



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 چهارم
(۱۳۹۷/۴/۱)**

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: (وجنه: رخسار، چهره، عذار، سیما) (هله: آگاه باش) (منکر: زشت، ناپسند) (عقار: آب و زمین)
۲. گزینه ۳ درست است.
عیوق: ستاره‌ای سرخ رنگ و روشن در کنار راست کهکشان که پس از ثریا طلوع می‌کند و پیش از آن، غروب می‌کند. مظهر دوری و روشنایی و بلندی است.
۳. گزینه ۲ درست است.
حبیب شیرازی، معروف به قآنی، شاعر ایرانی قرن سیزدهم هجری.
۴. گزینه ۱ درست است.
(الف) «آب» در شعر سپهری رمز شاعر است که آرام و تازه از هر گوشه و کناری عبور می‌کند.
(ج) خوان هشتم اخوان ثالث، از مجموعه «در حیاط کوچک پاییز در زندان» انتخاب شده است.
۵. گزینه ۴ درست است.
در این گروه کلمه، املاي «هاج و واج» غلط آمده است.
۶. گزینه ۳ درست است.
خران به سخره کند گاه گوشوار مويز
۷. گزینه ۲ درست است.
(تیر مژگان ← تشبیه) (رخنه دل: اضافه استعاری) (تاب: ایهام ۱. تحمل ۲. پیچ و تاب، در معنای پیچ و تاب بازل، تناسب دارد).
۸. گزینه ۱ درست است.
(الف) تند و کند ← تضاد ب) آب چشم یا آب جوی ← اغراق ج) یاد و باد ← جناس، ناقص اختلافی د) دو طوطی شکرشان ← استعاره از دو لب
۹. گزینه ۴ درست است.
در این ساعت - یعنی نزدیک غروب - به قدری غم‌انگیز است که به وصف نمی‌آید.
۱۰. گزینه ۱ درست است.
(پیشی ← مشتق) (یکدیگر ← مرکب) (کشاکش، پیایی ← مشتق - مرکب)
۱۱. گزینه ۲ درست است.
گزینه ۱) گنه‌کار اندیشناک از خدای به [است] از پارسای عبادت نمای
گزینه ۳) اگر از دست این پیرزن جستم، من و موش و ویرانه پیرزن [به سرخواهم برد]
گزینه ۴) قناعت به دوشاب خویش، نیکوتر [است]
۱۲. گزینه ۳ درست است.
در گزینه «۳» شد، معنای «رفت» می‌دهد. در سایر گزینه‌ها فعل «شد» معنای اسنادی دارد.
۱۳. گزینه ۳ درست است.
تعداد جملات بیت سؤال: ۱) پیران سخن ز تجربه گویند ۲) گفتمت ۳) هان شبه جمله، که در حکم جمله است. ۴) ای پسر (ندا و منادا و فعل آن محذوف است). ۵) پر شوی ۶) پندگوش کن
تعداد جملات بیت ۱: ۱) برگ نوا تبه شد ۲) ساز طرب نماند ۳) ای چنگ (فعل به قرینه محذوف است) ۴) ناله برکش ۵) ای دف (ندا و منادا، حذف فعل به قرینه) ۶) خروش کن
۱۴. گزینه ۴ درست است.
در عبارت «۴» چون اجزای جمله، سر جای خود آمده است، «شیوه عادی» محسوب می‌شود. در سایر عبارات، جابه‌جایی اجزای جمله، صورت گرفته است، لذا «شیوه بلاغی» است.
۱۵. گزینه ۲ درست است.
معنی بیت سوال: انسان وقتی پیر می‌شود، حریص تر می‌شود، همان‌طور که خواب، هنگام سحرگاه، سنگین تر، می‌شود.
همین مفهوم از بیت «۲» دریافت می‌شود.
۱۶. گزینه ۱ درست است.
مفهوم مشترک ابیات «۲، ۳ و ۴»: اول باید در مورد هر کاری، اندیشه نمود، سپس آن را به کار بست. اما بیت «۱» مفهومی متفاوت دارد.
۱۷. گزینه ۳ درست است.
مفهوم بیت «۳»: درخت بی‌ثمر را می‌سوزانند و از بین می‌برند. همین مفهوم از بیت «۳» دریافت می‌شود.
۱۸. گزینه ۴ درست است.
معنی بیت: اسرار مانند زندانی در درون انسان، قرار گرفته‌اند، پس باید مراقب بود تا در این زندان باز نشود و اسرار برملا نشوند. همین مفهوم از بیت «۴» دریافت می‌شود.
۱۹. گزینه ۲ درست است.
معنی بیت سؤال: کسی که در ناز و نعمت و آسایش، پرورش یافته است، نمی‌تواند به کوی معشوق راه یابد، عشق‌ورزی، کار عاشقان حقیقی است که برای رسیدن به معشوق، هر بلایی را به جان می‌خرند. همین مفهوم از بیت «۲» دریافت می‌شود.
۲۰. گزینه ۱ درست است.
معنی بیت سوال: حقیقت عشق را فقط عاشق درک می‌کند، همان‌طور که گوش برای ادراک سخنان، ابزار مناسبی است. همین مفهوم از بیت «۱» دریافت می‌شود.
۲۱. گزینه ۱ درست است.
(مباهات: نازیدن، فخر کردن) (مقارب: همگرا، نزدیک شونده) (لت زدن: خدشه به کسی وارد کردن، سیلی زدن) (مشحون: پر شده، مملو)
۲۲. گزینه ۲ درست است.
خاقانی: شاعر غزل سرای قرن ششم
۲۳. گزینه ۴ درست است.
گزینه ۱) غرامت زده؛ گزینه ۲) مقام متبوع؛ گزینه ۳) زایل شدن
۲۴. گزینه ۳ درست است.
(باغ جهان: تشبیه)، (سرو روان: استعاره) (نقد و نسیه: تضاد) (طوبا و نعیم: مجاز از بهشت)

۲۵. گزینه ۳ درست است.
عبارات سوال در خصوص آفرینش انسان آمده است و چگونگی قرار دادن گوهر محبت (عشق) که در وجود انسان به ودیعه گذاشته‌اند. از مفهوم بیت «۳» نیز چنین برداشتی می‌توان کرد.

زبان عربی

۲۶. گزینه ۲ درست است.
(۱) اسرار («سر» مفرد لاجمع) - آسمانها (حرف «فی» در ترجمه لحاظ نشده) - نازل می‌کند («أنزل» ماضی لا مضارع)
(۳) اسرار (← توضیحات گزینه ۱) - آسمان (اولاً «السموات» جمع لا مفرد، ثانیاً «فی» در ترجمه لحاظ نشده)
(۴) کسی آن را ... آگاه است (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد)
۲۷. گزینه ۳ درست است.
(۱) می‌توانستم («أستطیع» مضارع لا «معادل استمراری») - به اندک پرسانم (معادل أدق برای «أن أقصر» نیست)
(۲) امید آن دارم (معادل صحیح برای «لَئِنِّي» نیست) - با کوتاه کردن ... نایل شوم (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد) - آرزوی («آمال» جمع لامفرد)
(۴) امیدوارم (← توضیحات گزینه ۲، امید) - آرزوی (← توضیحات گزینه ۲) - که (معادل صحیح برای «کی» نیست)
۲۸. گزینه ۱ درست است.
(۲) تلاش نموده‌ام (معادل صحیح برای «كنت أحاول» نیست) - دیگری («الآخرین» جمع لا مفرد)
(۳) تلاش کرده بودم (← توضیحات گزینه ۲، تلاش) - مقلد ... داشته باشم (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد).
(۴) همه تلاشم این بود (← توضیحات گزینه ۲، تلاش) - اعتماد ... باشم (ساختار متن فارسی با عربی آن تفاوت دارد)
۲۹. گزینه ۲ درست است.
(۱) این (چنین اسم اشاره‌ای در متن عربی وجود ندارد) - دانش‌آموز غمگین (اولاً «تلميذة» نكرة لا معرفة، ثانیاً: «محزونة» حال است نه صفت) - حالش را جویا شد (معادل ادق برای «سألته عن حالها» نیست)
(۳) دانش‌آموز ناراحت (← توضیحات گزینه ۱) - حال او را پرسید (← توضیحات گزینه ۱، حالش)
(۴) با ناراحتی («محزونة» حال است و صاحب حال دانش‌آموز است نه معلم) - جویای حالش شد (← توضیحات گزینه ۱، حالش)
۳۰. گزینه ۴ درست است.
در این گزینه «الغواصون» مشارالیه است نه خبر، و «بحار» جمع است نه مفرد، پس معنی آن چنین می‌شود: این غواصان توانستند در اعماق دریاها غواصی بسیاری کنند
۳۱. گزینه ۳ درست است.
با توجه به معنی (بندگان خداوند رحمان کسانی هستند که بر روی زمین به آرامی - بدون تکبر - راه می‌روند) این گزینه صحیح می‌باشد.
۳۲. گزینه ۴ درست است.
(۱) سفرة (اولاً «سفرها» جمع لا مفرد، ثانیاً: معرفة لا نكرة) - التقدّم («باعث» و «ما» در تعریب لحاظ نشده) - الدروس (ضمیر اضافی در تعریب لحاظ نشده)
(۲) السفرة (← توضیحات گزینه ۱، أولاً) - التقدّمنا (مضاف «أل» نمی‌گیرد)
(۳) ذهابنا (ضمیر اضافی در متن فارسی وجود ندارد) - سفرات (← «سفرها» معرفة لا نكرة) - الدروس (ضمیر اضافی در تعریب لحاظ نشده)
۳۳. گزینه ۱ درست است.
(۲) سبعة (معادل صحیح برای «شش» نیست) - الأفراد (مضاف «أل» نمی‌گیرد)
(۳) کان ... استشهدوا (معادل صحیح برای «به شهادت رسیدند» نیست) - تسعة (← توضیحات گزینه ۲، سبعة) - مظلومون (ص: مظلومین) حال
(۴) ساحة معركة (میدان جنگ معرفة لا نكرة) - مظلومون (← توضیحات گزینه ۳)
۳۴. گزینه ۲ درست است.
با توجه به معنی کلی متن، این گزینه (حرکت باعث حیات می‌شود) صحیح می‌باشد.
۳۵. گزینه ۴ درست است.
با توجه به متن (توقف النهر عن السير، و شيئاً فشيئاً تغیر لونه) این گزینه صحیح می‌باشد.
۳۶. گزینه ۳ درست است.
با توجه به متن (شيئاً فشيئاً) تغییر رنگ رودخانه فوری نمی‌باشد و این گزینه صحیح است.
۳۷. گزینه ۱ درست است.
با توجه به متن، کلمه یا جمله‌ای که دلالت بر این داشته باشد که «رودخانه چشمه را دوست ندارد» وجود ندارد، پس این گزینه درست است.
۳۸. گزینه ۳ درست است.
عين (ص: عين) المضاف لا ينون
۳۹. گزینه ۴ درست است.
لون (ص: لون) فاعل
۴۰. گزینه ۴ درست است.
(۱) متعدّ (ص: لازم)
(۲) معتل و مثال و حرف العلة محذوف (ص: معتل و أجوف و حرف العلة قلبت إلى الياء)
(۳) من باب افتعال (ص: من باب استفعال)
۴۱. گزینه ۳ درست است.
(۱) مضارع (ص: ماضی)
(۲) معتل و أجوف (ص: معتل و مثال)
(۴) من باب تفعيل (ص: من باب تفعّل)
۴۲. گزینه ۱ درست است.
(۲) اسم «لكن» المشبهة بالفعل و مرفوع (ص: ... و منصوب)
(۳) منصرف (ص: ممنوع من الصرف)
(۴) اسم زمان (ص: اسم مكان)
۴۳. گزینه ۳ درست است.
در این گزینه مترادف وجود ندارد، اما در بقیه گزینه‌ها به ترتیب «الطّبي، الغزال - كذ، كدح - عائلة، أسرة» مترادف می‌باشند.

۴۴. گزینه ۲ درست است.
در این گزینه «بعد» فعل معتل مثال است (وعد) اما در بقیه گزینه‌ها «عش، یعدن، لم یبع» معتل أجوف هستند.
۴۵. گزینه ۱ درست است.
صیادون (ص: صیادین) خبر کان
۴۶. گزینه ۲ درست است.
در این گزینه ممنوع من الصرف وجود ندارد، اما در بقیه گزینه‌ها «أصفر، قارون، مساکین» ممنوع من الصرف هستند.
۴۷. گزینه ۳ درست است.
در این گزینه «ضیع» (از دست بدهیم) فعل متعدی است و می‌توان آن را مجهول کرد (أَنْ لَا يُضَيِّعَ عَمْرُنَا) اما در بقیه گزینه‌ها فعل متعدی که بتوان آن را مجهول ساخت وجود ندارد.
۴۸. گزینه ۱ درست است.
در این گزینه «حقاً» مفعول مطلق است، اما در بقیه گزینه‌ها «حقاً» مفعول به، «استغفاراً» خبر یکون، «جرحاً» خبر کان می‌باشد.
۴۹. گزینه ۳ درست است.
در این گزینه مستثنی منه وجود ندارد (آیا موفقیت را - کسی - بدست می‌آورد مگر کسی که تحمل رنج و زحمت را بکند) و مستثنی مفرغ است، اما در بقیه گزینه‌ها چنین نیست.
۵۰. گزینه ۴ درست است.
أَيُّهَا الْحَقِيقَةُ (ص: أَيُّهَا الْحَقِيقَةُ) «حقیقه» مؤنث است.

فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۲ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبَّكُمْ فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» خداوند تنها خالق و آفریننده جهان و تنها مالک و سرپرست و اداره‌کننده جهان است پس تنها وجود شایسته پرستش و عبادت خداوند است.
ص ۲۲ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۲. گزینه ۳ درست است.
حکمت، همان دانش متین و محکم است. ثمره اخلاص در پرستش، دستیابی به معرفت و اندیشه‌های محکم و استوار است که در اختیار انسان قرار می‌گیرد.
ص ۳۷ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۳. گزینه ۱ درست است.
آیه شریفه: «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ وَ أَمَلَى لَهُمْ أَنْ كَيْدِي مَتِينٌ»، بیانگر سنت استدراج است و همچنین در سنت تاثیر بدی در سرنوشت می‌فرماید: «وَلَكِنْ كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ»
ص ۵۶ و ۵۷ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۴. گزینه ۴ درست است.
با توجه به آیه شریفه «مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوُتٍ...» در آفرینش خدای رحمان بی‌نظمی نمی‌بینی پس بار دیگر دیده بگردان آیا هیچ شکافی می‌بینی؟
ص ۱۸ دینی سال دوم
۵۵. گزینه ۱ درست است.
بیت مذکور یا آیه شریفه «وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَ نَعْلَمُ مَا تُوَسَّوَسُ بِهِ نَفْسُهُ وَ نَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ الْوَرِيدِ» هم مفهوم است.
ص ۳۷ دینی سال دوم
۵۶. گزینه ۲ درست است.
دینداری با تولی آغاز می‌شود و با تبری ادامه پیدا می‌کنند و آیه شریفه «لَا تَجِدُ قَوْمًا يُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ...» حاکی از آن است.
ص ۱۱۹ دینی سال دوم
۵۷. گزینه ۴ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: «أَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَيَنْظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ وَ الدَّارُ الْآخِرَةُ خَيْرٌ لِّلَّذِينَ اتَّقَوْا أَفَلَا تَعْقِلُونَ»
ص ۸۵ دینی سال سوم
۵۸. گزینه ۲ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: وَ لَذَلِكَ جَعَلْنَاكُمْ أُمَّةً وَسَطًا لِتَكُونُوا شُهَدَاءَ عَلَى النَّاسِ... و این چنین شما را قرار دادیم امتی میانه و اسوه تا بر مردم گواه باشید تا رسول خدا (ص) بر شما گواه باشد.
ص ۹۰ دینی پیش‌دانشگاهی
۵۹. گزینه ۳ درست است.
دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم و عمر محدود انسان‌ها پاسخ‌گوی این گونه نیازها نیست، نمی‌شود که خداوند عشق به خود و حیات ابدی را در وجود کسی قرار دهد و سپس او را در حالی که مشتاق اوست از هستی بیندازد. از این جهت به ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی پی می‌بریم.
ص ۶۴ دینی سال دوم
۶۰. گزینه ۳ درست است.
ارتباط عالم برزخ با دنیا، پس از مرگ نیز هم‌چنان برقرار است، بدین معنا که پرونده اعمال انسان‌ها با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌گردد.
ص ۷۲ دینی سال دوم
۶۱. گزینه ۴ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: «رَسُولًا مَبْشُرِينَ وَ مُنْذِرِينَ لِّئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حُجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ وَ كَانِ اللَّهُ عَزِيزًا حَكِيمًا»
ص ۹ دینی سال سوم
۶۲. گزینه ۱ درست است.
تحدی به معنای دعوت به مبارزه است و قرآن کریم این دعوت به مبارزه را با آیه مبارکه «فَاتُوا بِسُورَةٍ مِنْ مِثْلِهِ وَادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ» اعلام کرده است.
ص ۳۹ دینی سال سوم
۶۳. گزینه ۴ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ»
ص ۵۰ دینی سال سوم

۶۴. گزینه ۲ درست است.
قلمرو اول رسالت، یعنی دریافت و ابلاغ وحی با وجود قرآن و حفظ آن در میان مسلمانان پایان می‌پذیرد و آن بخش از رسالت پیامبر(ص) که مربوط به نبوت می‌باشد با رحلت ایشان تمام می‌شود و پیامبر اکرم (ص) خاتم‌النبیین است.
ص ۶۱ دینی سال سوم
۶۵. گزینه ۳ درست است.
برای درک درست رهبری امام، در عصر غیبت باید بدانیم که غیبت در مقابل ظهور است، نه حضور، و یقین زمان آن در اختیار خداوند است.
ص ۱۱۱ دینی سال سوم
۶۶. گزینه ۱ درست است.
پیامبر گرامی اسلام (ص) به حضرت علی (ع) فرمود: 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 (ع) و تفکر در آن‌ها ایمان می‌آورند.
ص ۱۲۳ دینی سال سوم
۶۷. گزینه ۱ درست است.
شرایط تعیین شده در دین را مشروعیت و پذیرش از طرف مردم را مقبولیت می‌نامند.
ص ۱۳۹ دینی سال سوم
۶۸. گزینه ۲ درست است.
قرآن می‌فرماید: قل من حرم زينة الله اخرج لعباده والطيبات من الرزق قل هي للذين آمنوا في الحياة الدنيا خالصة ذلک بفضل الايات لقوم يعلمون»
ص ۸۱ دینی پیش‌دانشگاهی
۶۹. گزینه ۴ درست است.
بیت «توبه بر لب، سبحه بر کف، دل پر از شوق گناه / معصیت را خنده می‌آید ز استغفار ما» به مرحله اول توبه پشیمانی از گذشته اشاره دارد.
ص ۷۱ دینی پیش‌دانشگاهی
۷۰. گزینه ۳ درست است.
«نحوه و شکل پوشش» برخاسته از فرهنگ جوامع است و تعیین‌کننده عیار «عفاف و عزت» انسان‌ها پوشش مناسب می‌باشد.
ص ۱۳۸ و ۱۳۹ دینی سال دوم
۷۱. گزینه ۴ درست است.
عفاف یک حالت روحی و فضیلت اخلاقی است که سبب می‌شود انسان اندام ظاهری خود را وسیله خودنمایی و جلب توجه دیگران قرار ندهد و اجازه ندهد ناپاکان از او سوءاستفاده کنند.
ص ۱۲۹ دینی سال دوم
۷۲. گزینه ۱ درست است.
شرط پرداخت نفقه نیازمندان بودن زن نیست؛ بلکه انجام وظایف همسری است.
ص ۱۹۹ دینی سال سوم
۷۳. گزینه ۲ درست است.
با توجه به آیه شریفه «يا ايها الذين آمنوا استعينوا بالصبر والصلاة ان الله مع الصابرين» در مسیر رفتن به سوی رستگاری لازم است از صبر و نماز کمک بگیریم
ص ۱۷۶ دینی سال دوم
۷۴. گزینه ۳ درست است.
حضرت علی علیه‌السلام در وصیت خود به امام حسن و امام حسین علیهما‌السلام که در واقع وصیتی به همگان است، می‌فرماید: امر به معروف و نهی از منکر را ترک نکنید که افراد شرور و بدکار جامعه بر شما مسلط می‌شوند و دعا مستجاب نمی‌شود.
ص ۱۵۰ دینی سال دوم
۷۵. گزینه ۲ درست است.
موسیقی لهوی و مطرب که مناسب با مجالس عیش و نوش باشد، حرام محسوب می‌شود.
ص ۱۰۸ دینی پیش‌دانشگاهی

فرهنگ و معارف اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۲ درست است.
در واقع او خدایی را انکار کرده است که اساساً مورد اعتقاد خداشناسان نیز نیست همین جاست که باید بگوییم یکی از دلایل انکار خدا، داشتن تصور نادرست درباره خداست.
صفحه ۶ دوم
۵۲. گزینه ۳ درست است.
علت این که دانشمندی سالیان دراز عمر خود را در راه کشف علت پدیده‌ای صرف می‌کند، این است که او یقین دارد که آن پدیده را علتی هست و هرگز نمی‌تواند بدون علت باشد.
صفحه ۱۷ دوم
۵۳. گزینه ۱ درست است.
آلودگی به خودپرستی، انسان را از رسیدن به هدف غایی باز می‌دارد.
صفحه ۳۹ دوم
۵۴. گزینه ۴ درست است.
خداوند از یک سو قدرت و استعداد لازم برای مقابله با سختی‌ها و بلاها را در وجود انسان قرار داده و از طرف دیگر در نظام زندگی انسان برای سختی‌ها نیز جایی قرار داده است تا در نتیجه تماس شادان با روح انسان، وجود او صیقل ببیند و او را فعال‌تر و مصمم‌تر و برنده‌تر کند.
صفحه ۴۸ دوم
۵۵. گزینه ۱ درست است.
از نتایج تفکر مادی، احساس پوچی و تنهایی در جهان به این بزرگی است، انسانی که خود را موجودی بی‌هدف و تصادفی می‌شناسد. نه تنها نسبت به طبیعت، بلکه نسبت به هموعان خویش و حتی نسبت به خود نیز احساس بیگانگی و تنهایی می‌کند. زیرا که او خود را در جهان هستی بی‌ریشه و رها شده می‌داند.
صفحه ۵۴ دوم

۵۶. گزینه ۲ درست است.
فعالیت‌های لذت جویانه با هدایت الهی به تأمین نیازهای حیاتی می‌انجامد و انسان را وادار به قبول، بایدها و نبایدها، نیازها و دردها و مسئولیت‌ها در آن مشخص شده باشد، می‌نماید.
صفحه ۶۸ و ۷۰ دوم
۵۷. گزینه ۴ درست است.
فعالیت‌های تدبیری به حکم آن که به منظور دستیابی به یک سلسله اهداف دوردست صورت می‌گیرد، خواه ناخواه نیازمند به طرح و برنامه و روش انتخاب وسیله برای وصول به مقصد است.
صفحه ۶۹ دوم
۵۸. گزینه ۲ درست است.
در وجود انسان، یک سلسله استعدادهای نهفته است و بروز این‌ها، نیازمند عامل مهم «تربیت» است. «تربیت» یعنی پرورش دادن و شکوفا نمودن استعدادهای درونی یک شیء.
صفحه ۹۰ دوم
۵۹. گزینه ۳ درست است.
همین زندگانی دنیا می‌تواند وسیله‌ای مقدس برای نیل به سعادت جاوید انسان قرار گیرد زیرا دنیا مقدمه‌ای برای رسیدن به آخرت است.
صفحه ۹ و ۱۰ سوم
۶۰. گزینه ۳ درست است.
بزرگ‌ترین تکیه‌گاه روحی و معنوی اهل ایمان یاد خداوند است هر چه ایمان شخص قوی‌تر و کامل‌تر باشد، به همان اندازه توجه او به خدا نیز عمیق‌تر و کامل‌تر خواهید بود.
صفحه ۱۸ و ۱۹ سوم
۶۱. گزینه ۴ درست است.
کانون لطف‌الهی بودن و رسیدن به رحمت کامل در زندگی، بر تنش زندگی دنیا در حیات آخرت صدق نمی‌نماید اما بقیه گزینه‌ها صادق می‌باشند.
صفحه ۳۱ و ۳۲ سوم
۶۲. گزینه ۱ درست است.
اما اعمالی که آثارشان حتی بعد از کوچ انسان از این جهان از بین نرفته و منشأ پاره‌ای تحولات یا تأثیرات در جهت حق یا باطل می‌گردد، پرونده آن‌ها با مرگ انسان مسدود نشده و آثار مثبت یا نتایج منفی آن‌ها در حیات بعد از مرگ نصیب او می‌گردد و در روز حساب نیز همگی آن‌ها را بی‌کم و کاست دریافت می‌کند.
صفحه ۴۱ سوم
۶۳. گزینه ۴ درست است.
انسان به واسطه جهل خویش، با بی‌اعتنایی به حقیقت حیات بعد از مرگ که واقع‌ای سرنوشت ساز می‌باشد برخورد ستم روا می‌دارد.
صفحه ۴۵ سوم
۶۴. گزینه ۲ درست است.
روح، امری است کاملاً غیرمادی که در بقای خود هیچ‌گونه نیازی به جسم یا امیال غریزی از قبیل خوردن و آشامیدن و غیره ندارد و از طرف خداوند می‌باشد.
صفحه ۵۷ سوم
۶۵. گزینه ۳ درست است.
اساس شخصیت و هویت انسان را امری مستقل از جسم (که لزوماً غیرمادی است) تشکیل داده و همین هویت مستقل و تغییر ناپذیر، وحدت و ثبات شخصیت او را در تمامی طول عمر تأمین می‌نماید.
صفحه ۶۴ سوم
۶۶. گزینه ۱ درست است.
هر عملی که ما در این دنیا انجام می‌دهیم یک جنبه «مادی و ظاهری» دارد که پس از انجام فانی می‌شود و یک جنبه «باطنی و غیبی» دارد، که هرگز از بین نمی‌رود و باقی می‌ماند و از انسان جدا نمی‌شود.
صفحه ۷۰ سوم
۶۷. گزینه ۱ درست است.
آنچه در تعالیم پیامبران درباره نعمت‌های بهشتی آمده است در واقع همگی برای نزدیک‌تر ساختن موضوع به ذهن انسان‌هایی است در زندان طبیعت گرفتار بوده و از درک عظمت و واقعیت حیات اخروی ناتوان‌اند.
صفحه ۷۷ سوم
۶۸. گزینه ۲ درست است.
برای آن که بتوانیم دوری و نزدیکی خود را از حقیقت اندازه‌گیری کنیم و بدانیم در کوششی که برای فهم معماهای هستی و تنظیم پدیدارها می‌کنیم چه اندازه توفیق یافته‌ایم، باید ملاک و معیاری داشته باشیم، باید بتوانیم تشخیص دهیم؛ طرحی که ذهن ما پیشنهاد می‌کند، چه ارزشی و چه بهرهای از حقیقت دارد و چه اندازه به ما در شناخت قانون پدیده‌ها و فهم آن چه مورد مطالعه و نظر ماست، توانایی می‌بخشد.
صفحه ۴ چهارم
۶۹. گزینه ۴ درست است.
بی‌محتوایی، نظریه اقتصادی و اجتماعی جامعه در خداگرایی مطرح شده است.
صفحه ۱۶ چهارم
۷۰. گزینه ۳ درست است.
در طرح «فطرت الهی» برای رفتارهای خداگرایانه، تمامی این رفتارها را به خوبی و دل‌پذیری دربر می‌گیرد و تفسیر می‌کند. شناخت «حضور» به ارتباط دل با خدا و شناخت «حصولی» به آگاهی داشتن عقل نسبت به خدا دلالت دارند.
صفحه ۲۶ و ۲۷ چهارم
۷۱. گزینه ۴ درست است.
طرحی که مدعی تفسیر جهان است باید بتواند همه پدیده‌های جهان، اعم از عالم درون و برون را توضیح داده و در خود جای دهد.
صفحه ۳۶ چهارم

۷۲. گزینه ۱ درست است.
امری است واقعیت‌دار و قائم به مجموع اجزای مجموعه منظم است که از جمع جبری محض خواص اجزای مجموعه بدست نمی‌آید و با تمام آرایش‌های ممکنه اجزای مجموعه سازگار نیست.
صفحه ۴۱ چهارم
۷۳. گزینه ۲ درست است.
حامل هماهنگ کننده خواص اجزاء، نوعی ترکیب و نظم است و خاصیت اشیاء با هر وضعی حتی مخالف آن نیز سازگار است.
صفحه ۵۶ و ۵۷ و ۵۸ و ۵۹ چهارم
۷۴. گزینه ۳ درست است.
وجود یا عدم محدودیت در هستی نشانه فقدان و کمبودها و عدم تنوع و تأثیر در یکدیگر است اگر بخواهیم جهانی با اشیاء گوناگون داشته باشیم که آن اشیاء در یکدیگر تأثیر بگذارند و میان آن‌ها رابطه علت و معلول برقرار باشد، ناچار باید هر شیء دارای درجه و حد معینی از هستی باشد و موجودات چنین جهانی، ناچار دارای محدودیت‌ها و فقدان‌هایی نیز خواهند بود. این کمبودها و فقدان‌ها را نمی‌توان از عالم جدا کرد، این‌ها لازمه جدایی ناپذیر عالمند.
صفحه ۷۶ چهارم
۷۵. گزینه ۲ درست است.
«آنکه هم می‌تواند وجود داشته باشد و هم نداشته باشد»؛ ممکن الوجود است و «آنکه وجود مطلقاً با او همراه شدنی نیست»؛ ممتنع الوجود می‌باشد.
صفحه ۸۹ چهارم

زبان انگلیسی

بخش اول: گرامر و لغت

۷۶. گزینه ۳ درست است.
ترجمه جمله: «تا سال ۱۹۴۰، پارک عمومی کامپا آیلند از باغ‌های خصوصی‌ای تشکیل شده بود که به مکان‌های تاریخی تعلق داشتند.»
در اینجا با یک جمله‌واره وصفی روبه‌رو هستیم. دقت کنید که شکل کوتاه شده گزینه "belonging" است. ضمناً دلیل نادرستی گزینه ۲ این است که "belong" فعلی است که به صورت استمراری به کار نمی‌رود. (با این فعل در صفحه ۹۲ زبان سوم آشنا شدید).
گزینه ۴ درست است.
۷۷. کلمه whereas از حروف ربطی است که بیان کننده «تضاد» می‌باشد و دو جمله و یا دو عبارت را به یکدیگر ربط می‌دهد.
گزینه ۴ درست است.
۷۸. کلمه enough معمولاً بعد از صفت یا قید به کار می‌رود و به معنی کافی می‌باشد. در این جمله با توجه به اینکه چگونگی صحبت کردن را توصیف کرده از قید و enough استفاده می‌کنیم.
گزینه ۲ درست است.
۷۹. ترجمه جمله: مادرم به کتاب‌هایم نگاه کرد و از من پرسید: «چرا روی تکلیف ریاضیات متمرکز نمی‌شوی؟»
ساختار گزینه صحیح نقل قول مستقیم است. توجه کنید که فعل "tell" در جملات خبری و "ask" در جملات پرسشی استفاده می‌شوند. ضمناً در گزینه ۱ بخش "I don't" باید به "I didn't" تبدیل شود.
گزینه ۱ درست است.
۸۰. با توجه به مفهوم جمله اول، قسمت دوم جمله یک حدس قریب به یقین است. ساختار «قسمت سوم فعل + must have» برای بیان حدس و گمان انجام کاری در گذشته به کار می‌رود.
گزینه ۱ درست است.
۸۱. آقای اکبری بیشتر وقتش را به شاگردانش اختصاص داد.
(۱) اختصاص دادن به (۲) تکرار کردن (۳) حمایت کردن (۴) جدا کردن
۸۲. گزینه ۲ درست است.
او دیشب تولد نودسالگی‌اش را با خانواده جشن گرفت و هنوز صحیح و سالم است.
(۱) سالم، سلامت (۲) توانمند، قوی (۳) مستقیم، یک راست (۴) نرم، صاف
نکته: با اصطلاح "going strong" (به معنی صحیح و سالم ماندن/ بودن) در صفحه ۸ کتاب درسی سال چهارم آشنا شدید. (مثال اول بخش "Focus on Grammar")
دقت کنید، اگر چه ترکیب "go healthy" خیلی رایج نیست ولی در کاربرد «روی آوردن به یک رژیم غذایی مناسب» به کار می‌رود. این مفهوم در صورت تست مناسب نیست.
۸۳. گزینه ۳ درست است.
«تام» دانش آموز زیرکی است. او اکثر وقتش را صرف تحصیل می‌نماید.
(۱) افزایش دادن (۲) رفتار کردن (۳) وقت گذراندن (۴) اجرا کردن
۸۴. گزینه ۳ درست است.
من هرگز شخصاً با این دیدگاه موافق نبوده‌ام که زبان انگلیسی، در مقام زبان بین‌المللی، از زبان‌های دیگر برتر است.
(۱) ضروری، وجه امری (۲) متنوع (۳) برتر (۴) عامه پسند، محبوب
به حرف اضافه "to" در "superior to" توجه کنید.
۸۵. گزینه ۴ درست است.
توجه به جاده هنگام رانندگی اهمیت دارد.
(۱) اندازه‌گیری کردن (۲) تجربه کردن (۳) تأکید کردن (۴) تمرکز کردن
۸۶. گزینه ۲ درست است.
به نظر من، دانش، تجربه و توانایی‌های ما مشخصاً در تصمیم ما نقش دارند.
(۱) حمایت کردن (۲) نقش داشتن (۳) حساب و کتاب نگاه داشتن (۴) تنوع بخشیدن
۸۷. گزینه ۳ درست است.
او تقریباً به همه سؤالات فوراً جواب داد.
(۱) ثانیاً (۲) لزوماً (۳) فوراً (۴) احتمالاً

بخش دوم: کلوز تست

۸۸. گزینه ۱ درست است.
 "other" به صورت وابسته پیشرو به کار می‌رود و ضمیر آن "others" است. به عبارت دیگر، بعد از "others" اسم به کار نمی‌رود.
۸۹. گزینه ۱ درست است.
 ترتیب صحیح اجزای جمله در گزینه ۱ آمده است. توجه کنید که "the tunnel" به "Chunnel" اشاره دارد.
۹۰. گزینه ۲ درست است.
 (۱) مصلحت، صلاح (۲) امکان، احتمال (۳) سختی، دشواری (۴) شباهت
 در پاسخ به تست‌های کلوز تست، مفهوم کلی و سیر معنایی جملات را دنبال کنید. گزینه ۳ اگر چه در بافت تک جمله تست ۹۰ مناسب است، اما با توجه به معنای جملات بعدی، نمی‌تواند به عنوان گزینه درست انتخاب شود.
 ترجمه بخش انتهایی کلوز تست:
 فکر ساختن تونل به سده نوزدهم باز می‌گردد، ولی تنها در اواخر قرن بیستم بود که تبدیل به یک امکان جدی شد. بخشی از دلایل این موضوع، فنی و بخشی سیاسی بود. تا همین اواخر، بیشتر مردم انگلستان خواهان آن بودند که انگلیس کشور مجزایی بماند. آن‌ها نمی‌خواستند مستقیماً به باقی اروپا متصل باشند.
۹۱. گزینه ۴ درست است.
 (۱) منابع (۲) علل (۳) الگوها (۴) دلایل
 به هم‌نشینی "reason for" و "cause of" دقت کنید.
۹۲. گزینه ۳ درست است.
 (۱) بعد از (۲) در تمام، در خلال (۳) تا (۴) در طی
 ترکیب "until recently" یعنی «تا این اواخر».

بخش سوم: درک مطلب

۹۳. گزینه ۴ درست است.
 از متن روشن است که تعریف خوشبختی
 (۱) هیچ‌کس را راضی نمی‌کند
 (۲) به‌شدت به ثروت مرتبط است
 (۳) برای همه افراد یکسان می‌باشد
 (۴) از شخص به شخص فرق می‌کند
۹۴. گزینه ۲ درست است.
 بر طبق نظر برخی از افراد، خوشبختی یعنی
 (۱) اوقات غم‌انگیز
 (۲) وضعیت جسمانی خوب
 (۳) نداشتن هیچ مذهبی
 (۴) ناتوان بودن به انجام هر کاری
۹۵. گزینه ۴ درست است.
 نویسنده تا زمانی خوشبخت است که
 (۱) تمام افراد اوقات خوش و ناخوش (خود را) شریک شوند
 (۲) با فرزندانش ارتباط برقرار کند
 (۳) پول کافی برای زندگی با خانواده‌اش را داشته باشد
 (۴) مخالفتی مابین اعضای خانواده‌اش وجود نداشته باشد
۹۶. گزینه ۴ درست است.
 همه موارد زیر از عوامل تعریف نویسنده از خوشبختی هستند به جز
 (۱) با خانواده‌اش در هماهنگی زندگی کردن
 (۲) با همسرش ارتباط برقرار کردن
 (۳) با همسرش کار کردن
 (۴) به هر کدام از اعضای خانواده‌اش اتکا کردن
۹۷. گزینه ۱ درست است.
 پاراگراف ۱ عمدتاً را توصیف می‌کند.
 (۱) مدل‌های لاغر (۲) مجلات زیبایی
 (۳) شبکه‌های تلویزیونی (۴) دکترهای آمریکایی
۹۸. گزینه ۲ درست است.
 بیست سال قبل، افراد در ایالات متحده
 (۱) مثل امروز لاغر بودند
 (۲) مثل امروز لاغر نبودند
 (۳) وزنشان به اندازه وزن آسیایی‌ها بود
 (۴) وزنشان به اندازه یک خانم متوسط امروزی بود
۹۹. گزینه ۴ درست است.
 بسیاری از زنان با وزن معمول رژیم می‌گیرند تا وزن کم کنند.
 (۱) به دلیل ثروت
 (۲) به دلیل سلامتی
 (۳) چون می‌خواهند هنرپیشه شوند
 (۴) چون تحت تأثیر تصاویر رسانه‌ها هستند
۱۰۰. گزینه ۳ درست است.
 بر طبق متن کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) دکترها اظهار می‌دارند افرادی که زیاد رژیم می‌گیرند خیلی سلامت نیستند.
 (۲) در بعضی از قسمت‌های نیجریه زنان قبل از ازدواج به خانه‌های مخصوص می‌روند.
 (۳) فرهنگ‌هایی که زنان چاق را زیبا می‌بینند کشورهای غربی را در بر می‌گیرند.
 (۴) بسیاری از عکس‌های مجلات نشان نمی‌دهند که افراد واقعاً چه شکلی هستند.

ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

$$a(a + 4ad) = (a + ad)^2 \Rightarrow 3ad = 4d^2 \Rightarrow a = 2d$$

$$2d, 10d, 50d \Rightarrow q = 5 \text{ می‌باشد.}$$

$$q^3 = 125 \text{ نسبت جمله دهم به جمله هفتم برابر } 125$$

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

$$3(2x+9) = x^2 \Rightarrow x^2 - 6x - 27 = 0 \Rightarrow x = 9$$

در نتیجه $x+7=16$ و لگاریتم ۱۶ در پایه ۸ برابر $\frac{4}{3}$ است.

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

$$2m(x-y) + (7y-3x+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-y=0 \\ 7y-3x+4=0 \end{cases} \Rightarrow A(-1, -1)$$

فاصله مبدأ مختصات از نقطه A برابر $\sqrt{2}$ است.

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow b \sin A = a \sin B$$

پس خواهیم داشت.

$$a^2 \cos^2 B + a^2 \sin^2 B = \lambda \Rightarrow a^2 = \lambda \Rightarrow a = 2\sqrt{2}$$

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

$$\tan B = \frac{b}{c} = \frac{3c}{c} = 3, \quad \tan C = \cot B = \frac{1}{3}$$

$$\tan(B-C) = \frac{3 - \frac{1}{3}}{1 + \frac{1}{3} \times 3} = \frac{\frac{8}{3}}{2} = \frac{4}{3}$$

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

عبارت زیر هر رادیکال غیرمنفی است

$$\left(\frac{x-1}{x-3} \geq 0, \frac{2-x}{x} \geq 0\right)$$

$$(x \leq 1 \text{ یا } x > 3), (0 < x \leq 2) \Rightarrow 0 < x \leq 1$$

جواب مشترک دو نامعادله بازه $(0, 1]$ است.

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.

$$\left(x - \frac{\pi}{\lambda}\right) - \left(x - \frac{\Delta\pi}{\lambda}\right) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin\left(x - \frac{\pi}{\lambda}\right) = \cos\left(x - \frac{\Delta\pi}{\lambda}\right)$$

$$2 \sin^2\left(x - \frac{\pi}{\lambda}\right) + 2 \sin\left(x - \frac{\pi}{\lambda}\right) - \Delta = 0 \Rightarrow \sin\left(x - \frac{\pi}{\lambda}\right) = 1$$

$$. \quad x = \frac{\Delta\pi}{\lambda} \quad \text{پس} \quad x - \frac{\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \quad \text{در نتیجه}$$

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

تابع مفروض پیوسته است. ماکسیمم و می نیمم آن محاسبه شود.

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

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{4-x^2} + x = 0 \Rightarrow x = -\sqrt{2}$$

دامنه تابع $[-2, 2]$ است.

$$f(2) = 2, \quad f(-\sqrt{2}) = -2\sqrt{2} \Rightarrow -2\sqrt{2} \leq f(x) \leq 2$$

پس برد تابع $[-2\sqrt{2}, 2]$ است.

۱۰۹. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = x^6 + x^5 + ax^3 + bx + c = (x+1)^3 Q(x)$$

الزاماً تابع f و مشتق های اول و دوم آن بر $x+1$ بخش پذیر است.

$$f'(x) = 6x^5 + 5x^4 + 3ax^2 + b$$

$$f''(x) = 30x^4 + 20x^3 + 6ax \Rightarrow f''(-1) = 42 - 6a = 0 \Rightarrow a = 7$$

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{3 - [x]}{x - 3} |x - 3| = (3 - 2)(-1) = -1$$

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

به فرض $f(x) < -1$ پس $f(x) + 1 < 0$ در نتیجه تابع پیوسته $g(x) = 1 + \frac{-2}{f(x)+1}$ همواره بزرگتر از ۱ می باشد و حد $g(x)$ وقتی $f(x) \rightarrow -1$ برابر $+\infty$ است. الزاماً برد آن $(1, +\infty)$ است.

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

در سه جمله درجه دوم چون $a > 0$ است کافی است $\Delta \leq 0$ باشد.
 $\Delta = 4m^2 - 64m^2 \leq 0$ پس به ازای هر عدد حقیقی m یعنی $\mathbb{R}$.

۱۱۳. گزینه ۳ درست است.

با انتخاب $\frac{x-1}{x} = t$ خواهیم داشت $x = \frac{1}{1-t}$ پس $f(t) = \sqrt{\frac{2}{1-t}} - 1$ یا $f(t) = \sqrt{\frac{t+1}{1-t}}$ در نتیجه $f(x) = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$ دامنه آن $\frac{1+x}{1-x} \geq 0$ یا بازه $(-1, 1)$ است.

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

با انتخاب $\text{Arccos} \sqrt{x} = t$ خواهیم داشت $x = \cos^2 t$

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t}{\sqrt{1 - \cos^4 t}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t}{\sqrt{(1 + \cos^2 t)(1 - \cos^2 t)}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{t}{|\sin t|} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

می دانیم $[x] + [-x] = \begin{cases} -1 & x \notin \mathbb{Z} \\ 0 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ در نتیجه همواره بنا به صورت پرسش $g(x) = -1$ تابع همواره پیوسته است. تعداد نقاط ناپیوسته در هر بازه صفر است.

۱۱۶. گزینه ۴ درست است.

حد مطلوب برابر $f'(-1)$ است.

$$f'(x) = (2x-1)\sqrt[3]{x^2-7x} + (x^2-x-2)\left(\sqrt[3]{x^2-7x}\right)' \Rightarrow f'(-1) = -3(2) + 0 = -6$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

نمودار تابع $y = x^3 + mx + 54$ بر محور x ها مماس است.

$$(x^3 + mx + 54 = 0, 3x^2 + m = 0) \Rightarrow x^3 - 3x^3 + 54 = 0 \Rightarrow x = 3$$

حاصل ضرب هر سه ریشه معادله برابر -54 می باشد پس $3 \times 3 \times x_1 = -54$ یا ریشه ساده آن -6 است.

۱۱۸. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos \frac{2\pi}{3} x + \sin \pi x$$

دوره تناوب هر یک از جملات $T_1 = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{3}} = 3$ و $T_2 = \frac{2\pi}{\pi} = 2$ و کوچکترین مضرب مشترک آن ها $T = 6$ است.

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.

می دانیم $x^3 \geq x^3 - x^2$ پس $x \geq \sqrt[3]{x^3 - x^2}$ با توجه به تابع $f(x) = x - \sqrt[3]{x^3 - x^2}$ پس کمترین مقدار آن صفر است.

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

شعاع قاعده x و ارتفاع استوانه y باشد سطح جانبی $2\pi xy$ و سطح قاعده πx^2 است.

$$2\pi xy + \pi x^2 = 12\pi \Rightarrow y = \frac{12 - x^2}{2x}$$

حجم استوانه $V = \pi x^2 y$ است با جایگزینی y خواهیم داشت.

$$V = \frac{\pi}{2} (12 - x^2) \Rightarrow V' = \frac{\pi}{2} (12 - 2x^2) = 0 \Rightarrow x = 2$$

۱۲۱. گزینه ۴ درست است.

منحنی محور y را روی مجانب قطع می کند معادله مجانب افقی خط $y=2$ است.

منحنی از نقطه $(0, 2)$ گذشته پس $b=2$ و $y = \frac{2x^2 + ax + 2}{x^2 + x + 1} = 2 + \frac{(a-2)x}{x^2 + x + 1}$ چون $x^2 + x + 1$ همواره مثبت است با توجه به نمودار تابع،

$a-2 > 0$ پس $a > 2 = b$ و چون محور x ها را قطع نمی کند، پس دلتای صورت، منفی و در نتیجه $a < 4$ است.

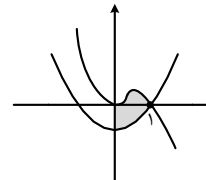
۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

در تابع کسری وقتی نمودار آن خط باشد الزاماً $\alpha^2 - 2\alpha - 1 = 0 \Rightarrow \frac{\alpha-1}{\alpha+1} = \frac{1}{\alpha}$ ، در نتیجه $\alpha = 1 \pm \sqrt{2}$ است.

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

$$x^2 - x^3 = x^2 - 1 \Rightarrow x = 1$$

$$S = \int_0^1 (x^2 - x^3) dx + \int_0^1 (1 - x^3) dx = \int_0^1 (1 - x^3) dx = x - \frac{1}{4}x^4 \Big|_0^1 = \frac{3}{4}$$



نقطه تلاقی دومنحنی

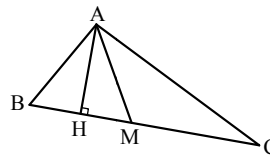
۱۲۴. گزینه ۳ درست است.

$$\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin x \sin 3x dx = \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{6}} (\cos 2x - \cos 4x) dx = \frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{8} \sin 4x \Big|_0^{\frac{\pi}{6}} = \frac{\sqrt{3}}{16}$$

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

$$BC = \sqrt{25 + 144} = 13 \Rightarrow AM = \frac{13}{2}$$

$$AB \cdot AC = AH \cdot BC \Rightarrow AH = \frac{60}{13}$$



$$MH^2 = \frac{169}{4} - \frac{3600}{169} = \frac{169^2 - 120^2}{4 \times 169} = \frac{(169-120)(169+120)}{4 \times 169}$$
 در مثلث قائم الزاویه HAM داریم

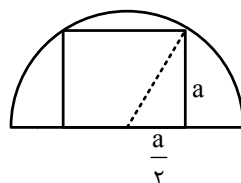
$$MH^2 = \frac{49 \times 289}{4 \times 169} \Rightarrow MH = \frac{7 \times 17}{2 \times 13} = \frac{119}{26}$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

ضلع مربع a فرض شود.

$$a^2 + \frac{a^2}{4} = \left(\frac{15}{2}\right)^2$$

$$5a^2 = 225 \Rightarrow a^2 = 45$$



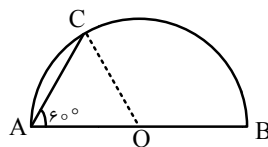
۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

با توجه به شکل $\widehat{BC} = 120^\circ \Rightarrow \widehat{AC} = 60^\circ$

برای کوچکترین مثلث ها $AC = R = 6$

پس محیط آن برابر است با $3R = 18$.

۱۲۸. گزینه ۴ درست است.



در شکل مفروض مساحت هر مثلث برابر $\frac{1}{8}$ مساحت مربع است

پس مساحت چهارضلعی MNPQ

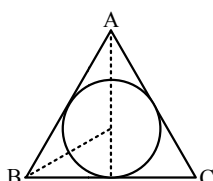
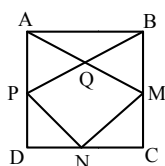
برابر $1 - 5\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{3}{8}$ مساحت مربع است.

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

مقطع شکل با صفحه تقارن آن مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۶ واحد است.

$$R = \frac{1}{3} \times \frac{6\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$
 شعاع دایره برابر $\frac{1}{3}$ ارتفاع است

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = 4\pi\sqrt{3}$$
 حجم کره



۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

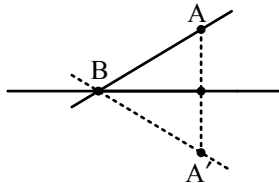
اگر وتر مشترک CD باشد بنابر رابطه طولی در دایره داریم.

$$MA^2 = MB \cdot MD \text{ و } MB^2 = MC \cdot MD \Rightarrow MA = MB$$

گزینه ۱ درست است.

$$16 = 9 + 4 - 12 \cos A \Rightarrow \cos A = -\frac{1}{4} \Rightarrow \sin A = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$a = 2R \sin A \Rightarrow 2R = \frac{a}{\sin A} = 4 \times \frac{4}{\sqrt{15}} = \frac{16}{\sqrt{15}}$$



$$\begin{cases} 4y - 3x + 7 = 0 \\ y = 2x - 3 \end{cases} \Rightarrow B(1, -1)$$

اگر $A(5, 2)$ و $A'(\alpha, \beta)$ باز هم باشند خواهیم داشت.

$$\left(\frac{\beta - 2}{\alpha - 5} = -\frac{1}{2}, \beta + 2 = 2(\alpha + 5) - 6\right) \Rightarrow \alpha = 1$$

پس خط $x = 1$ تصویر بازتاب مطلوب است.

۱۳۳. گزینه ۱ درست است.

مقطع حاصل در حالت کلی چهارضلعی با اضلاع روبه‌رو موازی هم، پس متوازی‌الاضلاع است.

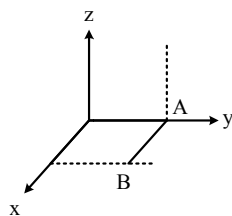
۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

$$\cos \alpha = \frac{a \cdot b}{|a||b|} = \frac{-4 - 3}{\sqrt{3} \times 5} = \frac{-7}{5\sqrt{3}}$$

$$\frac{7}{5\sqrt{3}} \times \sqrt{3} = 1/4 \text{ است. } \cos \alpha \text{ مطلق اندازه بردار در قدر مطلق } \cos \alpha$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$1(x+1) - \frac{1}{2}(y-2) + 1(z-1) = 0 \Rightarrow 2x - y + 2z + 2 = 0$$



۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل پرسش و تعریف عمود مشترک AB جواب است.

که معادله آن به صورت $y = 2, z = 0$ است.

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AB} &: (1, -3, 2) \\ \overrightarrow{AC} &: (-2, -1, 3) \end{aligned} \Rightarrow \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = (-7, -7, -7) = -7(1, 1, 1)$$

معادل صفحه گذرا بر سه نقطه $x + y + z = 2$ است که محور Z را به ارتفاع ۲ قطع می‌کند.

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} (x-1)^2 + (y+3)^2 &= 9 \\ (x+2)^2 + (y-4)^2 &= 25 \end{aligned} \Rightarrow R = 3, R' = 5$$

مرکزهای دو دایره $O(1, -3)$ و $O'(-2, 4)$ پس $OO' = \sqrt{58}$ چون $OO' < R + R'$ پس دو دایره متقاطع‌اند.

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

$$3(x+1)^2 - 4(y+2)^2 = -9 \Rightarrow \frac{(y+2)^2}{\frac{9}{4}} - \frac{(x+1)^2}{3} = 1$$

$$c^2 = \frac{9}{4} + 3 = \frac{21}{4} \Rightarrow c = \frac{\sqrt{21}}{2}, a = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{21}}{3}$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 18 \\ -6 & 13 \end{bmatrix}$$

$$A^2 + \alpha A + \beta I = \begin{bmatrix} 1+2\alpha+\beta & 18+3\alpha \\ -6-\alpha & 13+4\alpha+\beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2\alpha+\beta+1=0 \\ \alpha+6=0 \end{cases}$$

در نتیجه $\alpha + \beta = 5$

۱۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$|A^n| = |A| \Rightarrow |A|^n = |A| \Rightarrow |A| = 0$$

بنا به فرض پرسش:

پس ماتریس A وارون ناپذیر است.

۱۴۲. گزینه ۴ درست است.

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}^{-1} = \frac{-1}{2}(-1) \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 6 & -6 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 5 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 24 & -42 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & -21 \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{96}{15} = \frac{32}{5} = 6.4$$

$$\delta^2 = \frac{1}{n} \sum x_i^2 - (\bar{x})^2 = \frac{636}{15} - (6.4)^2 = \frac{212}{5} - 40.96 = 1.44$$

$$CV = \frac{1/2}{6.4} = \frac{3}{16} = 0.1875 \text{ پس } \delta = 1/2 \text{ در نتیجه } 0.1875$$

۱۴۴. گزینه ۴ درست است.

میانگین داده‌های مفروض تعیین شود.

$$\bar{x} = \frac{3(60) + 4(70) + 5(80) + 40}{12} = \frac{180 + 280 + 400 + 40}{12} = \frac{900}{12} = 75$$

$$\text{پس میانگین } 3(75) - 30 = 195$$

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

زوج‌های مرتب از نظر زوج و فرد بودن مختص‌ها ۴ حالت دارند، لذا با توجه به اصل لانه‌کبوتری، اگر ۵ زوج مرتب انتخاب شود، حتماً دو زوج شبیه بوده و خواسته پرسش عملی می‌شود.

۱۴۶. گزینه ۲ درست است.

از ۱۰ عضو اضافه شده به مجموعه A الزاماً ۹ عضو آن قبلاً در مجموعه B بوده است.

لذا فقط یک عضو به مجموعه اجتماع آن‌ها اضافه می‌شود $25 + 1 = 26$

۱۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$A' - B = A' \cap B' = B' \cap A' = B' - A$$

۱۴۸. گزینه ۳ درست است.

مجموعه A دارای ۴ عضو است پس مجموعه دوتایی مرتب $A^2 = A \times A$ دارای $4 \times 4 = 16$ عنصر است.

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.

$$(A - B) \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A - B) \cdot P(B) \neq 0$$

پس پیشامدهای A - B و B غیرمستقل هستند.

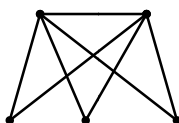
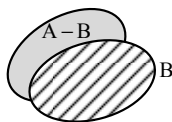
۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

درجه رأس‌های گراف G اعداد ۲, ۲, ۲, ۴, ۴ هستند.

گراف G دارای ۳ دور با طول ۳ و ۳ دور با طول ۴ است.

پس دارای ۶ دور است.

۱۵۱. گزینه ۴ درست است.

به فرض $100 \leq a \leq 999$ 

$$a = 21b + 37, \quad b \geq 38$$

$$b = 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45$$

$$a = (20b + 35) + (b + 2)$$

اگر a مضرب ۵ باشد.

الزاماً $b + 2$ مضرب ۵ است پس $b = 38, 43$ در نتیجه ۲ عضو a بخش پذیر بر ۵ است.

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.

طرفین معادله بر ۷ بخش پذیر است: $13x + 9y = 1$

می‌باشند در نتیجه $y = 13t + 3$ و $x = -9t - 2$ در نتیجه $x + y = 4t + 1$ کوچکترین عدد دورقمی ۱۳ می‌باشد.

۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

در همنهشتی به پیمانه ۵۷ داریم (پیمانه ۵۷) $7^3 = 343 \equiv 1$

$$7^{18} \equiv 1 \Rightarrow 7^{20} \equiv 49 \equiv -8 \Rightarrow 7^{20} + 8 = 57k$$

$$7^2 \equiv 49$$

پس $a = 8$

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

اگر S مجموعه تمام جواب‌های صحیح و نامنفی معادله باشد.

$$S = \binom{8+3-1}{8} = 45$$

$$A_1 = \{x_1 | x_1 = 5 + x'_1\} \Rightarrow x'_1 + x_2 + x_3 = 3 \Rightarrow |A_1| = \binom{3+3-1}{3} = 10$$

در نتیجه $|A_1 \cup A_2 \cup A_3| = 30$ پس جواب پرسش $45 - 30 = 15$

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

مجموع دو عدد رو شده یکی از اعداد ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ می‌باشد.

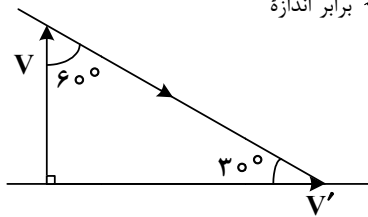
$A = \{(2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2), (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3), (4, 6), (5, 5), (6, 4), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\}$ از ۱۵ حالت فوق

در ۳ حالت هر دو تاس فرد است. $P = \frac{3}{15} = 0.2$

فیزیک

۱۵۶. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اینکه پرتوهای خورشید با سطح افقی زاویه 30° می‌سازند، اندازه سرعت سایه بادکنک، $\sqrt{3}$ برابر اندازه سرعت بادکنک است.



$$\tan 60^\circ = \frac{V'}{V} \Rightarrow V' = V \tan 60^\circ = (1 \times \sqrt{3}) \frac{m}{s} = \sqrt{3} \frac{m}{s}$$

۱۵۷. گزینه ۲ درست است.

تصویر در هر دو حالت، مجازی است، پس خواهیم داشت:

$$m = \frac{|q_1|}{p_1} \Rightarrow |q_1| = 2p_1, \quad \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{2p_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow p_1 = \frac{f}{2}$$

$$m = \frac{|q_2|}{p_2} \Rightarrow |q_2| = 3p_2, \quad \frac{1}{p_2} - \frac{1}{3p_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow p_2 = \frac{2}{3}f$$

$$\Delta p = p_2 - p_1 = \frac{2}{3}f - \frac{f}{2} = \frac{f}{6}$$

۱۵۸. گزینه ۱ درست است.

چون طول تصویر مجازی، کوچکتر از طول جسم است، پس آینه محدب است.

$$m = \frac{|q|}{p} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|q|}{24} \Rightarrow |q| = 12 \text{ cm} \Rightarrow q = -12 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{24} - \frac{1}{12} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -24 \text{ cm}$$

علامت منفی نشان می‌دهد که کانون آینه، مجازی است.

۱۵۹. گزینه ۲ درست است.

$$\text{عمق ظاهری} = (150 - 90) \text{ cm} = 60 \text{ cm}$$

$$\frac{\text{عمق واقعی}}{\text{عمق ظاهری}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\text{عمق واقعی}}{60} = \frac{\frac{4}{3}}{1} \Rightarrow \text{عمق واقعی} = 80 \text{ cm}$$

۱۶۰. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} H = \frac{V_o^2}{2g} \Rightarrow gH = \frac{V_o^2}{2} \\ E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_o^2 = \frac{1}{2} m V^2 + m g \frac{H}{2} \Rightarrow V_o^2 = V^2 + gH \end{cases} \Rightarrow V_o^2 \Rightarrow V^2 + \frac{V_o^2}{2} \Rightarrow V^2 = \frac{1}{2} V_o^2 \Rightarrow V = \frac{\sqrt{2}}{2} V_o$$

۱۶۱. گزینه ۴ درست است.

با توجه به اینکه نقطه جوش جیوه 357°C و نقطه جوش الکل 78°C است، نتیجه می‌شود که دماسنج جیوه‌ای برای اندازه‌گیری دمای آب جوش مناسب است. ضمناً نقطه انجماد جیوه -39°C و نقطه انجماد الکل حدود -114°C است، پس برای اندازه‌گیری دمای هوای قطب که -50°C است، دماسنج الکلی مناسب می‌باشد.

۱۶۲. گزینه ۱ درست است.

چون آهنگ انتقال گرما، ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\frac{mc\Delta\theta}{t_1} = \frac{mL_F}{t_2} \Rightarrow \frac{20 \times 80 \times 40}{20} = \frac{L_F}{80} \Rightarrow L_F = 322800 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 322.8 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۱۶۳. گزینه ۱ درست است.

طبق قانون پایستگی انرژی، خواهیم داشت:

$$W_{f_k} = E_2 - E_1 \Rightarrow -\mu mgd = 0 - mgh \Rightarrow \mu d = h \Rightarrow d = \frac{h}{\mu}$$

۱۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$P_{\text{جز}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow 167000 = P_0 + 13600 \times 10 \times 0.5 \Rightarrow P_0 = 9.9 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۱۶۵. گزینه ۴ درست است.

مطابق مطالب مطرح شده در متن کتاب درسی.

۱۶۶. گزینه ۲ درست است.

اگر سطح مقطع پیستون بزرگ را با A و سطح مقطع پیستون کوچک را با a نشان دهیم، با استفاده از اصل پاسکال، می‌توان نوشت:

$$\frac{w}{a} = \frac{w'}{A} \Rightarrow \frac{w}{a} = \frac{80}{100a} \Rightarrow w = 0.8 \text{ N} \Rightarrow m = \frac{w}{g} = \left(\frac{0.8}{10}\right) \text{ kg} = 0.08 \text{ kg} = 80 \text{ g}$$

۱۶۷. گزینه ۴ درست است.

چون چرخه در صفحه $P-V$ ، ساعتگرد است، کار خالص انجام شده روی گاز در این چرخه، منفی است و چون تغییر انرژی درونی گاز در چرخه برابر صفر است، نتیجه می‌شود که علامت گرمای خالص مبادله شده توسط گاز در این چرخه مثبت است. بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow W_{\text{کل}} = -Q_{\text{کل}} \Rightarrow W_{ca} + W_{bc} = -(+700 \text{ J}) \Rightarrow -P\Delta V + W_{bc} = -700 \text{ J} \Rightarrow -10^5 (-6 \times 10^{-3}) + W_{bc} = -700 \text{ J} \Rightarrow W_{bc} = -1300 \text{ J} \Rightarrow W'_{bc} = +1300 \text{ J}$$

۱۶۸. گزینه ۴ درست است.

در فرایند هم‌فشار، اگر حجم جرم معینی از یک گاز کامل، ۲۵ درصد افزایش یابد، دمای مطلق گاز نیز، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد، لذا می‌توان نوشت:

$$\Delta T = \frac{25}{100} T_1 = \left(\frac{25}{100} \times 300\right) \text{ K} = 75 \text{ K}$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T = \left(\frac{3}{2} \times 2 \times 8 \times 75\right) \text{ J} = 1800 \text{ J}$$

۱۶۹. گزینه ۲ درست است.

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{V_1 M_1}{m_1} = \frac{V_2 M_2}{m_2} \Rightarrow \frac{2V_2 \times 2M_2}{m_1} = \frac{V_2 M_2}{m_2} \Rightarrow m_1 = 4m_2$$

$$U = \frac{3}{2} nRT \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{M_2}{M_1} = \frac{4m_2}{m_2} \times \frac{M_2}{2M_2} = 2$$

۱۷۰. گزینه ۴ درست است.

چون بار خازن‌های متوالی با بار خازن معادل آن‌ها، برابر است، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} C_T = \frac{4}{2} \mu F = 2 \mu F \\ q_T = C_T \varepsilon = 2\varepsilon \end{cases}, \begin{cases} C'_T = (\frac{12 \times 4}{16}) \mu F = 3 \mu F \\ q'_T = 3\varepsilon \end{cases} \Rightarrow \frac{q'_1}{q_1} = \frac{q'_T}{q_T} = \frac{3\varepsilon}{2\varepsilon} = \frac{3}{2}$$

۱۷۱. گزینه ۲ درست است.

در حالتی که کلید باز است، ظرفیت معادل خازن‌های C_1 و C_3 برابر $2C$ است. چون در حالت متوالی بودن دو خازن، نسبت ظرفیت خازن‌ها برابر نسبت وارون ولتاژ آن‌ها است، پس ولتاژ دوسر خازن C_1 برابر 8 ولت می‌شود. در حالتی که کلید بسته است، خازن‌های C_1 و C_3 تخلیه می‌شوند و از مدار حذف می‌شوند، لذا ولتاژ دوسر خازن C_1 در این حالت، برابر 12 ولت می‌شود، پس ولتاژ دوسر آن، 4 ولت افزایش می‌یابد.

۱۷۲. گزینه ۳ درست است.

چون برابری میدان‌های ناشی از q_1 و q_3 ، در رأس چهارم مربع، باید میدان q_2 را در این نقطه، خنثی کند، لازم است بارهای q_1 و q_3 ، هم‌اندازه و هم‌نام باشند و با بار q_2 ناهم‌نام باشند. در ضمن $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_3$ ، هم‌اندازه و بر هم عمود هستند، پس اندازه برابری آن‌ها، $\sqrt{2}$ برابر اندازه هر یک از آن‌ها است. بنابراین خواهیم داشت:

$$\begin{cases} E_{12} = \sqrt{2} E_1 \\ E_{12} = E_2 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{2} E_1 = E_2 \Rightarrow \sqrt{2} \frac{kq_1}{a^2} = \frac{k(6)}{(\sqrt{2}a)^2} \Rightarrow q_1 = 3 \frac{\sqrt{2}}{2} \mu C$$

۱۷۳. گزینه ۲ درست است.

الف- در حالت باز بودن کلید مدار، می‌توان نوشت:

$$I_r = \frac{V}{R_1 + R_r} \Rightarrow I_r = \frac{V}{\lambda} \quad (1)$$

ب- در حالت بسته بودن کلید مدار، خواهیم داشت:

$$R_{12} = R_{r2} \Rightarrow V_{12} = V_{r2} = \frac{V}{2} \Rightarrow V'_r = \frac{V}{2}$$

$$I'_r = \frac{V'_r}{R_r} \Rightarrow \frac{r}{2} = \frac{V}{4} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{I'_r}{I_r} = \frac{\frac{r}{2}}{\frac{r}{\lambda}} = 2 \Rightarrow I'_r = 2I_r$$

۱۷۴. گزینه ۳ درست است.

$$I = \frac{\sum \varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 3 = \frac{12 - 3}{R_T + 2} \Rightarrow R_T = 1 \Omega$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R_r}{R_1 + R_r} \Rightarrow 1 = \frac{3R_r}{3 + R_r} \Rightarrow R_r = 1/2 \Omega$$

۱۷۵. گزینه ۱ درست است.

$$I = \frac{2\varepsilon_1 - \varepsilon_1}{2r_1 + r_1} = \frac{\varepsilon_1}{3r_1}$$

$$V_1 = V_r = \varepsilon_r - Ir_r = 2\varepsilon_1 - \frac{\varepsilon_1}{3r_1} \times 2r_1 = \frac{4}{3} \varepsilon_1$$

۱۷۶. گزینه ۲ درست است.

چون میدان مغناطیسی حاصل از جریان هر دو سیم در نقطه M ، درون‌سو است و بزرگی دو میدان در این نقطه، یکسان است، پس می‌توان نوشت:

$$B_r = B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} = \left(\frac{2 \times 10^{-7} \times 20}{4 \times 10^{-2}} \right) T = 10^{-4} T$$

$$B_T = B_1 + B_r = 2B_1 \Rightarrow B_T = 2 \times 10^{-4} T = 2G$$

۱۷۷. گزینه ۱ درست است.

$$F = qVB \sin \alpha = (50 \times 10^{-6} \times 200 \times 0.4 \times \frac{1}{2}) N = 2 \times 10^{-3} N$$

۱۷۸. گزینه ۱ درست است.

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt} = [-0.7 \Delta \times (-20)] V = 10 V$$

۱۷۹. گزینه ۱ درست است.

اگر از معادله مکان، دو بار نسبت به زمان، مشتق بگیریم، معادله شتاب به دست می آید، لذا خواهیم داشت:

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

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = (12t - 4) \vec{i} + \epsilon \vec{j} \Rightarrow a = \sqrt{(12t - 4)^2 + \epsilon^2} \Rightarrow \sqrt{(12t - 4)^2 + \epsilon^2} = 10$$

$$\Rightarrow (12t - 4)^2 + 36 = 100 \Rightarrow (12t - 4)^2 = 64 \Rightarrow 12t - 4 = 8 \Rightarrow t = 1s$$

$$t = 1s \Rightarrow \vec{r} = \left[2(1)^3 - 2(1)^2 \right] \vec{i} + 3(1)^2 \vec{j} \Rightarrow \vec{r} = 3 \vec{j}$$

۱۸۰. گزینه ۳ درست است.

چون شیب خط واصل دو نقطه از نمودار سرعت - زمان در یک بازه زمانی، برابر شتاب متوسط در آن بازه زمانی است، نتیجه می شود که شتاب متوسط در بازه زمانی ۵ تا ۲۵، بیشتر از شتاب متوسط در بازه زمانی ۲۵ تا ۴۵ است.

۱۸۱. گزینه ۳ درست است.

$$t_s = \frac{\Delta}{v} = \frac{r}{\Delta s} \Rightarrow t_s = \frac{V_0}{g} \Rightarrow r/\Delta = \frac{V_0}{10} \Rightarrow V_0 = 2\Delta \frac{m}{s}$$

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 t + y_0 \Rightarrow 40 = -5 \times 4 + 2\Delta \times 4 + h \Rightarrow h = 70 m$$

$$V^2 - V_0^2 = -2g\Delta y \Rightarrow V^2 - (2\Delta)^2 = -2 \times 10 \times (-70) \Rightarrow V^2 = 2025 \Rightarrow |V| = 45 \frac{m}{s}$$

۱۸۲. گزینه ۴ درست است.

ثانیه نهم، بازه زمانی بین $t_1 = 8s$ تا $t_2 = 9s$ است.

$$\Delta x = (V_0 \cos \alpha) t = (50 \times 0.6 \times 1) m = 30 m$$

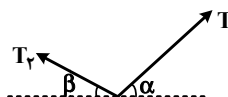
$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin \alpha)t + y_0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 8s \Rightarrow y_1 = (-5 \times 64 + 50 \times 0.8 \times 8 + 100) m = 100 m \\ t_2 = 9s \Rightarrow y_2 = (-5 \times 81 + 50 \times 0.8 \times 9 + 100) m = 55 m \end{cases}$$

$$\Delta y = y_2 - y_1 = (55 - 100) m = -45 m$$

$$\Delta r = \sqrt{\Delta y^2 + \Delta x^2} = (\sqrt{(-45)^2 + (30)^2}) m = 15\sqrt{13} m$$

۱۸۳. گزینه ۳ درست است.

چون جسم ساکن است، برابری نیروهای وارد بر آن صفر است. اگر وتر مثلث را a فرض کنیم، با توجه به شکل، خواهیم داشت:



$$T_1 \cos \alpha = T_2 \cos \beta \Rightarrow T_1 \times \frac{20}{a} = T_2 \times \frac{48}{a} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{48}{20} = \frac{12}{5}$$

۱۸۴. گزینه ۳ درست است.

چون جسم با سرعت ثابت حرکت می کند، برابری نیروهای وارد بر جسم صفر است. بنابراین خواهیم داشت:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f_k = F \cos 37^\circ \\ N = mg - F \sin 37^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f_k = (25 \times 0.8) N = 20 N \\ N = (55 - 25 \times 0.6) N = 40 N \end{cases}$$

$$R = \sqrt{N^2 + f_k^2} = (\sqrt{40^2 + 20^2}) N = 20\sqrt{5} N$$

اندازه نیرویی که سطح افق به جسم وارد می کند.

طبق قانون سوم نیوتون، جسم نیز همین اندازه به سطح افق، نیرو وارد می کند.

۱۸۵. گزینه ۲ درست است.

در صورتی نیروی $\vec{F}$ حداقل مقدار برای ساکن ماندن جسم را دارد که جسم در آستانه حرکت به طرف پایین سطح شیبدار قرار گیرد. در این حالت خواهیم داشت:

$$mg \sin 53^\circ = f_{s \max} + F \cos 53^\circ \Rightarrow mg \sin 53^\circ = \mu_s (mg \cos 53^\circ + F \sin 53^\circ) + F \cos 53^\circ$$

$$50 \times 0.8 = 0.5 (50 \times 0.6 + F \times 0.8) + 0.6 F \Rightarrow 40 = 15 + 0.4 F + 0.6 F \Rightarrow 40 = 15 + F \Rightarrow F = 25 N$$

۱۸۶. گزینه ۴ درست است.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{-r \circ \vec{j}}{r} = -1 \circ \vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} \Rightarrow -1 \circ \vec{j} = \frac{(V_x \vec{i} + V_y \vec{j}) - (12 \vec{i} + 12 \vec{j})}{0.3}$$

$$-3 \vec{j} = (V_x - 12) \vec{i} + (V_y - 12) \vec{j} \Rightarrow \begin{cases} V_x - 12 = 0 \Rightarrow V_x = 12 \frac{m}{s} \\ V_y - 12 = -3 \Rightarrow V_y = 9 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{V} = 12 \vec{i} + 9 \vec{j} \Rightarrow V = (\sqrt{12^2 + 9^2}) \frac{m}{s} = 15 \frac{m}{s}$$

$$p = mV = (2 \times 15) \text{kg} \frac{m}{s} = 30 \text{kg} \frac{m}{s}$$

روش دیگر: چون اندازه و جهت نیروی خالص وارد بر جسم، ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\Delta \vec{P} = \vec{F} \Delta t \Rightarrow \vec{P} - \vec{P}_0 = \vec{F}(t - t_0) \Rightarrow \vec{P} - 2(12 \vec{i} + 12 \vec{j}) = -2 \circ \vec{j}(0.3 - 0)$$

$$\Rightarrow \vec{P} - 24 \vec{i} - 24 \vec{j} = -6 \vec{j} \Rightarrow \vec{P} = 24 \vec{i} + 18 \vec{j}$$

$$\Rightarrow |\vec{P}| = (\sqrt{24^2 + 18^2}) \text{kg} \frac{m}{s} = 30 \text{kg} \frac{m}{s}$$

۱۸۷. گزینه ۱ درست است.

$$T = \frac{t}{n} = \frac{10}{20} \text{s} = \frac{1}{2} \text{s} = 0.5 \text{s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \left(\frac{2\pi}{0.5}\right) \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2) \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 16 \pi^2 (6/25 - 4) \times 10^{-4} \text{J} \Rightarrow K = 18 \times 10^{-4} \text{J} = 1.8 \text{mJ}$$

۱۸۸. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} t_1 = \frac{1}{40} \text{s} \Rightarrow x_1 = (0.01 \sin 20 \pi \times \frac{1}{40}) \text{m} = 0.01 \text{m} = 1 \text{cm} \\ t_2 = \frac{3}{40} \text{s} \Rightarrow x_2 = (0.01 \sin 20 \pi \times \frac{3}{40}) \text{m} = -0.01 \text{m} = -1 \text{cm} \end{cases}$$

$$|\bar{V}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \left(\frac{2}{\frac{3}{40} - \frac{1}{40}}\right) \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۱۸۹. گزینه ۳ درست است.

چون شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، در هر لحظه از زمان حرکت، برابر سرعت متحرک در آن لحظه از زمان است، نتیجه می‌شود که سرعت نوسانگر در ابتدای بازه زمانی Δt ، منفی است و در انتهای این بازه زمانی، مثبت می‌باشد، پس خواهیم داشت:

$$\frac{T}{4} = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow T = 1 \text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$|V| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = (-2\pi \sqrt{4 - (-\sqrt{3})^2}) \frac{\text{cm}}{\text{s}} = -2\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \\ V_2 = (+2\pi \sqrt{4 - (-\sqrt{3})^2}) \frac{\text{cm}}{\text{s}} = +2\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{1}{6} \text{s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \left[\frac{2\pi - (-2\pi)}{\frac{1}{6}} \right] \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} = 24\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

۱۹۰. گزینه ۱ درست است.

چون دو نقطه A و B، در این لحظه، مکان قرینه دارند و در جهت مخالف هم حرکت می‌کنند، پس در فاز مخالفاند و اختلاف فازشان برابر π رادیان است.

۱۹۱. گزینه ۲ درست است.

چون سیم پیاپی با دو سر ثابت ارتعاش می‌کند، تعداد شکم‌های ایجاد شده در آن، یک عدد کم‌تر از تعداد گره‌های تولید شده در طول آن است. پس در این حالت، تعداد شکم‌ها و همچنین شماره هماهنگ برابر ۳ است.

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \left(\sqrt{\frac{216 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-3}}} \right) \frac{m}{s} = 120 \frac{m}{s}$$

$$n = 4 - 1 = 3$$

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_3 = \left(\frac{3 \times 120}{2 \times 0.8} \right) \text{Hz} = 225 \text{Hz}$$

۱۹۲. گزینه ۲ درست است.

$$f_1 = \frac{V}{4L} \Rightarrow 170 = \frac{340}{4L} \Rightarrow L = 0.5 \text{m} = 50 \text{cm}$$

۱۹۳. گزینه ۱ درست است.

سرعت انتشار صوت در یک محیط، به بسامد صوت، بستگی ندارد.

۱۹۴. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \left(\frac{r_1}{3r_1} \right)^2 = \frac{1}{9} \approx 0.1 \Rightarrow I_2 \approx 0.1 I_1$$

علامت منفی مفهوم کاهش دارد.

$$\Delta I = I_2 - I_1 \Rightarrow \Delta I \approx 0.1 I_1 - I_1 = -0.9 I_1 \Rightarrow \Delta I \approx -0.9 I_1$$

۱۹۵. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{f_o}{V - V_o} = \frac{f_s}{V - V_s} \Rightarrow \frac{35 f_s}{330 + 20} = \frac{f_s}{330 + V'} \Rightarrow V' = 30 \frac{m}{s}$$

۱۹۶. گزینه ۱ درست است.

چون اختلاف راه نقطه مورد نظر از دو شکاف، مضرب صحیحی از طول موج نور مورد آزمایش است، نتیجه می‌شود، دو پرتوی نوری که به نقطه مورد نظر می‌رسند، تداخل سازنده دارند و در این نقطه نوار روشن تشکیل می‌شود. پس می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \delta = n\lambda \\ \delta = 3\lambda \end{cases} \Rightarrow n = 3 \quad \text{شماره نوار روشن}$$

۱۹۷. گزینه ۱ درست است.

همه موج‌های الکترومغناطیسی، از نوع موج‌های عرضی می‌باشند.

۱۹۸. گزینه ۴ درست است.

$$K_n = \frac{ke^2}{r_{rn}} = \frac{ke^2}{r_n^2 a_o} \Rightarrow \frac{K_r}{K_r} = \left(\frac{n_r}{n_r} \right)^2 = \frac{9}{4}$$

۱۹۹. گزینه ۳ درست است.

طبق توضیح داده شده در متن کتاب درسی.

۲۰۰. گزینه ۲ درست است.

این دو عنصر تعداد پروتون و نوترون مختلف دارند، ولی مجموع پروتون‌ها و نوترون‌های آن‌ها با هم برابر است.

شیمی

۲۰۱. گزینه ۴ درست است.

تنها مطلب گزینه ۴ نادرست است، زیرا پیش از سده نوزدهم، کشف شد که با افزودن براده‌های آهن به باروت سیاه، می‌توان جرقه‌های آتش به رنگ نارنجی تولید کرد. اما، با پیشرفت شگرف دانش شیمی در سده نوزدهم، مواد تازه‌ای به آتش‌بازی‌ها راه یافتند. این مطلب در صفحه ۱۵ کتاب درسی شیمی ۲، آمده است.

۲۰۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا، ششمین عنصر دوره پنجم جدول تناوبی، دارای عدد اتمی ۴۲، آرایش الکترونی $[\text{Kr}]4d^5 5s^1$ و پنج الکترون ظرفیتی با عدد کوانتومی $l = 2$ است.

۲۰۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، عنصر مربوط به عدد اتمی ۹ در دوره دوم و سمت راست جدول تناوبی قرار دارد و شعاع اتمی کوچکتر دارد.

$${}^3\text{Li} > {}^5\text{B} > {}^7\text{N} > {}^9\text{F} \quad \text{شعاع اتمی}$$

۲۰۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، مقایسه انرژی یونش عنصرهای ^{17}Cl ، ^{16}S و ^{15}P به صورت $\text{S} < \text{P} < \text{Cl}$ ، درست است.

۲۰۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، فرمول شیمیایی آمونیوم دی کرومات و آمونیوم فسفات، به ترتیب $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ و $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ است که شمار اتم‌های اکسیژن متفاوت دارند.

۲۰۶. گزینه ۴ درست است.

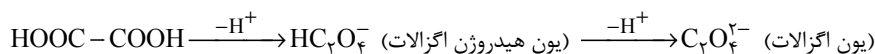
دی‌نیتروژن تترااکسید، یک ترکیب ناقطبی است (علت حذف مورد اول). مقدار زاویه پیوند در مولکول NO_2 ، در مقایسه با مولکول SO_2 ، بزرگتر است (علت حذف مورد سوم). مولکول NO_2 ، با از دست دادن یک الکترون، به یون NO_2^+ تبدیل می‌شود که در ساختار آن $(\text{O}=\text{N}=\text{O})^+$ ، چهار پیوند کووالانسی وجود دارد (علت حذف مورد چهارم). بنابراین، تنها مورد پیشنهاد شده دوم درست است.

۲۰۷. گزینه ۴ درست است.

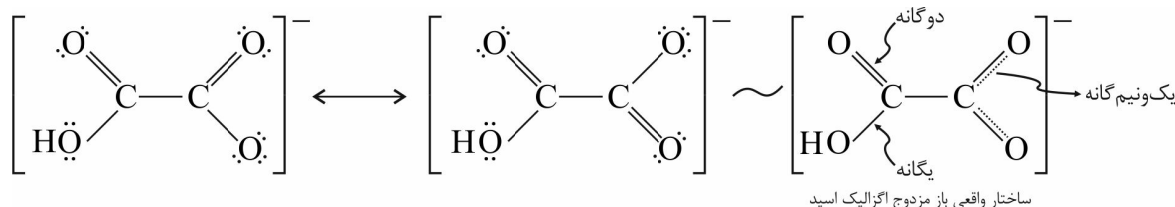
زیرا، ترکیب‌های A، B، C و D، به ترتیب PH_3 ، HCl ، H_2S و HI هستند. بر این اساس، تنها مطلب گزینه ۴ نادرست است، زیرا انحلال‌پذیری HCl ($\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$)، در مقایسه با NH_3 ، بیشتر است.

۲۰۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، اگزالیک اسید، ترکیبی با فرمول $\text{HOOC}-\text{COOH}$ است و می‌توان نوشت:



بنابراین از میان مطالب پیشنهاد شده، تنها مطلب سوم درست است، زیرا در ساختار واقعی باز مزدوج اگزالیک اسید که یون هیدروژن اگزالات $(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ می‌باشد، پیوندهای کربن - اکسیژن یگانه، یک‌ونیم‌گانه و دوگانه وجود دارد.



۲۰۹. گزینه ۲ درست است.

مطلب گزینه ۲ نادرست است، زیرا برای نمونه در مولکول زنون دی‌فلئورید (XeF_2) ، اتم مرکزی دارای ۶ الکترون ناپیوندی است، اما با این وجود مقدار زاویه پیوند در آن، حداکثر و برابر 180° است.

۲۱۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در ساختار مولکول استامینوفن، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و بخش کاملاً مشابه آلفا - آمینو اسید در آن وجود ندارد و فقط پیوند آمیدی دارد.

۲۱۱. گزینه ۲ درست است.

ترکیب‌هایی مانند هیدروکربن‌ها، پلاستیک‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و نوکلئیک اسیدها، همگی موادی آلی هستند؛ موادی که کربن، عنصر اصلی و مشترک در همه آنهاست. در ساختار مولکول‌های سازنده هیدروکربن‌ها، فقط کربن و هیدروژن وجود دارد، در حالی که در ساختار مولکول‌های آلی دیگر، افزون بر کربن و هیدروژن، عنصرهای دیگری مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد، فسفر و هالوژن نیز یافت می‌شود.

۲۱۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، متیل هیدرازین، ترکیبی با فرمول مولکولی CH_6N_2 است. بنابراین می‌توان نوشت: $(\text{CH}_6\text{N}_2 = \text{A})$



$$? \text{ mol A} = 46 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{46 \text{ g A}} = 1 \text{ mol A}$$

چون، $2/5$ مول اکسیژن نیز در دسترس است، واکنش از نظر استوکیومتری مواد، موازنه است و داریم:

$$? \text{ g CO}_2 = 1 \text{ mol A} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol A}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 44 \text{ g CO}_2$$

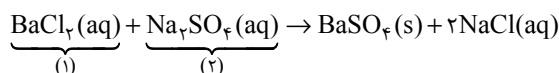
$$? \text{ g H}_2\text{O} = 1 \text{ mol A} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 54 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$? \text{ g N}_2 = 1 \text{ mol A} \times \frac{2 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol A}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 28 \text{ g N}_2$$

$$\text{درصد جرمی آب در فرآورده‌ها} = \frac{54 \text{ g}}{(44 + 54 + 28) \text{ g}} \times 100 = 42\%$$

۲۱۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، در محلول آبی (۱)، یون‌های آبپوشیده، آبکافت نمی‌شوند (علت نادرستی مورد اول). واکنش محلول‌های آبی (۱) و (۲)، با تولید گاز و تغییر محسوس pH همراه نیست (علت نادرستی مورد چهارم). مورد پیشنهاد شده سوم درست است، زیرا:



$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \rightarrow 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \times 1 \text{ mL} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \times V_2 \rightarrow V_2 = 2 \text{ mL}$$

مورد پیشنهاد شده دوم نیز درست است، زیرا:

$$1+1+1+2=5$$

۲۱۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، اگر ترکیب آلی مورد نظر را C_xH_y فرض کنیم، می‌توان نوشت:

$$? \text{ g C} = 100 \text{ g C}_x\text{H}_y \times \frac{1000 \text{ mg C}_x\text{H}_y}{1 \text{ g C}_x\text{H}_y} \times \frac{33 \text{ mg CO}_2}{10 \text{ mg C}_x\text{H}_y} \times \frac{1 \text{ g CO}_2}{1000 \text{ mg CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 90 \text{ g C}$$

۲۱۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، براساس واکنش $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{NaCl}(\text{aq})$ می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} ? \text{ mL NaOH}(\text{aq}) &= 0.5 \text{ L FeCl}_3(\text{aq}) \times \frac{0.5 \text{ mol FeCl}_3}{1 \text{ L FeCl}_3(\text{aq})} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol FeCl}_3} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mg NaOH}}{1 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mL NaOH}(\text{aq})}{20 \text{ mg NaOH}} \times \frac{1}{2} \\ &= 750 \text{ mL NaOH}(\text{aq}) \end{aligned}$$

۲۱۶. گزینه ۲ درست است.

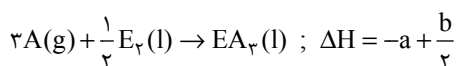
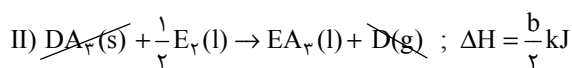
زیرا، سرعت واکنش، مستقل از محاسبات ترمودینامیکی ΔG واکنش است و در واکنش غیرخودبه‌خودی، سامانه از محیط انرژی جذب می‌کند.

۲۱۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا، هر دو عامل ΔH و ΔS ، باید مساعد باشند.

۲۱۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



۲۱۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\begin{aligned} c_{\text{H}_2\text{O}} &= 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 75.6 \text{ J.mol}^{-1}.\text{C}^{-1} \\ c_{\text{Fe}} &= 0.45 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} \times \frac{56 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 25.2 \text{ J.mol}^{-1}.\text{C}^{-1} \\ \Rightarrow \frac{c_{\text{H}_2\text{O}}}{c_{\text{Fe}}} &= \frac{75.6 \text{ J.mol}^{-1}.\text{C}^{-1}}{25.2 \text{ J.mol}^{-1}.\text{C}^{-1}} = 3 \end{aligned}$$

۲۲۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، فرمول مولکولی پروپانول (استون) و تولوئن به ترتیب $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ و C_7H_8 است و داریم:

$$? \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O} = 0.02 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O} \times \frac{58 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O}} = 1.16 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}$$

$$? \text{ g C}_7\text{H}_8 = 0.05 \text{ mL C}_7\text{H}_8 \times \frac{0.8 \text{ g C}_7\text{H}_8}{1 \text{ mL C}_7\text{H}_8} = 0.4 \text{ g C}_7\text{H}_8$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{1.16 \text{ g}}{(0.4 + 1.16) \text{ g}} \times 100 = \frac{1.16 \text{ g}}{1.56 \text{ g}} \times 100 = 74.3\%$$

۲۲۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، براساس واکنش $2\text{KMnO}_4(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ و محاسبه‌های زیر، از تجزیه ۷۹۰ میلی گرم پتاسیم پرمنگنات خالص، باید ۲۱۷/۵ گرم ترکیب دوتایی که منگنز (IV) اکسید می‌باشد، تشکیل شود. به عبارت دیگر، در این آزمایش، پتاسیم پرمنگنات به‌طور کامل تجزیه نشده و سامانه مورد نظر شامل چهار فاز « $\text{KMnO}_4(\text{s})$ تجزیه نشده، $\text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s})$ ، $\text{MnO}_2(\text{s})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ » است.

$$\text{? mg MnO}_2 = 790 \text{ mg KMnO}_4 \times \frac{1 \text{ g KMnO}_4}{1000 \text{ mg KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{86 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{1000 \text{ mg MnO}_2}{1 \text{ g MnO}_2}$$

$$= 217.5 \text{ mg MnO}_2$$

۲۲۲. گزینه ۱ درست است.

$$\text{حجم استخر} = 10 \times 5 \times 2 = 100 \text{ m}^3$$

زیرا، داریم:

$$\text{با توجه به این که } d = 1 \text{ g.mL}^{-1} \text{ است، وزن آب استخر برابر: } 100 \text{ m}^3 \times \frac{10^6 \text{ g}}{\text{m}^3} = 10^8 \text{ g}$$

۱۰۰ g H ₂ O	۰/۴۸ g O ₂
۱۰ ^۸ g H ₂ O	x

$$x = 480000 \text{ g O}_2$$

$$\text{? mol O}_2 = 480000 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 15000 \text{ mol O}_2$$

۲۲۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

۸۰ g H ₂ O	۵ g
۱۰۰ g H ₂ O	x

$$x = 6.25 \text{ g / } 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

۱۰۰ g H ₂ O	۶/۲۵ g
۱۰۰۰ g H ₂ O	y

$$y = 62.5 \text{ g / } 1000 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{غلظت مولال} = \frac{62.5 \text{ g} \div 18 \text{ g.mol}^{-1}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} = 0.52 \text{ mol.kg H}_2\text{O}$$

۲۲۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، با توجه به نمودار و معادله واکنش: $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، ۰/۰۳۵ مول کلسیم کلرید تولید و ۰/۰۳۵ مول کلسیم کربنات مصرف شده است. در نتیجه، سرعت واکنش برابر ۰/۰۳۵ مول بر دقیقه است.

۲۲۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا در دمای ثابت، با افزودن آب خالص به مخلوط واکنش (III)، غلظت‌ها کاهش یافته و به تبع آن، سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد (علت حذف گزینه ۱). در دمای ثابت، با کاهش حجم ظرف واکنش (II) به نصف، غلظت استالدهید دو برابر شده و سرعت آغازی واکنش $2\sqrt{2}$ برابر می‌شود (علت حذف گزینه ۳). واکنش (I)، در مبدل‌های کاتالیستی انجام نمی‌شود (علت حذف گزینه ۴). بنابراین، تنها مطلب گزینه ۲ درست است.

۲۲۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، در هر یک از سامانه‌های (۱) و (۲)، یک تعادل ناهمگن سه فازی برقرار است (علت حذف گزینه ۱). اگرچه مقدار کلسیم اکسید و کلسیم کربنات در سامانه‌های (۱) و (۲) متفاوت است؛ اما با توجه به یکسان و ثابت بودن دما، فشار تعادلی $\text{CO}_2(\text{g})$ در این دو سامانه برابر است (علت حذف گزینه ۳). هر دو سامانه، به دلیل دربرداشتن کلسیم اکسید، توانایی جذب گاز گوگرد دی‌اکسید را دارند (علت حذف گزینه ۴). بنابراین تنها مطلب گزینه ۲ درست است.

۲۲۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$$

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]} = \frac{(1.8 \text{ mol.L}^{-1})^2}{(0.52 \text{ mol.L}^{-1})^2 \times (0.24 \text{ mol.L}^{-1})} = 50 \text{ L.mol}^{-1}$$

۲۲۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، تأثیر افزایش دما بر فرایند هابر که برعکس تأثیر افزایش فشار است، سبب کاهش بازده واکنش می‌شود.

۲۲۹. گزینه ۱ درست است.

سوانت آرنیوس، شیمی‌دان سوئدی، طی پژوهش‌هایی که در دهه ۱۸۹۰ روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب‌های محلول در آب انجام می‌داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

۲۳۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/7} \approx 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq) ; K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{2 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4}}{0.05} = 8 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۳۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، ترکیب نشان داده شده در متن پرسش، یک استر با فرمول مولکولی $C_{17}H_{22}O_2$ است که نام اسید و الکل تشکیل دهنده آن به ترتیب اتانویک اسید (استیک اسید) و منتول است. بنابراین، هر چهار مورد پیشنهاد شده در مورد این ترکیب درست‌اند.

۲۳۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با توجه به داده‌های جدول زیر، به جای موارد (آ)، (ب) و (پ) باید نامحلول، بسیار زیاد و زیاد قرار گیرد. بنابراین، تنها مطلب گزینه ۴ نادرست است.

ویژگی / نام ترکیب آلی	فرمول شیمیایی	جرم مولی (g.mol ⁻¹)	نقطه ذوب (°C)	انحلال پذیری در اتانول (۲۵°C)
گلی سین	H_2NCH_2COOH	۷۵	۲۳۲	نامحلول
پروپانویک اسید	CH_3CH_2COOH	۷۴	-۲۱	زیاد
بوتیل آمین	$CH_3(CH_2)_3NH_2$	۷۳	-۵۰/۵	بسیار زیاد

۲۳۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، نقطه ذوب کریولیت (Na_3AlF_6)، از نقطه ذوب آلومینای خالص پایین‌تر است و برقکافت کریولیت مذاب، منجر به تشکیل گاز فلئوئور نمی‌شود. بنابراین، موارد پیشنهاد شده دوم و سوم، نادرست‌اند.

۲۳۴. گزینه ۲ درست است.

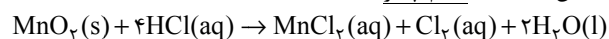
زیرا، با توجه به واکنش: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ ، در واکنش ۴ مول گاز هیدروژن، در مجموع ۸ مول الکترون آزاد می‌شود که می‌تواند در نیم واکنش: $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ ، ۸ مول یون نقره (مقدار نظری) را کاهش دهد و با بازدهی ۸۰٪، مقدار عملی آن، برابر $6/4 \text{ mol}$ خواهد بود.

۲۳۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}} \\ = +1/23 \text{ V} - (+1/36 \text{ V}) = -0/13 \text{ V}$$

چون سلول E° مقداری منفی است، در شرایط استاندارد، واکنش زیر، در جهت نشان داده شده انجام‌ناپذیر است.

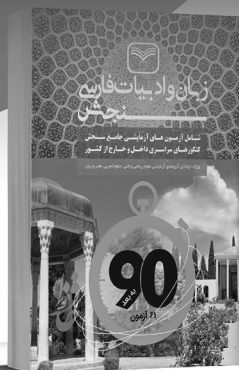
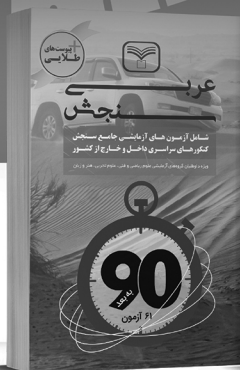
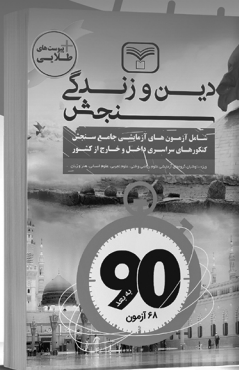
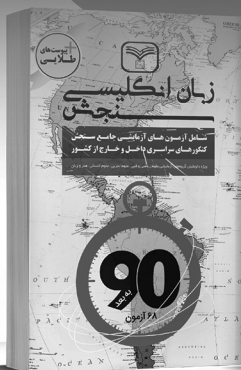
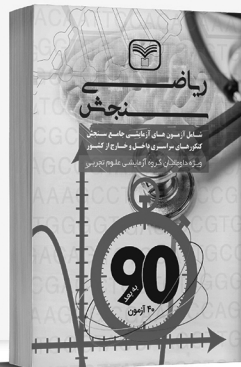
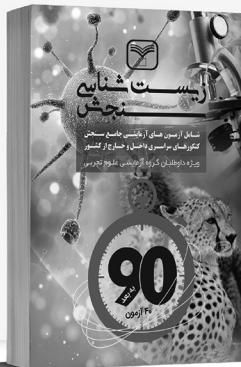


منتشر شد



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

مجموعه کتابهای سنجش ۹۰ به بعد



مجموعه کتابهای «سنجش ۹۰ به بعد» شامل سوالات و پاسخ‌های تشریحی
آزمون‌های آزمایشی جامع سنجش | کنکورهای سراسری داخل کشور | کنکورهای سراسری خارج از کشور

۰۲۱ ۴۲ ۹۶۶   sanjesheducationgroup  ۵۵ ۱۴ ۳۲ ۸۸

www.sanjeshserv.ir

فروشگاه اینترنتی