



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) (گُرنند: اسبی 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
- چهار (۱)      سه (۲)      دو (۳)      یک (۴)

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)
- خیابان کردم از یک سرو، بر خود کوه و هامون را (تضاد، استعاره، تشبیه)  
بود خار تعلق هر گلی دامان گلچین را (تشبیه، تضاد، تناسب)  
به شور عشق، نتوان جمع کردن خواب شیرین را (تناقض، حس آمیزی، ایهام)  
که از پشت خمت زین می‌کند مرگ، اسب چوبین را (استعاره، مراعات نظیر،

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
- آنچه از قُرب نکویان بر من مهجور رفت  
همچو موسی بی‌عصا نتوان به کوه طور رفت  
در محافل هر که چون پروانه بی‌دستور رفت  
ورنه عریان می‌توان در خانه زنبور رفت

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) می‌سوز تو خرمین شکیبایی من
  - ۴) چمن گر زان که می‌نازد به یک دامن گل خودرو
- جام گلرنگ از کف ساقی نسرین بر کشید  
هزار سال دگر بر امید آمدن است  
تا می‌نهم از غم تو خرمین خرمین  
من از گلدسته رویت، گلستانم به جان تو

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) مرتبی گر نباشد آفتاب طلعت لیلی
- نالۀ خوابیده می‌دانیم بر سر تیغ را  
ز آن که مالی نیست دیگر غیر تنهایی مرا  
نیاید کارها، بی‌رشته هرگز راست سوزن را  
که می‌سازد نگین حلقه اطفال مجنون را

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 می‌بر 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 «سباهان» 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 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 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 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!

## 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) کَانَ لَمَنْ یَقْرَأَ الْقُرْآنَ بِصَوْتِهِ الْجَمِيلِ أُجْرٌ مِنْ یَسْتَمِعُ 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) سیارة اَبی 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) لعلّ الطلاب ینجحون فی دروسهم حتّی یقدروا أن یجتهدوا فی نهاية السّنة!
- ۲) لعلّ تلامیذ یجتهدون فی دروسهم یقدرون أن ینجحوا فی نهاية السّنة!
- ۳) قد یجتهد التّلامیذ فی دروسهم لیقدروا أن یصبحوا ناجحین فی نهاية السّنة!
- ۴) لعلّ الطلاب إجتهدوا فی دروسهم حتّی یقدروا أن ینجحوا فی نهاية السّنة!

■ ■ اقرأ النص التالی بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة (۴۲-۳۶) بما یناسب النصّ:

إنّ الله تعالی قد أكدّ علی التقوی فی القرآن الکریم: "﴿إِنَّ أکرمکم عندالله أتقاکم﴾"! وقد قال أمیر المؤمنین علی ابن أبی طالب عن آیات المتّقین: "﴿إنّ لأهل التّقوی علامات یعرفون بها: صدق الحدیث و أداء الأمانة و وفاء العهد﴾"  
إنّ إهتمام الإنسان علی الأمور الواجبة و ترک المحظور و الحرام یوجد ملکه النفس، ویسهل علیه التصرف بالواجب و ترک الحرام حتّی لو کان ضدّ إرادته و رغبتّه!

قال رسول (ص) فی إحدى الأحادیث: «تَمَامُ التَّقْوَى أَنْ تَجْهَلَ مَا جَهِلْتَ وَ تَعْمَلَ بِمَا عَلِمْتَ»! قد ورد فی بعض النّصوص أنّ التّقوی فی القلب، ولكن تُشیر الأدلّة أيضاً علی أنّ التّقوی هی روح الأعمال الخارجیة. قد نُقل هذا الحدیث عن التّقوی: «لا یفقدک الله فی عبودیة ولا یراک عند المعصیة! والناس مأمورون بأن یُخلّصوا و یتخلّصوا بالتّقوی»  
ومما لا شک فیهِ أنّ المنکرات تتجمّع فی من لا تقوی له. وهذه العبارة المعروفة مکتوبة فی العديد من الکتب!"

۳۶- عین الصّحیح:

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

۳۷- عین الخطأ:

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

۳۸- عین الصّحیح للفراغ:

علی کلّ منّا واجب ألا یرانا الله فی أمور .....

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

۳۹- عین الصّحیح:

مخالفة الأمیال لا تحصل للإنسان إلا ب .....

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

۴۰- «نُقل»:

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



## -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 تجمّع) / 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 عَنِ 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 مكسّر
- 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 كَتَعَلِّمْ 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) يقرأ التلاميذ دروسهم طوال السنة مجدّين!

۵۰- عين الصحيح في المقصود من العبارة «لَيْتَنِي كُنْتُ قد تعلّمت من أُمِّي الحنونة ألاّ أحزن على كلّ مصاعب حياتي!»:

- ۱) أُمِّي تحبّ أن تعلّمني عدم الحزن على كل صعوبات حياتي!
- ۲) لايمكن لي أن أتعلّم عدم الحزن على كلّ مصاعب الحياة!
- ۳) عدم الحُزن على كلّ الصّعوبات عملٌ صعبٌ لأُمِّي!
- ۴) أرجو تَعَلُّم عدم الحُزن على المصاعب في حياتي!



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) ﴿وَلَيْئَ لَمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونًا مِنَ الصَّاغِرِينَ﴾
- ۲) ﴿فَدَلَّكَ لِكَنَّ الَّذِي لُمْتُنِّي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ﴾
- ۳) ﴿قَالَ رَبِّ السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونِي إِلَيْهِ﴾
- ۴) ﴿فَصَرَّتْ عَنْهُ كَيْدَهُنَّ إِنَّهُ هُوَا 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) ﴿وَ مَنْ 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) ﴿وَ مَنْ 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 وَ الْأَرْضِ﴾
- ۳) ﴿مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءَ رَبِّكَ مَحْظُورًا﴾
- ۴) ﴿لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَ إِنَّ 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 ریاضی - مرحله ۱۷

۱۴۰۱/۰۱/۱۷

تعداد سؤالات	۵۰
مدت زمان پاسخگویی	۸۰ دقیقه

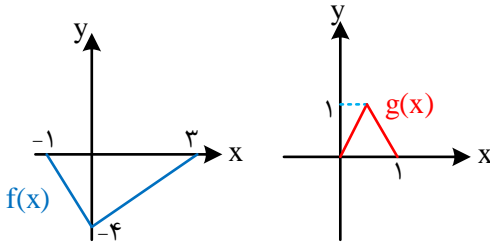
درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
ریاضی	۱۹	۱۰۱	۱۱۹	۳۰
	۱۵	۱۲۰	۱۳۴	۲۴
	۱۶	۱۳۵	۱۵۰	۲۶



$$101- \text{اگر تابع } f(x) = \begin{cases} 3x+4 & x \geq 2 \\ x+a+1 & 1 < x < 2 \\ 2x+3a-2 & x \leq 1 \end{cases} \text{ اکیداً صعودی باشد، حدود } a \text{ کدام است؟}$$

(۱)  $1 \leq a \leq 7$  (۲)  $a \leq 7$  (۳)  $a \leq 1$  (۴) نشدنی است

102- اگر نمودار  $f(x)$  و  $g(x) = |af(bx+c)|$  به صورت زیر باشد، حاصل  $ab+c$  کدام می‌تواند باشد؟



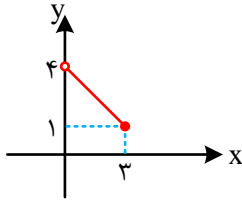
(۱) -۱

(۲) ۱۵

(۳) صفر

(۴) ۱

103- نمودار تابع  $y = f(x+1)$  به صورت مقابل است. حدود  $a$  کدام باشد تا دامنهٔ توابع  $y = \sqrt{f(2x)-a}$  و  $y = f(2x)-a$  مساوی باشد؟



باشد؟

(۱)  $1 \leq a < 3$ (۲)  $a \leq 1$ (۳)  $\frac{1}{2} < a \leq 2$ (۴)  $a \leq \frac{1}{2}$ 

104- اگر تابع  $y = (m-3) \log_{(m+2)}(x+1)$  اکیداً صعودی باشد و حدود  $m$  به صورت  $(a, b) \cup (c, +\infty)$  باشد،  $abc$  کدام است؟

(۴) -۵

(۳) ۵

(۲) ۶

(۱) -۶

105- تابع  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 27x + m$  مفروض است. حداقل مقدار  $m$  چقدر باشد تا نمودار آن از ناحیه چهارم عبور نکند؟

(۴) صفر

(۳) ۹

(۲) ۲۷

(۱) -۲۷

106- اگر باقیمانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x-2$  برابر ۵ باشد، آن‌گاه باقیمانده تقسیم تابع  $g(x) = f\left(\frac{x}{3}\right) - f(2x) + f\left(\frac{x^2}{3}\right) - \sqrt{x+3}$  بر

 $x-6$ ، چه ویژگی دارد؟

(۲) عددی زوج است.

(۱) عددی اول است.

(۴) نه اول و نه زوج است.

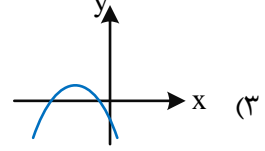
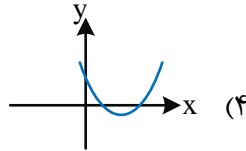
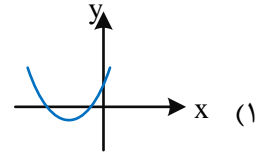
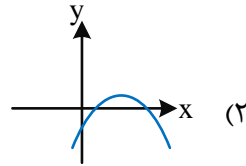
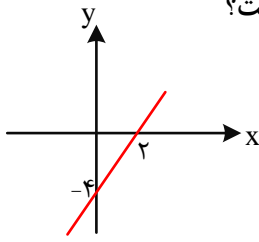
(۳) هم اول و هم زوج است.

محل انجام محاسبات

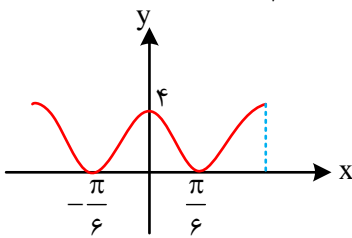




۱۰۷- نمودار  $y = f(2-x) + 3x$  به صورت مقابل است. نمودار  $y = f(x)f(x+2)$  به کدام صورت است؟



۱۰۸- نمودار تابع  $f(x) = 2b \cos^2(ax) - b + c$  به صورت مقابل است. دوره تناوب کدام گزینه برابر  $\frac{2\pi}{3}$  می باشد؟



(۱)  $y = \sin ax$

(۲)  $y = \sin bx$

(۳)  $y = \cos x + a$

(۴)  $y = \cos x + b$

۱۰۹- اگر  $\frac{\sin 4\alpha}{\cos 2\alpha(1-2\sin^2 \alpha)} = -\frac{8}{3}$  و  $\tan \beta = \frac{1}{3}$  و  $\tan \alpha > 0$  باشد، آن گاه حاصل  $\tan(\alpha - 2\beta)$  کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۱

(۲)  $-\frac{2}{5}$

(۱)  $\frac{0}{5}$

۱۱۰- تعداد جواب های معادله  $\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \frac{\tan x + \tan 2x}{1 - \tan x \tan 2x}$  در بازه  $(0, \pi)$  کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۱۱- مجموع جواب های معادله  $(2\sin x - 1)(3\sin x - 2)(4\sin x - 3) = 0$  در بازه  $[0, 2\pi]$  برابر کدام است؟

(۴)  $6\pi$

(۳)  $5\pi$

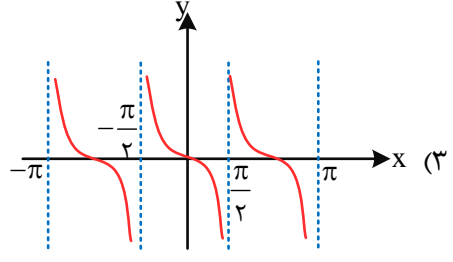
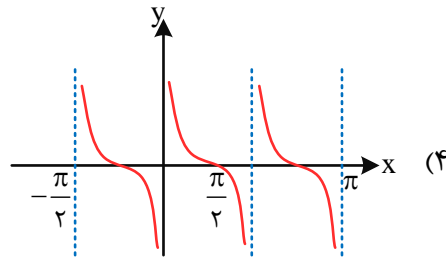
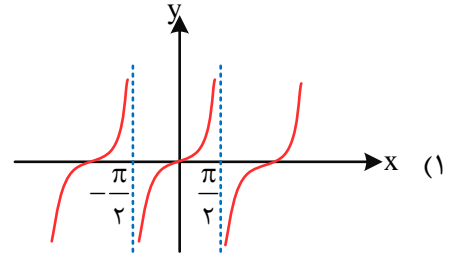
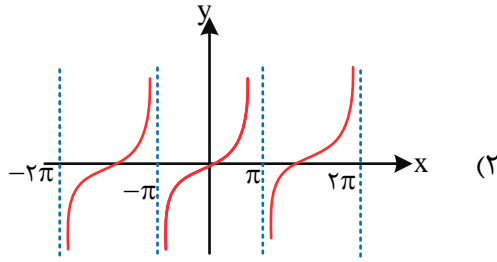
(۲)  $3\pi$

(۱)  $\pi$

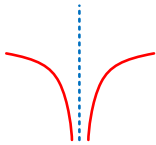
محل انجام محاسبات



۱۱۲- نمودار  $y = \frac{\sin 2x}{1 - \sin^2 x}$  در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۱۱۳- نمودار تابع  $f(x) = \frac{[x] - 4}{x^2 + ax + b}$  در اطراف خط  $x = 3$  به صورت زیر است. حاصل  $a + b$  کدام است؟



- (۱) ۳  
(۲) -۳  
(۳) ۶  
(۴) -۶

۱۱۴- اگر  $f(x) = \frac{2x+2}{x+1}$  باشد، حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(f(f(x)))$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{11}{4}$  (۲)  $\frac{19}{3}$  (۳)  $\frac{41}{15}$  (۴)  $\frac{49}{17}$

۱۱۵- فرض کنید  $f(x) = \frac{ax^n + 3x^2 + 1}{x^2 + x - 2}$  باشد، اگر  $a, b \in \mathbb{R} - \{3, 0\}$  و  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = b$  و  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = c$  باشد، حاصل

- $a - 2b + 3c$  کدام است؟  
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۱۶- فرض کنید  $f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{x^2 + x - 12}$  باشد. اگر  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 4$  باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

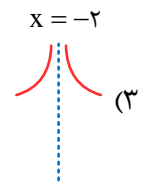
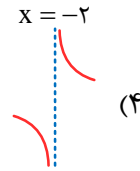
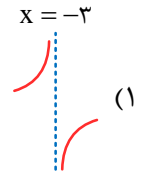
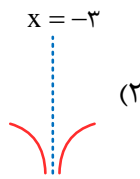
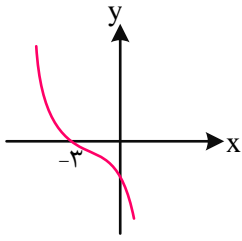
۱۱۷- اگر  $f(x) = 2x + \sqrt{x^2 - 4x + 1}$  باشد و  $a, b \in \mathbb{R}$  و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - ax = b$  باشد، آنگاه  $ab$  کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۱۲ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات



۱۱۸- نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت مقابل است. نمودار تابع  $y = \frac{2x}{f(2x+1)}$  در اطراف مجانب قائم خود چگونه است؟



۱۱۹- تابع  $f(x) = \frac{a(x-1)^2 + b(x+2)^2}{ax^2 + bx - 30}$  دو مجانب قائم در  $x = -5$  و  $x = 3$  دارد، مجانب افقی آن کدام است؟

$$y = 6 \quad (4)$$

$$y = 5 \quad (3)$$

$$y = 4 \quad (2)$$

$$y = 3 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



۱۲۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} x & y \\ z & t \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  باشد، ماتریس  $AB - BA$  به کدام صورت می‌تواند باشد؟

(۱)  $\begin{bmatrix} ۲ & ۰ \\ ۰ & ۲ \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} ۱ & ۳ \\ ۳ & ۱ \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} ۳ & ۴ \\ ۵ & -۳ \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} ۴ & -۳ \\ ۳ & ۵ \end{bmatrix}$

۱۲۱- ماتریس  $A^{-1} = \begin{bmatrix} ۳ & -۲ \\ -۴ & ۳ \end{bmatrix}$  مفروض است، دو درایه از  $A + 2I$  انتخاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد نسبت به هم اول باشند؟

(۱)  $\frac{۱}{۶}$  (۲)  $\frac{۱}{۳}$  (۳)  $\frac{۲}{۳}$  (۴)  $\frac{۱}{۲}$

۱۲۲- اگر درایه‌های ماتریس  $A = [a_{ij}]_{۳ \times ۳}$  به تصادف از مجموعه  $B = \{0, 1\}$  انتخاب شوند، چقدر احتمال دارد ماتریس  $A$  وارون پذیر باشد؟

(۱)  $\frac{۱}{۸}$  (۲)  $\frac{۳}{۱۶}$  (۳)  $\frac{۱}{۴}$  (۴)  $\frac{۳}{۸}$

۱۲۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} ۱ & ۳ \\ ۱ & ۴ \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} ۹ & ۵ \\ ۱ & ۴ \end{bmatrix}$  باشد، باقی‌مانده  $|A + I|^{B-I}$  بر ۱۱ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۴

۱۲۴- می‌دانیم  $A = \begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ ۲ & ۰ \end{bmatrix}$  و  $A^3 = mA + nI$  است. اگر  $B = \begin{bmatrix} ۵ & -۳ \\ n & -m \end{bmatrix}$  باشد، دترمینان ماتریس  $C = \begin{bmatrix} ۳ & ۵ & -n \\ \dots & \dots & \dots \\ B^{-1} & \dots & ۰ \\ \dots & \dots & -m \end{bmatrix}$  کدام

است؟

(۱) ۶ (۲) -۶ (۳) -۵ (۴) ۵

۱۲۵- نقطه  $A$  به فاصله ۵ واحد از خط  $d$  قرار دارد. اگر ۳ نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از  $A$  به فاصله ۹ و از  $d$  به فاصله  $k$  باشد، کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۲۶- ماتریس‌های  $A = \begin{bmatrix} x & ۲ \\ -۲ & x \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} ۰ & -y \\ y & ۰ \end{bmatrix}$  مفروض‌اند، اگر منحنی  $|A + B - I| = a$  بر محور  $x$ ها مماس باشد، مقدار  $a$  کدام

است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۲۷- معادله کوچکترین دایره‌ای که بر هر دو دایره  $(x+1)^2 + (y-\sqrt{3})^2 = 100$  و  $(x-1)^2 + (y+\sqrt{3})^2 = 4$  مماس می‌باشد، کدام است؟

(۱)  $x^2 + y^2 + 6x - 6\sqrt{3}y + 32 = 0$  (۲)  $x^2 + y^2 + 6x - 6\sqrt{3}y - 32 = 0$   
 (۳)  $x^2 + y^2 - 6x + 6\sqrt{3}y + 32 = 0$  (۴)  $x^2 + y^2 - 6x + 6\sqrt{3}y - 32 = 0$

محل انجام محاسبات



۱۲۸- دو تاس را پرتاب می‌کنیم و اعداد ظاهر شده را به جای  $a$  و  $b$  در معادله دایره  $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 5 = a + b$  قرار می‌دهیم. احتمال آنکه از  $A(1, -2)$  بتوان بیش از یک مماس بر دایره رسم کرد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{5}{6}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۲۹- دو دایره  $C$  و  $C'$  در نقطه  $A(0, 1)$  مماس برون می‌باشند. اگر مرکز دایره  $C$  نقطه  $O(2, -3)$  باشد، فاصله مرکز دایره  $C'$  با شعاع  $\sqrt{5}$  از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{10}$  (۲)  $\sqrt{5}$  (۳)  $\sqrt{2}$  (۴) ۳

۱۳۰- اگر در ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 3 & m+1 & m \\ 4 & 6 & \frac{am}{2} \\ 2a-1 & n & 0 \end{bmatrix}$  همواره به ازای هر  $i$  و  $j$  دلخواه رابطه  $a_{ij} = a_{ji}$  برقرار باشد، مجموع درایه‌های

قطر فرعی چند برابر  $n$  است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۱- اگر حاصل دترمینان  $\begin{vmatrix} \sin 2x & -\cos 2x & 1 \\ \sin x & \cos x & \sin x \\ -\cos x & \sin x & \cos x \end{vmatrix}$  برابر  $\frac{3}{4}$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $x$  در بازه  $[0, \pi]$  کدام است؟

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

۱۳۲- در حل دستگاه  $\begin{cases} ax+by=3 \\ a'x+b'y=2 \end{cases}$  اگر وارون ماتریس ضرایب به صورت  $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، به ازای کدام مقدار  $m$ ، ماتریس

$B = \begin{bmatrix} 4x & y+1 \\ m & y-x \end{bmatrix}$  وارون پذیر نیست؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۳۳- دسته خطوط  $mx+y=x+2m+1$  شامل تمام قطرهای دایره‌ای است که محور  $y$ ها را در نقطه‌ای به عرض  $-1$  قطع می‌کند. معادله این دایره کدام است؟

- (۱)  $x^2 + y^2 + 4x + 6y + 7 = 0$  (۲)  $x^2 + y^2 + 4x + 6y - 7 = 0$   
(۳)  $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 7 = 0$  (۴)  $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 7 = 0$

۱۳۴- اگر دو دایره  $x^2 + y^2 + 4x - 4y = m^2 - 8$  و  $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 1 = 0$  متقاطع باشند، برای  $m$  چند مقدار صحیح می‌توان نوشت؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات





۱۳۵- کدام یک از عبارات داده شده درست است؟

الف) اگر  $a$  و  $b$  اعداد طبیعی باشند، هیچ عدد اولی به فرم  $a^4 - b^4$  وجود ندارد.

ب) برای عدد  $a$  دو مقدار اول پیدا می‌شود به طوریکه  $a^2 + 32$  مربع کامل باشد.

(۱) فقط الف (۲) فقط ب (۳) هم الف، هم ب (۴) نه الف، نه ب

۱۳۶- عدد  $m$  با مجموع ارقام کوچکترین عدد طبیعی که مضرب ۱۱ بوده و مکعب آن بر ۲۴۰ بخش پذیر باشد، برابر است. چند عدد

طبیعی مانند  $n$  وجود دارد که  $\frac{m^n}{n!}$  عددی طبیعی باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۷- مجموع ارقام عبارت  $n^2 + 3n + 18$  به ازای کوچکترین عدد طبیعی  $n$  به طوری که باقی‌مانده آن عبارت بر  $n+2$  برابر ۴ شود، با اندازه گرافی کامل برابر است. اگر به تصادف دوری از دورهای این گراف انتخاب کنیم، با کدام احتمال طول این دور زوج است؟

(۱)  $\frac{15}{37}$  (۲)  $\frac{12}{37}$  (۳)  $\frac{5}{21}$  (۴)  $\frac{8}{21}$

۱۳۸-  $n$  عددی طبیعی و  $A$  مجموعه‌ای از اعداد است که می‌تواند رقم یکان عدد  $n! + 4^n$  به ازای  $n$ های مختلف باشد. با استفاده از اعداد مجموعه  $A$  چند عدد سه رقمی فرد می‌توان ساخت؟ (تکرار ارقام مجاز نیست)

(۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۳۹- عدد  $a$  رقم یکان بزرگترین عدد سه رقمی‌ای است که در رابطه  $(2x-1)(3x+1)(6x+5) \equiv 0 \pmod{a}$  صدق می‌کند. اگر

$n+1 \mid 2n^2 + n - 1$  برقرار باشد، برای  $n$  چند جواب طبیعی وجود دارد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳

۱۴۰- اگر عدد  $5a^2 + 7ab + 5b^2$  بر ۱۳۷۵ بخش پذیر باشد، معادله  $5a^2 + 7ab + 5b^2 \equiv 0 \pmod{1375}$  چند جواب مثبت کوچکتر از ۵۰ دارد؟

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۴۱- در یک گراف ۳-منتظم مرتبه  $p$ ، مربع مرتبه از ۵ برابر اندازه آن چهار واحد بیشتر است. مجموع درجات رئوس مکمل این گراف کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۱۴۲- گراف ساده و ناهمبندی از مرتبه ۷، بیشترین یال ممکن را دارد. اگر بین دو رأس متمایز  $a$  و  $b$  مسیری وجود داشته باشد، بین این دو رأس چند مسیر دیگر وجود دارد؟

(۱) ۶۳ (۲) ۶۴ (۳) ۶۵ (۴) ۶۶

۱۴۳- در گراف  $r$ -منتظم از مرتبه  $p$ ، اگر  $p+r=6$  باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

• اگر گراف ناهمبند باشد، فاقد دور است.

• اگر گراف ناهمبند باشد، همبند است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۴۴- چند گراف را با مجموعه رأس‌ها  $V = \{a, b, c, d, e, f\}$  و با ۵ یال می‌توان رسم کرد که در آن‌ها درجه رأس  $b$ ، ۳ باشد؟  
 (۱) ۲۲۵ (۲) ۳۶۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۱۰۵۰

۱۴۵- در اثبات درستی نامساوی  $|x+y| \leq |x|+|y|$  به روش اثبات بازگشتی با استفاده از قضیه‌های دو شرطی به کدام نامساوی بدیهی می‌رسیم؟  $(x, y \in \mathbb{R})$

(۱)  $|xy| \geq 0$  (۲)  $xy \leq |xy|$  (۳)  $|xy| \geq 1$  (۴)  $x^2 y^2 \geq 0$

۱۴۶- ۱۹ دی‌ماه سال ۱۴۰۱ چند شنبه است؟

(۱) یک‌شنبه (۲) دوشنبه (۳) سه‌شنبه (۴) چهارشنبه

۱۴۷- اگر از رابطه  $a^{m+2} |b^2$  بتوان رابطه  $a^{2m+1} |b^3$  را نتیجه گرفت، برای  $m$  چند جواب طبیعی وجود دارد؟  
 (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۱۴۸- می‌دانیم  $(357, 629) = 357a + 629b$  است. اگر کوچک‌ترین عدد مثبت  $a+b$ ، با اندازه گرافی ساده برابر باشد، این گراف حداقل چند رأس دارد؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۴۹- در یک گراف ساده از مرتبه ۱۶ و اندازه ۵، حداقل چند رأس ایزوله داریم؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵۰- در گراف کاملی از مرتبه  $P$ ، بین دو رأس  $a$  و  $b$ ، ۳۰ مسیر به طول ۳ وجود دارد. بین دو رأس  $a$  و  $b$  چند مسیر به طول ۴ وجود دارد؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

محل انجام محاسبات



217

A

دفترچه شماره ۳

سؤال اختصاصی

آمادگی کنکور ۱۴۰۱



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های ریاضی - مرحله ۱۷

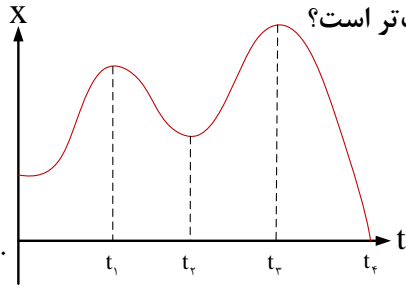
۱۴۰۱/۰۱/۱۷

۷۰	تعداد سؤالات
۸۵ دقیقه	مدت زمان پاسخگویی

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
فیزیک	۴۰	۱۵۱	۱۹۰	۵۰
شیمی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۳۵

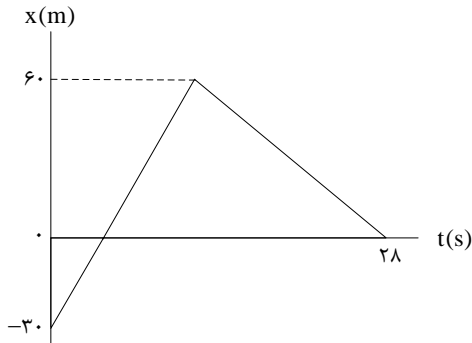


۱۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا T به ازای  $T = T_1$  بیشینه است. T به کدام یک از لحظه‌های زیر نزدیک‌تر است؟



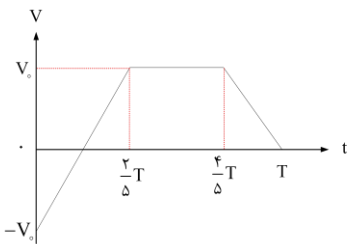
- (۱)  $t_1$
- (۲)  $t_2$
- (۳)  $t_3$
- (۴)  $t_4$

۱۵۲- 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

۱۵۳- 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) ۱/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۱/۴

۱۵۴- 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؟

- (۱) ۱/۲
- (۲) ۱/۲۵
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۲

۱۵۵- 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؟

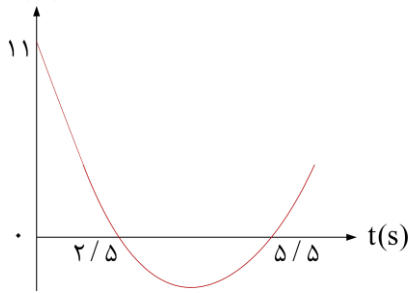


- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۵
- (۴) ۱۷

محل انجام محاسبات



۱۵۶- نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. این اتومبیل در فاصله چند متری از مبدأ مکان تغییر جهت می دهد؟



- (۱) ۰/۹
- (۲) ۱/۸
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۴

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

- (۱) ۲۱
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۸
- (۴) ۳۷/۵

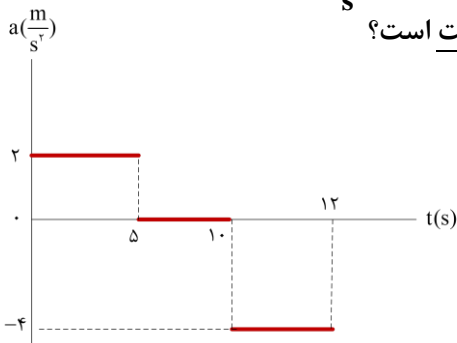
۱۵۸- دو متحرک روی خط راست حرکت می کنند. سرعت آن ها در مبدأ زمان برابر و در این لحظه، متحرک اول حرکت خود را با شتاب ثابت  $a$  تند و متحرک دوم حرکت خود را با شتاب ثابت  $-a$  کند می کند. در لحظه توقف متحرک دوم، مسافت طی شده توسط آن چند برابر مسافت طی شده توسط متحرک اول است؟

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

۱۵۹- 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 می کند و در نقطه  $B$  متوقف می شود. اگر  $AB = ۲km$  باشد، اتومبیل فاصله  $AB$  را حداقل در چند ثانیه می تواند طی کند؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۴۶/۲۵
- (۳) ۵۲/۵
- (۴) ۶۵

۱۶۰- شکل روبه رو، نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می دهد که در مبدأ زمان با سرعت  $۶ \frac{m}{s}$  از مبدأ عبور می کند. در مدت نشان داده شده در شکل، کدام یک از گزینه های زیر در مورد این متحرک نادرست است؟



- (۱) جهت حرکت دو بار تغییر می کند.
- (۲) در جهت محور حرکت می کند.
- (۳) بیشترین فاصله متحرک از مبدأ  $۲۶m$  است.
- (۴)  $۳s$  به صورت تندشونده حرکت می کند.

۱۶۱- گلوله ای را در خلأ از ارتفاع  $h$  و بدون تندی اولیه رها می کنیم تا به زمین برسد. تندی متوسط حرکت گلوله در نیمه اول مسیر، چند برابر تندی متوسط حرکت آن در نیمه دوم مسیر حرکت است؟

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

محل انجام محاسبات



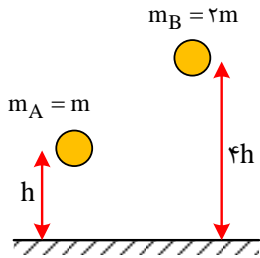


۱۶۲- مطابق شکل، دو گلوله A و B در خلأ و بدون تندی اولیه رها می‌شوند تا به زمین برسند. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) تندی گلوله A در هنگام رسیدن به زمین، نصف تندی گلوله B در هنگام رسیدن به زمین است.

(ب) تندی متوسط حرکت گلوله A در هنگام سقوط، نصف تندی متوسط گلوله B در هنگام سقوط است.

(ج) اندازهٔ تکانهٔ گلوله A در هنگام رسیدن به زمین، ۷۵ درصد کم‌تر از اندازهٔ تکانهٔ گلوله B در هنگام رسیدن به زمین است.



(۱) صفر

(۲) ۱

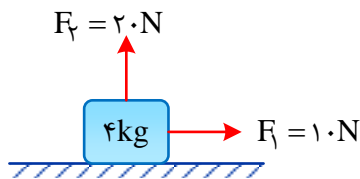
(۳) ۲

(۴) ۳

۱۶۳- گلوله‌ای به جرم ۱kg 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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$  (۲)  $\frac{\sqrt{15}}{2}$  (۳)  $\frac{5}{16}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۱۶۴- 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 ۲۰m متوقف می‌شود.

(۲) پس از طی مسافت ۵۰m متوقف می‌شود.

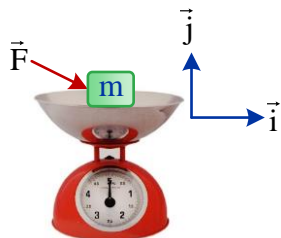
(۳) با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  به حرکت خود ادامه می‌دهد.

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

۱۶۵- جسمی به جرم ۱۲۰۰g با تندی  $10 \frac{m}{s}$  روی یک سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند ۱۳N باشد، جسم پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟

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

۱۶۶- در شکل روبرو، جسمی به جرم m روی صفحهٔ 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 صفحهٔ توزین با جسم صرف‌نظر می‌شود)



(۱) ۲

(۲) ۶

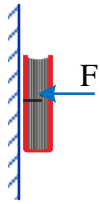
(۳) ۳۸

(۴) ۴۲

محل انجام محاسبات



۱۶۷- 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؟ ( $f_1 \mu_s > \mu_k$ ) باشند.



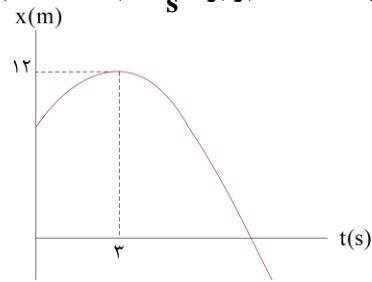
$$f_2 > f_1 > f_3 \text{ و } F_1 \geq F_2 > F_3 \quad (2)$$

$$f_3 = f_2 = f_1 \text{ و } F_3 > F_2, F_1 \geq F_2 \quad (4)$$

$$f_2 > f_1 > f_3 \text{ و } F_1 < F_2 < F_3 \quad (1)$$

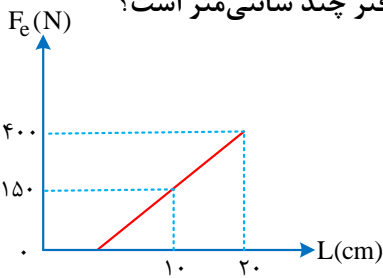
$$f_3 > f_1 = f_2 \text{ و } F_3 < F_1 < F_2 \quad (3)$$

۱۶۸- نمودار مکان - زمان متحرکی بخشی از سهمی به شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه ۶s برابر  $3 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب آن در این لحظه چند متر بر مربع ثانیه است؟



- ۱ (۱)
- ۱ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۵ (۴)

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



- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۱۷۰- وزنه‌ای به جرم  $3 \text{ kg}$  را به انتهای فنر سبکی که از سقف آسانسور آویزان است، وصل می‌کنیم. آسانسور با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  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  $4 \frac{m}{s^2}$  کند کرده و در نهایت متوقف می‌شود. اگر کمترین و بیشترین فاصله وزنه از کف آسانسور به ترتیب  $80 \text{ cm}$  و  $100 \text{ cm}$  باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۳۰ (۱)
- ۳۶ (۲)
- ۹۰ (۳)
- ۱۸۰ (۴)

۱۷۱- معادله سرعت - زمان جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  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)
- ۵ (۳)
- ۱۰ (۴)

۱۷۲- تندی متحرک A،  $5 \frac{m}{s}$  کمتر از متحرک B و جرم آن  $10 \text{ kg}$  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؟

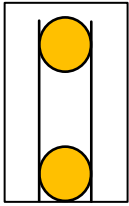
- ۱۲۰ (۱)
- ۲۵۰ (۲)
- ۵۰۰ (۳)
- ۶۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۷۳- 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  $\frac{6}{5} \frac{m}{s^2}$  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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و اصطکاک تمامی سطوح ناچیز است.)



(۱) ۶۲/۵- کاهش

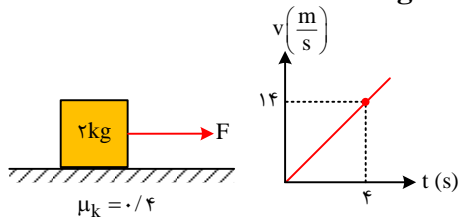
(۲) ۶۲/۵- افزایش

(۳) ۳۷/۵- افزایش

(۴) ۳۷/۵- کاهش

۱۷۴- مطابق شکل، جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی  $F$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر نمودار

سرعت - زمان آن به صورت زیر داده شده باشد، بزرگی نیروی  $F$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱) ۷

(۲) ۱۴

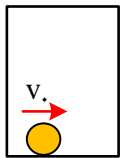
(۳) ۱۵

(۴) ۸

۱۷۵- 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.)



(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۷۶- خودرویی به جرم  $2$  تن با انرژی جنبشی  $288 \text{ kJ}$  به طور یکنواخت مسیر دایره‌ای را طی می‌کند. اگر نیروی که از طرف سطح

زمین بر خودرو وارد می‌شود برابر  $25000 \text{ N}$  باشد، سرعت زاویه‌ای حرکت اتومبیل چند واحد SI است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۴)  $\frac{5}{16}$

(۳)  $\frac{5\sqrt{2}}{8}$

(۲)  $\frac{5}{8}$

(۱)  $\frac{5\sqrt{2}}{16}$

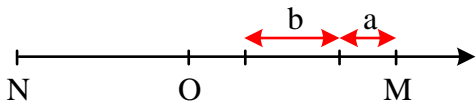
محل انجام محاسبات



۱۷۷- دو ماهواره A و B به ترتیب با جرم‌های برابر، در فاصله‌های  $R_e$  و  $nR_e$  از سطح زمین، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. اگر بزرگی تکانه آن‌ها را با  $P_A$  و  $P_B$  و انرژی جنبشی آن‌ها را با  $K_A$  و  $K_B$  نشان دهیم، نسبت‌های  $\frac{P_A}{P_B}$  و  $\frac{K_A}{K_B}$  به ترتیب کدام‌اند؟ (شعاع کره زمین است).

$$\frac{n+1}{2}, \sqrt{\frac{n+1}{2}} \quad (۴) \quad \frac{n}{2}, \sqrt{\frac{n+1}{2}} \quad (۳) \quad \frac{n+1}{2}, \sqrt{\frac{n}{2}} \quad (۲) \quad \frac{n}{2}, \sqrt{\frac{n}{2}} \quad (۱)$$

۱۷۸- 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؟



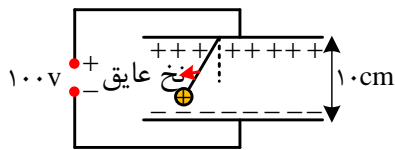
$$\frac{2a^2}{3a-b} \quad (۲)$$

$$\frac{b^2}{b-a} \quad (۱)$$

$$\frac{2b^2}{3b-a} \quad (۴)$$

$$\frac{3b^2}{2a+b} \quad (۳)$$

۱۷۹- 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  $5kg$ ،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و بار گلوله آونگ ثابت است).



$$(۱) -50\% \text{ کاهش}$$

$$(۲) -25\% \text{ کاهش}$$

$$(۳) -25\% \text{ افزایش}$$

$$(۴) -50\% \text{ افزایش}$$

۱۸۰- 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
---	-----	------	---	---	---

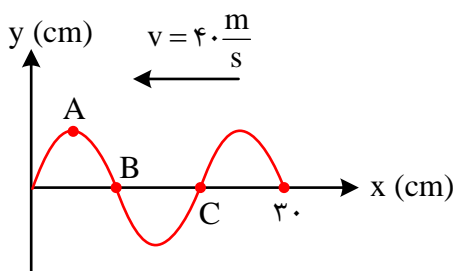
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۱- شکل زیر تصویر یک موج عرضی را در لحظه  $t=0$  نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟



(۱) در لحظه  $t=0$ ، شتاب حرکت ذره A از محیط بیشینه است.

(۲) در لحظه  $t=0$ ، تندی حرکت ذره B از محیط بیشینه است.

(۳) در لحظه  $t = \frac{1}{800} s$ ، تندی حرکت ذره C از محیط صفر است.

(۴) در لحظه  $t = \frac{1}{800} s$ ، شتاب ذره B از محیط در خلاف جهت محور y است.

محل انجام محاسبات



۱۸۲- یک سیم استوانه‌ای فلزی با شعاع مقطع ۱mm و طول ۴m با نیروی ۲۴۰N کشیده است. اگر یک موج عرضی در این سیم، فاصله ابتدا تا انتهای سیم را در ۴۰ms طی کند، این سیم از چه جنسی ساخته شده است؟ ( $\pi \approx 3$ )

فلز	آلومینیوم	آهن	مس	فولاد
$\frac{g}{cm^3}$ چگالی	۲/۷	۷/۶	۹	۸

(۱) آلومینیوم (۲) آهن (۳) مس (۴) فولاد

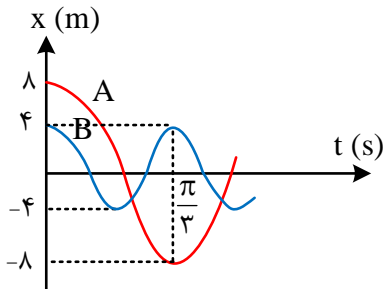
۱۸۳- معادله مکان - زمان نوسان یک منبع موج در SI به صورت  $\vec{y} = 0.04 \cos(1000\pi t) \vec{z}$  است و این موج در طنابی به طول ۲۰m و جرم ۱kg که در راستای محور x با نیروی ۸۰N کشیده شده، منتشر می‌شود. این موج از نوع ..... بوده و فاصله دو ستیغ متوالی آن برابر ..... سانتی‌متر است.

(۱) عرضی، ۴ (۲) عرضی، ۸ (۳) طولی، ۴ (۴) طولی، ۸

۱۸۴- 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؟

(۱) ۴ (۲) ۱/۵ (۳) ۵ (۴) ۳

۱۸۵- 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، ۷ برابر جرم نوسانگر B باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟



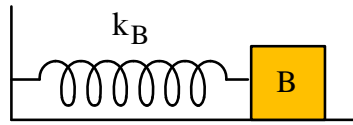
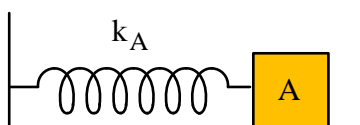
$$\cos 3t' = +\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\cos 6t' = -\frac{7}{8} \quad (2)$$

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

$$\cos 3t' = -\frac{7}{8} \quad (4)$$

۱۸۶- مطابق شکل زیر، دو مجموعه جرم و فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، در حالت تعادل قرار دارند. به طوری که 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؟



۰/۴ (۱)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۳)

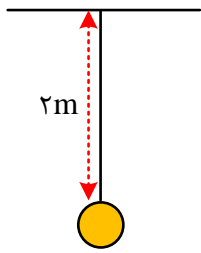
۱ (۴)

محل انجام محاسبات



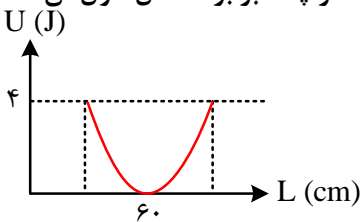


۱۸۷- مطابق شکل، آونگ ساده‌ای به طول  $2\text{m}$  از میله‌ای افقی آویزان است. اگر میله افقی نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گستره  $2/5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  تا  $5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  انجام دهد، می‌توان دمای آونگ را ..... تا به شدت به نوسان در آید. ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$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



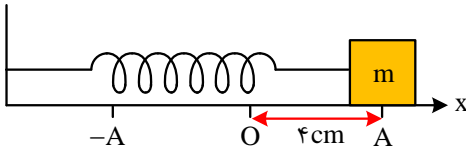
- (۱)  $112^\circ\text{C}$  کاهش داد.
- (۲)  $32^\circ\text{C}$  افزایش داد.
- (۳)  $87^\circ\text{C}$  افزایش داد.
- (۴)  $63^\circ\text{C}$  کاهش داد.

۱۸۸- نوسانگر ساده‌ای به جرم  $500\text{g}$  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؟



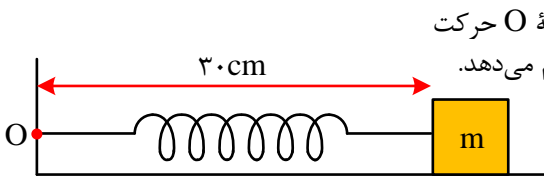
- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۸۹- مطابق شکل، جسمی را به فنری متصل کرده‌ایم و در لحظه  $t=0$  از نقطه A آن را رها می‌کنیم تا حول نقطه O روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. اگر این جسم در هر دقیقه مسافتی به اندازه ۴۸ متر را طی کند، در کدام یک از لحظات زیر بر حسب ثانیه، انرژی جنبشی نوسانگر با انرژی پتانسیل کشسانی فنر برابر خواهد بود؟



- (۱)  $0/1$
- (۲)  $0/15$
- (۳)  $0/2$
- (۴)  $0/125$

۱۹۰- مطابق شکل، جسمی به یک فنر سبک با طول عادی  $18\text{cm}$  متصل شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حول نقطه O، با تندی ثابت  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت دایره‌ای انجام می‌دهد. اگر همین جسم را در راستای قائم از همین فنر آویزان کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، بسامد نوسان آن چند هرتز می‌شود؟ ( $\pi^2 \approx 10$ )



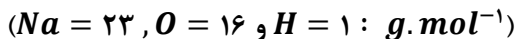
جسم حول نقطه O حرکت دایره‌ای انجام می‌دهد.

- (۱)  $\frac{50}{3}$
- (۲)  $\frac{25}{3}$
- (۳) ۵۰
- (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات



۱۹۱- 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؟



۹/۶ (۴)

۱۹/۲ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۲۸/۸ (۱)

۱۹۲- 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؟ ( $O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1}$ )

۳۰ - ۲/۵ (۴)

۲۰ - ۲/۵ (۳)

۳۰ - ۲ (۲)

۲۰ - ۲ (۱)

۱۹۳- 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)

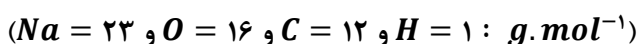
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۴- 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.

۱۹۵- 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؟



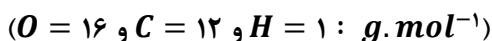
۵۰ - ۱۲/۷ (۴)

۱۲۵ - ۱۲/۷ (۳)

۵۰ - ۱۳ (۲)

۱۲۵ - ۱۳ (۱)

۱۹۶- 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؟



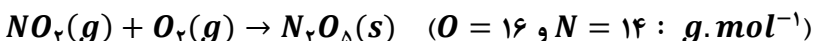
۳۳ (۴)

۳۸ (۳)

۳۱ (۲)

۳۶ (۱)

۱۹۷- 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؟



۱/۳ (۴)

۱/۷ (۳)

۲/۳ (۲)

۲/۷ (۱)



۱۹۸- 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.

۱۹۹- 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

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

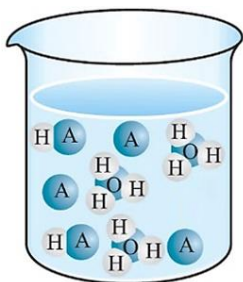
«ذرات سازنده ..... ، ..... ، ..... ذرات سازنده محلول‌ها پس از مدتی ماندگاری تهنشین ..... و این ویژگی ظاهری، باعث می‌شود که بتوان رفتار این گروه از مواد را رفتاری بین محلول‌ها و ..... در نظر گرفت.»

- (۱) کلوئیدها - برخلاف - می‌شوند - سوسپانسیون‌ها
- (۲) کلوئیدها - همانند - نمی‌شوند - سوسپانسیون‌ها
- (۳) سوسپانسیون‌ها - برخلاف - می‌شوند - کلوئیدها
- (۴) سوسپانسیون‌ها - همانند - نمی‌شوند - کلوئیدها

۲۰۱- 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.

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

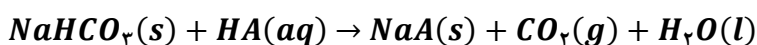


اگر غلظت آنیون  $A^-$  در محلول مورد نظر برابر با  $125 ppm$  باشد، ثابت یونش اسید حل شده در این محلول چقدر بوده و مقدار  $pH$  این محلول چقدر می‌شود؟ ( $A = 50 g \cdot mol^{-1}$ )

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

۲۰۳- 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)  $2,0/1$       (۴)  $20,0/01$



۲۰۴- یک نمونه‌ی ۲۸/۸ گرمی از اکسید آهن، با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = ۰/۴$  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؟ ( $Fe = ۵۶$  و  $O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۸ - ۷۷/۷ (۲) ۴ - ۷۷/۷ (۳) ۸ - ۷۰ (۴) ۴ - ۷۰

۲۰۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) با انحلال مقداری آمونیوم نیترات در محلولی از استیک اسید، مقدار  $\alpha$  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 الکتروسیسته 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.  
 ۲۰۶- 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  $۴۰^{\circ}C$  (۲) فلز روی و محلول نیتریک اسید در دمای  $۶۰^{\circ}C$   
 (۳) فلز روی و محلول نیترو اسید در دمای  $۴۰^{\circ}C$  (۴) فلز منیزیم و محلول نیتریک اسید در دمای  $۶۰^{\circ}C$

۲۰۷- 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.

۲۰۸- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) علم الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک الکتروسیسته، 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 اکسنده‌ی مصرف شده در واکنش میان فلز روی و گاز اکسیژن، دارای ۱۰ الکترون با  $l = ۲$  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.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۹- 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.

۲۱۰- اگر با وارد کردن تیغه‌ای ۱۳ گرمی از جنس فلز روی درون بشر حاوی محلول مس ( $II$ ) سولفات،  $۱۰^{۲۲} \times ۳/۶۱۲$  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؛  $Zn = ۶۵, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۲/۹۴ (۲) ۱۲/۹۷ (۳) ۱۳/۰۶ (۴) ۱۳/۰۳



۲۱۱- 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.

۲۱۲- 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

۲۱۳- همه عبارتهای 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) آمونیم نترات 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.

۲۱۴- 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.

۲۱۵- 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)  $86/4$

۲۱۶- 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)  $16/8$

۲۱۷- 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.





۲۱۸- 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  $E^\circ$  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

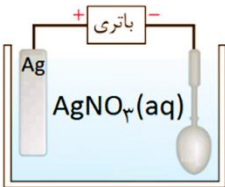
۲۱۹- جدول مقابل را در نظر بگیرید:

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 -  $A$

۲۲۰- 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 آزمایشی



حلقه سنج





217

A

دفتر چه پاسخ

آمادگی کنکور ۱۴۰۱



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های ریاضی - مرحله ۱۷

۱۴۰۱/۰۱/۱۷

وبراستاران	طراحان	مسئول درس	درس	
مریم پیروی - مهران قندی	حسن وسکری - اسماعیل محمدزاده - افشین محی‌الدین	حسن وسکری	زبان و ادبیات فارسی	
محمدعلی تابان‌فر	هاله کریمی - حسین کاشفی محمدعلی کاظمی نصرآبادی - نیما گودرزی	هاله کریمی	زبان عربی	
صالح احصایی علیرضا ذوالفقاری زحل	محمد رضائی بقا - فیروز نژادنجف محمدرضا فرهنگیان - مرتضی محسنی کبیر	محمد رضائی بقا	فرهنگ و معارف اسلامی	
امیررضا احمدی	آرمین احمدیان‌زاده - امیر مرادی - هادی سعیدی	آرمین احمدیان‌زاده	زبان انگلیسی	
سید علیرضا صدرالحفاظی محسن فراهانی فاروق منوچهری	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان علی منصف شکری - امین خوانین زاده - میلاد منصوری حامد علیخانی	حسین شفیع‌زاده علی منصف شکری	ریاضی	ریاضی
			هندسه ۳	
			گسسته	
حسین عبدوی‌نژاد امیرحسین قادری محمد باغبان	احمد مصلائی - ارسلان رحمانی حسین عبدوی‌نژاد - سجاد صادقی‌زاده	عباس غریبی	فیزیک	
محمد کهنه‌پوشی	فرشاد هادیان‌فرد - مهسا بایمانی‌نژاد علی ترابی	فرشاد هادیان‌فرد	شیمی	
مدیر آزمون: محمدرسول 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 دو 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 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 گذاشت  
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.

بگری چو ازدهای گرز / بخروش چو شرز 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
- مشتری 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	تتمه دور زمان...
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 ۲۰۰۰۸۵۸۵ 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) ۳- مردن شمع

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 مشبیه (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 گلزار تو از اشک چو گلزار 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 ۰۸۵۸۵۰۰۰ 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
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

به هر سرری دوان و دوست جویان: جناس

گشتم به اعتمادی کز لطف توست 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

(۲) سه

(۱) چهار

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 علتی 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 دهید:

(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 (ترکیبی - دشوار - آرایه)

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)

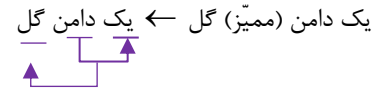
«رفت» در ردیف گزینه ۱، به معنی «واقع شد» و معادل آن است. اما در سایر گزینه‌ها این واژه به معنی «روان شدن» مقابل «آمدن» است.

گروه آموزشی ماز

۱۳- در کدام بیت نقش دستوری «ممیز» 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 ممیز به کار رود. تنها کافی است که از ساختار زیر پیروی کند:
- ★ عدد [X (واژه ممیز باید ساکن (ث) باشد)] معدود
- ★ به نمونه‌های زیر دقت کنید:
- ★ یک بغل آرامش
- ★ چندین قفس تنهایی

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

ممیز عام: تا، عدد، دانه

ممیز 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) مری گر نباشد آفتاب طلعت لیلی

پاسخ: گزینه ۲ (دستور - متوسط)

گزینه	نهاد	مفعول	مسند	فعل اسنادی
۱)	-	تیغ	نالۀ خوابیده	می‌دانیم (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

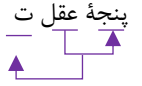


۱۵- نقش وابسته و وابسته مقابل کدام بیت «درست» است؟

- (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 بردم 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](http://www.biomaze.ir)

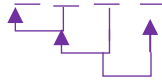
۱۶- در همه ابیات به استثنای .... نقش دستوری «وابسته وابسته» وجود دارد.

- (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)

راه بس خطرناک / کار سخت دشوار



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

دیده پیر کنعان



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 - متوسط)

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 (ترکیبی - مفهومی - متوسط)

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 - متوسط)

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: «خانه ات 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](http://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](http://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 حبیب 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 نهد 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



(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 یابد، 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) کان+ 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)

www.biomaze.ir

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 فإس 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 «ی» شروع می‌شود مراقب باشید آن را به اشتباه مضارع در

نظر نگیرید

### گروه آموزشی ماز



۲۹- «عزمت أن أزيد ممارساتی عندما قبیل فی التلغاز أن عدداً من العلماء المسلمین الإيرانيین قد أصبحوا لاجئين 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 لاجئين: 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 کریمان 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 أُسْرِي 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 شاعِ هناك! هیچ گردشگری در شیراز نیست زیرا ویروس کرونا در آنجا شایع است!
- ۲) كَأَنَّ لِمَن يقرأ القرآن بصوته الجميل أجر من يستمع إليه! 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) سيارة ابي معطلة فجننت بها عند مصلح السيارات! 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- معطلة: خراب شده است، خراب است (اسم مفعول را نمی‌توان به صورت فعل ماضی ترجمه کرد)/ جننتُ 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 الطَّلَابَ 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 الطَّلَابَ 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 ضدَّ 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 تتجمَع 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 گرامی‌ترین شما نزد خدا باتقواترین شماست!» حضرت علی درباره علامات متقین گفته‌اند: «بی‌شک اهل تقوا علاماتی دارند که با آن‌ها شناخته می‌شوند: راستی گفتار و امانت‌داری و وفای به عهد» مراقبت انسان بر امور واجب و ترک حرام ملکه‌ای را در نفس ایجاد می‌کند و عمل کردن بر واجب و ترک کردن حرام بر او آسان می‌گردد، اگرچه مخالف میل و هوای او باشد.

پیامبر خدا فرمود: تمام تقوا این است که آنچه را نمی‌دانی بیاموزی و بدانچه می‌دانی عمل کنی. در بعضی از متون آمده است که تقوا در دل است ولی قرائن هم‌چنین شاهد این است که تقوی نفس کارهای خارجی است. امامان درباره تقوا فرموده‌اند: نباید خداوند هنگام بندگی‌اش تو را از دست بدهد و نباید تو را هنگام گناه ببیند. و مردم امر شده‌اند که [خود را] خالص گردانند و با تقوا نجات یابند! بی‌شک بدی‌ها جمع می‌شوند در کسانی که تقوا ندارند. و این عبارت معروف در بسیاری از کتاب‌ها نوشته شده است!»

گروه آموزشی ماز

۳۶- عین الصحیح:

- 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 می‌توانند 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 کتاب‌هایم نوشته شده تقوا فقط در قلب مردم است و لاغیر!

www.biomaze.ir

۳۷- عین الخطأ:

- 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 می‌کنیم که با تقواها سه نشانه دارند!
- ۲- فقط قبل از اینکه به واجبات عمل کنی می‌توانی به تقوا برسی!
- ۳- موفق نمی‌شوی 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 ۰۲۰۰۸۵۸۵ 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 تُؤْلَمُنِي!
- (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](http://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 گزینه‌ها:

- (۱) کلمات «آلهة، قرابين و شعوب» جمع مکسر هستند.
- (۲) واژه‌های «صراط» و «طريق» به معنای «راه» مترادف‌اند.
- (۳) کلمات «أصوات» و «الأطفال» جمع مکسر هستند.
- (۴) واژه‌های «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 گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ لای نهی به کار رفته است، ولی در گزینه ۱ لای نفی مضارع به کار رفته است.

[www.biomaze.ir](http://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) مؤثّرة 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- عَيْن حَرْفًا مِنَ الْحُرُوفِ الْمَشْبَهَةِ يَسْتَعْمَلُ لِصَلَةِ:

- (۱) إِنَّ اللَّهَ يَحِبُّ عِبَادَهُ لَكِن بَعْضُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ!  
 (۲) هَل تَعْلَم أَنَّ اللَّهَ لَا يَضِيعُ أَجْرَ الْمُحْسِنِينَ؟!  
 (۳) كَأَنَّ الْأَطْفَالَ مَلَائِكَةَ يَعْيشُونَ فِي الْأَرْضِ!  
 (۴) لَعَلَّ فَيُورِس كُورُونَا يَضِيعُ مِنْ 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 → أِنْ + 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 أَمْتَارًا!

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- عَيْنٌ مَا لَيْسَ فِيهِ الْحَالُ:

- (۱) كَانَ الْعَامِلُونَ إِشْتَغَلُوا فِي الْمَلْعَبِ مَبْتَسِمِينَ!  
 (۲) الْعُلَمَاءُ ذَهَبُوا إِلَى الْجَامِعَةِ وَهُمْ ضَاكِحُونَ!  
 (۳) الْمَتَفَرِّجُونَ شَجَّعُوا فَرِيْقًا فَائِزًا الْيَوْمَ!  
 (۴) يَقْرَأُ التَّلَامِيذُ دُرُوسَهُمْ طَوَالَ السَّنَةِ مَجْدِّينًا!

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: «مجددین» حال است.

گروه آموزشی ماز

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

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

مثلا 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





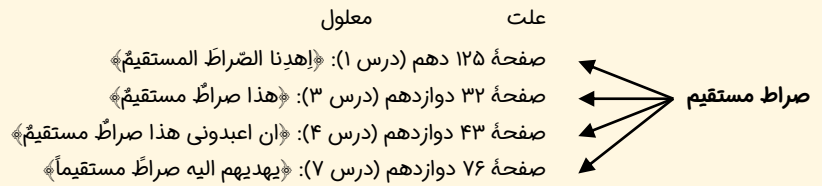
۵۸- اگر بخواهیم برای آیه شریفه ﴿إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبَّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ﴾ رابطه علی و معلولی در نظر بگیریم، کدام یک به جواب نزدیک‌تر است و پیامد رویگردانی در مواجهه با ابتلای الهی کدام است؟

- 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﴾

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﴾



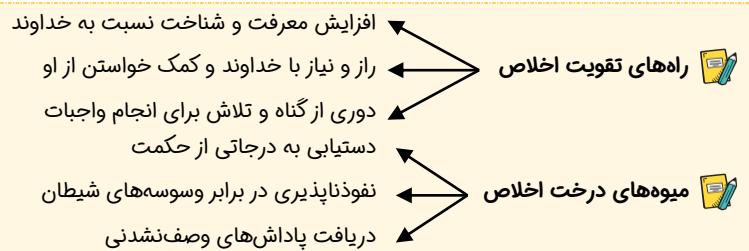
[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

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 لُمْتُنَّنِي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ وَ لَئِن لَّمْ يَفْعَلْ مَا آمُرُهُ لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونًا مِنَ الصَّغِيرِينَ﴾ (این آیه از زبان زلیخا است).  
 آیه ۳۳: ﴿قَالَ رَبِّ السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ وَ إِلَّا تَصْرَفْ عَلَيَّ كَيْدَهُنَّ أَضْبُ إِلَيْهِنَّ وَ أَكُنَّ مِنَ الْجَاهِلِينَ﴾ (این آیه از زبان حضرت یوسف (ع) است).  
 آیه ۳۴: ﴿فَاسْتَجَابَ لَهُ رَبُّهُ فَصْرَفَ عَنْهُ كَيْدَهُنَّ إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ﴾ (این آیه اجابت دعای حضرت یوسف (ع) و لطف الهی برای روی گردانی کیدها از حضرت یوسف (ع) 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 ویرای 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 ویرای 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؟

- ۱) ﴿مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا﴾
- ۲) ﴿لَقَدْ نَحْنُ عَلَيْهِمْ بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ﴾
- ۳) ﴿مَنْ عَظَاءَ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَظَاءَ رَبِّكَ مَحْظُورًا﴾
- ۴) ﴿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 (علیه السلام) 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 (صلی الله علیه و آله) 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 أَمَرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ﴾
- (۲) ﴿وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾
- (۳) ﴿لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ﴾
- (۴) ﴿تُلْقُونَ 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 تُلْقُونَ إِلَيْهِم بِالْمَوَدَّةِ وَقَدْ 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 یک سو 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 می‌کشاند.

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 کشانده 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

(۱۲۰۴ - صفحه ۴۳ - سخت)

طبق آیات ﴿أَلَمْ يَعِدْ إِلِیکُمْ یَا بَنی آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ وَ أَنْ اعْبُدُونِي هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ﴾، 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.

ریز موضوعات آیه را بیاموزیم:

مؤاخذه، بازخواست و نهیب الهی	آلم
یادآوری میثاق و پیمان الهی	أَعِدُّ إِلِیکُمْ
یکسانی منزلت انسانی زن و مرد	یَا بَنی 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

(۱۲۰۴ - 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 فذلک الذی لمتنتی فیہ	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	امعالت قدرت توسط زلیخا برای انجام خواسته‌اش
لیسجننَّ وَ لیکوناً من الضَّاعِرین	تهدید شدن به زندانی قطعی و خواری (سختی‌های راه اخلاص)
قال ربّ	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 ثبت نام 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 مرکوخی 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 تَرْجَعُونَ﴾
- 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 إِيمَانِهِ زِيدَ فِي بَلَاءِهِ﴾
- 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 (عجولانه) 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، عجولانه 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





(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 ۱ و ۲ مطلق گرا بوده و نمی تواند جواب درست باشند.

[www.biomaze.ir](http://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



$$f(x) = \begin{cases} 3x+4 & x \geq 2 \\ x+a+1 & 1 < x < 2 \\ 2x+3a-2 & x \leq 1 \end{cases}$$

۱۰۱- اگر تابع صعودی باشد، حدود  $a$  کدام است؟

(۱)  $1 \leq a \leq 7$  (۲)  $a \leq 7$  (۳)  $a \leq 1$  (۴) نشدنی است

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۲ - صفحات ۱۵ تا ۱۸ - متوسط)

**هر تست ماز یک کلاس درس!**

در توابع چندضابطه‌ای جهت بررسی یکنوایی باید به هر یک از ضابطه‌ها نگاه کرد. مثلاً اگر همه ضابطه‌ها صعودی اکید هستند فقط نباید در دامنه همپوشانی داشته باشند.

$$\begin{cases} f(x) & x \geq a \\ g(x) & b < x < a \\ h(x) & x \leq b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(a) \geq g(a) \\ g(b) \geq h(b) \end{cases}$$

بدیهی است که ضابطه‌ها اکیداً صعودی‌اند. برای اینکه  $f(x)$  اکیداً صعودی باشد باید:

$$\begin{cases} 2+a+1 \leq 10 \\ 2+3a-2 \leq 1+a+1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \leq 7 \\ a \leq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} a \leq 1$$

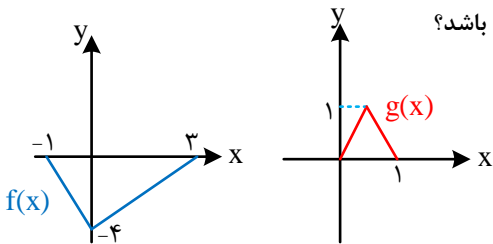
**سوالات منتخب:**

اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} -x+3 & ; x > 1 \\ 2ax-3a-1 & ; x \leq 1 \end{cases}$  همواره نزولی باشد، بیشترین مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) -۳  (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) -۱

**گروه آموزشی ماز**

۱۰۲- اگر نمودار  $f(x)$  و  $g(x) = |af(bx+c)|$  به صورت زیر باشد، حاصل  $ab+c$  کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) -۱  
(۲) ۱۵  
(۳) صفر  
(۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۲ - صفحات ۳ تا ۱۲ - دشوار)

**هر تست ماز یک کلاس درس!**

انتقال توابع:

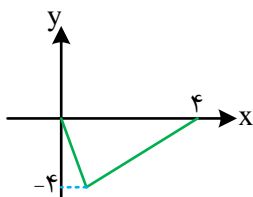
**بر روی Xها:** تغییرات بر روی Xها به صورت برعکس اعمال می‌شود، مثلاً  $f(x+1)$  یعنی نمودار تابع  $f(x)$  یک واحد در راستای محور Xها به سمت چپ منتقل شود.

**بر روی Yها:** تغییرات بر روی Yها به صورت مستقیم اعمال می‌شود.

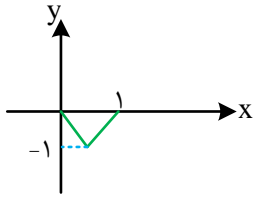
اثر قدرمطلق در انتقال توابع:

- اگر بر روی Xها اعمال شود، نمودار موجود در سمت راست Xها عیناً در سمت چپ رسم می‌شود.
- اگر بر روی Yها اعمال شود، قسمتهایی از نمودار که پایین محور Yها قرار دارند قرینه شده و به بالا منتقل می‌شود.

مراحل انتقال تابع  $f(x)$  به صورت زیر است:

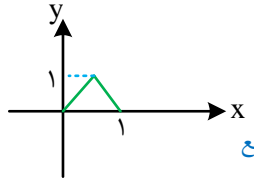


$c = -1 \rightarrow$  یک واحد به راست



$$\rightarrow a = \frac{1}{4} \text{ یا } -\frac{1}{4} \quad \text{طول و عرض تقسیم بر ۴}$$

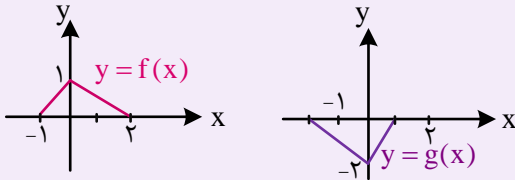
$$b = 4$$



$$\left| \frac{1}{4} f(4x-1) \right| \rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{4} \Rightarrow ab+c=0 \\ a = -\frac{1}{4} \Rightarrow ab+c=-2 \end{cases}$$

## سوالات منتخب:

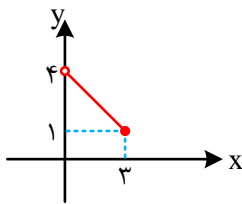
با توجه به نمودارهای  $f(x)$  و  $g(x) = mf(nx)$ ، حاصل  $2m+n$  کدام است؟



- ✓ -۵ (۱)  
-۲ (۲)  
-۴ (۳)  
-۵/۴ (۴)

www.biomaze.ir

۱۰۳- نمودار تابع  $y=f(x+1)$  به صورت مقابل است. حدود  $a$  کدام باشد تا دامنهٔ توابع  $y=f(2x)-a$  و  $y=\sqrt{f(2x)-a}$  مساوی باشد؟



- (۱)  $1 \leq a < 3$   
(۲)  $a \leq 1$   
(۳)  $\frac{1}{2} < a \leq 2$   
(۴)  $a \leq \frac{1}{2}$

(حسابان ۲ - صفحات ۲ تا ۱۲ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۲

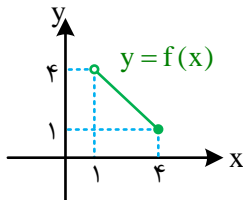
### هر تست ماز یک کلاس درس!

انتقال توابع:

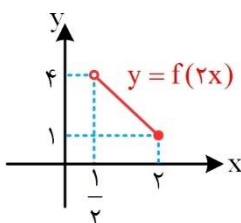
**بر روی xها:** تغییرات بر روی xها به صورت برعکس اعمال می‌شود، مثلاً  $f(x+1)$  یعنی نمودار تابع  $f(x)$  یک واحد در راستای محور xها به سمت چپ منتقل شود.

**بر روی yها:** تغییرات بر روی yها به صورت مستقیم اعمال می‌شود.

نمودار  $y=f(x+1)$  را یک واحد به راست انتقال می‌دهیم تا نمودار  $y=f(x)$  بدست آید.



حالا نمودار را با ضریب  $\frac{1}{2}$  انقباض افقی می‌دهیم تا نمودار تابع  $y=f(2x)$  بدست آید.

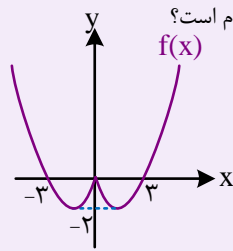


در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



حالا برای اینکه دامنه  $y = \sqrt{f(2x) - a}$  و  $y = f(2x) - a$  مساوی باشد، لازم است که  $f(2x) - a$  در دامنه اش نامنفی باشد. این یعنی  $a \leq 1$  باشد.

سوالات منتخب:



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)  $a \geq 3$

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- اگر تابع  $y = (m-3)\log_{(m+2)}(x+1)$  اکیداً صعودی باشد و حدود  $m$  به صورت  $(a, b) \cup (c, +\infty)$  باشد، کدام  $abc$  است؟

- (۱) -۶
- (۲) ۶
- (۳) ۵
- (۴) -۵

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۲ - صفحات ۲ تا ۱۸ - دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

در تابع  $f(x) = \log_a^x$ ، اگر:  $a > 1$  اکیداً صعودی

$0 < a < 1$  اکیداً نزولی

اگر تابع اکیداً یکنوا ضریب داشته باشد باید توجه کرد که ضریب منفی، صعودی یا نزولی بودن را تغییر می‌دهد، پس اگر تابع نزولی باشد، ضریب منفی آن را صعودی و اگر صعودی باشد، آن را نزولی می‌کند.

طبق درسنامه:

$$\Rightarrow \begin{cases} m+2 > 1 \rightarrow m > -1 \\ m-3 > 0 \rightarrow m > 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} m > 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0 < m+2 < 1 \rightarrow -2 < m < -1 \\ m-3 < 0 \rightarrow m < 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} -2 < m < -1$$

$$\begin{cases} a = -2 \\ b = -1 \Rightarrow abc = 6 \\ c = 3 \end{cases}$$

بنابراین حدود  $m$  به صورت  $(-2, -1) \cup (3, +\infty)$  است، لذا داریم:

سوالات منتخب:

اگر تابع  $f(x) = (2-m)\sqrt{(m-1)x+1} - m$  اکیداً صعودی باشد، حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $(-1, 0)$
- (۲)  $(0, 3)$
- (۳)  $(1, 3)$
- (۴)  $(1, 2)$  ✓

۱۰۵- تابع  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 27x + m$  مفروض است. حداقل مقدار  $m$  چقدر باشد تا نمودار آن از ناحیه چهارم عبور نکند؟

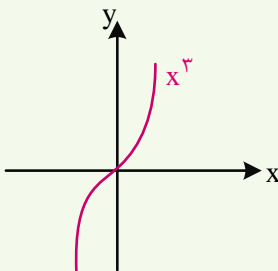
- (۱) -۲۷
- (۲) ۲۷
- (۳) ۹
- (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۲ - صفحات ۱۳ تا ۱۵ - دشوار)

یادآوری

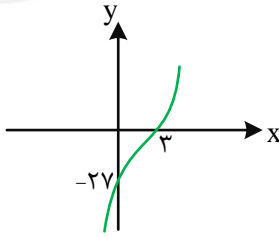
$$(x-y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$$

شکل کلی تابع درجه ۳ به صورت زیر است:





با توجه به ضابطه داده شده، تابع به صورت  $f(x) = (x-3)^3$  مفروض است که نمودار آن به صورت مقابل است:



برای عدم عبور تابع از ناحیه چهارم باید شکل ۲۷ واحد به بالا منتقل شود:

$$f(x) = (x-3)^3 + 27$$

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 27x - 27 + 27 \Rightarrow m = 0$$

سوالات منتخب:

نمودار تابع  $y = -x^3 + 6x^2 - 12x$  از کدام نواحی عبور نمی‌کند؟

(۴) فقط سوم

(۳) دوم و چهارم

(۲) اول و سوم ✓

(۱) اول و دوم

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- اگر باقیمانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x-2$  برابر ۵ باشد، آن‌گاه باقیمانده تقسیم تابع  $g(x) = f\left(\frac{x}{3}\right) - f(2x) + f\left(\frac{x^2}{3}\right) - \sqrt{x+3}$  بر  $x-6$ ، چه ویژگی دارد؟

(۲) عددی زوج است.

(۱) عددی اول است.

(۴) نه اول و نه زوج است.

(۳) هم اول و هم زوج است.

(حسابان ۲ - صفحات ۱۸ تا ۲۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳ ✓

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای یافتن باقیمانده تقسیم تابع  $f(x)$  بر  $ax+b$  کافی است ریشه عبارت درجه ۱ را در تابع قرار دهیم:

$$\text{باقیمانده} = f\left(-\frac{b}{a}\right)$$

باقیمانده  $f(x)$  بر  $x-2$  برابر است با:  $f(2) = 5$

برای یافتن باقیمانده  $g(x)$  بر  $x-6$  کافی است عدد ۶ که ریشه  $x-6$  است را درون  $g(x)$  قرار دهیم، پس:

$$g(6) = f(2) - f(12) + f(36) - \sqrt{6+3} \xrightarrow{f(2)=5} 5 - 3 = 2$$

عددی زوج و اول است.

سوالات منتخب:

چند جمله‌ای  $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$  بر  $x-2$  و  $x+1$  بخش پذیر است. مقدار  $a+b$  کدام است؟

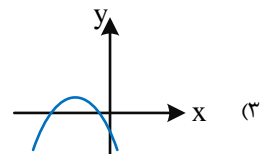
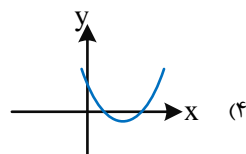
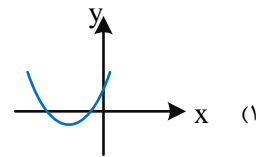
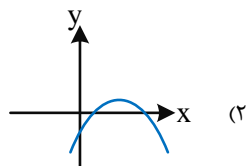
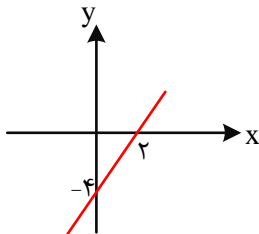
(۴) -۴

(۳) -۳ ✓

(۲) ۳

(۱) ۴

۱۰۷- نمودار  $y = f(2-x) + 3x$  به صورت مقابل است. نمودار  $y = f(x)f(x+2)$  به کدام صورت است؟







(حسابان ۲ - صفحات ۳ تا ۱۲ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

**هر تست ماز یک کلاس درس!**

هرگاه  $f(ax + b)$  را داشته باشیم و بخواهیم  $f(x)$  را پیدا کنیم کافی است به جای  $x$  قرار دهیم:  $ax + b = T \rightarrow x = \frac{T-b}{a}$

برای نوشتن معادله خط با داشتن عرض از مبدأ و طول از مبدأ کافی است:

$$f(x) = ax + b \rightarrow \begin{cases} b: \text{عرض از مبدأ} \\ a: \text{شیب} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \end{cases}$$

معادله خط داده شده  $y = 2x - 4$  است. پس باید  $f(2-x) + 3x = 2x - 4$  باشد، در نتیجه:

$$f(2-x) = -x - 4 \xrightarrow{2-x=T} f(T) = T - 6 \rightarrow f(x) = x - 6$$

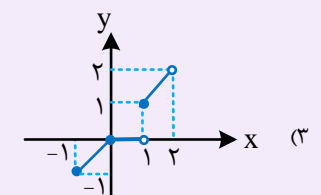
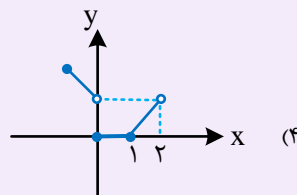
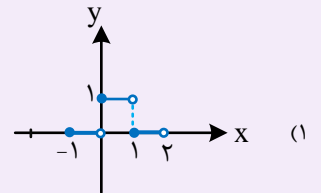
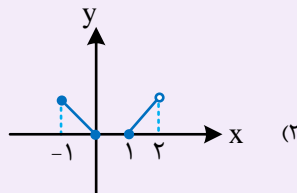
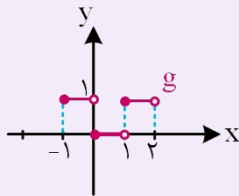
بنابراین:

$$y = f(x)f(x+2) = (x-6)(x-4)$$

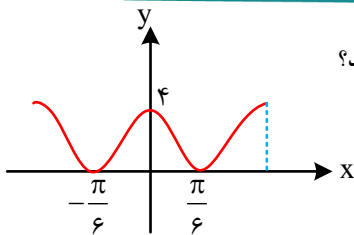
که نمودار آن شبیه به گزینه چهارم است که دو ریشه مثبت دارد.

**سوالات منتخب:**

اگر  $f$  تابع همانی و نمودار تابع  $g$  به صورت مقابل باشد، نمودار تابع  $f \times g$  کدام است؟

**گروه آموزشی ماز**

۱۰۸- نمودار تابع  $f(x) = 2b \cos^2(ax) - b + c$  به صورت مقابل است. دوره تناوب کدام گزینه برابر  $\frac{2\pi}{3}$  می باشد؟



$$y = \sin ax \quad (1)$$

$$y = \sin bx \quad (2)$$

$$y = \cos x + a \quad (3)$$

$$y = \cos x + b \quad (4)$$

(حسابان ۲ - صفحات ۲۳ تا ۲۹ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

**هر تست ماز یک کلاس درس!**

در هر تابع به فرم  $y = a \sin bx + c$  و  $y = a \cos bx + c$  مقادیر زیر به این صورت محاسبه می شوند:

$$\text{Max} = |a| + c$$

$$\text{Min} = -|a| + c$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|}$$

نکته در سوالات نمودار  $c = \frac{\text{Max} + \text{Min}}{2}$  بدست می آید.

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

یادآوری

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$f(x) = b(\underbrace{\sqrt{\cos^2(ax) - 1}}_{\cos(\sqrt{2}ax)}) + c \Rightarrow f(x) = b \cos(\sqrt{2}ax) + c$$

$$c = \frac{4+0}{2} = 2 \text{ به کمک نمودار}$$

$$\text{Max} = 4 \rightarrow |b| + \cancel{c} = 4 \rightarrow |b| = 2 \rightarrow b = 2 \text{ نمودار قرینه نشده}$$

$$T = \frac{\pi}{6} - (-\frac{\pi}{6}) = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}\pi}{|2a|} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow a = \pm\sqrt{3}$$

$$\text{گزینه اول: } y = \sin(\pm\sqrt{3}x) \rightarrow T = \frac{\sqrt{2}\pi}{|\pm\sqrt{3}|} = \frac{\sqrt{2}\pi}{3}$$

www.biomaze.ir

۱۰۹- اگر  $\frac{\sin 4\alpha}{\cos 2\alpha(1-2\sin^2\alpha)} = -\frac{8}{3}$  و  $\tan \beta = \frac{1}{3}$  و  $\tan \alpha > 0$  باشد، آنگاه حاصل  $\tan(\alpha - 2\beta)$  کدام است؟

(۱)  $0/5$  (۲)  $-2/5$  (۳)  $1$  (۴)  $-1$

حسابان ۲ - صفحات ۴۲ تا ۴۴ - دشوار

پاسخ: گزینه ۱

یادآوری

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

$$\tan(2\alpha) = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

طبق درسنامه:

$$\tan(2\beta) = \frac{2 \tan \beta}{1 - \tan^2 \beta} \xrightarrow{\tan \beta = \frac{1}{3}} \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{\cancel{\sin 2\alpha} \cos 2\alpha}{\cancel{\cos 2\alpha} (\cos 2\alpha)} = -\frac{\cancel{2}}{3} \Rightarrow \tan 2\alpha = -\frac{4}{3} \Rightarrow \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = -\frac{4}{3} \Rightarrow \tan \alpha = 2$$

$$\tan(\alpha - 2\beta) = \frac{\tan \alpha - \tan 2\beta}{1 + \tan \alpha \tan 2\beta} = \frac{2 - \frac{3}{4}}{1 + (2)(\frac{3}{4})} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{5}{2}} = 0/5$$

سوالات منتخب:

اگر  $\tan \alpha = \frac{1}{2}$  و  $\tan \beta = 3$  باشد، مقدار  $\tan(2\alpha - \beta)$  کدام است؟

$$\checkmark -\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$-3 \quad (3)$$

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

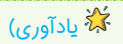
$$-2 \quad (1)$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- تعداد جوابهای معادله  $\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \frac{\tan x + \tan 2x}{1 - \tan x \tan 2x}$  در بازه  $(0, \pi)$  کدام است؟

(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



یادآوری

$$\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

جواب معادله مثلثاتی  $\tan x = \tan \alpha$  برابر است با  $x = k\pi + \alpha$ ;  $k \in \mathbb{Z}$

طبق درسنامه:

$$\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \tan(x + 2x) \rightarrow \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \tan(3x)$$

$$\frac{\pi}{4} - x = k\pi + 3x \rightarrow 4x = -k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow x = -\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{16}$$

$$x = \frac{k'\pi}{4} + \frac{\pi}{16}; k' \in \mathbb{Z} \Rightarrow \begin{cases} k' = 0 \rightarrow x = \frac{\pi}{16} \quad (0, \pi) \\ k' = 1 \rightarrow x = \frac{5\pi}{16} \\ k' = 2 \rightarrow x = \frac{9\pi}{16} \\ k' = 3 \rightarrow x = \frac{13\pi}{16} \end{cases}$$

سوالات منتخب:

مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $\tan 4x - \cot 3x = 0$  در بازه  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$  کدام است؟

$$\checkmark \frac{8\pi}{7} \quad (4)$$

$$\frac{15\pi}{14} \quad (3)$$

$$\frac{9\pi}{7} \quad (2)$$

$$\frac{13\pi}{14} \quad (1)$$

www.biomaze.ir

۱۱۱- مجموع جواب‌های معادله  $(2 \sin x - 1)(3 \sin x - 2)(4 \sin x - 3) = 0$  در بازه  $[0, 2\pi]$  برابر کدام است؟

$$6\pi \quad (4)$$

$$5\pi \quad (3)$$

$$3\pi \quad (2)$$

$$\pi \quad (1)$$

## هر تست ماز یک کلاس درس!

(۱) جواب کلی معادله مثلثاتی  $\sin x = \sin \alpha$  به صورت  $k \in \mathbb{Z}$  می‌باشد.  $\begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = (2k+1)\pi - \alpha \end{cases}$

(۲) توجه کنید که مقدار  $\sin$  یا  $\cos$  هر زاویه‌ای نمی‌تواند بیشتر از یک یا کمتر از منفی یک شود.

$$2 \sin x - 1 = 0 \rightarrow \sin x = \frac{1}{2}$$

$$3 \sin x - 2 = 0 \rightarrow \sin x = \frac{2}{3}$$

$$4 \sin x - 3 = 0 \rightarrow \sin x = \frac{3}{4}$$

جواب‌های معادله  $\sin x = \frac{1}{2}$  به سادگی می‌دانیم  $\frac{\pi}{6}$  و  $\frac{5\pi}{6}$  هستند و جمع آن‌ها  $\pi$  است. اما نمی‌توانیم جواب‌های  $\sin x = \frac{2}{3}$  را پیدا کنیم. ولی از آنجا که

$$0 < \frac{2}{3} < 1 \quad \sin \alpha = \frac{2}{3}$$

مجموع جواب‌های این معادله نیز  $\pi$  است. به دلیل مشابهی مجموع جواب‌های معادله سوم هم  $\pi$  است. از آنجا که جواب‌ها متمایز هستند، پس مجموع همه جواب‌ها  $3\pi$  است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



سوالات منتخب:

۱- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $(\sqrt{2} \cos x - 1)(2 \sin x - 1) = 0$  در بازه  $[0, \pi]$  کدام است؟

✓  $\frac{5\pi}{4}$  (۴)

$\pi$  (۳)

$\frac{5\pi}{12}$  (۲)

$\frac{5\pi}{2}$  (۱)

۲- معادله مثلثاتی  $(3 \cos x - 4)(4 \sin x - 3) = 0$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

۴ (۴)

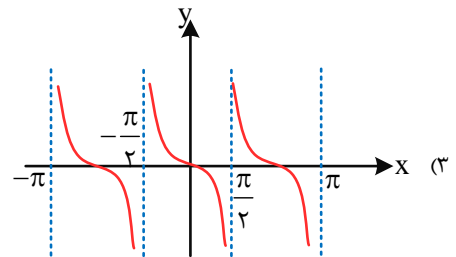
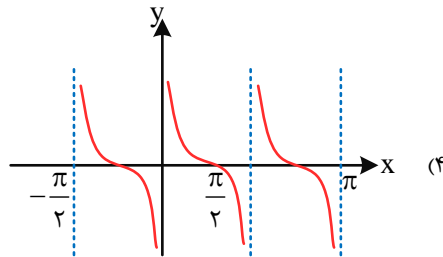
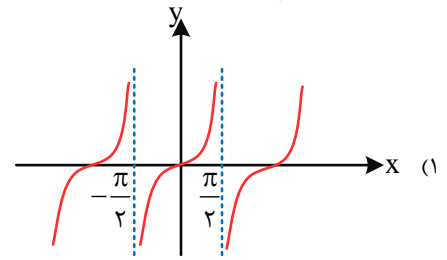
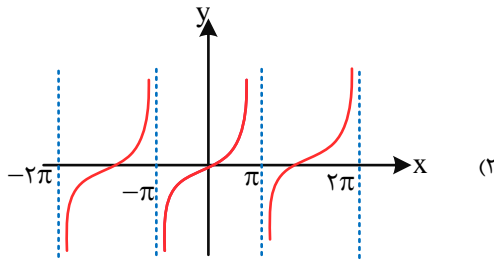
۳ (۳)

✓ ۲ (۲)

۱ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- نمودار  $y = \frac{\sin 2x}{1 - \sin^2 x}$  در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟

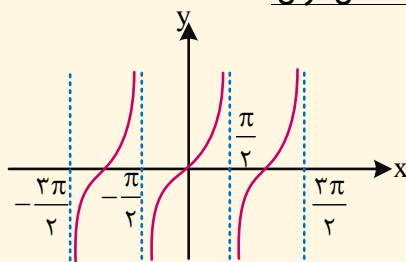


(حسابان ۲ - صفحات ۳۲ تا ۳۴ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

هر تست ماز یک کلاس درس!

نمودار تانژانت در بخشی از دامنه‌اش به صورت زیر است:



تابع مورد نظر برابر است با:  $y = \frac{\sin 2x}{\cos^2 x}$

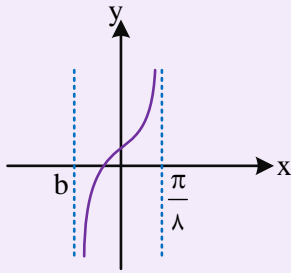
همین جا می‌فهمیم که دامنه این تابع اعداد  $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$  را شامل نمی‌شود.

با ساده کردن ضابطه این تابع داریم:

$y = \frac{2 \sin x \cos x}{\cos^2 x} = 2 \tan x$



سوالات منتخب:

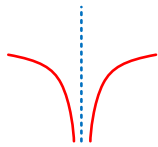


نمودار تابع  $y = \frac{1 + \tan ax}{1 - \tan ax}$  به صورت مقابل است. مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3\pi}{8}$  ✓
- (۲)  $-\frac{3\pi}{4}$
- (۳)  $-\frac{\pi}{8}$
- (۴)  $-\frac{\pi}{4}$

www.biomaze.ir

۱۱۳- نمودار تابع  $f(x) = \frac{[x]-4}{x^2+ax+b}$  در اطراف خط  $x=3$  به صورت زیر است. حاصل  $a+b$  کدام است؟



- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) ۶
- (۴) -۶

(حسابان ۲ - صفحات ۴۷ تا ۵۵ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

هر تست ماز یک کلاس درس!

نکته: در هنگام حدگیری، اگر مخرج صفر و صورت عدد شود حاصل حد بی‌نهایت است:

$\frac{\text{عدد مثبت}}{. +} = +\infty$	$\frac{\text{عدد منفی}}{. +} = -\infty$
$\frac{\text{عدد منفی}}{. -} = +\infty$	$\frac{\text{عدد مثبت}}{. -} = -\infty$

و اگر مخرج به صورت اتحاد مربع در بیاید، همواره  $0^+$  تولید می‌کند.

باید اطراف ۳ حد بگیریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \frac{[3^+] - 4}{. +} = \frac{-1}{. +} = -\infty$$

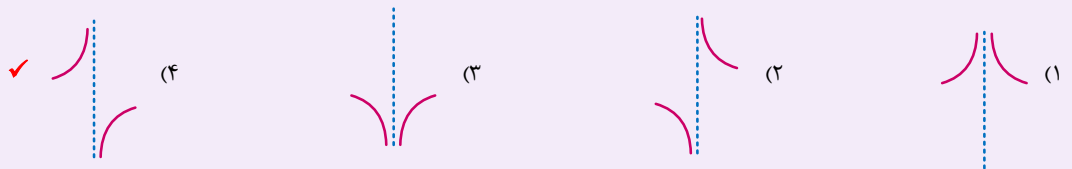
$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \frac{[3^-] - 4}{. +} = \frac{-2}{. +} = -\infty$$

طبق شکل هر دو سمت نمودار در اطراف  $x=3$  به سمت  $-\infty$  رفته است، پس مخرج در اطراف ۳ باید همواره  $0^+$  تولید کند.

$$\text{مخرج: } (x-3)^2 = x^2 - 6x + 9 \xrightarrow{\text{مقایسه با مخرج}} \begin{cases} a = -6 \\ b = 9 \end{cases} \Rightarrow a + b = 3$$

سوالات منتخب:

نمودار تابع  $f(x) = \tan\left(\frac{\pi x^2}{2}\right)$  اطراف  $x=1$  چگونه است؟



گروه آموزشی ماز

۱۱۴- اگر  $f(x) = \frac{3x+2}{x+1}$  باشد، حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(f(f(x)))$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{11}{4}$
- (۲)  $\frac{19}{3}$
- (۳)  $\frac{41}{15}$
- (۴)  $\frac{49}{17}$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.





حسابان ۲ - صفحات ۵۹ تا ۶۶ - متوسط

پاسخ: گزینه ۳ 

## هر تست ماز یک کلاس درس!

برای حدگیری از ترکیب توابع ابتدا از داخلی‌ترین تابع حدگیری را شروع کرده و به بیرون می‌آییم:

$$\lim_{x \rightarrow a} g(f(x)) = \lim_{x \rightarrow b} g(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$$

دقت کنید که  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 3$  است. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(f(f(x))) = \lim_{x \rightarrow 3} f(f(x))$$

حالا دقت کنید که  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \frac{11}{4}$  است، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow \frac{11}{4}} f(x) = \frac{\frac{11}{4} + 2}{\frac{11}{4} + 1} = \frac{41}{15}$$

## سوالات منتخب:

در صورتی که  $f(x) = \frac{4}{x}$  و  $g(x) = \sqrt{x} - x$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} fog(x)$  کدام است؟

صفر (۱)  +∞ (۲)  -∞ (۳)  ۱ (۴)

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

۱۱۵- فرض کنید  $f(x) = \frac{ax^n + 3x^2 + 1}{x^2 + x - 2}$  باشد، اگر  $a, b \in \mathbb{R} - \{3, 0\}$  و  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = b$  و  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = c$  باشد، حاصل  $a - 2b + 3c$  کدام است؟

۲ (۱)  ۳ (۲)  -۳ (۳)  -۴ (۴)

حسابان ۲ - صفحات ۵۹ تا ۶۶ - متوسط

پاسخ: گزینه ۴ 

## هر تست ماز یک کلاس درس!

به طور کلی حد چند جمله‌ای در بی‌نهایت برابر است با حد جمله‌ای که بزرگترین درجه را دارد. حال اگر حد کسر در بی‌نهایت موجود و برابر عدد غیر صفر باشد پس حتماً درجه پرتوان صورت و مخرج یکسان است.

از آنجا که حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  وجود دارد و غیر صفر است، پس پرتوان صورت و مخرج هر دو درجه ۲ هستند یعنی  $n = 2$  است. از اینجا داریم:

$$f(x) = \frac{(a+3)x^2 + 1}{x^2 + x - 2}$$

از طرفی چون  $x = 1$  ریشه مخرج است اما حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$  وجود دارد، پس  $x = 1$  ریشه صورت نیز هست. این یعنی:

$$(a+3) + 1 = 0 \rightarrow a = -4$$

$$b = \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -1, \quad c = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{-(x+1)}{x+2} = -\frac{2}{3}$$

$$\text{پس } f(x) = \frac{-x^2 + 1}{x^2 + x - 2} \text{ در نتیجه:}$$

$$a - 2b + 3c = -4 + 2 - 2 = -4$$

در نتیجه:

## سوالات منتخب:

اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x + 3\sqrt{20+4x}}{ax + |x+4|} = 6$ ، حاصل حد همین تابع وقتی  $x \rightarrow -1$  میل می‌کند، کدام است؟

۲۷/۱۶ (۴)  ۲۷/۲ (۳)  ۲۷/۴ (۲)  ۲۷/۸ (۱)

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

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



۱۱۶- فرض کنید  $f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{x^2 + x - 12}$  باشد. اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} f(-1-x) = 4$  باشد، آن گاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  کدام است؟

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۲ - صفحات ۵۹ تا ۶۶ - دشوار)

### هر تست ماز یک کلاس درس!

در هنگام حدگیری اطراف یک نقطه، اگر مخرج کسر صفر شود پاسخ حد بی‌نهایت است مگر در حالتی که صورت هم صفر شود و کسر  $\frac{0}{0}$  شود، رفع ابهام شود.

ابتدا دقت کنید که  $\lim_{x \rightarrow -1} f(-1-x) = \lim_{x \rightarrow -4} f(x)$  است. از آنجا که  $x^2 + x - 12 = (x+4)(x-3)$  است، پس باید  $ax^2 + bx - 12$  هم عامل  $(x+4)$  داشته باشد هم عامل  $(x-3)$ ، تا هر دو حد وجود داشته باشند، یعنی:

$$ax^2 + bx + c = a(x+4)(x-3)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{a(x+4)(x-3)}{(x+4)(x-3)} = a = 4$$

حال داریم:

از طرفی  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = a$  است. پس:  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 4$

### سوالات منتخب:

۱- اگر  $f(x) = \frac{4x^2 - 7x - 2}{ax^2 - 8}$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کدام است؟

۱)  $-\frac{9}{8}$       ۲)  $\frac{9}{8}$       ۳)  $\frac{3}{8}$       ۴)  $-\frac{3}{8}$

۲- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax^n - 2x + 1}{3x^2 + x}$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{2}{3}$  باشد، مقدار  $f(-1)$  کدام است؟

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

www.biomaze.ir

۱۱۷- اگر  $f(x) = 2x + \sqrt{x^2 - 4x + 1}$  باشد و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - ax = b$ ،  $a, b \in \mathbb{R}$  باشد، آن گاه  $ab$  کدام است؟

۱)  $-6$       ۲)  $6$       ۳)  $-12$       ۴)  $12$

پاسخ: گزینه ۱ (حسابان ۲ - صفحات ۵۹ تا ۶۶ - دشوار)

### هر تست ماز یک کلاس درس!

برای حد در بی‌نهایت، ما هم‌ارزی پرتوان در عبارت‌های کسری را یاد گرفتیم، لذا برای حدهایی که به ابهام  $\infty - \infty$  می‌رسیم، بهتر است با ضرب و تقسیم همزمان در مزدوج عبارت، عبارت را تبدیل به کسر کنیم و سپس ابهام را رفع کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - ax = \lim_{x \rightarrow +\infty} (2-a)x + \sqrt{x^2 - 4x + 1}$$

با ضرب و تقسیم در  $(2-a)x - \sqrt{x^2 - 4x + 1}$  داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2-a)x^2 - (x^2 - 4x + 1)}{(2-a)x - \sqrt{x^2 - 4x + 1}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(4-4a+a^2-1)x^2 + 4x - 1}{(2-a)x - \sqrt{x^2 - 4x + 1}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a^2 - 4a + 3)x^2 + 4x - 1}{(2-a)x - \sqrt{x^2 - 4x + 1}} = b$$

پس باید  $(a^2 - 4a + 3) = 0$  باشد، لذا  $a = 3$  یا  $a = 1$  است.

اگر  $a = 1$  باشد، آن گاه  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2-a)x + \sqrt{x^2 - 4x + 1} = \infty$  است.

اما اگر  $a = 3$  باشد، آن گاه:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - 3x = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x - 1}{-x - \sqrt{x^2 - 4x + 1}} = \frac{4}{-2} = -2$$

بنابراین  $a = 3$  و  $b = -2$  است. لذا  $ab = -6$  است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



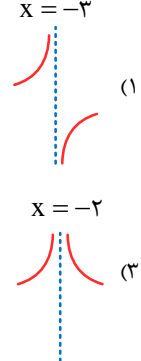
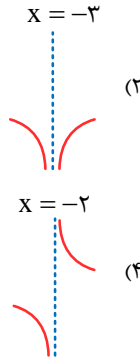
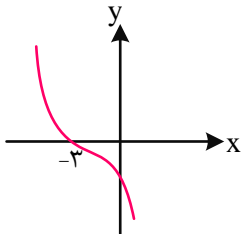
سوالات منتخب:

اگر  $f(x) = \sqrt{x}(\sqrt{9x+1} - \sqrt{x+4})$  باشد، آن گاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x}$  کدام است؟

- (۱) ۱      (۲) ۲ ✓      (۳) ۳      (۴) ۴

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- نمودار تابع  $y=f(x)$  به صورت مقابل است. نمودار تابع  $y = \frac{2x}{f(2x+1)}$  در اطراف مجانب قائم خود چگونه است؟



(حسابان ۲ - صفحات ۵۵ تا ۵۸ - دشوار)

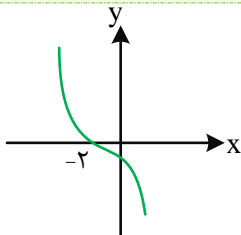
پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای پیدا کردن مجانب قائم، کافی است حد تابع بی‌نهایت شود. در واقع باید ریشه مخرج یک کسر را که در آن نقطه، صورت کسر عدد می‌شود را پیدا کرد.

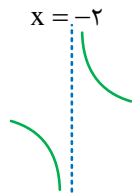
☀ توجه! اگر عددی همزمان صورت و مخرج را صفر کند، نمی‌تواند با قطعیت مجانب قائم لحاظ شود.

ابتدا تابع  $f(2x+1)$  را می‌سازیم: اولاً یک واحد  $f(x)$  به سمت چپ می‌رود و سپس نصف می‌شود.



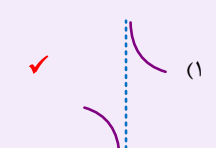
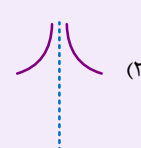
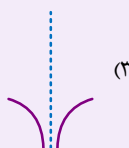
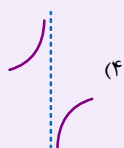
با توجه به نمودار محل برخورد با محور xها که مقدار خروجی صفر است (مخرج صفر و مجانب قائم لحاظ می‌شود)  $x = -2$  است:

$$\begin{cases} -2^+ : \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{2x}{f(2x+1)} = \frac{-4}{-} = +\infty \\ -2^- : \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{2x}{f(2x+1)} = \frac{-4}{+} = -\infty \end{cases}$$



سوالات منتخب:

نمودار تابع  $y = \frac{x^3 - x}{x^3 - 3x^2 + 2x}$  در اطراف مجانب قائم خود چگونه است؟



www.biomaze.ir

۱۱۹- تابع  $f(x) = \frac{a(x-1)^2 + b(x+2)^2}{ax^2 + bx - 30}$  دو مجانب قائم در  $x = -5$  و  $x = 3$  دارد، مجانب افقی آن کدام است؟

- (۱)  $y = 3$       (۲)  $y = 4$       (۳)  $y = 5$       (۴)  $y = 6$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha\_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون‌ها آزمایشتی  
T.me/Azmoonha\_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی  
T.me/Azmoonha\_Azmayeshi



حلقه  
سنجش





## هر تست ماز یک کلاس درس!

برای یافتن مجانب افقی کافی است حد تابع را در بی‌نهایت محاسبه کنیم که هم‌ارزی پرتوان را برای محاسبه آن استفاده می‌کنیم:

$$\text{مجانِب افقی: } \lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$$

چون تابع در  $x = -5$  و  $x = 3$  مجانب قائم دارد پس این‌ها ریشه‌های مخرج هستند.

$$\text{مخرج: } 2(x-3)(x+5) = 2x^2 + 4x - 30 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 4 \end{cases}$$

برای مجانب افقی کافی است از تابع  $f(x)$  در بی‌نهایت حد بگیریم و از هم‌ارزی پرتوان بهره ببریم:

$$y = \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 + bx^2}{ax^2} = \frac{a+b}{a} = \frac{6}{2} = 3$$

## سوالات منتخب:

از تلاقی مجانب‌های تابع  $y = \frac{2x-1}{|x-2|-1}$  یک چهارضعی با کدام مساحت به وجود می‌آید؟

۸ (۴) ✓

۶ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

## گروه آموزشی ماز





۱۲۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} x & y \\ z & t \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  باشد، ماتریس  $AB - BA$  به کدام صورت می‌تواند باشد؟

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} & (۴) & \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & -3 \end{bmatrix} & (۳) & \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} & (۲) & \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & (۱) \end{matrix}$$

(هندسه ۳ - صفحه ۱۳ تا ۱۸ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳ 

اگر  $A$  و  $B$  دو ماتریس مربعی باشند، آن‌گاه مجموع درایه‌های قطر اصلی  $AB$  و  $BA$  با هم برابر است. بنابراین مجموع درایه‌های قطر اصلی  $AB - BA$  باید صفر باشد، پس تنها گزینه «۳» می‌تواند درست باشد.

## گروه آموزشی ماز

۱۲۱- ماتریس  $A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}$  مفروض است، دو درایه از  $A + 2I$  انتخاب می‌کنیم چقدر احتمال دارد نسبت به هم اول باشند؟

$$\begin{matrix} \frac{1}{2} & (۴) & \frac{2}{3} & (۳) & \frac{1}{3} & (۲) & \frac{1}{6} & (۱) \end{matrix}$$

(هندسه ۳ - صفحه ۲۲ و ۲۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳ 

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A = (A^{-1})^{-1} = \frac{1}{9-8} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

حال باید دو درایه از  $A + 2I = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$  انتخاب کنیم، بنابراین فضای نمونه دارای  $n(S) = \binom{4}{2} = 6$  عضو است و حالات مطلوب عبارتند از:

$$A = \{\{5, 4\}, \{5, 2\}, \{5, 2\}, \{5, 4\}\} \Rightarrow P(A) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

www.biomaze.ir

۱۲۲- اگر درایه‌های ماتریس  $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$  به تصادف از مجموعه  $B = \{0, 1\}$  انتخاب شوند، چقدر احتمال دارد ماتریس  $A$  وارون پذیر باشد؟

$$\begin{matrix} \frac{3}{8} & (۴) & \frac{1}{4} & (۳) & \frac{3}{16} & (۲) & \frac{1}{8} & (۱) \end{matrix}$$

(هندسه ۳ - صفحه ۲۲ و ۲۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴ 

تعداد عضوهای فضای نمونه برابر است با تعداد کل ماتریس‌های  $2 \times 2$  که هر درایه آن ۲ حالت می‌تواند بپذیرد:

$$n(S) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

حال از میان آن‌ها ماتریس‌هایی که به صورت  $A_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  یا  $A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  که جاهای خالی هر دو یک نباشد، وارون پذیر هستند. یعنی سه حالت

برای  $A_1$ ،  $[(0,0), (1,0), (0,1)]$  و سه حالت مشابه نیز برای  $A_2$  وجود دارد، در نتیجه  $n(A) = 6$  است.

احتمال وارون پذیر بودن برابر است با:

$$P(A) = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

## گروه آموزشی ماز

۱۲۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  باشد، باقی‌مانده  $|A+I|^{B-I}$  بر ۱۱ کدام است؟

$$\begin{matrix} 4 & (۴) & 7 & (۳) & 8 & (۲) & 3 & (۱) \end{matrix}$$

(هندسه ۳ - صفحه ۲۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲ 

ابتدا ماتریس‌های  $A+I$  و  $B-I$  را تشکیل می‌دهیم:

$$A+I = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow |A+I| = 7$$

$$B-I = \begin{bmatrix} 8 & 5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow |B-I| = 19$$



حال باقی مانده  $7^{19}$  را بر  $11$  پیدا می‌کنیم. می‌دانیم طبق قضیه فرما  $7^{10} \equiv 1 \pmod{11}$  است، بنابراین:

$$(7^{10})^2 \Rightarrow 7^{20} \equiv 1 \pmod{11} \xrightarrow{-7} 7^{19} \equiv -1 \pmod{11}$$

www.biomaze.ir

۱۲۴- می‌دانیم  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$  و  $A^3 = mA + nI$  است. اگر  $B = \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ n & -m \end{bmatrix}$  باشد، دترمینان ماتریس  $C = \begin{bmatrix} 3 & 5 & -n \\ B^{-1} & \cdot & \\ -2 & -5 & 1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) -۶ (۳) -۵ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۳ - ترکیبی از صفحات مختلف - دشوار)

نکته! اگر  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  باشد، داریم:

$$A^T - \text{tr}(A)A + |A|I = \bar{O}$$

مجموع درایه‌های قطر اصلی را اثر ماتریس می‌نامند.

$$\text{tr}(A) = a + d$$

$$|A| = 2, \text{tr}(A) = 1 \Rightarrow A^T - A + 2I = \bar{O} \Rightarrow A^T = A - 2I \xrightarrow{\times A} A^3 = A^2 - 2A$$

$$\Rightarrow A^3 = (A - 2I) - 2A = -A - 2I \Rightarrow m = -1, n = -2$$

در نتیجه ماتریس  $B = \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$  است.

$$B^{-1} = \frac{1}{5-6} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} \Rightarrow C = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 2 \\ -1 & -3 & \cdot \\ -2 & -5 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow |C| = \underbrace{3(-3-\cdot)}_{-9} - \underbrace{5(-1-\cdot)}_{+5} + \underbrace{2(5-6)}_{-2} = -6$$

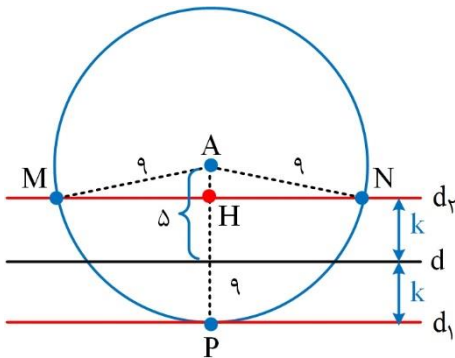
گروه آموزشی ماز

۱۲۵- نقطه A به فاصله ۵ واحد از خط d قرار دارد. اگر ۳ نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از A به فاصله ۹ و از d به فاصله k باشد، کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۳ - صفحه ۳۶ و ۳۷ - متوسط)

باید دایره به شعاع ۹ بر خط  $d_1$  مماس باشد، بنابراین باید داشته باشیم:



$$\delta + k = 9 \Rightarrow k = 4$$

سوالات منتخب:

نقطه A به فاصله ۴ واحد از خط d قرار دارد. اگر دقیقاً دو نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از نقطه A به فاصله ۱/۵ واحد و از خط d به فاصله k-۲ باشد، برای k چند مقدار صحیح می‌توان پیدا کرد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

www.biomaze.ir

۱۲۶- ماتریس‌های  $A = \begin{bmatrix} x & 2 \\ -2 & x \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} \cdot & -y \\ y & \cdot \end{bmatrix}$  مفروض‌اند، اگر منحنی  $|A+B-I| = a$  بر محور xها مماس باشد، مقدار a کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



هندسه ۳ - ترکیبی از صفحات مختلف - دشوار

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا ماتریس  $A+B-I$  را تشکیل می‌دهیم:

$$A+B-I = \begin{bmatrix} x & 2 \\ -2 & x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -y \\ y & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x-1 & 2-y \\ y-2 & x-1 \end{bmatrix}$$

حال دترمینان این ماتریس را برابر با  $a$  می‌گذاریم:

$$(x-1)^2 + (y-2)^2 = a \xrightarrow{\text{مرکز و شعاع}} \begin{cases} O(1,2) \\ R = \sqrt{a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{a} = 2 \Rightarrow a = 4$$

## گروه آموزشی ماز

۱۲۷- معادله کوچکترین دایره‌ای که بر هر دو دایره  $(x-1)^2 + (y+\sqrt{3})^2 = 4$  و  $(x+1)^2 + (y-\sqrt{3})^2 = 100$  مماس می‌باشد، کدام است؟

$$x^2 + y^2 + 6x - 6\sqrt{3}y - 32 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + y^2 + 6x - 6\sqrt{3}y + 32 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 - 6x + 6\sqrt{3}y - 32 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 + y^2 - 6x + 6\sqrt{3}y + 32 = 0 \quad (3)$$

هندسه ۳ - صفحات ۴۰ تا ۴۴ - دشوار

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مرکز و شعاع هر دو دایره داده شده را پیدا می‌کنیم:

$$C_1: (x+1)^2 + (y-\sqrt{3})^2 = 100 \Rightarrow \begin{cases} O_1 = (-1, \sqrt{3}) \\ R_1 = 10 \end{cases}$$

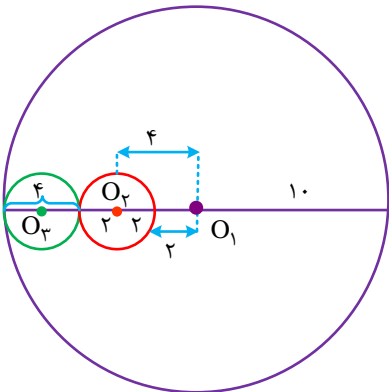
$$C_2: (x-1)^2 + (y+\sqrt{3})^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} O_2 = (1, -\sqrt{3}) \\ R_2 = 2 \end{cases}$$

حال فاصله بین مرکزهای دو دایره را نیز به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} O_1O_2 = \sqrt{(1-(-1))^2 + (-\sqrt{3}-\sqrt{3})^2} = \sqrt{4+12} = \sqrt{16} = 4 \\ |R_2 - R_1| = 6 \end{cases}$$

 $\Rightarrow O_1O_2 < |R_2 - R_1| \Rightarrow$  دو دایره متداخل هستند.

حال مطابق شکل مقابل، داریم:

قطر کوچکترین دایره‌ای که بر هر دو دایره مماس می‌باشد برابر ۴ است. پس شعاع آن برابر ۲ است. حال باید مختصات مرکز دایره موردنظر را هم به دست بیاوریم. پس مرکز آن را برابر  $O_3(a, b)$  فرض کرده و داریم:

$$\begin{matrix} (a, b) & (1, -\sqrt{3}) & (-1, \sqrt{3}) \\ O_3 & O_2 & O_1 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{a+(-1)}{2} = 1 \Rightarrow a = 3 \\ \frac{b+\sqrt{3}}{2} = -\sqrt{3} \Rightarrow b = -3\sqrt{3} \end{cases}$$



بنابراین مختصات مرکز دایره مورد نظر به صورت  $O_p(3, -2\sqrt{3})$  و شعاع آن برابر ۲ واحد است. پس فرم استاندارد و فرم گسترده آن به صورت زیر است:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{فرم استاندارد: } (x-3)^2 + (y+2\sqrt{3})^2 = 4 \\ \text{فرم گسترده: } x^2 + y^2 - 6x + 6\sqrt{3}y + 32 = 0 \end{array} \right.$$

پس گزینه ۳ صحیح است.

www.biomaze.ir

۱۲۸- دو تاس را پرتاب می‌کنیم و اعداد ظاهر شده را به جای  $a$  و  $b$  در معادله دایره  $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 5 = a + b$  قرار می‌دهیم. احتمال آنکه از  $A(1, -2)$  بتوان بیش از یک مماس بر دایره رسم کرد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $\frac{1}{6}$       (۳)  $\frac{5}{6}$       (۴)  $\frac{2}{3}$

(هندسه ۳ - صفحه ۴۱ و ۴۲ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

### هر تست ماز یک کلاس درس!

وضعیت نقطه نسبت به دایره به معادله $F(A)$	$A$ داخل دایره	$A$ روی دایره	$A$ خارج دایره
شرایط	$F(A) < 0$	$F(A) = 0$	$F(A) > 0$
تعداد مماس‌های مرسوم	هیچ مماس	یک مماس	دو مماس

ابتدا شرط دایره بودن را بررسی می‌کنیم:

$$O(2, 1) \Rightarrow R = \sqrt{4+1+a+b-5} \Rightarrow a+b > 0$$

حال برای اینکه بتوان بیش از یک مماس بر دایره رسم کرد، باید  $F(A) > 0$  باشد:

$$F(A) = 1+4-4+4-a-b+5 > 0 \Rightarrow a+b < 10$$

بنابراین باید مجموع دو تاس در بازه  $0 < a+b < 10$  باشد، پس اگر مجموع برابر ۱۰، ۱۱، ۱۲ باشد قابل قبول نیست، در نتیجه:

$$P(A) = 1 - \frac{\text{مجموع ۱۰} + \text{مجموع ۱۱} + \text{مجموع ۱۲}}{36} = 1 - \frac{2+2+1}{36} = \frac{5}{6}$$

### سوالات منتخب:

به ازای چند مقدار صحیح و نامثبت  $m$  می‌توان از نقطه  $A(1, -3)$  دو مماس بر دایره  $x^2 + y^2 + mx - y - 1 = 0$  رسم کرد؟

- (۱) صفر      (۲) ۱۱      (۳) ۱۲ ✓      (۴) بی‌شمار

### گروه آموزشی ماز

۱۲۹- دو دایره  $C$  و  $C'$  در نقطه  $A(0, 1)$  مماس برونی هم هستند. اگر مرکز دایره  $C$  نقطه  $O(2, -3)$  باشد، فاصله مرکز دایره  $C'$  با شعاع  $\sqrt{5}$  از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{10}$       (۲)  $\sqrt{5}$       (۳)  $\sqrt{2}$       (۴) ۳

(هندسه ۳ - صفحه ۴۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم مرکز دایره  $C'$  باید روی خط گذرنده از  $O(2, -3)$  و نقطه تماس یعنی  $A(0, 1)$  باشد، پس:

$$\text{شیب خط} = \frac{-3-1}{2-0} = -2 \Rightarrow y-1 = -2(x-0) \Rightarrow y = -2x+1$$

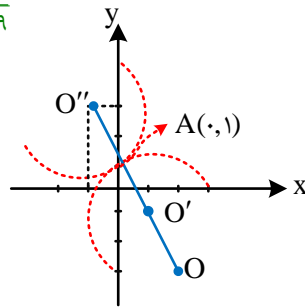
پس مختصات مرکز دایره  $C'$  به صورت  $O'(\alpha, -2\alpha+1)$  است. حال باید فاصله این نقطه تا نقطه تماس را برابر  $\sqrt{5}$  قرار دهیم:

$$\sqrt{(\alpha-0)^2 + (-2\alpha+1-1)^2} = \sqrt{5} \Rightarrow \alpha^2 + 4\alpha^2 = 5 \Rightarrow 5\alpha^2 = 5 \Rightarrow \alpha^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \pm 1$$



بنابراین مرکز دایره  $O'(1, -1)$  یا  $O''(-1, 3)$  به دست می‌آید که در این مسئله  $O''(-1, 3)$  قابل قبول است، چون  $O'(1, -1)$  بین نقطه  $O(2, -3)$  و نقطه تماس یعنی  $(0, 1)$  قرار دارد که در این صورت دو دایره مماس درونی خواهند شد [در دو دایره مماس خارج، مرکزها در طرفین نقطه مماس هستند].

فاصله مرکز دایره  $C'$  از مبدأ مختصات  $= \sqrt{1+9}$



سوالات منتخب:

مختصات مرکز دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{5}$  که در نقطه  $A(2, 4)$  با دایره  $x^2 + y^2 + 2x + 4y = 40$  مماس داخل باشد، کدام است؟

- (۱)  $(1, 2)$  ✓ (۲)  $(3, 6)$  (۳)  $(2, 1)$  (۴)  $(6, 3)$

www.biomaze.ir

۱۳۰- اگر در ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 3 & m+1 & m \\ 4 & 6 & \frac{am}{2} \\ 2a-1 & n & 0 \end{bmatrix}$  همواره به ازای هر  $i$  و  $j$  دلخواه رابطه  $a_{ij} = a_{ji}$  برقرار باشد، مجموع درایه‌های قطر فرعی چند برابر  $n$

است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(هندسه ۳ - صفحات ۱۱ و ۱۲ و ۲۱ - ساده)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه آنکه به ازای هر  $i$  و  $j$  دلخواه رابطه  $a_{ij} = a_{ji}$  برقرار است متوجه می‌شویم درایه‌های طرفین قطر اصلی باید برابر باشد، پس:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

$$a_{12} = a_{21} \Rightarrow m+1 = 4 \Rightarrow m = 3$$

$$a_{13} = a_{31} \Rightarrow m = 2a-1 \Rightarrow 3 = 2a-1 \Rightarrow a = 2$$

$$a_{23} = a_{32} \Rightarrow \frac{am}{2} = n \Rightarrow \frac{2 \times 3}{2} = n \Rightarrow n = 3$$

$$\text{مجموع درایه‌های قطر فرعی} = a_{11} + a_{22} + a_{33} = 3 + 6 + 3 = 12 = 4n$$

سوالات منتخب:

۱- در ماتریس  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ ، اگر  $i$  شماره سطر و  $j$  شماره ستون باشد، مجموع درایه‌های زیر قطر اصلی کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۸ ✓ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۲- در ماتریس  $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$  که  $a_{ij} = \begin{cases} i-jx & ; i > j \\ ij & ; i = j \\ 2ix+j & ; i < j \end{cases}$  اگر مجموع درایه‌های بالای قطر اصلی با مجموع درایه‌های پایین قطر اصلی برابر باشد، مقدار  $x$  کدام

است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر ✓ (۴) ۲

گروه آموزشی ماز





۱۳۱- اگر حاصل دترمینان  $\begin{vmatrix} \sin 2x & -\cos 2x & 1 \\ \sin x & \cos x & \sin x \\ -\cos x & \sin x & \cos x \end{vmatrix}$  برابر  $\frac{3}{2}$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $x$  در بازه  $[0, \pi]$  کدام است؟

$$\frac{3\pi}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{5\pi}{4} \quad (۳)$$

$$\pi \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۱)$$

(هندسه ۳ - صفحات ۲۷ و ۲۸ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

دترمینان را حول سطر اول بسط می‌دهیم، پس:

$$|A| = \sin 2x (\cos^2 x - \sin^2 x) + \cos 2x (\sin x \cos x) + 1 (\sin^2 x + \cos^2 x)$$

$$|A| = \sin 2x \cos 2x + \sin 2x \cos 2x + 1 = 1 + \sin 4x$$

$$\Rightarrow |A| = \frac{3}{2} \Rightarrow 1 + \sin 4x = \frac{3}{2} \Rightarrow \sin 4x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sin 4x = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{24} & (I) \\ 4x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{5\pi}{24} & (II) \end{cases}$$

$$(I) \quad k = 0, 1 \rightarrow x = \frac{\pi}{24}, \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{24}$$

$$(II) \quad k = 0, 1 \rightarrow x = \frac{5\pi}{24}, \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{24}$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع}} \frac{3\pi}{2}$$

سوالات منتخب:

حاصل  $\begin{vmatrix} \log 5 & \log 2 & 1 \\ \log 5 & \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 2 & \log 5 \end{vmatrix}$  کدام است؟

$$-(\log 2 / 5)^2 \quad (۴)$$

$$\checkmark (\log 2 / 5)^2 \quad (۳)$$

$$2 \log 2 / 5 \quad (۲)$$

$$-2 \log 2 / 5 \quad (۱)$$

www.biomaze.ir

۱۳۲- در حل دستگاه  $\begin{cases} ax+by=3 \\ a'x+b'y=2 \end{cases}$  اگر وارون ماتریس ضرایب به صورت  $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، به ازای کدام مقدار  $m$ ، ماتریس  $B = \begin{bmatrix} 4x & y+1 \\ m & y-x \end{bmatrix}$  وارون پذیر نیست؟

$$6 \quad (۴)$$

$$4 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

(هندسه ۳ - صفحات ۲۳ تا ۲۵ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{bmatrix} a & b \\ a' & b' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ a' & b' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow x=1, y=7$$

$$\Rightarrow B = \begin{bmatrix} 4 & 8 \\ m & 6 \end{bmatrix}$$

$$|B| = 4 \times 6 - 8m = 0 \Rightarrow 24 - 8m = 0 \Rightarrow m = 3$$

در صورتی که دترمینان ماتریس  $B$  صفر شود، ماتریس وارون پذیر نیست.

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- دسته خطوط  $mx+y=x+2m+1$  شامل تمام قطرهای دایره‌ای است که محور  $l$ ها را در نقطه‌ای به عرض  $-1$  قطع می‌کند. معادله این دایره کدام است؟

$$x^2 + y^2 + 4x + 6y - 7 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 + y^2 + 4x + 6y + 7 = 0 \quad (۱)$$

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y - 7 = 0 \quad (۴)$$

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y + 7 = 0 \quad (۳)$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



(هندسه ۳ - صفحه ۴۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴ 

$$mx + y = x + 2m + 1 \Rightarrow (m-1)x + y = 2m + 1$$

دو مقدار مختلف به  $m$  می‌دهیم تا معادله‌های دو قطر از دایره مشخص شود.

$$m = 1 \rightarrow y = 3 \quad \text{محل تقاطع قطرها مرکز دایره است} \rightarrow O(2, 3)$$

$$m = 0 \rightarrow -x + y = 1$$

دایره محور  $y$ ها را در  $A(0, -1)$  قطع می‌کند. بنابراین شعاع دایره برابر است با:

$$R = OA = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20}$$

$$\text{معادله دایره} = (x-2)^2 + (y-3)^2 = 20 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 6y - 7 = 0$$

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

۱۳۴- اگر دو دایره  $x^2 + y^2 + 4x - 4y = m^2 - 8$  و  $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 1 = 0$  متقاطع باشند، برای  $m$  چند مقدار صحیح می‌توان نوشت؟

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

(هندسه ۳ - صفحه ۴۴ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲ 

★ نکته برای آنکه دو دایره متقاطع باشند، باید:  $|R_1 - R_2| < d < R_1 + R_2$

$R_1$  و  $R_2$  شعاع‌های دایره و  $d$  طول خط‌المركزین است.

$$O_1 = \left(-\frac{4}{2}, \frac{4}{2}\right) = (-2, 2) \Rightarrow R_1 = \sqrt{4 + 4 + m^2 - 8} = |m|$$

$$O_2 = \left(\frac{4}{2}, -\frac{2}{2}\right) = (2, -1) \Rightarrow R_2 = \sqrt{4 + 1 - 1} = 2$$

$$\Rightarrow d = O_1O_2 = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

$$|m| - 2 < 5 < |m| + 2 \Rightarrow \begin{cases} |m| - 2 < 5 \Rightarrow |m| < 7 \\ 5 < |m| + 2 \Rightarrow |m| > 3 \end{cases}$$

بنابراین باید داشته باشیم:

$$\Rightarrow 3 < |m| < 7 \Rightarrow m = \pm 4, \pm 5, \pm 6 \quad \text{۶ مقدار صحیح}$$

سوالات منتخب: شعاع دایره‌ای به مرکز  $O'(1, 2)$  که با دایره  $x^2 + y^2 + 4x + 4y + 7 = 0$  مماس خارج باشد، کدام است؟

۶ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲) 

۳ (۱)

گروه آموزشی ماز



۱۳۵- کدام یک از عبارات داده شده درست است؟

(الف) اگر  $a$  و  $b$  اعداد طبیعی باشند، هیچ عدد اولی به فرم  $a^f - b^f$  وجود ندارد.(ب) برای عدد  $a$  دو مقدار اول پیدا می‌شود به طوریکه  $a^2 + 32$  مربع کامل باشد.

(۴) نه الف، نه ب

(۳) هم الف، هم ب

(۲) فقط ب

(۱) فقط الف

(گسسته - صفحه ۱۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳ 

(الف) عبارت سمت چپ را تجزیه می‌کنیم، داریم:

$$a^f - b^f = P \Rightarrow (a-b)(a+b)(a^2 + b^2) = 1 \times 1 \times P$$

$$\begin{cases} a-b=1 \\ a+b=1 \end{cases} \Rightarrow a=1, b=0 \Rightarrow a^2 + b^2 = 1$$

هیچ دو عدد اولی در این رابطه صدق نمی‌کند. (ب)  $a^2$  را به طرف دوم می‌بریم و طرف اول را تجزیه می‌کنیم، داریم:

$$a^2 + 32 = n^2 \Rightarrow n^2 - a^2 = 32 \Rightarrow (n-a)(n+a) = 32 = 2 \times 16 = 4 \times 8$$

$$(1) \begin{cases} n-a=2 \\ n+a=16 \end{cases} \Rightarrow n=9, a=7 \quad (2) \begin{cases} n-a=4 \\ n+a=8 \end{cases} \Rightarrow n=6, a=2$$

سوالات منتخب:

اگر  $r, q, p$  اعداد اول و  $p > q > r$  باشد و داشته باشیم  $p+q+r=54$ ، حاصل  $\frac{p+q}{r}$  کدام است؟

۳۰ (۴)

۲۲ (۳)

۲۶ (۲) 

۲۴ (۱)

## گروه آموزشی ماز

۱۳۶- عدد  $m$  با مجموع ارقام کوچکترین عدد طبیعی که مضرب ۱۱ بوده و مکعب آن بر ۲۴۰ بخش پذیر باشد، برابر است. چند عدد طبیعی مانند  $n$  وجود داردکه  $\frac{m^n}{n!}$  عددی طبیعی باشد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

(گسسته - صفحه ۹ تا ۱۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲ 

$$240 \mid a^3 \Rightarrow 2^4 \times 3 \times 5 \mid a^3 \Rightarrow 2^2 \times 3 \times 5 \mid a$$

از رابطه فوق کمترین عدد طبیعی ممکن برای  $a$ ، ۶۰ بدست می‌آید، اما می‌دانیم  $a$  مضرب ۱۱ است، پس کمترین مقدار طبیعی ممکن برای  $a$  عدد  $660 = 11 \times 60$  است، در واقع:

$$\left[ 11, 2^2 \times 3 \times 5 \right] \mid a \Rightarrow \text{Min}(a) = 2^2 \times 3 \times 5 \times 11 = 660 \Rightarrow m = 6 + 6 + 0 = 12$$

حال می‌خواهیم ببینیم چند عدد طبیعی مانند  $n$  وجود دارد که  $\frac{12^n}{n!}$  طبیعی باشد.باید  $12^n \mid n!$ ، بنابراین به ازای  $n = 0, 1, 2, 3, 4$  رابطه برقرار است و به ازای  $n \geq 5$  مخرج عامل ۵ پیدا خواهد کرد و امکان ندارد  $12^n$  را بشمارد.

www.biomaze.ir

۱۳۷- مجموع ارقام عبارت  $n^2 + 2n + 18$  به ازای کوچکترین عدد طبیعی  $n$  به طوری که باقی‌مانده آن عبارت بر  $n+2$  برابر ۴ شود، با اندازه گرافی کامل برابر است. اگر به تصادف دوری از دوره‌های این گراف انتخاب کنیم، با کدام احتمال طول این دور زوج است؟ $\frac{8}{21}$  (۴) $\frac{5}{21}$  (۳) $\frac{12}{37}$  (۲) $\frac{15}{37}$  (۱)

(گسسته - ترکیبی از صفحات مختلف - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱ 

$$n^2 + 2n + 18 = (n+2)q + 4, \quad n+2 > 4$$

$$n^2 + 2n + 14 = (n+2)q \Rightarrow n+2 \mid n^2 + 2n + 14 \Rightarrow n+2 \mid (-2)^2 + 3(-2) + 14 \Rightarrow n+2 \mid 12$$

$$\Rightarrow n+2 = 6, \quad n+2 = 12 \Rightarrow n = 4, 10 \quad \text{مجموع ارقام } 10$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



اندازه گراف  $q = 10$   $\rightarrow$   $\text{Min}(n) = 4^2 + 4 \times 3 + 18 = 46$

می‌دانیم در گراف کامل اندازه گراف برابر  $\frac{p(p-1)}{2}$  است، پس:

$$q = \frac{p(p-1)}{2} = 10 \Rightarrow p(p-1) = 20 = 5 \times 4 \Rightarrow p = 5$$

در گراف کامل از مرتبه  $p$  تعداد دورهای به طول  $m$  از رابطه  $\binom{p}{m} \times \frac{(m-1)!}{2}$  به دست می‌آید، داریم:

$$3 \text{ طول} = \binom{5}{3} \times \frac{2!}{2} = 10$$

$$n(A) = 4 \text{ طول} = \binom{5}{4} \times \frac{3!}{2} = 5 \times 3 = 15$$

$$5 \text{ طول} = \binom{5}{5} \times \frac{4!}{2} = 1 \times 12 = 12$$

بنابراین تعداد کل دورهای گراف برابر  $n(S) = 10 + 15 + 12$  است و داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{37}$$

### گروه آموزشی ماز

۱۳۸-  $n$  عددی طبیعی و  $A$  مجموعه‌ای از اعداد است که می‌تواند رقم یکان عدد  $3^n + n!$  به ازای  $n$ های مختلف باشد. با استفاده از اعداد مجموعه  $A$  چند عدد سه رقمی فرد می‌توان ساخت؟ (تکرار ارقام مجاز نیست)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

(گسسته - دشوار)

پاسخ: گزینه ۲

### هر تست ماز یک کلاس درس!

وقتی گفته می‌شود رقم یکان عددی  $7$  است یعنی باقی‌مانده تقسیم این عدد بر  $10$  برابر  $7$  است، مانند  $1397$  یا  $2537$  یا ... به طور کلی منظور از یافتن رقم یکان یک عدد، پیدا کردن باقی‌مانده تقسیم آن عدد بر  $10$  یا ساده کردن آن عدد در پیمانه  $10$  است.

ابتدا اعضای مجموعه  $A$  را تعیین می‌کنیم، یعنی باید ببینیم رقم یکان عدد  $3^n + n!$  به ازای  $n$ های مختلف چه مقادیری را می‌تواند اختیار کند.

$$1) n = 1 \Rightarrow 1 + 4 \equiv 5$$

$$2) n = 2 \Rightarrow 2 + 16 \equiv 8$$

$$3) n = 3 \Rightarrow 6 + 27 \equiv 0$$

$$4) n = 4 \Rightarrow 4 + 64 \equiv 4 + 6 \equiv 0$$

$$5) n = 5 \Rightarrow 5 + 25 \equiv 0 + 4 \equiv 4$$

$$6) n = 6 \Rightarrow 6 + 36 \equiv 0 + 6 \equiv 6$$

از اینجا به بعد مرتباً جای  $4$  و  $6$  عوض می‌شود، چون  $n!$  به صفر ختم می‌شود. در نتیجه مجموعه  $A$  به صورت  $\{0, 4, 5, 6, 8\}$  است. برای ساخت عدد سه رقمی فرد:

(I) تنها رقم  $5$  می‌تواند در جایگاه یکان قرار گیرد.

(II) در جایگاه صدگان ارقام  $0$  و  $5$  نمی‌توانند قرار گیرند.

(III) در جایگاه دهگان یکی از سه رقم باقی‌مانده قرار می‌گیرد.

$$\text{تعداد اعداد سه رقمی فرد} = \boxed{3} \times \boxed{3} \times \boxed{1} = 9$$

(II) (III) (I)

### سوالات منتخب:

۱- بزرگ‌ترین رقم یکان عدد  $3^{n+5} + 3^{n+5}$  به ازای  $n$ های مختلف کدام است؟ ( $n \in \mathbb{N}$ )

۹ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۷ (۱)

۲- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین رقم یکان عدد  $A = 7^n + 3^n$  به ازای مقادیر مختلف طبیعی  $n$  کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)



۱۳۹- عدد  $a$  رقم یکان بزرگترین عدد سه رقمی ای است که در رابطه  $\frac{6x+5}{(3x+1)(2x-1)} \leq 0$  صدق می کند. اگر  $n+1 \mid 2n^2+n-1$  برقرار باشد، برای

$n$  چند جواب طبیعی وجود دارد؟

۳ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۱۰ (۱)

(گسسته - ترکیبی از صفحات مختلف - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

$$(6x+5)(3x+1)(2x-1) \leq 0 \xrightarrow{(6x+5,6)=1} (3x+1)(2x-1) \leq 0$$

حال چون  $2x-1$  هرگز مضرب ۲ و عبارت  $3x+1$  هرگز مضرب ۳ نیست، بنابراین  $3x+1$  باید مضرب ۲ و همچنین  $2x-1$  مضرب ۳ باشد، بنابراین:

$$I) 2x-1 \leq 0 \Rightarrow 2x \leq 1 \Rightarrow 2x \leq -2 \Rightarrow x \leq -1$$

$$II) 3x+1 \leq 0 \Rightarrow 3x \leq -1 \Rightarrow 3x \leq -3 \Rightarrow x \leq -1$$

$$I, II \Rightarrow x \leq -1 \Rightarrow x = 6k-1$$

بزرگترین عدد سه رقمی برای  $x$  به ازای  $k=166$  حاصل می شود:

$$k=166 \Rightarrow x=6 \times 166-1=995 \Rightarrow a=5$$

در نتیجه داریم:

$$n+5 \mid 2n^2+n-1 \Rightarrow n+5 \mid 2(-5)^2-5-1 \Rightarrow n+5 \mid 44$$

$$n+5 = \underbrace{1, 2, 4, 11, 22, 44}_{*} \Rightarrow n = -4, -3, -1, 6, 17, 39 \Rightarrow \text{۳ مقدار طبیعی}$$

\* چون  $n$  های طبیعی را می خواستیم واضح بود مقادیر منفی،  $n$  های غیرقابل قبول به ما می دهد.

### گروه آموزشی ماز

۱۴۰- اگر عدد  $7a36b5$  بر  $1375$  بخش پذیر باشد، معادله  $x^{a+2b} + 2x \equiv 4a$  چند جواب مثبت کوچکتر از ۵۰ دارد؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

(گسسته - صفحه ۲۳ تا ۲۵ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

☀ **نکته ۱** برای پیدا کردن باقی مانده تقسیم هر عدد بر ۱۱، کافی است ارقام آن عدد را از سمت راست یکی در میان مثبت و منفی بنویسیم و با هم جمع کنیم، سپس باقی مانده عدد به دست آمده را در پیمانه ۱۱ محاسبه کنیم.

☀ **نکته ۲** اگر  $p$  اول باشد، آن گاه  $m^p \equiv m$

$$1375 = 5^3 \times 11 \begin{cases} 7a36b5 \equiv 125 \overline{6b5} \equiv 0 \Rightarrow b=2 \\ 7a36b5 \equiv 0 \Rightarrow 5-b+6-3+a-7 \equiv 0 \Rightarrow a-b+1 \equiv 0 \Rightarrow a \equiv 1 \Rightarrow a=1 \end{cases}$$

$$a=1, b=2 \Rightarrow x^5 + 2x \equiv 4$$

$$\Rightarrow x + 2x \equiv 4 \Rightarrow 3x \equiv 9 \Rightarrow x \equiv 3$$

$$x \equiv 3 \Rightarrow x = 5k + 3 < 50 \Rightarrow k = \underbrace{0, 1, 2, \dots, 9}_{\text{تا } 10}$$

سوالات منتخب:

اگر عدد چهار رقمی  $745x$  مضرب ۶۳ باشد، باقی مانده  $xy$  بر ۱۱ کدام است؟

۷ (۴)

✓ ۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

www.biomaze.ir

۱۴۱- در یک گراف ۳- منتظم مرتبه  $p$ ، مربع مرتبه از ۵ برابر اندازه آن چهار واحد بیشتر است. مجموع درجات رئوس مکمل این گراف کدام است؟

۳۶ (۴)

۳۲ (۳)

۳۰ (۲)

۲۴ (۱)

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





گسسته - صفحه ۳۵ تا ۳۷ - متوسط

پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱) در گراف  $\Gamma$  - منتظم از مرتبه  $p$  رابطه  $p\Gamma = 2q$  برقرار است.

نکته ۲) مجموع تعداد یال‌ها در گراف  $G$  و  $\bar{G}$  (مکمل گراف  $G$ ) برابر است با:  $\frac{p(p-1)}{2}$

نکته ۳) مجموع درجات رئوس در هر گراف، دو برابر اندازه آن گراف است.

$$\begin{cases} 2p = 2q \\ p^2 = 5q + 4 \end{cases} \Rightarrow p^2 = 5\left(\frac{2}{2}p\right) + 4 \Rightarrow 2p^2 - 15p - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (p-8)(2p+1) = 0 \Rightarrow p = 8 \Rightarrow q(G) = \frac{2}{2} \times 8 = 12$$

$$\frac{12}{2} + q(\bar{G}) = \frac{8 \times 7}{2} = 28 \Rightarrow q(\bar{G}) = 16$$

$$\bar{G} \text{ مجموع درجات رئوس در گراف } = 2 \times q(\bar{G}) = 32$$

سوالات منتخب:

اگر به یک گراف ۴- منتظم، ۱۸ یال اضافه کنیم، ۷- منتظم می‌شود. مرتبه گراف کدام است؟

۱۶ (۴)

✓ ۱۲ (۳)

۱۴ (۲)

۱۰ (۱)

## گروه آموزشی ماز

۱۴۲- گراف ساده و ناهمبندی از مرتبه ۷، بیشترین یال ممکن را دارد. اگر بین دو رأس متمایز  $a$  و  $b$  مسیری وجود داشته باشد، بین این دو رأس چند مسیر دیگر وجود دارد؟

۶۶ (۴)

۶۵ (۳)

۶۴ (۲)

۶۳ (۱)

گسسته - صفحه ۳۸ و ۳۹ - متوسط

پاسخ: گزینه ۲

نکته) تعداد مسیرهای بین دو رأس متمایز در گراف کامل از رابطه  $[p-2] \times e$  محاسبه می‌شود ( $e = 2/71$ )

گراف گفته شده به صورت یک رأس ایزوله و یک گراف  $K_6$  است. چون بین  $a$  و  $b$  مسیری وجود دارد پس رأس‌های  $a$  و  $b$  روی گراف  $K_6$  قرار دارند.

$$[4 \times 2/71] = [24 \times 2/71] = 65$$

در صورت سوال پرسیده شده چند مسیر دیگر وجود دارد، پس پاسخ ۶۴ است.

## www.biomaze.ir

۱۴۳- در گراف  $\Gamma$  - منتظم از مرتبه  $p$ ، اگر  $p+r=6$  باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

• اگر گراف ناهمبند باشد، فاقد دور است.

• اگر گراف همبند باشد، فاقد دور است.

• مرتبه گراف قطعاً یک عدد زوج است.

• اگر گراف دور داشته باشد، همبند است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گسسته - ترکیبی از صفحات مختلف - دشوار

پاسخ: گزینه ۳

نکته: گراف فرد منتظم از مرتبه فرد نداریم.

می‌دانیم که در گراف  $\Gamma$  - منتظم باید  $\Gamma < p$  باشد، بنابراین:

p ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

r ۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

غیرقابل قبول غیرقابل قبول



بنابراین گراف یا ۲- منتظم مرتبه ۴ است و یا ۰- منتظم مرتبه ۶ است، حال به بررسی عبارات می‌پردازیم:

• اگر ناهمبند باشد، فاقد دور است. ✓

• اگر همبند باشد، فاقد دور است. ✗

• اگر گراف دور داشته باشد، همبند است. ✓

• مرتبه گراف قطعاً زوج است چون  $p=4$  یا  $p=6$  قابل قبول است. ✓



سوالات منتخب:

- ۱- چه تعداد از عبارات زیر دربارهٔ گرافی با ۶ رأس و ۶ یال الزاماً درست است؟
- |              |                |               |                 |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|
| • همبند است. | • ناهمبند است. | • دوردار است. | • بدون دور است. |
| ۱ (۱) ✓      | ۲ (۲)          | ۳ (۳)         | ۴ (۴)           |
- ۲- چه تعداد از عبارات زیر دربارهٔ گرافی با درجهٔ رئوس ۱, ۱, ۱, ۱, ۱, ۲, ۲, ۳ همواره درست است؟
- |              |                |               |                 |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|
| • همبند است. | • ناهمبند است. | • دوردار است. | • بدون دور است. |
| ۱ (۱) ✓      | ۲ (۲)          | ۳ (۳)         | ۴ (۴)           |

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- چند گراف را با مجموعهٔ رأس‌ها  $V = \{a, b, c, d, e, f\}$  و با ۵ یال می‌توان رسم کرد که در آن‌ها درجه رأس  $b$ ، ۳ باشد؟

۱) ۲۲۵ (۱)      ۲) ۳۶۰ (۲)      ۳) ۴۵۰ (۳)      ۴) ۱۰۵۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (گسسته - دشوار)

از میان ۵ یالی که می‌توانند به  $b$  وصل شوند، ۳ یال انتخاب می‌کنیم و رأس  $b$  را کنار می‌گذاریم. حال از میان ۱۰ یال موجود در گراف  $k$  باقی‌مانده ۲ یال را انتخاب می‌کنیم.

$$\binom{5}{3} \times \binom{10}{2} = 10 \times 45 = 450$$

سوالات منتخب:

- ۱- با مجموعهٔ رأس‌های  $v = \{a, b, c, d\}$  چند گراف شامل یال  $ab$  می‌توان رسم کرد که  $\deg(a) = 2$  و  $\deg(b) = 3$  باشد؟
- |       |       |         |       |
|-------|-------|---------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) ✓ | ۴ (۴) |
|-------|-------|---------|-------|
- ۲- چند گراف مختلف با رأس‌های  $a, b, c, d, e, f, g$  هست که در آن‌ها  $\deg(a) = 6$  و  $\deg(f) = 0$  باشد؟
- |       |       |       |         |
|-------|-------|-------|---------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) ✓ |
|-------|-------|-------|---------|

www.biomaze.ir

۱۴۵- در اثبات درستی نامساوی  $|x+y| \leq |x|+|y|$  به روش اثبات بازگشتی با استفاده از قضیه‌های دو شرطی به کدام نامساوی بدیهی می‌رسیم؟ ( $x, y \in \mathbb{R}$ )

۱)  $|xy| \geq 0$  (۱)      ۲)  $xy \leq |xy|$  (۲)      ۳)  $|xy| \geq 1$  (۳)      ۴)  $x^2 y^2 \geq 0$  (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (گسسته - صفحه ۶ تا ۸ - متوسط)

چون هر دو طرف نامساوی عباراتی نامنفی هستند، طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم، داریم:

$$|x+y| \leq |x|+|y| \Leftrightarrow |x+y|^2 \leq (|x|+|y|)^2 \Leftrightarrow x^2 + y^2 + 2xy \leq x^2 + y^2 + 2|x||y| \Leftrightarrow 2xy \leq 2|x||y|$$

$$\Leftrightarrow xy \leq |x||y| \Leftrightarrow xy \leq |xy|$$

سوالات منتخب:

اگر  $x$  یک عدد حقیقی دلخواه باشد، در اثبات درستی نامساوی  $|\sin x + \cos x| \leq \sqrt{2}$  به روش بازگشتی با استفاده از قضیه‌های دو شرطی به کدام نامساوی بدیهی می‌رسیم؟

۱)  $\sin 2x \leq 1$  (۱) ✓      ۲)  $\cos 2x \leq 1$  (۲)      ۳)  $\sin 2x \leq 0$  (۳)      ۴)  $\sin 2x \geq 0$  (۴)

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- ۱۹ دی‌ماه سال ۱۴۰۱ چند شنبه است؟

۱) یک‌شنبه      ۲) دوشنبه      ۳) سه‌شنبه      ۴) چهارشنبه

پاسخ: گزینه ۲ (گسسته - صفحه ۲۴ - متوسط)

نکته) از آنجایی که ماه‌های نیمه اول سال ۳۱ روزه و ماه‌های نیمه دوم سال ۳۰ روزه هستند و  $31 \equiv 3 \pmod{7}$  و  $30 \equiv 2 \pmod{7}$ ، بنابراین در محاسبه تعداد روزها، به جای تعداد روزهای ماه‌های نیمه اول سال (ماه‌های گرم) عدد ۳ و بجای تعداد روزهای ماه‌های نیمه دوم سال (ماه‌های سرد) عدد ۲ قرار می‌دهیم.



یک روز از سال ۱۴۰۱ را در نظر می‌گیریم. به عنوان مثال ۱۸ فروردین که پنجشنبه است. باید تعداد روزها از ۱۸ فروردین تا ۱۹ دی را حساب کرده و در پیمانه ۷ کوچک کنیم و باقی‌مانده را به پنجشنبه اضافه کنیم.

$$x = \underbrace{(31-18)}_{\text{فروردین}} + \underbrace{(5 \times 3)}_{\text{بهار و تابستان}} + \underbrace{(3 \times 2)}_{\text{پاییز}} + 19 \stackrel{y}{=} 13 + 15 + 6 + 19 \stackrel{y}{=} -1 + 1 - 1 - 2 \stackrel{y}{=} -3$$

پس ۱۹ دی ماه، سه روز قبل از پنجشنبه، یعنی دوشنبه است.

دقت کنید هر روز دیگری از سال ۱۴۰۱ را می‌توانستیم در نظر بگیریم.

www.biomaze.ir

۱۴۷- اگر از رابطه  $a^{m+2} | b^2$  بتوان رابطه  $a^{2m+1} | b^3$  را نتیجه گرفت، برای  $m$  چند جواب طبیعی وجود دارد؟

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینه ۳ (گسسته - صفحه ۱۰ - متوسط)

نکته: در صورتی می‌توان از رابطه  $a^x | b^y$ ، رابطه  $a^z | b^t$  را نتیجه گرفت که  $xt \geq yz$  باشد.

$$a^x | b^y \rightarrow a^z | b^t \Leftrightarrow xt \geq yz$$

$$a^{m+2} | b^2 \Rightarrow a^{2m+1} | b^3 \Rightarrow 3(m+2) \geq 2(2m+1) \Rightarrow 3m+6 \geq 4m+2 \Rightarrow m \leq 4 \Rightarrow m = 1, 2, 3, 4$$

سوالات منتخب:

اگر  $a^3 | b^4$  باشد کدام نتیجه‌گیری به ازای همه مقادیر دلخواه  $a$  و  $b$  درست است؟

(۱)  $a^4 | b^5$  (۲)  $a^5 | b^6$  (۳)  $a^2 | b^3$  (۴)  $a | b$

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- می‌دانیم  $357a + 629b = (357, 629)$  است. اگر کوچک‌ترین عدد مثبت  $a+b$ ، با اندازه‌گیری ساده برابر باشد، این گراف حداقل چند رأس دارد؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

پاسخ: گزینه ۳ (گسسته - ترکیبی از صفحات مختلف - دشوار)

برای پیدا کردن ب.م.م ۶۲۹ و ۳۵۷ از روش نردبانی استفاده می‌کنیم. (در دوره اول متوسطه با آن آشنا شدید.)

خارج قسمت	۱	۱	۳	۵	
۶۲۹	۳۵۷	۲۷۲	۸۵	۱۷	
باقی‌مانده	۲۷۲	۸۵	۱۷	۰	

$$\Rightarrow (357, 629) = 17$$

$$357a + 629b = 17 \xrightarrow{\div 17} 21a + 37b = 1$$

برای راحت‌تر زدن یک جواب خصوصی از همنهشتی کمک می‌گیریم.

$$21a + 37b \equiv 1 \Rightarrow -5b \equiv -20 \Rightarrow b \equiv 4$$

$$b = 4 \Rightarrow 21a + 37(4) = 1 \Rightarrow 21a = -147 \Rightarrow a = -7$$

بنابراین  $(a = -7, b = 4)$  یک جواب خصوصی است و جواب‌های عمومی به صورت زیر خواهند بود.

$$\begin{cases} a = -7 + 37k \\ b = 4 - 21k \end{cases} \Rightarrow a + b = -3 + 16k \xrightarrow{k=1} \text{Min}(a+b) = 13$$

گراف ساده از مرتبه ۵ حداکثر ۱۰ یال و گراف از مرتبه ۶ حداکثر ۱۵ یال می‌تواند داشته باشد. برای اینکه گراف ساده ۱۳ یال داشته باشد باید حداقل از مرتبه ۶ باشد.

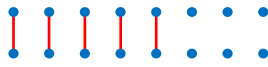
www.biomaze.ir



۱۴۹- در یک گراف ساده از مرتبه ۱۶ و اندازه ۵، حداقل چند رأس ایزوله داریم؟

- ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (گسسته - صفحه ۳۵ - متوسط)



۵ یال حداکثر می‌توانند ۱۰ رأس را غیر ایزوله کنند، بنابراین دست کم ۶ رأس ایزوله خواهیم داشت.

سوالات منتخب:

در یک گراف ساده با ۱۰ رأس و ۱۱ یال حداکثر چند رأس ایزوله وجود دارد؟

- ۳ (۱)      ۴ (۲) ✓      ۵ (۳)      ۶ (۴)

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- در گراف کاملی از مرتبه  $P$ ، بین دو رأس  $a$  و  $b$ ، ۳۰ مسیر به طول ۳ وجود دارد. بین دو رأس  $a$  و  $b$  چند مسیر به طول ۴ وجود دارد؟

- ۳۰ (۱)      ۶۰ (۲)      ۹۰ (۳)      ۱۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (گسسته - صفحه ۳۸ - متوسط)

مسیر به طول ۳ دارای ۴ رأس است. پس ۴ خانه خالی قرار می‌دهیم. از  $a$  می‌خواهیم به  $b$  برویم، خانه اول و آخر را با  $a$  و  $b$  پر می‌کنیم. در این صورت  $P-۲$  رأس از گراف باقی می‌ماند. بنابراین خانه خالی دوم به  $P-۲$  طریق پر می‌شود و از آنجا که در مسیر نمی‌توانیم از رأس تکراری استفاده کنیم، خانه بعدی به  $P-۳$  طریق پر می‌شود.

$$a \quad P-۲ \quad P-۳ \quad b \quad \Rightarrow \underbrace{(P-۲)(P-۳)}_{\text{حسب اعداد متوالی}} = ۳۰ = ۶ \times ۵ \Rightarrow P = ۸$$

تعداد مسیرهای به طول ۴، بین  $a$  و  $b$  را می‌خواهیم، طبق الگوریتم بالا ابتدا ۵ خانه خالی قرار می‌دهیم و ...

$$a \quad ۶ \quad ۵ \quad ۴ \quad b \quad \Rightarrow ۶ \times ۵ \times ۴ = ۱۲۰$$

سوالات منتخب:

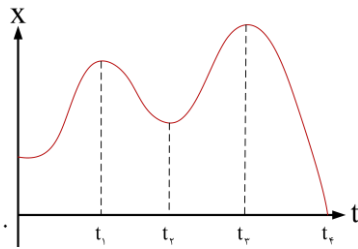
در گراف کامل  $K_۶$ ، چند مسیر به طول ۴ بین دو رأس  $U$  و  $V$  قرار دارد؟

- ۶ (۱)      ۱۶ (۲)      ۲۴ (۳) ✓      ۳۲ (۴)



۱۵۱- 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؟

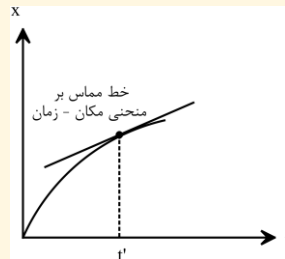
- (۱)  $t_1$
- (۲)  $t_2$
- (۳)  $t_3$
- (۴)  $t_4$



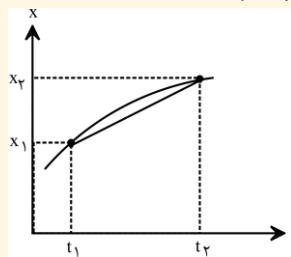
پاسخ: گزینه ۱

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:



$$\text{شیب پاره خط} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = V_{av}$$

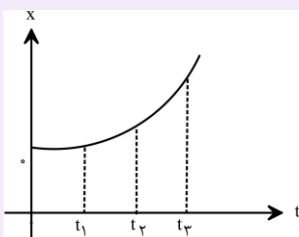
(سراسری ریاضی - ۸۵)

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  $t_3$
- (۳)  $t_2$  تا  $t_3$
- (۴) بستگی به اندازه فاصله‌های زمانی دارد.

پاسخ: گزینه ۳

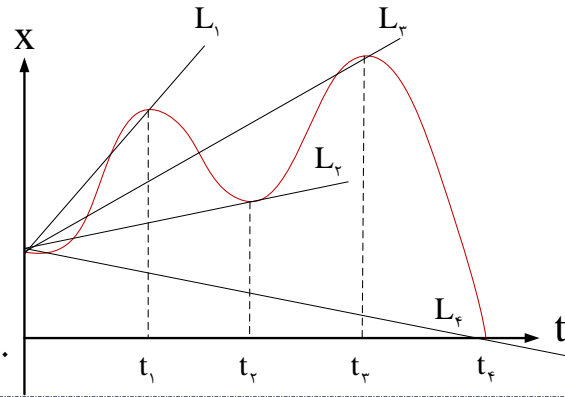
برای حل این نوع تیپ سوالات کافی است نقطه‌هایی را که سرعت متوسط در آن بازه‌ی زمانی خواسته شده است، به دقت به هم وصل کنیم.



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 پاره خطی 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  $L_3$ ،  $L_2$  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  $T_1$  در نزدیکی  $t_1$  است.

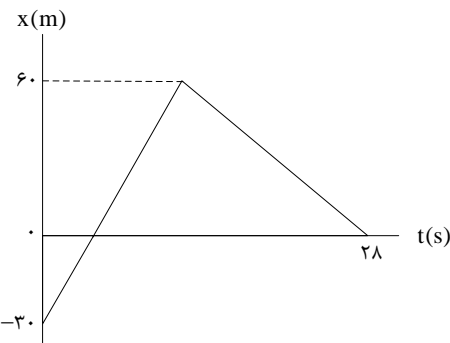




اگر طراح می‌گفت در کدام لحظه تندی متحرک بیشینه است جوابتان چه بود؟

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- 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؟

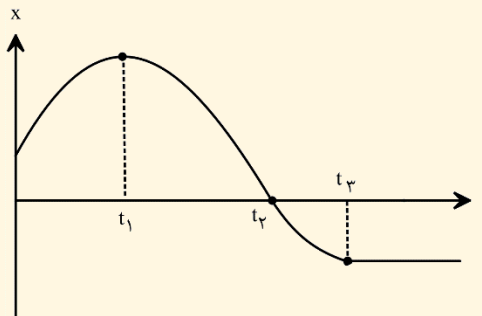


- ۴ (۱)
- ۶ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

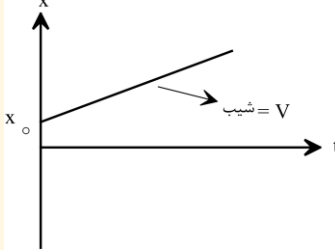
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سوال	دوازدهم	معادله مکان-زمان	ترکیب و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی

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  $t_3$  منفی است و از  $t_3$  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.
- هـ) شتاب حرکت: تقعر نمودار نشان‌دهنده شتاب حرکت است. اگر نمودار به شکل قله‌ای (∩) باشد، شتاب منفی است و اگر به فرم دژه‌ای (∪) باشد، شتاب مثبت است.
- ۲) نمودار مکان - زمان حرکت با سرعت ثابت به شکل یک خط است.



$$x = vt + x_0$$

عرض از مبدأ ←  $x_0$  ← سرعت حرکت ←  $v$

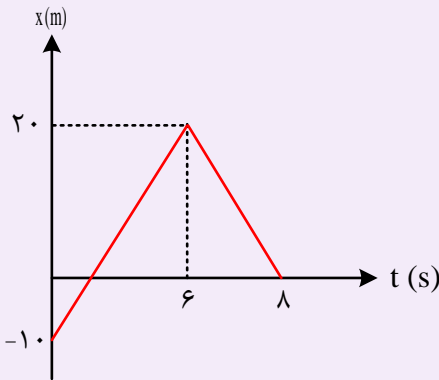
در نمودارهای خطی می‌توان برای یافتن طول یا عرض یک نقطه مجهول از تشابه بین دو مثلث قائم‌الزاویه که روی آن خط بنا می‌شود، استفاده کرد. طبق تشابه مثلث‌ها می‌توان چنین نوشت:

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

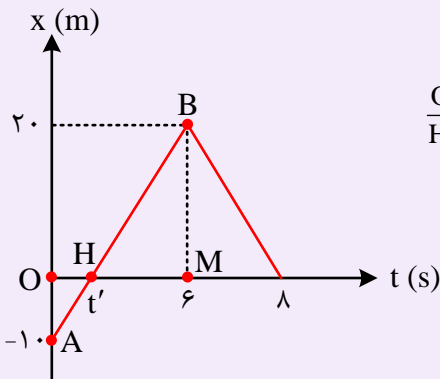
باتوجه به نمودار مکان - زمان شکل مقابل، در چه لحظه‌ای جهت بردار مکان متحرک عوض می‌گردد؟



- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۶
- ۴) ۸

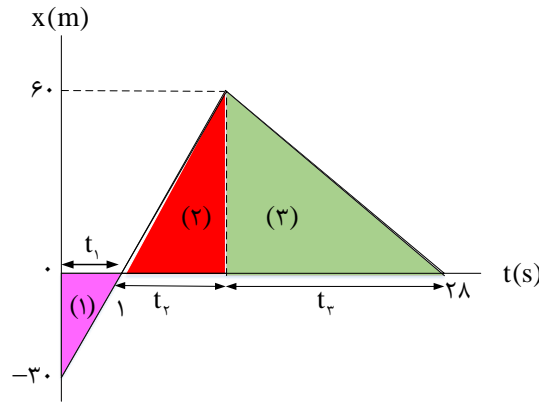
پاسخ: گزینه ۱

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:

$$t_{\text{کل}} = t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + 2t_1 + 2 \times (2t_1) \rightarrow 28 = 7t_1 \rightarrow t_1 = 4\text{s}$$

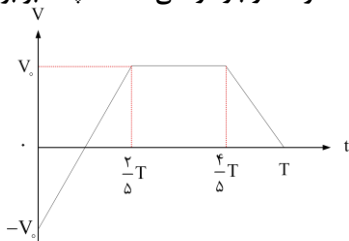
متحرک در همین لحظه برای اولین بار از مبدأ مکان ( $x=0$ ) عبور می‌کند.

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.

$$V_{av} = \frac{x_{t_1} - x_0}{t_1 - 0} = \frac{0 - (-30)}{4 - 0} = \frac{30}{4} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۳- 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؟



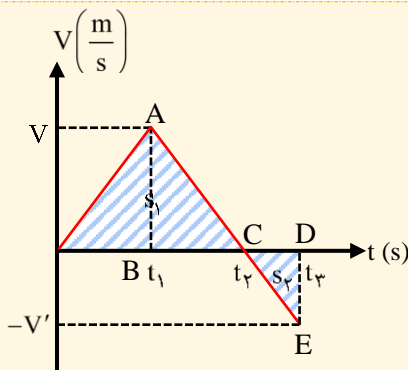
- ۱/۵ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱/۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۸	۸	سوال	دوازدهم	معادله سرعت-زمان			<input checked="" type="checkbox"/>		

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  $(\Delta x)$  است و از نظر اندازه برابر با مسافت  $(L)$  است. با توجه به نمودار رسم شده داریم:

$$\Delta x = S_1 - S_2 \quad (جابه‌جایی) \quad L = |S_1| + |S_2| \quad (مسافت)$$

روش تشابه در مثلث‌ها:

مطابق نمودار  $v-t$  ، فوق می‌توان نشان داد که:

$$\triangle ABC \simeq \triangle FDC \quad \text{دو مثلث ایجاد شده متشابه هستند. بنابراین داریم:} \quad \frac{v}{v'} = \frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_2}$$

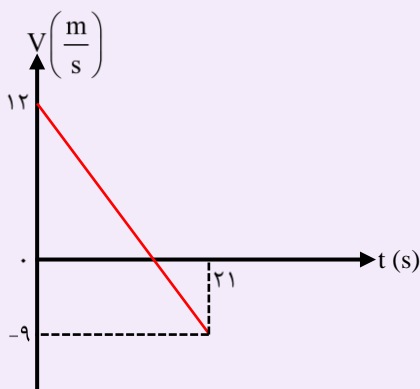
از نتیجه‌گیری فوق می‌توان در حل سؤالات کمک گرفت و روند حل سؤال آسان می‌شود.

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؟



۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۲۲/۵ (۳)

۳۲/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

معادله سرعت - زمان متحرک را با توجه به نمودار به دست می‌آوریم. با توجه به این که در  $t = 0$  سرعت  $12 \frac{m}{s}$  است، داریم:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(-9) - 12}{21 - 0} = \frac{-21}{21} = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v(t) = at + v_0 = -t + 12$$

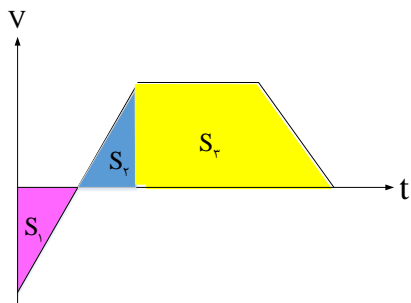
حال با توجه به معادله  $v(t) = -t + 12$  سرعت در دو لحظه  $t = 6s$  و  $t = 12s$  را به دست می‌آوریم:

$$v(6) = -6 + 12 = 6 \frac{m}{s}, \quad v(12) = -12 + 12 = 0$$

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 ثبت نام 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:

$$L = |S_1| + S_p + S_r = S + S + \Delta S = \gamma S$$

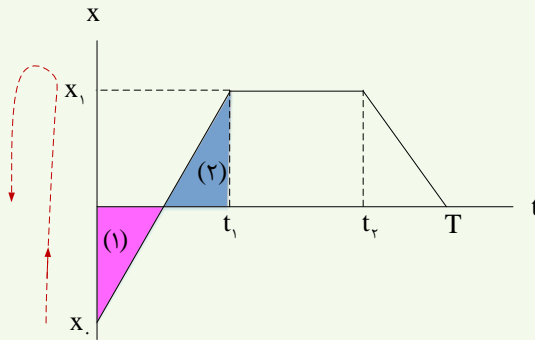
گام چهارم: بر اساس رابطه به دست آمده در گام اول و محاسبات انجام شده در گام‌های بعدی، می‌نویسیم:

$$\frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{\gamma S}{\Delta S} = \frac{\gamma}{\delta} = 1/4$$

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  $x$  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:

$$L = 2x_1 + |x_2| = 3|x_1| = 3\Delta x$$

## گروه آموزشی ماز

۱۵۴- 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.

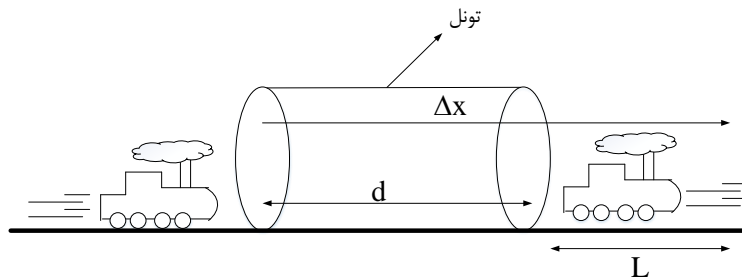
۳- اندازه جابه‌جایی و مسافت با هم برابرند ( $|d| = L$ ).

۴- مساحت بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان در هر بازه زمانی برابر با جابه‌جایی است.

در حرکت با سرعت ثابت

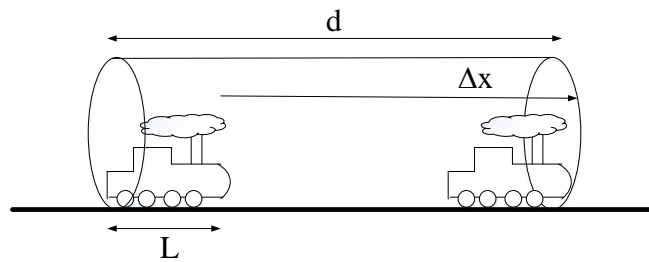
گام اول: طول قطار را با  $L$  و طول تونل را با  $d$  نشان می‌دهیم. مطابق شکل، زمانی قطار به طور کامل از تونل خارج می‌شود که مسافتی به اندازه «طول پل + طول قطار» را طی کند.





$$\Delta x = v\Delta t \rightarrow L + d = vt_1 \quad (1)$$

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  $\Delta x$  نشان داده‌ایم. قطار همین اندازه جابه‌جا می‌شود؛ پس:



$$d = L + \Delta x$$

$$d = L + v\Delta t \rightarrow d - L = vt_2 \quad (2)$$

گام سوم: روابط (۱) و (۲) را بر هم تقسیم می‌کنیم تا نسبت آنها به دست آید.

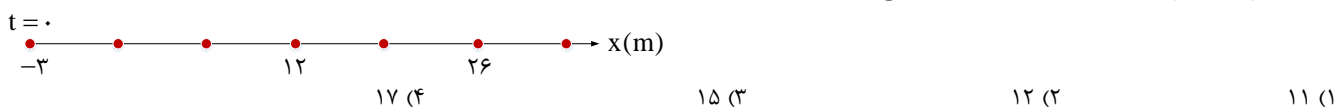
$$\frac{L+d}{d-L} = \frac{vt_1}{vt_2} \xrightarrow{(d=1000m)} \frac{200+1000}{1000-200} = \frac{t_1}{t_2} \Rightarrow \frac{1200}{800} = \frac{t_1}{t_2} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 1.5$$

پرسش: اگر قطار طول تونل (d) را در مدت  $t_2$  طی کند، رابطه  $t_1$  و  $t_2$  چگونه است؟

$$d = vt_2$$

$$\begin{cases} d+L = vt_1 \\ d-L = vt_2 \end{cases} \Rightarrow (d+L) + (d-L) = v(t_1 + t_2) \rightarrow 2d = v(t_1 + t_2) \rightarrow 2vt_2 = v(t_1 + t_2) \rightarrow t_2 = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

۱۵۵- 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 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.

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a \Delta t^2 + v \cdot \Delta t \Rightarrow 26 - 12 = \frac{1}{2} a \times (5-3)^2 + 5 \times (5-3) \rightarrow 14 = 2a + 10 \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

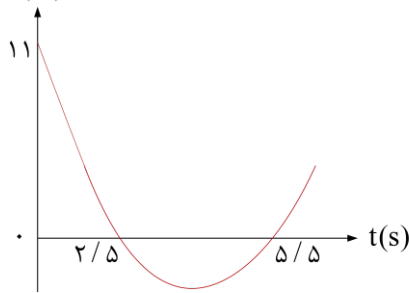
گام سوم: پایان ثانیه ششم یعنی لحظه  $t = 6s$ . دقت کنید که در این لحظه ۳s از حرکت متحرک با شتاب ثابت گذشته و باید بنویسیم:

$$v = a\Delta t + v_0 = 2 \times (6-3) + 5 = 6 + 5 = 11 \frac{m}{s}$$



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

- (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	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سوال	دوازدهم	معادله مکان-زمان	و ترکیب			سختی	سخت

در حرکت راست خط با شتاب ثابت، سرعت به صورت خطی با زمان تغییر می کند و با کمک رابطه زیر به دست می آید:

$$V(t) = at + V_0 \Rightarrow \left(\frac{m}{s}\right) \text{ سرعت اولیه متحرک} \leftarrow \text{سرعت نهایی متحرک} \left(\frac{m}{s}\right)$$

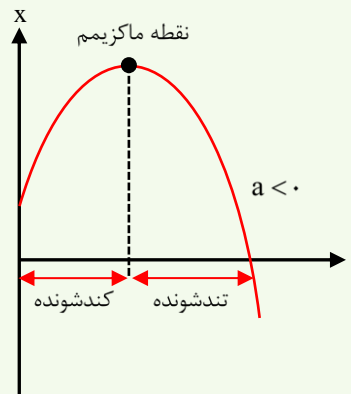
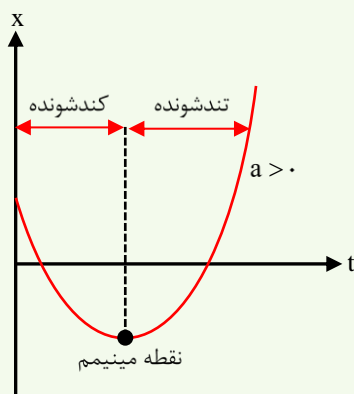
$$\left(\frac{m}{s^2}\right) \text{ شتاب متحرک}$$

معادله مکان - زمان در حرکت راست خط با شتاب ثابت یک متحرک به صورت روبه رو می باشد:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow (m) \text{ مکان اولیه متحرک} (m)$$

$$\left(\frac{m}{s^2}\right) \text{ شتاب متحرک} \quad \left(\frac{m}{s}\right) \text{ سرعت اولیه متحرک}$$

نکته: در حرکت با شتاب ثابت چون معادله مکان - زمان از نوع معادله درجه دو بر حسب زمان است. پس نمودار مکان - زمان، به صورت قسمتی از یک سهمی است. در مورد این نمودارها می توانیم نکات زیر را بیان کنیم:



(۱) اگر شتاب حرکت مثبت باشد، سهمی دارای مینیمم و اگر شتاب منفی باشد، سهمی دارای ماکزیمم است.

(۲) در نقاط ماکزیمم یا مینیمم سرعت متحرک صفر است و متحرک در این لحظه تغییر جهت می دهد.

(۳) 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.

(۴) مکان های مثبت، بالای محور  $t$  و مکان های منفی پایین محور  $t$  هستند.

معادله مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند به شکل  $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$  است. اگر  $v_0 = 11$  m است،  $a$  را حساب

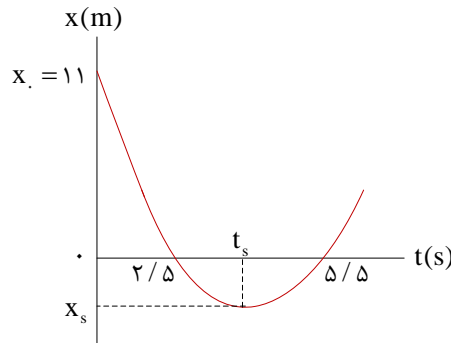
کنیم، معادله مکان - زمان متحرک معلوم می شود و می توانیم مکان آن را در هر لحظه ای به دست آوریم.

روش اول:

مطابق شکل روبه رو، اتومبیل در لحظه  $t_s$  و مکان  $x_s$  متوقف و سپس تغییر جهت می دهد.  $t_s$  دقیقاً وسط لحظه های  $2/5$  s و  $5/5$  s 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 ۲۰۰۰۸۵۸۵ 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:

$$0 = \frac{1}{2}a \times (2/5)^2 + (-4a) \times 2/5 + 11 \rightarrow 6/25a - 20a + 22 = 0 \rightarrow 13/75a = 22 \rightarrow a = 1/6 \frac{m}{s^2} \rightarrow v_0 = -4a = -4 \times 1/6 = -2/3 \frac{m}{s}$$

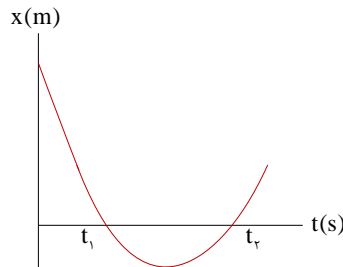
حالا مکان متحرک را در لحظه  $t_s = 4s$  حساب کنید:

$$x_s = \frac{1}{2}at_s^2 + v_0t_s + x_0 = \frac{1}{2} \times 1/6 \times (4)^2 + (-2/3) \times 4 + 11 = 12/8 - 25/6 + 11 = -1/8m$$

فاصله متحرک از مبدأ مکان برابر  $|x_s|$  است.

$$|x_s| = |-1/8| = 1/8m$$

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:

$$x_s = 0/8 \times (4-2/5) \times (4-5/5) = 0/8 \times 1/5 \times (-1/5) = -1/8m \Rightarrow |x_s| = 1/8m$$

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

۱۵۷- 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 سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۸	سوال	دوازدهم	شتاب ثابت	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:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2} \times 4 \times 15^2 + 0 \times 15 = 450 \text{ m}$$

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

۱۵۸- 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؟

$\frac{1}{5}$  (۴)

$\frac{1}{4}$  (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

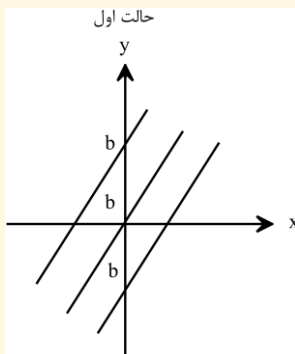
$\frac{1}{3}$  (۱)

پاسخ: گزینه ۱

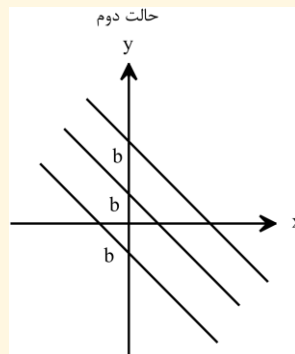
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۸	سوال	دوازدهم	دو متحرک	و ترکیب			سختی	سخت

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.)

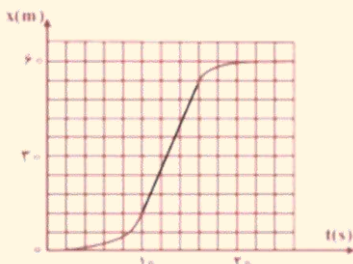


$a < 0$   
↓  
یعنی شیب نمودار منفی است.  
(نمودار نزولی است.)

(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)



- ۳ (۱)
- ۵ (۲)
- ۷ (۳)
- ۹ (۴)

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  $t_1 = 10s$  تا  $t_2 = 16s$  است؛ بیشتر از بقیه نقاط است، پس داریم:

$$V = V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{54 - 12}{16 - 10} = \frac{42}{6} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

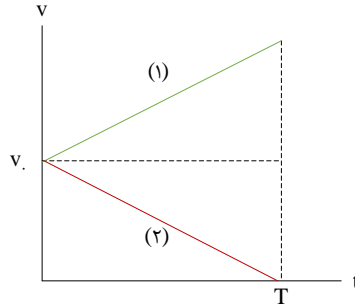
توجه: هر یک از اضلاع خانه‌ها در راستای قائم معادل ۶m و در راستای افقی معادل ۲s است.



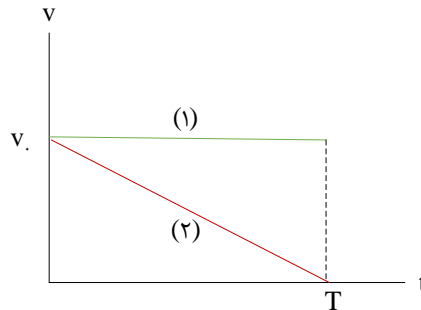
برای حل این تست هیچ راهکاری بهتر از رسم نمودار  $v-t$  نیست!

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.



$$S_1 = 2S_2$$

$$\Delta x_1 = 2\Delta x_2 \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{1}{2}$$

۱۵۹- 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

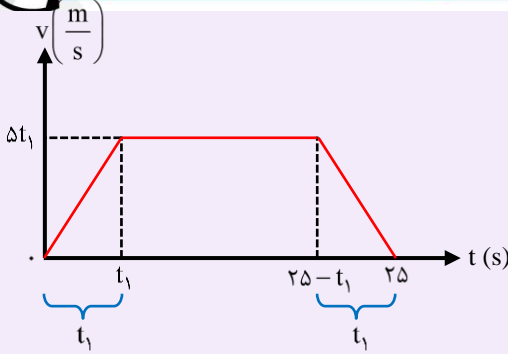
می‌ایستد. اگر کل زمان حرکت ۲۵ ثانیه و سرعت متوسط در این مدت  $20 \frac{m}{s}$  باشد، زمانی که حرکت متحرک یکنواخت بوده، چند ثانیه است؟ (سراسری تجربی ۹۷)

(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.

$$\Delta x = \text{سطح زیر نمودار } 25 \leq t \leq 0$$





$$\Delta x = \frac{(25 + 25 - 2t_1) \Delta t_1}{2} = (25 - t_1) \Delta t_1$$

$$v_{av} = 20 \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} = 20 \Rightarrow \frac{(25 - t_1) \Delta t_1}{25} = 20$$

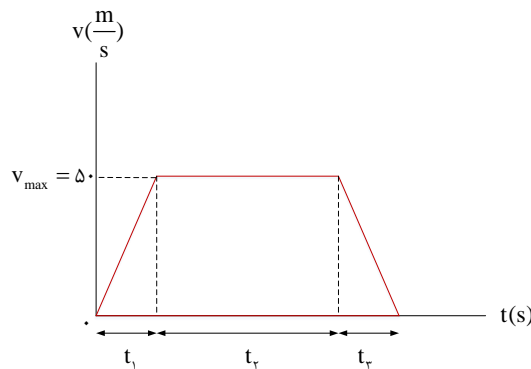
$$\Rightarrow (25 - t_1)t_1 = 100 \Rightarrow t_1^2 - 25t_1 + 100 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 20 \text{ s} & \text{غلق} \\ t_1 = 5 \text{ s} & \checkmark \end{cases}$$

گزینه ۳ صحیح است.  $\Rightarrow 25 - 2t_1 = 25 - 10 = 15 \text{ s}$  مدت زمان حرکت یکنواخت

حداکثر تندی متحرک برابر است با:

$$v_{max} = 18 \cdot \frac{\text{km}}{\text{h}} = 18 \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 50 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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.



$$a = \frac{v_{max}}{t_1} = 8 = \frac{50}{t_1} \rightarrow t_1 = 6.25 \text{ s} \xrightarrow{(t_r = t_1)} t_r = 6.25 \text{ s}$$

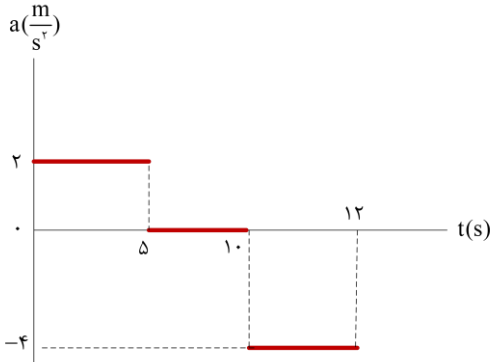
مساحت بین نمودار v-t و محور t برابر فاصله  $AB = 200 \text{ m}$  است.

$$\Delta x = (t_1 + t_r + t_r + t_r) \frac{v_{max}}{2} = (2t_1 + 2t_r) \frac{v_{max}}{2} = (t_1 + t_r) v_{max} = 2000$$

$$\Rightarrow t_1 + t_r = 40 \rightarrow t_{\text{کل}} = t_1 + t_r + t_r = 40 + 6.25 = 46.25 \text{ s}$$

### گروه آموزشی ماز

۱۶۰- 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.

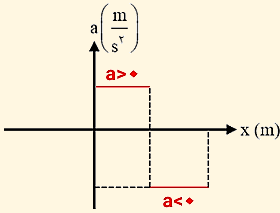
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۸	۸	۹	سوال	دوازدهم	نمودار شتاب - زمان		☒	☒		

نمودار شتاب-زمان

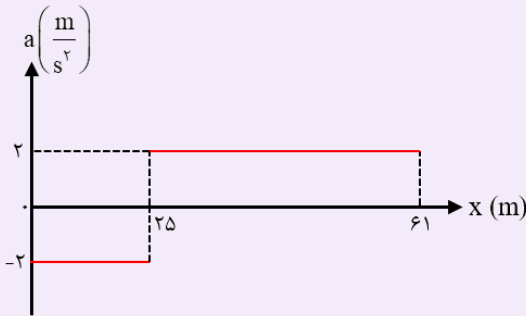
در حرکت شتاب ثابت، نمودار شتاب-زمان خطی موازی محور  $t$  است.

☀ 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:

$$x_1 = 0, v_1 = 10 \frac{m}{s} \quad \text{در بازه مکانی } x_1 = 0 \text{ تا } x_2 = 25m \rightarrow v_1^2 - 10^2 = 2(-2)(25 - 0) \Rightarrow v_2 = 0 \frac{m}{s}$$

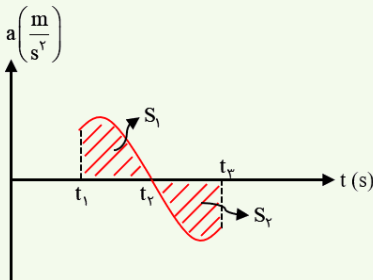
$$\text{در بازه مکانی } x_1 = 25m \text{ تا } x_2 = 61m \rightarrow v_2^2 - 0^2 = 2(2)(61 - 25) \Rightarrow v_2^2 = 4 \times 36 \Rightarrow v_2 = 2 \times 6 = 12 \frac{m}{s}$$

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:

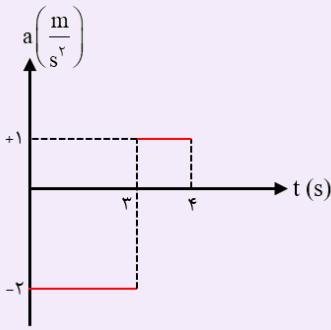
$$\Delta v = S_1 - S_2$$





مثال:

باتوجه به نمودار شتاب - زمان مقابل، شتاب متوسط متحرک از لحظه صفر تا ۴ ثانیه را به دست آورید.



$$\left. \begin{array}{l} \text{سطح زیر نمودار از صفر تا ۳ ثانیه } S_1 = 3 \times 2 = 6 \\ \text{سطح زیر نمودار از ۳ ثانیه تا ۴ ثانیه } S_2 = (4-3) \times 1 = 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{از صفر تا ۴ ثانیه} \\ \Delta v = -S_1 + S_2 = -5 \end{array}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5}{4} \left( \frac{m}{s^2} \right)$$

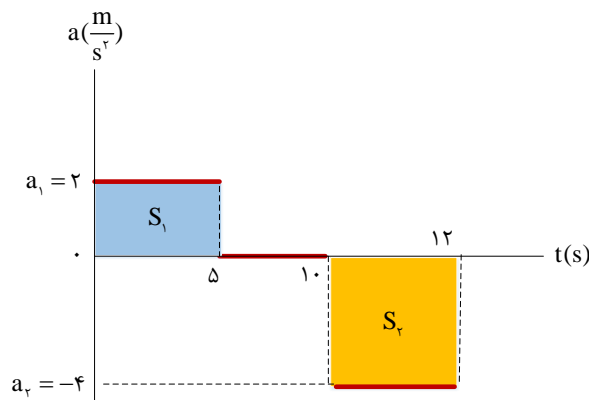
گام اول: باید سرعت متحرک را در ابتدا و انتهای هر مرحله از حرکت داشته باشیم. سرعت متحرک را در لحظه‌های ۵s، ۱۰s و ۱۲s به ترتیب با  $v_1$ ،  $v_2$  و  $v_3$  نشان می‌دهیم. سرعت متحرک در هر مرحله به اندازه مساحت محصور بین نمودار و محور زمان تغییر می‌کند:

$$v_1 - v_0 = S_1 \rightarrow v_1 - (-6) = 2 \times 5 \rightarrow v_1 + 6 = 10 \rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی (۵s, ۱۰s) شتاب حرکت ثابت است و متحرک سرعتش را حفظ می‌کند:

$$v_2 = v_1 = 4 \frac{m}{s}$$

$$v_3 - v_2 = S_2 \rightarrow v_3 - 4 = -4 \times (12-10) \rightarrow v_3 - 4 = -8 \rightarrow v_3 = -4 \frac{m}{s}$$



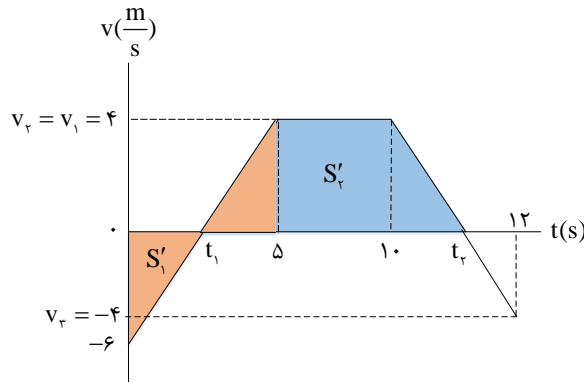
گام دوم: با رسم نمودار سرعت - زمان، نحوه حرکت متحرک رمزگشایی می‌شود! مطابق شکل متحرک دو بار تغییر جهت می‌دهد (گزینه ۱: ✓). یک بار در لحظه  $t_1$  و بار دیگر در لحظه  $t_2$ .

$$v_{t_1} = 0 \rightarrow a_1 t_1 + v_0 = 0 \rightarrow 2t_1 - 6 = 0 \rightarrow t_1 = 3s$$

$$v_{t_2} = 0 \rightarrow a_2(t_2 - 10) + v_0 = 0 \rightarrow -4 \times (t_2 - 10) + 4 = 0 \rightarrow t_2 - 10 = 1 \rightarrow t_2 = 11s$$

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.

$$x_{t_1} - x_0 = S'_1 \rightarrow x_{t_1} - x_0 = \frac{-6 \times 3}{2} \rightarrow x_{t_1} = x_0 - 9m$$



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:

$$x_{t_2} - x_{t_1} = S'_2 \rightarrow x_{t_2} - (x_1 - 9) = \left[ \frac{(t_2 - t_1) + (10 - 5)}{2} \right] \times 4 \rightarrow x_{t_2} + 9 - x_1 = \left( \frac{1 + 5}{2} \right) \times 4 \rightarrow x_{t_2} = x_1 + 17m$$

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:  $x$ ).

$$x_{max} = 17m$$

در دو بازه زمانی مختلف تندی متحرک افزایش می‌یابد. یکی  $(t_1, 5s)$  و دیگری  $(t_2, 12s)$  که مجموع این دو بازه زمانی  $3s$  طول می‌کشد

$$\Delta t = (5 - t_1) + (12 - t_2) = (5 - 2) + (12 - 11) = 3s \quad (\text{گزینه ۴: } \checkmark)$$

۱۶۱- گلوله‌ای را در خلأ از ارتفاع  $h$  و بدون تندی اولیه رها می‌کنیم تا به زمین برسد. تندی متوسط حرکت گلوله در نیمه اول مسیر، چند برابر تندی متوسط حرکت آن در نیمه دوم مسیر حرکت است؟

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

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	۲	۶	۶	سوال	دوازدهم	حرکت شناسی	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

سقوط آزاد یکی از معروفترین نمونه‌های حرکت با شتاب ثابت است.

این حرکت در شرایط خلأ (بدون مقاومت هوا) انجام می‌شود و شتاب ثابت حرکت برابر است با شتاب گرانش و جهت آن رو به مرکز زمین است.

$$g = 9.8 \frac{m}{s^2}$$

$$\vec{a} = -g\vec{j}$$

برای راحتی کار

$$\boxed{a = -g}$$

چون در این حرکت سرعت اولیه صفر است با در نظر گرفتن  $y_0$  به عنوان مکان اولیه داریم:

معادله سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت  $\boxed{v = at + v_0}$

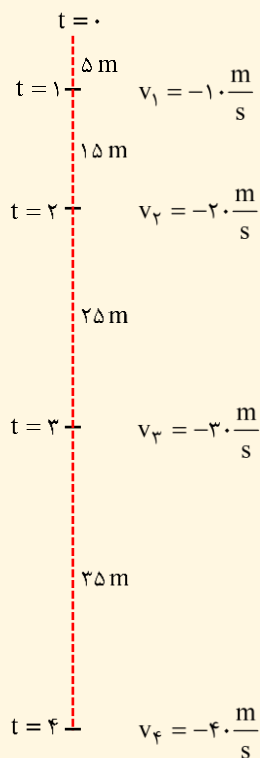
سقوط آزاد  $v_0 = 0 \rightarrow \boxed{v = -gt}$

مکان زمان حرکت با شتاب ثابت  $\boxed{x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0}$

$v_0 = 0 \rightarrow \boxed{y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0}$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$$

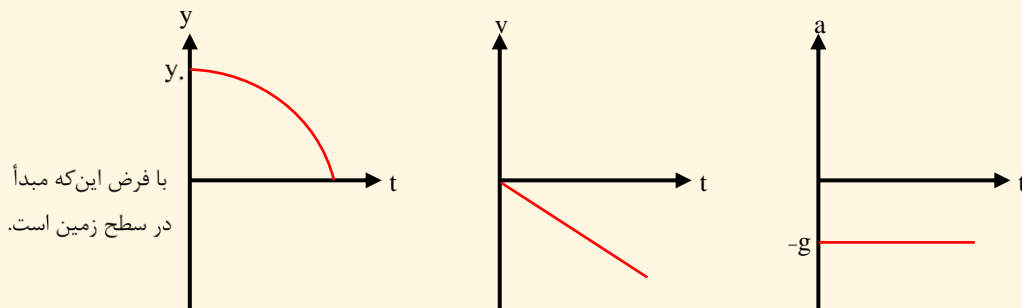
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0} v^2 = -2g\Delta y$$



توجه: وقتی گلوله‌ای از ارتفاع مشخصی در لحظه  $t = 0$  رها می‌شود:

- از آن‌جا که شتاب گلوله ثابت و برابر  $-g$  است در هر ثانیه به تندی گلوله به اندازه  $g$  اضافه می‌شود.
- مسافتی که متحرک در هر ثانیه طی می‌کند، ۱۰ متر بیش‌تر از ثانیه قبل است و در ثانیه اول متحرک مسافت ۵ متر را طی می‌کند.

نمودارهای سقوط آزاد:



مثال:

جسمی را از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم، سرعت آن هنگام رسیدن به سطح زمین چقدر است و چند ثانیه طول می‌کشد تا به سطح زمین برسد؟ پاسخ:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$$

$$v = -gt$$

$$-80 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 4s$$

$$v = -10 \times 4 = -40 \frac{m}{s}$$

اگر زمان کل حرکت برابر  $t$  باشد، زمان طی شدن نیمه اول مسیر برابر است با:

$$\begin{cases} \text{کل حرکت} : h = \frac{1}{2}gt^2 \\ \text{نیمه اول حرکت} : \frac{h}{2} = \frac{1}{2}gt_1^2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم رابطه‌ها}} 2 = \left(\frac{t}{t_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{t}{t_1} = \sqrt{2} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}t$$

زمان طی شدن نیمه دوم مسیر برابر  $t - t_1$  است و داریم:

$$\text{نیمه دوم حرکت} : t_2 = t - t_1 = t - \frac{1}{\sqrt{2}}t = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}t$$

در نهایت برای مقایسه سرعت متوسط در نیمه اول و دوم مسیر داریم:





$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیمه اول مسیر} \\ V_{av_1} = \frac{\frac{h}{2}}{t_1} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{V_{av_1}}{V_{av_2}} = \frac{t_2}{t_1}$$

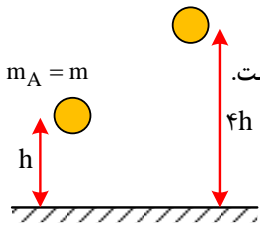
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیمه دوم مسیر} \\ V_{av_2} = \frac{\frac{h}{2}}{t_2} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{V_{av_1}}{V_{av_2}} = \frac{\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}} t}{\frac{1}{\sqrt{2}} t} = \sqrt{2}-1$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۲- مطابق شکل، دو گلوله A و B در خلأ و بدون تندی اولیه رها می‌شوند تا به زمین برسند. چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- (الف) تندی گلوله A در هنگام رسیدن به زمین، نصف تندی گلوله B در هنگام رسیدن به زمین است.  
 (ب) تندی متوسط حرکت گلوله A در هنگام سقوط، نصف تندی متوسط گلوله B در هنگام سقوط است.  
 (ج) اندازه تکانه گلوله A در هنگام رسیدن به زمین، ۷۵ درصد کم‌تر از اندازه تکانه گلوله B در هنگام رسیدن به زمین است.



- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۳	۸	۱۰	سوال	دوازدهم	حرکت شناسی	و ترکیب	دینامیک	دینامیک	سختی	متوسط

برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱- هنگامی که یک گلوله از حال سکون و در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود، تندی حرکت آن در هنگام رسیدن به زمین برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2gh \xrightarrow{v_0=0} v = \sqrt{2gh}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{h_A}{h_B}} = \sqrt{\frac{h}{4h}} = \frac{1}{2}$$

۲- در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط برابر میانگین سرعت حرکت در ابتدا و انتهای بازه زمانی موردنظر است. بنابراین چون سرعت نهایی گلوله A، نصف گلوله B است، سرعت متوسط آن هم در طول سقوطش، نصف سرعت متوسط گلوله B در طول سقوطش خواهد بود. دقت کنید که چون جهت حرکت عوض نمی‌شود، تندی متوسط هم‌اندازه سرعت متوسط است.

۳- برای مقایسه تکانه دو گلوله می‌توان نوشت:

$$P = mv \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} = 25\%$$

بنابراین در لحظه رسیدن به زمین، تکانه A به اندازه ۷۵ درصد کم‌تر از B است.

مطابق نکات فوق، هر سه عبارت صحیح هستند.

۱۶۳- گلوله‌ای به جرم ۱kg 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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۳/۲ (۴)

۵/۱۶ (۳)

$\frac{\sqrt{15}}{2}$  (۲)

$\frac{\sqrt{5}}{4}$  (۱)

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	۹	۹	۹	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	دینامیک	☑	سختی	سخت

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



## 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.

$$\left(\frac{m}{s^2}\right) \text{ شتاب} \leftarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{net}}}{m} \rightarrow (N) \text{ نیرو}$$

$$\text{جرم (kg)} \rightarrow m$$

نکته: شتاب یک کمیت برداری است.

## یه مروری داشته باشیم بر قوانین نیوتون:

**قانون اول نیوتن** 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 نیوتن** 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 نیوتن** می‌گوید هر کنشی، واکنشی داره که هم اندازه و در خلاف آن است

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = m\vec{a}$$

توجه کنید که در قانون دوم نیوتون باید از نیروی خالص یا برآیند نیروها استفاده کنیم:

$$F - f_k = ma$$

برای مثال اگر نیروی  $F$  پیشران و نیروی  $f_k$  مانع حرکت باشد، خواهیم داشت:

## مثال:

سه نیرو هم‌زمان بر وزنه‌ای به جرم  $5\text{ kg}$  اثر می‌کنند. اگر بردار نیروها بر حسب نیوتون به صورت  $\vec{F}_1 = 20\vec{i} - 50\vec{j}$ ،  $\vec{F}_2 = 10\vec{i} + 20\vec{j}$  و  $\vec{F}_3 = -10\vec{j}$  باشد، بزرگی شتاب حاصل از این نیروها چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۳)

$$10\sqrt{2} \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$5\sqrt{2} \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا اندازه نیروی برآیند وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم. بنابراین داریم:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = (20\vec{i} - 50\vec{j}) + (10\vec{i} + 20\vec{j}) + (-10\vec{j}) = 30\vec{i} - 40\vec{j}$$

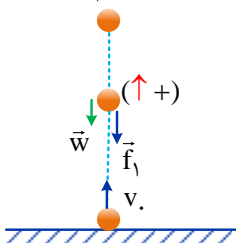
$$|\vec{F}_{\text{net}}| = \sqrt{(30)^2 + (-40)^2} = 50\text{ N}$$

و در نهایت طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 50 = 5 \times a \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}$$

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:

$$v_1 = 0$$



(الف)

$$a_1 = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{-f_1 - mg}{m} = \frac{-6 - 1 \times 10}{1} = -16 \frac{m}{s^2}$$

رابطه جابه‌جایی و سرعت نهایی به شکل مقابل است:

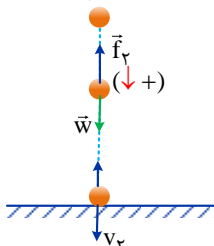
$$\Delta y = -\frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_1 t_1$$

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 ( $f_2$ ) در خلاف جهت حرکت گلوله و رو به بالاست. شتاب سقوط گلوله برابر است با:

$$v_1 = 0$$



(ب)

$$a_2 = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{mg - f_2}{m} = \frac{1 \times 10 - 5}{1} = 5 \frac{m}{s^2}$$

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



رابطه جابه‌جایی - زمان را برای گلوله می‌نویسیم:

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_y t_1^2 + v_{y1} t_1$$

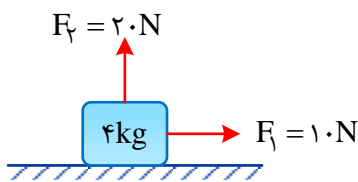
$$\Delta y = \frac{1}{2} \times \Delta t_1^2 + 0 = 2 / \Delta t_1^2$$

گام چهارم: از روابط به دست آمده در گام‌های اول و دوم نتیجه می‌گیریم:

$$8 t_1^2 = \frac{5}{2} t_2^2 \rightarrow \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 = \frac{5}{16} \rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

## گروه آموزشی ماز

۱۶۴- 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 ۲۰m متوقف می‌شود.

(۲) پس از طی مسافت ۵۰m متوقف می‌شود.

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

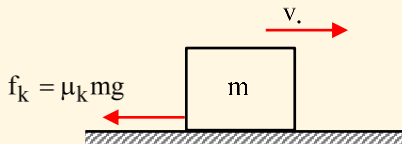
(۴) با شتاب  $\frac{5}{6} \frac{m}{s^2}$  به حرکت خود ادامه می‌دهد.

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	۱۰	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

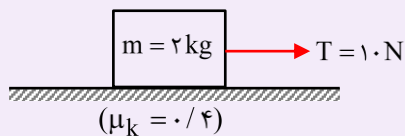
به‌طور کلی، در سؤال‌هایی این‌گونه که جسم با دو شتاب حرکت می‌کند، شاید کوتاه‌ترین روش، استفاده از نمودار سرعت - زمان باشد. بدین ترتیب که بعد از پیدا کردن شتاب در رابطه اول، با حضور  $T$  و در مرحله دوم، بدون حضور  $T$ ، نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم. (دقت کنید که نقطه مشترک سؤال‌هایی ترکیبی حرکت‌شناسی 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:



$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

در شکل مقابل جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و بعد از ۵ ثانیه، نخ پاره می‌شود. سرعت متوسط متحرک در کل جابه‌جایی‌اش چند  $\frac{m}{s}$  است؟



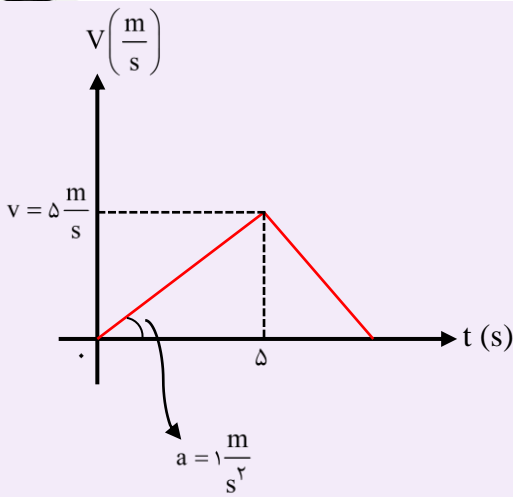
(۱) ۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۱۰

(۴) ۴

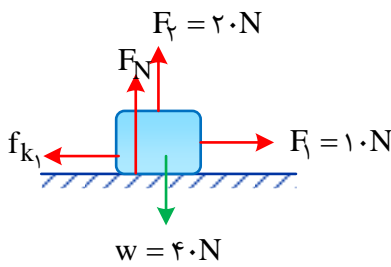
پاسخ:



$$F_{net} = ma \Rightarrow T - f_k = ma \Rightarrow T - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow 10 - (0.4)(20) = 2a \Rightarrow a = \frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$$

$$V_{av} = \frac{1}{2} V_{max} = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \frac{m}{s}$$



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.

$$F_{net,y} = 0 \rightarrow F_N + F_y - W = 0 \rightarrow F_N + 20 - 40 = 0 \rightarrow F_N = 20 \text{ N}$$

گام دوم: بعد از حذف نیروی  $F_y$ ، نیروی عمودی تکیه‌گاه با نیروی وزن جسم موازنه می‌شود:

$$F_N = W = 40 \text{ N}$$

گام سوم: در ابتدا که جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، نیروهای افقی وارد بر جسم یکدیگر را خنثی می‌کنند:

$$F_{net,x} = 0 \rightarrow F_1 - f_k = 0 \rightarrow f_k = F_1 = 10 \text{ N}$$

$f_k$  با  $F_N$  نسبت مستقیم دارد و با ۲ برابر شدن  $F_N$ ،  $f_k$  هم دو برابر می‌شود.

$$f_k = \mu_k F_N \rightarrow \frac{f_k}{f_k} = \frac{F_N}{F_N} \rightarrow \frac{f_k}{10} = \frac{40}{20} \rightarrow f_k = 20 \text{ N}$$

گام چهارم: پس با حذف  $F_y$ ، نیروی مقاوم  $f_k$  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:

$$a = \frac{F_1 - f_k}{m} = \frac{10 - 20}{4} = \frac{-10}{4} = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

مسافت توقف را با استفاده از رابطه مستقل از زمان به دست می‌آوریم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow 0^2 - 10^2 = 2 \times (-2.5) \times \Delta x \rightarrow -100 = -5\Delta x \rightarrow \Delta x = 20 \text{ m}$$

پرسش: اگر نیروی  $\vec{F}_y$  رو به پایین باشد، جوابتان چیست؟

پاسخ: در این حالت باید جهت  $\vec{F}_y$  را در شکل رسم شده برعکس کنید و بنویسید:

$$F_N - W - F_y = 0 \rightarrow F_N = W + F_y = 60 \text{ N}$$

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



$$\frac{f_{k_r}}{f_k} = \frac{F_{N_r}}{F_N} \rightarrow \frac{f_{k_r}}{f_k} = \frac{40}{60} \rightarrow f_{k_r} = \frac{20}{3} N$$

چون  $F_1 > f_{k_r}$  است، جسم در جهت نیروی  $\vec{F}_1$  شتاب می‌گیرد.

$$F_{net} = ma \rightarrow F_1 - f_{k_r} = ma \rightarrow 10 - \frac{20}{3} = 4a_r \rightarrow a_r = \frac{5}{6} \frac{m}{s^2}$$

۱۶۵- جسمی به جرم  $1200g$  با تندی  $10 \frac{m}{s}$  روی یک سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند  $12N$  باشد، جسم پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟

$\frac{5}{3}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

۲ (۲)

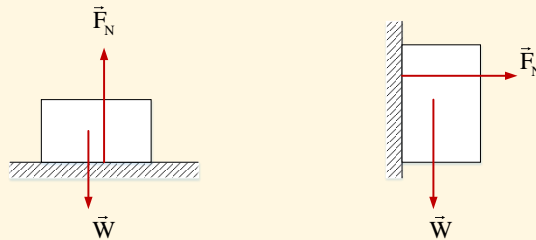
$2/4$  (۱)

پاسخ: گزینه «۱»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۹	۹	سوال	دوازدهم	دینامیک		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

درستنامه

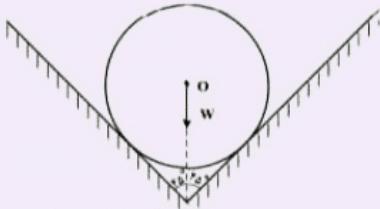
نیروی عمودی سطح (نیروی تکیه‌گاه): هنگامی که جسمی بر روی یک سطح (قائم، افقی و ...) قرار داشته باشد. از طرف سطح نیرویی عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود. به این نیرو، نیروی عمودی سطح (نیروی تکیه‌گاه) می‌گویند و با  $\vec{F}_N$  نمایش می‌دهند. برای فهم بیشتر به شکل‌های زیر توجه کنید:



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)

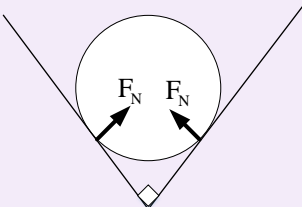
۲۵ (۲)

$25\sqrt{2}$  (۳)

$50\sqrt{2}$  (۴)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مطابق شکل روبه‌رو، نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:

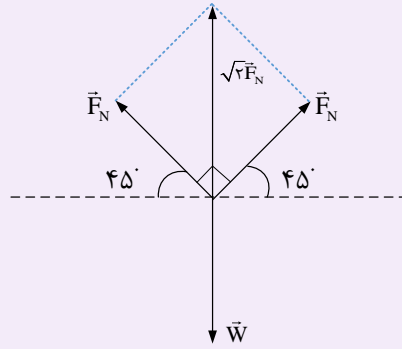


از طرفی با توجه به این که جسم در حال تعادل است، پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. بنابراین:

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:

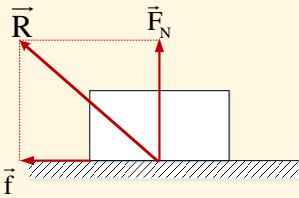
$$\sqrt{2}F_N = W \Rightarrow F_N = \frac{W}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} W = \frac{\sqrt{2}}{2} mg = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 50 \Rightarrow F_N = 25\sqrt{2} N$$





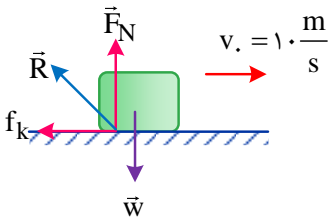
نیروی واکنش سطح

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.



$$F_{\text{net},y} = 0 \rightarrow F_N - w = 0 \rightarrow F_N = w = mg = 1/2 \times 10 = 12 \text{ N}$$

گام دوم: نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند ( $\vec{R}$ ) برآیند دو نیروی عمود بر هم اصطکاک و عمودی تکیه‌گاه است.

$$R^2 = F_N^2 + f_k^2 \rightarrow 13^2 = 12^2 + f_k^2 \rightarrow f_k^2 = 25 \rightarrow f_k = 5 \text{ N}$$

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.

$$F_{\text{net},x} = ma \rightarrow -f_k = ma \rightarrow -5 = 1/2 a \rightarrow a = \frac{-25}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

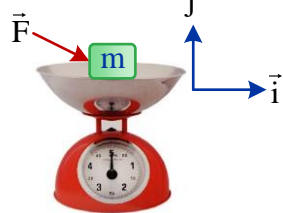
گام چهارم: سرعت جسم در لحظه توقف صفر می‌شود ( $v = 0$ ) بنابراین، زمان توقف جسم برابر است با:

$$v = at + v_0 \rightarrow 0 = -\frac{25}{6}t + 10 \rightarrow \frac{25}{6}t = 10 \rightarrow t = 2/4 \text{ s}$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۶- در شکل روبه‌رو، جسمی به جرم  $m$  روی صفحه توزین نیروسنجی قرار دارد و توسط نیروی  $\vec{F} = (4\text{N})\vec{i} - (2\text{N})\vec{j}$  با شتاب  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  روی صفحه حرکت

می‌کند. نیروسنج چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و از اصطکاک صفحه توزین با جسم صرف نظر می‌شود)



۶۲	۲ (۱)
۴۲ (۴)	۳۸ (۳)

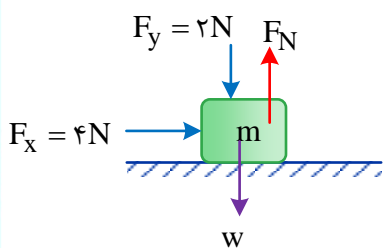
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه «۴»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۷	سوال	دوازدهم	دینامیک		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

گام اول: شکل روبرو، نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد. نیروی  $F_x = 4N$  باعث می‌شود جسم در راستای افقی شتاب بگیرد.



$$F_x = ma \rightarrow 4 = m \times 1 \rightarrow m = 4 \text{ kg} \rightarrow w = mg = 4 \times 10 = 40 \text{ N}$$

گام دوم: از این که جسم در راستای قائم حرکت نمی‌کند نتیجه می‌گیریم نیروهای وارد بر جسم در این راستا یکدیگر را خنثی می‌کنند.

$$F_N - F_y - W = 0$$

$$F_N - 2 - 40 = 0 \rightarrow F_N = 42 \text{ N}$$

واکنش  $F_N$  از طرف جسم به صفحه وارد می‌شود که اندازه این نیرو در صفحه دیده می‌شود.

$$F'_N = F_N = 42 \text{ N}$$

پرسش: اگر  $\vec{F} = (4N)\vec{i} + (2N)\vec{j}$  بود، جوابتان به این تست چه بود؟

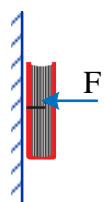
پاسخ: در این صورت  $F_y = 2N$  به سمت بالا بود :

$$F_N + F_y - W = 0$$

$$F_N + 2 - 40 = 0 \rightarrow F_N = 38 \text{ N}$$

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

۱۶۷- 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؟ ( $\mu_s > \mu_k$ )



$$f_2 > f_1 > f_3 \text{ و } F_2 \geq F_3 > F_1 \quad (2)$$

$$f_2 > f_1 > f_3 \text{ و } F_2 < F_3 < F_1 \quad (1)$$

$$f_3 = f_2 = f_1 \text{ و } F_3 > F_2, F_1 \geq F_3 \quad (4)$$

$$f_3 > f_1 = f_2 \text{ و } F_3 < F_1 < F_2 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه «۴»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۷	۷	سوال	دوازدهم	دینامیک		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

نیروی اصطکاک

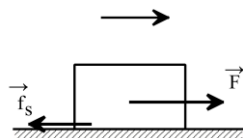
در اثر به حرکت درآوردن دو جسمی که با هم در تماس‌اند، نیرویی بین سطوح آن‌ها ایجاد می‌شود که با حرکت دو جسم مخالفت می‌کند. به این نیرو، نیروی اصطکاک می‌گویند.

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.

جهت حرکت (حرکت با سرعت ثابت باشد)



$$\vec{F}_{\text{net},x} = ma = 0 \Rightarrow f_s = F$$

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



بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ( $\vec{f}_{s,max}$ )

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  $f_{s,max}$  نمایش می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N$$

نکته:  $\mu_s$  ضریب اصطکاک ایستایی است و یکا ندارد.

نکته: همواره  $f_{s,max} \geq f_s$  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  $\vec{f}_k$  نمایش می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_k = \mu_k F_N$$

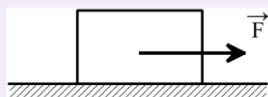
نکته:  $\mu_k$  ضریب اصطکاک جنبشی است و یکا ندارد.

نکته: همواره  $f_{s,max} \geq f_k$  است چرا؛

$$\mu_s \geq \mu_k \xrightarrow{\times F_N \text{ در طرفین}} F_N \mu_s \geq F_N \mu_k \Rightarrow f_{s,max} \geq f_k$$

مثال:

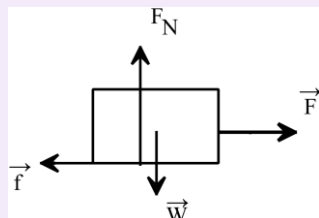
در شکل زیر، جسمی به جرم  $1/5 \text{ kg}$  روی سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی  $50 \text{ N}$  به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود برابر با  $25 \text{ N}$  باشد، اندازه شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) صفر  
(۲)  $16/66$   
(۳)  $20$   
(۴)  $30$

پاسخ: گزینه ۳

نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



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:

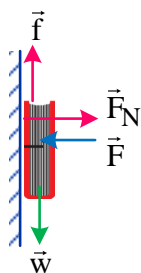
$$F_{net,y} = 0 \rightarrow F_N = W = mg = 1/5 \times 10 = 15 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{f^2 + F_N^2} \Rightarrow R^2 = f^2 + F_N^2 \rightarrow (25)^2 = f^2 + (15)^2 \rightarrow f^2 = 400 \rightarrow f = 20 \text{ N}$$

چون اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم کمتر از اندازه نیروی  $F$  است  $F = 50 \text{ N} > f = 20 \text{ N}$  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:

$$F_{net,x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \rightarrow 50 - 20 = \frac{3}{2} a \rightarrow a = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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.



$$F_{net,y} = 0 \rightarrow f_s - w = 0 \rightarrow f_s = w \xrightarrow{(f_s=f)} f_1 = w$$

$$f_s < f_{s,max} \rightarrow f_1 \leq \mu_s F_N \xrightarrow{(F_N=F)} f_1 \leq \mu_s F_1 \rightarrow F_1 \geq \frac{f_1}{\mu_s} \Rightarrow F_1 \geq \frac{W}{\mu_s}$$

گام دوم: در حالت دوم که کتاب در آستانه حرکت قرار می‌گیرد، باز هم کتاب ساکن است و نیروی اصطکاک با دیوار بیشینه است:  $f_1 = f_{s,max} = w$  در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$f_{s \max} = \mu_s F_N \rightarrow f_r = \mu_s F_r \rightarrow F_r = \frac{f_r}{\mu_s} \Rightarrow F_r = \frac{W}{\mu_s}$$

گام سوم: در صورتی که نیروی افقی  $F_r$  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:

$$f_r = f_k = w$$

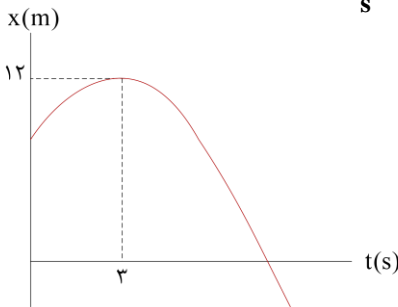
$$f_k = \mu_k F_N \rightarrow f_r = \mu_k F_r \rightarrow F_r = \frac{f_r}{\mu_k} \Rightarrow F_r = \frac{W}{\mu_k}$$

گام چهارم: نوبت مقایسه است! در هر سه حالت کتاب تعادل دارد و نیروی اصطکاک هم‌اندازه با وزن کتاب است یعنی  $f_1 = f_r = f_k$ . با توجه به این که  $\mu_s > \mu_k$  است، نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} F_1 \geq \frac{W}{\mu_s} \\ F_r = \frac{W}{\mu_s} \Rightarrow F_1 \geq F_r, F_r > F_k \\ F_k = \frac{W}{\mu_k} \end{cases}$$

## گروه آموزشی ماز

۱۶۸- نمودار مکان - زمان متحرکی بخشی از سهمی به شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه ۶s برابر  $3 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب آن در این لحظه چند متر بر مربع ثانیه است؟



- ۱ (۱)  
-۱ (۲)  
۱۵ (۳)  
-۱۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

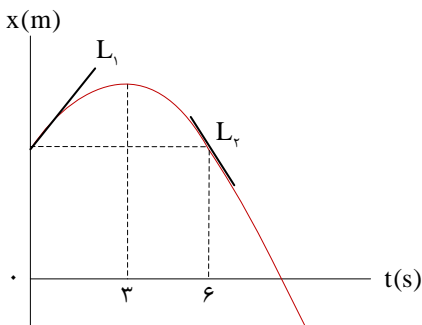
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۵	۶	سوال	دوازدهم	معادله مکان-زمان	پیش نیاز و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

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:



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



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  $6s$  اول حرکت حساب کنیم؛ شتاب متحرک در هر لحظه (از جمله لحظه  $6s$ ) همین مقدار است.

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{t=6s} - v_0}{\Delta t} = \frac{-3 - 3}{6} = \frac{-6}{6} = -1 \frac{m}{s^2}$$

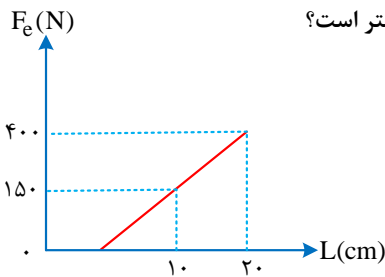
اگر طراح مکان اولیه را از شما می‌خواست، چه طور حساب می‌کردید؟ جابه‌جایی متحرک را در  $3$  ثانیه اول با  $\Delta x$  نشان می‌دهیم.

$$\Delta x_{(0,3s)} = \left( \frac{v_{t=3s} + v_0}{2} \right) \Delta t$$

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



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

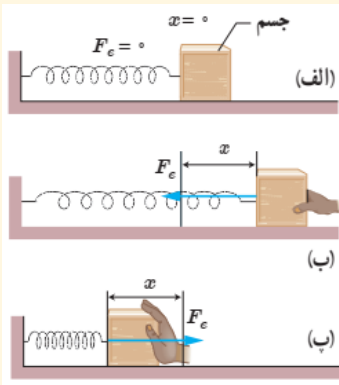
- ۵ (۲)  
۸ (۴)

- ۴ (۱)  
۶ (۳)

پاسخ: گزینه «۱»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۸	۸	سوال	دوازدهم	نیروی کشسانی فنر	نیروی کشسانی فنر			سختی	متوسط

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  $5 kg$  بسته‌ایم 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)

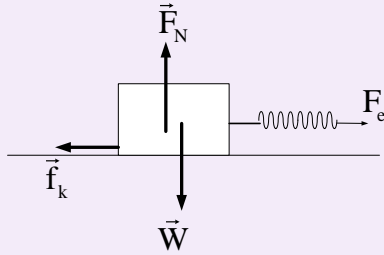
پاسخ: گزینه ۱

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





با توجه به شکل فرضی روبه‌رو و اینکه جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، و نیروهای وارد بر آن متوازن هستند. پس داریم:

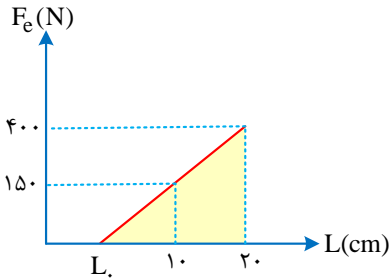


$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = W = mg = 5 \times 10 = 50 \text{ N}$$

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_e - f_k = 0 \Rightarrow F_e = f_k \Rightarrow kx = \mu_k F_N$$

$$\frac{x = 10 \text{ cm} \rightarrow x = 0.1 \text{ m}}{50 \times 0.1 = \mu_k 50 \Rightarrow \mu_k = \frac{5}{50} = 0.1}$$

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:



$$\frac{40}{150} = \frac{20 - L}{10 - L} \rightarrow 4(10 - L) = 1/5(20 - L)$$

$$\rightarrow 40 - 4L = 30 - 1/5L \rightarrow 2/5L = 10 \rightarrow L = 4 \text{ cm}$$

پرسش: اگر طراحی ثابت فنر را می‌خواست چه جوابی می‌دادید؟

شیب نمودار  $F_e - x$  بیانگر ثابت فنر است:

$$F_e = k\Delta L = k(L - L_0) = kL - kL_0$$

$$\text{شیب نمودار} = \frac{40 - 15}{20 - 10} \rightarrow k = \frac{25}{10} = 2.5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

اتفاقاً بعد از این که  $k$  را حساب کردید می‌توانید  $L_0$  را هم حساب کنید.

$$F_e = k\Delta L \rightarrow 15 = 2.5 \times (10 - L_0) \rightarrow 6 = 10 - L_0 \rightarrow L_0 = 4 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۰- وزنه‌ای به جرم  $2 \text{ kg}$  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  $80 \text{ cm}$  و  $100 \text{ cm}$  باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۱۸۰ (۴)

۹۰ (۳)

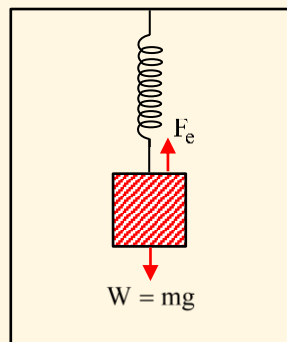
۳۶ (۲)

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:

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



$$\begin{cases} F_{\text{net}} = F_e - mg \Rightarrow F_e = m(g + a) \\ F_e = k\Delta L \Rightarrow k\Delta L = m(g + a) \end{cases}$$

(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 به طور خلاصه نیروی فنر برابر است با:

شتاب به سمت بالا

$$F_e = m(g \pm a)$$

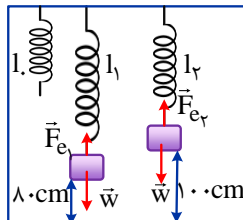
شتاب به سمت پایین

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  $a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$  به سمت بالا می‌رود با  $l_1$  و طول آن را در حالتی که حرکت خود را با

شتاب  $a_2 = 4 \frac{m}{s^2}$  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:



$$F_{e1} - w = ma_1 \rightarrow k(l_1 - l_1) - 3 \times 10 = 3 \times 2 \rightarrow kl_1 - kl_1 = 36 \quad (I)$$

$$F_{e2} - w = ma_2 \rightarrow k(l_2 - l_1) - 3 \times 10 = 3 \times (-4) \rightarrow kl_2 - kl_1 = 18 \quad (II)$$

$$(I) - (II): (kl_1 - kl_1) - (kl_2 - kl_1) = 36 - 18 \rightarrow k(l_1 - l_2) = 18$$

$$l_1 - l_2 = 10 - 8 = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m} \rightarrow k \times 0.02 = 18 \rightarrow k = 900 \frac{N}{m}$$

روش حرفه‌ای: تفاضل برآیند نیروهای وارد بر جسم را در دو حالت با  $\Delta F_{\text{net}}$  نشان می‌دهیم.

$$F_{\text{net}} = ma$$

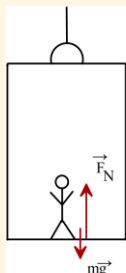
$$\Delta F_{\text{net}} = m\Delta a \rightarrow F_{e1} - F_{e2} = m\Delta a \rightarrow k \underbrace{(d_1 - d_2)}_{l_1 - l_2} = m(a_1 - a_2) \rightarrow k \times (10 - 8) = 3 \times [2 - (-4)]$$

$$\rightarrow 0.02k = 18 \rightarrow k = 900 \frac{N}{m}$$

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:



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



بچه‌ها در این جدول  $a$  بزرگی شتاب است.

نتیجه نهایی	مراحل تحلیل	حرکت با شتاب $\vec{a}$	جهت حرکت
$F_N = m(g + a)$ $F_N > mg$	$F_{net,y} = ma \rightarrow F_N - mg = ma \rightarrow F_N = mg + ma \rightarrow F_N = m(g + a)$ $\longrightarrow F_N = m(g + a)$	تندشونده	رو به بالا $\uparrow$
$F_N = m(g - a)$ $F_N < mg$	$F_{net,y} = -ma \rightarrow F_N - mg = -ma \rightarrow F_N = mg - ma \rightarrow F_N = m(g - a)$	کندشونده	رو به بالا $\uparrow$
$F_N = m(g - a)$ $F_N < mg$	$F_{net,y} = -ma \rightarrow mg - F_N = -ma \rightarrow F_N = mg - ma \rightarrow F_N = m(g - a)$	تندشونده	رو به پایین $\downarrow$
$F_N = m(g + a)$ $F_N > mg$	$F_{net,y} = ma \rightarrow mg - F_N = ma \rightarrow F_N = mg + ma \rightarrow F_N = m(g + a)$	کندشونده	رو به پایین $\downarrow$

نکته: هرگاه آسانسور با سرعت ثابت (بدون شتاب) حرکت کند، طبق قانون اول نیوتون داریم:

$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

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:

$$F_{net,y} = ma \Rightarrow F_N - mg = -ma \Rightarrow F_N = mg - ma = m(g - a) \xrightarrow{a=g} F_N = m(g - g) = 0$$

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:

$$\vec{F}_N = -\vec{F}'_N \text{ (عکس‌العمل)}$$

نیروی عمودی سطح = عددی که ترازو نشان می‌دهد

نیروی عمودی سطح:	نیروی عمودی نشان می‌دهد:	حرکت آسانسور:
$F_N = mg$	$F'_N = mg$	سرعت ثابت
$F_N = 0$	$F'_N = 0$	وقتی کابل آسانسور پاره می‌شود

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  $600\text{N}$  درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد  $480\text{N}$  را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام

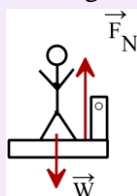
جهت است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱) ۲، پایین  
۲) ۲، بالا  
۳)  $\frac{1}{3}$ ، پایین  
۴)  $\frac{1}{4}$ ، بالا

پاسخ: گزینه ۱

جهت حرکت آسانسور را رو به بالا فرض می‌کنیم. چون وزن شخص  $600\text{N}$  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:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - W = ma \Rightarrow 480 - 600 = 60a \Rightarrow -120 = 60a \Rightarrow a = -\frac{120}{60} = -2 \frac{m}{s^2}$$



۱۷۱- معادله سرعت- زمان جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  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)

پاسخ: گزینه «۲»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سوال	دوازدهم	تکانه		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

درسنامه:

تکانه و قانون دوم نیوتون

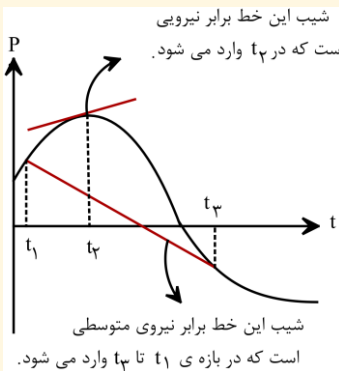
تکانه: حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن را تکانه جسم می‌گوییم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}\right) \leftarrow \vec{P} = m\vec{V} \rightarrow \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \text{ سرعت جسم}$$

↓  
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 است.



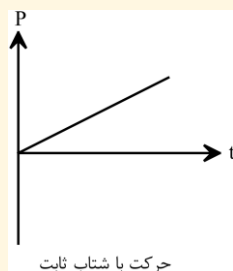
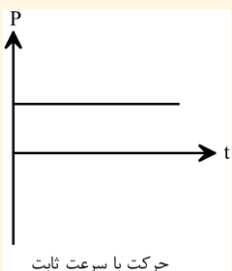
(۲) با توجه به نکته قبل و قانون دوم نیوتون، می‌توان با تقسیم شیب نمودار تکانه - زمان بر جرم، شتاب لحظه‌ای و شتاب متوسط را محاسبه کرد.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{\text{شیب نمودار تکانه-زمان}}{m}$$

(۳) با تقسیم مساحت زیر نمودار تکانه - زمان بر جرم جسم، می‌توان جابه‌جایی آن را در آن بازه بدست آورد.

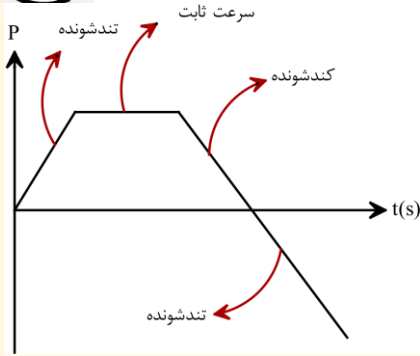
$$\Delta x = \frac{\text{مساحت زیر نمودار تکانه-زمان}}{m}$$

(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 بزراید یه سوال بپرسم: 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!!

قبلا این فرمول میدونستیم:  $a = \frac{\Delta v}{t}$ ؛ 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

(سراسری - تجربی - ۹۹):

جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  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  $4\text{ s}$  بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانه جسم چند  $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$  می‌شود؟

۳۸ (۴)

۲۲ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

با کمک رابطه  $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$  می‌توان نوشت:

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P_2 - P_1}{\Delta t} = \frac{P_2 - mV_1}{\Delta t} \Rightarrow 3 = \frac{P_2 - 2 \times 5}{4} \Rightarrow 12 = P_2 - 10 \Rightarrow P_2 = 12 + 10 = 22 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

جهت حرکت جسم در لحظه‌ای تغییر می‌کند که سرعت آن صفر و سپس تغییر علامت دهد. این لحظه را حساب می‌کنیم.

$$v = t^2 - 4t - 5 = 0 \rightarrow (t - 5)(t + 1) = 0 \rightarrow (t = 5\text{ s}, t = -1\text{ s})$$

نیروی متوسط وارد بر جسم از رابطه مقابل به دست می‌آید:





$$F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$$

$$F_{av} = \frac{m(v - v_0)}{t - t_0} = \frac{2 \times [0 - (-5)]}{5 - 0} = \frac{2 \times 5}{5} = 2N$$

پرسش: اگر از شما بپرسند نیروی متوسط وارد بر جسم در  $t$  ثانیه اول صفر است،  $t$  چند ثانیه است؟ چه جوابی می‌دهید؟  
پاسخ: در صورتی که  $F_{av} = 0$  می‌شود که  $\Delta v = 0$  شود، یعنی  $v = v_0 = -5 \frac{m}{s}$  شود.

$$v = t^2 - 4t - 5 = -5 \rightarrow t^2 - 4t = 0 \rightarrow t(t - 4) = 0 \rightarrow (t = 0, t = 4s)$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۲- تندی متحرک A،  $5 \frac{m}{s}$  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؟

- ۱) ۱۲۰      ۲) ۲۵۰      ۳) ۵۰۰      ۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینه «۴»

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۸	۶	سوال	دوازدهم	تکانه		<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، ۲۵ درصد کمتر از انرژی جنبشی B است. پس:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{3}{4} \frac{K = \frac{1}{2}mv^2}{P_A = P_B} \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{m_B}{m_B + 10} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4m_B = 3m_B + 30$$

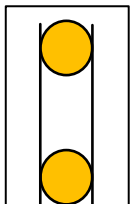
$$\Rightarrow m_B = 30 \text{ kg}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{3}{4} \frac{K = \frac{1}{2}mv^2}{P_A = P_B} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{v_A}{v_B} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{v_B - 5}{v_B} \Rightarrow 3v_B - 20 = 3v_B$$

$$\Rightarrow v_B = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow P_B = m_B v_B = 30 \times 20 = 600 \frac{kgm}{s}$$

www.biomaze.ir

۱۷۳- 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  $6 \frac{m}{s^2}$  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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  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 و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۹	۹	سوال	دوازدهم	دینامیک		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

در حالت اول که آسانسور ساکن است و گلوله‌ها در حال تعادل‌اند، فرض کنیم فاصله میان گلوله‌ها  $r$  باشد. پس تحلیل نیروهای وارد بر گلوله بالایی را انجام می‌دهیم:



$$\text{شرط تعادل: } F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_e = mg$$

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



در حالت دوم که آسانسور با شتابی به بزرگی  $6 \frac{m}{s^2}$  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:



$$F_{net,y} = ma_y \Rightarrow F'_e - mg = ma_y \Rightarrow F'_e = m(g + a_y)$$

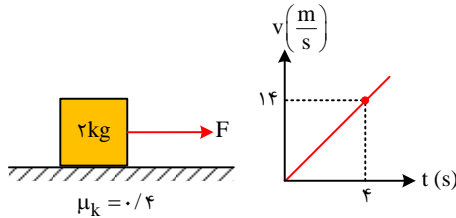
$$\Rightarrow \frac{F'_e}{F_e} = \frac{mg}{m(g + a_y)} \xrightarrow{F_e = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \text{ ثابتاند } q_2 \text{ و } q_1} \frac{r'^2}{r^2} = \frac{g}{g + a_y} = \frac{10}{10 + 6}$$

$$\Rightarrow \frac{r'^2}{r^2} = \frac{5}{8} \xrightarrow{\text{درصد تغییرات مربع فاصله‌ها}} \frac{r'^2 - r^2}{r^2} \times 100 = \frac{5 - 8}{8} \times 100 = -\frac{300}{8} = -37.5\%$$

پس مربع فاصله میان گلوله‌ها، پس از تعادل مجدد،  $37.5\%$  درصد کاهش می‌یابد.

## گروه آموزشی ماز

۱۷۴- مطابق شکل، جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی  $F$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر نمودار سرعت - زمان آن به صورت زیر داده شده باشد، بزرگی نیروی  $F$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- ۷ (۱)
- ۱۴ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان	آیتم
درجه از ۱۰	۲	۷	۷	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	حرکت شناسی	حرکت شناسی	سختی	ساده	

ابتدا دقت کنید که شیب نمودار سرعت - زمان همان شتاب حرکت است و داریم:

$$a = \text{شیب نمودار سرعت - زمان} = \frac{14}{4} = 3.5 \frac{m}{s^2}$$

در ادامه با نوشتن قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma$$

$$\Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\Rightarrow F - 8 = 2 \times 3.5$$

$$\Rightarrow F = 15N$$

اگر...

اگر نیروی  $F$  در لحظه  $t = 4s$  قطع می‌شود، جسم چند ثانیه به صورت کندشونده حرکت می‌کند؟

پاسخ: در لحظه  $t = 4s$ ، مطابق نمودار سرعت - زمان، سرعت جسم برابر  $v_1 = 14 \frac{m}{s}$  است. پس از این لحظه و با قطع شدن نیروی  $F$ ، فقط نیروی اصطکاک به جسم وارد می‌شود و داریم:

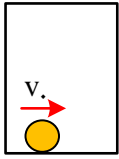
$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -8 = 2a \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -4 = \frac{0 - 14}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 3.5s$$

## گروه آموزشی ماز



۱۷۵- در شکل زیر، آسانسور با شتاب ثابتی به بزرگی  $\frac{5m}{s^2}$  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).



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

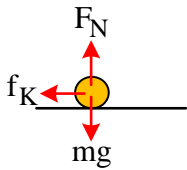
۱ (۱)

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳ 

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان	آیکون
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	حرکت شناسی	حرکت شناسی	سختی	سخت	

در حالت اول که آسانسور تندشونده رو به بالا در حرکت است، جهت شتاب آسانسور به سمت بالا است:



$$F_{\text{net},y} = ma_y \Rightarrow F_N - mg = ma_y \Rightarrow F_N = m(g + a_y) \quad (۱)$$

$$F_{\text{net},x} = ma_x \Rightarrow -f_K = ma_x \Rightarrow -\mu_K F_N = ma_x$$

$$\xrightarrow{(۱)} -\mu_K m(g + a_y) = ma_x \Rightarrow a_x = -\mu_K(g + a_y)$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a_x \Delta x \xrightarrow{v=0} -v_0^2 = -2\mu_K(g + a_y)\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v_0^2}{2\mu_K(g + a_y)}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{v_0^2}{2\mu_K(10 + 5)} = \frac{v_0^2}{2\mu_K(15)}$$

دقیقاً همین تحلیل را برای حالت دوم داریم. ولی حواستان باشد که در حالت دوم، حرکت آسانسور کندشونده رو به بالا است و  $a_y = -5 \frac{m}{s^2}$ :

$$\Delta x' = \frac{v_0'^2}{2\mu_K(10 - 5)} = \frac{v_0'^2}{2\mu_K(5)}$$

$$\Delta x' = \Delta x \Rightarrow \frac{v_0'^2}{2\mu_K(5)} = \frac{v_0^2}{2\mu_K(15)} \Rightarrow v_0'^2 = \frac{v_0^2}{3} \Rightarrow \frac{v_0'}{v_0} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

## گروه آموزشی ماز

۱۷۶- خودرویی به جرم ۲ تن با انرژی جنبشی  $288 \text{ kJ}$  به طور یکنواخت مسیر دایره‌ای را طی می‌کند. اگر نیروی که از طرف سطح زمین بر خودرو وارد می‌شود برابر  $25000 \text{ N}$  باشد، سرعت زاویه‌ای حرکت اتومبیل چند واحد SI است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

$$\frac{5}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{16} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱ 

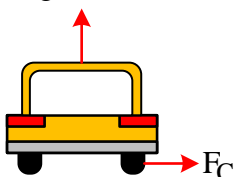
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان	آیکون
درجه از ۱۰	۵	۹	۸	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	کار و انرژی	کار و انرژی	سختی	سخت	

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

گام اول: محاسبه نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو:

برایند نیروی وزن و نیروی اصطکاک جانبی (که نقش نیروی مرکزگرا را دارد) برابر  $25000 \text{ N}$  است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_N = mg = 20000 \text{ N}$$



$$\sqrt{F_N^2 + F_C^2} = 25000$$

$$\Rightarrow \sqrt{(20000)^2 + F_C^2} = 25000$$

$$\Rightarrow F_C = 15000 \text{ N}$$

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



گام دوم: محاسبه سرعت حرکت خودرو:

$$k = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 288 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 v^2$$

$$\Rightarrow v = 12\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

گام سوم: محاسبه سرعت زاویه‌ای:

$$F_C = mv\omega \Rightarrow 15000 = 2 \times 10^3 \times 12\sqrt{2} \omega$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{15}{24\sqrt{2}} = \frac{15\sqrt{2}}{48} = \frac{5\sqrt{2}}{16} \text{ rad/s}$$

این سؤال براساس یکی از تست‌های کنکور ریاضی سال ۹۹ طرح شده است که در ادامه به بررسی آن می‌پردازیم.

**(تست کنکور ریاضی ۹۹)**

خودرویی به جرم ۳ تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین بر خودرو وارد می‌شود،  $10^4 \times \sqrt{10} \text{ N}$  باشد، نیروی مرکزگری وارد بر خودرو چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $10^2$       (۲)  $10^4$       (۳)  $3 \times 10^2$       (۴)  $3 \times 10^4$

جواب: گزینه ۲

پاسخ: برابند نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی مرکزگرا برابر  $10^4 \sqrt{10} \text{ N}$  است و داریم:

$$\sqrt{F_C^2 + F_N^2} = 10^4 \sqrt{10} \Rightarrow \sqrt{F_C^2 + (3 \times 10^4)^2} = 10^4 \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow F_C = 10^4 \text{ N}$$

**گروه آموزشی ماز**

۱۷۷- دو ماهواره A و B به ترتیب با جرم‌های برابر، در فاصله‌های  $R_e$  و  $nR_e$  از سطح زمین، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. اگر بزرگی تکانه آن‌ها را با  $P_A$  و  $P_B$  و انرژی جنبشی آن‌ها را با  $K_A$  و  $K_B$  نشان دهیم، نسبت‌های  $\frac{P_A}{P_B}$  و  $\frac{K_A}{K_B}$  به ترتیب کدامند؟ ( $R_e$  شعاع کره زمین است.)

(۱)  $\frac{n}{2}, \sqrt{\frac{n}{2}}$       (۲)  $\frac{n+1}{2}, \sqrt{\frac{n}{2}}$       (۳)  $\frac{n}{2}, \sqrt{\frac{n+1}{2}}$       (۴)  $\frac{n+1}{2}, \sqrt{\frac{n+1}{2}}$

**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	۸	۸	۷	سوال	دوازدهم	دینامیک	و ترکیب	کار و انرژی	کار و انرژی	سختی	سخت

**درسنامه**

در این قسمت روابط مهم مربوط به حرکت ماهواره‌ها را بررسی می‌کنیم.

۱- در حرکت ماهواره دور کره زمین، شتاب گرانش در محل ماهواره برابر با شتاب مرکزگرا است.

$$\begin{cases} a_C = g \\ g = G \frac{M}{r^2} \end{cases} \Rightarrow a_C = G \frac{M}{r^2}$$

در رابطه فوق،  $r$  فاصله تا مرکز زمین است و برابر  $r = R_e + h$  می‌باشد.۲- با استفاده از رابطه  $a_C = \frac{v^2}{r}$ ، می‌توانیم تندی چرخش ماهواره را محاسبه کنیم.

$$a_C = g \Rightarrow \frac{v^2}{r} = G \frac{M}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

در رابطه فوق، دقت کنید که  $M$  جرم کره زمین است و جرم خود ماهواره تأثیری بر سرعت حرکت آن ندارد.

۳- برای مقایسه سرعت دو ماهواره که به دور کره زمین می‌چرخند، می‌توان نوشت:

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{r}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} = \sqrt{\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}}$$

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



۴- برای محاسبه سرعت زاویه‌ای، بسامد و دوره حرکت ماهواره هم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{\sqrt{\frac{GM}{r}}}{r} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$$

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

برای پاسخ دادن به این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: مقایسه سرعت ماهواره‌ها:

$$\begin{cases} a_C = \frac{v^2}{r} \Rightarrow g = \frac{v^2}{r} \Rightarrow G \frac{M}{r^2} = \frac{v^2}{r} \\ a_C = g \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{(n+1)R_e}{2R_e}} = \sqrt{\frac{n+1}{2}}$$

در محاسبات فوق، حتماً دقت کنید که  $r$  فاصله تا مرکز زمین است و نه تا سطح آن، بنابراین  $r_A = 2R_e$  و  $r_B = (n+1)R_e$  است.

گام دوم: مقایسه تکانه دو ماهواره:

$$P = mv \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{v_A}{v_B} = 1 \times \sqrt{\frac{n+1}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \sqrt{\frac{n+1}{2}}$$

گام سوم: مقایسه انرژی جنبشی دو ماهواره:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = 1 \times \left(\sqrt{\frac{n+1}{2}}\right)^2 = \frac{n+1}{2}$$

این سؤال براساس یکی از تست‌های کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خارج از کشور طرح شده است که به بررسی آن می‌پردازیم.

(تست کنکور ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۰)

دو ماهواره  $A$  و  $B$  به ترتیب به جرم‌های  $m$  و  $2m$ ، در فاصله‌های  $\frac{R_e}{2}$  و  $\frac{R_e}{4}$  از سطح زمین، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. انرژی جنبشی ماهواره  $A$  چند برابر انرژی جنبشی ماهواره  $B$  است؟ ( $R_e$  شعاع کره زمین است.)

$$\frac{5}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{25}{36} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{6} \quad (۲)$$

$$\frac{25}{6} \quad (۱)$$

جواب: گزینه ۴

پاسخ: ابتدا سرعت ماهواره‌ها را مقایسه می‌کنیم.

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{R_e + \frac{R_e}{4}}{R_e + \frac{R_e}{2}}} = \sqrt{\frac{5}{6}}$$

بنابراین نسبت انرژی جنبشی دو ماهواره برابر است با:

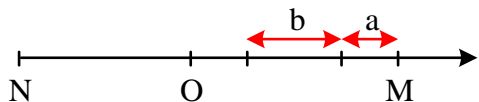




$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{m}{2m} \times \left(\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\right)^2 = \frac{5}{12}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۸- 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؟



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

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

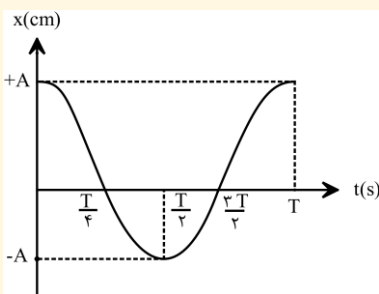
$$\frac{b^2}{b-a} \quad (1)$$

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

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:



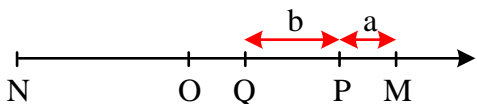
$$x = A \cos(\omega t)$$

بسامد زاویه‌ای  $\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

توجه:  $\omega$  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:

$$MO = NO = A$$

$$x_M = A \text{ و } x_P = A \cos(\omega t') \text{ و } x_Q = A \cos(2\omega t')$$

$$x_M - x_P = a \Rightarrow A - A \cos(\omega t') = a \Rightarrow A(1 - \cos(\omega t')) = a \Rightarrow 1 - \cos(\omega t') = \frac{a}{A}$$

$$\Rightarrow \cos(\omega t') = 1 - \frac{a}{A} \quad (1)$$

$$x_Q - x_P = -b \Rightarrow A \cos(2\omega t') - A \cos(\omega t') = -b \xrightarrow{\cos(2\theta) = 2\cos^2(\theta) - 1}$$

$$A(2\cos^2(\omega t') - 1) - A \cos(\omega t') = -b \xrightarrow{(1)} A\left(2\left(1 - \frac{a}{A}\right)^2 - 1\right) - A\left(1 - \frac{a}{A}\right) = -b$$

$$\Rightarrow 2A\left(1 - \frac{2a}{A} + \frac{a^2}{A^2}\right) - A - A + a = -b \Rightarrow 2A - 4a + \frac{2a^2}{A} - 2A + a = -b$$

$$\Rightarrow -3a + \frac{2a^2}{A} = -b \Rightarrow \frac{2a^2}{A} = 3a - b \Rightarrow A = \frac{2a^2}{3a - b}$$

این طوری هم ببین:

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



$$x_M - x_P = A - A \cos(\omega t') = a$$

$$\Rightarrow A(1 - \cos(\omega t')) = a \Rightarrow A = \frac{a}{1 - \cos(\omega t')} \quad (1)$$

$$x_P - x_Q = A \cos(\omega t') - A \cos(\gamma \omega t') = b$$

$$\Rightarrow A(\cos(\omega t') - \cos(\gamma \omega t')) = b \xrightarrow{\cos(\gamma \theta) = \gamma \cos^2(\theta) - 1}$$

$$A(\cos(\omega t') + 1 - \gamma \cos^2(\omega t')) = b \xrightarrow{(1)} \frac{a}{1 - \cos(\omega t')} (\cos(\omega t') + 1 - \gamma \cos^2(\omega t')) = b$$

$$\Rightarrow a \cos(\omega t') + a - \gamma a \cos^2(\omega t') = b - b \cos(\omega t')$$

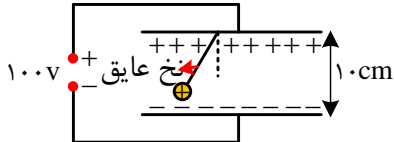
$$\Rightarrow \gamma a \cos^2(\omega t') - (a + b) \cos(\omega t') + (b - a) = 0 \xrightarrow{\text{جمع ضرایب صفر است.}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos(\omega t') = 1 \text{ بخاطر (1) غیر قابل قبول است.} \\ \text{یا} \end{array} \right.$$

$$\cos(\omega t') = \frac{b-a}{\gamma a} \xrightarrow{(1)} A = \frac{a}{1 - \frac{b-a}{\gamma a}} = \frac{\gamma a^2}{\gamma a - b}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۹- آونگ ساده‌ای که گلوله‌اش دارای بار  $+1\text{mC}$  است، مطابق شکل، میان صفحات خازن تخت بارداری که به اختلاف پتانسیل ثابت  $100\text{V}$  متصل است، با دامنه کم نوسان می‌کند. خازن را از مولد جدا و بار آن را تخلیه می‌کنیم. سپس فاصله میان صفحات آن را  $5\text{cm}$  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  $5\text{kg}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  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	مبحث	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

نکته

اگر در راستای قائم، علاوه بر نیروی وزن، نیروی ثابت و قائم دیگری مثل  $F$  به وزنه 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  $d_1 = 10\text{cm}$  و اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن  $V = 100\text{V}$  است. پس میدان الکتریکی خازن برابر است با:

$$E_1 = \frac{V}{d_1} = \frac{100}{0.1} = 1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

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:

$$F_1 = E_1 |q| = 1000 \times 10^{-3} = 1\text{N} \Rightarrow T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g + \frac{F_1}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{10 + \frac{1}{5}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{12}}$$

در حالت دوم، فاصله میان صفحات خازن  $d_2 = 5\text{cm}$  و اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن  $V = 100\text{V}$  است:

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



$$E_2 = \frac{V}{d_2} = \frac{100}{0.05} = 2000 \frac{N}{C} \Rightarrow F_2 = E_2 |q| = 2000 \times 10^{-3} = 2N$$

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:

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g - \frac{F_2}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{10 - \frac{2}{0.05}}} = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{6}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{L_2}{6}}}{2\pi \sqrt{\frac{L_1}{12}}} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times \frac{12}{6}} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times 2}$$

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

۱۸۰- 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 برحسب 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

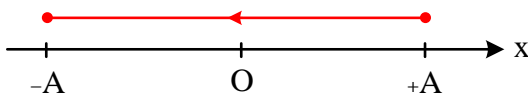
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۹	۹	سوال	دوازدهم	نوسان	و ترکیب			سختی	سخت

نکته: اگر مدت زمان یک چرخه را  $T$  بگیریم، مدت زمان لازم برای  $n$  چرخه برابر است با:

$$\Delta t = nT \rightarrow (\text{دوره تناوب} \times \text{تعداد نوسانها} = \text{زمان})$$

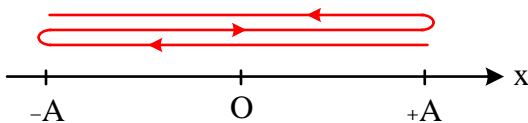
به حالت بندهای زیر نگاه کن:

۱- نوسانگر بدون تغییر جهت، از  $x_1$  به  $x_2$  برود:



$$\frac{T}{2} = \Delta t \Rightarrow \frac{T}{2} = 3 \Rightarrow T = \frac{6}{1} s$$

۲- نوسانگر با دو بار تغییر جهت، از  $x_1$  به  $x_2$  برود:

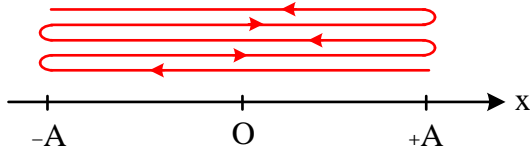


$$T + \frac{T}{2} = \Delta t \Rightarrow \frac{3}{2} T = 3 \Rightarrow T = \frac{6}{3} s$$

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



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:

$$2 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 3 \quad \checkmark$$

$$1/2 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 12 \quad \checkmark$$

$$0.45 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = \frac{6}{0.45} = \frac{2}{0.15} = \frac{40}{3} \quad \times$$

$$3 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 2 \quad \times$$

$$5 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 1.2 \quad \times$$

$$6 = \frac{6}{2n-1} \Rightarrow 2n-1 = 1 \quad \checkmark$$

## گروه آموزشی ماز

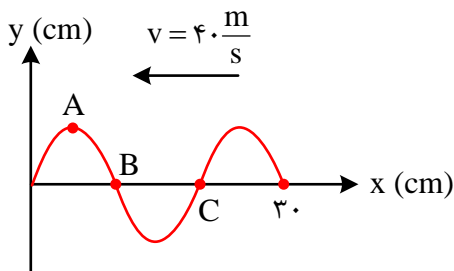
۱۸۱- شکل زیر تصویر یک موج عرضی را در لحظه  $t=0$  نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) در لحظه  $t=0$ ، شتاب حرکت ذره A از محیط بیشینه است.

(۲) در لحظه  $t=0$ ، تندی حرکت ذره B از محیط بیشینه است.

(۳) در لحظه  $t = \frac{1}{800}$  s، تندی حرکت ذره C از محیط صفر است.

(۴) در لحظه  $t = \frac{1}{800}$  s، شتاب ذره B از محیط در خلاف جهت محور y است.



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	۸	۳	۸	سوال	دوازدهم	نوسان و موج	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

ابتدا دوره تناوب را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{3}{4}\lambda = 30 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\lambda = VT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.2}{40} = \frac{1}{200} \text{ s}$$

در ادامه به بررسی هریک از گزینه‌ها می‌پردازیم.

گزینه (۱): همان طور که در نمودار سؤال می‌بینیم، در لحظه  $t=0$ ، ذره A در بیشترین فاصله از مرکز نوسان قرار دارد و در نتیجه شتاب حرکت آن بیشینه است.

گزینه (۲): در لحظه  $t=0$ ، ذره B در مرکز نوسان قرار دارد، بنابراین تندی حرکت آن بیشینه است.

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



گزینه (۳): باتوجه به این که  $T = \frac{1}{\nu} s$  است، مدت زمان  $\frac{1}{\nu} s$  برابر  $\frac{T}{4}$  است. بنابراین در این صورت ذره C از مکان  $y = 0$  به مکان  $y = +A$  می‌رود و تندی حرکت آن صفر می‌شود.

گزینه (۴): در مدت  $\frac{T}{4} = \frac{1}{\nu} s$ ، ذره B از مکان  $y = 0$  به مکان  $y = -A$  می‌رسد. باتوجه به این که مکان منفی است، شتاب ذره B مثبت و در جهت محور  $y$  خواهد بود و این گزینه نادرست است.

این سؤال براساس تمرین‌های ۱۳ و ۱۶ در پایان فصل سوم کتاب درسی فیزیک دوازدهم رشته ریاضی طرح شده است.

## گروه آموزشی ماز

۱۸۲- یک سیم استوانه‌ای فلزی با شعاع مقطع  $1\text{mm}$  و طول  $4\text{m}$  با نیروی  $240\text{N}$  کشیده است. اگر یک موج عرضی در این سیم، فاصله ابتدا تا انتهای سیم را در  $40\text{ms}$  طی کند، این سیم از چه جنسی ساخته شده است؟ ( $\pi \approx 3$ )

فلز	آلومینیوم	آهن	مس	فولاد
چگالی ( $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )	۲/۷	۷/۶	۹	۸

(۴) فولاد

(۳) مس

(۲) آهن

(۱) آلومینیوم

پاسخ: گزینه ۴ 

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱	۷	۷	سوال	دوازدهم	نوسان و موج	ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

۱- برای محاسبه سرعت انتشار موج عرضی در یک طناب از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

سرعت انتشار موج برحسب  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

نیروی کشش طناب برحسب  $\text{N}$

چگالی طولی طناب برحسب  $\frac{\text{kg}}{\text{m}}$

۲- در رابطه فوق،  $\mu$  چگالی طولی طناب است که به جنس و ابعاد آن بستگی دارد. از روابط زیر می‌توانید  $\mu$  را حساب کنید.

$$\mu = \frac{m}{L} \rightarrow \begin{array}{l} \text{جرم} \\ \text{طول} \end{array}$$

$$\mu = \rho A \rightarrow \text{سطح مقطع}$$

$$\downarrow \\ \text{چگالی}$$

گام اول: محاسبه تندی انتشار موج در سیم:

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{4}{40 \times 10^{-3}} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: محاسبه چگالی سیم:

$$\begin{cases} v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{F}{\rho \pi r^2}} \\ \mu = \rho A \end{cases}$$

$$\Rightarrow 100 = \sqrt{\frac{240}{\rho \times 3 \times 10^{-6}}}$$

$$\Rightarrow 10000 = \frac{240}{\rho \times 3 \times 10^{-6}}$$

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





$$\Rightarrow \rho = 8000 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 8 \cdot \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

باتوجه به جدول داده شده، جنس این سیم می‌تواند از فولاد باشد.

این سؤال براساس تمرین ۱۷ در انتهای فصل سوم کتاب درسی فیزیک دوازدهم رشته ریاضی طرح شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۸۳- معادله مکان - زمان نوسان یک منبع موج در SI به صورت  $\vec{y} = 0.04 \cos(1000\pi t) \hat{j}$  است و این موج در طنابی به طول ۲۰m و جرم ۱kg که در راستای محور x با نیروی ۸۰N کشیده شده، منتشر می‌شود. این موج از نوع ..... بوده و فاصله دو ستیغ متوالی آن برابر ..... سانتی‌متر است.

(۴) طولی، ۸

(۳) طولی، ۴

(۲) عرضی، ۸

(۱) عرضی، ۴

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۸	۹	سوال	دوازدهم	نوسان و موج		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

ابتدا دقت کنید که جهت ارتعاش منبع موج در راستای محور y است، در حالی که موج در طنابی در راستای محور x منتشر می‌شود، پس موج ایجاد شده از نوع عرضی است.

در ادامه طول موج که همان فاصله بین دو ستیغ متوالی است را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{80 \times 20}{1}} = \sqrt{1600} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1000\pi}{2\pi} = 500 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{500} = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۱۸۴- 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؟

(۴) ۳

(۳) ۵

(۲) ۱/۵

(۱) ۴

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	۸	۸	۹	سوال	دوازدهم	نوسان		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

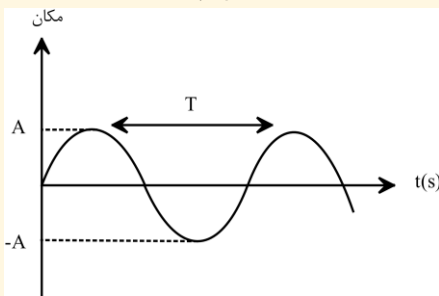
**نوسان دوره‌ای:** حرکت‌هایی که در بازه‌های زمانی مساوی، عیناً تکرار شوند را نوسان دوره‌ای می‌گویند و همچنین به هر دور این حرکت یک چرخه (سیکل) نوسان می‌گویند.

**دوره تناوب:** مدت زمان یک چرخه، دوره تناوب حرکت نامیده می‌شود و با T نمایش می‌دهیم و یکای آن ثانیه (s) است.

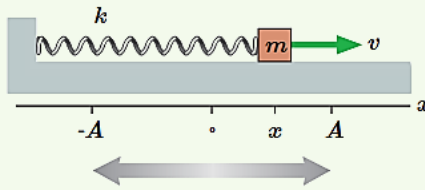
**بسامد (فرکانس):** تعداد نوسان‌های انجام شده (تعداد چرخه) در هر ثانیه بسامد (فرکانس) نامیده می‌شود و با f نمایش می‌دهیم و یکای آن هرترز (Hz) است. همچنین داریم:

$$f = \frac{1}{T}$$

**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

$$x = 0.07 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \Rightarrow A = 0.07 \text{ m} = 7 \text{ cm}, \quad \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6 \text{ s}$$

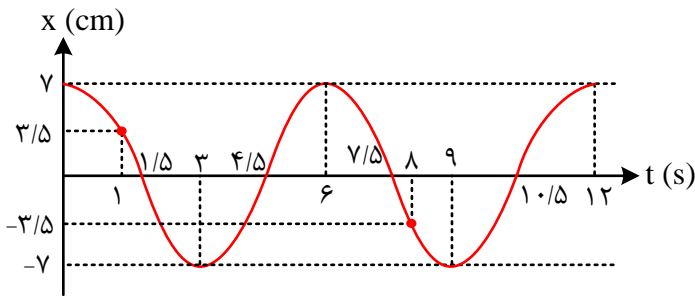
حالا در لحظات گفته شده، مکان جسم را به دست می‌آوریم:

$$t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow x_1 = 0.07 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{0.07}{2} \Rightarrow x_1 = 3.5 \text{ cm}$$

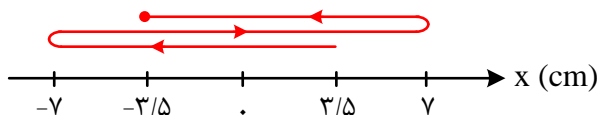
$$t_2 = 8 \text{ s} \Rightarrow x_2 = 0.07 \cos\left(\frac{8\pi}{3}\right) = 0.07 \cos\left(2\pi + \frac{2\pi}{3}\right) = 0.07 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{0.07}{2}$$

$$\Rightarrow x_2 = -3.5 \text{ cm}$$

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 به دست 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

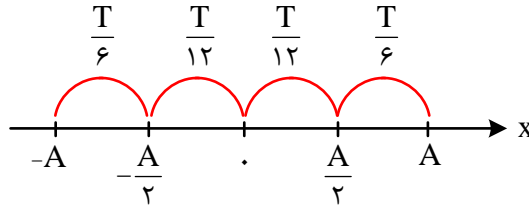
دیدیم که  $x_1 = 3.5 \text{ cm}$  و  $x_2 = -3.5 \text{ cm}$  شد. اگر نسبت  $\frac{\Delta t}{T}$  را به دست آوریم داریم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{8-1}{6} = \frac{7}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{7}{6}T = T + \frac{T}{6}$$

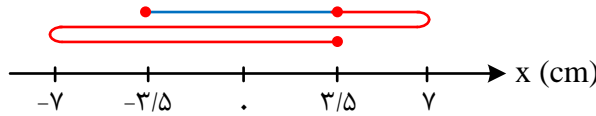
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



حالا این تکنیک زمانی رو هم نگاه کن:



حالا گوش کن: دیدیم که  $\Delta t = T + \frac{T}{6}$  شد. از طرفی هم  $t_1 = 1s$  است که بین صفر تا  $\frac{T}{4}$  است. یعنی  $0 < 1s < \frac{1}{5}s$  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:

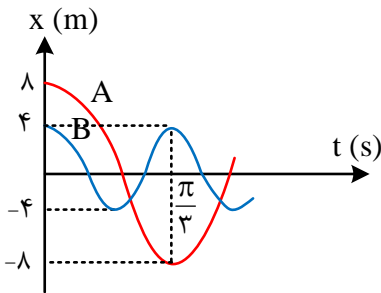


مسیر قرمز رنگ همان یک سیکل کامل است و مسیر آبی رنگ هم همان  $\frac{T}{6}$  یعنی دوتا  $\frac{T}{12}$  است.

$$L = 4A + 2\left(\frac{A}{2}\right) = 5A = 5 \times 7 = 35 \text{ cm} \Rightarrow S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{35}{7} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز

۱۸۵- 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 ،  $\gamma$  برابر جرم نوسانگر B باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

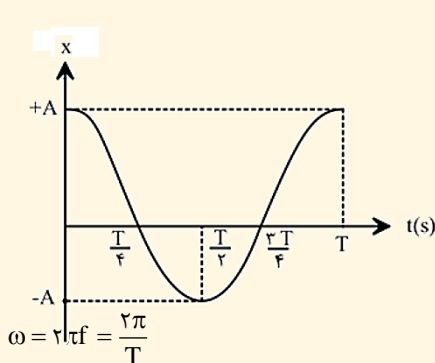


- (۱)  $\cos 3t' = +\frac{1}{4}$
- (۲)  $\cos 6t' = -\frac{\gamma}{8}$
- (۳)  $\cos 6t' = +\frac{1}{4}$
- (۴)  $\cos 3t' = -\frac{\gamma}{8}$

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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

معادله مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده:



$$x = A \cos(\omega t)$$

بسامد زاویه‌ای  $\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$

توجه:  $\omega$  بسامد زاویه‌ای نوسانگر است که به صورت زیر تعریف می‌شود:



📖 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:

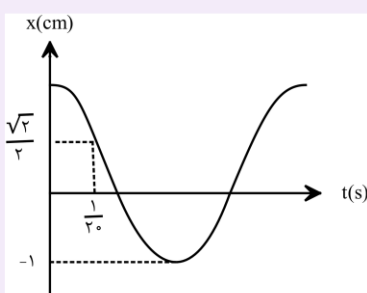
$$\begin{cases} F = -kx \Rightarrow k = -\frac{F}{x} \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega^2 \end{cases} \Rightarrow -\frac{F}{x} = m\omega^2 \Rightarrow F = -m\omega^2 x$$

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  $\frac{1}{20}$  ثانیه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



(۱)  $16 \times 10^{-4}$

(۲)  $125\sqrt{2} \times 10^{-4}$

(۳)  $16 \times 10^{-2}$

(۴)  $125\sqrt{2} \times 10^{-2}$

پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه شتاب نوسانگر در لحظه  $\frac{1}{20}$  طبق رابطه  $a = -\omega^2 x$  نیاز به  $\omega$  و  $x$  داریم.  $x$  که مشخص است برابر  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  است اما  $\omega$  چی!

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow[t = \frac{1}{20} \rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2}, A=1]{\text{در ربع اول}} \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos \frac{\omega}{20} \rightarrow \cos \frac{\omega}{20} = \cos \frac{\pi}{4} \rightarrow \frac{\omega}{20} = \frac{\pi}{4} \rightarrow \omega = 5\pi$$

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:

$$F_A = F_B \Rightarrow (-m\omega^2 x)_A = (-m\omega^2 x)_B \xrightarrow[m_A = 7m_B, \omega_A = 3, \omega_B = 6]{\text{}} 7 \times 9 \times x_A = 36 \times x_B$$

$$\Rightarrow 7x_A = 4x_B \xrightarrow[A_A = 7m, A_B = 4m]{\text{}} 7(\lambda \cos 3t') = 4(4 \cos 6t')$$

$$\Rightarrow 7 \cos 3t' = 4 \cos 6t' \xrightarrow[\cos 2\theta = 2 \cos^2 \theta - 1]{\text{}} 7 \cos 3t' = 2(2 \cos^2 3t' - 1)$$

$$\Rightarrow 7 \cos 3t' = 4 \cos^2 3t' - 2 \Rightarrow 4 \cos^2 3t' - 7 \cos 3t' - 2 = 0$$

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

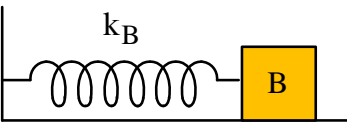
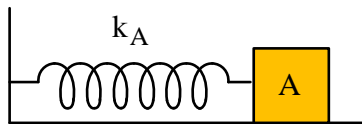


$$\Rightarrow \Delta = (-7)^2 - 4(4)(-2) = 49 + 32 = 81 \Rightarrow \cos 3t' = \begin{cases} \frac{7 + \sqrt{81}}{8} = 2 & \text{غیرقابل قبول} \\ \text{یا} \\ \frac{7 - \sqrt{81}}{8} = -\frac{1}{4} & \checkmark \end{cases}$$

$$\cos 6t' = 2 \cos^2 3t' - 1 = 2 \left(-\frac{1}{4}\right)^2 - 1 = \frac{1}{8} - 1 = -\frac{7}{8}$$

گروه آموزشی ماز

۱۸۶- مطابق شکل زیر، دو مجموعه جرم و فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی، در حالت تعادل قرار دارند، به طوری که  $k_A = 0.8k_B$  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 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؟



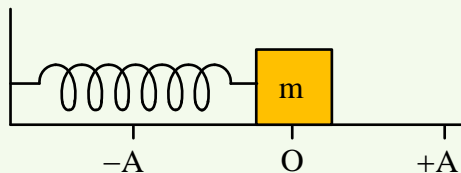
- ۱) ۰/۴
- ۲) ۰/۳
- ۳) ۰/۲
- ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	دوازدهم	نوسان	و ترکیب		☒	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.



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 هر دو را به یک اندازه به سمت راست جابه‌جا کرده و رها می‌کنیم. پس دامنه نوسان هر دو جرم باهم برابر است:  $A_A = A_B = A$

از طرفی هم، چون هر دو جرم را هم‌زمان رها کرده‌ایم پس:

$$t_A = t_B$$

لحظاتی که فنر A در حداکثر کشیدگی است:  $t_A = nT_A, n = 0, 1, 2, 3, \dots$   
 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:

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{m_A \cdot k_B}{m_B \cdot k_A}} = \sqrt{5 \times \frac{1}{0.8}} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2} \Rightarrow T_A = \frac{5}{2}T_B$$

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





$$(1) \rightarrow n \times \frac{\Delta}{\gamma} = (\gamma n' - 1) \frac{1}{\gamma} \Rightarrow \Delta n = \gamma n' - 1 \Rightarrow n' = \frac{\Delta n + 1}{\gamma} \quad n' \in \mathbb{N} \rightarrow$$

$$n = 0 : n' = \frac{1}{\gamma} \times$$

$$n = 1 : n' = \frac{\Delta + 1}{\gamma} = 3 \checkmark \Rightarrow \text{این مربوط به اولین بار است}$$

$$n = 2 : n' = \frac{10 + 1}{\gamma} = 5/5 \times$$

$$n = 3 : n' = \frac{15 + 1}{\gamma} = 8 \checkmark \Rightarrow \text{این مربوط به دومین بار است.}$$

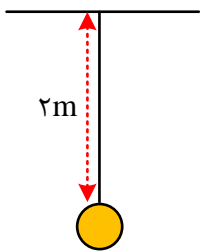
$$\Rightarrow \begin{cases} t_A = nT_A = 3T_A \xrightarrow{\text{دوره } 3} L_A = 3(\Delta A) \\ t_B = (\gamma n' - 1) \frac{T_B}{\gamma} = \frac{15}{\gamma} T_B = \left(\gamma + \frac{1}{\gamma}\right) T_B \xrightarrow{\text{دوره } \gamma/5} L_B = \frac{15}{\gamma} (\Delta A_B) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{3}{\frac{15}{\gamma}} = \frac{\gamma}{5} = 0/4$$

راستی بچه‌ها دیگه یادتونه که مسافت طی شده توسط نوسانگر در هر دوره، ۴ برابر دامنه نوسان است.

گروه آموزشی ماز

۱۸۷- مطابق شکل، آونگ ساده‌ای به طول ۲m از میله‌ای افقی آویزان است. اگر میله افقی نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گستره  $\frac{\text{rad}}{s}$  تا  $\frac{\text{rad}}{s}$  انجام دهد، می‌توان دمای آونگ را ..... تا به شدت به نوسان درآید. ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و ضریب انبساط طولی آونگ  $8 \times 10^{-3}$  واحد SI 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.

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	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  $\omega_1 = 2/5 \frac{\text{rad}}{s}$  و  $\omega_2 = 5 \frac{\text{rad}}{s}$  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 ۰/۴m تا ۱/۶m باشد:

$$0/4 \leq L \leq 1/6 \quad \frac{L=L_1(1+\alpha\Delta T)}{L_2=2m} \rightarrow 0/4 \leq 2(1+\alpha\Delta T) \leq 1/6$$

$$\Rightarrow 0/2 \leq 1+\alpha\Delta T \leq 0/8 \Rightarrow -0/8 \leq \alpha\Delta T \leq -0/2 \quad \alpha=8 \times 10^{-3}$$

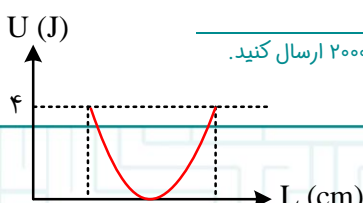
$$-0/8 \leq 8 \times 10^{-3} \Delta T \leq -0/2 \Rightarrow -100 \leq \Delta T \leq -25 \quad \Delta T = \Delta \theta \rightarrow -100^\circ\text{C} \leq \Delta \theta \leq -25^\circ\text{C}$$

پس باید دمای آونگ را حداقل ۲۵°C و حداکثر ۱۰۰°C کاهش دهیم که فقط گزینه ۴ در این محدوده تغییر دما است.

گروه آموزشی ماز

۱۸۸- نوسانگر ساده‌ای به جرم ۵۰۰g به کمک فنری به ضریب سختی  $200 \frac{N}{m}$  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؟

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





- 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	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۹	۹	سوال	دوازدهم	انرژی نوسانگر	و ترکیب	☒	☒	سختی	سخت

نکته

در سامانه جرم - فنر، اگر حداکثر طول فنر  $L_{max}$  و حداقل طول فنر  $L_{min}$  باشد، آنگاه:

$$L = \frac{L_{max} + L_{min}}{2} \text{ طول عادی فنر} \quad A = \frac{L_{max} - L_{min}}{2} \text{ دامنه نوسان}$$

باتوجه به نمودار، حداکثر انرژی پتانسیل، ۴ ژول است:

$$U_{max} = 4J \xrightarrow{U_{max}=E} E = 4J \xrightarrow{E = \frac{1}{2}m(A\omega)^2} \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (A\omega)^2 = 4$$

$$\Rightarrow (A\omega)^2 = 16 \Rightarrow A\omega = 4 \quad (1)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.5}} = \sqrt{400} = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \xrightarrow{(1)} 20 \cdot A = 4 \Rightarrow A = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{L_{max} - L_{min}}{2} = 20 \Rightarrow L_{max} - L_{min} = 40 \text{ cm} \quad (2)$$

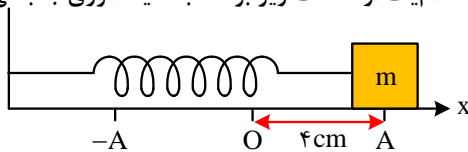
باتوجه به نمودار، وقتی طول فنر برابر با ۶۰ cm است، انرژی پتانسیل صفر شده است و می‌دانیم انرژی پتانسیل زمانی صفر است که نوسانگر در نقطه تعادل باشد. یعنی فنر دارای طول عادی باشد. پس طول عادی فنر ۶۰ cm است:

$$\frac{L_{max} + L_{min}}{2} = 60 \Rightarrow L_{max} + L_{min} = 120 \text{ cm} \xrightarrow{(2)} L_{max} = 80 \text{ cm}, L_{min} = 40 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{L_{max}}{L_{min}} = \frac{80}{40} = 2$$

## گروه آموزشی ماز

۱۸۹- مطابق شکل، جسمی را به فنری متصل کرده‌ایم و در لحظه  $t=0$  از نقطه  $A$  آن را رها می‌کنیم تا حول نقطه  $O$  روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. اگر این جسم در هر دقیقه مسافتی به اندازه ۴۸ متر را طی کند، در کدام یک از لحظات زیر بر حسب ثانیه، انرژی جنبشی نوسانگر با انرژی پتانسیل کشسانی فنر برابر خواهد بود؟



- ۰/۱۵ (۲)  
۰/۱۲۵ (۴)

- ۰/۱ (۱)  
۰/۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۹	سوال	دوازدهم	نوسان و موج	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

در این قسمت چند نکته را در مورد حرکت هماهنگ ساده یادآوری می‌کنیم که به خاطر داشتن آن‌ها مفید است. باتوجه به کتاب درسی همواره فرض می‌کنیم که نوسان از نقطه  $x = +A$  شروع شده باشد.

۱- در هر نوسان کامل، متحرک مسافت  $4A$  را طی می‌کند.

۲- در لحظاتی که مضرب صحیح  $\frac{T}{2}$  هستند، تندی حرکت و انرژی جنبشی نوسانگر صفر هستند. در این لحظات اندازه شتاب، نیرو و انرژی پتانسیل نوسانگر همگی بیشینه هستند.

→  $x = \pm A$  (بیشینه)

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



$v = 0$  (کمینه)

$t = n \frac{T}{2}$

$a = \pm A\omega^2$  (بیشینه)

$F = \pm mA\omega^2$  (بیشینه)

$k = 0$  (کمینه)

$U = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2$  (بیشینه)

۳- در لحظاتی که مضرب فرد  $\frac{T}{4}$  هستند، تندی حرکت و انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه هستند. در این لحظات اندازه شتاب، نیرو و انرژی پتانسیل نوسانگر همگی صفر هستند.

$t = (2n-1) \frac{T}{4}$

- $x = 0$
- $v = \pm A\omega$  (بیشینه)
- $a = 0$  (کمینه)
- $F = 0$  (کمینه)
- $k = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2$  (بیشینه)
- $U = 0$  (کمینه)

مثال:

جسمی به جرم  $200g$  به فتری به ثابت  $180 \frac{N}{m}$  بسته شده است و حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در چه لحظاتی بر حسب ثانیه، انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر بیشینه است؟ ( $\pi \approx 3$ )، در لحظه  $t = 0$  نوسانگر در  $x = A$  بوده است. این مثال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم:

گام اول: محاسبه دوره تناوب

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times 3 \times \sqrt{\frac{0.2}{180}} = 6 \sqrt{\frac{1}{900}} = 0.2s$$

گام دوم: در مضارب صحیح  $\frac{T}{4}$ ، انرژی پتانسیل بیشینه است.

$$t = n \frac{T}{4} = n \times \frac{0.2}{4} = 0.05n$$

بنابراین در لحظات  $0.05s$ ،  $0.1s$  و ...، انرژی پتانسیل ماکزیمم خواهد بود.

گام اول: چون دامنه نوسان  $A = 4cm$  است، متحرک در هر نوسان کامل  $4A = 16cm$  مسافت طی می‌کند. با توجه به اطلاعات سؤال در یک دقیقه مسافت  $48$  متر طی شده است، بنابراین تعداد نوسان‌ها در دقیقه برابر است با:

$$n = \frac{48}{0.16} = 300$$

گام دوم: محاسبه دوره تناوب:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60}{300} = 0.2s$$

گام سوم: در لحظات  $t = (2n-1) \frac{T}{4}$ ، یعنی در مکان‌های  $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$  انرژی جنبشی و پتانسیل باهم برابرند و داریم:

$$t = (2n-1) \frac{T}{4} = (2n-1) \frac{0.2}{4} = 0.05 \times (2n-1)$$

در بین گزینه‌ها، فقط گزینه (۴) در این رابطه صدق می‌کند.

اگر ...

اگر لحظاتی را می‌خواستیم که انرژی جنبشی بیشینه شود، پاسخ چه بود؟

پاسخ: در لحظات  $t = (2n-1) \frac{T}{4}$ ، انرژی جنبشی و بیشینه است و داریم:

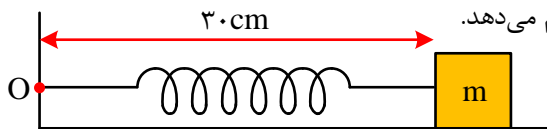


$$t = (2n-1) \frac{T}{4} = (2n-1) \frac{0.2}{4} = 0.05 \times (2n-1)$$

## گروه آموزشی ماز

۱۹۰- مطابق شکل، جسمی به یک فنر سبک با طول عادی ۱۸cm متصل شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حول نقطه O، با تندی ثابت  $10 \frac{m}{s}$  حرکت دایره‌ای انجام می‌دهد. اگر همین جسم را در راستای قائم از همین فنر آویزان کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، بسامد نوسان آن چند هرتز می‌شود؟ ( $\pi^2 = 10$ )

جسم حول نقطه O حرکت دایره‌ای انجام می‌دهد.



$$\frac{50}{3} \quad (1)$$

$$\frac{25}{3} \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$25 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

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	۷	سوال	دوازدهم	نوسان و موج	دینامیک و حرکت دایره‌ای	دینامیک و حرکت دایره‌ای	دینامیک و حرکت دایره‌ای	سختی	سخت

دوره تناوب و بسامد نوسانگر وزنه - فنر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

در مدتی که جسم حرکت دایره‌ای انجام می‌دهد، نیروی فنر نقش نیروی مرکزگرا را دارد و می‌توان نوشت:

$$F_{\text{فنر}} = F_C \Rightarrow k\Delta L = m \frac{v^2}{r}$$

طول عادی فنر ۱۸cm است و در هنگام حرکت دایره‌ای این طول به ۳۰cm رسیده است، پس  $\Delta L = 12 \text{ cm}$  است. همچنین دقت کنید طول نهایی فنر همان شعاع حرکت دایره‌ای است و می‌توان نوشت:

$$k\Delta L = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow k \times 0.12 = m \times \frac{10^2}{0.3} \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{10^5}{36}$$

در نهایت وقتی این جسم از فنر آویخته می‌شود تا نوسان کند، بسامد نوسان برابر است با:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{10}} \sqrt{\frac{10^5}{36}} = \frac{100 \sqrt{10}}{12 \sqrt{10}} = \frac{25}{3} \text{ Hz}$$

## گروه آموزشی ماز



۱۹۱- 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 میلی لیتر 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 می آوریم.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times \text{اسید}} = \sqrt{3 \times 10^{-4} \times 3} = \sqrt{9 \times 10^{-4}} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0.03) = 1.5$$

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 می کنیم.

$$[OH^-] = 10^{pH-14} = 10^{13/5-14} = 10^{-0.5} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = 0.3 \text{ mol.L}^{-1} \implies [NaOH] = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

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 می کنیم.

$$\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times 10 = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{غلظت مولی}} \implies 0.3 = \frac{10 \times a \times 1/25}{40} \implies a = 0.96 \text{ درصد}$$

$$? g NaOH = 2 \text{ kg محلول} \times \frac{1000 \text{ g محلول}}{1 \text{ kg محلول}} \times \frac{0.96 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g محلول}} = 19.2 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۱۹۲- جرم های برابری از استیک اسید و اوره در اختیار داریم. شمار اتم های اکسیژن موجود در نمونه ی استیک اسید، چند برابر شمار اتم های این عنصر در نمونه ی اوره بوده و در صورت مخلوط کردن این دو ماده با یکدیگر، درصد جرمی اتم های کربن در مخلوط ایجاد شده چقدر می شود؟ ( $O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1}$ )

۳۰ - ۲/۵ (۴)

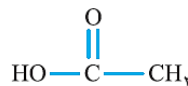
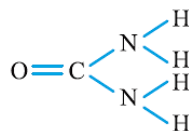
۲۰ - ۲/۵ (۳)

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 می توان گفت شمار مول های این دو ماده در نمونه هایی به جرم مساوی از آن ها نیز برابر می شود. از طرفی، در هر مولکول اوره یک اتم اکسیژن و در هر مولکول استیک اسید نیز دو اتم اکسیژن وجود دارد؛ پس شمار اتم های اکسیژن موجود در نمونه ی استیک اسید، دو برابر شمار اتم های این عنصر در نمونه ی اوره می شود. ساختار مولکولی اوره به صورت زیر است:



فرض می کنیم ۶۰ گرم اوره (معادل با ۱ مول اوره) و ۶۰ گرم استیک اسید (معادل با ۱ مول استیک اسید) با یکدیگر مخلوط شده اند. 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) می شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{3 \times 12 \text{ g C}}{120 \text{ g مخلوط}} \times 100 = 30 \text{ درصد}$$

۱۹۳- 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 می کردند.
- (پ) اتیلن گلیکول از مولکول های قطبی تشکیل شده است و برخلاف یک نمونه وازلین، در بنزین حل می شود.
- (ت) اوره یک ترکیب نامحلول در هگزان بوده و عناصر سازنده ی 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 پی‌بردند 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.

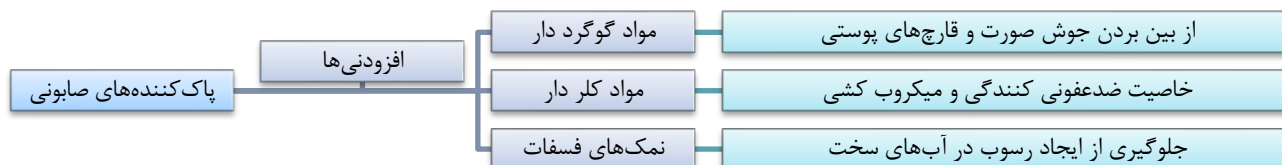
## گروه آموزشی ماز

۱۹۴- 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:



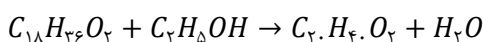
با توجه به نمودار بالا، به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند. توجه داریم که این مواد، از جمله ترکیب‌های پیچیده‌ای هستند که در ساختار مولکولی خود حاوی اتم کلر نیز می‌شوند. مواد گوگرد دار نیز برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی کاربرد 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.

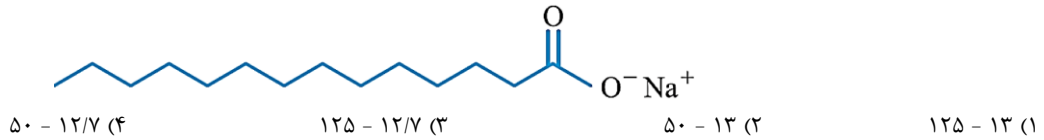


همانطور که مشخص است، طی این فرایند ترکیبی استری با فرمول مولکولی  $C_{27}H_{54}O_2$  ایجاد می‌شود. توجه داریم که در ساختار استر ایجاد شده طی این فرایند ۲۰ اتم کربن وجود دارد.

www.biomaze.ir

۱۹۵- در محلولی از سود با چگالی  $1.0 \text{ g mL}^{-1}$ ، غلظت یون سدیم برابر با  $2300 \text{ ppm}$  است. مقدار  $\text{pH}$  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  $\text{H} = 1$ :  $\text{g mol}^{-1}$ )



پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۲۰۱)

غلظت یون سدیم در مقیاس  $\text{ppm}$  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:

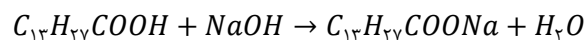
$$[\text{Na}^+] = \frac{\text{چگالی محلول} \times \text{غلظت ppm یون سدیم}}{\text{جرم مولی سدیم} \times 1000} = \frac{2300 \times 1}{1000 \times 23} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$$

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  $\text{pH}$  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

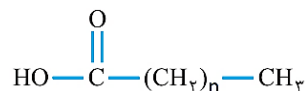
۱۹۶- بر اثر سوختن کامل  $0.1$  مول از نوعی اسید چرب با زنجیره هیدروکربنی غیرحلقوی،  $19/8$  گرم آب و  $33/6$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط  $\text{STP}$  تولید شده است. در ساختار هر مولکول از این اسید چرب، چند پیوند یگانه وجود دارد؟

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

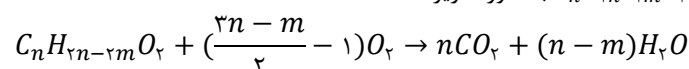
۳۳ (۴)                      ۳۸ (۳)                      ۳۱ (۲)                      ۳۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۲۰۱)

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:



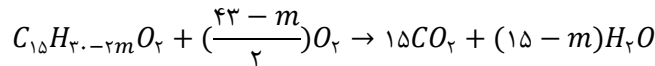
در قدم اول، با توجه به مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش سوختن، مقدار  $n$  را محاسبه می‌کنیم.

$$33/6 \text{ L } CO_2 = 0.1 \text{ mol } C_nH_{2n-2m}O_2 \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2m}O_2} \times \frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \implies n = 15$$

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:

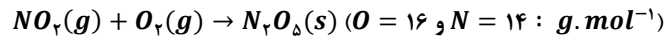
$$\text{تعداد کل پیوندها} = \frac{(4 \times C) + (2 \times O) + (1 \times H)}{2} = \frac{4 \times 15 + 2 \times 2 + 22 \times 1}{2} = 43$$

$$= 43 - (2 \times 5) = 33 \quad \text{تعداد پیوند دوگانه} \times 2 - \text{تعداد کل پیوندهای اشتراکی} = \text{تعداد پیوند یگانه}$$

با توجه به محاسبات بالا، در ساختار هر مولکول از این ماده ۳۳ پیوند یگانه وجود دارد.

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

۱۹۷- یک نمونه ۶ لیتری از گاز  $NO_2$  را در شرایطی که چگالی این گاز برابر  $2/3 \text{ g } \cdot L^{-1}$  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)

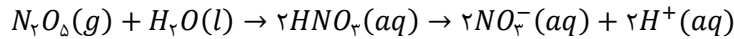
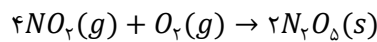
۱/۷ (۳)

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.

$$? \text{ mol } H^+ = 6 \text{ L } NO_2 \times \frac{2/3 \text{ g } NO_2}{1 \text{ L } NO_2} \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{46 \text{ g } NO_2} \times \frac{4 \text{ mol } H^+}{4 \text{ mol } NO_2} = 0/3 \text{ mol}$$

$$[H^+] = \frac{\text{مول } H^+}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/3 \text{ mol}}{15 \text{ L محلول}} = 0/02 \text{ mol } \cdot L^{-1}$$

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

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

(۱) در ساختار بخش قطبی استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد، پیوند اشتراکی کربن-هیدروژن یافت نمی‌شود.

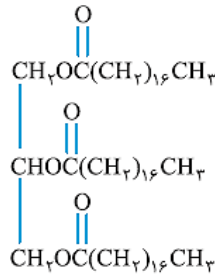
(۲) مخلوطی از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها، یک پاک‌کننده‌ی خورنده به شمار می‌رود.

(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)

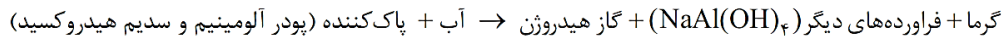
ساختار استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد، به صورت زیر است:



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.

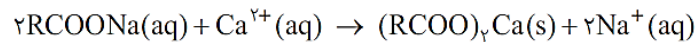
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(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  $\text{RCOONa}$  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.

۱۹۹- 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  $[\text{CH}_2\text{COOH}] < [\text{CH}_2\text{COO}^-] < [\text{OH}^-]$  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 وسیله‌ی الکترون‌های آزاد موجود در ساختار آن‌ها انجام می‌شود. در نقطه‌ی مقابل، قابلیت رسانایی الکتریکی رساناهای یونی مثل محلول آب‌نمک، به وسیله‌ی 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  $\text{HCOOH}$  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

۲۰۰- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب تر 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.

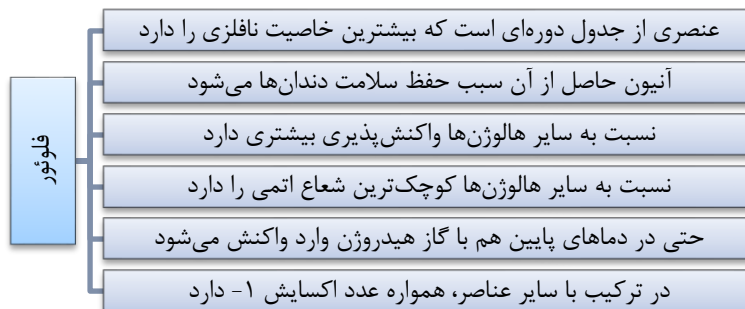
www.biomaze.ir

۲۰۱- 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:

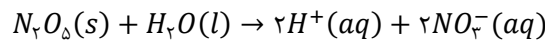
(۱) در زمان‌های گذشته، توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد و یافته‌هایی را بدست آورد که نشان می‌داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، هر چند میزان 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 ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

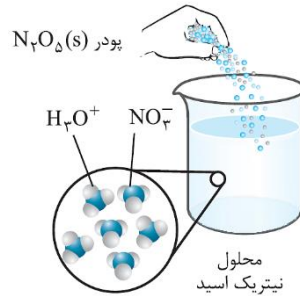




۲) حالت فیزیکی  $N_2O_5$  در دمای اتاق، جامد است و از حل شدن یک مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود. معادله واکنش انجام شده به هنگام انحلال این ماده به صورت زیر است:



تصویر زیر نیز نمایی از فرایند انحلال این ماده و تولید نیتریک اسید را نشان می‌دهد:



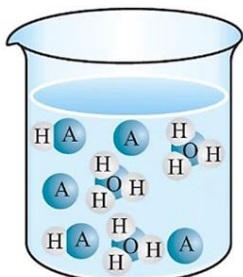
۳) اسیدها و بازهای گوناگون، به هنگام انحلال در آب، به مقدار متفاوتی یونش پیدا می‌کنند. برای مقایسه کمی میزان یونیده شدن انواع اسیدها و بازها، می‌توان از درجه یونش استفاده کرد. درجه یونش یک ماده، عبارت است از نسبت تعداد مولکول‌های یونیده شده از یک ماده به تعداد کل مولکول‌های حل شده از آن ماده. توجه داریم 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



۲۰۲- 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  $1250 \text{ ppm}$  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:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{0.03 \times 0.03}{0.02} = 0.045 \text{ mol.L}^{-1}$$

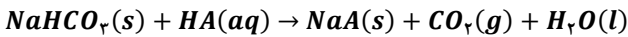
بر اساس تصویر داده شده، توجه داریم که درجه یونش اسید در محلول مورد نظر، برابر با  $0.6$  معادل  $60\%$  است. غلظت مولی یون هیدروژن در محلول مورد نظر برابر با  $0.03$  مول بر لیتر است. بر این اساس، داریم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log(3 \times 10^{-2}) = 2 - 0.5 = 1.5$$



۲۰۳- 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 می دهد؟

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



۲۰،۰/۰۱ (۴)

۲،۰/۱ (۳)

۲۰،۰/۰۱ (۲)

۲۰،۰/۱ (۱)

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 می آوریم. بر این اساس، داریم:

$$pH = -\log[H^+] \implies [H^+] = 10^{-pH} \implies [H^+] = 10^{-2/4} = 4 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \xrightarrow{[H^+] = 4 \times 10^{-3} mol.L^{-1}, \alpha = 0/4} [HA] = 10^{-2} mol.L^{-1}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت اسید در محلول برابر با ۰/۱ مول بر لیتر می شود. 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 می دهد، پس می توان گفت هر ۰/۱ مول اسید با ۸/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات واکنش می دهد. با توجه به درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات، می توان 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 می شود، می توان گفت که محلول سدیم هیدروژن کربنات یک محلول بازی با  $pH$  بزرگتر از ۷ است. برای افزایش قدرت پاک کنندگی چربی ها، به شوینده ها جوش شیرین (یا همان سدیم هیدروژن کربنات) می افزایند. اضافه کردن این ماده به شوینده ها، سبب افزایش خاصیت بازی آن ها می شود و علاوه بر آن، در صورت استفاده از آب های سخت برای شست و شوی لباس ها، یون های  $HCO_3^-$  موجود در شوینده مورد نظر با یون های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت تشکیل رسوب داده و این یون ها را از محلول خارج می کند.

## گروه آموزشی ماز

۲۰۴- یک نمونه ۲۸/۸ گرمی از اکسید آهن، با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 0/4$  به طور کامل واکنش می دهد. 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 می دهد؟

$$(Fe = 56 \text{ و } O = 16 : g.mol^{-1})$$

۴ - ۷۰ (۴)

۸ - ۷۰ (۳)

۴ - ۷۷/۷ (۲)

۸ - ۷۷/۷ (۱)

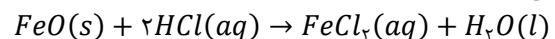
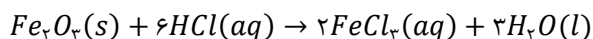
پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۳۰۱)

اکسیدهای آهن، در شرایط مناسب با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و محلول های مختلفی با رنگ های متفاوت را ایجاد می کنند. در قدم اول، غلظت هیدروکلریک اسید را محاسبه می کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-0/4} = 0/4 mol.L^{-1} \xrightarrow{\alpha=1} [HCl] = 0/4 mol.L^{-1}$$

$$? mol HCl = 2 L \text{ محلول} \times \frac{0/4 mol HCl}{1 L \text{ محلول}} = 0/8 mol$$

آهن در طبیعت در قالب دو اکسید با فرمول شیمیایی  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  وجود دارد. این دو اکسید فلزی طی معادله های شیمیایی زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می دهند:

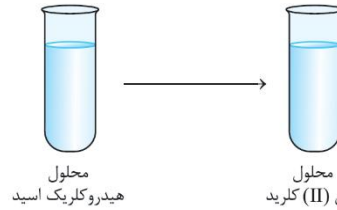
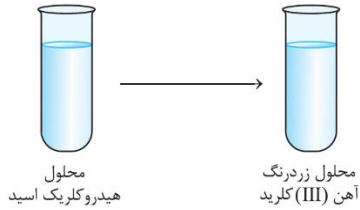


جرمی از اکسید آهن که به ازای ۰/۸ مول هیدروکلریک اسید در هر واکنش مصرف می شود را محاسبه می کنیم:

$$? g Fe_2O_3 = 0/8 mol HCl \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{6 mol HCl} \times \frac{160 g Fe_2O_3}{1 mol Fe_2O_3} = 21/2 g$$

$$? g FeO = 0/8 mol HCl \times \frac{1 mol FeO}{2 mol HCl} \times \frac{72 g FeO}{1 mol FeO} = 28/8 g$$

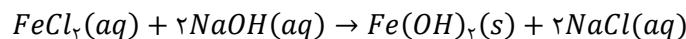
جرم آهن مصرف شده در واکنش  $FeO$  با هیدروکلریک اسید، با داده های موجود در صورت سوال تطابق دارد، پس اکسید آهن مصرف شده معادل با  $FeO$  است. تصویر زیر، واکنش میان اکسیدهای آهن با هیدروکلریک اسید را نشان می دهد:



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

### ۲۰۵ - کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) با انحلال مقداری آمونیوم نیترات در محلولی از استیک اسید، مقدار  $\alpha$  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.

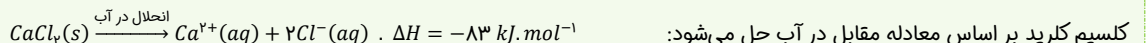
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۲۰۱)

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.

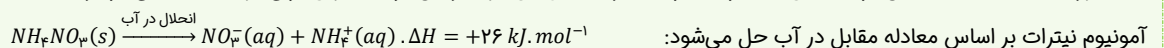
بررسی سایر گزینه‌ها:

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  $\alpha$  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 گرمازا 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.

$$pH = -\log[H^+] = -\log(3 \times 10^{-7}) = 6/5$$

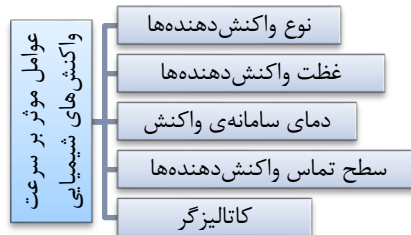
## گروه آموزشی ماز

۲۰۶- 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.

۲۰۷- 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

۲۰۸- 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

۲۰۹- 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



۲۱۰- 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)

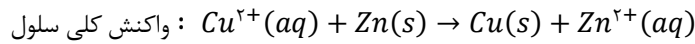
۱۳/۰۶ (۳)

۱۲/۹۷ (۲)

۱۲/۹۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۳۰۲)

ابتدا واکنش اکسایش - کاهش انجام گرفته را می‌نویسیم:



هرگاه تیغه یک فلز را داخل محلول نمک فلز با  $E^{\circ}$  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  $\frac{-0.6}{2} = 0/03 = 0/03$  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.

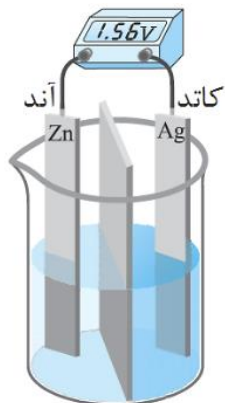
۲۱۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- 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.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۳۰۲)

اگر یون  $Al^{3+}$  اکسندتر 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:

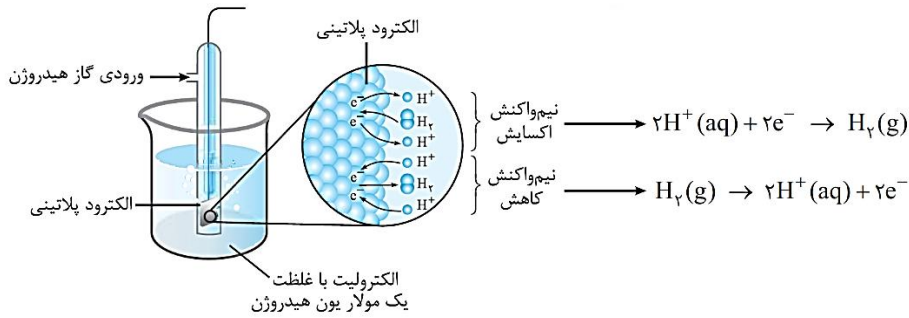


۱) چون واکنش‌پذیری روی بیشتر از آهن است، یک تیغه از این فلز، در مقایسه با یک تیغه‌ی آهنی، دمای محلول مس (II) سولفات را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.

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

۲۱۲- 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  $1/25 g \cdot mL^{-1}$  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؟ ( $H = 1$  و  $O = 16$  و  $Na = 23$ )

۳۵۰ (۴)

۷۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۲۰۲)

الکتروود یا نیم‌سلول استاندارد هیدروژن، شامل یک الکتروود فلزی از جنس پلاتین می‌شود که در محلولی با غلظت یک مولار از یون هیدروژن ( $pH = 0$ ) در دمای  $25^\circ C$  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:

$$\text{در قدم بعد، مقدار یون هیدروکسید موجود در محلول بازی استفاده شده را محاسبه می‌کنیم.}$$

$$[H^+] = 2/8 \text{ mol} \cdot L^{-1} \implies ? \text{ mol } H^+ = 27 \text{ L محلول} \times \frac{2/8 \text{ mol } H^+}{1 \text{ L محلول}} = 75/6 \text{ mol}$$

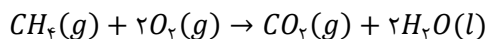
$$\text{جرم مولی} \times \text{درصد جرمی} \times 10 = \frac{10 \times 3/2 \times 1/25}{40} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \implies \text{غلظت : محلول سود}$$

$$? \text{ mol } OH^- = 18 \text{ L محلول} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol NaOH}} = 18 \text{ mol}$$

در محلول هیدروکلریک اسید، ۷۵/۶ مول یون هیدروژن و در محلول سود، ۱۸ مول یون هیدروکسید وجود داشته است. با مخلوط شدن این دو محلول، ۱۸ مول از یون‌های هیدروژن موجود در محلول اسیدی خنثی شده و ۵۷/۶ مول از این یون‌ها باقی می‌ماند. از طرفی، حجم محلول تولید شده طی این فرایند نیز برابر با ۴۵ 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 ۴۵ لیتر است، درحالی که برای رساندن غلظت یون هیدروژن به ۱ مول بر لیتر، باید حجم محلول برابر با ۵۷/۶ لیتر باشد. بر این اساس، می‌توان گفت با افزودن ۱۲/۶ لیتر آب (معادل با ۱۲۶۰۰ میلی‌لیتر آب) به محلول مورد نظر، غلظت یون هیدروژن در آن به ۱ مول بر لیتر می‌رسد. واکنش سوختن کامل متان به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، برای تولید ۱۲۶۰۰ میلی‌لیتر آب (معادل با ۷۰۰ مول آب)، باید ۳۵۰ مول متان را به طور کامل بسوزانیم.

۲۱۳- 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.



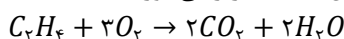
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

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 ۲- 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:

$$\left. \begin{array}{l} \underline{NH_4^+}: N + 4(+1) = +1 \rightarrow N = -3 \\ \underline{NO_3^-}: N + 3(-2) = -1 \rightarrow N = +5 \end{array} \right\} \implies 5 - (-3) = 8$$

همانطور که مشخص است، عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن 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:

$$C_4H_8O_2: \text{مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن} = 4 = 8 \times (+1) + 2 \times (-2) \implies \text{مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن} = \text{صفر}$$

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.

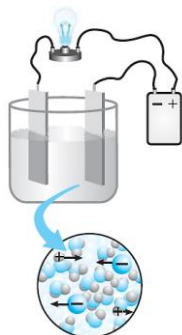
## گروه آموزشی ماز

۲۱۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

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

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

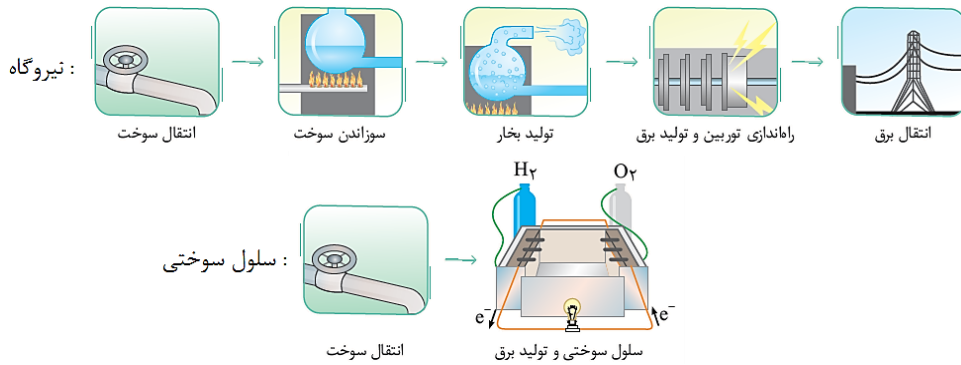
اگر در سلول برقکافت آب از  $NaCl$  به عنوان الکترولیت استفاده شود، یون‌های کلرید ( $Cl^-$ ) موجود در محلول، در اطراف کاتود با بار ناهمنام یعنی آند تجمع می‌کنند. تصویر زیر، نمایی از این فرایند را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

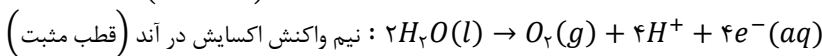
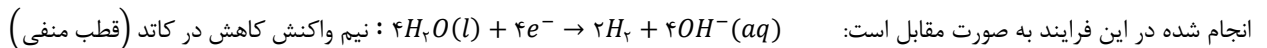
(۱) از آن‌جا که در سلول‌های سوختی، انرژی شیمیایی سوخت‌ها به طور مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل شده و برخلاف نیروگاه‌ها، در این روش چند مرحله متوالی از تبدیل انرژی صورت نمی‌گیرد، اتلاف انرژی به صورت گرما کم‌تر است و درصد بیشتری از انرژی شیمیایی ذخیره‌شده در سوخت موردنظر به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. 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



مطابق نیم‌واکنش‌های بالا،  $pH$  محلول پیرامون آند، کاهش یافته و  $pH$  محلول پیرامون کاتد افزایش می‌یابد.

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

۲۱۵- 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)

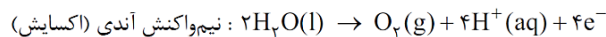
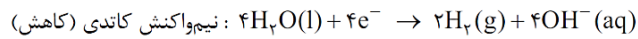
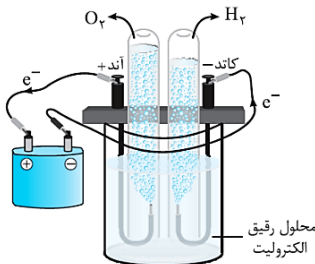
۴۳/۲ (۳)

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:

$$? mol e = 13/44 L \text{ حجم} \times \frac{4 mol e}{67/2 L \text{ مجموع حجم}} = 0/8 mol$$

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:

$$? g Ag = 0/8 mol e \times \frac{1 mol Ag}{1 mol e} \times \frac{108 g Ag}{1 mol Ag} = 86/4 g$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۶- در فرایند خوردگی یک قطعه آهنی،  $2500$  میلی‌لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $0/96 g \cdot L^{-1}$  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)





پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مساله - ۱۲۰۲)

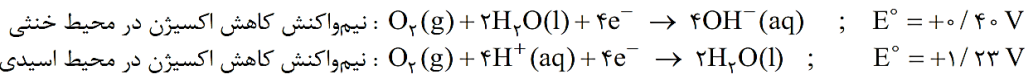
معادله‌ی واکنش خوردگی آهن به صورت زیر است:



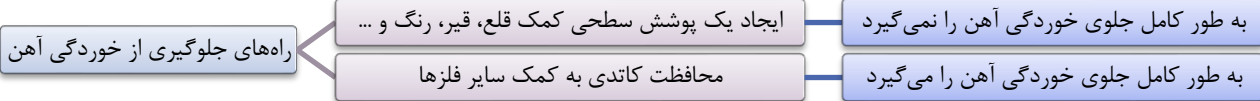
با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم آهن مصرف شده در فرایند مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Fe = 2500 mL O_2 \times \frac{1 L O_2}{1000 mL O_2} \times \frac{0.96 g O_2}{1 L O_2} \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} \times \frac{4 mol Fe}{3 mol O_2} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 5/6 g$$

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

### ۲۱۷- 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  $Cu(s) + 2e^- \rightarrow Cu^{2+}(aq)$  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  $E^\circ$  عنصر به کار رفته در آند، تفاوت میان  $E^\circ$  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

### ۲۱۸- 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  $E^\circ$  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.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) آ و ت

(۱) آ و پ

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





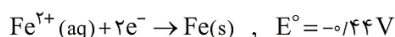
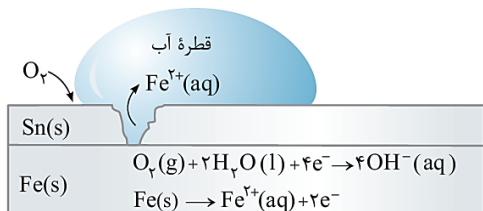
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) چون مقدار  $E^{\circ}$  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 ( $E^{\circ}$ ) 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

۲۱۹- 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:



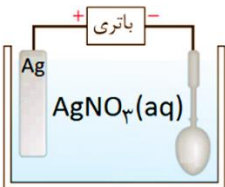
نیم واکنش کاهش			$E^\circ$ (V)
گونه اکسند	الکترون	گونه کاهنده	ولتاژ
$\text{Au}^{3+}(\text{aq})$	$+3e^- \rightarrow$	$\text{Au}(\text{s})$	$+1/50$
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Pt}(\text{s})$	$+1/20$
$\text{Ag}^+(\text{aq})$	$+e^- \rightarrow$	$\text{Ag}(\text{s})$	$+0/80$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Cu}(\text{s})$	$+0/34$
$2\text{H}^+(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{H}_2(\text{g})$	$0/00$
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Fe}(\text{s})$	$-0/44$
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Zn}(\text{s})$	$-0/76$
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Mn}(\text{s})$	$-1/18$
$\text{Al}^{3+}(\text{aq})$	$+3e^- \rightarrow$	$\text{Al}(\text{s})$	$-1/66$
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$	$+2e^- \rightarrow$	$\text{Mg}(\text{s})$	$-2/37$

مطابق این جدول، با حرکت از بالا به سمت پایین مقدار پتانسیل کاهش یافته و قدرت کاهش آن‌ها بیشتر می‌شود. در جدول داده شده نیز عنصر B در پایین‌ترین خانه قرار داشته و در مقایسه با سایر عناصر، قدرت کاهش (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



۲۲۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

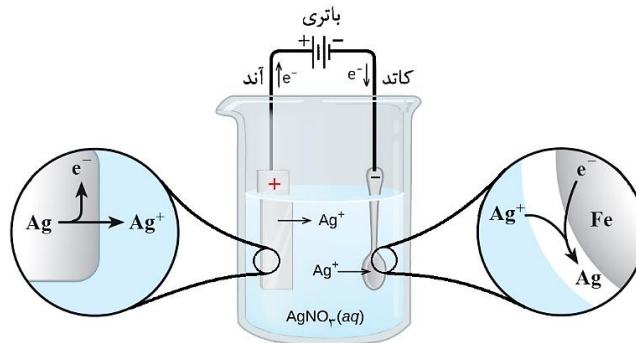
- در طول کارکرد سلول الکترولیتی مقابل، غلظت یون نقره در محلول الکترولیت تغییری نمی‌کند.
- در فرایند هال، قطب منفی منبع جریان برق به بدنه گرافیتی ظرف حاوی الکترولیت، متصل می‌شود.
- از آلومینیم برای ساخت وسایلی استفاده می‌شود که برای مدت طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند.
- با ریختن نقره کلرید در آب، می‌توان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

مازی‌های عزیز؛ سلام :

یه تغییر کوچیک تو تاریخ برگزاری مرحله ۱۸ آزمون تون 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:

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 آزمایشی



حلقه  
سنجی

