

پاسخ آزمون تنبیه

ساز ۲ خرداد ۹۷

ریاضی

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) (تفتیر: 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 ضیمان 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 «جمع 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 شنذر 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) کوته نظر
گزینه ۲) گلبن
گزینه ۳) سودازده ← مشتق - مرکب
گزینه ۴) شیرین سخن
۱۵. گزینه ۲ درست است.
وصفی: یک گلوله، گلوله بزرگ، این گونه، کاسب دوره‌گردی (۴ مورد)
اضافی: قلبش، گلوله نخ، سینه‌اش (۳ مورد)
۱۶. گزینه ۱ درست است.
از ابیات «۲، ۳، ۴» مفهوم «مناعت طبع» دریافت می‌شود؛ اما بیت «۱» مفهومی متفاوت دارد.
۱۷. گزینه ۲ درست است.
معنی بیت «۲»: گلستان و تمامی زیبایی‌های آفرینش از حضرت حق سرچشمه می‌گیرند و جلوه‌گر زیبایی‌های اویند.
۱۸. گزینه ۳ درست است.
معنی عبارت: من گوش شنوا ندارم برای چه کسی می‌گویی؟ همین مفهوم از بیت «۳» دریافت می‌شود.
۱۹. گزینه ۱ درست است.
معنی بیت سؤال: اگر به آرزوی رسیدن به کعبه در باده، راه می‌گیری، اگر خار مغیلان بارها در پای تو فرو رود، غمگین مباش که دیدار معشوق، به کشیدن این رنج‌ها می‌ارزد. چنین مفهومی از بیت «۱» دریافت می‌شود.
۲۰. 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.
۲۱. گزینه ۴ درست است.
(جنبر: گرفتاری، محیط دایره، قید، حلقه) (ناقه: شتر ماده)
۲۲. گزینه ۳ درست است.
هاتف اصفهانی شاعر معروف قرن دوازدهم، وی به خاطر ترجیع‌بند عرفانی خود شهرت فراوانی کسب کرده است.
۲۳. گزینه ۱ درست است.
املاي درست واژه‌ها: مضیق، غلظت، عشیره، زتار، متبوع، راقم (۶ مورد)
۲۴. گزینه ۲ درست است.
۲۵. گزینه ۴ درست است.
ایهام: هزاران: ۱. عدد هزار ۲. بلبلان) (هزاران و هزاران ← جناس) (عندلیبان و هزاران: استعاره از عاشقان)
- 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 «رأيت» دوم در ترجمه لحاظ نشده، ثانياً: معادل «ساجدين» به صورت «سجده‌کنان» 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 ادق برای «قد بدأ» نیست) - و (معادل صحیح برای «لأنه» نیست)
 (۲) پایان (معادل ادق برای «وأخراً» نیست) - شروع کرد (← توضیحات گزینه ۱ شروع نمود)
 (۴) اوان (معادل صحیح برای «وأخراً» 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 ادق برای «الناس» نیست) - بدرقه (معادل صحیح برای «استقبال» نیست) - عادت داشتند (← توضیحات گزینه ۱، عادت کردند) - کینه (معادل ادق 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 «تبعذك» نیست) - ارشاد شوی (معادل صحیح برای «ترشدك» نیست).
 (۳) دوری کنی (← توضیحات گزینه ۱، دورگردی) - ارشاد شوی (← توضیحات گزینه ۱).
 (۴) زشتی (معادل ادق برای «الشر» نیست) - دور کرده باشد (← توضیحات گزینه ۱، دورگردی)
 گزینه ۱ درست است.
۳۰. در این گزینه «عنایت 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) لیال («شبهها» 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 نهالفرات» آبیاری بوسیله تهر فرات انجام می‌شده نه باران.
 گزینه ۴ درست است.
۳۵. (۱) با توجه به متن (كانت الأشجار والورود تغرس فوق تلك السطوح المملوءة بالثروة) 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 صفين على 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) مرعب (ص: مبینی)
 گزینه ۱ درست است.
۴۱. (۲) معتل و مثال (ص: صحیح)
 (۴) متعد (ص: لازم) - فاعله «هذاالبناء» (ص: فاعله «هذا»)
 گزینه ۱ درست است.
۴۲. (۲) مصدره «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: رضیت)
 گزینه ۲ درست است.
۴۴. در این گزینه «ليفقر» مضارع منصوب است و لام در گزینه ۱ (لحج) و ۴ (لتناول) حرف جار، 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 «السماء، حلّ، من» اسم ظاهر هستند.
۴۶. گزینه ۱ درست است.
در این گزینه «أن یعفو» خبر برای «عسی» است، و در بقیه گزینه‌ها «له، أساس، مقبول» خبر هستند.
۴۷. گزینه ۴ درست است.
در این گزینه «هوی» 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 «اللّیالی» اسم إنّ، «یوم» فاعل، «ایام» مجرور به حرف جر است.
۴۹. گزینه ۲ درست است.
در این گزینه «حال» وجود ندارد و در بقیه گزینه‌ها به ترتیب «مستعجلاً، متوکلین، کثیره» 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 اغتصموا 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 پیش‌دانشگاهی
۵۴. گزینه ۲ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «قد خلت من قبلکم سنن فسیروا فی الارض فانظروا کیف کان عاقبة المکذبین» صفحه ۵۶ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۵. گزینه ۲ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «من آمن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً فلهم اجرهم عند ربهم و لا خوف علیهم و لا هم یحزنون» صفحه ۸۰ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۶. گزینه ۱ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «من عمل صالحاً من ذکر او انثی و هو مؤمن فلنحییته حیاة طيبة ...» صفحه ۱۷ دین و زندگی (۳)
۵۷. گزینه ۴ درست است.
روایت شریف «یا بنی آدم 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 پیش‌دانشگاهی
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 پیش‌دانشگاهی
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.
۶۰. گزینه ۴ درست است. قرآن کریم می‌فرماید: «افلا یتدبرون القرآن و لو کان من عند غیرالله لوجدوا فیه اختلافاً کثیراً» صفحه ۱۶ دینی پیش‌دانشگاهی
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 دین 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: «اتی تارک فیکم التقلین کتاب الله و عترتی اهل بیته ما ان تمسکتکم بهما لن تضلوا ابداً و انهما لن یفترقا حتی یردوا علی الحوض» صفحه ۶۸ دین 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 پیامد آن بود که امامان معصوم با وجود حضور در جامعه، فاقد قدرت و امکانات لازم برای اجرای همه جانبه مسئولیت‌های خود شدند. صفحه ۸۸ دین 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 عرفة در مراسم حج، حق حکومت را از آن خود اعلام نمود. صفحه ۱۰۵ دین 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 دین 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 پیامبرشان را ندیده‌اند، امام آنها در غیبت است و فقط به سبب خواندن قرآن کریم و احادیث معصومین (علیهم‌السلام) ایمان می‌آورند. صفحه ۱۲۳ دین 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 ردّ این تفکر می‌باشد.
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 پیش‌دانشگاهی

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 دینشان 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 احمل فوق رأسی خیرا ...» خواب یکی از دو هم زندانی حضرت یوسف (ع) بود که محکوم به اعدام شد. صفحه ۶۵ دین و زندگی (۲)
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. صفحه ۹۱ و ۹۲ دین و زندگی (۲)
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 غفوراً رحیماً» بیانگر این است که زنان مسلمان به عفاف شناخته می‌شوند. صفحه ۱۳۶ دین و زندگی (۲)
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 به‌گونه‌ای رسیدگی کن که به صلاح مالیات دهندگان باشد، زیرا بهبودی و صلاح دیگران در صلاح مالیات و مالیات دهندگان است. 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 ۲ 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 تضادفی 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 خودآشنایی و خودیابی است.
۶۱. گزینه ۲ 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 ردایل 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 منطق 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 بنیان پیدایش 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 قبایل انبیاء ایجاد نموده‌اند.
۷۵. گزینه ۲ درست است. خداواری، 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 یا such a 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 + have + might» استفاده نماییم.
۸۰. گزینه ۱ درست است.
چیزهایی که برای نگهداشتن موجود زنده مورد نیاز است تا به رشد آن کمک نماید نامیده می‌شود.
۸۱. گزینه ۱ درست است.
تعدادی از کارمندان دارند از بخش فروش منتقل می‌شوند.
(۱) منتقل شدن (۲) سردرگم شدن
۸۲. گزینه ۳ درست است.
پیشگویی کردن صحیح راجع به تأثیرات آب و هوا بر محیط زیست دشوار است.
(۱) تشکیل (۲) مجموعه
۸۳. گزینه ۱ درست است.
اکثر افراد تشخیص نمی‌دهند که دارند هوای آلوده تنفس می‌کنند.
(۱) تنفس کردن (۲) پمپاژ کردن
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
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
۸۶. گزینه ۲ درست است.
دولت قول داد شغل‌های بیشتری برای جوانان به وجود بیاورد.
(۱) حمل کردن (۲) به‌وجود آوردن
۸۷. گزینه ۲ درست است.
از نظر ظاهری او را فعال نمی‌بینیم. بنابراین به او کار نمی‌دهیم.
(۱) با اضطراب (۲) ظاهراً
- 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
۸۹. گزینه ۳ درست است.
ترجمه داده شده است.
(۱) از گرفتاری نجات دادن
۹۰. گزینه ۳ درست است.
علی‌رغم جنگ‌ها و اعمال ظالمانه که در تاریخ بیان گردیده انسان‌ها اکثر اوقات هم دیگر را یاری نموده‌اند 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
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 معلمین 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 نمی‌باشد.
(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) مراقب بازی کودکان در محوطه مدرسه باشد.
(۳) کودکان را در فرانسه، بریتانیا و ایتالیا آموزش دهد.
(۴) به کلاس نشان دهد چگونه از وسایل آموزشی استفاده کنند.
۹۶. گزینه ۳ درست است.
بهترین عنوان برای متن می تواند باشد.
(۱) اولین مدرسه آلمانی
(۲) تاریخ آموزش پیش دبستان
(۳) تاریخ آموزش پیش دبستان
(۴) گزینه ۴ درست است.
۹۷. کلیه مطالب زیر از ویژگی های میلیونرهای جوان می باشند به جز
(۱) هوشیار بودن
(۲) بصیرت داشتن
(۳) مصمم بودن
(۴) اولین مهد کودک
(۴) خانه کودکان ماریا مونتسوری
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.
۹۹. گزینه ۴ درست است.
کدام یک از این افراد جوان از ایده خلاقشان سود نصیبشان شد؟
(۱) کریس متیل استادت
(۲) سین بل نیک
(۳) کاترین کوک
(۴) همه آنها
۱۰۰. گزینه ۳ درست است.
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

ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

شعاع نیم دایره ها دنباله هندسی با جمله اول $\frac{1}{2}$ و قدر نسبت $\frac{4}{5}$ است. محیط هر نیمدایره πR است.

$$\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \times \frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} \times \left(\frac{4}{5}\right)^2, \dots$$



حداً مجموع محیطها از دستور $S = \frac{a}{1-q}$ محاسبه می شود.

$$\frac{\frac{\pi}{2}}{1 - \frac{4}{5}} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\frac{1}{5}} = \frac{5\pi}{2}$$

پس مسافت طی شده برابر است با $\frac{5\pi}{2}$

۱۰۲. گزینه ۳ 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:

$$(26-b)^2 - b^2 = 364 \Rightarrow 676 - 52b + b^2 - b^2 = 364$$

بنابراین:

$$52b = 676 - 364 = 312 \Rightarrow b = 6$$

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

$$c^2 - 20c + 26 = 0 \Rightarrow (c-2)(c-18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} c=2 \Rightarrow a=18 \\ c=18 \Rightarrow a=2 \end{cases}$$

در نتیجه:

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

بنابراین:

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها: $x' = 2x''$ و $x' \cdot x'' = \frac{m}{m+1}$ و $x' + x'' = \frac{3}{m+1}$ در نتیجه $x'' = \frac{1}{m+1}$ و $x' = \frac{2}{m+1}$ پس

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

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

تابع یک به یک است از دوتایی‌های $(-1, 3)$, $(m, 3)$ نتیجه می‌شود $m = -1$ از دو تابع دوتایی‌های $(-2, 2)$ و $(-2, a)$ نتیجه می‌شود که $a = 2$

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

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

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

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.

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

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

بنابر دستور مثلثاتی کمان 2α خواهیم داشت.

$$\frac{2 \tan \frac{\alpha}{2}}{1 - \tan^2 \frac{\alpha}{2}} = 2 \Rightarrow \tan \frac{\alpha}{2} + \tan^2 \frac{\alpha}{2} - 1 = 0 \Rightarrow \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$(\sqrt{5} + 1) \tan \frac{\alpha}{2} = 2 \text{ در نتیجه}$$

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت را در $2 \sin \frac{\pi}{2}$ ضرب و تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{2 \sin \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{2} + 2 \sin \frac{\pi}{2} \cos \frac{3\pi}{2} + 2 \sin \frac{\pi}{2} \cos \frac{5\pi}{2}}{2 \sin \frac{\pi}{2}} =$$

حاصل ضرب‌ها را به مجموع تبدیل می‌کنیم.

$$\frac{\sin \frac{3\pi}{2} + \sin \frac{5\pi}{2} - \sin \frac{\pi}{2} + \sin \frac{3\pi}{2} - \sin \frac{5\pi}{2}}{2 \sin \frac{\pi}{2}} = \frac{\sin \frac{3\pi}{2}}{2 \sin \frac{\pi}{2}} = \frac{1}{2}$$

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

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

زاویه 30° می‌سازد با توجه به شکل زاویه خط مطلوب با محور x ها 60° درجه است.

$$A(\sqrt{3}, 1), m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

معادله خط $y - 1 = \sqrt{3}(x - \sqrt{3})$ یا $y = \sqrt{3}x - 2$ پس عرض از مبدأ آن -2 است.

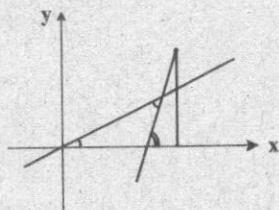
۱۰۹. گزینه ۱ درست است.

با توجه به ضابطه‌های دو تابع داریم:

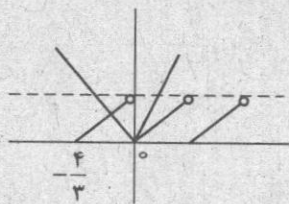
$$f^{-1} \circ g^{-1} = (g \circ f)^{-1}$$

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

پس تابع همانی است و معکوس آن x است.



۱۱۰. گزینه ۴ درست است.



برد تابع $y = \frac{3}{4}x - [\frac{3}{4}x]$ بازه $[0, 1]$ با دوره تناوب $\frac{4}{3}$ است.

دو نمودار در بازه $(-\frac{4}{3}, 0]$ متقاطع هستند و $[\frac{3}{4}x] = -1$ است.

$$\begin{cases} y = \frac{3}{4}x + 1 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{4}x + 1 = -x \Rightarrow x = -\frac{4}{7}$$

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} f(x) + xf(-x) = x^2 + x \\ f(-x) - xf(x) = x^2 - x \end{cases} \Rightarrow (1+x^2)f(x) = -x^2 + 2x^2 + x$$

پس $f(x) = -x + 2 + \frac{2x-2}{x^2+1}$ یا $f(x) = \frac{-x^2 + 2x^2 + x}{x^2+1}$

۱۱۲. گزینه ۲ 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 دو به دو تانژانت‌ها برابر با ۱ است.

۱۱۳. گزینه ۴ درست است.

در تقاطع با محور X ها ریشه مضاعف دارد.

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

$$\Delta = 4 - 4m(m+4) = 0 \Rightarrow 4m^2 + 16m - 4 = 0 \quad m^2 + 4m - \frac{1}{4} = 0$$

در نتیجه $m = \frac{1}{4}, -\frac{9}{4}$ چون منحنی بالای محور X ها است. $m + 4 > 0$ پس $m = \frac{1}{4}$ مورد قبول است.

۱۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - \sin x}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \times \frac{\frac{1}{\cos x} - 1}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x^2(1 + \cos x)}$$

پس حاصل حد به صورت $\frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{x}\right)^2 = \frac{1}{2}$ است.

۱۱۵. گزینه ۴ درست است.

$$\sin^{-1}\left(-\frac{2}{3}\right) = \alpha \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{2}{3} \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right) = \cos \alpha \cos \frac{\pi}{6} - \sin \alpha \sin \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{15}}{6} + \frac{1}{3} = \frac{2 + \sqrt{15}}{6}$$

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

$$y = \tan^{-1} \frac{2-x}{1+2x} \Rightarrow y' = \frac{-5}{(1+2x)^2} = \frac{-5}{5+4x^2} = -\frac{1}{1+x^2}$$

به ازای $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ مقدار مشتق $\frac{-1}{1+\frac{1}{2}} = \frac{-2}{3}$ است.

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{1}{\sqrt{2+1}} + \frac{1}{\sqrt{3+\sqrt{2}}} + \frac{1}{\sqrt{4+\sqrt{3}}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{21+\sqrt{20}}} = \sqrt{2} - 1 + \sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{4} - \sqrt{3} + \dots + \sqrt{21} - \sqrt{20} = 11 - 1 = 10$$

۱۱۸. گزینه ۳ درست است.

عدد صحیح از داخل جزء صحیح بیرون می‌آید و $|x|$ همواره پیوسته است پس نقاط ناپیوستگی تابع $y = [x^2]$ در بازه $[-1, 2]$ عبارتند از $\{-1, 1, \sqrt{2}, \sqrt{3}, 2\}$ که تعداد آن‌ها ۵ می‌باشد.

۱۱۹. گزینه ۱ درست است.

بنابر تعریف پیوستگی $a = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin \pi x}{x-1}$ به جای $x \rightarrow 1$ می توان نوشت $x = 1+t$ و $t \rightarrow 0$

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

در نتیجه $a = -\pi$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

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

$$\frac{2}{(x+1)^2} < 1, x+1 > 0$$

شرط $f''(x) > 0$ و $f'(x) > 0$ را برقرار می کنیم.

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

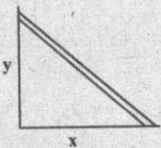
پس بازه مطلوب $(-1 + \sqrt{2}, +\infty)$ است.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

کافی است که نقطه تلاقی خط و منحنی فاقد جواب باشد.

$$\frac{x^2 + mx}{x+1} = x - 2$$

$x^2 + mx = x^2 - 2x - 2$ تا معادله فاقد جواب باشد.



۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

طول نزدیکان $\sqrt{x^2 + y^2} = 5$ یا $x^2 + y^2 = 25$ از طرفین نسبت

به زمان t مشتق می گیریم. $xx' + yy' = 0$ در حالت $x = 3$ مقدار $y = 4$ است.

$4y' + 3(0/0.15) = 0$ در نتیجه $y' = -0.15$ یعنی با سرعت 0.15 از دیوار پایین می آید.

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

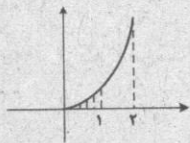
با رسم نمودار تابع $y = x^2 - 6x^2$ به سهولت جواب حاصل می شود.

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

خط افقی $y = m$ باید بین ماکزیمم و می نیمم منحنی قرار گیرد $-32 < m < 0$

۱۲۴. گزینه ۴ درست است.

مجموع بالا برای انتگرال معین برابر مجموع مساحت مستطیل هایی به عرض $\frac{2}{8}$ و بلندی های $(\frac{1}{4})^2, (\frac{2}{4})^2, (\frac{3}{4})^2, \dots, (\frac{8}{4})^2$ است.



$$S = \frac{1}{4} \left(\frac{1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 8^2}{16} \right) = \frac{1}{4} \times \frac{8 \times 9 \times 17}{16 \times 6} = \frac{51}{16}$$

۱۲۵. گزینه ۴ درست است.

در مثلث ABC زاویه $A = 60^\circ$, $\hat{A}CB = 90^\circ$ و $\hat{B} = 30^\circ$ است.

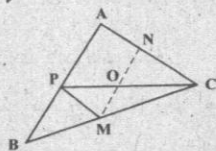
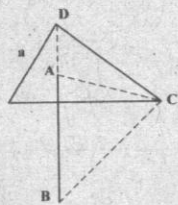
در نتیجه $CB = CD = a$ و $AB = \frac{\sqrt{3}}{2} a$ پس $AB = \frac{2\sqrt{3}}{3} a$ است.

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

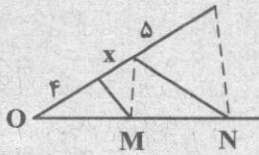
نقطه O وسط پاره خط های CP و MN است.

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

پس مساحت مثلث OPM معادل $\frac{1}{8}$ مساحت مثلث ABC به صورت درصد 12.5% است.



۱۲۷. گزینه ۱ درست است.



در خطوط موازی بنا به قضیه تالس داریم.

$$\frac{OM}{ON} = \frac{f}{x+f} = \frac{f+x}{9+x} \Rightarrow x^2 + 8x + 16 = 4x + 36$$

پس $(x+2)^2 = 24$ در نتیجه $x = -2 + 2\sqrt{6}$

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.

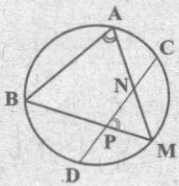
اگر شعاع کره R باشد قطر مکعب محاط در کره برابر است با $2R$ با توجه به اینکه بزرگترین مکعب مستطیل دارای یال‌های برابر هستند.

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

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

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

دو مثلث MNP و MAB متشابه هستند زیرا



$$\hat{P} = \frac{1}{2}(\widehat{BD} + \widehat{MC}) = \frac{1}{2}(\widehat{BD} + \widehat{MD}) = \frac{1}{2}\widehat{MB} = \hat{A}$$

در زاویه M مشترک‌اند الزاماً $\hat{N} = \hat{B}$ است. نسبت تشابه چنین است.

$$\frac{MP}{MA} = \frac{MN}{MB} \Rightarrow \frac{MP}{4} = \frac{3}{5} \Rightarrow MP = 2.4$$

۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

چهارضلعی AMDN مربع است پس $d = AD = \sqrt{2}DM$ را به دو روش محاسبه می‌کنیم نتیجه می‌شود.

$$AB \cdot AC = DM \cdot AC + DN \cdot AB \Rightarrow bc = DM(b+c)$$

پس $bc = \frac{\sqrt{2}}{2}d(b+c)$ یا $\frac{d(b+c)}{bc} = \sqrt{2}$

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

در دو دایره متقاطع داریم $PM \cdot PN = PA^2 = PB \cdot PC$

$$49 = 5(\Delta + x) \Rightarrow x = \frac{24}{5} = 4.8$$

۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

در بازتاب نسبت به نقطه، شیب $m = \frac{2}{3}$ ثابت می‌ماند. کافی است بازتاب نقطه دلخواه $(-1, -3)$ از خط مفروض تعیین شود

$$\begin{cases} \alpha - 1 = 2(\Delta) \\ \beta - 3 = 2(\gamma) \end{cases} \Rightarrow (\alpha = 11, \beta = 7)$$

معادله خط مطلوب $y - 7 = \frac{2}{3}(x - 11)$ یا $2x - 3y = 1$ است.

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

در هرم سه پهلو، هر یال با یک یال غیرمتقاطع خود متنافر است، پس ۳ جفت یال‌های متنافر موجود است.

۱۳۴. گزینه ۴ درست است.

بردار a و b برهم عموداند.

$$2(m) + 5(m) - 2(4) = 0 \Rightarrow m = 2$$

$$a: 3 \quad 2 \quad -4 \Rightarrow a \times b = 28i - 20j + 11k$$

$$b: 2 \quad 5 \quad 4$$

پس $|a \times b| = \sqrt{28^2 + 20^2 + 11^2} = 3\sqrt{145}$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

برای سه بردار k، j و i داریم $k \times i = j \Rightarrow i \times k = -j$

یعنی $i \times k = j$ رابطه نادرست است.

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

معادله کلیه صفحات گذرا بر فصل مشترک دو صفحه مفروض $x+y-z-4+\lambda(2x-y-2)=0$ است.

λ را طوری تعیین کنیم که صفحه مطلوب از نقطه $(2, -1, 3)$ بگذرد $-6+\lambda(3)=0$

پس $\lambda=2$ و صفحه مطلوب به معادله $5x-y-z=8$ است.

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

معادله کلی دایره به صورت $x^2+y^2+ax+by+c=0$ است. گذرا بر سه نقطه مفروض باشد.

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

در معادله استاندارد دایره $x^2+y^2-13x-17y+12=0$ مقدار شعاع برابر است با

$$\sqrt{169+289-48} = \sqrt{410} \quad \text{یا قطر دایره برابر} \quad \sqrt{\left(\frac{13}{2}\right)^2 + \left(\frac{17}{2}\right)^2} - 12$$

۱۳۸. گزینه ۱ درست است.

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

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

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

۱۳۹. گزینه ۴ درست است.

دترمینان ماتریس برابر صفر است.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & a \\ 5 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & a-1 \\ 6 & 0 & -2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 3 & a-1 \\ 6 & -2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow -6-6a+6=0$$

پس $a=0$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

دو ماتریس وقتی قابل ضرب است که تعداد ستون اولی با تعداد سطر دومی برابر باشد. $A^t: 3 \times 2$
ماتریس $B: 3 \times 3$ قابل ضرب نیست.

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

سطرهای دوم و سوم را به سطر اول افزوده و از $a+3$ فاکتور می‌گیریم.

$$\begin{vmatrix} a+3 & a+3 & a+3 \\ 1 & 1+a & 1 \\ 1 & 1 & 1+a \end{vmatrix} = (a+3) \begin{vmatrix} 1 & 1+a & 1 \\ 1 & 1 & 1+a \end{vmatrix} = (a+3) \begin{vmatrix} 1 & 1+a \\ 0 & a \end{vmatrix} = a^2(a+3)$$

$$a^2+3a^2=20 \Rightarrow a^2-2a^2+5a^2-20=0 \quad a^2(a-2)+5(a-2)(a+2)=0$$

$$(a-2)(a^2+5a+10)=0$$

پس $a=2$

۱۴۲. گزینه ۱ 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 68 درصد جامعه موجود است.

۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

$$\sum x_i^2 = 1000 + 40\bar{x}^2$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{N} - \bar{x}^2 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{1000+40\bar{x}^2}{40} - \bar{x}^2$$

$$\sigma^2 = 20 + \bar{x}^2 - \bar{x}^2 \Rightarrow \sigma^2 = 20$$

بنابراین:

۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

پنج نقطه دلخواه بر روی محیط دایره در نظر گرفته و تمام نقاط بهم وصل کنید. تعداد نواحی حاصل در داخل دایره برابر ۱۶ می‌باشد.

۱۴۵. گزینه ۳ درست است.

$$42 = 1+16+25, \quad 24 = 4+4+16, \quad 61 = 9+16+36$$

عدد ۲۸ را نمی‌توان به صورت مجموع سه عدد مربع کامل نوشت پس کلیت حکم را نقض می‌کند.

۱۴۶. گزینه ۲ درست است.

$$(A \Delta B)' \cap (A' \cup B') = (A \Delta B)' \cap (A \cap B)' = [(A \Delta B) \cup (A \cap B)]' = (A \cup B)'$$

پس نتیجه $A' \cap B'$ است.

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

در پرتاب n سکه آمدن k سکه «رو» با احتمال $P = \frac{\binom{n}{k}}{2^n}$ است اگر ۱۰ سکه پرتاب شود احتمال آمدن لااقل سه سکه «رو» متمم احتمال آمدن ۰ یا ۱ یا ۲ رو می‌باشد.

$$P(A) = \frac{\binom{10}{0} + \binom{10}{1} + \binom{10}{2}}{2^{10}} = \frac{1 + 10 + 45}{1024} = \frac{56}{1024} = \frac{7}{128}$$

$$P(A') = 1 - \frac{7}{128} = \frac{121}{128}$$

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

فضای نمونه‌ای $A = \{(x, y) | 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$ است.

$$B = \{(x, y) | |y - x| < \frac{1}{4}\}$$

$$\text{در نتیجه } S(B) = 1 - \frac{9}{16} = \frac{7}{16}, S(A) = 1$$

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.

اگر A مجموعه افراد مرد و B مجموعه افرادی که بستری برای جراحی هستند. خواهیم داشت.

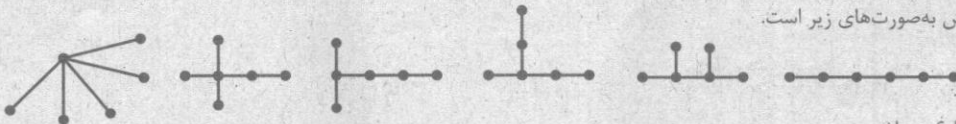
$$(A' \cap B') = (A \cup B)', n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = 43 + 26 - 15 = 54 \Rightarrow n(A \cup B)' = 72 - 54 = 18$$

$$P = \frac{18}{72} = \frac{1}{4}$$

۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

درخت از مرتبه شش به صورت‌های زیر است.



پس تعداد درخت‌ها ۶ می‌باشد.

۱۵۱. گزینه ۴ درست است.

تعداد درایه‌های صفر و ۱ در ماتریس گراف با مرتبه ۸ برابر $8 \times 8 = 64$ می‌باشد. تعداد درایه‌های ۱ برابر مجموع درجه رأس‌های آن ۱۶ می‌باشد پس تعداد درایه‌های صفر $64 - 16 = 48$ است.

۱۵۲. گزینه ۴ درست است.

| | | | |
|-----|----|---|---|
| | ۷ | ۷ | ۷ |
| ۳۴۵ | ۴۹ | ۷ | ۱ |
| ۲ | ۰ | ۰ | ۱ |

$$(2345)_8 = 2(8^3) + 3(8^2) + 4(8) + 5 = 2560 + 192 + 32 + 5 = 2789$$

عدد طبیعی ۳۴۵ را با تقسیم‌های متوالی در مبنای ۷ تعیین می‌کنیم.

در نتیجه $345 = (1002)_7$ که مجموع ارقام آن ۳ می‌باشد.

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

اگر $M(R)$ ماتریس متناظر رابطه بازتابی R باشد تمام درایه‌های قطری ۱ می‌باشند. در رابطه متقارن R درایه‌های بالای قطر و زیر قطر با هم برابرند. چون ماتریس 4×4 است پس ۶ درایه بالای قطر می‌تواند به ۲ حالت صفر یا ۱ باشند پس تعداد آن‌ها $2^6 = 64$ است.

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

چون $90 = 2 \times 3^2 \times 5$ و $(a, 90) = 1$ پس عدد a بر ۲ و ۳ و ۵ بخش پذیر نیست.

$$a = 2k + 1 \Rightarrow a^2 = 4m + 1, a = 3k \pm 1 \Rightarrow a^2 = 9m' + 1$$

$$a = 5k \pm 1 \Rightarrow a^2 = 25n + 1, a = 5k \pm 2 \Rightarrow a^2 = 25n' - 1$$

$$a^2 - 1 = (a^2 - 1)(a^2 + 1) = 2(5m_1)(5m_2)(5m_3) = 250M$$

پس خواهیم داشت

همواره $a^2 - 1$ بر ۲۵۰ بخش پذیر است.

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

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

فیزیک

۱۵۶. گزینه ۳ درست است.

متن کتاب درسی فیزیک (۲) و آزمایشگاه

۱۵۷. گزینه ۱ درست است.

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

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

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

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

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

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

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

$$F = PA = 3600 \times 10^{-2} \text{N} = 36 \text{N}$$

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

$$F = (\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2) g A_1 = (1000 \times 0,2 + 800 \times 0,2) \times 10 \times 10 \times 10^{-4} \text{N} = 36 \text{N}$$

۱۵۸. 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.

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

$$m \times 4,2 \times 50 = 150 \times 2,1 \times 10 + 150 \times 336 \Rightarrow 210m = 3150 + 50400 \Rightarrow m = 255 \text{g}$$

۱۵۹. گزینه ۱ درست است. متن کتاب درسی

۱۶۰. 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:

$$\frac{\text{طول ضلع تصویر}}{\text{طول آینه}} = \frac{3}{0,2} \Rightarrow \frac{\text{طول ضلع تصویر}}{0,2} = \frac{3}{0,2} \Rightarrow \text{طول ضلع تصویر} = 3m$$

$$\text{مساحت سطح تصویر} = (3 \times 2)m^2 = 6m^2$$

۱۶۱. گزینه ۳ درست است.

اگر AB به اندازه 10cm به آینه نزدیک شود، $P = 30 \text{cm}$ خواهد شد. پس:

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

و اگر CD به اندازه 5cm از آینه دور شود، $P' = 45 \text{cm}$ می شود. پس:

$$\frac{1}{45} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{20} \Rightarrow q' = 36 \text{cm} \Rightarrow q - q' = (60 - 36) \text{cm} = 24 \text{cm}$$

۱۶۲. گزینه ۲ درست است.

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{5} \text{m} = 0,2 \text{m} = 20 \text{cm}$$

نقطه را از روی محور 4cm 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 2cm 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.

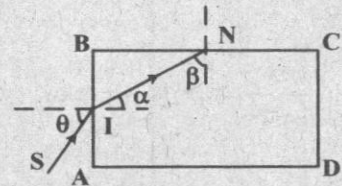
۱۶۳. گزینه ۳ درست است.

زاویه β باید برابر زاویه حد باشد. پس:

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

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

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



۱۶۴. گزینه ۴ درست است.

فرایند ab تراکم هم فشار است پس حجم و دما باید متناسب با هم کاهش یابند و فقط گزینه ۴ چنین حالت را دارد. توصیه می شود که دو فرایند دیگر هم کنترل گردد.

۱۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$T_1 = (273 + 47)K = 320K$$

$$T_2 = (273 + 27)K = 300K$$

$$\begin{cases} P_1 V_1 = n_1 R T_1 \Rightarrow \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{n_2 T_2}{n_1 T_1} \\ P_2 V_2 = n_2 R T_2 \end{cases}$$

V_2 و V_1 برابرند و از صورت و مخرج حذف می شوند. پس:

$$\frac{1/5}{2/5} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{300}{320} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{64}{100} \Rightarrow n_2 = \frac{64}{100} n_1 \Rightarrow m_2 = \frac{64}{100} m_1 \Rightarrow m_1 - m_2 = 0.36 m_1$$

۱۶۶. گزینه ۱ درست است. سوپاپ خروجی باز است و پیستون هم بالا می رود پس مرحله تخلیه گازهای حاصل از سوختن است.

۱۶۷. گزینه ۳ درست است.

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

$$r = \sqrt{(6)^2 + (3\sqrt{2})^2} \text{ cm} = \sqrt{36 + 18} \text{ cm} = \sqrt{54} \text{ cm} = 3\sqrt{6} \text{ cm} = 0.75\sqrt{6} \text{ m}$$

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

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

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

$$\Rightarrow E_A = 2E_1 \cos \alpha = 2 \times 3 \times 10^7 \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}} \frac{N}{C} = 2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

۱۶۸. گزینه ۲ درست است.

بزرگی میدان در حالت اول را حساب می کنیم.

$$E = \frac{V}{d} = \left(\frac{100}{5 \times 10^{-2}} \right) \frac{V}{m} = 20000 \frac{V}{m}$$

با گذاشتن عایق ($k=5$)، اختلاف پتانسیل دو سر خازن به $\frac{1}{5}$ اولیه کاهش می یابد و $V' = \frac{100}{5} V = 20V$ می شود. بزرگی میدان برآیند را در این

حالت نیز حساب می کنیم.

$$E' = \frac{V'}{d} = \left(\frac{20}{5 \times 10^{-2}} \right) \frac{V}{m} = 4000 \frac{V}{m}$$

میدان الکتریکی حاصل از قطب بندی دی الکتریک باعث شد که بزرگی میدان برآیند بین دو صفحه از $20000 \frac{V}{m}$ به $4000 \frac{V}{m}$ کاهش یابد، پس

اندازه آن میدان برابر $16000 \frac{V}{m}$ و جهت آن در خلاف جهت \vec{E} بوده که سبب کاهش بزرگی میدان الکتریکی برآیند شده است.

۱۶۹. گزینه ۱ درست است.

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

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

۱۷۰. گزینه ۲ درست است.

انرژی ذخیره شده در خازن را حساب می‌کنیم.

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

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

۱۷۱. 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_2 را نشان خواهد داد بنابراین مقدار کمتری را نشان خواهد داد.

۱۷۲. گزینه ۳ درست است.

R_1 با $3R$ موازی است، پس مقاومت معادل آن دو، $R_1 = \frac{1/5R \times 3R}{1/5R + 3R} = R$ خواهد شد و مقاومت معادل دو مقاومت دیگر هم برابر

خواهد شد. $R_2 = \frac{2R \times 2R}{2R + 2R} = R$ پس مقاومت معادل کل مدار برابر $R_T = R_1 + R_2 = 2R$ می‌شود و شدت جریان کل مدار هم $I = \frac{\mathcal{E}}{2R}$ خواهد

شد. چون R_1 و R_2 مساوی و متوالی هستند و ولتاژ دو سر مجموعه آن‌ها \mathcal{E} است، پس ولتاژ دو سر هر یک از دو مقاومت R_1 و R_2 برابر $\frac{\mathcal{E}}{2}$ است.

پس شدت جریان عبوری از مقاومت $3R$ برابر با $\frac{\mathcal{E}}{6R} = \frac{1}{6} \frac{\mathcal{E}}{R}$ خواهد بود و شدت جریان عبوری از $1/5R$ برابر با $\frac{\mathcal{E}}{12R} = \frac{1}{12} \frac{\mathcal{E}}{R}$ خواهد بود، در

صورتی که از هر یک از مقاومت‌های $2R$ شدت جریان $I = \frac{\mathcal{E}}{4R}$ می‌گذرد، پس اضافه شدت جریانی که از $1/5R$ می‌گذرد از آمپرسنج عبور می‌کند

تا باقی مانده $\frac{\mathcal{E}}{4R}$ شود. پس اگر شدت جریان موردنظر را I' فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$I' = \frac{1}{12} \frac{\mathcal{E}}{R} - \frac{1}{4} \frac{\mathcal{E}}{R} = -\frac{1}{6} \frac{\mathcal{E}}{R}$$

۱۷۳. گزینه ۴ درست است.

شدت جریان I_3 را حساب می‌کنیم.

$$V_A - \mathcal{E}_1 - I_1 r_1 - I_1 R_1 + I_2 r_2 + \mathcal{E}_2 + R_2 I_2 = 0$$

$$\Rightarrow -6 - 6 - 1 - 1 + 2I_2 + 4 + 2I_2 = 0 \Rightarrow -10 + 4I_2 = 0 \Rightarrow I_2 = 2.5 A$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = (1 + 2)A = 3A$$

شدت جریان I_3 را حساب می‌کنیم.

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

$$E - I_3 R_3 - I_2 r_2 - \mathcal{E}_2 - R_2 I_2 - I_3 r_3 + \mathcal{E}_1 = V_B$$

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

۱۷۴. گزینه ۲ درست است.

خطوط میدان مغناطیسی باید خطوط بسته‌ای باشند.

۱۷۵. 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 $2/5 A$ و برای دومی باید $17/5 A$ باشد.

۱۷۶. گزینه ۲ درست است.

$$\text{مساحت سطح هر حلقه} = A = \pi r^2 = (\pi \times 25) \text{cm}^2 = 75 \text{cm}^2 = 7.5 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

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

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

۱۷۷. گزینه ۱ درست است.

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

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

در مدت $0,02$ ثانیه، میله به اندازه $\Delta x = (0,02 \times 10) \text{ m} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$ جلو می‌آید و فاصله‌اش از محل تقاطع میله‌ها به $(40+20) \text{ cm} = 60 \text{ cm}$ می‌رسد. پس:

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

تغییر سطح، ΔA را حساب می‌کنیم.

$$\Delta A = A_2 - A_1 = \left(\frac{1}{2} \times 45 \times 60 - \frac{1}{2} \times 40 \times 30 \right) \text{ cm}^2 = 750 \text{ cm}^2 = 0,075 \text{ m}^2$$

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

$$|\epsilon| = \frac{|\Delta\phi|}{\Delta t} = \frac{B |\Delta A|}{\Delta t} = \left(\frac{0,8 \times 0,075}{0,02} \right) \text{ V} = 3 \text{ V}$$

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

۱۷۸. گزینه ۲ درست است.

بردارهای سرعت و شتاب را تعیین می‌کنیم.

$$\vec{V} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j} = 2\vec{i} + (2t-4)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = 2\vec{j}$$

بردار شتاب پیوسته در جهت \vec{j} است پس این دو بردار در لحظه‌ای بر هم عمودند که بردار \vec{V} فقط در جهت \vec{i} باشد. پس:

$$2t-4=0 \Rightarrow t=2\text{s}$$

۱۷۹. گزینه ۴ درست است.

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

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

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

۱۸۰. گزینه ۳ درست است.

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

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

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

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

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

$$t_0 = 0 \rightarrow x_0 = -8\text{m}$$

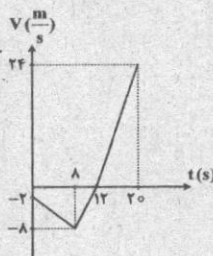
$$t_1 = 2\text{s} \rightarrow x_1 = (8 - 36 + 48 - 8)\text{m} = 12\text{m} \Rightarrow \Delta x_1 = [12 - (-8)]\text{m} = 20\text{m}$$

$$t_2 = 4\text{s} \rightarrow x_2 = (27 - 81 + 72 - 8)\text{m} = 10\text{m} \Rightarrow \Delta x_2 = (10 - 12)\text{m} = -2\text{m}$$

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

۱۸۱. گزینه ۴ درست است.

نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم.



$$V_1 = a_1 t + V_0 = -0,75 \times t - 2 \xrightarrow{t=1\text{s}} V_1 = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_2 = a_2 t + V_1 = 2t - 1 \xrightarrow{t=2\text{s}} V_2 = 8 - 1 = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_3 = a_3 t + V_2 = 3t + 0 \xrightarrow{t=3\text{s}} V_3 = (3 \times 3) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

$$d = |s_1| + |s_2| + |s_3| = (40 + 16 + 96)m = 152m$$

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

$$\frac{d}{\Delta x} = \frac{152}{40} = 3,8$$

۱۸۲. گزینه ۱ درست است.

$$E_2 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mV^2 = mgh + \frac{1}{2}mV_0^2 \Rightarrow V^2 = 2gh + V_0^2 \Rightarrow V = \sqrt{2gh + V_0^2}$$

۱۸۳. گزینه ۱ درست است.

باید نیروی اصطکاک ایستایی این شتاب را به جسم بدهد.

$$\mu_s mg \cos \alpha - mg \sin \alpha = ma \Rightarrow \mu g \cos \alpha - g \sin \alpha = a \Rightarrow 0,5 \times 10 \times 0,98 - 10 \times 0,19 = a \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۴. 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 می‌کنیم.

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

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

T_1 را حساب می‌کنیم.

$$(M_2 + M_3)g - T_1 = (M_2 + M_3)a \Rightarrow (8) \times 10 - T_1 = 8 \times 6 \Rightarrow T_1 = 32N$$

قانون نیوتون را برای وزنه M_1 می‌نویسیم.

$$T_1 - \mu_k M_1 g = M_1 a \Rightarrow 32 - \mu_k \times 4 \times 10 = 4 \times 6 \Rightarrow \mu_k = 0,2$$

۱۸۵. گزینه ۳ درست است.

سرعت ارابه را در نقطه C حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} \frac{1}{2}mV_C^2 = mgh \\ h = \delta + \delta = 10m \end{cases} \Rightarrow V_C^2 = 2gh = 2 \times 10 \times 10 = 200 \Rightarrow V_C = \sqrt{200} \frac{m}{s}$$

اگر اندازه نیروی عمودی را که سطح در نقطه C به ارابه وارد می‌کند، N فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$N - mg = \frac{mV^2}{r} \Rightarrow N = mg + \frac{mV^2}{r} = (10 \times 10 + \frac{10 \times 200}{10})N = 300N$$

۱۸۶. گزینه ۲ درست است.

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

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

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

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

$$\Delta U = mg\Delta h = 0,5 \times 10 \times (-36)J = -180J$$

۱۸۷. گزینه ۴ درست است.

$$t_1 = \frac{\delta}{v} = \frac{1}{30}s \Rightarrow T = \frac{1}{25}s$$

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

$$|V| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 150 \sqrt{2^2 - (\sqrt{3})^2} \frac{cm}{s} = 150 \frac{cm}{s} = 1,5 \frac{m}{s}$$

$$m = 200g = 0,2kg$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2} \times 0,2 \times (1,5)^2 J = 0,225J$$

۱۸۸. گزینه ۲ درست است.

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

$$a = \frac{dV}{dt} = 0,2\pi \times \Delta\pi \cos(\Delta\pi t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow a = \pi^2 \cos(\Delta\pi t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow |a_{\max}| = \pi^2 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۹. گزینه ۴ درست است.

$$\text{دامنه} = A = \frac{20}{\sqrt{2}} \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

$$\omega = 2\pi f = (2\pi \times 2) \frac{\text{rad}}{s} = 4\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$|V| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 4\pi \sqrt{10^2 - 6^2} = 4\pi \times 8 = 32\pi = 32 \times 3 = 96 \Rightarrow |V| = 96 \frac{\text{cm}}{s}$$

وقتی مکان مثبت باشد و شتاب در حال کاهش، یعنی از مکان مثبت به سمت مرکز نوسان می‌آید در نتیجه سرعت منفی است، پس:

$$V = -96 \frac{\text{cm}}{s}$$

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

$$x = \frac{1}{3} \text{ m} \Rightarrow y = 0,02 \sin(\Delta\pi t - \pi \times \frac{1}{3})$$

$$y = 0,02 \sin(\Delta\pi t - \frac{\pi}{3}) \Rightarrow a = \frac{d^2 y}{dt^2} = -0,02(\Delta\pi)^2 \sin(\Delta\pi t - \frac{\pi}{3})$$

$$\begin{cases} \pi^2 = 100 \\ t = \frac{1}{100} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow a = 0,02(250000) \sin(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3}) = -50000 \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow a = -25000 \frac{m}{s^2}$$

۱۹۱. گزینه ۱ درست است.

سرعت انتشار موج را حساب می‌کنیم.

$$V = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0,5 \text{ m}}{\Delta \times 10^{-2} \text{ s}} = 100 \frac{m}{s}$$

$$\text{مساحت سطح مقطع تار} = A = \pi r^2 = 2 \times (0,25)^2 \text{ mm}^2 = \frac{2}{16} \text{ mm}^2 = \frac{2}{16} \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\text{حجم تار} = AL = \frac{2}{16} \times 10^{-6} \times 0,5 \text{ m}^3 = \frac{2}{32} \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\rho = 8 \frac{g}{\text{cm}^3} = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow m = \rho V = 8000 \times \frac{2}{32} \times 10^{-6} \text{ kg} = \frac{2}{4} \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{\frac{2}{4} \times 10^{-3} \text{ kg}}{0,5 \text{ m}} = \frac{2}{2} \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

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

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_2 = \frac{4 \times 100}{2 \times 0,5} \text{ Hz} = 400 \text{ Hz}$$

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

$$V = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi\rho}} \Rightarrow 100 = \frac{2}{0,5 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{F}{2 \times 8 \times 10^3}} \Rightarrow F = 15 \text{ N}$$

۱۹۲. گزینه ۳ درست است.

لوله یا 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:

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

۱۹۳. گزینه ۱ درست است.

وقتی که منبع صوت به شنونده نزدیک می‌شود:

$$f_o = \frac{V}{V - V_s} f_s$$

$$f'_o = \frac{V}{V + V_s} f_s$$

$$f_o = \frac{f'_o}{\Delta} \Rightarrow \frac{V}{V - V_s} = \frac{f'_o}{\Delta} \left(\frac{V}{V + V_s} \right) \Rightarrow \Delta V + \Delta V_s = \epsilon V - \epsilon V_s \Rightarrow V = 11 V_s$$

وقتی که منبع صوت از شنونده دور می‌شود:

۱۹۴. گزینه ۳ درست است.

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

$$r\beta_1 = 10 \log \frac{rI}{I_0} \Rightarrow r \log \frac{rI}{I_0} = r \times \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{rI}{I_0} = \log \left(\frac{I}{I_0} \right)^r \Rightarrow \frac{rI}{I_0} = \left(\frac{I}{I_0} \right)^r \Rightarrow \frac{I}{I_0} = \sqrt[r]{r}$$

۱۹۵. گزینه ۲ درست است.

متن کتاب درسی

۱۹۶. گزینه ۴ درست است.

$$OP_o = 500 S_1 S_r \Rightarrow D = 500 a$$

$$S_r M = 1/5 \lambda \Rightarrow d_r - d_1 = 1/5 \lambda = \frac{r\lambda}{5} \Rightarrow \text{نقطه A دومین نوار تاریک است.}$$

$$\lambda = 600 \text{ nm} = 6 \times 10^{-7} \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{r\lambda x}{(r m - 1) D} \xrightarrow{m=2} 6 \times 10^{-7} = \frac{r\lambda x}{3 \times 500 a} \Rightarrow x = 0,45 \text{ mm}$$

۱۹۷. گزینه ۳ درست است.

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

۱۹۸. گزینه ۲ درست است.

هر چه طول موج وابسته به فوتون‌ها کمتر باشد، انرژی فوتون بیشتر می‌شود.

۱۹۹. گزینه ۴ درست است.

متن کتاب درسی

۲۰۰. 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

۲۰۱. 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.

۲۰۲. 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_l) یکی از اوربیتال‌های زیرلایه p، برابر است.

۲۰۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا ترکیب مورد نظر می‌تواند گوگرد تری‌اکسید (SO_۳) باشد که در آن، هر دو عنصر در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۲۰۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، برای عنصرهای واسطه تناوب چهارم، مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های ۴s و ۳d، الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.

۲۰۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا این عنصر یک هالوژن (برم) است و یونهای X^- و XO_4^- تشکیل می‌دهد، که تفاوت عدد اکسایش آن‌ها ۸ واحد است. در شرایط مناسب، با اتن مطابق معادله $C_7H_6(g) + Br_2(l) \rightarrow C_7H_5Br(l)$ واکنش می‌دهد. در برخی ترکیب‌های کووالانسی خود مانند «برم پنتافلورید 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.

۲۰۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، هالیت (NaCl)، کریولیت (Na_3AlF_6) و آلومینا (Al_2O_3)، جزو ترکیب‌های یونی هستند.

۲۰۷. 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.

۲۰۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، باز مزدوج یون هیدروژن سولفات (HSO_4^-)، یون سولفات (SO_4^{2-}) 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 دوسولفیل بنزن، سولفونات، برابر با این مقدار نیست. یون سولفات در واکنش محلول‌های آبی باریم کلرید و سدیم سولفات، نقش تماشاجی را نداشته و طول پیوندهای کووالانسی در آن، برابر است.

۲۰۹. گزینه ۴ درست است.

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

۲۱۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، از برخورد گروه اتیل ($H_3C-H_2C\cdot$) با گروه وینیل ($H_2C=HC\cdot$)، 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 ($C_6H_{12}O_2$) برابر است. این ترکیب در واکنش با گاز هیدروژن کلرید، به ۲- کلرو پنتان تبدیل نمی‌شود.

۲۱۱. 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.

۲۱۲. گزینه ۲ درست است.

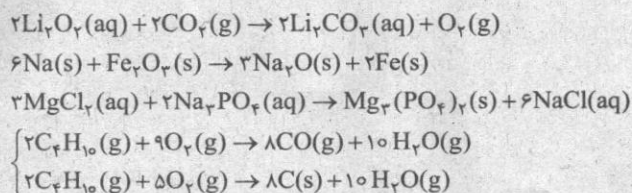
زیرا فراورده گازی حاصل از تجزیه آلومینیم سولفات، گاز SO_3 است که درصد جرمی گوگرد در آن از درصد جرمی نیتروژن در اوره؛ $CO(NH_2)_2$ ، کمتر است.

$$\%S = \frac{32 \text{ g.mol}^{-1}}{80 \text{ g.mol}^{-1}} \times 100 = \%40 \quad ; \quad \%N = \frac{28 \text{ g.mol}^{-1}}{60 \text{ g.mol}^{-1}} \times 100 = \%46.6$$

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.

۲۱۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



۲۱۴. گزینه ۴ درست است.

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

$$\begin{aligned} 2C_{57}H_{110}O_6(s) + 162O_2(g) &\rightarrow 114CO_2(g) + 110H_2O(l) \\ ?g CO_2 &= 1335g fat \times \frac{1 \text{ mol fat}}{890g fat} \times \frac{114 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol fat}} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 3762g CO_2 \end{aligned}$$

۲۱۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\begin{aligned} 2NaN_3(s) &\rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g) \quad ; \quad ?g N_2 = 33.6LN_3 \times \frac{0.9g N_2}{1LN_3} = 30.724g N_2 \\ ?g NaN_3 &= 30.724g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{2 \text{ mol } NaN_3}{3 \text{ mol } N_2} \times \frac{65g NaN_3}{1 \text{ mol } NaN_3} = 46.8g NaN_3 \end{aligned}$$

۲۱۶. گزینه ۲ درست است.

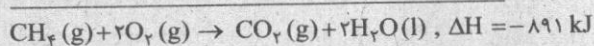
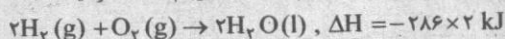
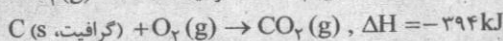
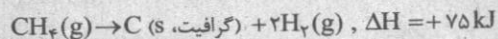
زیرا، با توجه به ΔG چنین واکنش‌هایی، در دمای معین تعادل برقرار می‌شود.

۲۱۷. 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.

۲۱۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

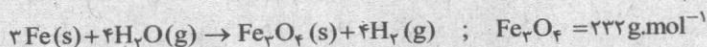


$$\frac{22,4 \text{ L} \quad 891 \text{ kJ}}{1,12 \text{ L} \quad x} \Rightarrow x = \frac{1,12 \text{ L} \times 891 \text{ kJ}}{22,4 \text{ L}} = 44,55 \text{ kJ}$$

بنابراین گرمای تولید شده برابر $44,55 \text{ kJ}$ است.

۲۱۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، با توجه به واکنش زیر و انجام محاسبه و تعیین واکنش دهنده محدودکننده، از واکنش $33,6$ گرم آهن با $14,6$ گرم بخار آب، $46,4$ گرم فرآورده جامد حاصل می‌شود و داریم:



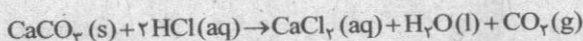
$$\frac{232 \text{ g Fe}_3\text{O}_4 \quad 150 \text{ kJ}}{46,4 \text{ g Fe}_3\text{O}_4 \quad x} \Rightarrow x = \frac{46,4 \text{ g} \times 150 \text{ kJ}}{232 \text{ g}} = 30 \text{ kJ}$$

۲۲۰. 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.

۲۲۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ mL HCl}(\text{aq}) = 2 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL HCl}(\text{aq})}{0,05 \text{ mol HCl}} = 800 \text{ mL HCl}(\text{aq})$$

۲۲۲. گزینه ۱ درست است.

$$5 \text{ g} \times \frac{6,2}{100} = 0,31 \text{ g NiSO}_4 \text{ خالص}$$

زیرا، داریم:

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

$$? \text{ mol NiSO}_4 = 0,31 \text{ g NiSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol NiSO}_4}{155 \text{ g NiSO}_4} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol NiSO}_4$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۲۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در دمای 30°C داریم:

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

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

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

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

$$\text{حلال} = 101 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1}{0,25 \text{ kg}} \approx 5,9 \text{ mol/kg}$$

۲۲۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، اگر رابطه قانون سرعت این واکنش را به صورت $R = k[S_2O_8^{2-}]^n [I^-]^m$ 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 $10^{-10} \times 10985$ خواهد بود.

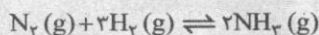
۲۲۵. گزینه ۱ درست است.

۲۲۶. گزینه ۴ درست است.

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

۲۲۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



| | $[N_2]$ | $[H_2]$ | $[NH_3]$ |
|-------------|---------|---------|----------|
| غلظت آغازی | ۰/۱۳۳ | ۰/۲ | ۰ |
| غلظت تعادلی | ۰/۱ | ۰/۱ | ۰/۰۶۶ |

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.066 \text{ mol.L}^{-1})^2}{(0.1 \text{ mol.L}^{-1}) \times (0.1 \text{ mol.L}^{-1})^3} = 43.56 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$$

۲۲۸. گزینه ۱ درست است.

در صورتی که اسید اکسیژن‌دار H_nXO_m ، تک‌پروتون‌دار و X ، عنصری از تناوب سوم با عدد اکسایش +۳ باشد، باز مزدوج حاصل از آن (یون نیتريت)، در محلول آبی، آبکافت می‌شود.

۲۲۹. 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.

۲۳۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

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

$$HA \text{ غلظت اولیه} = 10^{-2} \text{ (هیدرولیز نشده)} + 10^{-2} \text{ (هیدرولیز شده)} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۳۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، pH این محلول برابر ۹/۶ است و در هر لیتر این محلول، $2 \times 10^{-3} \text{ g} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 40 \text{ g.mol}^{-1} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol}$ سدیم هیدروکسید وجود دارد.

۲۳۲. گزینه ۳ درست است.

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



۲۳۳. گزینه ۳ درست است.

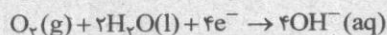
زیرا، به ازای واکنش هر مول فلز روی، ۲ مول کاتیون نقره کاهش می‌یابد.

۲۳۴. گزینه ۴ درست است.

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

۲۳۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، شکل نشان‌داده شده در متن پرسش، نمایش یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین روش‌های محافظت فلزها به نام «حفاظت کاتدی» است. معادله نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در آن به صورت $M(s) \rightarrow M^{n+}(aq) + ne^-$ و نیم‌واکنش کاهش انجام شده در آن به صورت زیر است. بنابراین هر



چهار مطلب پیشنهاد شده، درست‌اند.