# آزمون ۲۸ مرداد ۱۴۰۱
# اختصاصی دوازدهم

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

**ریاضی**

کاظم اجلالی – امیرهوشنگ انصاری – محمد بحیرایی – شاهین پروازی – سعید جعفری – میلاد چاشمی – ایمان چینی‌فروشان – حسین حاجیلو – فرهاد حامی – میثم حمزه‌لویی – فرزانه دانایی علی شهرابی – نسترن صمدی – حمید علیزاده – حمید مام‌قادری – سروش موئینی – محمدسجاد نقیه – حمیدرضا نوش‌کاران

**زیست‌شناسی**

جواد اباذرلو – عباس آرایش – پوریا برزین – سبحان بهاری – محمدسجاد ترکمان – علی جوهری – علی حسن‌پور – محمدرضا دانشمندی – شاهین راضیان – امیرمحمد رمضانی‌علوی محمدمبین رمضانی – امیررضا رمضانی‌علوی – محمد زارع – اشکان زرندی – علیرضا سنگین‌آبادی – سعید شرفی – امیررضا صدریکتا – امیرعلی صمدی‌پور – شروین مصورعلی – امین موسویان محمدحسن مؤمن‌زاده – کاوه ندیمی – پیام هاشم‌زاده

**فیزیک**

زهره آقامحمدی – خسرو ارغوانی‌فرد – عبدالرضا امینی‌نسب – علی ایرانشاهی – امیرحسین برادران – سیدعادل حسینی – میثم دشتیان – بهنام رستمی – رامین شادلویی – سعید شرق امیرمحمد عبدوی – مصطفی کیانی – غلامرضا محبی – حسین مخدومی – محمدکاظم منشادی – سیدعلی میرنوری – شادمان ویسی

**شیمی**

مجتبی اسدزاده – فرزین بوستانی – محمدرضا پورجاوید – مجید توکلی – اسامه جوشن – ارژنگ خانلری – حمید ذبحی – حسن رحمتی‌کوکنده – فرزاد رضایی – روزبه رضوانی – سیدرضا رضوی آروین شجاعی – مبینا شرافتی‌پور – امیرحسین طیبی – رسول عابدینی‌زواره – محمد عظیمیان‌زواره – حسین ناصری‌ثانی – سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

**زمین‌شناسی**

تبدیل به تست سؤال‌های امتحانی: مهدی جباری

AKO
گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو

## مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

| نام درس | گزینشگر | مسئول درس | ویراستار | مستندسازی |
|---|---|---|---|---|
| ریاضی | علی مرشد | علی مرشد | مهرداد ملوندی | سرژ یقیازاریان‌تبریزی |
| زیست‌شناسی | محمدمهدی روزبهانی | امیرحسین بهروزی‌فرد | نیما شکورزاده | مهساسادات هاشمی |
| فیزیک | امیرحسین برادران | امیرحسین برادران | محمدامین عمودی‌نژاد | محمدرضا اصفهانی |
| شیمی | ساجد شیری‌طرزم | ساجد شیری‌طرزم | محمد حسن‌زاده مقدم | سمیه اسکندری |
| زمین‌شناسی | مهدی جباری | مهدی جباری | علیرضا خورشیدی | محیا عباسی |

## گروه فنی و تولید

| | |
|---|---|
| مدیر گروه | اختصاصی: زهراالسادات غیاثی |
| مسئول دفترچه آزمون | اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی |
| حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی | سیده صدیقه میرغیاثی |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم<br>مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی |
| ناظر چاپ | حمید محمدی |

**گروه آزمون**
**بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)**
آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

**برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.**

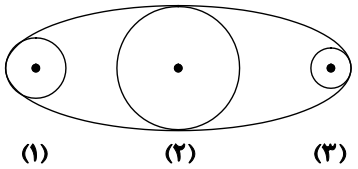
@konkurbanks

# دفترچهٔ اول- (پایهٔ یازدهم)

| نوع پاسخ‌گویی | نام درس | تعداد سؤال | شمارهٔ سؤال‌ها | زمان پاسخ‌گویی (دقیقه) |
|---|---|---|---|---|
| اجباری | ریاضی ۲ | ۱۰ | ۱-۱۰ | ۱۵ |
| | زیست‌شناسی ۲ | ۲۰ | ۱۱-۳۰ | ۱۵ |
| | فیزیک ۲ | ۱۰ | ۳۱-۴۰ | ۱۵ |
| | شیمی ۲ | ۱۰ | ۴۱-۵۰ | ۱۰ |
| | زمین‌شناسی | ۱۰ | ۵۱-۶۰ | ۱۰ |
| | جمع کل | ۶۰ | ــــ | ۶۵ دقیقه |

**ریاضی ۲ - مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی:** صفحه‌های ۷۱ تا ۱۰۴ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۱- در شکل زیر، یک تسمه سه قرقره به شعاع‌های $r_1$ ، $r_2$ و $r_3$ $(r_1 = 2r_3 = \frac{1}{2}r_2)$ را به هم وصل کرده است. اگر قرقره شماره (۱)، ۳۰ درجه بچرخد، قرقره شماره (۲) ..... رادیان و قرقره شماره (۳) ..... رادیان می‌چرخد.




۱) $\frac{\pi}{3}$ ، $\frac{\pi}{12}$
۲) $\frac{\pi}{12}$ ، $\frac{\pi}{3}$
۳) $\frac{\pi}{12}$ ، $\frac{\pi}{6}$
۴) $\frac{\pi}{6}$ ، $\frac{\pi}{12}$

۲- اگر دو عبارت $a\sin(\frac{17\pi}{6}) + 4\sqrt{3}\tan(\frac{8\pi}{3})$ و $\sqrt{3}\cos(\frac{-11\pi}{6}) + 7\cot(\frac{15\pi}{4})$ برابر باشند، مقدار $a$ کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۳- حاصل $A = \sqrt{2}\sin(-\frac{23\pi}{4}) + \frac{1}{\sqrt{3}}\cos(\frac{19\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}) - \sqrt{3}\tan(\frac{11\pi}{6})$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) صفر ۴) $\frac{1}{2}$

۴- حاصل $A = \frac{\cos(409^\circ) + 2\sin(1399^\circ)}{3\sin(41^\circ)}$ کدام است؟

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

۵- اگر $\cot\alpha = 2$ باشد، حاصل عبارت $A = \frac{\sin(\alpha + \frac{\pi}{2}) + \cos(\alpha - \frac{3\pi}{2})}{\sin(\alpha - 3\pi) - \cos^2(\alpha + \frac{\pi}{2})}$ کدام است؟ (انتهای کمان $\alpha$ در ناحیه اول است.)

۱) $\frac{1}{4}(5 - \sqrt{5})$ ۲) $-\frac{1}{4}(5 - \sqrt{5})$ ۳) $\frac{1}{4}(5 + \sqrt{5})$ ۴) $-\frac{1}{4}(5 + \sqrt{5})$

۶- اگر $\cos\frac{3\pi}{14} = m$ باشد، حاصل عبارت $A = (\tan\frac{3\pi}{14})^{10}(\tan\frac{2\pi}{7})^{12}$ برحسب $m$ کدام است؟

۱) $\frac{m^2}{1-m^2}$ ۲) $\frac{|m|}{1-m^2}$ ۳) $1-\frac{1}{m^2}$ ۴) $\frac{1-m^2}{m^2}$

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر [illegible] راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

۷- از تساوی $\frac{\sin(\frac{۴\pi}{۳})+\tan\theta}{\cos(-\frac{۹\pi}{۲})+\sin(\frac{۵\pi}{۳})}=۱$، زاویهٔ $\theta$ (برحسب درجه) کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۵۴۰ ۳) ۲۷۰ ۴) ۴۵۰

۸- چند عدد صحیح بین دو عدد $۳۲^{۰/۳}$ و $(۰/۰۴)^{-\frac{۲}{۳}}$ قرار دارد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۹- حاصل‌ضرب جواب‌های معادله $۸^{|x|}+۲^{۵-۳|x|}=۱۲$ کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۱۶}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۶۴}{۸۱}$ ۴) $\frac{۱۶}{۸۱}$

۱۰- فاصلهٔ نقطهٔ برخورد دو تابع $f(x)=۲۲-۲^x$ و $g(x)=(\sqrt{۲})^{x+۶}-۲۶$ از نقطه‌ای به طول ۲ روی محور طول‌ها کدام است؟

۱) ۵ ۲) $۲\sqrt{۱۰}$ ۳) $۴\sqrt{۲}$ ۴) ۶

**زیست‌شناسی ۲ – ایمنی + تقسیم یاخته:** صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۱۱- در نخستین خط دفاعی همهٔ جانورانی که ..... سومین خط دفاعی این جانوران، .....

۱) از فرومون برای ارتباط با یکدیگر استفاده می‌کنند، همانند – از پرفورین برای مقابله با یاخته‌های سرطانی استفاده می‌شود.
۲) دارای قلب چهارحفره‌ای هستند، برخلاف – شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه صورت می‌گیرد.
۳) ترشح هورمون پرولاکتین دارند، همانند – گروهی از یاخته‌ها با ترشح مواد دفاعی میکروب‌ها را نابود می‌کنند.
۴) با پردهٔ صماخ، امواج صوتی را دریافت می‌کنند، برخلاف – دیاپدز لنفوسیت‌های B در اطراف برخی از یاخته‌های این خط قابل مشاهده است.

۱۲- هر لنفوسیتی .....

۱) در دفاع اختصاصی نقش دارد.
۲) محل تولید و بلوغ متفاوتی دارد.
۳) دارای گیرنده آنتی‌ژنی مشابه پادتن می‌باشد.
۴) که فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی است، توانایی تقسیم ندارد.

۱۳- کدام گزینه، ترتیب درست‌تر و کامل‌تری از مراحل التهاب ارائه می‌دهد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

الف) دیاپدز نیروهای واکنش سریع
ب) بیگانه‌خواری بافت‌ها توسط درشت‌خوار
ج) خروج مونوسیت‌ها از مویرگ
د) ورود باکتری
هـ) رهاسازی ماده گشادکننده رگ‌ها

۱) هـ - د - ج – ب ۲) د – الف – ج – ب ۳) د – هـ – الف – ب ۴) د – الف – هـ - ب

۱۴- در کدام گزینه، دو ویژگی اشاره شده ممکن است مربوط به یک خط از خطوط دفاعی بدن باشند؟

۱) ترشح ماده‌ای دارای توانایی افزایش فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی – یاخته‌ای واجد توانایی هیدرولیز پیوندهای پپتیدی پروتئین‌های دفاعی بدن
۲) هر یاختهٔ ایمنی ایجادکنندهٔ منفذ در غشای یاخته‌های دارای تقسیم بی‌رویه – آنزیمی مترشحه از فراوان‌ترین یاخته‌های استوانه‌ای دیوارهٔ معده
۳) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ پروتئین‌هایی مشابه با گیرندهٔ موجود بر روی خود – کوچکترین یاختهٔ خونی سفید با هستهٔ بزرگ گرد یا بیضی‌شکل
۴) هر پروتئین دفاعی افزایش دهندهٔ سرعت بیگانه‌خواری– پروتئین دفاعی مترشحه از یاخته‌هایی با توانایی تولید هورمون اریتروپویتین تحت شرایطی خاص

۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با لایه‌های درونی و بیرونی پوست انسان به درستی کامل می‌کند؟

«لایه‌ای از آن که در جانوران برای تهیهٔ چرم استفاده می‌شود، ..... لایهٔ دیگر پوست، در انسان .....»

۱) همانند – حاوی نوعی گیرندهٔ حواس پیکری است که دارای پوششی چند لایه اطراف دندریت غیرمنشعب خود است.
۲) برخلاف – یاخته‌های آن در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی نیستند.
۳) همانند – هر یاختهٔ آن در درون خود برای هورمون‌های تیروئیدی گیرندهٔ فعال دارد.
۴) برخلاف – می‌تواند محلی برای دیاپدز لنفوسیت‌های B تولید شده در مغز قرمز استخوان باشد.

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر در هر کدام از پایه‌ها راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

**۱۶- چه تعداد از موارد زیر، مربوط به نوعی مرگ یاخته‌ای است که در آن تخریب یاخته در چند ثانیه توسط پروتئین‌ها آغاز می‌شود؟**

**الف) مرگ یاخته‌های تودهٔ ملانوما توسط گروهی از یاخته‌های دومین خط دفاعی بدن**

**ب) مرگ لنفوسیت‌های T کمک‌کننده به علت حملهٔ ویروس HIV**

**ج) مرگ یاخته‌هایی که پیش از ایجاد التهاب آسیب دیده‌اند**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**۱۷- در شکل زیر، نوعی حلقه در وسط یاخته مشخص شده است. کدام گزینه، در ارتباط با حلقهٔ نشان داده شده نادرست است؟**

۱) مانند کمربندی با سطح خارجی غشا در تماس است و در حال تنگ‌تر شدن است.
۲) رشته‌های سازندهٔ این حلقه گاهی پس از تقسیم سیتوپلاسم نیز درون برخی از یاخته‌های بدن یافت می‌شوند.
۳) این حلقه همزمان با مرحله‌ای از تقسیم میتوز فعالیت خود را آغاز می‌کند.
۴) در هنگام انقباض این حلقه، طول رشته‌های پروتئینی آن قطعاً هیچ گونه تغییری نمی‌کند.

**۱۸- با توجه به مراحل تقسیم میتوز هستهٔ لنفوسیت B خاطرهٔ انسان (با فرض عدم وقوع خطا)، پس از ..... قطعاً .....**

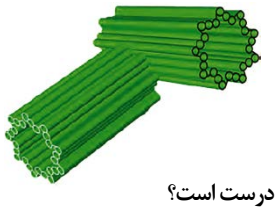
۱) تک‌کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها – مادهٔ وراثتی در تماس با سیتوپلاسم یاخته قرار می‌گیرد.
۲) کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر – تعداد مولکول‌های دنای موجود در یاخته افزایش می‌یابد.
۳) ردیف شدن کروموزوم‌ها در استوای یاخته – فاصله جفت سانتریول‌ها از یکدیگر افزایش می‌یابد.
۴) تشکیل مجدد پوشش هسته – حلقهٔ انقباضی تشکیل شده در وسط، در نهایت دو یاخته را از هم جدا می‌کند.

**۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

**«در طی هر نوع تقسیم هستهٔ یک یاختهٔ جانوری که با تجزیهٔ نوعی پروتئین اتصالی همراه است، در مرحله‌ای که .....، به‌طور حتم .....»**

۱) تودهٔ کروماتین ناپدید می‌شود – در درون هسته‌های در حال تشکیل، فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند.
۲) فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند – کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به هر فام‌تن X قابل مشاهده است.
۳) پوشش هسته شروع به تخریب‌شدن می‌کند – میانک‌ها برخی از مولکول‌های تولید شده در مرحلهٔ اینترفاز را سازمان‌دهی می‌کنند.
۴) پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود – رشته‌های دوک متصل به هر فام‌تن دختری به طور کامل تخریب می‌شوند.

**۲۰- چند مورد، در ارتباط با شکل زیر درست است؟**



**الف) در هر یاختهٔ دارای هیستون همزمان با ناپدید شدن پوشش هسته، تعداد آن‌ها ثابت می‌ماند.**

**ب) از تجزیهٔ کامل لوله‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها، تنها کربن‌دی‌اکسید و آب تولید می‌شود.**

**ج) با فاصله گرفتن این دو استوانهٔ عمود بر هم از یکدیگر، رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند.**

**د) در نقطهٔ وارسی کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز، همواره عملکرد این ساختارها به دقت بررسی می‌شود.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**۲۱- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی یاخته خونی که هسته دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته‌ای (سیتوپلاسمی) با دانه‌های تیره دارد، درست است؟**

۱) می‌تواند پس از شناسایی آنتی‌ژن به سرعت تکثیر شود.
۲) می‌تواند پس از تغییر، به نوعی درشت‌خوار تبدیل شود.
۳) در مواردی باعث می‌شود تا دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد.
۴) در مواردی، به کمک نوعی بسپار (پلیمر) خود، مرگ برنامه‌ریزی شده‌ای را به راه می‌اندازد.

**۲۲- کدام عبارت، دربارهٔ هر پادتن موجود در بدن انسان صادق است؟**

۱) به طور مستقیم توسط یاخته‌های پادتن‌ساز بدن فرد تولید می‌گردد.
۲) می‌تواند به طور اختصاصی به دو مولکول پادگن (آنتی ژن) متصل شود.
۳) در مبارزه با پادگن (آنتی ژن) ابتدا باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شود.
۴) با رسوب دادن پادگن (آنتی ژن)های محلول، باعث غیرفعال شدن آن‌ها می‌گردد.

**۲۳- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ رشته‌های دوک موجود در یک یاختهٔ مریستمی گیاه آلبالو، درست است؟**

۱) تا صفحهٔ میانی یاخته ادامه می‌یابند.
۲) به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.
۳) در پی حرکت جفت سانتریول‌ها شکل می‌گیرند.
۴) در مراحل پروفاز و تقسیم سیتوپلاسم به‌ترتیب تشکیل و از بین می‌رود.

**۲۴- در یک یاختهٔ مریستمی گیاه زیتون، کروماتیدهای هر کروموزوم از هم جدا شده‌اند و به سمت دو قطب یاخته در حرکت می‌باشند. این یاخته در ..... داشته است.**

۱) انتهای مرحلهٔ S، ۹۶ کروماتید
۲) ابتدای مرحلهٔ $G_2$، ۴۶ سانترومر
۳) انتهای مرحلهٔ $G_1$، ۴۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنای هسته‌ای
۴) ابتدای مرحلهٔ $G_1$، ۵۴ ریزلولهٔ سانتریولی

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر [illegible] راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

**۲۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«همهٔ یاخته‌های موثر در سیستم دفاعی انسان که توانایی ..... را دارند، ..... »**

۱) بیگانه‌خواری ـ در دومین خط دفاع غیر اختصاصی بدن شرکت می‌نمایند.

۲) استقرار در گره‌های لنفاوی- پیوسته بین خون و لنف در گردش می‌باشند.

۳) انجام حرکات آمیبی شکل- در طی حیات خود، از نظر ساختار و اندازه ثابت می‌مانند.

۴) ورود به مرحلهٔ $G_2$ چرخهٔ یاخته‌ای- در مغز استخوان، توانایی شناسایی مولکول‌های خودی را از غیر خودی پیدا می‌کنند.

**۲۶- با توجه به مطالبِ کتب درسی، چند مورد، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

**«همهٔ یاخته‌های خونی انسان که ..... دارند، .....»**

**الف) هستهٔ دو قسمتی ــ برخلاف همهٔ یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند.**

**ب) هستهٔ چند (بیش از دو) قسمتی ــ برخلاف همهٔ یاخته‌های پادتن‌ساز، با حرکات آمیبی ذرات بیگانه را می‌خورند.**

**ج) دانه‌های تیره‌ای در سیتوپلاسم ــ همانند بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.**

**د) دانه‌های روشنی در سیتوپلاسم ــ همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکننده اینترفرون دو، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۷- کدام عبارت دربارهٔ پروتئین‌های مؤثر در خط دوم دفاعی بدن نادرست می‌باشد؟**

۱) امکان دارد یاخته‌های تولیدکنندهٔ اینترفرون نوع دو، اینترفرون نوع یک را هم بتوانند تولید کنند.

۲) امکان ندارد اینترفرون نوع یک، با ایجاد منفذ در غشای باکتری‌ها، موجب مرگ این یاخته‌ها شود.

۳) امکان ندارد در اثر فعال شدن پروتئین‌های مکمل، مستقیماً غشای یاخته‌های بدن انسان دچار آسیب شوند.

۴) امکان ندارد که پروتئین‌های مکمل در خارج از خوناب، توانایی فعال شدن و مبارزه با میکروب‌ها را داشته باشند.

**۲۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«در مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای برخلاف بافت مردگی، .....»**

**الف) پاسخ‌های التهابی رخ می‌دهد.**

**ب) اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می‌شود.**

**ج) ابتدا تغییری در غشای یاخته ایجاد می‌شود.**

**د) یاخته به سبب فعالیت درشت‌خوارها می‌میرد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۹- به هنگام بروز التهاب در بخشی از پیکر انسان، همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) در صورت لزوم، از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور می‌نمایند.

۲) از طریق گیرنده‌های اختصاصی خود، به یاخته‌های هدف متصل می‌شوند.

۳) علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.

۴) می‌توانند در صورت ادامه حیات و در مواجهه با عامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.

**۳۰- کدام گزینه عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

**«در یک یاختهٔ گیاهی برگ، در زمانی که نخستین مقدمات تقسیم سیتوپلاسم فراهم می‌گردد، .....»**

۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعهٔ کروموزومی بازسازی می‌شود.

۲) فام‌تن (کروموزوم)های کوتاه و فشرده شده شروع به باز شدن می‌نمایند.

۳) رشته‌های دوک به فام‌تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی اتصال دارند.

۴) فام‌تن (کروموزوم)های غیرهم‌ساخت در وسط یاخته به صورت ردیف در می‌آیند.

**فیزیک ۲ – جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم:** صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

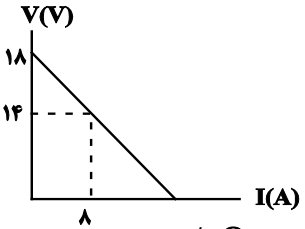
**۳۱- اگر طول یک استوانهٔ رسانا را بدون تغییر جرم آن به‌طور یکنواخت ۳ برابر کنیم و آن‌را از دو انتها در مداری قرار دهیم، مقاومت الکتریکی آن چند برابر حالت قبل خواهد شد؟ ( دما ثابت و یکسان است.)**

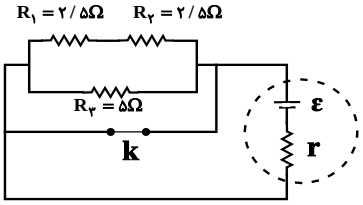
۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) ۹ ۳) ۳ ۴) $\frac{۱}{۳}$

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتایج خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

۳۲- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری مدار شکل زیر برحسب جریانی که از آن می‌گذرد، به‌صورت زیر است. در این مدار با باز کردن کلید $k$، اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت تغییر می‌کند؟



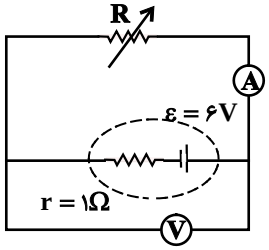




۱) صفر
۲) ۱۸
۳) ۱۵
۴) ۸

۳۳- توان تولیدی و توان تلف شده در یک باتری به‌ترتیب $۲۰W$ و $۲W$ است. اگر مقاومت خارجی مدار برابر با $۴/۵\Omega$ باشد، افت پتانسیل در دو سر مولد چند ولت است؟

۱) ۹ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۰/۵

۳۴- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر $R$ را $۳\Omega$ افزایش دهیم، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، نصف می‌شود. در این صورت عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟




۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۲}$

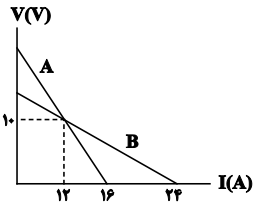
۳۵- در دمای ثابت و در هر ده ثانیه از سطح مقطع سیمی رسانا و همگن به طول $L$ که به باتری وصل است، تعداد $۲۵\times۱۰^{۱۹}$ الکترون در یک جهت عبور می‌کند. اگر مقاومت ویژهٔ این سیم $۲/۵\times۱۰^{-۷}\Omega.m$ و بزرگی میدان الکتریکی درون آن $۲/۵\times۱۰^{۳}\frac{N}{C}$ باشد، سطح مقطع این سیم چند میکرومتر مربع است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۴۰۰ ۲) ۴ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۰/۶۲۵

۳۶- سیمی رسانا و همگن دارای مقاومت الکتریکی $R_۱$ است. اگر این سیم را ۶ بار متوالی از وسط تا کرده و ولتاژ دو سر آن‌را $\frac{۱}{۱۶}$ برابر کنیم، توان مصرفی در این رسانا نسبت به حالت اولیهٔ آن چند برابر می‌شود؟

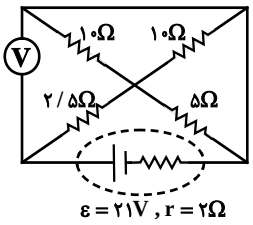
۱) ۱۶ ۲) ۶۴ ۳) ۳۲ ۴) ۸

۳۷- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری‌های مجزای $A$ و $B$ برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. در حالتی که جریان $۱۲A$ از دو باتری عبور می‌کند، به‌ترتیب از راست به چپ، نسبت توان تلف‌شده باتری $A$ به $B$ و نسبت توان خروجی باتری $A$ به $B$ کدام است؟




۱) $۳,\frac{۵}{۳}$
۲) $۳,۱$
۳) $۲,\frac{۵}{۳}$
۴) $۲,۱$

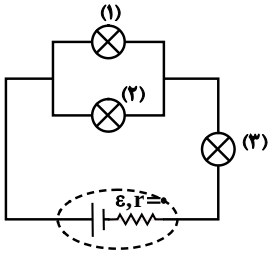
۳۸- در مدار شکل زیر، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد برابر با چند ولت است؟




۱) ۱۲
۲) ۱۵
۳) ۱۴
۴) ۱۰

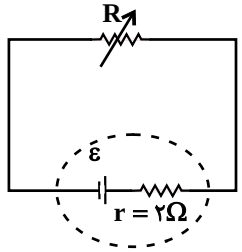
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتایج خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

**۳۹- در مدار شکل مقابل سه لامپ مشابه قرار دارد. اگر پس از مدتی لامپ شمارهٔ (۱) بسوزد، نور لامپ‌های شمارهٔ (۲) و (۳) به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟**




۱) خاموش می‌شود، خاموش می‌شود.
۲) پُر نورتر می‌شود، پُر نورتر می‌شود.
۳) کم نورتر می‌شود، پُر نورتر می‌شود.
۴) پُر نورتر می‌شود، کم نورتر می‌شود.

**۴۰- در مدار زیر، مقاومت رئوستا برابر با $۸\Omega$ و توان خروجی مولد برابر با $۱۰W$ است. مقاومت رئوستا را چگونه تغییر دهیم تا توان خروجی مولد مجدداً برابر با $۱۰W$ شود؟**



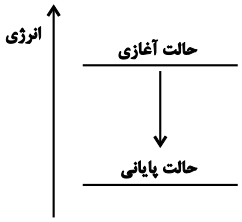

۱) $۴\Omega$ کاهش دهیم.
۲) $۷/۵\Omega$ کاهش دهیم.
۳) $۴\Omega$ افزایش دهیم.
۴) $۷/۵\Omega$ افزایش دهیم.

**شیمی ۲ – در پی غذای سالم:** صفحه‌های ۴۹ تا ۷۵ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

**۴۱- کدام گزینه نادرست است؟**

۱) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن است.
۲) اگر انرژی گرمایی دو نمونهٔ متفاوت از یک ماده با هم برابر باشد، نمونه‌ای که دمای بیشتری دارد، قطعاً تعداد ذرات کمتری دارد.
۳) گرمای یک ماده را با نماد $Q$ نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در SI، ژول $(J)$ است.
۴) اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی با جرم، سطح و دمای یکسان، درون محیطی با دمای کمتر قرار گیرد، نان زودتر با محیط هم دما می‌شود.

**۴۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ شکل روبه‌رو، نادرست است؟**




* نماد $Q$ در سمت چپ معادلهٔ این فرایند نوشته می‌شود.
* طی این فرایند، انرژی محیط پیرامون افزایش می‌یابد.
* می‌تواند مربوط به فرایند هم دما شدن شیرداغ در بدن باشد.
* طی این فرایند، علامت $\Delta\theta$ سامانه حتماً منفی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۴۳- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز .....**

۱) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.
۲) مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای $۲kg$ آب خالص به اندازهٔ $۱^\circ C$ از گرمای لازم برای افزایش دمای $۲kg$ روغن زیتون به همین مقدار، کمتر است.
۳) ظرفیت گرمایی یک گرم ماده، ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژهٔ آن ماده را نشان می‌دهد.
۴) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

**۴۴- نمونه‌ای از پتاسیم هیدروکسید جامد با ظرفیت گرمایی ۴۰۰ ژول بر کلوین و با دمای ۹۰ درجه سلسیوس را در دمای اتاق (۲۵ درجه سلسیوس) قرار می‌دهیم تا به مرور سرد شود، اگر بعد از گذشت پنج دقیقه دمای این نمونه به ۳۰ درجه سلسیوس برسد، در این مدت به‌تقریب چند کیلوکالری گرما توسط این نمونه پتاسیم هیدروکسید آزاد شده است؟**

۱) ۵/۷۴ ۲) ۴/۸۸ ۳) ۵/۹۸ ۴) ۵/۰۲

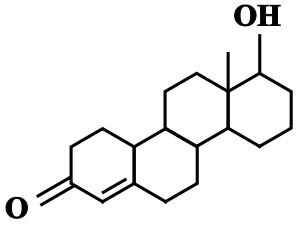
**۴۵- به ازای سوختن کامل ۰/۸ مول متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی پیوند $O=O$ و میانگین آنتالپی پیوند $C=O$ به‌ترتیب برابر ۴۹۵ و ۷۹۹ کیلوژول بر مول است.)**

$$I)\ H_۲O(g) \rightarrow O(g) + ۲H(g) \qquad \Delta H = ۹۲۶kJ$$
$$II)\ C(g) + ۴H(g) \rightarrow CH_۴(g) + ۱۶۶۰kJ$$
$$III)\ CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(g)$$

۱) ۶۴۰ ۲) ۱۰۰/۸ ۳) ۱۰۳۶ ۴) ۷۲۴/۸

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از عملکرد خود در یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

۴۶- با توجه به ساختار ترکیب آلی داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$



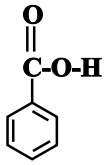
* سوختن کامل یک مول از آن، ۱۹ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.
* ۵۴ الکترون پیوندی، بین اتم‌های آن وجود دارد.
* گروه‌های عاملی کربونیل و هیدروکسید در ساختار آن مشاهده می‌شود.
* نسبت درصد جرمی C به H در آن به تقریب برابر ۸/۱۴ است.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

۴۷- در واکنش $C_2H_4(g)+H_2(g)\rightarrow C_2H_6(g)$ به ازای مصرف ۷/۵ لیتر گاز اتن در دمای اتاق چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی سوختن اتن، اتان و هیدروژن به‌ترتیب برابر با ۱۴۱۰−، ۱۵۶۰− و ۲۸۶− کیلوژول بر مول است و حجم مولی گازها در دمای اتاق برابر با ۲۵L در نظر گرفته شود.)

۱) ۴۰/۸ ۲) ۴۵/۱ ۳) ۱۰۲۰ ۴) ۱۳۶

۴۸- با توجه به ساختار روبه‌رو همهٔ مطالب زیر درست‌اند، به جز .... $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$



۱) بین مولکول‌های این ترکیب امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.
۲) شمار اتم‌های کربن در آن با شمار اتم‌های کربن در ۲-هپتانون یکسان است.
۳) تفاوت جرم مولی آن با بنزآلدهید برابر ۱۶ گرم بر مول است.
۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در این ترکیب برابر ۴/۲۵ است.

۴۹- طبق معادله‌های زیر با سوختن چند گرم هیدرازین، گرمای لازم برای ذوب ۵۰۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس فراهم می‌شود؟ (برای ذوب هر گرم یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس ۳۳۶ ژول انرژی لازم است.) $(N=14, H=1: g.mol^{-1})$

سوختن هیدرازین: $N_2H_4+O_2\rightarrow N_2+2H_2O$

$1)\ N_2+3H_2\rightarrow 2NH_3 \quad \Delta H=-92/2kJ$

$2)\ N_2H_4+H_2\rightarrow 2NH_3 \quad \Delta H=-230/6kJ$

$3)\ 2H_2+O_2\rightarrow 2H_2O \quad \Delta H=-533/6kJ$

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۱۶ ۴) ۸

۵۰- با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(l)$ به تقریب چند کیلوژول است؟

$I)\ 2NH_3(g)+3N_2O(g)\rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l)+920kJ$

$II)\ N_2O(g)+H_2(g)\rightarrow N_2(g)+H_2O(l)+367/4kJ$

$III)\ 4NH_3(g)+3O_2(g)\rightarrow 2N_2(g)+6H_2O(l)+1350kJ$

۱) ۴۴۹/۰۷ ۲) ۲۸۵/۷۳ ۳) -۲۸۵/۷۳ ۴) -۴۴۹/۰۷

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتایج خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

**زمین‌شناسی - منابع آب و خاک + زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی:** صفحه‌های ۵۱ تا ۷۱ | **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

**۵۱- در کدام افق خاک، ریشهٔ گیاهان رشد می‌کند و معمولاً دارای گیاخاک است؟**

۱) افق **C** ۲) افق **B** ۳) افق **A** ۴) گزینهٔ ۲ و ۳

**۵۲- تنش عبارت است از ...**

۱) فشاری که سبب گسستگی سنگ می‌شود.

۲) فشاری از بیرون بر سنگ که آن را خمیده می‌کند.

۳) نیرویی که به‌طور ناگهانی بر جسم وارد می‌شود.

۴) نیرویی از داخل جسم که با نیروی خارجی مقابله می‌کند.

**۵۳- ترکیب خاک دلخواه کشاورزان و باغبانان کدام است؟**

۱) کوارتزی- فسفاتی ۲) سیلیس و ماسه ۳) رس- لای- ماسه ۴) سیلیکاتی- کوارتزی

**۵۴- کدام سنگ دگرگونی برای پی سازه مناسب نیست؟**

۱) کوارتزیت ۲) هورنفلس ۳) شیل‌ها ۴) شیست‌ها

**۵۵- کدام مورد زیر در ترکیب مادهٔ مورد استفاده در لایه‌های آستر و رویهٔ جاده کاربرد ندارد؟**

۱) بالاست ۲) ماسه ۳) شن ۴) قیر

**۵۶- کدام تنش سبب گسستگی سنگ می‌شود؟**

۱) کششی ۲) فشاری ۳) برشی ۴) الاستیک

**۵۷- گابیون در کدام‌یک از موارد زیر کاربرد دارد؟**

۱) زهکشی ۲) تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن

۳) پایدارسازی دامنه‌ها ۴) استحکام بدنهٔ سدها

**۵۸- در جدول زیر ترکیبات موجود در خاک ۴ منطقه بر اساس درصد وزنی موجود آورده شده است. با توجه به این جدول استفاده از کدام منطقه برای کشاورزی نسبت به بقیه مطلوب‌تر به نظر می‌رسد؟**

| ترکیب خاک / منطقه | درصد ذرات شن | درصد ذرات رس | درصد ذرات ماسه | درصد ذرات لای |
|---|---|---|---|---|
| **A** | ۷۳ | ۲۱ | ۴ | ۲ |
| **B** | ۶۵ | ۳۳ | ۲ | ۰ |
| **C** | ۴ | ۹۴ | ۱ | ۱ |
| **D** | ۴ | ۲ | ۴۳ | ۵۱ |

۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

**۵۹- مُغارها در همهٔ موارد زیر کاربرد دارند به جز .....**

۱) نیروگاه‌ها ۲) استخراج مواد معدنی ۳) ذخیرهٔ نفت ۴) ایجاد ایستگاه‌های مترو

**۶۰- کدام عبارت، اصطلاح شیب لایه و محدودهٔ مقدار آن را درست‌تر نشان می‌دهد؟**

۱) زاویهٔ بین سطح زمین با سطح لایه، صفر تا ۱۸۰درجه

۲) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. صفر تا ۹۰ درجه

۳) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح زمین می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه

۴) زاویهٔ بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی، صفر تا ۹۰ درجه

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از نتایج خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

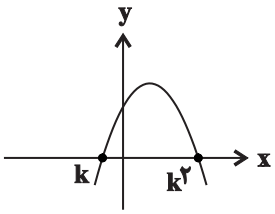
@konkurbanks

# دفترچهٔ دوم- (پایهٔ دهم)

| نوع پاسخ‌گویی | نام درس | تعداد سؤال | شمارهٔ سؤال‌ها | زمان پاسخ‌گویی (دقیقه) |
|---|---|---|---|---|
| اجباری | ریاضی ۱ | ۱۰ | ۶۱-۷۰ | ۱۵ |
| | زیست‌شناسی ۱ | ۲۰ | ۷۱-۹۰ | ۱۵ |
| | فیزیک ۱ | ۱۰ | ۹۱-۱۰۰ | ۱۵ |
| | شیمی ۱ | ۱۰ | ۱۰۱-۱۱۰ | ۱۰ |
| | جمع کل | ۵۰ | ـــــ | ۵۵ دقیقه |

**ریاضی ۱ - معادله‌ها و نامعادله‌ها + تابع:** صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۰ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۶۱- سهمی به معادلهٔ $y = ax^2 + 6x - 27a$ در شکل مقابل رسم شده است. مقدار $a+k$ کدام است؟




۱) -۳
۲) -۴
۳) -۵
۴) -۶

۶۲- جواب‌های معادلهٔ $x^2 - (5m+2)x + 6m^2 + 5m + 1 = 0$ در بازهٔ $(2, 7)$ قرار دارند. مجموعهٔ مقادیر ممکن برای $m$ کدام است؟

۱) $(2, 3)$ ۲) $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$ ۳) $\left(\frac{1}{3}, 3\right)$ ۴) $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$

۶۳- مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $|x^3 - 2x^2 + 2x - 1| < 2x^2 - 2x + 2$ بازهٔ $(a, b)$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

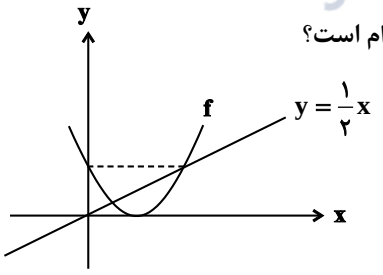
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۴- جدول تعیین علامت عبارت $p(x) = (x-2)(x^2 - ax + b)$ به صورت زیر است. حاصل $ac+b$ کدام است؟

| | | −۳ | | c | |
|---|---|---|---|---|---|
| p(x) | − | ۰ | + | ۰ | + |

۱) ۸ ۲) -۸ ۳) ۶ ۴) -۶

۶۵- اگر نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ و خط $y = \frac{1}{2}x$ به صورت زیر باشد، مقدار $b$ کدام است؟




۱) -۲
۲) -۳
۳) -۴
۴) -۶

۶۶- اگر $x = |x^2 - x| + x^2$ باشد، حاصل عبارت $A = |x+3| + |2x-5|$ کدام است؟

۱) $-x+8$ ۲) $3x-2$ ۳) $x-8$ ۴) $3x-8$

۶۷- مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{x-1}{x+1} \le \frac{x+a}{x}$ به صورت $(-\frac{1}{3}, 0] - (b, +\infty)$ است. حاصل $a-b$ کدام است؟

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

۶۸- به ازای چند مقدار از $a$، رابطهٔ $f = \{(2,1), (2, a^2 - 2a), (1,2), (\frac{1}{2}(a-1)^2, -1)\}$ بیانگر یک تابع است؟

۱) هیچ ۲) یک ۳) دو ۴) بیشمار

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر در مطالعه و تقویت یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

۶۹- اگر $f(x)=\begin{cases} ax^2+bx & ; x^2 \geq |x| \\ 2x^4+c & ; x^2 \leq |x| \end{cases}$ تابع باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) -۲

۷۰- اگر رابطهٔ $\{(2,a),(a,a^2-2),(a,3a-4),(a^3-6,b)\}$ یک تابع باشد، حاصل $a^2-b^2$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**زیست‌شناسی ۱ -گردش مواد در بدن:** صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

**۷۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

**«در یک فرد بالغ و سالم ..... دریچهٔ قلب، .....»**

۱) بزرگ‌ترین – فقط در حین انقباض دهلیزها باز می‌باشد.

۲) پایین‌ترین – ورود خون به حفرهٔ قلبی را که دیواره آن در تشکیل نوک قلب شرکت دارد، تنظیم می‌کند.

۳) کوچک‌ترین – تنها در هنگام ورود خون از بطن‌ها به سرخرگ‌ها باز می‌باشد و اکثر اوقات بسته است.

۴) عقبی‌ترین – برخلاف دریچهٔ دولختی، سه قطعه آویخته دارد که مستقیماً به دیواره بطن متصل هستند.

**۷۲- کدام گزینه زیر در ارتباط با نوعی شبکهٔ ماهیچه‌ای موجود در قلب که برای هدایت پیام اختصاصی شده است، درست می‌باشد؟**

۱) رشته‌های خروجی از گرهی که در زیر بزرگ سیاهرگ زبرین قرار گرفته است، تنها در سه مسیر اصلی به انتقال پیام انقباضی در قلب ادامه می‌دهند.

۲) رشته‌هایی که در دیواره بین دو بطن قرار گرفته‌اند، در نوک بطن تغییر جهت داده و با تعداد انشعابات بیشتری در دیوارهٔ بطن چپ نسبت به بطن راست پخش می‌شوند.

۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در این شبکه، برخلاف دیگر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، فاقد ظاهر مخطط بوده و قابلیت انقباض خود را از دست داده‌اند.

۴) گره موجود در این بافت که در بالاترین سطح قرار گرفته است، همواره به‌صورت خودبه‌خودی تعداد تکانه‌های قلبی در هر دقیقه را تنظیم می‌کند.

**۷۳- با در نظر گرفتن یک چرخهٔ قلبی کامل، در هر زمانی که دریچه‌های سینی بسته هستند همانند هر زمانی که دریچه‌های دهلیزی‌بطنی باز هستند، به طور حتم چه تعداد از موارد زیر روی می‌دهد؟**

**الف) خون بدون صرف انرژی از حفرات دهلیزی قلب به بطن‌ها می‌ریزد.**

**ب) یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها از طریق صفحات بینابینی، پیام تحریک را منتشر می‌کنند.**

**ج) کمترین کشیدگی در طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی – بطنی قلب مشاهده می‌شود.**

**د) خون از درون رگ‌هایی با حفرهٔ داخلی بزرگ‌تر، به درون حفرات بالایی قلب وارد می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۷۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

**«در دیوارهٔ آن دسته از رگ‌های خونی که .....، قطعاً می‌توان لایه‌ای را یافت که .....»**

۱) تنها می‌توانند در ابتدای خود دارای دریچه باشند – دارای رشته‌های بافت پیوندی در اطراف یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای است.

۲) تنظیم اصلی میزان جریان خون در درون خود را به کمک نوعی بنداره انجام می‌دهند – یاخته‌هایی مشابه با یاخته‌های دیواره حبابک دارد.

۳) حرکت خون در درون آن‌ها به صورت نبض احساس می‌شود – یاخته‌های آن در نزدیکی خون روشن قرار نگرفته‌اند.

۴) کمترین ضخامت لایهٔ میانی را دارند – در برخی اندام‌ها، دارای غشای پایه ناقص است.

**۷۵- در مرد سالم و بالغ، گروهی از مویرگ‌ها که ..... مویرگ‌های موجود در مراکز تنفس، .....**

۱) در مرکز تنظیم وضعیت بدن وجود دارند، همانند - ممکن است در بخش کوچکی از دیوارهٔ خود دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای باشند.

۲) خون پس از خروج از آن‌ها وارد سرخرگی با خون روشن می‌شود، برخلاف – دارای غشای پایهٔ ضخیم هستند.

۳) خون را از نوعی سیاهرگ با خون تیره دریافت می‌کنند، برخلاف – فاقد نوعی صافی مولکولی در اطراف یاخته‌های خود هستند.

۴) چربی‌های جذب شده از روده، مستقیما به درون آن‌ها وارد می‌شود، همانند –فشار اسمزی زیادی در انتهای سیاهرگی خود دارند.

**۷۶- کدام گزینه عبارت زیر را نسبت به سایر گزینه‌ها به نحو متفاوتی از لحاظ درستی یا نادرستی تکمیل می‌کند؟**

**«در صورت گریزانهٔ خون، دو بخش آن از هم جدا می‌شوند. بخشی از آن که در قسمت ..... لوله قرار می‌گیرد، .....»**

۱) بالایی – همانند بخش دیگر، اجزایی از آن در صورت آلوده شدن یاخته‌ها به نوعی عامل بیماری‌زا، به دفاع از بدن می‌پردازند.

۲) پایینی – برخلاف بخش بالایی، بیشترین جزء آن از مویرگ‌های اندام واجد گیرندهٔ هورمون اریتروپویتین عبور می‌کند.

۳) بالایی – نسبت به بخش دیگر، در یک فرد بالغ و سالم، حجم بیشتری از خون را به خود اختصاص داده است.

۴) پایینی – همانند بخش بالایی، اجزای آن در انعقاد خون هنگام ایجاد خونریزی‌های شدید نقش دارند.

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از [illegible] راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

**۷۷- کدام عبارت‌ها جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟**

**«نوعی گویچهٔ سفید که ..... را دارد، به‌طور حتم ..... و هرگز نمی‌تواند .....»**

**الف) بلندترین زوائد غشایی – از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرد – از مرحلهٔ S چرخه یاخته‌ای بگذرد.**

**ب) هستهٔ بیضی شکل – یاختهٔ اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شود – نسبت به سایر گویچه‌های سفید بزرگ‌تر باشد.**

**ج) هستهٔ چند قسمتی – دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم نیز دارد – منشأ مشترکی با مونوسیت‌ها داشته باشد.**

**د) گیرندهٔ آنتی‌ژنی – توانایی ترشح پروتئین‌های دفاعی را نیز دارد – نسبت به سایر گویچه‌های سفید کوچک‌تر باشد.**

۱) الف و ب ۲) ب و ج ۳) ج و د ۴) الف و د

**۷۸- کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با عواملی که به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک می‌کنند، صحیح است؟**

۱) همزمان با کمتر شدن فاصلهٔ بین دو لایهٔ پردهٔ جنب در اطراف شش‌ها، دیافراگم با انقباض خود در قفسهٔ سینه مکش ایجاد می‌کند.

۲) همزمان با انقباض ماهیچهٔ دو سر بازو، ممکن است همهٔ دریچه‌های لانه کبوتری موجود در مجاورت این ماهیچه باز شوند.

۳) باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی که در سیاهرگ‌های نواحی پایین بدن وجود دارد، جزء این عوامل محسوب نمی‌شود.

۴) در صورت آزادشدن کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ‌های ماهیچه‌ای بین دنده‌ای داخلی، فشار مکشی قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد.

**۷۹- در برخی از جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، سامانهٔ گردش مواد وجود دارد. در سامانه گردش مواد مربوط به .....**

۱) ماهی، می‌توان انتقال یکبارهٔ خون اکسیژن‌دار به شبکه‌های مویرگی شش را مشاهده کرد.

۲) نوعی کرم حلقوی، شبکه‌های مویرگی و آب میان‌بافتی نقش مهمی در تبادل مواد غذایی دارند.

۳) نوعی بندپا، ممکن نیست که ورود همولنف به قلب از طریق منافذ دریچه‌دار موجود در قلب صورت پذیرد.

۴) نوعی کرم پهن آزادزی، یاخته‌ای یقه‌دار می‌تواند به نفوذ انشعابات حفرهٔ گوارشی در تمام نواحی بدن کمک کند.

**۸۰- کدام گزینه، جملهٔ روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در مورد جانوران واجد ..... می‌توان گفت، .....»**

۱) سامانهٔ گردش آب – اندازهٔ یاخته‌های سازندهٔ منفذ در بدن آنان متغیر بوده و همواره از یاخته‌های یقه‌دار بزرگ‌تر است.

۲) گردش خون ساده – همانند حشرات، جهت حرکت مایع موجود در قلب می‌تواند به سمت سطح شکمی جانور باشد.

۳) جدایی کامل بطن‌ها – ضمن آسان شدن حفظ فشار در سامانهٔ گردشی جانور، انرژی زیاد مورد نیاز بافت‌ها تامین می‌شود.

۴) قلب سه حفره‌ای – خون با خروج از بطن به وسیلهٔ دو سرخرگ، یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیهٔ بدن می‌رود.

**۸۱- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی اسفنج صادق است؟**

۱) یاخته‌های سازندهٔ منفذ فقط در مجاورت یاخته‌های تاژک‌دار قرار دارند. ۲) آب از طریق سوراخ حفرهٔ گوارشی به خارج از بدن راه پیدا می‌کند.

۳) یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند. ۴) آب فقط به کمک یاخته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شوند.

**۸۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟**

**«در انسان، با کاهش اکسیژن محیط، ..... می‌یابد.»**

۱) نیاز به مصرف فولیک‌اسید، کاهش ۲) قطر رگ‌های خون‌رسان به کبد، افزایش

۳) نیاز به مصرف ویتامین $B_{12}$، افزایش ۴) میزان تولید اریتروپویتین، افزایش

**۸۳- تحریک الکتریکی در بین یاخته‌های عضلهٔ بطن‌ها ..... منتشر می‌شود.**

۱) به واسطهٔ گرهٔ دهلیزی – بطنی ۲) از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای

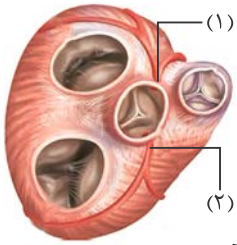
۳) توسط الیاف گرهی دیوارهٔ بطن‌ها ۴) از طریق بافت پیوندی میان تارهای ماهیچه‌ای

**۸۴- در انسان، سرخرگ‌ها .....**

۱) بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند. ۲) در برش عرضی، بیشتر به شکلِ گرد دیده می‌شوند.

۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیواره خود، گروه‌بندی شده‌اند. ۴) به کمک دریچه‌هایی در درون خود، جریان خون را یکطرفه می‌کنند.

**۸۵- با توجه به شکل زیر، که بخشی از دستگاه گردش خونِ انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟**




۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.

۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.

۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.

۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.

**۸۶- در یک فرد بالغ، آهن آزاد شده از گویچهٔ قرمز تخریب شده در داخل اندامی از بدن که خون لوله گوارش ابتدا به آن وارد می‌شود، ذخیره می‌گردد، چند مورد، دربارهٔ این اندام صحیح است؟**

**الف) در تولید کلسترول نقش دارد.**

**ب) بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.**

**ج) از طریق یاخته‌های بنیادی خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌نماید.**

**د) فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر در مطالعه و نتایج خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

**۸۷- در جانوری با دستگاه گردش خون مقابل، قلب به‌صورت دو تلمبه عمل می‌کند. در این جانور، .....**

۱) خون توسط قلب یک بار فقط به شش‌ها و سپس مستقیماً به بقیهٔ بدن تلمبه می‌شود.
۲) در دوران نوزادی خون ضمن یک بار گردش در بدن یک بار از قلب عبور می‌کند.
۳) تنها، پمپ فشار مثبت در تنفس ششی، برای انجام تبادلات گازی موثر است.
۴) پس از بلوغ، حفظ فشار در سامانهٔ گردش خون مضاعف با جدایی بطن‌ها میسر می‌شود.

**۸۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

**«در انسان، همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند ..... همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند .....»**

۱) همانند- خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
۲) برخلاف – در لایهٔ میانی دیوارهٔ خود، یاخته‌های منقبض‌شوندهٔ زیادی دارند.
۳) همانند – تحت تأثیر تلمبهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.
۴) برخلاف – ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی آن‌ها، سهم کم‌تری در حمل گاز اکسیژن دارد.

**۸۹- در انسان، عدم ..... می‌تواند از ایجاد بیماری خیز ممانعت به عمل آورد.**

۱) ورود پروتئین‌های درشت به کپسول بومن
۲) سلامت دیوارهٔ گلومرول‌های کلیه
۳) دفع نمک و آب از بدن
۴) ورود لنف به رگ‌های لنفی

**۹۰- در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خون را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.
۲) همهٔ مویرگ‌های آن، مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شوند.
۳) هنگام خون‌ریزی شدید، در تولید لختهٔ خون نقشی اصلی را ایفا می‌کند.
۴) در ذخیرهٔ یون حاصل از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز خون، فاقد نقش است.

**فیزیک ۱ – کار، انرژی و توان:** صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲ — **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

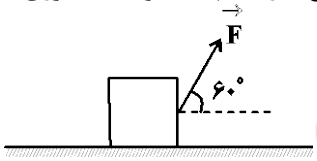
**۹۱- اگر تندی جسمی ۲۵ درصد افزایش یابد، جرم جسم چگونه تغییر کند تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟**

۱) ۳۶ درصد کاهش یابد. ۲) ۳۶ درصد افزایش یابد. ۳) ۶۴ درصد کاهش یابد. ۴) ۶۴ درصد افزایش یابد.

**۹۲- برای آن‌که تندی جسمی از صفر به $v$ برسد، $100J$ کار روی آن انجام می‌شود. برای آن‌که تندی این جسم از $v$ به $3v$ برسد، چند ژول کار دیگر باید روی آن انجام شود؟**

۱) ۹۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۳۰۰

**۹۳- در شکل زیر کار نیروی ثابت $\vec{F}$ در جابه‌جایی افقی جعبه بر روی سطح به اندازهٔ $12m$ برابر با $W$ است. اگر بدون آن که اندازهٔ نیرو تغییر کند، زاویهٔ بین بردار نیرو و جابه‌جایی را $7^\circ$ کاهش دهیم، پس از چند متر جابه‌جایی بر روی سطح افقی، کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}$ برابر با همان $W$ می‌شود؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$ ، $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ از اصطکاک صرف‌نظر کنید.)**




۱) ۱۰ ۲) ۷/۵
۳) $10\sqrt{3}$ ۴) $7/5\sqrt{3}$

**۹۴- جسمی از بالاترین نقطهٔ یک سطح شیب‌دار به طول $2m$ که با سطح افق زاویهٔ $37^\circ$ می‌سازد، از حال سکون رها می‌شود. اگر جسم با تندی $4m/s$ به پایین‌ترین نقطهٔ سطح شیبدار برسد، اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر وزن آن است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10N/kg$)**

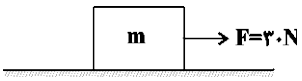
۱) ۰/۴ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۰/۲

**۹۵- گلوله‌ای به جرم $200g$ با تندی اولیهٔ $20\frac{m}{s}$ از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین بالا می‌رود و سپس پایین می‌آید. تندی گلوله در لحظهٔ برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$ و اندازهٔ نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت را یکسان فرض کنید.)**

۱) ۱۰ ۲) $10\sqrt{2}$ ۳) $5\sqrt{2}$ ۴) ۲۰

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتایج خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

۹۶- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $m$ تحت اثر نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ با تندی ثابت $۲\frac{m}{s}$ در مدت ۱۰ ثانیه در مسیری مستقیم و افقی جابه‌جا می‌شود. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند کیلوژول است؟




۱) ۱ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۲ ۴) ۰/۳

۹۷- در چه تعداد از موارد زیر، کار نیروی ذکر شده برابر با صفر است؟

الف) کار نیروی وزن در جابه‌جایی افقی

ب) کار نیروی کشش نخ در حرکت آونگ (گلولهٔ متصل به نخ آویزان از سقف)

پ) کار نیروی عمودی سطح در جابه‌جایی روی یک سطح شیب‌دار

ت) کار نیروی برایند در حرکت با سرعت ثابت

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- گلوله‌ای به جرم $۲kg$ را از سطح زمین و در راستای قائم با تندی اولیهٔ $v_۱$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که گلوله به ارتفاع ۵ متری از سطح زمین می‌رسد، تندی آن نسبت به نقطهٔ پرتاب $۶\frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد. اگر تا این لحظه، اندازهٔ کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله $۸J$ باشد، $v_۱$ چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰ m/s^۲$ و نیروی مقاومت هوا را ثابت در نظر بگیرید.)

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۹۹- پمپ آبی با توان ورودی $۱۵kW$، در هر دقیقه $۲۰۰۰L$ آب ساکن را از چاهی در عمق ۲۵ متری سطح زمین بالا می‌کشد. اگر تندی آب در سطح زمین برابر با $۳۶km/h$ باشد، بازدهٔ این پمپ چند درصد است؟ ($\rho_{آب} = ۱ g/cm^۳$ و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) ۳۳/۳ ۲) ۶۶/۶ ۳) ۵/۴۵ ۴) ۵۳

۱۰۰- آونگی به جرم $m$ به نخی سبک به‌طول $L$ بسته شده است. در حالی‌که گلولهٔ آونگ با راستای قائم زاویهٔ $۶۰^\circ$ می‌سازد، گلوله از حال سکون رها می‌شود. اگر ۲۰ درصد از انرژی اولیهٔ گلوله صرف برخورد با مولکول‌های هوا شود، گلوله در طرف دیگر حداکثر چند درجه از راستای قائم منحرف می‌شود؟ ($\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$ و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، پایین‌ترین نقطهٔ مسیر حرکت گلوله فرض شود.)

۱) ۳۰ ۲) ۵۳ ۳) ۳۷ ۴) به جرم گلوله بستگی دارد.

**شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی:** صفحه‌های ۴۵ تا ۶۹ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۱۰۱- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) روند تغییرات دما با افزایش ارتفاع در لایه سوم هواکره، با روند تغییرات فشار همسو است.

ب) در لایهٔ تروپوسفر، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $۶^\circ C$ افت می‌کند.

پ) در دمای $-۷۸^\circ C$، گاز کربن دی‌اکسید به صورت مایع از هواکره جدا می‌شود.

ت) با گرم کردن مخلوط هوای مایع تا دمای $-۱۹۵^\circ C$، گازی آزاد می‌شود که بیشترین درصد حجمی را در هوای پاک و خشک دارد.

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۰۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) آرگون تنها گاز نجیبی است که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تولید می‌شود.

۲) از هلیم در ساخت بالن‌های هواشناسی و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

۳) اگر دمای ظرفی که شامل سه عنصر $(N_۲ ، O_۲ و Ar)$ است، به اندازهٔ $۱۰۶^\circ C$ سردتر از دمای مربوط به جداشدن کربن‌دی‌اکسید به حالت جامد از هوا باشد، در این دما یک عنصر در ظرف به حالت مایع قرار دارد.

۴) واکنش $S(s) + O_۲(g) \rightarrow SO_۲(g)$، مربوط به سوختن گوگرد است و رنگ شعله‌های آن آبی است.

| گاز | نقطهٔ جوش ($^\circ C$) |
|---|---|
| نیتروژن | -۱۹۶ |
| اکسیژن | -۱۸۳ |
| آرگون | -۱۸۶ |
| هلیم | -۲۶۹ |

۱۰۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اکسیژن برخلاف فلزها، تمایل چندانی برای انجام واکنش با نافلزها ندارد.
- فلز آلومینیم به شکل بوکسیت ($Al_۲O_۳$ خالص) در طبیعت یافت می‌شود.
- تعداد اتم‌های اکسیژن در یک مول آهن (III) اکسید و دی نیتروژن تری‌اکسید با هم برابر است.
- برخی از فلزها مانند نقره و مس در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر به نتایج به‌دست‌آمده راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

**۱۰۴- کدام گزینه درست است؟**

۱) کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است و شمار الکترون‌های اشتراکی و شمار الکترون‌های ناپیوندی آن با این شمار در مولکول نیتروژن نابرابر است.

۲) در واکنش $C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$ پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های ۳ اتمی بیشتر از ۳ برابر فراورده‌های دو اتمی است.

۳) برای کاهش میزان اسیدی بودن، آب دریاچه‌ها، به آن آهک اضافه می‌کنند، اما این کار باعث از بین رفتن مرجان‌ها می‌شود.

۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید برابر نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول $SO_2$ است.

**۱۰۵- در کدام گزینه نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو ترکیب داده شده با هم برابر است؟**

۱) $CH_2O , CS_2$ ۲) $N_2O , H_2S$ ۳) $SO_2 , HCN$ ۴) $PCl_3 , CO$

**۱۰۶- در دو یون زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند. اتم X در گروه ..... جدول دوره‌ای جای دارد و بار q در ترکیب (II) برابر ... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ( X نماد فرضی است.)**

$$[Cl - X - Cl]^+ \quad (I) \qquad [N = C = N]^q \quad (II)$$

۱) ۱۵، ۲- ۲) ۱۷، ۲+ ۳) ۱۷، ۲- ۴) ۱۵، ۲+

**۱۰۷- نسبت اختلاف مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I) با مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (II) به اختلاف مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (II) با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I)، کدام است؟**

I) $P_4 + Br_2 + H_2O \rightarrow HBr + H_3PO_4$

II) $KBrO_3 + N_2H_4 \rightarrow N_2 + KBr + H_2O$

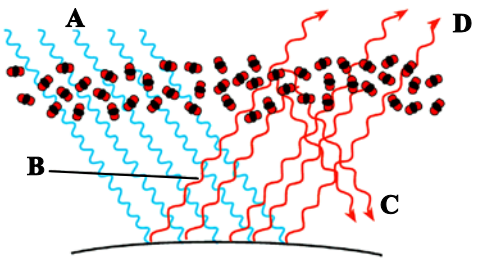
۱) $\frac{۱۳}{۲۲}$ ۲) $\frac{۲۲}{۱۳}$ ۳) $\frac{۱۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱۶}{۱۹}$

**۱۰۸- یک واحد صنعتی روزانه به طور میانگین ۲۰ کیلووات ساعت برق مصرف می‌کند. اگر ۲۰٪ از برق مصرفی در این واحد از انرژی باد، ۳۰٪ آن از گاز طبیعی و باقی آن از نفت خام تامین شود، با توجه به اطلاعات ارائه شده، برای پاکسازی کربن‌دی‌اکسید تولید شده در مدت یک سال از این واحد صنعتی، حداقل به چند درخت تنومند نیاز است؟ (یک درخت تنومند سالانه حدود ۵۰ کیلوگرم کربن‌دی‌اکسید مصرف می‌کند. یک ماه را ۳۰ روز در نظر بگیرید. ▯ بیانگر میزان برق مصرفی ماهانه برحسب کیلووات ساعت می‌باشد.)**

| منبع تولید برق | کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه (kg) |
|---|---|
| گاز طبیعی | ۰/۳۶y |
| نفت خام | ۰/۷y |
| باد | ۰/۰۱y |

۱) ۶۷ ۲) ۶۹ ۳) ۷۳ ۴) ۷۹

**۱۰۹- با توجه به شکل کدام گزینه درست است؟**




۱) پرتوهای A، تنها دارای امواج فرابنفش هستند.

۲) با کاهش مقدار $CO_2$ در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید می‌شود.

۳) امواج D نسبت به C، دارای طول موج کمتری هستند.

۴) وجود پدیدهٔ مشابه این فرایند در گلخانه، منجر به تغییرات جزئی دمای داخل گلخانه در روزهای زمستانی می‌شود.

**۱۱۰- عبارت کدام گزینه نادرست است؟**

۱) کلسیم اکسید (CaO) اکسید فلزی است که برای افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی و کاهش اسیدی بودن آب دریاچه‌ها به‌کار می‌رود.

۲) زمین تمامی پرتوهای تابیده شده از خورشید را جذب می‌کند و تمام آن را به‌صورت پرتوهای فروسرخ با طول موج بلندتر از دست می‌دهد.

۳) از بین آلاینده‌های حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی، نیتروژن دی اکسید و گوگرد دی اکسید درنهایت منجر به ایجاد باران اسیدی می‌شوند.

۴) کربن دی اکسید یک گاز گلخانه‌ای است که افزایش ردپای آن باعث افزایش تغییرات در آب و هوای کرهٔ زمین می‌شود.

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از عملکرد خود در پایه‌ای راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

# دفترچهٔ سوم - پایهٔ دوازدهم

| نوع پاسخ‌گویی | نام درس | تعداد سؤال | شمارهٔ سؤال‌ها | زمان پاسخ‌گویی (دقیقه) |
|---|---|---|---|---|
| اختیاری | ریاضی ۳ | ۱۰ | ۱۱۱-۱۲۰ | ۱۵ |
| | زیست‌شناسی ۳ | ۱۰ | ۱۲۱-۱۳۰ | ۱۰ |
| | فیزیک ۳ | ۱۰ | ۱۳۱-۱۴۰ | ۱۵ |
| | فیزیک ۳ – گواه | ۱۰ | ۱۴۱-۱۵۰ | ۱۰ |
| | شیمی ۳ | ۱۰ | ۱۵۱-۱۶۰ | ۱۰ |
| | جمع کل | ۵۰ | ـــــ | ۶۰ دقیقه |

**ریاضی ۳ –توابع چندجمله‌ای + توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع:** صفحه‌های ۲ تا ۱۴ — **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری**

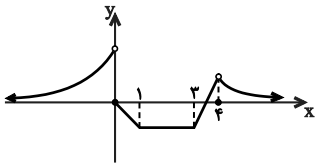
۱۱۱- دو تابع $f(x)=\begin{cases}-(x+3)^2 & , x\geq -1\\ 1+x^3 & , x<-1\end{cases}$ و $g(x)=-x^2+1$ مفروض است. معادلهٔ $f(x)+g(-\sqrt{x})=0$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۱۲- نمودار تابع $f(x)=x^3$ را یک واحد به راست و دو واحد به طرف بالا انتقال می‌دهیم تا به نمودار $y=g(x)$ برسیم. مقدار $g(\sqrt[3]{4}+1)$ کدام است؟

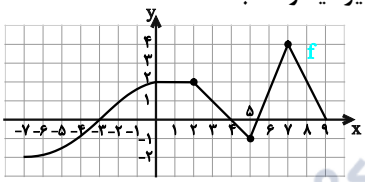
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۱۳- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نادرست است؟




۱) f در بازهٔ $(0,-\infty)$ اکیداً صعودی است.
۲) f در بازهٔ $[3,0]$ نزولی است.
۳) f در بازهٔ $[4,3]$ اکیداً صعودی است.
۴) f در بازهٔ $(+\infty,4)$ اکیداً نزولی است.

۱۱۴- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. در کدام بازه نمودار تابع $g(x)=-f(x)$، صعودی غیراکید و نامثبت است؟




۱) $[0,5]$
۲) $[0,4]$
۳) $[-3,2]$
۴) $[4,5]$

۱۱۵- اگر $f(x)=[x]$ و $g(x)=\frac{x}{1-x}$، آنگاه $(fog)(\sqrt{2})$ کدام است؟

۱) ۴- ۲) ۳- ۳) ۲- ۴) ۱-

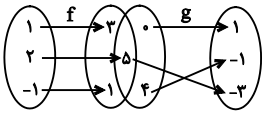
۱۱۶- اگر $f(x)=\frac{1-x}{1+x}$ آن‌گاه $\underbrace{(fofof\ldots of)}_{۱۳۹۳}(\sqrt{2})$ کدام است؟

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

۱۱۷- اگر $f(x-1)=2^{4x+3}+1$ و $g(x+1)=3^{2x-3}-5$، آنگاه مقدار $(fog)(3)$ کدام است؟

۱) ۱۹ ۲) ۹ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۸۶

۱۱۸- با توجه به شکل مقابل، تابع fog کدام است؟




۱) $\{(2,-2)\}$ ۲) $\{(1,1),(2,-2),(-1,-2)\}$
۳) $\{(0,3),(4,1)\}$ ۴) $\{(5,-2)\}$

۱۱۹- اگر $f(x)=\frac{2x-1}{x+1}$ و $g(x)=\frac{2x+2}{2-x}$ باشند، ضابطه‌ی تابع $g(f(x))$ کدام است؟

۱) $x-1$ ۲) $x+1$ ۳) $x$ ۴) $2x$

۱۲۰- اگر $f(x)=\frac{x}{x-1}$ و $g(x)=\frac{1}{x}$، آنگاه $(fog)(x)$ برابر است با:

۱) $\frac{1}{1-x}$ و $x\neq 0$ ۲) $\frac{1}{x-1}$ و $x\neq 0$ ۳) $\frac{1}{1-x}$ ۴) $\frac{1}{x-1}$

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه‌ی خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

**زیست‌شناسی ۳ – نوکلئیک‌اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها:** صفحه‌های ۱ تا ۲۰ | **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری**

**۱۲۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی، تکمیل می‌کند؟**

**«در طی همانندسازی در یک یاخته . . . می‌توان بیان داشت . . .»**

۱) یوکاریوتی – همانند یاخته پروکاریوتی ممکن است دوراهی همانندسازی از یکدیگر دور و یا به یکدیگر نزدیک شوند.

۲) پروکاریوتی – در آغاز این فرایند آنزیم‌هایی که پروتئین‌های متصل به دنا را جدا می‌کنند، قادر به باز کردن مارپیچ دنا نیستند.

۳) پروکاریوتی – همهٔ انواع بازهای آلی مکمل با باز آدنین ممکن است در دوراهی همانندسازی یافت شوند.

۴) یوکاریوتی – لزوماً سرعت فرایند همانندسازی در حباب‌های همانندسازی مجاور با یکدیگر برابر نیست.

**۱۲۲- با در نظر گرفتن باکتری‌ها و فرایند همانندسازی در آن‌ها، کدام موارد نادرست است؟**

**الف) در ساختار کروموزوم باکتری قطعاً پروتئین‌هایی دیده می‌شود.**

**ب) هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی که در این باکتری دیده می‌شود، قطعاً RNA است.**

**ج) آنزیم‌های هلیکاز مرتبط با یک جایگاه آغاز همانندسازی همواره از یکدیگر دور می‌شوند.**

**د) امکان مشاهده شدن بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی و همانندسازی تک‌جهتی وجود دارد.**

۱) فقط مورد «ب» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «ج» ۴) فقط مورد «د»

**۱۲۳- در یک یاختهٔ زندهٔ هسته‌دار بدن انسان، هر مولکول زیستی که در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی نقش دارد و . . . است، . . .**

۱) دورشته‌ای – تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی آن همواره بسته به مراحل رشدونمو تنظیم می‌شود.

۲) تک‌رشته‌ای – واحدهای سه بخشی سازندهٔ آن توسط نوعی پیوند به‌هم متصل می‌شوند.

۳) دورشته‌ای – قطعاً با جدا شدن رشته‌ها از هم در بعضی نقاط، پایداری آن به‌هم می‌خورد.

۴) تک‌رشته‌ای – از روی تمام قسمت‌های یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

**۱۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر جملهٔ زیر را به درستی، تکمیل می‌کند؟**

**«به منظور همانندسازی دنا در یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک، . . . قبل از شکسته شدن . . . اتفاق می‌افتد.»**

**الف) فعالیت بسپارازی آنزیم دنابسپاراز – نخستین پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ در حال تشکیل**

**ب) اضافه شدن نوکلئوتید به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی – پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدها**

**ج) قرارگرفتن نوکلئوتید اشتباه در رشتهٔ در حال ساخت – پیوند اشتراکی میان نوکلئوتیدها**

**د) جدا شدن گروهی از پروتئین‌های کروی شکل از دنا – پیوندهای کم‌انرژی میان بازهای پورینی و پیریمیدینی**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو

**۱۲۵- کدام موارد دربارهٔ نوعی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا که هم به‌صورت زنده و هم به شکل کشته شده در آزمایشات گریفیت مورد استفاده قرار گرفت، صحیح می‌باشند؟**

**الف) تنها در نیمی از مراحل آزمایشات گریفیت به‌کار برده شد.**

**ب) واجد دستورالعمل‌های لازم برای تولید عوامل مورد نیاز برای ساخت پوشینه می‌باشد.**

**ج) قبل از همانندسازی، هیستون‌های متصل به دنا از آن جدا می‌شوند.**

**د) فقط به‌صورت غیر زنده در آزمایش‌های ایوری استفاده شد.**

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

**۱۲۶- در یاخته‌های پرز روده، در رابطه با هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی که ..... می‌توان ..... را مشاهده کرد.**

۱) ایوری به عنوان مادهٔ وراثتی معرفی کرد – ارتباط میان دو باز آلی در آن با پیوند هیدروژنی

۲) هر نوکلئوتید آن علاوه بر برقراری پیوند هیدروژنی با دو نوکلئوتید دیگر پیوند اشتراکی برقرار کرده است – عدم تماس با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

۳) در مرکز کنترل یاخته با پوششی دو غشایی حضور دارند – پیچش اطراف یک محور فرضی

۴) در ساختار بخش تولیدکنندهٔ پروتئین وجود دارد – اتصال هر حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار به قند

**۱۲۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با همهٔ مولکول‌های مرتبط با ژن‌ها، صحیح است؟**

**الف) در ساختار فام‌تن مشارکت می‌کنند.**

**ب) ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی هستند.**

**ج) همگی بسپارهایی از واحدهایی تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند.**

**د) ایوری آنزیم مناسب، برای تجزیهٔ هر کدام از آن‌ها را، در اختیار داشت.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از نتایج [illegible] راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

**۱۲۸- درون یک یاخته پوششی سنگفرشی ابتدای مری، پس از آن‌که .....**

۱) دو گروه فسفات یک نوکلئوتید توسط آنزیم دنابسپاراز جدا شوند، به‌طور حتم قند پنج‌کربنه نوکلئوتید جدید در تشکیل پیوند اشتراکی شرکت می‌کند.

۲) دنای حلقوی در اندامک‌های مختلف شروع به همانندسازی کند، میزان گروه‌های فسفات آزاد درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

۳) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای پورین شکسته شوند، یک آنزیم بسپاراز از روی یک رشتهٔ دنا یک رشتهٔ نوکلئیک اسید جدید می‌سازد.

۴) فعالیت یک آنزیم دنابسپاراز درون هسته به پایان رسید، ممکن است پیوند هیدروژنی بین برخی نوکلئوتیدهای دیگر دنا گسسته شود.

**۱۲۹- کدام گزینه در رابطه با تمام آنزیم‌هایی که در همانندسازی دنا در یاخته‌های بدن انسان نقش دارند، درست است؟**

۱) با هر میزان افزایش پیش‌ماده، سرعت واکنش مختص خود را افزایش می‌دهند.

۲) به باز کردن مارپیچ مولکول دنا و جدا کردن دو رشته آن از هم می‌پردازند.

۳) تنها می‌توانند سرعت یک واکنش انجام‌پذیر را در فرآیند همانندسازی افزایش دهند.

۴) در دماهای بسیار بالاتر از بدن انسان، می‌توانند شکلی غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند.

**۱۳۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«در ارتباط با ساختار پروتئین میوگلوبین می‌توان گفت آخرین سطحی که در آن امکان تشکیل پیوندهای اشتراکی وجـود دارد، ..... اولین سطحی که در آن پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود .....»**

۱) برخلاف – به دنبال دور شدن گروه‌های آبگریز آمینواسیدها از یکدیگر ایجاد شده است.

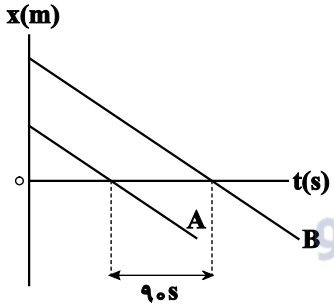
۲) همانند – در تعیین نحوهٔ آرایش زیرواحدهای پلی‌پپتیدی در کنار هم نقش دارد.

۳) برخلاف – به کمک تشکیل انواع پیوندهای مختلف به ثبات نسبی می‌رسد.

۴) همانند – ایجاد پیوند بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی منجر به تشکیل ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای می‌شود.

**فیزیک ۳ – شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت:** صفحه‌های ۲ تا ۱۵ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری**

**۱۳۱- شکل زیر نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B را که با تندی‌های یکسان $۳\frac{m}{s}$ در حرکت هستند، نشان می‌دهد. فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر در مبدأ زمان چند متر است؟**



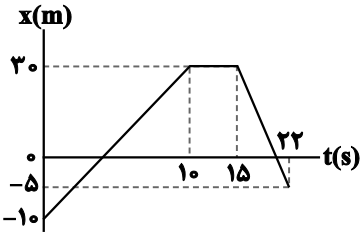

۱) ۳۰

۲) ۱۳۵

۳) ۵۴۰

۴) ۲۷۰

**۱۳۲- نمودار مکان – زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر می‌باشد. نسبت بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۵ ثانیهٔ اول حرکت به بزرگی سرعت متوسط آن در ۱۰ ثانیهٔ دوم کدام است؟**



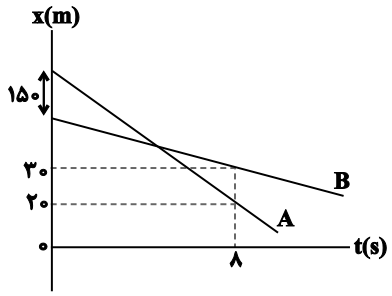

۱) $\frac{۱۶}{۱۵}$

۲) $\frac{۳۱}{۶}$

۳) $\frac{۸}{۹}$

۴) ۱

**۱۳۳- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، مسافتی که متحرک A در ثانیهٔ سوم حرکتش طی می‌کند، چند متر بیش‌تر از مسافتی است که متحرک B در ثانیهٔ پنجم حرکتش طی خواهد کرد؟**




۱) ۱۰

۲) ۱۵

۳) ۲۰

۴) ۵

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

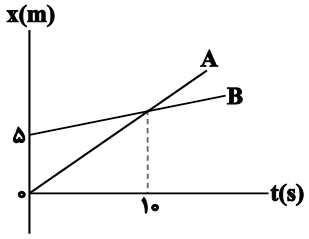


@konkurbanks

۱۳۴- قطاری با تندی ثابت $۱۰۸\frac{km}{h}$ روی مسیر مستقیم در حال حرکت است و از روی یک پل عبور می‌کند. برای این قطار، مدت زمانی‌که تمام طول قطار روی پل قرار دارد، ۱۵ ثانیه کمتر از بازهٔ زمانی‌ای است که قطار وارد پل شده و به‌طورکامل از آن خارج می‌شود. در این‌صورت طول قطار چند متر است؟

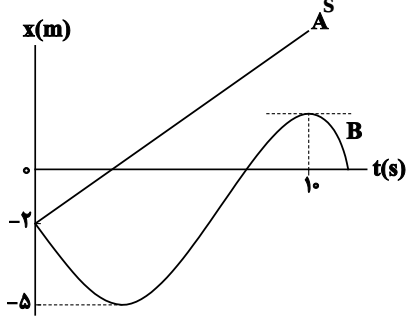
۱) ۱۵۰ ۲) ۲۲۵ ۳) ۱۱۲/۵ ۴) ۷۵

۱۳۵- در شکل زیر، نمودار مکان – زمان متحرک A که با سرعت $۲\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند و متحرک B نشان داده شده است. از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، جابه‌جایی متحرک B چند متر است؟



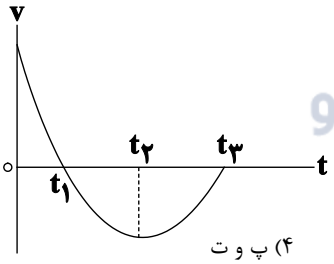

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۵

۱۳۶- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که با تندی‌های یکسان در مبدأ زمان از مکان $x_۰ = -۲m$ عبور می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط و بزرگی شتاب متوسّط متحرک B در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت به ترتیب $۱/۵\frac{m}{s}$ و $۰/۲۵\frac{m}{s^۲}$ باشد، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر در لحظهٔ $t = ۱۰s$ چند متر است؟




۱) ۱۸
۲) ۱۳
۳) ۱۲
۴) ۱۶

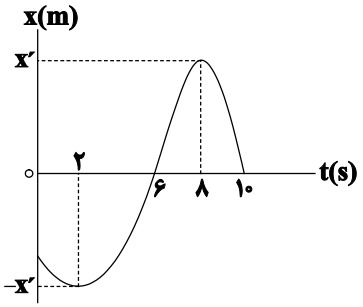
۱۳۷- نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟




الف) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۳$ شتاب متحرک مثبت است.
ب) در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$ تندی متحرک در حال کاهش است.
پ) شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ برابر شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ است.
ت) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۳$ سرعت متوسط متحرک منفی است.

۱) الف و ب ۲) الف، پ و ت ۳) ت ۴) پ و ت

۱۳۸- شکل زیر، نمودار مکان – زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور xها حرکت می‌کند. تندی متوسط این متحرک در کدام بازهٔ زمانی بیشتر است؟



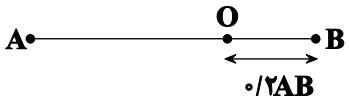

۱) ۲S تا ۶S
۲) ۰S تا ۲S
۳) ۶S تا ۱۰S
۴) ۰S تا ۶S

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه‌گیری خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

۱۳۹- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط این متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 10s$ برابر با $-10\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 20s$ برابر با $-4\vec{i}$ است. بزرگی شتاب متوسط آن در ۱۰ ثانیهٔ دوم حرکت‌اش، چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۰- دو متحرک از نقطه‌های A و B با سرعت‌های ثابت، به طرف یکدیگر شروع به حرکت می‌کنند و در نقطهٔ O به یکدیگر می‌رسند. اگر مدت زمانی‌که متحرکِ سریع‌تر، از نقطهٔ O به نقطهٔ مقابل خود ( A یا B ) می‌رسد برابر ۳s باشد، مدت زمان رسیدن متحرک دیگر از نقطهٔ O به نقطهٔ مقابلش ( A یا B )، چند ثانیه است؟




۱) ۴۸ ۲) $\frac{16}{3}$ ۳) $\frac{3}{16}$ ۴) ۱۲

## فیزیک ۳ - (بخش گواه) نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری

۱۴۱- پرنده‌ای که روی لبهٔ ساختمان بلندی به ارتفاع ۵۰ متر نشسته بود، ابتدا پرواز کرده و به پای ساختمان می‌رسد، سپس ۴۰ متر به سمت مشرق حرکت می‌کند و در نهایت ۳۰ متر به سمت شمال می‌رود. جابه‌جایی کل این پرنده چند متر است؟

۱) ۱۲۰ ۲) $50\sqrt{2}$ ۳) ۵۰ ۴) $40\sqrt{2}$

۱۴۲- مکان متحرکی روی محور x ها در لحظهٔ $t = 2s$ برابر $8m$ و در لحظهٔ $t = 10s$ برابر $-16m$ می‌باشد. سرعت متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

۱) -۳ ۲) -۲ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۴۳- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -40m$ می‌گذرد و در لحظهٔ $t_1 = 6s$ به مکان $x_1 = 100m$ می‌رسد و در نهایت در لحظهٔ $t_2 = 10s$ از مکان $x_2 = 20m$ می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه کدام است؟

۱) ۲۲ ۲) ۱۴ ۳) ۶ ۴) ۲

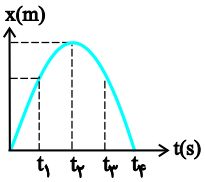
۱۴۴- اگر معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 2t^3 + 6t - 2$ باشد، متحرک در مدت دو ثانیه بعد از شروع حرکت چند متر جابه‌جا شده است؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۸ ۳) ۲۶ ۴) ۲۴

۱۴۵- معادلهٔ مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 6t$ است. سرعت متوسط آن در ۲ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

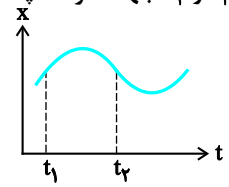
۱) -۳ ۲) صفر ۳) ۱/۵ ۴) ۳

۱۴۶- در کدام‌یک از لحظه‌های نشان داده شده در نمودار، متحرک بیش‌ترین فاصله را از مبدأ مکان دارد؟



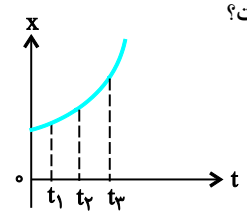

۱) $t_1$ ۲) $t_2$ ۳) $t_3$ ۴) $t_4$

۱۴۷- شکل مقابل نمودار مکان- زمان حرکت ذره‌ای را که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. بین دو لحظهٔ $t_1$ و $t_2$ جهت حرکت چند بار عوض شده است؟




۱) صفر
۲) یک
۳) دو
۴) سه

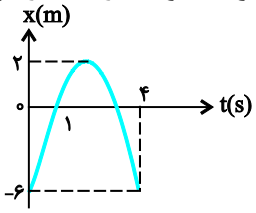
۱۴۸- نمودار مکان- زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازهٔ زمانی بیش‌تر است؟




۱) صفر تا $t_1$
۲) $t_1$ تا $t_3$
۳) $t_2$ تا $t_3$
۴) بستگی به اندازهٔ فاصله‌های زمانی دارد.

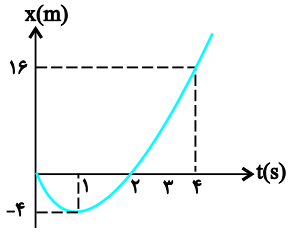
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتایج خود راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

۱۴۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. سرعت متوسط در فاصلهٔ زمانی $t=1s$ تا $t=4s$ چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۲
۲) -۲
۳) ۶
۴) -۶

۱۵۰- شکل مقابل نمودار مکان- زمان متحرکی در یک مسیر مستقیم است. سرعت متوسط متحرک در این ۴ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

**شیمی ۳ - تاریخچهٔ صابون + پاکیزگی محیط+اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی:** صفحه‌های ۱ تا ۱۹ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری**

۱۵۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر M، ۱۲ الکترون با $l=1$ وجود داشته باشد، فرمول اکسید آن می‌تواند به‌صورت $M_2O$ باشد و این اکسید، می‌تواند یک باز آرنیوس باشد.

ب) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های آنها، با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

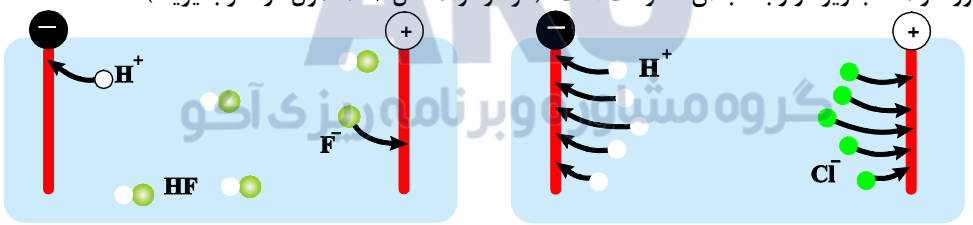
پ) اسیدهای تک‌پروتون‌دار به ترکیب‌هایی گفته می‌شود که از انحلال هر مول از آن‌ها در آب، یک مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

ت) در شرایط یکسان، نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به یون‌های فلوئورید در محلول HF کوچکتر از یک است.

ث) اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک‌اسید، غلظت یون هیدرونیوم برابر $1/35\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ باشد، درصد یونش آن برابر ۱/۳۵ می‌باشد.

۱) (آ)، (ب) و (ث)
۲) (پ)، (ت) و (ث)
۳) (آ)، (ب) و (ت)
۴) (ب)، (ت) و (ث)

۱۵۲- مطابق شکل زیر، در دما و فشار یکسان، حجم‌های مساوی از گازهای هیدروژن کلرید و هیدروژن فلوئورید را در مقدار معینی آب حل کرده‌ایم. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با آن‌ها درست است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید.)




(آ) (ب)

- درصد یونش محلول هیدروفلوئوریک‌اسید برابر ۲۰ است.
- در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول (ب) از محلول (آ) کمتر است.
- معادلهٔ یونش هیدروکلریک‌اسید در آب به‌صورت $HCl(aq)\rightleftharpoons H^+(aq)+Cl^-(aq)$ می‌باشد.
- درجهٔ یونش هیدروکلریک‌اسید، پنج برابر درجهٔ یونش هیدروفلوئوریک‌اسید است.
- غلظت مولی محلول هیدروکلریک‌اسید به تقریب ۱/۶۷ برابر هیدروفلوئوریک‌اسید است.

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۱۵۳- چند مورد(موارد) از مطالب زیر درست است؟

- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.
- در اثر انحلال یک مول دی‌نیتروژن پنتااکسید جامد در آب، ۲ مول یون تولید می‌شود.
- رسانایی الکترونی فقط در فلزها مشاهده می‌شود که رسانایی آنها به‌وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود.
- در محلول ۰/۱ مولار استیک‌اسید که به میزان ۱/۳۵ درصد یونش می‌یابد، غلظت یون‌ها برابر با $2/70\times10^{-3}$ مول بر لیتر می‌باشد.

۱) ۳
۲) ۱
۳) ۴
۴) ۲

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از عملکرد خود در هر پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.
@konkurbanks

**۱۵۴- کدام گزینه درست است؟**

۱) شربت معده برخلاف شیر، نوعی مخلوط ناهمگن است.
۲) میزان پاک‌کنندگی صابون به نوع پارچه وابسته نیست.
۳) اسیدهای چرب از بخش قطبی مولکول با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و در آب محلول‌اند.
۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اوره با این شمار در استیک‌اسید، برابر است.

**۱۵۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟**

- **مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها یک پاک‌کنندهٔ خورنده به‌شمار می‌آید.**
- **پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند پاک‌کننده‌های صابونی، براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.**
- **مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ عسل همانند مولکول‌های اوره، می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.**
- **شیمی‌دان‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، با ویژگی‌های آن‌ها آشنا نبودند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۱۵۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)**

**آ) نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اوره، ۲ برابر این نسبت در ساختار استیک‌اسید است.**

**ب) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری‌هایی که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.**

**پ) اختلاف جرم دو مول روغن زیتون با دو مول چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$) برابر ۶ گرم است.**

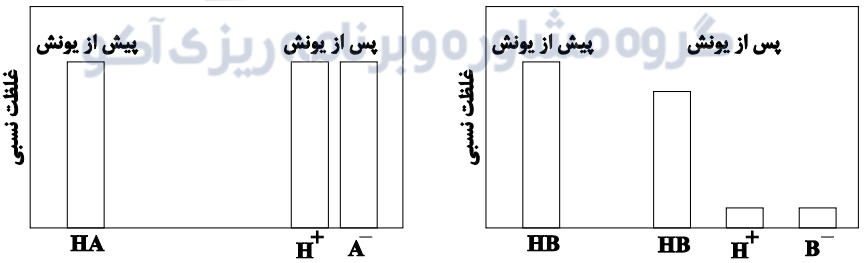
**ت) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.**

۱) آ و پ ۲) آ و ب ۳) پ و ت ۴) ب و ت

**۱۵۷- در اثر واکنش ۹۳۰ گرم اسید چرب ($R-COOH$) با مقدار کافی سود سوزآور ($NaOH$)، مقداری صابون به جرم ۱۰۴۰ گرم حاصل می‌شود، درصد جرمی کربن در اسید چرب تقریباً کدام است؟ (R زنجیر هیدروکربنی خطی و سیر شده است.)**
**($H=1, C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)**

۱) ٪۷۰/۹ ۲) ٪۵۸/۳ ۳) ٪۷۷/۴ ۴) ٪۳۹/۷

**۱۵۸- با توجه به نمودارهای زیر کدام مطلب دربارهٔ اسیدهای HA و HB درست است؟**




۱) نمودار اسید HA می‌تواند مربوط به استیک اسید و نمودار اسید HB می‌تواند مربوط به نیتریک اسید باشد.
۲) اگر جرم یکسانی از اسیدهای HA و HB را در نیم لیتر آب حل کنیم، محلول HA همواره رسانایی الکتریکی بیش‌تری خواهد داشت.
۳) محلول اسید HA را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست.
۴) در دما و غلظت یکسان، pH محلول HA از محلول HB بیش‌تر است و خاصیت اسیدی بیش‌تری دارد.

**۱۵۹- مخلوطی به جرم ۱۲۶/۴ گرم از $C_{17}H_{35}COONa$ و $C_{18}H_{29}SO_3Na$ را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار کلسیم کلرید وارد می‌کنیم. با فرض مصرف کامل واکنش‌دهنده‌ها و تولید رسوب سفیدرنگ در این واکنش، درصد جرمی پاک‌کنندهٔ غیر صابونی در مخلوط اولیه به‌تقریب کدام است؟ ($Na=23, C=12, O=16, S=32, H=1: g.mol^{-1}$)**

۱) ۰/۷۹ ۲) ۳/۱۶ ۳) ۵/۷ ۴) ۱/۵۸

**۱۶۰- $NHRR'$ یک باز ضعیف آلی است. ۱۱/۸ گرم از آن درون مقداری آب ریخته شده و پس از یونش، مجموع تعداد یون‌ها به $4/816\times10^{21}$ رسیده است. اگر درصد یونش آن ۲% باشد، $R', R$ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟**
**($C=12, H=1, N=14: g.mol^{-1}$)**

۱) متیل و متیل ۲) اتیل و اتیل ۳) پروپیل و متیل ۴) اتیل و متیل

**دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از عملکرد خود در یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.**

@konkurbanks

# پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی
# آزمون ۲۸ مرداد ۱۴۰۱ (دوازدهم تجربی)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

**ریاضی**

کاظم اجلالی – امیرهوشنگ انصاری – محمد بحیرایی – شاهین پروازی – سعید جعفری – میلاد چاشمی – ایمان چینی‌فروشان – حسین حاجیلو – فرهاد حامی – میثم حمزه‌لویی – فرزانه دانایی علی شهرابی – نسترن صمدی – حمید علیزاده – حمید مام‌قادری – سروش موئینی – محمدسجاد نقیه – حمیدرضا نوش‌کاران

**زیست‌شناسی**

جواد اباذرلو – عباس آرایش – پوریا برزین – سبحان بهاری – محمدسجاد ترکمان – علی جوهری – علی حسن‌پور – محمدرضا دانشمندی – شاهین راضیان – امیرمحمد رمضانی‌علوی محمدمبین رمضانی – امیررضا رمضانی‌علوی – محمد زارع – اشکان زرندی – علیرضا سنگین‌آبادی – سعید شرفی – امیررضا صدریکتا – امیرعلی صمدی‌پور – شروین مصورعلی – امین موسویان محمدحسن مؤمن‌زاده – کاوه ندیمی – پیام هاشم‌زاده

**فیزیک**

زهره آقامحمدی – خسرو ارغوانی‌فرد – عبدالرضا امینی‌نسب – علی ایرانشاهی – امیرحسین برادران – سیدعادل حسینی – میثم دشتیان – بهنام رستمی – رامین شادلویی – سعید شرق امیرمحمد عبدوی – مصطفی کیانی – غلامرضا محبی – حسین مخدومی – محمدکاظم منشادی – سیدعلی میرنوری – شادمان ویسی

**شیمی**

مجتبی اسدزاده – فرزین بوستانی – محمدرضا پورجاوید – مجید توکلی – اسامه جوشن – ارژنگ خانلری – حمید ذبحی – حسن رحمتی‌کوکنده – فرزاد رضایی – روزبه رضوانی – سیدرضا رضوی آروین شجاعی – مبینا شرافتی‌پور – امیرحسین طیبی – رسول عابدینی‌زواره – محمد عظیمیان‌زواره – حسین ناصری‌ثانی – سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

**زمین‌شناسی**

تبدیل به تست سؤال‌های امتحانی: مهدی جباری

## مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

| نام درس | گزینشگر | مسئول درس | ویراستار | مستندسازی |
|---|---|---|---|---|
| ریاضی | علی مرشد | علی مرشد | مهرداد ملوندی | سرژ یقیازاریان‌تبریزی |
| زیست‌شناسی | محمدمهدی روزبهانی | امیرحسین بهروزی‌فرد | نیما شکورزاده | مهساسادات هاشمی |
| فیزیک | امیرحسین برادران | امیرحسین برادران | محمدامین عمودی‌نژاد | محمدرضا اصفهانی |
| شیمی | ساجد شیری‌طرزم | ساجد شیری‌طرزم | محمد حسن‌زاده مقدم | سمیه اسکندری |
| زمین‌شناسی | مهدی جباری | مهدی جباری | علیرضا خورشیدی | محیا عباسی |

## گروه فنی و تولید

| | |
|---|---|
| مدیر گروه | اختصاصی: زهراالسادات غیاثی |
| مسئول دفترچه آزمون | اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی |
| حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی | سیده صدیقه میرغیاثی |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم<br>مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی |
| ناظر چاپ | حمید محمدی |


**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)**

**آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱**


**برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال ۲zistkanoon@ مراجعه کنید.**

## ریاضی ۲

**۱- گزینهٔ «۱»** (شاهین پروازی)

می‌دانیم در قرقره‌ها جابه‌جایی (طول مکان)ها با هم برابرند:

$$L_1 = L_2 = L_3$$

$$\Rightarrow r_1\theta_1 = r_2\theta_2 = r_3\theta_3 \Rightarrow r_1\theta_1 = 2r_1\theta_2 = \frac{1}{2}r_1\theta_3$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 2\theta_2 = \frac{\theta_3}{2} \Rightarrow \begin{cases} \theta_2 = 15^\circ = \frac{\pi}{12}\text{rad} \\ \theta_3 = 60^\circ = \frac{\pi}{3}\text{rad} \end{cases}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

---

**۲- گزینهٔ «۳»** (علی شهرابی)

$$a\sin(2\pi + \frac{5\pi}{6}) + 4\sqrt{3}\tan(3\pi - \frac{\pi}{3})$$

$$= \sqrt{3}\cos(-2\pi + \frac{\pi}{6}) + 7\cot(4\pi - \frac{\pi}{4})$$

$$\Rightarrow a\sin(\frac{5\pi}{6}) + 4\sqrt{3}\tan(-\frac{\pi}{3}) = \sqrt{3}\cos(\frac{\pi}{6}) + 7\cot(\frac{-\pi}{4})$$

$$\Rightarrow a(\frac{1}{2}) + 4\sqrt{3}(-\sqrt{3}) = \sqrt{3}(\frac{\sqrt{3}}{2}) + 7(-1)$$

$$\xrightarrow{\times 2} a - 24 = 3 - 14 \Rightarrow a = 13$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

---

**۳- گزینهٔ «۲»** (حمید مام‌قادری)

$$\begin{cases} \sin(-\frac{23\pi}{4}) = -\sin(\frac{23\pi}{4}) = \\ -\sin(6\pi - \frac{\pi}{4}) = \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \cos(\frac{19\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}) = \cos(10\pi - \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}) = \\ \cos(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{2}) = \sin\frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \tan(\frac{11\pi}{6}) = \tan(2\pi - \frac{\pi}{6}) = -\tan\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{2}(\frac{1}{\sqrt{2}}) + \frac{1}{\sqrt{3}}(\frac{\sqrt{3}}{2}) - \sqrt{3}(-\frac{1}{\sqrt{3}}) = 1 + \frac{1}{2} + 1 = \frac{5}{2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

---

**۴- گزینهٔ «۳»** (حمیدرضا نوش کاران)

با ساده کردن هر یک از نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$\cos(409^\circ) = \cos(360^\circ + 49^\circ) = \cos(49^\circ) = \sin(41^\circ)$$

$$\sin(1399^\circ) = \sin(8\times 180^\circ - 41^\circ) = -\sin 41^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{\sin(41^\circ) - 2\sin(41^\circ)}{3\sin(41^\circ)} = \frac{-\sin(41^\circ)}{3\sin(41^\circ)} = -\frac{1}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

---

**۵- گزینهٔ «۲»** (شاهین پروازی)

$$\begin{cases} \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos\alpha \\ \cos(\alpha - \frac{3\pi}{2}) = \cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\sin\alpha \\ \sin(\alpha - 3\pi) = -\sin(3\pi - \alpha) = -\sin\alpha \\ \cos^2(\frac{\pi}{2} + \alpha) = (\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha))^2 = (-\sin\alpha)^2 = \sin^2\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\cos\alpha - \sin\alpha}{-\sin\alpha - \sin^2\alpha} \xrightarrow{\div\sin\alpha} \frac{\cot\alpha - 1}{-1 - \sin\alpha} = -\frac{\cot\alpha - 1}{1 + \sin\alpha} \qquad (*)$$

از طرفی می‌دانیم $1 + \cot^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}$ است.

$$1 + 4 = \frac{1}{\sin^2\alpha} \Rightarrow \sin\alpha = \pm\frac{1}{\sqrt{5}} \xrightarrow{\text{ناحیه اول}} \sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

پس حاصل عبارت (*) برابر است با:

$$-\frac{2-1}{1+\frac{1}{\sqrt{5}}} = -\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+1} = -\frac{1}{4}(5 - \sqrt{5})$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

---

**۶- گزینهٔ «۱»** (شاهین پروازی)

توجه داریم که $\frac{4\pi}{14} = \frac{2\pi}{7}$ و $\frac{3\pi}{14} + \frac{2\pi}{7} = \frac{\pi}{2}$ است، یعنی $\frac{2\pi}{7}$ و $\frac{3\pi}{14}$ متمم یکدیگرند. پس $\tan\frac{3\pi}{14} = \cot\frac{2\pi}{7}$ است. از طرفی می‌دانیم:

$$\tan\alpha.\cot\alpha = 1$$

$$\Rightarrow A = (\cot(\frac{2\pi}{7}))^{10} \times (\tan\frac{2\pi}{7})^{12} = (\cot(\frac{2\pi}{7})\tan(\frac{2\pi}{7}))^{10}\tan^2\frac{2\pi}{7}$$

$$= \cot^2\frac{3\pi}{14} \quad (*)$$

از طرفی $1 + \cot^2\frac{3\pi}{14} = \frac{1}{\sin^2\frac{3\pi}{14}} \xrightarrow{\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha} \frac{1}{1 - m^2}$ :

$$\xrightarrow{(*)} A = \cot^2\frac{3\pi}{14} = \frac{1}{1-m^2} - 1 = \frac{m^2}{1-m^2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

---

**۷- گزینهٔ «۲»** (نسترن صمدی)

$$\frac{\sin(\frac{4\pi}{3}) + \tan\theta}{\cos(-\frac{9\pi}{2}) + \sin(\frac{5\pi}{3})} = 1 \Rightarrow \frac{\sin(\pi + \frac{\pi}{3}) + \tan\theta}{\cos(4\pi + \frac{\pi}{2}) + \sin(2\pi - \frac{\pi}{3})} = 1$$

$$\frac{-\sin\frac{\pi}{3} + \tan\theta}{\cos\frac{\pi}{2} - \sin(\frac{\pi}{3})} = 1 \Rightarrow \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2} + \tan\theta}{0 - \frac{\sqrt{3}}{2}} = 1 \Rightarrow \tan\theta = 0$$

با توجه به گزینه‌ها، $\theta = 540^\circ$ قابل قبول است.

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

---

**۸- گزینهٔ «۳»** (علی شهرابی)

$$32^{0/3} = (25)^{0/3} = 2^{1/5} = 2^{\frac{3}{2}} = \sqrt[2]{2^3} = \sqrt{8}$$

$\sqrt{8}$ بین دو عدد صحیح ۲ و ۳ است.

$$(۰/۰۴)^{-\frac{۲}{۳}} = \left(\frac{۱}{۲۵}\right)^{-\frac{۲}{۳}} = \left(۵^{-۲}\right)^{-\frac{۲}{۳}} = \sqrt[۳]{۵^۴} = \sqrt[۳]{۶۲۵}$$

$\sqrt[۳]{۶۲۵}$ بین دو عدد صحیح ۸ و ۹ قرار دارد، زیرا $۸^۳ < ۶۲۵ < ۹^۳$ .

پس اعداد صحیح بین $۳۲^{۰/۳}$ و $(۰/۰۴)^{-\frac{۲}{۳}}$ همان اعداد صحیح بین ۲ و ۹ هستند، یعنی ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸.

*(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)*

---

**۹- گزینهٔ «۲»** *(محمدسپهر تقیه)*

معادله را به صورت مقابل می‌نویسیم: $۲^{۳|x|} + \frac{۳۲}{۲^{۳|x|}} = ۱۲$

حال با تغییر متغیر $۲^{۳|x|} = A$ داریم:

$$A + \frac{۳۲}{A} = ۱۲$$

$$\Rightarrow A^۲ - ۱۲A + ۳۲ = ۰ \Rightarrow A = ۴ \text{ یا } ۸$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = ۲^{۳|x|} = ۴ = ۲^۲ \Rightarrow ۳|x| = ۲ \Rightarrow x = \pm\frac{۲}{۳} \\ A = ۲^{۳|x|} = ۸ = ۲^۳ \Rightarrow ۳|x| = ۳ \Rightarrow x = \pm ۱ \end{cases}$$

حاصل‌ضرب ریشه‌ها برابر است با:

$$\left(+\frac{۲}{۳}\right)\left(-\frac{۲}{۳}\right)(+۱)(-۱) = \frac{۴}{۹}$$

*(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)*

---

**۱۰- گزینهٔ «۲»** *(علی شهرابی)*

ابتدا ضابطه‌های دو تابع را برابر قرار می‌دهیم تا طول نقطهٔ برخوردشان بدست آید:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow ۲۲ - ۲^x = (\sqrt{۲})^{x+۶} - ۲۶ \Rightarrow ۲^x + (\sqrt{۲})^{x+۶} - ۴۸ = ۰$$

$$\Rightarrow ۲^x + ۲^{\frac{x}{۲}+۳} - ۴۸ = ۰ \Rightarrow ۲^x + ۸ \times ۲^{\frac{x}{۲}} - ۴۸ = ۰$$

با تغییر متغیر $۲^{\frac{x}{۲}} = t$، معادله را حل می‌کنیم:

$$t^۲ + ۸t - ۴۸ = ۰ \Rightarrow (t+۱۲)(t-۴) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -۱۲ \Rightarrow ۲^{\frac{x}{۲}} = -۱۲ : \text{غ‌ق‌ق} \\ t = ۴ \Rightarrow ۲^{\frac{x}{۲}} = ۴ \Rightarrow x = ۴ \end{cases}$$

حالا عرض نقطه برخورد را حساب می‌کنیم:

$$f(۴) = ۲۲ - ۲^۴ = ۶$$

پس نقطه برخورد دو تابع $A(۴,۶)$ است. حال فاصله $A$ از نقطهٔ $B(۲,۰)$ را پیدا می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{(۶-۰)^۲ + (۴-۲)^۲} = \sqrt{۴۰} = ۲\sqrt{۱۰}$$

*(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)*

---

## زیست‌شناسی ۲

**۱۱- گزینهٔ «۳»** *(علیرضا سنگین‌آبادی)*

بررسی گزینه‌ها

گزینهٔ «۱»: زنبورها از فرومون برای ارتباط با یکدیگر استفاده می کنند. حشرات فاقد خط سوم دفاعی (دفاع اختصاصی) هستند.

گزینهٔ «۲»: نخستین خط دفاعی بدن انسان، فاقد هر گونه توانایی شناسایی است.

گزینهٔ «۳»: در بدن پستانداران (دارای هورمون پرولاکتین)، گروهی از یاخته‌های دفاعی در خط اول و سوم ترشحات ضد میکروبی دارند. (مثلاً لیزوزیم و پادتن)

گزینهٔ «۴»: جیرجیرک از پردهٔ صماخ برای دریافت امواج صوتی استفاده می‌کند. این جانور فاقد لنفوسیت **B** و دفاع اختصاصی است. *(ترکیبی)*

*(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۷)*

*(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۴، ۵۷، ۶۲، ۶۴، ۶۵، ۶۷، ۷۲ تا ۷۵ و ۷۸)*

---

**۱۲- گزینهٔ «۴»** *(محمد زارع)*

هر لنفوسیت فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی (یعنی یاختهٔ پادتن‌ساز، کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت نابالغ) قدرت تقسیم ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته کشنده طبیعی (یکی از انواع لنفوسیت‌ها)، در دفاع غیراختصاصی و خط دوم دفاعی فعالیت دارد.

گزینهٔ «۲»: محل تولید و بلوغ لنفوسیت **B**، مغز قرمز استخوان می‌باشد. (جایگاه تولید و بلوغ یکسان)

گزینهٔ «۳»: لنفوسیت **B** بالغ گیرنده آنتی‌ژنی مشابه پادتن دارد، اما گیرندهٔ آنتی‌ژنی در لنفوسیت **T**، مشابه پادتن نمی‌باشد.

*(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۱۳- گزینهٔ «۳»** *(علیرضا سنگین‌آبادی)*

طبق شکل ۹ کتاب درسی، مراحل التهاب به‌ترتیب زیر است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، خروج نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها، در یک مرحله و هم‌زمان رخ می‌دهند. در نتیجه، هیچ تقدم و تأخری بین موارد «الف» و «ج» نیست.

| مراحل التهاب |
|---|
| ۱- ورود باکتری به بدن |
| ۲- ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌کنند. |
| ۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند. |
| ۴- پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می‌شود. |
| ۵- درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند. |

*(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)*

---

**۱۴- گزینهٔ «۱»** *(سعید شرفی)*

ماستوسیت با ترشح هیستامین باعث افزایش نفوذپذیری و گشاد شدن مویرگ‌ها می‌شود که در آن فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه افزایش می‌یابد. ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها نیز طی عمل بیگانه‌خواری پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل متصل به باکتری‌ها را علاوه بر خود باکتری تجزیه می‌کنند. هر دو ویژگی گفته شده مربوط به دومین خط دفاع غیراختصاصی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های دارای تقسیم بی‌رویه، یاخته‌های سرطانی هستند که لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های **T** در کشتن آن‌ها نقش دارند. از یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ ماده مخاطی دیوارهٔ معده آنزیم لیزوزیم ترشح می‌شود که مربوط به اولین خط دفاعی است.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شوند. این یاخته‌ها فاقد گیرنده آنتی‌ژنی بر سطح خود هستند. بنابراین عملاً هیچ یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ پروتئین‌های دفاعی مشابه با گیرندهٔ موجود بر سطح خود وجود ندارد.

گزینهٔ «۴»: پادتن‌ها (خط سوم) و پروتئین‌های مکمل سرعت بیگانه‌خواری را افزایش می‌دهند. هر یاخته‌ای در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک ترشح می‌کند که مربوط به خط دوم دفاعی است.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۵ و ۲۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۵)*

---

**۱۵- گزینهٔ «۴»** *(پوریا برزین)*

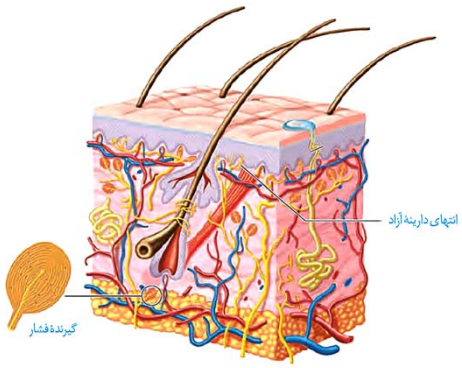
چرم از لایه درم تهیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیرندهٔ فشار، نوعی گیرنده حواس پیکری است که طبق شکل، پوششی چند لایه اطراف دندریت غیرمنشعب خود دارد. گیرندهٔ فشار در درم برخلاف اپی‌درم دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که زیر یاخته‌های بافت پوششی لایه اپی‌درم دیده می‌شود. در نتیجه یاخته‌های لایه درم نیز به زیر غشای پایه اپی‌درم متصل‌اند.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید! خارجی‌ترین یاخته‌های لایه اپی‌درم، مرده‌اند. در نتیجه، فاقد گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی‌اند.

گزینهٔ «۴»: طبق شکل، در لایه درم برخلاف اپی‌درم، رگ‌های خونی و شبکه مویرگی دیده می‌شود. در نتیجه در لایه درم برخلاف اپی‌درم، دیاپدز لنفوسیت‌های **B** را در محل مویرگ‌های خونی می‌توان مشاهده کرد.




*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۵۸، ۶۷ و ۷۲)*

---

## ۱۶- گزینهٔ «۲»

*(محمدحسن مومن‌زاده)*

بر اساس متن کتاب درسی، در مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته برخلاف بافت‌مردگی، تخریب یاخته در چند ثانیه توسط پروتئین‌ها آغاز می‌شود. تنها مورد «الف» مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته است.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های کشندهٔ طبیعی که بخشی از دومین خط دفاعی بدن هستند، باعث القای مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی (از جمله یاخته‌های تودهٔ ملانوما) می‌شوند.

ب) طبق متن کتاب درسی، ویروس **HIV** توانایی از پای درآوردن یاخته‌های **T** کمک‌کننده را دارد. بنابراین می‌توان برداشت کرد که مرگ این یاخته‌ها در بیماری ایدز، نوعی بافت مردگی محسوب می‌شود.

ج) التهاب به دنبال ایجاد هر نوع آسیب بافتی (مثلاً بریدگی) در بخشی از بدن آغاز می‌شود. آسیب بافتی که باعث شروع التهاب می‌شود، خود عامل ایجاد آسیب و بافت مردگی در گروهی از یاخته‌های بدن بوده است.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱، ۷۶، ۷۷، ۸۸، ۸۹ و ۹۱)*

---

## ۱۷- گزینهٔ «۱»

*(محمدحسن مومن‌زاده)*

دقت کنید که بر اساس متن کتاب، حلقهٔ انقباضی در سیتوپلاسم یاخته قرار دارد. در نتیجه این حلقه با سطح داخلی غشا در تماس است، نه خارج آن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف که توانایی تقسیم دارند، رشته‌های اکتین و میوزین همواره (از جمله پس از تقسیم سیتوپلاسم) درون یاخته حضور داشته و یافت می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۷ فصل ۶ کتاب زیست ۲، تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری و فعالیت کمربند انقباضی، همزمان با مرحلهٔ تلوفاز میتوز آغاز می‌شود.

گزینهٔ «۴»: طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین هیچگاه در هیچ نوع انقباضی تغییر نمی‌کند.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۹، ۸۵ و ۸۶)*

---

## ۱۸- گزینهٔ «۳»

*(علی حسن‌پور)*

در مرحلهٔ متافاز میتوز یاختهٔ لنفوسیت **B** خاطره، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند و پس از آن در مرحلهٔ آنافاز، با توجه به کشیده و بیضی‌شکل شدن یاخته، فاصلهٔ بین جفت سانتریول‌هایی که در قطبین یاخته قرار گرفته‌اند، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز تک‌کروماتیدی می‌شوند در حالی‌که تجزیه کامل پوشش هسته در مرحلهٔ پرومتافاز رخ می‌دهد. بنابراین مادهٔ وراثتی پیش از آنافاز نیز در تماس با سیتوپلاسم قرار داشته است و به کار رفتن فعل «قرار می‌گیرد» در این گزینه، علت نادرستی آن است.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر اتفاق می‌افتد و تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته دو برابر می‌شود، در حالی که تعداد کروماتیدها، تعداد مولکول‌های دنا و تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی ثابت باقی می‌ماند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که صورت سوال تنها در ارتباط با مراحل تقسیم میتوز هسته است، نه تقسیم سیتوپلاسم یاخته! (تشکیل حلقهٔ انقباضی و جدا شدن یاخته‌های دختری از هم، در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد)

*(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)*

---

## ۱۹- گزینهٔ «۳»

*(امیرعلی صمدی‌پور)*

در مرحلهٔ آنافاز میتوز و میوز ۲، کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم به دنبال تجزیهٔ پروتئین اتصالی قرار گرفته در ناحیهٔ سانترومر، از یکدیگر جدا می‌شوند. بنابراین صورت سؤال در ارتباط با تقسیم میتوز و میوز ۲ هستهٔ یک یاختهٔ جانوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

| | منظور بخش اول گزینه | منظور بخش دوم گزینه |
|---|---|---|
| گزینهٔ «۱»: | پروفاز | تلوفاز |
| گزینهٔ «۲»: | متافاز | آنافاز |
| گزینهٔ «۳»: | پروفاز | پروفاز |
| گزینهٔ «۴»: | تلوفاز | هیچکدام از مراحل |

نکات گزینه‌ها: به طور کلی در مرحلهٔ متافاز، کوتاه شدن و بلند شدن برخی از رشته‌های دوک قابل مشاهده است، اما تنها در مرحلهٔ آنافاز هر دو رشتهٔ متصل به هر فام‌تن کوتاه می‌شوند. (گزینه «۲») دقت کنید که میانک‌ها ساخته شدن رشته‌های پروتئینی دوک را در مرحلهٔ پروفاز میتوز یا میوز ۲ سازمان‌دهی می‌کنند، اما پروتئین‌های به کار رفته در ساختار دوک مانند سایر عوامل مورد نیاز برای تقسیم، در مرحلهٔ وقفهٔ دوم اینترفاز تولید شده‌اند. (گزینهٔ «۳») با توجه به شکل ۷ فصل ۶ کتاب زیست ۲، به هر فام‌تن دختری تنها یک رشتهٔ دوک متصل است.

*(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۹۳)*

---

## ۲۰- گزینهٔ «۱»

*(علی حسن‌پور)*

شکل سوال یک جفت سانتریول را نشان می‌دهد. همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های جانوری سانتریول دارند، در حالی که طبق شکل ۹ فصل ۶ کتاب زیست ۲، یاخته‌های گیاهی (یوکاریوتی) ممکن است فاقد سانتریول باشند.

ب) از تجزیهٔ کامل ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل‌دهنده سانتریول‌ها علاوه بر آب و کربن‌دی‌اکسید، مواد زائد نیتروژن‌دار نیز حاصل می‌شود.

ج) همزمان با فاصله گرفتن جفت سانتریول‌ها از یکدیگر در یاخته‌های دارای سانتریول، رشته‌های دوک سازماندهی می‌شوند. دقت کنید دو سانتریول که نسبت به هم عمود هستند، هیچ‌گاه از یکدیگر جدا نمی‌شوند.

د) دقت کنید که در یاخته‌های گیاهی فاقد سانتریول، عملکرد این ساختار در هیچ مرحله‌ای بررسی نمی‌شود. *(ترکیبی)*

*(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ تا ۸۵ و ۸۸)*

---

## ۲۱- گزینهٔ «۳»

*(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

بازوفیل‌ها، گویچه‌های سفیدی هستند که هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته‌ای با دانه‌های تیره دارند. این یاخته‌ها در فرایند حساسیت نقش دارند. در طی حساسیت دستگاه ایمنی به مواد بی خطر واکنش نشان می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مورد برای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی صادق است.

گزینهٔ «۲»: این مورد برای مونوسیت‌ها صادق است.

گزینهٔ «۴»: این مورد برای لنفوسیت‌های **T** کشنده و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی صادق است.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۲، ۷۴ و ۷۸)*

**۲۲- گزینهٔ «۲»** *(سراسری تجربی ۹۸)*

پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن ساز تولید و ترشح می‌شوند. هر پادتن به دو مولکول (پادگن) آنتی ژن یکسان می‌تواند متصل شود. پادتن‌ها جزء دفاع اختصاصی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برخی پادتن‌ها ممکن است از مادر به جنین منتقل شوند پس توسط خود فرد تولید نشده‌اند.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید پادتن‌ها ممکن است در به هم چسباندن میکروب‌ها نقش داشته باشند و سپس با تسهیل بیگانه‌خواری در از بین بردن میکروب نقش داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: این مورد فقط برای گروهی از پادتن‌ها صادق است.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۱۱۱)*

---

**۲۳- گزینهٔ «۴»** *(سراسری تجربی ۹۴)*

گزینه «۱»: با توجه شکل و متن کتاب درسی، گروهی از رشته‌های دوک به وسط یاخته یعنی تا صفحهٔ میانی یاخته ادامه یافته‌اند.

گزینه «۲»: همهٔ رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نیستند.

گزینه «۳»: گیاه آلبالو یک گیاه نهان‌دانه است و سانتریول ندارد.

گزینه «۴»: دوک تقسیم در مرحلهٔ پروفاز شکل می‌گیرد و در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم با تخریب رشته‌های دوک از بین می‌رود.

*(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)*

---

**۲۴- گزینهٔ «۲»** *(سراسری تجربی ۹۴)*

یاخته‌های مریستمی گیاه زیتون $2n = 46$ می‌باشند.

گزینه «۱»: در انتهای مرحلهٔ «S»، $92 = 2 \times 46$ کروماتید دارد.

گزینه «۲»: در ابتدای مرحلهٔ « $G_2$ »، ۴۶ سانترومر دارد.

گزینه «۳»: در انتهای مرحلهٔ « $G_1$ »، ۹۲ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنای هسته‌ای دارد.

گزینه «۴»: در یاخته‌های گیاهی میانک (سانتریول) وجود ندارد.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۶)*

---

**۲۵- گزینهٔ «۱»** *(سراسری خارج از کشور ۹۵ با تغییر)*

بررسی موارد:

۱) مونوسیت‌ها (با تبدیل به درشت‌خوارها و یا یاخته‌های دارینه‌ای) و نوتروفیل‌ها، یاخته‌های خونی با توانایی بیگانه‌خواری هستند که متعلق به دومین خط دفاعی (واکنش‌های عمومی اما سریع) هستند.

۲) یاخته‌های دندریتی توانایی استقرار در گره‌های لنفی را دارند. اما بعد از خروج از خون، توانایی گردش پیوسته بین لنف و خون را نخواهد داشت و همواره در خارج از خون باقی می‌مانند.

۳) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها، یاخته‌های خونی با توانایی حرکات آمیبی شکل هستند. مونوسیت‌ها ضمن خروج از خون، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل می‌گردند.

۴) لنفوسیت‌ها، به دنبال برخورد به آنتی‌ژن‌ها، به مرحلهٔ $G_2$ چرخهٔ یاخته‌ای وارد می‌شوند اما توجه داشته باشید هر دو نوع لنفوسیت **B** و **T** در مغز استخوان تولید می‌گردند و در ابتدا نابالغ‌اند. لنفوسیت‌های **B** در همان مغز استخوان و لنفوسیت‌های **T** در تیموس بالغ می‌گردند.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹، ۷۲ و ۸۳)*

---

**۲۶- گزینهٔ «۳»** *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰)*

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند. بررسی موارد:

الف) دقت کنید مغز استخوان خود اندام لنفی است و تمایز گروهی از یاخته‌های خاطره حاصل از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، در خود مغز استخوان همانند سایر اندام‌های لنفی انجام می‌شود.

ب) نوتروفیل‌ها دارای هستهٔ چند قسمتی (بیش از دو قسمت) است و مشابه سایر بیگانه‌خوارها با حرکات آمیبی ذرات بیگانه را می‌خورد. یاخته‌های پادتن‌ساز متعلق به دفاع اختصاصی و فاقد حرکات آمیبی شکل هستند.

ج) بازوفیل‌ها (دارای دانه‌های تیره) و ماستوسیست‌ها (نوعی بیگانه‌خوار) با ترشح هیستامین می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌های خونی شوند.

د) نوتروفیل دارای هسته چند قسمتی (بیش از دو قسمت) و دانه‌های روشن است و همانند یاختهٔ کشنده طبیعی (تولیدکننده اینترفرون نوع ۲) ، در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. دقت کنید همان‌طور که در کنکور ۹۸ نیز مطرح شد، مجاز نیستیم که بگوییم لنفوسیت‌های **T** کشنده با تولید اینترفرون نوع ۲، در دفاع غیراختصاصی شرکت دارند و این جمله از دیدگاه کنکور ۹۸ و کنکور ۱۴۰۰ نادرست است.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)*
*(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰ و ۷۲ تا ۷۴)*

---

**۲۷- گزینهٔ «۴»** *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

در فرایند التهاب، پروتئین‌های مکمل از مویرگ‌ها خارج و در فضای بین یاخته‌ای فعال می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های **T** که خود توانایی تولید اینترفرون ۲ را دارند، آلوده به ویروس شوند، می‌توانند اینترفرون ۱ را هم تولید و ترشح کنند.

گزینهٔ «۲»: اینترفرون نوع یک، بر روی یاخته‌های سالم بدن انسان اثر می‌گذارد و موجب مقاوم شدن آن‌ها در برابر آلوده شدن توسط ویروس‌ها می‌شود.

گزینهٔ «۳»: پروتئین مکمل در اثر فعال شدن، با ایجاد ساختار حلقه مانند، در غشای میکروب‌ها، منفذ ایجاد می‌کند.

*(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)*

---

**۲۸- گزینهٔ «۱»** *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

الف) در مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت مردگی، پاسخ التهابی مشاهده نمی‌شود زیرا بافت مردگی همراه با آسیب بافتی است اما در مرگ برنامه‌ریزی شده، آسیب بافتی نداریم. دقت کنید عاملی که باعث بافت مردگی می‌شود می‌تواند خارجی (مانند نرسیدن اکسیژن کافی به ماهیچهٔ‌قلب) یا داخلی (آسیب به مولکول دنا در اثر مصرف الکل) باشد که در هر دو حالت یک آسیب بافتی رخ داده است اما در مرگ برنامه‌ریزی شده، یاختهٔ آسیب دیده از بین می‌رود. (نادرست)

ب) مرگ برنامه‌ریزی شده می‌تواند مانع وقوع سرطان یا بیماری ویروسی در بدن شود؛ درنتیجه برای بدن انسان اثرات مثبتی دارد، اما بافت مردگی این ویژگی را ندارد، درواقع بافت مردگی خودش باعث آسیب بافتی می‌شود و اثر مثبت ندارد. (درست)

ج) دقت کنید ممکن است مرگ برنامه‌ریزی شده در پی عوامل درونی در یاخته آغاز شود؛ مثلاً در اثر فعالیت پروتئین‌های تنظیم کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای موجود در نقطهٔ وارسی $G_1$ ، آنزیم‌های پروتئینی تجزیه کنندهٔ مؤثر در مرگ برنامه‌ریزی شده فعال شده و باعث مرگ یاخته می‌شوند. در این حالت برخلاف اثر لنفوسیت **T**کشنده و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، پرفورین دخالت ندارد و ساختار غشا در ابتدا تغییر نمی‌کند، هم چنین دقت کنید نخستین واقعه در شروع مرگ برنامه‌ریزی شده، فعال شدن آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ موجود در یاخته است. (نادرست)

د) در مرگ برنامه‌ریزی به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده، یاخته می‌میرد و سپس یاختهٔ درشت خوار این یاختهٔ مرده را می‌بلعد. در بافت مردگی نیز، در اثر نرسیدن ماده‌ای به یاخته یا وارد شدن آسیب به یاخته، یاخته می‌میرد و سپس درشت خوار آن را می‌بلعد. (نادرست)

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۸۸ و ۹۱)*

---

**۲۹- گزینهٔ «۴»** *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

در طی بروز پاسخ التهابی، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌های خونی و ماکروفاژهای بافتی، پیک‌های شیمیایی تولید می‌کنند که این پیک‌های شیمیایی به خون وارد شده و بر روی یاخته‌های گویچهٔ سفید خون (نوتروفیل و مونوسیت) اثر گذاشته و باعث فراخواندن این یاخته‌ها به موضع آسیب (با انجام عمل دیاپدز) می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید این مورد برای هیچ کدام از این یاخته‌ها صادق نیست. یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ که محل مشخصی دارند و ماکروفاژها نیز در خون یافت نمی‌شوند و در نتیجه قدرت انجام دیاپدز ندارند.

گزینهٔ «۲»: همهٔ این یاخته‌ها جزئی از دفاع غیراختصاصی بدن انسان هستند و در نتیجه فاقد گیرنده‌های اختصاصی در سطح خود می‌باشند. گیرنده‌های اختصاصی مربوط به لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است. این گزینه به طور مشخص دربارهٔ لنفوسیت‌های **T** کشنده صادق است.

گزینهٔ «۳»: این مورد طبق کتاب درسی، دربارهٔ یاخته‌های دارینه‌ای صادق است. این یاخته‌ها بیگانه خواری انجام می‌دهند و در نهایت بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. این مورد دربارهٔ هیچ یک از یاخته‌های صورت سوال طبق کتاب درسی صادق نیست.

*(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷، ۷۰ تا ۷۲ و ۷۴)*

---

**۳۰- گزینهٔ «۳»** *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

در مرحله آنافاز تقسیم هسته، مقدمات تقسیم سیتوپلاسم فراهم می‌شود. در این مرحله رشته‌های دوک به فام‌تن‌های تک کروماتیدی اتصال دارند و هرکدام از این مجموعه‌های فام‌تنی در یک قطب یاخته تجمع می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: این دو گزینه مربوط به مرحله تلوفاز تقسیم هسته است.

گزینهٔ «۴»: در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها در استوای یاخته آرایش پیدا می‌کنند.

*(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)*

---

## فیزیک ۲

**۳۱- گزینهٔ «۲»** *(حسین مفرومی)*

چون جرم استوانهٔ رسانا ثابت است، بنابراین در دمای ثابت و یکسان، چگالی استوانه ثابت و حجم آن نیز همواره ثابت خواهد بود و داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1L_1 = A_2L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \ (*)$$

از طرفی با توجه به رابطهٔ بین مقاومت الکتریکی یک رسانا با ویژگی‌های فیزیکی آن، داریم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow[(*)]{\rho_1=\rho_2} \frac{R_2}{R_1} = (\frac{L_2}{L_1})^2 \xrightarrow{L_2=3L_1} \frac{R_2}{R_1} = 3^2 = 9$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)*

---

**۳۲- گزینهٔ «۳»** *(بهنام رستمی)*

به کمک اطلاعات روی نمودار $V - I$، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را به‌دست می‌آوریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0 \Rightarrow V=18V} \varepsilon = 18V$$

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=8A \Rightarrow V=14V} 14 = 18 - r \times 8 \Rightarrow r = 0/5\Omega$$

وقتی کلید $k$ بسته باشد، تمام مقاومت‌های خارجی اتصال کوتاه می‌شوند، بنابراین، $R_{eq} = 0$ است. در این حالت داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq}=0} I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{18}{0/5} \Rightarrow I = 36A$$

$$V = \varepsilon - rI = 18 - 0/5 \times 36 \Rightarrow V = 0$$

وقتی کلید $k$ باز باشد، مقاومت‌های $R_1$ و $R_2$ با هم متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با $R_3$ موازی است. بنابراین داریم: $R_{1,2} = 2/5 + 2/5 = 5\Omega$

$$R'_{eq} = \frac{R_{1,2}R_3}{R_{1,2} + R_3} = \frac{5 \times 5}{5 + 5} = 2/5\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{18}{2/5 + 0/5} \Rightarrow I' = 6A$$

$$V' = \varepsilon - rI' = 18 - 0/5 \times 6 \Rightarrow V' = 15V$$

در نهایت اندازهٔ تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر باتری برای دو حالت برابر است با:

$$\Delta V = V' - V = 15 - 0 \Rightarrow \Delta V = 15V$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)*

---

**۳۳- گزینهٔ «۳»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

توان تولیدی مولد برابر است با: $P = \varepsilon I$

توان تلف شده مولد از رابطهٔ $P' = I^2r$ به‌دست می‌آید که اختلاف این دو توان برابر با توان خروجی مولد است:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - I^2r$$

$$P_{\text{خروجی}} = 20 - 2 = 18W$$

توان خروجی مولد برابر با توان مصرفی در مقاومت خارجی مدار است. بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = RI^2 \Rightarrow 18 = 4/5 \times I^2 \Rightarrow I = 2A$$

با جای‌گذاری در رابطهٔ $P' = I^2r$ داریم:

$$P' = I^2r \Rightarrow 2 = 4 \times r \Rightarrow r = 0/5\Omega$$

در نهایت افت پتانسیل در دو سر مولد برابر است با:

$$Ir = 2 \times 0/5 = 1V$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)*

---

**۳۴- گزینهٔ «۲»** *(شارمان ویسی)*

با استفاده از رابطهٔ جریان در مدار تک‌حلقه داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{(R_{eq})_1 + r}{(R_{eq})_2 + r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R + 1}{R + 3 + 1}$$

$$\Rightarrow R = 2\Omega$$

عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد و یا دو سر مقاومت خارجی مدار است. بنابراین:

$$V = IR \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{(R_{eq})_2}{(R_{eq})_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2} \times \frac{2 + 3}{2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4}$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)*

---

**۳۵- گزینهٔ «۱»** *(بهنام رستمی)*

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} = \frac{25 \times 10^{19} \times 1/6 \times 10^{-19}}{10} = 4A$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{IR}{L} = \frac{I \times \frac{\rho L}{A}}{L} \Rightarrow E = \frac{\rho}{A}I$$

$$\Rightarrow A = \frac{I\rho}{E} = \frac{4 \times 2/5 \times 10^{-7}}{2/5 \times 10^3} = 4 \times 10^{-10}m^2 = 400\mu m^2$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)*

---

**۳۶- گزینهٔ «۱»** *(غلامرضا محبی)*

اگر سیمی را $n$ بار متوالی از وسط تا کنیم، با توجه به ثابت ماندن حجم سیم خواهیم داشت:

$$V = \frac{m}{\rho}: \begin{matrix}\text{ثابت} \uparrow \\ \text{ثابت می‌ماند} \\ \downarrow \text{ثابت}\end{matrix}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1L_1 = A_2L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2^n}$$

$$\xrightarrow{n=6} \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}$$

به کمک رابطهٔ $R = \rho\frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{1}{64 \times 64} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 64^2$$

توان مصرفی الکتریکی در یک مقاومت به کمک کمیت‌های ولتاژ $(V)$ و مقاومت الکتریکی $(R)$ به‌صورت زیر بدست می‌آید:

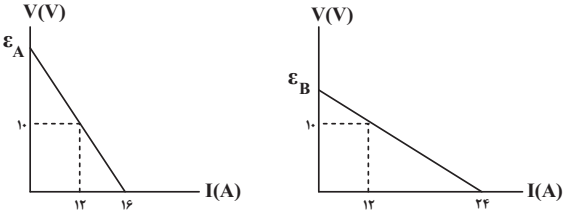
$$P=\frac{V^2}{R}\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2\left(\frac{R_1}{R_2}\right)=\left(\frac{1}{16}\right)^2\times64^2=16$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۳ و ۵۴)*

---

**۳۷- گزینهٔ «۲»** *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

در نمودار $V-I$ برای یک باتری، عرض از مبدأ آن برابر با نیروی محرکهٔ باتری و اندازهٔ شیب خط برابر با مقاومت درونی باتری می‌باشد. با توجه به هر دو شکل می‌توان نوشت:




$$\text{A باتری}\begin{cases}\frac{\varepsilon_A}{10}=\frac{16}{16-12}\Rightarrow\varepsilon_A=40V\\ r_A=\frac{10}{4}=2/5\Omega\end{cases}$$

$$\text{B باتری}\begin{cases}\frac{\varepsilon_B}{10}=\frac{24}{24-12}\Rightarrow\varepsilon_B=20V\\ r_B=\frac{10}{24-12}=\frac{5}{6}\Omega\end{cases}$$

توان تلف شده در باتری از رابطه $P=rI^2$ به‌دست می‌آید، یعنی در جریان ثابت و یکسان، $P$ با $r$ نسبت مستقیم دارد. $\frac{P_A}{P_B}=\frac{r_A}{r_B}=\frac{2/5}{\frac{5}{6}}=3$

شدت جریان یکسان گذرنده از مولدها برابر با $I=12A$ است و توان خروجی باتری برابر با $P=\varepsilon I-rI^2$ می‌باشد. لذا داریم:

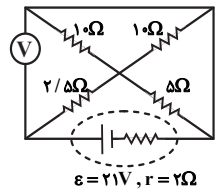
$$\frac{P_A}{P_B}=\frac{\varepsilon_AI-r_AI^2}{\varepsilon_BI-r_BI^2}=\frac{\varepsilon_A-r_AI}{\varepsilon_B-r_BI}=\frac{40-2/5\times12}{20-\frac{5}{6}\times12}=1$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)*

---

**۳۸- گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا محبی)*

از ولت‌سنج آرمانی جریانی عبور نمی‌کند. ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم. سه مقاومت $10\Omega$، $10\Omega$ و $5\Omega$ با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت $2/5\Omega$ متوالی است. بنابراین داریم:




$$\frac{1}{R'}=\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{5}\Rightarrow R'=2/5\Omega$$

$$R_{eq}=2/5+2/5=5\Omega$$

$$\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{21}{5+2}=3A$$

ولت‌سنج آرمانی به دو سر مولد متصل است، بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، برابر است با: $V=\varepsilon-Ir=21-3\times2=15V$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)*

---

**۳۹- گزینهٔ «۴»** *(سعید شرق)*

وقتی هر سه لامپ سالم هستند، مقاومت معادل دو لامپ موازی (۱) و (۲) با مقاومت $R$ برابر با $\frac{R}{2}$ و مقاومت لامپ (۳) برابر با $R$ است. چون دو لامپ موازی (۱) و (۲) با لامپ (۳) به‌صورت متوالی بسته شده است، بنابراین مجموع جریان عبوری از مقاومت (۱) و (۲) با جریان عبوری از مقاومت (۳) یکسان است و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های موازی (۱) و (۲) برابر با $\frac{\varepsilon}{3}$ و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ (۳) برابر با $\frac{2\varepsilon}{3}$ است.

بعد از سوختن لامپ (۱)، از شاخه‌ای که لامپ (۱) در آن قرار دارد، جریانی عبور نمی‌کند و در نتیجه دو لامپ (۲) و (۳) متوالی شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان و برابر با $\frac{\varepsilon}{2}$ خواهد شد. در نتیجه طبق رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$، با توجه به افزایش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۲)، نور آن بیش‌تر شده و با توجه به کاهش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۳)، نور آن کاهش خواهد یافت.

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)*

---

**۴۰- گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

وقتی مقاومت رئوستا را از $R_1$ به $R_2$ برسانیم و توان خروجی مولد در دو حالت با هم برابر شود، در این حالت $r=\sqrt{R_1R_2}$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$r=\sqrt{R_1R_2}\xrightarrow[R_1=8\Omega]{r=2\Omega}2=\sqrt{8R_2}$$

$$\Rightarrow4=8R_2\Rightarrow R_2=0/5\Omega$$

بنابراین باید مقاومت رئوستا را از $R_1=8\Omega$ به $R_2=0/5\Omega$ برسانیم. یعنی باید مقاومت رئوستا را به اندازهٔ $7/5\Omega$ کاهش دهیم.

$$\Delta R=R_2-R_1=0/5-8\Rightarrow\Delta R=-7/5\Omega$$

اثبات رابطه $r=\sqrt{R_1R_2}$ در هنگامی‌که توان خروجی مولد برابر است:

$$P_1=P_2\Rightarrow R_1I_1^2=R_2I_2^2$$

$$\xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R+r}}R_1\times\frac{\varepsilon^2}{(R_1+r)^2}=R_2\times\frac{\varepsilon^2}{(R_2+r)^2}$$

$$\Rightarrow\frac{R_1}{R_1^2+r^2+2rR_1}=\frac{R_2}{R_2^2+r^2+2rR_2}$$

$$\Rightarrow R_1R_2^2+R_1r^2+2rR_1R_2=R_2R_1^2+R_2r^2+2rR_1R_2$$

$$\Rightarrow R_1r^2-R_2r^2=R_2R_1^2-R_1R_2^2$$

$$\Rightarrow r^2(R_1-R_2)=R_1R_2(R_1-R_2)\Rightarrow r^2=R_1R_2$$

$$\Rightarrow r=\sqrt{R_1R_2}$$

*(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)*

---

## شیمی ۲

**۴۱- گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین طیبی)*

گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است. سایر گزینه‌ها مطابق متن کتاب درسی درست‌اند.

یکای اندازه‌گیری دما در $SI$، کلوین $(K)$ است.

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)*

---

**۴۲- گزینهٔ «۲»** *(حمید زیبی)*

این نمودار مربوط به یک فرایند گرماده است.

عبارت اول نادرست است. در فرایندهای گرماده، نماد $Q$ در سمت راست معادله قرار می‌گیرد.

عبارت دوم درست است. طی این فرایند، سامانه به محیط گرما می‌دهد و انرژی محیط پیرامون افزایش می‌یابد.

عبارت سوم درست است. هم دما شدن شیرداغ در بدن یک فرایند گرماده است.

عبارت چهارم نادرست است. طی فرایندهای گرماگیر و گرماده، تغییرات دما ممکن است صفر باشد.

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)*

**۴۳- گزینهٔ «۲»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

ظرفیت گرمایی ویژهٔ آب از ظرفیت گرمایی ویژهٔ روغن زیتون بیشتر است. بنابراین مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای جرم‌های یکسانی از آب و روغن زیتون به مقدار $1^\circ C$، برای آب بیشتر از روغن زیتون است.

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)*

---

**۴۴- گزینهٔ «۱»** *(ارژنگ هانلری)*

$$\theta_1 = 90^\circ C \Rightarrow \Delta\theta = 30 - 90 = -60\,^\circ C \text{(کاهش دما)}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی} = \frac{Q}{\Delta\theta} \Rightarrow 400 = \frac{Q}{-60}$$

$$\Rightarrow Q = -24000J$$

$$24000J \times \frac{1cal}{4/18J} \times \frac{1kcal}{1000\,cal} \simeq 5/74\,kcal$$

*(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۸)*

---

**۴۵- گزینهٔ «۱»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

با توجه به واکنش‌های ۱ و ۲ میانگین آنتالپی پیوندهای $(O-H)$ و $(C-H)$ به‌ترتیب برابر ۴۶۳ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول می‌باشد.

$$H-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H(g) + 2O=O(g) \rightarrow O=C=O(g) + 2H-\underset{H}{O}(g)$$

$$\Delta H = \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی‌های پیوند}\\ \text{در مواد واکنش دهنده}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی‌های پیوند}\\ \text{در مواد فراورده}\end{matrix}\right]$$

$$\Delta H = [(4\times 415)+(2\times 495)] - [(2\times 799)+(4\times 463)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = -800kJ$$

$$?kJ = 0/8 mol CH_4 \times \frac{800kJ}{1 mol CH_4} = 640kJ$$

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)*

---

**۴۶- گزینهٔ «۲»** *(حمید زبیی)*

فرمول مولکولی ترکیب داده شده $C_{19}H_{28}O_2$ است.

جمله اول درست است.

$$C_{19}H_{28}O_2 + 25O_2 \rightarrow 19CO_2 + 14H_2O$$

جمله دوم نادرست است. ۵۴ جفت الکترون پیوندی دارد.

جمله سوم نادرست است. گروه‌های عاملی کربونیل و هیدروکسیل وجود دارد.

جمله چهارم درست است.

$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی H}} = \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}} = \frac{19\times 12}{28\times 1} \simeq 8/14$$

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

---

**۴۷- گزینهٔ «۱»** *(روزبه رضوانی)*

$$I)\ H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O \quad \Delta H_1 = -286kJ$$

$$II)\ C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O \quad \Delta H_2 = -1410kJ$$

$$III)\ C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \quad \Delta H_3 = -1560kJ$$

واکنش سوم را معکوس کرده و با واکنش‌های (I) و (II) جمع می‌زنیم تا به واکنش سؤال برسیم. $\Delta H = (-286)+(-1410)+1560 = -136kJ$

می‌توان آنتالپی واکنش داده شده را از طریق آنتالپی‌های سوختن مواد تعیین کرد:

ΔH = [مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها]-[مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها]

$$\Delta H = [(-1410)+(-286)] - [-1560] = -136kJ$$

گرمای آزاد شده به ازای مصرف $7/5L$ گاز اتن برابر است با:

$$?kJ = 7/5 L C_2H_4 \times \frac{1 mol C_2H_4}{25L\,C_2H_4} \times \frac{136kJ}{1 mol C_2H_4} = 40/8kJ$$

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)*

---

**۴۸- گزینهٔ «۴»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

با توجه به ساختار داده شده این نسبت برابر ۴/۷۵ است:

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{19}{4} = 4/75$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مولکول دارای اتم H متصل به O می‌باشد و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارد.

گزینهٔ «۲»: با توجه به فرمول مولکولی ۲-هپتانون $(C_7H_{14}O)$ و فرمول مولکولی بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$ تعداد اتم‌های کربن برابر است.

گزینهٔ «۳»: فرمول شیمیایی بنزآلدهید به صورت $C_7H_6O$ بوده و تفاوت آن با ترکیب داده شده تنها در یک اتم اکسیژن $(16g.mol^{-1})$ است.

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

---

**۴۹- گزینهٔ «۴»** *(روزبه رضوانی)*

گرمای لازم برای ذوب ۵۰۰ گرم یخ: $500g\,\text{یخ} \times \frac{336J}{1g} = 168000J = 168kJ$

برای محاسبهٔ $\Delta H$ واکنش سوختن هیدرازین با استفاده از قانون هس واکنش اول را معکوس کرده و واکنش‌های ۲ و ۳ بدون تغییر می‌مانند.

$$\left.\begin{matrix}1)\ 2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2 & \Delta H_1 = -(-92/2)\\ 2)\ N_2H_4 + H_2 \rightarrow 2NH_3 & \Delta H_2 = -230/6\\ 3)\ 2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O & \Delta H_3 = -533/6\end{matrix}\right\} \Delta H = -672kJ$$

$$?gN_2H_4 = 168kJ \times \frac{1 mol N_2H_4}{672kJ} \times \frac{32gN_2H_4}{1 mol N_2H_4} = 8gN_2H_4$$

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۵۰- گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پوربابویر)*

$\Delta H$ واکنش‌های داده شده منفی است (همگی گرماده هستند). برای به دست آوردن معادلهٔ واکنش مورد نظر نیز لازم است واکنش (II) بدون تغییر بماند و واکنش (III) بر ۶ تقسیم شود. با معکوس کردن واکنش I و تقسیم کردن آن بر ۳ معادلهٔ خواسته شده به دست می‌آید:

$$\Delta H_{\text{نهایی}} = -\frac{\Delta H_1}{3} + \Delta H_2 + \frac{\Delta H_3}{6}$$

$$= -\left(-\frac{920}{3}\right) + (-367/4) + \left(-\frac{1350}{6}\right) \simeq -285/73kJ$$

*(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

## زمین‌شناسی

**۵۱- گزینهٔ «۳»** *(سؤال ۱۰- دارالفنون همدان- فروردین ۱۴۰۰)*

ویژگی‌های افق A: ۱- بالاترین لایه ۲- رشد ریشهٔ گیاهان ۳- حاوی گیاخاک به‌همراه ماسه و رس در افق B هم مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.

*(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۴)*

---

**۵۲- گزینهٔ «۴»** *(سؤال ۲۵- مانگار ایرانشهر- فروردین ۱۴۰۰)*

هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود.

*(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۰)*

**۵۳- گزینهٔ «۳»** *(سؤال ۴- الف- مشکاة تبریز- خرداد ۱۴۰۰)*

خاک لوم که ترکیبی از لای، ماسه و رس می‌باشد خاک دلخواه باغبانان و کشاورزان می‌باشد. *(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۳)*

---

**۵۴- گزینهٔ «۴»** *(سؤال ۶- اندیشه‌های شریف رشت- خرداد ۱۴۰۰)*

برخی از سنگ‌های دگرگونی مانند شیست‌ها به دلیل سست و ضعیف بودن برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.

*(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۲)*

---

**۵۵- گزینهٔ «۱»** *(مدرسهٔ مشکات تبریز)*

لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشد از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

*(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۰)*

---

**۵۶- گزینهٔ «۱»** *(سؤال ۸- شاهد اردبیل)*

کششی ← گسستگی سنگ

فشاری ← متراکم شدن سنگ

برشی ← بریدن سنگ

*(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۱)*

---

**۵۷- گزینهٔ «۳»** *(کتاب جمع‌بندی پایه)*

گابیون‌ها تورهای سیمی شکلی هستند که از آن‌ها در پایدارسازی دامنه‌ها استفاده می‌شود.

*(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۷)*

---

**۵۸- گزینهٔ «۴»** *(کتاب جمع‌بندی پایه)*

مقدار آبی که خاک‌ها می‌توانند در خود نگه دارند، بستگی به اندازهٔ ذرات خاک دارد. هرچه ذرات خاک ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارد. خاک رس، بسیار ریز دانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار اندک است به طوری که گردش آب و هوا در آن به خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست (رد گزینهٔ ۳). در خاک‌های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند یعنی، زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد (رد گزینه ۱ و۲). مخلوط خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می‌شود. به طور کلی، خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد. (تأیید گزینهٔ ۴)

*(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۳)*

---

**۵۹- گزینهٔ «۲»** *(کتاب جمع‌بندی پایه)*

مُغارها، فضاهای زیرزمینی بزرگی هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیرهٔ نفت و . . . استفاده می‌شوند.

در استخراج مواد معدنی از تونل‌ها استفاده می‌شود.

*(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۵)*

---

**۶۰- گزینهٔ «۲»** *(سراسری خارج از کشور ۱۴۰۰)*

شیب لایه مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

*(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۴)*

---

## ریاضی ۱

**۶۱- گزینهٔ «۲»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا ضابطه سهمی را از روی نمودار به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$y = a(x-k)(x-k^2) = a(x^2-(k^2+k)x+k^3)$$

$$= ax^2 - a(k^2+k)x + ak^3$$

حال با توجه به ضابطه داده شده در صورت سوال داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} -a(k^2+k)=6 \\ -27a = ak^3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a(9-3)=6 \Rightarrow a=-1 \\ k=-3 \end{cases} \Rightarrow a+k=-4$$

*(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)*

---

**۶۲- گزینهٔ «۴»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا جواب‌های معادله را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta = (5m+2)^2 - 4(6m^2+5m+1)$$

$$= 25m^2+20m+4-24m^2-20m-4 = m^2$$

پس جواب‌های معادله به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$x = \frac{5m+2 \pm \sqrt{m^2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 3m+1 \\ x = 2m+1 \end{cases}$$

جواب‌ها باید در بازهٔ $(2,7)$ باشند:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2 < 3m+1 < 7 \Rightarrow 1 < 3m < 6 \Rightarrow \frac{1}{3} < m < 2 \\ 2 < 2m+1 < 7 \Rightarrow 1 < 2m < 6 \Rightarrow \frac{1}{2} < m < 3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \frac{1}{2} < m < 2$$

*(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)*

---

**۶۳- گزینهٔ «۴»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا عبارت $x^3-2x^2+2x-1$ را تجزیه می‌کنیم:

$$x^3-2x^2+2x-1 = (x^3-1)+(-2x^2+2x)$$

$$= (x-1)(x^2+x+1)-2x(x-1)$$

$$= (x-1)(x^2-x+1)$$

پس نامعادله صورت سؤال به صورت زیر در می‌آید:

$$|(x-1)(x^2-x+1)| < 2(x^2-x+1)$$

$$\xrightarrow{x^2-x+1>0} |x-1|(x^2-x+1) < 2(x^2-x+1)$$

$$\Rightarrow |x-1| < 2 \Rightarrow -2 < x-1 < 2 \Rightarrow -1 < x < 3$$

پس $a=-1$ و $b=3$ و در نتیجه $b-a=4$ است.

*(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)*

---

**۶۴- گزینهٔ «۲»** *(شاهین پروازی)*

با توجه به جدول $x=-3$ ریشهٔ ساده و $x=c$ ریشهٔ مضاعف $p(x)$ است؛ زیرا در $x=c$ تغییر علامت نداریم، پس $c=2$ است و $p(x)$ را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$p(x) = (x+3)(x-2)^2 = (x-2)(x^2+x-6)$$

$$= (x-2)(x^2-ax+b)$$

$$\Rightarrow a=-1, b=-6 \Rightarrow ac+b=-8$$

*(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)*

---

**۶۵- گزینهٔ «۱»** *(شاهین پروازی)*

با توجه به نمودارهای دو تابع، یکی از نقاط برخورد نقطه‌ای است با عرض $f(0)=c$، با توجه به معادلهٔ خط، طول این نقطه $x=2c$ است. در این نقطه داریم:

$$f(2c) = c \Rightarrow 4ac^2+2bc+c = c$$

$$\Rightarrow 4ac^2 = -2bc \xrightarrow{c\neq 0} 4ac = -2b \quad (*)$$

با توجه به اینکه سهمی بر محور $x$ ها مماس است، داریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2-4ac = 0 \xrightarrow{(*)} b^2+2b = 0$$

$$\xrightarrow{b\neq 0} b = -2$$

*(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)*

**۶۶- گزینهٔ «۱»** *(میلاد پاشمی)*

$$|x^۲-x|=x-x^۲ \Rightarrow x^۲-x\le ۰ \Rightarrow ۰\le x\le ۱$$

حال به‌ازای $x\in[۰,۱]$ داریم:

$$A=|x+۳|+|۲x-۵|=x+۳-(۲x-۵)=-x+۸$$

*(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)*

---

**۶۷- گزینهٔ «۲»** *(حمید علیزاده)*

نامعادله را به‌صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\frac{(x-۱)x-(x+a)(x+۱)}{(x+۱)x}\le ۰$$

$$\Rightarrow \frac{-(a+۲)x-a}{x(x+۱)}\le ۰ \Rightarrow \frac{(a+۲)x+a}{x(x+۱)}\ge ۰$$

طبق فرض $x\in(b,-\frac{۱}{۳}]\cup(۰,+\infty)$، پس با توجه به جواب بالا مشخص می‌شود که $x=-\frac{۱}{۳}$ ریشهٔ عبارت صورت است و $x=b$ و $x=۰$ نیز ریشه‌های مخرج هستند:

$$\Rightarrow \begin{cases} b=-۱ \\ -\dfrac{a}{a+۲}=-\dfrac{۱}{۳}\Rightarrow a=۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow a-b=۲$$

*(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)*

---

**۶۸- گزینهٔ «۱»** *(حمید علیزاده)*

شرط آن‌که رابطهٔ $f$ تابع باشد، آن است که مؤلفه‌های اول آن برابر نباشند و یا اگر مؤلفه‌های اول آن برابر باشند، باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند.

$$(۲,a^۲-۲a),(۲,۱)\in f \Rightarrow a^۲-۲a=۱$$

$$\Rightarrow a^۲-۲a-۱=۰$$

$$\Rightarrow a=۱\pm\sqrt{۲} \Rightarrow f=\{(۲,۱),(۱,۲),(۱,-۱),(۲,۱)\}$$

با جای‌گذاری $a=۱\pm\sqrt{۲}$ در رابطهٔ $f$ دو زوج $(۱,۲)$ و $(۱,-۱)$ در رابطه قرار دارند، پس به‌ازای هیچ مقداری از $a$، رابطهٔ $f$ تابع نخواهد شد.

*(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)*

---

**۶۹- گزینهٔ «۲»** *(کاظم اجلالی)*

با توجه به مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $x^۲\ge|x|$ و $x^۲\le|x|$، ضابطه‌های $f$ را به‌صورت زیر می‌توان نوشت:

$$f(x)=\begin{cases} ax^۲+bx & ; x\in\{۰\}\cup(-\infty,-۱]\cup[۱,+\infty) \\ ۲x^۴+c & ; x\in[-۱,۱] \end{cases}$$

برای این که $f$ تابع باشد مقادیر دو ضابطه به ازای $x\in\{۰,-۱,۱\}$ برابر باید باشند:

$$f(۰)=۰+۰=۰+c\Rightarrow c=۰$$

$$\left.\begin{array}{l} f(۱)=a+b=۲+c\Rightarrow a+b=۲ \\ f(-۱)=a-b=۲+c\Rightarrow a-b=۲ \end{array}\right\}\Rightarrow\begin{cases} a=۲ \\ b=۰ \end{cases}$$

*(تابع) (ریاضی ۱،صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)*

---

**۷۰- گزینهٔ «۴»** *(سعید یعقوبی)*

$$(a,a^۲-۲)=(a,۳a-۴)\Rightarrow a^۲-۲=۳a-۴\Rightarrow a^۲-۳a+۲=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases} a=۱ \\ a=۲ \end{cases}\text{ یا}$$

اگر $a=۲\Rightarrow f=\{(۲,۲),(۲,۲),(۲,۲),(\underbrace{\frac{۸-۶}{۲}}_{=۱},b)\}\Rightarrow b=۲$

$$\Rightarrow a^۲-b^۲=۴-۴=۰$$

اگر $a=۱\Rightarrow f=\{(۲,۱),(۱,-۱),(۱,-۱),(-۵,b)\}$

$\Rightarrow$ هر مقدار می‌تواند باشد. $b\Rightarrow ۱^۲-b^۲\le ۱$

$$\Rightarrow (a^۲-b^۲)\in(-\infty,۱]$$

*(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)*

---

## زیست‌شناسی ۱

**۷۱- گزینهٔ «۳»** *(شاهین راضیان)*

بر اساس شکل ۴ فصل ۴ زیست دهم، کوچک‌ترین دریچه قلب، دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی است. این دریچه تنها در هنگام انقباض بطن‌ها (ورود خون از بطن‌ها به سرخرگ‌ها) باز است و در سایر مواقع بسته می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بر اساس شکل ۴ فصل ۴ زیست دهم، بزرگ‌ترین دریچه قلب، دریچه سه‌لختی است. این دریچه در حین انقباض دهلیزها و نیز در هنگام استراحت عمومی باز است.

گزینهٔ «۲»: بر اساس شکل ۱ فصل ۴ کتاب دهم پایین‌ترین دریچهٔ قلب، دریچه سه‌لختی است. با دقت کردن در این شکل، درمی‌یابیم که دیوارهٔ بطن چپ به تنهایی در تشکیل نوک قلب شرکت دارد. دریچهٔ سه‌لختی در تنظیم خون ورودی به بطن چپ نقشی ندارد.

گزینهٔ «۴»: بر اساس شکل ۴ فصل ۴ زیست دهم، عقبی‌ترین دریچه قلب، دریچه سه‌لختی است. این دریچه به واسطه رشته‌هایی از جنس بافت پیوندی (طناب‌های ارتجاعی) به طور غیر مستقیم به دیوارهٔ بطن راست متصل است.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱)*

---

**۷۲- گزینهٔ «۲»** *(محمدمبین رمضانی)*

بافت هادی برای هدایت پیام اختصاصی شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از گره پیشاهنگ چهار دسته تار خارج می‌شود که سه تا از آن‌ها پیام را به گره دهلیزی بطنی برده و دیگری پیام را به دهلیز چپ می‌برد.

گزینهٔ «۲»: رشته‌های موجود در دیوارهٔ بین دو بطن در نوک قلب تغییر جهت داده و به علت ضخامت بیشتر دیواره بطن چپ، با انشعابات بیشتری در بطن چپ پخش می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های شبکهٔ هادی از جنس یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی هستند و بنابراین دارای قابلیت انقباض و ظاهری مخطط می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: گره پیشاهنگ می‌تواند تحت تاثیر دستگاه عصبی خود مختار، تعداد تکانه‌های قلبی در واحد زمان را تغییر دهد.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)*

---

**۷۳- گزینهٔ «۱»** *(امیرمحمد رمضانی‌علوی)*

فقط مورد «د» درست است. بسته بودن دریچه‌های سینی همزمان با باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی بوده و در مراحل انقباض دهلیزها و استراحت عمومی مشاهده می‌شود.

بررسی موارد:

الف) توجه داشته باشید در زمان انقباض دهلیزها، خون با صرف انرژی به درون حفرات بطنی وارد می‌شود.

ب) در زمان استراحت عمومی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها در حال استراحت بوده و پیام تحریک درون آن ها منتشر نمی‌شود.

ج) در اوایل انقباض بطن‌ها که دریچه‌های دهلیزی – بطنی در حال بسته‌شدن هستند، اما دریچه‌های سینی هنوز باز نشده‌اند، کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی بطنی، در حال افزایش یافتن است.

د) به طور کلی در تمام مدت زمان چرخهٔ قلبی، امکان ورود خون از سیاهرگ‌های متصل به قلب (رگ‌هایی با حفرهٔ داخلی بزرگ‌تر) به درون دهلیزها وجود دارد.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳ و ۵۵)*

**۷۴- گزینهٔ «۱»** *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

در میان سه گروه اصلی رگ‌ها (سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ) برخی از سرخرگ‌ها (خروجی از قلب) در ابتدای خود دارای دریچه هستند. این رگ‌ها در لایهٔ میانی خود دارای رشته‌های کشسان به همراه یاخته‌های ماهیچهٔ صاف هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دقت کنید تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها به کمک سرخرگ‌های کوچک صورت می‌گیرد، نه بندارهای مویرگی.

گزینهٔ «۳»: همهٔ یاخته‌های زنده بدن انسان، برای ادامه حیات، نیاز به گرفتن مواد مورد نیاز خود از خون پراکسیژن دارند. پس قطعاً همهٔ یاخته‌های موجود در دیوارهٔ رگ‌ها هم به نحوی در نزدیکی خون روشن هستند. (در واقع از نظر علمی، رگ‌های بسیار کوچکی حاوی خون روشن، در ضخامت دیوارهٔ رگ‌ها وجود دارند که اکسیژن رسانی به یاخته‌های موجود در دیواره را برعهده دارند.)

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که مویرگ‌ها فاقد لایهٔ میانی هستند، نه این که لایهٔ میانی آن‌ها ضخامت کمی داشته باشد! بنابراین قسمت اول این گزینه در مورد سیاهرگ‌ها صحیح است و قسمت دوم در مورد مویرگ‌ها.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸، ۴۹ و ۵۵ تا ۵۸)*

---

**۷۵- گزینهٔ «۲»** *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

در کلیه، خون پس از خروج از مویرگ‌های منفذدار کلافک، وارد سرخرگ وابران با خون روشن می شود. مراکز تنفس در ساقهٔ مغز قرار دارند و بنابراین بخشی از دستگاه عصبی مرکزی بوده و دارای مویرگ‌های پیوسته هستند. مویرگ‌های منفذدار برخلاف پیوسته، غشای پایهٔ ضخیم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دیوارهٔ هیچ یک از مویرگ‌ها، ماهیچه صاف وجود ندارد. بندارهٔ مویرگی در ابتدای برخی مویرگ‌ها یافت می‌شود، نه دیوارهٔ آن‌ها.

گزینهٔ «۳»: مویرگ‌های کبد (جگر) خون را از سیاهرگ باب دریافت می‌کنند و ناپیوسته هستند. همهٔ انواع مویرگ‌ها دارای غشای پایه (نوعی صافی مولکولی) به طور کامل یا ناقص هستند.

گزینهٔ «۴»: چربی‌های جذب شده از روده وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند. این مویرگ‌ها در نهایت به رگ‌ها و مجرای لنفی وارد می‌شوند و در نتیجه، فاقد انتهای سیاهرگی یا سرخرگی می‌باشند.

*(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱)*

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۲۷، ۵۵، ۵۷، ۵۸، ۷۲ و ۷۳)*

---

**۷۶- گزینهٔ «۲»** *(سبحان بهاری)*

در صورت گریزانهٔ خون، دو بخش خوناب و یاخته‌ای خون از هم جدا می‌شوند. خوناب در بالای لولهٔ گریزانه و بخش یاخته‌ای در پایین آن تشکیل می‌شود. بیشترین جزء بخش یاخته‌ای خون، گویچه‌های قرمز و بیشترین جزء خوناب، آب می‌باشد. اندام واجد گیرندهٔ هورمون اریتروپویتین، مغز استخوان است. هم آب و هم گویچه‌های قرمز توانایی عبور از مویرگ‌های خونی این اندام را دارند. این گزینه نادرست می‌باشد و سایر گزینه‌ها درست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گویچه‌های خونی سفید همانند برخی پروتئین‌های خوناب، در دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه نقش دارند.

گزینهٔ «۳»: خوناب در یک فرد بالغ و سالم، ۵۵٪ حجم خون را به خود اختصاص داده است.

گزینهٔ «۴»: هنگام ایجاد خونریزی‌های شدید، گرده‌ها و گویچه‌های قرمز از بخش یاخته‌ای و برخی پروتئین‌های خوناب، در انعقاد خون نقش دارند.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)*

---

**۷۷- گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا دانشمندی)*

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) در بین گویچه‌های سفید، مونوسیت بلندترین زوائد غشایی را دارد و می‌توان گفت این یاخته‌ها از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرند اما چون نمی‌توانند تقسیم شوند پس از مرحلهٔ S چرخه یاخته‌ای نمی‌گذرند.

ب) لنفوسیت هستهٔ بیضی شکل دارد و یاختهٔ اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شود و نمی‌توان گفت نسبت به سایر گویچه‌های سفید بزرگ‌تر می‌باشد چون بزرگ‌ترین گویچهٔ سفید مونوسیت است.

ج) نوتروفیل هستهٔ چند قسمتی و دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم دارد و منشأ میلوئیدی دارد پس منشأ مشترکی با مونوسیت‌ها دارد.

د) در بین گویچه‌های سفید، لنفوسیت گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارد و همانند تمامی گویچه‌های سفید (به علت ترشح اینترفرون نوع ۱) توانایی ترشح پروتئین‌های دفاعی را نیز دارد. توجه کنید که لنفوسیت کوچک‌ترین گویچه‌های سفید محسوب می‌شود.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲، ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)*

---

**۷۸- گزینهٔ «۳»** *(محمدمبین رمضانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با کمتر شدن فاصلهٔ موجود در بین دو لایهٔ پردهٔ جنب، فشار مایع جنب افزایش یافته و شش‌ها خالی از هوا می‌شوند. در این هنگام، دیافراگم به حالت استراحت درآمده و فشار مکشی قفسهٔ سینه کمتر می‌شود.

گزینهٔ «۲»: طبق شکل ۱۴ فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی ۱، با انقباض ماهیچه‌های دست و پا، تلمبه ماهیچه‌ای باعث بازشدن دریچه‌های لانه کبوتری نزدیک‌تر به قلب و بسته‌شدن دریچه‌های دورتر از قلب می‌شود.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که طبق متن کتاب، باقی‌مانده فشار سرخرگی باعث ادامهٔ جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود و سایر عوامل مطرح شده به جریان خون در این رگ‌ها کمک می‌کنند. بنابراین باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی عامل اصلی ادامهٔ جریان خون در سیاهرگ‌ها بوده و نمی‌توان گفت که جزو عوامل کمک‌کننده می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: برای شروع انقباض ماهیچه، یون کلسیم درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته‌ها آزاد می‌شود. این امر نشان‌دهندهٔ انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی است که در بازدم عمیق انجام می‌شود. هنگام دم فشار مکشی قفسهٔ سینه دیده می‌شود.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۸ و ۵۹)*

---

**۷۹- گزینهٔ «۲»** *(امین موسویان)*

در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همهٔ یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که در ماهی آبشش وجود دارد نه شش!

گزینهٔ «۳»: ورود همولنف به قلب از طریق منافذ دریچه‌دار قلب انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند به‌طوری که فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند. دقت کنید که یاخته‌های یقه‌دار مربوط به اسفنج‌ها هستند نه جانداران دارای حفرهٔ گوارشی.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)*

---

**۸۰- گزینهٔ «۴»** *(امیررضا رمضانی‌علوی)*

دوزیستان بالغ قلب سه‌حفره‌ای دارند. خون از قلب این جانوران به وسیلهٔ یک سرخرگ (نه دو سرخرگ) خارج می‌شود و پس از آن به دو شاخه انشعاب می‌یابد. در این جانوران، خون یک بار به ششها و پوست و سپس به بقیهٔ بدن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل ۲۱ فصل ۴ کتاب زیست ۱، با توجه به تفاوت اندازهٔ منافذ بدن اسفنج، اندازهٔ یاخته‌های سازندهٔ منفذ با یکدیگر متفاوت است، اما همواره از یاخته‌های یقه‌دار بزرگ‌تر می‌باشند.

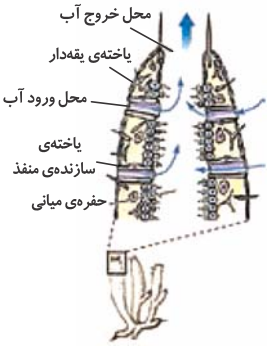
گزینهٔ «۲»: طبق شکل ۲۳ و ۲۴ فصل ۴ کتاب زیست ۱، در قلب ماهی (واجد گردش خون ساده) خون از دهلیز به بطن وارد می‌شود و در این حین، به سمت سطح شکمی جانور حرکت می‌کند. در حشرات نیز قلب همولنف را به سمت پایین (سطح شکمی جانور) پمپ می‌کند.

گزینهٔ «۳»: بر اساس متن کتاب درسی صحیح می‌باشد.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)*

**۸۱- گزینهٔ «۳»** *(سراسری – ۹۹)*

با توجه به شکل یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.




بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های سازنده منفذ هم در سطح داخلی و هم در سطح بیرونی قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: حفرهٔ گوارشی در هیدر وجود دارد. اسفنج‌ها سامانهٔ گردش آب دارند.

گزینهٔ «۴»: یاخته‌های سازنده منفذ تاژکدار نیستند آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۵)*

---

**۸۲- گزینهٔ «۱»** *(سراسری- ۹۳ با تغییر)*

با کاهش اکسیژن محیط از یاخته‌های کبد و کلیه هورمونی به نام اریتروپویتین ترشح می‌شود. این هورمون روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

ویتامین $B_{12}$ و فولیک‌اسید تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهند. افزایش تولید گویچه‌های قرمز موجب اکسیژن‌رسانی بیش‌تر به بافت‌ها می‌شود.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)*

---

**۸۳- گزینهٔ «۲»** *(سراسری – ۸۷ با تغییر)*

ماهیچه دهلیزها و میوکارد بطن‌ها، هر کدام جداگانه به صورت یک مجموعه تارهای ماهیچه‌ای به هم پیوسته به انقباض در می‌آیند، زیرا تارهای ماهیچه‌ای هر یک از این ماهیچه‌ها به یک‌دیگر متصل هستند و تحریک یک تار (یاخته) به سهولت از راه این اتصال به تارهای دیگر انتشار می‌یابد.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)*

---

**۸۴- گزینهٔ «۲»** *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

سرخرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۳): مربوط به مویرگ‌های خونی است.

گزینه‌های ۱ و ۴) مربوط به سیاهرگ‌های بدن است.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۵۹)*

---

**۸۵- گزینهٔ «۳»** *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

سرخرگ شماره ۱ خونرسانی به سمت چپ قلب سرخرگ شماره ۲ خون رسانی به سمت راست قلب را برعهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲) هردو شماره ۱ و ۲ مربوط به سرخرگ‌های کرونری هستند و خون را به سمت ماهیچه‌های قلب هدایت می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: نقش اصلی در ایجاد صدای اول مربوط به دریچه‌های دهلیزی – بطنی است.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)*

---

**۸۶- گزینهٔ «۳»** *(سراسری – ۹۸)*

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

اندامی که آهن آزاد شده در آن ذخیره می‌شود کبد است.

بررسی موارد:

الف) کبد در ساختن صفرا نقش دارد. در ترکیب صفرا کلسترول وجود دارد.

ب) هورمون اریتروپویتین که از کبد و کلیه ترشح می‌شود، بر سرعت تولید گویچه‌های قرمز مؤثر است.

ج) در دوران جنینی یاخته‌های خونی در کبد و طحال نیز تولید می‌شوند.

د) کبد مویرگ‌های ناپیوسته دارد. فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها به قدری زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۷، ۵۷، ۶۲ و ۶۳)*

---

**۸۷- گزینهٔ «۲»** *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

شکل، نشان دهندهٔ دستگاه گردش خون مضاعف با قلب سه حفره‌ای در دوزیست بالغ است. در دوزیستان، در دورهٔ نوزادی قلب دو حفره‌ای و گردش خون ساده است که خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب آن عبور می‌کند.

دوزیست
قلب سه حفره‌ای
گردش خون مضاعف

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» بطن خون را فقط به شش‌ها نمی‌فرستد، بلکه به پوست هم می‌فرستد. (چون تنفس پوستی هم دارند)

گزینهٔ «۳»: در دوزیستان علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز در انجام تبادلات گازی نقش دارد.

گزینهٔ «۴»: در دوزیستان تنها یک بطن وجود دارد.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)*

---

**۸۸- گزینهٔ «۴»** *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

رگ‌های وارد شده به دهلیز چپ (۴ سیاهرگ ششی) خون روشن دارند و رگ‌های وارد شده به دهلیز راست (بزرگ سیاهرگ‌های زبرین و زیرین و سیاهرگ کرونری) همگی خون تیره دارند. در نتیجه میزان اکسیژن متصل به هموگلوبین (ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی) گویچه‌های قرمز در سیاهرگ‌های وارد شده به سمت راست قلب کم‌تر از سیاهرگ‌های وارد شده به سمت چپ قلب است.

در مورد گزینهٔ «۱»: سیاهرگ کرونری خون تیرهٔ خود قلب را دریافت می‌کند و در دریافت خون اندام‌های بالاتر یا پایین تر از قلب نقش ندارد.

در مورد گزینهٔ «۲»: سرخرگ‌ها در لایه میانی خود یاخته‌های منقبض شونده زیادی دارند و این مورد برای سیاهرگ‌ها صادق نیست.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۴۸، ۴۹، ۵۵، ۵۸ و ۶۲)*

---

**۸۹- گزینهٔ «۱»** *(سراسری خارج از کشور ۹۳)*

با دفع پروتئین‌های درشت خون فشار اسمزی خون نسبت به مایع بین‌یاخته‌ای کاهش می‌یابد، بنابراین بر اساس شیب غلظت مایعات به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شوند. این اتفاق یکی از دلایل بروز بیماری ادم است. عدم ورود پروتئین‌های درشت به درون فضای کپسول بومن از بروز این بیماری جلوگیری می‌کند.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۷۲ و ۷۳)*

---

**۹۰- گزینهٔ «۱»** *(سراسری تجربی ۹۹)*

منظور صورت سؤال اندام کبد است که جز دستگاه لنفی نیست و در دوران جنینی در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند. کبد با تولید هورمون اریتروپویتین در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دقت کنید در همهٔ مویرگ‌های خونی غشای پایه وجود دارد. غشای پایه در سطح خارجی همهٔ انواع مویرگ‌ها عبور مولکول‌های بسیار درشت از دیوارهٔ مویرگ را

محدود می‌سازد. اما دقت کنید این مورد دربارهٔ مویرگ‌های لنفی صادق نیست. هم‌چنین در دیوارهٔ مویرگ‌های خونی این اندام نیز حفره‌های بزرگی دیده می‌شود.
گزینهٔ «۳» پلاکت‌ها در تشکیل لختهٔ خون نقش اصلی را دارند که در مغز استخوان تولید می‌شوند. دقت کنید بحث سوال بر روی فرد بالغ است.
گزینهٔ «۴» کبد در ذخیرهٔ آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارد.

*(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)*

---

## فیزیک ۱

**۹۱- گزینهٔ «۱»** *(رامین شادلویی)*

با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$v_۲ = v_۱ + \frac{۲۵}{۱۰۰}v_۱ = ۱/۲۵v_۱$$

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲$$

$$\xrightarrow[v_۲=۱/۲۵v_۱]{K_۲=K_۱} ۱ = \frac{m_۲}{m_۱} \times (۱/۲۵)^۲ \Rightarrow \frac{m_۲}{m_۱} = ۰/۶۴$$

درصد تغییرات جرم برابر است با:

$$\frac{\Delta m}{m_۱} \times ۱۰۰ = \frac{m_۲ - m_۱}{m_۱} \times ۱۰۰$$

$$\xrightarrow{m_۲=۰/۶۴m_۱} -\frac{۰/۳۶m_۱}{m_۱} \times ۱۰۰ = -۳۶٪$$

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)*

---

**۹۲- گزینهٔ «۳»** *(سیدعادل حسینی)*

با استفاده از قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_۲ - K_۱ \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\Rightarrow \frac{W'_t}{W_t} = \frac{v_۲'^۲ - v_۱'^۲}{v_۲^۲ - v_۱^۲} \Rightarrow \frac{W'_t}{۱۰۰} = \frac{(۳v)^۲ - (v)^۲}{(v)^۲ - ۰}$$

$$\Rightarrow W'_t = ۸۰۰J$$

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)*

---

**۹۳- گزینهٔ «۱»** *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ کار نیروی ثابت داریم

$$W_۱ = W_۲ \xrightarrow{W=Fd\cos\theta} F_۱d_۱\cos\theta_۱ = F_۲d_۲\cos\theta_۲$$

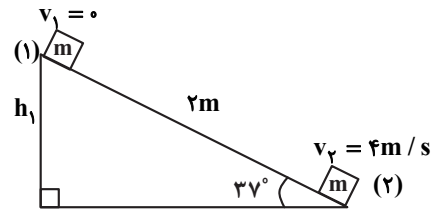
$$\xrightarrow[\theta_۱=۶۰^\circ,\theta_۲=۶۰^\circ-۷^\circ=۵۳^\circ]{F_۱=F_۲,d_۱=۱۲m} ۱۲\times\cos۶۰^\circ = d_۲\times\cos۵۳^\circ$$

$$\Rightarrow d_۲ = ۱۰m$$

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)*

---

**۹۴- گزینهٔ «۴»** *(میثم رشتیان)*




نقطهٔ «۲» در شکل بالا را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کرده و انرژی مکانیکی جسم را در دو نقطهٔ «۱» و «۲» محاسبه می‌کنیم:

$$\sin۳۷^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{h_۱}{۲} \Rightarrow h_۱ = ۱/۲m$$

$$E_۱ = K_۱ + U_۱ = ۰ + mgh_۱ = m\times۱۰\times۱/۲ = ۱۲m \ \ (J)$$

$$E_۲ = K_۲ + U_۲ = \frac{۱}{۲}mv^۲ + ۰ = \frac{۱}{۲}\times m\times(۴)^۲ = ۸m \ \ (J)$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$E_۲ - E_۱ = W_f$$

$$\Rightarrow ۸m - ۱۲m = fd\cos(۱۸۰^\circ)$$

$$\xrightarrow{d=۲m} -۴m = -f\times۲ \Rightarrow f = ۲m \ \ (J)$$

خواسته سؤال نسبت $\frac{f}{mg}$ است. بنابراین داریم: $\frac{f}{mg} = \frac{۲m}{۱۰m} = ۰/۲$

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)*

---

**۹۵- گزینهٔ «۲»** *(شاهرمان ویسی)*

طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم: (دقت کنید گلوله پس از ۱۵ متر متوقف می‌شود.)

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_۲ - K_۱$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = ۰ - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲$$

$$\Rightarrow -۰/۲\times۱۰\times۱۵ + W_f = -\frac{۱}{۲}\times۰/۲\times۲۰^۲$$

$$\Rightarrow -۳۰ + W_f = -۴۰ \Rightarrow W_f = -۱۰J$$

در مسیر برگشت هم قضیهٔ کار-انرژی جنبشی را داریم:

$$W'_t = \Delta K' \Rightarrow W'_{mg} + W'_f = K_۳ - K_۲$$

$$\Rightarrow mgh + W'_f = \frac{۱}{۲}mv_۳^۲ - ۰, W_f = W_{f'} = -۱۰J$$

$$\Rightarrow ۰/۲\times۱۰\times۱۵ + (-۱۰) = \frac{۱}{۲}\times۰/۲\times v_۳^۲ \Rightarrow v_۳ = ۱۰\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)*

---

**۹۶- گزینهٔ «۲»** *(سیدعلی میرنوری)*

برای تعیین کار نیروی $\vec{F}$، باید جابه‌جایی جسم را در این مدت بیابیم. چون جسم بدون تغییر جهت، روی خط راست حرکت کرده، بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده، یکسان هستند. بنابراین داریم:

$$d = v.\Delta t = ۲\times۱۰ = ۲۰m$$

$$W_F = Fd\cos\theta \xrightarrow[F=۳۰N]{\theta=۰} W_F = ۳۰\times۲۰\times۱$$

$$\Rightarrow W_F = ۶۰۰J = ۰/۶kJ$$

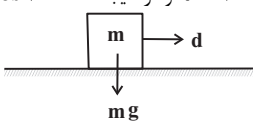
*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)*

---

**۹۷- گزینهٔ «۴»** *(شاهرمان ویسی)*

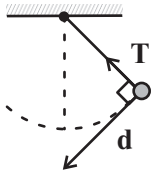
بنا به رابطهٔ $W = Fd\cos\theta$، در صورتی کار برابر با صفر می‌شود که یکی از کمیت‌های $F$، $d$ و یا $\cos\theta$ برابر با صفر باشد.

الف) $W = ۰$ است. زیرا $\theta = ۹۰^\circ$ و در نتیجه $W = Fd\cos۹۰^\circ = ۰$ است.

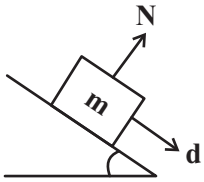



ب) $W = ۰$ است. زیرا در تمام لحظه‌ها نیروی کشش نخ بر بردار سرعت عمود است.

$\theta = 90^\circ$




پ) $W = 0$ است. طبق استدلال مورد الف، نیروی عمودی سطح و جابه‌جایی بر هم عمودند.




ت) $W = 0$ است. زیرا طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی $W_t = \Delta K = 0$ می‌باشد.

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)*

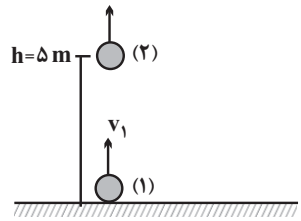
---

**۹۸- گزینهٔ «۱»** *(مصطفی کیانی)*

اگر سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، گلوله در سطح زمین فقط انرژی جنبشی و در ارتفاع $h = 5m$ از سطح زمین، هم انرژی پتانسیل گرانشی و هم انرژی جنبشی دارد. بنابراین با توجه به این‌که نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله کار انجام می‌دهد، انرژی مکانیکی گلوله پایسته نمی‌ماند، لذا با توجه به قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$v_2 = v_1 - 6$

$$(2)\begin{cases} U_2 = mgh \\ K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \qquad (1)\begin{cases} U_1 = 0 \\ K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \end{cases}$$




$$E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{E=U+K} (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_f$$

$$\Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 - (0 + \frac{1}{2}mv_1^2) = W_f$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 2 \times (v_1 - 6)^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times v_1^2 = -8$$

$$\Rightarrow 100 + v_1^2 + 36 - 12v_1 - v_1^2 = -8$$

$$\Rightarrow 144 = 12v_1 \Rightarrow v_1 = 12m/s$$

دقت کنید کار نیروی مقاومت هوا بر روی جسم منفی است.

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)*

---

**۹۹- گزینهٔ «۲»** *(امیرمحمد عبدوی)*

با توجه به رابطهٔ چگالی، جرم آبی را که پمپ در هر دقیقه بیرون می‌آورد، محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = 1\frac{g}{cm^3} = 1\frac{kg}{L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{2000} \Rightarrow m = 2000kg$$

طبق قضیهٔ کار – انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W + W_{mg} = \Delta K$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -\Delta U} W = \Delta K + \Delta U$$

با توجه به تعریف توان خروجی می‌توان نوشت:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{\Delta K + \Delta U}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow P = \frac{\frac{1}{2} \times (2000) \times (10^2) + 2000 \times (10) \times (25)}{60} = 10000W$$

حال بازدهٔ پمپ آب را با توجه به توان ورودی پیدا می‌کنیم:

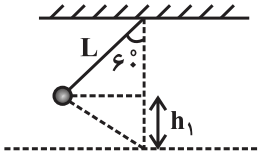
$$\text{بازده} = \frac{10000}{15000} \times 100 = 66/66\%$$

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)*

---

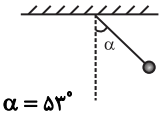
**۱۰۰- گزینهٔ «۲»** *(شارمان ویسی)*

ابتدا شکل مناسبی از گلوله رسم می‌کنیم و انرژی اولیهٔ آن‌را به‌دست می‌آوریم:




$$E_1 = K_1 + U_1 = 0 + mgh_1 = mgL(1 - \cos\theta)$$

با توجه به صورت سؤال ٪۲۰ انرژی اولیه صرف غلبه بر مقاومت هوا شده است، پس ٪۸۰ آن صرف بالا بردن گلوله در طرف دیگر می‌شود.




$$\frac{80}{100}mgL(1 - \cos\theta) = mgL(1 - \cos\alpha)$$

$$\xrightarrow{\theta = 60^\circ} \frac{8}{10} \times \frac{1}{2} = 1 - \cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = 0/6 \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

*(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)*

---

## شیمی ۱

**۱۰۱- گزینهٔ «۳»** *(روزبه رضوانی)*

تنها عبارت «پ» نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در لایه سوم هواکره روند تغییر دما با افزایش ارتفاع نزولی است که با روند تغییر فشار در این لایه همسو است.

عبارت «ب»: با توجه به متن کتاب درسی درست است.

عبارت «پ»: در این دما $CO_2$ به صورت جامد از هواکره جدا می‌شود.

عبارت «ت»:گاز مورد نظر نیتروژن است که نقطه جوش آن $-196^\circ C$ است.

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۲)*

---

**۱۰۲- گزینهٔ «۱»** *(مجید توکلی)*

بررسی گزینهٔ «۱»: در تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، با کاهش دما به دمای کمتر از نقطهٔ جوش سایر گازهای نجیب، این گازها نیز به صورت مایع در می‌آید اما صرفه اقتصادی ندارد.

بررسی گزینهٔ «۳»: دمای جدا شدن کربن دی‌اکسید به حالت جامد برابر $-78^\circ C$ است. $106^\circ C$ کمتر از این دما، دمای $-184^\circ C$ است. نقطهٔ جوش سه گاز $N_2$ ، $O_2$ و $Ar$ به‌ترتیب $-196^\circ C$ ، $-183^\circ C$ و $-186^\circ C$ است. در دمای $-184^\circ C$ ، تنها اکسیژن به حالت مایع قرار دارد.

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۶)*

---

**۱۰۳- گزینهٔ «۱»** *(محمدرضا پورجاوید)*

عبارت اول، دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

اکسیژن با اغلب عنصرهای فلزی و نافلزی ترکیب می‌شود.

بوکسیت در واقع $Al_2O_3$ ناخالص است.

نقره در واکنش با اکسیژن فقط $Ag_2O$ تولید می‌کند (در حالی که مس امکان تولید $Cu_2O$ یا $CuO$ را دارد).

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)*

---

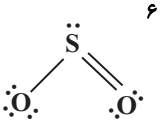
**۱۰۴- گزینهٔ «۲»** *(روزبه رضوانی)*

گزینهٔ «۱»: $:N \equiv N:$ و $:C \equiv O:$

گزینهٔ «۲»: $4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 6N_2 + O_2$

گزینهٔ «۳»: با افزایش کربن دی‌اکسید در آب و اسیدی شدن محیط، مرجان‌ها که گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند از بین می‌روند.

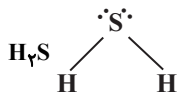
گزینهٔ «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در $Fe_2O_3$ برابر با $\frac{2}{3}$ و نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در $SO_2$ برابر $\frac{3}{6}$ است.



*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹، ۶۲ تا ۶۴)*

---

**۱۰۵- گزینهٔ «۲»** *(روزبه رضوانی)*



$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = ۱$$

$N_2O \quad : N \equiv N - \ddot{O} :$

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)*

---

**۱۰۶- گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین طیبی)*

پس از هشت‌تایی شدن؛

(تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی) − (مجموع الکترون‌های ظرفیتی) = q

$$[:\ddot{C}l - \ddot{X} - \ddot{C}l:]^+ \Rightarrow +۱ = x + ۲(۷) - ۲۰ \Rightarrow x = ۷$$

شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر x برابر با ۷ است در نتیجه متعلق به گروه ۱۷ می‌باشد.

$$[\ddot{N} = C = \ddot{N}]^q \Rightarrow q = ۴ + ۲(۵) - ۱۶ = -۲$$

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)*

---

**۱۰۷- گزینهٔ «۳»** *(آروین شجاعی)*

معادلات موازنه شده به صورت زیر است:

$$\text{I)}\ \underbrace{P_4 + ۱۰Br_2 + ۱۶H_2O}_{۲۷} \rightarrow \underbrace{۲۰HBr + ۴H_3PO_4}_{۲۴}$$

$$\text{II)}\ \underbrace{۲KBrO_3 + ۳N_2H_4}_{۵} \rightarrow \underbrace{۳N_2 + ۲KBr + ۶H_2O}_{۱۱}$$

$$\Rightarrow \frac{۲۴-۵}{۲۷-۱۱} = \frac{۱۹}{۱۶}$$

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)*

---

**۱۰۸- گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین طیبی)*

برق مصرفی ماهانه $= ۲۰\frac{kwh}{d} \times ۳۰d = ۶۰۰kwh$

جرم کربن دی‌اکسید تولیدی در ماه (kg) $= ۶۰۰ \times$

$$[\underbrace{(\frac{۲۰}{۱۰۰} \times ۰/۰۱)}_{\text{باد}} + \underbrace{(\frac{۳۰}{۱۰۰} \times ۰/۳۶)}_{\text{گاز طبیعی}} + \underbrace{(\frac{۵۰}{۱۰۰} \times ۰/۷)}_{\text{نفت خام}}]$$

$= ۲۷۶kg \times ۱۲ = ۲۷۶kg \Rightarrow$ کربن دی‌اکسید تولیدی در سال

$= ۳۳۱۲kg\,CO_2$

$$\text{درخت ؟} = ۳۳۱۲kg\,CO_2 \times \frac{\text{درخت ۱}}{۵۰kg\,CO_2} \simeq ۶۶/۲ \text{ درخت}$$

حداقل ۶۷ درخت نیاز است.

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)*

---

**۱۰۹- گزینهٔ «۴»** *(مجتبی اسدزاده)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پرتوهای A، پرتوهای خورشیدی هستند که علاوه بر امواج فرابنفش سایر امواج را نیز دارند.

گزینهٔ «۲»: با کاهش مقدار $CO_2$ در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: امواج D و C از یک نوع (فروسرخ) هستند.

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)*

---

**۱۱۰- گزینهٔ «۲»** *(فرزین بوستانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $CaO$ اکسیدفلزی است و خاصیت بازی دارد و باعث کاهش اسیدی بودن آب دریاچه و کنترل اسیدی بودن آن می‌شود و در افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی به‌کار می‌رود.

گزینهٔ «۲»: تمام پرتوهای خورشیدی توسط زمین جذب نمی‌شود بلکه بخش عمده‌ای از آن توسط زمین جذب می‌شود و بخشی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا بر می‌گردد و بخش کوچکی توسط هواکره جذب می‌شود.

گزینهٔ «۳»: $NO_2$ و $SO_2$ درنهایت به $HNO_3$ و $H_2SO_4$ تبدیل شده و باعث ایجاد باران اسیدی می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: $CO_2$ یکی از گازهای گلخانه‌ای است و با ایجاد لایه‌ای در هواکره باعث افزایش دمای زمین می‌شود و تغییرات آب و هوایی را در مناطق مختلف ایجاد می‌کند.

*(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۰، ۶۷ و ۶۹)*

---

## ریاضی ۳

**۱۱۱- گزینهٔ «۱»** *(امیرهوشنگ انصاری)*

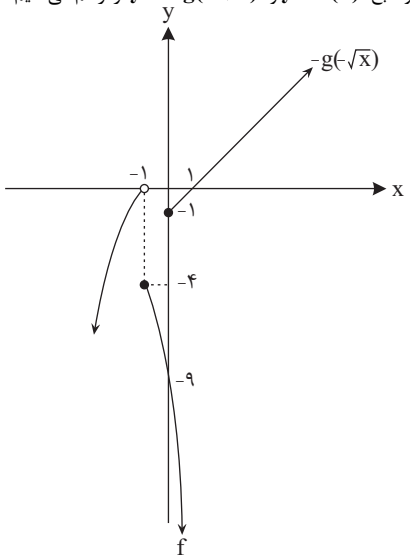
$$f(x) + g(-\sqrt{x}) = ۰ \Rightarrow f(x) = -g(-\sqrt{x})$$

محل برخورد نمودارهای دو تابع $y = f(x)$ و $y = -g(-\sqrt{x})$ جواب‌های معادله است.

$$g(x) = -x^2 + ۱ \Rightarrow g(-\sqrt{x}) = -(-\sqrt{x})^2 + ۱ = -x + ۱$$

$$\Rightarrow g(-\sqrt{x}) = -x + ۱, x \geq ۰ \Rightarrow -g(-\sqrt{x}) = x - ۱\ ,\ x \geq ۰$$

حال نمودار دو تابع $y = f(x)$ و $y = -g(-\sqrt{x})$ را رسم می‌کنیم:




همانطور که می‌بینید نمودار دو تابع هیچ تقاطعی با هم ندارند.

*(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۳)*

*(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)*

---

**۱۱۲- گزینهٔ «۳»** *(سروش موئینی)*

$$g(x) = f(x-۱) + ۲ = (x-۱)^3 + ۲ \Rightarrow g(\sqrt[3]{۴} + ۱) = (\sqrt[3]{۴})^3 + ۲ = ۶$$

*(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)*

---

**۱۱۳- گزینهٔ «۳»** *(حسین حاجیلو)*

گزینه‌ی (۳) نادرست است زیرا در بازه‌ی $[۳, ۴)$ با حرکت روی نمودار از چپ به راست همواره رو به بالا خواهیم رفت، ولی در نقطه‌ی $x = ۴$ رو به پایین می‌رویم، پس در بازه‌ی $[۳, ۴]$ تابع نه صعودی است و نه نزولی.

*(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)*

**۱۱۴- گزینهٔ «۲»** *(فرزانه دانایی)*

نمودار تابع $g$، قرینه‌ی نمودار تابع $f$ نسبت به محور $x$هاست. از آنجایی‌که جهت حرکت $f$ و $-f$ خلاف یکدیگر است، پس باید بازه‌ای را انتخاب کنیم که تابع $f$ در آن نزولی غیراکید و نامنفی است که بازه‌ی $[0,4]$ خواهد بود.

*(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)*

---

**۱۱۵- گزینهٔ «۱»** *(فرزانه دانایی)*

$$f(x)=[x]\ ,\ g(x)=\frac{x}{1-x}$$

$$\Rightarrow g(\sqrt{2})=\frac{\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}\times\frac{1+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}+2}{-1}=-\sqrt{2}-2\simeq -3/4$$

$$(fog)(\sqrt{2})=f(g(\sqrt{2}))=f(-\sqrt{2}-2)=[-\sqrt{2}-2]=-4$$

*(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)*

---

**۱۱۶- گزینهٔ «۴»** *(میثم حمزه‌لویی)*

$$(fof)(x)=f(f(x))=\frac{1-\frac{1-x}{1+x}}{1+\frac{1-x}{1+x}}=\frac{2x}{2}=x$$

$$\Rightarrow (fofof)(x)=f(\underbrace{(fof)(x)}_{x})=f(x)$$

بنابراین اگر تعداد ترکیب‌های متوالی $f$، زوج باشد، حاصل $x$ خواهد بود و اگر فرد باشد، حاصل $f(x)$ خواهد بود، بنابراین:

$$(\underbrace{fofofo...of}_{\text{۱۳۹۱ مرتبه}})(x)=f(x)$$

$$\xrightarrow{x=\sqrt{2}} f(\sqrt{2})=\frac{1-\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}\times\frac{1-\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}=\frac{(1-\sqrt{2})^2}{1-2}$$

$$=-(1-\sqrt{2})^2$$

*(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)*

---

**۱۱۷- گزینهٔ «۳»** *(ایمان چینی‌فروشان)*

$$(fog)(3)=f(g(3))$$

برای یافتن $g(3)$ با استفاده از $g(x+1)$، کافی است قرار دهیم: $x+1=3$، بنابراین: $x=2$، پس:

$$g(x+1)=3^{2x-3}-5$$

$$\xrightarrow{x=2} g(3)=3^{4-3}-5=3-5=-2$$

بنابراین: $f(g(3))=f(-2)$، برای یافتن $f(-2)$ با استفاده از $f(x-1)$، کافی است قرار دهیم: $x-1=-2$، بنابراین: $x=-1$، پس:

$$f(x-1)=2^{4x+3}+1$$

$$\xrightarrow{x=-1} f(-2)=2^{-4+3}+1=\frac{1}{2}+1=\frac{3}{2}$$

بنابراین: $(fog)(3)=\frac{3}{2}$.

*(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)*

---

**۱۱۸- گزینهٔ «۳»** *(محمد بحیرایی)*

با توجه به شکل داریم:

$$f=\{(1,3),(2,5),(-1,1)\}$$

$$g=\{(0,1),(5,-3),(4,-1)\}$$

برای محاسبه‌ی تابع $fog$ از دامنه‌ی $g$ شروع می‌کنیم:

$$x=0:(fog)(0)=f(g(0))=f(1)=3\Rightarrow(0,3)\in fog$$

$$x=5:\text{وجود ندارد}$$

$$x=4:(fog)(4)=f(g(4))=f(-1)=1\Rightarrow(4,1)\in fog$$

$$\Rightarrow fog=\{(0,3),(4,1)\}$$

*(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)*

---

**۱۱۹- گزینهٔ «۴»** *(سراسری تجربی ۹۶)*

راه حل اول:

$$g(f(x))=g\left(\frac{2x-1}{x+1}\right)=\frac{2\left(\frac{2x-1}{x+1}\right)+2}{2-\frac{2x-1}{x+1}}=\frac{\frac{4x-2+2x+2}{x+1}}{\frac{2x+2-2x+1}{x+1}}$$

$$=\frac{6x}{3}=2x$$

راه حل دوم: با توجه به ضابطه‌های $f$ و $g$، مقدار $g(f(\frac{1}{2}))$ را به‌دست آورده و گزینه‌ای را انتخاب می‌کنیم که به ازای $x=\frac{1}{2}$ با عدد به‌دست آمده برابر باشد.

گزینه‌ی (۴) درست است. $f(\frac{1}{2})=0\Rightarrow g(f(\frac{1}{2}))=g(0)=1\Rightarrow$

توجه کنید: گزینه‌های تست کامل نیستند، زیرا باید دامنه‌ی تابع نیز در کنار آن نوشته می‌شد، اما به نظر می‌آید که فقط ضابطه مد نظر طراح بوده است.

*(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)*

---

**۱۲۰- گزینهٔ «۱»** *(فرهاد هامی)*

ابتدا دامنه‌ی تابع $fog$ را یافته و سپس ضابطه‌ی آن را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x)=\frac{x}{x-1}\ ,\ x-1\neq 0\Rightarrow x\neq 1$$

$$g(x)=\frac{1}{x}\ ,\ x\neq 0$$

$$D_{fog}=\{x\in D_g\mid g(x)\in D_f\}=\{x\neq 0\mid \underbrace{\frac{1}{x}}_{x\neq 1}\neq 1\}=\{x\neq 0,1\}$$

$$\Rightarrow D_{fog}=R-\{0,1\}$$

$$(fog)(x)=f(g(x))=f(\frac{1}{x})=\frac{\frac{1}{x}}{\frac{1}{x}-1}=\frac{1}{1-x}\ ,\ x\neq 0,1$$

چون در تابع گویای $y=\frac{1}{1-x}$، مخرج مخالف صفر است، در نتیجه $x\neq 1$، پس

$$\Rightarrow (fog)(x)=\frac{1}{1-x}\ ,\ x\neq 0$$ می‌توان $x\neq 1$ را ننوشت.

*(تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)*

---

## زیست‌شناسی ۳

**۱۲۱- گزینهٔ «۲»** *(محمدسیار ترکمان)*

دقت کنید آنزیم‌هایی که پروتئین‌های متصل به دنا را جدا می‌کنند قبل از همانندسازی فعالیت می‌کنند در حالی‌که صورت سؤال دربارهٔ فرایند همانندسازی است. دسته‌ای از آنزیم‌هایی که قبل از شروع همانندسازی فعالیت می‌کنند، پیچ و تاب فامینه را باز می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دنای حلقوی یاخته‌های پروکاریوتی طبق شکل کتاب درسی دوراهی همانندسازی ابتدا از هم دور و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شوند. طبق شکل صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی در یاخته‌های یوکاریوتی نیز ممکن است دو دوراهی متعلق به دو نقطهٔ آغاز همانندسازی متفاوت از یکدیگر دور و یا به یکدیگر نزدیک شوند.

گزینهٔ «۳»: منظور بازهای آلی تیمین و یوراسیل است. در دوراهی همانندسازی طبق شکل صفحهٔ ۱۲ کتاب زیست‌شناسی ۳، هم نوکلئوتید تیمین‌دار یافت می‌شود و هم نوکلئوتید یوراسیل‌دار ولی نوکلئوتید یوراسیل‌دار در همانندسازی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: با توجه به اینکه در شکل صفحهٔ ۱۴ کتاب اندازه حباب‌های همانندسازی با یکدیگر برابر نیست این موضوع نشان می‌دهد سرعت همانندسازی در حباب‌ها لزوماً با یکدیگر یکسان نیست.

*(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)*

---

**۱۲۲- گزینهٔ «۳»** *(اشکان زرندی)*

الف) همهٔ باکتری‌ها دارای کروموزوم اصلی هستند. گروهی از آنها علاوه بر کروموزوم اصلی، کروموزوم کمکی نیز دارند. همان‌طور که می‌دانید هر کروموزوم از **DNA+** پروتئین تشکیل شده است. اما باید توجه شود که این پروتئین‌ها در باکتری‌ها هیستون نیستند.

ب) با توجه به شکل ۱۳ مشاهده می‌شود که در حین فرایند همانندسازی دنای تازه ساخت در باکتری‌ها، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت ابتدا به‌صورت خطی ساخته می‌شود و سپس دو انتهای رشته آن به یکدیگر متصل شده و به حالت حلقوی در می‌آید.

ج) در همانندسازی دو جهتی DNAی حلقوی باکتری‌ها، آنزیم‌های هلیکاز ابتدا از یکدیگر دور شده و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شود.

د) طبق متن کتاب درسی اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد. پس پروکاریوت‌هایی نیز وجود دارند که بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند. همچنین همانندسازی دو جهتی در باکتری‌ها نیز دیده می‌شود. باید توجه داشت که بعضی از باکتری‌ها همانندسازی تک‌جهتی دارد.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)*

---

**۱۲۳- گزینهٔ «۲»** *(عباس آرایش)*

منظور سؤال نوکلئیک اسیدهای **DNA** و **RNA** می‌باشد.

نوکلئیک‌اسید دورشته‌ای، دنا و تک‌رشته‌ای رنا است. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دربارهٔ دنای حلقوی موجود در میتوکندری صدق نمی‌کند!

گزینهٔ «۲»: همهٔ نوکلئیک‌اسیدها، از نوکلئوتیدها (واحدهای سه‌بخشی) و پیوند اشتراکی (کووالانسی) بین آن‌ها به‌وجود آمده‌اند.

گزینهٔ «۳»: دو رشتهٔ دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن به‌هم بخورد.

گزینهٔ «۴»: رنا از روی بخشی از (نه تمام قسمت‌های) یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۴، ۵، ۷ تا ۹، ۱۳ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)*

---

**۱۲۴- گزینهٔ «۳»** *(پیام هاشم‌زاده)*

عبارت‌های الف و ج و د درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های الف و ج: شکسته شدن پیوندهای اشتراکی (پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها) مربوط به فرایند ویرایش است که پس از قرارگیری نوکلئوتید اشتباه در رشتهٔ در حال ساخت صورت می‌گیرد. با توجه به این موضوع می‌توان گفت فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز به‌دنبال فعالیت بسپارازی صورت می‌گیرد.

عبارت ب: هنگام اضافه شدن (نه قبل از اضافه شدن) هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، دو فسفات آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جای می‌گیرد.

عبارت د: شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی (پیوندهای کم‌انرژی میان بازهای پورینی و پیریمیدینی) میان دو رشته، پس از جدا شدن هیستون‌ها (گروهی از پروتئین‌های کروی‌شکل) از دنا صورت می‌گیرد.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۱ و ۱۲)*
*(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰)*
*(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۵)*

---

**۱۲۵- گزینهٔ «۲»** *(پیام هاشم‌زاده)*

عبارت‌های «ب» و«د» صحیح می‌باشد.

منظور صورت سوال نوع پوشینه‌دار باکتری می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف) باکتری‌های پوشینه‌دار در بیشتر مراحل آزمایشات گریفیت (۳ مرحله) مورد استفاده قرار گرفتند ولی نوع بدون پوشینه در نیمی از مراحل (۲ مرحله از ۴ مرحله) به‌کار برده شدند.

ب) این نوع باکتری واجد دنایی می‌باشد که اطلاعات لازم مربوط به تولید عوامل مورد نیاز برای ساخت پوشینه را دارد.

ج) هیستون‌های متصل به دنا فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد و قبل از همانندسازی از دنا جدا می‌شود.

د) در آزمایشات ایوری فقط از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده شد.

*(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۱ تا ۱۳)*

---

**۱۲۶- گزینهٔ «۲»** *(علی جوهری)*

رنا از یک رشته و دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است. دنا در هسته یاخته یوکاریوتی به‌صورت خطی و در دیسه و راکیزه به‌صورت حلقوی دیده می‌شود.

در دنای حلقوی هر نوکلئوتید با دو نوکلئوتید دیگر پیوند اشتراکی برقرار می‌کنند اما در دنای خطی، نوکلئوتیدهای ابتدا و انتهای رشته فقط با یک نوکلئوتید دیگر پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند. دنای حلقوی در تماس با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ایوری دنا را به عنوان مادهٔ وراثتی معرفی کرد. دنا در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی است اما دقت کنید بین دو رشته این پیوند را دارد، نه یک رشته.

گزینهٔ «۳»: مرکز کنترل یاخته با دو غشاء، هسته است. مولکول‌های دنا و رنا می‌توانند درون هسته حضور داشته باشند. طبق توضیحات کتاب در صفحهٔ ۸ زیست‌شناسی ۳، رناها می‌توانند در تنظیم بیان ژن نقش داشته باشند که در این صورت در هسته فعالیت دارند. پیچش اطراف یک محور فرضی از ویژگی‌های دنا است.

گزینهٔ «۴»: بخش تولیدکننده پروتئین، رناتن است. رنا در رناتن مشاهده می‌شود. در ارتباط با باز آلی نیتروژن‌دار پورینی، فقط یکی از حلقه‌ها به قند متصل است.

*(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌ها ۱۱، ۱۲ و ۲۵)*
*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵، ۷، ۸، ۱۲ و ۱۳)*

---

**۱۲۷- گزینهٔ «۱»** *(کاوه ندیمی)*

فقط مورد «د» صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

در صفحهٔ یک زیست دوازدهم مولکول‌های مرتبط با ژن، دنا، رنا و پروتئین معرفی شده است، مورد «الف» در مورد رنا نادرست است چون در ساختار فام‌تن پروتئین و دنا وجود دارد، موارد «ب» و «ج» در مورد پروتئین صدق نمی‌کند و در مورد «د» هم ایوری در یکی از آزمایش‌هایش عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را به چهار قسمت تقسیم و به هر قسمت آنزیم تخریب‌گر یک گروه مواد آلی (کربوهیدرات، لیپید، پروتئین و نوکلئیک‌اسید) را اضافه کرد یعنی ایوری آنزیم تخریب‌گر همهٔ مولکول‌های مرتبط با ژن را داشت.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۳، ۴، ۸ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰)*

---

**۱۲۸- گزینهٔ «۴»** *(جواد ابازرلو)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هنگام اضافه شدن نوکلئوتید به یک رشتهٔ دنای در حال تشکیل، گروه فسفات نوکلئوتید جدید با بخش قندی نوکلئوتید آخر موجود در رشته پیوند اشتراکی برقرار می‌کند.

گزینهٔ «۲»: توجه داشته باشید که در بدن انسان، فقط درون یک اندامک یعنی میتوکندری، دنای حلقوی وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: پیوند هیدروژنی در مولکول دنا همواره بین یک باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین برقرار می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در یوکاریوت ها چندین نقطهٔ آغاز همانندسازی وجود دارد، درنتیجه ممکن است در یک نقطه فعالیت دنابسپاراز تمام شده باشد و در محلی دیگر از دنا همانندسازی ادامه داشته باشد.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۴)*

**۱۲۹- گزینهٔ «۴»** *(شروین مصورعلی)*

آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر به دلیل تغییر در ساختار پیوندهای خود می‌توانند شکل غیر طبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورتی‌که تمام جایگاه‌های فعال آنزیم از پیش‌ماده اشغال شود، با افزایش مجدد پیش‌ماده، سرعت واکنش ثابت می‌ماند.

گزینهٔ «۲»: تنها برای آنزیم هلیکاز صحیح می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: آنزیم دنابسپاراز علاوه بر واکنش تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید رشتهٔ درحال ساخت، می‌تواند سرعت واکنش تجزیه پیوند فسفودی‌استر را هم در فرآیند ویرایش افزایش دهد.

*(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۸ تا ۲۰)*

---

**۱۳۰- گزینهٔ «۳»** *(امیررضا صدریکتا)*

ساختار سوم آخرین سطحی است که در آن امکان تشکیل پیوند اشتراکی وجود دارد و ساختار دوم اولین سطحی است که در آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. در ساختار سوم برخلاف ساختار دوم انواع مختلف پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی به ثبات نسبی ساختار پروتئین کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار سوم گروه‌های آبگریز به یکدیگر نزدیک می‌شوند نه اینکه از هم دور شوند.

گزینهٔ «۲»: پروتئین میوگلوبین فقط یک زیرواحد پلی‌پپتیدی دارد.

گزینهٔ «۴»: ایجاد ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای فقط در ساختار دوم مشاهده می‌شود.

*(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)*

---

## فیزیک ۳

**۱۳۱- گزینهٔ «۴»** *(محمدکاظم منشاری)*

با توجه به این‌که حرکت دو متحرک یکنواخت با تندی یکسان است، معادلهٔ حرکت دو متحرک را می‌نویسیم و اختلاف فاصلهٔ دو متحرک را در مبدأ زمان حساب می‌کنیم.

$$\text{معادلهٔ حرکت}: \begin{cases} x_A = -3t + x_{0_A} \Rightarrow x_A = 0 \Rightarrow t_A = \dfrac{x_{0_A}}{3} \\ x_B = -3t + x_{0_B} \Rightarrow x_B = 0 \\ \Rightarrow t_B = \dfrac{x_{0_B}}{3} \end{cases}$$

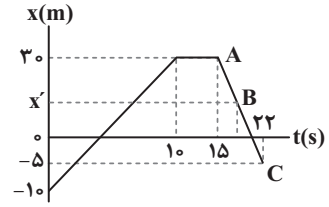
$$\Rightarrow t_B - t_A = 90s \Rightarrow +\frac{x_{0_B}}{3} - \frac{x_{0_A}}{3} = 90 \Rightarrow x_{0_B} - x_{0_A} = 270m$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)*

---

**۱۳۲- گزینهٔ «۱»** *(میثم رشتیان)*

بزرگی سرعت متوسط در هر بازه را به‌طور جداگانه به‌دست می‌آوریم:




$$\text{طبق نمودار} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = -10m \\ t_2 = 15s \Rightarrow x_2 = 30m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av[0,15]} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30-(-10)}{15-0} = \frac{8}{3}\frac{m}{s} \quad (*)$$

برای یافتن مکان در لحظهٔ $t = 20s$ از یکسان بودن شیب خط یک بار با در نظر گرفتن دو نقطهٔ $A$ و $C$ و بار دیگر با در نظر گرفتن دو نقطهٔ $A$ و $B$ استفاده می‌کنیم:

$$\text{شیب خط} = \frac{x_C - x_A}{t_C - t_A} = \frac{-5-30}{22-15} = -5$$

$$\text{شیب خط} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{x'-30}{20-15} = \frac{x'-30}{5} \Rightarrow \frac{x'-30}{5} = -5$$

$$\Rightarrow x' = 5m$$

بنابراین اندازهٔ سرعت متوسط در ۱۰ ثانیهٔ دوم برابر است با:

$$\begin{cases} t_1 = 10s \Rightarrow x_1 = 30m \\ t_2 = 20s \Rightarrow x_2 = 5m \\ \Rightarrow |v_{av[10,20]}| = \dfrac{|\Delta x|}{\Delta t} = \dfrac{|5-30|}{20-10} = \dfrac{5}{2}\dfrac{m}{s} \quad (**) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*),(**)} \frac{V_{av[0,15]}}{V_{av[10,20]}} = \frac{\frac{8}{3}}{\frac{5}{2}} = \frac{16}{15}$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)*

---

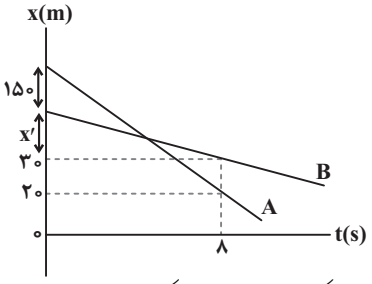
**۱۳۳- گزینهٔ «۳»** *(غلامرضا محبی)*

چون نمودار مکان – زمان متحرک‌ها به‌صورت خط راست می‌باشد، هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. بنابراین، مسافت طی شده توسط هریک در ثانیه‌های مختلف با تندی آن‌ها برابر است. با توجه به این که در حرکت با سرعت ثابت، مسافت طی‌شده در ثانیه‌های مختلف یکسان است، کافی است، تفاضل تندی متوسط دو متحرک را بیابیم. با توجه به نمودار مکان – زمان، در مدت $\Delta t = 8s$، متحرک $A$ مسافت $l_A = 150 + x' + 10$ و متحرک $B$ مسافت $l_B = x'$ را می‌پیماید. بنابراین می‌توان نوشت:

$$s_{(av)_A} - s_{(av)_B} = \frac{l_A}{\Delta t_A} - \frac{l_B}{\Delta t_B}$$

$$\xrightarrow{\Delta t_A = \Delta t_B = 8s} s_A - s_B = \frac{150 + x' + 10}{8} - \frac{x'}{8} = 20\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \text{در ثانیه‌های متوالی}: I_A - I_B = 20m$$




*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)*

---

**۱۳۴- گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

اگر طول پل را برابر با $L$ و طول قطار را برابر با $L'$ در نظر بگیریم، در حالتی‌که تمام طول قطار روی پل قرار دارد، مسافتی که طی می‌کند برابر است با:

$$d_1 = L - L'$$

و مسافت طی شده توسط قطار زمانی‌که وارد پل می‌شود تا زمانی‌که به‌طور کامل از پل خارج شود برابر است با:

$$d_2 = L + L'$$

با توجه به این‌که تندی قطار ثابت است، داریم:

$$v = 108\frac{km}{h} = \frac{108}{3/6}\frac{m}{s} = 30\frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow d_2 - d_1 = v(t_2 - t_1)$$

$$\xrightarrow{t_2 - t_1 = 15s} (L + L') - (L - L') = 30 \times 15$$

$$\Rightarrow 2L' = 30 \times 15 \Rightarrow L' = 225m$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)*

**۱۳۵- گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد متحرک **A** از مکان $x_{0_A}=0$ و متحرک **B** از مکان $x_{0_B}=5m$ شروع به حرکت نموده‌اند و در لحظهٔ $t=10s$ به هم رسیده‌اند. بنابراین کافی است مکان متحرک **B** را در لحظهٔ $t=10s$ بیابیم و جابه‌جایی آن را حساب کنیم. چون در لحظهٔ $t=10s$ مکان هر دو متحرک یکسان است، به همین منظور با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت و داشتن $v_A=2\frac{m}{s}$، مکان متحرک **A** را پیدا می‌کنیم.

$$x_A=v_At+x_{0_A}\xrightarrow[t=10s]{x_{0_A}=0,\,v_A=2\frac{m}{s}}x_A=2\times10+0$$

$$\Rightarrow x_A=x_B=20m$$

جابه‌جایی متحرک **B** در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ثانیه برابر است با:

$$\Delta x_B=x_B-x_{0_B}=20-5\Rightarrow\Delta x_B=15m$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)*

---

**۱۳۶- گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین برادران)*

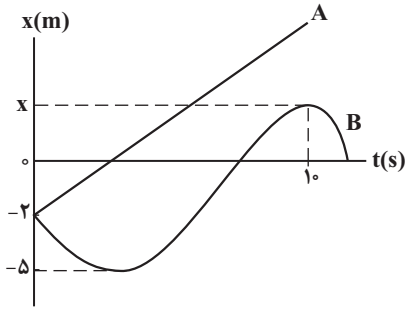
ابتدا با استفاده از رابطهٔ تندی متوسّط، مکان متحرک **B** را در لحظهٔ $t=10s$ به‌دست می‌آوریم.

$$S_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\xrightarrow[s_{av}=1/5\frac{m}{s}]{\Delta t=10s,}1/5=\frac{\ell}{10}\Rightarrow\ell=15m$$

مسافت طی‌شده برابر $15m$ است که با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$15=|-5-(-2)|+|0-(-5)|+|x_{t=10s}-0|\Rightarrow x_{t=10s}=7m$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ شتاب متوسط، سرعت متحرک **B** را در مبدأ زمان به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، در لحظهٔ $t=10s$، چون شیب خط مماس بر نمودار برابر صفر است، در این لحظه $v=0$ می‌باشد.




$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=10s\,,\,v_{t=10s}=0]{a_{av}=0/25\frac{m}{s^2}\,,\,\Delta v=v_{t=10s}-v_0}0/25=\frac{0-v_0}{10}$$

$$\Rightarrow v_0=-2/5\frac{m}{s}$$

چون تندی دو متحرک در مبدأ زمان یکسان است، بنابراین با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت، مکان متحرک **A** را در لحظهٔ $t=10s$ به‌دست می‌آوریم:

$$x_A=v_At+x_{0A}\xrightarrow[t=10s]{x_{0A}=-2m\text{ و }v_A=2/5\frac{m}{s}}$$

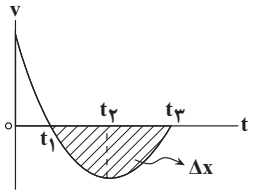
$$x_A=2/5\times10-2\Rightarrow x_A=23m$$

درنهایت فاصلهٔ دو متحرک برابر است با: $x_A-x_B=23-7=16m$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۵)*

**۱۳۷- گزینهٔ «۳»** *(زهره آقامحمدی)*

بررسی موارد:




الف) می‌دانیم در نمودار سرعت – زمان، شیب خط مماس بر نمودار برابر شتاب متحرک در آن لحظه است. با توجه به این نکته، در بازه $t_1$ تا $t_2$ شتاب منفی و در بازه $t_2$ تا $t_3$ شتاب مثبت است. (نادرست)

ب) در بازهٔ صفر تا $t_1$ تندی (بزرگی سرعت) در حال کاهش و در بازه $t_1$ تا $t_2$ تندی در حال افزایش است. (نادرست)

پ) می‌دانیم در نمودار سرعت – زمان شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار برابر شتاب متوسط است. در این‌جا با توجه به تقارن سهمی، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1$ تا $t_2$ برابر با بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_2$ تا $t_3$ است، ولی با توجه به تفاوت علامت شیب خط واصل، علامت شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_1$ تا $t_2$ منفی و در بازه زمانی $t_2$ تا $t_3$ مثبت است. بنابراین، با توجه به این‌که شتاب متوسط کمیت برداری است، این دو بردار با هم مساوی نیستند. (نادرست)

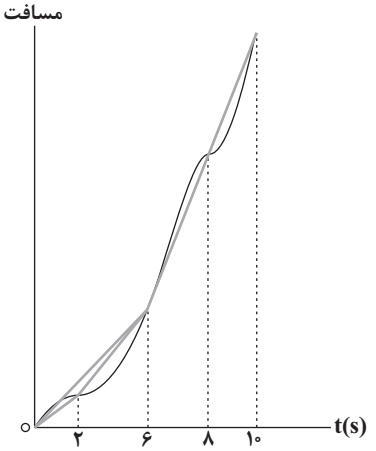
ت) در نمودار سرعت – زمان، مساحت زیر نمودار برابر جابه‌جایی است. چون در بازهٔ زمانی $t_1$ تا $t_3$ مساحت زیرنمودار منفی است $(\Delta x<0)$، بنابراین، طبق رابطهٔ $v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$، سرعت متوسط متحرک منفی می‌باشد. (درست)

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)*

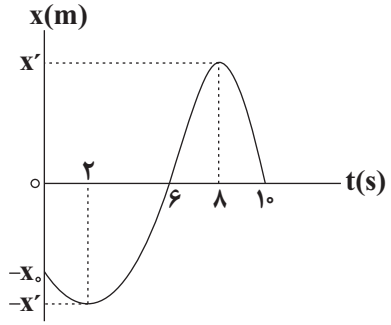
---

**۱۳۸- گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین برادران)*

راه حل اول: شیب خط در نمودار مسافت – زمان برابر با تندی متوسط است. با توجه به نمودار مکان – زمان، بخش‌هایی از نمودار که متحرک در خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند را نسبت به محور افق قرینه می‌کنیم تا یک نمودار صعودی به‌دست آید (ویژگی نمودار مسافت – زمان). سپس با توجه به نمودار زیر و مقایسهٔ شیب خط در بازه‌های زمانی مختلف، در می‌یابیم شیب خط در بازهٔ زمانی ۶ ثانیه تا ۱۰ ثانیه بزرگ‌تر از گزینه‌های دیگر است.




راه حل دوم: به روش جبری نیز می‌توانید تندی متوسط متحرک را در بازه‌های زمانی مختلف مقایسه کنید.




گزینهٔ «۱»: $s_{av}=\frac{x'}{۴}$ ۲s تا ۶s

گزینهٔ «۲»: $s_{av}=\frac{x'-x_۰}{۲}$ صفر تا ۲s

گزینهٔ «۳»: $s_{av}=\frac{x'}{۲}$ ۶s تا ۱۰s

گزینهٔ «۴»: $s_{av}=\frac{۲x'-x_۰}{۶}$ صفر تا ۶s

با توجه به گزینه‌ها، تندی متوسط متحرک در بازهٔ ۶s تا ۱۰s از بقیه بزرگ‌تر است.

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)*

---

**۱۳۹- گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا مصبی)*

به کمک رابطهٔ مربوط به محاسبهٔ شتاب متوسط $\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_{۱۰}$ را می‌یابیم:

$$\vec{a}_{av}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\xrightarrow[t_۱=۰,\,t_۲=۱۰s]{\vec{a}_{av}=-۱۰\vec{i}\,\frac{m}{s^۲}}-۱۰\vec{i}=\frac{\vec{v}_{۱۰}-\vec{v}_۰}{۱۰-۰}$$

$$\vec{v}_{۱۰}-\vec{v}_۰=-۱۰۰\vec{i}\,(\frac{m}{s})\ (۱)$$

$$\vec{a}_{av}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\xrightarrow[t_۱=۰\ ,\ t_۳=۲۰s]{\vec{a}_{av}=-۴\vec{i}\,\frac{m}{s^۲}}-۴\vec{i}=\frac{\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_۰}{۲۰-۰}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_۰=-۸۰\vec{i}\,(\frac{m}{s})\ (۲)$$

از تفریق رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_{۱۰}=-۸۰\vec{i}-(-۱۰۰\vec{i})=۲۰\vec{i}\,(\frac{m}{s})$$

بنابراین، شتاب متوسط در ۱۰ ثانیهٔ دوم برابر است با:

$$\vec{a}_{av}=\frac{\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_{۱۰}}{۲۰-۱۰}=\frac{۲۰\vec{i}}{۱۰}=۲\vec{i}\,(\frac{m}{s^۲})\Rightarrow|\vec{a}_{av}|=۲\frac{m}{s^۲}$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)*

---

**۱۴۰- گزینهٔ «۱»** *(علی ایرانشاهی)*

چون متحرک **A** نسبت به متحرک **B**، در مدت زمان یکسان مسافت بیشتری طی کرده است تا به نقطهٔ **O** برسد، اندازهٔ سرعت آن بیشتر است و متحرک سریع‌تر محسوب می‌شود.

بنابراین با استفاده از رابطهٔ جابه‌جایی در حرکت با سرعت ثابت، ابتدا مدت زمانی که متحرک **A** (تندتر) از نقطهٔ **A** به **O** می‌رسد را می‌یابیم:

$$\Delta x=v\Delta t\Rightarrow\left.\begin{matrix}۰/۲AB=v_A\times ۳\\ ۰/۸AB=v_A\times t_۱\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{۰/۲AB}{۰/۸AB}=\frac{v_A\times ۳}{v_A\times t_۱}\Rightarrow t_۱=۱۲s$$

این ۱۲ ثانیه، مدت زمان حرکت متحرک تندتر **(A)** از **A** تا **O** است.

از آنجایی‌که هر دو متحرک هم‌زمان شروع به حرکت کرده‌اند و در نقطهٔ **O** به‌هم رسیده‌اند، لذا، متحرک کندتر **(B)** در همان مدت ۱۲ ثانیه از نقطهٔ **B** تا نقطهٔ **O** را طی می‌کند. پس:

$$\left.\begin{matrix}۰/۲AB=v_B\times ۱۲\\ ۰/۸AB=v_B\times t_۲\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{۰/۲AB}{۰/۸AB}=\frac{v_B\times ۱۲s}{v_B\times t_۲}\Rightarrow t_۲=۴۸s$$

بنابراین ۴۸ ثانیه طول می‌کشد تا متحرک **B** از نقطهٔ **O** به نقطهٔ **A** برسد.

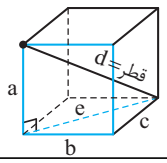
*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)*

## فیزیک ۳ - سؤال‌های آشنا (گواه)

**۱۴۱- گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی) (سراسری خارج از کشور ریاضی- ۹۷)*

در این سؤال پرنده ابعاد یک مکعب مستطیل را طی کرده، بنابراین جابه‌جایی کل پرنده برابر با قطر این مکعب مستطیل است، بنابراین اگر ابعاد مکعب مستطیل **a**، **b** و **c** باشد، قطر آن برابر است با $d=\sqrt{a^۲+b^۲+c^۲}$ که مطابق شکل خواهیم داشت:

$$\left.\begin{matrix}e^۲=b^۲+c^۲\\ d^۲=a^۲+e^۲\end{matrix}\right\}\Rightarrow d^۲=a^۲+b^۲+c^۲$$




$$\xrightarrow{a=۵۰m\ ,\ b=۴۰m\ ,\ c=۳۰m}d=\sqrt{(۵۰)^۲+(۴۰)^۲+(۳۰)^۲}$$

$$\Rightarrow d=۵۰\sqrt{۲}\,m$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۳)*

---

**۱۴۲- گزینهٔ «۱»** *(کتاب آبی) (سراسری تجربی-۷۲)*

برای یافتن سرعت متوسط با معلوم بودن $t_۱$ و $t_۲$، $x_۱$ و $x_۲$ کافی است این مقادیر را در رابطهٔ $v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$ قرار دهیم:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_۲-x_۱}{t_۲-t_۱}\xrightarrow[t_۲=۱۰s,x_۲=-۱۶m]{t_۱=۲s,x_۱=۸m}$$

$$v_{av}=\frac{-۱۶-۸}{۱۰-۲}=\frac{-۲۴}{۸}=-۳\,m/s$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۵)*

---

**۱۴۳- گزینهٔ «۳»** *(کتاب آبی) (سراسری تجربی- ۹۸)*

سرعت متوسط فقط به نقطهٔ ابتدایی و انتهایی حرکت بستگی دارد، بنابراین داریم:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_۲-x_۱}{t_۲-t_۱}=\frac{۲۰-(-۴۰)}{۱۰}=۶\,m/s$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۵)*

---

**۱۴۴- گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی) (سراسری تجربی- ۷۰)*

روش اول: برای یافتن جابه‌جایی در دو ثانیهٔ اول با داشتن معادلهٔ حرکت کافی است با جایگزینی $t=۰$ و $t=۲s$، $x_۰$ و $x_۲$ را به‌دست آوریم و از رابطهٔ $\Delta x=x_۲-x_۰$، جابه‌جایی را حساب کنیم، بنابراین داریم:

$$x=۲t^۳+۶t-۲\Rightarrow\begin{cases}t=۰\Rightarrow x_۰=-۲m\\ t=۲s\Rightarrow x_۲=۲\times(۲)^۳+۶\times(۲)-۲=۲۶\,m\end{cases}$$

$$\Delta x=x_۲-x_۰=۲۶-(-۲)=۲۸\,m$$

روش دوم: در تابع $x=۲t^۳+۶t-۲$، مقدار ثابت تابع یعنی ۲- همان $x_۰$ است و جابه‌جایی در t ثانیهٔ اول از رابطهٔ $\Delta x=۲t^۳+۶t$ قابل محاسبه خواهد بود.

$$\Delta x=۲t^۳+۶t\xrightarrow{t=۲s}\Delta x=۲\times(۲)^۳+۶\times(۲)=۲۸\,m$$

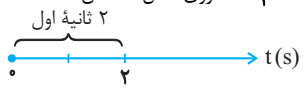
دقت کنید اگر صرفاً مقدار تابع را به ازای $t=۲s$ به‌دست آورده باشید در واقع شما مکان متحرک در $t=۲s$ یعنی $x=۲۶m$ را حساب کردید نه جابه‌جایی را. در این صورت به گزینهٔ اشتباه «۳» می‌رسید.

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)*

---

**۱۴۵- گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی) (سراسری ریاضی-۷۷)*

۲ ثانیهٔ اول یعنی بازهٔ زمانی از $t_۱=۰$ تا $t_۲=۲s$، که روی شکل مشخص شده است.




حال کافی است $t_۱=۰$ و $t_۲=۲s$ را در معادلهٔ حرکت قرار داده، بعد از یافتن $x_۱$ و $x_۲$ سرعت متوسط را حساب کنیم.

$$x = ۳t^۲ - ۶t \Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۰ \Rightarrow x_۱ = ۰ \\ t_۲ = ۲s \Rightarrow x_۲ = ۳(۲)^۲ - ۶(۲) = ۰ \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۰ - ۰}{\Delta t} = ۰$$

ملاحظه می‌شود مکان جسم در ابتدا و انتهای بازهٔ زمانی یکسان است یعنی متحرک به جای اولش برگشته است. در نتیجه $\Delta x$ و $v_{av}$ صفر خواهند شد.

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)*

---

**۱۴۶- گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)(سراسری تجربی-۷۶)*

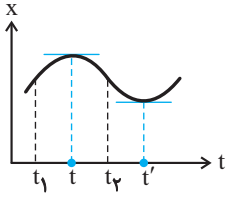
با توجه به نمودار بیش‌ترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان (نقطهٔ O) در لحظهٔ $t_۲$ اتفاق می‌افتد.

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۶)*

---

**۱۴۷- گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)( سراسری تجربی- ۷۵)*

وقتی متحرکی بر روی خط راست در حرکت باشد، برای تغییر جهت دادن (برگشتن)، ناچار است توقف کند (سرعتش را صفر کند) و بعد برگردد که در نمودار مکان- زمان، این لحظه نقطهٔ ماکزیمم یا مینیمم تابع $x\text{-}t$ است. (به شرطی که به‌طور خلاصه، منحنی در دو طرف این نقطه تداوم داشته باشد.)




در حرکت بر روی خط راست، برای تغییر جهت متحرک دو شرط لازم است.

۱. سرعت متحرک صفر شود.

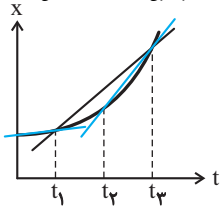
۲. علامت آن تغییر نماید

همان‌طور که در شکل می‌بینید در لحظه‌های $t$ و $t'$ شیب خط مماس بر نمودار و سرعت صفر شده و نمودار تداوم دارد. اما بین لحظه‌های $t_۱$ تا $t_۲$ متحرک فقط یک بار (در لحظهٔ $t$) تغییر جهت داده است.

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۸)*

---

**۱۴۸- گزینهٔ «۳»** *(کتاب آبی) (سراسری ریاضی-۸۵)*




در این‌جا می‌خواهیم سرعت متوسط متحرک را در ۳ بازهٔ زمانی مشخص شده مقایسه کنیم.

می‌دانیم شیب خطی که دو نقطه از نمودار مکان- زمان بین دو لحظه را به هم وصل می‌کند معرف سرعت متوسط متحرک در آن بازه است، بنابراین کافی است خط‌های مربوط به هر بازه را رسم و شیب آن‌ها را مقایسه کنیم.

اگر به شکل دقت کنیم درمی‌یابیم شیب خط رسم شده در بازه زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ از دو خط دیگر بیش‌تر است. بنابراین سرعت متوسط در این بازه بیش‌ترین مقدار خواهد بود.

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۷)*

---

**۱۴۹- گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی) (سراسری تجربی- ۸۷)*

برای محاسبهٔ سرعت متوسط از تعریف آن یعنی $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱}$ استفاده می‌کنیم. اگر به نمودار توجه کنیم، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} t_۱ = ۱s \Rightarrow x_۱ = ۰ \\ t_۲ = ۴s \Rightarrow x_۲ = -۶m \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{-۶ - ۰}{۴ - ۱} = -۲\,m/s$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۷)*

---

**۱۵۰- گزینهٔ «۳»** *(کتاب آبی) (سراسری ریاضی-۸۲)*

برای محاسبهٔ سرعت متوسط از رابطهٔ $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱}$ استفاده می‌کنیم.

با دقت در شکل خواهیم داشت:

$$\left.\begin{matrix} t_۱ = ۰ \Rightarrow x_۱ = ۰ \\ t_۲ = ۴s \Rightarrow x_۲ = ۱۶m \end{matrix}\right\} \Rightarrow v_{av} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{۱۶ - ۰}{۴ - ۰} = ۴\,m/s$$

*(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۷)*

## شیمی ۳

**۱۵۱- گزینهٔ «۱»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

آ) عنصر M می‌تواند عنصر $_{۱۹}K$ باشد و $K_۲O$ باز آرنیوس محسوب می‌شود.

ب) پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.

پ) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند. دقت کنید که با انحلال ۱ مول از اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار (مانند HF) در آب، مقدار یون هیدرونیوم تولیدشده کم‌تر از ۱ مول خواهد بود.

ت) چون به ازای یونش هر مولکول HF یک یون هیدرونیوم و یک یون فلوئورید تولید می‌شود این نسبت برابر یک است.

ث) $\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times ۱۰۰$

$$= \frac{۱/۳۵ \times ۱۰^{-۳}}{۰/۱} \times ۱۰۰ = ۱/۳۵\%$$

*(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۶ تا ۱۹)*

---

**۱۵۲- گزینهٔ «۲»** *(حسین ناصری‌ثانی)*

موارد اول، دوم و چهارم صحیح است. بررسی موارد:

مورد اول: به ازای ۵ مولکول HF که در آب حل می‌شود، فقط یک مولکول آن یونیده می‌شود. بنابراین:

$$\%\alpha = \frac{(۱ \times ۰/۰۱)mol}{(۵ \times ۰/۰۱)mol} \times ۱۰۰ = ۲۰\,٪$$

مورد دوم: از آنجا که در شرایط یکسان در محلول هیدروفلوئوریک‌اسید (ب) غلظت و مقدار یون‌های حاصل کمتر از محلول هیدروکلریک‌اسید (آ) است، بنابراین رسانایی الکتریکی کمتری دارد.

مورد سوم: هیدروکلریک‌اسید به‌طور کامل یونیده شده است و معادلهٔ یونش آن باید به‌صورت کامل باشد نه تعادلی.

مورد چهارم: با توجه به شکل درجهٔ یونش $HCl(aq)$ برابر ۱ و درجهٔ یونش $HF(aq)$ برابر ۰/۲ است.

$$\frac{۱}{۰/۲} = ۵$$

مورد پنجم: نادرست، با توجه به این‌که تعداد مول‌های حل شدهٔ هر دو اسید و حجم محلول حاصل در هر دو مورد برابر است، بنابراین غلظت مولی این دو اسید باهم برابر خواهد بود.

*(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)*

---

**۱۵۳- گزینهٔ «۴»** *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

موارد دوم و سوم نادرست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: آهک خاصیت بازی دارد و سبب کاهش میزان اسیدی بودن خاک می‌شود.

مورد دوم: از انحلال یک مول $N_۲O_۵$ در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

$$N_۲O_۵(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲H^+(aq) + ۲NO_۳^-(aq)$$

مورد سوم: فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای جریان برق هستند. از آنجا که رسانایی آنها به‌وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود، به آنها رسانای الکترونی می‌گویند.

مورد چهارم: $CH_۳COOH(aq) \rightleftharpoons CH_۳COO^-(aq) + H^+(aq)$

$$\text{غلظت یون‌ها} = [H^+] + [CH_۳COO^-] = ۲M\alpha$$

$$= ۲(۰/۱)(۱/۳۵ \times ۱۰^{-۲}) = ۲/۷۰ \times ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

*(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۹)*

---

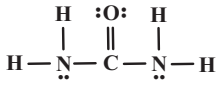
**۱۵۴- گزینهٔ «۴»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

گزینهٔ «۱»: شربت معده (سوسپانسیون) و شیر (کلوئید) هر دو ناهمگن‌اند.

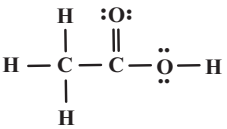
گزینهٔ «۲»: میزان پاک‌کنندگی صابون به نوع پارچه بستگی دارد.

گزینهٔ «۳»: اسیدهای چرب از بخش قطبی با مولکول آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و در آب نامحلول‌اند.

گزینهٔ «۴»: ساختار اوره و استیک‌اسید به صورت صفحه بعد است:



۸ جفت الکترون پیوندی ⇒



۸ جفت الکترون پیوندی ⇒

*(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)*

---

**۱۵۵- گزینهٔ «۳»** *(حسین ناصری‌ثانی)*

فقط مورد چهارم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد، بنابراین یک پاک‌کنندهٔ خورنده به‌شمار می‌آید.

مورد دوم: صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند؛ اما پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهند.

مورد سوم: از آن‌جا که مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ اوره و عسل دارای اتم $H$ متصل به یکی از اتم‌های $N$ و $O$ هستند، بنابراین هر دو می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

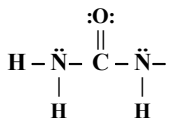
مورد چهارم: شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهد پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

*(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۴)*

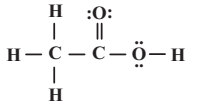
---

**۱۵۶- گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

موارد «ب» و «ت» درست است. بررسی عبارت‌ها:

آ) 

$$\frac{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}=\frac{۸}{۴}=۲$$



$$\frac{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}=\frac{۸}{۴}=۲$$

این نسبت در هر دو مولکول با هم برابر است.

ب) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری‌های که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود (وبا)، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

پ) فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره شده در کوهان شتر به ترتیب به‌صورت $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ و $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ و اختلاف جرم مولی آن‌ها به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها (۶ گرم بر مول) است ولی در این مورد به اختلاف جرم دو مول از آن‌ها اشاره شده است، بنابراین:

اختلاف جرم دارند. $۲\times۶=۱۲g \rightarrow$

ت) عسل حاوی گلوکز $(C_۶H_{۱۲}O_۶)$ با مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل‌توجهی گروه هیدروکسیل $(-OH)$ دارند.

*(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵)*

---

**۱۵۷- گزینهٔ «۱»** *(فرزاد رضایی)*

با توجه به آنکه R خطی و سیر شده است داریم:

$$R: C_nH_{۲n+۱}$$

مطابق واکنش زیر خواهیم داشت:

$$R-COOH+NaOH \rightarrow RCOONa+H_۲O$$

$$RCOOH \Rightarrow \text{جرم مولی}=۱۴n+۴۶$$

$$RCOONa \Rightarrow \text{جرم مولی}=۱۴n+۶۸$$

$$۱۰۴۰g \text{ صابون} = ۹۳۰g\,RCOOH \times \frac{۱mol\,RCOOH}{(۱۴n+۴۶)g\,RCOOH}$$

$$\times \frac{۱mol \text{ صابون}}{۱mol\,RCOOH} \times \frac{۱۴n+۶۸g \text{ صابون}}{۱mol \text{ صابون}} \Rightarrow n=۱۰$$

$$\text{فرمول اسید چرب} = C_nH_{۲n+۱}-COOH \xrightarrow{n=۱۰} C_{۱۱}H_{۲۲}O_۲$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{۱۱\times۱۲}{۱۸۶}\times۱۰۰ \simeq ۷۰/۹\%$$

*(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳ ، صفحه‌های ۵ و ۶)*

---

**۱۵۸- گزینهٔ «۳»** *(سیدرضا رضوی)*

اسید $HA$، یک اسید قوی است و به‌طور کامل یونیده می‌شود. پس محلول آن تنها شامل یون‌های آب‌پوشیده است و مولکول‌های یونیده نشده در آن یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اسید $HA$ یک اسید قوی است و نمی‌توان نمودار آن را به استیک اسید نسبت داد و هم‌چنین اسید $HB$ یک اسید ضعیف است و نمی‌توان نمودار آن را به نیتریک اسید نسبت داد.

گزینهٔ «۲»: رسانایی محلول‌ها به غلظت مولی یون‌های موجود در آن‌ها بستگی دارد. پس اگر جرم یکسانی از اسیدها را درون آب بریزیم علاوه بر قدرت اسیدها، جرم مولی اسید هم در غلظت مولی یون‌ها تأثیرگذار است و نمی‌توان از قید «همواره» استفاده کرد.

گزینهٔ «۴»: اسید $HA$ نسبت به اسید $HB$ قوی‌تر است پس در دما و غلظت یکسان، محلول $HA$ اسیدی‌تر بوده و $pH$ کم‌تری دارد.

*(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)*

---

**۱۵۹- گزینهٔ «۲»** *(اسامه پوشن)*

باید دقت داشت که تنها پاک‌کنندهٔ صابونی در این واکنش شرکت می‌کند:

$$۲RCOONa+CaCl_۲ \rightarrow (RCOO)_۲Ca+۲NaCl$$

$$۲۰۰mL\,CaCl_۲ \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰mL \text{ محلول}} \times \frac{۱mol\,CaCl_۲}{۱L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{۲mol\,RCOONa}{۱mol\,CaCl_۲} \times \frac{۳۰۶g\,RCOONa}{۱mol\,RCOONa} = ۱۲۲/۴g\,RCOONa$$

با توجه به اینکه جرم مخلوط اولیه $۱۲۶/۴$ گرم است، داریم:

$$\text{جرم پاک‌کنندهٔ غیر صابونی} = ۱۲۶/۴-۱۲۲/۴=۴g$$

$$\text{درصد جرمی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی در مخلوط اولیه} = \frac{\text{جرم پاک‌کننده غیرصابونی}}{\text{جرم مخلوط اولیه}}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۱۲۶/۴}\times۱۰۰ \simeq ۳/۱۶\%$$

*(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۱)*

---

**۱۶۰- گزینهٔ «۴»** *(مینا شرافتی‌پور)*

معادلهٔ یونش باز ضعیف به‌صورت زیر است:

$$NHRR'+H_۲O \rightleftharpoons NH_۲RR'^{+}+OH^{-}$$

ابتدا میزان باز یونیده شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{یون} ۴/۸۱۶\times۱۰^{۲۱} \times \frac{۱mol \text{ یون}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} \text{ یون}} \times \frac{۱mol\,NHRR'}{۲mol \text{ یون}}$$

$$=۴\times۱۰^{-۳}\,mol\,NHRR'$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{مول باز یونیده‌شده}}{\text{مول باز اولیه}}\times۱۰۰ \Rightarrow ۲=\frac{۴\times۱۰^{-۳}}{x}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow x=۰/۲molNHRR'$$

حال جرم مولی باز را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم مولی باز} = \frac{۱۱/۸g\,NHRR'}{۰/۲mol}=۵۹g.mol^{-۱}NHRR'$$

$$۵۹=۱۴+۱+R+R' \Rightarrow R+R'=۴۴g.mol^{-۱}$$

مجموع جرم مولی اتیل $(C_۲H_۵)$ و متیل $(CH_۳)$، برابر ۴۴ گرم بر مول است.

*(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۹)*

# درسنامه ۱۱ شهریور

# دوازدهم تجربی

**گروه علمی**

| نام درس | ریاضی | زیست‌شناسی | فیزیک | شیمی |
|---|---|---|---|---|
| نام مسؤل درس | حسین حاجیلو | سینا دشتی زلده | مصطفی کیانی | حسین شکوه |

**گروه فنی و تولید**

| مسؤل گروه | زهراالسادات غیاثی |
|---|---|
| مسئول دفترچه | علی رفیعیان بروجنی |

**آدرس تلگرام:**

**@zistkanoon۲**

**آدرس اینستاگرام:**

**Kanoonir_۱۲T**

# ترکیب توابع

تعریف: اگر $f$ و $g$ دو تابع باشند، آنگاه ترکیب دو تابع $f$ و $g$ به صورت مقابل تعریف می‌شود: $(fog)(x)=f(g(x))$

شرط تشکیل این تابع آن است که اشتراک برد تابع $g$ و دامنه‌ی تابع $f$، تهی نباشد. در این صورت دامنه‌ی تابع برابر است با:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

توجه ⏮ در نماد ترکیب دو تابع، پرانتز نشان می‌دهد که کدام تابع اول وارد محاسبه می‌شود، یعنی:

$$(gof)(x)=g(f(x))$$

$g$ بعد $f$ اول

محاسبه‌ی مقدار تابع مرکب $(fog)(a)$: برای محاسبه‌ی $(fog)(a)$ داریم: $(fog)(a)=f(g(a))$، پس ابتدا مقدار تابع $g$ را در $a$ محاسبه کرده و سپس مقدار تابع $f$ را در $g(a)$ می‌یابیم. اگر $f$ در $g(a)$ تعریف نشود $(fog)(a)$ تشکیل نمی‌شود.

توجه ⏮ سؤالات این تیپ، می‌تواند به صورت نمودار، جدول، زوج مرتب یا ضابطه مطرح شود. به مثال‌های داده شده توجه کنید.

| $x$ | ۱ | ۳ | $-۲$ | ۷ |
|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | ۲ | ۶ | ۵ | ۱۱ |
| $g(x)$ | $-۱$ | ۹ | ۱۱ | ۳ |

- مثال: با توجه به جدول زیر، مقادیر خواسته شده را بیابید.

الف) $(fog)(۷)$

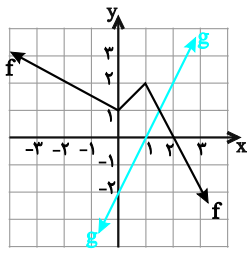
ب) $(go(g-f))(۳)$

○ حل: الف) $(fog)(۷)=f(g(۷))$، از آنجا که $g(۷)=۳$، پس $f(g(۷))=f(۳)=۶$، بنابراین $(fog)(۷)=۶$.

ب) از آنجا که $(go(g-f))(۳)=g((g-f)(۳))$، پس ابتدا باید $(g-f)(۳)$ را بیابیم، یعنی:

$$(g-f)(۳)=g(۳)-f(۳)=۹-۶=۳$$

بنابراین $(g-f)(۳)=۳$، پس $g((g-f)(۳))=g(۳)=۹$.




- مثال: با توجه به نمودارهای توابع $f$ و $g$ در شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) مقدار $(gof)(-۲)$ را بیابید.

ب) اگر $f(g(a))=-۲$ باشد، $a$ را بیابید.

○ حل: الف) $(gof)(-۲)=g(f(-۲))$، مطابق شکل $f(-۲)=۲$، پس: $(gof)(-۲)=g(۲)$، مطابق شکل $g(۲)=۲$، بنابراین $(gof)(-۲)=۲$.

ب) فرض می‌کنیم $g(a)=t$، پس $f(t)=-۲$، باید در شکل ببینیم مقدار تابع $f$، به ازای چه مقداری از $x$ برابر $-۲$ می‌شود که برابر $x=۳$ است، بنابراین $g(a)=۳$، از آنجا که $g$ یک تابع خطی با عرض از مبدأ $-۲$ و طول از مبدأ ۱ است، پس معادله‌ی آن برابر است با:

$$\frac{x}{۱}+\frac{y}{-۲}=۱\Rightarrow\frac{-۱}{۲}y=۱-x\Rightarrow y=۲(x-۱)\Rightarrow g(x)=۲x-۲\Rightarrow g(a)=۳\Rightarrow ۲a-۲=۳\Rightarrow a=\frac{۵}{۲}$$

- مثال: اگر $f=\{(۰,-۱),(۲,-۳),(۴,۵)\}$ و $g=\{(-۳,۴),(۵,۱),(۱,۲)\}$، آنگاه تابع $gof$ را بیابید.

  - حل: از آنجایی که $(gof)(a)=g(f(a))$، پس خواهیم داشت:

$(gof)(۰)=g(f(۰))=g(-۱)$ تعریف نمی‌شود:

$$\begin{matrix}(gof)(۲)=g(f(۲))=g(-۳)=۴\to(۲,۴)\in gof\\(gof)(۴)=g(f(۴))=g(۵)=۱\to(۴,۱)\in gof\end{matrix}\Rightarrow gof=\{(۲,۴),(۴,۱)\}$$

تشکیل ضابطه‌ی تابع مرکب و دامنه‌ی آن: برای تشکیل تابع $fog$ وقتی ضابطه‌ی دو تابع $f$ و $g$ داده شده است، از آنجا که $(fog)(x)=f(g(x))$ باید هر جا در تابع $f$ به جای $x$ قرار دهیم $g(x)$. به عنوان مثال اگر $f(x)=۲x+۱$ و $g(x)=۵x-۳$، آنگاه:

$$(fog)(x)=f(g(x))=f(۵x-۳)=۲(۵x-۳)+۱=۱۰x-۵\quad ،\ x\in R$$

$$(gof)(x)=g(f(x))=g(۲x+۱)=۵(۲x+۱)-۳=۱۰x+۲\quad ،\ x\in R$$

۱ در حالت کلی $(fog)(x)\neq(gof)(x)$

۲ در نوشتن ضابطه‌ی ترکیب دو تابع، دامنه‌ی آن را با استفاده از تعریف یافته و در کنار تابع ترکیب می‌نویسیم.

- مثال: اگر $f(x)=۲\sqrt{۴-x}$ و $g(x)=\sqrt{x-۲}$ باشند، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

  الف) دامنه‌ی تابع $gof$ را بیابید.

  ب) تابع $gof$ را تشکیل دهید.

  پ) مقدار $(gof)(-۵)-(fog)(۳)$ را تعیین کنید.

  - حل: الف) از آنجا که $D_{gof}=\{x\in D_f\ |f(x)\in D_g\}$، ابتدا دامنه‌ی $f$ و $g$ را می‌یابیم. دامنه‌ی تابع $f$ با شرط نامنفی بودن زیر رادیکال از حل نامعادله‌ی $۴-x\geq ۰$ یا $x\leq ۴$ برابر $D_f=(-\infty,۴]$ و دامنه‌ی تابع $g$ به طریق مشابه از حل نامعادله‌ی $x-۲\geq ۰$ یا $x\geq ۲$ برابر $D_g=[۲,+\infty)$ است، پس:

$$D_{gof}=\{x\in D_f\ |f(x)\in D_g\}=\{x\in(-\infty,۴]\ |\ ۲\sqrt{۴-x}\in[۲,+\infty)\}$$

$$۲\sqrt{۴-x}\geq ۲\Rightarrow\sqrt{۴-x}\geq ۱\Rightarrow ۴-x\geq ۱\Rightarrow x\leq ۳$$

$$D_{gof}=\{x\leq ۴\ |x\leq ۳\}=(-\infty,۳]$$

ب) برای تشکیل تابع $(gof)(x)=g(f(x))$، کافی است در تابع $g$، به جای $x$، $f(x)$ را قرار دهیم، پس داریم:

$$(gof)(x)=g(f(x))=g(۲\sqrt{۴-x})=\sqrt{۲\sqrt{۴-x}-۲}$$

پ) برای محاسبه‌ی مقدار خواسته شده داریم:

$$(gof)(-۵)-(fog)(۳)=g(f(-۵))-f(g(۳))$$

$f(-۵)=۲\sqrt{۴-(-۵)}=۲\sqrt{۹}=۶$ و $g(۳)=\sqrt{۳-۲}=۱$، پس:

$$=g(۶)-f(۱)=\sqrt{۶-۲}-۲\sqrt{۴-۱}=۲-۲\sqrt{۳}$$

● مثال: اگر $f(x)=۲x+a$ و $g(x)=۲x^۲+bx$، اعداد طبیعی $a$ و $b$ را طوری بیابید که داشته باشیم:

$$(gof)(x)=۸x^۲+۱۴x+۵$$

○ حل: تابع $gof$ را تشکیل می‌دهیم:

$$(gof)(x)=g(۲x+a)=۲(۲x+a)^۲+b(۲x+a)=۲(۴x^۲+۴ax+a^۲)+۲bx+ba=۸x^۲+۸ax+۲a^۲+۲bx+ab$$

$$=۸x^۲+(۸a+۲b)x+۲a^۲+ab \quad (۱)$$

با متحد قرار دادن (۱) با معادله‌ی $(gof)(x)=۸x^۲+۱۴x+۵$، خواهیم داشت:

$$\begin{cases}۸a+۲b=۱۴\\ ۲a^۲+ab=۵\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}۴a+b=۷\Rightarrow b=۷-۴a\\ ۲a^۲+ab=۵\end{cases}\xrightarrow{b=۷-۴a}۲a^۲+a(۷-۴a)=۵\rightarrow -۲a^۲+۷a-۵=۰\xrightarrow[\text{مجموع ضرایب صفر}]{}a=۱$$

از $a=۱$ در $b=۷-۴a$، نتیجه می‌شود $b=۳$.

معلوم بودن $fog$ و عدم وجود $f$ یا $g$ : اگر یکی از دو تابع وجود نداشته باشد ولی تابع مرکب معلوم باشد، یکی از دو حالت زیر را داریم:

① $f$ و $fog$ معلوم و $g$ مجهول: در این حالت در تابع $f$، $f(g(x))$ را تشکیل داده و دو طرف را مساوی هم قرار می‌دهیم.

● مثال: اگر $f(x)=۳x+۱$ و $(fog)(x)=\frac{۲x-۱}{x+۱}$، آنگاه $g(x)$ را بیابید.

○ حل: در تابع $f(x)=۳x+۱$، با تشکیل $f(g(x))$ به رابطه‌ی $f(g(x))=۳g(x)+۱$ می‌رسیم، بنابراین:

$$\begin{cases}f(g(x))=\frac{۲x-۱}{x+۱}\\ f(g(x))=۳g(x)+۱\end{cases}\xrightarrow[\text{سمت چپ‌ها برابر، پس}]{}\frac{۲x-۱}{x+۱}=۳g(x)+۱\Rightarrow\frac{۲x-۱}{x+۱}-۱=۳g(x)\Rightarrow\frac{۲x-۱-x-۱}{x+۱}=۳g(x)\Rightarrow g(x)=\frac{x-۲}{۳(x+۱)}$$

② $g$ و $fog$ معلوم و $f$ مجهول: در این حالت فرض می‌کنیم $g(x)=t$، $x$ را برحسب $t$ می‌یابیم و جایگذاری می‌کنیم، سپس $f(t)$ را برحسب $t$ می‌نویسیم و برای محاسبه‌ی $f(x)$، در رابطه‌ی به‌دست آمده به جای $t$، $x$ قرار می‌دهیم.

● مثال: اگر $g(x)=۳x-۲$ و $(fog)(x)=۵x-۳$، آنگاه $f(x)$ را بیابید.

○ حل: با توجه به اینکه $f(g(x))=۵x-۳$، پس $f(۳x-۲)=۵x-۳$، با فرض $۳x-۲=t$ خواهیم داشت:

$$x=\frac{t+۲}{۳}\rightarrow f(t)=۵(\frac{t+۲}{۳})-۳\Rightarrow f(t)=\frac{۵}{۳}t+\frac{۱}{۳}\Rightarrow f(x)=\frac{۵}{۳}x+\frac{۱}{۳}$$

# رونویسی

## بخش اول نکات مربوط به متن و شکل های کتاب درسی

**۱)تنها بازآلی که می تواند با دو نوع بازآلی دیگر پیوند هیدروژنی برقرار نماید آدنین می باشد.**

**نگاه به آینده ۱)بازهای آلی یک رشته در دنا نمی توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار نمایند در حالی که بازهای آلی یک رشته در رنا امکان برقراری پیوند هیدروژنی با یکدیگر را دارند.(tRNA)**

**۲)در کتاب درسی ذکر شده است که هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دوتا از فسفات های آن از مولکول جدا می شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفاته به رشته متصل می شود.طراحان این نکته را بسیار دوست دارند که در واقع نوکلئوتید جدید به گروه هیدروکسیل نوکلئوتید انتهای رشته اضافه می شود نه به گروه فسفات نوکلئوتید ابتدای رشته!**

**۳)یکی از راه های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است.با استفاده از پرتوهای ایکس تصاویری بدست می آید که ساختار سه بعدی پروتئین ها و جایگاه هر اتم را مشخص می سازد.**

**به یاد داریم که در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین نیز از پرتو ایکس برای تهیه تصاویری از دنا استفاده شد.**

**مچ گیری ۱)در طبیعت بیش از ۲۰ نوع آمینواسید وجود دارد اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین ها(مولکول زیستی) به کار می روند.**

**کادر آموزشی ۱)در کتاب درسی ذکر شده است که هر ساختاردر سطوح ساختاری پروتئین ها مبنای تشکیل ساختار بالاتر**

**می باشد.اما این جمله به چه معناست؟**

**بدون ساختار اول هیچکدام از ساختارهای بالاتر وجود نخواهند داشت و این موضوع برای سطوح بالاتر نیز صادق است.**

**فرض کنید در حال بررسی پروتئینی با ساختار چهارم همانند هموگلوبین هستیم.اگر در ساختار اول پروتئین تغییری ایجاد کنیم هر چهار ساختار دچار تغییر می شوند.اما اگر در ساختار دوم تغییری ایجاد کنیم علاوه بر ساختار دوم در ساختارهای سوم و چهارم برخلاف ساختار اول تغییر ایجاد می شود.**

**مچ گیری ۲)دقت کنید حتی با این که ساختار پروتئین دگرگون می شود ممکن است پروتئین ما تغییر فعالیت ندهد!**

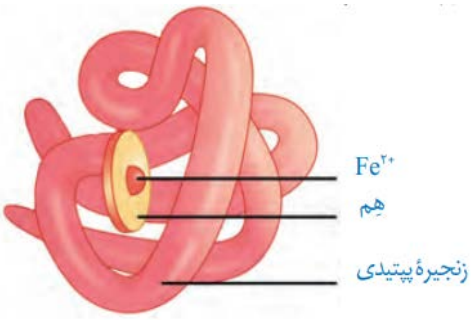
**۴)طراحان به ما سرنخ هایی میدهند و از ما انتظار دارند تا ساختار مربوطه را شناسایی کنیم.**

توالی آمینواسیدها=>ساختار اول

پیوند پپتیدی=>ساختار اول

تنوع بسیار بالا=>ساختار اول

وابستگی تمامی سطوح دیگر به این ساختار=>ساختار اول




الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی=>ساختار دوم

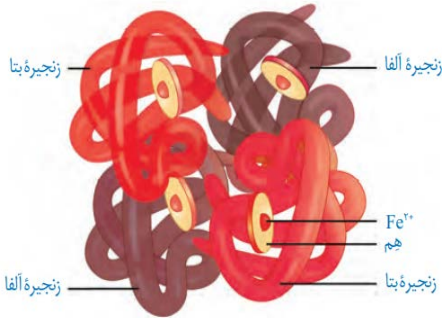
ساختار مارپیچ و صفحه ای=>ساختار دوم

پیوندهای هیدروژنی اولیه=>ساختار دوم

تاخورده و متصل به هم=>ساختار سوم

دخالت گروه های**R** =>ساختار سوم

برهم کنش های آبگریز=>ساختار سوم




پیوندهای هیدروژنی ثانویه=>ساختار سوم

پیوند یونی واشتراکی غیرپپتیدی=>ساختار سوم

آرایش زیرواحدها=>ساختار چهارم

زنجیره های پلی پپتیدی=>ساختار چهارم

۵)میوگلوبین در ساختار خود ساختار صفحه ای ندارد.

نگاه به گذشته ۱)مقدار میوگلوبین های تارهای ماهیچه ای تند نسبت به تارهای ماهیچه ای کند کمتر می باشد.

۶)هموگلوبین نیز همانند میوگلوبین فاقدر ساختار صفحه ای است.

۷)هموگلوبین از دو زنجیره بتا و دو زنجیره آلفا تشکیل شده است که زنجیره های هم جنس مقابل یکدیگر قرار می گیرند نه مجاور هم!

نگاه به آینده ۲)در فرد مبتلا به بیماری کم خونی داسی شکل تغییر در زنجیره های بتا مشاهده می شود نه زنجیره های آلفا!

۸)حالا که حرف از هموگلوبین و میوگلوبین شد بد نیست یک مقایسه از این دو داشته باشیم.

| | | |
|---|---|---|
| | هموگلوبین | میوگلوبین |
| ساختار نهایی | چهارم | سوم |
| تعداد گروه های هم | چهار | یک |
| تعداد زنجیره های پلی پپتیدی | چهار | یک |
| انواع زنجیره های پلی پپتیدی | دو | یک |
| نقش | انتقال گازهای تنفسی | ذخیره گاز اکسیژن |
| بافت مستقر | خون | ماهیچه |
| توانایی اتصال به کربن دی اکسید و کربن مونواکسید | دارد | ندارد |

۹)هر پروتئینی لزوما نقش آنزیمی ندارد و هر آنزیمی هم لزوما پروتئینی نیست!خودم هم گیج شدم:/

۱۰)دقت کنید اگر آنزیم در محیط غیربهینه خود قرار بگیرد هنوز هم می تواند فعالیت داشته باشد اما از حداکثر فعالیت خود فاصله دارد.

۱۱)بدن می تواند از آنزیم ها چندین و چند بار استفاده کند اما حتی آنزیم ها هم ممکن است به مرور زمان از بین بروند و یاخته مجبور به تولید آنزیم های جدید شود.

۱۲)ژن های مربوط به آنزیم های ترشحی بیشتر از ژن های مربوط به آنزیم های درون یاخته ای فعال هستند زیرا آنزیم های درون یاخته ای بارها استفاده می شوند اما آنزیم های ترشحی معمولا پس از مدتی فعالیت از بین می روند.

۱۳ )بیماری گلبول قرمز داسی شکل نشان دهنده رابطه بین ژن و پروتئین می باشد.

مچ گیری ۳)بیشتر آمینواسیدها بیش از یک نوع رمز بر روی دنا دارند.

کادر آموزشی ۲)رمزه آمینواسیدها در جانداران مختلف یکسان است.اما این به چه معناست؟

این موضوع نشان دهنده وجود جد مشترک بین جانداران مختلف است.به طور مثال داشتن غدد شیری در پستانداران نشان دهنده جد مشترک آنها می باشد،یعنی در گذشته جانداری با این ویژگی وجود داشته است که پستانداران امروزی از این جاندار اشتقاق پیدا کرده اند.از پلاتی پوس و کانگورو گرفته تا انسان!

در این مورد در فصل ۴ بیشتر یاد خواهیم گرفت.دقت کنید این سوالی که پاسخ داده شد در متن کتاب درسی مطرح شده است!

۱۴)مقایسه مراحل مختلف رونویسی

| | آغاز | طویل شدن | پایان |
|---|---|---|---|
| تشکیل پیوند اشتراکی | + | + | + |
| تشکیل پیوند هیدروژنی | + | + | + |
| شکستن پیوندهای هیدروژنی | + | + | + |
| جداشدن رنا از دنا | – | + | + |
| شناسایی توالی های ویژه | + | – | + |
| حرکت رنابسپاراز | + | + | + |
| ویژگی خاص | شناسایی راه انداز | بیشترین میزان رونویسی | شناسایی توالی پایان |

مچ گیری ۴)رنای پیک بالغ لزوما تمامی قسمت هایش ترجمه نمی شود!

۱۵)هنگامی که گفته شود هر دو رشته یک ژن به عنوان رشته الگو به کار می روند منظورمان همانندسازی است نه رونویسی. بخش دوم نکات مربوط به کنکور سال های اخیر

۱)در یک مولکول دنا رشته مورد رونویسی می تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر نماید.(سراسری ۹۹)

۲)پس از ترجمه،با تغییر PH می توان گروه های R آمینواسیدهای یک پروتئین را در وضعیت جدیدی قرار داد.(سراسری ۱۴۰۱) بخش سوم جمع بندی(درستی یا نادرستی موارد در انتها)

۱)هیچگاه نمی توان با تغییر در یک سطح ساختاری از پروتئین تمامی سطوح آن را دستخوش تغییر کرد.

۲)پس از ترجمه،با تغییر دما می توان در پیوندهای برقرار شده در پروتئین تغییر ایجاد کرد.

(برگرفته از سراسری ۱۴۰۱)

۳)میوگلوبین از نظر داشتن ساختار صفحه ای مشابه هموگلوبین ولی از نظر بافت مستقر شده در آن با هموگلوبین تفاوت دارد.

۴)تمامی آمینواسیدهای مورد استفاده برای ساخت پروتئین حداقل یک رمز بر روی دنا دارند.

۵)در مرحله پایان ترجمه پس از جداشدن کامل رنا دورشته دنا بسته شده و رنابسپاراز نیز در آخر جدا می شود.

بررسی عبارات نادرست:

۱)با تغییر در ساختار اول پروتئین ها می توان تمامی سطوح ساختاری را دستخوش تغییر کرد.

۵)در مرحله پایان ترجمه پس از جدایی کامل رنا ابتدا رنابسپاراز جدا شده و سپس دورشته دنا بسته می شود.

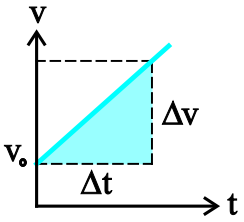
# مفهوم حرکت با شتاب ثابت

هرگاه در حرکتی، شتاب در لحظه‌های مختلف یکسان باشد، آن را حرکت با شتاب ثابت می‌نامیم.
در حرکت با شتاب ثابت، شتاب لحظه‌ای و شتاب متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی دلخواه یکسان و مقدار ثابتی است و سرعت متحرک به‌طور یکنواخت تغییر می‌کند.

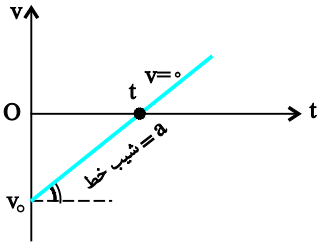
## معادلهٔ سرعت- زمان در حرکت با شتاب ثابت

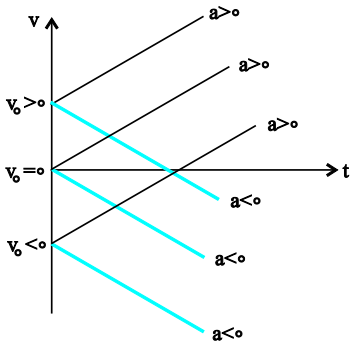
اگر سرعت متحرک در $t=0$ را $v_0$ بگیریم، آنگاه داریم: $a=\frac{v-v_0}{t-0} \Rightarrow v=at+v_0$

به تابع به دست آمده، معادلهٔ سرعت در حرکت با شتاب ثابت می‌گوییم.

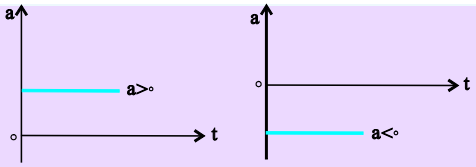



**نمودار سرعت- زمان** ◄ در معادلهٔ $v=at+v_0$، $t$ از درجهٔ اول و نمودار سرعت برحسب زمان خط راست است، که در آن $a$ برابر شیب خط و $v_0$ عرض از مبدأ خط می‌باشد. بسته به این‌که سرعت اولیه $(v_0)$ برابر صفر یا مثبت یا منفی باشد، نمودار $v-t$ به‌صورت‌های مقابل خواهد بود:



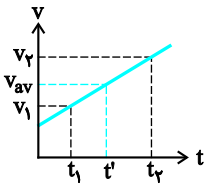




نمودار شتاب - زمان در حرکت با شتاب ثابت، خط راستی موازی محور زمان است.



### رابطهٔ سرعت متوسط در بازهٔ($t_۲$ و $t_۱$) با میانگین سرعت لحظه‌ای

۱) در حرکت با شتاب ثابت اگر سرعت متحرک در دو لحظهٔ مشخص $t_۱$ و $t_۲$ برابر $v_۱$ و $v_۲$ باشد، سرعت متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی برابر میانگین دو سرعت لحظه‌ای در ابتدا و انتهای این بازه است.




$$v_{av}=\frac{v_۱+v_۲}{۲}$$

۲) سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $(t_۱,t_۲)$ برابر سرعت لحظه‌ای متحرک در میانهٔ این بازه یعنی در $t'=\frac{t_۱+t_۲}{۲}$ است.

سرعت متوسط در t ثانیهٔ اول در حرکت با شتاب ثابت: $v_{av}=\frac{v_۰+at+v_۰}{۲}=\frac{۲v_۰+at}{۲}=\frac{۱}{۲}at+v_۰$

از نظر ریاضی در هر تابع خطی، مقدار متوسط تابع بین دو نقطه، برابر میانگین مقدار تابع در آن دو نقطه است.

### معادلهٔ مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت

معادلهٔ حرکت ◄ اگر متحرکی بر روی خط راست با شتاب ثابت a و سرعت اولیهٔ $v_۰$ در حرکت باشد، معادلهٔ حرکت (معادلهٔ مکان- زمان) آن به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰$$

که در آن $x_۰$ مکان اولیه، $v_۰$ سرعت اولیه، a شتاب حرکت و x مکان متحرک در لحظهٔ t است. در SI، $x_۰$ و x برحسب (m)، $v_۰$ برحسب (m/s) و a برحسب $(m/s^۲)$ است.

معادلهٔ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت ◄ برای یافتن $\Delta x$ کافی است از رابطهٔ $\Delta x=x-x_۰$ استفاده کنیم و داریم:

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t$$

در رابطهٔ بالا x مکان در لحظهٔ t و $\Delta x$ جابه‌جایی از لحظهٔ صفر تا t ثانیهٔ اول) است که نباید این دو را یکی گرفت (فقط اگر $x_۰=۰$ باشد، این دو مقدار یکسان خواهند بود.)

تعیین $x_۰$، a و $v_۰$ از روی معادلهٔ حرکت ◄ استخراج اطلاعات از روی معادلهٔ حرکت را با یک مثال بیان می‌کنیم.

مثال:معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به‌صورت $x=۳t^۲-۲t-۵$ می‌باشد.

آ) شتاب حرکت، سرعت اولیه و مکان اولیهٔ متحرک را بیابید.

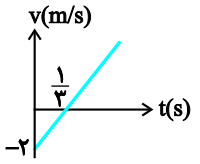
ب) معادلهٔ سرعت را بنویسید و نمودار آن را رسم کنید.

حل:آ) برای استخراج اطلاعات، معادلهٔ حرکت در صورت سؤال را با معادلهٔ کلی حرکت در شتاب ثابت هم‌ارز قرار می‌دهیم. دقت کنید در اینجا t از درجهٔ دوم و معادله مربوط به حرکت با شتاب ثابت است.

$$\left.\begin{array}{l}x=۳t^۲-۲t-۵\\ x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰\end{array}\right\}\Rightarrow \frac{۱}{۲}a=۳\Rightarrow a=۶\,m/s^۲\ ,\ v_۰=-۲\,m/s\ ,\ x_۰=-۵\,m$$

ب) معادلهٔ سرعت:

$$v=at+v_۰\Rightarrow v=۶t-۲$$



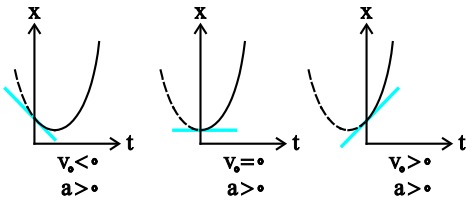

نمودار v-t

### نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت

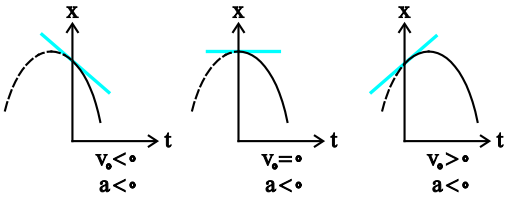
در تابع مکان- زمان، $t$ از درجهٔ دوم است و از لحاظ ریاضی نمودار $x\text{-}t$ قسمتی از یک سهمی خواهد بود (بخش منفی محور زمان وجود ندارد). حال اگر شتاب حرکت (ضریب $t^2$) مثبت باشد، جهت تقعر مثبت یا دهانهٔ سهمی به طرف بالا ⌒ و اگر شتاب (ضریب $t^2$) منفی باشد جهت تقعر منفی یا دهانهٔ سهمی رو به پایین ⌒ خواهد بود.

بسته به $x_0$ و $v_0$ حالت‌های مختلف برای نمودار وجود دارد، اما محرز است که نمودار الزاماً بخشی از یک سهمی خواهد بود.

اگر شتاب مثبت باشد $a>0$ ⌒ بسته به $v_0$ یکی از سه حالت زیر را خواهیم داشت:




اگر شتاب منفی باشد $a<0$ ⌒ نیز حالت‌های متفاوتی را خواهیم داشت:



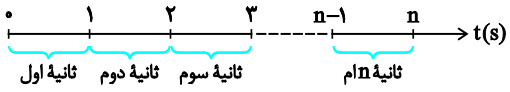

در شکل‌های بالا فقط حالتی که $x_0>0$ است، رسم شده است. بسته به علامت $x_0$، محل برخورد منحنی با محور قائم می‌تواند مثبت، صفر یا منفی باشد.

### چند ویژگی بسیار مهم در حل مسائل حرکت

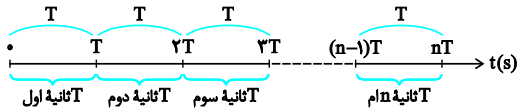
**تفاوت لحظه و بازهٔ زمانی** ◄ دانستن مفهوم لحظه و بازهٔ زمانی برای پاسخ به سؤالات فیزیک مهم است. وقتی می‌گوییم لحظهٔ $t=2s$، منظورمان صرفاً یک لحظه است. اما وقتی می‌گوییم ثانیهٔ دوم منظورمان یک بازهٔ زمانی به مدت یک ثانیه از $t=1s$ تا $t=2s$ است.

مثلاً وقتی گزارش‌گر فوتبال می‌گوید، در دقیقهٔ نودم بازی هستیم، یعنی بازهٔ یک دقیقه‌ای از $t=89min$ تا $t=90min$، در واقع $t=90min$ هنوز نرسیده است. یا هجدهمین سال زندگی یک شخص یعنی بازهٔ یک سالهٔ بین ۱۷ سالگی تا ۱۸ سالگی یا ...

**مفهوم ثانیهٔ n ام** ◄ ثانیهٔ $n$ام یعنی بازه‌ای به مدت یک ثانیه از $t=n-1$ تا $t=n$ برحسب ثانیه و در شکل زیر مفهوم ثانیهٔ $n$ ام را نشان داده‌ایم:




**مفهوم $T$ ثانیهٔ $n$ ام** ◄ $T$ ثانیهٔ $n$ام یعنی بازهٔ زمانی به مدت $T$ ثانیه از $t=(n-1)T$ تا $t=nT$، مثلاً ۲ ثانیهٔ سوم یعنی بازهٔ زمانی $t=4s$ تا $t=6s$ ( $T=2$ و $n=3$) به شکل مقابل توجه کنید.



## چند ویژگی جالب جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت

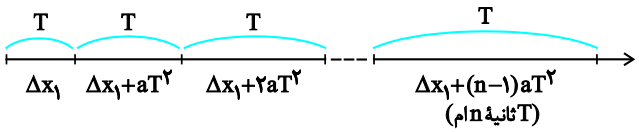
**۱) جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ n ام و T ثانیهٔ n ام** ◄ می‌توان نشان داد که در حرکت با شتاب ثابت جابه‌جایی در ثانیهٔ nام و $T$ ثانیهٔ nام از روابط زیر به‌دست می‌آید:

الف) جابه‌جایی در ثانیهٔ $n$ ام: $\Delta x = \frac{1}{2}a(2n-1)+v_0$

ب) جابه‌جایی در $T$ ثانیهٔ $n$ ام: $\Delta x = \frac{1}{2}aT^2(2n-1)+v_0T$

اگر در رابطهٔ دوم $T=1$ قرار دهیم، رابطهٔ اول به‌دست می‌آید.

**۲) تشکیل دنبالهٔ عددی (حسابی) در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی** ◄ در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی یا مسافت‌های طی شده در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی $T$، تشکیل دنبالهٔ عددی با قدرنسبت $aT^2$ می‌دهند $(\Delta x_1 = \frac{1}{2}aT^2+v_0T)$.



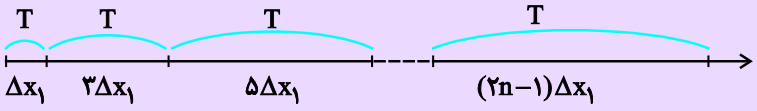

به عبارت دیگر، تفاضل دو جابه‌جایی متوالی برابر $aT^2$ خواهد بود. اگر $T=1s$ باشد آنگاه قدرنسبت $a$ خواهد بود، یعنی جابه‌جایی در ثانیه‌های متوالی تشکیل تصاعد عددی با قدرنسبت $a$ خواهد داد. $x_n = \Delta x_1 + (n-1)aT^2$

اگر در حرکت با شتاب ثابت، سرعت اولیه صفر باشد $(v_0=0)$ باشد آنگاه علاوه بر نکتهٔ بالا (تشکیل دنبالهٔ عددی در جابه‌جایی‌های متوالی) جابه‌جایی‌های متوالی با مضارب اعداد فرد متوالی تناظر یک‌به‌یک خواهند داشت.

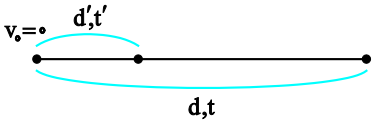
(در $T$ ثانیهٔ اول): $\Delta x_1 = \frac{1}{2}aT^2$

(در $T$ ثانیهٔ دوم): $\Delta x_2 = \underbrace{\frac{1}{2}aT^2}_{\Delta x_1} + \underbrace{aT^2}_{\text{قدرنسبت}} = \frac{3}{2}aT^2 = 3\Delta x_1$

(در $T$ ثانیهٔ سوم): $\Delta x_3 = \Delta x_2 + aT^2 = 3(\frac{1}{2}aT^2)+aT^2 = 5(\frac{1}{2}aT^2) = 5\Delta x_1$




**۳) رابطهٔ بین جابه‌جایی و زمان آن با سرعت اولیهٔ صفر** ◄ در حرکت با شتاب ثابت، اگر سرعت اولیه صفر باشد $(v_0=0)$ آنگاه جابه‌جایی (از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ $t$) با $t^2$ متناسب است:




$$\left.\begin{aligned} d &= \frac{1}{2}at^2 \\ d' &= \frac{1}{2}at'^2 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{d}{d'} = (\frac{t}{t'})^2$$

# ثابت تعادل

حضور هم‌زمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش، نشانه‌ای از برگشت‌پذیربودن واکنش‌ها است.

در این واکنش‌ها، همهٔ واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند بلکه در شرایط معین مقدار آن‌ها در سامانه ثبت خواهد ماند. در واقع این واکنش‌ها تا حدی پیش می‌روند و پس از آن، مقدار مواد شرکت‌کننده دیگر تغییر نخواهد کرد.

واکنش‌های برگشت‌پذیر به‌صورت هم‌زمان در هر دو جهت رفت و برشگت پیش می‌روند تا لحظه‌ای فرارسد که غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌ماند. (دقت کنید لزوماً غلظت‌ها برابر نمی‌شود.) در این هنگام سرعت واکنش رفت با برگشت برابر می‌شود که باعث ثابت ماندن غلظت مواد می‌گردد. در شیمی به چنین سامانه‌هایی، سامانهٔ تعادی می‌گویند.

نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی، محلول اسیدهای ضعیف در آب است. به‌دلیل یونش ناچیز اسیدهای ضعیف، میان انـدک یـون‌هـای حاصـل از یونش و مولکول‌های یونیده نشده تعادل برقرار می‌شود:

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

در سامانه‌های تعادلی در دمای ثابت، واکنش‌های رفت و برگشت به‌صورت پیوسته انجام می‌شود. برای مثال شمار مولکول‌هـایی از $HF$ کـه مصرف می‌شوند با شمار مولکول‌های $HF$ تولیدی برابر است. درواقع سرعت مصرف هرگونه با سرعت تولید آن برابر اسـت. درنتیجـه ایـن رفتار غلظت همهٔ گونه‌های موجد در سامانه ثابت می‌ماند.

سامانه‌های تعادلی را با کمک ثابت تعادل از جنبهٔ کمی بررسی می‌کنند. مقدار این کمیت در دمای ثابت برای هر تعادل ثابت است. درواقع فقط دما آن را تغییر می‌دهد و تغییر غلظت یک ماده روی آن تأثیری ندارد.

برای اسیدهای ضعیف، ثابت تعادل که به آن ثابت یونش اسیدها نیز گفته می‌شود، از این رابطه به‌دست می‌آید:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq) \qquad K_a = \frac{[A^-]\times[H^+]}{[HA]}$$

نکته: مقدار $K$ در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها بستگی ندارد.

ثابت یونش، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است، به‌طوری که هرچه ثابت یونش اسیدی در دمای معـین بـزرگ‌تـر باشد، آن اسید بیش‌تر یونیده شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیش‌تر است.

هرچه ثابت یونش بیش‌تر باشد، اسید قوی‌تر است.

اسیدهای قوی: $\underbrace{HNO_3}_{K_a\text{بزرگ}}, \underbrace{H_2SO_4, HCl, HBr, HI}_{K_a\text{بسیار بزرگ}}$

↓

یونش به‌صورت یک‌طرفه $(\rightarrow)$

اسیدهای ضعیف به‌ترتیب قدرت: $HCN < H_2CO_3 < CH_3COOH < HCOOH < HNO_2$

↓

یونش به‌صورت تعادلی $(\rightleftharpoons)$

در کربوکسیلیک اسیدها با افزایش شمار اتم کربن از قدرت اسیدی کاسته می‌شود.

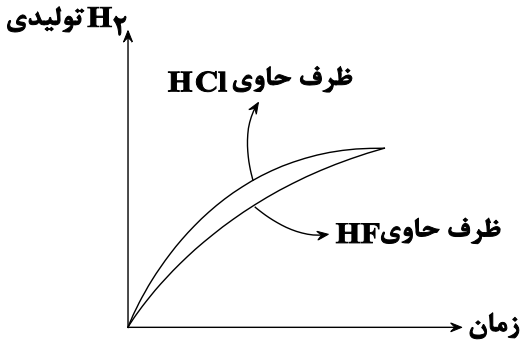
## واکنش اسید و نوار منیزیم

قاعدهٔ کلی: هرچه غلظت یون هیدرونیوم بیش‌تر باشد، سرعت واکنش فلز با اسید نیز بیش‌تر است، اما مقدار گاز $H_2$ تولیدی به غلظت اولیه بستگی دارد.

مثال: فرض کنید دو ظرف حاوی محلول یک مولار $HCl$ و $HF$ در اختیار داریم. از آن‌جایی که $HCl$ برخلاف $HF$ یک اسید قوی است، غلظت $[H^+]$ در آن بیش‌تر است و شدت و سرعت واکنش آن نیز با فلز بیش‌تر است. اما مقدار گاز تولیدی در هر دو واکنش برابر است.

$$HCl + Mg \rightarrow MgCl_2 + H_2 \qquad HF + Mg \rightarrow MgF_2 + H_2$$

شیب تندتر نمودار $HCl$ نشان‌دهندهٔ شدت واکنش بیش‌تر است.




باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است اما باران معمولی حاوی کربنیک اسید می‌باشد.

## pH و محاسبهٔ آن

تغییر رنگ کاغذ pH معیاری برای تشخیص اسیدی یا بازی‌بودن محلول‌ها است.

pH برخی سامانه‌ها:

دهان: pH=۵/۲-۷/۱ روده: pH=۸/۵

خون: pH=۷/۴ معده: pH=۱/۶-۱/۸

مرکبات: pH=۳/۲

شیمی‌دان‌ها کمیت pH را با تابع لگاریتم به‌صورت زیر بیان می‌کنند:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH}$$

شیر ترش‌شده، خاصیت اسیدی داشته و $pH < ۷$ دارد.