



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش پیش - جامع نوبت پنجم  
(۱۳۹۵/۳/۷)**

**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)**

**مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی**

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص محتوای آموزشی و درسی آزمون های آزمایشی مرحله ای و جامع، آدرس پست الکترونیکی [sanjesheducationgroup@yahoo.com](mailto:sanjesheducationgroup@yahoo.com) معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق، با مدیر دپارتمان های آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

## زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۲ درست است. (تنبؤشه: لوله سفالین یا سیمانی کوتاه که در زیر خاک یا میان دیوار گذارند، تا آب از آن عبور کند).
۲. گزینه ۴ درست است. معنی درست واژه‌های غلط: (غوی: گمراه، بی‌راه، ضال) (احراز: آزادان، آزادگان) (نغز: خوب، نیک، نیکو)
۳. گزینه ۳ درست است. (آزادی و تربیت: محمود صناعی) (آواها و ایماها: اسلامی ندوشن) (داستان عمو غلام: عبدالحسین وجدانی) (در بهشت شاد: جلال رفیع)
۴. گزینه ۱ درست است. گوته، علاوه بر ادبیات، در پزشکی و علوم طبیعی نیز مطالعاتی داشت و کتاب‌هایی مانند «تغییر حال گیاهان» و «تئوری رنگ‌ها» را نوشت. (ص ۹۷ ادبیات پیش)
۵. گزینه ۲ درست است. در این گروه کلمه، املائی «نطع و سفره چرمی» غلط آمده است.
۶. گزینه ۴ درست است. در مصراع اول بیت «۴» واژه «صغیر» غلط نوشته شده است.
۷. گزینه ۳ درست است. آب و آتش: تضاد، قرار و بی‌قرار: تضاد؛ تلمیح به آب حیات که در نزد خضر بود.
۸. گزینه ۱ درست است.
- (دامن گردون: اضافه استعاری، همچنین چشم اختر، اضافه استعاری است.) (در مصراع اول واج «ن» تکرار شده است. واج آرایبی) (مهر: ایهام تناسب ۱. مهر و محبت، ۲. خورشید که با اختر و گردون تناسب دارد.) به علت چکیدن اشک از چشم اختر، دامن گردون، پر از خون جگر می‌بینیم: حسن تعلیل)
۹. گزینه ۲ درست است. (بو: ایهام ۱. آنچه که استشمام می‌شود، ۲. امید و آرزو) (لعل: استعاره از لب) (آب حیوان: تلمیح به داستان حضرت خضر، که آب حیوان در نزدش بود) (ظلمات افتادن: کنایه) (لعل می‌گون: تشبیه)
۱۰. گزینه ۴ درست است. دیروز پدرم اطلاع داد که به خانه نمی‌آید؛ زیرا او قصد سفر داشت.
۱۱. گزینه ۳ درست است. (مصدرهای ناگذر: زیستن، لنگیدن) (مصدرهای گذرا به مفعول و مسند: نامیدن، خواندن)
۱۲. گزینه ۱ درست است. ترکیب‌های وصفی: این لطافت، آن نازنین صنم، نازنین صنم (ترکیب وصفی مغلوب)، نفس صنم‌پرست (۴ مورد)
۱۳. گزینه ۲ درست است. به غیر: حرف اضافه مرکب، «خون» هسته گروه اسمی است.
۱۴. گزینه ۴ درست است. مشتق: سپیده، وزش، دیدن، افتادن  
مرکب: دگرگون، صاحب حالی  
مشتق - مرکب: دور افتادگان، خواب رفته
۱۵. گزینه ۳ درست است. الف) مرد میدان دو جهان کیست؟ (سه جزئی گذرا به مسند) دانی: سه جزئی گذرا به مفعول  
ب) سرمایه‌آمالی (سه جزئی گذرا به مسند) (بخشنده احوال آهستی): سه جزئی گذرا به مسند  
ج) آن چنان پیش رخت پراکنده دلم ساخت: سه جزئی گذرا به مسند  
د) ای قیامت ز قیامت تو نشانی است: سه جزئی گذرا به مسند / برخیز: دو جزئی (ناگذر)  
ه) خاک رهی گزیده‌ام: سه جزئی گذرا به مفعول، آسمان چه بزاید: سه جزئی گذرا به مفعول
۱۶. گزینه ۱ درست است. مفهوم ابیات «۲»، «۳» و «۴» کسی که از «جام الست بریکم» بنوشد (سیراب شود) تا روز قیامت از خود بی‌خبر است و به سوی معشوق می‌شتابد.
۱۷. گزینه ۲ درست است. مفهوم تقابل عقل و عشق از بیت «۲» دریافت می‌شود.  
معنی بیت ۲: وقتی به تو دل دادم و عاشقت شدم، عقل خود را از دست دادم و ...
۱۸. گزینه ۴ درست است. مفهوم ابیات «۱»، «۲» و «۳»: برای عاشق، سختی‌های راه عشق مفهومی ندارد.
۱۹. گزینه ۳ درست است. معنی بیت سوال: اگر معشوق، تقاضای سر تو را کند چه می‌کنی؟ این سر مانند وامی است بلافاصله، این دین را ادا خواهم کرد. همین مفهوم از بیت «۳» دریافت می‌شود.
۲۰. گزینه ۱ درست است. مفهوم بیت ۱: رنگ رخساره خبر می‌دهد از سر ضمیر.
۲۱. گزینه ۴ درست است. معنی درست واژه‌ها: (موزه: کشش) (محمل: کجاوه، هودج) (محاق: احاطه شده، پوشیده شده) (ژکیدن: غرولند کردن، آهسته سخن گفتن در زیر لب از روی خشم و غضب)
۲۲. گزینه ۳ درست است. در گزینه «۳»، «چشمه روشن» نام یکی از آثار غلامحسین یوسفی است.
۲۳. گزینه ۱ درست است. (وصال و فراق) در گزینه «۱»، غلط نوشته شده است.
۲۴. گزینه ۲ درست است. (بالای تو از سرو متناسب‌تر است: تشبیه تفضیل) (بنده: ایهام ۱. شخص من، ۲. اسیر و دربند) (بنده و آزاد: تضاد)
۲۵. گزینه ۴ درست است. معنی بیت سوال: ای پیامبر: آسمان با همه عظمتش خاک پای توست و عقل با همه بزرگی‌اش، طفل نوآموزی بیش نیست. چنین مفهومی از بیت «۴» دریافت می‌شود.

## زبان عربی

۲۶. گزینه ۳ درست است.
- (۱) با (معادل صحیح برای «من» نیست) - ایمان بیاورد (لام امر در ترجمه لحاظ نشده).
- (۲) از آن (معادل ادق برای «من» نیست) - می‌خواهد (فعل شرط معادل مضارع التزامی فارسی ترجمه می‌شود).
- (۴) با (← توضیحات گزینه ۱).
۲۷. گزینه ۲ درست است.
- (۱) مؤمن ..... دارد (ساختار عبارت فارسی با عربی آن تفاوت دارد) - همیشه «دائماً» قید زمان برای جمله اول است نه دوم! - پروردگار (ضمیر اضافی در ترجمه لحاظ نشده).
- (۳) که (دللی بر وجود حرف ربط در عبارت عربی وجود ندارد) - ذلیل خود (ضمیر اضافی در عبارت عربی وجود ندارد).
- (۴) خوار کرده است («ئذیل» مضارع لا ماضی!) - پروردگار (← توضیحات گزینه ۱).
۲۸. گزینه ۱ درست است.
- (۲) زیاد شده بود («کثر» معادل ماضی مطلق فارسی است لا بعید!) - می‌دیدم («رأیت» ماضی لا مضارع!) - آیا (ادات استفهامی در عبارت عربی وجود ندارد) - حلال می‌کنید («اجعلا فی حل» امر لا مضارع!).
- (۳) زیاد شدن («کثر» فعل لا مصدر!) - وقتی بود («حین» فقط مفعول فیه است نه خبر، ص: وقتی که).
- (۴) تعجب کردم (معادل صحیح برای «کثر تعجبی» نیست).

۲۹. گزینه ۲ درست است.

(۱) اوج (چنین قیدی در عبارت عربی وجود ندارد) - اما (معادل صحیح برای «ف» نیست). مشک آبی ..... (ساختار عبارت فارسی با عربی آن کاملاً تفاوت دارد).  
 (۳) هنگامی که (اولاً؛ قید زمانی در عبارت عربی وجود ندارد، ثانیاً؛ ساختار عبارت فارسی با عربی آن تفاوت دارد) - و (معادل صحیح برای «ف» نیست) - به رفع .... (ساختار عبارت فارسی با عربی آن کاملاً تفاوت دارد).  
 (۴) بیرون می‌رفتم (معادل صحیح برای «ذهبت» نیست) - با اینکه ..... بود (ساختار عبارت فارسی با عربی آن تفاوت دارد) - و ( ← توضیحات گزینه ۳) - داشتم (معادل صحیح برای «حملت» نیست) - که هنگام تشنگی (چنین قیدی در عبارت عربی وجود ندارد) - عطش (ضمیر اضافی در «عطشی» و جارومجور «بها» در ترجمه لحاظ نشده).

۳۰. گزینه ۱ درست است. ساختار عبارت فارسی با عربی آن کاملاً تفاوت دارد. ص: انسان دانشمند را زبانی است آراسته به فصاحت و بلاغت.

۳۱. گزینه ۴ درست است. با توجه به معنی (آتش هر چه را در اطراف خود بیابد می‌خورد!) فقط با گزینه ۴ (آب و آتش جمع نمی‌شوند) مناسبت معنایی ندارد.  
 (۱) حرکت آتش از باد سریع‌تر است!  
 (۲) چه بسا یک شراره آتش شهری را می‌سوزاند!  
 (۳) آتش عشق عاشق را می‌سوزاند!

۳۲. گزینه ۴ درست است.

(۱) یذکر (معادل صحیح برای «به خاطر دارند» نیست) - تضحیات («فداکاریها ...» معرفه لا نکره).  
 (۲) تذکروا ( ← توضیحات گزینه ۱، یذکر) - تضحیه کثیره (اولاً؛ ← توضیحات گزینه ۱، ثانیاً؛ فداکاریها ... جمع لا مفرد).  
 (۳) یذکرون ( ← توضیحات گزینه ۱) - تضحیات ( ← توضیحات گزینه ۱) - والدیه (مرجع ضمیر اضافی، جمع است لا مفرد).

۳۳. گزینه ۴ درست است.

(۱) کانت (معادل صحیح برای «داشت» نیست) - معقداتها (ضمیر اضافی در عبارت فارسی وجود ندارد) - لا تتین (معادل صحیح برای «روشن نمی‌شد» نیست) - مفاهیم («مفهوم» مفرد لا جمع!).

(۲) الأشعار («شعاری» نکره لا معرفه) - لم يفهم («روشن نمی‌شد» ماضی استمراری) - جید (معادل أدق برای «زیاد» نیست).  
 (۳) الأشعار ( ← توضیحات گزینه ۲) - کانت .... معقداتها ... مفاهیم ( ← توضیحات گزینه ۱) - جیداً ( ← توضیحات گزینه ۲).

۳۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به عبارت «أراد الخليفة قتله، ففرّ إلى الجبال».

۳۵. گزینه ۱ درست است.

با توجه به عبارت «حيث قُتل ... سنة مائتين و سبعة و أربعين للهجرة».

۳۶. گزینه ۲ درست است.

با توجه به عبارت «أُنشدها أمام إمام عصره، فبكى الإمام بكاءً شديداً».

۳۷. گزینه ۲ درست است.

با توجه به معنی (شرح زندگی یک شاعر متعهد و شجاع) این گزینه مناسب‌ترین عنوان برای متن است.

(۱) ظلم خلیفه در حق شاعری متعهد و مؤمن!

(۳) گریستن شدید امام هنگام شنیدن قصیده شاعر.

(۴) سخن روح‌القدس از زبان یک شاعر!

۳۸. گزینه ۴ درست است.

ملتزم (ص: ملتزم، نعت و مرفوع بالتبعية).

۳۹. گزینه ۳ درست است.

سنة (ص: سنة، ظرف للزمان).

۴۰. گزینه ۴ درست است.

(۱) بزیادة حرف واحد (بزیادة حرفین).

(۲) من باب تفعیل (ص: من باب تفعّل).

(۳) للمخاطب (ص: للغائب).

۴۱. گزینه ۳ درست است.

(۱) للمخاطب (ص: للغائبة) - لازم (ص: متعدّ).

(۲) لازم (ص: متعدّ) - مبني للمعلوم (ص: مبني للمجهول).

(۴) ..... «هي» المستتر (ص: ..... الاسم الظاهر «حياة»).

۴۲. گزینه ۲ درست است.

(۱) ..... للتأكيد (ص: ..... للتّوع).

(۳) معرفه بالإضافة (ص: نكرة) - تمییز (ص: مفعول مطلق).

(۴) مشتق ..... (ص: جامد).

۴۳. گزینه ۱ درست است.

همه فعلها در این گزینه صیغه جمع مؤنث است و فعل مضارع فقط در این صیغه مبنی است، ولی در گزینه‌های دیگر افعال مضارع «تقتصران، تفعلی، یعلم، نفتخر» همگی معرب می‌باشند.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

فقط در این گزینه فعل ناقص یائی است (آبی) در حالی که فعل‌های ناقص گزینه‌های دیگر واوی هستند (تلو، عفو، رجو).

۴۵. گزینه ۳ درست است.

مؤثراً (ص: مؤثرین، چون اسم آن (ضمیر «نا») جمع است).

۴۶. گزینه ۲ درست است.

با توجه به معنای گزینه‌ها و اینکه فقط در این گزینه جمله‌ای آمده که اسم نکره را توصیف می‌کند.

(۱) سختی و آسایش همچون دو پدیده شب و روز است، در زندگی‌مان به آن دو احتیاج داریم،

(۲) و مراحبا به مؤمنی که در این دو حالت ثابت است در حالی که از آن دو راضی است،

(۳) بر ماست که بدانیم بسیاری از امور به دست ما نیست و باید آنها را بپذیریم،

(۴) و اگر بخواهیم با آنها مخالفت کنیم تا از آنها رهایی یابیم، چه بسا زندگی‌مان سخت‌تر شود!

۴۷. گزینه ۴ درست است.  
در این گزینه هیچ ظرفی (مفعول فیه) نیامده، اما کلمات «الیوم، غداً - إذا - ساعتین، حول، کلّ» در دیگر گزینه‌ها مفعول فیه هستند.
۴۸. گزینه ۲ درست است. (نیروی تعقلی مؤمن واقعاً بر نیروی غریزه‌اش غلبه می‌کند)  
مصدر «غلبه» فقط در این گزینه تنها و بدون صفت یا مضاف‌الیه آمده لذا مفعول مطلق للتأکید است. اما مصادر «تضییعاً، وفاء، معرفة» در گزینه‌های دیگر که با صفت: دائمیاً، جمیلاً، دقیقاً همراه شده، مفعول مطلق للبیان است.
۴۹. گزینه ۳ درست است. با توجه به معنی (گوشت ماهی را دوست دارم زیرا مادرم آنرا خوب آماده می‌کند) فقط در این گزینه، کلمه‌ای وجود ندارد که مبهم باشد تا نیازمند تمییز باشد در حالی که کلمات: «خمساً، مثقالاً، أحسن، ملأت» در سه گزینه دیگر نیازمند رفع ابهامند و کلمات: مثقالات (که هم تمییز خمس است هم خودش مبهم است)، ذهباً، وفاء، صداقة، قهوة این ابهام را رفع کرده‌اند.
۵۰. گزینه ۱ درست است. با توجه به معنی (بیدار نشد از خواب، صبح زود - کسی - مگر خواهر فعال تو)، فقط در این گزینه مستثنی منه محذوف بوده و استثناء مفرغ است، در دیگر گزینه‌ها کلمات: «الأخبار، تلامیذ، المخطئون» مستثنی منه هستند.

### فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۳ درست است.  
اگر از ما پرسیده شود: «در چگونه جهانی زندگی می‌کنیم؟»، برای رسیدن به پاسخ درست، آیه شریفه «خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّلْمُؤْمِنِينَ»، چراغ راه ما خواهد بود. ص ۱۲ دین و زندگی (۲)
۵۲. گزینه ۴ درست است.  
«در آفرینش خدای رحمان بی‌نظمی نمی‌بینی ...» بنابراین مجموعه جهان خلقت، نظامی واحد و به هم پیوسته است. ص ۱۸ دین و زندگی (۲)
۵۳. گزینه ۱ درست است.  
آیه شریفه «مَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَاطِلًا» بر ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی دلالت می‌کنند. ص ۶۱ دین و زندگی (۲)
۵۴. گزینه ۳ درست است.  
قرآن در آیه ۲۱ سوره مبارکه فصلت می‌فرماید: «به پوست‌هایشان می‌گویند: چرا بر ضد ما گواهی دادید؟ گویند: ما را خدایی به سخن درآورده که هر چیز را به سخن درمی‌آورد و او شما را بار اول که چیزی نبودید آفرید و به سوی او بازگردانده می‌شوید. بنابراین مبین شهادت اعضای بدن انسان بعد از نفخ صور دوم است. ص ۸۱ دین و زندگی (۲)
۵۵. گزینه ۱ درست است.  
قرآن کریم می‌فرماید: وقتی قیامت فرا می‌رسد، انسان اعمال خود را حاضر می‌یابد می‌شناسد، اگر چه به اندازه ذره‌ای باشد، دلیل بر تجسم اعمال در قیامت است و امام صادق علیه‌السلام در همین رابطه فرمودند: همین عمل در دوره برزخ به صورت یک شخص بر انسان ظاهر می‌شود و انسان بدان آگاه می‌گردد. ص ۹۲ دین و زندگی (۲)
۵۶. گزینه ۳ درست است. دینداری با تولی آغاز می‌شود و با تبری ادامه پیدا می‌کند و آیه شریفه «لَا تَجِدُ قَوْمًا يُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ يُوَادُّونَ مَنْ حَادَّ اللَّهَ...»، حاکی از آن است. ص ۱۲۰ دین و زندگی (۲)
۵۷. گزینه ۱ درست است.  
از برنامه‌های ارزشمند مؤمنان، حضور «عزتمند»، «عقیقانه» و «آراسته» در اجتماع است. این مفاهیم گرچه متفاوت‌اند اما رشته‌ای نامرئی و ظریف، آن‌ها را به یکدیگر پیوند می‌دهد و زیبایی خاصی پدید می‌آورد. ص ۱۲۴ دین و زندگی (۲)
۵۸. گزینه ۲ درست است. امام صادق علیه‌السلام فرمودند: دعوت کننده مردم باشید اما نه با زبان، بلکه با پارسایی، تلاش، نماز و نیکی، که این رفتارها خود دعوت کننده هستند. ص ۱۴۹ دین و زندگی (۲)
۵۹. گزینه ۱ درست است.  
قرآن کریم در بسیاری موارد پس از بر پاداشتن نماز بر پرداخت زکات تأکید کرده است و زکات طلا و نقره در صورتی واجب است که به صورت سکه‌ای باشد که معامله با آن رواج دارد. ص ۱۶۷ دین و زندگی (۲)
۶۰. گزینه ۳ درست است.  
خدای جهان، آفریدگاری حکیم است، یعنی هر موجودی را برای هدفی معین خلق می‌کند و برای رسیدن به آن هدف هدایت می‌فرماید. آفرینش بی‌هدف، نشانه نقص و ضعف و ناآگاهی است و این ویژگی‌ها نمی‌تواند در خداوند باشد. پس، هدایت یک اصل عام و همگانی در نظام خلقت است و آیه شریفه «رَبَّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ هَدَى» حاکی از آن است. ص ۱۴ دین و زندگی (۳)
۶۱. گزینه ۲ درست است.  
پیامبران الهی زمانی می‌توانند مسئولیت خود را به درستی انجام دهند که تحت تأثیر هوای نفس قرار نگیرند و مرتکب گناه و اشتباه نگردند. و اگر پیامبری در هنگام اجرای فرمان‌های الهی معصوم نباشد، امکان دارد مردم با سرمشق قرار دادن او به گمراهی و انحراف مبتلا شوند. ص ۳۰ دین و زندگی (۳)
۶۲. گزینه ۳ درست است.  
قرآن کریم نه تنها با پیشرفت زمانه کهنه نمی‌شود، بلکه افق‌های جدیدی از حکمت، علم و معرفت را به روی جویندگان می‌گشاید، این کتاب، کتاب دیروز، امروز و فرداهای انسان‌هاست. هر چه زمان بگذرد و انسان‌ها به درجات عالی‌تری از فرهنگ و دانش برسند، درخشندگی و شادابی قرآن بیش‌تر نمایان خواهد شد، و آیات نخستین سوره علق هم ناظر بر تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت است. ص ۴۳ و ۴۷ دین و زندگی (۳)
۶۳. گزینه ۱ درست است.  
در آیه ۵۹ سوره مبارکه نساء خداوند می‌فرماید: ای کسانی که ایمان آورده‌اید اطاعت کنید از خدا و رسولش و اولیای امر خود پس هرگاه در امری دینی اختلاف نظر یافتید اگر به خدا و روز قیامت ایمان دارید آن را به کتاب خدا و سنت پیامبرش عرضه بدارید این بهتر و نیک فرجام‌تر است. ص ۵۹ دین و زندگی (۳)
۶۴. گزینه ۱ درست است.  
قرآن کریم در آیه ۵ سوره قصص می‌فرماید: «وَوُجِدُوا فِي الْآرْضِ سُبُلًا مَّا كَانَتْ لَكُمْ مِنْهَا عِلْمٌ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ» خداوند اراده کرده است که مستضعفان عالم به رهبری حضرت مهدی (عج) امام و وارث زمین باشند. ص ۱۱۷ دین و زندگی (۳)
۶۵. گزینه ۱ درست است.  
پیامبر خدا (صلی‌الله‌علیه‌و‌آله‌و‌س‌لم) حکومتش را بر پایه برابری و مساوات بنا کرده و اعلام کرد همه انسان‌ها از یک مرد و زن آفریده شده‌اند و ملاک کرامت و گرامی بودن تقواست. ص ۹۲ دین و زندگی (۳)
۶۶. گزینه ۴ درست است.  
کتاب «غررالحکم و درر الکلام» شامل یازده هزار سخن کوتاه از حضرت علی علیه‌السلام می‌باشد و کتاب «من لا یحضره فقیه» اثر مرحوم صدوق می‌باشد که این کتب ارزشمند در کنار سیره نبوی و قرآن تبیین کننده معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو است. ص ۱۰۱ دین و زندگی (۳)

۶۷. گزینه ۴ درست است. فقهی می تواند رهبری جامعه اسلامی را بر عهده بگیرد و کشور اداره کند و به پیش ببرد که هم شرایط تعیین شده در دین را دارا باشد (مشروعیت) و هم مورد پذیرش مردم باشد (مقبولیت) طبیعی است که چنین فقهی تا وقتی رهبر جامعه است که شرایط پنج گانه ذکر شده برای ولی فقیه را دارا باشد. ص ۱۳۹ دین و زندگی (۳)
۶۸. گزینه ۴ درست است. دوره بلوغ تا ازدواج حساس ترین و ارزشمندترین دوره عمر انسان است. دوره گذر از کودکی و ورود به بزرگسالی و پذیرش مسئولیت های زندگی است. اگر جوان، این دوره را با پاکي و پاکدامنی بگذراند و در حالی به زندگی مشترک با همسرش وارد شود که آلوده به گناه نشده باشد، راه رسیدن به بهشت را برای خود و فرزندان خود بسیار هموار کرده است. ص ۱۷۶ دین و زندگی (۳)
۶۹. گزینه ۳ درست است. این که انسان در پشت پرده ظاهر و در وراء هر چیزی خدا را ببیند، معرفتی برتر و عمیق است و بیت مذکور بیانگر این حدیث شریف از امیرمؤمنان علی علیه السلام است که می فرماید: «الحمد لله المتجلی لخلقه بخلقه» ص ۸ دینی پیش دانشگاهی
۷۰. گزینه ۴ درست است. از آن جا که خداوند مالک حقیقی جهان است، بر آن ولایت نیز دارد. یعنی هر گونه تصرف در جهان حق او و شایسته اوست اگر خداوند پیامبر اکرم (صلی الله علیه و آله و سلم) را ولی انسان معرفی می کند، بدین معنا نیست که خودش دیگر ولایتی ندارد یا بخشی از ولایت خود را به پیامبر واگذار کرده است، بلکه پیامبر واسطه و رساننده ولایت و فرمان های خداوند به مردم است. ص ۱۷ دینی پیش دانشگاهی
۷۱. گزینه ۳ درست است. عملی را عمل خالصانه می نامند که به ترتیب حسن فاعلی و حسن فعلی داشته باشد و بالاترین میوه اخلاص بنا به تعبیر حضرت علی علیه السلام نهایت آرزوی عارفان است. ص ۳۳ دینی پیش دانشگاهی
۷۲. گزینه ۲ درست است. بدن انسان از چه اعضای تشکیل می شود و کار هر عضوی چه باشد از تقدیرات الهی است و اراده انسان در طول اراده خداست با اختیار منافات ندارد. ص ۵۱ دینی پیش دانشگاهی
۷۳. گزینه ۱ درست است. با توجه به آیه شریفه «احسب الناس ان يتركوا ...» هر کس ادعای ایمان کند مورد آزمایش قرار می گیرد، این سنت امتحان است مربوط به چگونگی و فرایند رشد و تکامل انسان و عامل ظهور و بروز استعدادهای اوست. ص ۵۶ دینی پیش دانشگاهی
۷۴. گزینه ۲ درست است. یکی از پیامبران برای قبول توبه فردی از بنی اسرائیل به درگاه خداوند شفاعت کرد خدای متعال به او فرمود: «به عزتم سوگند اگر همه اهل آسمان ها و زمین برای وی شفاعت کنند تا زمانی که شیرینی گناه در دلش باقی است توبه اش را نپذیرم» و ناظر بر مرحله اول توبه است. ص ۷۱ دینی پیش دانشگاهی
۷۵. گزینه ۳ درست است. رسول خدا (صلی الله علیه و آله و سلم) تلاش می نمود انسان هایی تربیت کند که در عین توجه به رستگاری اخروی به عنوان هدف اصلی زندگی، برای رشد و تعالی زندگی دنیوی خود تلاش کنند. انسان هایی که در عین توجه به معنویت و اخلاق، از جامعه کناره گیری نمی کنند و برای عزت و آسایش مردم می کوشند و این را نیز وسیله ای جهت رستگاری خود قرار می دهند که آیه شریفه «قُلْ مَنْ حَرَّمَ زِينَةَ اللَّهِ الَّتِي أَخْرَجَ لِعِبَادِهِ وَ الطَّيِّبَاتِ مِنَ الرِّزْقِ وَ ...» مؤید آن است. ص ۸۶ دینی پیش دانشگاهی

## زبان انگلیسی

### بخش اول: گرامر و لغت

۷۶. گزینه ۳ درست است. نکته گرامری: کلمه **such a** برای تأکید قبل از (اسم قابل شمارش مفرد + صفت) به کار می رود و بعد از آن از حرف ربط **that** به علاوه فاعل و بقیه جمله استفاده می شود.
۷۷. گزینه ۲ درست است. نکته گرامری: **so that** برای بیان منظور و مقصود به کار می رود و معمولاً بعد از آن یک جمله حاوی فعل کمکی از قبیل **can** و **could** در جمله می آید. مثل: **Ali goes to an English class so that he can learn to talk.**
۷۸. گزینه ۱ درست است. نکته گرامری: ترکیب «قسمت سوم فعل + **must + have**» برای حدس از روی یقین درباره یک ماجرائی در گذشته به کار می رود. مثال: **Reza was absent yesterday. He must have been sick.** در این جمله گوینده تقریباً مطمئن است که رضا مریض می باشد.
۷۹. گزینه ۴ درست است. نکته گرامری: کلمه **while** حرف ربطی است که تضاد را نشان می دهد و می تواند در ابتدای جمله و هم در وسط جمله به کار برود. در این جمله حرف ربط به معنی هنگامی که و در حالیکه به کار رفته است.
۸۰. گزینه ۲ درست است. «نتیجه جلسه چه بود؟ تصمیمی گرفتید؟»
۸۱. گزینه ۴ درست است. (۱) درآمد (۲) نتیجه (۳) فرصت (۴) شکل
- والدین هنگامی که مدرسه از آنها خواست در آن روز فرزندانشان را در منزل نگهدارند عصبانی شدند. (۱) رها کردن (۲) گزارش دادن (۳) بازگو کردن (۴) عکس العمل نشان دادن
۸۲. گزینه ۳ درست است. سخن گفتن، سریع ترین روش ارتباط بین افراد است. (۱) اجازه (۲) انتظار (۳) ارتباط (۴) ارائه، معرفی
۸۳. گزینه ۱ درست است. افراد ممکن است در ساختمان گیر بيفتند. بعد از آن باید چه کار کنیم؟ (۱) گیر افتادن (۲) کنترل کردن (۳) تعریف کردن (۴) زنده ماندن

گروه علوم تجربی (پیش)

۸۴. گزینه ۱ درست است.  
مدیر دستورالعمل‌های ویژه‌ای در رابطه با زمان شروع کار و زمان اتمام آن به ما داد.  
(۱) ویژه، مخصوص (۲) هیجان زده (۳) منعکس شده (۴) آرام
۸۵. گزینه ۳ درست است.  
مرد، آرام روی چمن دراز کشیده بود، او می‌دانست هر حرکتی بنماید پلیس او را خواهد دید.  
(۱) توضیح (۲) بیان، جمله (۳) حرکت، جنبش (۴) شکل
۸۶. گزینه ۴ درست است.  
تابستان خشک و بی‌آب مشکل کمبودهای آب را بزرگ جلوه داده است.  
(۱) جدا کردن (۲) تحقیق کردن (۳) آسیب رساندن (۴) بزرگ جلوه دادن
۸۷. گزینه ۲ درست است.  
شما کاملاً مشغول کار هستید، بنابراین من در انتظار وقفه‌ای می‌باشم که با شما گفتگو کنم.  
(۱) به‌طور منطقی (۲) کاملاً (۳) قبلاً (۴) به آرامی
- بخش دوم: کلوزتست**
۸۸. گزینه ۱ درست است.  
بسیاری از این مشکلات از اسکیموها، ساکنان گرین‌لند و شمال کانادا که خود را برای زندگی در شرایط بی‌نهایت سرد آموزش داده‌اند، آموخته شد.  
(۱) به‌نظم درآوردن (۲) ضمانت کردن (۳) ساختن (۴) منحرف کردن اذهان
۸۹. گزینه ۴ درست است.  
ترجمه در قسمت قبل آمده است.  
(۱) مجهز (۲) مؤثر (۳) مرتب (۴) بی‌نهایت
۹۰. گزینه ۲ درست است.  
نبودن غذای تازه، به ویژه میوه و سبزی مفهومی است که مسافران قطبی با بیماری‌ای که در اثر کمبود ویتامین C به‌وجود آمده مورد تهدید قرار گرفته‌اند.  
(۱) به‌طور مؤثر (۲) به‌ویژه (۳) قبلاً (۴) به‌همان ترتیب
۹۱. گزینه ۱ درست است.  
که کمبودش به‌طور کامل فقط در صد سال اخیر شناخته شده است.  
(۱) فقط (۲) تا زمانی که (۳) از زمانی که (۴) هنگامی که
۹۲. گزینه ۴ درست است.  
پناهگاه و سوخت جهت گرم، مشکلات دیگری هستند که به‌تدریج تا حدی بر آنها غلبه نموده‌اند.  
(۱) الگوها (۲) تعاریف (۳) فرصت‌ها (۴) مشکلات
- بخش سوم: درک مطلب‌ها**
۹۳. گزینه ۳ درست است.  
مفهوم کلی متن این است که -----  
(۱) توضیح دهد که چرا دانشجویان دانشگاهی اغلب پول کافی ندارند  
(۲) مطمئن شوند تا دانشجویان پول قرض نکنند  
(۳) به دانشجویان دربارهٔ پس‌انداز پول، توصیه‌هایی کند.  
(۴) به دانشجویان نشان دهد چه‌گونه بودجه فراهم کنند
۹۴. گزینه ۲ درست است.  
برطبق متن لازم نیست هنگامی که -----، مالیات بپردازید.  
(۱) از کتاب فروشی کتاب می‌خرید  
(۲) کتاب‌های دست دوم از دانشجوی دیگری می‌خرید  
(۳) اشیائی را از فروشگاه وسایل دست دوم می‌خرید  
(۴) ماشین‌تان را در منزل والدین‌تان می‌گذارید
۹۵. گزینه ۳ درست است.  
دانشجویان احتمالاً هنگام ترک دانشگاه چیزهایی را به فروش می‌رسانند، زیرا -----  
(۱) می‌خواهند شغل جدیدی را آغاز کنند  
(۲) لازم است به سایر دانشجویان کمک کنند  
(۳) نمی‌خواهند چیزهایی زیادی با خودشان ببرند  
(۴) نمی‌خواهند مالیات بپردازند
۹۶. گزینه ۱ درست است.  
متن اشاره می‌کند که توصیه ۵ به دانشجویی که -----، کمک می‌کند.  
(۱) خودرو ندارد و در محوطه دانشگاه در شهر بزرگ زندگی می‌کند  
(۲) خودرو دارد و در محوطه دانشگاه در شهری که دارای اتوبوس و قطار باشد  
(۳) خودرو ندارد و در منزل والدینش زندگی می‌کند  
(۴) خودرو دارد و در منزل والدینش زندگی می‌کند
۹۷. گزینه ۳ درست است.  
طبق متن نویسنده می‌خواهد به ما بیاموزد که -----  
(۱) اگر ما در یک هتل در حومه شهر اقامت کنیم باید مراقب پولمان باشیم  
(۲) مهمانخانه‌داران همواره به پول می‌اندیشند  
(۳) اگر تلاش کنیم اشیائی را که متعلق به دیگران است برداریم، ممکن است کار احمقانه‌ای باشد  
(۴) هرگز نباید در مهمان‌خانه‌ایکه غذای جوانه زنجبیلی سرو می‌کند اقامت کنیم
۹۸. گزینه ۴ درست است.  
داستان مهمان‌خانه‌دار حریص -----  
(۱) احتمال می‌رود واقعی باشد لیکن یک کمی تغییر پیدا کرده است  
(۲) فقط یک قصه برای بزرگسالان است  
(۳) احتمالاً مدت‌ها قبل اتفاق افتاده است  
(۴) احتمالاً فقط یک داستان است و هرگز اتفاق نیفتاده است
۹۹. گزینه ۲ درست است.  
بعد از اینکه مرد ثروتمند از مهمان‌خانه رفت احتمالاً -----  
(۱) از دست مهمان‌خانه‌دار خیلی عصبانی بود  
(۲) آگاه نبود که اتفاقی افتاده است  
(۳) خوشحال بود که پولش را از دست نداده است  
(۴) فکر می‌کرد که مهمان‌خانه‌دار غمگین و افسرده خواهد شد
۱۰۰. گزینه ۳ درست است.  
تکه کاغذ روی زمین -----  
(۱) یک تکه کاغذ تحریر بود  
(۲) یادداشتی از طرف مرد ثروتمند بود  
(۳) یک صورت حساب برای اطلاق در مهمان‌خانه بود  
(۴) یک صفحه کاغذ برای شماره تلفن‌ها بود

زمین‌شناسی

۱۰۱. گزینه ۴ درست است. برخی ترکیب‌ها مانند نیترات‌ها و عناصری مانند جیوه، آرسنیک، سرب، کادمیوم و ... برای سلامت انسان و سایر جانوران مضراند. شناسایی تمرکز این مواد در میان سنگ‌های مختلف، یکی از راه‌های پیشگیری از برخی بیماری‌ها است.
۱۰۲. گزینه ۴ درست است. اختلاف چگالی آب اقیانوس‌ها در نقاط مختلف، موجب جابه‌جایی آب و تشکیل جریان‌های عمیق می‌شود. یکی از انواع این جریان‌ها، مربوط به اختلاف چگالی، مخلوط شدن گِل ولای با آب دریاست که در مناطق حاشیه قاره‌ها صورت می‌گیرد. این قبیل جریان‌ها را معمولاً در نقاطی می‌توان یافت که رودی گل‌آلود وارد دریایی آرام می‌شود و یا رسوبات نزدیک لبه فلات قاره بر اثر زمین‌لرزه به لرزش درآیند و در شیب قاره حرکت کنند.
۱۰۳. گزینه ۱ درست است. دریاچه‌ها از راه‌های گوناگونی به وجود می‌آیند. دریاچه بایکال در روسیه حاصل فروافتادگی قسمتی از زمین «گرابن» که این نوع فرو افتادگی‌ها حاصل تنش‌های کششی هستند.
۱۰۴. گزینه ۳ درست است. معمولاً کوارتز در آخرین مراحل تبلور ماگما، تشکیل می‌شود. آخرین مراحل تبلور ماگما یعنی زمانی که ماگما کم‌ترین دما را داراست. این ماده در بالاترین منطقه تبلور که فشار هم نسبت به بقیه مناطق کم‌ترین است، متبلور می‌شود.
۱۰۵. گزینه ۱ درست است. باریت در اکثر معادن سرب و روی ایران به عنوان ناخالصی مشاهده می‌شود و علاوه بر آن به عنوان کانسارهای مستقل در نقاط دیگر وجود دارد.
۱۰۶. گزینه ۳ درست است. سنگ‌های پشته اقیانوسی از جنس بازالت است. سه کانی مهم این سنگ که بیشتر از ۹۰ درصد حجم آن را تشکیل می‌دهند، پلاژیوکلاز، الیوین و پیروکسن است. در نمودار محل پیروکسن خالی است، باید توجه داشت که اوزیته هم نوعی پیروکسن است که همراه ۲ کانی دیگر، فراوان‌ترین کانی‌های بازالت‌ها را تشکیل می‌دهند.
۱۰۷. گزینه ۲ درست است. یافته‌های ژئوفیزیکی نشان می‌دهد که باتولیت‌ها عمقی حدود ۱۰ تا ۳۰ کیلومتر دارند و ماده مذاب در این عمق بسیار کند و در زمان طولانی سرد می‌شود و همین امر سبب می‌شود که بلورهای سنگ‌های تشکیل‌دهنده باتولیت‌ها اغلب درشت باشند.
۱۰۸. گزینه ۱ درست است. سنگ گچ بی‌آب یعنی انیدریت، سنگی متراکم و به رنگ سفید مایل به خاکستری است که معمولاً بر اثر تبخیر آب دریا یا دریاچه‌ها در حوضه‌های رسوبی بسته که املاح آن به حد اشباع رسیده باشد، تشکیل می‌شود.
۱۰۹. گزینه ۲ درست است. چرت‌ها حاصل رسوب کردن سیلیس به صورت شیمیایی یا به صورت آلی‌اند. بیشتر حجم چرت آلی سیلیس بازمانده از جانداران دریازی چون شعاعیان و دیاتوم‌ها هستند.
۱۱۰. گزینه ۴ درست است. اگر کانی‌های ورقه‌ای در جهت عمود بر فشار جهت‌دار قرار بگیرند، اندازه آن‌ها بزرگ‌تر می‌شود و شکل و نحوه قرار گرفتن آن‌ها تغییر می‌کند. به این ترتیب، سنگ شکل ورقه یا فلس مانند پیدا می‌کند که به آن شیستوزیته می‌گویند.
۱۱۱. گزینه ۴ درست است. تشکیل و توسعه دره رودها را می‌توان به سه مرحله جوانی، بلوغ و پیری تقسیم کرد. در مرحله جوانی وقتی رودی به یک سنگ مقاوم روبه‌رو می‌شود، معمولاً تشکیل آبشار یا تندآب می‌دهد. سنگ مقاوم به عنوان یک سطح مبنای موقتی عمل می‌کند. با فرسایش آهسته سنگ مقاوم و عقب‌نشینی آن رفته رفته، آبشار یا تند آب به طرف بالای رود عقب نشینی می‌کند و از ساحل دریا یا دریاچه‌ای که به آن می‌ریزد، دور می‌شود.
۱۱۲. گزینه ۳ درست است. ذرات ماسه، به صورت بار بستری به وسیله باد به حرکت در می‌آیند. ماسه هم در طبقه‌بندی دانه‌های رسوبی قطری بین  $\frac{1}{16}$  تا ۲ میلی‌متر را دارا هستند.
۱۱۳. گزینه ۳ درست است. در صورتی، زاویه تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی همیشه ثابت بود و تغییر نمی‌کرد که محور گردش زمین همیشه بر سطح مدار گردش خود عمود باشد، بنابراین کج بودن محور زمین سبب شده که هر روزه مقدار زاویه تابش خورشید در هر عرض جغرافیایی تغییر کند.
۱۱۴. گزینه ۴ درست است. افیولیت‌ها مجموعه‌ای از سنگ‌های لایه‌لایه هستند که معمولاً هر لایه، از سنگ خاص و بافت خاصی تشکیل شده است. به طور مثال در افیولیت‌ها همیشه دایک‌های صفحه‌ای بر روی گابروها مستقر هستند.
۱۱۵. گزینه ۱ درست است. در قسمت‌هایی از قاره‌های واقع در نیم‌کره جنوبی که امروزه در حدود منطقه استوا قرار دارند، آثار یخچالی مشاهده شده است. وگنر با مشاهده آن‌ها نتیجه گرفت که در گذشته همه آن‌ها در مناطق نزدیک قطب و در کنار هم دیگر واقع بوده‌اند.
۱۱۶. گزینه ۳ درست است. پس از وقوع هر زمین‌لرزه نقشه‌ای تهیه می‌کنند که نقاطی که خسارت یکسان دیده‌اند را به هم وصل می‌کنند و به آن‌ها منحنی‌های هم‌لرزه می‌گویند. بنابراین تمام نقاط روی یک منحنی هم‌لرزه، در میزان خسارت یکسان با هم مشترک‌اند.
۱۱۷. گزینه ۳ درست است. سرعت خروج گازها از ماده مذاب بستگی به میزان گرانیوز ماده مذاب دارد، به طوری که گازها از مواد مذاب دارای گرانیوز کم با سرعت بیشتری نسبت به مواد مذاب دارای گرانیوز زیاد خارج می‌شوند.

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.

در بخش‌هایی از پوسته زمین که تحت تأثیر تنش‌های کششی قرار دارند، ممکن است تعدادی گسل‌های عادی موازی هم ایجاد شوند و مانند شکل، بخش‌هایی بالا و بخش‌هایی پایین روند.

۱۱۹. گزینه ۱ درست است.

زمین‌شناسان، برای تعیین همزمانی، یا تقدم و تأخر رسوب‌گذاری لایه‌ها، به تطابق و ایجاد همبستگی میان آن‌ها می‌پردازند.

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

اگر مقدار اولیه ماده رادیواکتیو را  $\frac{16}{16}$  بگیریم تعداد نیمه عمرها را به طریق زیر به دست می‌آوریم.

$$\frac{16}{16} \rightarrow \frac{8}{16} \rightarrow \frac{4}{16} \rightarrow \frac{2}{16} \rightarrow \frac{1}{16}$$

۴ نیمه عمر در مدت ۸ میلیون سال طی شده است. بنابراین هر نیمه عمر برابر با ۲ میلیون سال بوده است.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

این فسیل اسپری ريفر است از بی‌مهرگانی به نام بازوپایان و ارتباطی با شاخه نرم‌تنان ندارد. به هنگام شناسایی این فسیل فقط چون مانند برخی از نرم‌تنان دارای دو صدف پایینی و بالایی هستند ممکن است با نرم‌تنان اشتباه شود.

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

مناطق وسیع بیرون‌زدگی‌های سنگ‌های پرکامبرین به نام سپر را در اغلب قاره‌ها می‌توان یافت. سپرها حاصل چند صد میلیون سال فعالیت‌های آتشفشانی، کوه‌زایی، تشکیل رسوبات، دگرگونی هستند که ممکن است مواد معدنی فراوانی نیز همراه داشته باشند.

۱۲۳. گزینه ۴ درست است.

$$\text{شیب متوسط} = \frac{100 \times \text{اختلاف ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله افقی دو نقطه (متر)}}$$

$$1000 \text{ m} = 100000 \text{ cm} = 50000 \text{ cm} \times 2 = \text{فاصله افقی}$$

$$300 \text{ m} = 900 - 600 = M - N = \text{اختلاف ارتفاع}$$

$$30\% \text{ درصد} = \frac{300 \text{ m} \times 100}{1000 \text{ m}} = \text{شیب متوسط}$$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

ابعاد زمین فوتبال در روی این نقشه  $3 \times 4/5$  سانتی‌متر است زیرا:

$$\begin{aligned} \text{مقیاس} &= \frac{\text{فاصله ۲ نقطه روی نقشه}}{\text{فاصله همان ۲ نقطه روی زمین}} \Rightarrow \frac{1}{2000} = \frac{a}{9000} \Rightarrow a = \frac{9000 \text{ cm}}{2000} = 4/5 \text{ cm} \\ &= \frac{1}{2000} = \frac{b}{6000} \Rightarrow b = \frac{6000 \text{ cm}}{2000} = 3 \text{ cm} \\ \text{مساحت} &= 4/5 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 13/5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

فرایند تبدیل مواد آلی به ترکیب‌های مختلف کربن و هیدروژن که نفت را تشکیل می‌دهند، فرایند پیچیده‌ای دارد که در آن باکتری‌های غیر هوازی نقش اصلی را به عهده دارند.

## ریاضیات

۱۲۶. گزینه ۴ درست است.

$$1 + m \tan x = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x \Rightarrow \tan x = m$$

طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

در ربع چهارم علامت  $\tan x$  منفی است پس  $m < 0$ .

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

$$x^4 - 8x^3 + 16x^2 + 7 = 3^2 \Rightarrow (x^2 - 4x)^2 = 1$$

بنابر تعریف لگاریتم داریم:

$$x^2 - 4x - 1 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{5}, \quad x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{3}$$

پس بزرگترین مقدار  $x$  برابر است با  $2 + \sqrt{5}$ .

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = \log(x + \sqrt{x^2 + 1}) \Rightarrow f(-x) = \log(-x + \sqrt{x^2 + 1}) = \log \frac{1}{x + \sqrt{x^2 + 1}} = -\log(x + \sqrt{x^2 + 1})$$

چون  $f(-x) = -f(x)$  پس نسبت به مبدا مختصات متقارن است.



۱۲۹. گزینه ۲ درست است.

رأس منحنی مطلوب نقطه  $A(0, 8)$  و معادله مطلوب به صورت  $y = 8 - x^2$  است که در آن  $y = 0$  باشد  $x = \pm 2\sqrt{2}$

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

اگر دو خط نسبت به  $\Delta$  متقارن باشند. آنگاه  $\Delta$  مکان هندسی نقاطی است که فاصله آن از دو خط یکسان است. اگر  $M(x, y)$  روی  $\Delta$  باشد داریم:

$$\frac{|3x + 2y - 5|}{\sqrt{9 + 4}} = \frac{|2y - 2x + 1|}{\sqrt{9 + 4}} \Rightarrow 3x + 2y - 5 = -2y + 2x - 1 \Rightarrow x + 4y = 4$$

۱۳۱. گزینه ۱ درست است.

$$x^2 - 3x < -\frac{4}{3}x + \frac{1}{3} \Rightarrow 3x^2 - 5x - 1 < 0 \Rightarrow -1 < x < \frac{1}{3}$$

یا به صورت بازه  $(-\frac{1}{3}, 1)$  است.

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$---0 \Rightarrow 5 \times 4 \times 3 = 60$$

$$--\delta \Rightarrow 4 \times 4 \times 3 = 48$$

تعداد اعداد مختوم به صفر:

تعداد اعداد مختوم به ۵:

$$60 + 48 = 108 \text{ پس مجموع دو حالت}$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

$$A^{-1} = \frac{1}{21+4} \begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -4 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,28 & 0,04 \\ -0,16 & 0,12 \end{vmatrix}$$

بنابر دستور  $A^{-1}$  داریم:

مجموع هر چهار درایه برابر است با  $0,28$ .

۱۳۴. گزینه ۱ درست است.

به هر کمان مضاربی از  $2\pi$ ، افزوده شود مقدار نسبت‌های مثلثاتی تغییر نمی‌کند.

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \tan(\pi + \alpha) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cos(\pi + \alpha) = -\cot \alpha \tan \alpha + (-\cos \alpha)(-\cos \alpha) = -1 + \cos^2 \alpha = -\sin^2 \alpha$$

۱۳۵. گزینه ۴ درست است.

میانگین و واریانس داده‌های مفروض را پیدا می‌کنیم.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i \Rightarrow \bar{x} = \frac{10 + 10 + 55}{5} = 43$$

$$x - \bar{x} = -12, 12, 0, 6, -6$$

$$\delta^2 = \frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2 = \frac{144 + 144 + 36 + 36}{5} = \frac{360}{5} = 72 \Rightarrow \delta = 6\sqrt{2} = 8,4$$

میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید چنین هستند.

$$\bar{y} = 3\bar{x} + 5 = 134, \quad \delta_y = 3\delta_x = 25,2$$

$$CV = \frac{\delta}{\bar{y}} = \frac{25,2}{134} = 0,18$$

درصد ضریب تغییرات تقریباً ۱۸ می‌باشد.

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

در منحنی نرمال تقریباً ۱۰۰ درصد داده‌ها در فاصله‌ای به مرکز میانگین و به شعاع سه برابر انحراف معیار قرار دارد.

۱۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\Delta x - 4 + 2x^2 - 8x - 10}{x^2 - 4x - 5} < 0 \Rightarrow \frac{2x^2 - 3x - 14}{x^2 - 4x - 5} < 0$$

ریشه‌های صورت و مخرج کسر را تعیین می‌کنیم.

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 112}}{4} = \frac{3 + 11}{4} = \frac{14}{4} = 3,5, -2$$

$x$	$-\infty$	$-2$	$-1$	$3,5$	$5$	$+\infty$
$P$		$+$	$0$	$-$	$\infty$	$+$

$$x^2 - 4x - 5 = 0 \quad x = -1, 5$$

جواب نامعادله در بازه‌هایی است که علامت  $P$  منفی است، پس جواب به صورت  $(-2, -1) \cup (3,5, 5)$  است.

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$(m+2)x^2 + 4x + m - 1 = 0$$

معادله درجه دوم مرتب شود.

شرط دو ریشه منفی  $\Delta > 0$  و  $\frac{c}{a} > 0$  و  $-\frac{b}{a} < 0$  است.

$$\Delta = -m^2 - m + 6 > 0 \Rightarrow -3 < m < 2$$

$$\frac{m-1}{m+2} > 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > 1$$

$$\frac{-4}{m+2} < 0 \Rightarrow m+2 > 0 \Rightarrow m > -2$$

جواب مشترک سه معادله فوق به صورت  $1 < m < 2$  می باشد.

۱۳۹. گزینه ۲ درست است.

می دانیم  ${}^2 \log_2 x = x$  پس ترکیب دو تابع چنین است.

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = x - (x)^{-1} = x - \frac{1}{x} = \frac{x^2 - 1}{x}$$

معادله مجانب های تابع حاصل به صورت  $y = x$  و  $x = 0$  است. پس ۲ خط مجانب دارد.

۱۴۰. گزینه ۱ درست است.

$$1 + \tan^2 x = 4 \tan x \Rightarrow \frac{4 \tan x}{1 + \tan^2 x} = 1 \Rightarrow \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{2}$$

بنابر دستور مثلثاتی داریم:

$$\sin 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{12}$$

۱۴۱. گزینه ۴ درست است.

صورت و مخرج کسر را در مزدوج قسمت رادیکالی ضرب می کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{(7 - \sqrt{x+5} - 4)(10)}{4(25 - 6x - 1)} = \frac{5}{12} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3 - \sqrt{x+5}}{4-x} = \frac{5}{12} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{9-x-5}{6(4-x)} = \frac{5}{72}$$

۱۴۲. گزینه ۲ درست است.

شرط پیوستگی مساوی بودن حد تابع و مقدار آن است برای محاسبه حد  $x = \frac{\pi}{2} + t$  قرار دهیم.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\pi - 2x} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\cos(\frac{\pi}{2} + t)}{\pi - \pi - 2t} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{2t} = \frac{1}{2}$$

پس  $a = \frac{1}{2}$

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

از احتمال مکمل استفاده می کنیم یعنی احتمال اینکه هر دو مهره هم رنگ باشند.

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2} + \binom{3}{2} + \binom{2}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{6+3+1}{36} = \frac{5}{18}$$

$$P(A') = 1 - \frac{5}{18} = \frac{13}{18}$$

۱۴۴. گزینه ۳ درست است.

احتمال اینکه فرزندی با RH خون منفی باشد  $0,4 \times 0,4 = 0,16$  می باشد در قانون دو جمله ای داریم:

$$P(X=2) = \binom{3}{2} (0,16)^2 (0,84) = 3 \times 0,0256 \times 0,84 = 0,064512$$

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

$$|2x-5| + |2x+2| < 6 \Rightarrow |5-2x| + |2x+2| > |5-2x+2x+2|$$

در نتیجه مجموع دو قدر مطلق مفروض همواره بزرگتر از ۷ می باشد و مجموعه جواب نامعادله فوق  $\emptyset$  است.

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

جملات دنباله هندسی

$$t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, \dots$$

$$a_1, a_1q, a_1q^2, a_1q^3, a_1q^4, \dots$$

$$a_1 = \frac{1}{a_1q^4} \Rightarrow a_1^2q^4 = 1 \Rightarrow a_1q^2 = 1 = t_3$$

$$t_8 = a_1q^7 = \frac{1}{1024}t_3 \Rightarrow a_1q^7 = \frac{1}{1024}a_1q^2$$

$$a_1q^5 = \frac{1}{1024} \times 1 = \frac{1}{1024}$$

$$\begin{cases} a_1q^2 = 1 \\ a_1q^5 = \frac{1}{1024} \end{cases} \Rightarrow \frac{q^3}{q^2} = \frac{1}{1024} \Rightarrow q^3 = \left(\frac{1}{8}\right)^3 \Rightarrow q = \frac{1}{8}$$

$$a_1\left(\frac{1}{8}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{1}{16}a_1 = 1 \Rightarrow a_1 = 16$$

$$s_{\infty} = \frac{a_1}{1-q} = \frac{16}{1-\frac{1}{8}} = \frac{16}{\frac{7}{8}} = \frac{16}{7} \times \frac{8}{8} = \frac{128}{7}$$

در نتیجه:

بنابراین:

در نتیجه:

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

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

$$\cos(2x + x) = \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$$

۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

$$y = (\tan^2 \sqrt{2x})' \Rightarrow y' = \frac{2}{\sqrt{2x}} \tan \sqrt{2x} (1 + \tan^2 \sqrt{2x})$$

به ازای  $x = \frac{\pi^2}{32}$  مقدار  $\sqrt{2x} = \frac{\pi}{4}$  است پس خواهیم داشت:

$$y' = \frac{2 \times 4}{\pi} (1)(1+1) \Rightarrow y' = \frac{16}{\pi}$$

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

از معادله مفروض  $y$  را بر حسب  $x$  محاسبه می‌کنیم.

$$y^2 - 4xy + 5x^2 - 8 = 0 \Rightarrow y = 2x \pm \sqrt{4x^2 - 5x^2 + 8}$$

عبارت زیر رادیکال غیرمنفی است.

$$8 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 8 \Rightarrow |x| \leq 2\sqrt{2}$$

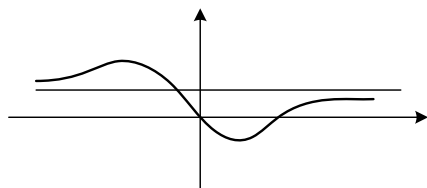
بیشترین مقدار  $x$  برابر  $2\sqrt{2}$  می‌باشد.

۱۵۰. گزینه ۲ درست است.

تابع  $y = \frac{x^2 - x}{x^2 + 1}$  مشتق‌پذیر است و در نقاط ماکزیمم و می‌نیمم خط مماس با شیب صفر، حالت افقی دارد. پس کافی است منحنی را با خط

$y = m$  قطع داده و شرط مماس برقرار شود.

شرط مماس  $\Delta = 0$  است.



$$\frac{x^2 - x}{x^2 + 1} = m \Rightarrow (m-1)x^2 + x + m = 0$$

$$\Delta = 1 - 4m(m-1) = 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 1 = 0$$

$$\text{پس } m_1 + m_2 = +\frac{4}{4} = 1$$

۱۵۱. گزینه ۱ درست است.

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = \beta^2$$

$$x^2 + y^2 - 2\alpha x - 2\beta y + \alpha^2 = 0$$

$$\begin{cases} \alpha^2 - 4\alpha - 8\beta = -20 \\ \alpha^2 - 10\alpha - 6\beta = -34 \end{cases} \Rightarrow 6\alpha - 2\beta = 14 \Rightarrow \beta = 3\alpha - 7$$

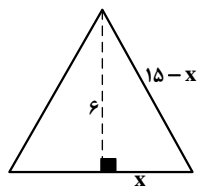
$$\alpha^2 - 4\alpha - 8(3\alpha - 7) = -20 \Rightarrow \alpha^2 - 28\alpha + 76 = 0 \Rightarrow \alpha = 14 \pm \sqrt{196 - 76}$$

شعاع دایره کوچکتر به ازای عدد کوچکتر  $\alpha$  محاسبه می‌شود.  $\beta = 3(14 - 2\sqrt{30}) - 7 = 35 - 6\sqrt{30}$

۱۵۲. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم مشتق  $\sqrt{U}$  به صورت  $\frac{U'}{2\sqrt{U}}$  است.

$$\int_0^4 \frac{x dx}{\sqrt{x^2+9}} = \int_0^4 \frac{2x dx}{2\sqrt{x^2+9}} = \sqrt{x^2+9} \Big|_0^4 = 5 - 3 = 2$$



۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

در مثلث متساوی الساقین ارتفاع قاعده را نصف می‌کند.

در مثلث قائم‌الزاویه حاصل داریم:

$$6^2 + x^2 = (15-x)^2 \Rightarrow 30x = 189 \Rightarrow x = 6/3$$

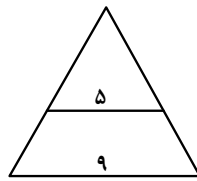
سپس مساحت مثلث برابر است با  $S = 6 \times 6/3 = 37/8$

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

در دو مثلث متساوی‌الساقین نسبت مساحت‌ها برابر مربع

$$\text{نسبت اضلاع یعنی } \left(\frac{5}{9}\right)^2 = \frac{25}{81} \text{ سپس مساحت دوزنقه } \frac{56}{81} = 1 - \frac{25}{81}$$

مساحت مثلث بزرگتر است. یعنی مساحت مثلث بزرگتر برابر است با:



$$42 \times \frac{81}{56} = \frac{3 \times 81}{4} = 60.75$$

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

ضلع مربع  $a$  فرض شود قطر مربع برابر  $a\sqrt{2}$  است. مجذور قطر مکعب مستطیل برابر است با مجموع مجذورات سه بعد آن

$$6^2 = a^2 + a^2 + (a\sqrt{2})^2 \Rightarrow a = 3$$

در نتیجه حجم مکعب برابر است با  $3 \times 3 \times 3\sqrt{2} = 27\sqrt{2}$

### زیست شناسی

۱۵۶. گزینه ۲ درست است.

کیتین نوعی پلی ساکارید سخت و کوتین پلیمر اسید چرب طویل است. سوپرین یک لایه مومی است که در گروه لیپیدها قرار دارد. لسیتین نوعی لیپید است. کراتین و کلاژن، از انواع پروتئین‌ها هستند.

صفحات ۴۸، ۹۲ و ۱۱۲ کتاب سال سوم

۱۵۷. گزینه ۴ درست است.

بیشترین تعداد سلول‌های بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان، از نوع کلانشیم هستند، که با داشتن دیواره نخستین ضخیم، قابلیت رشد خود را حفظ کرده‌اند.

صفحه ۴۹ کتاب سال دوم

۱۵۸. گزینه ۴ درست است.

با اتصال آلژن به گیرنده‌های سطح لنفوسیت B، لنفوسیت‌ها تقسیم و پلاسموسیت تولید می‌کنند پادتن‌های تولید شده توسط پلاسموسیت‌ها در سطح ماستوسیت‌ها قرار می‌گیرند. لنفوسیت‌های T کشنده به کمک پرفورین‌ها، سلول‌های سرطانی را منهدم می‌کنند.

صفحات ۱۴ و ۲۱ کتاب سال سوم

۱۵۹. گزینه ۴ درست است.

نخاع از بصل نخاع تا دومین مهره کمر ادامه دارد. فعالیت همه غده‌های بدن به صورت غیر ارادی کنترل می‌شود. مخچه برای حفظ تعادل بدن، پیام‌های حرکتی از مغز دریافت می‌کند.

صفحات ۴۱ و ۴۳ کتاب سال سوم

۱۶۰. گزینه ۱ درست است.

گاسترین محرک ترشح هیدروکلریک اسید و تا حدی آنزیم‌های شیره معده است.

صفحات ۵۸ و ۵۹ کتاب سال دوم

۱۶۱. گزینه ۱ درست است.

در مراحل تشکیل گوسفند دالی، سلول پستانی (تمایز یافته) دارای هسته را با سلول بدون هسته تخمک ادغام می‌کنند. سلول ادغام شده در آزمایشگاه رشد و نمو پیدا کرده و سپس به رحم مادر جانشینی منتقل می‌شود.

صفحه ۴۴ کتاب سال چهارم

۱۶۲. گزینه ۳ درست است.

جانوران فاقد ژن آنزیم سلولاز هستند. آغازیان تک سلولی مانند تاژک داران جانور مانند و باکتری‌ها دارای این ژن هستند. رونویسی از این ژن در یوکاریوت‌ها به کمک RNA پلی‌مراز II و عوامل رونویسی انجام می‌شود. آغازیان و باکتری‌های مفید در روده بزرگ اسب قرار دارند.

صفحات ۲۴، ۲۳۴ و ۲۳۵ کتاب سال چهارم و صفحه ۶۵ کتاب سال دوم

۱۶۳. گزینه ۳ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد افراد با شایستگی تکاملی } 0,8 \leftarrow \frac{95}{100} \times \frac{95}{100} = \frac{9025}{10000} \\ \text{تعداد افراد با شایستگی تکاملی } 1 \leftarrow 2 \times \frac{95}{100} \times \frac{5}{100} = \frac{950}{10000} \end{array} \right.$$

تعداد افراد سالم  $9025 + 950 = 9975$

$$\frac{9025}{9975} \Rightarrow \frac{1805}{1995} = \frac{361}{399}$$

نسبت افراد با شایستگی ۰/۸ بر کل افراد سالم

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

سلول‌های پس سیناپسی شامل سلول‌های عصبی، ماهیچه‌ای و غده‌ای هستند. که همگی دارای میکروتوبول‌اند. سلول‌های عصبی و غده‌ای فاقد میوفیبریل هستند. سلول‌های عصبی توانایی هدایت و انتقال پیام را دارند.

صفحات ۳۵ و ۳۶ کتاب سال سوم

۱۶۵. گزینه ۲ درست است.

فتوسنتز کننده‌ایی که گامتوفیت‌ها و اسپوروفیت آن دو ساختار مستقل از یکدیگرند، کاهوی دریایی است. که گامت‌های آن خارج از گامتوفیت و درون آب با هم ترکیب می‌شوند.

صفحه ۲۲۸ کتاب سال چهارم

۱۶۶. گزینه ۲ درست است.

شکل نوار قلب گرفته شده از مناطق مختلف بدن کمی با یکدیگر متفاوت هستند. بزرگ شدن قلب سبب افزایش ارتفاع موج QRS و تحریک الکتریکی بین سلول‌های میوکارد معمولی قلب، از طریق اتصال بین سلول‌های آن‌ها برقرار می‌شود.

صفحات ۷۷ و ۷۹ کتاب سال چهارم

۱۶۷. گزینه ۴ درست است.

از نقطه کور، خون درون سیاهرگ‌های چشم خارج می‌شود. گوش بیرونی فقط یک مجرا دارد. غنچه از لایه مشیمیه تمایز می‌یابد، این لایه فاقد گیرنده‌های نوری است.

صفحات ۶۰ تا ۷۱ کتاب سال سوم

۱۶۸. گزینه ۱ درست است.

رویان محصول میتوز سلول تخم است، که در مرحله آنافاز هر تقسیم، کروموزوم‌های مستقر در هر قطب این سلول دو به دو با هم هم‌تا هستند. دانه گرده نارس محصول میوز است که در آنافاز I و II این تقسیم کروموزوم‌های هر قطب نسبت به هم ناهم‌تا هستند. آندوسپرم و گامت‌های تاژک‌دار محصول میتوز سلول‌های هاپلوئید هستند.

صفحات ۱۸۴ تا ۱۹۸ کتاب سال سوم

۱۶۹. گزینه ۳ درست است.

گیاهان  $C_4$  برای تثبیت  $CO_2$ ، علاوه بر چرخه کربن، از مسیری دو مرحله‌ای که سیستم‌های آنزیمی متفاوتی دارند، استفاده می‌کنند. بنابراین برای تثبیت دی‌اکسید کربن، ATP بیش‌تری نیاز دارند.

صفحات ۱۸۴ تا ۱۹۰ کتاب سال چهارم

۱۷۰. گزینه ۱ درست است.

$CO_2$  تولید شده در گام ۲ و ۳ چرخه کربس، در چرخه کالوین مصرف می‌شود. در گام ۲ و ۳ چرخه کربس  $NADH$  و  $ATP$  تولید می‌شود. در چرخه کالوین  $NADPH$  و  $ATP$  مصرف می‌شوند.

صفحات ۱۸۵، ۱۹۷ و ۱۹۸ کتاب سال چهارم

۱۷۱. گزینه ۲ درست است.

در هر دوره جنسی لقاح صورت نمی‌گیرد. در اکثر دوره‌های جنسی در زنان، تخمک در طول لوله به سمت رحم حرکت می‌کند. صفحات ۲۴۰، ۲۴۱ و ۲۴۲ کتاب سال سوم

۱۷۲. گزینه ۲ درست است.  
مورچه‌های نگهبان شته‌ها، از شیرۀ خارج شده از بدن شته‌ها تغذیه می‌کنند. مواد زاید نیتروژن دار را به صورت اسید اوریک دفع می‌کنند. دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.
- صفحات ۷۵ و ۱۰۳ کتاب سال دوم و ۱۴۴ کتاب سال چهارم
۱۷۳. گزینه ۴ درست است. سلول‌های گیاهان پیشرفته فاقد سانتیریول اند. بقیۀ موارد درست‌اند.
- صفحة ۳۲ کتاب سال دوم و ۱۴۱ کتاب سال سوم
۱۷۴. گزینه ۲ درست است.  
همۀ بی‌مهرگان فقط تنفس نایی ندارند، زنبورهای ملکه در گرده افشانی شرکت نمی‌کنند. عنکبوت بیوۀ سیاه ماده و نر در طول زندگی یک بار آمیزش کرده و تعداد بسیار زیادی سلول تخم تولید می‌کنند. هر کدام برای تشکیل هر سلول تخم، نیمی از ژن‌های خود را به اشتراک می‌گذارند، و چون تعداد سلول‌های تخمی که تولید می‌کنند زیاد است، بیش از نیمی از ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کنند. این توضیح در مورد زنبور ملکه نیز صدق می‌کند.
- صفحات ۱۴۶ و ۱۹۲ کتاب سال سوم و ۱۶۶ کتاب سال چهارم
۱۷۵. گزینه ۴ درست است.  
در گام ۲ مرحله گلیکولیز مولکول ۶ کربنی دو فسفاتۀ شکسته شده و دو مولکول سه کربنی یک فسفاتۀ حاصل می‌شود در گام ۳ دو مولکول NADH حاصل و سپس به هر مولکول ۳ کربنی فسفات‌دار، یک فسفات دیگر منتقل می‌شود. در گام ۴ دو مولکول پیرووات و چهار مولکول ATP حاصل می‌شود.
- صفحة ۱۹۵ کتاب سال چهارم
۱۷۶. گزینه ۱ درست است.  
گیاهان روز کوتاه با شب شکنی شب‌های بلند، گل تشکیل نمی‌دهند.
- صفحات ۲۱۵، ۲۲۴ و ۲۲۵ کتاب سال سوم
۱۷۷. گزینه ۱ درست است.  
طبق الگوی لجیستیک، کاهش تراکم به نفع افراد و رشد جمعیت پیوسته فرض می‌شود. به برهم کنش گونه‌های مختلف و تنوع افراد گونه توجهی نمی‌شود.
۱۷۸. گزینه ۳ درست است.  
گلبول‌های قرمز به علت داشتن آنزیم انیدراز کربنیک نقش مهمی در تشکیل اسید کربنیک و بیکربنات دارند بیش‌ترین مقدار  $\text{CO}_2$  به صورت بیکربنات در خون حمل می‌شود. میوگلوبین از پروتئین‌های داخل سلول‌های ماهیچه‌ای و هموگلوبین از پروتئین‌های داخل گلبول قرمز است.
- صفحات ۸۷ و ۸۸ کتاب سال دوم
۱۷۹. گزینه ۳ درست است.  
در بدن نوزاد سالم انسان، سلول هاپلوئید یافت نمی‌شود. سلول فاقد هر نوع کروموزوم جنسی، گلبول قرمز و سلول دارای چندین کروموزوم جنسی، سلول‌های ماهیچه‌ای مخطط و سلول دارای ۴۶ سانترومر و ۴۶ مولکول DNA سلول‌های پیکری هستند. سلول‌هایی با ۲۳ سانترومر و ۴۶ مولکول DNA باید میوز I را انجام داده باشند که در نوزاد انسان، این عمل صورت نمی‌گیرد.
۱۸۰. گزینه ۴ درست است.  
پرکاری غده تیروئید می‌تواند سبب افزایش ترشح کلسی‌تونین و کاهش کلسیم خون شود. پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه می‌تواند سبب افزایش تولید آلدوسترون، در نتیجه افزایش بازجذب سدیم و کاهش دفع سدیم توسط ادرار گردد.
- صفحات ۹۲ و ۹۴ کتاب سال سوم
۱۸۱. گزینه ۱ درست است.  
نقش‌پذیری در دوره خاصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد. در رفتار حل مسئله، جانور با استفاده از تجارب گذشته برای حل مسئله جدید استدلال می‌کند.
- صفحات ۱۵۹ تا ۱۶۴ کتاب سال چهارم
۱۸۲. گزینه ۴ درست است.  
ورود سومین tRNA به جایگاه P ریبوزوم همزمان با دومین حرکت ریبوزوم است.
- صفحات ۱۵، ۱۶ و ۱۷ کتاب سال چهارم
۱۸۳. گزینه ۴ درست است.  
سلول‌های ماهیچه‌ای بین دنده‌ای و ماهیچه‌ای پرده دیافراگم از نوع مخطط بوده و دارای شبکه سارکوپلاسمی اند.
- صفحات ۴۶، ۷۰ و ۸۱ کتاب سال دوم
۱۸۴. گزینه ۱ درست است.  
هورمونی که در گیاه سبب افزایش انعطاف‌پذیری دیواره سلولی می‌شود، اکسین است که در رأس ساقه‌ها تولید می‌شود.
- صفحات ۲۱۹ تا ۲۲۳ کتاب سال سوم
۱۸۵. گزینه ۴ درست است.  
تک سلول‌هایی که برای فتوسنتز، الکترون و پروتون از ترکیبات آلی دریافت می‌کنند باکتری‌هایی مانند باکتری غیرگوردی ارغوانی هستند. سلول‌های گیاهان آلی، سانتیریول ندارند. باکتری‌ها واکوئل ندارند.
- صفحة ۲۱۶ کتاب سال چهارم
۱۸۶. گزینه ۳ درست است.  
پس از اینکه نخستین اتوتروف‌های بی‌هوازی (سیانوباکتری‌ها) وارد سلول‌های پیش یوکاریوت شدند، به مرور زمان به کلروپلاست تمایز یافتند.
- صفحات ۵۶ و ۵۷ کتاب سال چهارم

۱۸۷. گزینه ۲ درست است.

گیاهان علفی یک ساله از نهاندانگان محسوب می‌شوند که دارای تراکتئید و عناصر آوندی‌اند. در بافت آبکش، سلول‌های همراه و پارانشیمی، دارای اندامک‌های فعال هستند.

صفحات ۵۰ و ۵۱ کتاب سال دوم و ۲۰۸ کتاب سال سوم

۱۸۸. گزینه ۱ درست است.

عامل مولد بیماری سل باکتری است که برای تقسیم شدن غشای سلولی بین دو مولکول DNA را گسترش می‌دهد. باکتری‌ها توسط تاژک در محیط حرکت می‌کنند. فاقد میکروتوبول هستند. مایکو باکتریوم توپرکلوسیز توکسین تولید نمی‌کند.

صفحه ۱۱۹ کتاب سال سوم و ۲۱۹ کتاب سال چهارم

۱۸۹. گزینه ۱ درست است.

نر شاخک بلند و بال سفید × ماده شاخک کوتاه و بال قهوه‌ای

$$LLz^Bw \times llz^Az^A$$

$$F_1 \Rightarrow \frac{1}{2}Ll z^Az^B + \frac{1}{2}Ll z^Az^w$$

$$F_2 \left\{ \begin{array}{l} Ll \times Ll \Rightarrow \frac{1}{4}LL + \frac{2}{4}Ll + \frac{1}{4}ll \\ z^Az^B \times z^Az^w \Rightarrow \frac{1}{4}z^Az^A + \frac{1}{4}z^Az^B + \frac{1}{4}z^Aw + \frac{1}{4}z^Bw \\ \text{قهوه‌ای} \quad \text{سفید} \quad \text{خالداری} \quad \text{سفید} \end{array} \right.$$

$$\frac{(LL+Ll)(z^Az^A)}{(LL+Ll)(z^Az^A+z^Aw)} \Rightarrow \frac{\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}}{\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}} = \frac{3}{8}$$

۱۹۰. گزینه ۲ درست است.

پستانداران تخم‌گذار، رحم ندارند. انقباض سبب مسطح شدن پرده دیافراگم شده و در نتیجه حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد. صفحات ۷۰، ۷۹ کتاب سال دوم و ۴۴ و ۲۳۱ کتاب سال سوم

۱۹۱. گزینه ۲ درست است.

آغازیان ساختارهای تولید مثلی پر سلولی ندارند. گلوکز درون سیتوپلاسم به دو مولکول پیرووات تبدیل می‌شود. صفحات ۲۲۶، ۲۴۰ و ۲۵۵ کتاب سال چهارم

۱۹۲. گزینه ۳ درست است.

اسپوروزئیت‌ها، همراه بزاق پشه وارد خون انسان می‌شوند. از الحاق گامت‌ها، زیگوت تشکیل می‌شود. مرزوئیت‌ها درون گلبول‌های قرمز تقسیم می‌شوند. صفحه ۲۴۳ کتاب سال چهارم

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

هنگام دم، هوای تهویه شده از شش‌ها خارج می‌شود. هنگام بازدم، هوای تهویه نشده وارد شش‌ها و هوای تهویه شده وارد نای می‌شود. صفحه ۶۷ کتاب سال دوم

۱۹۴. گزینه ۲ درست است.

در اواخر هفته دوم لوتئال، هورمون‌های هیپوفیزی افزایش یافته و کاهش هورمون‌های تخمدانی سبب ریزش دیواره رحم می‌شود. در اواخر هفته اول لوتئالی، مقدار ترشح استروژن کاهش می‌یابد.

صفحه ۲۴۲ کتاب سال سوم

۱۹۵. گزینه ۳ درست است.

در مرحله لیتیکی، باکتریوفاژ DNA خود را وارد سلول می‌کند. صفحه ۲۰۸ کتاب سال چهارم

۱۹۶. گزینه ۱ درست است.

اندوخته دانه کاج، آندوسپرم است که از هر نوع کروموزوم یک عدد دارد. اندوخته دانه در کاج محصول میوز سلول زاینده کاج ماده است:

$$aaBb \rightarrow \frac{1}{2}aB + \frac{1}{2}ab \quad \text{ژنوتیپ اندوخته}$$

$$aaBb \times AaBb \Rightarrow \text{ژنوتیپ والدین}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Aa \times aa \Rightarrow \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{2}aa = \text{نوع ۲} \\ Bb \times Bb \Rightarrow \frac{1}{4}BB + \frac{2}{4}Bb + \frac{1}{4}bb = \text{نوع ۳} \end{array} \right\} 2 \times 3 = 6 \quad \text{نوع ژنوتیپ برای رویان}$$

۱۹۷. گزینه ۴ درست است.

در آسکومیست‌ها، هاگ‌های جنسی محصول مستقیم میتوزاند. در این نوع از قارچ‌ها، در صورت پرسلولی بودن، پس از جفت شدن هسته‌های نخینه‌های (+, -, )، آسکوکارپ تشکیل می‌شود. صفحه ۲۵۷ کتاب سال چهارم

۱۹۸. گزینه ۳ درست است. دئوترومیست‌ها و دیگر قارچ‌ها می‌توانند برای تنفس مرحله گلیکولیز و چرخه کربس داشته باشند ولی به دلیل هتروتروف بودن آنزیم روبیسکو برای چرخه کالوین و تنفس نوری ندارند. صفحات ۱۸۵، ۱۹۶، ۱۹۷ و ۲۵۴ کتاب سال چهارم

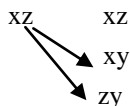
۱۹۹. گزینه ۲ درست است.

در شروع سرفه حنجره بسته می‌شود. تکرار حرکات موضعی در ابتدای روده باریک بیش‌تر از انتهای آن است. گاسترین به داخل خون وارد می‌شود.

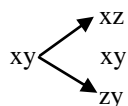
صفحات ۵۷، ۵۹ و ۷۲ کتاب سال سوم

۲۰۰. گزینه ۲ درست است.

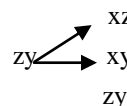
ژنوتیپ ماده × ژنوتیپ نر



ژنوتیپ ماده × ژنوتیپ نر



ژنوتیپ ماده × ژنوتیپ نر



حداکثر ۶ نوع آمیزش بین ژنوتیپ‌های والدین منجر به تشکیل دانه خواهد شد.

۲۰۱. گزینه ۳ درست است.

سلول‌های نگهبان روزنه دارای کلروپلاست هستند. صفحات ۹۶، ۹۷ و ۹۸ کتاب سال دوم

۲۰۲. گزینه ۴ درست است.

در صفات وابسته به جنس غالب، به دنیا آمدن دختری سالم (شماره ۳) و پسری بیمار (شماره ۴) از پدری بیمار ( $X^A Y$ ) و مادری سالم ( $X^a X^a$ ) غیرممکن است.

$$X^A Y \times X^a X^a = X^A X^a + X^a Y$$

۲۰۳. گزینه ۳ درست است.

مهم‌ترین نقش جهش ایجاد تنوع در جمعیت است نه تغییر فراوانی ال‌های جمعیت. درون آمیزی می‌تواند ناشی از خود لقاحی گیاهانی مثل نخودفرنگی باشد. آمیزش‌های همسان پسندانه فراوانی ژنوتیپ‌های جمعیت را تغییر می‌دهند. (افزایش ژنوتیپ‌های خالص) صفحات ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب سال چهارم

۲۰۴. گزینه ۱ درست است.

زند زبرین با استخوان‌های مچ مفصل می‌شود. کشکک پا با استخوان درشت نی مفصل است. ترقوه و کتف استخوان‌های شانه هستند.

صفحه ۱۲۰ کتاب سال دوم

۲۰۵. گزینه ۲ درست است.

واحد چشم مرکب در حشرات، مردمک ندارد. با تحریک سلول‌های گیرنده چشایی، پیام عصبی در این سلول‌ها ایجاد و به مغز فرستاده می‌شود. طول موج بالاتر از ۷۰۰ نانومتر مربوط به پرتوهای فروسرخ است. حشرات گرده‌افشان، پرتوهای فرابنفش را که طول موجی کوتاه‌تر از ۴۰۰ نانومتر دارند می‌بینند. صفحات ۷۰ تا ۷۶ کتاب سال سوم

### فیزیک

۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

$$P = \frac{3}{4}(2f) = \frac{3}{2}f$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\frac{3}{2}f} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{2}{3f} = \frac{1}{3f} \Rightarrow q = 3f$$

$$m = \frac{|q|}{p} = \frac{3f}{\frac{3}{2}f} = 2$$



۲۰۷. گزینه ۴ درست است.

$$q = 2p$$

$$q + p = 90 \Rightarrow 2p + p = 90 \Rightarrow p = 30 \text{ cm} \Rightarrow q = 60 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.2} = \frac{1}{2} = 0.5 \Rightarrow D = 5 \text{ d}$$

۲۰۸. گزینه ۱ درست است.

$$T_1 = (273 - 23)K = 250 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{(\Delta P_1) \left(\frac{1}{2} V_1\right)}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{250} \Rightarrow T_2 = \frac{5}{2} \times 250 \Rightarrow T_2 = 625 \text{ K} \Rightarrow \theta_2 = (625 - 273)^\circ \text{C} = 352^\circ \text{C}$$

۲۰۹. گزینه ۲ درست است.

هرچه اختلاف دما ( $\Delta\theta$ ) و مساحت دیوار (A) بیشتر باشد، گرمای شارش یافته نیز بیشتر خواهد شد.

۲۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$\rho gh + P_0 = 2P_0 \Rightarrow \rho gh = P_0 \Rightarrow P = \rho g(\Delta h) + P_0 = \Delta \rho gh + P_0 = \Delta P_0 + P_0 = 6P_0 = 6 \text{ atm}$$

۲۱۱. گزینه ۴ درست است.

نصف بار الکتریکی خازن  $C_1$  منتقل می‌شود. و با نصف شدن بار خازن  $C_1$ ، طبق رابطه  $U = \frac{q}{2C}$ ، انرژی آن به  $\frac{1}{4}$  انرژی اولیه کاهش می‌یابد.

۲۱۲. گزینه ۱ درست است.

باید نیروی میدان روبه بالا باشد (خلاف جهت وزن)، پس میدان هم باید رو به بالا باشد.

$$m = 200 \text{ mg} = 2 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

$$Eq = mg \Rightarrow E \times 2 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-4} \times 10 \Rightarrow 10^{-7} E = 10^{-3} \Rightarrow E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۲۱۳. گزینه ۳ درست است.

بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند، ظرفیت افزایش می‌یابد و با توجه به  $V = \frac{q}{C}$ ، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه کاهش می‌یابد و با توجه به  $E = \frac{V}{d}$ ،

میدان الکتریکی کاهش می‌یابد و همچنین، با توجه به  $U = \frac{1}{2} qV$ ، با کاهش یافتن V، انرژی نیز کاهش می‌یابد.

۲۱۴. گزینه ۲ درست است.

در مقاومت‌های متوالی، با توجه به رابطه  $P = RI^2$ ، مقاومتی که کمتر است، توانش هم کمتر است. بنابراین جواب سؤال  $R_1$  یا  $R_3$  می‌باشد. مقاومت معادل شاخه بالا، دو برابر مقاومت معادل شاخه پایین است. پس جریان شاخه پایین، دو برابر جریان شاخه بالا است. حال اگر جریان عبوری از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_3$  را به ترتیب  $I_1$  و  $I_3$  فرض کنیم،  $I_3 = 2I_1$  است. پس:

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 2I_1^2$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 1 \times (2I_1)^2 = 4I_1^2 \Rightarrow P_1 > P_3$$

۲۱۵. گزینه ۱ درست است.

مقاومت لامپ را حساب می‌کنیم.

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R+3} \Rightarrow R+3 = 6 \Rightarrow R = 3 \Omega$$

مقاومت لامپ با مقاومت درونی مولد برابر شد. پس ۵۰ درصد انرژی در لامپ مصرف می‌شود و ۵۰ درصد باقی‌مانده هم در خود مولد.

۲۱۶. گزینه ۲ درست است.

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -20 \times (0.2 \times 25 \times \sin 25^\circ t) = -100 \sin 25^\circ t \Rightarrow |\varepsilon_{\max}| = 100 \text{ V}$$

۲۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt} \Rightarrow \varepsilon = -L(0.2 \times 500 \cos 50^\circ t) = -100 L \cos 50^\circ t$$

$$100 L = 8 \Rightarrow L = 0.08 \text{ H}$$

۲۱۸. گزینه ۳ درست است.

در شکل سؤال با توجه به تشابه دو مثلثی که می توان ایجاد کرد، مشخص می شود که در لحظه  $t = 10s$ ، سرعت متحرک شروع به کاهش کرده است و با توجه به اینکه جابه جایی برابر با مساحت سطح زیر نمودار است و سطح زیر نمودار هم از صفر تا  $t = 14s$ ، دوزنقه است و دو ثانیه پایانی هم، مثلثی است با سطح منفی. پس:

$$\Delta x = s_1 + s_2 = \frac{(14+10)}{2} \times 8 + \frac{-4 \times 2}{2} = 96 - 4 = 92 \Rightarrow \Delta x = 92m$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{92m}{16s} = 5.75 \frac{m}{s}$$

۲۱۹. گزینه ۱ درست است.

$$x = \frac{2}{3}t^3 - 4t^2 + 6t \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = 2t^2 - 8t + 6$$

$$v = 0 \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \\ t = 3s \end{cases}$$

۲ ثانیه اول از  $t = 0$  تا  $t = 2s$  است و در این فاصله زمانی، در لحظه  $t = 1s$ ، جهت سرعت عوض می شود. پس برای تعیین مسافت طی شده، باید اول جابه جایی را در فاصله زمانی  $t = 0$  تا  $t = 1s$  حساب کنیم و سپس جابه جایی را در فاصله  $t = 1s$  تا  $t = 2s$  حساب کنیم و بزرگی این دو جابه جایی را با هم جمع می کنیم.

$$t = 0 \Rightarrow x_0 = 0$$

$$t = 1s \Rightarrow x_1 = \frac{2}{3}(1)^3 - 4(1)^2 + 6(1) = \frac{2}{3} - 4 + 6 = \frac{8}{3} \Rightarrow x_1 = \frac{8}{3}m$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = x_1 - x_0 = \frac{8}{3}m$$

$$t = 2s \Rightarrow x_2 = \frac{2}{3}(2)^3 - 4(2)^2 + 6(2) = \frac{16}{3} - 16 + 12 = \frac{16}{3} - 4 = \frac{4}{3} \Rightarrow x_2 = \frac{4}{3}m$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = x_2 - x_1 = \left(\frac{4}{3} - \frac{8}{3}\right)m = -\frac{4}{3}m$$

$$\text{مسافت طی شده} = \Delta x_1 + |\Delta x_2| = \left(\frac{8}{3} + \frac{4}{3}\right)m = \frac{12}{3}m = 4m$$

۲۲۰. گزینه ۳ درست است.

اگر جهت مثبت را به طرف پایین در نظر بگیریم، سرعت متوسط در فاصله زمانی  $t = 2/5s$  تا  $t = 4s$  برابر است با:

$$\bar{v} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{71.25m}{4 - 2/5s} = 47.5 \frac{m}{s}$$

اگر سرعت در لحظه  $t = 2/5s$  را  $V_1$  و سرعت در لحظه  $t = 4s$  را  $V_2$  فرض کنیم،  $V_2 = V_1 + 15$  می باشد. پس:

$$47.5 = \frac{V_1 + V_1 + 15}{2} \Rightarrow 95 = 2V_1 + 15 \Rightarrow V_1 = 40 \frac{m}{s}$$

این سرعت،  $40 \frac{m}{s}$  مربوط به  $2/5$  ثانیه پس از پرتاب است. پس، سرعت اولیه پرتاب برابر  $15 \frac{m}{s}$  است.  $(40 - 25)$

با توجه به این سرعت اولیه، سرعت برخورد به زمین را حساب می کنیم.

$$V^2 - V_0^2 = 2g\Delta y \Rightarrow V^2 - 15^2 = 20 \times 140 \Rightarrow V^2 = 15^2 + 20 \times 140 = 3025 \Rightarrow V = 55 \frac{m}{s}$$

$$\bar{v} = \frac{V + V_0}{2} = \frac{55 + 15}{2} \frac{m}{s} = 35 \frac{m}{s}$$

۲۲۱. گزینه ۱ درست است.

اگر  $\vec{r} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j}$  فرض کنیم، می توان نوشت:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}\vec{i} + \frac{\Delta y}{\Delta t}\vec{j} = \frac{x_2 - 5}{3-1}\vec{i} + \frac{y_2 - 4}{3-1}\vec{j}$$

$$\Rightarrow \bar{v} = \frac{x_2 - 5}{2}\vec{i} + \frac{y_2 - 4}{2}\vec{j}$$

$$|\bar{v}| = \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{\left(\frac{x_2 - 5}{2}\right)^2 + \left(\frac{y_2 - 4}{2}\right)^2} = \sqrt{2}$$

$$\vec{V} \text{ زاویه } 135^\circ = \frac{2\pi}{4} \text{ با محور } x \Rightarrow \vec{V}_x = -\vec{V}_y < 0 \Rightarrow x_r = 3m \Rightarrow y_r = 6m$$

$$\Rightarrow \vec{r}_r = 3\vec{i} + 6\vec{j}$$

\* روش دیگر:

$$\vec{V}_x = \vec{V} \cos 135^\circ = \sqrt{2} \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \frac{m}{s} = -1 \frac{m}{s}$$

$$\vec{V}_y = \vec{V} \sin 135^\circ = \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \frac{m}{s} = 1 \frac{m}{s}$$

$$\vec{V} = \vec{V}_x \vec{i} + \vec{V}_y \vec{j} = -\vec{i} + \vec{j}$$

$$\vec{V} = \frac{\vec{r}_r - \vec{r}_1}{t_r - t_1} \Rightarrow -\vec{i} + \vec{j} = \frac{\vec{r}_r - \Delta \vec{i} - 4\vec{j}}{3-1} \Rightarrow -2\vec{i} + 2\vec{j} = \vec{r}_r - \Delta \vec{i} - 4\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{r}_r = 3\vec{i} + 6\vec{j}$$

۲۲۲. گزینه ۲ درست است.

$$f_k = F \cos \alpha = 300 \times \frac{\sqrt{3}}{2} N = 150 \sqrt{3} N$$

$$N = mg - F \sin \alpha = (600 - 300 \times \frac{1}{2}) N = 450 N$$

$$f_k = \mu_k N \Rightarrow 150 \sqrt{3} = \mu_k \times 450 \Rightarrow \mu_k = \frac{150 \sqrt{3}}{450} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۲۲۳. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta h = d \sin 53^\circ = 3 \times 0.4 m = 1.2 m$$

$$\text{کار اصطکاک} = E_r - E_1 = \frac{1}{2} m V^2 - mg \Delta h = \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 36 - 2 \times 10 \times 1.2\right) J = -12 J$$

۲۲۴. گزینه ۱ درست است.

$$A = \text{مجموع اندازه نیروهای اصطکاک مؤثر بر } A = M_A g \sin \alpha$$

$$\mu_k M_B g \cos \alpha + \mu_k (M_B + M_A) g \cos \alpha = M_A g \sin \alpha$$

طرفین را تقسیم بر  $g$  می کنیم و جرم وزنه ها را قرار می دهیم.

$$\mu_k \left(\frac{1}{3} M\right) \cos \alpha + \mu_k \left(\frac{1}{3} M + M\right) \cos \alpha = M \times 0.6$$

$$\Rightarrow \mu_k \left(\frac{5}{3} M\right) \cos \alpha = M \times 0.6 \Rightarrow \mu_k = \frac{0.6}{\frac{5}{3} \times \cos \alpha} = \frac{1.8}{40} = \frac{9}{200}$$

۲۲۵. گزینه ۳ درست است.

$$\mu_s N = mg - F \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow \mu_s (F \cos 37^\circ) = mg - F \sin 37^\circ \Rightarrow 0.5 (F \times 0.8) = 0.2 \times 10 - F \times 0.6$$

$$\Rightarrow 0.4 F = 2 - 0.6 F \Rightarrow F = 2 N$$

۲۲۶. گزینه ۳ درست است.

فازهای  $\frac{\pi}{4}$  و  $\frac{3\pi}{4}$  و  $\frac{5\pi}{4}$  در داخل این محدوده قرار دارند و در این حالت ها انرژی پتانسیل کشانی، نصف انرژی مکانیکی است.

۲۲۷. گزینه ۴ درست است.

۰/۰۱ ثانیه معادل  $\frac{1}{3}$  دوره است. پس:

$$\frac{T}{3} = 0.1 s \Rightarrow T = 0.3 s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.3} \frac{\text{rad}}{s}$$

$$|V_{\max}| = A\omega \Rightarrow \pi = A \times \frac{2\pi}{0.3} \Rightarrow A = \frac{3}{200} m = 1.5 \text{ cm}$$

۲۲۸. گزینه ۳ درست است.

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{4}{20} \text{ m} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x = \frac{2\pi}{20} \times 4 \text{ rad} = \frac{2\pi}{5} \text{ rad}$$

۲۲۹. گزینه ۴ درست است.

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{0.008 \text{ kg}}{0.8 \text{ m}} = 0.01 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{400 \text{ N}}{0.01 \text{ kg/m}}} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$f_r = \frac{rV}{rL} = \frac{2 \times 200}{2 \times 0.8} \text{ HZ} = 250 \text{ HZ}$$

۲۳۰. گزینه ۱ درست است.

$$20 = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow I_A = 100 I_B$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2 \Rightarrow 100 = \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2 \Rightarrow r_B = 10 r_A$$

۲۳۱. گزینه ۳ درست است.

باید طول موج در لوله تغییر نکند.

$$\left. \begin{array}{l} L_2 = \frac{\lambda}{4} \\ L_1 = \frac{3\lambda}{4} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow L_2 = \frac{1}{3} L_1 \Rightarrow L_1 - L_2 = L_1 - \frac{1}{3} L_1 = \frac{2}{3} L_1$$

۲۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$\text{سرعت نور} = c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \Rightarrow \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} = c^2 = 9 \times 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

۲۳۳. گزینه ۱ درست است.

شعاع ۴ برابر شده، پس از مدار  $n=1$  به مدار  $n=2$  رفته است و در این حالت، سرعت نصف می‌شود.

۲۳۴. گزینه ۳ درست است.

$$W = hf_0 = (4 \times 10^{-15} \times 8 \times 10^{14}) \text{ eV} = 3.2 \text{ eV}$$

۲۳۵. گزینه ۴ درست است.

یک شبانه‌روز معادل ۶ نیمه عمر است.

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{24 \text{ h}}{4 \text{ h}} = 6$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^6} = \frac{N_0}{64} \Rightarrow N = \frac{1}{64} N_0$$

### شیمی

۲۳۶. گزینه ۳ درست است.

عنصری که نمودار انرژی یونش‌های پی‌درپی آن در متن سوال آمده، کربن است. بر این اساس موارد پیشنهاد شده اول و چهارم درست‌اند.

۲۳۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا، اتم عنصر  ${}_{44}^{94}\text{A}$  در زیرلایه  $4s$ ، یک الکترون با عددهای کوانتومی  $n=4$  و  $l=0$  دارد که با شمار الکترون‌ها در زیرلایه  $3p$  اتم  ${}_{13}^{27}\text{D}$  که دارای عددهای کوانتومی  $n=3$  و  $l=1$  است، برابر است.

۲۳۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، مطالب بیان شده «پ» و «ت» نادرست‌اند.

۲۳۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا در جدولی که توسط مندلیف برای دسته‌بندی عناصر پیشنهاد شده بود، عنصر X (اسکاندیم) حضور نداشت.

۲۴۰. گزینه ۴ درست است.

موارد «پ» و «ت» نادرست‌اند، زیرا برخی از کاتیون‌های پایدار تک اتمی فلزهای اصلی، آرایش الکترونی گاز نجیب ندارند و نافلزها در تشکیل ترکیب‌های مولکولی نیز شرکت دارند.

۲۴۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به وابستگی انرژی شبکه بلور به بار و شعاع یون‌ها، انرژی شبکه بلور  $Al_2O_3$  از  $AlF_3$  و انرژی شبکه بلور  $MgO$  از  $AlF_3$  بیشتر است.

۲۴۲. گزینه ۲ درست است.

مولکول	گوگرد تری‌اکسید	سولفوریک اسید	نیتروژن دی‌اکسید	دی‌نیتروژن تترااکسید
ساختار لوویس	$\begin{array}{c} :O: \\    \\ :O-S-O: \end{array}$	$\begin{array}{c} :O: \\   \\ H-O-S-O-H \\   \\ :O: \end{array}$	$\begin{array}{c} :O: \\   \\ :O=N-O: \end{array}$	$\begin{array}{c} :O: \quad :O: \\   \quad   \\ :O=N-N=O: \end{array}$
شمار پیوند داتیو (a)	۲	۲	۱	۲
شمار پیوندهای کووالانسی (b)	۴	۶	۳	۷
نسبت a به b	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{7}$

۲۴۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا، طول هر پیوند در ساختار هیبرید رزونانس مولکول اوزون ( $O=O$ )، از طول پیوند کووالانسی ناقطبی در مولکول هیدروژن پراکسید ( $O-O$ )، کوتاه‌تر است.

۲۴۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، تنها در ترکیب عنصرهای گروه ۱۶ با هالوژن‌ها با فرمول عمومی  $AX_4$ ، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.

۲۴۵. گزینه ۱ درست است.

از میان موارد پیشنهاد شده، فقط مورد سوم نادرست است.

۲۴۶. گزینه ۳ درست است.

با توجه به ساختار «آبسیزیک اسید»، فرمول مولکولی آن  $C_{15}H_{10}O_6$  است. بنابراین همه موارد پیشنهاد شده درباره آن درست‌اند.

۲۴۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$100g - 92.3g = 7.7gH$$

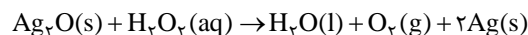
$$\left. \begin{array}{l} 7.7gH : 1g.mol^{-1} = 7.7molH \\ 92.3gC : 12g.mol^{-1} \approx 7.7molC \end{array} \right\} \Rightarrow HC \text{ فرمول تجربی}$$

$$13g = \text{جرم فرمول تجربی}$$

$$78g : 13g = 6$$

۲۴۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، با توجه به واکنش زیر و انجام محاسبه مشخص است که هیدروژن پراکسید، واکنش‌دهنده محدودکننده بوده و می‌توان نوشت:



$$? \text{ mol } Ag_2O = 15.0g \text{ } Ag_2O \times \frac{1 \text{ mol } Ag_2O}{232g \text{ } Ag_2O} = 0.065 \text{ mol } Ag_2O$$

$$? \text{ mol } H_2O_2 = 50 \text{ mL } H_2O_2(aq) \times \frac{1 \text{ L } H_2O_2(aq)}{1000 \text{ mL } H_2O_2(aq)} \times \frac{1.2 \text{ mol } H_2O_2}{1 \text{ L } H_2O_2(aq)} = 0.6 \text{ mol } H_2O_2$$

$$? \text{ g } Ag = 0.06 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{2 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{108g \text{ } Ag}{1 \text{ mol } Ag} = 12.96g \text{ } Ag$$

۲۴۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

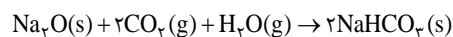
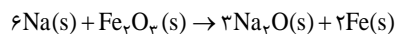
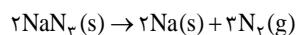
$$\%Ca = \frac{40 \text{ g Ca}}{100 \text{ g CaCO}_3} \times 100 = \%40$$

$$\Rightarrow 40 : 12/8 = 3/125$$

$$\%S = \frac{32 \text{ g S}}{250 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \times 100 = \%12/8$$

۲۵۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، می توان نوشت:



$$? \text{ g Fe} = 97/5 \text{ g NaN}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaN}_3}{65 \text{ g NaN}_3} \times \frac{2 \text{ mol Na}}{2 \text{ mol NaN}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{6 \text{ mol Na}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe}$$

$$? \text{ g NaHCO}_3 = 97/5 \text{ g NaN}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaN}_3}{65 \text{ g NaN}_3} \times \frac{2 \text{ mol Na}}{2 \text{ mol NaN}_3} \times \frac{2 \text{ mol Na}_2\text{O}}{6 \text{ mol Na}} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 126 \text{ g NaHCO}_3$$

$$\text{جرم جامد تشکیل شده} = 28 \text{ g} + 126 \text{ g} = 154 \text{ g}$$

۲۵۱. گزینه ۲ درست است.

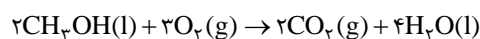


زیرا، می توان نوشت:

چون  $\Delta S$  در این واکنش منفی و  $-\Delta S$  همواره مثبت است، با توجه به منفی بودن علامت  $\Delta H$ ، تنها در دماهای پایین،  $\Delta G$  واکنش منفی و واکنش خودبه خودی خواهد بود.

۲۵۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا، می توان نوشت:



$$-1430 \text{ kJ} = -(2 \times 394 + 4 \times 286) \text{ kJ} - 2x$$

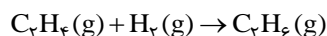
$$x = -251 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ (گرمای تشکیل متانول)}$$

۲۵۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، اگر  $\Delta S$  واکنش منفی باشد، واکنش خودبه خودی نخواهد بود.

۲۵۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، می توان نوشت:



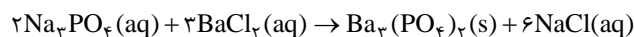
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -84/5 \text{ kJ} - 52/3 \text{ kJ} = -136/8 \text{ kJ}$$

۲۵۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، تنها مورد آخر، نادرست است.

۲۵۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، می توان نوشت:



$$12/48 \text{ g BaCl}_2 : 208 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0/06 \text{ mol BaCl}_2$$

$$\frac{3 \text{ mol BaCl}_2}{0/06 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{x} \Rightarrow x = \frac{0/06 \text{ mol BaCl}_2 \times 2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol BaCl}_2} = 0/04 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4$$

$$\frac{0/04 \text{ mol} \times 1000 \text{ mL}}{0/25 \text{ mol}} = 160 \text{ mL}$$

۲۵۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، می توان نوشت:

$$\frac{0/02 \text{ mol} \times 3 \times 100 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = 0/006 \text{ mol} \quad (\text{شمار یون های موجود در } 100 \text{ میلی لیتر از محلول } \text{MgCl}_2)$$

$$0/05 \text{ mol} \times 2 \text{ ion} = 0/1 \text{ mol} \quad (\text{شمار یون های موجود در یک لیتر از محلول } \text{NaOH})$$

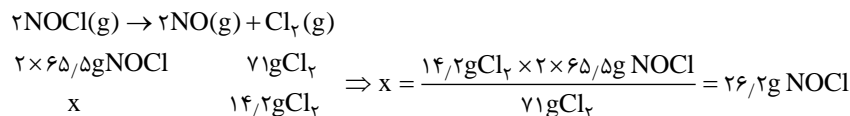
$$\frac{0/006 \text{ mol ion} \times 1000 \text{ mL}}{0/1 \text{ mol ion}} = 60 \text{ mL}$$

۲۵۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، مورد سوم نادرست است.

۲۵۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$30 \text{g} - 26,2 \text{g} = 3,8 \text{g}$$

$$26,2 \text{g} : 65,5 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Delta t = 10 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 600 \text{ s}$$

$$\text{سرعت متوسط واکنش} = \frac{0,4 \text{ mol}}{10 \text{ L} \times 600 \text{ s}} = 6,7 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۶۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به راهنمایی ارائه شده، واکنش  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$  از مرتبه ۱ است و سرعت آن با گذشت زمان کاهش می‌یابد. در نتیجه، کاهش غلظت  $\text{N}_2\text{O}_4$  به صورت خطی نیست.

۲۶۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا قطعه‌ای که در شکل (a) با علامت سوال مشخص شده، یک مبدل کاتالیستی است که کارایی آن مستقل از دمای محیط نبوده و سطح توری‌های سرامیکی موجود در آن، با برخی از فلزهای واسطه (نه اکسید آن‌ها) پوشانده شده است.

۲۶۲. گزینه ۴ درست است.

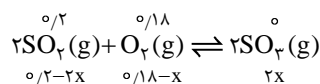
زیرا، تنها مورد دوم نادرست است. افزایش دما، سبب برگشت واکنش تشکیل آمونیاک می‌شود.

۲۶۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا موارد «ب» و «پ» درست‌اند. گاز نیتروژن که ۷۸ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد، برای پر کردن لاستیک خودروها کاربرد دارد. تعادل  $\text{Ni}(\text{CO})_4(l) \rightleftharpoons \text{Ni}(s) + 4\text{CO}(g)$ ، ناهمگن سه فازی بوده و با افزایش حجم همراه است و بر اثر کاهش فشار، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۲۶۴. گزینه ۲ درست است.

محفظه ۱ یک لیتری (۱) در بردارنده ۰,۲ مول گاز گوگرد دی‌اکسید (حاصل از سوختن ۶,۴ گرم گوگرد) و محفظه ۲ یک لیتری (۲) در بردارنده ۰,۱۸ مول گاز اکسیژن (حاصل از تجزیه ۰,۳۶ مول پتاسیم پرمنگنات) است. با توجه به این که پس از باز شدن شیر میان دو ظرف و برقراری تعادل  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ ، ۰,۱۶ مول گاز گوگرد تری‌اکسید (۱۲,۸ گرم گاز گوگرد تری‌اکسید) در محفظه ۲ لیتری واکنش وجود دارد، می‌توان نوشت:

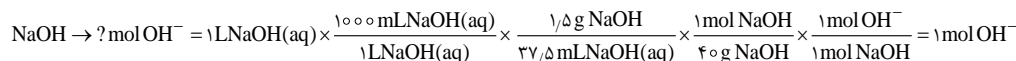


$$[\text{SO}_2] = \frac{0,16 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \quad [\text{SO}_3] = \frac{0,04 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \quad [\text{O}_2] = \frac{0,1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{(0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2}{(0,08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2 (0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})} = 320 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$$

۲۶۵. گزینه ۳ درست است.

سدیم هیدروکسید و باریم هیدروکسید، هر دو جزو بازهای قوی به شمار می‌روند، بنابراین می‌توان نوشت:



$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) = 0 \rightarrow \text{pH}_1 = 14 - 0 = 14$$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(2 \times 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) = 2,1 \rightarrow \text{pH}_2 = 14 - 2,1 = 11,9 \Rightarrow \frac{\text{pH}_1}{\text{pH}_2} = \frac{14}{11,9} = 1,17$$

۲۶۶. گزینه ۳ درست است.

فرمول یون متیل آمونیوم و باز مزدوج آن به ترتیب  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$  و  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  است. اگر در  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ، به جای یکی از اتم‌های هیدروژن متصل به کربن، گروه کربوکسیل ( $-\text{COOH}$ ) قرار گیرد، به ترکیبی با فرمول  $\text{HOOCCH}_2\text{NH}_2$  تبدیل می‌شود که نام آن گلی‌سین یا آمینواتانویک اسید است. این ترکیب در دمای اتاق، در اتانول نامحلول است و عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌های کربن در آن، با عدد اکسایش اتم مرکزی در مولکول کلروفرم (+۲) برابر نیست.

۲۶۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$pOH = 14 - 8 = 6$$

$$[OH^-] = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_b = \frac{(10^{-6} \text{ mol.L}^{-1})^2}{0,2 \text{ mol.L}^{-1}} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۶۸. گزینه ۴ درست است.

یکی از ترکیب‌های تشکیل‌دهنده «کیک زرد»، اکسیدی از اورانیم است که در آن، در برابر هر ۲/۵۶ گرم اکسیژن، ۱۴/۲۸ گرم اورانیم وجود دارد. بنابراین فرمول شیمیایی آن  $U_3O_8$  بوده و جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های اورانیم در این ترکیب، برابر با +۱۶ است. عدد اکسایش اتم مرکزی در مولکول نیتروژن تری‌اکسید ( $NO_3$ ) برابر با +۵ است. بنابراین نسبت خواسته شده در متن پرسش برابر با ۳/۲ است.

۲۶۹. گزینه ۲ درست است.

معادله موازنه‌شده نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در سلول سوختی «متان - هیدروژن»، به صورت زیر است.



واکنش تیغه‌ای از جنس فلز روی با محلول کوپریک سولفات، از نوع اکسایش - کاهش بوده و گرماده است. کریولیت، ترکیبی با فرمول شیمیایی  $Na_3AlF_6$  است. فلزهای نجیب عبارتند از: طلا (Au)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd).

۲۷۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، از سلول‌های الکترولیتی، در فرایند حفاظت کاتدی استفاده نمی‌شود.