به راه‌انداز و افزایشنده در اثر عواملی تغییر می‌کند. مثلاً اگر لازم باشد که پروتئینی به مقدار زیادی در یاخته تولید شود، اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز مربوط به ژن آن پروتئین، افزایش می‌یابد. در صورتی که یاخته نیاز کمتری به نوعی پروتئین داشته باشد، از روی ژن آن رونویسی کمتری انجام می‌دهد.

۴) در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از (نه همه) عوامل رونویسی، با اتصال به نواحی خاصی (نه هر ناحیه‌ای) از راه‌انداز، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند. دقت داشته باشید که عوامل رونویسی دیگری نیز در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند که نقشی در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ندارند؛ مثل عوامل رونویسی متصل‌شونده به افزایشنده.

گروه آموزشی ماز

۱۷۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با نوعی پروتئین که می‌توان گفت که به‌طور حتم ساختار نهایی آن،»

- ۱) در همه سطوح ساختاری آن، فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد - برای تشکیل - انواعی از پیوندها ایجاد می‌شوند.
- ۲) در بعضی از سطوح ساختاری آن بیش از یک نوع ساختار دوم وجود دارد - قبل از تشکیل - ثبات نسبی در پروتئین ایجاد می‌شود.
- ۳) در بعضی از سطوح ساختاری آن پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شوند - شکل‌گیری - ناشی از آرایش خاص زیرواحدهای آن در کنار هم است.
- ۴) در همه سطوح ساختاری آن، پیوندهای اشتراکی بین کربوکسیل و آمین وجود دارند - در - انواعی از گروه‌های متصل به کربن مرکزی پیوند هیدروژنی تشکیل داده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴

منظور از پیوند اشتراکی بین گروه کربوکسیل و آمین، همان پیوند پپتیدی است. پیوند پپتیدی در ساختار اول پروتئین تشکیل می‌شود و در همه سطوح ساختاری پروتئین مشاهده می‌شود. بنابراین، منظور از قسمت اول گزینه (۴)، همه پروتئین‌ها است. در ساختار دوم پروتئین، پیوند هیدروژنی بین گروه‌های کربوکسیل و آمین آمینواسیدها تشکیل می‌شود. در ساختار سوم پروتئین، پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R تشکیل می‌شود. با توجه به اینکه سه ساختار اول پروتئین‌ها در همه پروتئین‌ها وجود دارند، می‌توان گفت که در همه پروتئین‌ها، انواعی از گروه‌های متصل به کربن مرکزی در تشکیل پیوند هیدروژنی مشارکت می‌کنند.

تشکیل پیوند هیدروژنی با کمک گروه‌های کربوکسیل و آمین - مشاهده در ساختار دوم پروتئین

تشکیل پیوند هیدروژنی با کمک گروه‌های R - مشاهده در ساختار سوم پروتئین

نکته: گروه R بعضی از آمینواسیدها و همچنین گروه آمین و کربوکسیل می‌توانند در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کنند.

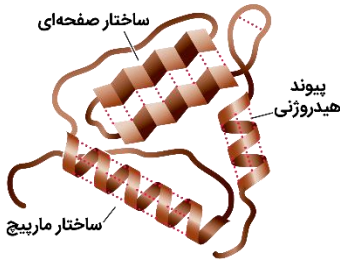
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. بنابراین، پروتئین‌هایی که ساختار نهایی آن‌ها ساختار سوم است، در همه سطوح ساختاری خود فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارند. تشکیل ساختار سوم در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت (نه تشکیل) می‌شود.

نکته: تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها مربوط به تشکیل برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز است.
نکته: ایجاد پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی در ساختار سوم پروتئین‌ها باعث تثبیت ساختار سوم پروتئین می‌شود نه تشکیل آن.



۲) بعضی از پروتئین‌ها ممکن است فقط یک نوع ساختار دوم داشته باشند؛ مثلاً ساختار دوم همه زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در هموگلوبین و همچنین ساختار دوم میوگلوبین، به صورت ساختار مارپیچ است. اما بعضی از پروتئین‌ها نیز ممکن است بیش از یک ساختار دوم در خود داشته باشند. مثلاً در شکل مقابل نوعی زنجیره پلی‌پپتیدی دارای ساختار سوم نشان داده شده است که در آن هم ساختار صفحه‌ای و هم ساختار مارپیچی وجود دارد. با توجه به اینکه در فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی هم امکان حضور هم‌زمان بیش از یک نوع ساختار دوم وجود دارد، ساختار نهایی پروتئین‌های دارای بیش از یک نوع ساختار دوم ممکن است ساختار سوم (تک‌زنجیره‌ای) یا چهارم (چندزنجیره‌ای) باشد.

در ساختار سوم پروتئین‌ها، با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعه این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند. بنابراین با وجود این نیروها، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند. بنابراین، این گزینه فقط درباره پروتئین‌هایی درست است که ساختار نهایی آن‌ها، ساختار چهارم است. در پروتئین‌هایی که ساختار نهایی آن‌ها، ساختار سوم می‌باشد، ثبات نسبی در مرحله تشکیل ساختار نهایی (نه قبل از تشکیل آن) ایجاد می‌شود.

نکته: در یک زنجیره پلی‌پپتیدی ممکن است بیش از یک نوع ساختار دوم وجود داشته باشد.
نکته: ایجاد ثبات نسبی در پروتئین مربوط به ساختار سوم پروتئین می‌باشد اما پروتئین‌های دارای ساختار چهارم نیز ثبات نسبی دارند

۳) در ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. با توجه به اینکه همه پروتئین‌ها دارای ساختار دوم و سوم هستند، می‌توان گفت که در همه پروتئین‌ها، در بعضی از سطوح ساختاری پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. پروتئین‌هایی که ساختار نهایی آن‌ها ساختار سوم است، فاقد زیرواحد هستند و بنابراین، این گزینه درباره پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای نادرست است. در پروتئین‌هایی که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل می‌دهند، در ساختار سوم هر یک از زنجیره‌ها به صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند و نحوه آرایش این زیرواحدها در کنار هم ساختار چهارم پروتئین‌ها نامیده می‌شود.

نکته: پیوند اشتراکی (پپتیدی و غیر پپتیدی)، پیوند هیدروژنی، برهم‌کنش آب‌گریز و پیوند یونی در همه پروتئین‌ها دیده می‌شود.

سطوح ساختاری پروتئین‌ها				
سطح ساختاری	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
تشکیل	معادل	توالی (= نوع، تعداد، ترتیب و تکرار) آمینواسیدها	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	آرایش زیرواحدها
	مبنا	—	ساختار اول	ساختار سوم
پیوند	منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدها با آرایش خاص
	شکل‌دهنده	پپتیدی	هیدروژنی	برهم‌کنش آب‌گریز
	سایر پیوندها	X	X	هیدروژنی، اشتراکی و یونی
بخش‌های تشکیل‌دهنده پیوند	شکل‌دهنده	گروه کربوکسیل (COOH) و آمین (NH ₂) آمینواسیدهای مجاور	گروه CO و NH آمینواسیدها	برهم‌کنش‌های آب‌گریز = گروه R آمینواسیدهای آب‌گریز
	پیوند	پپتیدی	هیدروژنی، اشتراکی و یونی = گروه R آمینواسیدها	برهم‌کنش‌های آب‌گریز = گروه R آمینواسیدهای آب‌گریز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



شکل‌های متفاوت	شکل‌های متفاوت	به چند صورت مانند ۱- ماریچی و ۲- صفحه‌ای	خطی	شکل
✓	✓	✗	✗	ثبات نسبی
✓ پروتئین‌های چند زنجیره‌ای	✓ پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای	✗	✗	ساختار نهایی
۱- فقط در پروتئین‌های چندزنجیره‌ای ۲- نقش کلیدی هر زنجیره در شکل‌گیری پروتئین	۱- تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ← کنار هم نگاه‌داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین به صورت بهم پیچیده ۲- ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم ۳- تا خوردن و شکل خاص پیدا کردن هر زنجیره به صورت یک زیرواحد در ساختار سوم	—	۱- تغییر آمینواسید در هر جایگاه ← تغییر ساختار اول ← امکان تغییر در فعالیت ۲- عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها ← تنوع پروتئین‌ها ۳- وابستگی همه ساختارهای دیگر به این ساختار	ویژگی‌ها

www.biomaze.ir

۱۷۵- در یک خانواده، پدر و مادری که یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خود دارند، دارای گروه خونی ABO متفاوت هستند و هر کدام از آن‌ها، برای صفات گروه خونی Rh، هموفیلی و فنیل‌کتونوری، فقط یک نوع دگره (الل) در یاخته‌های پیکری خود دارند. اگر دختر اول این خانواده برای تمام صفات به جز گروه خونی ABO دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص باشد، در این صورت کدام عبارت درباره این خانواده صحیح نیست؟

- ۱) از نظر گروه خونی Rh، همه فرزندان پروتئین D را می‌سازند و ژن نمود (ژنوتیپ) دو والد متفاوت با یکدیگر است.
- ۲) از نظر فرایند لخته‌شدن خون، همه فرزندان دختر قطعاً سالم می‌شوند و همه پسران رخ نمود (فنوتیپ) متفاوت با پدر خود دارند.
- ۳) از نظر توانایی تجزیه فنیل‌آلانین، رخ نمود (فنوتیپ) یکی از والدین متفاوت با همه فرزندان است و ژن نمود (ژنوتیپ) همه فرزندان متفاوت با هر دو والد است.
- ۴) از نظر گروه خونی ABO، همه فرزندان دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص دارای گروه خونی O و همه فرزندان دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص گروه خونی AB دارند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - قید - عبارت - مفهومی)

برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا لازم است که ژنوتیپ والدین را مشخص کنیم.

نیم‌نگاه: روش تعیین ژنوتیپ والدین

در سؤالاتی که درباره پیش‌بینی نتیجه یک آمیزش هستند، اولین قدم تعیین ژنوتیپ والدین است. تعیین ژنوتیپ والدین را طی چند گام به‌سادگی می‌توانیم انجام دهیم:

۱- **تعیین الل اصلی مؤثر در ایجاد فنوتیپ:** می‌دانیم که هر فنوتیپ، اثر یک الل است؛ مثلاً در گروه خونی Rh، تولید پروتئین D و ایجاد گروه خونی مثبت، اثر الل D است. البته در صورت وجود رابطه هم‌توانی یا بارزیت ناقص، بیشتر از یک الل می‌توانند در ایجاد فنوتیپ مؤثر باشند؛ مثلاً گروه خونی AB، اثر الل A و B است. بنابراین، در گام اول، الل اصلی و مؤثر در ایجاد هر فنوتیپ را می‌نویسیم. مثلاً در این سؤال، الل مؤثر در ایجاد گروه خونی B، الل B و الل مؤثر در گروه خونی مثبت (ساخت پروتئین D)، الل D است. پس ژنوتیپ مادر تا این لحظه به صورت B-D- است و باید الل دوم هر صفت را تکمیل کنیم. پدر پروتئین D را نمی‌تواند بسازد و گروه خونی منفی دارد و بنابراین، قطعاً الل d را دارد.

۲- **تکمیل ژنوتیپ‌های مربوط به فنوتیپ نهفته و صفات وابسته به X مردان:** بعد از گام اول، بلافاصله می‌توانیم بعضی از ژنوتیپ‌ها را تکمیل کنیم. اگر فنوتیپ مربوط به الل نهفته باشد، الل دوم نیز قطعاً الل نهفته است. مثلاً پدر که گروه خونی منفی دارد، ژنوتیپ dd دارد. همچنین مردان با توجه به اینکه فقط یک کروموزوم X دارند، ژنوتیپ مربوط به صفات وابسته به X آن‌ها با مشخص شدن یک الل تکمیل می‌شود. مثلاً پدر از نظر هموفیلی سالم است و ژنوتیپش برای هموفیلی به صورت X^hY است.

۳- **تکمیل سایر ژنوتیپ‌ها با توجه به فنوتیپ فرزندان:** در گام آخر، با توجه به فنوتیپ فرزندان، می‌توانیم سایر ژنوتیپ‌ها را نیز تکمیل کنیم. مثلاً پسر خانواده گروه خونی منفی دارد و قطعاً الل d را از هر دو والد خود دریافت کرده است. بنابراین، مادر نیز الل d را دارد و ژنوتیپش برای گروه خونی Rh به صورت Dd است. *واسه این مرحله، پند تا نکته درباره صفات مستقل از جنس و صفات وابسته به X زنان می‌تونه سرعتتون رو بیره بالا.*

نکته: در صفات مستقل از جنس و صفات وابسته به X زنان، اگر والد دارای فنوتیپ مربوط به الل بارز و فرزند دارای فنوتیپ مربوط به الل نهفته باشد، ژنوتیپ والد به صورت ناخالص است.

نکته: در صفات مستقل از جنس نهفته، اگر پدر و مادر هر دو سالم باشند و فرزند بیمار داشته باشند، هر دو والد دارای ژنوتیپ ناخالص آن صفت هستند. در صفات مستقل از جنس، اگر مادر سالم، دارای فرزند بیمار باشد، ژنوتیپ مادر به صورت ناخالص است.



گروه خونی ABO: والدین دارای گروه خونی ABO متفاوت هستند و هر کدام از آن‌ها، یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را در غشای گویچه‌های قرمز خود دارند. بنابراین، گروه خونی یکی از والدین A و گروه خونی والد دیگر B است. دختر خانواده برای صفت گروه خونی ABO دارای ژنوتیپ خالص است و بنابراین، ژنوتیپ آن AA یا BB یا OO است. ولی با توجه به اینکه والدین گروه خونی A و B دارند، ژنوتیپ دختر نمی‌تواند AA یا BB باشد و بنابراین، ژنوتیپ دختر OO است (پون مثلاً ممکن نیست هم پدر و هم مادر دارای ال A باشند. آله هر دو والد ال A رو داشته باشن، ریگه اونفوری هیچ‌کومشون نمی‌تونن گروه فونی B داشته باشن). بنابراین، ژنوتیپ والدین نیز برای گروه خونی ABO، به صورت AO و BO است.

گروه خونی Rh: هموفیلی و فنیل کتونوری: با توجه به اینکه دختر خانواده برای این صفت دارای ژنوتیپ ناخالص است و والدین نیز فقط یک نوع ال مربوط به این صفات را دارند، در نتیجه، قطعاً ال مربوط به این صفات در والدین متفاوت است. پس ژنوتیپ والدین برای گروه خونی Rh به صورت DD و dd و برای فنیل کتونوری، به صورت FF و ff است. برای هموفیلی، اگر پدر بیمار و دارای ژنوتیپ X^hY باشد، مادر سالم و دارای ژنوتیپ X^HX^H است و اگر پدر سالم و دارای ژنوتیپ X^HY باشد، مادر بیمار می‌باشد و ژنوتیپ X^hX^h دارد.

جدول زیر، خلاصه‌ای از کل اطلاعات این سؤال است. دقت داشته باشید که در صفات مستقل از جنس، تفاوتی بین زنان و مردان وجود ندارد و تفاوتی نمی‌کند که کدام فنوتیپ یا ژنوتیپ را برای پدر و کدام یک را برای مادر در نظر بگیریم:

والدین	هموفیلی		گروه خونی Rh		گروه خونی ABO		فنیل کتونوری	
	حالت ۲		والد ۱	والد ۲	والد ۱	والد ۲	والد ۱	والد ۲
	مادر	پدر						
فونتیپ	بیمار	سالم	گروه خونی منفی	گروه خونی مثبت	گروه خونی A	گروه خونی B	بیمار	سالم
ژنوتیپ	X^hY	X^HX^H	dd	DD	AO	BO	ff	FF
فرزندان	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر و دختر		پسر و دختر	
فونتیپ	سالم	سالم (ناقل)	گروه خونی مثبت	گروه خونی مثبت	A	B	AB	O
ژنوتیپ	X^HY	X^HX^h	Dd	Dd	AO	BO	AB	OO

با توجه به جدول بالا، درستی گزینه (۱) تا (۳) مشخص است. در ارتباط با گزینه (۴)، فرزندان دارای ژنوتیپ ناخالص گروه خونی ABO، دارای ژنوتیپ AO، BO یا AB هستند و می‌توانند گروه خونی A، B یا AB داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

۱۷۶- چند مورد، درباره عوامل جهش‌زای فیزیکی و شیمیایی نادرست است؟

الف- مصرف غذاهای گیاهی و نمک‌سود در پیشگیری از سرطان مؤثر است.

ب- فقط جهشی که در گامت‌ها وجود داشته باشد، در همهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم دیده می‌شود.

ج- عامل ماندگاری محصولات پروتئینی مانند سوسیس و کالباس، سدیم نیترات است که می‌تواند به ترکیبات سرطان‌زا تبدیل شود.

د- تابش مداوم نور خورشید به خارجی‌ترین یاخته‌های اپیدرم (لایهٔ بیرونی) پوست، می‌تواند منجر به تشکیل دوپار (دیمر) تیمین در این یاخته‌ها شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۲۰۴ - متوسط - چندموردی - ترکیبی - متن)

پاسخ: گزینه ۴

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) سبک زندگی و تغذیهٔ سالم نقش مهمی در پیشگیری از سرطان دارند. غذاهای گیاهی که پاداکسنده و ایاف دارند، در پیشگیری از سرطان مؤثرند. در عین حال، شیوهٔ فراوری و پخت غذا بر سلامت آن اثر می‌گذارد. تحقیقات نشان داده است در مناطقی که مصرف غذاهای نمک‌سود یا دودی‌شده رایج است، سرطان شیوع بیشتری دارد.

ب) جهش ارثی یا اکتسابی است. جهش ارثی از یک یا هر دو والد به فرزند می‌رسد. این جهش در گامت‌ها وجود دارد که پس از لقاح، جهش را به تخم منتقل می‌کنند. در این صورت، همهٔ یاخته‌های حاصل از تخم، دارای آن جهش هستند. دقت داشته باشید که اگر جهش در خود یاختهٔ تخم (تا قبل از اولین تقسیم آن) نیز رخ دهد، جهش مذکور در همهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم دیده می‌شود.

ج) ترکیبات نیتريت‌دار مانند سدیم نیتريت (نه سدیم نیترات)، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مانند سوسیس و کالباس به آنها اضافه می‌شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند. بنابراین، مصرف زیاد چنین مواد غذایی از عوامل ایجاد سرطان است.

د) پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است. این پرتو، که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا (DNA) می‌شود که به آن دوپار (دیمر) تیمین می‌گویند. دقت داشته باشید که خارجی‌ترین یاخته‌های لایهٔ بیرونی (اپیدرم) پوست، یاخته‌های مرده و فاقد دنا هستند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



ترکیب [فصل ۵ یازدهم: گفتار ۱]: لایه بیرونی (اپیدرم) پوست شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند.

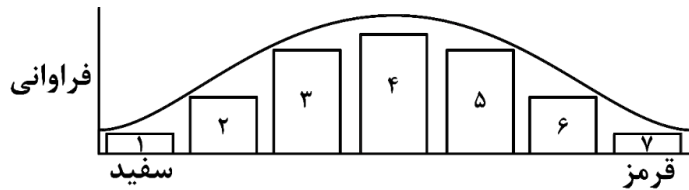
نکته: در همانندسازی، آنزیم‌های مختلفی نظیر آنزیم جداکننده پروتئین‌های همراه دنا (DNA)، آنزیم هلیکاز، دنا بسپاراز (DNA پلی‌مرز) و ... مؤثر هستند. دیمر تیمین، در عملکرد آنزیم دنا بسپاراز اختلال ایجاد می‌کند.

نکته: زمانی که دیمر تیمین در دنا تشکیل می‌شود، همانندسازی دنا با مشکل مواجه می‌شود و در نتیجه، تولید مولکول دنا جدید با مشکل مواجه می‌شود.

ترکیب [فصل ۶ یازدهم: گفتار ۲]: در چرخه یاخته‌ای، چند نقطه واری و وجود دارد. نقاط واری مراحل از چرخه یاخته‌ای هستند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده‌اند. نقطه واری G_۱، یاخته را از سلامت دنا (DNA) مطمئن می‌کند. اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

www.biomaze.ir

۱۷۷- با توجه به مطلب کتاب درسی درباره صفت رنگ نوعی ذرت، کدام عبارت درباره شکل زیر که نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنتوتیپ‌های این صفت است، به درستی بیان شده است؟



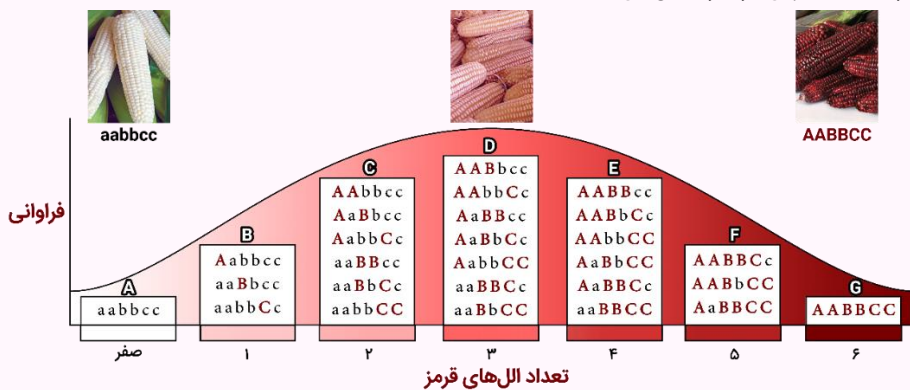
- در بخش «۶» برخلاف بخش «۵»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که فقط در یک جایگاه دارای دگره (الل) نهفته است.
- در بخش «۳» همانند بخش «۲»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که فقط در یک جایگاه دارای دگره (الل) بارز است.
- در بخش «۷» برخلاف بخش «۳»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که در همه جایگاه‌های ژنی خالص می‌باشد.
- در بخش «۲» همانند بخش «۴»، ژن نمودی (ژنوتیپی) وجود دارد که در همه جایگاه‌های ژنی ناخالص است.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۳) - سخت - ژنتیک - مقایسه - قید - شکل‌دار - مفهومی - نکات (شکل)

در بخش «۲»، همه ژنوتیپ‌ها فقط یک الل بارز دارند و بنابراین، فقط در یک جایگاه آن‌ها الل بارز دیده می‌شود. در بخش «۳»، ژنوتیپ‌های دارای ۲ الل بارز وجود دارد. بنابراین، هر ژنوتیپ در یک یا دو جایگاه دارای الل بارز است. ژنوتیپ‌های $AABbCc$ ، $AaBbCc$ و $aabbCC$ در بخش «۳»، ژنوتیپ‌هایی هستند که فقط در یک جایگاه دارای الل بارز هستند.

نیم‌نگاه: ژنوتیپ‌ها و فنتوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

نمودار زیر، چگونگی تعیین رنگ صفت نوعی ذرت را نشان می‌دهد.



۱- رنگ ذرت‌ها: هرچه تعداد الل‌های بارز در یک ذرت بیشتر باشد، رنگ ذرت قرمزتر خواهد بود. بر این اساس، ذرت دارای ژنوتیپ $aabbcc$ (فاقد الل بارز)، رنگ سفید دارد و ذرت دارای ژنوتیپ $AABBCC$ (دارای شش الل بارز)، رنگ قرمز دارد.

۲- ارتباط بین فنتوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها: ذرت‌هایی که تعداد الل بارز (یا الل نهفته) برابر دارند، فنتوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای ژنوتیپ $AABbCc$ و $aaBbCC$ دارای سه الل بارز هستند و هر دو فنتوتیپ حدواسط (رنگ صورتی) دارند.

۳- شباهت فنتوتیپ‌های ذرت‌ها: هر چقدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز ذرت‌ها کمتر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است. مثلاً ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ $AABBCC$)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.

بررسی میزان شباهت بین ذرت‌ها							
تعداد الل‌های بارز	۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای بیشترین شباهت	۵	۴ یا ۶	۳ یا ۵	۲ یا ۴	۱ یا ۳	۲ یا صفر	۱
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای کمترین شباهت	صفر	صفر	صفر	۶ یا صفر	۶	۶	۶

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

**بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ**

با توجه به تعداد الل‌های بارز و فنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن‌ها را با حروف A تا G مشخص کرده‌ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ‌های هر گروه می‌پردازیم.

گروه A

- ۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد الل بارز در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل نهفته دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه‌ها، خالص است.

گروه B

- ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک الل بارز وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل نهفته دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.
- ۲- همه ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه C

- ۱- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص هست. اگر هر دو الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد.
- ۲- هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای الل بارز است.

گروه D

- ۱- بیشترین تنوع ژنوتیپ‌ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است.
- ۲- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد.
- ۳- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.
- ۴- در ژنوتیپ AaBbCc، همه جایگاه‌ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همه انواع الل‌های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شود.
- ۵- به جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند. یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگر دارای ژنوتیپ خالص، فقط دارای الل نهفته است.

گروه E

- ۱- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.
- ۲- در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه الل بارز مشاهده می‌شود.
- ۳- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص هست. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F

- ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.
- ۲- همه ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G

- ۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه‌ها، خالص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بخش «۶»، ژنوتیپ‌های دارای ۵ الل بارز وجود دارند و بنابراین، همه ژنوتیپ‌ها فقط یک الل نهفته دارند و بنابراین، فقط در یک جایگاه آن‌ها الل نهفته دیده می‌شود. در بخش «۵»، ژنوتیپ‌های دارای ۴ الل بارز وجود دارند و هر ژنوتیپ، دارای ۲ الل نهفته است. بنابراین، در هر ژنوتیپ، یک یا دو جایگاه دارای الل نهفته هستند. ژنوتیپ‌های AaBbCc، AABbCc و aaBBCC فقط در یک جایگاه دارای الل نهفته هستند.
- ۳) در بخش «۷»، فقط ژنوتیپ AABbCc وجود دارد که در همه جایگاه‌های ژنی خالص است. در بخش «۳»، ژنوتیپ‌هایی وجود دارند که ۲ الل بارز دارند. اگر این ۲ الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، همه جایگاه‌های ژنی دارای ژنوتیپ خالص خواهند بود. بنابراین، ژنوتیپ‌های AaBbCc، AAbbcc و aabbCC در بخش «۳»، ژنوتیپ‌هایی هستند که در همه جایگاه‌های ژنی خالص می‌باشند.
- ۴) در بین کل ژنوتیپ‌های مربوط به صفت رنگ ذرت، فقط ژنوتیپ AaBbCc است که در همه جایگاه‌های ژنی ناخالص است. این ژنوتیپ دارای سه الل بارز است و در بخش «۴» شکل قرار دارد.

ترکیب [همه چیز درباره ذرت]:

- ۱- [فصل ۸ یازدهم: گفتار ۳]: ممکن است آندوسپرم (درون دانه) به عنوان ذخیره دانه باقی بماند یا اینکه جذب لپه‌ها شود؛ مثلاً آندوسپرم، ذخیره دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است. ذرت، گیاهی تک‌لپه‌ای است و رویش دانه آن نیز به صورت زیرزمینی است؛ یعنی اینکه لپه‌های آن درون خاک می‌مانند و از خاک خارج نمی‌شوند.
- ۲- [فصل ۳ دوازدهم: گفتار ۲]: صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی سه‌جایگاهی است و طیفی از رنگ سفید تا قرمز را دارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



- ۳- [فصل ۶ دوازدهم: گفتار ۱ و ۳]: در گیاهان تک‌لیپه‌ای مانند ذرت، فتوسنتز C_4 وجود دارد. در برگ این گیاهان، میانبرگ نرده‌ای وجود ندارد و میانبرگ، فقط از نوع اسفنجی است. یاخته‌های غلاف آوندی در این گیاهان دارای کلروپلاست (سبز دیسه) هستند و چرخه کالوین و تولید قند در این یاخته‌ها انجام می‌شود.
- ۴- [فصل ۷ دوازدهم: گفتار ۳]: تحول در کشاورزی نوین توانست افزایش چشمگیری در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت ایجاد کند. همچنین زیست‌فناوری امکان تولید گیاهان مقاوم به آفت وجود دارد. در نوعی روش تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به نوعی سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.

گروه آموزشی ماز

۱۷۸- در ارتباط با مراحل ساخت نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای که در ساختار رناتن (ریبوزوم) دیده می‌شود، کدام گزینه عبارت زیر نامناسب است؟

- ۱) در هر مرحله‌ای که دو رشته باز شده DNA مجدداً به هم می‌پیوندند، همانند مرحله قبل، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) روی DNA حرکت می‌کند.
- ۲) در هر مرحله‌ای که پیوندهایی با انرژی پیوند کم شکسته و تشکیل می‌شوند، برخلاف مرحله آغاز، آنزیم رونویسی‌کننده فقط با نوکلئوتیدهای ژن اتصال دارد.
- ۳) در هر مرحله‌ای که توالی ویژه‌ای در DNA مورد استفاده قرار می‌گیرد، برخلاف سایر مراحل، تمایل آنزیم برای اتصال به DNA تغییر می‌کند.
- ۴) در هر مرحله‌ای که رشته RNA از DNA جدا می‌شود، همانند مرحله قبل، آنزیم رونویسی‌کننده در تماس با رشته رمزگذار ژن است.

پاسخ: گزینه ۲

(۱۲۰۲ - سخت - مقایسه - قید - مفهومی - نکات شکل)

فرایند ساخت rRNA (نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای موجود در ساختار ریبوزوم) = رونویسی

هر مرحله‌ای از رونویسی که دو رشته باز شده DNA مجدداً به هم می‌پیوندند = مرحله طویل‌شدن + مرحله پایان

هر مرحله‌ای از رونویسی که پیوندهای هیدروژنی (پیوندهای با انرژی پیوند کم) شکسته و تشکیل می‌شوند = مرحله آغاز + مرحله طویل‌شدن + مرحله پایان

هر مرحله‌ای از رونویسی که توالی ویژه‌ای (راه‌انداز یا توالی پایان رونویسی) در DNA مورد استفاده قرار می‌گیرد = مرحله آغاز + مرحله پایان

هر مرحله‌ای از رونویسی که رشته RNA از DNA جدا می‌شود = مرحله طویل‌شدن + مرحله پایان

رنای رناتنی (rRNA) نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است که در ساختار رناتن (ریبوزوم) دیده می‌شود. rRNA طی فرایند رونویسی ساخته می‌شود. رونویسی فرایندی پیوسته است ولی برای سادگی موضوع، آن را به سه مرحله آغاز، طویل‌شدن و پایان تقسیم می‌کنند.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) در همه مراحل رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بخشی از دو رشته DNA شکسته می‌شود و در این بخش‌ها، دو رشته DNA از هم باز می‌شوند. در مرحله طویل‌شدن و پایان، دو رشته DNA مجدداً به هم می‌پیوندند. دقت داشته باشید که در تمام مراحل رونویسی، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) روی DNA حرکت می‌کند.

در مرحله آغاز رونویسی، رنابسپاراز بر روی DNA حرکت می‌کند تا به جایگاه آغاز رونویسی برسد.

میانبر: مرحله طویل‌شدن و پایان رونویسی

- ویژگی‌های مشترک مرحله طویل‌شدن و پایان رونویسی: ۱- باز شدن دو رشته DNA در جلوی آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) و بسته‌شدن دو رشته DNA (DNA) در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از آنزیم، ۲- جدا شدن رشته RNA (RNA) از رشته الگوی مولکول DNA، ۳- انجام رونویسی و تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، ۴- پیشروی آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) در طول مولکول DNA (DNA)
- ویژگی‌های منحصربه‌فرد مرحله پایان رونویسی: ۱- جدا شدن کامل مولکول RNA (RNA) جدید از رشته الگوی DNA، ۲- بسته‌شدن کامل مولکول DNA (DNA)، ۳- جدا شدن آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) از مولکول DNA (DNA)، ۴- رونویسی توالی ویژه نوکلئوتیدی (توالی پایان)

۲) در تمام مراحل رونویسی، در بخشی از DNA (DNA)، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA شکسته می‌شوند. تشکیل پیوندهای هیدروژنی در رونویسی می‌تواند مربوط به پیوستن مجدد دو رشته DNA به یکدیگر یا تشکیل پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتید مکمل با نوکلئوتید رشته الگوی DNA باشد و با توجه به اینکه در تمام مراحل رونویسی، ریبونوکلئوتید مکمل در مقابل نوکلئوتید رشته الگو قرار می‌گیرد، می‌توان گفت که قسمت اول این گزینه درباره تمام مراحل رونویسی صادق است. پس تا همینجا این گزینه به خاطر اون کلمه «برقلا» غلطه در مرحله آغاز رونویسی، آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ابتدا به راه‌انداز متصل می‌شود و راه‌انداز بخشی از ژن محسوب نمی‌شود. اما در مرحله طویل‌شدن و پایان رونویسی، آنزیم رنابسپاراز فقط با بخش‌هایی از DNA اتصال دارد که جزء ژن محسوب می‌شوند.

نکته: راه‌انداز جزء ژن نیست و رونویسی هم نمی‌شود ولی آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) می‌تواند به آن متصل شود.

میانبر: مرحله آغاز رونویسی

- اولین بخشی از مولکول DNA (DNA) که آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به آن متصل می‌شود، راه‌انداز است ولی راه‌انداز جزء ژن محسوب نشده و رونویسی نمی‌شود.
- در گفتار (۳) فصل (۲) دوازدهم می‌خوانیم که در یوکاریوت‌ها، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به‌تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند و برای شناسایی راه‌انداز، نیاز به کمک عوامل رونویسی دارد. در تنظیم مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها نیز اتصال رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز فقط پس از اتصال پروتئین فعال‌کننده به توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده رخ می‌دهد.



- اولین بخشی از مولکول دنا (DNA) که رونویسی می‌شود، بعد از راه‌انداز قرار دارد. باز در گفتار (۳) می‌فونیم که در تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت‌ها، بین راه‌انداز و محل شروع رونویسی، توالی اپراتور وجود دارد. در تنظیم مثبت رونویسی پروکاریوت‌ها و در یوکاریوت‌ها، محل شروع رونویسی بلافاصله در مجاورت راه‌انداز قرار دارد.
- در مرحله آغاز رونویسی، فقط بخش کوچکی از مولکول دنا (DNA) باز می‌شود و زنجیره کوتاهی از رنا (RNA) ساخته می‌شود.
- در مرحله آغاز رونویسی، رشته رنا (RNA) تازه ساخته شده از مولکول دنا (DNA) جدا نمی‌شود.
- نخستین پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده در مرحله آغاز، پس از قرارگیری دومین نوکلئوتید مکمل در مقابل رشته الگو تشکیل می‌شود.

(۳) در مرحله آغاز، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به مولکول دنا (DNA) متصل می‌شود و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. برای اینکه رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود، توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای (راه‌انداز) در دنا وجود دارد که رنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند. در دنا توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌شوند. در این محل‌ها، آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.

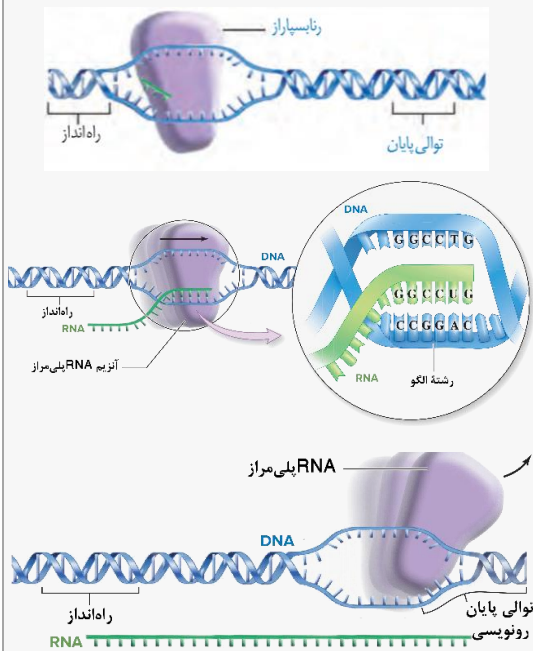
★ در مرحله آغاز رونویسی، تمایل اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز افزایش می‌یابد ← آغاز رونویسی
★ در مرحله پایان رونویسی، تمایل اتصال رنابسپاراز به جایگاه پایان رونویسی کاهش می‌یابد ← پایان رونویسی

(۴) در مرحله طولیل شدن و پایان رونویسی، رشته رنا (RNA) می‌تواند از دنا (DNA) جدا شود. دقت داشته باشید که در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) با هر دو رشته ژن (رشته الگو و رشته رمزگذار) در تماس است.

مقایسه مراحل مختلف رونویسی

مرحله رونویسی	آغاز	طولیل شدن	پایان
توالی ویژه دنا (DNA)	راه‌انداز: رونویسی نمی‌شود ✓	✗	✓ توالی پایان رونویسی: رونویسی می‌شود
حرکت آنزیم	✓	✓	✓
باز شدن دو رشته دنا (DNA)	✓ بخش کوچکی از دنا (DNA)	✓	✓
رونویسی (ساخته شدن رنا)	✓ زنجیره کوتاهی از رنا (RNA)	✓	✓ رونویسی توالی پایان
رونویسی بخش قابل ترجمه ژن	✗ ابتدای mRNA ترجمه نمی‌شود.	✓	✗ انتهای mRNA ترجمه نمی‌شود.
جدا شدن رشته رنا (RNA) از دنا (DNA)	✗	✓	✓ به طور کامل جدا می‌شود.
بسته شدن مولکول دنا (DNA)	✗	✓	✓ به طور کامل بسته می‌شود.

شکل‌نامه: مراحل مختلف رونویسی (۰۲ - ۱۲۲)



مرحله آغاز

- ✓ باز شدن دو رشته دنا (DNA) از یکدیگر، از قسمت انتهایی راه‌انداز شروع می‌شود.
- ✓ محل شروع رونویسی، بعد از راه‌انداز قرار دارد.
- ✓ در مرحله آغاز، فقط زنجیره کوتاهی از رنا (RNA) ساخته می‌شود.
- ✓ در مرحله آغاز، رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) بخش کوچکی از مولکول دنا (DNA) را باز می‌کند.

مرحله طولیل شدن

- ✓ در مرحله طولیل شدن، آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، در طول مولکول دنا (DNA) پیشروی می‌کند و رشته رنا (RNA) را می‌سازد.
- ✓ جهت رونویسی و جهت خروج مولکول رنا (RNA) مخالف یکدیگر است.
- ✓ جدا شدن رشته رنا (RNA) از مولکول دنا (DNA) برای نخستین بار در مرحله طولیل شدن رخ می‌دهد.

مرحله پایان

- ✓ در مرحله پایان، پیشروی آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) روی مولکول دنا (DNA) دیده می‌شود.
- ✓ در مرحله پایان نیز رونویسی انجام می‌شود و توالی پایان رونویسی می‌شود.
- ✓ در مرحله پایان، رشته رنا (RNA) به طور کامل از دنا (DNA) جدا می‌شود.

۱۷۹- کدام عبارت، با توجه به گروهی از مولکول‌های زیستی که در جانداران به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند، درست است؟

- (۱) در هر واکنشی که در یک یاخته زنده انجام می‌شود، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- (۲) هر پیش‌ماده‌ای که در جایگاه فعال آن‌ها قرار می‌گیرد، فقط با یک نوع مولکول دیگر می‌تواند برخورد مناسب داشته باشد.
- (۳) در هر یاخته زنده‌ای که دارای دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید است، رناتن (ریبوزوم)‌ها در ساخت آن‌ها نقش مؤثری دارند.
- (۴) در هر کوآنزیمی که برای فعالیت آن‌ها در یاخته مورد نیاز است، اتم کربن با اتم‌های دیگر پیوند تشکیل می‌دهد.



(۱۲۰۱ - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴

کاتالیزورهای زیستی = آنزیم‌ها

بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم می‌گویند. در ساختار مواد آلی، اتم کربن وجود دارد.

ترکیبات آلی دارای اتم کربن می‌باشند.

نکته: یون‌های فلزی که برای فعالیت آنزیم‌ها لازم هستند، کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

ترکیب [فصل ۵ دوازدهم: گفتار ۱ و ۲]: در تنفس هوازی، طی فرایند اکسایش پیرووات، کوآنزیم A به بنیان استیل می‌پیوندد و استیل کوآنزیم A تولید می‌شود. استیل کوآنزیم A، در چرخه کربس مصرف می‌شود؛ کوآنزیم A از بنیان استیل جدا شده و بنیان استیل با ترکیب چهار کربنی ترکیب می‌شود و بدین ترتیب، نوعی ترکیب شش کربنی تولید می‌شود.

نکته: کوآنزیم A، نوعی کوآنزیم است که برای فعالیت آنزیم اولین واکنش چرخه کربس لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند. دقت داشته باشید که بعضی از واکنش‌ها در بدن جانداران بدون دخالت آنزیم‌ها انجام می‌شوند. برای مثال، ترکیب شش کربنی ناپایدار تولیدشده در مرحله اول چرخه کالوین، به‌طور خودبه‌خودی و بدون دخالت آنزیم، به دو ترکیب سه کربنی می‌شکند.

(۲) آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؛ اگرچه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند ولی برخی از آنها بیشتر از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند. برای مثال، آنزیم روبیسکو هم فعالیت کربوکسیلازی دارد و هم فعالیت اکسیژنازی و می‌تواند ریبولوز بیس فسفات را هم با کربن دی‌اکسید و هم با اکسیژن ترکیب کند.

میانبر: آنزیم‌ها

- **عملکرد آنزیم:** افزایش امکان برخورد مناسب مولکول‌های پیش‌ماده ← کاهش انرژی فعال‌سازی (انرژی اولیه) واکنش ← افزایش سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی در بدن موجود زنده
- **نکته:** بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.
- **محل فعالیت آنزیم:** آنزیم‌ها بر اساس محل فعالیت خود به سه دسته تقسیم می‌شوند؛ ۱- درون یاخته: مثل آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی، ۲- غشایی: مثل پمپ سدیم - پتاسیم، ۳- بیرون یاخته: مثل آنزیم‌های ترشخی نظیر آمیلاز بزاق و لیپاز.

ترکیب [آنزیم‌هایی که بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند]:

- ۱- آنزیم دنا‌سپاراز (DNA پلی‌مراز): واکنش تشکیل پیوند فسفودی‌استر (فعالیت پلی‌مرازی) + واکنش شکستن پیوند فسفودی‌استر (فعالیت نوکلئاز)،
- ۲- [فصل ۲ دوازدهم] آنزیم رنا‌سپاراز (RNA پلی‌مراز): واکنش تشکیل پیوند فسفودی‌استر (فعالیت پلی‌مرازی) + واکنش شکستن پیوند هیدروژنی،
- ۳- [فصل ۶ دوازدهم] آنزیم ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز (روبیسکو): واکنش ترکیب کربن دی‌اکسید و ریبولوز بیس فسفات (واکنش کربوکسیلازی) + واکنش ترکیب اکسیژن و ریبولوز بیس فسفات (فعالیت اکسیژنازی)

میانبر: عملکرد اختصاصی آنزیم‌ها

- ۱- **پیش‌ماده اختصاصی:** تطابق (مکمل بودن) شکل جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن ← مؤثر بودن هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص
- ۲- **واکنش اختصاصی:** بیشتر آنزیم‌ها، فقط یک نوع واکنش، بعضی از آنزیم‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند. دنا‌سپاراز، رنا‌سپاراز و روبیسکو، آنزیم‌هایی هستند که بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
- ۳- **تولید و مصرف آنزیم‌ها:** آنزیم‌ها در واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند (مصرف نمی‌شوند) ← نیاز به مقدار کم آنزیم در یاخته ← از بین رفتن تدریجی مقداری از آنزیم‌ها ← نیاز به تولید آنزیم‌های جدید

نکته: همه آنزیم‌هایی که بیش از یک واکنش را سرعت می‌بخشند و آنزیم‌هایی که در واکنش‌های ترکیب شرکت می‌کنند، بیش از یک نوع پیش‌ماده دارند.

(۳) بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند. برخی از آنزیم‌ها نیز از جنس رنا (RNA) هستند. ریبوزوم‌ها فقط در ساخت آنزیم‌های پروتئینی نقش دارند و رناهای آنزیمی توسط رنا‌سپاراز (RNA پلی‌مراز) و در فرایند رونویسی ساخته می‌شوند.

میانبر: آمینواسیدها

- ۱- **تعریف:** آمینواسیدها، مونومرهای (واحدهای سازنده) پروتئین‌ها هستند. توالی (نوع، ترتیب و تعداد) آمینواسیدها در پروتئین، ساختار و عمل پروتئین را مشخص می‌کند.
- انواع مختلفی آمینواسید در طبیعت وجود دارد ولی فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین به کار می‌روند.
- ۲- **ساختار:** در آمینواسیدها یک کربن مرکزی وجود دارد. چهار ظرفیت کربن مرکزی توسط چهار گروه ۱- هیدروژن، ۲- گروه کربوکسیل، ۳- گروه آمین و ۴- گروه R (متغیر) پر شده است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



- گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.
- نکته:** هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.
- ۳- **تشکیل پیوند پپتیدی:** وقتی دو آمینواسید در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، گروه آمین و کربوکسیل آن‌ها می‌توانند در تشکیل پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) شرکت کنند. با جدا شدن هیدروژن از گروه آمین یک آمینواسید و هیدروکسیل از گروه کربوکسیل آمینواسید دیگر، طی واکنش سنتز آبدی، پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و مولکول آب آزاد می‌شود.
- وقتی تعدادی آمینواسید با پیوند پپتیدی به هم وصل شوند، زنجیره‌ای از آمینواسیدها به نام پلی‌پپتید تشکیل می‌شود. پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
- اتصال تعدادی آمینواسید به یکدیگر با پیوند پپتیدی** ← تشکیل زنجیره بلند و بدون شاخه پلی‌پپتید ← تشکیل پروتئین توسط یک یا چند پلی‌پپتید
- ۴- **شناسایی توالی آمینواسیدی پلی‌پپتیدها:** با استفاده از روش‌های شیمیایی، می‌توان آمینواسیدها را از زنجیره پلی‌پپتیدی جدا و شناسایی کرد.

★ نکته: آنزیم‌های درون یاخته، یا پروتئینی هستند و یا از جنس رنا می‌باشند. هم پروتئین‌ها و هم نوکلئیک‌اسیدها (نظیر دنا و رنا)، پلیمر زیستی هستند.
★ نکته: نوکلئیک‌اسیدها (نظیر دنا و رنا) و پروتئین‌ها، با استفاده از اطلاعات ذخیره‌شده در نوکلئیک‌اسیدها ساخته می‌شوند.

میانبر: ساختار آنزیم‌ها

- ۱- جنس: بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی و برخی از جنس رنا (RNA) هستند.
- ۲- ساختار سه‌بعدی: آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. شکل جایگاه فعال مکمل با شکل پیش‌ماده هست. پیش‌ماده ترکیبی هست که آنزیم روی آن عمل می‌کند و آن را به فرآورده تبدیل می‌کند.
- ۳- مواد مورد نیاز برای فعالیت آنزیم: الف- یون‌های فلزی نظیر آهن و مس، ب- کوآنزیم‌ها (مواد آلی نظیر ویتامین‌ها)
- ۴- تأثیر مواد سمی بر آنزیم‌ها: قرارگیری بعضی از مواد سمی در جایگاه فعال آنزیم ← جلوگیری از فعالیت آنزیم ← امکان مرگ مثال: سیانید و آرسنیک

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم			
بیشتر مایعات: بین ۶ و ۸ ← pH خون ۷/۴			
pH	pH مایعات بدن	بعضی خارج از محدوده ۶ و ۸	
	pH بهینه	pH ویژه بهترین فعالیت آنزیم	
دما	تغییر pH محیط	تأثیر بر پیوندهای شیمیایی پروتئین ← تغییر شکل آنزیم ← عدم اتصال آنزیم به پیش‌ماده ← تغییر در میزان فعالیت آنزیم	
	دمای بهینه	دمایی که بهترین فعالیت آنزیم‌ها در آن وجود دارد	
	تغییر دما	دمای بالا	شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پروتئین ← غیرفعال شدن دائمی
		دمای پایین	فعال شدن مجدد پروتئین با برگشت دما به حالت طبیعی
غلظت	نیاز به آنزیم	نیاز به مقدار بسیار کم از آنزیم برای تبدیل مقدار زیادی از پیش‌ماده به فرآورده در واحد زمان	
	غلظت آنزیم	افزایش سرعت تولید فرآورده در واحد زمان	
	غلظت پیش‌ماده	افزایش کم غلظت پیش‌ماده افزایش شدید غلظت پیش‌ماده	
		افزایش سرعت تا حدی (تا زمان اشغال تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده) پر بودن تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده ← انجام واکنش با سرعت ثابت	

گروه آموزشی ماز

- ۱۸۰- با توجه به سازوکار وراثت صفات مختلف در جانداران یوکاریوت و دیپلوئید (دولاد) بر اساس مفاهیم علم ژن‌شناسی (ژنتیک)، کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) هر صفتی که دو دگره (الل) برای آن در یاخته تک‌هسته‌ای ۲n وجود دارد، یک صفت تک‌جایگاهی است.
 - ۲) هر صفتی که دارای رخ‌نمودی (فنوتیپی) حدواسط رخ‌نمود (فنوتیپ)‌های دیگر است، صفت چندجایگاهی می‌باشد.
 - ۳) هر صفت تک‌جایگاهی که به بیش از دو شکل مشاهده می‌شود، دارای رابطهٔ بازیت ناقص یا هم‌توانی بین دگره (الل)‌ها می‌باشد.
 - ۴) هر صفت چندجایگاهی که تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، می‌تواند طی فرایند تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل شود.

✓ پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۳ - سخت - ژنتیک - قید - عبارت - مفهومی)

در علم ژن‌شناسی (ژنتیک)، ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند. ژنتیک شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد. پس اصلاً طبق تعریف علمی، صفت نوعی ویژگی هست که می‌تونه از نسلی به نسل دیگه به منتقل بشه و هر صفتی که ما در ژنتیک بررسی می‌کنیم، هتماً باید این ویژگی رو داشته باشه.



نیم‌نگاه: ژنتیک (ژن‌شناسی)

- ویژگی‌هایی که افراد دارند، به دو دسته ویژگی‌های ارثی و غیرارثی تقسیم می‌شوند.
- اگر فردی یک ویژگی ارثی داشته باشد و آن ویژگی تحت تأثیر محیط تغییر کند (مثل تیره‌شدن رنگ پوست)، ویژگی جدید فرد غیرارثی هست.
- به ویژگی‌های ارثی، صفت گفته می‌شود. در علم ژنتیک، چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر بررسی می‌شود.
- به انواع مختلف یک صفت، شکل‌های آن صفت یا فنوتیپ‌های آن صفت گفته می‌شود.
- رنگ چشم انسان ممکن است مشکی، قهوه‌ای، سبز یا آبی باشد. بنابراین، قطعاً بیش از دو ال در ایجاد فنوتیپ رنگ چشم انسان نقش دارند. رنگ چشم مربوط به رنگینه‌های موجود در عنبیه است.
- حالت موی انسان به صورت صاف، موج‌دار یا فر است. موی موج‌دار، فنوتیپ حدواسط موی صاف و فر است. بنابراین، بین ال‌های حالت موی انسان، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد و فنوتیپ موی موج‌دار، مربوط به ژنوتیپ ناخالص این صفت است.
- رنگ پوست در گربه‌ها یک ویژگی ارثی است که به شکل‌های مختلفی می‌تواند دیده شود.

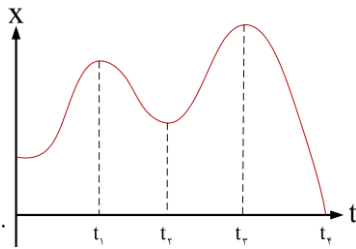
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در یک یاختهٔ دیپلوئید، دو نسخه از کروموزوم‌های همتا در یاخته وجود دارد. بنابراین، برای صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از این کروموزوم‌های همتا قرار دارد، حداقل دو ال در یاخته وجود دارد. مثلاً جایگاه ژن‌های Rh روی کروموزوم شماره ۱ قرار دارد و با توجه به اینکه دو کروموزوم شماره ۱ در یک یاختهٔ پیکری انسان وجود دارد، فرد برای صفت گروه فونی Rh دارای دو ال در یاخته‌های خود هست. اما باید دقت داشته باشید که ممکن است صفتی چندجایگاهی باشد و هر دو جایگاه ژنی آن بر روی کروموزوم جنسی قرار داشته باشد. مثلاً نوعی صفت دو جایگاهی را در نظر بگیرید که هر دو جایگاه ژنی آن، بر روی کروموزوم X قرار دارند. در این صورت، مردان که فقط یک کروموزوم X دارند، برای این صفت دو جایگاهی فقط دو ال در یاخته‌های خود دارند اما زنان که دارای دو کروموزوم X هستند، ۴ ال در یاخته‌های خود برای این صفت دارند.
- ۲) صفات چندجایگاهی، صفاتی هستند که در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد. این صفات پیوسته هستند و فنوتیپ‌های آن‌ها به صورت یک طیف است که در میانهٔ آن، فنوتیپ حدواسط وجود دارد. مثلاً صفت رنگ نوعی ذرت، نوعی صفت تک‌جایگاهی است و به صورت طیفی از سفید تا قرمز است و ذرت‌های صورتی، دارای فنوتیپ حدواسط هستند. علاوه بر این، در صفات تک‌جایگاهی هم امکان مشاهدهٔ فنوتیپ حدواسط وجود دارد. اگر بین ال‌های یک صفت رابطهٔ بارزیت ناقص وجود داشته باشد، فنوتیپ در حالت ناخالص حدواسط فنوتیپ‌های خالص است. مثلاً در گل میمونی، بین ال‌های رنگ گلبرگ رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد و گل‌های دارای ژنوتیپ RW، دارای رنگ صورتی هستند که فنوتیپ حدواسط رنگ قرمز و سفید گلبرگ است.
- ۳) به انواع مختلف یک صفت (فنوتیپ‌های یک صفت)، شکل‌های آن صفت می‌گویند. اگر صفتی تک‌جایگاهی و دو الی باشد، قطعاً بین ال‌های آن رابطهٔ بارزیت ناقص یا هم‌توانی وجود دارد. در این حالت، فنوتیپ افراد ناخالص نیز با فنوتیپ افراد خالص متفاوت است و در نتیجه، بیش از دو شکل مختلف برای صفت مشاهده می‌شود. اما دقت داشته باشید که ممکن است صفتی تک‌جایگاهی و دارای بیش از دو ال باشد. در این حالت، حتی اگر رابطهٔ بارز و نهفتگی بین ال‌ها وجود داشته باشد، بیش از دو شکل برای صفت دیده می‌شود. مثلاً فرض کنید که صفتی دارای سه ال A، B و C است و ال A نسبت به هر دو ال دیگر بارز است و ال B نیز نسبت به ال C بارز می‌باشد. در این شرایط، سه فنوتیپ برای این صفت مشاهده می‌شود: فنوتیپ A (برای ژنوتیپ‌های AA، AB و AC)، فنوتیپ B (برای ژنوتیپ‌های BB و BC) و فنوتیپ C (برای ژنوتیپ CC).



۱۸۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا T به ازای $T = T_1$ بیشینه است. T_1 به کدام یک از لحظه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

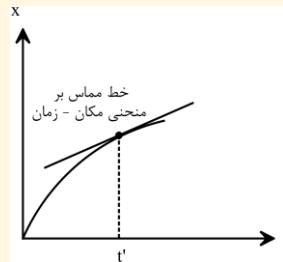
- (۱) t_1
- (۲) t_2
- (۳) t_3
- (۴) t_4



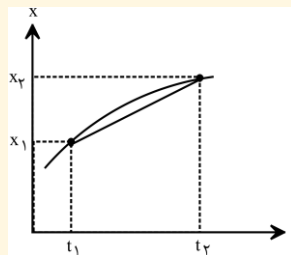
پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۱	۷	سوال	دوازدهم	معادله مکان-زمان	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

سرعت لحظه‌ای: شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه را سرعت لحظه‌ای می‌گوییم که یک کمیت برداری است.



سرعت لحظه‌ای متحرک در لحظه $t' = \text{شیب خط}$ با توجه به نمودار مکان-زمان داریم:



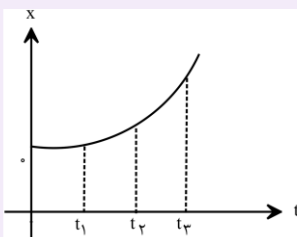
$$\text{شیب پاره خط} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = v_{av}$$

(سراسری ریاضی - ۸۵)

نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟

- (۱) صفر تا t_1
- (۲) t_1 تا t_2
- (۳) t_2 تا t_3
- (۴) بستگی به اندازه فاصله‌های زمانی دارد.

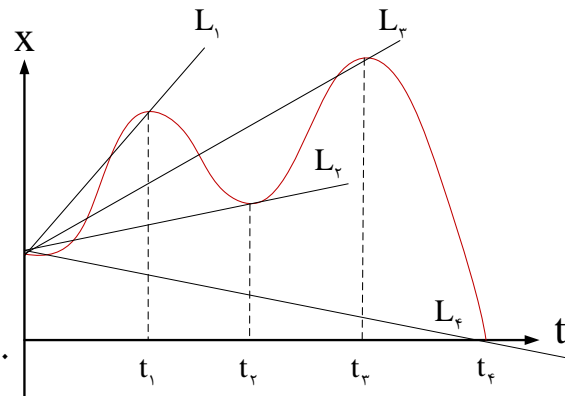
پاسخ: گزینه ۳



برای حل این نوع تیپ سوالات کافی است نقطه‌هایی را که سرعت متوسط در آن بازه‌ی زمانی خواسته شده است، به دقت به هم وصل کنیم.

طبق درسنامه گفته شده شیب این خطها سرعت متوسط را نشان می‌دهد. مطابق شکل، شیب خطی که دو نقطه (۲) و (۳) را به هم وصل می‌کند، بیشتر است. پس سرعت متوسط در بازه t_2 تا t_3 بیشتر است.

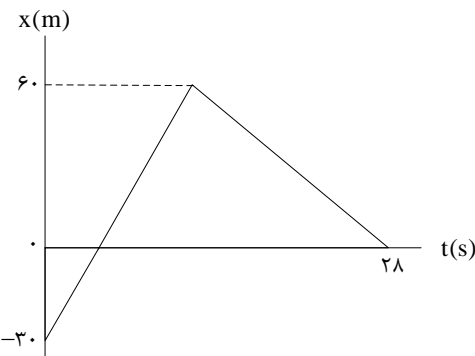
با یک نمودار سروکار داریم. نمودار یعنی هندسه!! یعنی باید از تعبیر هندسی سرعت متوسط استفاده کنیم! سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه برابر شیب پاره‌خطی است که در نمودار $x-t$ نقاط متناظر با آن دو لحظه را به هم وصل می‌کند. در شکل روبه‌رو، اندازه شیب پاره‌خطهای L_1 و L_2 ، L_3 و L_4 به ترتیب برابر سرعت متوسط متحرک در بازه‌های زمانی $(0, t_1)$ ، $(0, t_2)$ ، $(0, t_3)$ و $(0, t_4)$ است. شیب کدام خط بزرگ‌تر است؟ L_1 . پس T در نزدیکی t_1 است.



اگر طراح می‌گفت در کدام لحظه تندی متحرک بیشینه است جوابتان چه بود؟

گروه آموزشی ماز

۱۸۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در مدتی که در جهت محور x حرکت می‌کند، ۲ برابر تندی آن در مدتی است که در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. این متحرک در چه لحظه‌ای (بر حسب ثانیه) برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

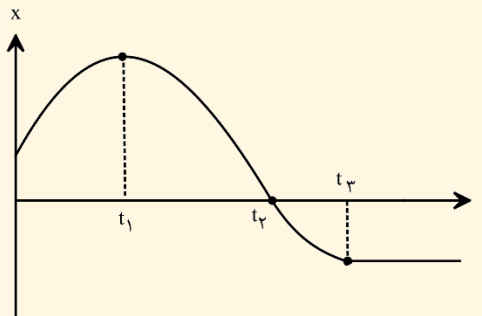


- ۴ (۱)
۶ (۲)
۸ (۳)
۱۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

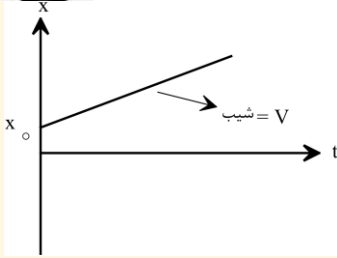
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سوال	دوازدهم	معادله مکان-زمان	ترکیب و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

نمودار مکان - زمان مقابل را در نظر بگیرید.



مطالب زیر از نمودار مکان - زمان قابل استنباط است.

- الف) مکان متحرک در هر لحظه: مکان متحرک در بازه زمانی صفر تا t_2 مثبت و از لحظه t_2 به بعد منفی است. به عبارت دیگر بردار مکان در بازه صفر تا t_2 در جهت محور x است و از لحظه t_2 به بعد، بردار مکان در خلاف جهت محور x است.
- ب) لحظات عبور متحرک از مبدأ مکان: هنگامی که نمودار محور افقی را قطع می‌کند، متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است. به عنوان مثال در نمودار بالا، در لحظه t_2 ، متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است.
- ج) سرعت حرکت: شیب نمودار مکان - زمان برابر سرعت متحرک است. در نمودار فوق، در بازه صفر تا t_1 ، سرعت مثبت است، در بازه t_1 تا t_2 منفی است و از t_2 به بعد، سرعت صفر است و متحرک ساکن است.
- د) سرعت متوسط: اگر هر دو نقطه از نمودار را با خط راست به هم وصل کنیم، شیب این خط برابر سرعت متوسط بین این دو لحظه است.
- ه) شتاب حرکت: تقعر نمودار نشان‌دهنده شتاب حرکت است. اگر نمودار به شکل قله‌ای (\cap) باشد، شتاب منفی است و اگر به فرم دژه‌ای (\cup) باشد، شتاب مثبت است.
- ۲) نمودار مکان - زمان حرکت با سرعت ثابت به شکل یک خط است.



$$x = vt + x_0$$

عرض از مبدأ ← ← سرعت حرکت

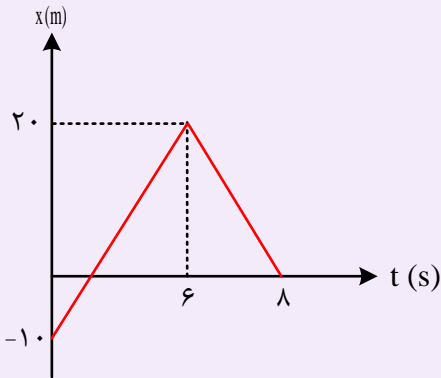
در نمودارهای خطی می‌توان برای یافتن طول یا عرض یک نقطه مجهول از تشابه بین دو مثلث قائم‌الزاویه که روی آن خط بنا می‌شود، استفاده کرد. طبق تشابه مثلث‌ها می‌توان چنین نوشت:

نسبت ارتفاع‌ها = نسبت قاعده‌ها \Rightarrow برای دو مثلث متشابه

☑ ذکر این نکته نیز لازم است که هرگاه متحرک سمت راست مبدأ مختصات قرار داشته باشد می‌گوییم بردار مکان آن در جهت محور x ها و هرگاه متحرک سمت چپ مبدأ مختصات قرار داشته باشد می‌گوییم بردار مکان آن در خلاف جهت محور x ها است. بنابراین هنگامی که متحرک به مبدأ مختصات رسیده و از آن عبور کند می‌گوییم جهت بردار مکان متحرک تغییر خواهد یافت.

مثال

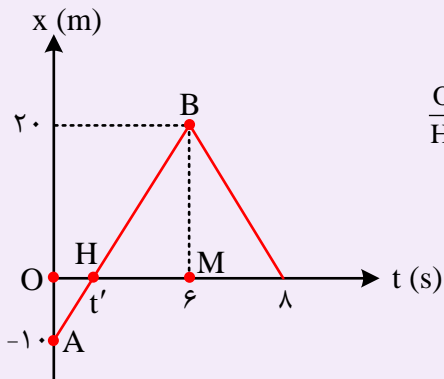
باتوجه به نمودار مکان - زمان شکل مقابل، در چه لحظه‌ای جهت بردار مکان متحرک عوض می‌گردد؟



- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۶
- ۴) ۸

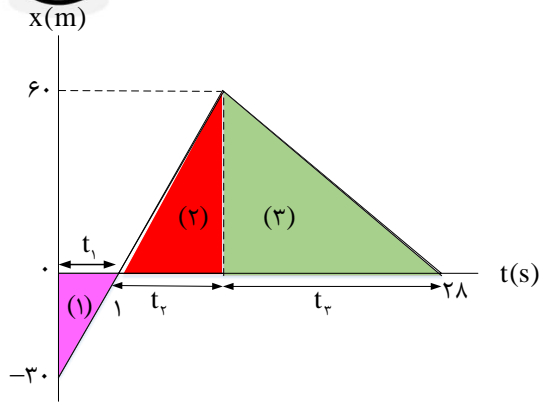
پاسخ: گزینه ۱

کافی است لحظه t' را به دست آوریم. زیرا این لحظه همان لحظه‌ای است که متحرک به مبدأ مکان رسیده و از آن عبور می‌کند. برای یافتن t' ، بین دو مثلث AOH و BHM تشابه می‌نویسیم:



$$\frac{OH}{HM} = \frac{OA}{MB} \Rightarrow \frac{t'}{6-t'} = \frac{10}{20} \Rightarrow t' = 2s$$

گام اول: در شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرک را به ۳ مثلث تقسیم کرده‌ایم. متحرک در بازه‌های زمانی t_1 و t_2 در جهت محور x و در بازه زمانی t_3 در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. اندازه شیب نمودار $x-t$ بیانگر تندی متحرک است. بنابراین شیب وتر مثلث (۲) دو برابر شیب وتر مثلث (۳) است.



$$\begin{cases} \text{شیب وتر مثلث (۲)} = \frac{60}{t_2} \\ \text{شیب وتر مثلث (۳)} = \frac{60}{t_3} \end{cases} \Rightarrow \frac{60}{t_2} = 2 \times \frac{60}{t_3} \rightarrow t_3 = 2t_2$$

گام دوم: مثلث‌های (۱) و (۲) متشابهند و هر ضلع مثلث (۲) دو برابر ضلع نظیر آن در مثلث (۱) است.

$$\frac{\text{ارتفاع مثلث (۲)}}{\text{قاعده مثلث (۲)}} = \frac{\text{ارتفاع مثلث (۱)}}{\text{قاعده مثلث (۱)}} \rightarrow \frac{60}{t_2} = \frac{30}{t_1} \rightarrow t_2 = 2t_1$$

گام سوم: از نتایج محاسباتمان در گام‌های قبلی استفاده می‌کنیم و می‌نویسیم:

$$t_{\text{کل}} = t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + 2t_1 + 2 \times (2t_1) \rightarrow 28 = 7t_1 \rightarrow t_1 = 4\text{s}$$

متحرک در همین لحظه برای اولین بار از مبدأ مکان ($x=0$) عبور می‌کند.

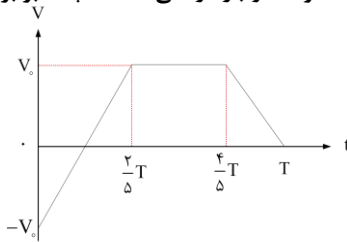
پرسش: بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟

پاسخ: شیب نمودار در مرحله اول بزرگ‌تر از شیب نمودار در مرحله دوم است. پس تندی متحرک در مرحله اول بزرگ‌تر از مرحله دوم است که مقدار آن را با محاسبه شیب نمودار در بازه زمانی $(0, t_1)$ به دست می‌آوریم.

$$V_{\text{av}} = \frac{x_{t_1} - x_0}{t_1 - 0} = \frac{0 - (-30)}{4 - 0} = \frac{30}{4} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

www.biomaze.ir

۱۸۳- نمودار سرعت - زمان جسمی که در راستای محور x حرکت می‌کند مطابق شکل روبه‌رو است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی 0 تا T چند برابر سرعت متوسط آن در همین مدت است؟



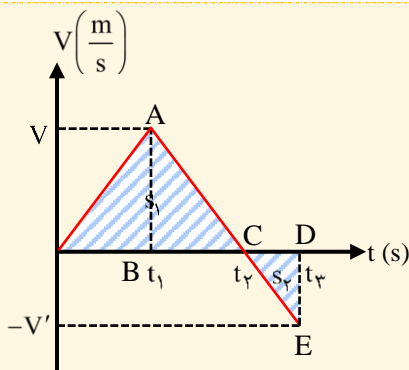
- ۱/۵ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۱/۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۸	۸	سوال	دوازدهم	معادله سرعت-زمان	و ترکیب			سختی	متوسط

تحلیل نمودار سرعت - زمان

باتوجه به نمودار سرعت - زمان رسم شده داریم:



۱- شیب در نمودار سرعت - زمان بیانگر شتاب است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۲- در لحظه‌ای که نمودار $v-t$ ، محور t را قطع می‌کند، متحرک تغییر جهت می‌دهد.

۳- مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور t برابر جابه‌جایی (Δx) است و از نظر اندازه برابر با مسافت (L) است. باتوجه به نمودار رسم شده داریم:

$$\Delta x = S_1 - S_2 \quad (\text{جابه‌جایی}) \quad L = |S_1| + |S_2| \quad (\text{مسافت})$$

روش تشابه در مثلث‌ها:

مطابق نمودار $v-t$ ، فوق می‌توان نشان داد که:

$$\triangle ABC \simeq \triangle FDC \quad \text{دو مثلث ایجاد شده متشابه هستند. بنابراین داریم:} \quad \frac{v}{v'} = \frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_2}$$

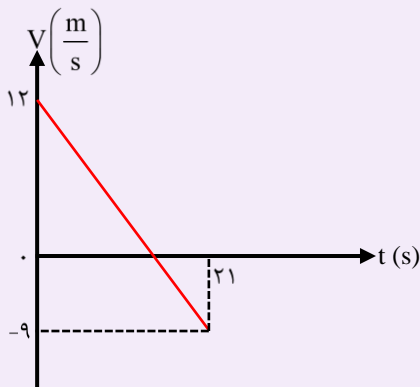
از نتیجه‌گیری فوق می‌توان در حل سؤالات کمک گرفت و روند حل سؤال آسان می‌شود.

۴- بالای محور t ، علامت سرعت مثبت و پایین محور t علامت سرعت منفی است.

۵- اگر نمودار سرعت - زمان از محور زمان دور شود، حرکت تندشونده است و اگر به محور زمان نزدیک شود، حرکت کندشونده است.

مثال:

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در فاصله زمانی $t = 6s$ تا $t = 12s$ چند متر است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۸
(۳) ۲۲/۵
(۴) ۳۲/۵

پاسخ: گزینه ۲

معادله سرعت - زمان متحرک را باتوجه به نمودار به‌دست می‌آوریم. باتوجه به این که در $t = 0$ سرعت $12 \frac{m}{s}$ است، داریم:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(-9) - 12}{21 - 0} = \frac{-21}{21} = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v(t) = at + v_0 = -t + 12$$

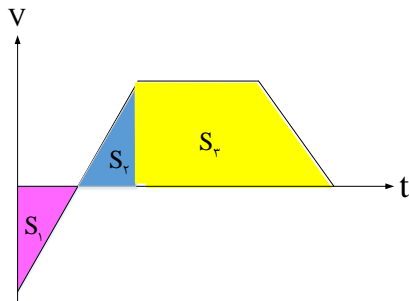
حال باتوجه به معادله $v(t) = -t + 12$ سرعت در دو لحظه $t = 6s$ و $t = 12s$ را به‌دست می‌آوریم:

$$v(6) = -6 + 12 = 6 \frac{m}{s}, \quad v(12) = -12 + 12 = 0$$

جابه‌جایی بین $t = 6s$ تا $t = 12s$ برابر است با:

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) \Delta t \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{v(6) + v(12)}{2} \right) \Delta t = \frac{6 + 0}{2} (12 - 6) = 18 m$$

گام اول: نسبت تندی متوسط به سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی یکسان، برابر نسبت مسافت طی شده به جابه‌جایی متحرک است.



$$\begin{cases} S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \\ V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{L}{\Delta x}$$

گام دوم: مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور t جابه‌جایی متحرک را نشان می‌دهد. توجه دارید که سطوح پایین محور t را باید با علامت منفی لحاظ کنید. پس در شکل روبه‌رو:

$$S_1 = -S_2 \xrightarrow{S_2=S} S_1 = S$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 + S_3 \rightarrow \Delta x = S_3$$

ناحیه S_3 از ۵ ناحیه S تشکیل شده است. پس:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$\Delta x = S_p = \Delta S$$

گام سوم: برای محاسبه مسافت قدرمطلق جابه‌جایی‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

$$L = |S_1| + S_p + S_p = S + S + \Delta S = \gamma S$$

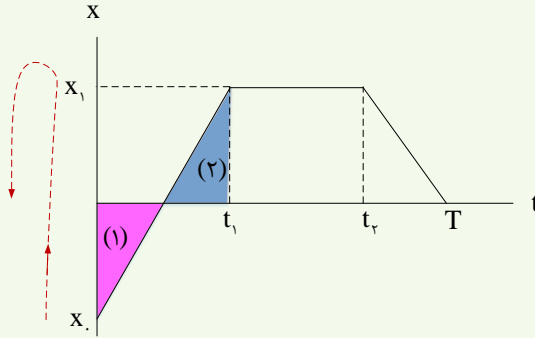
گام چهارم: بر اساس رابطه به دست آمده در گام اول و محاسبات انجام شده در گام‌های بعدی، می‌نویسیم:

$$\frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{\gamma S}{\Delta S} = \frac{\gamma}{\delta} = 1/4$$

اگر نمودار مکان - زمان متحرک مطابق شکل صورت تست باشد، کدام گزینه درست است؟

پاسخ: گزینه ۳ - به شکل روبه‌رو نگاه کنید. مثلث‌های (۱) و (۲) مساوی‌اند. پس $x_1 = |x_2|$ است. متحرک در بازه زمانی t تا T به اندازه x_1 جابه‌جا می‌شود:

$$\Delta x = x_T - x_0 = 0 - x_1 \xrightarrow{(x_1 < 0)} \Delta x = |x_1|$$



متحرک با توجه به مسیر حرکت متحرک (خط‌چین) مسافت طی شده توسط متحرک برابر است با:

$$L = 2x_1 + |x_1| = 3|x_1| = 3\Delta x$$

گروه آموزشی ماز

۱۸۴- قطاری به طول ۲۰۰m با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند و وارد تونلی به طول ۱km می‌شود. زمانی را که طول می‌کشد تا قطار به طور

کامل از تونل خارج شود با t_1 و زمانی که قطار به طول کامل داخل تونل است با t_2 نشان می‌دهیم. $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۲۵ (۲)

۱/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۸	۹	سوال	دوازدهم	حرکت با سرعت ثابت	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

حرکت با سرعت ثابت

حرکت با سرعت ثابت: حرکتی که در آن اندازه سرعت (تندی) و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است. و از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

$$x = vt + x_0$$

مکان اولیه متحرک (m) \nearrow

مکان نهایی متحرک (m) \longleftarrow

سرعت متحرک $\left(\frac{m}{s}\right)$ \searrow

۱- سرعت لحظه‌ای و سرعت متوسط با هم برابرند. $V_{av} = V$

۲- شتاب حرکت صفر است.

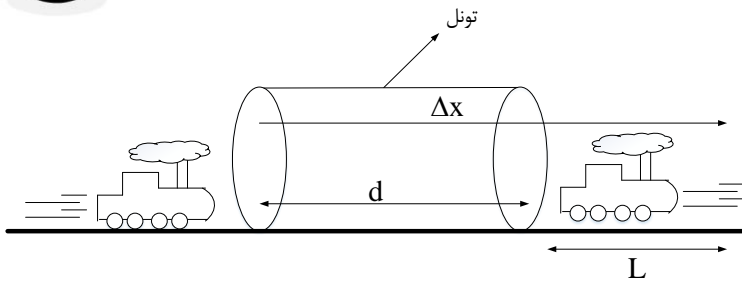
۳- اندازه جابه‌جایی و مسافت با هم برابرند ($|d| = L$).

۴- مساحت بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان در هر بازه زمانی برابر با جابه‌جایی است.

در حرکت با سرعت ثابت

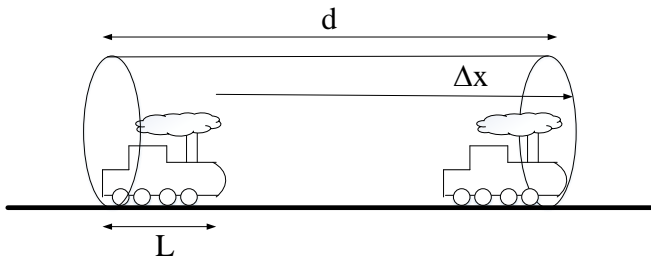
گام اول: طول قطار را با L و طول تونل را با d نشان می‌دهیم. مطابق شکل، زمانی قطار به طور کامل از تونل خارج می‌شود که مسافتی به اندازه «طول پل + طول قطار» را طی کند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.



$$\Delta x = v\Delta t \rightarrow L + d = vt_1 \quad (1)$$

گام دوم: شکل روبه‌رو اولین و آخرین لحظه‌ای را نشان می‌دهد که قطار به طور کامل داخل تونل است. برای تعیین جابه‌جایی یک متحرک طویل مثل قطار باید حرکت نقطه‌ای از آن را تعقیب کنیم. پیشانی قطار نقطه مناسبی است! در شکل، جابه‌جایی پیشانی قطار را با Δx نشان داده‌ایم. قطار همین اندازه جابه‌جا می‌شود؛ پس:



$$d = L + \Delta x$$

$$d = L + v\Delta t \rightarrow d - L = vt_r \quad (2)$$

گام سوم: روابط (۱) و (۲) را بر هم تقسیم می‌کنیم تا نسبت آنها به دست آید.

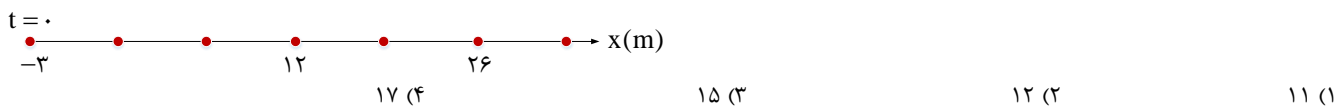
$$\frac{L+d}{d-L} = \frac{vt_1}{vt_r} \xrightarrow{(d=1000m)} \frac{200+1000}{1000-200} = \frac{t_1}{t_r} \Rightarrow \frac{1200}{800} = \frac{t_1}{t_r} \Rightarrow \frac{t_1}{t_r} = 1.5$$

پرسش: اگر قطار طول تونل (d) را در مدت t_r طی کند، رابطه t_1 و t_r چگونه است؟

$$d = vt_r$$

$$\begin{cases} d+L = vt_1 \\ d-L = vt_r \end{cases} \Rightarrow (d+L) + (d-L) = v(t_1 + t_r) \rightarrow 2d = v(t_1 + t_r) \rightarrow 2vt_r = v(t_1 + t_r) \rightarrow t_r = \frac{t_1 + t_r}{2}$$

۱۸۵- شکل زیر مکان یک خودرو را در ثانیه‌های متوالی نشان می‌دهد. اگر این متحرک در ۳ ثانیه اول با سرعت ثابت و پس از آن با شتاب ثابت حرکت کند، سرعت آن در پایان ثانیه ششم چند متر بر ثانیه می‌شود؟



پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سوال	دوازدهم	سرعت ثابت و شتاب ثابت	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

گام اول: در ۳ ثانیه اول که سرعت متحرک ثابت است، متحرک ۱۵m جابه‌جا می‌شود. سرعت متحرک را در این مدت با v نشان می‌دهیم.

$$\Delta x_1 = v \cdot \Delta t \Rightarrow 12 - (-3) = v \cdot 3 \rightarrow 15 = 3v \rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

گام دوم: متحرک در بازه زمانی ۳s تا ۵s با شتاب ثابت از مکان $x = 12m$ به مکان $x = 26m$ می‌رود.

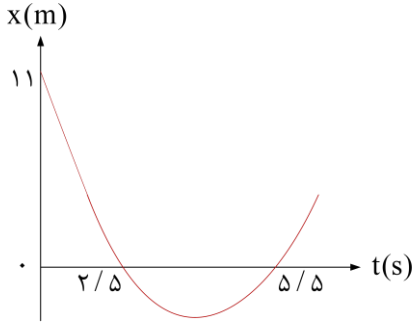
$$\Delta x_r = \frac{1}{2} a \Delta t^2 + v \cdot \Delta t \Rightarrow 26 - 12 = \frac{1}{2} a \times (5-3)^2 + 5 \times (5-3) \rightarrow 14 = 2a + 10 \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: پایان ثانیه ششم یعنی لحظه $t = 6s$. دقت کنید که در این لحظه ۳s از حرکت متحرک با شتاب ثابت گذشته و باید بنویسیم:

$$v = a\Delta t + v_0 = 2 \times (6-3) + 5 = 6 + 5 = 11 \frac{m}{s}$$



۱۸۶- نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. این اتومبیل در فاصله چند متری از مبدأ مکان تغییر جهت می‌دهد؟



- (۱) ۰/۹
(۲) ۱/۸
(۳) ۱/۶
(۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سختی
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سوال	دوازدهم	معادله مکان-زمان	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

در حرکت راست خط با شتاب ثابت، سرعت به صورت خطی با زمان تغییر می‌کند و با کمک رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V(t) = at + V_0 \Rightarrow \left(\frac{m}{s}\right) \text{ سرعت اولیه متحرک} \leftarrow \text{سرعت نهایی متحرک} \left(\frac{m}{s}\right)$$

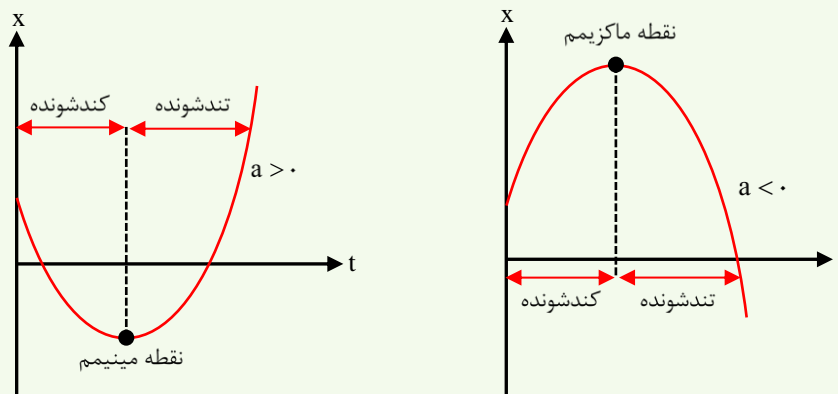
$$\left(\frac{m}{s^2}\right) \text{ شتاب متحرک}$$

معادله مکان - زمان در حرکت راست خط با شتاب ثابت یک متحرک به صورت روبه‌رو می‌باشد:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow (m) \text{ مکان اولیه متحرک} (m)$$

$$\left(\frac{m}{s^2}\right) \text{ شتاب متحرک} \quad \left(\frac{m}{s}\right) \text{ سرعت اولیه متحرک}$$

نکته: در حرکت با شتاب ثابت چون معادله مکان - زمان از نوع معادله درجه دو برحسب زمان است. پس نمودار مکان - زمان، به صورت قسمتی از یک سهمی است. در مورد این نمودارها می‌توانیم نکات زیر را بیان کنیم:



- اگر شتاب حرکت مثبت باشد، سهمی دارای مینیمم و اگر شتاب منفی باشد، سهمی دارای ماکزیمم است.
- در نقاط ماکزیمم یا مینیمم سرعت متحرک صفر است و متحرک در این لحظه تغییر جهت می‌دهد.
- شیب مماس در نمودار مکان - زمان در هر لحظه برابر با سرعت است. پس شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ در لحظه صفر برابر با سرعت اولیه (v_0) است و اگر سرعت اولیه صفر باشد، باید این نمودار از نقطه ماکزیمم یا مینیمم در لحظه $t=0$ شروع شود.
- مکان‌های مثبت، بالای محور t و مکان‌های منفی پایین محور t هستند.

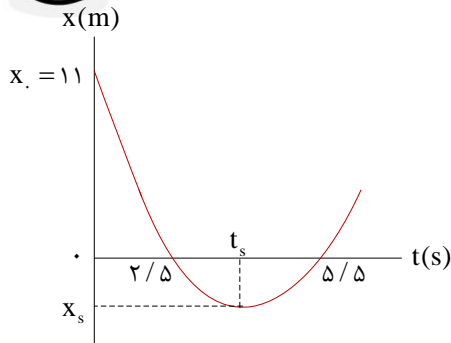
معادله مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند به شکل $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ است. اگر $x_0 = 11m$ است، اگر v_0 و a را حساب کنیم، معادله مکان - زمان متحرک معلوم می‌شود و می‌توانیم مکان آن را در هر لحظه‌ای به دست آوریم.

روش اول:

مطابق شکل روبه‌رو، اتومبیل در لحظه t_s و مکان x_s متوقف و سپس تغییر جهت می‌دهد. t_s دقیقاً وسط لحظه‌های $2/5s$ و $5/5s$ است:

$$t_s = \frac{2/5 + 5/5}{2} = 4s$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.



چه رابطه‌ای بین t_s ، v و a برقرار است!؟

$$v = at + v_0 \rightarrow 0 = at_s + v_0 \rightarrow v_0 = -at_s = -4a \quad (1)$$

به رابطه دیگری از a و v_0 محتاجیم. در $t = 2/5$ از مبدأ مکان ($x = 0$) عبور می‌کند که می‌توانیم به این رابطه برسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times (2/5)^2 + v_0 \times 2/5 + 11 \quad (2)$$

رابطه‌های (۱) و (۲) را ترکیب کنید:

$$0 = \frac{1}{2}a \times (2/5)^2 + (-4a) \times 2/5 + 11 \rightarrow 6/25a - 20a + 22 = 0 \rightarrow 13/75a = 22 \rightarrow a = 1/6 \frac{m}{s^2} \rightarrow v_0 = -4a = -4 \times 1/6 = -2/3 \frac{m}{s}$$

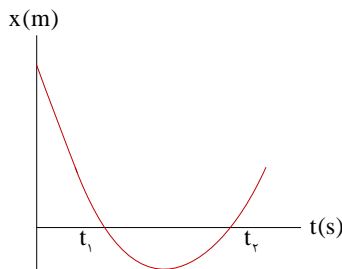
حالا مکان متحرک را در لحظه $t_s = 4s$ حساب کنید:

$$x_s = \frac{1}{2}at_s^2 + v_0t_s + x_0 = \frac{1}{2} \times 1/6 \times (4)^2 + (-2/3) \times 4 + 11 = 12/8 - 25/6 + 11 = -1/8 m$$

فاصله متحرک از مبدأ مکان برابر $|x_s|$ است.

$$|x_s| = |-1/8| = 1/8 m$$

روش دوم: اگر نمودار یک سهمی به شکل مقابل باشد، تابع آن به صورت $x = A(t-t_1)(t-t_2)$ نوشته می‌شود که A یک عدد ثابت است که مقدار آن با جای‌گذاری یکی از مختصات روی نمودار در معادله فوق به دست می‌آید.



$$x = A(t-2/5)(t-5/5)$$

بر اساس نکته ریاضی بالا، معادله مکان - زمان اتومبیل به شکل مقابل است:

A را با جای‌گذاری مختصات ($t = 0, x = 11m$) در معادله بالا تعیین می‌کنیم:

$$11 = A(0-2/5)(0-5/5) \rightarrow 2 = A \times 2/5 \rightarrow A = 0/8 \rightarrow x = 0/8(t-2/5)(t-5/5)$$

حالا کافیست لحظه $t_s = 4s$ را در معادله بالا قرار دهید:

$$x_s = 0/8 \times (4-2/5) \times (4-5/5) = 0/8 \times 1/5 \times (-1/5) = -1/8 m \Rightarrow |x_s| = 1/8 m$$

www.biomaze.ir

۱۸۷- اتومبیلی با سرعت ثابت v در جاده‌ای مستقیم که حداکثر سرعت مجاز در آن $60 \frac{km}{h}$ عنوان شده از کنار پلیس گشت که ساکن است، رد می‌شود. بعد

از $5s$ ، خودروی پلیس با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ به تعقیب اتومبیل می‌پردازد و $15s$ بعد، به آن می‌رسد. سرعت اتومبیل متخلف چند کیلومتر بر ساعت بیشتر از حد مجاز بوده است؟

۳۷/۵ (۴)

۴۸ (۳)

۳۰ (۲)

۲۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۸	سوال	دوازدهم	شتاب ثابت	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



گام اول: خودروی پلیس ۱۵s بعد از شروع حرکت به اتومبیل متخلف می‌رسد! جابه‌جایی خودروی پلیس در این مدت برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 4 \times 15^2 + 0 \times 15 = 450 \text{ m}$$

گام دوم: اتومبیل متخلف همین فاصله را با سرعت ثابت ۷ در مدت ۲۰s طی می‌کند؛ پس:

$$\Delta x = v \Delta t \rightarrow 450 = v \times 20 \rightarrow v = 22.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: این سرعت را باید به $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ تبدیل کنیم تا بفهمیم سرعت اتومبیل چقدر از حد مجاز تجاوز کرده. برای تبدیل سرعت از $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ کافی است عدد سرعت را در $\frac{3}{6}$ ضرب کنیم.

$$v = 22.5 \times \frac{3}{6} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 11.25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\Delta v = v - v_{\text{مجاز}} = 11 - 60 = -49 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

گروه آموزشی ماز

۱۸۸- دو متحرک روی خط راست حرکت می‌کنند. سرعت آن‌ها در مبدأ زمان برابر و در این لحظه، متحرک اول حرکت خود را با شتاب ثابت a تند و متحرک دوم حرکت خود را با شتاب ثابت $-a$ کند می‌کند. در لحظه توقف متحرک دوم، مسافت طی شده توسط آن چند برابر مسافت طی شده توسط متحرک اول است؟

$$\frac{1}{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

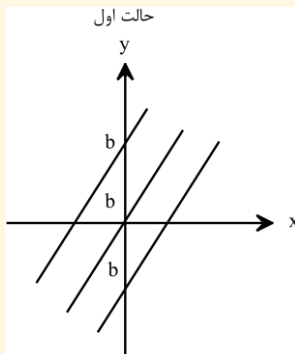
$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

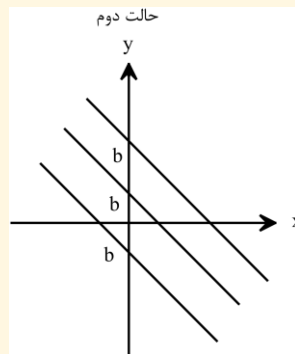
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۸	سوال	دوازدهم	دو متحرک	و ترکیب			سختی	سخت

برای رسم یک تابع خطی به فرم $f(x) = ax + b$ باید به نکات زیر توجه کنید:

(۱) شیب $a =$



$a > 0$
↓
یعنی شیب نمودار مثبت است.
(نمودار صعودی است.)

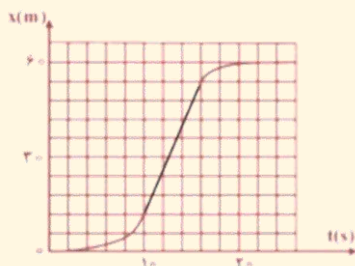


$a < 0$
↓
یعنی شیب نمودار منفی است.
(نمودار نزولی است.)

(۲) عرض از مبدأ $b =$ به نقطه‌ای که تابع محور y ها را قطع می‌کند، عرض از مبدأ می‌گویند. (به دو نمودار بالا توجه کن)
(۳) برای یافتن نقطه‌ای که تابع محور طول‌ها را قطع می‌کند کافی است معادله را برابر صفر قرار دهیم.

مثال:

شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیری مستقیم حرکت کرده است. بیشینه سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری تجربی ۹۵ - خارج)



(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۹

پاسخ: گزینه ۳

در نمودار مکان - زمان شیب خط مماس بر نمودار برابر سرعت است و هر چه شیب بیشتر باشد، سرعت بیشتر است.

با توجه به نمودار داده شده شیب مربوط به ناحیه‌ای که در بازه زمانی $t_1 = 10\text{s}$ تا $t_2 = 16\text{s}$ است؛ بیشتر از بقیه نقاط

است، پس داریم:

$$V = V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{54 - 12}{16 - 10} = \frac{42}{6} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

توجه: هر یک از اضلاع خانه‌ها در راستای قائم معادل ۶m و در راستای افقی معادل ۲s است.

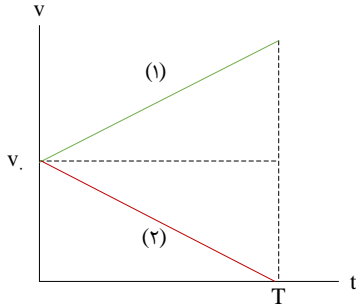
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



برای حل این تست هیچ راهکاری بهتر از رسم نمودار $v-t$ نیست!

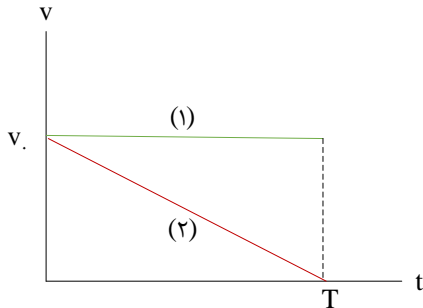
چون شتاب‌های دو متحرک هم‌اندازه‌اند، اندازه شیب نمودار $v-t$ آن‌ها برابر است. همان‌طور که در شکل روبه‌رو می‌بینید، سطح زیر نمودار (۲) به یک مثلث (با اضلاع قائمه v و T) و سطح زیر نمودار (۱) بر سه مثلث با همین ابعاد تقسیم شده است. پس:

$$S_1 = 3S_2 \rightarrow \Delta x_1 = 3\Delta x_2 \rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{1}{3}$$



پرسش: اگر متحرک اول با سرعت ثابت حرکت می‌کرد و حرکت متحرک دوم با شتاب ثابت می‌شد، جواب چه بود؟

پاسخ: اون وقت نمودار سرعت - زمان دو متحرک به شکل مقابل می‌شد. واضحه که سطح زیر نمودار (۱) دو برابر سطح زیر نمودار (۲) است.



$$S_1 = 2S_2$$

$$\Delta x_1 = 2\Delta x_2 \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{1}{2}$$

۱۸۹- حداکثر شتاب یک اتومبیل $8 \frac{m}{s^2}$ و حداکثر تندی آن $180 \frac{km}{h}$ است. این اتومبیل از نقطه A روی خط مستقیم شروع به حرکت می‌کند و در نقطه B متوقف می‌شود. اگر $AB = 2km$ باشد، اتومبیل فاصله AB را حداقل در چند ثانیه می‌تواند طی کند؟

(۱) ۴۰ (۲) ۴۶/۲۵ (۳) ۵۲/۵ (۴) ۶۵

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۹	۸	سوال	دوازدهم	شتاب ثابت	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

تمام نکاتی که باید بدونین در تست‌های قبل گفته شده است فقط برای یادگیری بیشتر یک مثال رو قبل از شروع به حل تست با هم حل می‌کنیم....

مثال:

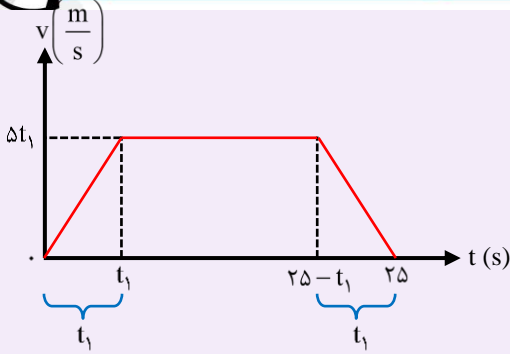
متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آید و پس از مدتی حرکتش یکنواخت می‌شود و در نهایت با همان شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ حرکتش کند شده و

می‌ایستد. اگر کل زمان حرکت ۲۵ ثانیه و سرعت متوسط در این مدت $20 \frac{m}{s}$ باشد، زمانی که حرکت متحرک یکنواخت بوده، چند ثانیه است؟ (سراسری تجربی ۹۷)

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

از رسم نمودار سرعت - زمان غافل نشو! حواستان باشد که چون اندازه شتاب در حالت تندشونده با حالت کندشونده یکسان است و نیز در ابتدای حالت تندشونده و در انتهای حالت کندشونده، سرعت یکسان و صفر است پس به خاطر این تقارن، مدت زمان حرکت تندشونده با مدت زمان حرکت کندشونده یکسان است.

$$\Delta x = \text{سطح زیر نمودار } 0 \leq t \leq 25$$



$$\Delta x = \frac{(25 + 25 - 2t_1) \Delta t_1}{2} = (25 - t_1) \Delta t_1$$

$$v_{av} = 20 \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} = 20 \Rightarrow \frac{(25 - t_1) \Delta t_1}{25} = 20$$

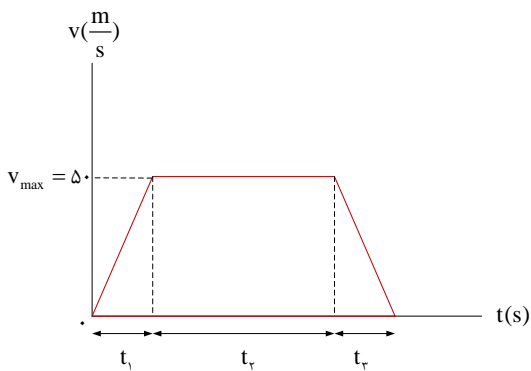
$$\Rightarrow (25 - t_1)t_1 = 100 \Rightarrow t_1^2 - 25t_1 + 100 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 20 \text{ s} & \text{غلق} \\ t_1 = 5 \text{ s} & \checkmark \end{cases}$$

گزینه ۳ صحیح است. $\Rightarrow 25 - 2t_1 = 25 - 10 = 15 \text{ s}$ مدت زمان حرکت یکنواخت

حداکثر تنیدی متحرک برابر است با:

$$v_{max} = 18 \cdot \frac{\text{km}}{\text{h}} = 18 \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اگر اتومبیل بخواهد در کم‌ترین زمان ممکن فاصله‌ای را طی کند باید در حداقل زمان ممکن (بیشترین شتاب ممکن) سرعت خود را به $v_{max} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برساند، تا جای ممکن با این سرعت حرکت کند و در کم‌ترین زمان ممکن (باز هم بیشترین شتاب ممکن) حرکت خود را کند و متوقف کند. نمودار سرعت - زمان از اتومبیل مطابق شکل مقابل است. در مرحله اول، حرکت اتومبیل با شتاب $a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تند و در مرحله سوم، حرکت آن با شتاب $a = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند می‌شود.



$$a = \frac{v_{max}}{t_1} = 8 = \frac{50}{t_1} \rightarrow t_1 = 6.25 \text{ s} \xrightarrow{(t_r = t_1)} t_r = 6.25 \text{ s}$$

مساحت بین نمودار v-t و محور t برابر فاصله $AB = 2000 \text{ m}$ است.

$$\Delta x = (t_1 + t_r + t_r + t_r) \frac{v_{max}}{2} = (2t_1 + 2t_r) \frac{v_{max}}{2} = (t_1 + t_r) v_{max} = 2000$$

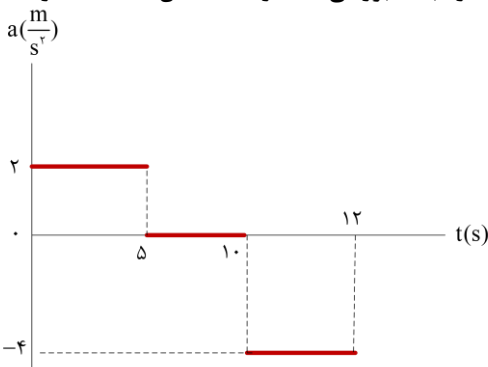
$$\Rightarrow t_1 + t_r = 40 \rightarrow t_{\text{کل}} = t_1 + t_r + t_r = 40 + 6.25 = 46.25 \text{ s}$$

گروه آموزشی ماز

۱۹۰- شکل روبه‌رو، نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در مبدأ زمان با سرعت $-6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از مبدأ عبور می‌کند. در مدت نشان داده شده در شکل،

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این متحرک نادرست است؟

- (۱) جهت حرکت دو بار تغییر می‌کند.
- (۲) ۸ s در جهت محور حرکت می‌کند.
- (۳) بیشترین فاصله متحرک از مبدأ ۲۶ m است.
- (۴) ۳ s به صورت تندشونده حرکت می‌کند.



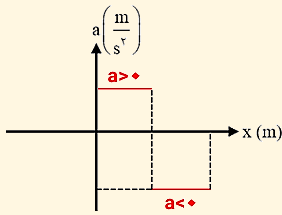
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۹	سوال	دوازدهم	نمودار شتاب - زمان		☒	☒	سختی	متوسط

نمودار شتاب-زمان

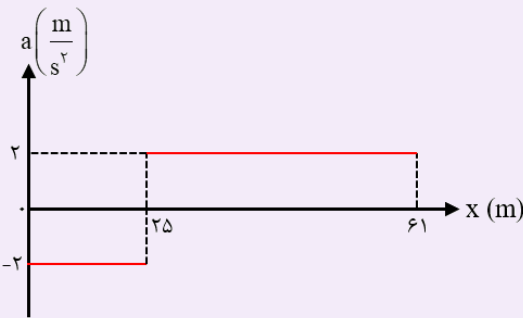
در حرکت شتاب ثابت، نمودار شتاب-زمان خطی موازی محور t است.

☀ در این نمودار مساحت سطح بین نمودار و محور زمان در هر بازه زمانی، نشان دهنده تغییرات سرعت در آن بازه زمانی است.
 ☀ گاهی اوقات نمودار چند حرکت متوالی با شتاب ثابت یا با سرعت ثابت در یک نمودار رسم می‌شود. در این نوع نمودارها باید به این نکته مهم توجه کنیم که در صورتی که زمان تغییر حرکت بسیار سریع و قابل چشم پوشی باشد، اطلاعات نهایی حرکت اول، اطلاعات اولیه حرکت دوم است.

معادله سرعت - جابه‌جایی (معادله مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

مثال

نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ از مبدأ با سرعت $10 \frac{m}{s}$ عبور کند، سرعت آن درمکان $x = 61m$ چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری تجربی ۹۷)

- ۲۲ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۸ (۳)
- ۶ (۴)

بچه‌ها نمودار شتاب - مکان و صحبت از سرعت! خب یاد کدوم فرمول افتادین؟ آفرین، مستقل از زمان.

متحرک در مبدأ زمان از مبدأ مکان با سرعت $10 \frac{m}{s}$ عبور کرده است:

$$x_1 = 0, v_1 = 10 \frac{m}{s} \quad \text{در بازه مکانی } x_1 = 0 \text{ تا } x_2 = 25m \rightarrow v_2^2 - 10^2 = 2(-2)(25 - 0) \Rightarrow v_2 = 0 \frac{m}{s}$$

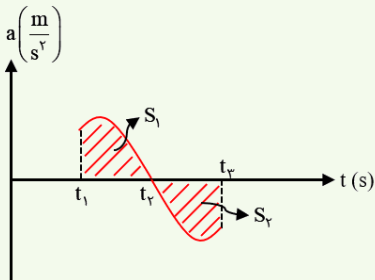
$$\text{در بازه مکانی } x_1 = 25m \text{ تا } x_2 = 61m \rightarrow v_2^2 - 0^2 = 2(2)(61 - 25) \Rightarrow v_2^2 = 4 \times 36 \Rightarrow v_2 = 2 \times 6 = 12 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ صحیح است.

نکته:

سطح زیر نمودار شتاب - زمان، برابر با تغییر سرعت متحرک است. حواستان باشد که مساحت بالای محور زمان را با علامت مثبت و مساحت زیر محور زمان را با علامت منفی جمع می‌زنیم:

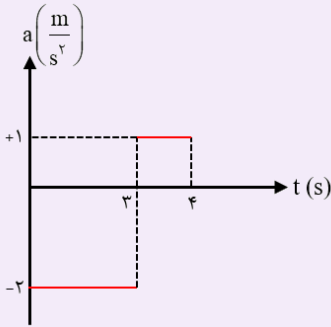
$$\Delta v = S_1 - S_2$$





مثال:

باتوجه به نمودار شتاب - زمان مقابل، شتاب متوسط متحرک از لحظه صفر تا ۴ ثانیه را به دست آورید.



$$\left. \begin{array}{l} S_1 = 3 \times 2 = 6 \text{ سطح زیر نمودار از صفر تا ۳ ثانیه} \\ S_2 = (4-3) \times 1 = 1 \text{ سطح زیر نمودار از ۳ ثانیه تا ۴ ثانیه} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{از صفر تا ۴ ثانیه} \\ \Delta v = -S_1 + S_2 = -5 \end{array}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5}{4} \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

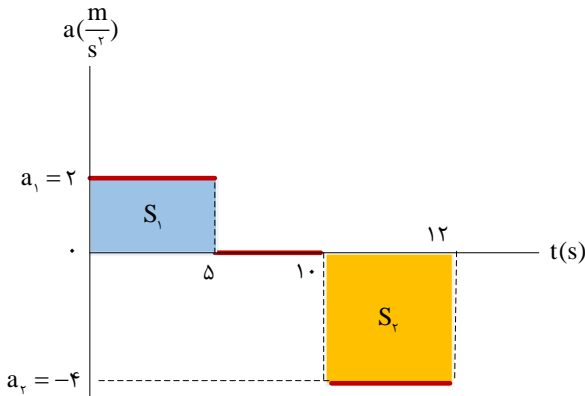
گام اول: باید سرعت متحرک را در ابتدا و انتهای هر مرحله از حرکت داشته باشیم. سرعت متحرک را در لحظه‌های ۵s، ۱۰s و ۱۲s به ترتیب با v_1 ، v_2 و v_3 نشان می‌دهیم. سرعت متحرک در هر مرحله به اندازه مساحت محصور بین نمودار و محور زمان تغییر می‌کند:

$$v_1 - v_0 = S_1 \rightarrow v_1 - (-6) = 2 \times 5 \rightarrow v_1 + 6 = 10 \rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی (۵s, ۱۰s) شتاب حرکت ثابت است و متحرک سرعتش را حفظ می‌کند:

$$v_2 = v_1 = 4 \frac{m}{s}$$

$$v_3 - v_2 = S_2 \rightarrow v_3 - 4 = -4 \times (12-10) \rightarrow v_3 - 4 = -8 \rightarrow v_3 = -4 \frac{m}{s}$$



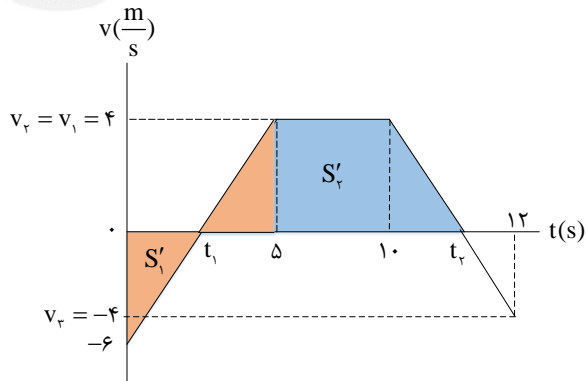
گام دوم: با رسم نمودار سرعت - زمان، نحوه حرکت متحرک رمزگشایی می‌شود! مطابق شکل متحرک دو بار تغییر جهت می‌دهد (گزینه ۱: ✓). یک بار در لحظه t_1 و بار دیگر در لحظه t_2 .

$$v_{t_1} = 0 \rightarrow a_1 t_1 + v_0 = 0 \rightarrow 2t_1 - 6 = 0 \rightarrow t_1 = 3s$$

$$v_{t_2} = 0 \rightarrow a_2 (t_2 - 10) + v_2 = 0 \rightarrow -4 \times (t_2 - 10) + 4 = 0 \rightarrow t_2 - 10 = 1 \rightarrow t_2 = 11s$$

البته واضح است t_2 وسط بازه‌ی زمانی (۱۰s, ۱۲s) است و نیازی به محاسبه فرمولی آن نبود! سرعت متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 مثبت است. یعنی متحرک در این بازه که $\Delta t = t_2 - t_1 = 8s$ طول می‌کشد، در جهت محور x حرکت می‌کند (گزینه ۲: ✓). سرعت اولیه متحرک منفی است و این به معنی حرکت متحرک در خلاف جهت محور x است. متحرک در لحظه t_1 و در مکان $x = -9m$ تغییر جهت می‌دهد.

$$x_{t_2} - x_{t_1} = S'_1 \rightarrow x_{t_2} - x_{t_1} = \frac{-6 \times 3}{2} \rightarrow x_{t_2} = x_{t_1} - 9m$$



متحرک از لحظه t_1 تا t_2 در جهت محور x حرکت می‌کند و در این مدت، ابتدا به مبدأ نزدیک و سپس از آن دور می‌شود. مکان متحرک در لحظه t_2 را حساب می‌کنیم:

$$x_{t_2} - x_{t_1} = S'_2 \rightarrow x_{t_2} - (x_0 - 9) = \left[\frac{(t_2 - t_1) + (10 - 5)}{2} \right] \times 4 \rightarrow x_{t_2} + 9 - x_0 = \left(\frac{1 + 5}{2} \right) \times 4 \rightarrow x_{t_2} = x_0 + 17\text{m}$$

از لحظه t_2 به بعد سرعت متحرک منفی می‌شود و متحرک به سمت مبدأ برمی‌گردد. پس حداکثر فاصله متحرک از مبدأ 17m است (گزینه ۳: x).

$$x_{\max} = 17\text{m}$$

در دو بازه زمانی مختلف تندی متحرک افزایش می‌یابد. یکی $(t_1, 5\text{s})$ و دیگری $(t_2, 12\text{s})$ که مجموع این دو بازه زمانی 3s طول می‌کشد $\Delta t = (5 - t_1) + (12 - t_2) = (5 - 2) + (12 - 11) = 3\text{s}$ (گزینه ۴: \checkmark)

۱۹۱- گلوله‌ای به جرم 1kg از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی متوسط مقاومت هوا در زمان بالا رفتن 6N و در زمان پایین آمدن 5N باشد، زمان بالا رفتن گلوله چند برابر زمان پایین آمدن آن است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$3/2 \quad (4)$$

$$\frac{5}{16} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{15}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{4} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه «۱»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۹	۹	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

درسنامه:

هرگاه بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می‌گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد و در همان جهت نیروی خالص است و با جرم جسم نسبت وارون دارد.

$$\begin{aligned} \text{نیرو (N)} &\rightarrow \vec{F}_{\text{net}} \\ \text{جرم (kg)} &\rightarrow m \\ \text{شتاب } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) &\leftarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{net}}}{m} \end{aligned}$$

نکته: شتاب یک کمیت برداری است.

یه مروری داشته باشیم بر قوانین نیوتون:

قانون اول نیوتون می‌گوید اگر نیروی خالص وارد بر جسمی صفر باشد، وضعیت سابقش رو دو دستی می‌چسبه! یعنی اگر ساکن باشه، ساکن می‌مونه و اگر در حال حرکت باشه، سرعتش ثابت می‌مونه

قانون دوم نیوتون می‌گوید اگر بر جسم نیرو وارد بشه، جسم شتابی در جهت نیرو می‌گیره که این شتاب با نیرو نسبت مستقیم و با جرم نسبت عکس داره:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

قانون سوم نیوتون می‌گوید هر کنشی، واکنشی داره که هم اندازه و در خلاف آن است

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = m\vec{a}$$

$$F - f_k = ma$$

توجه کنید که در قانون دوم نیوتون باید از نیروی خالص یا برآیند نیروها استفاده کنیم:

برای مثال اگر نیروی F پیشران و نیروی f_k مانع حرکت باشد، خواهیم داشت:



مثال:

سه نیرو هم‌زمان بر وزنه‌ای به جرم 5 kg اثر می‌کنند. اگر بردار نیروها بر حسب نیوتون به صورت $\vec{F}_1 = 2.0\vec{i} - 5.0\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = 1.0\vec{i} + 2.0\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = -1.0\vec{j}$ باشد، بزرگی شتاب حاصل از این نیروها چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۳)

$$1.0\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$1.0 \quad (۳)$$

$$5\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$5 \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا اندازه نیروی برآیند وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم. بنابراین داریم:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = (2.0\vec{i} - 5.0\vec{j}) + (1.0\vec{i} + 2.0\vec{j}) + (-1.0\vec{j}) = 3.0\vec{i} - 4.0\vec{j}$$

$$|\vec{F}_{\text{net}}| = \sqrt{(3.0)^2 + (4.0)^2} = 5.0\text{ N}$$

و در نهایت طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 5.0 = 5 \times a \Rightarrow a = 1.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام اول: حالتی را در نظر می‌گیریم که گلوله مطابق شکل (الف) در راستای قائم به طرف بالا در حرکت است و نیروی مقاومت هوا رو به پایین به آن وارد می‌شود. در این حالت، شتاب گلوله برابر است با:

$$a_1 = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{-f_1 - mg}{m} = \frac{-6 - 1 \times 10}{1} = -16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

رابطه جابه‌جایی و سرعت نهایی به شکل مقابل است:

$$\Delta y = -\frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_1 t_1$$

اگر زمان بالا رفتن گلوله را با t_1 نشان دهیم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2} \times (-16) \times t_1^2 + 0 = 8t_1^2$$

گام دوم: شکل (ب) مسیر حرکت گلوله را در زمان سقوط نشان می‌دهد. نیروی مقاومت هوا (\vec{f}_2) در خلاف جهت حرکت گلوله و رو به بالاست. شتاب سقوط گلوله برابر است با:

$$a_2 = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{mg - f_2}{m} = \frac{1 \times 10 - 5}{1} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

رابطه جابه‌جایی - زمان را برای گلوله می‌نویسیم:

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 + v_1 t_2$$

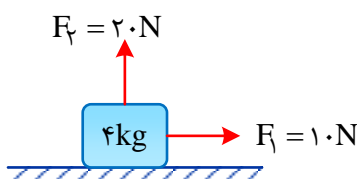
$$\Delta y = \frac{1}{2} \times 5 t_2^2 + 0 = 2.5 t_2^2$$

گام چهارم: از روابط به دست آمده در گام‌های اول و دوم نتیجه می‌گیریم:

$$8t_1^2 = \frac{5}{2} t_2^2 \rightarrow \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 = \frac{5}{16} \rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۹۲- در شکل روبرو، نیروی افقی \vec{F}_1 و نیروی قائم \vec{F}_2 به جسمی وارد می‌شوند. و جسم با تندی ثابت $1.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر نیروی \vec{F}_2



قطع شود، چه اتفاقی برای جسم می‌افتد؟

(۱) پس از طی مسافت 2.0 m متوقف می‌شود.(۲) پس از طی مسافت 5.0 m متوقف می‌شود.(۳) با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد.(۴) با شتاب $5 \frac{\text{m}}{6 \text{ s}^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد.

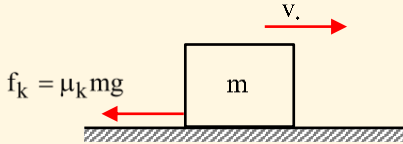
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه «۱»

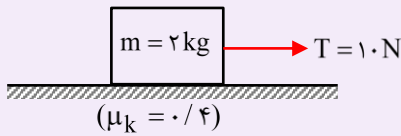
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۹	۱۰	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	☒	☒	درجه سختی	سخت

به‌طور کلی، در سؤال‌هایی این‌گونه که جسم با دو شتاب حرکت می‌کند، شاید کوتاه‌ترین روش، استفاده از نمودار سرعت - زمان باشد. بدین‌ترتیب که بعد از پیدا کردن شتاب در رابطه اول، با حضور T و در مرحله دوم، بدون حضور T ، نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم. (دقت کنید که نقطه مشترک سؤال‌هایی ترکیبی حرکت‌شناسی و دینامیک، شتاب متحرک است.)
اما نکته‌ای که باید به آن اشاره کنیم، این است که اگر جسمی در امتداد یک سطح افقی پرتاب شود، تنها نیروی مؤثر وارد بر آن در امتداد سطح، نیروی اصطکاک بوده، لذا حرکتی کندشونده با شتاب $a = -\mu_k g$ خواهد داشت، زیرا:

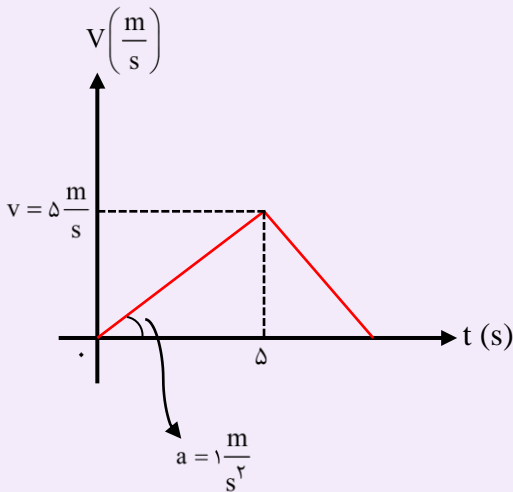


$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

در شکل مقابل جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و بعد از ۵ ثانیه، نخ پاره می‌شود. سرعت متوسط متحرک در کل جابج‌جایی‌اش چند $\frac{m}{s}$ است؟



- ۵ (۱)
۲/۵ (۲)
۱۰ (۳)
۴ (۴)
پاسخ:

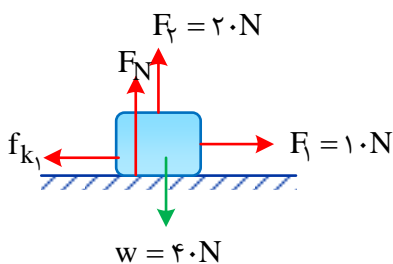


$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_k = ma \Rightarrow T - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow 10 - (0.4)(20) = 2a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$V_{\text{av}} = \frac{1}{2} V_{\text{max}} = \frac{1}{2} \times 5 = 2.5 \frac{m}{s}$$

گام اول: نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون جسم در امتداد قائم شتاب ندارد، برآیند نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم صفر است.



$$F_{\text{net},y} = 0 \rightarrow F_{N_1} + F_T - W = 0 \rightarrow F_{N_1} + 20 - 40 = 0 \rightarrow F_{N_1} = 20 \text{ N}$$

گام دوم: بعد از حذف نیروی F_T ، نیروی عمودی تکیه‌گاه با نیروی وزن جسم موازنه می‌شود:

$$F_{N_1} = W = 40 \text{ N}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



گام سوم: در ابتدا که جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، نیروهای افقی وارد بر جسم یکدیگر را خنثی می‌کنند:

$$F_{\text{net},x} = 0 \rightarrow F_1 - f_{k_1} = 0 \rightarrow f_{k_1} = F_1 = 10 \text{ N}$$

f_{k_1} با F_{N_1} نسبت مستقیم دارد و با ۲ برابر شدن F_{N_1} ، f_{k_1} هم دو برابر می‌شود.

$$f_k = \mu_k F_N \rightarrow \frac{f_{k_2}}{f_{k_1}} = \frac{F_{N_2}}{F_{N_1}} \rightarrow \frac{f_{k_2}}{10} = \frac{40}{20} \rightarrow f_{k_2}' = 20 \text{ N}$$

گام چهارم: پس با حذف F_1 ، نیروی مقاوم f_{k_2} بزرگ‌تر از نیروی محرک F_1 می‌شود و حرکت جسم به تدریج کند و در نهایت متوقف می‌شود. شتاب حرکت جسم در این حالت برابر است با:

$$a = \frac{F_1 - f_{k_2}}{m} = \frac{10 - 20}{4} = \frac{-10}{4} = -2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

مسافت توقف را با استفاده از رابطه مستقل از زمان به دست می‌آوریم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow 0 - 10^2 = 2 \times (-2.5) \times \Delta x \rightarrow -100 = -5\Delta x \rightarrow \Delta x = 20 \text{ m}$$

پرسش: اگر نیروی \vec{F}_1 رو به پایین باشد، جوابتان چیست؟

پاسخ: در این حالت باید جهت \vec{F}_1 را در شکل رسم شده برعکس کنید و بنویسید:

$$F_{N_1} - W - F_1 = 0 \rightarrow F_{N_1} = W + F_1 = 60 \text{ N}$$

$$\frac{f_{k_2}}{f_{k_1}} = \frac{F_{N_2}}{F_{N_1}} \rightarrow \frac{f_{k_2}}{10} = \frac{40}{60} \rightarrow f_{k_2} = \frac{20}{3} \text{ N}$$

چون $F_1 > f_{k_2}$ است، جسم در جهت نیروی \vec{F}_1 شتاب می‌گیرد.

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F_1 - f_{k_2} = ma \rightarrow 10 - \frac{20}{3} = 4a_2 \rightarrow a_2 = \frac{5}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۹۳- جسمی به جرم 1200 g با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی یک سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند 13 N باشد، جسم پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

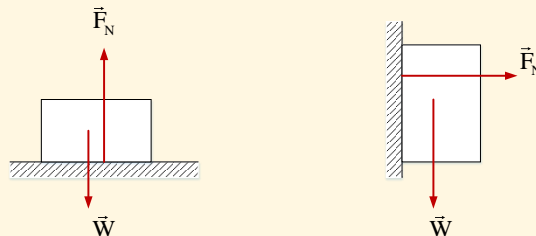
$$2/4 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه «۱»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۹	۹	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

درسنامه:

نیروی عمودی سطح (نیروی تکیه‌گاه): هنگامی که جسمی بر روی یک سطح (قائم، افقی و ...) قرار داشته باشد. از طرف سطح نیرویی عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود. به این نیرو، نیروی عمودی سطح (نیروی تکیه‌گاه) می‌گویند و با \vec{F}_N نمایش می‌دهند. برای فهم بیشتر به شکل‌های زیر توجه کنید:

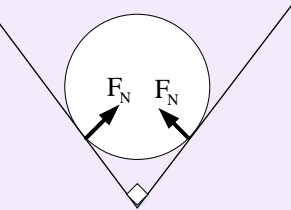
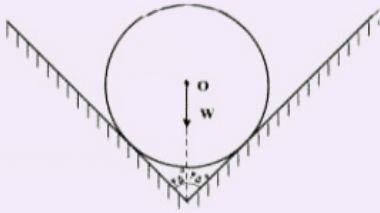


توجه: جهت نیروی عمودی سطح همواره از طرف سطح به طرف جسم می‌باشد.



مثال:

در شکل زیر، کره‌ای همگن به جرم 5kg درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هر یک از دیواره‌ها، نیروی چند نیوتون وارد می‌کند؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)



۲۰ (۱)

۲۵ (۲)

۲۵√۲ (۳)

۵۰√۲ (۴)

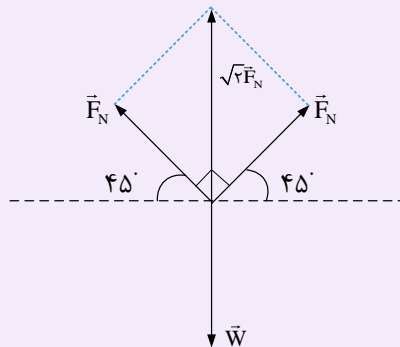
پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مطابق شکل روبه‌رو، نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:

از طرفی با توجه به این‌که جسم در حال تعادل است، پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. بنابراین:

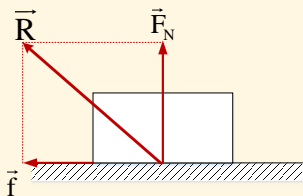
بخاطر تقارن موجود در شکل، نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر کره از طرف دیواره‌های ناوه، هم‌اندازه می‌شوند و چون بر هم عمودند پس برآیند نیروهای عمودی تکیه‌گاه برابر با $\sqrt{2}F_N$ می‌شود. حالا برای حفظ تعادل، باید $\sqrt{2}F_N$ و W همدیگر را خنثی کنند:

$$\sqrt{2}F_N = W \Rightarrow F_N = \frac{W}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} W = \frac{\sqrt{2}}{2} mg = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 50 \Rightarrow F_N = 25\sqrt{2}\text{N}$$

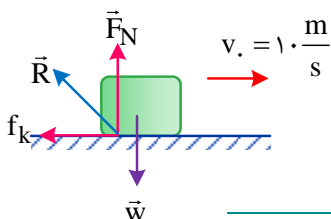


نیروی واکنش سطح

به برآیند دو نیروی اصطکاک و نیروی عمودی سطح که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود نیروی واکنش سطح می‌گویند و با \vec{R} نمایش می‌دهیم. برای فهم بیشتر به شکل زیر توجه کنید:



$$R = \sqrt{f^2 + F_N^2}$$

جرم جسم $m = 1/2\text{kg}$ است. چون جسم در راستای قائم حرکت نمی‌کند، نیروی عمودی تکیه‌گاه با وزن جسم موازنه می‌شود.

$$F_{\text{net},y} = 0 \rightarrow F_N - w = 0 \rightarrow F_N = w = mg = 1/2 \times 10 = 12\text{N}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



گام دوم: نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند (\vec{R}) برآیند دو نیروی عمود بر هم اصطکاک و عمودی تکیه‌گاه است.

$$R^2 = F_N^2 + f_k^2 \rightarrow 13^2 = 12^2 + f_k^2 \rightarrow f_k^2 = 25 \rightarrow f_k = 5N$$

گام سوم: تنها نیرویی که به جسم در راستای حرکت وارد می‌شود نیروی اصطکاک است که در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود.

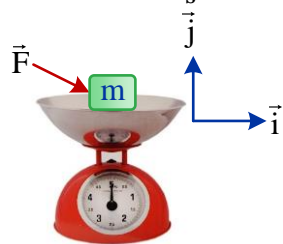
$$F_{net,x} = ma \rightarrow -f_k = ma \rightarrow -5 = 1/2a \rightarrow a = \frac{-25}{6} \frac{m}{s^2}$$

گام چهارم: سرعت جسم در لحظه توقف صفر می‌شود ($v=0$) بنابراین، زمان توقف جسم برابر است با:

$$v = at + v_0 \rightarrow 0 = -\frac{25}{6}t + 10 \rightarrow \frac{25}{6}t = 10 \rightarrow t = 2/3s$$

گروه آموزشی ماز

۱۹۴- در شکل روبه‌رو، جسمی به جرم m روی صفحه توزین نیروسنجی قرار دارد و توسط نیروی $\vec{F} = (4N)\vec{i} - (2N)\vec{j}$ با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ روی صفحه حرکت



می‌کند. نیروسنج چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) و از اصطکاک صفحه توزین با جسم صرف نظر می‌شود)

۶(۲)

۲(۱)

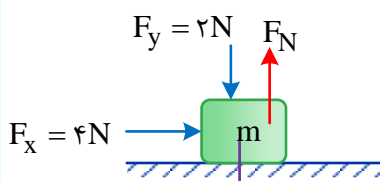
۴۲(۴)

۳۸(۳)

پاسخ: گزینه «۴»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۷	سوال	دوازدهم	دینامیک	ترکیب و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

گام اول: شکل روبه‌رو، نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد. نیروی $F_x = 4N$ باعث می‌شود جسم در راستای افقی شتاب بگیرد.



$$F_x = ma \rightarrow 4 = m \times 1 \rightarrow m = 4kg \rightarrow W = mg = 4 \times 10 = 40N$$

گام دوم: از این که جسم در راستای قائم حرکت نمی‌کند نتیجه می‌گیریم نیروهای وارد بر جسم در این راستا یکدیگر را خنثی می‌کنند.

$$F_N - F_y - W = 0$$

$$F_N - 2 - 40 = 0 \rightarrow F_N = 42N$$

واکنش F_N از طرف جسم به صفحه وارد می‌شود که اندازه این نیرو در صفحه دیده می‌شود.

$$F_N' = F_N = 42N$$

پرسش: اگر $\vec{F} = (4N)\vec{i} + (2N)\vec{j}$ بود، جوابتان به این تست چه بود؟

پاسخ: در این صورت $F_y = 2N$ به سمت بالا بود:

$$F_N + F_y - W = 0$$

$$F_N + 2 - 40 = 0 \rightarrow F_N = 38N$$

۱۹۵- کتاب با نیروی افقی F_1 ساکن است، با نیروی افقی F_2 در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و نیروی افقی F_3 با سرعت ثابت به طرف

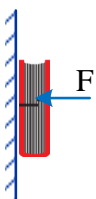
پایین می‌آید. نیروی اصطکاک در این سه حالت به ترتیب f_1 ، f_2 و f_3 است. کدام گزینه درست است؟ ($\mu_s > \mu_k$)

$$f_2 > f_1 > f_3 \text{ و } F_1 \geq F_2 > F_3 \quad (2)$$

$$f_2 > f_1 > f_3 \text{ و } F_1 < F_2 < F_3 \quad (1)$$

$$f_3 = f_2 = f_1 \text{ و } F_2 > F_1 \text{ , } F_1 \geq F_2 \quad (4)$$

$$f_3 > f_1 = f_2 \text{ و } F_2 < F_1 < F_3 \quad (3)$$



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه «ع» ✓

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۵	۷	۷	سوال	دوازدهم	دینامیک		☒	☒	سختی	متوسط

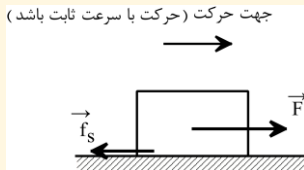
نیروی اصطکاک

در اثر به حرکت درآوردن دو جسمی که با هم در تماس‌اند، نیرویی بین سطوح آن‌ها ایجاد می‌شود که با حرکت دو جسم مخالفت می‌کند. به این نیرو، نیروی اصطکاک می‌گویند.

نکته: نیروی اصطکاک به شرایط فیزیکی سطح از نظر جنس سطح تماس، زبری و ناهمواری بستگی دارد.

نیروی اصطکاک ایستایی (\vec{f}_s)

مطابق شکل اگر نیروی \vec{F} نتواند جسم را روی سطح بکشد نیرویی که اثر نیروی \vec{F} را خنثی می‌کند، نیروی اصطکاک ایستایی است و با f_s نمایش می‌دهیم. نیروی اصطکاک ایستایی همواره با نیرویی که موازی سطح تماس بر جسم وارد می‌شود و قادر به حرکت جسم نیست، برابر است. بنابراین نیروی اصطکاک ایستایی فرمول معینی ندارد.



$$\vec{F}_{\text{net},x} = ma = 0 \Rightarrow f_s = F$$

بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ($\vec{f}_{s,\text{max}}$)

اگر مطابق شکل بالا، نیروی \vec{F} را افزایش دهیم، جسم در یک لحظه خاص در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و از آن لحظه به بعد جسم شروع به لغزیدن می‌کند. به اصطکاک یک لحظه قبل از حرکت را نیروی اصطکاک در آستانه حرکت می‌گویند و با $f_{s,\text{max}}$ نمایش می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N$$

نکته: μ_s ضریب اصطکاک ایستایی است و یکا ندارد.

نکته: همواره $f_{s,\text{max}} \geq f_s$ است.

نیروی اصطکاک جنبشی (\vec{f}_k)

وقتی جسمی روی یک سطح در حال حرکت است (می‌لغزد)، از طرف سطح نیروی اصطکاک در خلاف جهت حرکت (لغزش) به جسم وارد می‌شود. به این نیرو، نیروی اصطکاک جنبشی می‌گویند و با f_k نمایش می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_k = \mu_k F_N$$

نکته: μ_k ضریب اصطکاک جنبشی است و یکا ندارد.

نکته: همواره $f_{s,\text{max}} \geq f_k$ است چرا؛

$$\mu_s \geq \mu_k \xrightarrow{\text{در طرفین } \times F_N} F_N \mu_s \geq F_N \mu_k \Rightarrow f_{s,\text{max}} \geq f_k$$

مثال

در شکل زیر، جسمی به جرم $1/5 \text{ kg}$ روی سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی 50 N به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود برابر با 25 N باشد، اندازه شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۱۶/۶۶ (۲)

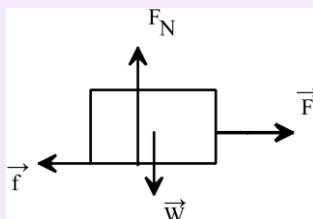
صفر (۱)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



نیروی خالصی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود برآیند دو نیروی عمودی بر هم یکی نیروی عمودی سطح و دیگری اصطکاک است و داریم:

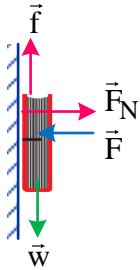
$$F_{\text{net},y} = 0 \rightarrow F_N = W = mg = 1/5 \times 10 = 15\text{N}$$

$$R = \sqrt{f^2 + F_N^2} \Rightarrow R^2 = f^2 + F_N^2 \rightarrow (25)^2 = f^2 + (15)^2 \rightarrow f^2 = 400 \rightarrow f = 20\text{N}$$

چون اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم کمتر از اندازه نیروی $F = 50\text{N} > f = 20\text{N}$ است بنابراین جسم با شتاب ثابت به طرف راست در حال حرکت است و نیروی اصطکاک وارد بر آن از نوع اصطکاک جنبشی است. بنابراین طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net},x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \rightarrow 50 - 20 = \frac{3}{2}a \rightarrow a = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام اول: نیروهای وارد بر کتاب به شکل مقابلند. در ابتدا که کتاب ساکن است نیروی اصطکاک آن، با دیوار از نوع ایستایی و هم اندازه با نیروی وزن کتاب است.



$$F_{\text{net},y} = 0 \rightarrow f_s - w = 0 \rightarrow f_s = w \xrightarrow{(f_s=f_1)} f_1 = w$$

$$f_s < f_{s\text{max}} \rightarrow f_1 \leq \mu_s F_N \xrightarrow{(F_N=F_1)} f_1 \leq \mu_s F_1 \rightarrow F_1 \geq \frac{f_1}{\mu_s} \Rightarrow F_1 \geq \frac{W}{\mu_s}$$

گام دوم: در حالت دوم که کتاب در آستانه حرکت قرار می‌گیرد، باز هم کتاب ساکن است و نیروی اصطکاک با دیوار بیشینه است: $f_1 = f_{s\text{max}} = w$

$$f_{s\text{max}} = \mu_s F_N \rightarrow f_1 = \mu_s F_1 \rightarrow F_1 = \frac{f_1}{\mu_s} \Rightarrow F_1 = \frac{W}{\mu_s}$$

گام سوم: در صورتی که نیروی افقی F_1 به کتاب وارد شود، کتاب با سرعت ثابت حرکت می‌کند. از نظر دینامیکی هیچ فرقی بین جسم ساکن و جسمی که با سرعت ثابت حرکت می‌کند وجود ندارد. باز هم برآیند نیروهای وارد بر چنین جسمی صفر است، البته در این حالت، اصطکاک کتاب با دیواره از نوع جنبشی است:

$$f_1 = f_k = w$$

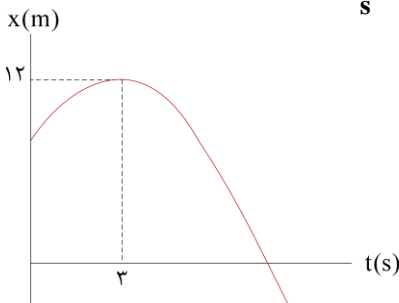
$$f_k = \mu_k F_N \rightarrow f_1 = \mu_k F_1 \rightarrow F_1 = \frac{f_1}{\mu_k} \Rightarrow F_1 = \frac{W}{\mu_k}$$

گام چهارم: نوبت مقایسه است! در هر سه حالت کتاب تعادل دارد و نیروی اصطکاک هم‌اندازه با وزن کتاب است یعنی $f_1 = f_2 = f_3$. با توجه به این که $\mu_s > \mu_k$ است، نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} F_1 \geq \frac{W}{\mu_s} \\ F_2 = \frac{W}{\mu_s} \Rightarrow F_1 \geq F_2, F_2 > F_3 \\ F_3 = \frac{W}{\mu_k} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۹۶- نمودار مکان - زمان متحرکی بخشی از سهمی به شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه ۶s برابر $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، شتاب آن در این لحظه چند متر بر مربع ثانیه است؟



- ۱ (۱)
- ۱ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۵ (۴)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۲

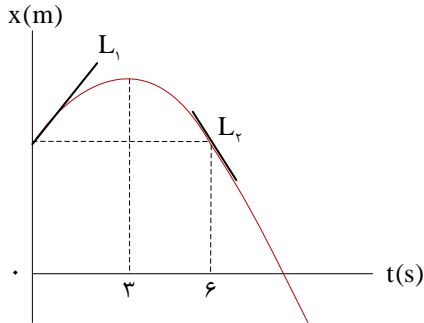
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۵	۶	سوال	دوازدهم	معادله مکان-زمان	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

گام اول: از تقارن سهمی کمک بگیرید! شیب خطوط مماس بر نمودار در لحظه‌هایی که به یک فاصله از رأس قرار دارند، هم‌اندازه و قرینه‌اند. لحظه‌های ۶s و ۰ هر دو ۳s از رأس (لحظه ۳s) فاصله دارند. پس شیب خطوط مماس بر نمودار در این دو لحظه هم‌اندازه‌اند؛ فیزیکی‌ش یعنی سرعت متحرک در این دو لحظه هم‌اندازه و قرینه‌اند:

$$v_{t=6s} = -v.$$

$$v_{t=6s} = -3 \frac{m}{s} \rightarrow v = 3 \frac{m}{s}$$

دقت کنید شیب نمودار در لحظه ۶s منفی است؛ پس:



گام دوم: چون نمودار x-t متحرک به شکل سهمی است، شتاب متحرک آن ثابت و برابر شتاب متوسط آن در هر بازه زمانی دلخواه است. پس یک کاری کنیم! شتاب متوسط را در ۶s اول حرکت حساب کنیم؛ شتاب متحرک در هر لحظه (از جمله لحظه ۶s) همین مقدار است.

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{t=6s} - v}{\Delta t} = \frac{-3 - 3}{6} = \frac{-6}{6} = -1 \frac{m}{s^2}$$

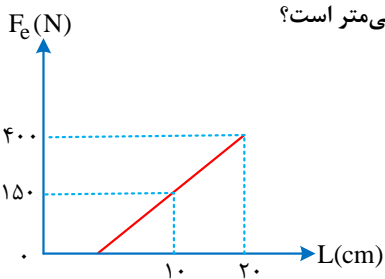
اگر طراح مکان اولیه را از شما می‌خواست، چه طور حساب می‌کردید؟ جابه‌جایی متحرک را در ۳ ثانیه اول با Δx نشان می‌دهیم.

$$\Delta x_{(0,3s)} = \left(\frac{v_{t=3s} + v}{2} \right) \Delta t$$

در لحظه $t = 3s$ شیب خط مماس بر نمودار x-t، یعنی سرعت متحرک، صفر است.

$$x_{t=3s} - x_0 = \left(\frac{0 + 3}{2} \right) \times 3 \rightarrow 12 - x_0 = 4.5 \rightarrow x_0 = 12 - 4.5 = 7.5 m$$

www.biomaze.ir



۱۹۷- نمودار نیرویی کشسانی یک فنر بر حسب طول آن مطابق شکل مقابل است. طول طبیعی فنر چند سانتی‌متر است؟

۵ (۲)

۴ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

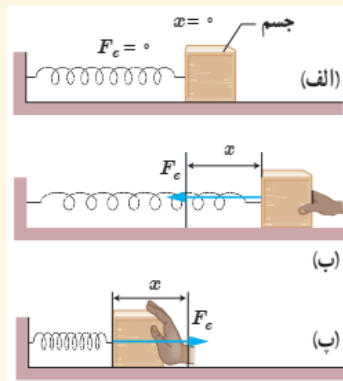
پاسخ: گزینه «۱»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۸	۸	سوال	دوازدهم	نیروی کشسانی فنر	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



نیروی کشسانی فنر: اگر به یک فنر نیرویی وارد کنیم تا از طول عادی کشیده یا فشرده شود، در فنر نیرویی ایجاد می‌شود که می‌خواهد فنر را به حالت عادی برگرداند؛ که به آن نیروی کشسانی فنر می‌گوییم. (مطابق شکل روبه‌رو)



نیروی کشسانی فنر از قانون هوک پیروی می‌کند و با اندازه تغییر طول آن (x) رابطه مستقیم دارد و اندازه آن از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

$$F_e = kx$$

نکته: در این رابطه x اندازه تغییر طول فنر بر حسب متر، F_e اندازه نیروی کشسانی فنر بر حسب نیوتون و k ثابت فنر بر حسب $\frac{N}{m}$ است.

(سراسری - تجربی - ۸۵)

فنری با ثابت $50 \frac{N}{m}$ را به وزنه‌ای به جرم 5 kg بستمیم و آن را با سرعت ثابت روی یک سطح افقی می‌کشیم. اگر فنر در حالت افقی بوده و 10 cm افزایش طول پیدا کرده باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۰/۴ (۴)

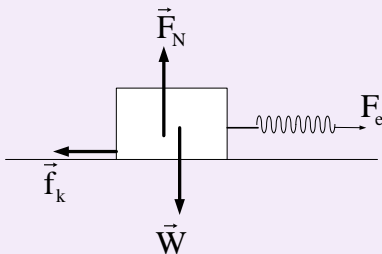
۰/۳ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل فرضی روبه‌رو و اینکه جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، و نیروهای وارد بر آن متوازن هستند. پس داریم:

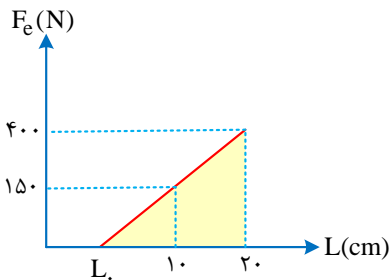


$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = W = mg = 5 \times 10 = 50 \text{ N}$$

$$F_{\text{net},x} = 0 \Rightarrow F_e - f_k = 0 \Rightarrow F_e = f_k \Rightarrow kx = \mu_k F_N$$

$$\frac{x = 10 \text{ cm} \rightarrow x = 0.1 \text{ m}}{50 \times 0.1 = \mu_k 50} \Rightarrow \mu_k = \frac{5}{50} = 0.1$$

در حالتی که فنر طول طبیعی‌اش را دارد، نیروی کشسانی فنر صفر است. پس محل تقاطع نمودار با محور L (که $F_e = 0$ است) بیانگر طول طبیعی فنر است. با استفاده از نسبت تشابه مثلث‌های ناحیه رنگی را پیدا داریم:



$$\frac{400}{150} = \frac{20 - L_0}{10 - L_0} \rightarrow 4(10 - L_0) = 150(20 - L_0)$$

$$\rightarrow 400 - 4L_0 = 3000 - 150L_0 \rightarrow 110L_0 = 2600 \rightarrow L_0 = 23.6 \text{ cm} \approx 24 \text{ cm}$$

پرسش: اگر طراح ثابت فنر را می‌خواست چه جوابی می‌دادید؟

شیب نمودار $F_e - x$ بیانگر ثابت فنر است:

$$F_e = k\Delta L = k(L - L_0) = kL - kL_0$$

$$\text{شیب نمودار} = \frac{400 - 150}{20 - 10} \rightarrow k = \frac{250}{10} = 25 \frac{N}{cm}$$

اتفاقاً بعد از این که k را حساب کردید می‌توانید L_0 را هم حساب کنید.

$$F_e = k\Delta L \rightarrow 150 = 25 \times (10 - L_0) \rightarrow 6 = 10 - L_0 \rightarrow L_0 = 4 \text{ cm}$$



۱۹۸- وزنه‌ای به جرم ۳kg را به انتهای فنر سبکی که از سقف آسانسور آویزان است، وصل می‌کنیم. آسانسور با شتاب ثابت $۲\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و در پایان حرکت خود را با شتاب ثابت $۴\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند کرده و در نهایت متوقف می‌شود. اگر کمترین و بیشترین فاصله وزنه از کف آسانسور به ترتیب ۸۰cm و ۱۰۰cm باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟ $(g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۱۸۰ (۴)

۹۰ (۳)

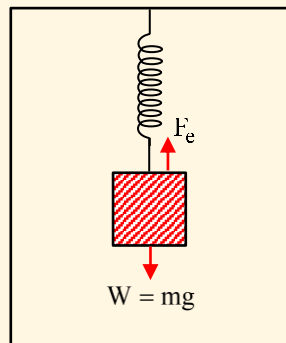
۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه «۳»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۸	۸	سوال	دوازدهم	دینامیک		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

(۱) شکل زیر نیروهای وارد بر جسمی که از یک فنر درون آسانسور آویخته شده است را نشان می‌دهد.



(۲) هنگامی که شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا است داریم:

$$\begin{cases} F_{\text{net}} = F_e - mg \Rightarrow F_e = m(g + a) \\ F_e = k\Delta L \Rightarrow k\Delta L = m(g + a) \end{cases}$$

(۳) هنگامی که شتاب حرکت آسانسور به سمت پایین است داریم:

$$\begin{cases} F_{\text{net}} = mg - F_e \Rightarrow F_e = m(g - a) \\ F_e = k\Delta L \Rightarrow k\Delta L = m(g - a) \end{cases}$$

(۴) بنابراین به‌طور خلاصه نیروی فنر برابر است با:

$$F_e = m(g \pm a)$$

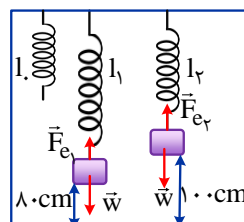
شتاب به سمت بالا \uparrow
شتاب به سمت پایین \downarrow

بچه‌ها حواستان باشد که a ، اندازه شتاب آسانسور است.

(۵) دقت کنید که در محاسبه نیروی فنر، جهت شتاب آسانسور اهمیت دارد و جهت حرکت آسانسور مهم نیست.

در شکل روبه‌رو، طول اولیه فنر با l_1 ، طول آن را در حالتی که با شتاب $a_1 = ۲\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت بالا می‌رود با l_1 و طول آن را در حالتی که حرکت خود را با

شتاب $a_2 = ۴\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ را کند می‌کند با l_2 نشان می‌دهیم. جهت رو به بالا را مثبت انتخاب می‌کنیم و قانون دوم نیوتن را در دو حالت می‌نویسیم:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$F_{e_1} - w = ma_1 \rightarrow k(l_1 - l_1) - 3 \times 10 = 3 \times 2 \rightarrow kl_1 - kl_1 = 36 \quad (I)$$

$$F_{e_2} - w = ma_2 \rightarrow k(l_2 - l_1) - 3 \times 10 = 3 \times (-4) \rightarrow kl_2 - kl_1 = 18 \quad (II)$$

$$(I) - (II) : (kl_1 - kl_1) - (kl_2 - kl_1) = 36 - 18 \rightarrow k(l_1 - l_2) = 18$$

$$l_1 - l_2 = 100 - 80 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \rightarrow k \times 0.2 = 18 \rightarrow k = 90 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

روش حرفه‌ای: تفاضل برآیند نیروهای وارد بر جسم را در دو حالت با ΔF_{net} نشان می‌دهیم.

$$F_{\text{net}} = ma$$

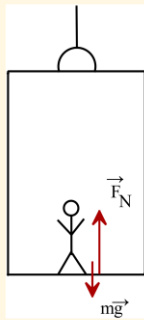
$$\Delta F_{\text{net}} = m\Delta a \rightarrow F_{e_1} - F_{e_2} = m\Delta a \rightarrow k \underbrace{(d_1 - d_2)}_{l_1 - l_2} = m(a_1 - a_2) \rightarrow k \times (100 - 80) = 3 \times [2 - (-4)]$$

$$\rightarrow 0.2k = 18 \rightarrow k = 90 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

جمع بندی آسانسور

بررسی حرکت‌های مختلف آسانسور:

مطابق شکل فرض کنید شخصی به جرم درون یک آسانسور قرار دارد، حرکت‌های مختلفی که برای حرکت آسانسور وجود دارد، در جدول زیر بررسی می‌کنیم:



بچه‌ها در این جدول a بزرگی شتاب است.

نتیجه نهایی	مراحل تحلیل	حرکت با شتاب \vec{a}	جهت حرکت
$F_N = m(g + a)$ $F_N > mg$	$F_{\text{net},y} = ma \rightarrow F_N - mg = ma \rightarrow F_N = mg + ma \rightarrow F_N = m(g + a)$ $\longrightarrow F_N = m(g + a)$	تندشونده	رو به بالا \uparrow
$F_N = m(g - a)$ $F_N < mg$	$F_{\text{net},y} = -ma \rightarrow F_N - mg = -ma \rightarrow F_N = mg - ma \rightarrow F_N = m(g - a)$	کندشونده	رو به بالا \uparrow
$F_N = m(g - a)$ $F_N < mg$	$F_{\text{net},y} = -ma \rightarrow mg - F_N = -ma \rightarrow F_N = mg - ma \rightarrow F_N = m(g - a)$	تندشونده	رو به پایین \downarrow
$F_N = m(g + a)$ $F_N > mg$	$F_{\text{net},y} = ma \rightarrow mg - F_N = ma \rightarrow F_N = mg + ma \rightarrow F_N = m(g + a)$	کندشونده	رو به پایین \downarrow

☀ نکته: هرگاه آسانسور با سرعت ثابت (بدون شتاب) حرکت کند، طبق قانون اول نیوتون داریم:

$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

☀ نکته: حواستان باشد وقتی آسانسور با سرعت ثابت حرکت می‌کند، دیگه براش حرکت تندشونده و کندشونده بی معنی است چون شتاب ندارد.

☀ نکته: وقتی کابل آسانسور پاره شود، آسانسور سقوط آزاد می‌کند و شتاب آن برابر g رو به پایین است. به عبارتی داریم:

$$F_{\text{net},y} = ma \Rightarrow F_N - mg = -ma \Rightarrow F_N = mg - ma = m(g - a) \xrightarrow{a=g} F_N = m(g - g) = 0$$

بنابراین نیروی عمودی سطح صفر است.

☀ توجه: در همه حالت‌های گفته شده وقتی کابل آسانسور پاره شود، رابطه بالا صادق است.

نکته: اگر شخص درون آسانسور بر روی یک ترازو قرار داشته باشد، عددی که نیروسنج نشان می‌دهد عکس‌العمل نیروی عمودی سطح است. طبق قانون سوم نیوتون هر علمی، عکس‌العملی دارد هم‌اندازه و هم‌راستا در مخالف جهت هم. به عبارتی داریم:

$$(\text{عمل}) \vec{F}_N = -\vec{F}'_N (\text{عکس‌العمل})$$

نیروی عمودی سطح = عددی که ترازو نشان می‌دهد

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



نیروی عمودی سطح: $F_N = mg$	حرکت آسانسور: سرعت ثابت
نیروی که نیروسنج نشان می‌دهد: $F_N = F'_N = mg$	وقتی کابل آسانسور پاره می‌شود $F_N = 0$

توجه: برای حالت‌هایی که حرکت آسانسور با شتاب هست، برای مشخص کردن نیرویی که نیروسنج نشان می‌دهد به جدول اولی مراجعه کنید.

سراسری ریاضی ۸۶ - خارج):

شخصی به جرم 600N درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد 480N را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام

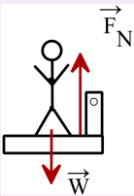
جهت است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱) ۲، پایین ۲) بالا ۳) $\frac{1}{2}$ ، پایین ۴) $\frac{1}{2}$ ، بالا

پاسخ: گزینه ۱

جهت حرکت آسانسور را رو به بالا فرض می‌کنیم. چون وزن شخص 600N است. جرم شخص برابر است با:

$$W = mg \Rightarrow 600 = m \times 10 \Rightarrow m = 60\text{kg}$$



کلیه نیروهایی که به شخص داخل آسانسور وارد می‌شود رسم می‌کنیم و طبق قانون دوم نیوتون $F = ma$ شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_N - W = ma \Rightarrow 480 - 600 = 60a \Rightarrow -120 = 60a \Rightarrow a = -\frac{120}{60} = -2 \frac{m}{s^2}$$

۱۹۹- معادله سرعت- زمان جسمی به جرم 2kg در SI به صورت $v = t^2 - 4t - 5$ است. بزرگی نیروی متوسط وارد بر جسم از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که جهت حرکت جسم تغییر می‌کند، چند نیوتن است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه «۲»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سوال	دوازدهم	تکانه	و ترکیب			سختی	متوسط

درسنامه:

تکانه و قانون دوم نیوتون

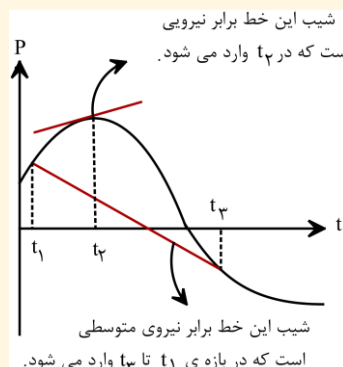
تکانه: حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن را تکانه جسم می‌گوییم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\vec{p} = m\vec{v} \rightarrow \left(\frac{m}{s}\right) \text{ سرعت جسم} \leftarrow \vec{p} = m\vec{v} \leftarrow \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{s}\right) \text{ تکانه}$$

جرم جسم (kg)

نکته: تکانه یک کمیت برداری است.

(۱) شیب نمودار تکانه بر حسب زمان برابر نیروی خالص وارد شده بر جسم است. شیب خط مماس برابر نیروی لحظه‌ای و شیب خط واصل بین دو نقطه برابر نیروی متوسط وارد شده بر جسم



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



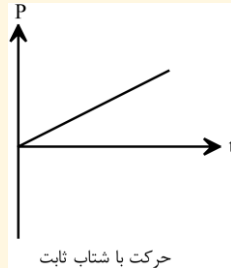
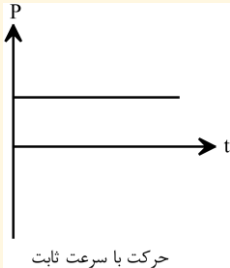
(۲) با توجه به نکته قبل و قانون دوم نیوتون، می‌توان با تقسیم شیب نمودار تکانه - زمان بر جرم، شتاب لحظه‌ای و شتاب متوسط را محاسبه کرد.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{\text{شیب نمودار تکانه-زمان}}{m}$$

(۳) با تقسیم مساحت زیر نمودار تکانه - زمان بر جرم جسم، می‌توان جابه‌جایی آن را در آن بازه بدست آورد.

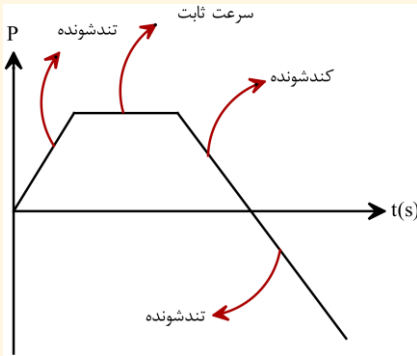
$$\Delta x = \frac{\text{مساحت زیر نمودار تکانه-زمان}}{m}$$

(۴) هنگامی که نمودار تکانه - زمان به شکل یک خط افقی است، جسم با سرعت ثابت در حرکت است و هنگامی که این نمودار به شکل یک خط با شیب ثابت است، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند.



(۵) هنگامی که نمودار تکانه - زمان محور افقی را قطع می‌کند و تغییر علامت می‌دهد، جهت حرکت جسم عوض می‌شود.

(۶) اگر نمودار تکانه - زمان از محور افقی (محور زمان) دور شود، حرکت تندشونده است و اگر به محور افقی نزدیک شود، حرکت کندشونده خواهد بود.



یک تکنیک ساده برای اینکه نکات و فرمول‌های تکانه از یادمان نرود

اول بزرگید به سوال بیرسم: اگه شتاب رو داشته باشیم، چکار کنیم تا نیرو به دست بیاد؟

خب معلومه از رابطه $F = ma$ استفاده می‌کنیم. در واقع شتاب و نیرو عین هم هستن و فقط فرقیشون اینه که نیرو، m برابر شتابه همین حرف رو الان برای تکانه می‌خام بزنم: ما اگر سرعت رو داشته باشیم، کافیه اونو در m ضرب کنیم تا تکانه بدست بیاد ($P = mv$) پس نیازی نیست فرمول جدیدی یاد بگیریم یا احساس کنیم تکانه چیز جدیدی هست.

ما از قبل میدونستیم که اگر از سرعت (v) مشتق بگیریم، شتاب (a) به دست میاد؛ پس الان می‌تونیم بگیم اگر از تکانه مشتق بگیریم، نیرو به دست میاد!!

$$F = \frac{\Delta P}{t} \quad ; \quad a = \frac{\Delta v}{t} \quad ; \quad \text{پس الان می‌تونیم بگیم: } F = \frac{\Delta P}{t}$$

جمع‌بندی:

چیزی که در مورد تکانه باید بدونیم	چیزی که از فصل ۱ یاد گرفتیم
شیب نمودار تکانه - زمان برابر نیرو است	شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب است
اگر نمودار تکانه - زمان به صورت خط ثابت باشد، حرکت با سرعت ثابت است	اگر نمودار سرعت - زمان به صورت خط ثابت باشد، حرکت با سرعت ثابت است
اگر نمودار تکانه - زمان به صورت یک خط با شیب ثابت باشد، حرکت با شتاب ثابت است	اگر نمودار سرعت - زمان به صورت یک خط با شیب ثابت باشد، حرکت با شتاب ثابت است
مشتق معادله تکانه بر حسب زمان: معادله نیرو	مشتق معادله سرعت نسبت به زمان: معادله شتاب
$F_{av} = \frac{\Delta P}{t}$	$a_{av} = \frac{\Delta v}{t}$
اگر نمودار تکانه - زمان به محور افقی نزدیک شود، حرکت کند شونده است	اگر نمودار سرعت - زمان به محور افقی نزدیک شود، حرکت کند شونده است

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



(سراسری - تجربی - ۹۹):

جسمی به جرم 2kg روی سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F = 3\text{N}$ در جهت حرکت جسم به مدت 4s بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانهٔ جسم چند $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود؟

- پاسخ: گزینه ۳
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴) ۳۸

با کمک رابطه $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ می‌توان نوشت:

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P_f - P_i}{\Delta t} = \frac{P_f - mV_i}{\Delta t} \Rightarrow 3 = \frac{P_f - 2 \times 5}{4} \rightarrow 12 = P_f - 10 \Rightarrow P_f = 12 + 10 = 22 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

جهت حرکت جسم در لحظه‌ای تغییر می‌کند که سرعت آن صفر و سپس تغییر علامت دهد. این لحظه را حساب می‌کنیم.

$$v = t^{\checkmark} - 4t - 5 = 0 \rightarrow (t-5)(t+1) = 0 \rightarrow (t = 5\text{s}^{\checkmark}, t = -1\text{s}^{\times})$$

نیروی متوسط وارد بر جسم از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$$

$$F_{av} = \frac{m(v - v_0)}{t - t_0} = \frac{2 \times [0 - (-5)]}{5 - 0} = \frac{2 \times 5}{5} = 2\text{N}$$

پرسش: اگر از شما بپرسند نیروی متوسط وارد بر جسم در t ثانیهٔ اول صفر است، t چند ثانیه است؟ چه جوابی می‌دهید؟

پاسخ: در صورتی که $F_{av} = 0$ می‌شود که $\Delta v = 0$ شود، یعنی $v = v_0 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ شود.

$$v = t^{\checkmark} - 4t - 5 = -5 \rightarrow t^{\checkmark} - 4t = 0 \rightarrow t(t-4) = 0 \rightarrow (t = 0^{\times}, t = 4\text{s})$$

گروه آموزشی ماز

200 - تندی متحرک A ، $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ کمتر از متحرک B و جرم آن 10kg بیشتر از متحرک B است. اگر انرژی جنبشی متحرک A ، 25 درصد کمتر از متحرک B و تکانهٔ آن‌ها با هم برابر باشد، تکانهٔ آن‌ها چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینه «۴»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۸	۶	سوال	دوازدهم	تکانه	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

$$v_A = v_B - 5, m_A = m_B + 10, P_A = P_B$$

انرژی جنبشی A ، 25 درصد کمتر از انرژی جنبشی B است. پس:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{3}{4} \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} \frac{m_B}{m_A} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{m_B}{m_B + 10} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4m_B = 3m_B + 30$$

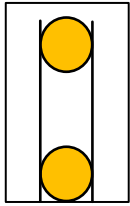
$$\Rightarrow m_B = 30\text{kg}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{3}{4} \xrightarrow{K = \frac{1}{2}Pv} \frac{3}{4} = \frac{v_A}{v_B} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{v_B - 5}{v_B} \Rightarrow 4v_B - 20 = 3v_B$$

$$\Rightarrow v_B = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow P_B = m_B v_B = 30 \times 20 = 600 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$



۲۰۱- در شکل مقابل، دو گلوله مشابه، با بارهای الکتریکی هم‌نام، داخل یک لوله شیشه‌ای، در یک آسانسور ساکن به حالت تعادل قرار دارند. اگر آسانسور با شتابی به بزرگی $\frac{6}{5}g$ به صورت تندشونده و رو به بالا شروع به حرکت کند، مربع فاصله میان گلوله‌ها پس از تعادل مجدد، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و اصطکاک تمامی سطوح ناچیز است).



(۱) ۶۲/۵- کاهش

(۲) ۶۲/۵- افزایش

(۳) ۳۷/۵- افزایش

(۴) ۳۷/۵- کاهش

پاسخ: گزینه ۴

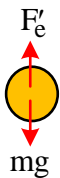
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۹	۹	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب			سختی	سخت

در حالت اول که آسانسور ساکن است و گلوله‌ها در حال تعادل اند، فرض کنیم فاصله میان گلوله‌ها r باشد. پس تحلیل نیروهای وارد بر گلوله بالایی را انجام می‌دهیم:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_e = mg$$

در حالت دوم که آسانسور با شتابی به بزرگی $\frac{6}{5}g$ به صورت تندشونده رو به بالا شروع به حرکت می‌کند، چون جهت شتاب آسانسور به سمت بالا است، پس برآیند نیروهای وارد بر هر کدام از گلوله‌ها نیز به سمت بالا است. باز هم تحلیل نیروهای وارد بر گلوله بالایی را انجام می‌دهیم:



$$F_{net,y} = ma_y \Rightarrow F'_e - mg = ma_y \Rightarrow F'_e = m(g + a_y)$$

$$\frac{F_e}{F'_e} = \frac{mg}{m(g + a_y)} \frac{F_e = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}}{r^2} \frac{r'^2}{r^2} = \frac{g}{g + a_y} = \frac{10}{10 + 6}$$

$$\frac{r'^2}{r^2} = \frac{5}{8} \xrightarrow{\text{درصد تغییرات مربع فاصله‌ها}} \frac{r'^2 - r^2}{r^2} \times 100 = \frac{5 - 8}{8} \times 100 = -\frac{300}{8} = -37.5\%$$

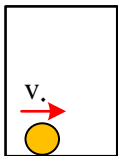
پس مربع فاصله میان گلوله‌ها، پس از تعادل مجدد، ۳۷/۵ درصد کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۲۰۲- در شکل زیر، آسانسور با شتاب ثابتی به بزرگی $\frac{5}{3}g$ به صورت تندشونده رو به بالا در حرکت است. گلوله‌ای را با تندی v_0 به صورت افقی بر روی کف

آسانسور پرتاب می‌کنیم و گلوله پس از جابه‌جایی معینی، متوقف می‌شود. اگر آسانسور با همان بزرگی شتاب قبلی، به صورت کندشونده رو به بالا در حرکت باشد و دوباره گلوله را به صورت افقی بر کف آسانسور پرتاب کنیم، باید تندی اولیه گلوله نسبت به حالت اول، چند برابر شود تا مسافتی که گلوله

طی می‌کند تا متوقف شود، برابر با حالت اول باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و آسانسور به اندازه کافی عریض است).



(۱) ۱

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

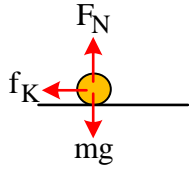
پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	حرکت شناسی	حرکت شناسی	سختی	سخت

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



در حالت اول که آسانسور تندشونده رو به بالا در حرکت است، جهت شتاب آسانسور به سمت بالا است:



$$F_{\text{net},y} = ma_y \Rightarrow F_N - mg = ma_y \Rightarrow F_N = m(g + a_y) \quad (1)$$

$$F_{\text{net},x} = ma_x \Rightarrow -f_K = ma_x \Rightarrow -\mu_K F_N = ma_x$$

$$\xrightarrow{(1)} -\mu_K m(g + a_y) = ma_x \Rightarrow a_x = -\mu_K(g + a_y)$$

$$v^2 - v'^2 = 2a_x \Delta x \xrightarrow{v=0} -v'^2 = -2\mu_K(g + a_y)\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v'^2}{2\mu_K(g + a_y)}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{v'^2}{2\mu_K(10 + 5)} = \frac{v'^2}{2\mu_K(15)}$$

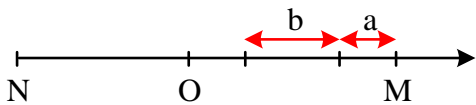
دقیقاً همین تحلیل را برای حالت دوم داریم. ولی حواستان باشد که در حالت دوم، حرکت آسانسور کندشونده رو به بالا است و $a_y = -\frac{5}{8}g$

$$\Delta x' = \frac{v'^2}{2\mu_K(10 - 5)} = \frac{v'^2}{2\mu_K(5)}$$

$$\Delta x' = \Delta x \Rightarrow \frac{v'^2}{2\mu_K(5)} = \frac{v'^2}{2\mu_K(15)} \Rightarrow v'^2 = \frac{v'^2}{3} \Rightarrow \frac{v'}{v} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۳- شکل زیر مسیر حرکت نوسانگری را که میان دو نقطه M و N نوسان می‌کند، نشان می‌دهد. این نوسانگر بدون تغییر جهت حرکت، مسافت a و مسافت b را، هر کدام را در مدت یکسانی طی می‌کند. دامنه حرکت نوسانگر بر حسب a و b کدام گزینه است؟



$$\frac{2a^2}{3a-b} \quad (2)$$

$$\frac{b^2}{b-a} \quad (1)$$

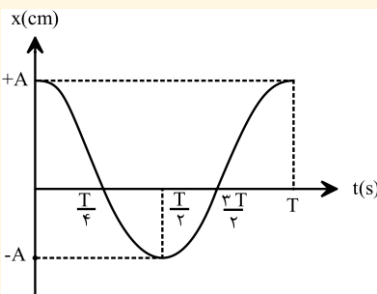
$$\frac{2b^2}{3b-a} \quad (4)$$

$$\frac{3b^2}{2a+b} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	نوسان	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	حرکت شناسی	سختی	سخت

معادله مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده:



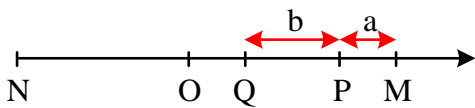
$$x = A \cos(\omega t)$$

$$\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

توجه: ω بسامد زاویه‌ای نوسانگر است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

معادله مکان - زمان نوسانگر به صورت $x = A \cos(\omega t)$ است. طبق صورت سؤال، فرض کنیم نوسانگر مسافت a را در مدت t' و نیز مسافت b را هم در مدت t' طی می‌کند:



نوسانگر در مبدأ زمان از نقطه M شروع به حرکت کرده و پس از t' ثانیه در نقطه P و پس از $2t'$ ثانیه در نقطه Q قرار دارد:

$$MO = NO = A$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$x_M = A \text{ و } x_P = A \cos(\omega t') \text{ و } x_Q = A \cos(r\omega t')$$

$$x_M - x_P = a \Rightarrow A - A \cos(\omega t') = a \Rightarrow A(1 - \cos(\omega t')) = a \Rightarrow 1 - \cos(\omega t') = \frac{a}{A}$$

$$\Rightarrow \cos(\omega t') = 1 - \frac{a}{A} \quad (۱)$$

$$x_Q - x_P = -b \Rightarrow A \cos(r\omega t') - A \cos(\omega t') = -b \xrightarrow{\cos(r\theta) = r \cos^r(\theta) - 1}$$

$$A(r \cos^r(\omega t') - 1) - A \cos(\omega t') = -b \xrightarrow{(۱)} A \left(r \left(1 - \frac{a}{A} \right)^r - 1 \right) - A \left(1 - \frac{a}{A} \right) = -b$$

$$\Rightarrow rA \left(1 - \frac{ra}{A} + \frac{a^r}{A^r} \right) - A - A + a = -b \Rightarrow rA - ra + \frac{ra^r}{A} - rA + a = -b$$

$$\Rightarrow -ra + \frac{ra^r}{A} = -b \Rightarrow \frac{ra^r}{A} = ra - b \Rightarrow A = \frac{ra^r}{ra - b}$$

این‌طوری هم ببین:

$$x_M - x_P = A - A \cos(\omega t') = a$$

$$\Rightarrow A(1 - \cos(\omega t')) = a \Rightarrow A = \frac{a}{1 - \cos(\omega t')} \quad (۱)$$

$$x_P - x_Q = A \cos(\omega t') - A \cos(r\omega t') = b$$

$$\Rightarrow A(\cos(\omega t') - \cos(r\omega t')) = b \xrightarrow{\cos(r\theta) = r \cos^r(\theta) - 1}$$

$$A(\cos(\omega t') + 1 - r \cos^r(\omega t')) = b \xrightarrow{(۱)} \frac{a}{1 - \cos(\omega t')} (\cos(\omega t') + 1 - r \cos^r(\omega t')) = b$$

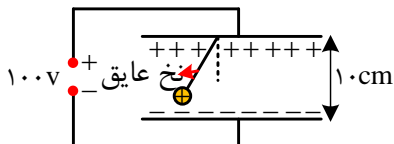
$$\Rightarrow a \cos(\omega t') + a - ra \cos^r(\omega t') = b - b \cos(\omega t')$$

$$\Rightarrow ra \cos^r(\omega t') - (a + b) \cos(\omega t') + (b - a) = 0 \xrightarrow{\text{جمع ضرایب صفر است}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{بخاطر (۱) غیرقابل قبول است.} \\ \cos(\omega t') = 1 \\ \text{یا} \\ \cos(\omega t') = \frac{b-a}{ra} \xrightarrow{(۱)} A = \frac{a}{1 - \frac{b-a}{ra}} = \frac{ra^r}{ra - b} \end{array} \right.$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۴- آونگ ساده‌ای که گلوله‌اش دارای بار $+1\text{mC}$ است، مطابق شکل، میان صفحات خازن تخت بارداری که به اختلاف پتانسیل ثابت 100V متصل است، با دامنه کم نوسان می‌کند. خازن را از مولد جدا و بار آن را تخلیه می‌کنیم. سپس فاصله میان صفحات آن را 5cm کاهش داده و پایه‌های مولد را برعکس حالت اول، به آن وصل می‌کنیم. اگر پس از شارژ کامل خازن، طول آونگ را $87/5$ درصد کاهش دهیم و آونگ دوباره با دامنه کم نوسان کند، دوره تناوب آن نسبت به حالت قبل چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (جرم گلوله آونگ 5kg ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و بار گلوله آونگ ثابت است).



- (۱) -۵۰ کاهش
- (۲) -۲۵ کاهش
- (۳) -۲۵ افزایش
- (۴) -۵۰ افزایش

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	آونگ	و ترکیب	فصل یک یازدهم	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



* نکته

اگر در راستای قائم، علاوه بر نیروی وزن، نیروی ثابت و قائم دیگری مثل F به وزن آونگ وارد شود، خواهیم داشت:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g \pm \frac{F}{m}}}$$

علامت +: اگر F رو به پایین باشد.علامت -: اگر F رو به بالا باشد.در حالت اول، فاصله میان صفحات خازن $d_1 = 1.0 \text{ cm}$ و اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن $V = 100 \text{ v}$ است. پس میدان الکتریکی خازن برابر است با:

$$E_1 = \frac{V}{d_1} = \frac{100}{0.01} = 10000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

میدان الکتریکی خازن از صفحه مثبت به صفحه منفی (رو به پایین) است و می‌دانیم بر بارهای مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود که اندازه آن از رابطه $F = E|q|$ به دست می‌آید:

$$F_1 = E_1|q| = 10000 \times 10^{-3} = 1 \text{ N} \Rightarrow T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g + \frac{F_1}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{10 + \frac{1}{0.5}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{12}}$$

در حالت دوم، فاصله میان صفحات خازن $d_2 = 5 \text{ cm}$ و اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن $V = 100 \text{ v}$ است:

$$E_2 = \frac{V}{d_2} = \frac{100}{0.05} = 20000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow F_2 = E_2|q| = 20000 \times 10^{-3} = 2 \text{ N}$$

چون در حالت دوم، پایانه‌های مولد را برعکس حالت اول وصل کرده‌ایم، پس صفحه بالایی دارای بار منفی و صفحه پایینی دارای بار مثبت می‌شود. یعنی نیروی میدان الکتریکی به سمت بالا به گلوله آونگ وارد می‌شود:

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g - \frac{F_2}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{10 - \frac{2}{0.5}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{6}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{L_2}{6}}}{2\pi \sqrt{\frac{L_1}{12}}} = \sqrt{\frac{L_2 \times 12}{L_1 \times 6}} = \sqrt{\frac{L_2 \times 2}{L_1}}$$

در حالت دوم، طول آونگ را $\frac{87}{5}$ کاهش داده‌ایم. پس طول آونگ در حالت دوم، $\frac{12}{5}$ درصد طول آونگ در حالت اول است. یعنی $\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{8}$:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{1}{8} \times 2} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_2 = \frac{1}{2} T_1$$

$$\text{درصد تغییرات دوره تناوب} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2} T_1 - T_1}{T_1} \times 100 = -\frac{1}{2} \times 100 = -50\%$$

پس دوره تناوب آونگ، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۲۰۵- در یک حرکت هماهنگ ساده با دامنه A بر محور x ، نوسانگر در لحظه t در مکان $x_1 = +A$ و در لحظه $t + 3s$ در مکان $x_2 = -A$ قرار دارد. چه تعداد از زمان‌های نشان داده شده در جدول زیر، که همگی بر حسب ثانیه‌اند، نمی‌تواند مربوط به دوره تناوب این نوسانگر باشد؟

۲	۱/۲	۰/۴۵	۳	۵	۶
---	-----	------	---	---	---

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۹	۹	سوال	دوازدهم	نوسان	و ترکیب			سختی	سخت

* نکته: اگر مدت زمان یک چرخه را T بگیریم، مدت زمان لازم برای n چرخه برابر است با:

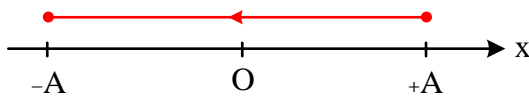
$$\Delta t = nT \rightarrow (\text{دوره تناوب} \times \text{تعداد نوسانها} = \text{زمان})$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.



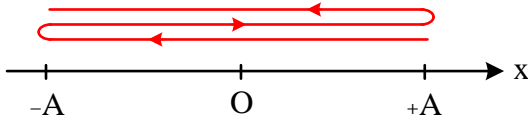
به حالت بندهای زیر نگاه کن:

۱- نوسانگر بدون تغییر جهت، از x_1 به x_2 برود:



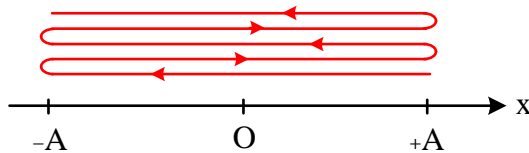
$$\frac{T}{2} = \Delta t \Rightarrow \frac{T}{2} = 3 \Rightarrow T = \frac{6}{1} \text{ s}$$

۲- نوسانگر با دو بار تغییر جهت، از x_1 به x_2 برود:



$$T + \frac{T}{2} = \Delta t \Rightarrow \frac{3}{2}T = 3 \Rightarrow T = \frac{6}{3} \text{ s}$$

۳- نوسانگر با چهار بار تغییر جهت، از x_1 به x_2 برود:



$$2T + \frac{T}{2} = \Delta t \Rightarrow \frac{5}{2}T = 3 \Rightarrow T = \frac{6}{5} \text{ s}$$

حالا باید پی به یک الگو ببریم! همیشه که همه حالت‌ها رو بنویسیم! در حالت اول، ۶ به ۱، در حالت دوم ۶ به ۳، در حالت سوم ۶ به ۵ و ... پس می‌توان نوشت:

$$T = \frac{6}{2n-1}, \quad n \in \mathbb{N}$$

حالا اعداد جدول را سریع با این رابطه چک می‌کنیم! حواستان باشد که $2n-1$ به ازای n ها طبیعی، میشه فردهای طبیعی:

$$2 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 3 \quad \checkmark$$

$$1/2 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 12 \quad \checkmark$$

$$0.45 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = \frac{6}{0.45} = \frac{2}{0.15} = \frac{40}{3} \quad \times$$

$$3 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 2 \quad \times$$

$$5 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 6/5 \quad \times$$

$$6 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 1 \quad \checkmark$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۶- معادله حرکت هماهنگ ساده جسمی در SI، به صورت $x = 0.07 \cos\left(\frac{\pi}{3} t\right)$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 8\text{s}$ ، تندی متوسط جسم چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۳ (۴)

۵ (۳)

۱/۵ (۲)

۴ (۱)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



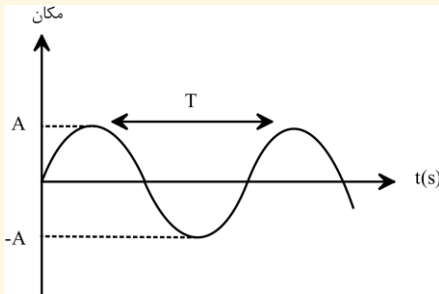
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۹	سوال	دوازدهم	نوسان	و ترکیب	حرکت شناسی	☒	سختی	متوسط

نوسان دوره‌ای: حرکت‌هایی که در بازه‌های زمانی مساوی، عیناً تکرار شوند را نوسان دوره‌ای می‌گویند و همچنین به هر دور این حرکت یک چرخه (سیکل) نوسان می‌گویند.

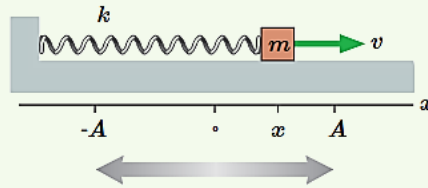
دوره تناوب: مدت زمان یک چرخه، دوره تناوب حرکت نامیده می‌شود و با T نمایش می‌دهیم و یکای آن ثانیه (s) است.
بسامد (فرکانس): تعداد نوسان‌های انجام شده (تعداد چرخه) در هر ثانیه بسامد (فرکانس) نامیده می‌شود و با f نمایش می‌دهیم و یکای آن هرتر (Hz) است. همچنین داریم:

$$f = \frac{1}{T}$$

حرکت هماهنگ ساده: اگر نمودار مکان - زمان یک نوسان دوره‌ای مطابق شکل زیر، سینوسی باشد، حرکت را هماهنگ ساده (SHM) می‌گویند.



☀ یک نمونه حرکت هماهنگ ساده، جرمی است که با یک فنر بر روی یک سطح بدون اصطکاک نوسان می‌کند.



سامانه جرم - فنر در نوسان روی سطح افقی بدون اصطکاک

- ۱- دامنه نوسان: بیشترین فاصله نوسانگر از مرکز نوسان است و آن را با علامت A نشان می‌دهیم و یکای آن در SI بر حسب متر (m) است.
- ۲- مرکز نوسان: نقطه وسط پاره‌خط نوسان است. در این نقطه نوسانگر در حال تعادل است.
- ۳- مکان نوسانگر: فاصله نوسانگر در هر لحظه‌ای از مرکز نوسان است.
- ۴- پاره‌خط نوسان: پاره‌خط MN که نوسانگر روی آن حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد.

☀ نکته ۱: در حرکت هماهنگ ساده در یک چرخه (نوسان) مسافت پیموده شده، ۴ برابر دامنه است.

☀ نکته ۲: در حرکت هماهنگ ساده، دامنه نوسان نصف طول پاره‌خط نوسان است.

روش اول)

$$x = 0.07 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \Rightarrow A = 0.07 \text{ m} = 7 \text{ cm}, \quad \omega = \frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6 \text{ s}$$

حالا در لحظات گفته شده، مکان جسم را به دست می‌آوریم:

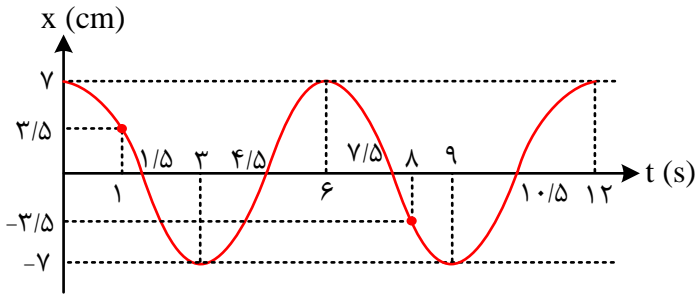
$$t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow x_1 = 0.07 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{0.07}{2} \Rightarrow x_1 = 3.5 \text{ cm}$$

$$t_2 = 8 \text{ s} \Rightarrow x_2 = 0.07 \cos\left(\frac{8\pi}{3}\right) = 0.07 \cos\left(2\pi + \frac{2\pi}{3}\right) = 0.07 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{0.07}{2}$$

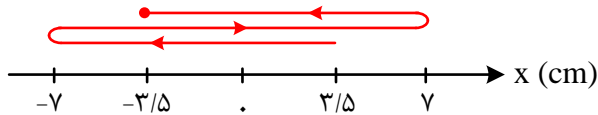
$$\Rightarrow x_2 = -3.5 \text{ cm}$$



باتوجه به نمودار مکان - زمان زیر، و باتوجه به لحظات داده شده، داریم:



حالا به کمک این نمودار، می‌توانیم مسیر حرکت نوسانگر را از لحظه t_1 تا t_2 به شکل زیر به‌دست آوریم:



مسافت طی شده $L = 3/5 + 7 + 14 + 10/5 = 35 \text{ cm}$

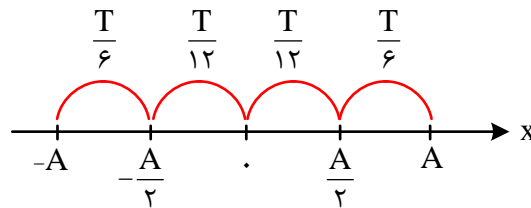
$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{35}{7} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

روش دوم)

دیدیم که $x_1 = 3/5 \text{ cm}$ و $x_2 = -3/5 \text{ cm}$ را به‌دست آوریم داریم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{8-1}{6} = \frac{7}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{7}{6}T = T + \frac{T}{6}$$

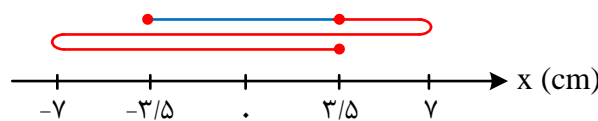
حالا این تکنیک زمانی رو هم نگاه کن:



حالا گوش کن: دیدیم که $\Delta t = T + \frac{T}{6}$ شد. از طرفی هم $t_1 = 1 \text{ s}$ است که بین صفر تا $\frac{T}{4}$ است. یعنی $0 < 1 \text{ s} < 1/5 \text{ s}$ پس جسم در $x_1 = \frac{A}{2}$ بوده و به

نقطه تعادل در حال نزدیک شدن است. بچه‌ها $\Delta t = T + \frac{T}{6}$ یعنی جسم از مکان x_1 ، یک سیکل کامل طی کرده و سپس به مدت $\frac{T}{6}$ هم حرکت کرده تا

به مکان x_2 برسد:



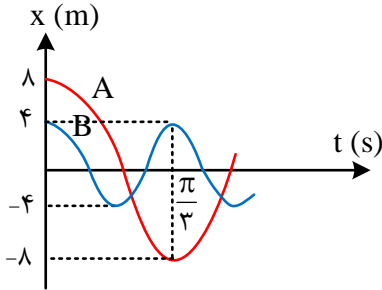
مسیر قرمز رنگ همان یک سیکل کامل است و مسیر آبی رنگ هم همان $\frac{T}{6}$ یعنی دوتا $\frac{T}{12}$ است.

$$L = 4A + 2\left(\frac{A}{2}\right) = 5A = 5 \times 7 = 35 \text{ cm} \Rightarrow S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{35}{7} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز



۲۰۷- نمودار مکان - زمان دو نوسانگر A و B مطابق شکل زیر است. در لحظه t'، نیروی وارد بر هریک از نوسانگرها باهم برابر است. اگر جرم نوسانگر A ، برابر جرم نوسانگر B باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

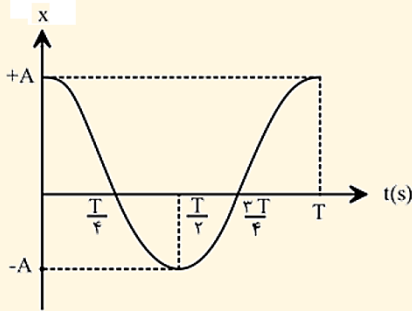


- (۱) $\cos 3t' = +\frac{1}{4}$
- (۲) $\cos 6t' = -\frac{\sqrt{3}}{8}$
- (۳) $\cos 6t' = +\frac{1}{4}$
- (۴) $\cos 3t' = -\frac{\sqrt{3}}{8}$

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	نوسان	و ترکیب			سختی	سخت

معادله مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده:



$x = A \cos(\omega t)$
بسامد زاویه‌ای $(\frac{\text{rad}}{\text{s}})$

توجه: ω بسامد زاویه‌ای نوسانگر است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

شتاب و نیرو در حرکت نوسانی

توجه: بحث شتاب و نیرو به طور مستقیم در کتاب درسی نیامده است اما در یکی از تمرین‌های آخر فصل آمده. با کمک دو رابطه زیر می‌توانیم رابطه‌ای برای شتاب و نیرو در حرکت نوسانی بدین صورت بیان کنیم:

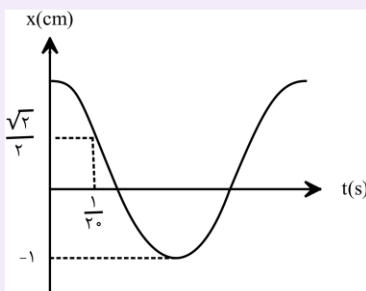
$$\begin{cases} F = -kx \Rightarrow k = -\frac{F}{x} \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega^2 \end{cases} \Rightarrow -\frac{F}{x} = m\omega^2 \Rightarrow F = -m\omega^2 x$$

حال طبق قانون دوم نیوتون:

$F = ma \rightarrow -m\omega^2 x = ma \Rightarrow a = -\omega^2 x$

مثال

نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. اندازه شتاب نوسانگر در لحظه $\frac{1}{4}$ ثانیه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) 16×10^{-4}
 - (۲) $125\sqrt{2} \times 10^{-4}$
 - (۳) 16×10^{-2}
 - (۴) $125\sqrt{2} \times 10^{-2}$
- پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه شتاب نوسانگر در لحظه $\frac{1}{4}$ طبق رابطه $a = -\omega^2 x$ نیاز به ω و x داریم. x که مشخص است برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است اما ω چي!

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$x = A \cos \omega t \xrightarrow[t = \frac{1}{20} \rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2}]{A=1} \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos \frac{\omega}{20} \xrightarrow[\text{در ربع اول}]{t = \frac{1}{20}} \cos \frac{\omega}{20} = \cos \frac{\pi}{4} \rightarrow \frac{\omega}{20} = \frac{\pi}{4} \rightarrow \omega = 5\pi$$

حال جایگذاری در رابطه $a = -\omega^2 x$ و داریم:

$$|a| = |-\omega^2 x| = \omega^2 x = (5\pi)^2 \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \times 10^{-2}\right) = \frac{25\sqrt{2}\pi^2}{2} \times 10^{-2} = 125\sqrt{2} \times 10^{-2} \frac{m}{s^2}$$

باتوجه به نمودار، معلوم است که دوره تناوب نوسانگر B، دو برابر دوره تناوب نوسانگر A است:

$$\frac{T_A}{2} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T_A = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \omega_A = \frac{2\pi}{T_A} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{3}} = 3 \frac{rad}{s}$$

$$T_B = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \omega_B = \frac{2\pi}{T_B} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6 \frac{rad}{s}$$

رابطه شتاب نوسانگر برحسب مکان آن به صورت $a = -\omega^2 x$ است. پس رابطه نیروی وارد بر نوسانگر نیز به صورت $F = -m\omega^2 x$ می‌شود. در لحظه t' ، نیروی وارد بر هر دو نوسانگر یکسان است:

$$F_A = F_B \Rightarrow (-m\omega^2 x)_A = (-m\omega^2 x)_B \xrightarrow[\frac{\omega_A=3, \omega_B=6}{m_A=7m_B}]{\omega_A=3, \omega_B=6} 7 \times 9 \times x_A = 36 \times x_B$$

$$\Rightarrow 7x_A = 4x_B \xrightarrow[A_A=7m, A_B=4m]{A_A=7m, A_B=4m} 7(\lambda \cos 3t') = 4(4 \cos 6t')$$

$$\Rightarrow 7 \cos 3t' = 4 \cos 6t' \xrightarrow[\cos 2\theta = 2\cos^2 \theta - 1]{\cos 2\theta = 2\cos^2 \theta - 1} 7 \cos 3t' = 2(2 \cos^2 3t' - 1)$$

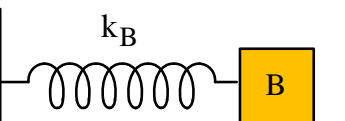
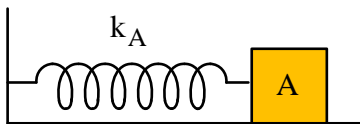
$$\Rightarrow 7 \cos 3t' = 4 \cos^2 3t' - 2 \Rightarrow 4 \cos^2 3t' - 7 \cos 3t' - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (-7)^2 - 4(4)(-2) = 49 + 32 = 81 \Rightarrow \cos 3t' = \begin{cases} \frac{7 + \sqrt{81}}{8} = 2 \text{ غیر قابل قبول} \\ \text{یا} \\ \frac{7 - \sqrt{81}}{8} = -\frac{1}{4} \checkmark \end{cases}$$

$$\cos 6t' = 2 \cos^2 3t' - 1 = 2\left(-\frac{1}{4}\right)^2 - 1 = \frac{1}{8} - 1 = -\frac{7}{8}$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۸- مطابق شکل زیر، دو مجموعه جرم و فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، در حالت تعادل قرار دارند، به طوری که $k_A = 0/8 k_B$ و $m_A = 5m_B$ است. اگر m_B و m_A را روی سطح افقی به یک اندازه به سمت راست جابه‌جا کرده و به‌طور هم‌زمان در مبدأ زمان رها کنیم. تا لحظه‌ای که برای دومین بار، به‌طور هم‌زمان، فنر A در حداکثر کشیدگی و فنر B در حداکثر فشردگی است، مسافت طی شده توسط جرم A چند برابر مسافت طی شده توسط جرم B است؟



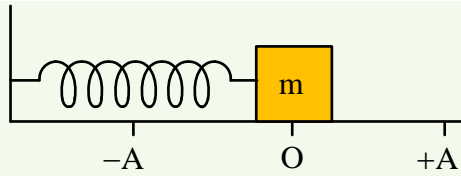
پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	نوسان	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

نکته

در نوسانگر جرم و فنر مقابل، در لحظاتی که نوسانگر در مکان $x = +A$ است، فنر دارای حداکثر کشیدگی است و در لحظاتی که نوسانگر در مکان $x = -A$ است، فنر در حداکثر فشردگی است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



لحظات حداکثر کشیدگی فنر: $0, T, 2T, \dots \Rightarrow t = nT, n = 0, 1, 2, 3, \dots$
 لحظات حداکثر فشردگی فنر: $\frac{T}{2}, \frac{3T}{2}, \frac{5T}{2}, \dots \Rightarrow t' = (2n' - 1)\frac{T}{2}, n' = 1, 2, 3, \dots$

جرم‌های A و B در نقطه تعادل قرار دارند و هردو را به یک اندازه به سمت راست جابه‌جا کرده و رها می‌کنیم. پس دامنه نوسان هردو جرم باهم برابر است:
 $A_A = A_B = A$

از طرفی هم، چون هردو جرم را هم‌زمان رها کرده‌ایم پس:

$$t_A = t_B$$

در حداکثر کشیدگی است. لحظاتی که فنر A در حداکثر کشیدگی است: $t_A = nT_A, n = 0, 1, 2, 3, \dots$

در حداکثر فشردگی است. لحظاتی که فنر B در حداکثر فشردگی است: $t_B = (2n' - 1)\frac{T_B}{2}, n' = 1, 2, 3, \dots$

$$t_A = t_B \Rightarrow nT_A = (2n' - 1)\frac{T_B}{2} \quad (1)$$

در سامانه جرم و فنر، دوره تناوب نوسانگر از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ به دست می‌آید. پس:

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{m_A \cdot k_B}{m_B \cdot k_A}} = \sqrt{\frac{5 \times \frac{1}{\cdot/8}}{\cdot/8}} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2} \Rightarrow T_A = \frac{5}{2}T_B$$

$$\xrightarrow{(1)} n \times \frac{5}{2} = (2n' - 1)\frac{1}{2} \Rightarrow 5n = 2n' - 1 \Rightarrow n' = \frac{5n + 1}{2} \quad n' \in \mathbb{N}$$

$$n = 0 : n' = \frac{1}{2} \quad \times$$

$$n = 1 : n' = \frac{5 + 1}{2} = 3 \quad \checkmark \Rightarrow \text{این مربوط به اولین بار است}$$

$$n = 2 : n' = \frac{10 + 1}{2} = 5.5 \quad \times$$

$$n = 3 : n' = \frac{15 + 1}{2} = 8 \quad \checkmark \Rightarrow \text{این مربوط به دومین بار است.}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_A = nT_A = 3T_A \xrightarrow{\text{دوره } 3} L_A = 3(4A) \\ t_B = (2n' - 1)\frac{T_B}{2} = \frac{15}{2}T_B = \left(7 + \frac{1}{2}\right)T_B \xrightarrow{\text{دوره } 7/5} L_B = \frac{15}{2}(4A_B) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{3}{\frac{15}{2}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

راستی بچه‌ها دیگه یادتونه که مسافت طی شده توسط نوسانگر در هر دوره، 4 برابر دامنه نوسان است.

گروه آموزشی ماز

۲۰۹- مطابق شکل، آونگ ساده‌ای به طول ۲m از میله‌ای افقی آویزان است. اگر میله افقی نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گستره $\frac{2}{5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ تا

$5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ انجام دهد، می‌توان دمای آونگ را تا به شدت به نوسان درآید. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و ضریب انبساط طولی آونگ 8×10^{-3} واحد SI است و اثر تغییر دما بر میله افقی ناچیز است).

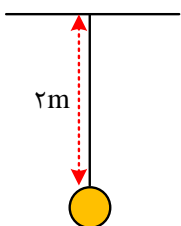
است و اثر تغییر دما بر میله افقی ناچیز است.)

(۱) ۱۱۳°C کاهش داد.

(۲) ۳۳°C افزایش داد.

(۳) ۸۷°C افزایش داد.

(۴) ۶۳°C کاهش داد.



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	تشدید	و ترکیب	فصل ۴ دهم	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

ابتدا طول آونگ‌هایی که می‌توانند با بسامدهای زاویه‌ای $\omega_1 = 2/5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و $\omega_2 = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ نوسان کنند را به دست می‌آوریم:

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{L_1}} \Rightarrow \omega_1^2 = \frac{g}{L_1} \Rightarrow L_1 = \frac{g}{\omega_1^2} = \frac{10}{6/25} = 1/6 \text{ m}$$

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{g}{L_2}} \Rightarrow \omega_2^2 = \frac{g}{L_2} \Rightarrow L_2 = \frac{g}{\omega_2^2} = \frac{10}{25} = 0/4 \text{ m}$$

پس برای اینکه آونگ دچار تشدید شود باید طول آن در محدوده $0/4 \text{ m}$ تا $1/6 \text{ m}$ باشد:

$$0/4 \leq L \leq 1/6 \xrightarrow[L_1=2\text{m}]{L=L_1(1+\alpha\Delta T)} 0/4 \leq 2(1+\alpha\Delta T) \leq 1/6$$

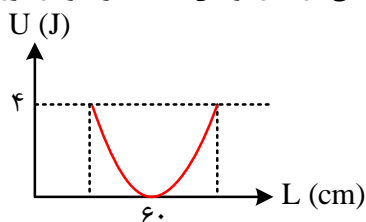
$$\Rightarrow 0/2 \leq 1+\alpha\Delta T \leq 0/8 \Rightarrow -0/8 \leq \alpha\Delta T \leq -0/2 \xrightarrow{\alpha=8 \times 10^{-3}} \Delta T = \Delta\theta$$

$$-0/8 \leq 8 \times 10^{-3} \Delta T \leq -0/2 \Rightarrow -100 \leq \Delta T \leq -25 \xrightarrow{\Delta T = \Delta\theta} -100^\circ\text{C} \leq \Delta\theta \leq -25^\circ\text{C}$$

پس باید دمای آونگ را حداقل 25°C و حداکثر 100°C کاهش دهیم که فقط گزینه ۴ در این محدوده تغییر دما است.

گروه آموزشی ماز

۲۱- نوسانگر ساده‌ای به جرم 500 g به کمک فنری به ضریب سختی $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال نوسان است. اگر نمودار انرژی پتانسیل نوسانگر بر حسب طول فنر به شکل زیر باشد، حداکثر طول فنر چند برابر حداقل طول آن است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۱۰	۹	۹	سوال	دوازدهم	انرژی نوسانگر	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

نکته

در سامانه جرم - فنر، اگر حداکثر طول فنر L_{max} و حداقل طول فنر L_{min} باشد، آنگاه:

$$L_{\text{عادی}} = \frac{L_{\text{max}} + L_{\text{min}}}{2} \quad \text{دامنه نوسان } A = \frac{L_{\text{max}} - L_{\text{min}}}{2}$$

باتوجه به نمودار، حداکثر انرژی پتانسیل، ۴ ژول است:

$$U_{\text{max}} = 4 \text{ J} \xrightarrow{U_{\text{max}}=E} E = 4 \text{ J} \xrightarrow{E=\frac{1}{2}m(A\omega)^2} \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (A\omega)^2 = 4$$

$$\Rightarrow (A\omega)^2 = 16 \Rightarrow A\omega = 4 \quad (1)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0/5}} = \sqrt{400} = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \xrightarrow{(1)} 20 \cdot A = 4 \Rightarrow A = 0/2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{L_{\text{max}} - L_{\text{min}}}{2} = 20 \Rightarrow L_{\text{max}} - L_{\text{min}} = 40 \text{ cm} \quad (2)$$

باتوجه به نمودار، وقتی طول فنر برابر با 60 cm است، انرژی پتانسیل صفر شده است و می‌دانیم انرژی پتانسیل زمانی صفر است که نوسانگر در نقطه تعادل باشد. یعنی فنر دارای طول عادی باشد. پس طول عادی فنر 60 cm است:

$$\frac{L_{\text{max}} + L_{\text{min}}}{2} = 60 \Rightarrow L_{\text{max}} + L_{\text{min}} = 120 \text{ cm} \xrightarrow{(2)} L_{\text{max}} = 80 \text{ cm}, L_{\text{min}} = 40 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{L_{\text{max}}}{L_{\text{min}}} = \frac{80}{40} = 2$$

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۲۱۱- مقدار pH محلولی از سود، ۹ برابر pH محلول ۳ مولار استیک اسید ($Ka = 3 \times 10^{-4}$) است. اگر چگالی این محلول بازی برابر با $1/25$ گرم بر میلی‌لیتر باشد، در یک نمونه ۲ کیلوگرمی از این محلول، چند گرم سدیم هیدروکسید حل شده است؟

$$(Na = 23, O = 16 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

۹/۶ (۴)

۱۹/۲ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۲۸/۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۲۰۱)

در قدم اول باید مقدار pH محلول ۳ مولار استیک اسید را محاسبه کنیم. بر این این منظور، ابتدا غلظت یون هیدروژن را در این محلول محاسبه کرده و پس از آن، مقدار pH محلول را بدست می‌آوریم.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times \text{اسید}} = \sqrt{3 \times 10^{-4} \times 3} = \sqrt{9 \times 10^{-4}} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0.03) = 1.5$$

مقدار pH محلول ۳ مولار استیک اسید برابر با ۱/۵ است، پس مقدار pH محلول سود برابر ۱۳/۵ خواهد شد. با توجه به مقدار pH این محلول، ابتدا غلظت مولی حل شونده موجود در آن را محاسبه می‌کنیم.

$$[OH^-] = 10^{pH-14} = 10^{13/5-14} = 10^{-0.5} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = 0.3 \text{ mol.L}^{-1} \implies [NaOH] = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

در مرحله بعد، غلظت مولی سدیم هیدروکسید را به درصد جرمی محلول این ماده تبدیل کرده و پس از آن، جرم این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times 10 = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{غلظت مولی}} \implies 10 \times a \times 1/25 = \frac{10 \times a \times 1/25}{40} \implies a = 0.96 \text{ درصد}$$

$$? g NaOH = 2 kg \text{ محلول} \times \frac{1000 g \text{ محلول}}{1 kg \text{ محلول}} \times \frac{0.96 g NaOH}{100 g \text{ محلول}} = 19.2 g$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۲- جرم‌های برابری از استیک اسید و اوره در اختیار داریم. شمار اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه‌ی استیک اسید، چند برابر شمار اتم‌های این عنصر در نمونه‌ی اوره بوده و در صورت مخلوط کردن این دو ماده با یکدیگر، درصد جرمی اتم‌های کربن در مخلوط ایجاد شده چقدر می‌شود؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۳۰ - ۲/۵ (۴)

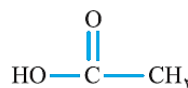
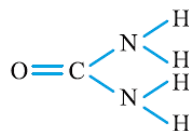
۲۰ - ۲/۵ (۳)

۳۰ - ۲ (۲)

۲۰ - ۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۲۰۱)

چون جرم مولی اوره ($(NH_2)_2CO$) و استیک اسید (CH_3COOH) برابر و معادل با ۶۰ گرم بر مول است، پس می‌توان گفت شمار مول‌های این دو ماده در نمونه‌هایی به جرم مساوی از آن‌ها نیز برابر می‌شود. از طرفی، در هر مولکول اوره یک اتم اکسیژن و در هر مولکول استیک اسید نیز دو اتم اکسیژن وجود دارد؛ پس شمار اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه‌ی استیک اسید، دو برابر شمار اتم‌های این عنصر در نمونه‌ی اوره می‌شود. ساختار مولکولی اوره به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم ۶۰ گرم اوره (معادل با ۱ مول اوره) و ۶۰ گرم استیک اسید (معادل با ۱ مول استیک اسید) با یکدیگر مخلوط شده‌اند. در این حالت، یک مخلوط ۱۲۰ گرمی در اختیار داریم که مجموعاً شامل ۳ مول اتم کربن (یک مول اتم کربن از اوره و دو مول اتم کربن از استیک اسید) می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{3 \times 12 g C}{120 g \text{ مخلوط}} \times 100 = 30 \text{ درصد}$$

۲۱۳- چه تعداد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (آ) شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای گوناگون یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.
 (ب) چند هزار سال پیش از میلاد، ساکنین شهر بابل از موادی شبیه به صابون برای نظافت استفاده می‌کردند.
 (پ) اتیلن‌گلیکول از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است و برخلاف یک نمونه وازلین، در بنزین حل می‌شود.
 (ت) اوره یک ترکیب نامحلول در هگزان بوده و عناصر سازنده‌ی آن، مشابه عناصر موجود در ساختار کولار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

فقط عبارت (پ) نادرست است.

بررسی چهار عبارت:

(آ) میزان شاخص امید به زندگی به عوامل مختلفی بستگی داشته و به همین خاطر، مقدار آن در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای گوناگون یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.

(ب) یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودها و رودخانه‌ها، این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز کند. حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند. نیاکان ما نیز به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند. در واقع، خاکستر حاوی برخی از عناصر فلزی بوده و بخاطر خاصیت بازی خود، زدودن چربی‌ها را تسهیل می‌کند.

(پ) اتیلن گلیکول از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و به همین خاطر، در بنزین (یک حلال ناقطبی) حل نمی‌شود. این در حالی است که وازلین (مخلوطی از هیدروکربن‌ها با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$) از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و در بنزین حل می‌شود. اطلاعات مربوط به اتیلن گلیکول، به صورت زیر است:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اتیلن گلیکول	CH_2OHCH_2OH	$HO-CH_2-CH_2-OH$	مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

(ت) اوره ($CO(NH_2)_2$) یک ترکیب قطبی بوده و به همین خاطر، در هگزان حل نمی‌شود. این ترکیب، از کنار هم قرار گرفتن اتم‌های کربن، نیتروژن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده است. کولار نیز نوعی پلی‌آمید مصنوعی (ساختگی) است که از کنار هم قرار گرفتن اتم‌های عناصر کربن، نیتروژن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده است.

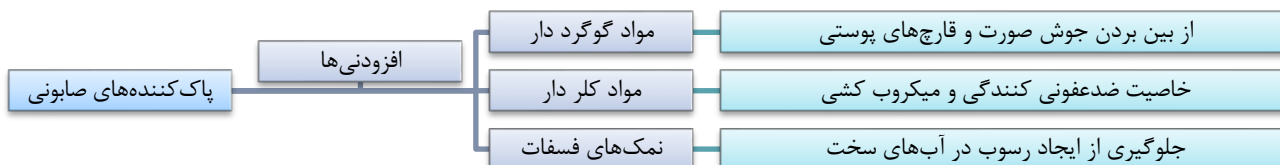
گروه آموزشی ماز

۲۱۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها آلودگی‌ها را پاک می‌کنند.
- ۲) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آنها ماده شیمیایی گوگرددار اضافه می‌کنند.
- ۳) صابون مراغه، افزودنی شیمیایی نداشته و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای شست و شوی موهای چرب استفاده می‌شود.
- ۴) اسید چرب سیرشده‌ای که ۱۷ پیوند $C-C$ دارد، در واکنش با اتانول ترکیبی با فرمول مولکولی $C_{17}H_{34}O_2$ را ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

نمودار زیر، نقش افزودنی‌های مختلف را در پاک‌کننده‌های صابونی نشان می‌دهد:



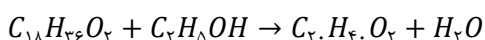
با توجه به نمودار بالا، به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند. توجه داریم که این مواد، از جمله ترکیب‌های پیچیده‌ای هستند که در ساختار مولکولی خود حاوی اتم کلر نیز می‌شوند. مواد گوگرد دار نیز برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی کاربرد دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، دارای یک حلقه‌ی بنزنی در ساختار بخش آنیونی خود بوده و از جمله مواد آروماتیک به شمار می‌روند. این مواد، همانند پاک‌کننده‌های صابونی، بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها آلودگی‌ها را پاک می‌کنند. در نقطه‌ی مقابل، پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند و از این طریق نیز سبب زدودن آن‌ها می‌شوند.

(۳) صابون طبیعی یا همان صابون مراغه، با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این نوع صابون طبیعی، پیه (چربی) گوسفند و سود سوزآور (سدیم هیدروکسید یا $NaOH$) را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند. این صابون‌ها فاقد افزودنی‌های شیمیایی مختلف هستند و به دلیل خاصیت بازی ($pH > 7$) مناسبی که دارند، از آن‌ها برای شست‌وشوی موهای چرب استفاده می‌شود.

(۴) فرمول مولکولی یک اسید چرب سیرشده با n اتم کربن، به صورت $C_nH_{2n}O_2$ بوده و در ساختار این مولکول، $n-1$ پیوند کربن-کربن وجود دارد. بر این اساس، می‌توان گفت فرمول مولکولی اسید چرب سیرشده‌ای که ۱۷ پیوند $C-C$ دارد، به صورت $C_{18}H_{36}O_2$ است. این ماده بر اساس معادله زیر با اتانول واکنش می‌دهد:



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

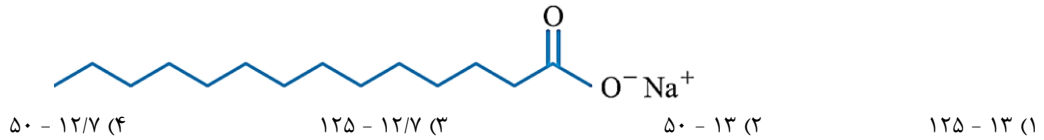


همانطور که مشخص است، طی این فرایند ترکیبی استری با فرمول مولکولی $C_{27}H_{54}O_2$ ایجاد می‌شود. توجه داریم که در ساختار استر ایجاد شده طی این فرایند ۲۰ اتم کربن وجود دارد.

www.biomaze.ir

۲۱۵- در محلولی از سود با چگالی 1.0 g mL^{-1} ، غلظت یون سدیم برابر با 2300 ppm است. مقدار pH این محلول چقدر بوده و به کمک ۵ لیتر از این محلول، چند گرم پاک‌کننده صابونی با ساختار زیر قابل تهیه است؟

($\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$ و $\text{C} = 12$ و $\text{H} = 1$: g mol^{-1})



پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۴۰۱)

غلظت یون سدیم در مقیاس ppm به ما داده شده است. برای محاسبات استوکیومتری، استفاده از غلظت مولی محلول‌ها راحت‌تر است. بر این اساس، در قدم اول غلظت مولی یون سدیم را در محلول سود محاسبه می‌کنیم:

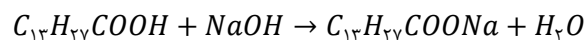
$$[\text{Na}^+] = \frac{\text{چگالی محلول} \times \text{غلظت ppm یون سدیم}}{\text{جرم مولی سدیم} \times 1000} = \frac{2300 \times 1}{1000 \times 23} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$$

در محلول سود، غلظت یون هیدروکسید با غلظت یون سدیم برابر است، پس می‌توان گفت غلظت مولی یون هیدروکسید نیز برابر با 0.1 مول بر لیتر است. در قدم بعد، غلظت یون هیدروژن را در محلول مورد نظر محاسبه کرده و pH این محلول را بدست می‌آوریم.

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \implies [\text{H}^+] \times 0.1 = 10^{-14} \implies [\text{H}^+] = 10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(10^{-13}) = 13$$

پاک‌کننده‌های صابونی را از واکنش میان محلول سود با اسیدهای چرب و یا استرهای سنگین می‌توان تهیه کرد. توجه داریم که پاک‌کننده حاصل از این فرایند، حالت جامد دارد. در هر دو واکنش، به ازای تولید هر مول صابون، ۱ مول سدیم هیدروکسید مصرف خواهد شد. معادله این واکنش شیمیایی که منجر به تولید صابون می‌شود به صورت زیر است:



فرمول شیمیایی صابون داده شده به صورت $C_{13}H_{27}COONa$ است، پس داریم:

$$? \text{ g } C_{13}H_{27}COONa = 5 \text{ L محلول سود} \times \frac{0.1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول سود}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{13}H_{27}COONa}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{250 \text{ g } C_{13}H_{27}COONa}{1 \text{ mol } C_{13}H_{27}COONa} = 125 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۱۲۵ گرم صابون تولید شده است.

گروه آموزشی ماز

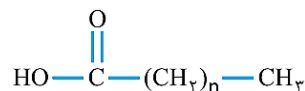
۲۱۶- بر اثر سوختن کامل 0.1 مول از نوعی اسید چرب با زنجیره هیدروکربنی غیرحلقوی، $19/8$ گرم آب و $33/6$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شده است. در ساختار هر مولکول از این اسید چرب، چند پیوند یگانه وجود دارد؟

($\text{O} = 16$ و $\text{C} = 12$ و $\text{H} = 1$: g mol^{-1})

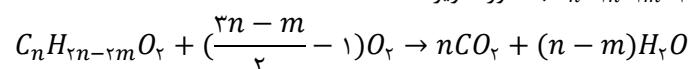
۳۳ (۴) ۳۸ (۳) ۳۱ (۲) ۳۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۴۰۱)

ساختار یک اسید چرب سیرشده، به صورت زیر است:



اگر زنجیره‌ی کربنی موجود در ساختار این مواد کاملاً سیرشده باشد، فرمول مولکولی آن‌ها به صورت $C_nH_{2n}O_2$ می‌شود. به ازای هر پیوند دوگانه که در ساختار این ترکیب قرار بگیرد، ۲ اتم هیدروژن از ساختار مولکول حذف می‌شود، پس اگر در نظر بگیریم که در ساختار این مولکول m پیوند دوگانه وجود داشته باشد، فرمول مولکولی آن به صورت $C_nH_{2n-2m}O_2$ می‌شود. توجه داریم که وجود پیوندهای دوگانه، هیچ تغییری در تعداد اتم‌های اکسیژن و کربن این مولکول ایجاد نمی‌کند. واکنش سوختن $C_nH_{2n-2m}O_2$ به صورت زیر است:



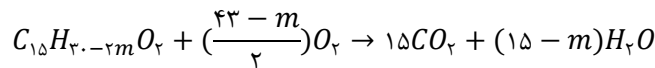
در قدم اول، با توجه به مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش سوختن، مقدار n را محاسبه می‌کنیم.

$$33/6 \text{ L } CO_2 = 0.1 \text{ mol } C_nH_{2n-2m}O_2 \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2m}O_2} \times \frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \implies n = 15$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



با توجه به مقدار n ، فرمول مولکولی اسید چرب مورد نظر به صورت $C_{15}H_{30-2m}O_2$ می‌شود. واکنش سوختن این ماده نیز با توجه به مقدار n ، به صورت زیر خواهد بود:



با توجه به معادله‌ی این واکنش و جرم آب تولید شده، مقدار m را محاسبه می‌کنیم.

$$19/8 \text{ g } H_2O = 0/1 \text{ mol } C_{15}H_{30-2m}O_2 \times \frac{(15-m) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_{15}H_{30-2m}O_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \implies m = 4$$

با توجه به مقدار m ، می‌توان گفت که در ساختار اسید چرب مورد نظر ۴ پیوند دوگانه‌ی $C=C$ برقرار شده است. به جز این پیوندها، یک پیوند $C=O$ نیز در ساختار این ماده وجود دارد، پس مجموع تعداد پیوندهای دوگانه در این ماده برابر با ۵ خواهد بود. با توجه به مقدار m ، فرمول مولکولی نهایی این ترکیب به صورت $C_{15}H_{22}O_2$ خواهد بود. بر این اساس، داریم:

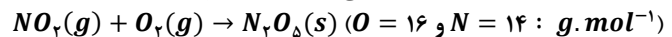
$$\text{تعداد کل پیوندها} = \frac{(4 \times C) + (2 \times O) + (1 \times H)}{2} = \frac{4 \times 15 + 2 \times 2 + 22 \times 1}{2} = 43$$

$$= 43 - (2 \times 5) = 33 \quad \text{تعداد پیوند دوگانه} \times 2 - \text{تعداد کل پیوندهای اشتراکی} = \text{تعداد پیوند یگانه}$$

با توجه به محاسبات بالا، در ساختار هر مولکول از این ماده ۳۳ پیوند یگانه وجود دارد.

www.biomaze.ir

۲۱۷- یک نمونه ۶ لیتری از گاز NO_2 را در شرایطی که چگالی این گاز برابر $2/3 \text{ g.L}^{-1}$ است، در واکنش موازنه نشده زیر شرکت داده و فرآورده‌ی حاصل را در مقداری آب به طور کامل حل می‌کنیم. اگر حجم محلول حاصل را با استفاده از آب خالص به ۱۵ لیتر برسانیم، pH این محلول آبی چقدر می‌شود؟



۱/۳ (۴)

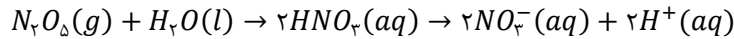
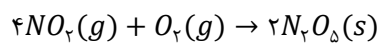
۱/۷ (۳)

۲/۳ (۲)

۲/۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۲۰۱)

می‌دانیم که دی‌نیتروژن پنتاکسید یک اکسید اسیدی به شمار می‌رود که با انحلال در آب، نیتریک اسید را تولید خواهد کرد. معادله‌ی واکنش‌های انجام شده در این فرایند به صورت زیر است:



با استفاده از روش هم‌ارزی واکنش‌ها، می‌توان گفت به ازای مصرف ۴ مول گاز NO_2 در واکنش اول، ۴ مول یون هیدروژن در محلول نهایی تولید می‌شود. بر این اساس، غلظت یون هیدروژن را در محلول محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } H^+ = 6 \text{ L } NO_2 \times \frac{2/3 \text{ g } NO_2}{1 \text{ L } NO_2} \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{46 \text{ g } NO_2} \times \frac{4 \text{ mol } H^+}{4 \text{ mol } NO_2} = 0/3 \text{ mol}$$

$$[H^+] = \frac{\text{مول } H^+}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/3 \text{ mol}}{15 \text{ L محلول}} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1}$$

در مرحله‌ی بعد، pH این محلول آبی را محاسبه می‌کنیم.

$$pH = -\log[H^+] = -\log(2 \times 10^{-2}) = 2 - 0/3 = 1/7$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($S = 32$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) در ساختار بخش قطبی استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد، پیوند اشتراکی کربن-هیدروژن یافت نمی‌شود.

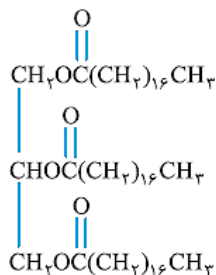
(۲) مخلوطی از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها، یک پاک‌کننده‌ی خورنده به شمار می‌رود.

(۳) با افزودن مقداری محلول کلسیم کلرید به مخلوط آب، روغن و صابون، مخلوط آب و روغن از یکدیگر جدا می‌شوند.

(۴) اگر گروه R صابون جامد و پاک‌کننده غیرصابونی یکسان باشد، جرم مولی صابون به اندازه ۱۱۲ گرم کمتر خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۲۰۱)

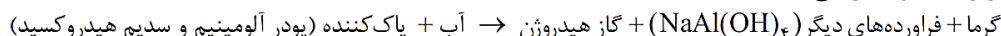
ساختار استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد، به صورت زیر است:



بخش قطبی ذرات سازنده این ماده، در تصویر بالا در سمت چپ قرار داشته و شامل ۳ گروه عاملی استری در ساختار خود می‌شود. همانطور که مشخص است، در بخش قطبی این مولکول، ۵ پیوند $C-H$ وجود دارد.

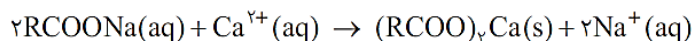
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مخلوطی از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها، جوهر نمک و محلول سود، یک پاک‌کننده‌ی خورنده به شمار می‌رود. این مخلوط جامد بر اساس معادله زیر با آب واکنش می‌دهد:



گرما و گاز هیدروژن آزاد شده در این واکنش، موجب تخریب ساختار آلاینده‌ها شده و قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.

(۳) با ریختن مقداری محلول کلسیم کلرید در مخلوط آب، صابون و روغن، یون‌های کلسیم موجود در این محلول با مولکول‌های صابون واکنش داده و با تشکیل رسوب، آن‌ها را از درون مخلوط مورد نظر خارج می‌کنند. با خارج شدن مولکول‌های صابون، مخلوط آب و روغن از یکدیگر جدا می‌شود. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



(۴) فرمول کلی صابون جامد RCOONa است، بنابراین تفاوت جرم مولی آن با پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول کلی $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ با گروه آلکیل (R) یکسان برابر خواهد بود با:

$$112g = (76 + 80) - 44 = (\text{جرم مولی } \text{CO}_2 - \text{جرم مولی } \text{SO}_3 + \text{جرم مولی } \text{C}_6\text{H}_4) = \text{تفاوت جرم مولی}$$

همانطور که مشخص است، جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی به اندازه ۱۱۲ گرم بر مول بیشتر است.

www.biomaze.ir

۲۱۹- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) صابون‌ها خاصیت اسیدی داشته و در برخورد با کاغذ pH رنگ این کاغذ را از زرد به آبی تغییر می‌دهند.

(ب) گرافیت، همانند مس، نوعی رسانای الکترونی بوده و قابلیت رسانایی آن به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود.

(پ) در شرایط یکسان، فورمیک اسید در مقایسه با هیدروسیانیک اسید با سرعت بیشتری با فلزها واکنش می‌دهد.

(ت) در محلول فورمیک اسید، مقایسه غلظت گونه‌ها به صورت $[\text{CH}_2\text{COOH}] < [\text{CH}_2\text{COO}^-] < [\text{OH}^-]$ است.

(۴) آ و ت

(۳) آ و پ

(۲) ب و ت

(۱) ب و پ

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) پاک‌کننده‌های صابونی، نمک آمونیوم، پتاسیم و یا سدیم اسیدهای چرب هستند. این مواد خاصیت بازی ($pH > 7$) داشته و در برخورد با کاغذ pH رنگ این کاغذ را از زرد به آبی تغییر می‌دهند. در واقع می‌توان گفت با انحلال پاک‌کننده‌های صابونی در مقداری آب، غلظت یون هیدروکسید در محلول مورد نظر افزایش پیدا می‌کند.

(ب) عناصر فلزی مثل مس، آهن و ...، همانند یک نمونه از گرافیت، در دسته‌ی رساناهای الکترونی قرار می‌گیرند. قابلیت رسانایی این مواد، به وسیله الکترون‌های آزاد موجود در ساختار آن‌ها انجام می‌شود. در نقطه‌ی مقابل، قابلیت رسانایی الکتریکی رساناهای یونی مثل محلول آب‌نمک، به وسیله یون‌های آزاد موجود در آن‌ها انجام می‌شود.

(پ) چون فورمیک اسید در مقایسه با هیدروسیانیک اسید دارای ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تری است، در شرایط یکسان غلظت یون هیدروژن در محلول این اسید بیشتر از غلظت یون هیدروژن در محلول هیدروسیانیک اسید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت در شرایط یکسان، فورمیک اسید در مقایسه با هیدروسیانیک اسید با سرعت بیشتری با فلزها واکنش می‌دهد.

(ت) فورمیک اسید، یک اسید ضعیف با فرمول مولکولی HCOOH است. اسیدهای ضعیف به طور جزئی یونش یافته و در محلول آن‌ها مقدار زیادی مولکول اسید یونیده نشده وجود دارد. محلول این مواد خاصیت اسیدی داشته و غلظت یون هیدروکسید نیز در آن بسیار کم است. با توجه به توضیحات داده شده، در محلول فورمیک اسید، مقایسه غلظت گونه‌ها به صورت $[\text{HCOOH}] < [\text{HCOO}^-] = [\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ است. توجه داریم که استیک اسید، ترکیب اسیدی

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۸۵۰۰ ارسال کنید.



دیگری با فرمول مولکولی CH_3COOH است که در ساختار هر مولکول خود ۲ اتم کربن دارد. در محلول آبی استیک اسید، مقایسه غلظت گونه‌های موجود به صورت $[OH^-] < [CH_3COO^-] < [CH_3COOH]$ است.

گروه آموزشی ماز

۲۲۰- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب‌تر است؟

«ذرات سازنده.....،..... ذرات سازنده محلول‌ها پس از مدتی ماندگاری ته‌نشین..... و این ویژگی ظاهری، باعث می‌شود که بتوان رفتار این گروه از مواد را رفتاری بین محلول‌ها و..... در نظر گرفت.»

(۲) کلوئیدها - همانند - نمی‌شوند - سوسپانسیون‌ها

(۱) کلوئیدها - برخلاف - می‌شوند - سوسپانسیون‌ها

(۴) سوسپانسیون‌ها - همانند - نمی‌شوند - کلوئیدها

(۳) سوسپانسیون‌ها - برخلاف - می‌شوند - کلوئیدها

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

همانند محلول‌ها، ذره‌های سازنده کلوئیدها پس از مدتی ماندگاری ته‌نشین نمی‌شوند. به عبارت دیگر، کلوئیدها از جمله مخلوط‌های پایدار هستند. عدم ته‌نشین شدن ذرات سازنده کلوئیدها، بخاطر وجود بار الکتریکی سطحی این ذرات است. این ویژگی ظاهری باعث می‌شود که بتوان رفتار کلوئیدها را رفتاری بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت. ویژگی‌های مهم کلوئیدها به صورت زیر است:

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلوئید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
همگن بودن	ناهمگن است.	ناهمگن است.	همگن است.
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذره‌ها و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها

چون کلوئیدها در برخی از ویژگی‌ها مشابه محلول‌ها و در برخی ویژگی‌ها مشابه مخلوط‌های ناهمگن (سوسپانسیون‌ها) هستند، می‌توان آن‌ها را مانند پلی بین مخلوط‌های ناهمگن و محلول‌ها در نظر گرفت. سوسپانسیون‌ها، نوعی از مخلوط‌های ناهمگن به شمار می‌روند. به عنوان مثال، شربت معده (یا همان ضداسیدهای معده‌ای)، یک نوع سوسپانسیون است. این مخلوط، با گذشتن زمان ته‌نشین می‌شود و به همین خاطر، پیش از مصرف باید تکان داده شود.

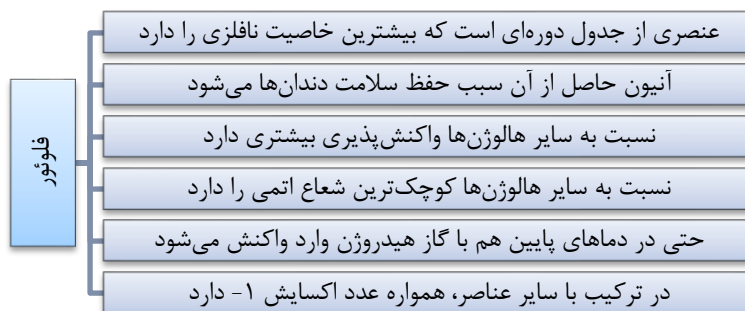
www.biomaze.ir

۲۲۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- آرنیوس هنگام کار کردن روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، به عنوان اولین فرد با واکنش میان اسیدها و بازها آشنا شد.
- دی‌نیتروژن پنتاکسید در دمای اتاق به حالت گاز بوده و با انحلال هر یک مول از آن در آب، چهار مول یون تولید خواهد شد.
- در محلول همگنی از اسید HA با درصد یونش ۲۰٪، غلظت مولی مولکول‌های HA ، ۵ برابر غلظت مولی یون A^- است.
- آنیون حاصل از هالوژنی که در ترکیب با هیدروژن یک اسید ضعیف را ایجاد می‌کند، سبب حفظ سلامت دندان می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی و حفظی - ۱۲۰۱)

هالوژنی که در ترکیب با هیدروژن یک اسید ضعیف را ایجاد می‌کند، معادل با فلئوئور است. آنیون حاصل از فلئوئور (یون فلئوئورید)، می‌تواند سبب حفظ سلامت دندان‌ها بشود. به همین خاطر است که به آب آشامیدنی مقدار کمی از یون تک اتمی فلئوئورید را اضافه می‌کنند. نمودار زیر، برخی از ویژگی‌های مختلف عنصر فلئوئور را نشان می‌دهد:



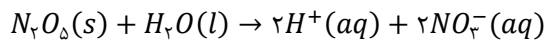
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زمان‌های گذشته، توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد و یافته‌هایی را بدست آورد که نشان می‌داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، هر چند میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نیست. شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

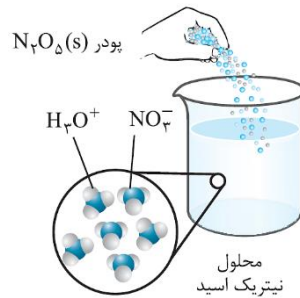
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۲) حالت فیزیکی N_2O_5 در دمای اتاق، جامد است و از حل شدن یک مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود. معادله واکنش انجام شده به هنگام انحلال این ماده به صورت زیر است:



تصویر زیر نیز نمایی از فرایند انحلال این ماده و تولید نیتریک اسید را نشان می‌دهد:



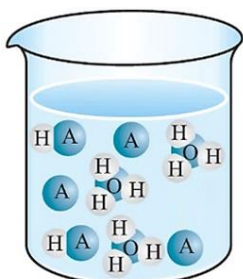
۳) اسیدها و بازهای گوناگون، به هنگام انحلال در آب، به مقدار متفاوتی یونش پیدا می‌کنند. برای مقایسه کمی میزان یونیده شدن انواع اسیدها و بازها، می‌توان از درجه یونش استفاده کرد. درجه یونش یک ماده، عبارت است از نسبت تعداد مولکول‌های یونیده شده از یک ماده به تعداد کل مولکول‌های حل شده از آن ماده. توجه داریم که اگر درجه یونش یک ماده را در عدد ۱۰۰ ضرب کنیم، درصد یونش آن ماده به دست می‌آید. بر این اساس، داریم:

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مولکول‌های (یا مول‌های) یونیده شده}}{\text{تعداد کل مولکول‌های (یا مول‌های) حل شده}} = \text{درجه یونش } (\alpha)$$

$$100 \times \text{درجه یونش } (\alpha) = \text{درصد یونش } (\alpha\%)$$

با توجه به روابط بالا، می‌توان گفت اگر در محلولی از اسید HA ، درصد یونش برابر با ۲۰٪ باشد، به ازای هر ۱۰۰ مولکول اسید حل شده در محلول، ۲۰ یون A^- ایجاد شده و ۸۰ ذره HA نیز به صورت یونیده نشده باقی می‌ماند. در چنین محلولی، غلظت مولی ذرات HA (ذرات اسید یونیده نشده)، چهار برابر غلظت مولی یون A^- است.

گروه آموزشی ماز



۲۲۲- تصویر مقابل، نمایی از محلول یک اسید با چگالی $1/2 \text{ g mL}^{-1}$ را نشان می‌دهد:

اگر غلظت آنیون A^- در محلول مورد نظر برابر با 1250 ppm باشد، ثابت یونش اسید حل شده در این محلول چقدر بوده و مقدار pH این محلول چقدر می‌شود؟ ($A = 50 \text{ g mol}^{-1}$)

$$(1) \quad 1/5 - 4/5 \times 10^{-2}$$

$$(2) \quad 1/3 - 4/5 \times 10^{-2}$$

$$(3) \quad 1/5 - 9 \times 10^{-2}$$

$$(4) \quad 1/3 - 9 \times 10^{-2}$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۳۰۱)

همانطور که گفتیم، برای تبدیل غلظت ppm یک ماده خاص در محلول به غلظت مولی آن ماده، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{چگالی} \times \text{غلظت } ppm = \frac{\text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی} \times 1000}$$

با توجه به رابطه بالا، غلظت مولی آنیون A^- را در محلول مورد نظر محاسبه می‌کنیم.

$$[A^-] = \frac{1250 \times 1/2}{1000 \times 50} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

با دقت در تصویر داده شده، در محلول مورد نظر ۳ ذره از یون A^- ، ۳ ذره از یون H^+ و دو ذره از مولکول HA وجود دارد. از طرفی، محاسبه کردیم که غلظت مولی یون A^- در محلول برابر با 0.03 مول بر لیتر بوده و می‌دانیم که غلظت مولی هر ماده متناسب با تعداد ذرات آن ماده است. بر این اساس، می‌توان گفت غلظت مولی یون H^+ و مولکول HA نیز در محلول مورد نظر به ترتیب برابر با 0.03 و 0.02 مول بر لیتر می‌شود. در رابطه با ثابت یونش این محلول، داریم:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{0.03 \times 0.03}{0.02} = 0.045 \text{ mol.L}^{-1}$$

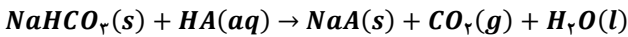
بر اساس تصویر داده شده، توجه داریم که درجه یونش اسید در محلول مورد نظر، برابر با 0.6 معادل با 60% است. غلظت مولی یون هیدروژن در محلول مورد نظر برابر با 0.03 مول بر لیتر است. بر این اساس، داریم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log(3 \times 10^{-2}) = 2 - 0.5 = 1.5$$



۲۲۳- اگر pH محلولی از اسید HA با درصد یونش ۴۰٪ برابر با ۲/۴ باشد، در یک نمونه به حجم ۱۰L از این محلول، چند مول اسید وجود داشته و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات ۴۲٪ خالص واکنش می‌دهد؟

$$(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$



$$20,0/01 (4)$$

$$2,0/1 (3)$$

$$2,0/01 (2)$$

$$20,0/1 (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۳۰۱)

معادله واکنش انجام شده به صورت $NaHCO_3(s) + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ است. در گام اول، مولاریته اولیه محلول اسیدی داده شده را بدست می‌آوریم. بر این اساس، داریم:

$$pH = -\log[H^+] \implies [H^+] = 10^{-pH} \implies [H^+] = 10^{-2/4} = 4 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \xrightarrow{[H^+] = 4 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}, \alpha = 0/4} [HA] = 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت اسید در محلول برابر با ۰/۱ مول بر لیتر می‌شود. در چنین شرایطی بدیهی است که در ۱۰ لیتر از محلول اسیدی مورد نظر، مقدار ۰/۱ مول اسید HA موجود بوده است. با توجه به معادله واکنش انجام شده، هر ۰/۱ مول اسید با مقدار ۰/۱ مول سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین یا $NaHCO_3$ با جرم مولی ۸۴ گرم بر مول) واکنش می‌دهد، پس می‌توان گفت هر ۰/۱ مول اسید با ۸/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات واکنش می‌دهد. با توجه به درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات، می‌توان گفت جرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص مصرف شده در این فرایند برابر با $\frac{8/4}{100}$ گرم، معادل با ۲۰ گرم است. اگر بخواهیم جرم سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده را با استفاده از روش ضریب تبدیل محاسبه کنیم، داریم:

$$? g NaHCO_3 \text{ ناخالص} = 0/1 mol HA \times \frac{1 mol NaHCO_3}{1 mol HA} \times \frac{84 g NaHCO_3}{1 mol NaHCO_3} \times \frac{100 g NaHCO_3}{42 g NaHCO_3} = 20 g$$

★ از آنجا که اضافه کردن محلول سدیم هیدروژن کربنات به یک محلول دیگر، سبب کاهش غلظت یون هیدروژن در آن محلول می‌شود، می‌توان گفت که محلول سدیم هیدروژن کربنات یک محلول بازی با pH بزرگ‌تر از ۷ است. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین (یا همان سدیم هیدروژن کربنات) می‌افزایند. اضافه کردن این ماده به شوینده‌ها، سبب افزایش خاصیت بازی آن‌ها می‌شود و علاوه بر آن، در صورت استفاده از آب‌های سخت برای شست‌وشوی لباس‌ها، یون‌های HCO_3^- موجود در شوینده موردنظر با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت تشکیل رسوب داده و این یون‌ها را از محلول خارج می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۲۴- یک نمونه‌ی ۲۸/۸ گرمی از اکسید آهن، با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0/4$ به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی آهن در اکسید فلزی مصرف شده به تقریب چقدر بوده و هر لیتر از محلول ایجاد شده، با چند لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟

$$(Fe = 56 \text{ و } O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

$$4 - 70 (4)$$

$$8 - 70 (3)$$

$$4 - 77/7 (2)$$

$$8 - 77/7 (1)$$

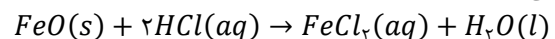
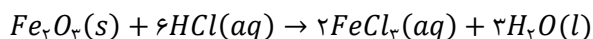
پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۳۰۱)

اکسیدهای آهن، در شرایط مناسب با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و محلول‌های مختلفی با رنگ‌های متفاوت را ایجاد می‌کنند. در قدم اول، غلظت هیدروکلریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-0/4} = 0/4 mol \cdot L^{-1} \xrightarrow{\alpha=1} [HCl] = 0/4 mol \cdot L^{-1}$$

$$? mol HCl = 2 L \text{ محلول} \times \frac{0/4 mol HCl}{1 L \text{ محلول}} = 0/8 mol$$

آهن در طبیعت در قالب دو اکسید با فرمول شیمیایی FeO و Fe_2O_3 وجود دارد. این دو اکسید فلزی طی معادله‌های شیمیایی زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند:

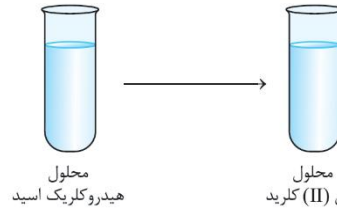
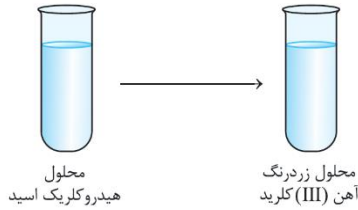


جرمی از اکسید آهن که به ازای ۰/۸ مول هیدروکلریک اسید در هر واکنش مصرف می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Fe_2O_3 = 0/8 mol HCl \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{6 mol HCl} \times \frac{160 g Fe_2O_3}{1 mol Fe_2O_3} = 21/2 g$$

$$? g FeO = 0/8 mol HCl \times \frac{1 mol FeO}{2 mol HCl} \times \frac{72 g FeO}{1 mol FeO} = 28/8 g$$

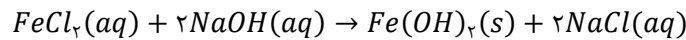
جرم آهن مصرف شده در واکنش FeO با هیدروکلریک اسید، با داده‌های موجود در صورت سوال تطابق دارد، پس اکسید آهن مصرف شده معادل با FeO است. تصویر زیر، واکنش میان اکسیدهای آهن با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد:



در قدم بعد، درصد جرمی اتم‌های آهن را در بلور FeO محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد جرمی آهن} = \frac{\text{جرم مولی } Fe}{\text{جرم مولی } FeO} \times 100 = \frac{56}{72} \times 100 = 77.7\%$$

همانطور که مشخص است، درصد جرمی آهن در بلور این ماده برابر با 77.7% است. واکنش میان محلول $FeCl_3$ با محلول سدیم هیدروکسید که منجر به تولید رسوب سبز رنگ می‌شود، به صورت زیر است:



بر این اساس، داریم:

$$? L \text{ محلول سود} = 28/8 g FeO \times \frac{1 mol FeO}{72 g FeO} \times \frac{1 mol FeCl_3}{1 mol FeO} \times \frac{2 mol NaOH}{1 mol FeCl_3} \times \frac{1 L \text{ محلول سود}}{0.1 mol NaOH} = 8 L$$

با توجه به محاسبات بالا، محلول ۲ لیتری ایجاد شده با ۸ لیتر سود واکنش می‌دهد، پس هر لیتر از این محلول با ۴ لیتر سود واکنش خواهد داد.

www.biomaze.ir

۲۲۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) با انحلال مقداری آمونیوم نیترات در محلولی از استیک اسید، مقدار α در این محلول اسیدی تغییر می‌کند.
- ۲) در واکنش جوش شیرین با هیدروکلریک اسید، ترکیب گازی با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر تولید خواهد شد.
- ۳) در شرایط یکسان، یک نمونه از محلول شیشه‌پاک‌کن جریان الکتریسیته را کمتر از محلول لوله‌بازکن عبور می‌دهد.
- ۴) در دمای اتاق اگر غلظت یون هیدروژن در یک محلول ۹ برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، pH محلول برابر $6/5$ می‌شود.

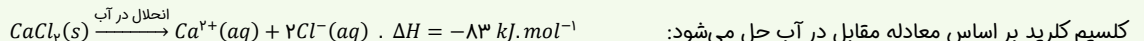
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۲۰۱)

در واکنش بین محلول سدیم هیدروژن کربنات و هیدروکلریک اسید، گاز CO_2 تولید می‌شود. مولکول‌های کربن دی‌اکسید ساختار خطی و متقارن داشته و گشتاور دوقطبی آن‌ها برابر با صفر است.

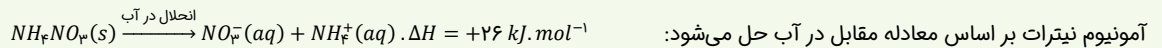
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آمونیوم نیترات طی یک فرایند گرماگیر در آب حل می‌شود و به همین خاطر، دمای محلول را کاهش می‌دهد. بر این اساس، می‌توان گفت با انحلال مقداری آمونیوم نیترات در محلولی از استیک اسید، دمای محلول تغییر کرده و با تغییر دمای محلول، مقدار ثابت یونش استیک اسید نیز تغییر می‌کند. به دنبال تغییر مقدار ثابت یونش استیک اسید، مقدار α در این محلول اسیدی نیز تغییر می‌کند.

پس از ریختن ترکیب‌های یونی (نمک‌ها) در آب، یون‌های سازنده‌ی این مواد از یکدیگر جدا شده و در میان مولکول‌های آب پخش می‌شوند. فرایند حل شدن برخی از انواع ترکیب‌های یونی در آب با آزاد شدن گرما و فرایند حل شدن برخی از انواع ترکیب‌های یونی در آب با جذب گرما همراه است. از فرایند انحلال این ترکیب‌های یونی در آب، برای تولید انواع بسته‌های سرمازا و گرمازا استفاده می‌شود. در این بسته‌ها مقداری از یک ترکیب یونی که در یک کیپسول قرار داده شده است در مجاورت با مقداری آب قرار داده می‌شود. با فشار دادن کیپسول موجود در این بسته‌ها، ترکیب یونی در آب حل شده و پس از مبادله‌ی انرژی با محیط، با توجه به نوع ترکیب یونی موجود در بسته، سرما یا گرما تولید می‌شود. اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از این بسته‌ها استفاده می‌کنند.



کلسیم کلرید بر اساس معادله مقابل در آب حل می‌شود: همانطور که مشخص است، این ترکیب طی یک فرایند گرماده در آب حل می‌شود. از این ترکیب یونی برای تولید بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.



آمونیوم نیترات بر اساس معادله مقابل در آب حل می‌شود: همانطور که مشخص است، این ترکیب طی یک فرایند گرماگیر در آب حل می‌شود. از این ترکیب یونی برای تولید بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.

۳) در شیشه‌پاک‌کن از محلول آمونیاک و در لوله بازکن از محلول سود استفاده می‌شود. چون محلول سود ثابت یونش بازی بالاتر و غلظت یون‌های محلول بیشتری دارد، پس می‌توان گفت در شرایط یکسان، یک نمونه از محلول شیشه‌پاک‌کن جریان الکتریسیته را کمتر از محلول لوله‌بازکن عبور می‌دهد.

۴) در رابطه با محلول مورد نظر، داریم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \xrightarrow{[H^+] = 9 \times [OH^-]} 9 \times [OH^-] \times [OH^-] = 10^{-14} \implies [OH^-]^2 = \frac{10^{-14}}{9} \implies [OH^-] = \frac{10^{-7}}{3}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \xrightarrow{[OH^-] = \frac{10^{-7}}{3}} [H^+] \times \frac{10^{-7}}{3} = 10^{-14} \implies [H^+] = 3 \times 10^{-7}$$

حالا که غلظت یون هیدروژن را داریم، مقدار pH محلول مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log(3 \times 10^{-7}) = 6/5$$

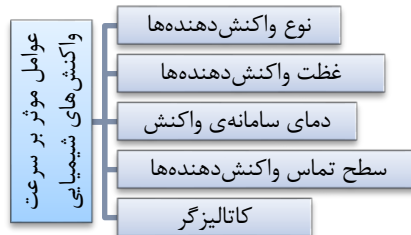
گروه آموزشی ماز

۲۲۶- به شرط یکسان بودن غلظت اسیدها، سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش میان مواد موجود در کدام گزینه در دمای داده شده نسبت به سایر موارد بیشتر است؟

- (۱) فلز منیزیم و محلول نیترو اسید در دمای $40^\circ C$
 (۲) فلز روی و محلول نیتریک اسید در دمای $60^\circ C$
 (۳) فلز روی و محلول نیترو اسید در دمای $40^\circ C$
 (۴) فلز منیزیم و محلول نیتریک اسید در دمای $60^\circ C$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

نمودار زیر، عوامل موثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی را نشان می‌دهد:



می‌دانیم که فلز روی در مقایسه با منیزیم واکنش پذیری کمتری دارد، پس در شرایط یکسان، یک نمونه از فلز روی در مقایسه با یک نمونه از فلز منیزیم با سرعت و شدت کمتری با اسیدها واکنش می‌دهد؛ پس اگر همه‌ی شرایط یکسان باشد، سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش میان فلز روی و محلول اسید، کمتر از سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش میان فلز منیزیم و محلول اسید می‌شود.

☀️ مقایسه‌ی واکنش پذیری فلزهای منیزیم، روی، آلومینیم و آهن، به صورت زیر است:

واکنش پذیری: آهن > روی > آلومینیم > منیزیم

در واقع با ریختن این ۴ فلز در محلول‌های مجزایی با خاصیت اسیدی یکسان، سرعت تولید گاز هیدروژن در ظرف محتوی آهن از دیگر ظروف کمتر بوده و سرعت تولید گاز در ظرف حاوی منیزیم از سایر ظروف بیشتر است.

علاوه بر موارد گفته شده، با کاهش دمای سامانه‌ی واکنش، سرعت انجام شدن آن واکنش کاهش پیدا می‌کند؛ پس می‌توان گفت فلز روی در دمای $40^\circ C$ درجه در مقایسه با دمای $60^\circ C$ درجه با سرعت کمتری با محلول‌های اسیدی واکنش می‌دهد. عامل سوم دخیل در سرعت واکنش مورد نظر، قدرت اسید مصرف شده در این فرایند است. چون نیتریک اسید در مقایسه با نیترواسید ثابت یونش بالاتری دارد، این اسید در مقایسه با نیترواسید با سرعت بیشتری با عناصر فلزی وارد واکنش می‌شود.

۲۲۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مولکول‌های هیدروسولفاتیک اسید در یک محلول آبی از این ماده بر اساس یک واکنش تعادلی یونش پیدا می‌کنند.
 (۲) باران‌های اسیدی شامل مقداری نیتریک اسید بوده و غلظت یون هیدرونیوم در آن‌ها بیشتر از باران معمولی است.
 (۳) از مقداری محلول غلیظ HCl می‌توان برای باز کردن راه لوله‌های مسدود شده توسط اسیدهای چرب استفاده کرد.
 (۴) منیزیم هیدروکسید، یکی از مواد موجود در برخی از ضداسیدها بوده و هر مول از آن، ۲ مول اسید معده را خنثی می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

محلول غلیظ هیدروکلریک اسید، یک محلول اسیدی است و از آن به عنوان یک پاک‌کننده‌ی خورنده، می‌توان برای زدودن آلاینده‌هایی با خاصیت بازی استفاده است. چون اسیدهای چرب موادی با خاصیت اسیدی هستند، برای زدودن آن‌ها باید از محلول‌های بازی مثل محلول سود (محلول سدیم هیدروکسید) و یا محلول پتاس سوزآور (محلول پتاسیم هیدروکسید) استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) هیدروسولفاتیک اسید یک اسید ضعیف به شمار می‌رود و در یک نمونه از محلول آبی این ماده، مولکول‌های هیدروسولفاتیک اسید بر اساس یک واکنش تعادلی یونش پیدا می‌کنند. در واقع درجه یونش این اسید در محلول‌های آبی کمتر از ۱ است.

(۲) باران‌های معمولی شامل مقداری کربنیک اسید (H_2CO_3) بوده و غلظت یون هیدرونیوم در آن‌ها کمتر از باران‌های اسیدی است. در نقطه‌ی مقابل، باران‌های اسیدی شامل سولفوریک اسید و نیتریک اسید می‌شوند. این اسیدها بر اثر انحلال اکسیدهای اسیدی در آب باران تولید می‌شوند.



۴) منیزیم هیدروکسید، یکی از مواد موجود در ضداسیدها است. هر مول از این ماده با ۲ مول اسید معده (هیدروکلریک اسید) واکنش داده و آن را خنثی می‌کند. واکنش انجام شده طی این فرایند به صورت مقابل است: $Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

گروه آموزشی ماز

۲۲۸- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) علم الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک الکتروسیته، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام برمی‌دارد.
 (ب) باتری، مولدی است که با انجام واکنش‌های شیمیایی در آن، کل انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
 (پ) گونه اکسنده مصرف شده در واکنش میان فلز روی و گاز اکسیژن، دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ در هر اتم خود است.
 (ت) در نیم‌واکنش تبدیل یون MnO_4^- به یون منگنز(II)، نماد e^- در سمت چپ قرار داشته و ضریب آن برابر ۴ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی چهار عبارت:

(آ) انرژی الکتریکی، پرکاربردترین شکل انرژی مورد نیاز برای استفاده از این فناوری‌ها بوده و الکتروشیمی شاخه‌ای از علم شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد. این دانش، علاوه بر تهیه مواد جدید و تأمین انرژی الکتریکی مورد نیاز برای صنایع، می‌تواند در راستای پیاده‌کردن اصول شیمی سبز نیز گام بردارد. برخی از قلمروهای علم الکتروشیمی به شرح زیر هستند:

- ✓ تأمین انرژی ← باتری‌ها و سلول‌های سوختی
 ✓ اندازه‌گیری و کنترل کیفی ← دستگاه pH سنج دیجیتال

(ب) باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی مختلفی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد موجود در آن، به انرژی الکتریکی تبدیل شود. به طور کلی، باتری‌ها را می‌توان به دو دسته قابل شارژ و غیرقابل شارژ تقسیم‌بندی کرد.

(پ) معادله واکنش انجام شده به صورت $2Zn(s) + O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s)$ است. گونه کاهنده (گونه‌ای که اکسید شده و یک ماده دیگر را می‌کاهد) مصرف شده در این واکنش، معادل با فلز روی است. فلز روی دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ در هر اتم خود است. گونه اکسنده نیز الکترونی با $l = 2$ ندارد.

(ت) نیم‌واکنش تبدیل یون MnO_4^- به یون منگنز(II)، از نوع کاهش است، پس نماد الکترون در سمت چپ آن قرار می‌گیرد. طی این فرایند عدد اکسایش منگنز از +۷ به +۲ رسیده است، پس می‌توان گفت در این نیم‌واکنش ۵ الکترون مبادله شده است. بر این اساس، می‌توان گفت ضریب الکترون در نیم‌واکنش مورد نظر برابر ۵ است.

www.biomaze.ir

۲۲۹- کدام مطلب زیر درباره با گونه کاهنده مصرف شده در واکنش موازنه نشده $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$ درست است؟

- (۱) پس از موازنه معادله این واکنش، ضریب گونه مورد نظر برابر با ضریب اکسیژن در واکنش سوختن متان می‌شود.
 (۲) فرایند جهت‌گیری ذرات سازنده این گونه در یک میدان الکتریکی، همانند ذرات سازنده گاز اتان خواهد بود.
 (۳) یک نمونه از این ماده در مقایسه با یک نمونه خالص از گاز هیدروژن فلوئورید دمای جوش کمتری دارد.
 (۴) تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در مولکول پروپین، ۳ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در این ماده است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ است. طی این فرایند، عدد اکسایش اتم نیتروژن موجود در آمونیاک از -۳ به +۲ رسیده است، پس می‌توان گفت در این واکنش گاز آمونیاک در نقش عامل کاهنده (گونه‌ای که اکسید می‌شود) است. می‌دانیم که دمای جوش آمونیاک در حدود -۳۳ درجه سانتی‌گراد است اما دمای جوش گاز هیدروژن فلوئورید با توجه به قوی‌تر بودن قدرت پیوندهای هیدروژنی در این ماده، در حدود ۱۹ درجه سانتی‌گراد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ضریب گاز آمونیاک در معادله مورد نظر برابر با ۴ است، درحالی که ضریب اکسیژن در واکنش سوختن متان برابر با ۲ می‌شود.
 (۲) آمونیاک از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و ذرات سازنده آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند، اما گاز متان از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و ذرات سازنده آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.
 (۴) هر مولکول آمونیاک در ساختار خود ۳ پیوند اشتراکی دارد، درحالی که هر مولکول پروپین (C_3H_4)، در ساختار خود ۸ پیوند اشتراکی (یک پیوند سه‌گانه و ۵ پیوند یگانه) دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۳۰- اگر با وارد کردن تیغه‌ای ۱۳ گرمی از جنس فلز روی درون بشر حاوی محلول مس (II) سولفات، $10^{22} \times \frac{3}{612}$ الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شود، پس از انجام این فرایند جرم تیغه مورد نظر به گرم می‌رسد. (فرض کنید تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب کند؛ $Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۳/۰۳ (۴)

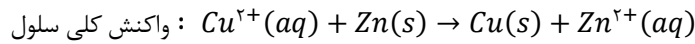
۱۳/۰۶ (۳)

۱۲/۹۷ (۲)

۱۲/۹۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۴۰۲)

ابتدا واکنش اکسایش - کاهش انجام گرفته را می‌نویسیم:



هرگاه تیغه یک فلز را داخل محلول نمک فلز با E° بالاتر وارد کنیم، بر اثر انجام واکنش الکتروشیمیایی، کاتیون‌های فلز فعال‌تر وارد محلول شده و کاتیون‌های فلز دیگر کاهش یافته و بر روی تیغه می‌نشینند. در این فرایند، ممکن است جرم تیغه فلزی افزایش و یا کاهش پیدا کند. مقدار تغییر جرم تیغه به جرم مولی دو فلز و بار کاتیون آنها بستگی دارد.

در این واکنش به ازای مبادله ۲ مول الکترون بین گونه اکسند (یون Cu^{2+}) و کاهنده (اتم Zn)، یک مول فلز Zn مصرف شده و یک مول فلز Cu تولید می‌شود. ابتدا شمار مول الکترون مبادله شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{شمار مول الکترون مبادله شده} = \frac{1 \text{ mol } e^{-}}{6/0.2 \times 10^{23}} \times 10^{22} \times \frac{3}{612} = 0/06 \text{ mol } e^{-}$$

بنابراین $\frac{0/06}{2} = 0/03$ مول Zn مصرف شده و $0/03$ مول Cu تولید می‌شود، پس داریم:

$$\text{جرم روی مصرف شده} - \text{جرم مس تولید شده} = (0/03 \times 64) - (0/03 \times 65)$$

$$= 0/03 \times (64 - 65) = -0/03 \text{ g}$$

از آنجا که علامت تغییر جرم تیغه منفی است، بنابراین جرم تیغه کاهش پیدا کرده و از ۱۳ گرم، به ۱۲/۹۷ گرم رسیده است.

اگر یک تیغه از جنس فلز روی را در محلول آبی از مس (II) سولفات وارد کنیم، اتم‌های روی در واکنش با یون‌های مس (II) موجود در محلول اکسایش پیدا کرده و الکترون‌های خود را مستقیماً به این یون‌ها می‌دهند. طی این فرایند، یون‌های Cu^{2+} کاهش پیدا کرده و در قالب اتم‌های مس رسوب می‌کنند. از طرفی، با انجام شدن این فرایند مقداری انرژی آزاد می‌شود و دمای محلول نیز افزایش پیدا می‌کند. واضح است که در چنین شرایطی، انرژی آزاد شده در این واکنش قابل استفاده نیست و نمی‌توان از الکترون‌هایی که بین گونه‌های اکسند و کاهنده رد و بدل می‌شوند، به عنوان یک منبع تولید الکتریسیته استفاده کرد.

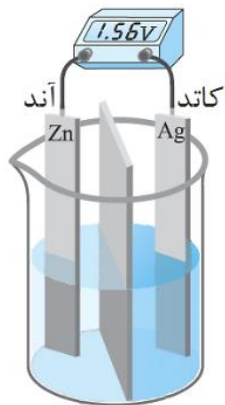
۲۳۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) یک تیغه‌ی روی، در مقایسه با یک تیغه‌ی آهنی، دمای محلول مس (II) سولفات را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.
- ۲) در سلول گالوانی روی-نقره، آنیون‌ها از خلال دیواره متخلخل به سمت محلول موجود در نیم‌سلول روی حرکت می‌کنند.
- ۳) اگر یون Al^{3+} اکسند از Mg^{2+} باشد، با قرار دادن فلز آلومینیم در محلول منیزیم کلرید، دمای محلول افزایش می‌یابد.
- ۴) اگر روی کاهنده‌تر از هیدروژن باشد، نیم‌سلول استاندارد هیدروژن در سلول روی-هیدروژن در نقش کاتد قرار خواهد گرفت.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۴۰۲)

اگر یون Al^{3+} اکسند از یون Mg^{2+} باشد، می‌توان گفت پتانسیل کاهشی استاندارد فلز آلومینیم، بیشتر (مثبت‌تر) از پتانسیل کاهشی استاندارد فلز منیزیم شده و فلز آلومینیم در سری الکتروشیمیایی در موقعیت بالاتری قرار می‌گیرد. در چنین شرایطی، با قرار دادن یک قطعه فلز آلومینیم در محلولی از منیزیم کلرید، هیچ واکنش شیمیایی انجام نشده و دمای محلول هیچ تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

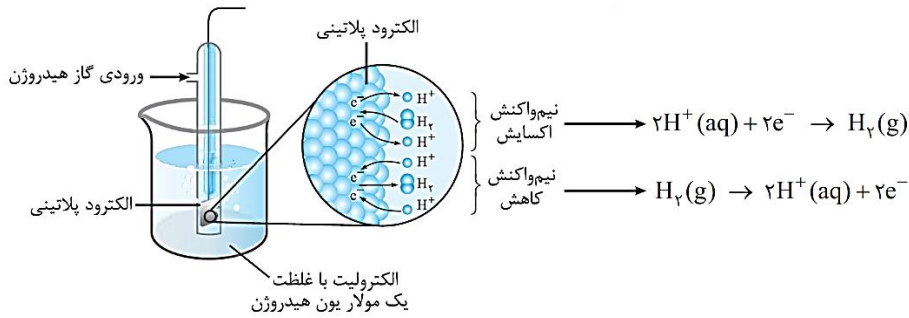


۱) چون واکنش‌پذیری روی بیشتر از آهن است، یک تیغه از این فلز، در مقایسه با یک تیغه‌ی آهنی، دمای محلول مس (II) سولفات را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.

۲) تصویر مقابل، نمایی از این سلول گالوانی را نشان می‌دهد:

در سلول گالوانی مورد نظر، تیغه نقره در نقش کاتد (قطب مثبت) و تیغه روی در نقش آند (قطب منفی) است. با کارکرد این سلول، آنیون‌های موجود در محلول الکترولیت به سمت تیغه‌ی آند (تیغه‌ی روی) حرکت می‌کنند؛ در حالی که الکترون‌های موجود در مدار خارجی، به سمت کاتد (تیغه‌ی نقره) جاری می‌شوند.

۴) تصویر زیر نمایی از نیم‌سلول استاندارد هیدروژن را نشان می‌دهد:



اگر روی کاهنده‌تر از هیدروژن باشد، پتانسیل کاهش این عنصر کمتر از پتانسیل کاهش هیدروژن می‌شود. در یک سلول گالوانی نیز الکترودی که پتانسیل کاهش کمتری داشته باشد در نقش آند (قطب منفی) قرار می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۲۳۲- محلولی از هیدروکلریک اسید با حجم ۲۷ لیتر و غلظت ۲/۸ مول بر لیتر را با ۱۸ لیتر محلول ۳/۲٪ جرمی سود با چگالی $1/25 \text{ g. mL}^{-1}$ مخلوط می‌کنیم. برای تهیه محلولی که بتوان از آن در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن استفاده کرد، باید آب حاصل از سوختن کامل چند مول متان را به محلول نهایی اضافه کنیم؟ ($H = 1$ و $O = 16$ و $Na = 23$ g. mol^{-1})

۳۵۰ (۴)

۷۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۲۰۲)

الکتروکاتود یا نیم‌سلول استاندارد هیدروژن، شامل یک الکتروکاتود فلزی از جنس پلاتین می‌شود که در محلولی با غلظت یک مولار از یون هیدروژن ($pH = 0$) در دمای 25°C فرو برده شده است و گاز هیدروژن با فشار ۱ اتمسفر از روی آن عبور داده می‌شود. اگر این نیم‌سلول در نقش کاتد (قطب مثبت) یک سلول گالوانی قرار داده شود، نیم‌واکنش: $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ در آن انجام شده و اگر در نقش آند (قطب منفی) یک سلول گالوانی قرار داده شود، نیم‌واکنش: $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$ در آن انجام می‌شود. همان‌طور که گفتیم، پتانسیل الکتریکی این نیم‌سلول به طور قراردادی برابر با صفر ولت در نظر گرفته می‌شود. با توجه به توضیحات داده شده، غلظت یون هیدروژن در محلول نهایی باید برابر با ۱ مول بر لیتر باشد. ابتدا مقدار یون هیدروژن در محلول اسیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مقدار یون هیدروکلریک اسید} = 27 \text{ L محلول} \times \frac{2/8 \text{ mol } H^+}{1 \text{ L محلول}} = 75/6 \text{ mol}$$

در قدم بعد، مقدار یون هیدروکسید موجود در محلول باقی‌مانده را محاسبه می‌کنیم.

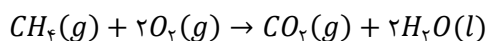
$$\text{غلظت محلول سود} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times 10}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 3/2 \times 1/25}{40} = 1 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$? \text{ mol } OH^- = 18 \text{ L محلول} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol NaOH}} = 18 \text{ mol}$$

در محلول هیدروکلریک اسید، $75/6$ مول یون هیدروژن و در محلول سود، 18 مول یون هیدروکسید وجود داشته است. با مخلوط شدن این دو محلول، 18 مول از یون‌های هیدروژن موجود در محلول اسیدی خنثی شده و $57/6$ مول از این یون‌ها باقی می‌ماند. از طرفی، حجم محلول تولید شده طی این فرایند نیز برابر با 45 لیتر می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$[H^+] = \frac{\text{مقدار مول } H^+}{\text{لیتر محلول}} \implies 1 = \frac{57/6 \text{ mol } H^+}{V \text{ L محلول}} \implies V = 57/6 \text{ L}$$

حجم محلول مورد نظر برابر با 45 لیتر است، درحالی‌که برای رساندن غلظت یون هیدروژن به 1 مول بر لیتر، باید حجم محلول برابر با $57/6$ لیتر باشد. بر این اساس، می‌توان گفت با افزودن $12/6$ لیتر آب (معادل با 12600 میلی‌لیتر آب) به محلول مورد نظر، غلظت یون هیدروژن در آن به 1 مول بر لیتر می‌رسد. واکنش سوختن کامل متان به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، برای تولید 12600 میلی‌لیتر آب (معادل با 700 مول آب)، باید 350 مول متان را به طور کامل بسوزانیم.

۲۳۳- همه عبارات‌های داده شده درست هستند، بجز

- (۱) در واکنش شیمیایی $OF_2 + H_2O \rightarrow O_2 + 2HF$ ، عدد اکسایش همه اتم‌های اکسیژن ۲ درجه کاهش پیدا می‌کند.
- (۲) در واکنش سوختن اولین عضو خانواده آلکن‌ها، تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن سه برابر اتم‌های اکسیژن است.
- (۳) آمونیوم نیترات یک ترکیب یونی چندتایی بوده و تفاوت عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن موجود در آن برابر با ۸ است.
- (۴) میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن در کربوکسیلیک اسید مصرف شده برای تولید پروپیل بوتانات، برابر ۱- است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



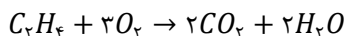
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

در واکنش شیمیایی $OF_2 + H_2O \rightarrow O_2 + 2HF$ ، عدد اکسایش برخی از اتم‌های اکسیژن (اتم‌های اکسیژن موجود در مولکول‌های آب) ۲ درجه افزایش پیدا می‌کند و عدد اکسایش برخی از اتم‌های اکسیژن (اتم‌های اکسیژن موجود در OF_2) نیز ۲ درجه کاهش پیدا می‌کند. جدول زیر، عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن در حالت‌های مختلف را نشان می‌دهد:

گونه شیمیایی	OF_2	O_2F_2	HOF	O_2^-	O_3^{2-}	H_2O_2
عدد اکسایش O	+۲	+۱	۰	-۰/۵	-۱	-۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اولین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها، اتن است. این ماده بر اساس معادله‌ی زیر می‌سوزد:



با توجه به معادله‌ی نوشته شده، با انجام شدن این واکنش، عدد اکسایش اتم‌های کربن از ۰ به +۴ افزایش می‌یابد (۶ درجه اکسایش) درحالی که عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن از صفر به ۲- کاهش پیدا می‌کند (۲ درجه کاهش).

۳) آمونیوم نیترات از کنار هم قرار گرفتن یون‌های آمونیوم و نیترات تشکیل شده است. در رابطه با یون‌های سازنده این ترکیب، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \underline{NH_4^+}: N + 4(+1) = +1 \rightarrow N = -3 \\ \underline{NO_3^-}: N + 3(-2) = -1 \rightarrow N = +5 \end{array} \right\} \Rightarrow 5 - (-3) = 8$$

همانطور که مشخص است، عدد اکسایش اتم‌های نیترژن در این ترکیب به اندازه ۸ واحد تفاوت دارد.

۴) در واکنش تولید پروپیل بوتانوات ($C_7H_{14}O_2$)، از بوتانوئیک اسید به عنوان واکنش‌دهنده اسیدی استفاده می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب اسیدی به صورت $C_4H_8O_2$ است. در رابطه با این ترکیب، داریم:

$$C_4H_8O_2: \text{مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن} = 4 = 8 \times (+1) + 2 \times (-2) \Rightarrow \text{مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن} = \text{صفر}$$

در ساختار ترکیب مورد نظر ۴ اتم کربن وجود داشته و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن نیز برابر با ۴- است، پس میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر با ۱- می‌شود.

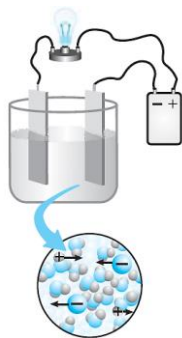
گروه آموزشی ماز

۲۳۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) سلول‌های سوختی کارایی بالایی داشته و نسبت به نیروگاه‌های حرارتی، درصد کمتری از انرژی را به شکل گرما تلف می‌کنند.
- ۲) در رایج‌ترین نوع سلول‌های سوختی، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به سمتی می‌روند که بخار آب در آن تولید می‌شود.
- ۳) اگر محلول نمک خوراکی طی برقکافت آب نقش الکترولیت را داشته باشد، یون‌های کلرید در اطراف کاتد تجمع می‌یابند.
- ۴) با کارکرد سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت آب، مقدار pH محلول موجود در پیرامون تیغه آندی کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

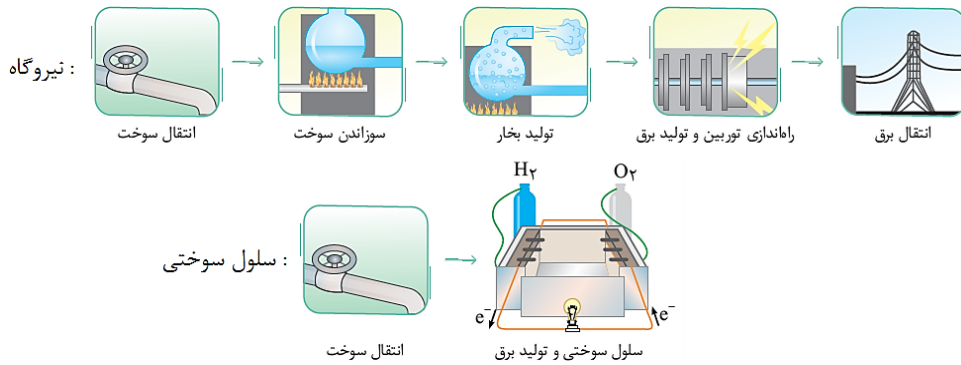
اگر در سلول برقکافت آب از $NaCl$ به عنوان الکترولیت استفاده شود، یون‌های کلرید (Cl^-) موجود در محلول، در اطراف کاتود با بار ناهمنام یعنی آند تجمع می‌کنند. تصویر زیر، نمایی از این فرایند را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

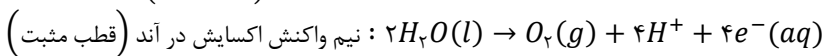
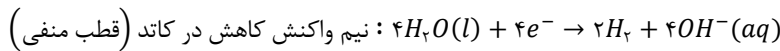
۱) از آن‌جا که در سلول‌های سوختی، انرژی شیمیایی سوخت‌ها به طور مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل شده و برخلاف نیروگاه‌ها، در این روش چند مرحله متوالی از تبدیل انرژی صورت نمی‌گیرد، اتلاف انرژی به صورت گرما کم‌تر است و درصد بیشتری از انرژی شیمیایی ذخیره‌شده در سوخت موردنظر به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. تصویر زیر، مراحل مختلف انجام شده در نیروگاه‌ها و سلول‌های سوختی را نشان می‌دهد:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۲) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به سمت کاتد (قطب مثبت سلول) می‌روند. در ساختار این سلول‌ها، بخار آب نیز در سمت کاتد تولید می‌شود.

۴) برق‌کافت آب فرایندی است که طی آن جریان برق از درون آب عبور داده شده و آب به عنصرهای سازنده خود یعنی H_2 و O_2 تجزیه می‌شود. نیم‌واکنش‌های انجام شده در این فرایند به صورت مقابل است:



مطابق نیم‌واکنش‌های بالا، pH محلول پیرامون آند، کاهش یافته و pH محلول پیرامون کاتد افزایش می‌یابد.

www.biomaze.ir

۲۳۵- در شرایط STP ، مجموع حجم گازهای تولید شده در سمت آند و کاتد سلول برق‌کافت آب برابر با $13/44$ لیتر است. اگر الکتروسیسته مورد نیاز برای انجام این فرایند با استفاده از یک سلول گالوانی روی-نقره در حال تامین باشد، در طول بازه زمانی مورد نظر جرم تیغه کاتدی سلول گالوانی به اندازه چند گرم تغییر می‌کند؟ ($Ag = 108$ و $Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

۸۶/۴ (۴)

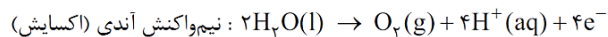
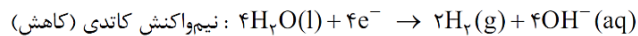
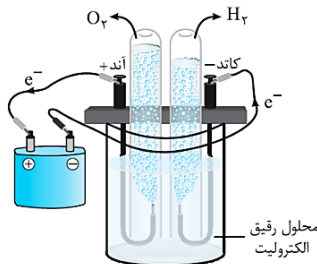
۴۳/۲ (۳)

۲۶ (۲)

۱۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۲۰۲)

تصویر زیر، نمایی از سلول برق‌کافت آب را نشان می‌دهد:



واکنش کلی انجام شده در این سلول به صورت $2H_2O(l) \xrightarrow{4e^-} 2H_2(g) + O_2(g)$ است. به ازای مبادله ۴ مول الکترون در این سلول، ۲ مول گاز هیدروژن و ۱ مول گاز اکسیژن تولید شده و مجموع حجم گازهای تولید شده در آند و کاتد برابر با $67/2$ لیتر (معادل با ۳ مول ماده گازی در شرایط استاندارد) می‌شود. بر این اساس، شمار الکترون‌های مبادله شده در مدار خارجی سلول برق‌کافت را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } e = 13/44 \text{ L حجم} \times \frac{4 \text{ mol } e}{67/2 \text{ L حجم}} = 0/8 \text{ mol}$$

الکتروسیسته مورد نیاز برای انجام فرایند برق‌کافت آب، توسط سلول گالوانی روی-نقره در حال تامین شدن است. در سمت کاتد این سلول گالوانی، نیم‌واکنش شیمیایی $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ در حال انجام شدن بوده و فلز نقره تولید می‌شود. بر این اساس، جرم فلز نقره تولید شده در سمت کاتد سلول گالوانی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } Ag = 0/8 \text{ mol } e \times \frac{1 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } e} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} = 86/4 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۲۳۶- در فرایند خوردگی یک قطعه آهنی، 2500 میلی‌لیتر گاز اکسیژن با چگالی $0/96 \text{ g} \cdot L^{-1}$ مصرف شده است. طی این فرایند، جرم آهن موجود در تیغه فلزی به اندازه‌ی چند گرم کاسته شده است؟ ($Fe = 56$ و $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۶/۸ (۴)

۸/۴ (۳)

۱۱/۲ (۲)

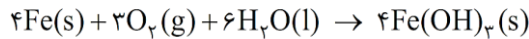
۵/۶ (۱)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مساله - ۱۲۰۲)

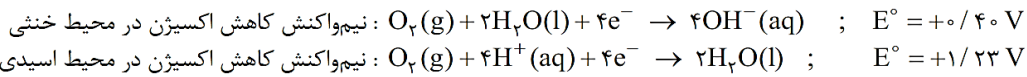
معادله‌ی واکنش خوردگی آهن به صورت زیر است:



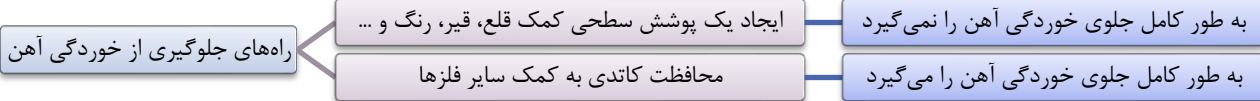
با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم آهن مصرف شده در فرایند مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Fe = 2500 mL O_2 \times \frac{1 L O_2}{1000 mL O_2} \times \frac{0.96 g O_2}{1 L O_2} \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} \times \frac{4 mol Fe}{3 mol O_2} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 5/6 g$$

توجه داریم که واکنش خوردگی آهن، طی یک فرایند دو مرحله‌ای انجام می‌شود. در مرحله‌ی اول این فرایند، اتم‌های آهن دو الکترون از دست داده و به یون Fe^{2+} تبدیل می‌شوند. چون گاز اکسیژن یک اکسنده‌ی بسیار قوی است، در مرحله‌ی بعد، هر یون Fe^{2+} مجدداً یک الکترون از دست داده و به یون Fe^{3+} تبدیل می‌شود. در واکنش‌های انجام شده، گاز اکسیژن در نقش عامل اکسنده است. معادله‌ی نیم‌واکنش کاهش اکسیژن به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، پتانسیل کاهش‌ی گاز اکسیژن در محیط‌های اسیدی مثبت‌تر از محیط‌های خنثی است و به همین خاطر، واکنش خوردگی آهن در محیط‌های اسیدی در مقایسه با محیط‌های خنثی با سرعت بیشتری انجام می‌شود. برای جلوگیری از خوردگی یک نمونه از فلز آهن، از روش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:



از آنجا که آهن پرمصرف‌ترین فلز در جهان است، خوردگی آن خسارت‌های هنگفتی به اقتصاد کشورها وارد می‌کند؛ به طوری که سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده شده مصرف می‌شود.

www.biomaze.ir

۲۳۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- فلوئور در تناوب شماره ۲ جدول دوره‌ای قرار داشته و اکسنده‌ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش‌ی استاندارد عناصر است.
- در کاتد سلول گالوانی حاصل از الکتروده‌های نقره و مس، نیم‌واکنش $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ انجام می‌شود.
- با افزایش مقدار پتانسیل کاهش‌ی استاندارد آند در یک سلول گالوانی، مقدار emf این سلول کاهش پیدا می‌کند.
- در سری الکتروشیمیایی عناصر فلزی، عنصر لیتیم در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با عنصر روی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط مفهومی - ۱۲۰۲)

در کاتد سلول گالوانی حاصل از الکتروده‌های نقره و مس، نیم‌واکنش $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ انجام می‌شود. توجه داریم که در سلول گالوانی مورد نظر، نیم‌سلول نقره در نقش کاتد و نیم‌سلول مس در نقش آند است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فلوئور در انتهای تناوب دوم قرار گرفته است. این عنصر نافلزی، یک هالوژن بوده و بیشترین خاصیت نافلزی را در جدول تناوبی دارد و به همین خاطر، اکسنده‌ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش‌ی استاندارد است.

(۳) برای محاسبه‌ی مقدار emf سلول‌های گالوانی از رابطه‌ی مقابل استفاده می‌شود: $emf = E^\circ(\text{آند}) - E^\circ(\text{کاتد})$. با توجه به این رابطه، در صورت افزایش E° عنصر به کار رفته در آند، تفاوت میان E° الکتروده‌های آندی و کاتدی کاهش پیدا کرده و به دنبال آن، مقدار emf سلول حاصل نیز کاهش پیدا می‌کند.

(۴) پتانسیل کاهش‌ی لیتیم در مقایسه با سایر عناصر فلزی کمتر بوده و به همین خاطر، در سری الکتروشیمیایی عناصر فلزی، عنصر لیتیم در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با عنصر روی و سایر فلزات قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۳۸- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- اگر یک قطعه منیزیمی را در تماس با یک جسم مسی قرار بدهیم، جسم مسی در برابر خوردگی محافظت می‌شود.
- در ساختار نوعی از آهن که در تهیه قوطی‌های کنسرو کاربرد دارد، فلزی با E° مثبت در سطح قرار گرفته است.
- در فرایند خوردگی آهن، هر اتم فلزی ابتدا ۲ الکترون با مقدار l صفر از دست داده و وارد قطره آب می‌شود.
- همه عناصری که پتانسیل کاهش‌ی استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر است، در هوای مرطوب اکسید نمی‌شوند.

(۱) آ و پ (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



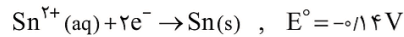
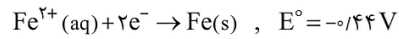
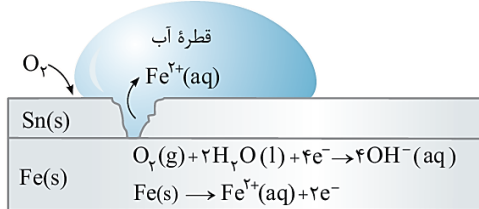
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) چون مقدار E° منیزیم کمتر از مس است، اگر یک جسم مسی را در تماس با یک قطعه از فلز منیزیم قرار بدهیم، اتم‌های منیزیم در رقابت با اتم‌های مس برای اکسایش یافتن پیروز شده و جسم مسی در برابر خوردگی محافظت می‌شود؛ درحالی که اتم‌های منیزیم اکسایش یافته و به مرور زمان از جرم این فلز کاسته می‌شود.

(ب) تصویر زیر، یک قطعه حلیبی را نشان می‌دهد:



یکی از راه‌های محافظت از آهن در مقابل خوردگی، پوشاندن سطح آن با فلزهای دیگر است. آهن گالوانیزه (آهن سفید) و ورقه‌های حلیبی، نمونه‌هایی از ورقه‌های آهنی پوشیده‌شده با سایر فلزات هستند. به ورقه‌های آهنی که سطح آن‌ها با لایه نازکی از فلز قلع پوشیده شده باشد، حلیبی گفته می‌شود. قبل از ایجاد خراش در سطح حلیبی، فلز قلع به عنوان یک پوشش محافظ از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند. توجه داریم که در این شرایط خود قلع نیز به خاطر ایجاد شدن یک لایه متراکم از اکسیدهای قلع در سطح آن، دچار خوردگی نمی‌شود. توجه داریم که پتانسیل کاهش استاندارد (E°) قلع، کوچک‌تر از صفر و بزرگ‌تر از پتانسیل کاهش استاندارد آهن است.

(پ) در فرایند خوردگی آهن، هر اتم فلزی (اتم Fe) ابتدا ۲ الکترون از بیرونی‌ترین زیرلایه خود (الکترون‌های موجود در زیرلایه $4s$ با عدد کوانتومی فرعی صفر) را از دست داده و به صورت یون Fe^{2+} وارد قطره آب می‌شود. این یون با یون هیدروکسید ترکیب شده و به صورت آهن (II) هیدروکسید در می‌آید. چون اکسیژن یک اکسنده قوی است، رسوب $Fe(OH)_2$ مجدداً براساس معادله: $4Fe(OH)_2(s) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$ با اکسیژن وارد واکنش شده و رسوب آهن (III) هیدروکسید را تولید می‌کنند.

(ت) پتانسیل نیم‌واکنش کاهش گاز اکسیژن در شرایط استاندارد برابر با $+0.4V$ است؛ پس عناصری که پتانسیل کاهش آن‌ها کمتر از این مقدار باشد، می‌توانند توسط اکسیژن اکسایش پیدا کنند. به عنوان مثال، پتانسیل کاهش مس بزرگ‌تر از صفر و کوچک‌تر از $0.4V$ است و به همین خاطر، این عنصر توسط اکسیژن اکسید می‌شود.

www.biomaze.ir

۲۳۹- جدول مقابل را در نظر بگیرید:

سری الکتروشیمیایی
Fe
A
B

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، عنصر A در مقایسه با عنصر B قدرت کاهندگی داشته و مقدار emf سلول گالوانی $A - Cu$ نسبت به سلول $B - Cu$ ، بوده و در سلول گالوانی حاصل نیم‌سلول‌های A و B ، نیم‌سلول در نقش قطب منفی است.

(۱) کمتری - کمتر - B (۲) بیشتری - کمتر - B (۳) کمتری - بیشتر - A (۴) بیشتری - بیشتر - A

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۲)

تصویر زیر، نمایی از سری الکتروشیمیایی را نشان می‌دهد:



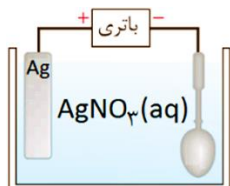
نیم واکنش کاهش			E° (V)
گونه اکسند	الکترون	گونه کاهنده	ولتاژ
$\text{Au}^{3+}(\text{aq})$	$+3e^- \rightarrow$	$\text{Au}(\text{s})$	$+1/50$
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Pt}(\text{s})$	$+1/20$
$\text{Ag}^+(\text{aq})$	$+e^- \rightarrow$	$\text{Ag}(\text{s})$	$+0/80$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Cu}(\text{s})$	$+0/34$
$2\text{H}^+(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{H}_2(\text{g})$	$0/00$
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Fe}(\text{s})$	$-0/44$
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Zn}(\text{s})$	$-0/76$
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Mn}(\text{s})$	$-1/18$
$\text{Al}^{3+}(\text{aq})$	$+3e^- \rightarrow$	$\text{Al}(\text{s})$	$-1/66$
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Mg}(\text{s})$	$-2/37$

مطابق این جدول، با حرکت از بالا به سمت پایین مقدار پتانسیل کاهش یافته و قدرت کاهندگی آن‌ها بیشتر می‌شود. در جدول داده شده نیز عنصر B در پایین‌ترین خانه قرار داشته و در مقایسه با سایر عناصر، قدرت کاهندگی (تمایل به اکسید شدن) بیشتری دارد. چون فلز B کاهنده‌تر از فلز A است، در سلول گالوانی حاصل از این دو عنصر نیز فلز B در نقش آند (قطب منفی) و فلز A نیز در نقش کاتد (قطب مثبت) قرار می‌گیرد. در این سلول، الکترون‌های موجود در مدار خارجی از سمت آند به طرف کاتد حرکت می‌کنند.

پتانسیل کاهش فلز مس، مثبت و پتانسیل کاهش آهن، منفی است؛ پس می‌توان گفت در سری الکتروشیمیایی، فلز مس در موقعیت بالاتر نسبت به فلزهای A و B قرار می‌گیرد. چون در سری الکتروشیمیایی فاصله‌ی این فلز تا عنصر B بیشتر از فاصله‌ی آن تا عنصر A است؛ پس می‌توان گفت نیروی الکتروموتوری سلول $\text{Cu} - \text{A}$ کمتر از نیروی الکتروموتوری سلول $\text{Cu} - \text{B}$ می‌شود. به طور کلی، برای محاسبه‌ی نیروی الکتروموتوری (emf) یک سلول گالوانی، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(\text{گونه‌ی اکسند}) - E^\circ(\text{گونه‌ی کاهنده})$$

گروه آموزشی ماز



۲۴۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

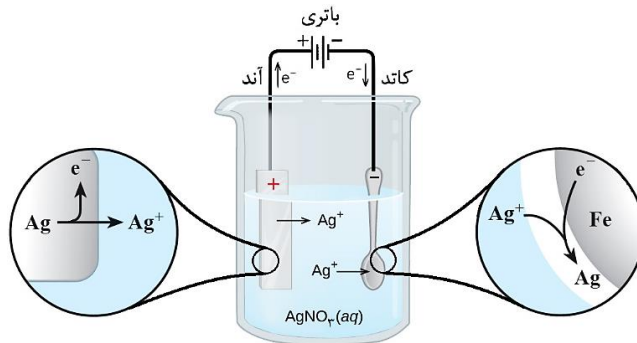
- در طول کارکرد سلول الکترولیتی مقابل، غلظت یون نقره در محلول الکترولیت تغییری نمی‌کند.
- در فرایند هال، قطب منفی منبع جریان برق به بدنه‌ی گرافیتی ظرف حاوی الکترولیت، متصل می‌شود.
- از آلومینیم برای ساخت وسایلی استفاده می‌شود که برای مدت طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند.
- با ریختن نقره کلرید در آب، می‌توان محلول الکترولیت استفاده شده در سلول آبکاری با نقره را تهیه کرد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۳۰۲)

چون نقره کلرید یک ترکیب یونی نامحلول در آب است، با ریختن نقره کلرید در آب، این ماده فقط به مقدار خیلی جزئی در آب حل شده و طی این فرایند، نمی‌توان محلول الکترولیت استفاده شده در سلول آبکاری با نقره را تهیه کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تصویر زیر، نمایی از سلول استفاده شده برای آبکاری یک جسم فلزی با استفاده از فلز نقره را نشان می‌دهد:



به ازای تولید هر یون نقره در آند این سلول، یک یون نقره در سمت کاتد سلول کاهش یافته و از محلول الکترولیت خارج می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت غلظت یون نقره در محلول الکترولیت ثابت مانده و هیچ تغییری نمی‌کند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۸۵۰۰ ارسال کنید.



۲) در فرایند هال، قطب منفی منبع تولید جریان برق را باید به بدنه‌ی ظرفی که الکترولیت در آن است متصل کرد. در این حالت، بدنه‌ی ظرف در نقش کاتد قرار می‌گیرد و نیم‌واکنش کاهش یون آلومینیم در مجاورت آن انجام می‌شود.

۳) از فلزهایی که اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند، می‌توان برای ساخت وسایلی که برای مدت طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند استفاده کرد. آلومینیم، یکی از همین عناصر فلزی است. این فلز در مجاورت با هوا، به سرعت اکسید شده و یک لایه‌ی متراکم از آلومینیم اکسید (Al_2O_3) بر روی سطح آن تشکیل می‌شود. این لایه از آلومینیم اکسید بسیار متراکم بوده و از رسیدن اکسیژن به لایه‌های زیرین آلومینیم جلوگیری می‌کند. با رسیدن اکسیژن به لایه‌های زیرین آلومینیم، این فلز برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند.

www.biomaze.ir

مازی‌های عزیز؛ سلام :

یه تغییر کوچیک تو تاریخ برگزاری مرحله ۱۸ آزمون‌تون ایجاد شده.

آزمون ۳۰ و ۳۱ فروردین ماه (مرحله ۱۸) در روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه ۳۱ فروردین و ۱ اردیبهشت برگزار میشه.

این مرحله از آزمون از ساعت ۸ صبح چهارشنبه تا ساعت ۱۴ بعد از ظهر پنجشنبه به روال گذشته ادامه دارد.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

www.kanooon.com

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزماینتی



حلقه
سنجی

