



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان

سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش پیش - جامع نوبت اول  
(۱۳۹۴/۱۱/۲)

علوم تجربی (پیش)

کارنامه اولیه، عصر روز برگزاری آزمون از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

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

## زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۴ درست است. (شهربند: محبوس، زندانی) (چغز: قورباغه) (قلما سنگ: قلاب سنگ، فلاخن؛ آلتی که با آن سنگ اندازند.) (درزه: بسته)
۲. گزینه ۳ درست است. معنی درست واژه‌های غلط عبارتند از: (ح: داشتن: حفاظت کردن، پاییدن، حرمت کردن، نواختن) (هـ خانقاه: محلی که درویشان و مرشدان در آن سکونت می‌کردند و رسوم و آداب تصوف را اجرا می‌نمودند.)
۳. گزینه ۲ درست است. (پای مردی: میانجی‌گری، خواهشگری، شفاعت)
۴. گزینه ۴ درست است. (پیرگنجه در جست و جوی ناکجا آباد: عبدالحسین زرین کوب)
۵. گزینه ۴ درست است. (بدایع الوقایع: محمود واصفی) (سیره رسول الله: قاضی ابرقو)
۶. گزینه ۱ درست است. (چشمه روشن: غلامحسین یوسفی) (کارنامه بلخ: سنایی) (هزار و یک شب: عبداللطیف طسوجی) (قصص‌العلماء: تنکابنی)
۷. گزینه ۳ درست است. (نرگس: استعاره از چشم) (شوق نرگس مست بلند بالایی: واج آرای، مصوت - تکرار شده است.) (مصراع دوم تشبیه)
۸. گزینه ۱ درست است. در بیت مذکور، جناس تام وجود ندارد.  
گ ۲) (پشمینه: مجاز از خرچه با علاقه لازمیته) (فضل و هنر و کرامات: مراعات نظیر)
- گ ۳) «بال بگشا» استعاره مکتبیه، مشبّه‌به، پرنده است که محذوف است. (مصراع اول تلمیح نیز دارد.)  
گ ۴) کلمه «بو»، ایهام دارد: ۱- رایحه - ۲- آرزو / «خون در دل افتادن»: به شدت دردمند و غصه‌دار شدن.
۹. گزینه ۳ درست است. الف) تلمیح به داستان یوسف و زلیخا ب) عروسان چمن: استعاره از گیاهان و گل‌ها  
ج) شمعی و جمعی: جناس ناقص اختلافی د) تو مانند درخت گلی: تشبیه، قامت مانند سرو: تشبیه ه) خوشه‌چین: کنایه از گدا
۱۰. گزینه ۱ درست است. (جام و جم: جناس) (نمی‌گیرد: ایهام ۱) اخذ نمی‌کند ۲) اثر نمی‌کند (لب تو مانند جام جم است: تشبیه)
۱۱. گزینه ۲ درست است. در عبارت «۲» املای «حصب»، غلط است. شکل درست آن «حسب» است.
۱۲. گزینه ۲ درست است. در عبارت «۲» املای «فترت» غلط است. شکل درست آن «فطرت» است.
۱۳. گزینه ۴ درست است. املای صحیح واژه‌های غلط، عبارتند از: حایل، اعصار، خوالیگر، صاعقه، پرخاش
۱۴. گزینه ۳ درست است. قالب ابیات، قطعه است؛ زیرا فقط مصراع‌های زوج «هم قافیه» هستند.
۱۵. گزینه ۲ درست است. در مصراع دوم فعل است به قرینه معنوی محذوف است. خدا گواه (است) که ...
۱۶. گزینه ۱ درست است.  
گ ۱) اگر ز در سرای او بخت، مرا به گلشن کشد. گ ۲) دشمنم: دشمن هستم، «م» فعل ربطی مفعول

گ ۳) تنم: تن من  
مضاف‌الیه

گ ۴) دامنم: دامن من  
مضاف‌الیه

۱۷. گزینه ۳ درست است. «کند» در مصراع دوم، معنای «ساختن» می‌دهد: مگر آن گه که کوزه‌گر از خاک من، سبب سازد.
۱۸. گزینه ۱ درست است. از زبان سوسن آزاده، به گوش من آمد. «م» مضاف‌الیه برای «گوش» است.
۱۹. گزینه ۲ درست است. معنی بیت: آن که جوینده و خواهنده لعل و گوهر گران بها بود، اکنون در جهان نیست و گرنه مهر فروزنده، همچنان در کار بدل ساختن سنگ، به گوهر است. (از تو حرکت، از خدا برکت)
۲۰. گزینه ۴ درست است. پیام کلی بیت: ارزشمند بودن کیفیت زندگی است.
۲۱. گزینه ۲ درست است. مفهوم کلی رباعی: حسن و تجلیات معشوق، موجب شد که انسان از نیستی به هستی آید و آفریده شود و عشق در وجود او، نهداینه شود. همین مفهوم از بیت «۲» دریافت می‌شود.
۲۲. گزینه ۴ درست است. مفهوم بیت: ارزش‌ها، بی‌ارزش شد. چنین مفهومی از بیت «۴» دریافت می‌شود.
۲۳. گزینه ۴ درست است. مفهوم ابیات «۱، ۲ و ۳» «خیرالامور اوسطها» «اعتدال و میانه‌روی در همه ابیات توصیه شده است. بیت «۴» مفهومی متفاوت دارد.
۲۴. گزینه ۱ درست است. مفهوم عبارت و بیت «۱»: «چو گشتی تمام، کاستی آیدت». یا فواره چون بلند شود، سرتگون شود.
۲۵. گزینه ۳ درست است. ابیات «۱، ۲ و ۴» به امی بودن پیامبر اشاره دارد. بیت «۳» مفهومی متفاوت دارد.

## زبان عربی

۲۶. گزینه ۳ درست است. (۱) ترازوی ... خود را («موازین»ه فاعل لا مفعول بها) - سنگین کند (معادل صحیح برای «ثقلت» نیست).  
(۲) ترازوی ... سنگین کند (← توضیحات گزینه ۱) - در زندگی ... رضایت دارد (معادل صحیح برای «فی عیشه راضیه» نیست).  
(۴) در زندگی ... رضایتمند است (← توضیحات گزینه ۲).
۲۷. گزینه ۲ درست است. (۱) آن فرزند (معادل صحیح برای «الولد الذی» نیست) - می‌بیند (حرف «س» در ترجمه لحاظ نشده).  
(۳) فرزند کسی است (← توضیحات گزینه ۱) - ناتوان (ضمیر اضافی در ترجمه لحاظ نشده) - می‌بیند (← توضیحات گزینه ۱).  
(۴) فرزندان («الولد» مفرد لا جمع!) - والدین («والد» مفرد لا مثنی!) - رها می‌کنند («یتروک» للغائب لا للغائبین!) - حتماً (چنین قیدی در عبارت عربی وجود ندارد) - عملشان خواهند رسید (اولاً ضمیر للغائب، ثانیاً «یلقی» للغائب لا للغائبین!).
۲۸. گزینه ۱ درست است. (۲) گذشته (معادل ادق برای «القدیم» نیست) - تنورها («التنور» مفرد لا جمع!) - می‌پختند (معادل صحیح برای «یهیتن» نیست). (۳) خانواده‌ها («الأسرة» مفرد لا جمع!) - در هفته یکبار (این قید مربوط به «یسجرن» می‌باشد). (۴) زمان‌های گذشته (أولاً ← توضیحات گزینه ۲، ثانیاً «القدیم» مفرد لا جمع!) - هفته‌ای یکبار (← توضیحات گزینه ۳) - می‌پختند (← توضیحات گزینه ۲).
۲۹. گزینه ۲ درست است. (۱) دوست داشتند («یحبتون» مضارع لا ماضی!) - «کثیراً» در ترجمه لحاظ نشده - باشیم (معادل صحیح برای «نقف» نیست) - بازی (ضمیر اضافی در ترجمه لحاظ نشده).  
(۳) خیلی وقتها (معادل صحیح برای «کثیراً» نیست) - ایستاده (← توضیحات گزینه ۱، باشیم) - داوران («الحکم» مفرد لا جمع!).  
(۴) دوستدار این هستند (معادل اصح برای «یحبتون» نیست) - وقتی (چنین قیدی در عبارت عربی موجود نیست).
۳۰. گزینه ۱ درست است. (۲) گویی که (در عبارت عربی موجود نیست) - رسیده‌ای («تصل» مضارع لا ماضی!) ص: می‌رسی.  
(۳) آنجاست (معادل صحیح برای «عندئذ» نیست)، ص: در این هنگام - قدرت بسیار («قدرة کثیرة» نكرة لا معرفة!) ص: قدرتی بسیار - خواهی شد («س و سوف» بر سر «تصح» نیامده که معادل مستقبل فارسی شود).

- ۴) تجربه‌های (أولاً: «ذا» در ترجمه لحاظ نشده، ثانیاً: «تجربه» مفرد لا جمع!)، ص: دارای تجربه فراوانی - کسب کرده‌ای (معادل صحیح برای «أصبحت» نیست) ص: شده‌ای.
۳۱. گزینه ۲ درست است. با توجه به مفهوم عبارت (فرزندان به میدان جنگ تکبیرگویان، قبل از طلوع آفتاب بسرعت روانه می‌شوند) تنها گزینه غیرمناسب همین است (هیچ شکی نیست که فرزندان به میدان جنگ روانه شدند).
۳۲. گزینه ۳ درست است. (۱) آردت («از او» در ترجمه لحاظ نشده) - الجلوس (معادل أدقّ برای «بنشینم» نیست) - فأذن ... عنده (معادل صحیح برای «مرا کنار خود نشانده» نیست).
- ۲) سألت (أولاً معادل أصحّ برای «خواستم» نیست، ثانیاً ← توضیحات گزینه ۱، از او) - عند أبي (معادل أدقّ برای «نزد او» نیست) - ثمّ (معادل صحیح برای «پس» نیست) - أمام (معادل صحیح برای «کنار» نیست).
- ۴) كنت أروح (معادل صحیح برای «رفتم» که ماضی بسیط است، نیست) - أطلب («خواستم» ماضی لا مضارع!) - يجلسني (معادل صحیح برای «بنشینم» نیست) - جلست (معادل صحیح برای «نشانده» نیست).
۳۳. گزینه ۳ درست است. (۱) يسلمون ... هم .... يقبلون (با توجه به قرینه موجود در جمله، للغائبين لا للغائبين) - صباح كلّ يوم (معادل أدقّ برای «هر روز صبح» نیست).
- ۲) الوالدین (ضمیر اضافی در تعریب لحاظ نشده) - بعد أن ... (چنین قیدی در عبارت فارسی نیست).
- ۴) يسلمون ... هم (← توضیحات گزینه ۱) - كلّ يوم («صبح» در تعریب لحاظ نشده).
۳۴. گزینه ۴ درست است. زمیلاتها (ص: زمیلاتها، مفعول به و منصوب بالكسرة)
۳۵. گزینه ۴ درست است. شوکة (ص: شوکة) علتی برای حذف تنوین نیست. کبیرة (ص: کبیرة) نعت و مرفوع بالتبعیة لمنعوته).
۳۶. گزینه ۲ درست است. الدرس (ص: الدرس) مضاف إلیه - تخرج (ص: تخرج) مضارع منصوب بحرف «أن»
۳۷. گزینه ۴ درست است. (۱) مفعول فیه للزمان (ص: مفعول فیه للمکان).
- ۲) نعت و مرفوع بالتبعیة لمنعوته (ص: خبر و مرفوع).
- ۳) فعل مرفوع بالواو، فاعله ضمیر النون البارز (ص: فعل مرفوع بثبوت نون الإعراب و نائب فاعله ضمیر النون البارز).
۳۸. گزینه ۳ درست است. (۱) حال و منصوب بالياء (ص: مضاف إلیه و مجرور بالياء).
- ۲) من باب استفعال (ص: من باب افتعال) - نكرة (ص: معرفّ بالإضافة).
- ۴) من باب استفعال (ص: من باب افتعال).
۳۹. گزینه ۱ درست است. (۲) منصوب بالفتحة (منصوب بالياء).
- ۳) مصدره: تسلیم (ص: مصدره: إسلام).
- ۴) علامة نصبه حذف حرف العلة (ص: علامة نصبه حذف نون الإعراب).
۴۰. گزینه ۴ درست است. (۱) معرفّ بالإضافة (ص: نكرة).
- ۲) جامد (ص: مشتق، اسم فاعل).
- ۳) مشتق، صفة مشبهة (ص: جامد).
۴۱. گزینه ۱ درست است. با توجه معنی (خداوند در قرآن آنچه را که مایه شفاء برای مردم است، نازل کرد)، موصول در سایر گزینه‌ها به ترتیب: مجرور، مجرور، مرفوع است.
۴۲. گزینه ۳ درست است. اما ممنوع من الصرف در سایر گزینه‌ها عبارتست از: أصل، مدارس، خوارزم، آرمان.
۴۳. گزینه ۱ درست است. «عظک» من مادة «عظ» إعلاله بحذف حرف العلة. اما در سایر گزینه‌ها معتل بدون حذف حرف عله است.
- تواصلی، أمشی، وجود، من مادة: وصل، مشی، جود.
۴۴. گزینه ۱ درست است. «أتلوا» با توجه به قرینه «أنتما» للمخاطبین (ص: أتلوا).
۴۵. گزینه ۴ درست است. «تقوی» مبتدا و تقدیراً مرفوع است. اما در سایر گزینه‌ها: الأغاني، العدی، الساعي، به ترتیب: منصوب ظاهراً، مجرور تقدیراً، منصوب ظاهراً.
۴۶. گزینه ۱ درست است. با در نظر گرفتن معنای عبارت (قهرمان مجاهد پسوی دشمنان خود با جرأت پیش رفت) «جریناً نعت است برای «تقدماً» لذا فقط این مفعول مطلق لیبان النوع است، اما در گزینه‌های دیگر: صدیقاً، بشاشاً، خبر افعال ناقصه و «تقدماً» مفعول به است.
۴۷. گزینه ۴ درست است. «مشرفاً» حال و اسم منصوب است که فاعل «هو المستتر» در «أراد» را توصیف می‌کند. اما در گزینه ۱: «هم مهللون» جمله است که اسم منصوب «العائدين» را توصیف می‌کند - در گزینه ۲ توصیف یا حال وجود ندارد - در گزینه ۳ «هي كانت» جمله است که توصیف «الخنساء» را می‌کند که مرفوع است، و «الأریعة» نعت برای «أولاد» که اسم منصوب است.
۴۸. گزینه ۱ درست است. وصلاً (ص: توصلاً) زیرا «توصل» مزید من باب تفعل است و مصدر آن نیز از همان باب است.
۴۹. گزینه ۲ درست است. جمیلان (ص: جمیلتان) زیرا «عین» مؤنث است (معنوی) و صفت آن نیز در جنس تبعیت دارد.
۵۰. گزینه ۴ درست است. المسلمین (جمع سالم للمذکر و مضاف إلیه و مجرور بالياء) و با توجه به اینکه ضمیر «ه» در «یستقبلونه» مرجع آن «خليفة» است للغائب می‌آید.

### فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۳ درست است. آیه ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ إِنْ يَشَأْ يُدْهِبْكُمْ وَيَأْتِ بِخَلْقٍ جَدِيدٍ﴾ می‌فرماید: ای مردم، شما به خدا نیازمندید، و خداست که بی‌نیاز ستوده است. اگر بخواهد شما را می‌برد و خلقی نو می‌آورد و این امر برای خدا دشوار نیست. ص ۵ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۲. گزینه ۴ درست است. نیازمندی موجودات به خداوند، منحصر به مرحله پیدایش نمی‌شود بلکه برای بقا و ادامه نیز به او نیازمندند. هستی موجودات به خداوند وابسته است. رابطه وجود خداوند مانند رابطه پرتوهای نور با منبع نور است. ص ۷ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۳. گزینه ۱ درست است. این که انسان در پشت پرده ظاهر و در وراء هر چیزی خدا را ببیند، معرفتی برتر و عمیق است که در قدم نخست مشکل به نظر می‌آید، اما هدفی امکان‌پذیر و قابل دسترسی است، به خصوص برای جوانان، زیرا بستر اصلی حرکت به سوی این هدف پاکی و صفای قلب است که در اغلب جوانان و نوجوانان وجود دارد. ص ۹ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۴. گزینه ۲ درست است. ذهن ما می‌تواند بر همه موجودات محدود احاطه پیدا کند و چگونگی‌شان را دریابد. در حقیقت ذهن ما گنجایش فهم چیستی آنها را دارد اینها همه امور محدود هستند. برخی دیگر از آنها فراتر از توانایی دستگاه اندیشه ما هستند و ذهن ما نمی‌تواند بر آنها احاطه پیدا کند. زیرا لازمه شناخت هر چیزی احاطه و دسترسی به آنهاست. ص ۹ دینی پیش‌دانشگاهی

## علوم تجربی (پیش دانشگاهی)

۵۵. گزینه ۱ درست است. مهم‌ترین اعتقاد دینی و پایه و اساس تمام دین، توحید است. بدون اعتقاد به آن هیچ اعتقادی دینی دیگر، اعتبار ندارد نگرش توحیدی بر تمام آیات قرآن سایه افکننده و مانند روحی در پیکره معارف و احکام دین حضور دارد و این پیکره، حیات بخشیده است. ص ۱۴ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۶. گزینه ۴ درست است. آیه ﴿ وَ لَمْ یَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ ﴾ به اصل توحید و آیه ﴿ وَ لِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَا فِي الْأَرْضِ وَ إِلَى اللَّهِ تُرْجَعُ الْأُمُورُ ﴾ بر توحید در مالکیت دلالت می‌کند. ص ۱۵ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۷. گزینه ۳ درست است. ما در چارچوب قوانین حاکم بر هستی، حق انتخاب داریم. مثلاً آسمان و دریا در هر شرایطی رام انسان نیست؛ فقط در صورتی رام و مسخر انسان می‌شوند که آدمی ویژگی‌ها و قانون‌مندی‌های آن‌ها را بشناسد و متناسب با آن ویژگی‌ها، ابزارهایی مانند هواپیما و کشتی تهیه کند تا بتواند در آسمان‌ها و دریاها سیر کند.
۵۸. گزینه ۱ درست است. خداوند رب العالمین است، یعنی صاحب اختیاری است که تدبیر همه امور هستی به دست اوست. خداوند که تنها خالق تمام جهان است، به طور طبیعی، تدبیر و پرورش همه مخلوقات را نیز در اختیار دارد اوست که جهان را اداره می‌کند و به سوی آن مقصدی که برایش معین فرموده، هدایت می‌نماید و به پیش می‌برد. ص ۱۷ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۹. گزینه ۲ درست است. آیه ﴿ وَ لَقَدْ بَعَثْنَا فِي كُلِّ أُمَّةٍ رَسُولًا أَنِ اعْبُدُوا اللَّهَ وَ اجْتَنِبُوا الطَّاغُوتَ ﴾ خداوند در میان هر امتی رسولی را مبعوث کرد تا بگوید خدا را بپرستید و از طاغوت بپرهیزید. ص ۲۲ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۰. گزینه ۴ درست است. آیه ﴿ وَ مَنْ يُسْلِمْ وَجْهَهُ إِلَى اللَّهِ وَ هُوَ مُحْسِنٌ فَقَدِ اسْتَمْسَكَ بِالْعُرْوَةِ الْوُثْقَىٰ وَ إِلَى اللَّهِ عَاقِبَةُ الْأُمُورِ ﴾ به توحید عبادی در بعد فردی اشاره دارد. ص ۲۲ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۱. گزینه ۲ درست است. آیه ﴿ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴾ الحمد لله توحید عبادی و رب العالمین توحید ربوبی و آیه ﴿ هَدَيْنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ ﴾ بر توحید ربوبی دلالت می‌کند. ص ۲۳ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۲. گزینه ۱ درست است. کلمه «لا اله الا الله» کلمه توحید و مهم‌ترین شعار اسلام و جامع همه ابعاد و اقسام توحید و نفی هر گونه شرک است. پیامبر اکرم (ص) فرموده‌اند: «بهای بهشت لا اله الا الله» این کلمه دژی است که انسان را از شرک در عقیده و عمل حفظ می‌کند. ص ۲۶ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۳. گزینه ۲ درست است. خداوند می‌فرماید: «جن و انسان را نیافریدیم مگر برای بندگی من»، هر دو اینها در اختیار و تکلیف مشترک هستند. ص ۳۰ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۴. گزینه ۴ درست است. اخلاص در بندگی و پرستش به این معناست که تمام جهت‌گیری‌های زندگی انسان سمت و سویی الهی پیدا کند و همه کارها فقط برای رضای او و تقرب به او انجام پذیرد و هوای نفس و شیطان در آنها راه نداشته باشد و آیه شریفه ﴿ وَ أَنْ اعْبُدُونِي هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ ﴾ حاکی از آن است. ص ۳۴ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۵. گزینه ۴ درست است. اولین قدم برای ورود به بندگی و اخلاص «حق‌پذیری» است که کسی که در مقابل حق تسلیم و خاضع است، به آسانی وارد مسیر زندگی می‌شود و به سرعت راه موفقیت را می‌پیماید. افراد حق‌پذیر، تابع دلیل هستند. ص ۳۴ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۶. گزینه ۲ درست است. بالاترین میوه اخلاص در بندگی، دیدار محبوب حقیقی و تقرب به پیشگاه کسی است که بنا به تعبیر امیر مؤمنان نهایت آرزوی عارفان، دوست دل‌های صادقان، ولی مؤمنان و معبود عالمیان است. ص ۳۸ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۷. گزینه ۱ درست است. آیه ﴿ إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِنَّمَا شَاكِرًا وَ إِنَّمَا كُفُورًا ﴾ حاکی از اختیار می‌باشد که یک حقیقت وجدانی است و انسان در خود می‌یابد. ص ۴۲ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۸. گزینه ۳ درست است. حیوان قدرت انتخاب عمل خاص از میان چندین رفتار ممکن را ندارد و این فقط انسان است که همواره در برابر چندین کار و چندین راه مختلف قرار می‌گیرد و از آنها یکی را بر می‌گزیند. ص ۴۳ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۹. گزینه ۳ درست است. این که تصور کنیم دو یا چند خدا وجود دارد و هر کدام خالق بخشی از جهان هستند یا با همکاری یکدیگر، این جهان را آفریده‌اند، در واقع هر کدام از آن‌ها را محدود و ناقص فرض نموده‌ایم، زیرا هر یک از خدایان باید کمالاتی را دارا باشد که دیگری آن کمالات را ندارد، وگرنه همگی عین همدیگر می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند. چنین خدایان ناقصی، نیازمند هستند و هر یک به خالق کامل و بی‌نیازی احتیاج دارد که نیاز او را برطرف نماید.
۷۰. گزینه ۳ درست است. موجودات جهان، از آن جهت که خداوند متعال حدود، اندازه، ویژگی، موقعیت مکانی و زمانی آنها را تعیین می‌کند، مقدر به تقدیر الهی هستند و از آن جهت که با حکم و فرمان و اراده الهی ایجاد می‌شوند، مربوط به قضای الهی هستند. ص ۴۸ دینی پیش‌دانشگاهی
۷۱. گزینه ۲ درست است. در پیدایش هر پدیده ممکن است چند عامل به صورت مجموعه و با همکاری یکدیگر دخالت کنند. مثلاً برای رویش یک گل، مجموعه‌ای چون باغبان، خاک، آب، نور و حرارت دست به دست هم می‌دهند و با مشارکت یکدیگر گل را پدید می‌آورند. این گونه علل را علل عرضی می‌گویند. هر عامل به طور مستقیم نقشی بر عهده دارد که با نقش دیگری متفاوت است. ص ۵۰ دینی پیش‌دانشگاهی
۷۲. گزینه ۳ درست است. با توجه به آیه ﴿ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِكُمْ سُنَنٌ فَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُكْذِبِينَ ﴾ خدای متعال مؤمنان را به سنت‌های حاکم بر امت‌های پیشین و فرجام کارشان، توجه می‌دهد تا اندرز بگیرند و روابط خود را در مسیر تکامل تنظیم نمایند. ص ۵۶ دینی پیش‌دانشگاهی
۷۳. گزینه ۴ درست است. آیه شریفه ﴿ وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَ إِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ ﴾ ناظر بر سنت خاص توفیق الهی، خدای متعال آنان که با نیت پاک، قدم در راه حق گذارند، خداوند نیز شرایط و اسباب را چنان فراهم می‌سازد که وی بتواند آنان را به مقصد برسد. ص ۶۰ دینی پیش‌دانشگاهی
۷۴. گزینه ۱ درست است. سنت امتحان و ابتلاء مربوط به چگونگی و فرایند رشد و تکامل انسان و عامل ظهور و بروز استعدادها اوست. ص ۵۹ دینی پیش‌دانشگاهی
۷۵. گزینه ۳ درست است. آنان که راه باطل را بر می‌گزینند و با حق عناد و دشمنی می‌ورزند خداوند به آنها مهلت و فرصت زندگی می‌دهد ولی آنها این فرصت را وسیله غوطه‌ور شدن در تاریکی‌ها قرار می‌دهند، به طوری که اگر در ابتدا اندک امیدی وجود داشت که نور حقی در دل آنها بتابد به تدریج چنین امیدی بر باد رفته و به شقاوت ابدی گرفتار خواهند شد سنت حاکم بر آن «املاء یا امهال» نام دارد. ص ۶۰ دینی پیش‌دانشگاهی

### زبان انگلیسی

#### بخش اول: گرامر و لغت:

۷۶. گزینه ۱ درست است. ترجمه: می‌توانی هر طور که دوست داری انجام دهی. You can do as you like  
کلمه as در این جمله به معنی همانطور که به عنوان حرف ربط به کار رفته است.
۷۷. گزینه ۳ درست است. در این جمله بعد از فاعل یک عبارت کوتاه شبه جمله وصفی (who are standing) جمله دوم را کامل می‌کند و لذا قسمت اول یک جمله نیست بلکه ترکیب دو قسمت به ساختار جمله معنی و مفهوم می‌دهد. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
۷۸. گزینه ۳ درست است. کلمه such که قبل از صفت + اسم قرار می‌گیرد برای تأکید به کار می‌رود و بعد از آن از حرف ربط that به معنی "که" و بعد از آن یک جمله دیگر به کار برده می‌شود.
۷۹. گزینه ۲ درست است. کلمه enough توصیف کننده یک صفت می‌باشد و همیشه بعد از صفت به کار می‌رود به صورت زیر:

مصدر + enough (for object) + صفت  
My brother is tall enough to touch the ceiling.

## علوم تجربی (پیش دانشگاهی)

۸۰. گزینه ۱ درست است. بعضی اوقات بسیار دشوار است موضع او را درباره جریانات مختلف فهمید.  
 (۱) موضع (۲) جنبه (۳) حجم (۴) الگو
۸۱. گزینه ۴ درست است. در هوای گرم منزل ما خنک است چون درختان بزرگی آنها را احاطه کرده‌اند.  
 (۱) ایجاد کردن (۲) تحقیق کردن (۳) جدا کردن (۴) احاطه کردن
۸۲. گزینه ۴ درست است. او مدت بیست دقیقه بدون مکث به بازی ادامه داد.  
 (۱) اساس، پایه (۲) شکل (۳) انتخاب (۴) مکث
۸۳. گزینه ۴ درست است. راه و روش انجام کار بخصوص روش معمول و درست را procedure می‌نامند.  
 (۱) برنامه (۲) رفتار (۳) طرح، الگو (۴) رویه، روال کار
۸۴. گزینه ۳ درست است. نگرانی فوری ما جلوگیری از انتشار آتش به سایر ساختمان‌ها بود.  
 (۱) مثبت (۲) جذاب (۳) فوری (۴) تکراری
۸۵. گزینه ۲ درست است. یکی از نقش‌های تلویزیون تبلیغ اجناس مشخص برای مردم می‌باشد.  
 (۱) ساخت، تشکیل (۲) نقش (۳) مجموعه‌ها (۴) توصیف
۸۶. گزینه ۱ درست است. همیشه باید قبل از رفتن به یک سفر طولانی بنزین، آب و لاستیک‌ها را کنترل نمایید.  
 (۱) کنترل کردن (۲) طراحی کردن (۳) تغییر دادن (۴) مرمت کردن
۸۷. گزینه ۳ درست است. به نظر می‌رسد که او هر کاری را با تیزهوشی انجام می‌دهد از جمله - پیانو نواختن، اسکی کردن و قایق‌رانی را.  
 (۱) یکجور، همانند (۲) با اضطراب (۳) با هوشیاری (۴) خوشبختانه

### بخش دوم: کلوز تست:

۸۸. گزینه ۲ درست است. ما فکر می‌کنیم استرس خوب نیست، چون خوشایند نیست.  
 (۱) هنگامی که (۲) زیرا، چون (۳) که آیا (۴) تا اینکه
۸۹. گزینه ۴ درست است. ممکن است ناخوشایند باشد.  
 (۱) مخصوص (۲) نا مربوط (۳) مرکزی (۴) ناخوشایند
۹۰. گزینه ۱ درست است. کلاً آن آسیب می‌رساند، اما می‌توان بدون غم و غصه شادی هم داشت.  
 (۱) آسیب رساندن (۲) مصدوم کردن (۳) سوزاندن (۴) زخم زدن
۹۱. گزینه ۳ درست است. همیشه با تلاش برای بدست آوردن احساس خوب.  
 (۱) در (۲) روی (۳) توسط (۴) با
۹۲. گزینه ۱ درست است. در حقیقت آیا ما داریم توانایی احساسمان را از دست می‌دهیم؟  
 (۱) توانایی (۲) تنوع (۳) غلظت (۴) فعالیت

### بخش سوم: درک مطلب:

۹۳. گزینه ۲ درست است. متن در اصل راجع به ..... است.  
 (۱) فراهم آوردن انرژی (۲) اهمیت تغذیه (۳) ساختن مواد برای استخوان‌ها (۴) کار کردن و بازی کردن
۹۴. گزینه ۴ درست است. طبق متن نمی‌توانیم ..... بدن سالمی داشته باشیم.  
 (۱) بدون سالم خوردن بعضی از غذاها (۲) به حد کافی خوردن بعضی غذاها (۳) با زیاد خوردن سایر غذاها (۴) بدون خوردن غذای سالم و آب
۹۵. گزینه ۱ درست است. طبق متن کدام جمله درست نیست؟  
 (۱) بیش از ۱۸ میلیون نفر در سرتاسر دنیا از گرسنگی می‌میرند.  
 (۲) رژیم‌شناسان افرادی صاحب علم به رژیم مخصوص می‌باشند.  
 (۳) غذا برای تداوم فعالیت بدن لازم است.  
 (۴) اکثر افرادی که فوت می‌کنند بچه‌های شیرخوار و کودکان جوان هستند.
۹۶. گزینه ۱ درست است. کلاً نویسنده معتقد است با کم‌خوری می‌توانیم .....  
 (۱) وزن کم کنیم (۲) وزن زیاد کنیم (۳) به سلامتمان بیفزاییم (۴) سلامت‌مان را کاهش دهیم
۹۷. گزینه ۳ درست است. کدام جمله از نظر حریم شخصی درست نیست؟  
 (۱) آمریکایی‌ها نیاز به داشتن حریم شخصی را مطرح می‌کنند.  
 (۲) افراد به حریم شخصی برای اینکه از سایرین به دور باشند نیازمندند.  
 (۳) اهمیت داشتن حریم شخصی هرگز تأثیری روی زندگانی آمریکایی‌ها نمی‌گذارد.  
 (۴) آمریکایی‌ها بعضی از ضرب‌المثل‌ها را که ثابت می‌کنند چقدر حریم شخصی‌شان ارزش دارد بیان می‌کنند.
۹۸. گزینه ۲ درست است. طبق متن آمریکایی‌ها معتقدند حق دارند .....  
 (۱) با خارجی‌ها دوست شوند (۲) به طور مستقل عمل کنند و فکر کنند (۳) روشی را که برای زیستن انتخاب کرده‌اند مشاهده کنند (۴) از کنترل هر کس دیگری آزاد باشند
۹۹. گزینه ۴ درست است. از متن می‌توانیم درک کنیم که آمریکایی‌ها .....  
 (۱) حریم شخصی خود را اصلاً حفظ نکنند. (۲) با افرادی که خوب نمی‌شناسند صحبت نکنند. (۳) دوست ندارند سبک زندگی‌شان را خصوصی نگهدارند. (۴) حد و مرزهایی در مکان‌های عمومی بر پای می‌دارند.
۱۰۰. گزینه ۱ درست است. آمریکایی‌ها خود را به عنوان اعضاء یک انجمن می‌بینند به منظور اینکه .....  
 (۱) برای حریم شخصی خود ارزش قایل شوند. (۲) می‌خواهند که همسایگانشان مشاهده کنند. (۳) هنگامیکه آنها نیازمندند، حمایتشان نکنند. (۴) تمایل ندارند کاری انجام دهند.

## زمین‌شناسی

۱۰۱. گزینه ۱ درست است. چون در زمان‌های مساوی مساحت‌های مساوی ایجاد می‌شود و مدار زمین به دور خورشید هم بیضی شکل است، بنابراین زمین برای ایجاد این مساحت‌های مساوی، باید در زمان‌هایی که به خورشید نزدیک‌تر است، با سرعت بیشتری کمان مدار خود را طی کند و در زمان‌هایی که از خورشید دور است باید کمان مداری خود را آهسته‌تر طی کند. بنابراین سرعت گردش زمین به دور خورشید ثابت نیست.

۱۰۲. گزینه ۲ درست است. خورشید فقط بین مدار رأس السرطان و رأس الجدی عمود می‌تابد و بین این دو مدار است که سایه اجسام عمود گاهی به سمت جنوب و گاهی به سمت شمال است. ولی اجسامی که در مدارهای بالاتر از رأس السرطان هستند همیشه سایه آن‌ها به سمت شمال و اجسامی که بالاتر از مدار رأس الجدی قرار می‌گیرند همیشه سایه آن‌ها به سمت جنوب است.
۱۰۳. گزینه ۳ درست است. کهکشان راه شیری از پهلو شبیه به عدسی محدب است و از بالا شبیه چرخ بزرگی است که دارای بازوهای است که با جهت چرخش هماهنگ هستند. منظومه شمسی بر روی یکی از بازوها قرار دارد که وقتی کهکشان را از پهلو مانند شکل در نظر بگیریم، در حدود نقطه C قرار می‌گیرد.
۱۰۴. گزینه ۳ درست است. مقدار نور ستاره‌ها به نسبت مکعب جرم آن‌ها تغییر می‌کند. بنابراین اگر خورشید  $\frac{2}{3}$  جرم خود را از دست دهد، نور آن مکعب  $\frac{1}{3}$  باقی‌مانده یعنی  $\frac{1}{27}$  خواهد شد.
۱۰۵. گزینه ۱ درست است. عمیق‌ترین سنگ‌های شناخته شده بر روی زمین کیمبرلیت‌هایی هستند که از اعماق تقریباً ۲۰۰ کیلومتری زمین، یعنی گوشته فوقانی بالا آمده و به صورت تنوره‌های آتش‌فشانی در قاره‌ها یافت می‌شوند.
۱۰۶. گزینه ۲ درست است. ترکیب شیمیایی پوسته قاره به‌طور کلی آندزیتی است ولی قسمت‌های رومی آن غنی از سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) و آلومین ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) است.
۱۰۷. گزینه ۴ درست است. امواج لرزه‌ای درونی، مانند امواج نوری ضمن انتشار، در اثر برخورد با سطح جداکننده هسته خارجی و گوشته منعکس می‌شوند که اولین بار توسط گوتنبرگ تشخیص داده شده است.
۱۰۸. گزینه ۲ درست است. از ویژگی‌های امواج P این است که از همه حالت‌های ماده می‌تواند عبور کند ولی نسبت به تراکم مختلف ماده، سرعت آن تغییر می‌کند. در انتهای گوشته به علت تراکم شدید ماده بیشترین سرعت (حدود  $\frac{14 \text{ km}}{\text{s}}$ ) و کم‌ترین سرعت آن مربوط به قسمت‌های سطحی پوسته قاره‌ای که کم‌ترین تراکم را دارد (حدود  $\frac{6.8 \text{ km}}{\text{s}}$ )
۱۰۹. گزینه ۴ درست است. پس از تقسیم پانگه‌آ به دو خشکی لورازیا و گندوانا و ایجاد دریای تتیس، آمریکای جنوبی و آفریقا به‌صورت یک قطعه از گندوانا، جدا شدند.
۱۱۰. گزینه ۴ درست است. اگر جدایی قاره‌ها واقعیت داشته باشد، می‌بایست زمانی که خشکی‌های جدا از هم امروزی به یک‌دیگر متصل بودند و در حدود عرض جغرافیایی معینی قرار داشتند، گیاهان یکسانی روی آن روئیده باشد و به فسیل تبدیل شده باشند. گانگاموپتریس که از سرخس‌های اولیه است و حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش بر روی قاره گندوانا زندگی می‌کرده‌اند، پس از مرگ به فسیل تبدیل شده و آثاری از آن‌ها در خشکی‌های امروزی مثل قاره قطب جنوب آفریقا، استرالیا و ماداگاسکار یافت می‌شود، که نشان می‌دهد این خشکی‌ها روزی به هم پیوسته بوده‌اند.
۱۱۱. گزینه ۱ درست است. مطالعه بر روی مغناطیس دیرین سنگ‌های قاره‌های مختلف نشان داد که محل قطب شمال مغناطیسی در محدوده بسیار وسیعی جابه‌جا شده است. نظریه‌ای هم مبنی بر چگونگی سرگردانی قطب‌ها داده شد. مطالعه بر روی چگونگی میدان مغناطیسی زمین، نشان داد که قطب‌های مغناطیسی همیشه در نزدیکی قطب‌های جغرافیایی قرار داشته‌اند و نباید جابه‌جایی قابل توجه‌ای کرده باشند. بنابراین تنها دلیل سرگردانی قطبی را می‌توان به جابه‌جایی قاره‌ها نسبت داد.
۱۱۲. گزینه ۴ درست است. در فرورانش، باید یک ورقه اقیانوسی همراه با مقداری رسوب به زیر یک ورقه قاره‌ای و یا یک ورقه اقیانوسی دیگر رانده شود. در هر دو صورت ورقه اقیانوسی داخل گوشته فرو می‌رود و آرام آرام هضم می‌شود.
۱۱۳. گزینه ۳ درست است. باید توجه داشت که این ورقه در حال حرکت از روی «نقطه داغ» است. چون محل نقطه داغ ثابت است و ورقه روی آن حرکت می‌کند. در حال حاضر آتش‌فشان A بر روی نقطه داغ قرار گرفته است. بنابراین ابتدا C روی نقطه داغ قرار داشته، بعداً B قرار گرفته و امروزه هم که A قرار دارد. نتیجه می‌گیریم که ورقه در حال حرکت به سمت جنوب غرب است.
۱۱۴. گزینه ۴ درست است. بزرگی زمین‌لرزه را با مقیاس ریشتر بیان می‌کنند. در این مقیاس اگر دامنه موج ۱۰ برابر بزرگ‌تر شود یک درجه بر مقیاس ریشتر افزوده می‌شود. به‌طور مثال دامنه امواج زمین‌لرزه ۵ ریشتری ۱۰ برابر دامنه امواج زمین‌لرزه ۴ ریشتری است و دامنه امواج زمین‌لرزه ۶ ریشتری، ۱۰ برابر دامنه امواج زمین‌لرزه ۵ ریشتری و ۱۰۰ برابر دامنه امواج زمین‌لرزه ۴ ریشتری است.
۱۱۵. گزینه ۳ درست است. نقطه‌ای در روی زمین که مستقیماً در بالای کانون واقع باشد و امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط به آن جا می‌رسند، مرکز سطحی (مرکز بیرونی) زمین لرزه می‌نامند.
۱۱۶. گزینه ۲ درست است. این شکل، لرزه‌نگاری است که به‌هنگام زمین لرزه، بدنه آن با زمین حرکت می‌کند ولی قلم آن که به وزنه وصل است از حرکات زمین تبعیت نمی‌کند و یکی از آن‌ها می‌تواند حرکات شمالی - جنوبی و یکی دیگر حرکات شرقی - غربی را ثبت کند. البته می‌توان برای جهت‌های فرعی دیگر به تعداد این دستگاه‌ها افزود ولی در هر ایستگاه حداقل ۲ دستگاه برای جهت اصلی لازم است.
۱۱۷. گزینه ۲ درست است. هر چه گرانبوی ماده مذاب کم‌تر باشد، گازها راحت‌تر می‌توانند از ماده مذاب خارج شوند.
۱۱۸. گزینه ۱ درست است. سنگ‌های آذرآواری مانند سنگ‌های رسوبی لایه لایه‌اند، چون حاصل پرتاب مواد جامد هستند ابتدا سنگین‌ترها روی زمین می‌نشینند سپس ذرات ریزتر و عاقبت غبارها. برخلاف سنگ‌های آذرین غیر متبلور هستند، چون به سرعت سرد شده‌اند. دانه‌بندی متفاوت (از کم‌تر از میلی‌متر تا بالاتر از ۳۲ میلی‌متر) دارند.
۱۱۹. گزینه ۱ درست است. در دریای سرخ دو ورقه در حال دور شدن از یکدیگر هستند و روزبه‌روز پهنای دریای سرخ افزایش پیدا می‌کند. شکاف میانی این دریا (پشته اقیانوسی در حال تشکیل) به‌طور متناوب و بر روی یک خط فعالیت آتش‌فشانی دارد.
۱۲۰. گزینه ۳ درست است. در فعالیت‌های آتش‌فشانی گازها از نظر فراوانی به ۳ گروه تقسیم می‌شوند. بخار آب در بالاترین میزان و بعد از آن گروه (کربن دی‌اکسید، گازهای گوگردی، گازهای نیتروژن‌دار) و کم‌ترین گازها هم در گروه (گازهای کلردار، هیدروژن، کربن مونواکسید) قرار دارند. بنابراین گاز آمونیاک نسبت به بقیه بیشتر است.

## ریاضیات

۱۲۱. گزینه ۲ درست است. احتمال این‌که هر دو دارای خون نوع A باشد  $P(A) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$  چون هر ۴ پیشامد ناسازگارند احتمال هم خون بودن هر دو چنین است.

$$P = \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{18}\right)^2 + \left(\frac{1}{25}\right)^2 + \left(\frac{1}{27}\right)^2 = \frac{1}{9} + \frac{1}{324} + \frac{1}{625} + \frac{1}{729}$$

پس  $P = 0/2578$

۱۲۲. گزینه ۴ درست است. اگر فرزندی دارای RH منفی باشد  $0/4 \times 0/4 = 0/16$  در صورت غیر منفی  $0/16 = 0/84$  پس دو فرزند دارای یک نوع

$$P = (0/16)^2 + (0/84)^2 = 0/2578 + 0/7056$$

در نتیجه  $P = 0/7312$

۱۲۳. گزینه ۴ درست است. دو پیشامد A و B مستقل باشند

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A \cup B) = \frac{3}{5} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{11}{15}$$

۱۲۴. گزینه ۳ درست است. احتمال پاسخ صحیح به هر پرسش برابر  $\frac{1}{5}$  است طبق احتمال دوجمله‌ای داریم:

$$P(x = 6) = \binom{10}{6} \left(\frac{1}{5}\right)^6 \left(\frac{4}{5}\right)^4 = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5}{24} \times \frac{2^8}{5^{10}} = 21 \times \left(\frac{2}{5}\right)^9$$

۱۲۵. گزینه ۲ درست است. در معادله  $4x^2 - 4x - 1 = 0$  داریم  $(2x - 1)^2 - 2 = 0$  کافی است که در معادله مفروض  $(2x - 1)$  تبدیل به متغیر X شود پس معادله حاصل  $x^2 - 2 = 0$  است.

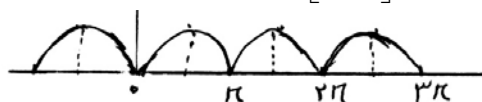
۱۲۶. گزینه ۴ درست است. بنا به تعریف جزء صحیح داریم  $[x] \leq x < [x] + 1$  از طرفین نامساوی  $[x]$  را کم می‌کنیم  $0 \leq x - [x] < 1$  لذا برد تابع بازه  $[0, 1)$  می‌باشد.

۱۲۷. گزینه ۱ درست است. با توجه به اینکه  $|x - 5| = |5 - x|$  و خواص قدر مطلق داریم:

$$|5 - x| + |x + 1| \geq |5 - x + x + 1| \Rightarrow |5 - x| + |x + 1| \geq 6$$

پس نامعادله مفروض نشدنی است یا مجموعه جواب آن  $\emptyset$  است.

۱۲۸. گزینه ۳ درست است. تابع  $y = \sin x$  را رسم می‌کنیم قرینه قسمت‌های منفی آن را نسبت به محور X تعیین می‌کنیم تا منحنی  $y = |\sin x|$  حاصل شود. پیدا است که در گزینه‌ها منحنی در بازه  $\left[\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$  صعودی است.



۱۲۹. گزینه ۲ درست است. ترکیب دو تابع چنین است:  $(f \circ g)(x) = f(g(x)) = \sqrt{12 - g(x)} = \sqrt{12 - x^2 + 4x}$  پس  $-x^2 + 4x + 12 \geq 0$  نتیجه  $-2 \leq x \leq 6$  یا به صورت بازه  $[-2, 6]$  است.

۱۳۰. گزینه ۱ درست است. چند جمله اول دنباله  $U_n = \cos \frac{n\pi}{3}$  نوشته شود.  $0, -1, 0, 1, \dots$  در تمام جملات ۴ جمله اول به ترتیب تکرار می‌شوند وقتی  $n \rightarrow \infty$  می‌کند حد ندارد پس واگرا است.

۱۳۱. گزینه ۳ درست است. ما بین دنباله‌های مفروض  $U_n = \frac{2n+1}{n+2} = 2 - \frac{3}{n+2}$  کراندار و صعودی است  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+1}{n+2} = 2$  و تمام جملات آن کمتر از ۲ می‌باشند.

۱۳۲. گزینه ۱ درست است. هر دو تابع توانی  $f(x) = 3^{\frac{1}{x}}$  و  $g(x) = \log x$  صعودی‌اند الزاماً  $\text{gof}$  صعودی است.

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.

$$f(x) = 2x^2 - 5x + \frac{9}{8} = 2\left(x^2 + \frac{5}{2}x\right) + \frac{9}{8} = 2\left(x + \frac{5}{4}\right)^2 - \frac{25}{8} + \frac{9}{8}$$

$$f(x) = 2\left(x - \frac{5}{4}\right)^2 - 2$$

تابع  $y = 2\left(x - \frac{5}{4}\right)^2 - 2$  برای مقادیر  $x > \frac{5}{4}$  صعودی است ضابطه معکوس آن چنین است:

$$y + 2 = 2\left(x - \frac{5}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{2y+4}{4} = \left(x - \frac{5}{4}\right)^2 \Rightarrow x = \frac{5}{4} + \frac{1}{2}\sqrt{2y+4}$$

پس ضابطه معکوس تابع به صورت  $\frac{5}{4} + \frac{1}{2}\sqrt{2x+4}$  است.

۱۳۴. گزینه ۲ درست است. با استفاده قضیه لگاریتم داریم:

$$\log x(\lambda x + 15) = \log 2 \Rightarrow \lambda x^2 + 15x - 2 = 0$$

جواب مثبت X مورد قبول است.

$$x = \frac{-15 + \sqrt{225 + 64}}{16} = \frac{-15 + 17}{16} = \frac{1}{8}$$

$$\log_{\frac{1}{16}} \frac{1}{8} = -\log_{\frac{1}{16}} 8 = -2 \log_{\frac{1}{16}} 2 = -2 \left( \frac{1}{4} \right) = -\frac{1}{2}$$

۱۳۵. گزینه ۴ درست است. برای مقادیر  $x \leq 1$  دو تابع هم علامت نیستند یعنی نقطه مشترک ندارند برای مقادیر  $x > 1$  تابع  $y = 2 \ln x = \ln x^2$  و تابع

$y = e^{x^2}$  معکوس هم‌اند و نمودار آنها نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم متقارن‌اند و هیچ نقطه مشترکی ندارند یا تعداد نقاط مشترک آنها صفر است.

۱۳۶. گزینه ۴ درست است. با استفاده از دستور مثلثاتی  $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$  خواهیم داشت:

$$2\cos^2 x - 2\cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = 1, \frac{1}{2}$$

$$\text{پس } x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}, x = 2k\pi$$

۱۳۷. گزینه ۴ درست است. شیب خط مماس برابر اندازه مشتق تابع و خط قائم عمود بر مماس در نقطه  $(1, 0)$  است.

$$y' = \frac{1}{x^2} \Rightarrow m' = 1 \Rightarrow m = -1$$

معادله خط قائم  $y = -1(x-1)$  یا  $x+y=1$  می‌باشد این خط از نقطه  $(4, -3)$  می‌گذرد.

۱۳۸. گزینه ۲ درست است. طبق تعریف مشتق  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+h) - f(4)}{h} = f'(4)$  در تابع  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}} + 1$  داریم:

$$f'(x) = \frac{-\frac{1}{2\sqrt{x}}(2)}{x} = -\frac{1}{x\sqrt{x}} \Rightarrow f'(4) = -\frac{1}{8}$$

۱۳۹. گزینه ۳ درست است. نقطه تلاقی دو منحنی را تعیین می‌کنیم  $x^2 - 2ax + a^2 = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{2}a^2 = \frac{1}{2}x^2 + ax \Rightarrow x^2 + \frac{1}{2}a^2 = 0$  و  $(x-a)^2 = 0$  به ازای هر

مقدار  $a$  معادله ریشه مضاعف  $x = a$  دارد پس همواره مماس بر هم هستند.

۱۴۰. گزینه ۴ درست است. اگر  $x > \frac{\pi}{2}$  باشد. علامت  $\sin 2x$  منفی است پس با حذف قدرمطلق  $y = -\sin 2x$  مشتق آن  $y' = -2\cos 2x$  به ازای

$$x = \frac{\pi}{2}$$

مقدار مشتق راست برابر است با ۲.

۱۴۱. گزینه ۳ درست است. در تابع مرکب  $U = \frac{\sin x}{1 + \cos x}$  مشتق  $y = \sqrt{U}$  به صورت  $y' = \frac{U'}{2\sqrt{U}}$  است. مقادیر  $U$  و  $U'$  به ازای  $x = \frac{\pi}{3}$  چنین‌اند.

$$U' = \frac{\cos x(1 + \cos x) + \sin^2 x}{(1 + \cos x)^2} = \frac{1}{1 + \cos x}$$

$$U' = \frac{1}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{2}{3}, U = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow y' = \frac{\frac{2}{3}}{2\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{3}}} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{\sqrt{3}}}$$

$$\text{پس } y' = \frac{1}{\sqrt{3}\sqrt{\sqrt{3}}}$$

۱۴۲. گزینه ۴ درست است. شرط مشتق‌پذیری پیوسته بودن تابع و سپس برابری مشتق چپ و مشتق راست در  $x = 2$  است.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + ax + b & x > 2 \\ x^3 - 2x & x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2x + a & x > 2 \\ 3x^2 - 2 & x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b + 4 = 2 \\ 4 + a = 9 \end{cases}$$

$$\text{در نتیجه } b = -12, a = 5$$

۱۴۳. گزینه ۱ درست است. با فرض  $2t = \frac{1}{n}$  خواهیم داشت:

$$\lim_{t \rightarrow 0} (1 + 2t)^{\frac{1}{2t}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n} = \left[ \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \right]^2 = (e)^2 = e^2$$

۱۴۴. گزینه ۱ درست است. اگر  $0 < x < 1$  باشد آنگاه  $|\ln x| = -\ln x$  مشتق تابع  $y = \ln(-\ln x)$  چنین است.



$$y' \frac{(-\ln x)'}{-\ln x} = \frac{-\frac{1}{x}}{-\ln x} = \frac{1}{x \ln x}$$

۱۴۵. گزینه ۲ درست است. تابع لگاریتمی را به صورت ساده‌تر می‌نویسیم، سپس مشتق می‌گیریم:

$$\ln \frac{\sqrt{2x+7}}{x^2+4} = \frac{1}{2} \ln(2x+7) - \ln(x^2+4)$$

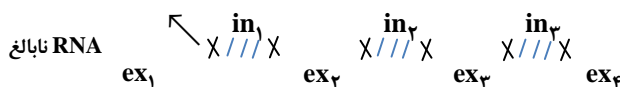
مشتق آن برابر است با  $\frac{1}{2x+7} - \frac{2x}{x^2+4}$  به ازای  $x=4$  مقدار مشتق  $\frac{1}{15} - \frac{2}{5} = -\frac{1}{3}$  می‌باشد.

### زیست‌شناسی

۱۴۶. گزینه ۳ درست است. در هر مولکول DNA، یک نقطه‌ی آغاز و یک نقطه‌ی پایان همانندسازی وجود دارد. در باکتری اِکلای کروموزوم اصلی، ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک ندارد. صفحات ۳۰ و ۳۱  
 ۱۴۷. گزینه ۲ درست است.

همه‌ی جانداران هوازی پروکاریوت، با تقسیم دوتایی تکثیر می‌یابند و در جانداران هوازی یوکاریوتی، میتوکندری با تقسیم دوتایی تکثیر می‌یابد. پروکاریوت‌های هوازی میتوکندری و پروکاریوت‌های تولید کننده، کلروپلاست ندارند. انواعی از سیانوباکتری‌ها، بی‌هوازی هستند. صفحات ۵۶ و ۵۷

محل شکست پیوند



۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

۱۴۹. گزینه ۴ درست است. حفره‌ی گلوبی ماهی‌های بالغ و دوزیستان نابالغ، حاوی آبشش است، که هم ساختار و هم کار هستند. صفحه‌ی ۸۳  
 ۱۵۰. گزینه ۲ درست است. در انتخاب جهت‌دار، یکی از دو آستانه انتخاب شده و پس از مدتی نمودار توزیع، در جهت افزایش یا کاهش مقدار صفت مورد نظر جابه‌جا می‌شود. در انتخاب گسلنده، فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های حد واسط ترجیح داده می‌شوند. صفحات ۱۰۵ و ۱۰۸

۱۵۱. گزینه ۳ درست است. در اثر درون آمیزی افراد جمعیت از فراوانی ژنوتیپ‌های ناخالص کاسته می‌شود و به فراوانی افراد غالب خالص و مغلوب افزوده می‌شود. اما در مجموع از فراوانی فنوتیپ‌های غالب کاسته می‌شود. صفحات ۹۶ و ۹۷

۱۵۲. گزینه ۱ درست است. هر آنزیم محدود کننده توالی خاصی را شناسایی و آن را از دو محل برش می‌دهد. آنزیم DNA پلی‌مراز، مولکول DNA را در مرحله‌ی کلون کردن، همانندسازی می‌کند. در غربال‌گری‌های مختلف، از آنتی‌بیوتیک‌های متفاوتی استفاده می‌شود. صفحات ۳۰ و ۳۱

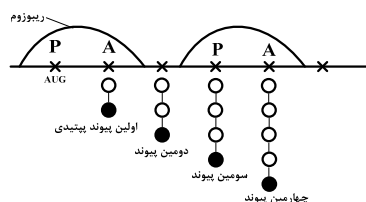
۱۵۳. گزینه ۴ درست است. سیانوباکتری‌های اولیه، اتوتروف‌های بی‌هوازی بوده‌اند. صفحه‌ی ۵۶

۱۵۴. گزینه ۲ درست است. DNA پلی‌مراز می‌تواند همانند RNA پلی‌مراز، پیوندهای فسفودی‌استر ایجاد کند. صفحه‌ی ۱۰

۱۵۵. گزینه ۳ درست است. در ساختار پرمانند، یک ژن یوکاریوتی توسط تعداد زیادی از یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شود. صفحه‌ی ۱۱  
 ۱۵۶. گزینه ۴ درست است. رانش ژن معمولاً سبب کاهش تنوع می‌شود و شاید فراوانی الل‌ها را تغییر دهد، نه انواع آن را. شارش ژن می‌تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده شود. صفحات ۹۵ و ۱۰۲

۱۵۷. گزینه ۱ درست است. در آمیزش‌های ناهمسان پسندانه، فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند، بلکه فراوانی ژنوتیپ‌ها تغییر می‌کند. در بقیه موارد فراوانی الل‌ها تغییر می‌کند. صفحه‌ی ۹۷ تا ۱۱۶

۱۵۸. گزینه ۴ درست است. وقتی چهارمین کدون قابل ترجمه، در جایگاه P ریبوزوم قرار دارد، چهارمین پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم برقرار می‌شود.



۱۵۹. گزینه ۲ درست است. ژن آنتی‌ژن هرپس تناسلی وقتی وارد میزبان می‌شود، توسط RNA پلی‌مراز II و ژن انسولین در پیوند با پلازمید، توسط DNA پلی‌مراز پروکاریوتی تکثیر می‌یابد. صفحات ۳۴ و ۳۵ و ۳۶

۱۶۰. گزینه ۳ درست است. کواسروات‌ها، فرایندهای متابولسمی ندارند. صفحات ۵۲ و ۵۲

۱۶۱. گزینه ۱ درست است. در ابتدای ترجمه، tRNA آغازگر که دارای آنتی‌کدون UAC است، در جایگاه P و در انتهای ترجمه کدون پایان UGA در جایگاه A ریبوزوم قرار می‌گیرند. صفحات ۱۵، ۱۶ و ۱۷

۱۶۲. گزینه ۴ درست است. مهم‌ترین عامل جدایی، جانورانی که شباهت ظاهری زیادی به یکدیگر دارند، جدایی رفتاری است. مثل کرم‌های شب تاب صفحه‌ی ۱۱۹

۱۶۳. گزینه ۳ درست است. اپران در سلول‌های یوکاریوتی وجود ندارد. پروتئین‌های فعال کننده با اتصال به افزاینده، حلقه DNA ای در بخش تنظیمی ژن‌های یوکاریوتی ایجاد می‌کنند. اپران لک دارای سه ژن ساختاری است که در انتهای هر کدام از این ژن‌ها یک رمز پایان وجود دارد. صفحات ۲۲، ۲۳ و ۲۴

۱۶۴. گزینه ۲ درست است.

(aa) تعداد افراد سالم  $1400 - 504 = 996$

$$\frac{996}{1400} = \frac{448}{700} = \frac{64}{100}$$

$$f(a) = \sqrt{\frac{64}{100}} = \frac{8}{10} / A = \frac{2}{10}, a = \frac{8}{10}$$

$$2Aa = 2 \times \frac{8}{10} \times \frac{2}{10} = \frac{32}{100}$$

تعداد افراد ناخالص در جمعیت  $\frac{32}{100} \times 1400 = 448$

۱۶۵. گزینه ۱ درست است. هر چهار گزینه درست است اما مطلب کلیدی داروین گزینه ۱ است. صفحه ۷۳

۱۶۶. گزینه ۲ درست است. پروکاریوت‌های منشأ میتوکندری، تولید کننده نبوده‌اند. صفحات ۵۶ و ۵۷

۱۶۷. گزینه ۳ درست است. سلول مادر هاگ، در گیاهان نهان‌دانه، با کراسینگ اور یا بدون کراسینگ اور یک هاگ ایجاد می‌کند که از میتوز این هاگ یک نوع تخم‌زا حاصل می‌شود. صفحات ۹۷ و ۱۱۰

۱۶۸. گزینه ۴ درست است. برای پیدایش گونه‌های دگر میهنی، باید شارش بین افراد و ژن‌های آن‌ها قطع شود (یا کاهش یابد) و برای پیدایش گونه‌های جدید هم میهن، جدایی پس زیگوتی ضروری است. مثل نازایی گیاهان تریپلوئید. صفحات ۱۲۴، ۱۲۵ و ۱۲۶

۱۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$a_1a_1 \quad a_2a_2 \quad a_3a_3 \quad a_4a_4$$

در ژن خود ناسازگار، ژنوتیپ خالص وجود ندارد

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1a_2 \quad a_2a_3 \quad a_3a_4 \\ a_1a_3 \quad a_2a_4 \\ a_1a_4 \end{array} \right.$$

$$a_1a_2 \times (a_1a_2 \times a_1a_3, a_1a_4, a_2a_3, a_2a_4, a_3a_4) = 5 \quad \text{نوع آمیزش}$$

به همین ترتیب ۵ حالت دیگر آمیزش، بین ژنوتیپ‌های ناخالص با یکدیگر ممکن است، بنابراین:

$5 \Rightarrow$  انواع آمیزش با یک ژنوتیپ خاص

$6 =$  انواع ژنوتیپ ممکن در گیاهان

$5 \times 6 = 30 =$  نوع آمیزش که منجر به تشکیل سلول تخم می‌شود

۱۷۰. گزینه ۳ درست است. آمیزش گیاه دیپلوئید با گیاه تتراپلوئید، منجر به تشکیل گیاه تریپلوئید می‌شود که این گیاه زیستا، ولی نازاست. صفحه ۱۲۶

## فیزیک

۱۷۱. گزینه ۲ درست است.

$$(560 - 240)m = 320m$$

در مدت مورد نظر، مجموع مسافت طی شده اتومبیل‌ها باید  $320$  متر باشد.

$$|\vec{V}_A| \Delta t + |\vec{V}_B| \Delta t \Rightarrow 320 = 15\Delta t + 25\Delta t$$

$$\Rightarrow 320 = 40 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{320}{40} = 8s$$

۱۷۲. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta h = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t - 2/5)^2 \Rightarrow 68/75 = \Delta t^2 - 5(t - 2/5)^2$$

$$13/75 = t^2 - (t - 2/5)^2 \Rightarrow 13/75 = t^2 - t^2 - 6/25 + 5t \Rightarrow 20 = 5t \Rightarrow t = 4s$$

طرفین معادله را بر ۵ تقسیم می‌کنیم:

۱۷۳. گزینه ۲ درست است. معادله بردار سرعت را می‌نویسیم:

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (rt^2 - 3t)\vec{i} + \vec{j} \Rightarrow \begin{cases} v_x = 2rt - 3 \\ v_y = 1 \frac{m}{s} \end{cases}$$

در راستای  $y$  سرعت ثابت است. پس تغییر  $v_x$  را بررسی می‌کنیم.

$$V_x = 0 \Rightarrow 3t(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 1s \end{cases}$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = 6t - 3$$

$$\frac{dv_x}{dt} = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{2}s$$

$$t = \frac{1}{2}s \Rightarrow V_x = (3 \times \frac{1}{2} - 3 \times \frac{1}{2}) \frac{m}{s} = -\frac{3}{2} \frac{m}{s}$$

از  $t = 0$  تا  $t = \frac{1}{2}s$  بزرگی سرعت زیاد می‌شود. از  $t = \frac{1}{2}s$  تا  $t = 1s$  بزرگی سرعت تا صفر کاهش می‌یابد و دوباره سرعت زیاد می‌شود.

۱۷۴. گزینه ۳ درست است. شتاب گرانش  $10 \frac{m}{s^2}$  است پس در ۲ ثانیه آخر سرعت گلوله  $20 \frac{m}{s}$  افزایش یافته است. یعنی از  $35 \frac{m}{s}$  به  $55 \frac{m}{s}$  رسیده

است. می‌توان سرعت متوسط را در این ۲ ثانیه حساب کرد.

$$\bar{V} = \left( \frac{35 + 55}{2} \right) \frac{m}{s} = 45 \frac{m}{s}$$

$$\Delta y = \bar{V} \Delta t = (45 \times 2) m = 90 m$$

۱۷۵. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta \vec{r} = \Delta t \vec{i} + 2t^2 \vec{j}$$

$$t = 2s \Rightarrow \Delta \vec{r} = (\Delta \times 2) \vec{i} + (2 \times 4) \vec{j} = 10 \vec{i} + 8 \vec{j}$$

۱۷۶. گزینه ۳ درست است. از اطلاعات سوال می‌توان نتیجه گرفت که نیروها، هم اندازه هستند و زاویه بین آنها  $120^\circ$  درجه است. و بزرگی برابری دو نیروی هم اندازه که با هم زاویه  $120^\circ$  درجه بسازند، با اندازه هر یک از نیروها برابر است.

۱۷۷. گزینه ۲ درست است.

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = -(4\pi \sin 2\pi t) \vec{i} + (4\pi \cos 2\pi t) \vec{j}$$

$$t = \frac{1}{4}s \Rightarrow \vec{V} = -(4\pi \sin \frac{\pi}{2}) \vec{i} + (4\pi \cos \frac{\pi}{2}) \vec{j} = -(4\pi \times 1) \vec{i} + 0 \Rightarrow |\vec{V}| = 4\pi \frac{m}{s}$$

۱۷۸. گزینه ۱ درست است.

$$r_A = 2R_e + R_e = 3R_e$$

$$r_B = 5R_e + R_e = 6R_e \Rightarrow r_B = 2r_A \Rightarrow v_B = \frac{\sqrt{r}}{r} v_A$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{1}{2} m_A v_A^2}{\frac{1}{2} m_B v_B^2} = \frac{m_A v_A^2}{m_B v_B^2} = \frac{m_A v_A^2}{(2m_A) \left( \frac{\sqrt{r}}{r} v_A \right)^2} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{1}{4 \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

۱۷۹. گزینه ۱ درست است. نیرو مشتق تکانه است. پس:

$$F = \frac{dp}{dt} = 6t - 12 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

۱۸۰. گزینه ۴ درست است. از تعادل داشتن وزنه  $m$  می‌توان نتیجه گرفت که اندازه کشش نخ برابر با اندازه وزن وزنه  $m$  است. پس  $T = mg$  برای تعادل

$$2T = \frac{1}{2} mg + Mg \Rightarrow 2(mg) = \frac{1}{2} mg + Mg \Rightarrow \frac{3}{2} mg = Mg \Rightarrow M = \frac{3}{2} m$$

وزنه  $M$  و قرقره بالای آن می‌توان نوشت:

۱۸۱. گزینه ۱ درست است.

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 + 0 = \frac{1}{2} \times 2 \times 36 J = 36 J$$

ارتفاعی که گلوله بالا رفته حساب می‌کنیم.

$$h = d \sin \alpha = (2 \times 0.6) m = 1.2 m$$

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh = \left( \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + 2 \times 10 \times 1.2 \right) J = 28 J$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = (28 - 36) J = -8 J$$

۱۸۲. گزینه ۴ درست است.

$$\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{mv - mv_0}{\Delta t} = \frac{2 \times 10 - 2 \times 10}{0.005} \text{ N} = 4000 \text{ N}$$

۱۸۳. گزینه ۳ درست است.

$$T = \frac{60}{900} \text{ s} = \frac{6}{90} \text{ s} = \frac{1}{15} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \text{ rad}}{\frac{1}{15} \text{ s}} = 30\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$V = r\omega = (4 \times 20\pi) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 160\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۴. گزینه ۱ درست است.

$$m = 10 \text{ g} = 0.01 \text{ kg}$$

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{-\pi^2 x}{0.01} \Rightarrow a = -100\pi^2 x \Rightarrow \omega^2 = 100\pi^2 \Rightarrow \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow 2\pi f = 10\pi \Rightarrow f = 5 \text{ Hz}$$

۱۸۵. گزینه ۳ درست است.

$$m = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}$$

$$A = \frac{10}{2} \text{ cm} = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$K_{\max} = E = \frac{1}{2} KA^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (0.05)^2 \text{ J} = 100 \times 25 \times 10^{-4} \text{ J} = 25 \times 10^{-2} \text{ J} \Rightarrow K_{\max} = 250 \text{ mJ}$$

۱۸۶. گزینه ۳ درست است. انرژی جنبشی نوسانگر را در آن لحظه حساب می‌کنیم.

$$m = 50 \text{ g} = 0.05 \text{ kg}$$

$$K = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \times 0.05 \times (2\pi \times 10^{-2})^2 \text{ J} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{100} \times 4\pi^2 \times 10^{-4} \text{ J} = 10^{-4} \text{ J}$$

در این لحظه، سرعت، نصف سرعت بیشینه است. پس انرژی جنبشی،  $\frac{1}{4}$  انرژی مکانیکی است در نتیجه انرژی پتانسیل کشسانی ۳ برابر انرژی جنبشی خواهد شد.

$$U_e = 3K = 3 \times 10^{-4} \text{ J}$$

پس:

۱۸۷. گزینه ۴ درست است. معادله سرعت را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{dx}{dt} \Rightarrow V = 10^{-2} (4\pi) \cos 4\pi t \Rightarrow V = 4 \times 10^{-2} \pi \cos 4\pi t$$

$$t_1 = \frac{1}{4} \text{ s} \Rightarrow V_1 = (4 \times 10^{-2} \pi \cos \frac{4\pi}{4}) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4 \times 10^{-2} \pi (-\frac{1}{2}) \frac{\text{m}}{\text{s}} = -2 \times 10^{-2} \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_2 = \frac{1}{4} \text{ s} \Rightarrow V_2 = (4 \times 10^{-2} \pi \cos \frac{4\pi}{4}) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4 \times 10^{-2} \pi (+1) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4 \times 10^{-2} \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \left( \frac{4 \times 10^{-2} \pi}{\frac{1}{4} - \frac{1}{4}} \right) \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 36 \times 10^{-2} \pi \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \bar{a} = 36\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

۱۸۸. گزینه ۲ درست است. معادله مکان - زمان نوسانگر را با فرض اینکه حرکتش را در سوی مثبت محور X آغاز کند، می‌نویسیم:

$$2A = 2 \text{ cm} \Rightarrow A = 1 \text{ cm}$$

$$x = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow x_{\text{cm}} = 1 \sin\left(\frac{2\pi}{4} t\right) \Rightarrow x_{\text{cm}} = \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right)$$

$$t_0 = 0 \Rightarrow x_0 = \sin 0 = 0$$

سرعت متوسط را در این دو بازه زمانی حساب می‌کنیم:

$$t_1 = \frac{1}{4} \Rightarrow x_1 = \left[ \sin\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{1}{4}\right) \right] \text{ cm} = \frac{1}{2} \text{ cm}$$

$$\bar{V}_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} - 0}{\frac{1}{4} - 0} \text{ cm} = \frac{\frac{1}{2} \text{ cm}}{\frac{1}{4} \text{ s}} = \frac{2 \text{ cm}}{\text{s}}$$

$$t_2 = 1s \Rightarrow x_2 = \left[ \sin\left(\frac{\pi}{4} \times 1\right) \right] \text{cm} = 1 \text{cm}$$

$$\bar{V}_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{1 - \frac{1}{2} \text{cm}}{1 - \frac{1}{3} \text{s}} = \frac{\frac{1}{2} \text{cm}}{\frac{2}{3} \text{s}} = \frac{3}{4} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_2} = \frac{\frac{2}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{3}$$

۱۸۹. گزینه ۲ درست است. معادله مکان - زمان را به دست می آوریم.

$$a = -\omega^2 \sin \omega t = -A\omega^2 \sin \omega t$$

$$\Rightarrow \omega = 2\pi \Rightarrow A(2\pi)^2 = 0.08 \text{m} \Rightarrow 4A = 0.08 \Rightarrow A = 0.02 \text{m} \Rightarrow x = 0.02 \sin 2\pi t$$

$$t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0.02 \sin(0) = 0$$

$$t_2 = 0.5 \text{s} \Rightarrow x_2 = 0.02 \sin(2\pi \times \frac{1}{2}) = 0.02 \sin \pi = 0$$

در این ۰/۵ ثانیه نوسانگر از  $x_0 = 0$  تا  $x = A = 0.02 \text{m}$  رفته و دوباره به مرکز نوسان ( $x = 0$ ) برگشته است پس مسافت طی شده برابر با  $2A$  می باشد. پس:

$$2A = (2 \times 0.02) \text{m} = 0.04 \text{m} = 4 \text{cm}$$

۱۹۰. گزینه ۱ درست است. در هر ۲۰ ثانیه ۵ نوسان کامل (رفت و برگشت) انجام داده است. پس

$$T = \frac{20}{5} \text{s} = 4 \text{s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \text{ rad}}{4 \text{ s}} = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}$$

$$m = 200 \text{g} = 0.2 \text{kg}$$

$$A = \frac{4}{2} \text{cm} = 2 \text{cm} = 0.02 \text{m}$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0.02)^2 \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 \text{J} = 10^{-4} \text{J} = 100 \mu\text{J}$$

۱۹۱. گزینه ۲ درست است.

$$\mu = 60 \frac{\text{g}}{\text{m}} = 0.06 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{24}{0.06} \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \sqrt{400} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

فاصله موردنظر، برابر با طول موج است.

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{20}{200} \text{m} = 0.1 \text{m} = 10 \text{cm}$$

۱۹۲. گزینه ۲ درست است. فاصله دو گره متوالی  $\frac{\lambda}{2}$  است. پس طول سیم برابر با  $\lambda$  است.

$$\lambda = 40 \text{cm} = 0.4 \text{m}$$

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{200}{0.4} \text{HZ} = \frac{2000}{4} \text{HZ} = 500 \text{HZ}$$

۱۹۳. گزینه ۳ درست است.

$$E = 2\pi^2 \mu V f A^2$$

$$A = 2 \text{cm} = 0.02 \text{m}$$

$$\mu = 50 \frac{\text{g}}{\text{m}} = 0.05 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \Rightarrow E = 2(10)(0.05)(20)(4)(0.02)^2 \text{J} = 3.2 \times 10^{-2} \text{J} \Rightarrow E = 32 \text{mJ}$$

۱۹۴. گزینه ۴ درست است. چون جنس و نیروی کشش دو تار یکسان است، طبق رابطه  $V = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$  می توان نوشت:

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{D_B}{D_A} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{D_B}{2D_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_A = \frac{1}{2} V_B$$

۱۹۵. گزینه ۴ درست است. چون فاز موج در هنگام انتشار موج ثابت می ماند، می توان نوشت:

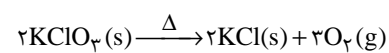
$$\omega t_1 - kx_1 = \omega t_2 - kx_2 \Rightarrow k(x_2 - x_1) = \omega(t_2 - t_1) \Rightarrow k\Delta x = \omega\Delta t \xrightarrow{k>0, \omega\Delta t>0} \Delta x > 0$$

موج در سوی مثبت محور x انتشار می یابد.  $\Rightarrow V = \frac{\Delta x}{\Delta t} > 0$

$$\frac{\omega}{V} = K \rightarrow \frac{\Delta \cdot \pi}{V} = 1 \cdot \pi \rightarrow V = \Delta \frac{m}{s}$$

### شیمی

۱۹۶. گزینه ۱ درست است. زیرا، داریم:

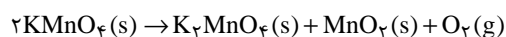


$$\begin{array}{ccc} 2\text{mol KClO}_3 & & 3\text{mol O}_2 \\ x & & 0.3\text{mol O}_2 \end{array}$$

$$x = \frac{0.3\text{mol O}_2 \times 2\text{mol KClO}_3}{3\text{mol O}_2} = 0.2\text{mol KClO}_3 = 200\text{mmol KClO}_3$$

با توجه به نمودار، برای تجزیه ۲۰۰ میلی مول پتاسیم کلرات، ۱۰ ثانیه زمان لازم است.

۱۹۷. گزینه ۴ درست است.



زیرا، داریم:

$$\bar{R}(\text{O}_2) = 0.005\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1} \times 4\text{L} = 0.02\text{mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{K}_2\text{MnO}_4) = \bar{R}(\text{MnO}_2) = \bar{R}(\text{O}_2) = 0.02\text{mol.s}^{-1}$$

$$\text{مقدار } \text{K}_2\text{MnO}_4 \text{ ی تشکیل شده} = 0.02\text{mol.s}^{-1} \times 2 \times 60\text{s} \times 197\text{g.mol}^{-1} = 472/8\text{g}$$

$$\text{مقدار } \text{MnO}_2 \text{ ی تشکیل شده} = 0.02\text{mol.s}^{-1} \times 2 \times 60\text{s} \times 87\text{g.mol}^{-1} = 208/8\text{g}$$

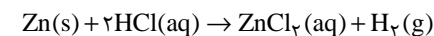
$$\text{مقدار فرآورده جامد تشکیل شده} = 472/8\text{g} + 208/8\text{g} = 681/6\text{g}$$

۱۹۸. گزینه ۳ درست است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده، نادرست اند زیرا:

در قانون سرعت، سرعت آغازی (R)، هم ارز با سرعت لحظه ای است. محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود. حبه قند آغشته شده به خاک باغچه، سریع تر و آسان تر می سوزد. بررسی سرعت واکنش میان هموگلوبین (Hb) و کربن مونوکسید در دمای ۲۰°C نشان داده است که در رابطه  $R = k[\text{Hb}]^n [\text{CO}]^m$ ،  $n = m = 1$ ، بوده، یعنی سرعت واکنش، مستقل از [Hb] نیست.

۱۹۹. گزینه ۲ درست است. زغال سنگ، نفت خام، گازوئیل و بنزین با کیفیت پایین، مقادیر متفاوتی گوگرد دارند. از این رو، در اثر سوزاندن این مواد، گوگرد موجود در آنها نیز می سوزد و گاز گوگرد دی اکسید تولید می شود.

۲۰۰. گزینه ۳ درست است. زیرا، داریم:



$$\text{Zn سرعت مصرف} = \frac{2\text{mol}}{10\text{min}} = 0.2\text{mol.min}^{-1}$$

$$\text{HCl سرعت مصرف} = 2 \times 0.2\text{mol.min}^{-1} = 0.4\text{mol.min}^{-1}$$

$$0.4\text{mol HCl} \quad 1\text{min}$$

$$0.2\text{mol HCl} \quad x$$

$$x = \frac{0.2\text{mol HCl} \times 1\text{min}}{0.4\text{mol HCl}} = 0.5\text{min} = 30\text{s}$$

۲۰۱. گزینه ۲ درست است. زیرا، با توجه به نمودار که برگرفته از صفحه ۲۰ کتاب شیمی پیش‌دانشگاهی است، هر چهار مطالب پیشنهاد شده درست است.  
 ۲۰۲. گزینه ۱ درست است. زیرا، انرژی فعالسازی برگشت در واکنش I برابر  $40 \text{ kJ}$  و در واکنش II برابر  $40 + 80 = 120 \text{ kJ}$  و تفاوت آن  $120 \text{ kJ} - 40 \text{ kJ} = 80 \text{ kJ}$  است.

۲۰۳. گزینه ۲ درست است. زیرا، تنها مورد اول نادرست است. تغییر آنتروپی ( $\Delta S$ ) این واکنش برابر با  $25 \text{ J.K}^{-1}$  است (نیازی به حفظ کردن این عدد نیست).  
 ۲۰۴. گزینه ۱ درست است. زیرا، داریم:  
 $E_a$  (برگشت)  $= 100 \text{ kJ}$   
 $\Delta H$  واکنش  $= 50 \text{ kJ} - 100 \text{ kJ} = -50 \text{ kJ}$

در نتیجه واکنش گرماده است.

۲۰۵. گزینه ۴ درست است. مبدل‌های کاتالیتی، در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آنها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.  
 ۲۰۶. گزینه ۱ درست است. زیرا مطابق شکل که درصد مولی آمونیاک مصرفی در صنایع گوناگون را نشان می‌دهد، بیشترین درصد مولی آمونیاک، صرف تولید کودهای شیمیایی و تزریق مستقیم به خاک کشاورزی می‌شود.



۲۰۷. گزینه ۳ درست است.



زیرا، داریم:

$$? \text{ mol CaCO}_3 = (\Delta \times 3/6) \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} = 0.18 \text{ mol CaCO}_3 \rightarrow 0.18 \text{ mol} \div 1 \text{ mol} = 0.18$$

$$? \text{ mol HCl} = 50 \text{ mL HCl}(\text{aq}) \times \frac{1 \text{ L HCl}(\text{aq})}{1000 \text{ mL HCl}(\text{aq})} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}(\text{aq})} = 0.3 \text{ mol HCl} \rightarrow 0.3 \text{ mol} \div 2 \text{ mol} = 0.15$$

بنابراین، هیدروکلریک اسید، واکنش‌دهنده محدودکننده است و داریم:

$$? \text{ mol CO}_2 = 18 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{0.3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 0.045 \text{ mol CO}_2$$

۲۰۸. گزینه ۳ درست است. در واکنش  $\text{Cl}(\text{g})$  با  $\text{H}_2(\text{g})$  که منجر به تشکیل  $\text{H}(\text{g})$  و  $\text{HCl}(\text{g})$  می‌شود، ساختار پیچیده‌ی فعال به شکل  $\text{H} \dots \text{H} \dots \text{Cl}$  است. از دید سینتیک شیمیایی، واکنش  $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  که در آن فرآورده‌ها از برخورد مستقیم ذره‌های واکنش‌دهنده تولید می‌شوند، یک واکنش بنیادی است. محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به آن، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

۲۰۹. گزینه ۴ درست است.

$$[\text{NO}] = 0.01 \text{ mol.L}^{-1} \quad (\text{غلظت تعادلی})$$

زیرا، داریم:

$$[\text{N}_2] = [\text{O}_2] = \frac{0.1 \text{ mol.L}^{-1} - 0.01 \text{ mol.L}^{-1}}{2} = 0.045 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2} = \frac{(0.045 \text{ mol.L}^{-1})^2}{(0.01 \text{ mol.L}^{-1})^2} = 20.25$$

۲۱۰. گزینه ۴ درست است.

$$14/2 \text{ g} : 71 \text{ g.mol}^{-1} = 0.1 \text{ mol}$$

زیرا، داریم:

$$[\text{Cl}_2] = [\text{PCl}_2] = 0.2 \text{ mol} : 4 \text{ L} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{PCl}_5] = \frac{0.4 \text{ mol} - 0.2 \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{(0.05 \text{ mol.L}^{-1})^2}{0.05 \text{ mol.L}^{-1}} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۱۱. گزینه ۱ درست است.

$$[\text{SO}_3] = [\text{SO}_2] = [\text{O}_2] = a \text{ mol.L}^{-1}$$

زیرا، داریم:

$$K = \frac{a^2}{a^2 \cdot a} = 800$$

$$a = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۱۲. گزینه ۲ درست است. زیرا، بر پایه اصل لوشاتلیه، واکنش بدون تغییر ثابت تعادل، در جهت مصرف شدن گاز هیدروژن (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود.

۲۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = (1-x) \text{ mol.L}^{-1}$$

زیرا داریم:

$$[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = x \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2/25 = \frac{x^2 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}}{(1-x)^2 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}}$$

$$\frac{x}{1-x} = 1/5 \rightarrow x = 0/6 \text{ mol}$$

۲۱۴. گزینه ۳ درست است. زیرا، غیر از کاربرد کاتالیزگر، سه مورد دیگر سبب جابه‌جایی تعادل می‌شوند.

۲۱۵. گزینه ۲ درست است.

$$Q = \frac{0/1 \times 0/1 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}}{0/2 \times 0/2 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}} = 25$$

زیرا داریم:

پس، Q کوچکتر از K است و واکنش در جهت رفت تا رسیدن به حالت تعادل پیش می‌رود.

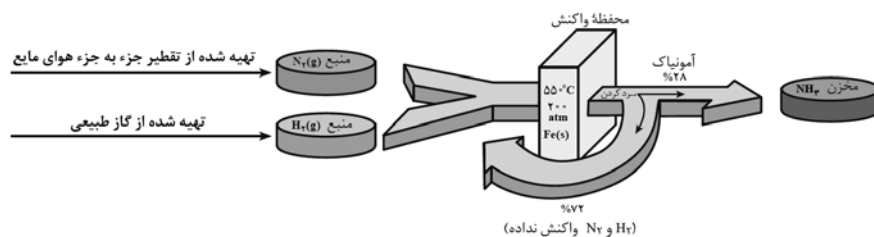
۲۱۶. گزینه ۳ درست است. زیرا، همه عبارتهای پیشنهاد شده نادرست هستند.

۲۱۷. گزینه ۴ درست است. زیرا، واکنش در جهت رفت با کاهش حجم همراه است و اگر در دمای ثابت به ظرف یک لیتری منتقل شود، با افزایش فشار روبه‌رو خواهد شد و بر پایه اصل لوشاتلیه، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۲۱۸. گزینه ۳ درست است. از میان مطالب پیشنهاد شده، تنها مطلب دوم درست است، زیرا:

ایجاد جرقه در گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$  (مخلوط X)، منجر به انجام واکنش نمی‌شود. افزایش دما در محفظه واکنش، ثابت سرعت‌های رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش نمی‌دهد. به جای (آ) و (ب)، به ترتیب می‌توان عبارتهای «گاز طبیعی» و «تقطیر جزء به جزء هوای مایع» را قرار داد. مطابق شکل زیر، در محفظه واکنش، دما  $55^\circ\text{C}$  ( $328\text{K}$ ) و با توجه به رابطه  $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 101 \text{ kPa}$ ، می‌توان نوشت:

$$? \text{ Pa} = 200 \text{ atm} \times \frac{76 \text{ cmHg}}{1 \text{ atm}} \times \frac{101 \text{ kPa}}{76 \text{ cmHg}} \times \frac{1000 \text{ Pa}}{1 \text{ kPa}} = 20200000 \text{ Pa} = 2/02 \times 10^7 \text{ Pa}$$



۲۱۹. گزینه ۲ درست است. زیرا، از مطالب بیان شده، مطالب «آ» و «پ»، درست‌اند.

۲۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$K = \frac{[\text{Z}]}{[\text{X}]^2} = \frac{0/84 \text{ mol.L}^{-1}}{(0/01 \text{ mol.L}^{-1})^2}$$

زیرا داریم:

$$= 8/4 \times 10^3 \text{ L.mol}^{-1}$$