



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش پیش - جامع نوبت اول (پایه)
(۱۳۹۷/۱/۳۱)**

علوم ریاضی و فنی (پیش)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی sanjesheducationgroup@yahoo.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۴ درست است. معنی درست واژه‌ها عبارتند از: (عرض: شکایت) (طی: جشن عروسی) (داروگ: قورباغه درختی) (جر کردن: درافتادن، جنگیدن)
۲. گزینه ۳ درست است. معنی درست واژه‌ها: (عامل: والی، حاکم) (مصادره: تاوان گرفتن، جریمه کردن، خون کسی را به مال او فروختن) (شولا: خرقه، خرقه درویشان) (غضنفر: شیر)
۳. گزینه ۲ درست است. معنی درست واژه‌ها: (صفوت: برگزیده و خالص از هر چیزی) (زعارت: تندمزاجی، بدخوی، بدخلقی) (سبک: رشته، نخ) (چنبر: گرفتاری، محیط دایره، قید، حلقه)
۴. گزینه ۱ درست است. خالق آثار: (سالاری‌ها: بزرگ علوی) (آتش خاموش: سیمین دانشور) (انگیزه نیکسون کشی: پابلو نرودا)
۵. گزینه ۳ درست است. پدیدآورندگان: (تحفة الاخوان: عبدالرزاق کاشانی) (امیراسلان: نقیب الممالک) (آزادی و تربیت: محمود صناعی) (شرح اشعار منتبّی: ابوالعلاء معری)
۶. گزینه ۴ درست است. (علی‌رضا قزوه: شبلی در آتش، از نخلستان تا خیابان)، (شریعتی: مسئولیت شیعه بودن، فاطمه فاطمه است، کویر) (کسرابی: آرش، خانگی، با دماوند خاموش، از قرق تا خروس خوان)
۷. گزینه ۱ درست است. گزینه ۲) حرز و تعویذ گزینه ۳) خاپیدن و جویدن گزینه ۴) عبوس و زمخت
۸. گزینه ۲ درست است. غریب (عجیب و بعید است) از خوی مطبوعت که روی از بندگان پوشی
۹. گزینه ۳ درست است. (گرد طواف می‌کند ← تشخیص) (گرد و گرد ← جناس ناقص حرکتی) (خشت وجود: اضافه تشبیهی) (من مانند گرد طواف کنم ← تشبیه) (خرد کردن: کنایه از نابود کردن)
۱۰. گزینه ۱ درست است. در بیت «اسلوب معادله وجود دارد. (عنان تصرف، دست نفس ← ۲ مورد استعاره) در بیت‌های ۲، ۳ و ۴ نیز اسلوب معادله وجود دارد اما فقط یک مورد استعاره (از نوع تشخیص) در آن دیده می‌شود.
۱۱. گزینه ۲ درست است. بناگوش تو مانند هلال عنبرین است ← تشبیه // چشم مهر ← اضافه استعاری // سیه ساختن: کنایه // بیت نیز دارای آرایه اغراق است، زیرا درخشش بناگوش یار را از خورشید عالمتاب بیشتر می‌داند.
۱۲. گزینه ۴ درست است. شب هنگام بچه‌ها را از خواب بیدار کردند و برای رفتن آماده شدند. (فعل «کردند» بدون قرینه لفظی حذف شده است.)
۱۳. گزینه ۳ درست است. علامت خط فاصله کاربرد دارد مانند «سیاسی - اجتماعی»
۱۴. گزینه ۱ درست است. بدل = پسر همسایه ← پ س ر ه م س ا ی
۱۵. گزینه ۲ درست است. تو + پری + زاد + ه + ز + خود + بی + خبر + م + گردان (گذراساز) + د (ماضی ساز) + ی (شناسه) ← ۱۳ تکواژ (← جدول ص ۴۷ کتاب زبان فارسی ۳)
۱۶. گزینه ۴ درست است. (از درس می‌گریختم ← سه جزئی گذرا به متمم) (وقت می‌گذرانیدم ← سه جزئی گذرا به مفعول) (او هم مثل من در مدرسه چیزی نیاموخت: چهار جزئی گذرا به مفعول و متمم) (متمم به قرینه معنایی حذف شده است.)
۱۷. گزینه ۳ درست است. تو را چه غم که مرا در غمت نگیرد خواب ← شیوه بلاغی؛ زیرا «خواب» بعد از فعل آمده است.
۱۸. گزینه ۲ درست است.
رنگ آبی لاجوردی دریا



۱۹. گزینه ۴ درست است. (اصلاح‌گرایانه ← مشتق - مرکب) (نداشتن ← مشتق) (کمیاب ← مرکب) («ه» در پایان «منظومه»، «مقاله» و «جامعه» علامت تأثیر عربی است و در شمارش تکواژهای زبان فارسی به حساب نمی‌آید.)
۲۰. گزینه ۱ درست است. معنی بیت سؤال: آسمان با همه عظمت، بار عشق یا طاعت و تکلیف را که خداوند بر او عرضه کرد، نتوانست به دوش کشد، این کار مهم سهم و نصیب من شد که نمودار بیشتر آدمیانم که ندانسته و نسنجیده، کشیدن بار امانت را پذیرفتند. همین مفهوم از بیت «۱» دریافت می‌شود.
۲۱. گزینه ۳ درست است. مفهوم بیت «۳»: از جوانی خود بی‌بهره بودم. از بیت «۳» چنین مفهومی دریافت می‌شود.
۲۲. گزینه ۲ درست است. معنی بیت سؤال: همه چیز را از خداوند بدان، زیرا کوتاه‌بینی و سطحی‌نگری است که آن چیزی که عقل و خرد از عهدش بر می‌آید، تو آن را به سرانگشتان نسبت دهی. مفهوم این بیت، معادل بیت «۲» است.
۲۳. گزینه ۱ درست است. معنی بیت سؤال: زیبایی‌های طبیعت، تو را اغفال نکند، اگر با دقت نگاه کنی در حقیقت، از خون عاشقان، زیبا و رنگین شده است. (زیبایی‌های دنیا، ریشه در رنج و بی‌وفایی دارد.) از مفهوم بیت «۱» نیز چنین دریافت می‌شود.
۲۴. گزینه ۴ درست است. معنی بیت سؤال: امتی که شفیع و پشتیبانی چون محمد (ص)، دارد، غمی ندارد، و کسی که هدایت‌گری چون نوح دارد از موج دریا هراسی ندارد. معنی این بیت، به بیت «۴» نزدیک است.
۲۵. گزینه ۳ درست است. معنی بیت سؤال: ای صاحبان خرد، معشوق بدون هیچ‌گونه حجاب و حایلی، جلوه‌گر است. همین مفهوم از بیت «۳» دریافت می‌شود.

زبان عربی

۲۶. گزینه ۴ درست است. ۱) ترس ... می‌باشد (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد) ۲) بندگان دانا و عالم (معادل صحیح برای «عباده العلماء» نیست) - فقط از الله (حصر در «العلماء» می‌باشد نه «الله») ۳) بندگان عالم و دانا (← توضیحات گزینه ۲، بندگان دانا و عالم)
۲۷. گزینه ۳ درست است. ۱) همه ... هستند (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد) - فقط ... بکار می‌برند (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد) ۲) مخلوقات خود (ضمیر اضافی در متن عربی آن وجود ندارد) - همه ... نمی‌گیرند (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد) ۳) همه ... شده‌اند (← توضیحات گزینه ۱، همه ... هستند) - همه (معادل صحیح برای «بعض» نیست)
۲۸. گزینه ۲ درست است. ۱) انسانی ... خواهد شد (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد) ۲) طعمی از شیرینی و تلخی (معادل صحیح برای «طعم الحلاوة و المرارة» نیست) - نیز (معادل صحیح برای «ف» نیست)
- ۳) این روزگار است (در متن عربی آن چنین عبارتی وجود ندارد) - تلخ و شیرین (ترتیب در ترجمه لحاظ نشده) - خود (چنین ضمیر اضافی در متن عربی آن وجود ندارد) - و (← توضیحات گزینه ۳، نیز) - متحوّل می‌کند («یتحوّل» لازم لا متعدّ)

۲۹. گزینه ۳ درست است. ۱) سنگ («حجرأ» نكرة لا معرفة) - انداختی («ترمی» مضارع لا ماضی) - منتظر باش (معادل صحیح برای «أنظر» نیست) - در دریا (معادل صحیح برای «فیه» نیست)
 ۲) انداختی (← توضیحات گزینه ۱) - چگونه ... می‌شود (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد)
 ۴) سنگ (← توضیحات گزینه ۱) - امواجی («الأمواج» معرفة لا نكرة) - ایجاد خواهد کرد («یحدث» مضارع لا مستقبل) - آنها را (چنین ضمیری در متن عربی آن وجود ندارد)
۳۰. گزینه ۴ درست است. ۱) گذشت (معادل صحیح برای «قضیت» نیست)
 ۲) وقتی ... بگذرد (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد)
 ۳) نمی‌چشم (معادل صحیح برای «لم أتذوق» نیست) - از آن (معادل آن در متن عربی آن وجود ندارد) - بگذرانم (معادل صحیح برای «قضیت» نیست)
۳۱. گزینه ۱ درست است. با توجه به صیغه فعل، صحیح آن «او را برادرانه مورد خطاب قرار داده بودم» می‌باشد.
۳۲. گزینه ۲ درست است. ۱) فرح (معادل صحیح برای «شادباش» نیست) - فالعمر و ... مرّ (أولاً: ساختار تعریب با متن فارسی آن تفاوت دارد، ثانیاً: «هی گذرند» مضارع لا ماضی)
 ۳) افرح (← توضیحات گزینه ۱، فرح) - مرّ العمر و ایامه (← توضیحات گزینه ۱)
 ۴) افرح (← توضیحات گزینه ۱، فرح) - لأن ... (ساختار تعریب با متن فارسی آن تفاوت دارد).
۳۳. گزینه ۴ درست است. ۱) اعشّ (فعل امر أجوف نیاز به همزة وصل ندارد)
 ۲) من العمر (ضمیر اضافی در ترجمه لحاظ نشده) - لاتحسّ ... ضیع (ساختار تعریب با متن فارسی آن تفاوت دارد).
 ۳) من (معادل صحیح برای «وقتی‌که» نیست) - یصل (معادل صحیح برای «رسیدی» نیست) - لا یشرع ... العمر (أولاً: ساختار تعریب با متن فارسی آن تفاوت دارد، ثانیاً: صیغه فعل مطابقت ندارد)
۳۴. گزینه ۴ درست است. مخلوقات (ص: مخلوقات) جمع سالم للمؤنث، نصبه بالكسر.
۳۵. گزینه ۱ درست است. الله (ص: الله) فاعل
۳۶. گزینه ۳ درست است. تذوّق (ص: تذوّق) بمعنی «چشید»
۳۷. گزینه ۳ درست است. ۱) معرب (ص: مینّی) ۲) منصوب بالفتحة (ص: منصوب بالكسرة) ۴) جامد (ص: مشتق)
۳۸. گزینه ۴ درست است. ۱) اسم فاعل (ص: اسم مفعول) ۲) جمع تکسیر (ص: مفرد) ۳) معرفّ بالإضافة (ص: نكرة)
۳۹. گزینه ۲ درست است. ۱) من باب تفعیل (ص: من باب تفعّل) ۳) معرفة، علم (ص: معرفّ بأل) ۴) مضاف إليه و مجرور (ص: صفة أو نعت و منصوب بالتبعية للمنعوت «لغة»)
۴۰. گزینه ۱ درست است. ۲) معتل و أجوف (ص: صحیح) ۳) مفرد مؤنث (ص: مفرد مذکر) ۴) مشتق صفة مشبهة (ص: جامد)
۴۱. گزینه ۳ درست است. با در نظر گرفتن معنای جملات، «ما» در این گزینه موصول و معرفة است، اما در بقیه گزینه‌ها به ترتیب: اسم شرط و اسم استفهام و حرف نفی هستند.
۴۲. گزینه ۱ درست است. با در نظر گرفتن صیغه ضمیر که للمخاطبة است، «تلینی» را می‌توان مجزوم به حرف «لا» ی ناهیه دانست که علامت جزم آن حذف نون اعراب است (تلینین)، اما سه گزینه دیگر قابل توجیه نیستند.
۴۳. گزینه ۲ درست است. فرحون (ص: فرحین) حال و منصوب بالياء
۴۴. گزینه ۱ درست است. در این گزینه «شجّعنا» فعل مجهول و «نا» نایب فاعل آن است که در اصل مفعول بوده است، اما در بقیه گزینه‌ها فعل‌ها مینّی للمعلوم هستند.
۴۵. گزینه ۴ درست است. در این گزینه اسم منصوب وجود ندارد، اما در بقیه گزینه‌ها به ترتیب «دقیقاً، مخلوقات، هدایه، بعد، عشرین، دقیقه» منصوب هستند.
۴۶. گزینه ۳ درست است. با در نظر گرفتن معنی، در این گزینه «واو» برای قسم است، اما در بقیه گزینه‌ها چنین نیست.
۴۷. گزینه ۱ درست است. در این گزینه «صدیق» معرب بوده و چون اسم لای نفی جنس واقع شده مینّی گردیده است.
۴۸. گزینه ۲ درست است. در این گزینه «للجنة» جار و مجرور و خبر است، اما خبر در بقیه گزینه‌ها به ترتیب «تجرع، تسعی، أنظر» است که همگی جمله فعلیه هستند.
۴۹. گزینه ۴ درست است. در این گزینه «أن» حرف مشبهة بالفعل و ناسخه است، اما در بقیه گزینه‌ها «أن» حرف ناصبه می‌باشد.
۵۰. گزینه ۱ درست است. با در نظر گرفتن معنی (از مالی سخن مگو که در دست تو نیست) در این گزینه «لیس فی ینک» جمله وصفیه می‌باشد، اما در بقیه گزینه‌ها جمله وصفیه وجود ندارد!

فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۳ درست است. انجام فعالیت‌های هماهنگ و سازمان‌یافته یک مجموعه منظم در پایان منجر به حیات و رشد می‌شود و لازمه بزرگ‌تر شدن دایره هر نظام و قانون‌مندی گسترده آن است. صفحه ۲۱ دین و زندگی (۲)
۵۲. گزینه ۱ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «أما یامرکم بالسوء و الفحشاء و ان تقولوا علی الله ما لا تعلمون» شیطان با وسوسه‌هایش امر به بدی و فحشا می‌کند. صفحه ۳۵ دین و زندگی (۲)
۵۳. گزینه ۲ درست است. آیه شریفه «انی اری سبع بقرات سمان یا کلهنّ...» خواب صادق پادشاه مصر است و دلیل بر غیر مادی بودن روح می‌باشد. صفحه ۴۶ دین و زندگی (۲)
۵۴. گزینه ۱ درست است. وقتی که حیات این دنیا چیزی جز ننگ و ذلت نباشد و فداکاری در راه خدا ضروری باشد، انسان‌ها به استقبال شهادت می‌روند و با شهادت خود راه آزادی انسان‌ها را همواره کنند، حضرت امام حسین علیه‌السلام این شعار را اعلام می‌نمودند «انی لا اری الموت الا سعادة و الحیة مع الظالمین الا برما» صفحه ۵۶ دین و زندگی (۲)
۵۵. گزینه ۴ درست است. قرآن می‌فرماید: «ما خلقنا السماء و الارض و ما بینهما باطلاً...» خداوند آمدن و زمین را براساس حکمت آفرید پس یکی از مصادیق کفر، حکیمانه ندانستن و نیافتن نظام آفرینش است. صفحه ۶۱ دین و زندگی (۲)
۵۶. گزینه ۳ درست است. آیه شریفه «التار یعرضون علیها غداً و عشیاً» در عالم برزخ تحقق می‌یابد. صفحه ۷۰ دین و زندگی (۲)
۵۷. گزینه ۳ درست است. براساس آیه شریفه «و قالوا لجلودهم لم شهدتم علینا قالوا...»، در قیامت اعضا و جوارح انسان به اذن خداوند شروع به سخن گفتن می‌کنند و علیه او شهادت می‌دهند. صفحه ۸۱ دین و زندگی (۲)
۵۸. گزینه ۱ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «و سیق الذین کفروا الی جهنّم زمرا حتی اذا جاءوها فتحت ابوابها و قال لهم خزنتها الم یأتکم رسل منکم یتلون علیکم آیات ربکم...» کافرانی که در قیامت به سوی جهنم رانده می‌شوند. صفحه ۸۵ دین و زندگی (۲)
۵۹. گزینه ۲ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «و توکل علی الحی الذی لا یموت و سبح بحمده و کفی به بذنوب عباده خبیراً» صفحه ۱۰۳ دین و زندگی (۲)

۶۰. گزینه ۱ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «... ولا یبدین زینتهن الا ما ظهر منها و لیضربن بخمرهن علی جیوبهن» و زنان مؤمنه زینت‌هایی را می‌توانند آشکار کنند که مجاز باشند مانند گردی صورت و دست تا مچ. صفحه ۱۳۵ دین و زندگی (۲)
۶۱. گزینه ۴ درست است. با توجه به کلام حکیمانه رسول خدا صلی الله علیه و آله «هرکس به آبادکردن زمینی که بی‌استفاده است ...» مفهوم می‌گردد که: کار باید مولد و خلاق باشد و ارزش افزوده‌ای ایجاد کند و در غیر این صورت کاری کاذب است. صفحه ۱۶۳ دین و زندگی (۲)
۶۲. گزینه ۴ درست است. اگر کسی که روزهدار است، بعد از ظهر مسافرت کند و بخواهد به بیش از هشت فرسخ برود وظیفه‌اش این است که باید روزه را بگیرد و نمی‌تواند آن را بخورد. صفحه ۱۸۷ دین و زندگی (۲)
۶۳. گزینه ۳ درست است. خداوند برای تشخیص هدف و راه رسیدن به آن، دو چراغ به انسان داده است: عقل در درون وجود او و فرستادگان الهی در بیرون. آیه شریفه به هدایت تشریحی انسان اشاره دارد. صفحه ۱۰ و ۱۴ دین و زندگی (۳)
۶۴. گزینه ۱ درست است. یکی از عوامل بعثت پیامبر جدید، پایین بودن سطح درک انسان‌ها و عدم توانایی آنان در گرفتن برنامه کامل زندگی بود که در عصر نزول قرآن رشد عقلی بشریت به میزانی رسیده بود که بتواند کامل‌ترین برنامه را دریافت کند. صفحه ۳۱ دین و زندگی (۳)
۶۵. گزینه ۲ درست است. رسول خدا از طرف خداوند دارای ولایت ظاهری بود و سرپرستی و رهبری جامعه را به‌عهده داشت اما ولایت معنوی آن حضرت مرتب‌تر و بالاتر از ولایت ظاهری است که این هدایت از طریق امداد غیبی و الهامات روحی و معنوی انجام می‌شد نمونه‌ای کامل از این نوع هدایت را می‌توانیم در رفتار رسول خدا (ص) با حضرت علی (ع) ببینیم. صفحه ۵۶ دین و زندگی (۳)
۶۶. گزینه ۳ درست است. اعلام این حقیقت از جانب رسول خدا (ص) که مصداق آیه امام علی علیه‌السلام است برای آن بود که مردم به چشم خود ببینند و از زبان پیامبر بشنوند و امکان کتمان و مخفی کردن آن از بین برود. صفحه ۶۳ دین و زندگی (۳)
۶۷. گزینه ۳ درست است. جابر بن عبدالله انصاری می‌گوید: در کنار خانه خدا و در حضور رسول خدا (ص) بودیم که حضرت علی (ع) وارد شد. رسول خدا (ص) فرمود: برادرم به سویتان آمد. سپس رو به سمت کعبه کرد و با دست به آن زد و فرمود: سوگند به خدایی که جانم در دست قدرت اوست ... در همین هنگام آیه شریفه «ان الذین آمنوا و عملوا الصالحات اولئک هم خیر البریة» بر پیامبر اکرم (ص) نازل شد. صفحه ۷۶ و ۷۷ دین و زندگی (۳)
۶۸. گزینه ۲ درست است. قرآن در اهمیت مطالعه و تحقیق در سرگذشت پیشینیان می‌فرماید: افلم یسیروا فی الارض فینظروا کیف کان ... صفحه ۸۵ دین و زندگی (۳)
۶۹. گزینه ۴ درست است. آگاهی بخشی به مردم توسط ائمه اطهار (ع) مربوط به ولایت ظاهری و روش تقیه در مقابل حاکمان جائر هم مربوط به ولایت ظاهری می‌باشد. صفحه ۱۰۳ و ۱۰۴ دین و زندگی (۳)
۷۰. گزینه ۴ درست است. تغییر و تحول در امور مربوط به جامعه، قوانین و سنت‌های خاص خود را دارد. در جامعه‌ای که گرفتار بی‌عدالتی است تصمیم یک فرد یا گروهی محدود برای برقراری عدالت، اگر از همراهی دیگر افراد برخوردار نباشد، به نتیجه نمی‌رسد، گسترش علم و فرهنگ نیز همین طور است. صفحه ۱۱۱ دین و زندگی (۳)
۷۱. گزینه ۴ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «وعد الله الذین آمنوا منکم و عملوا الصالحات لیستخلفنهم فی الارض کما استخلف الذین ...» صفحه ۱۱۷ دین و زندگی (۳)
۷۲. گزینه ۲ درست است. امام عصر (عج) در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد و راه چاره را جست و جو نمود فرمود: «و اما الحوات الواقعة فارجعوا ...» یعنی فقیهی می‌تواند جامعه اسلامی را به‌عهده بگیرد و کشور را اداره کند که هم مشروعیت داشته باشد و هم مورد پذیرش مردم باشد. گزینه (۱) نادرست است، چرا که برای مشروعیت ولی فقیه، فقط زمان‌شناس بودن کافی نیست. گزینه (۴) نادرست است، زیرا منظور از حوادث واقعه مسائل اجتماعی است که نیاز به حاکم ولی فقیه را ثابت می‌نماید. صفحه ۱۳۶ دین و زندگی (۳)
۷۳. گزینه ۳ درست است. ابتدایی‌ترین زمینه شکل‌گیری نهاد خانواده، نیاز جنسی مرد و زن به یکدیگر است. این نیاز که احساس آن از دوران بلوغ آغاز می‌شود، بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به این نیاز، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند. صفحه ۱۷۸ دین و زندگی (۳)
۷۴. گزینه ۳ درست است. آیه شریفه «رب اجعلنی مقیم الصلاة و من ذریتی ربنا و تقبل دعاء» تأثیر پدر و مادر و رشد اخلاقی و معنوی فرزندان است. صفحه ۱۸۵ دین و زندگی (۳)
۷۵. گزینه ۱ درست است. قرآن می‌فرماید: «و قضی ربک الا تعبدوا الا اياه و بالوالدین احسانا اما یبلغن عندک الکبر احدهما او کلاهما فلا تقل لهما اف و لا تنهرهما و قل لهما قولاً کریماً» احسان به پدر و مادر بی‌قید و شرط است. صفحه ۱۹۷ دین و زندگی (۳)

فرهنگ و معارف اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۳ درست است. ارکان اساسی مکتب‌های مادی حس و تجربه است و به‌وسیله حواس، جز پدیده‌های مادی را نمی‌توان شناخت.
۵۲. گزینه ۱ درست است. دلیل نیازمندی اشیاء به «علت» پدیده بودن است.
۵۳. گزینه ۲ درست است. تسلیم شدن بدون قیدوبند، عبادت نامیده می‌شود. اگر انسان در عمل، کسی جز خدا را عبادت کند و تعلق به‌غیر خداوند داشته باشد به شرک می‌انجامد.
۵۴. گزینه ۱ درست است. در نظر خداشناس واقعی، هیچ‌چیز با اهمیت‌تر از مسئولیت در پیشگاه خداوندی نیست و ایمان در تأمین سعادت اجتماعی و بهبود روابط جمعی میان انسان‌ها نقش اساسی دارد.
۵۵. گزینه ۴ درست است. انسان به حکم عقل و اراده به‌خاطر مصلحتی که در آن کارها نهفته است یا به‌خاطر مصلحتی که در ترک آن کارها می‌بیند آن‌ها را انجام می‌دهد یا ترک می‌کند و رابطه او با اجتماعی که در آن زندگی می‌کند در رسیدن به کمال هم‌سو و وابسته است.
۵۶. گزینه ۳ درست است. انسان در آیین دین، مانند زمین حاصلخیزی است که بذر آن کمالات و ارزش‌ها را در دل خود دارد و باید در اثر تربیت و مراقبت، این بذرها به یک بوستان تبدیل شود و آن چیزی جز تعالیم انبیاء نیست.
۵۷. گزینه ۳ درست است. لزوم نبوت از راه هدایت عامه اثبات می‌گردد.
۵۸. گزینه ۱ درست است. طبق تعالیم انبیاء الهی، انسان از نظر ابعاد روحی و آنچه بعداً شخصیت انسانی او را می‌سازد موجودی بالقوه است.
۵۹. گزینه ۲ درست است. شرط به بار نشستن بذر عمل انسان در زمین زندگی مختار بودن انسان در اعمال و محل به بار نشستن آن در جهان آخرت می‌باشد.

۶۰. گزینه ۱ درست است.
افراد هم عقیده و هم هدف می‌توانند در جهت‌گیری جامعه و سیر تاریخی آن تأثیرگذار باشند و نقش آن‌ها در حکومت و قوانین مختلف بر جامعه عدم انکار آن است.
۶۱. گزینه ۴ درست است.
جاذبهٔ محدود، خصوصیت پدیده‌ای است که هر هدفی غیرخدا را به‌دنبال دارد و افراد جامعه، قدرت و نیروی خود را سریع از دست داده و به دست فراموشی سپرده می‌شوند.
۶۲. گزینه ۴ درست است.
آنچه که انسان را در عالم ملکوت به جوار رحمت حق می‌رساند، مرگ است و تجربهٔ جهانی، از وجود رستاخیز، بهار و تغییر سیمای طبیعت است.
۶۳. گزینه ۳ درست است.
بزرگی و عظمت مقصد انسان متناسب با سعی و صبر بیشتر در زندگی او است و پایهٔ تربیت انسان‌های مقاوم و پایدار، ایمان واقعی به رستاخیز است.
۶۴. گزینه ۱ درست است.
شخصیت او همانا روح او است و در عرصهٔ محشر با همان شخصیت قبلی خود همراه با جسم ظاهر می‌گردد.
۶۵. گزینه ۲ درست است.
روح به شخصیت واقعی و مفهوم خوابی که با آن در ارتباط است اشاره دارد و خود نوعی گریز به باطن و ملکوت است.
۶۶. گزینه ۳ درست است.
هر عملی از اعمال انسان حتی نیت به‌طور کامل نگهداری شده و هرگز از بین نمی‌رود و در رستاخیز بر او عرضه می‌گردد.
۶۷. گزینه ۳ درست است.
توبه انسان را از تکرار عین عمل نجات می‌دهد و سیمای حقیقی انسان از صفات و حالاتی که در قلب و روح نیت و اندیشه دارد، تشکیل شده است.
۶۸. گزینه ۲ درست است.
سؤال همیشه وقتی تولید می‌شود که جهل مطلق و محض در کار نباشد. انگیزهٔ رویش سؤال، علم پیدا کردن به جهل است.
۶۹. گزینه ۴ درست است.
اگر عقده‌ها را مبنای عقاید قرار دهیم، نشانهٔ درآمیختن انگیزه و انگیزه است.
۷۰. گزینه ۴ درست است.
قیام موسی (ع) در برابر فرعون و امام حسین (ع) در برابر یزید از دلایل عدم صحت ادعای خداگرایی ناشی از روابط اقتصادی است. اگر انگیزه و انگیزه را در خداشناسی هم ارز بگیریم، ارزیابی منطقی ما دچار مشکل می‌شود.
۷۱. گزینه ۴ درست است.
ساده‌ترین تفسیر برای خداگرایی و تولد اندیشهٔ خدا، همین است که آدمیان، حیواناتی عاقل و شناساگرند و با به‌کار گرفتن قوهٔ فهم و شناخت، طبیعی‌ترین و فطری‌ترین کارها را انجام می‌دهند و همین قوهٔ است که آنان را به تفسیر جهان دعوت می‌کند.
۷۲. گزینه ۲ درست است.
خیاطی که پیراهنی را می‌دوزد علت فاعلی و آن خیاطی که پیراهن را می‌دوزد تا تن را ببوشاند علت غایی و ماتریالیست‌ها به علت فاعلی، معترف هستند.
۷۳. گزینه ۳ درست است.
ماتریالیست‌ها در توضیح یک پدیده نسبت به پاسخ این سؤال که «برای چه به‌وجود آمده؟» علاقه‌ای ندارند و به جای آن می‌کوشند تا به این سؤال که آن پدیده «چگونه به‌وجود آمده؟» پاسخ دهند. در پاسخ به این سؤال دوم است که آنان به سراغ علت فاعلی می‌روند.
۷۴. گزینه ۳ درست است.
به‌وجود آوردن شیئی به کمک هم، به متجانس بودن علت فاعلی و غائی دلالت دارد.
۷۵. گزینه ۱ درست است.
در اندیشهٔ الهیون، لازمهٔ اعتقاد به خداوند، اعتقاد به ازلیت و دوام خالقیت و ماده است. این نظریه مستلزم از اول بودن خلق و منافات نداشتن ماده با اعتقاد به خداوند است.

زبان انگلیسی

بخش اول: گرامر و لغت

۷۶. گزینه ۴ درست است. با توجه به اینکه در مورد آینده صحبت می‌کند می‌توان (to be + going to + V) استفاده کنیم.
۷۷. گزینه ۲ درست است. برای بعضی از فعالیت‌ها مثل ورزش و تفریح بعد از go از فعل ing دار استفاده می‌کنیم.
۷۸. گزینه ۲ درست است. برای آیندهٔ نزدیک از فعل کمکی will استفاده می‌شود و چون مفهوم جمله نشان می‌دهد که جمله مجهول است از will + be + p.p استفاده می‌کنیم.
۷۹. گزینه ۱ درست است. ترجمه: آیا شما از بچه‌ها مراقبت می‌کنید زمانی که من بیرون هستم؟
(۱) مراقبت کردن (۲) شرکت کردن (۳) رابطه داشتن با (۴) علاقمند بودن
۸۰. گزینه ۳ درست است. ترجمه: یک سری از این مجلات قبلاً در کتابخانه موجود بوده است.
(۱) صفحه (۲) اصل (۳) سری (۴) خدمت
۸۱. گزینه ۱ درست است. ترجمه: شما باید تمامی هزینه‌هایتان را در طول سفر ثبت کنید.
(۱) ثبت کردن (۲) استراحت کردن (۳) رد کردن (۴) مجبور کردن
۸۲. گزینه ۴ درست است. ترجمه: او سه بلوک دورتر از این جا در خیابان سی و دوم زندگی می‌کند.
(۱) مزارع (۲) دفاتر (۳) صحنه‌ها (۴) بلوک‌ها
۸۳. گزینه ۳ درست است. ترجمه: طرز کار این ماشین را نمی‌دانم.
(۱) نیرو دادن (۲) به یاد آوردن (۳) کار کردن (۴) استخدام کردن
۸۴. گزینه ۴ درست است. ترجمه: در سال سوم در کالج، همه مجبورند پروژه خاصی را انجام دهند.
(۱) حقیقت (۲) شکست (۳) گزارش (۴) پروژه
۸۵. گزینه ۱ درست است. ترجمه: او نباید به خودش اجازه دهد چنین کاری را انجام دهد.
(۱) اجازه دادن (۲) جذب کردن (۳) فهمیدن (۴) انجام دادن

۸۶. گزینه ۳ درست است. ترجمه: زمانی که در مورد جنگ اتمی فکر می‌کنم می‌ترسم.
 (۱) سرگرم شدن (۲) مهیج شدن (۳) ترسیدن (۴) علاقمند شدن
۸۷. گزینه ۴ درست است. ترجمه: موضوع نهایتاً تا این اواخر حل نشد.
 (۱) به نرمی (۲) به صورت خلاصه (۳) به سنگینی (۴) نهایتاً

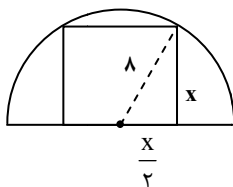
بخش دوم: Cloze Test

۸۸. گزینه ۲ درست است. ترجمه: کلمات مدنی، شهری و متمدن از کلمه لاتین شهروند ریشه گرفته و مربوط به تعهدات افراد در یک دولت شهری می‌شود.
 (۱) هیجان زده (۲) متمدن (۳) پیشرفته (۴) کاهش یافته
۸۹. گزینه ۱ درست است. ترجمه: در قسمت قبل آمده است.
 (۱) مربوط شدن به (۲) به کار رفتن برای (۳) مشابه چیزی بودن (۴) تشکیل شدن از
۹۰. گزینه ۳ درست است. ترجمه: تمدن به دولت پیچیده اشاره می‌کند.
 (۱) ترسیده (۲) قبلی (۳) پیچیده (۴) محلی
۹۱. گزینه ۴ درست است. ترجمه: دوستی یک مفهوم مهم در بسیاری از تمدن‌هاست.
 (۱) حافظه (۲) ظرفیت (۳) عمل (۴) مفهوم
۹۲. گزینه ۲ درست است. با توجه به مفهوم جمله تنها also به معنی همچنین گزینه صحیح می‌باشد.

بخش سوم: درک مطلب

۹۳. گزینه ۴ درست است. ترجمه: مسافری هواپیما وزن می‌شدند برای اینکه
 (۱) مقدار باری که می‌توانند حمل کنند را مشخص کنند
 (۲) هیچ شیء بزرگی با خود حمل نکنند
 (۳) مطمئن شوند هواپیما برای آنها خیلی کوچک نباشد
 (۴) اجازه ندهند به هواپیما که بیش از حد ایمن حمل کند
۹۴. گزینه ۱ درست است. ترجمه: بار امروزه باید اندازه‌گیری شود زیرا
 (۱) اندازه مهم‌تر است
 (۲) وزن مهم‌تر است
 (۳) هواپیماها بزرگ‌تر هستند
 (۴) امنیت مهم است
۹۵. گزینه ۳ درست است. ترجمه کلمه "Measure" در خط ۴ به معنی
 (۱) چیزی را قوی‌تر کردن
 (۲) چیزی را دورتر کردن
 (۳) پیدا کردن اندازه چیزی
 (۴) از دست دادن اندازه چیزی
۹۶. گزینه ۲ درست است. ترجمه: متن اساساً در مورد است.
 (۱) مسافری زمان‌های گذشته و حال
 (۲) مقایسه هواپیماهای جدید با هواپیماهای قدیمی
 (۳) حمل بار جدید و بار قدیمی
 (۴) هواپیماهایی که بار بیشتری نسبت به قبل حمل می‌کنند
۹۷. گزینه ۴ درست است. ترجمه: طبق متن، یک رودخانه نزدیک کلارسون وجود دارد.
 (۱) کوه (۲) دریا (۳) دریاچه (۴) رودخانه
۹۸. گزینه ۴ درست است. ترجمه: ما می‌توانیم خیابان‌های وسیع در کلارسون شمالی پیدا کنیم.
 (۱) کارخانجات (۲) دفاتر (۳) مغازه‌ها (۴) خیابان‌های وسیع
۹۹. گزینه ۱ درست است. ترجمه: استادیوم کجاست؟
 (۱) کلارسون جنوبی (۲) نزدیک رودخانه (۳) شمال شهر (۴) خارج از شهر
۱۰۰. گزینه ۲ درست است. ترجمه: مردم در کلارسون در آخر هفته چه انجام می‌دهند؟
 (۱) آنها باربیکو دارند.
 (۲) به پیاده‌روی می‌روند.
 (۳) هواپیما را به پرواز در می‌آورند.
 (۴) در رودخانه شنا می‌کنند.

ریاضیات



۱۰۱. گزینه ۳ درست است.

اگر ضلع مربع x باشد در مثلث قائم‌الزاویه $x^2 + \frac{x^2}{4} = 64$ در نتیجه

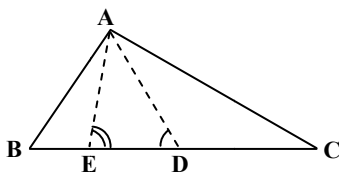
$$x^2 = 51/2$$

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

دو مثلث در شکل پرسش در حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند. نسبت تشابه آنها چنین است:

$$\frac{4}{27} = \frac{3}{x+16} \quad \text{یا} \quad \frac{16}{15+12} = \frac{12}{x+16}$$

پس $4x + 64 = 81$ در نتیجه $x = 4/25$

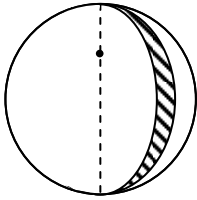


۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

با توجه به دو مثلث متساوی‌الساقین و فرض پرسش زاویه $\widehat{DAE} = x$ باشد:

$$(\widehat{D} + \widehat{E} - \widehat{x} = 96^\circ, \widehat{D} + \widehat{E} + \widehat{x} = 180^\circ) \Rightarrow \widehat{x} = 42^\circ$$

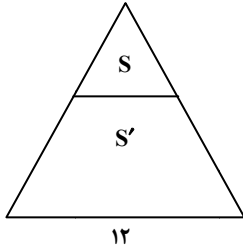
۱۰۴. گزینه ۳ درست است.



سطح کل برابر با مجموع مساحت‌های دو نیم‌دایره به شعاع کره و $\frac{60}{360} = \frac{1}{6}$ سطح کره است.

$$S = \frac{1}{6}(4\pi R^2) + 2\left(\frac{\pi}{2}R^2\right) = \frac{5}{3}\pi R^2 = \frac{5}{3}\pi(9) = 15\pi$$

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.



$$\frac{S'+S}{S} = \left(\frac{12}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{S'}{S} + 1 = (2/5)^2$$

دو مثلث مفروض متشابه‌اند. زیرا دو قاعده دوزنقه موازی‌اند. نسبت مساحت‌ها برابر مربع نسبت اضلاع است.

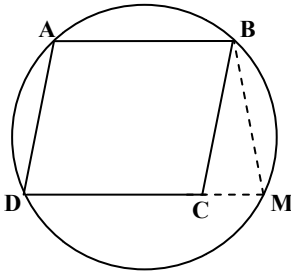
$$\frac{S'}{S} = 4/76$$

۱۰۶. گزینه ۴ درست است.

وتر مثلث قائم‌الزاویه دو برابر طول میانه وارد بر آن است. یعنی $BC = x^2 + 1$ رابطه طولی در مثلث قائم‌الزاویه نوشته شود.

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

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.



$$\widehat{D} = \frac{\widehat{ABM}}{2} \text{ و } \widehat{M} = \frac{\widehat{DAB}}{2}$$

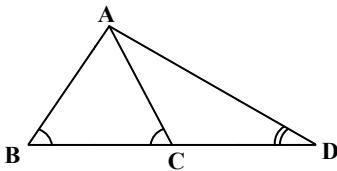
دو زاویه محاطی M و D برابرند زیرا $\widehat{AD} = \widehat{BM}$ است. در متوازی‌الاضلاع دو زاویه \widehat{C} و \widehat{D} مکمل‌اند پس در مثلث BMC دو زاویه برابر و مثلث متساوی‌الساقین است.

۱۰۸. گزینه ۱ درست است.

در هر مثلث یک ضلع از مجموع دو ضلع دیگر کوچکتر و از تفاضل آن دو بزرگتر است.

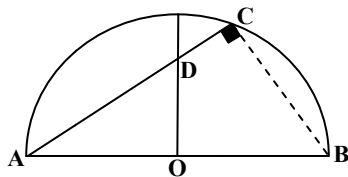
$$8 < 3x - 4 < 2x + 10 \Rightarrow (x > 4, x < 14) \Rightarrow 4 < x < 14$$

۱۰۹. گزینه ۱ درست است.



با توجه به شکل $\widehat{B} = \widehat{C} = \widehat{D} + \widehat{A}_1 \Rightarrow \widehat{B} > \widehat{D}$ در مثلث ABD ضلع مقابل به زاویه بزرگتر، بیشتر است. پس $AD > AB$.

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.



دو مثلث قائم‌الزاویه AOD و ACB متشابه‌اند. نسبت تشابه اضلاع نوشته شود.

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AO}{AC} \Rightarrow \frac{AD}{2R} = \frac{R}{1/6R} \Rightarrow AD = \frac{5}{4}R = 1/25R$$

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

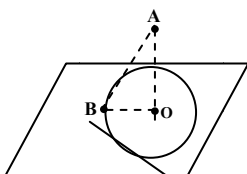
$$A(4, -6) \Rightarrow A'(2-2, 3+1) = A'(0, 4)$$

$$B(2, 8) \Rightarrow B'(1-2, -4+1) = B'(-1, -3)$$

شیب‌های دو پاره‌خط AB و A'B' محاسبه شوند.

$$m = \frac{8+6}{2-4} = -7, \quad m' = \frac{4+3}{0+1} = 7 \Rightarrow \tan \theta = \frac{-7-7}{1-49} = \frac{-14}{-48} = \frac{7}{24}$$

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.



از نقطه A عمود AO بر صفحه P رسم شود زاویه $\widehat{BAO} = 30^\circ$ و در نتیجه زاویه $\widehat{ABO} = 60^\circ$ است. دایره به مرکز O و شعاع OB در نقطه‌ای خط Δ را قطع کند نقطه تقاطع به A وصل شود جواب است. در نتیجه خط و دایره حداکثر ۲ نقطه تلاقی دارند.

۱۱۳. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{array}{c|cccc} x & 12 & 16 & 20 & 24 \\ \hline f & 5 & 9 & 11 & 7 \end{array} \Rightarrow \bar{x} = \frac{60+144+220+168}{5+9+11+7}$$

$$\bar{x} = 18/5 \text{ یا } \bar{x} = \frac{592}{32} = \frac{74}{4} \text{ پس}$$

۱۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\alpha = 360 \times \frac{9}{32} = \frac{810}{8} = 101/25 \text{ پس } \alpha = 360 \times \frac{f}{N}$$

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

داده‌ها به ترتیب صعودی مرتب شوند. ۹, ۱۱, ۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸. مد جامعه برابر ۱۲ و میانه آن $\frac{12+13}{2} = 12/5$ پس تفاضل آنها ۵/۵ می‌باشد.

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

میانگین جدید از ۲ برابر میانگین قبلی ۵ واحد بیشتر است. انحراف معیار ۲ برابر می‌شود. می‌دانیم ضریب تغییرات نسبت انحراف معیار به میانگین است. پس خواهیم داشت:

$$\frac{r\delta}{2\bar{x}+5} = 0.75 \frac{\delta}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{r}{2\bar{x}+5} = \frac{3}{4\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = 7/5$$

$$\Sigma f = 30(7/5) = 225 \text{ در نتیجه}$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$1000A = 185 + A \Rightarrow A = \frac{185}{999} = \frac{5 \times 37}{9 \times 3 \times 37} = \frac{5}{27}$$

$$\frac{1}{A} = \frac{27}{5} = 5/4 \text{ در نتیجه}$$

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{3} \text{ است و } \alpha, \beta = 1$$

$$\alpha^\beta \beta^\alpha = (2 - \sqrt{3})^{2 + \sqrt{3}} \times (2 + \sqrt{3})^{2 - \sqrt{3}} = (2 - \sqrt{3})^{2 + \sqrt{3}} (2 - \sqrt{3})^{-2 + \sqrt{3}} = (2 - \sqrt{3})^{2\sqrt{3}}$$

$$((2 - \sqrt{3})^2)^{\sqrt{3}} = (7 - 4\sqrt{3})^{\sqrt{3}} \text{ حاصل به صورت}$$

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$(a+2)(2a-1) = (\sqrt{7})^2 \Rightarrow 2a^2 + 3a - 2 = 0 \Rightarrow a = \frac{3}{2}, -2$$

$$\frac{7}{2}, \sqrt{7}, 2, \dots$$

دنباله نزولی به ازای $a = \frac{3}{2}$ حاصل می‌شود.

$$S = \frac{\frac{49}{4}}{1 - \frac{1}{7}} = \frac{343}{12} \text{ خواهیم داشت } S = \frac{a}{1-q} \text{ است بنا به دستور حد مجموع } \frac{49}{4}, 7, 4, \dots \text{ می‌باشد که قدر نسبت آن } \frac{4}{7}$$

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$4 - 3x^2 > 0 \text{ و } \frac{4 - 3x^2}{5} < 2^{-2}$$

بنا به تعریف لگاریتم داریم:

$$0 < 4 - 3x^2 < \frac{5}{8} \Rightarrow -\frac{5}{8} < 3x^2 - 4 < 0 \Rightarrow \frac{27}{8} < 3x^2 < 4$$

در نتیجه:

$$\frac{9}{8} < x^2 < \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{4} < |x| < \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$(b-c)(b^2 + bc + c^2) = a^2(b-c) \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 + bc$$

$$A = 120^\circ \text{ پس } \cos A = \frac{-1}{2} \text{ بنا بر رابطه کسینوس‌ها در مثلث نتیجه می‌شود}$$

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

$$(x-1)(x-3) + \sqrt{x} - 1 = 0 \Rightarrow (\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(x-3) + (\sqrt{x}-1) = 0$$

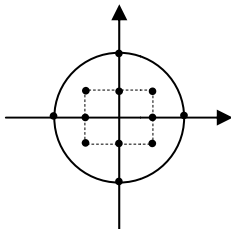
یکی از ریشه‌ها $x=1$ است. با انتخاب $\sqrt{x}=A$ معادله دیگر به صورت $(A+1)(A^2-3)+1=0$ یا $A^3+A^2-3A-2=0$ که در آن $A > 0$ است. عبارت حاصل بر $A+2$ بخش پذیر است. $(A+2)(A^2-A-1)=0$ معادله درجه دوم حاصل یک ریشه مثبت دارد. پس کلاً معادله مفروض دارای دو ریشه است.

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

$$(A \cap B) \cup (A - B) = (A \cap B) \cup (A \cap B') = A \cap (B \cup B') = A \cap M = A$$

در نتیجه حاصل به صورت $A' \cap B = B \cap A' = B - A$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.



نقاط به مختصات صحیح در داخل دایره به مرکز مبدأ و شعاع ۲ واحد است. با توجه به شکل تعداد عضوهای (x, y) روی Z برابر ۱۳ می‌باشد.

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

سه قطعه به صورت x و y و $l-x-y$ است.

فضای نمونه $S = \{(x, y) \mid x, y > 0, x+y < l\}$ و با توجه به نامساوی در مثلث‌ها فضای مساعده به صورت

$$A = \{(x, y) \mid x, y < \frac{l}{2}, x+y > \frac{l}{2}\}$$

با توجه به شکل $S = \frac{1}{4}$

۱۲۶. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه مثلثاتی $\tan^2 \alpha - 1 = \frac{\tan^2 \alpha - 1}{\tan \alpha} = -2 \cot 2\alpha$ خواهیم داشت.

$$\tan \frac{\pi}{64} - \cot \frac{\pi}{64} = -2 \cot \frac{\pi}{32} \text{ و } 2(\tan \frac{\pi}{32} - \cot \frac{\pi}{32}) = -4 \cot \frac{\pi}{16}$$

$$4(\tan \frac{\pi}{16} - \cot \frac{\pi}{16}) = -8 \cot \frac{\pi}{8} \text{ و } 8(\tan \frac{\pi}{8} - \cot \frac{\pi}{8}) = -16 \cot \frac{\pi}{4} = -16$$

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$A^2 - \frac{2}{A} = \frac{255}{4} \Rightarrow 4A^3 - 255A - 8 = 0$$

با انتخاب $2^x = A$ خواهیم داشت

$$4A(A^2 - 64) + A - 8 = 0 \Rightarrow (A-8)(4A^2 + 32A + 1) = 0$$

با توجه به اینکه $A > 0$ و معادله درجه دوم حاصل دو ریشه منفی دارد پس فقط $A=8$ مورد قبول است. در نتیجه $x=3$ و $x^5 + 13 = 256$ لگاریتم ۲۵۶ در پایه ۳۲ مقدار α باشد خواهیم داشت:

$$32^\alpha = 256 \Rightarrow 5\alpha = 8 \text{ پس } \alpha = 8/5 \text{ یا } \alpha = 1/6$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

از مرکز دایره بر وتر AC عمود کنیم کمان و وتر AC را نصف می‌کند.

در مثلث قائم‌الزاویه OAH داریم: $OA=1$, $\widehat{AOH} = \frac{\alpha+\beta}{2}$

$$\text{پس } AH = \sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right) \text{ در نتیجه } AC = 2 \sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)$$

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

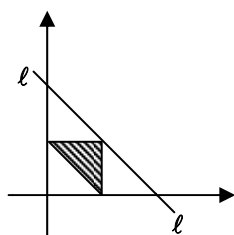
تابع مفروض با دامنه R مشتق پذیر و همواره صعودی است. پس معکوس پذیر است.

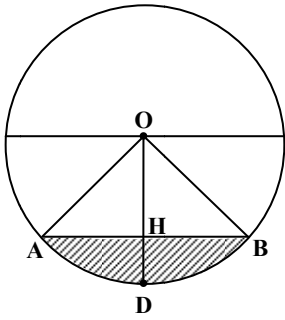
$$f(x) = x - e^{-2x} \Rightarrow f'(x) = 1 + 2e^{-2x} > 0$$

$$(-1, a) \in f^{-1} \Rightarrow (a, -1) \in f \Rightarrow a - e^{-2a} = -1 \Rightarrow a = 0$$

می‌دانیم $(f^{-1})'(-1) = \frac{1}{f'(0)}$ پس شیب خط مماس بر تابع f^{-1} در نقطه‌ای به طول -1 برابر $\frac{1}{3}$ است.

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





۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

ارتفاع آب درون منبع $HD = x$ باشد $OH = 1 - x$ و زاویه $\alpha = \angle AOB$. مساحت مقطع قائم آب برابر مساحت قطاع دایره منهای مساحت مثلث OAB .

$$S = \frac{1}{2} \alpha - (1-x) \sqrt{1-(1-x)^2}$$

$$V = r(\sin^{-1} \sqrt{2x-x^2} - (1-x) \sqrt{2x-x^2})$$

پس حجم آب درون منبع:

$$\frac{dV}{dx} = r \left[\frac{\frac{1-x}{\sqrt{2x-x^2}}}{\sqrt{1-2x+x^2}} + \sqrt{2x-x^2} - (1-x) \frac{1-x}{\sqrt{2x-x^2}} \right] = r \sqrt{2x-x^2}$$

$$r \sqrt{1-\frac{1}{4}} = \sqrt{3} \quad \text{به ازای } x = \frac{1}{4} \text{ حاصل به صورت}$$

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

رأس $(0, 0)$ از منحنی را به نقطه $(4, 3)$ انتقال می‌دهیم. $y - 3 = \frac{-1}{3}(x - 4)^2$. در منحنی حاصل $y = 0$ قرار می‌دهیم.

$$(x - 4)^2 = 9 \Rightarrow x - 4 = \pm 3$$

پس $x = 1, 7$

۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

در تابع یک به یک داریم

با در نظر گرفتن $2m = -2$ خواهیم داشت:

$$(m, 3), (-1, 3) \Rightarrow m = -1$$

$$(-2, 2), (2m, a) \Rightarrow a = 2$$

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.

با ارقام متمایز ۲, ۳, ۴, ۵, ۷ به تعداد $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ عدد چهار رقمی می‌توان نوشت. تعداد چهار رقمی‌ها شامل دو رقم ۴ و ۴ به صورت

$$* , * , 4 , 4 \text{ برابر } \frac{4!}{2!} \times \frac{4!}{2!} = 72 \text{ پس کلاً } 120 + 72 = 192 \text{ عدد چهار رقمی می‌توان نوشت.}$$

۱۳۴. گزینه ۴ درست است.

تعداد فضای نمونه‌ای $5! = 120$ دو نفر به ۲ روش می‌توانند کنار هم قرار گیرند پس تعداد فضای مساعد $2 \times 4! = 48$ در نتیجه احتمال مطلوب

$$\frac{48}{120} = 0.4$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$(m-2)x^2 + m-3 > 3x-5 \Rightarrow (m-2)x^2 - 3x + (m+2) > 0$$

اولاً معادله درجه دوم فاقد ریشه است. ثانیاً ضریب x^2 مثبت است.

$$(9-4(m^2-4)) < 0, m-2 > 0 \Rightarrow 4m^2 > 25, m > 2$$

جواب مشترک $m > 2.5$

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1}{1 + \frac{1}{4}} = \frac{4}{5}$$

$$\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{3}{5}, \quad \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \frac{4}{5}$$

$$\sin(2\alpha - \beta) = \sin 2\alpha \cos \beta - \cos 2\alpha \sin \beta = \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} - \frac{3}{5} \left(-\frac{3}{5}\right)$$

$$\sin(2\alpha - \beta) = \frac{100}{125} = \frac{4}{5} \quad \text{در نتیجه}$$

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ پس $g(x)$ در دامنه تابع f است. دامنه f تعیین شود.

$$\begin{aligned} 2x - x^2 + 3 &\geq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 3 \Rightarrow -1 \leq g(x) \leq 3 \\ -1 \leq \frac{2x+1}{x-3} \leq 3 &\Rightarrow -2 \leq \frac{2x+1}{x-3} - 1 \leq 2 \Rightarrow \left(\frac{x+4}{x-3}\right)^2 \leq 4 \\ 3x^2 - 22x + 20 &\geq 0 \quad x \leq \frac{2}{3} \text{ یا } x \geq 10 \end{aligned}$$

به صورت باز، $(-\infty, \frac{2}{3}] \cup [10, +\infty)$

۱۳۸. گزینه ۱ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\sin x}{\cos x} - \sin x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \times \frac{1 - \cos x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{x}{2}}{\frac{x^2}{2}} = \frac{1}{2}$$

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

کافی است مشتق‌پذیری در $x = \frac{\pi}{2}$ بررسی شود. اولاً حد چپ و راست تابع برابر باشند ثانیاً مشتق چپ برابر مشتق راست. در آن نقطه باشد.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} f(x) = a \sin \frac{3\pi}{2} = -a \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} f(x) = -\sqrt{2} \Rightarrow a = \sqrt{2}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 3a \cos 3x \\ -3 \sin \frac{3x}{2} - b \sin x \end{cases} \Rightarrow 0 = -\frac{3\sqrt{2}}{2} - b \Rightarrow -\frac{3\sqrt{2}}{2}$$

پس $a + 2b = -2\sqrt{2}$

۱۴۰. گزینه ۳ درست است.

$$y' = \frac{1}{3}(\epsilon x^2 + 3)(2x^2 + 3x + 1)^{\frac{2}{3}}(\Delta x^2 + \epsilon x + 1)^{-\frac{1}{3}} - \frac{1}{3}(10x + \epsilon)(\Delta x^2 + \epsilon x + 1)^{-\frac{2}{3}}$$

$$(\epsilon x^2 + 3x + 1)^{\frac{1}{3}}$$

$$y'(3) = 19(\epsilon 4)^{\frac{2}{3}}(\epsilon 4)^{-\frac{1}{3}} - 18(\epsilon 4)^{\frac{2}{3}}(\epsilon 4)^{\frac{1}{3}}$$

مشتق در $x = 3$:

$$y'(3) = \frac{19}{16 \times 8} - \frac{18 \times 4}{64 \times 8} = \frac{19}{128} - \frac{18}{128} = \frac{1}{128}$$

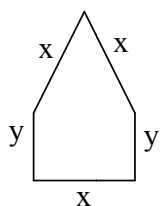
۱۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$x^k + x^{k+1} = (x' + x'')^k - 3x'x''(x' + x'') \Rightarrow \left(-\frac{\Delta}{3}\right)^k - 3\left(\frac{k-1}{3}\right)\left(-\frac{\Delta}{3}\right) = \frac{10}{27}$$

$$-\frac{12\Delta}{27} + \frac{\Delta k - \Delta}{3} = \frac{10}{27} \Rightarrow \frac{\Delta k - \Delta}{3} = \frac{10}{27} \Rightarrow k = 4$$

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

به فرض $3x + 2y = \frac{4}{2}$ و مساحت پنجره برابر است با:



$$S = \frac{x^2 \sqrt{3}}{4} + xy \Rightarrow S = \frac{x^2 \sqrt{3}}{4} + x\left(\frac{4/2 - 3x}{2}\right)$$

$$S = \frac{-1}{4}(\epsilon - \sqrt{3})x^2 + \frac{2}{2}1x$$

$$x = \frac{4/2}{4/3} = 0.98 \text{ یا } x = \frac{4/2}{6 - \sqrt{3}}$$

ماکسیمم مساحت به ازای

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

شرط دو جواب مثبت دو معادله درجه دوم $-2x^2 + mx + m = 0$ چنین است:

$$(\Delta > 0, -\frac{b}{a} > 0, \frac{c}{a} > 0) \Rightarrow (m^2 + 4m > 0, \frac{-m}{-2} > 0, \frac{m}{-2} > 0)$$

سه معادله فوق جواب مشترک ندارد یعنی به ازای هیچ مقدار m .

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

$$\left[\frac{x-2}{2x+1} \right] = 0 \Rightarrow 0 \leq \frac{x-2}{2x+1} < 1$$

$$\left(\frac{x-2}{2x+1} \geq 0, \frac{-x-3}{2x+1} < 0 \right) \Rightarrow (x < -\frac{1}{2} \text{ یا } x \geq 2), (x < -3 \text{ یا } x > -\frac{1}{2})$$

جواب مشترک دو نامعادله به صورت $(-\infty, -3)$ یا $[2, +\infty)$ است.

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

تابع خلاصه شود $f(x) = a + b \cos x$ و $f(0) = 2$ پس $a + b = 2$

$$f'(x) = -b \sin x = 0 \Rightarrow x = \pi \Rightarrow f(\pi) = -4 \Rightarrow a - b = -4$$

از دو تساوی حاصل $a = -1$

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.

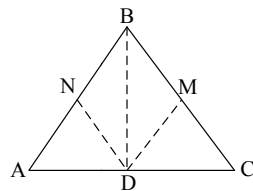
می‌دانیم $\frac{g}{f}(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$ پس خواهیم داشت دامنه $\frac{g}{f}$ برابر اشتراک دامنه‌های f و g است پس $x = 1$ در دامنه g نیست.

$$\frac{g}{f}(2) = \frac{9}{5}, \frac{g}{f}(5) = \frac{15}{3} = \frac{5}{1}, \frac{g}{f}(6) = \frac{17}{2} = \frac{17}{10}$$

پس برد مطلوب $\left\{ \frac{9}{5}, \frac{5}{1}, \frac{17}{10} \right\}$ است.

۱۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$(x+2)(x-3) = 10 \Rightarrow x^2 - x = 16 \Rightarrow \log_4^6 = 4$$



۱۴۸. گزینه ۳ درست است.

نقطه D وسط ضلع AC است. در نتیجه M و N وسط اضلاع دیگر مثلث است. مساحت هر یک

از ۴ مثلث حاصل $\frac{1}{4}$ مساحت مثلث ABC است. در نتیجه مساحت مثلث ABC دو برابر

مساحت متوازی‌الاضلاع یعنی ۲۴ می‌باشد.

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.

ابتداء محوره‌های مختصات را به نقطه $O'(3, 4)$ انتقال می‌دهیم. $A_1(-1, 1)$ حاصل می‌شود. با دوران 90° درجه نقطه $A_2(-1, -1)$ حاصل می‌شود

سپس با انتقال محوره‌های مختصات به جای اولیه نقطه $A'(2, 3)$ به دست می‌آید.

۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

دو نقطه $(0, 4)$ و $(2, 0)$ از خط مفروض را تحت تبدیل $T(x, y) = (2x - y, x + 3y)$ تعیین می‌کنیم.

$$T(2, 0) = (4, 2) \quad T(0, 4) = (-4, 12)$$

معادله خط گذرا بر دو نقطه حاصل چنین است.

$$y - 2 = \frac{-5}{4}(x - 4) \Rightarrow 4y + 5x = 28$$

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

۴ یال موجود است که با AB موازی نیست و متقاطع نیست. الزاماً متناظر است.

۱۵۲. گزینه ۴ درست است.

اگر X و Y دو عدد حقیقی باشند همواره درست است.

$$xy \leq \frac{1}{2}(x^2 + y^2) \Rightarrow x^2 + y^2 \geq 2xy \Rightarrow (x - y)^2 \geq 0$$

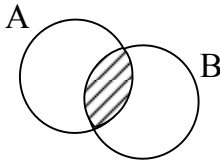
۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

اگر دو عدد هم باقیمانده بر ۵ باشند آنگاه تفاضل آنها بر ۵ بخش‌پذیر است. باقیمانده اعداد بر ۵ عبارتند از ۰, ۱, ۲, ۳, ۴ یعنی در ۵ حالت افزایش می‌شوند.

۱۵۴. گزینه ۱ درست است.

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 9 + 6 - 12 = 3$$

$$(x, y) \in (A \times B) \cap (B \times A) \Rightarrow x \in A, x \in B, y \in A, y \in B$$



پس مجموعه مطلوب $3 \times 3 = 9$ عضو دارد.

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$P(A \cap B) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{18} \Rightarrow P(A \cup B) = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} - \frac{1}{18} = \frac{13}{36}$$

فیزیک

۱۵۶. گزینه ۴ درست است.

مطابق متن کتاب درسی

۱۵۷. گزینه ۲ درست است.

در حالت اول که فاصله میله تا پرده و چشمه نور یکسان است طول سایه ۲ برابر طول جسم کدر است.

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{2x}{x} = 2$$

در حالت دوم، فاصله میله تا چشمه نور $\frac{3}{2}x$ و فاصله میله تا پرده $\frac{1}{2}x$ می‌شود.

$$\frac{A''B''}{AB} = \frac{2x}{\frac{2}{3}x} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\frac{A''B''}{A'B'} = \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

۱۵۸. گزینه ۱ درست است.

$$m = \frac{1}{2} = \frac{q_1}{p_1} \Rightarrow p_1 = 2q_1$$

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2q_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow q_1 = \frac{f}{2} \Rightarrow p = f$$

چون تصویر از آینه دور شده، پس جسم نیز از آینه دور شده است.

$$p_2 = p_1 + 24 \quad q_2 = q_1 + 4$$

$$\frac{1}{p_1 + 24} - \frac{1}{q_1 + 4} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f + 24} - \frac{1}{\frac{f}{2} + 4} = -\frac{1}{f} \Rightarrow$$

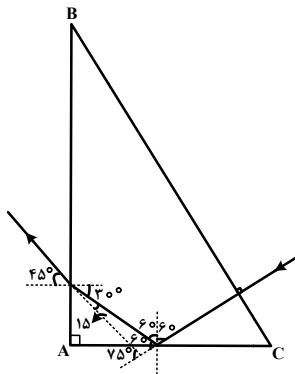
$$f = 24 \text{ cm} \Rightarrow r = 2f = 48 \text{ cm}$$

۱۵۹. گزینه ۲ درست است.

پرتو نور چون عمود بر وجه BC به منشور می‌تابد، بدون شکست وارد منشور می‌شود.

$$\sin i_c = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_c = 45^\circ$$

چون زاویه حد منشور 45° است، پرتو نور از وجه AC بازتاب کلی می‌یابد و هنگام برخورد به وجه AB چون زاویه تابش 30° است و از زاویه حد منشور کوچکتر است پس از منشور خارج می‌شود.



$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow \frac{1}{\sin r} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow r = 45^\circ$$

مطابق شکل زاویه بین امتداد پرتو ورودی و خروجی 75° است.

۱۶۰. گزینه ۴ درست است.

فاصلهٔ تابلو تا آینه ۳۵۰cm است و فاصلهٔ تصویر آن نیز تا آینه ۳۵۰ سانتی‌متر است. به این ترتیب فاصلهٔ تصویر تابلو، تا چشم شخص ۳۵۰+۳۵۰=۶۵۰cm است.

۱۶۱. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} p_1 - q_1 = 45 \Rightarrow 2q_1 - q_1 = 45 \Rightarrow q_1 = 45 \text{ cm} \\ m = \frac{1}{2} = \frac{q_1}{p_1} \Rightarrow p_1 = 2q_1 \quad p_1 = 90 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{90} + \frac{1}{45} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 30 \text{ cm}$$

$$p_2 = 90 - 30 = 60 \text{ cm}$$

چون در این حالت جسم روی مرکز قرار دارد تصویر نیز روی مرکز است $p_2 = 60 \text{ cm} \Leftarrow$ تصویر ۱۵cm از آینه دور می‌شود.

۱۶۲. گزینه ۳ درست است.

$$i = 45^\circ \Rightarrow r = 45 - 15 = 30^\circ$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow n_2 \approx 1.414 n_1 \Rightarrow n_2 - n_1 = 0.414 n_1$$

۱۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$m = \frac{q}{p} = 2 \Rightarrow q = 2p$$

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

$$p + q = 2f + \frac{2}{3}f = \frac{8}{3}f$$

۱۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$v_0 = \frac{v_2}{3/6} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x_1 = vt = 20 \times 0.5 = 10 \text{ m}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{-400}{2(-5)} = 40 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = 40 + 10 = 50 \text{ m}$$

$$\text{فاصلهٔ کامیون تا مانع} = 50 + 2 = 52 \text{ m}$$

۱۶۵. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اینکه نمودار سهمی است، مسافت ۲ ثانیه اول و ۲ ثانیه دوم با هم برابر است. پس مکان اولیه $x_0 = 12 \text{ m}$ است و در لحظه $t = 2 \text{ s}$ سرعت برابر صفر است به این ترتیب با معادلات حرکت و سرعت می‌توانیم شتاب را به دست آوریم.

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} 0 = \frac{1}{2}a(2)^2 + 2v_0 + 12 \\ 0 = 2a + v_0 \end{cases} \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}(6)(1)^2 + (-12 \times 1) = -9 \text{ m}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-9}{1} = -9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |\bar{v}| = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۶. گزینه ۳ درست است.

$$\vec{\Sigma F} = m\vec{a}$$

$$(\alpha + 2)\vec{i} + (\beta - 1)\vec{j} = 2(2\vec{i} + 2\vec{j})$$

$$\alpha + 2 = 4 \Rightarrow \alpha = 2$$

$$\beta - 1 = 4 \Rightarrow \beta = 5$$

۱۶۷. گزینه ۱ درست است.

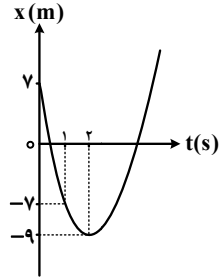
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$0,7\Delta = \frac{1}{2}a(0,7\Delta)^2 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$m_1 g - m_2 g = (m_1 + m_2)a$$

$$10 m_1 - 10 m_2 = 6 m_1 + 6 m_2$$

$$4 m_1 = 16 m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 4$$



۱۶۸. گزینه ۳ درست است.

با رسم نمودار مکان - زمان مشخص است که در بازه ۱s تا ۲s متحرک از مکان $x_1 = -7m$ به مکان $x_2 = -9m$ می‌رود. در نتیجه از مبدأ دور شده است.

۱۶۹. گزینه ۱ درست است.

$$F'_G = \frac{G M_e m}{(R_e + h)^2} = \frac{g R_e^2 m}{(R_e + h)^2} \Rightarrow 3200 = \frac{10 \times (64 \times 10^6)^2 \times 500}{(64 \times 10^6 + h)^2}$$

$$h = 16 \times 10^6 m = 1600 km$$

۱۷۰. گزینه ۴ درست است.

$$mg = k\Delta L$$

$$0,5 \times 10 = 100 \Delta L \Rightarrow \Delta L = 5 \times 10^{-2} m = 5 cm$$

واکنش نیروی فنر به جسم = نیروی جسم به فنر

۱۷۱. گزینه ۱ درست است.

$$F = P.A \Rightarrow 5/1 = P \times 2,5 \times 10^{-4} \Rightarrow P = \frac{5/1}{2,5 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow P = 2,04 \times 10^4 Pa$$

$$P = \rho g \Delta h \Rightarrow 2,04 \times 10^4 = 136700 \times 10 \times \Delta h$$

$$\Delta h = 0,15 m = 15 cm$$

$$h = 75 - 15 = 60 cm$$

۱۷۲. گزینه ۱ درست است.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{60}{5,75}$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \frac{60}{5,75} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{20} + \frac{m_2}{9}} \Rightarrow$$

$$5,75 m_1 + 5,75 m_2 = 3 m_1 + \frac{20}{3} m_2$$

$$2,75 m_1 = \frac{11}{12} m_2 \Rightarrow 33 m_1 = 11 m_2 \Rightarrow m_2 = 3 m_1$$

$$\frac{m_1}{m_{کل}} = \frac{m_1}{3 m_1 + m_1} = \frac{1}{4} = 25\%$$

۱۷۳. گزینه ۲ درست است.

فشار در نقاط هم‌تراز یکسان است.

$$\rho_1 g h + P_A = \rho_2 g h + P_B$$

$$1000 \times 10 \times 0,1 + P_A = 800 \times 10 \times 0,1 + P_B$$

$$P_B - P_A = 200 Pa$$

۱۷۴. گزینه ۳ درست است.

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2} = \frac{\rho v + \left(\frac{\Delta}{\rho} \times \frac{f}{\Delta} v\right)}{v + \frac{f}{\Delta} v} = \frac{2\rho v}{\frac{9}{\Delta} v} = \frac{10}{9} \rho$$

۱۷۵. گزینه ۴ درست است.

چون جابه‌جایی m_1 ، ۲ برابر جابه‌جایی m_2 است \Leftarrow شتاب وزنه ۱ دو برابر شتاب وزنه ۲ است.

$$\begin{cases} m_1 g \sin 37^\circ - T = m_1 a_1 \\ 2T - m_2 g = m_2 a_2 \\ 18 - T = 3 \times 2a_2 \\ 2T - 30 = 3a_2 \end{cases}$$

$$6 = 15a_2 \Rightarrow a_2 = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

$$v_2^f - v_1^i = 2a_2 \Delta x$$

$$v_2^f = 2(0.4)(0.2) \Rightarrow v_2 = 0.16 \frac{m}{s}$$

$$k = \frac{1}{2} m_2 v_2^f = \frac{1}{2} \times 3 \times 0.16 = 0.24 J$$

۱۷۶. گزینه ۲ درست است.

کار برابند نیروهای وارد بر جسم در یک جابه‌جایی معین برابر تغییر انرژی جنبشی جسم در این جابه‌جایی است.

$$W_F = F \cdot d \cdot \cos 53^\circ = 50 \times 5 \times 0.6 = 150 J$$

$$N = mg - F \sin 53^\circ = 50 - (50 \times 0.8) = 10 N$$

$$f_k = \mu_k \cdot N = \frac{1}{4} \times 10 = 2.5 N$$

$$W_{f_k} = -f_k \cdot d = -2.5 \times 5 = -12.5 J$$

$$\Delta k = \Sigma W = 150 + (-12.5) = 137.5 J$$

۱۷۷. گزینه ۳ درست است.

دو کره پس از تماس به هم دارای باریکسانی می‌شوند و جهت شارش الکترون‌ها از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر است.

$$q = -6/4 + 3/2 = -3/2 \mu C$$

$$q'_A = q'_B = -\frac{3/2}{2} = -1/6 \mu C$$

$$\Delta q = 3/2 - (-1/6) = 4/8 \mu C$$

$$\Delta q = ne \Rightarrow 4/8 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 3 \times 10^{13}$$

۱۷۸. گزینه ۲ درست است.

$$\text{دما در مقیاس فارنهایت} = \frac{9}{5} \theta + 32$$

$$F = \frac{9}{5}(-40) + 32 = -40$$

۱۷۹. گزینه ۴ درست است.

دمای تعادل آب و یخ صفر درجه است و جمع جبری گرماهای مبادله شده برابر صفر است.

$$200 \times 4200 \times (-25) + 200 \times 2100 \times 10 + m \times 236000 = 0$$

$$m = 50 g$$

$$\text{جرم یخ باقی‌مانده} = 200 - 50 = 150 g$$

* جرم‌ها در معادله برحسب گرم فرض شده است.

۱۸۰. گزینه ۳ درست است.

$$H = \frac{kA(T_H - T_C)}{L}$$

آهنگ رسانش با تغییر دمای دو منبع رابطه مستقیم دارد. اگر T_H دو برابر شود $(T_H - T_C)$ بیش از ۲ برابر می‌شود در نتیجه آهنگ رسانش بیش از ۲ برابر می‌شود.

۱۸۱. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} T_2 = 1/5 T_1 \\ Q_1 = \frac{\Delta}{\gamma} nR(T_2 - T_1) = \frac{\Delta}{\gamma} nRT_1 \\ T_2 = 1/2 T_1 = 1/8 T_1 \\ Q_2 = \frac{\Delta}{\gamma} nR(T_2 - T_1) = \frac{\Delta}{\gamma} nRT_1 \\ \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\frac{\Delta}{\gamma}}{\frac{\Delta}{\gamma}} = \frac{1}{8} \end{cases}$$

۱۸۲. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} w &= |Q_H| - Q_C \\ w &= 4/2 \times 10^6 - 3/6 \times 10^6 = 6 \times 10^5 \text{ J} \\ P &= \frac{w}{t} = \frac{6 \times 10^5}{3600} = \frac{1000}{6} \text{ W} \end{aligned}$$

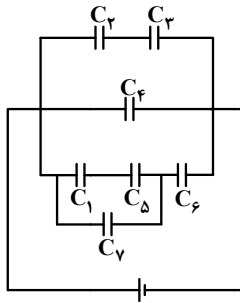
۱۸۳. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} T_A &= \frac{pv}{nR} = \frac{2 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-3}}{2 \times 8} = 250 \text{ K} \\ \Delta u &= \frac{\Delta}{\gamma} nR\Delta T \\ 200000 &= \frac{\Delta}{\gamma} \times 2 \times 8 \times \Delta T \\ \Delta T &= 500 \text{ K} \Rightarrow T_2 = 500 + 250 = 750 \text{ K} \end{aligned}$$

۱۸۴. گزینه ۲ درست است.

در شکل‌های ۱ و ۲ فاصله بار Q تا هر یک از بارها در مقایسه با شکل‌های ۳ و ۴ کمتر است. سپس نیروی بیشتری به بار Q وارد می‌شود. در شکل ۲ برابند نیروهای وارد بر بار Q در مقایسه با شکل ۱ بیشتر است.

۱۸۵. گزینه ۱ درست است.



بار خازن C_1 و C_5 با هم برابر و هر یک را برابر q فرض می‌کنیم. بار خازن C_7 برابر $2q$ است \Leftarrow بار خازن C_6 برابر $2q$ است. چون مجموعه C_6 و C_7 با مجموعه C_1 ، C_5 ، C_6 موازی است. و در خازن‌های موازی شاخه‌ای که ظرفیت بیشتری دارد به همان نسبت بار بیشتری دارد \Leftarrow بار خازن C_6 و C_7 برابر $\frac{5}{3}q$ است.

۱۸۶. گزینه ۴ درست است.

ظرفیت خازن با فاصله صفحات رابطه عکس دارد و با ثابت دی‌الکتریک رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \times \frac{k_2}{k_1} \Rightarrow \frac{1/5}{2/5} = \frac{d_1}{2d_1} \times \frac{k}{1} \Rightarrow k = 6$$

۱۸۷. گزینه ۳ درست است.

انرژی اولیه خازن پر $u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ است. وقتی به یک خازن خالی وصل می‌شود ظرفیت معادل $2C$ ولی بار کل مجموعه همان q است $\Leftarrow u' = \frac{1}{2} u$ خواهد شد.

۱۸۸. گزینه ۲ درست است.

ظرفیت خازن C_2 ، C_3 برابر می‌شود. چون ولتاژ کل ثابت است \Leftarrow ولتاژ دو سر خازن C_2 ، $\frac{1}{2}$ برابر حالت اول می‌شود. طبق رابطه $u = \frac{1}{2} CV^2$ انرژی خازن $\frac{3}{4}$ برابر می‌شود.

۱۸۹. گزینه ۱ درست است.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta u}{q} = \frac{-\Delta k}{q}$$

$$V_B - V_A = \frac{-\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-7} \times 16}{4 \times 10^{-6}} = -4 \times 10^3 \text{ V}$$

۱۹۰. گزینه ۲ درست است.

کره‌ای که حجم آن ۸۷ است شعاع آن ۲ برابر شعاع دیگری است. و مساحت آن ۴ برابر دیگری است.

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{4q}{q} \times \frac{A_1}{4A_1} = 1$$

۱۹۱. گزینه ۱ درست است.

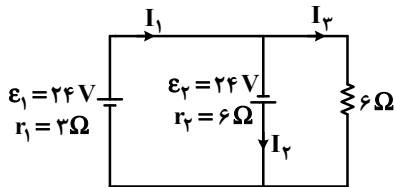
$$\begin{cases} D_A = 2D_B \Rightarrow A_A = 4A_B \\ m_A = 2m_B \\ L_A \times A_A = 2L_B \times A_B \\ L_A \times 4A_B = 2L_B \times A_B \\ L_B = 2L_A \end{cases} \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{2L_A} \times \frac{A_B}{4A_B} = \frac{1}{8}$$

۱۹۲. گزینه ۲ درست است.

با بستن کلید مقاومت معادل کاهش می‌یابد. طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ شدت جریان I افزایش می‌یابد و جریان I' کاهش می‌یابد.

۱۹۳. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از قانون گرهما و قانون ولتاژها جریان I_1 را بدست می‌آوریم.



$$\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ 24 - 3I_1 - 6I_2 = 0 \\ 24 - 6I_2 - 6I_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow I_1 = 6A$$

۱۹۴. گزینه ۴ درست است.

مقاومت‌های ۳ اهمی حذف می‌شوند و از آنها جریانی عبور نمی‌کند.

مقاومت‌های ۶ اهمی موازی‌اند

$$R_T = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega$$

۱۹۵. گزینه ۲ درست است.

از مقاومت ۶ اهمی هیچ جریانی عبور نمی‌کند. و سه مقاومت دیگر موازی‌اند.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{12} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \Rightarrow R_T = 1.5\Omega$$

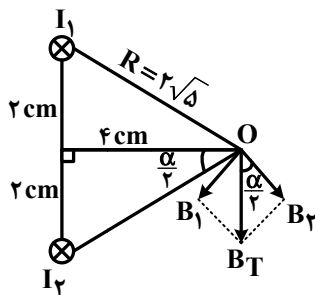
$$I_T = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{12}{1.5 + 1.5} = 4A$$

$$v = \mathcal{E} - Ir = 12 - 4 \times 1.5 = 6$$

$$2I_1 = 6 \rightarrow I_1 = 3A$$

جریان عبوری از مقاومت ۳ اهمی، جریانی است که آمپرسنج نشان می‌دهد.

۱۹۶. گزینه ۳ درست است.



$$B_1 = B_2$$

$$\begin{cases} B_T = 2B_1 \cos \frac{\alpha}{2} \\ B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi R} = \frac{2 \times 10^{-7} \times 0.5}{2\sqrt{5} \times 10^{-2}} = \frac{10^{-5}}{2\sqrt{5}} \text{ T} \\ \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

$$B_T = 2 \times \frac{10^{-5}}{2\sqrt{5}} \times \frac{2}{\sqrt{5}} = 4 \times 10^{-6} \text{ T}$$

۱۹۷. گزینه ۴ درست است.

چون نسبت طول دو سیملوله مشخص نیست پس هر سه گزینه ممکن است.

۱۹۸. گزینه ۱ درست است.

$$B = \frac{\mu NI}{2R} = \frac{4 \times 3.14 \times 10^{-7} \times 2 \times 10 \times 10}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 6.28 \times 10^{-3} \text{ T}$$

۱۹۹. گزینه ۴ درست است.

$$|\varepsilon| = L \frac{dI}{dt} \Rightarrow L = \frac{\varepsilon dt}{dI} \Rightarrow \text{ولت} = \frac{\text{ثانیه}}{\text{آمپر}} \times \text{ثانیه} = \text{اهم}$$

۲۰۰. گزینه ۳ درست است.

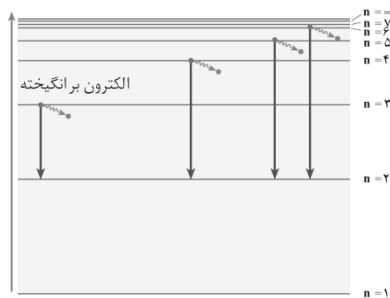
$$\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt}$$

$$\varepsilon = +100(0.0004 \times 100 \sin 100t) = 40 \sin 100t \Rightarrow \varepsilon_m = 40 \text{ V}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 100 = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{50}{\pi} \text{ Hz}$$

شیمی

۲۰۱. گزینه ۲ درست است.

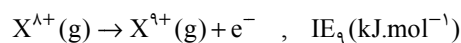


زیرا، فاصله ترازهای $n = 5$ و $n = 3$ کمتر از فاصله سایر ترازهای انرژی داده شده است و هر چه فاصله دو تراز انرژی کمتر باشد، طول موج نور ناشی از آن انتقال الکترونی، بلندتر و با طول موج ریزموجها تفاوت کمتری دارد.



۲۰۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با توجه به گزینه‌ها، می‌توان دریافت که هدف، محاسبه IE_q است. بر طبق تعریف، انرژی نهمین یونش، انرژی لازم برای خارج کردن یک مول الکترون از یک مول یون هشت بار مثبت در حالت گازی و ایجاد یک مول یون نه بار مثبت در حالت گازی است.



بر اساس تعریف بالا، گزینه‌های ۱ و ۳، به دلیل حالت فیزیکی یون Mg^{9+} که (s) است، حذف می‌شوند. با توجه به نمودار $\log IE_q$ برابر با $4/5$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\log IE_q = 4/5 \rightarrow IE_q = 10^{4/5} = 10^4 \times 10^{0/5} = 10^4 \times 10^{2/5} = 10^4 \times \sqrt[5]{10}$$

۲۰۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، در مدل اتمی بور، زیرلایه‌ها تعریف نشده بودند. بنابراین، تنها مطلب ارائه شده چهارم نادرست است.

۲۰۴. گزینه ۳ درست است.

اتم پروتیم (^1H) دارای یک پروتون و یک الکترون است، بنابراین جرم آن برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{جرم اتم پروتیم} &= \text{جرم پروتون} + \text{جرم الکترون} = (1.673 \times 10^{-24} \text{ g}) + (9.109 \times 10^{-28} \text{ g}) \\ &= 10^{-24} [(1.673) + (9.109 \times 10^{-4})] \text{ g} \approx 1.67 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

اتم ترتیبیم (3T) دارای یک پروتون، یک الکترون و دو نوترون است، در حالی که یون هیدرید (${}^1H^-$)، دارای یک پروتون و دو الکترون است، بنابراین تفاوت جرم این دو گونه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$2n - e = 2(1/0087 \text{ amu}) - (0/0005 \text{ amu}) = 2/0169 \text{ amu} = 4033/8 \times 0/0005 \text{ amu}$$

۲۰۵. گزینه ۴ درست است.

در دوره سوم جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارد که عبارتند از: « ${}_{11}Na$ ، ${}_{12}Mg$ ، ${}_{13}Al$ ، ${}_{14}Si$ ، ${}_{15}P$ ، ${}_{16}S$ ، ${}_{17}Cl$ و ${}_{18}Ar$ ». از میان این عناصر، ۵ عنصر، هر کدام با یک عنصر فلز هم‌گروه‌اند. ۷ عنصر می‌توانند ترکیب دوتایی اکسیژن‌دار تشکیل دهند. ۵ عنصر، هر کدام با یک عنصر شبه‌فلز هم‌گروه‌اند. ۶ عنصر می‌توانند یون تک اتمی پایدار با آرایش الکترونی گاز نجیب تشکیل دهند. بنابراین هر یک از ویژگی‌های پیشنهاد شده در متن پرسش را می‌توان به بیش از نیمی از عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی نسبت داد.

۲۰۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا انرژی دومین یونش فلزهای قلیایی، به دلیل رسیدن آرایش الکترونی آن‌ها به آرایش الکترونی اتم گاز نجیب طی یونش نخست، با جهش همراه است. درباره اتم Na این افزایش از اتم K ، بیشتر است. در اتم Sc ، با صرف انرژی کمتری یونش سوم انجام می‌گیرد و آرایش الکترونی آن به آرایش الکترونی اتم گاز نجیب (پایدار) می‌رسد. در صورتی که به ترتیب، در اتم‌های Ca و K ، یونش سوم و دوم، از آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب باید صورت گیرد که انرژی زیادی لازم دارد.

۲۰۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، بر اساس جدول تناوبی عنصرها در صفحه ۳۳ کتاب درسی شیمی ۲ (چاپ ۱۳۹۴)، میان اولین عنصر واسطه دوره ششم جدول تناوبی (${}_{71}Lu$) و گاز نجیب این دوره (${}_{86}Rn$)، ۱۴ عنصر وجود دارد که از میان آنها، ۱۱ عنصر آن فلز بوده و در فشار یک اتمسفر و دمای اتاق به حالت جامدند.

۲۰۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، فلزهای قلیایی خاکی، در گروه ۲ جدول تناوبی جای دارند و فراوان‌ترین آن‌ها کلسیم است که سولفات آن ($CaSO_4$) جزو ترکیب‌های کم‌محلول در آب است.

۲۰۹. گزینه ۳ درست است.

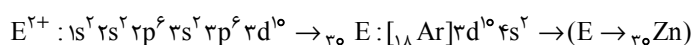
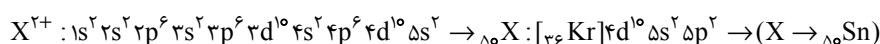
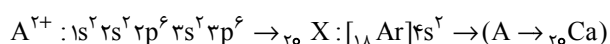
زیرا فرمول شیمیایی هر ترکیب دوتایی را نمی‌توان به عنوان فرمول تجربی آن ترکیب در نظر گرفت. برای مثال فرمول مولکولی هیدروژن پراکسید، H_2O_2 ، در حالی که فرمول تجربی آن HO است (دلیل نادرست بودن مورد پ). ترکیب‌های یونی دوتایی الزاماً از یون‌های تک اتمی تشکیل نشده‌اند. برای مثال لیتیم پراکسید (Li_2O_2)، یک ترکیب یونی دوتایی است که شامل یون‌های Li^+ (تک اتمی) و O_2^{2-} (چند اتمی) است (دلیل نادرست بودن مورد ت).

۲۱۰. گزینه ۲ درست است.

منیزیم فسفات، یک ترکیب نامحلول در آب است (حذف گزینه ۳). ترکیب‌های پیشنهاد شده در گزینه‌های ۱ و ۴ همگی در آب محلول‌اند و مقایسه انرژی شبکه بلور آنها به درستی انجام شده است (حذف گزینه‌های ۱ و ۴). بنابراین تنها گزینه ۲ درست است.

۲۱۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با توجه به آرایش‌های الکترونی زیر می‌توان دریافت که عنصرهای A ، X و E به ترتیب کلسیم (${}_{20}Ca$)، قلع (${}_{80}Sn$) و روی (${}_{30}Zn$) هستند. بنابراین، هر چهار مورد پیشنهاد شده درست‌اند.



۲۱۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، با توجه به ساختارهای لوویس NO_2 و NO_2^- که به ترتیب به صورت $\ddot{O} = \dot{N} - \ddot{O}:$ و $[\ddot{O} = \dot{N} - \ddot{O}:]^-$ است، شکل هندسی این دو گونه، یکسان (خمیده) اما زاویه پیوند در آن‌ها به دلیل متفاوت بودن شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی، متفاوت از یکدیگر است.

۲۱۳. گزینه ۱ درست است.

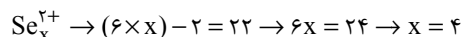
زیرا، آنیون تشکیل‌دهنده $CsClO_4$ ، یون ClO_4^- است که به مانند کاتیون تشکیل‌دهنده نشار (آمونیم کلرید)، فاقد رزونانس است (با در نظر گرفتن قاعده اوکتت) و عدد اکسایش اتم مرکزی آن برابر با +۷ است. توجه داشته باشید که عدد اکسایش اتم مرکزی نیتروژن در مولکول نیتروژن تری‌اکسید (NO_3) نمی‌تواند برابر با +۶ باشد، زیرا بالاترین عدد اکسایش نیتروژن، برابر با +۵ است. بنابراین موارد آ و ت نادرست‌اند.

۲۱۴. گزینه ۴ درست است.

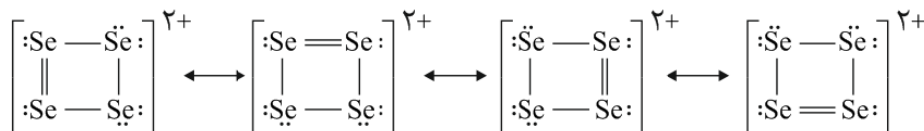
با توجه به این‌که مولکول گوگرد دی‌اکسید (SO_2)، مانند مولکول اوزون (O_3)، دارای دو ساختار رزونانسی است، می‌توان دریافت که طول پیوندهای «گوگرد - اکسیژن» در آن برابر است.

۲۱۵. گزینه ۳ درست است.

در شیمی و به ویژه در رسم ساختارهای لوویس (که هدف این سوال است)، الکترون‌های ظرفیتی اهمیت بسیاری دارند. از طرفی اتم‌های Se (سلنیم) و I (ید)، در لایه ظرفیت خود به ترتیب دارای ۶ و ۷ الکترون هستند. براساس این توضیحات و با توجه به این‌که آنیون تشکیل‌دهنده KI_۳، دارای فرمول I_۳⁻ بوده و ۲۲ الکترون دارد، می‌توان نوشت:

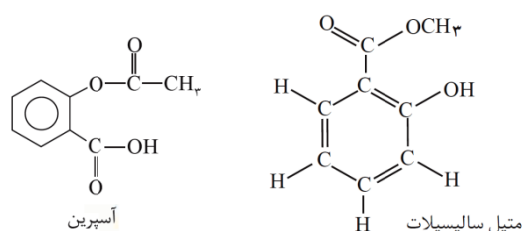


با توجه به این‌که در یون Se_۴^{۲+}، هر اتم Se با دو اتم دیگر پیوند دارد و همه اتم‌ها در ساختار آن از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند، می‌توان این یون را به کمک چهار ساختار لوویس با ارزش برابر، به صورت زیر نمایش داد:



۲۱۶. گزینه ۲ درست است.

فرآورده آلی حاصل از واکنش متانول با سالیسیلیک اسید در حضور HCl، متیل سالیسیلات (C_۸H_۸O_۳) نام داشته و با مولکول آسپرین (C_۹H_۸O_۴)، در هر یک از موارد «شمار اتم‌های هیدروژن»، «داشتن گروه عاملی استری» و «توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول آب»، یکسان‌اند.



۲۱۷. گزینه ۲ درست است.

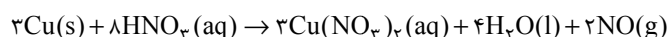
فرمول مولکولی ترکیب‌های (I)، (II) و (III) به ترتیب C_۹H_{۱۸}، C_۷H_{۱۴} و C_۷H_{۱۲} است. با انجام محاسبه می‌توان دریافت که درصد جرمی هیدروژن در ترکیب‌های (I) و (II)، برابر و بیشتر از درصد جرمی این عنصر در ترکیب (III) است.

$$(I) \rightarrow C_9H_{18} \rightarrow \%H = \frac{18 \times 1}{126} \times 100 \approx 14,28$$

$$(II) \rightarrow C_7H_{14} \rightarrow \%H = \frac{14 \times 1}{98} \times 100 \approx 14,28$$

$$(III) \rightarrow C_7H_{12} \rightarrow \%H = \frac{12 \times 1}{96} \times 100 = 12,5$$

۲۱۸. گزینه ۳ درست است.



زیرا، داریم:

۲۱۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، مطابق واکنش $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(s) \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3(s) + 3\text{SO}_3(g)$ ، فرآورده جامد حاصل از این واکنش، آلومینیم اکسید است که هر واحد فرمولی آن، شامل دو یون Al^{3+} و سه یون O^{2-} و در مجموع دارای ۵۰ الکترون است. از طرف دیگر، هر مولکول آب سنگین (D_۲O)، دارای ۱۰ الکترون است. بنابراین، مجموع شمار الکترون‌های یون‌های تشکیل دهنده هر واحد فرمولی Al_2O_3 ، ۵ برابر شمار الکترون‌ها در هر مولکول آب سنگین (D_۲O) است.

۲۲۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، پس از موازنه، معادله واکنش به صورت $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_8(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4(g) + 2\text{KOH}(g)$ درخواهد آمد، بنابراین نام هیدروکربن گازی تشکیل شده، اتین (استیلن) است. با انجام محاسبه مشخص است که $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_8$ ، واکنش‌دهنده محدودکننده است و داریم:

$$?g \text{C}_2\text{H}_2 = 15,3g \text{K}_2\text{C}_2\text{O}_8 \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{C}_2\text{O}_8}{102g \text{K}_2\text{C}_2\text{O}_8} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol K}_2\text{C}_2\text{O}_8} \times \frac{26g \text{C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = 3,9g \text{C}_2\text{H}_2$$

۲۲۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به درصد جرمی داده شده می‌توان نوشت:

$$60 = \frac{39x}{(39x + 14 + 16y)} \times 100 \rightarrow 1,625x - y = 0,875 \quad (1)$$

از طرف دیگر، این ترکیب ($K_x NO_y$) شامل یون‌های K^+ و NO_y^{x-} است و با توجه به راهنمایی انجام شده در مورد عدد اکسایش در متن پرسش می‌توان نوشت:

$$NO_y^{x-} \rightarrow (+\delta) + y(-2) = -x \rightarrow x - 2y = -\delta \quad (2)$$

با توجه به رابطه‌های (۱) و (۲)، مقدار x و y به ترتیب برابر با ۳ و ۴ خواهند بود، یعنی فرمول شیمیایی ترکیب حاصل K_3NO_4 است.

۲۲۲. گزینه ۲ درست است.

$$FeSO_4 \cdot 7H_2O = [56 + 32 + (4 \times 16) + (7 \times 18)] g \cdot mol^{-1} = 278 g \cdot mol^{-1}$$

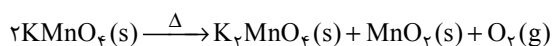
زیرا، داریم:

$278 g FeSO_4 \cdot 7H_2O$	مولکول آب $7 \times 6,022 \times 10^{23}$
$13,9 g FeSO_4 \cdot 7H_2O$	x

$$x = \frac{278 \times 6,022 \times 10^{23}}{13,9} = 2,1077 \times 10^{22}$$

۲۲۳. گزینه ۳ درست است.

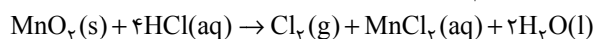
زیرا، داریم:



$$? L O_2 = 31,6 g KMnO_4 \times \frac{1 mol KMnO_4}{158 g KMnO_4} \times \frac{1 mol O_2}{2 mol KMnO_4} \times \frac{24 L O_2}{1 mol O_2} = 2,4 L O_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2,04 L O_2}{2,4 L O_2} \times 100 = 85\%$$

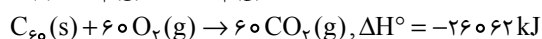
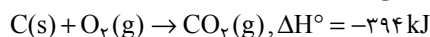
$$? mol MnO_2 = 31,6 g KMnO_4 \times \frac{1 mol KMnO_4}{158 g KMnO_4} \times \frac{1 mol MnO_2}{2 mol KMnO_4} \times \frac{85}{100} = 0,085 mol MnO_2$$



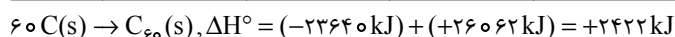
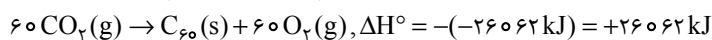
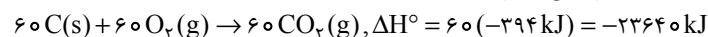
$$? mL HCl(aq) = 0,085 mol MnO_2 \times \frac{4 mol HCl}{1 mol MnO_2} \times \frac{1 L HCl(aq)}{6,8 mol HCl} \times \frac{1000 mL HCl(aq)}{1 L HCl(aq)} = 50 mL HCl(aq)$$

۲۲۴. گزینه ۲ درست است.

فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ - ۵ دکن، است و بر این اساس، فرمول مولکولی فولرن نشان داده شده، C_{60} و هدف سوال، محاسبه ΔH° واکنش $60C(s) \rightarrow C_{60}(s)$ است. با توجه به مقدار آنتالپی‌های استاندارد سوختن گرافیت و فولرن C_{60} ، می‌توان نوشت:

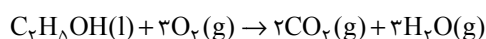


حال کافی است، واکنش اول را در عدد ۶۰ ضرب کرده و با وارونه واکنش دوم جمع کنیم:



۲۲۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



(مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده‌ها) - (مجموع آنتالپی تشکیل فراورده‌ها) = ΔH واکنش

$$\Delta H \text{ واکنش} = [(-2 \times 394) + 3(-242)] - [(-278)] kJ = -1236 kJ$$

۱ مول اتانول	گرم آزاد می‌کند ۱۲۳۶ kJ
۰,۴۲ مول اتانول	x

$$x = \frac{0,42 mol \times 1236 kJ}{1 mol} = 519,12 kJ$$

$$q = mc\Delta T$$

$$\Delta T = 31^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} = 6^\circ\text{C}$$

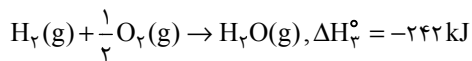
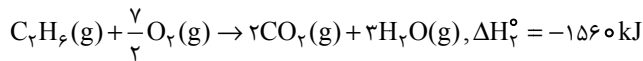
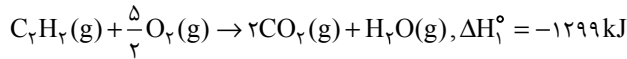
$$519.12 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 519120 \text{ J}$$

$$519120 \text{ kJ} = m \times 4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times 6^\circ\text{C}$$

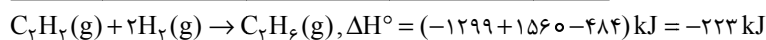
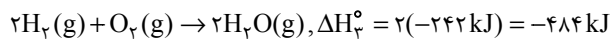
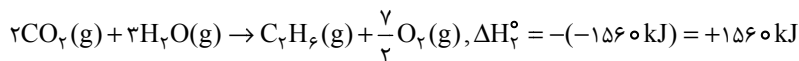
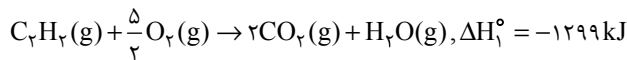
$$m = 20600 \text{ g}$$

۲۲۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



حال باید واکنش اول را با وارونه واکنش دوم و واکنش سوم که در عدد ۲ ضرب شده، به صورت زیر جمع کنیم:



۲۲۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، ΔH واکنش: $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$ ، به طور تجربی، قابل اندازه گیری نیست.

۲۲۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با فرض دمای 25°C (298K)، داریم:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$= 61000 \text{ J} - 298 \text{ K} \times 133 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} = +21366 \text{ J}$$

چون ΔG مثبت است، این واکنش در دمای اتاق پیشرفت نمی کند و این ماده پایدار است و تجزیه نمی شود.

۲۲۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، کلسیم کلرید (CaCl_2) با حل شدن در آب، ۳ ذره تولید می کند و محلول 0.04 مولال آن به تقریب دارای 0.12 مول ذره خواهد بود.

۲۳۰. گزینه ۲ درست است.

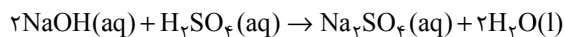
زیرا، با توجه به داده های نمودار انحلال پذیری و محاسبه های زیر، عبارت داده شده در متن پرسش، با موارد (ب) و (ت) به درستی کامل می شود.

$$? \text{ mol Li}_2\text{SO}_4 = 1 \text{ kg H}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{30 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4} = 2.72 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4$$

$$? \text{ mol KClO}_3 = 1 \text{ kg H}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{12.5 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} = 1.02 \text{ mol KClO}_3$$

۲۳۱. گزینه ۱ درست است.

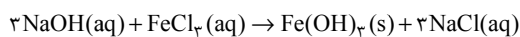
زیرا، داریم:



$$M_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}} = 2 \times M_{\text{H}_2\text{SO}_4} V_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$M_{\text{NaOH}} \times 100 = 2 \times 0.5 \times 20$$

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ (غلظت مولار NaOH)}$$



$$? \text{ mol Fe}(\text{OH})_3 = 30 \text{ mL NaOH}(\text{aq}) \times \frac{1 \text{ L NaOH}(\text{aq})}{1000 \text{ mL NaOH}(\text{aq})} \times \frac{0.2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}(\text{aq})}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{3 \text{ mol NaOH}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol Fe}(\text{OH})_3$$

۲۳۲. گزینه ۴ درست است.

دستگاه اندازه‌گیری قند خون، شمار میلی‌گرم‌های گلوکز را در یک دسی‌لیتر (۱۰۰mL) از خون نشان می‌دهد (علت حذف گزینه ۱). نفتالن، یک هیدروکربن آروماتیک است و به مانند ید، در تولوئن که مایعی بی‌رنگ است، حل می‌شود (علت حذف گزینه ۲). فراورده گازی حاصل از واکنش تجزیه پتاسیم کلرات بر اثر گرما، گاز اکسیژن است که زندگی روی زمین، به وجود آن گره خورده است (علت حذف گزینه ۳). بنابراین، تنها مطلب گزینه ۴ درست است.

۲۳۳. گزینه ۳ درست است.

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1,08 \text{ kg.L}^{-1} = \frac{m}{1\text{L}} \Rightarrow m = 1,08 \text{ kg}$$

زیرا، داریم:

۱۰۰۰kg آب دریا	۱۰۰۰g Mg
۱,۰۸kg	x

$$x = \frac{1,08 \text{ kg} \times 1000 \text{ g Mg}}{1000 \text{ kg}} = 1,08 \text{ g Mg (از هر لیتر آب دریا)}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{شمار مول‌ها}}{\text{حجم محلول (لیتر)}} = \frac{1,08 \text{ g} \div 24 \text{ g.mol}^{-1}}{1\text{L}} = 4,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

از میان مطالب پیشنهاد شده، تنها مورد اول نادرست است، زیرا متانول به مانند پروپانول (استون)، به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۲۳۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، فرمول شیمیایی صابون پتاسیم به صورت $\text{RCOO}^{-}\text{K}^{+}$ است که R بخش ناقطبی آن را تشکیل می‌دهد. برای بخش ناقطبی این صابون، $\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ است. در نتیجه، فرمول شیمیایی صابون مورد نظر، به صورت $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO}^{-}\text{K}^{+}$ یا $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{K}$ خواهد بود.