

پاسخ آزمون تنبیه

ساز ۲ خرداد ۹۷

نخبره

زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۲ درست است.  
معنی درست واژه‌ها عبارتند از: (تیق: گرفتگی زبان) (بنان: انگشت) (بهره: قسمت صاحب زین، حق مالک) (تغیر: دگرگون شدن، برآشفتن، خشمگین شدن)
۲. گزینه ۳ درست است.  
معنی درست واژه‌های غلط: (زغن: پرنده‌ای شکاری کوچک‌تر از باز، موش‌گیر) (قتیل: کشته شده، کشته) (شرنگ: زهر، سم، هر چیز تلخ) (سورت: تندی، تیزی، شدت اثر)
۳. گزینه ۴ درست است.  
متن داده شده، معرف جعفر خامنه‌ای است. (کتاب دوم، اعلام)
۴. گزینه ۱ درست است.  
مقامات حمیدی، گلستان سعدی (پیش، صفحه ۱۲۸)
۵. گزینه ۲ درست است.  
زاغه و آغل
۶. گزینه ۴ درست است.  
مایه نقد بقا را که ضمان خواهد شد.
۷. گزینه ۳ درست است.  
قانون: ۱- نظم و قانون ۲- نام سازی است.
۸. گزینه ۱ درست است.  
در مصراع اول جمع و پریشان ← تضاد، مصراع دوم «مجمع پریشانی» پارادوکس
۹. گزینه ۲ درست است.  
الف) اغراق (کثرت اشک) ب) واج‌آرایی: تکرار مصوت - ج) ساقی: استعاره از واسطه فیض الهی. د) فصل گل ← گل مجاز از بهار
۱۰. گزینه ۴ درست است.  
به + شام + گاه + آن + طور + ب + نگر + Ø + که + گویا + روز + بای + د + در + آن + فرو + ب + رو + د (۱۹ تکواژ)
۱۱. گزینه ۳ درست است.  
(دومین: شمارشی) (این هیئت: اشاره) (شور و هیجان زیادی: بیانی) (چند ساعتی: مبهم) (سرزمین مادری: نسبی)
۱۲. گزینه ۱ درست است.  
پیرمرد شندر غازی از وزارت فرهنگ می‌گرفت. (چهار جزئی گذرا به مفعول و متمم)  
نهاد مفعول متمم فعل
۱۳. گزینه ۴ درست است.  
دیشب در همان ساعات اولیه عملیات، خطوط دفاعی دشمن فرو ریخت.  
هسته
۱۴. گزینه ۳ درست است.  
گزینه ۱) کوتاه نظر  
گزینه ۲) درست است.  
وصفی: یک گلوله، گلوله بزرگ، این گونه، کاسب دوره‌گردی (۴ مورد)  
اضافی: قلبش، گلوله نخ، سینه‌اش (۳ مورد)
۱۵. گزینه ۲ درست است.  
از ابیات «۳، ۲، ۴» مفهوم «مناعت طبع» دریافت می‌شود؛ اما بیت «۱» مفهومی متفاوت دارد.
۱۶. گزینه ۱ درست است.  
معنی بیت «۲»: گلستان و تمامی زیبایی‌های آفرینش از حضرت حق سرچشمه می‌گیرند و جلوه‌گر زیبایی‌های اویند.
۱۷. گزینه ۳ درست است.  
معنی عبارت: من گوش شنوا ندارم برای چه کسی می‌گویی؟ همین مفهوم از بیت «۳» دریافت می‌شود.
۱۸. گزینه ۱ درست است.  
معنی بیت سؤال: اگر به آرزوی رسیدن به کعبه در بادیه، راه می‌سپری، اگر خار مغیلان بارها در پای تو فرو رود، غمگین مباش که دیدار معشوق، به کشیدن این رنج‌ها می‌آزد. چنین مفهومی از بیت «۱» دریافت می‌شود.
۱۹. گزینه ۴ درست است.  
معنی بیت سؤال: کسی که از عشق بی‌بهره باشد، هرگز حال عاشق دردمند را درک نمی‌کند. چنین مفهومی از بیت «۴» دریافت می‌شود.
۲۰. گزینه ۴ درست است.  
(چنبر: گرفتاری، محیط دایره، قید، حلقه) (ناقه: شتر ماده)
۲۱. گزینه ۳ درست است.  
هاتف اصفهانی شاعر معروف قرن دوازدهم، وی به خاطر ترجیع‌بند عرفانی خود شهرت فراوانی کسب کرده است.
۲۲. گزینه ۱ درست است.  
املائی درست واژه‌ها: مضیق، غلظت، عشیره، زتار، متبوع، راقم (۶ مورد)
۲۳. گزینه ۲ درست است.  
ایهام: هزاران: ۱- عدد هزار ۲- بلبلان (هزاران و هزاران ← جناس) (عندلیبان و هزاران: استعاره از عاشقان)
۲۴. گزینه ۴ درست است.  
معنی بیت سؤال: اگر یک روز با معشوق هم‌نشینی کنی، غم صدساله را فراموش می‌کنی. از بیت چهار چنین مفهومی دریافت می‌شود.

زبان عربی

۲۶. گزینه ۴ درست است.  
 (۱) سجده می کردند (اولاً؛ فعل «زأيت» دوم در ترجمه لحاظ نشده، ثانياً؛ معادل «ساجدين» به صورت «سجده كنان» دقیق تر است.  
 (۲) آن (در متن عربی چنین کلمه‌ای وجود ندارد) - که همراه ... (ساختار متن فارسی با عربی آن متفاوت است)  
 (۳) آن (← توضیحات گزینه ۲) - به همراه (در متن عربی چنین قیدی وجود ندارد) - سجده می کردند (← توضیحات گزینه ۱)  
 گزینه ۳ درست است.
۲۷. (۱) شروع نمود (معادل أدق برای «قد بدأ» نیست) - و (معادل صحیح برای «لأنه» نیست)  
 (۲) پایان (معادل أدق برای «وأخِر» نیست) - شروع کرد (← توضیحات گزینه ۱ شروع نمود)  
 (۴) اوان (معادل صحیح برای «وأخِر» نیست)  
 گزینه ۳ درست است.
۲۸. (۱) تقدیم نمودند (معادل صحیح برای «قام ب» نیست) - و (معادل صحیح برای «لأنهم» نیست) - عادت کردند (معادل صحیح برای «كانوا قد تعودوا» نیست)  
 (۲) ملت (معادل أدق برای «الناس» نیست) - بدرقه (معادل صحیح برای «استقبال» نیست) - عادت داشتند (← توضیحات گزینه ۱، عادت کردند) - کینه (معادل أدق برای «غضب» نیست)  
 (۴) ملت (← توضیحات گزینه ۲) - بدرقه (← توضیحات گزینه ۲) - هدایایی («الهدايا» معرفة لا نكرة) - عادتشان این بود (← توضیحات گزینه ۱، عادت کردند) - پادشاه خود (در متن عربی «خود» وجود ندارد)  
 گزینه ۲ درست است.
۲۹. (۱) بر تو است (ساختار متن فارسی با عربی آن متفاوت است) - دورگردی (معادل صحیح برای «تبعك» نیست) - ارشاد شوی (معادل صحیح برای «ترشدك» نیست).  
 (۳) دوری کنی (← توضیحات گزینه ۱، دورگردی) - ارشاد شوی (← توضیحات گزینه ۱).  
 (۴) زشتی (معادل أدق برای «الشر» نیست) - دور کرده باشد (← توضیحات گزینه ۱، دورگردی)  
 گزینه ۱ درست است.
۳۰. در این گزینه «عنايت ورزیده است» معادل صحیح برای «كان يهتم» نیست. ص: عنایت می‌ورزید.  
 گزینه ۱ درست است.
۳۱. در این گزینه با توجه به معنی بیت (روزگار را دیدم که مختلف می‌چرخد پس نه ناراحتی دوام دارد و نه خوشحالی) گزینه ۱ از نظر مفهوم مناسب آن نیست.  
 گزینه ۲ درست است.
۳۲. (۱) الامتحانات («امتحان» مفرد لاجمع) - نسهر (معادل صحیح برای «بیدار می‌ماندیم» نیست).  
 (۳) لیل («شبها» اولاً؛ معرفة لا نكرة، ثانياً؛ باید منصوب باشد)  
 (۴) الامتحانات (← توضیحات گزینه ۱) - نسهر (← توضیحات گزینه ۱)  
 گزینه ۲ درست است.
۳۳. (۱) المجاهدین («در زمره» در تعریب لحاظ نشده، ص: من جملة...)  
 (۳) مجالات علمية («عرصه‌های علمی» معرفة لا نكرة) - هو سبب ... («گشته است» در تعریب لحاظ نشده، ص: أصبح یا صار سبباً لتقدم)  
 (۴) العلوم التي («علمی» نكرة لا معرفة، ص: في علوم من قبيل) - الفيزياء (ص: الكيمياء)  
 گزینه ۳ درست است.
۳۴. این گزینه صحیح نیست زیرا با توجه به متن «ينقل الماء إليها بواسطة قنوات من نهرا لفرا» آبیاری بوسیله نهر فوات انجام می‌شده نه باران.  
 گزینه ۴ درست است.
۳۵. (۱) با توجه به متن (كانت الأشجار و الورود تغرس فوق تلك السطوح المملوءة بالترية) این گزینه صحیح نیست.  
 (۲) با توجه به متن (اعتبر أحد عجائب الدنيا السبع) یکی از عجایب است و مقدس نیست.  
 (۳) با توجه به متن (بئر ذات ثلاث حفر، الواحدة بجنب الأخرى) حفره‌ها در یک طول نبودند.  
 گزینه ۲ درست است.
۳۶. (۱) با توجه به متن (يتألف هذا البناء من حجرات صغيرة مؤلفة من صقین علی جانبي ممر ضيق) «بر دو طرف اتاقها» درست نیست.  
 (۳) با توجه به متن (اعتبر أحد عجائب الدنيا السبع، اسمه الجنة المعلقة) زیبایی آن به خاطر معلق بودن آن است.  
 (۴) باتوجه به متن در گزینه ۳ عجائب دنیا با «این باغ» هفت تاست.  
 گزینه ۴ درست است.
۳۷. با توجه به مفهوم (بعضی بناهای عجیب وجود دارند که انسان در گذشته آنها را ساخته است) این گزینه صحیح است.  
 گزینه ۲ درست است.
۳۸. بابل (ص: بابل، ممنوع من الصرف جرّه بالفتح).  
 گزینه ۲ درست است.
۳۹. فوق (ص: فوق، مفعول فيه)  
 گزینه ۱ درست است.
۴۰. (۲) إعلاله بالحذف (ص: بدون اعلال)  
 (۴) مغرب (ص: مبني)  
 گزینه ۱ درست است.
۴۱. (۲) معتل و مثال (ص: صحیح)  
 (۴) متعذ (ص: لازم) - فاعله «هذاالبناء» (ص: فاعله «هذا»)  
 گزینه ۱ درست است.
۴۲. (۲) مضدره «تعلق» (ص: مصدره «تعلق»)  
 (۳) خبر و ... (ص: نعت و مرفوع بالتبعية لمنعوتها «الجنة»)  
 (۴) مجرور بالتبعية (ص: مرفوع بالتبعية)  
 گزینه ۳ درست است.
۴۳. رضت (ص: رضيت)  
 گزینه ۲ درست است.
۴۴. در این گزینه «ليغفر» مضارع منصوب است و لام در گزینه ۱ (لحج) و ۴ (لتناول) حرف جاره، و در گزینه ۳ (لنحارب) لام امر است.



۴۵. گزینه ۲ درست است.  
در این گزینه «هو» مستتر نایب فاعل است، و در بقیه گزینه‌ها به ترتیب «السما، حل، من» اسم ظاهر هستند.
۴۶. گزینه ۱ درست است.  
در این گزینه «ان یعفو» خبر برای «عسی» است، و در بقیه گزینه‌ها «له، اساس، مقبول» خبر هستند.
۴۷. گزینه ۴ درست است.  
در این گزینه «هو» موصوف و علامت اعراب آن تقدیری است چون مقصور می‌باشد، و در بقیه گزینه‌ها، «بحوثاً، قصصاً، أخت» چنین نیست.
۴۸. گزینه ۱ درست است.  
در این گزینه «یوم» مفعول فیه است. و در بقیه گزینه‌ها «اللایالی» اسم آن، «یوم» فاعل، «أیام» مجرور به حرف جر است.
۴۹. گزینه ۲ درست است.  
در این گزینه «حال» وجود ندارد و در بقیه گزینه‌ها به ترتیب «مستعجلاً، متوکلین، کثیرة» حال هستند.
۵۰. گزینه ۳ درست است.  
در این گزینه مستثنی منه ذکر شده است (مرض) ولی در بقیه گزینه‌ها مستثنی مفرغ است چون مستثنی منه آنها ذکر نشده.

### فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۱ درست است. قرآن کریم در آیات مبارکه ۱۰۳ و ۱۰۴ سوره آل عمران می‌فرماید: «و اعتصموا بحبل الله جميعاً و لا تفرقوا و اذکروا نعمة الله علیکم اذ کنتم اعداء فآلف بین قلوبکم فاصبحتم بنعمته اخواناً...» (ایجاد الفت و دوستی بین دل‌های آکنده به کینه)
۵۲. گزینه ۳ درست است. حدیث شریف «دشمن‌ترین دشمن تو همان نفسی است که در درون توست» با آیه شریفه «ما ابریء نفسی ان النفس لامارة بالسوء الا ما رحم ربی ...» متناسب است.
۵۳. گزینه ۳ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «و من یسلم وجهه الی الله و هو محسن فقد استمسک بالعروة الوثقی و الی الله عاقبة الامور» صفحه ۲۲ دینی و زندگی (۲)
۵۴. گزینه ۲ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «قد خلت من قبلکم سنن فسیروا فی الارض فانظروا کیف کان عاقبة المکذبین» صفحه ۲۲ دینی و زندگی (۲)
۵۵. گزینه ۲ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «من امن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً فلهم اجرهم عند ربهم و لا خوف علیهم و لا هم یحزنون» صفحه ۵۶ دینی و زندگی (۲)
۵۶. گزینه ۱ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «من عمل صالحاً من ذکر او انثی و هو مؤمن فلنجینته حیاة طیبة ...» صفحه ۸۰ دینی و زندگی (۲)
۵۷. گزینه ۴ درست است.  
روایت شریف «یا بنی آدم انا حی لا اموت اطعنی فی ما امرتک ...» با بیت «بندگی کن تا که سلطانت کنند تن رها کن تا همه جانت کنند» هم مفهوم است. صفحه ۳۸ و ۳۹ دینی و زندگی (۲)
۵۸. گزینه ۳ درست است. تمام موجودات، وجود خود را از خداوند می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار می‌شوند و وجودشان به وجود او وابسته است. به همین جهت هر چیزی در این جهان، بیانگر وجود خالق و آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود. صفحه ۸ دینی و زندگی (۲)
۵۹. گزینه ۲ درست است. اگر فرض کنیم چند خدا هستند که هر کدام کمالاتی داشته باشند این اشکال وارد است که هر یک از آنها به خدای دیگری نیازمند خواهد بود. صفحه ۱۶ دینی و زندگی (۲)
۶۰. گزینه ۴ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «افلا یتدبرون القرآن و لو کان من عند غیرالله لوجدوا فیهِ اختلافاً کثیراً» صفحه ۳۷ دینی و زندگی (۳)
۶۱. گزینه ۴ درست است.  
قرآن می‌فرماید: «قل اطیعوا الله و الرسول فان تولوا ...» هر کس رسول خدا را اطاعت نکند، به خدا ایمان نیاورده و محبتش به خدا دروغین است. صفحه ۴۹ دینی و زندگی (۳)
۶۲. گزینه ۲ درست است. رسول گرامی اسلام (صلی الله علیه و آله) به طور مکرر، از جمله در روزهای آخر عمر خود می‌فرمود: «انی تارک فیکم الثقلین کتاب الله و عترتی اهل بیتی ما ان تمسکتُم بهما لن تضلوا ابداً و انهما لن یفترقا حتی یردوا علی الحوض» صفحه ۶۸ دینی و زندگی (۳)
۶۳. گزینه ۱ درست است. پس از رحلت رسول خدا (ص) در سال یازدهم هجری حوادثی رخ داد که رهبری امت را از مسیری که پیامبر اسلام (ص) برنامه‌ریزی کرده و بدان فرمان داده بود خارج کرد و در نتیجه نظام حکومت اسلامی که بر مبنای امامت طراحی شده بود، تحقق نیافت. دستاورد این پیشامد آن بود که امامان معصوم با وجود حضور در جامعه، فاقد قدرت و امکانات لازم برای اجرای همه جانبه مسئولیت‌های خود شدند. صفحه ۸۸ دینی و زندگی (۳)
۶۴. گزینه ۳ درست است. در دوران امام باقر (ع) زمان معرفی اسلام اصیل فرا رسید، امام اقدام علمی فرهنگی مهمی را آغاز کرد و آن پایه‌گذاری یک مدرسه علمی بزرگ در مدینه بود. در زمان امام صادق (ع) ناخشنودی نسبت به دستگاه بنی‌امیه به اوج رسیده بود به همین جهت امام (ع) مبارزه خود را علنی‌تر کرد و در فرصت‌های مناسب از جمله در روز عرفه در مراسم حج، حق حکومت را از آن خود اعلام نمود. صفحه ۱۰۵ دینی و زندگی (۳)
۶۵. گزینه ۱ درست است. تعیین زمان ظهور حضرت حجت ارواحنا فداه در اختیار خداوند است. ایشان از نظرها غایب است یعنی در جامعه ظهور ندارد. صفحه ۱۱۱ و ۱۱۴ دینی و زندگی (۳)
۶۶. گزینه ۴ درست است. امام علی علیه‌السلام فرمودند: بزرگ‌ترین مردم در ایمان و یقین، کسانی هستند که در روزگاران آینده زندگی می‌کنند پیامبران را ندیده‌اند، امام آنها در غیبت است و فقط به سبب خواندن قرآن کریم و احادیث معصومین (علیهم‌السلام) ایمان می‌آورند. صفحه ۱۲۳ دینی و زندگی (۳)
۶۷. گزینه ۳ درست است. این توجیه با کلام خداوند سازگار نیست و آیه شریفه «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله و یغفرکم ذنوبکم و الله غفور رحیم» در رد این تفکر می‌باشد. صفحه ۱۱۷ دینی و زندگی (۲)
۶۸. گزینه ۴ درست است. ملتی که به توانایی خود ایمان و باور دارد و عبارت «ما می‌توانیم» را، نه صرفاً در لفظ که در «عمل» بیان می‌کند، و خود باوری که در پیامبر گرامی اسلام (ص) وجود داشت، سبب شد در شهر کوچک مدینه امتی تربیت شود که برای اصلاح جهان قیام کند و از همان ابتدا برای آزادی ستم‌دیدگان جهان و گسترش توحید در تمام دنیا برنامه‌ریزی نماید. صفحه ۹۴ دینی و زندگی (۲)



## گروه علوم تجربی (پیش)

۶۹. گزینه ۱ درست است. بزرگترین حقی که خدا واجب کرده است، حق رهبر بر مردم و حق مردم بر رهبر است که آن را سبب دوستی و الفت آنان و ارجمندی دیشان قرار داده است.
۷۰. گزینه ۱ درست است. عدل یکی از صفات الهی است. خداوند عادل است و جهان را بر عدل استوار ساخته است، از این رو، خداوند وعده داده است که هر کس را به آن چه استحقاق دارد برساند و حق کسی را ضایع نگرداند.
۷۱. گزینه ۴ درست است. آیه شریفه «انی ارانی احمّل فوق رأسی خیرا ...» خواب یکی از دو هم زندانی حضرت یوسف (ع) بود که محکوم به اعدام شد.
۷۲. گزینه ۲ درست است. پاداش و کیفری که نتیجه عمل است محصول طبیعی عمل است و پاداش و کیفری که انسان اعمال خود را حاضر می‌یابد و می‌شناسد و ناظر بر تجسم اعمال و آیه شریفه «الوزن یومئذ الحق» مربوط به تجسم اعمال است.
۷۳. گزینه ۱ درست است. آیه شریفه «و من آیاته ان تقوم السماء و الارض بامرہ ...» اشاره به آغاز مرحله دوم قیامت است.
۷۴. گزینه ۴ درست است. قرآن می‌فرماید: «یا ایها النبی قل لازواجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلابیبهن ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین و کان الله غفورا رحیما» بیاتگر این است که زنان مسلمان به عفاف شناخته می‌شوند.
۷۵. گزینه ۲ درست است. پرداخت مالیات برای تأمین هزینه‌های یک شهر می‌باشد. امام علی علیه‌السلام در نامه‌ای به مالک اشتر می‌نویسد: برنامه مالیات را به گونه‌ای رسیدگی کن که به صلاح مالیات دهندگان باشد، زیرا بهبودی و صلاح دیگران در صلاح مالیات و مالیات دهندگان است.
- صفحه ۹۱ و ۹۲ دین و زندگی (۲)  
صفحه ۱۳ دینی پیش‌دانشگاهی  
صفحه ۴۶ دین و زندگی (۲)  
صفحه ۱۳۶ دین و زندگی (۲)  
صفحه ۱۶۹ و ۱۷۰ دین و زندگی (۲)

### فرهنگ و معارف اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۱ درست است. یکی از دلایل انکار خدا اشاره به تصور نادرست داشتن درباره خداوند است.
۵۲. گزینه ۳ درست است. تمام اختراعات و کشفیات علمی بر اساس همین کنجکاوی و حس علت‌یابی و جستجوگری انسان صورت گرفته است.
۵۳. گزینه ۳ درست است. حساسیت‌های روحی و انتخاب عقیده از عوامل سبب گریز انسان از عقل نیست.
۵۴. گزینه ۲ درست است. ماده‌گرایان و خداشناسان از آن نظر که موجودی بی‌نیاز از علت باشد اتفاق نظر داشته اما از آن نظر که طبیعت مادی بی‌نیاز از علت است اختلاف نظر دارند.
۵۵. گزینه ۲ درست است. دنیا جای رشد و سازندگی و شکوفایی استعدادها است و جای آزمایش و خودسازی و رسیدن به کمال است و این هدف جز با دست و پنجه نرم کردن با سختی‌ها و مصائب تأمین نمی‌گردد.
۵۶. گزینه ۱ درست است. بزرگ‌ترین سد راه تکامل روحی انسان خودخواهی‌های انسان است که حایلی میان انسان و خداوند می‌باشد.
۵۷. گزینه ۴ درست است. نتیجه بی‌هدفی و تصادفی دانستن انسان، این است که انسان نسبت به هم‌نوعان و خود احساس بیگانگی و تنهایی می‌نماید.
۵۸. گزینه ۳ درست است. لازمه جهان‌بینی توحیدی هدایت عمومی است و بر مبنای همین اصل هدف‌داری جهان آفرینش تشریح می‌شود.
۵۹. گزینه ۲ درست است. منظور از غرایز، تمایلات حیوانی است چون در اصل، غریزه از ویژگی‌های حیوان می‌باشد و وجه اشتراک با بعد حیات جسمانی انسان دارد.
۶۰. گزینه ۴ درست است. شرط نجات و تکامل انسان بازگشت به خویشتن و خودشنایی و خودیابی است.
۶۱. گزینه ۴ درست است. هدف از تربیت در مکتب‌های آسمانی این است که انسان از جبرهای بیرونی رها شده و به سوی هدف واقعی و آگاهانه حرکت نماید.
۶۲. گزینه ۲ درست است. سرچشمه فضایل اخلاقی ایمان به خدا و سرچشمه رذایل اخلاقی روی گردانی از خداوند تبارک و تعالی است.
۶۳. گزینه ۱ درست است. علت دوری نکردن انسان از سیگار یا مشروبات الکلی علی‌رغم آگاهی بر مضرات آن پرهیز نکردن عملی از آنهاست.
۶۴. گزینه ۳ درست است. به علت تأثیر عمیق داشتن معاد در نظام فکری و زندگی عملی انسان‌ها، یکی از مهم‌ترین ارکان بینش دینی را تشکیل می‌دهد.
۶۵. گزینه ۱ درست است. هر میلی که در انسان وجود دارد پاسخ‌گویی در عالم خارج دارد و با عالم درون و برون هماهنگی کامل دارد.
۶۶. گزینه ۴ درست است.
- اگر انسان در مراحل آفرینش خود، از وقتی که به صورت قطره آبی بوده و سپس تحولات گوناگونی پیدا کرده و پس از طی مراحل چندی به این صورت آراسته و حیرت‌انگیز آفریده شده است نظر کند، در خواهد یافت که چنین خداوندی با این توانایی، قادر است که انسان را پس از مرگ دوباره زنده گرداند.
۶۷. گزینه ۳ درست است.
- آنچه پیامبران الهی درباره حیات پس از مرگ گفته‌اند امری ممکن قابل قبول است و دلایل منکرین معاد مورد قبول عقل و منطوق نیست.
۶۸. گزینه ۴ درست است. تعدد منطقاً مستلزم مرکب بودن است.
۶۹. گزینه ۱ درست است.
- ممکن‌الوجود برای هست شدن، محتاج به یک علت می‌باشد که این علت باید منتهی به یک مبدأ باشد، لازمه ادامه تسلسل تا بی‌نهایت قابل قبول عقل نیست.
۷۰. گزینه ۱ درست است.
- ماده، مرکب بوده و واقعیت آن در خارج از ذهن قابل تجزیه است در صورتی که واجب‌الوجود بسیط می‌باشد و قابل تجزیه و تحلیل هم نیست.
۷۱. گزینه ۴ درست است. یک امر واقعی و همراه با پدیده منظم، به نظم موجود در پدیده‌های منظم اشاره دارد.
۷۲. گزینه ۲ درست است. ریشه و بنیان‌پیدایش مذاهب الهی، فرستادن پیامبران و دعوت مردم به سوی خدا است.
۷۳. گزینه ۱ درست است.
- رفتارهای غریزی مختص به انسان، امور فطری نامیده می‌شود در صورتی که رفتارهای غریزی در حیوان تابع امور غریزی است و غریزه نامیده می‌شود.
۷۴. گزینه ۴ درست است. در طول تاریخ مخاطبان انبیاء، عموم مردم بوده‌اند و طبقات حاکم و استثمارگر بیشترین مانع را در قبال انبیاء ایجاد نموده‌اند.
۷۵. گزینه ۲ درست است. خداپاوری، یعنی اعتقاد به آن حقیقت که بر اساس دلایل اطمینان‌بخش و یقین‌آور است.

### زبان انگلیسی

بخش اول: گرامر و لغت

۷۶. گزینه ۴ درست است.
- جهت تأکید بر معنا از such a یا such قبل از اسم یا «اسم + صفت یا قید» استفاده می‌شود. در این موارد در ادامه جمله از حرف ربط that استفاده کرده و سایر قسمت‌های یک جمله معمولی در ادامه به کار می‌روند.
۷۷. گزینه ۲ درست است.
- در این جمله ما با یک شبه جمله وصفی کوتاه شده مواجه هستیم که در آن می‌توان ضمیر موصولی which و مشتق فعل to be را که is می‌باشد حذف نمود و جمله را کوتاه‌تر نماییم.

۷۸. گزینه ۳ درست است.  
so that برای منظور و هدف انجام دادن کاری به کار می‌رود.  
so that معمولاً با افعال معین مانند could و can و will به کار می‌رود مانند
- We go to the cinema so that we can see a film
۷۹. گزینه ۴ درست است.  
چون معنی جمله احتمال وقوع کاری در گذشته را نشان می‌دهد، ایجاب می‌کند که از فرمول «قسمت سوم فعل + might + have» استفاده نمایم.
۸۰. گزینه ۱ درست است.  
چیزهایی که برای نگه‌داشتن موجود زنده مورد نیاز است تا به رشد آن کمک نماید ..... نامیده می‌شود.  
(۱) مواد غذایی (۲) مواد معدنی (۳) خدمات (۴) وسایل
۸۱. گزینه ۱ درست است.  
تعدادی از کارمندان دارند از بخش فروش منتقل می‌شوند.  
(۱) منتقل شدن (۲) سردرگم شدن (۳) پیش بردن (۴) مورد احترام قرار گرفتن
۸۲. گزینه ۳ درست است.  
پیشگویی کردن صحیح راجع به تأثیرات آب و هوا بر محیط زیست دشوار است.  
(۱) تشکیل (۲) مجموعه (۳) پیشگویی (۴) ساختار
۸۳. گزینه ۱ درست است.  
اکثر افراد تشخیص نمی‌دهند که دارند هوای آلوده تنفس می‌کنند.  
(۱) تنفس کردن (۲) پمپاژ کردن (۳) حفظ کردن (۴) امتداد دادن
۸۴. گزینه ۴ درست است.  
این ساختمان‌ها برای زندگی کردن افراد مناسب نیستند.  
«fit» از نظر معنی برابر با «suitable» می‌باشد.  
(۱) مرتب (۲) واقعی (۳) انعطاف‌پذیر (۴) مناسب
۸۵. گزینه ۱ درست است.  
یک سفینه لوله‌ای شکل که با جریانی از گازهای حاصل از مصرف سوخت که از قسمت پشتی آن بیرون می‌آید حرکت می‌کند ..... نامیده می‌شود.  
(۱) موشک (۲) هواپیما (۳) قمر مصنوعی (۴) ماهواره روسی
۸۶. گزینه ۲ درست است.  
دولت قول داد شغل‌های بیشتری برای جوانان به وجود بیاورد.  
(۱) حمل کردن (۲) به‌وجود آوردن (۳) توصیف کردن (۴) بیان کردن
۸۷. گزینه ۲ درست است.  
از نظر ظاهری او را فعال نمی‌بینیم. بنابراین به او کار نمی‌دهیم.  
(۱) با اضطراب (۲) ظاهراً (۳) حالت مصنوعی (۴) از روی احساسات
- بخش دوم: کلوز تست
۸۸. گزینه ۱ درست است.  
علم مهمی است زیرا تمدن و پیشرفت بستگی به همکاری افرادی که به‌صورت گروهی با هم زندگی می‌کنند دارد.  
(۱) علم (۲) الگو، نمونه (۳) وسیله (۴) دسترسی
۸۹. گزینه ۳ درست است.  
ترجمه داده شده است.  
(۱) از گرفتاری نجات دادن (۲) اقامت کردن (۳) متکی بودن به (۴) اصرار کردن
۹۰. گزینه ۳ درست است.  
علی‌رغم جنگ‌ها و اعمال ظالمانه که در تاریخ بیان گردیده انسان‌ها اکثر اوقات هم دیگر را یاری نمودند و بنابراین زندگی از بسیاری از جهات بهتر شده است.  
(۱) دیگری (۲) دیگران (۳) هم دیگر (۴) دیگر
۹۱. گزینه ۲ درست است.  
محصل جامعه‌شناس از روش رفتار کردن گروه‌های متفاوت افراد درس می‌گیرد.  
(۱) جستجو کردن (۲) رفتار کردن (۳) مقایسه کردن (۴) بازیافت کردن
۹۲. گزینه ۱ درست است.  
دانشجویان جامعه‌شناسی غالباً تعلیم و تربیت و دانش خود را جهت کمک به افرادی که بدبخت‌اند یا کسانی که در تفاهم با دیگران نیاز به کمک دارند به کار می‌برند.  
(۱) بدبخت (۲) نامناسب (۳) غیرمستول (۴) غیرمنطقی
- بخش سوم: درک مطلب‌ها
۹۳. گزینه ۴ درست است.  
طبق متن ماریا منتظری معتقد بود که .....  
(۱) کودکان باید توسط معلمان تعلیم داده شوند.  
(۲) آموزش خردسالان در سراسر جهان باید فراهم گردد.  
(۳) تهیه مواد درسی مناسب وظیفه معلم نیست.  
(۴) کودکان باید مجاز باشند خودآموزی نمایند.
۹۴. گزینه ۳ درست است.  
بر طبق متن کدام جمله صحیح نمی‌باشند.  
(۱) بهترین روش تدریس با بازی بود.  
(۲) فردریک فرابل از مخالفین کلیه تدریس‌های رسمی بود.  
(۳) در مهد کودک‌ها، بازی بسیار کم بود و تأکید زیاد بر تدریس رسمی بود.  
(۴) در تعدادی از کشورهای اروپایی بعد از اینکه ایده‌های فرابل درک شد مهد کودک‌هایی به‌وجود آمد.



۹۵. گزینه ۴ درست است.  
معلم مجبور بود در کلاس بچرخد تا .....  
(۱) مانند مدارس عمومی کودکان را سازماندهی کند.  
(۲) کودکان را در فرانسه، بریتانیا و ایتالیا آموزش دهد.  
گزینه ۳ درست است.
۹۶. بهترین عنوان برای متن می تواند ..... باشد.  
(۱) اولین مدرسه آلمانی  
(۲) تاریخ آموزش پیش دبستان  
گزینه ۴ درست است.
۹۷. کلیه مطالب زیر از ویژگی های میلیونرهای جوان می باشند به جز .....  
(۱) هوشیار بودن  
(۲) بصیرت داشتن  
گزینه ۲ درست است.
۹۸. کدام جمله درباره میلیونرهای جوان درست نیست؟  
(۱) آنها زندگانی تجار موفق را بررسی می کنند.  
(۲) سخت کار می کنند تا سایر افراد را به داشتن نظریه خوب تشویق نمایند.  
(۳) خطرپذیر هستند چون معمولاً دارای مسئولیت خانوادگی نمی باشند.  
(۴) از اینترنت برای امتحان عقاید جدید استفاده می کنند.  
گزینه ۴ درست است.
۹۹. کدام یک از این افراد جوان از ایده خلاقان سود نصیبشان شد؟  
(۱) کریس متیل استادت  
(۲) سین بل نیک  
گزینه ۳ درست است.
۱۰۰. طبق متن، موفقیت در شغل بستگی دارد بر .....  
(۱) آغاز به زندگی در شرایط خوب در هر جای که هستند  
(۲) سعی کردن برای آموختن روش های جدید کسب درآمد  
(۳) پیدا کردن راه حل هایی برای رفع مشکلات یا برآورده کردن نیاز مخصوص  
(۴) استفاده از اینترنت و کسب بازخورد فوری از آنچه که به کار می آید و آنچه که به کار نمی آید

(۴) همه آنها

(۳) کاترین کوک

### زمین شناسی

۱۰۱. گزینه ۴ درست است. اطلاعات مربوط به مناطق غیرقابل دسترس زمین مانند ویژگی های هسته زمین به کمک ابزار و وسایل و کارشناسان شاخه ژئوفیزیک مورد مطالعه قرار می گیرند.
۱۰۲. گزینه ۲ درست است.  
رطوبت مطلق عبارت است از: جرم بخار آب موجود در واحد حجم هوا، در گزینه درست جرم برحسب گرم و واحد حجم برحسب متر مکعب آمده است.
۱۰۳. گزینه ۲ درست است.  
وقتی موجی از سطح آب می گذرد، ذرات آب در قسمت سطحی حرکتی دایره ای شکل دارند. قطر این دایره ها با افزایش عمق، کاهش می یابد و در عمقی معادل نصف طول موج ایجاد شده قطر دایره ها به صفر می رسد و عملاً از اثر موج تأثیری پیدا نمی کند و حرکتی نخواهد داشت.
۱۰۴. گزینه ۴ درست است. سختی آب را بر اساس مقدار یون های کلسیم و منیزیم موجود در آن تعیین می کنند. هر چه مقدار این یون ها، بیشتر باشد، آب سخت تر و هر چه مقدار این یون ها کمتر باشد، سختی آن کمتر می باشد.
۱۰۵. گزینه ۲ درست است. کانی ارتوکلاز، نوعی فلدسپات است و سطح شکست در فلدسپات ها، ۲ جهتی می باشد.
۱۰۶. گزینه ۱ درست است. پتاسیم در میان ۸ عنصر فراوان پوسته زمین، در رتبه هفتم قرار دارد و منیزیم در رتبه هشتم، کلسیم و من هم مقدار بسیار پایینی تری نسبت به هشت عنصر فراوان دارند.
۱۰۷. گزینه ۳ درست است. در بافت پورفیری بلورهای درشت در زمینه ای فاقد بلور یا ریز بلور قرار دارند. وجود این بافت حاکی از آن است که سنگ در دو مرحله سرد شده است. مرحله اول در اعماق (درشت بلورها) و مرحله دوم در مسیر حرکت و نزدیک شدن به سطح زمین (ریز بلورها) و یا در سطح زمین که خمیره سنگ، به سرعت سرد شده (فاقد بلور) است.
۱۰۸. گزینه ۴ درست است. قابلیت انحلال کلسیم کربنات، به مقدار کربن دی اکسید موجود در آب بستگی دارد، چون این گاز در آب گرم کمتر از مقدار آن در آب سرد است، آهک در آب گرم زودتر به حد اشباع می رسد و زودتر ته نشین می شود. کاهش فشار آب هم سبب خروج کربن دی اکسید از آب می شود. به هم خوردگی آب (آشفتگی آب) هم سبب خروج گاز کربن دی اکسید از آب می شود. بنابراین هر سه عامل «افزایش دما، کاهش فشار و آشفتگی آب»، سبب کاهش کربن دی اکسید محلول در آب شده و کلسیم کربنات در دهانه چشمه ها رسوب می کند.
۱۰۹. گزینه ۳ درست است. کوکینا از صدف خردشده دو کفهای تشکیل شده و چون این جانداران در دریا زندگی می کنند، برای تشکیل این سنگ محیط دریا لازم است. کوارتزیت و مرمر بر اثر دگرگونی و برش ها هم ممکن است در گسل ها یا در مناطق ریزشی دامنه کوه ها تشکیل شوند.
۱۱۰. گزینه ۲ درست است. در دگرگونی حرکتی - حرارتی، سنگ ها در میان دو نیروی جانبی که باعث ایجاد چین خوردگی و رشته کوه می شود، قرار می گیرند.
۱۱۱. گزینه ۱ درست است. میکای سفید چون در مراحل آخری سرد شدن ماگما تشکیل می شود (فشار و دمای کم) با شرایط موجود در سطح زمین هماهنگی بیشتری دارد و نسبت به عوامل هوازدگی مقاوم تر است و دیرتر از سه کانی دیگر هوازده می شود.
۱۱۲. گزینه ۱ درست است. در این مناطق به علت بالا بودن دما و باران فراوان، خاک های ضخیمی تشکیل می شود. ولی به علت خروج مواد محلول، این خاک ضخیم حاصل خیزی خوبی ندارد.
۱۱۳. گزینه ۳ درست است. وقتی دو شهر ظهر شرعی یکسانی داشته باشند، به طور حتم در روی یک نصف النهار قرار دارند. نصف النهارها هم خطوط فرضی هستند که از دو قطب زمین عبور می کنند بنابراین، دو شهر می توانند هر دو در نیمکره شمالی یا جنوبی و یا، یکی در نیمکره شمالی و دیگری در نیمکره جنوبی باشند، ولی نمی توانند در روی دو نصف النهار مختلف یعنی یکی شرق یا غرب دیگری باشد.



۱۱۴. گزینه ۳ درست است. معمولاً روی یک مجموعهٔ فیولیتی را رسوب می‌پوشاند بنابراین بالاترین لایه یک مجموعه فیولیتی که بازالت‌های بالشی باشد در همه جا زیر رسوبات است. این لایهٔ بازالتی در قسمت زیرین هم با دایک‌های صفحه‌ای در تماس است.
۱۱۵. گزینه ۲ درست است. آرایش دانه‌ها (جهت مغناطیسی دانه‌های مانیئتیت سنگ) در گدازه‌های زمان‌های مختلف با هم تفاوت دارند. یعنی در زمان‌های مختلف میدان مغناطیسی زمین جهت متفاوتی را نشان می‌دهد.
۱۱۶. گزینه ۱ درست است. موناوآ و کیلوا هر دو از جزایر آتشفشانی هاوایی تا گودال التوشین هستند و در میانه‌های یک ورقه لیتوسفری قرار گرفته‌اند.
۱۱۷. گزینه ۳ درست است. نقطه‌ای در روی زمین که به طور مستقیم در بالای کانون واقع شده است و امواج حاصل از زمین‌لرزه زودتر از بقیه نقاط به آن جا می‌رسند را مرکز سطحی و یا به طور ساده مرکز بیرونی زمین‌لرزه می‌نامند.
۱۱۸. گزینه ۴ درست است. هر ۴ گزینه از مواردی هستند که برای انسان سودمندند که در آن ۳ گزینه به صورت محلی و فقط برای محل اطراف یک آتشفشان سودمندترند ولی برای دانشمندان که منافع کار آن‌ها برای همهٔ موجودات کره زمین است، دسترسی به اطلاعات چگونگی به وجود آمدن و تغییرات کرهٔ زمین بسیار مهم‌تر است که می‌توان به کمک فعالیت‌های آتشفشانی به آن‌ها دست پیدا کرد.
۱۱۹. گزینه ۱ درست است. در یک گسل معکوس (رانده) اگر زاویه سطح گسل با سطح افق کمتر از ۱۰ درجه و مقدار جابه‌جایی بیشتر از یک کیلومتر باشد، گسل را «رورانده» می‌نامند.
۱۲۰. گزینه ۲ درست است. شکل «ریپل مارک» از نوع نامتقارن را نشان می‌دهد. این نوع ریپل مارک جهت حرکت عامل ایجاد کننده (باد، آب) را نشان می‌دهد. باید توجه داشت این نوع ریپل مارک نمی‌تواند سطح بالایی یا پایینی لایه را مشخص کند.
۱۲۱. گزینه ۳ درست است. اگر همهٔ کربن را  $\frac{A}{A}$  یعنی یک در نظر بگیریم، خواهیم داشت:  $\frac{1}{A} \rightarrow \frac{2}{A} \rightarrow \frac{4}{A} \rightarrow \frac{8}{A}$  که به این معنی است که  $\frac{1}{A}$  کربن رادیواکتیو باقی مانده و  $\frac{7}{A}$  آن تخریب شده است. برای این عمل ۳ نیمه عمر گذشته و چون نیمه عمر کربن رادیو اکتیور حدود ۵۷۰۰ سال است بنابراین نزدیک‌ترین عدد به  $3 \times 5700$  همان گزینه ۳ است.
۱۲۲. گزینه ۴ درست است. در حالی که دوران مزوزوئیک را دوران خزندگان می‌نامند ولی نخستین خزندگان در دوره کربونیفر بر روی زمین ظاهر شده‌اند.
۱۲۳. گزینه ۱ درست است. در تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی، چگونگی بیرون‌زدگی سنگ بسیار مهم است. چون در بیابان‌ها پوشش گیاهی وجود ندارد و مقدار خاک هم بسیار کم است، بنابراین تهیهٔ نقشه‌های زمین‌شناسی در این مناطق، راحت‌تر است.
۱۲۴. گزینه ۴ درست است. باید توجه داشت در رسم منحنی‌ها، زمانی که نیم‌رخ از بین دو منحنی عبور می‌کند و منحنی‌ها را قطع نمی‌کند، معمولاً ارتفاع منحنی تغییر چندانی نمی‌کند.
۱۲۵. گزینه ۴ درست است. به علت میزان ناخالصی‌ها یا بزرگی و کوچکی مولکول‌های نفت، به منابع استخراج شده نام‌های مختلفی می‌دهند. اصطلاح نفت شیرین را برای منابع نفتی که میزان گوگرد کمی دارند، به کار می‌برند.

### ریاضی

۱۲۶. گزینه ۱ درست است.

مجموع فراوانی نسبی داده‌ها برابر ۱ است.

$$0,12 + \alpha + 0,4 + 0,15 = 1 \Rightarrow \alpha = 0,33$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f_j x_j}{n} = \sum \frac{f_j}{n} x_j = 0,12(8) + 0,33(10) + 0,4(12) + 0,15(14)$$

پس

$$\bar{x} = 0,96 + 3,3 + 4,8 + 2,1 = 11,16$$

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

میانگین  $12/5$  و انحراف معیار جذر واریانس برابر  $1/5$  است. در بازه  $(12/5 + 1/5, 12/5 - 1/5)$  یعنی به فاصله یک انحراف معیار از میانگین ۶۸ درصد جامعه موجود است.

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

در تابع یک به یک از دوتایی‌های  $(m, 3), (-1, 3)$  نتیجه می‌شود  $m = -1$

در تابع از دوتایی‌های  $(-2, 2), (-2, a)$  نتیجه می‌شود  $a = 2$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

مخرج کسرها گویا شوند.

$$\sqrt{2} - 1 + \sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{4} - \sqrt{3} + \dots + \sqrt{81} - \sqrt{80} = 9 - 1 = 8$$

۱۳۰. گزینه ۲ درست است

فرض  $a, b, c$  سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند.

بنابراین:

$$a + b + c = 26 \Rightarrow a + c = 26 - b$$

$$\begin{cases} a^2 + b^2 + c^2 = 364 \\ b^2 = ac \end{cases} \Rightarrow a^2 + c^2 + ac = 364 \Rightarrow (a+c)^2 - ac = 364$$

در نتیجه:

$$(26-b)^2 - b^2 = 264 \Rightarrow 676 - 52b + b^2 - b^2 = 264$$

بنابراین:

$$52b = 676 - 264 = 412 \Rightarrow b = 8$$

$$\begin{cases} ac = 36 \Rightarrow (20-c)c = 36 \Rightarrow -c^2 + 20c = 36 \\ a+c = 20 \Rightarrow a = 20-c \end{cases}$$

در نتیجه:

$$c^2 - 20c + 36 = 0 \Rightarrow (c-2)(c-18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} c=2 \Rightarrow a=18 \\ c=18 \Rightarrow a=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2, 6, 18 \\ 18, 6, 2 \end{cases} \Rightarrow 2+6+1+8=17$$

بنابراین:

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$\log_6^2 = \log_6^{6 \times 2} = \log_6^6 + 2 \log_6^2 = 1 + 2 \frac{1}{\log_6^2} = 1 + \frac{2}{\log_2^2 + \log_3^2}$$

پس حاصل به صورت  $1 + \frac{2}{1+a} = \frac{a+3}{a+1}$  است.

۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

از رابطه بین جمع و ضرب ریشه‌ها استفاده شود.

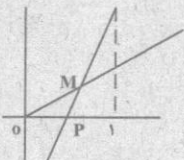
$$x' + x'' = \frac{3}{m+1}$$

$$x'x'' = \frac{m}{m+1} \Rightarrow x'' = \frac{1}{m+1}, x' = \frac{2}{m+1}$$

$$x' = 2x''$$

پس:

$$m = -2, 1 \text{ در نتیجه } m^2 + m - 2 = 0 \text{ یا } \frac{2}{(m+1)^2} = \frac{m}{m+1}$$



۱۳۳. گزینه ۲ درست است.

شیب خط  $y = \sqrt{3}x$  برابر  $m_1 = \frac{\sqrt{3}}{1}$  است پس این خط با محور  $x$  ها

زاویه  $30^\circ$  می‌سازد پس مثلث OMP متساوی‌الساقین است در نتیجه زاویه

خط مطلوب با محور  $x$  ها  $60^\circ$  است.  $m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$  معادله خط  $y-1 = \sqrt{3}(x-\sqrt{3})$  عرض از مبدأ این خط  $-2$  است.

۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = 1 + \frac{1}{\frac{2x-3}{1-x} + 2} = 1 + \frac{1-x}{-1} = x$$

طول نقطه تلاقی دو تابع  $y+2x=6$ ,  $y=x$  به صورت  $2x=6$  یا  $x=3$  است.

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.

در رابطه  $f(x) + xf(-x) = x^2 + x$  داریم

$$\begin{cases} f(2) + 2f(-2) = 6 \\ f(-2) - 2f(2) = 2 \end{cases}$$

با حذف  $f(-2)$  خواهیم داشت  $5f(2) = 6-4$  پس  $f(2) = 0,4$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به دایره مثلثاتی جملات خلاصه می‌شوند

$$2 \sin(\pi + \alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = 0$$

$$-2 \sin \alpha + \sin \alpha + 2 \cos \alpha = 0 \Rightarrow \sin \alpha = 2 \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 2$$



با استفاده از روابط مثلثاتی  $2\alpha$  داریم

$$\frac{2 \tan \frac{\alpha}{2}}{1 - \tan^2 \frac{\alpha}{2}} = 2 \Rightarrow \tan^2 \frac{\alpha}{2} + \tan \frac{\alpha}{2} - 1 = 0$$

$$2 \tan \frac{\alpha}{2} = \sqrt{5} - 1 \text{ یا } \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \text{ پس}$$

۱۳۷. گزینه ۱ درست است.

از تقاطع منحنی با محور  $X$  ریشه مضاعف حاصل شود.

$$(m+2)x^2 - 2x + m = 0 \Rightarrow \Delta = 9 - 4m(m+2) = 0$$

$$4m^2 + 16m - 9 = 0 \Rightarrow m^2 + 4m - \frac{9}{4} = 0 \Rightarrow m = -\frac{9}{2}, \frac{1}{2}$$

چون منحنی در بالای محور  $X$ ها است عدد مثبت  $\frac{1}{2}$  مورد قبول است.

۱۳۸. گزینه ۱ درست است.

$$10^\circ + 55^\circ = 90^\circ - 25^\circ \Rightarrow \tan(10^\circ + 55^\circ) = \cot 25^\circ \Rightarrow \frac{\tan 10^\circ + \tan 55^\circ}{1 - \tan 10^\circ \tan 55^\circ} = \frac{1}{\tan 25^\circ}$$

در نتیجه مجموع ضرب دونه دو تانژانتها برابر با ۱ است.

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

تابع  $[x^2]$  در نقاط  $2, \sqrt{3}, \sqrt{2}, 1, 0, -1$  ناپیوسته است پس تعداد نقاط ناپیوسته آن ۵ می باشد.

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

مشتق  $U^n$  برابر  $nu'u^{n-1}$  است.

$$y = \left(\frac{2x-5}{2x+2}\right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow y' = \frac{1}{2} \left(\frac{19}{(2x+2)^2}\right) \left(\frac{2x-5}{2x+2}\right)^{-\frac{1}{2}}$$

به ازای  $X=2$  مقدار مشتق:

$$\frac{1}{2} \times \frac{19}{64} \times (-\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} = \frac{19}{48}$$

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

$$P(A) = \frac{2}{3}P(B), P(B) = \frac{2}{4}P(C), P(A) + P(B) + P(C) = 1$$

پس خواهیم داشت

$$\frac{2}{3}P(C) + \frac{2}{4}P(C) + P(C) = 1 \Rightarrow P(C) = \frac{4}{13}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = \frac{9}{13} \text{ در نتیجه}$$

۱۴۲. گزینه ۴ درست است.

احتمال دو جمله‌ای است که موفقیت‌ها ۳ و ۴ و ۵ باشند.

$$P = \binom{5}{2} \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \binom{5}{4} \left(\frac{2}{3}\right)^4 \left(\frac{1}{3}\right) + \binom{5}{5} \left(\frac{2}{3}\right)^5 \Rightarrow P = \frac{80 + 80 + 32}{3^5} = \frac{64}{81}$$

۱۴۳. گزینه ۱ درست است.

عدد  $a$  برابر حد تابع در نقطه  $X=1$  است. اگر  $X \rightarrow 1$  می توان نوشت  $X=1+t$   $t \rightarrow 0$

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

پس  $a = -\pi$

۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

مخرج کسر گویا شود

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



۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

در دنباله  $\left\{ \frac{n+1}{2n+5} \right\}$  داریم  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{2n+5} = \frac{1}{2}$  جملات دنباله در بازه  $\left[ \frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right]$  تغییر می‌کند و صعودی است

با افزایش  $n$  عدد دنباله افزایش دارد پس دنباله  $\left\{ \frac{n+1}{2n+5} \right\}$  صعودی و کران دار است.

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.

مشتق تابع در نقطه  $(3, 1)$  تعیین شود.

$$2yy' - \frac{1+y'}{2\sqrt{x+y}} + 2x = 0$$

شیب خط قائم

$$2y' - \frac{1+y'}{2} + 6 = 0 \Rightarrow 2y' + 2x = 0 \Rightarrow -\frac{1}{y'} = \frac{y}{2x}$$

معادله خط قائم  $y-1 = \frac{y}{2x}(x-3)$  که عرض از مبدأ آن  $1 - \frac{21}{22} = \frac{2}{22}$  می‌باشد.

۱۴۷. گزینه ۴ درست است.

الزاماً مشتق اول و دوم هر دو مثبت‌اند

$$f(x) = \frac{x^2 - 2x}{x+1} = x - 2 + \frac{2}{x+1} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{2}{(x+1)^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{4}{(x+1)^3}$$

$$\begin{cases} 1 - \frac{2}{(x+1)^2} > 0 \\ \frac{4}{(x+1)^3} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x+1)^2 > 2 \\ x+1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+1 > \sqrt{2} \\ x > -1 + \sqrt{2} \end{cases}$$



پس بازه مطلوب  $(-1 + \sqrt{2}, +\infty)$  است.

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

نمودار تابع  $y = x^2 - 6x^2$  رسم شود.

$$y' = 2x^2 - 12x = 0 \Rightarrow x = 0, 4 \Rightarrow y = 0, -32$$

خط افقی  $y = m$  بین ماکزیمم و می‌نیمم تابع تغییر کند منحنی را در سه نقطه قطع می‌کند.

$$-32 < m < 0$$

۱۴۹. گزینه ۴ درست است.

معادله کلی دایره به صورت  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  است با در نظر گرفتن سه نقطه مفروض.

$$\begin{cases} 1+a+c=0 \\ 13-2a+3b+c=0 \\ 10+3a-b+c=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+c=-1 \\ 7a+4c=-43 \end{cases} \Rightarrow a=-13, c=12, b=-17$$

شعاع دایره  $x^2 + y^2 - 13x - 17y + 12 = 0$  برابر است با  $R = \sqrt{\frac{169}{4} + \frac{289}{4}} - 12$  پس قطر دایره  $2R = \sqrt{410}$  است.

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.

نقطه تلاقی مجانب‌های هذلولی مرکز آن است. معادله استاندارد هذلولی نوشته شود

$$4\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - 9\left(y - 1\right)^2 = -8$$

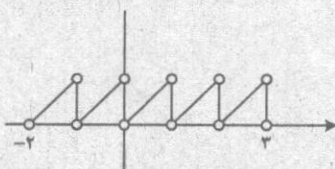
مرکز هذلولی  $\left(-\frac{1}{2}, 1\right)$  است.

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

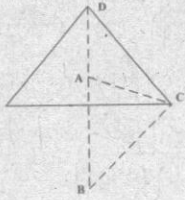
شکل تابع متناوب  $f(x) = x - [x]$  در بازه  $[-2, 3]$  رسم شود

برد تابع  $[0, 1)$  است. انتگرال معین مساحت ۵ مثلث قائم‌الزاویه

به اضلاع قائم ۱ می‌باشد پس مقدار آن  $5\left(\frac{1}{2}\right) = 2,5$



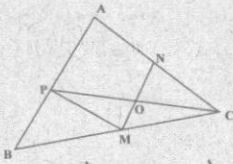
۱۵۲. گزینه ۴ درست است.



در مثل قائم‌الزاویه CAB داریم  $B = 30^\circ$ ,  $A = 60^\circ$ ,  $C = 90^\circ$   
 پس  $CB = CD = a$  است. در نتیجه  $AB = \frac{2\sqrt{3}}{3}a$  یا  $\frac{\sqrt{3}}{2}AB = a$

۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

نقطه O وسط CP, MN است. میانه هر مثلث مساحت آن را نصف می‌کند.

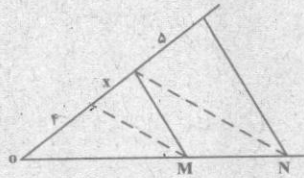


$$S_{OPM} = \frac{1}{4}(S_{PMC}) = \frac{1}{4}\left(\frac{1}{2}S_{PBC}\right) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}S_{ABC}$$

پس نسبت مساحت مثلث OPM به مساحت مثلث ABC برابر  $\frac{1}{8}$  است به صورت درصد  $\frac{1}{8} \times 100 = 12,5$

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

بنا به قضیه تالس داریم



پس خواهیم داشت

$$\frac{OM}{ON} = \frac{4}{x+4} = \frac{x+4}{9+x}$$

$$(x+4)^2 = 4(9+x) \Rightarrow x^2 + 4x - 20 = 0 \Rightarrow x = -2 + 2\sqrt{6}$$

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

قطر مکعب برابر قطر کره است، اگر شعاع کره R باشد.

$$a\sqrt{3} = 2R \Rightarrow a = \frac{2R}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\left(\frac{2R}{\sqrt{3}}\right)^3} = \frac{\pi\sqrt{3}}{2}$$

### زیست‌شناسی

۱۵۶. گزینه ۳ درست است. سلول‌های بافت کلاتشیم دیوارهٔ دومین ندارند. در بخش خارجی پوست ساقهٔ جوان قرار دارند. سلول‌های کلرانسیم دور تا دور رگبرگ‌های گیاهان C<sub>4</sub> را احاطه می‌کنند.

۱۵۷. گزینه ۱ درست است. مونوسیت‌های خارج شده از مویرگ که ماکروفاژ نام دارند، پروتئین‌های مکمل تولید می‌کنند. مونوسیت‌ها از آگرانولوسیت‌ها هستند. اینترفرون به سلول‌های سالم متصل می‌شود.

۱۵۸. گزینه ۴ درست است. هنگام حرکت فرد، مایع، مادهٔ ژلاتینی و مژک‌ها در یک جهت حرکت می‌کنند. با تحریک سلول‌های مژکدار، پیام عصبی به مغز ارسال می‌شود.

۱۵۹. گزینه ۲ درست است. برخی از آنزیم‌های محدودکننده مولکول DNA را به‌طور عمودی برش می‌دهند و بیش‌تر آن‌ها، انتهای چسبیده ایجاد می‌کنند. آنزیم‌های باکتریایی هستند. باکتری‌ها هسته ندارند.

۱۶۰. گزینه ۲ درست است. احتمالاً ابتدا هتروتروف‌های بی‌هوازی و سپس اتوتروف‌های بی‌هوازی و سیانوباکتری‌ها و بعد از آن‌ها هتروتروف‌ها و اتوتروف‌های هوازی به وجود آمده‌اند. طبق نظریهٔ درون همزیستی، هتروتروف‌های هوازی توسط پروکاریوت بزرگ بلعیده شد و پیش یوکاریوت‌ها را به‌وجود آورده‌اند.

۱۶۱. گزینه ۳ درست است. ماهی‌ها و وزغ‌ها آمونیاک و اوره دفع می‌کنند. بی‌مهرگان خشکی مثل حشرات اوریک اسید دفع می‌کنند.

۱۶۲. گزینه ۴ درست است. جسم سلولی گیرنده‌های حساس به ترکیبات شیمیایی موجود در هوا، در میان سلول‌های پوششی بینی و حساس به نور، در لایه‌ای مجاور زجاجیه و حساس به تغییرات دما، درون ریشهٔ پشتی نخاع قرار دارند.

۱۶۳. گزینه ۱ درست است. اتصال گلوکاگون به گیرندهٔ غشایی سبب فعال شدن آنزیم متصل به غشای درونی سلول می‌شود. هورمون‌های T<sub>۳</sub> و T<sub>۴</sub> تیروئید نیز گیرندهٔ درون سلولی دارند. هیپوتالاموس هورمون‌های متنوع‌تری نسبت به هیپوفیز می‌سازد.

۱۶۴. گزینه ۱ درست است. انتخاب طبیعی در مواردی مانند گسلنده ممکن است سبب افزایش تنوع شود. برتری افراد ناخالص سبب حفظ تنوع می‌شود. سبب افزایش تنوع نمی‌شود. فراوانی نسبی ال‌ها در آمیزش‌های غیرتصادفی تغییر نمی‌کند.

صفحات ۹۶، ۱۰۰، ۱۰۸ و ۱۰۹ سال چهارم



گروه علوم تجربی (پیش)

۱۶۵. گزینه ۲ درست است. حاصل فعالیت RNA پلی‌راز II علاوه بر mRNA نابالغ، RNAهای کوچک هم است که کدون آغاز ترجمه ندارند. صفحه ۹ سال چهارم
۱۶۶. گزینه ۳ درست است. در مهره‌داران برخی از سلول‌های کیسه‌هوائی سورفاکتانت می‌سازند. صفحات ۷۷، ۷۰، ۷۰، ۷۰ سال دوم و ۲۴ و ۴۴ سال سوم
۱۶۷. گزینه ۱ درست است. لنفوسیت‌های T نابالغ از طریق خون وارد تیموس می‌شوند. باتوجه به شکل صفحه ۱۳ هر لنفوسیت یک نوع گیرنده آنتی‌ژنی دارد. پادتن‌ها با اتصال به آنتی‌ژن‌ها، آن‌ها را غیرفعال می‌کنند.
۱۶۸. گزینه ۲ درست است. کیاسمای بینایی بخش مرتبط با دستگاه لیمبیک نیست. مجرای سیلویوس، بین برجستگی‌های چهارگانه و مغز میانی قرار دارد. صفحات ۴۰، ۴۰، ۴۰، ۵۰، ۵۱ سال سوم
۱۶۹. گزینه ۴ درست است. آغازیان پرسلولی برخلاف گیاهان و جانوران، ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی به‌وجود نمی‌آورند.  $\frac{1}{3}$  از اوگلناها کلروپلاست دارند، روزن‌داران در ماسه‌های دریا، یا به‌صورت چسبیده به بدن جانداران دیگر زندگی می‌کنند. صفحات ۲۲۶، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۵ سال چهارم
۱۷۰. گزینه ۴ درست است. در جمعیت‌های تعادلی در محیطی که تقریباً اشباع است، رقابت شدید است. صفحه ۱۳۸ سال چهارم
۱۷۱. گزینه ۳ درست است. با آزاد شدن مرزوئیت‌ها و مواد سمی از گلبول‌های قرمز، تب و لرز در شخص بروز می‌کند. صفحات ۲۴۲ و ۲۴۳ سال چهارم
۱۷۲. گزینه ۲ درست است. تعرق، سبب افزایش پدیده خیاب‌دارشدگی می‌شود. روزنه‌های آبی بسته نمی‌شوند تا تعریق متوقف شود. پلاسمولیز سبب بسته شدن سلول‌های لگه‌پان روزنه می‌شود. صفحات ۹۶، ۹۷ و ۹۸ سال دوم
۱۷۳. گزینه ۱ درست است. غلاف، از ساقه‌های جوان تک‌لپه‌ای‌ها محافظت می‌کند. دانه ذرت رسیده یک لپه دارد. هم‌زمان با خروج لپه از خاک، اندوخته دانه ذرت وجود دارد. صفحه ۲۰۴ و شکل ۱-۱۰ سال سوم
۱۷۴. گزینه ۴ درست است.  $2n = 4n = 7 \leftarrow n = 7 \leftarrow$  در مرحله متافاز II هر سلول دارای دو مجموعه کروموزوم است یعنی  $2n = 14$  یعنی سلول‌های حاصل دیپلوئید هستند، نه هاپلوئید. صفحات ۱۴۰ و ۱۴۱ سال سوم
۱۷۵. گزینه ۳ درست است.

$$AA + 2Aa + aa = 1$$

$$\frac{4}{4} \left( \frac{9}{25} + \frac{12}{25} + \frac{4}{25} \right) = \frac{25}{25} \Rightarrow \frac{36}{100} + \frac{48}{100} + \frac{16}{100} = \frac{100}{100}$$

تعداد آل‌های A در جمعیت ۱۰۰ نفری  $\frac{36 \times 2 + 48}{100 \times 2} = \frac{120}{200}$

$$\frac{48 \times 1 + 16 \times 2}{100 \times 2} = \frac{80}{200}$$

تعداد آل‌های a در جمعیت ۱۰۰ نفری  $\frac{80}{200}$

$$\frac{120}{200} \times \frac{1}{6} = 20 \quad 120 - 20 = 100 \quad 80 + 20 = 100$$

تعداد آل‌های A در جمعیت جدید  $80 + 20 = 100$  تعداد آل‌های a  $120 - 20 = 100$

$$A = a = 100$$

۱۷۶. گزینه ۱ درست است. متیونین می‌تواند از جمله آمینواسیدهای دیگر رشته پلی‌پپتید باشد. کدون پایان به جایگاه P ریبوزوم وارد نمی‌شود. صفحات ۱۵، ۱۶ و ۱۷ سال چهارم

۱۷۷. گزینه ۲ درست است. کبک‌های مخاطی پلاسمودیومی، پلاسمودیوم ایجاد می‌کنند. معمولاً بازیدومیست‌ها با ریشه گیاهان هم‌زیستی دارند. در خزه گیان هاگ محصول مستقیم میوز است.

۱۷۸. گزینه ۲ درست است. انقباض ماهیچه چهارسر ران، ممکن است از نوع تنوس یا ایزوتونیک باشد. تنفس سلولی آن ممکن است از نوع هوازی یا بی‌هوازی باشد. در هر صورت با خروج کلسیم از لوله‌های عرضی شبکه آندوپلاسمی، انقباض شروع می‌شود. صفحات ۱۱۷ سال دوم و ۱۹۶ تا ۲۰۰ سال چهارم

۱۷۹. گزینه ۳ درست است. فقط زمانی که سلول تخم تشکیل یافته باشد، سلول در حال تقسیم از لوله فالوپ عبور می‌کند. در غیر این صورت تخمک لقاح نیافته از لوله عبور می‌کند. صفحات ۲۲۷ تا ۲۴۲ سال سوم

۱۸۰. گزینه ۴ درست است. انتقال دهنده‌ها با پدیده آگزوسیتوز وارد فضای سیناپسی می‌شوند. همیشه سبب فعال شدن سلول پش‌سیناپسی نمی‌شوند. صفحات ۲۴ و ۲۵ سال سوم

۱۸۱. گزینه ۱ درست است.



سه برش در هر مولکول

$$5 \times 3 = 15 \text{ DNA قطعه } 15 \times 2 = 30$$

انتهای چسبیده



چهار برش در هر مولکول

$$3 \times 4 = 12 \text{ تعداد برش } \left\{ \begin{array}{l} 9 \times 2 = 18 \text{ DNA} \\ 6 \times 1 = 6 \text{ DNA} \end{array} \right.$$

$$3 \times 5 = 15 \text{ تعداد قطعات}$$

$$15 + 9 = 24 \text{ جایگاه برش / 24 مورد از کل قطعات هر کدام دارای دو انتهای چسبیده‌اند.}$$



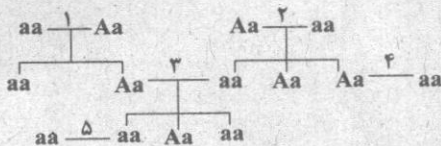
۱۸۲. گزینه ۳ درست است. در همه قارچ‌های پرسلولی که تولیدمثل جنسی دارند، زیگوت حاصل از لقاح، تنها هسته  $2n$  کروموزومی در قارچ‌ها است. صفحات ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹ سال چهارم
۱۸۳. گزینه ۴ درست است. رفتار انتخاب جفت در بسیاری از بی‌مهرگان و مهره‌داران دیده می‌شود. صفات چشم‌گیر می‌تواند موجب کاهش نزاع بین نرها شود. انتخاب طبیعی اغلب سبب کاهش گوناگونی در جمعیت می‌شود.
۱۸۴. گزینه ۱ درست است. لوله‌های پروتئینی درون سلول قرار دارند و بخش قندی گلیکولیپید، در سطح خارجی غشا قرار دارد. مواد محلول در آب، می‌توانند از درون فسفولیپیدها عبور نکنند. غشا سلول‌های گیاهی کلاسترول ندارد.
۱۸۵. گزینه ۴ درست است. هورمون ضدادراری رگ‌های خونی را تنگ می‌کند. هورمون‌های هیپوتالاموسی به‌طور غیرمستقیم رشد گامت‌ها را تنظیم می‌کنند و جسم زرد تا چند هفته پروژسترون تولید می‌کند.
- صفحات ۸۹، ۹۰، ۲۴۲ سال سوم
۱۸۶. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} A_o \times BB = \frac{1}{2} B \\ Rr \times Rr = \frac{3}{4} R \\ xx^h \times xy = \frac{1}{2} xy \end{cases}$$

پسر سالم میان پسران

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16}$$

۱۸۷. گزینه ۴ درست است. مرحله اول تنفس (گلیکولیز) در همه موجودات مشترک و در زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود. باکتری‌های گوگردی، بی‌هوازی هستند و فتوسینتیم II ندارند. چرخهٔ کالوین در یوکاریوت‌ها درون استروما انجام می‌شود.
- صفحات ۱۸۰، ۱۸۳، ۱۹۶ و ۲۰۰ سال چهارم
۱۸۸. گزینه ۲ درست است. درون کیسهٔ گردهٔ نهاندانگان، محصول میوز هر سلول با کراسینگ اور حداکثر ۴ نوع هاگ ایجاد می‌کند. که با تقسیم میتوز هر هاگ، دو عدد گامت با زئوتیپ یکسان تشکیل می‌شود. نهاندانگان آرگن ندارند.
- صفحات ۱۹۳ تا ۱۹۸ سال سوم
۱۸۹. گزینه ۲ درست است. ترکیبات ثانویه، نخستین راه دفاعی اغلب گیاهان است، در گیاهان دانه‌دار، گامتوفیت در میان بافت‌های اسپوروفیت تشکیل می‌شود. صفحات ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۴۳، ۱۸۴ و ۱۹۶ سال چهارم
۱۹۰. گزینه ۳ درست است. این جمله از مشاهدات داروین است.
- صفحه ۱۵۰ سال چهارم
۱۹۱. گزینه ۱ درست است. گل‌های بعضی از گیاهان نیز حرکت تنجشی دارند. روزه‌های آبی، باز و بسته نمی‌شوند. به دلیل ساختار خاص لان‌ها امکان انتشار حباب از آوندی به آوند دیگر بسیار کم است.
- صفحات ۹۶، ۹۸ و ۱۲۶ سال دوم
۱۹۲. گزینه ۳ درست است.



در خانوادهٔ ۳ احتمال به دنیا آمدن پسری بیمار،  $\frac{1}{4}$  است.

$$\frac{1}{2} \text{ بیمار} \times \frac{1}{2} \text{ پسر} = \frac{1}{4}$$

۱۹۳. گزینه ۲ درست است. (پرسفید = b و پرسياه = B) - (منقار کوچک = l و منقار بزرگ = L)

$$P_1 \Rightarrow BBZ^LW \times bbZ^LZ^L \Rightarrow \frac{1}{2} BbZ^LZ^L + \frac{1}{2} BbZ^LW$$

مادهٔ پرسياه منقار بزرگ + نر پرسياه منقار بزرگ

$$P_2 \Rightarrow BbZ^LW \times BbZ^LZ^L \Rightarrow$$

$$\begin{cases} Bb \times Bb = \frac{1}{4} BB + \frac{2}{4} Bb + \frac{1}{4} bb \\ Z^LW \times Z^LZ^L = \frac{1}{4} Z^LZ^L + \frac{1}{4} Z^LZ^L + \frac{1}{4} Z^LW + \frac{1}{4} Z^LW \end{cases}$$

↓  
ماده‌ها  $\frac{1}{4}$

$$F_2 = \frac{1}{4} bb \times \frac{1}{4} Z^LW = \frac{1}{16} bbZ^LW$$

مادهٔ پرسفید منقار بزرگ

۱۹۴. گزینه ۲ درست است. در جلبک سبز کلامیدوموناس، زئوسپورها محصول مستقیم تقسیم میتوزاند.
۱۹۵. گزینه ۴ درست است. گیاهی که هاگ‌های ۲n کروموزومی ایجاد می‌کند، گیاهی است که به‌خاطر اشتباه در میوز و پدیده جدا نشدن کروموزوم‌ها به‌وجود آمده است، می‌تواند بازدانه یا نهان دانه باشد.
۱۹۶. گزینه ۱ درست است. هورمون‌های استروئیدی از آب میان بافتی به خون منتشر می‌شوند، هیپوتالاموس، هم‌ناقل عصبی و هم‌هورمون تولید و ترشح می‌کنند. گلوکوکورتیکوئید توسط ماکروفاژها تجزیه می‌شود.
۱۹۷. گزینه ۴ درست است. باکتری‌های گوگردی ارغوانی بی‌هوازی هستند و  $NAD^+$  را توسط پذیرنده‌های آلی بازسازی می‌کنند. در هم یوغی یکی از باکتری‌ها، بیلی دارد باکتری‌ها اغلب هتروتروف هوازی هستند.
۱۹۸. گزینه ۳ درست است. پرندگان اوره دفع نمی‌کنند. درون رگ شکمی کرم‌خاکی جهت حرکت خون به‌سوی انتهای بدن است. در ماهی، سرخرگی که خون وارد آبشش می‌کند، تیره است.
۱۹۹. گزینه ۱ درست است. جلبک‌های اسپروزیتر، هاگ تاژکدار تولید نمی‌کنند. در بیش‌تر جانداران، پس از تقسیم هسته سیتوپلاسم نیز تقسیم می‌شود. سلول‌های باکتری، گلزی ندارند.
۲۰۰. گزینه ۴ درست است. در گام ۲ چرخه کالوین، قند سه‌کربنی تولید می‌شود. در گام ۲ چرخه کالوین  $NADP^+$  بازسازی می‌شود. در گام ۲ کلیکولیز، ترکیب شش‌کربنی می‌شکند.
۲۰۱. گزینه ۳ درست است. در فصل تولیدمثل، تعداد افراد بالغ بسیار کم‌تر از گنجایش محیط است.
۲۰۲. گزینه ۱ درست است. منظور سوال، حشرات هستند، پشه‌ها، خون و حشرات گرده‌افشان، شیرۀ گل می‌خورند.
۲۰۳. گزینه ۲ درست است. رسوب کلسترول در کیسه صفرا یا مجاری خروج آن، مقداری از مواد رنگی صفرا وارد خون می‌شود.
۲۰۴. گزینه ۳ درست است.

$$2xz = 2 \times \frac{2}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{16}{49}$$

$$2zy = 2 \times \frac{2}{7} \times \frac{1}{7} = \frac{4}{49}$$

$$2xy = 2 \times \frac{1}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{8}{49}$$

$$\frac{16+4+8}{49} = \frac{28}{49} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow \text{زئوتیپ‌های ناخالص} = \frac{xz}{zy+xz+xy} = \frac{16}{28} = \frac{4}{7} \\ \longrightarrow \text{کل زئوتیپ‌ها} \end{array}$$

گرده‌ای با زئوتیپ ۷ روی  $\frac{4}{7}$  از زئوتیپ‌های ناخالص، لوله گرده ایجاد می‌کند.

۲۰۵. گزینه ۱ درست است. در اطراف هر نفرون دو شبکه مویرگی وجود دارد که شبکه اول آن بین دو سرخرگ تشکیل می‌شود. شبکه دوم مویرگی و مویرگ‌های دیگری که تغذیه بافت‌های کلیه را برعهده دارند، بین سرخرگ و سیاهرگ تشکیل می‌شوند. بنابراین حدود نیمی از مویرگ‌های هر کلیه، بین دو سرخرگ تشکیل یافته‌اند.

صفحات ۶۱، ۷۱، ۱۰۵ و ۱۱۹ سال دوم

### فیزیک

۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

$$\text{حجم آب} = V_1 = A_1 h_1 = (10 \times 20) \text{cm}^3 = 200 \text{cm}^3$$

$$\text{جرم آب} = m_1 = \rho_1 V_1 = (1 \times 200) \text{g} = 200 \text{g} = 0,2 \text{kg}$$

$$\text{حجم روغن} = V_2 = A_2 h_2 = (50 \times 20) \text{cm}^3 = 1000 \text{cm}^3$$

$$\text{جرم روغن} = m_2 = \rho_2 V_2 = (0,8 \times 1000) \text{g} = 800 \text{g} = 0,8 \text{kg}$$

$$\text{جرم مایع درون ظرف} = m = m_1 + m_2 = (0,2 + 0,8) \text{kg} = 1 \text{kg}$$

$$\text{فشار حاصل از مایع در کف ظرف} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = (1000 \times 10 \times 0,2 + 800 \times 10 \times 0,2) \text{Pa} = 3600 \text{Pa}$$

$$\text{مساحت کف ظرف} = A_1 = 10 \text{cm}^2 = 10^{-3} \text{m}^2$$

$$F = PA = 3600 \times 10^{-3} \text{N} = 3,6 \text{N}$$



\* می توان اندازه نیرویی که مایع ها بر کف ظرف وارد می سازند را به طریق زیر نیز محاسبه نمود.

$$F = (\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2) g A_1 = (1000 \times 0.2 + 800 \times 0.2) \times 10 \times 10 \times 10^{-4} \text{ N} = 3.6 \text{ N}$$

۲۰۷. گزینه ۲ درست است.

گرمایی که یخ می گیرد تا به صفر درجه سلسیوس برسد و ذوب شود، برابر گرمایی است که آب می دهد تا به صفر درجه سلسیوس برسد.

$$mc|\Delta\theta| = m'c'\Delta\theta' + m'L_F$$

$$m \times 4.2 \times 50 = 150 \times 2.1 \times 10 + 150 \times 336 \Rightarrow 210m = 2150 + 50400 \Rightarrow m = 255 \text{ g}$$

۲۰۸. گزینه ۴ درست است.

تصویر سقف  $2/8$  متر پشت آینه تشکیل می شود و فاصله چشم شخص تا تصویر سقف برابر  $(2/8 + 0.2)m = 3m$  خواهد شد. از تشابه مثلث ها می توان نوشت:

$$\frac{\text{طول ضلع تصویر}}{\text{طول آینه}} = \frac{3}{0.2} \Rightarrow \frac{\text{طول ضلع تصویر}}{0.2} = \frac{3}{0.2} \Rightarrow \text{طول ضلع تصویر} = 3m$$

$$\text{مساحت سطح تصویر} = (3 \times 3)m^2 = 9m^2$$

۲۰۹. گزینه ۲ درست است.

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{\Delta} \quad m = 0.2m = 20 \text{ cm}$$

نقطه را از روی محور  $4 \text{ cm}$  بالا می بریم، مثل این است که طول جسم  $4$  سانتی متر است.

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

$$\text{بزرگنمایی} = \frac{|q|}{p} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{طول تصویر} = \frac{1}{2} \times 4 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

یعنی تصویر  $2 \text{ cm}$  از محور دور می شود و به دلیل حقیقی بودن تصویر، جابه جایی این تصویر در خلاف جهت جابه جایی نقطه نورانی است، یعنی به سمت پایین می باشد.

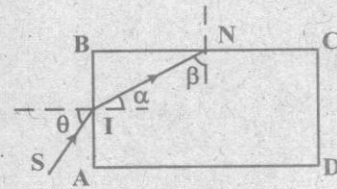
۲۱۰. گزینه ۳ درست است.

زاویه  $\beta$  باید برابر زاویه حد باشد. پس:

$$\sin \beta = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.25} = \frac{4}{5}$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{\sin \theta}{\sin \alpha} = n \Rightarrow \frac{\sin \theta}{3/5} = 1.25 \Rightarrow \sin \theta = \frac{3 \times 1.25}{5} = 0.75 \Rightarrow \theta = \text{Arcsin } 0.75$$



۲۱۱. گزینه ۳ درست است.

اگر فاصله هر یک از بارهای الکتریکی تا نقطه A را r فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$r = \sqrt{(6)^2 + (3\sqrt{2})^2} \text{ cm} = \sqrt{36 + 18} \text{ cm} = \sqrt{54} \text{ cm} = 3\sqrt{6} \text{ cm} = 0.03\sqrt{6} \text{ m}$$

بزرگی میدان هر یک از بارها در نقطه A با هم برابر است.

$$E_1 = E_2 = \frac{k|q|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 18 \times 10^{-6}}{54 \times 10^{-4}} \frac{\text{N}}{\text{C}} = 3 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

هر یک از میدان ها در نقطه A با راستای قائم زاویه  $\alpha$  می سازد که  $\cos \alpha = \frac{3\sqrt{2}}{r} = \frac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$  است.

$$\Rightarrow E_A = 2E_1 \cos \alpha = 2 \times 3 \times 10^7 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\text{N}}{\text{C}} = 2\sqrt{3} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۲۱۲. گزینه ۱ درست است.

اگر بزرگی نیروی قبلی را F و بزرگی نیروی بعدی را F' فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_2' q_1'}{q_2 q_1} = \frac{(\Delta q + q)(q)}{(\Delta q)(2q)} = \frac{6q^2}{10q^2} = \frac{6}{10} \Rightarrow F' = \frac{6}{10} F \Rightarrow F' - F = -\frac{4}{10} F = -\frac{40}{100} F$$



۲۱۳. گزینه ۲ درست است.

انرژی ذخیره شده در خازن را حساب می‌کنیم.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times (5000)^2 J = 125 J$$

$$P = \frac{U}{\Delta t} = \frac{125}{5 \times 10^{-3}} = 25 \times 10^3 W = 25 kW$$

۲۱۴. گزینه ۴ درست است.

مقاومت ولت‌سنج بی‌نهایت است بنابراین وجود ولت‌سنج موازی، تغییری در مقاومت معادل مدار ایجاد نمی‌کند. بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج ثابت می‌ماند ولی هر چه لغزنده به راست بیاید، ولت‌سنج ولتاژ قسمت کمتری از مقاومت  $R_p$  را نشان خواهد داد بنابراین مقدار کمتری را نشان خواهد داد.

۲۱۵. گزینه ۴ درست است.

شدت جریان  $I_p$  را حساب می‌کنیم.

$$V_A - \varepsilon_1 - I_1 r_1 - I_1 R_1 + I_p r_p + \varepsilon_2 + R_2 I_p = 0$$

$$\Rightarrow -6 - 6 - 1 - 1 + 2I_p + 4 + 2I_p = 0 \Rightarrow -10 + 4I_p = 0 \Rightarrow I_p = 2.5 A$$

$$I_p = I_1 + I_2 = (1+2)A = 3A$$

شدت جریان  $I_p$  را حساب می‌کنیم.

از E به B می‌رویم تا پتانسیل الکتریکی نقطه B حاصل شود.

$$E - I_p R_p - I_p r_p - \varepsilon_3 - R_4 I_p - r_4 I_p + \varepsilon_2 = V_B$$

$$\Rightarrow 0 - 6 - 4 - 4 - 6 - 3 + 2 = V_B \Rightarrow V_B = -21 V$$

۲۱۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به رابطه  $B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r}$ ، بزرگی میدان حاصل از جریان سیم B در نقطه موردنظر برابر با  $4 \times 10^{-5} T$  است و بزرگی میدان برایند برابر با

$3 \times 10^{-5} T$  است که کمتر از بزرگی میدان جریان سیم B است. بنابراین میدان حاصل از جریان سیم A، باید در خلاف جهت میدان جریان سیم B باشد یعنی حتماً جریان آن باید در جهت (۱) باشد و اندازه این میدان اگر  $1 \times 10^{-5} T$  یا  $7 \times 10^{-5} T$  باشد، در هر دو صورت اندازه میدان برایند برابر خواست سؤال خواهد شد و برای اولی جریان سیم A باید  $2.75 A$  و برای دومی باید  $17.5 A$  باشد.

۲۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$\text{مساحت سطح هر حلقه} = A = \pi r^2 = (3 \times 2.5) cm^2 = 7.5 cm^2 = 7.5 \times 10^{-3} m^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \phi_1 = AB \cos 0^\circ = 7.5 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-2} Wb = 3 \times 10^{-4} Wb \\ \phi_2 = AB \cos 180^\circ = -3 \times 10^{-4} Wb \end{array} \right. \Rightarrow |\Delta \phi| = 6 \times 10^{-4} Wb$$

$$|\varepsilon| = N \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow 0.6 = \frac{6 \times 10^{-4}}{0.03} N \Rightarrow N = 30 \text{ حلقه}$$

۲۱۸. گزینه ۱ درست است.

در لحظه  $t=0$ ، طول قسمتی از میله MN که محدود به دو میله است برابر:

$$L_1 = (40 \tan 37^\circ) cm = 40 \times \frac{3}{4} cm = 30 cm$$

در مدت  $0.02$  ثانیه، میله به اندازه  $\Delta x = (0.02 \times 10) m = 0.2 m = 20 cm$  جلو می‌آید و فاصله‌اش از محل تقاطع میله‌ها به  $(40+20) cm = 60 cm$  می‌رسد. پس:

$$L_2 = (60 \tan 37^\circ) cm = 60 \times \frac{3}{4} cm = 45 cm$$

تغییر سطح  $\Delta A$  را حساب می‌کنیم.

$$\Delta A = A_2 - A_1 = \left( \frac{1}{2} \times 45 \times 60 - \frac{1}{2} \times 40 \times 30 \right) cm^2 = 750 cm^2 = 0.075 m^2$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 0 \Rightarrow |\Delta \phi| = B |\Delta A|$$

$$|\varepsilon| = \frac{|\Delta \phi|}{\Delta t} = \frac{B |\Delta A|}{\Delta t} = \left( \frac{0.8 \times 0.075}{0.02} \right) V = 3 V$$

و جهت جریان هم با توجه به دستور دست راست مشخص می‌شود.

۲۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta t_2 = 14 - \Delta t_1$$

$$V_1 \Delta t_1 + V_2 \Delta t_2 = 226 \Rightarrow 17 \times \Delta t_1 + 15(14 - \Delta t_1) = 226$$

$$\Rightarrow 17 \Delta t_1 - 15 \Delta t_1 = 226 - 210 \Rightarrow 2 \Delta t_1 = 16 \Rightarrow \Delta t_1 = 8s \Rightarrow \Delta t_2 = (14 - 8)s = 6s \Rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

۲۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$V = \frac{dx}{dt} = 3t^2 - 18t + 24$$

$$a = \frac{dv}{dt} = 6t - 18 \Rightarrow 6t - 18 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

لحظه عوض شدن جهت شتاب

حال ببینیم در این ۳ ثانیه چه مسافتی پیموده شده است.

$$V = 0 \Rightarrow 3t^2 - 18t + 24 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2s \\ t = 4s \end{cases}$$

در این دو لحظه نیز جهت سرعت عوض می شود. پس مسافت طی شده را یک بار از صفر تا  $t = 2s$  باید حساب کنیم و بار دیگر از  $t = 2s$  تا  $t = 4s$ .

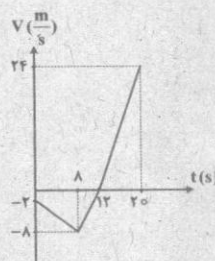
$$t_1 = 2s \rightarrow x_1 = (8 - 36 + 48 - 18)m = 12m \Rightarrow \Delta x_1 = [12 - (-8)]m = 20m$$

$$t_2 = 4s \rightarrow x_2 = (48 - 72 + 72 - 18)m = 10m \Rightarrow \Delta x_2 = (10 - 12)m = -2m$$

$$\text{مسافت طی شده} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = (20 + 2)m = 22m$$

۲۲۱. گزینه ۴ درست است.

نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم.



مسافت طی شده برابر با مجموع قدرمطلق مساحت سطح زیر نمودارها است.

$$V_1 = a_1 t + V_0 = -0.75 \times t - 2 \xrightarrow{t_1 = 4s} V_1 = -8 \frac{m}{s}$$

$$V_2 = a_2 t + V_1 = 2t - 8 \xrightarrow{t = 8s} V_2 = 8 - 8 = 0$$

$$V_3 = a_3 t + V_2 = 3t + 0 \xrightarrow{t = 8s} V_3 = (3 \times 8) \frac{m}{s} = 24 \frac{m}{s}$$

$$\text{مسافت} = d = |s_1| + |s_2| + |s_3| = (40 + 16 + 96)m = 152m$$

$$\text{جابجایی} = \Delta x = s_1 + s_2 + s_3 = [-40 + (-16) + 96]m = 40m$$

$$\frac{d}{\Delta x} = \frac{152}{40} = 3.8$$

۲۲۲. گزینه ۱ درست است.

$$E_T = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m V^2 = mgh + \frac{1}{2} m V_0^2 \Rightarrow V^2 = 2gh + V_0^2 \Rightarrow V = \sqrt{2gh + V_0^2}$$

۲۲۳. گزینه ۱ درست است.

اگر اندازه نیروی کشش نخ بین دو وزنه  $M_1$  و  $M_2$  را  $T_1$  و اندازه نیروی کشش نخ بین دو وزنه  $M_2$  و  $M_3$  را  $T_2$  بنامیم، با استفاده از اختلاف  $T_1$  و  $T_2$ ، اندازه شتاب حرکت را حساب می کنیم.

$$T_2 + M_2 g - T_1 = M_2 a \Rightarrow M_2 g - (T_1 - T_2) = M_2 a$$

$$20 - 8 = 2a \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

$T_1$  را حساب می کنیم.

$$(M_1 + M_2)g - T_1 = (M_1 + M_2)a \Rightarrow (8) \times 10 - T_1 = 8 \times 6 \Rightarrow T_1 = 32N$$

قانون نیوتون را برای وزنه  $M_1$  می نویسیم.

$$T_1 - \mu_k M_1 g = M_1 a \Rightarrow 32 - \mu_k \times 4 \times 10 = 4 \times 6 \Rightarrow \mu_k = 0.2$$

۲۲۴. گزینه ۲ درست است.

از سرعت اولیه جسم مشخص می شود که  $V_{0y}$  برابر با  $24 \frac{m}{s}$  است.

$$\Delta y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_{0y} t \Rightarrow \Delta y = -5t^2 + 24t$$

$$t = 6s \Rightarrow \Delta y = (-5 \times 36 + 24 \times 6)m = -36m \Rightarrow \Delta h = -36m$$

با توجه به کاهش ارتفاع، کاهش انرژی پتانسیل گرانشی را حساب می کنیم.

$$\Delta U = mg\Delta h = 0.5 \times 10 \times (-36)J = -180J$$



۲۲۵. گزینه ۴ درست است.

$$t_1 = \frac{\Delta}{\epsilon} T = \frac{1}{30} s \Rightarrow T = \frac{1}{25} s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{25}} = 50\pi \xrightarrow{\pi=3} \omega = 150 \frac{\text{rad}}{s}$$

$$|V| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 150 \sqrt{2^2 - (\sqrt{3})^2} \frac{\text{cm}}{s} = 150 \frac{\text{cm}}{s} = 1.5 \frac{\text{m}}{s}$$

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

$$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (1.5)^2 \text{J} = 0.225 \text{J}$$

۲۲۶. گزینه ۲ درست است.

شتاب در نقطه مورد نظر، برابر با بیشینه شتاب است. پس اندازه بیشینه شتاب را حساب می‌کنیم.

$$a = \frac{dV}{dt} = 0.2 \pi \times 50 \pi \cos(\Delta \pi t + \frac{\pi}{3}) \Rightarrow a = \pi^2 \cos(\Delta \pi t + \frac{\pi}{3}) \Rightarrow |a_{\text{max}}| = \pi^2 \frac{\text{m}}{s^2}$$

۲۲۷. گزینه ۱ درست است. معادله مکان - زمان آن نقطه را می‌نویسیم.

$$x = \frac{1}{3} \text{m} \Rightarrow y = 0.2 \sin(50 \pi t + \pi \times \frac{1}{3})$$

$$y = 0.2 \sin(50 \pi t - \frac{\pi}{3}) \Rightarrow a = \frac{d^2 y}{dt^2} = -0.2 (50 \pi)^2 \sin(50 \pi t - \frac{\pi}{3})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \pi^2 = 10 \\ t = \frac{1}{100} \text{s} \end{array} \right. \Rightarrow a = 0.2 (250000) \sin(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3}) = -50000 \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow a = -25000 \frac{\text{m}}{s^2}$$

۲۲۸. گزینه ۱ درست است.

سرعت انتشار موج را حساب می‌کنیم.

$$V = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0.5 \text{m}}{5 \times 10^{-2} \text{s}} = 100 \frac{\text{m}}{s}$$

$$\text{مساحت مقطع تار} = A = \pi r^2 = 3 \times (0.25)^2 \text{mm}^2 = \frac{3}{16} \text{mm}^2 = \frac{3}{16} \times 10^{-6} \text{m}^2$$

$$\text{حجم تار} = AL = \frac{3}{16} \times 10^{-6} \times 0.5 \text{m}^3 = \frac{3}{32} \times 10^{-6} \text{m}^3$$

$$\rho = \lambda \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow m = \rho V = 8000 \times \frac{3}{32} \times 10^{-6} \text{kg} = \frac{3}{4} \times 10^{-2} \text{kg}$$

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{\frac{3}{4} \times 10^{-2}}{0.5} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{3}{2} \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow F = \mu V^2 = \frac{3}{2} \times 10^{-2} \times 10^4 \text{N} = 15 \text{N}$$

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_2 = \frac{4 \times 100}{2 \times 0.5} \text{Hz} = 400 \text{Hz}$$

\* توجه: با استفاده از فرمول زیر نیز می‌توان اندازه نیروی کشش تار را محاسبه نمود.

$$V = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}} \Rightarrow 100 = \frac{2}{0.5 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{F}{3 \times 8 \times 10^3}} \Rightarrow F = 15 \text{N}$$

۲۲۹. گزینه ۳ درست است.

لوله با هماهنگ دوم به ارتعاش در آمده است.

$$L = 2 \frac{\lambda}{2} = \lambda \Rightarrow \lambda = 120 \text{cm}$$

در این صورت لوله بسته ایجاد شده است و حداقل طول برای تشدید، باید  $L' = \frac{\lambda}{4}$  باشد، پس:

$$L' = \frac{\lambda}{4} = \frac{120}{4} \text{cm} = 30 \text{cm}$$

۲۳۰. گزینه ۳ درست است.

$$\beta_1 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$2\beta_1 = 10 \log \frac{2I}{I_0} \Rightarrow \gamma \log \frac{2I}{I_0} = 2 \times \gamma \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{2I}{I_0} = \log \left( \frac{I}{I_0} \right)^2 \Rightarrow \frac{2I}{I_0} = \left( \frac{I}{I_0} \right)^2 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$$

۲۳۱. گزینه ۲ درست است.

متن کتاب درسی

۲۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$OP_0 = 500 S, S_p \Rightarrow D = 500a$$

$$S_p M = 1/5 \lambda \Rightarrow d_p - d_1 = 1/5 \lambda = \frac{2\lambda}{5} \Rightarrow \text{نقطه A دومین نوار تاریک است.}$$

$$\lambda = 600 \text{ nm} = 6 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{2ax}{(2m-1)D} \xrightarrow{m=2} 6 \times 10^{-4} = \frac{2ax}{3 \times 500a} \Rightarrow x = 0,45 \text{ mm}$$

۲۳۳. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} r_p = 4r_1 \\ U = \frac{-ke^2}{r} \end{cases} \Rightarrow U_p = \frac{1}{4} U_1$$

۲۳۴. گزینه ۴ درست است. متن کتاب درسی

۲۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$A = 224 - (2 \times 4) = 216$$

$$Z = 90 - (2 \times 2 + 2) = 84$$

$$\text{تعداد نوترون‌ها} = A - Z = 216 - 84 = 132$$

### شیمی

۲۳۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا اتم گاز نجیب و هالوژن هر دوره جدول تناوبی، در مقایسه با اتم عنصرهای هم‌تناوبشان، دارای بیشترین شمار الکترون با حرکت اسپینی ساعتگرد هستند.

۲۳۷. گزینه ۳ درست است.

با توجه به راهنمایی متن سوال، اوربیتال‌های I، II و III، به ترتیب نمایشی از اوربیتال‌های ۲s، ۳s و ۴s، و اوربیتال‌های IV، V و VI، نمایشی از اوربیتال‌های زیرلایه p هستند. بنابراین، مجموع عددهای کوانتومی اوربیتالی و مغناطیسی هر یک از اوربیتال‌های I تا III که برابر با صفر است، با عدد کوانتومی مغناطیسی (m<sub>l</sub>) یکی از اوربیتال‌های زیرلایه p، برابر است.

۲۳۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا ترکیب مورد نظر می‌تواند گوگرد تری‌اکسید (SO<sub>3</sub>) باشد که در آن، هر دو عنصر در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۲۳۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، برای عنصرهای واسطه تناوب چهارم، مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های ۴s و 3d، الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.

۲۴۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا این عنصر یک هالوژن (برم) است و یون‌های X<sup>-</sup> و XO<sub>4</sub><sup>-</sup> تشکیل می‌دهد، که تفاوت عدد اکسایش آن‌ها ۸ واحد است. در شرایط مناسب، با اتن مطابق معادله C<sub>7</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>(l) + Br<sub>2</sub>(l) → C<sub>7</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>4</sub>(l) واکنش می‌دهد. در برخی ترکیب‌های کووالانسی خود مانند «برم پنتافلوئورید و ...»، از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند. در برخی ترکیب‌های خود مانند هیپوبرمو اسید (HOBr) و ...، عدد اکسایش +۱ دارد. بنابراین، تنها مورد سوم نادرست است.

۲۴۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، هالیت (NaCl)، کریولیت (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>) و آلومینا (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)، جزو ترکیب‌های یونی هستند.

۲۴۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا با توجه به ساختار لوویس این مولکول که در آن، اتم مرکزی دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است، می‌توان دریافت که این مولکول، قطبی و شکل هندسی آن خمیده است و اتم مرکزی آن نمی‌تواند بار الکتریکی جزئی منفی داشته باشد.

۲۴۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا، باز مزدوج یون هیدروژن سولفات (HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>)، یون سولفات (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) است که در محلول آبی، قدرت بازی بیشتری نسبت به یون نیترات دارد. عدد اکسایش اتم گوگرد در یون سولفات برابر با +۶، در حالی که در یون دودسیل بنزن سولفونات، برابر با این مقدار نیست. یون سولفات در واکنش محلول‌های آبی باریوم کلرید و سدیم سولفات، نقش تماشاجی را نداشته و طول پیوندهای کووالانسی در آن، برابر است.



۲۴۴. گزینه ۴ درست است.

زیرا در چراغ‌های کاربیدی، دو واکنش متوالی «کلسیم کاربید با آب» و «سوختن گاز اتین» انجام می‌شود که فقط واکنش دوم از نوع اکسایش - کاهش است.

۲۴۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا، از برخورد گروه اتیل ( $H_2C-H_2C^*$ ) با گروه وینیل ( $H_2C=HC^*$ )، ترکیبی با نام ۱- بوتن حاصل می‌شود که دارای یک ایزومر ساختاری راست‌زنجیر بوده و مجموع شمار اتم‌های تشکیل دهنده مولکول آن (۱۲) با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول متیل پنتانوات ( $C_5H_{12}O_2$ ) برابر است. این ترکیب در واکنش با گاز هیدروژن کلرید، به ۲- کلو پنتان تبدیل نمی‌شود.

۲۴۶. گزینه ۴ درست است.

اگر در مولکول سالیسیلیک اسید، به جای گروه‌های  $-OH$ ، اتم‌های هیدروژن قرار گیرد، به مولکول بنزالدهید تبدیل می‌شود که خاصیت کاهندگی داشته و در برابر اکسایش مقاومت نمی‌کند.

۲۴۷. گزینه ۲ درست است.

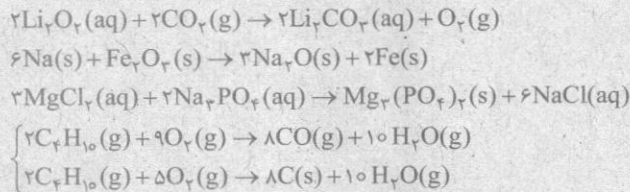
زیرا فرآورده گازی حاصل از تجزیه آلومینیم سولفات، گاز  $SO_3$  است که درصد جرمی گوگرد در آن از درصد جرمی نیتروژن در اوره:  $CO(NH_2)_2$ ، کمتر است.

$$\%S = \frac{32 \text{ g.mol}^{-1}}{80 \text{ g.mol}^{-1}} \times 100 = \%40 \quad ; \quad \%N = \frac{28 \text{ g.mol}^{-1}}{60 \text{ g.mol}^{-1}} \times 100 = \%46,6$$

افزودن آلومینیم سولفات به خاک باغچه، سبب تغییر رنگ گل گیاه ادریسی از صورتی به آبی می‌شود و محلول آبی آلومینیم سولفات، با فلز مس واکنش نمی‌دهد. بنابراین تنها مطلب گزینه ۲ درست است.

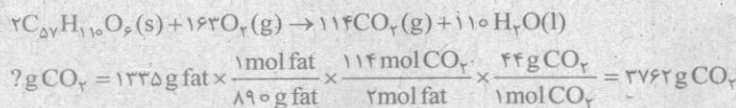
۲۴۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



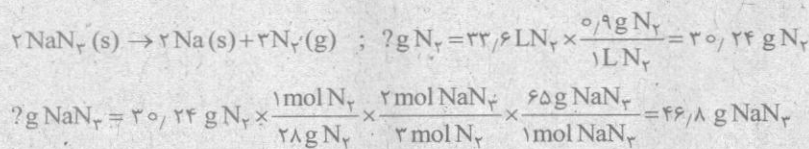
۲۴۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم: ( $C_{57}H_{110}O_6 = \text{fat}$ )



۲۵۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



۲۵۱. گزینه ۲ درست است.

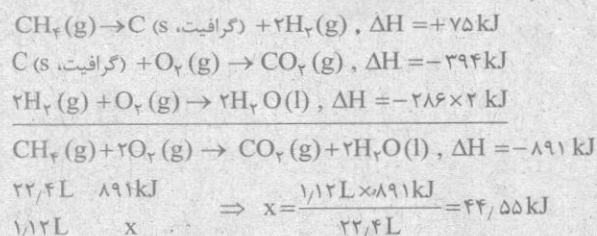
زیرا، با توجه به  $\Delta G$  چنین واکنش‌هایی، در دمای معین تعادل برقرار می‌شود.

۲۵۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، واکنش‌های «تجزیه نیتروگلیسرین، ترمیت، سوختن ایزواوکتان و تجزیه آمونیوم دی کرومات»، به شدت گرماده بوده و برخی از آن‌ها با تولید گاز همراه هستند و در شرایط سختی انجام می‌شوند.

۲۵۳. گزینه ۱ درست است.

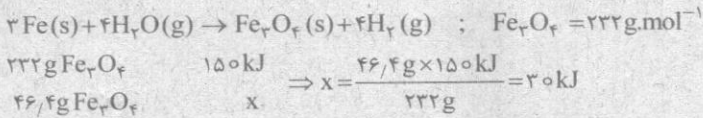
زیرا، داریم:



بنابراین گرمای تولید شده برابر  $44,55kJ$  است.

۲۵۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، با توجه به واکنش زیر و انجام محاسبه و تعیین واکنش دهنده محدودکننده، از واکنش ۳۳/۶ گرم آهن یا ۱۴/۶ گرم بخار آب، ۴۶/۴ گرم فراورده جامد حاصل می‌شود و داریم:



۲۵۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، سدیم اگزالات ( $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) یک ترکیب یونی است که از آبکافت هر مول آن، ۳ مول یون تولید می‌شود.

۲۵۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ mL HCl}(aq) = 2\text{g CaCO}_3 \times \frac{1\text{ mol CaCO}_3}{100\text{g CaCO}_3} \times \frac{2\text{ mol HCl}}{1\text{ mol CaCO}_3} \times \frac{1000\text{ mL HCl}(aq)}{0.5\text{ mol HCl}} = 800\text{ mL HCl}(aq)$$

۲۵۷. گزینه ۱ درست است.

$$5\text{g} \times \frac{6.2}{100} = 0.31\text{g NiSO}_4 \quad \text{خالص}$$

زیرا، داریم:

$$\text{NiSO}_4 = 155\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ mol NiSO}_4 = 0.31\text{g NiSO}_4 \times \frac{1\text{ mol NiSO}_4}{155\text{g NiSO}_4} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol NiSO}_4$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.5\text{L}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

۲۵۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در دمای  $30^\circ\text{C}$  داریم:

$$100\text{g آب} \quad 60\text{g نمک}$$

$$250\text{g آب} \quad x \text{ نمک}$$

$$x = \frac{250\text{g} \times 60\text{g نمک}}{100\text{g آب}} = 150\text{g (نمک محلول)}$$

$$160\text{g} - 150\text{g} = 10\text{g (نمک از محلول جدا می‌شود)}$$

$$\text{غلظت مولار محلول} = 150\text{g KNO}_3 \times \frac{1\text{ mol}}{101\text{g KNO}_3} \times \frac{1}{0.25\text{kg حلال}} \approx 5.9\text{ mol/kg}$$

۲۵۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، اگر رابطه قانون سرعت این واکنش را به صورت  $R = k[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]^n[\text{I}^-]^m$  در نظر بگیریم، با مقایسه داده‌های آزمایش‌های ۱ و ۲ می‌توان دریافت که  $n = 1$  است. با در نظر گرفتن نتیجه این مقایسه و مقایسه داده‌های آزمایش‌های ۲ و ۳، می‌توان دریافت که  $m = 1$  است. بنابراین مقدار  $x$  برابر با  $10^9 \times 10^9$  خواهد بود.

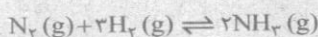
۲۶۰. گزینه ۱ درست است.

۲۶۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، واکنش گرماگیر و با کاهش مول‌های گاز همراه است.

۲۶۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



	$[\text{N}_2]$	$[\text{H}_2]$	$[\text{NH}_3]$
غلظت آغازی	۰/۱۳۳	۰/۲	۰
غلظت تعادلی	۰/۱	۰/۱	۰/۰۶۶

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{(0.066\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})^2}{0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \times (0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})^3} = 43.56\text{ L}^2\cdot\text{mol}^{-2}$$



۲۶۳. گزینه ۱ درست است.

در صورتی که اسید اکسیژن دار  $H_nXO_m$ ، تک پروتون دار و X، عنصری از تناوب سوم با عدد اکسایش +۳ باشد، باز مزدوج حاصل از آن (یون نیتريت)، در محلول آبی، آبکافت می شود.

۲۶۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، تنها مطلب پیشنهاد شده سوم نادرست است، زیرا ترکیب مورد نظر که اتیل اتانوات نام دارد، دارای سه ایزومر ساختاری استری است.

۲۶۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad [H^+] = [A^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}}{[HA]} \Rightarrow [HA] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

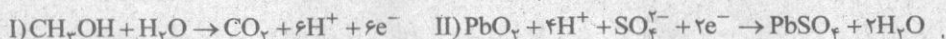
$$HA \text{ غلظت اولیه} = 10^{-2} \text{ (هیدرولیز نشده)} + 10^{-2} \text{ (هیدرولیز شده)} = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۶۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، pH این محلول برابر ۹/۶ است و در هر لیتر این محلول،  $2 \times 10^{-3} \text{ g} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \times 40 \text{ g.mol}^{-1}$  سدیم هیدروکسید وجود دارد.

۲۶۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، نیم واکنش I از نوع اکسایش و نیم واکنش II از نوع کاهش است و داریم:



۲۶۸. گزینه ۳ درست است.

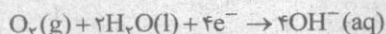
زیرا، به ازای واکنش هر مول فلز روی، ۲ مول کاتیون نقره کاهش می یابد.

۲۶۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، سوخت سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، باید خالص باشد و وجود مقادیر اندک گاز کربن مونواکسید (CO)، می تواند کاتالیزورها را در سلول سوختی مسموم کند و از کارایی آنها بکاهد.

۲۷۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، شکل نشان داده شده در متن پرسش، نمایش یکی از مهم ترین و پرکاربردترین روش های محافظت فلزها به نام «حفاظت کاتدی» است. معادله نیم واکنش اکسایش انجام شده در آن به صورت  $M(s) \rightarrow M^{n+}(aq) + ne^-$  و نیم واکنش کاهش انجام شده در آن به صورت زیر است. بنابراین هر



چهار مطلب پیشنهاد شده، درست اند.