



دفترچه پاسخ ✓

۲۷ خرداد ماه ۱۴۰۱

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصرأ زبان

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، حسین پرهیزگار، علیرضا جعفری، هامون سبطی، عرفان شفاعتی، محسن فدایی، فرهاد فروزان‌کیا، کاظم کاظمی، الهام محمدی، مرتضی منشاری
زبان عربی	ابراهیم احمدی، نوید امساک، ولی برجی، منیژه خسروی، حسین رضایی، سیدمحمدعلی مرتضوی
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد آقاصالح، محبوبه ابتسام، حسین ابراهیمی، امین اسدیان‌پور، محمد رضایی‌بقا، عباس سیدشبهتیری، محمدرضا فرهنگیان، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی‌کبیر، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، سیهر برومندپور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، نوید مبلغی، عقیل محمدی‌روش، محدثه مرآتی، عمران نوری

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه‌برتر	مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، امیرمحمد دهقان، کاظم کاظمی	محمدحسن فلاحت	فریبا رئوفی
زبان عربی	منیژه خسروی	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی اسماعیل یونس‌پور		لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	احمد منصوری	امین اسدیان‌پور سیداحسان هندی	سکینه گلشنی		ستایش محمدی
معارف اقلیت	دبورا حاتانیا	دبورا حاتانیا	معصومه شاعری		_____
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آچه‌لو رحمت‌اله استیری محمدحسین مرتضوی، فاطمه نقدی		مهربار لسانی

گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رئوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرایی	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳۳

فارسی

۱- گزینه «۱»

(الهام مغموری)

معنای واژگان شماره «۱»، «۲»، «۳»، «۴» و «۵» صحیح هستند.

موارد نادرست با ذکر شماره:

۳- (سور: جشن) / ۴- (گرده: پشت، بالای کمر) / ۷- (وقاحت: بی شرمی، بی حیایی) /

۸- (منتشا: نوعی عصا که از چوب گره‌دار ساخته می‌شود و معمولاً درویشان و

قلندران به‌دست می‌گیرند، برگرفته از نام منتشا) (شهری در آسیای صغیر)

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «۴»

(هسین پرهیزگار-سبزواری)

صباح: جمال و زیبایی

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

۳- گزینه «۱»

(هامون سبطی)

خطا نکردن چه کسی مایه افتخار نیست؟ بله، قطعاً «مَلک» (فرشته)، زیرا امکان

خطا و گناه ندارد.

(مَلک: پادشاهی، مَلک: دارایی، مَلک: پادشاه)

(فارسی ۲، لغت، ترکیبی)

۴- گزینه «۳»

(ممسن فدایی - شیراز)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: املای «تبع» نادرست است. املای درست آن «طبع» است.

گزینه «۲»: املای «بهر» نادرست است، املای درست آن «بجر» است.

گزینه «۴»: املای «خواستن» نادرست است، املای درست آن «خاستن» است.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۵- گزینه «۳»

(هسین پرهیزگار-سبزواری)

در این گزینه «جولق» و «ذی حیات» اشتباه نوشته شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: زندگانی، نادرست نوشته شده است.

گزینه «۲»: سالخورده، نادرست نوشته شده است.

گزینه «۴»: آخره، نادرست نوشته شده است.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۶- گزینه «۲»

(الهام مغموری)

املای صحیح کلمات عبارت‌اند از: «خاست، اهتزاز».

(فارسی، املا، ترکیبی)

۷- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری-اردبیل)

«چهار پاره» یا «دوبیتی‌های پیوسته» از چند بند هم وزن و هم‌آهنگ تشکیل شده

است و هر بند، شامل چهار مصراع است و بیش‌تر برای طرح مضامین اجتماعی و

سیاسی به‌کار می‌رود و رواج آن از دورهٔ مشروطه بوده و تاکنون ادامه یافته است.

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۸- گزینه «۴»

(هامون سبطی)

«بار» در معنی «اجازهٔ ورود» و «بار» در معنای «باریدن» جناس همسان دارند و

«گهر» استعاره از اشک است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: مصراع دوم مثال مصراع نخست نیست، زیرا در مصراع نخست

«خورشید» هلال را به «ماه تمام» تبدیل می‌کند، اما در مصراع دوم، مومیا نمی‌تواند

شکستگی دل را درمان نماید. «شکستگی و مومیایی» متضاد هستند.

گزینه «۲»: مردم را باید مردم خواند نه مردم در این صورت مردم ایهام دارد. به دور

از روی تو نیز ایهام آشنایی دارد. مصراع دوم مثالی برای مصراع نخست است و نباید

«باران» را استعاره از اشک و باد را استعاره از «آه» دانست.

گزینه «۳»: «برده و نوا» در کنار هم ایهام تناسب دارند. «برده دریدن» کنایه است.

استعاره در کار نیست.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه «۳»

(فرهار فروزان‌کیا- مشهور)

در این بیت آرایه‌های «تشبیه، پارادوکس، حس‌آمیزی و اسلوب‌معادله» وجود دارد.
تشبیه: زهر فنا (اضافه تشبیهی)
پارادوکس: تلخی مرگ، شکر است.
حس‌آمیزی: آوردن صفت تلخ برای مرگ
اسلوب‌معادله: مفهوم کلی مصراع اول در مصراع دوم تکرار شده است و در حکم مصداق و نمونه‌ای از آن می‌باشد.
توجه داشته‌باشید که بیت فاقد استعاره، اغراق و حسن‌تعلیل است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینه «۳»

(مسن اصغری)

حسن تعلیل: شاعر برای وزیدن باد دلیلی شاعرانه و ادبی ذکر کرده است.
جناس: گرد و سرد / حس‌آمیزی: سخن سرد / استعاره: شنیدن سخن سرد از باد صبح
تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: حسن تعلیل: ذکر دلایل شاعرانه برای پسته‌خندان / استعاره: خندیدن پسته
گزینه «۲»: حسن تعلیل: ذکر دلیل ادبی برای خوشبو بودن صبا و ... / جناس: هر و در / استعاره: دست باد صبا
گزینه «۴»: حسن تعلیل: ذکر دلیل ادبی برای پیش‌سنبل (زلف) / جناس: بالا و بالا / استعاره: سنبل استعاره از (زلف)

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۱- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری- ارریل)

تشبیه (تشبیه تفضیل): بیت «الف»: ترجیح و برتری دادن لب خندان معشوق بر پسته
پارادوکس (متناقض‌نما): بیت «ج»: تشنه بودن آب
ایهام تناسب: بیت «د»: سودا ۱-عشق، ۲-معامله کردن در این معنی با «بازار» و «خریدار» تناسب دارد.

حسن تعلیل: بیت «ه»: آوردن دلیل ادبی و شاعرانه و غیرواقعی برای چکیدن باران از ابر
اغراق: بیت «ب»: اغراق در بیان زیبایی معشوق و این که یار با زیبایی خود، زیورها را آرایش می‌دهد.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۲- گزینه «۴»

(کاتقم کاتمی)

بیت «الف»: بی‌حجاب: مسند در ساختار جمله سه‌جزئی با فعل اسنادی «بود»
بیت «ب»: خضاب، مسند در ساختار جمله چهار جزئی (هیچ‌کس موی سیاه را خضاب نکند).
بیت «ج»: آفتاب: متمم بعد از حرف اضافه «هم‌چو»
بیت «د»: مستجاب: «صفت بیانی» برای «دعاها»
بیت «ه»: ثواب: «نهاد» (ثواب از دامن پاک گنه، خجالت می‌کشد).

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینه «۳»

(عرخان شفاعتی)

صفت مفعولی: بن ماضی + ه : ناشنود + ه
صفت نسبی: اسم + اتی: رب + اتی
صفت لیاقت: مصدر + ی : چشیدن + ی / کشیدن + ی
صفت فاعلی: بن مضارع + ان : گرد + ان

(فارسی ۲، دستور، صفحه ۹۴)

۱۴- گزینه «۳»

(مسن اصغری)

الف) فعل «می‌بیند» در معنای «می‌پندارد» جمله با اجزای «نهاد + مفعول + مسند + فعل» می‌سازد: جوان ← مسند
ب) فعل «می‌دانم» هم در معنای «می‌پندارم» جمله با اجزای «نهاد + مفعول + مسند + فعل» می‌سازد: از زواید ← مسند
ج) رستم: نهاد + رسم پهلوانی: مفعول + به او: متمم + می‌آموزد: فعل
د) فعل «نیست» به معنای «وجود ندارد» نیازی به مفعول ندارد: همتایی: نهاد + نیست: فعل غیراسنادی (در خرد و بینش: متمم - او را: متمم)

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۵- گزینه «۲»

(سیرعلیرضا اهرری)

حالت درست نمودار این گروه اسمی:

همان پروانه شمع رخ تو

(فارسی ۳، دستور، صفحه‌های ۷۵ تا ۶۵)

۱۶- گزینه «۲»

(مسن فرایی - شیراز)

«را» به معنای «برای» است و حرف اضافه است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترکیب‌های اضافی: دیده‌های خویش، دستم، غبار دامن، دامن تو

ترکیب‌های وصفی: دیده‌های پاک‌بین / دامن پاک

گزینه «۳»: بیت از یک جمله مرکب تشکیل می‌شود که جمله هسته آن در مصراع اول و جمله وابسته آن در مصراع دوم است.

گزینه «۴»: بیت فاقد نقش تبعی (تکرار، بدل و معطوف) است.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۱۷- گزینه «۴»

(سیدعلیرضا امیری)

مفهوم بیت صورت سؤال: ترجیح غم عشق بر شادی‌های پوچ دنیوی / غم پرستی (غم مثبت)

شاعر در بیت گزینه «۴» عیناً می‌گوید که: «من غم عشق او را بر راحتی خود ترجیح می‌دهم»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: غم عشق هرگز پایانی ندارد و به همین دلیل غم عشق وصف‌ناپذیر است.

گزینه «۲»: دوری از غم و گرایش به شادی و خوشی (غم منفی)

گزینه «۳»: اغتنام فرصت و پرهیز از غفلت

(فارسی ۱، مفهومی، صفحه ۵۵)

۱۸- گزینه «۳»

(فرهاز فرورزان‌کیا- مشهور)

در گزینه‌های «۱» و «۲» و «۴» زمینه ملی، مشهود است و در گزینه «۳» زمینه قهرمانی دیده می‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: آتشکده (معبد نیایش)، (جشن) مهرگان و سده اشاره به زمینه ملی (باور داشت‌ها) دارد.

گزینه «۲»: پرستش یزدان پاک و نیایش، اشاره به زمینه ملی دارد.

گزینه «۳»: با وجود آمدن واژه خداوند در بیت، وصف پهلوان (سام) است و خداوند در این بیت به معنای صاحب است.

گزینه «۴»: دل نبستن به جهان (گذرا) اشاره به زمینه ملی دارد.

(فارسی ۱، مفهومی، ترکیبی)

۱۹- گزینه «۱»

(مسن فرایی - شیراز)

در صورت سؤال ارزش هر جای و جایگاهی به کسی یا چیزی است که در آن قرار گرفته است، ولی در بیت گزینه «۱» عکس آن دریافت می‌گردد، زیرا شاعر می‌فرماید: همان‌طوری که آب وقتی در گوهر شهبوار قرار گرفته است با ارزش و تماشایی است باده هم در لب یار ارزش خودش را نشان می‌دهد. در نتیجه در بیت گزینه «۱» این مفهوم دریافت می‌شود که جایگاه به محتوا و مظهر ارزش می‌دهد، یعنی ارزشمند بودن جایگاه مهم است، در حالی که در صورت سؤال عکس آن دریافت می‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

مفهوم بیت گزینه «۲»: تأکید بر خودشناسی و بینش‌مندی

مفهوم بیت گزینه «۳»: معشوق تمایلی به نمایان شدن خود ندارد (قدرت خریداری معشوق را ندارد)

مفهوم بیت گزینه «۴»: به «تقابل عقل و عشق» اشاره دارد.

(فارسی، مفهومی، صفحه ۳۵)

۲۰- گزینه «۴»

(عرفان شفاعتی)

مفهوم گزینه «۴»: تلاش برای کسب روزی

مفهوم گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»: روزی‌رسانی خداوند

(فارسی ۲، مفهومی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۱- گزینه «۳»

(کاتظم کاظمی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: توجه به خود و دیگران در زندگی

گزینه «۲»: نکوهش شهرت‌طلبی

گزینه «۴»: غیرقابل جبران بودن عمل انجام شده

(فارسی، مفهومی، ترکیبی)

۲۲- گزینه «۳»

(مسن اصغری)

بیت صورت سؤال بیانگر ارزشمندی صبر و شکیبایی و کارساز بودن آن است، مفهوم مقابل آن یعنی «بی‌فایده بودن صبر و شکیبایی» در بیت گزینه «۳» مطرح شده است.

(فارسی ۳، مفهومی، ترکیبی)

عربی، زبان قرآن ۳

(منیژه فسروی)

۲۶- گزینه «۱»

«لا تَسْتَوُوا: دشنام ندهید (رد گزینه «۳») / «الَّذِينَ: کسانی که / «يَدْعُونَ»: فرا می خوانند (رد گزینه های «۲ و ۳») / «مَنْ دُونَ اللَّهِ»: به جای الله، غیر از الله، به جای خدا / «فَيَسْتَوُوا»: زیرا که دشنام دهند (رد گزینه های «۲ و ۴») (ترجمه)

(سید معمر علی مرتضوی)

۲۷- گزینه «۱»

«بعد الفحص»: بعد از معاینه (رد گزینه های «۲ و ۴») / «كُتِبَتْ»: نوشت (رد گزینه «۴») / «الطَّبِيبَةُ»: خانم دکتر، پزشک / «لِي»: برایم (رد گزینه «۲») / «أَدْوِيَةٌ»: داروهای / «لَا أَسْتَطِيعُ ... إِلَّا»: که تنها ... می توانم، جمله وصفیه است، هم چنین با توجه به اینکه در جمله مستثنی منه نداریم، می توان فعل را به صورت مثبت ترجمه کرد (رد سایر گزینه ها) / «أَنْ أُشْتَرِيَهَا»: آن ها را بخرم (رد گزینه های «۲ و ۳») / «صِيدَلِيَّةُ الْمُسْتَوْصَفِ»: داروخانه درمانگاه (رد گزینه «۴») (ترجمه)

(ولی بربری - ابهر)

۲۸- گزینه «۴»

«كانت لدينا»: داشتیم (رد گزینه «۳») / «زَمِيلَةٌ»: یک هم شاگردی، یک هم کلاسی / «كَانَتْ تَتَصَفَّحُ»: ورق می زد (معادل ماضی استمراری ترجمه می شود) (رد گزینه «۳») / «كُلَّ كِتَابٍ»: هر کتابی (رد گزینه «۲») / «مَرَّةً»: یک بار (رد گزینه «۳») / «لِلْمِئْتَانِ»: برای امتحان (رد گزینه «۲») / «وَهُوَ تَحْصِلُ»: در حالی که ... به دست می آورد، در حالی که به ... دست می یافت (جمله حالیه است و با توجه به فعل ماضی قبل از خود، معادل ماضی استمراری ترجمه می شود) (رد گزینه «۳») / «أَعْلَى دَرَجَاتٍ»: بالاترین نمره ها (رد گزینه های «۱ و ۲») (ترجمه)

(ولی بربری - ابهر)

۲۹- گزینه «۳»

«إِذَا»: هر گاه، اگر / «قَلْتُ»: بگویی، گفتم / «فَحَاوَلُ»: پس بکوش، پس تلاش کن (رد گزینه «۱») / «أَنْ تَكُونَ عَامِلًا»: که عمل کننده باشی (رد گزینه های «۱ و ۲») / «بِقَوْلِكَ»: به سخنت (رد گزینه «۲») / «حَتَّى يُعَيَّرَ»: تا ... تغییر دهد (رد گزینه های «۱ و ۴») / «لِلْكَلاَمِ»: آن سخن (رد گزینه های «۱ و ۴») / «سَلَوَكُم»: رفتارشان (ترجمه)

(مرتضی منشاری - اردبیل)

۲۳- گزینه «۲»

مفهوم ابیات گزینه های «۱، ۳ و ۴»، «آینده نگری و دوراندیشی» است و به ضرب المثل «علاج واقعه را قبل از وقوع باید کرد» اشاره دارند؛ اما مفهوم بیت گزینه «۲»، خوش باشی و استفاده از حال است و می گوید که هر چه از عمر رفته باشد از آن به نیکی یاد می کنند و از امروز نیز در آینده به نیکی یاد خواهند کرد.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: توصیه به باغبان به آینده نگری و توجه به فرارسیدن خزان و آسیب رساندن به گل ها.

گزینه «۳»: بی فایده بودن نوش دارو پس از مرگ و تأکید به علاج کردن واقعه قبل از وقوع آن.

گزینه «۴»: توصیه به دوراندیشی و آینده نگری و تأخیر نکردن در چاره اندیشی کار.

(فارسی، مفهومی، ترکیبی)

(علیرضا معفری)

۲۴- گزینه «۲»

مفهوم مشترک بیت و عبارت: دوری از وطن، عامل خواری است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: دوری از معشوق، دل عاشق را بسیار آزرده است.

گزینه «۳»: شراب، غم را از دل می برد.

گزینه «۴»: اشتیاق، عاشق را بی قرار ساخته است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۸۰)

(هامون سبطی)

۲۵- گزینه «۴»

در هر سه گزینه دیگر احترام و اهمیت اهل قلم مورد بحث است، ولی در گزینه «۴» به آداب نگارش نامه اشاره شده است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۳۷)

۳۰- گزینه ۳»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

«لم یکن ... یظنّ: گمان نمی‌کرد، تصوّر نمی‌کرد، نمی‌پنداشت (رد گزینه «۱») / «أحد: کسی / «أقوم: مقاومت کنم (رد گزینه «۱») / «هكذا: این چنین (رد گزینه «۴») / «كالجبل: مثل کوه (رد گزینه «۴») / «وإن: اگرچه، حتی اگر (رد گزینه «۱») / «اشتتت: شدت یابند، شدت بگیرند (رد گزینه «۲») / «رياح الیأس: بادهای ناامیدی (رد گزینه «۱»)»

(ترجمه)

۳۱- گزینه ۴»

(ولی برهی - ابهر)

«للبلاد الإسلامية...: سرزمین‌های اسلامی دارند (رد گزینه «۱») / «شعوب كثيرة: ملت‌های بسیاری (رد گزینه «۳») / «تختلف: تفاوت دارند، متفاوت هستند / «أغاثها: زبان‌های خود / «ألوانها: رنگ‌هایشان / «فلیتعصم: پس باید جنگ بزنند (رد گزینه «۱») / «قد أسلموا: اسلام آورده‌اند (رد گزینه‌های «۱» و «۲») / «بجبل الله: به ریسمان خدا (رد گزینه «۱») / «جميعاً: همگی (رد گزینه‌های «۲» و «۳») / «لکیلا یتفرّقوا»: تا پراکنده نشوند (رد گزینه «۱»)»

(ترجمه)

۳۲- گزینه ۲»

(منیره فسروی)

«قد تقدّمت ... تقدّمأ ملحوظاً»: به‌طور قابل ملاحظه‌ای پیشرفت کرده است (رد گزینه‌های «۱» و «۳») / «بناء: ساخت، ساختن / «المنازل: منازل (رد گزینه‌های «۱» و «۴») / «طرق الاتصال»: راه‌های ارتباطی (رد گزینه «۳») / «القری»: روستاها (رد گزینه‌های «۱» و «۳») / «المدن: شهرها (رد گزینه‌های «۱» و «۳») (در گزینه «۳»، «شهرها» و «روستاها» جابه‌جا آمده‌اند) / «إنتاج: تولید / «الکهرباء»: برق (رد گزینه «۱») / «بدون شک» در گزینه «۴» زائد است.

(ترجمه)

۳۳- گزینه ۲»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

دقت کنید «لعلّ» به معنی «امید است، شاید» می‌آید. همچنین «یهدون» (از فعل: أهدی، یهدی) به معنی «هدیه می‌کنند» است؛ ترجمه صحیح عبارت: «امید است (شاید) ما دوستان وفاداری انتخاب کنیم که عیب‌هایمان را به ما هدیه کنند» (ترجمه)

۳۴- گزینه ۱»

(ولی برهی - ابهر)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: ترجمه صحیح عبارت: همانا آموزگار خویشتن و ادب آموزنده آن از آموزگار و ادب آموزنده مردمان در گرامی‌داشت، شایسته‌تر است!

گزینه «۳»: ترجمه صحیح عبارت: در اتاق ششم کولر کار نمی‌کند و به تعمیر نیاز دارد! (دقت کنید «التصلیح» مصدر و به معنی «تعمیر، تعمیر کردن» است، اما اسم فاعل «مُصلِح» معادل «تعمیرکار» است.)

گزینه «۴»: ترجمه صحیح عبارت: ای پدرم باور کن که من دو دلفین کوچکی را دیدم که نزدیک ما با شادمانی می‌پریدند! (دقت کنید در ساختار «فعل ماضی + فعل مضارع»، فعل دوم به‌صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود.)

(ترجمه)

۳۵- گزینه ۱»

(نویر امسکلی)

هرکس: «من» (رد گزینه «۳») / پیش از سخن: «قبل الکلام» (رد گزینه‌های «۲» و «۳») / بیندیشد: «یُفکّر، فکّر» / از اشتباه: «من الخطأ» (رد گزینه «۴») / سالم می‌ماند: «سلم، یسلم» (رد گزینه «۴»)»

(ترجمه)

ترجمه متن:

صبر کلیدی بزرگ برای عزّت و سربلندی و مرهمی عجیب برای هر زخم و درد و راهی رساننده به بزرگی‌ها و قلّه‌هاست. خداوند در کلام متعال خود بندگان مؤمنش را به صبر تشویق کرده است: «از صبر و نماز یاری بجوید» صبر اهمیت خاصی دارد، کارهای زندگی به همراهی صفت صبر نیاز دارند، کار به صبر نیاز دارد تا انجام درستش ممکن شود، پس اگر صبر کشاورز بر بذرش نبود، (محصول را) درو نمی‌کرد، و اگر صبر دانش‌آموز بر درش نبود، موفق نمی‌شد و اگر صبر مبارز بر دشمنش نبود، پیروز نمی‌گشت. ما اهمیت صبر را در طبیعت نیز می‌بینیم، بزرگ‌ترین دلیل بر وجود صبر در طبیعت، در کرم است که خانه خود را به آرامی می‌سازد ولی محکم است، برخلاف عنکبوت که خانه‌اش را به سرعت می‌سازد اما ضعیف‌ترین خانه‌هاست. باید بدانیم که صبر به معنی تسلیم شدن برابر امر به وقوع پیوسته یا انتظار کشیدن نیست، بلکه بدین معنی است که انسان اقدام به آماده‌سازی شرایط برای دستیابی به خواسته‌اش نماید.

۳۶- گزینه ۱»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

مطابق متن، عبارت «انسان باید بر هر آنچه که برایش اتفاق افتاد، صبر کند» نادرست است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: «ترجمه عبارت: کشاورز بدون صبر، نمی‌تواند محصول را درو کند!» (صحیح)

گزینه ۳: «ترجمه عبارت: قطعاً صبر به انسان برای رسیدن به بزرگی‌ها کمک می‌کند!» (صحیح)

گزینه ۴: «ترجمه عبارت: فایده‌های صبر مختص انسان نیست، بلکه موجودات دیگر را شامل می‌شود!» (صحیح) (درک مطلب)

۳۷- گزینه ۲»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: از نتیجه‌گیری‌های متن

مطابق متن، عبارت «صبر از موارد لازم برای انجام درست کار به شمار می‌رود!» مناسب است. سایر گزینه‌ها به عنوان نتیجه‌گیری از مفاهیم متن، مناسب نیستند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «ترجمه عبارت: همانا انسان صبر را از طبیعت یاد گرفته است!»

گزینه ۳: «ترجمه عبارت: امکان ندارد که فرد سریع‌تر از انتظارش به نتیجه برسد!»

گزینه ۴: «ترجمه عبارت: زندگی تنها آزمایش و امتحانی است برای اینکه فرد شکیبا از فرد ناشکیبا مشخص شود!» (درک مطلب)

۳۸- گزینه ۴»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

در متن در مورد «به دست آوردن صفت صبر» صحبت نشده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «ترجمه عبارت: صبر در انواع کارها!» (درست)

گزینه ۲: «ترجمه عبارت: صبر در اسلام!» (درست)

گزینه ۳: «ترجمه عبارت: تأثیر صبر بر موفقیت فرد!» (درست)

(درک مطلب)

۳۹- گزینه ۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

مفهوم کلی متن، «اهمیت صبر و تأثیر آن بر موفقیت در امور مختلف» است، ولی شاعر در بیت گزینه ۳ «می‌گوید در زندگی دنیوی خود، بسیار صبر پیشه کرده است اما به نتیجه‌ای نرسیده است، که این مفهوم برای متن درک مطلب، مناسب نیست. در سایر گزینه‌ها، مفاهیم مطرح‌شده هماهنگ با متن است.

(درک مطلب)

۴۰- گزینه ۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

در گزینه ۳، «مصدره علی وزن: انفعال» نادرست است. سه حرف اصلی فعل «انتصر»، «ن ص ر» است، بنابراین این فعل، بر وزن «فتعل» و از باب افتعال است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۱- گزینه ۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

در گزینه ۳، «مفعوله: ضمیر «ها» نادرست است. «منزل» مفعول فعل «تضع» است و ضمیر متصل «ها» که به انتهای «منزل» چسبیده است، نقش مضاف الیه را دارد. نکته مهم درسی:

اگر ضمیر متصلی به انتهای یک اسم بچسبید، نقش مضاف الیه را می‌گیرد.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۲- گزینه ۲»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

در گزینه ۲، «مضاف الیه و مضافه: «عباد» نادرست است. در ترکیب وصفی - اضافی «عباده المؤمنین» (بندگان مؤمنش)، «عباد» هم موصوف و هم مضاف است، ضمیر «ه» نقش مضاف الیه را دارد و «المؤمنین» نیز صفت است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۳- گزینه ۴»

(ولی برقی - ابهر)

«مُتَأَخَّرِينَ» اسم فاعل است و باید حرکت حرف «خ»، کسره باشد. (مُتَأَخَّرِينَ) همچنین فعل «رکبا» به صورت «رکبا» استفاده می‌شود.

(شیط مرکات)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه: «آن فیلمی است که آن را هر کسی که از مطالعه فلسفه خوشش می‌آید، می‌بیند!» فعل «بُشاهد» دارای مفعول (ضمیر «ه» در «بُشاهده») و معلوم است. گزینه «۲»: ترجمه: «مدیر مقابل مدرسه کسانی را که منتظر فرزندانشان هستند، مشاهده می‌کند!» فعل «بُشاهد» دارای مفعول (مَن) و معلوم است. گزینه «۳»: ترجمه: «پدرم در سالن حاضر بود در حالی که مرا تشویق کنان مشاهده می‌کرد!» در اینجا هم ضمیر «ی» در «بُشاهدنی»، مفعول است و فعل «بُشاهد» معلوم است.

(انواع جملات)

(منیژه فسروی)

۴۸- گزینه «۳»

صورت سؤال، فعلی را می‌خواهد که مضارع ترجمه شود؛ یکی از مواردی که فعل ماضی، به صورت مضارع ترجمه می‌شود، در جملات شرطی است. در گزینه «۳»، اسلوب شرط داریم و فعل شرط و جواب شرط، اگرچه ماضی هستند (اَفْتَتَحَ - بَدَأَ)، می‌توانند مضارع ترجمه شوند.

ترجمه عبارت: «هرکس سخن را با یاد خدا شروع کند، روزش را در بهترین حالت‌ها آغاز می‌کند!»

(انواع جملات)

(هسین رضایی)

۴۹- گزینه «۲»

«لکن» یکی از حروف مشبّهة بالفعل است که معنای جمله ماقبل خود را کامل می‌کند. (ترجمه آیه شریفه: قطعاً خدا دارای بخشش بر مردم است ولی بیش‌تر مردم شکرگزاری نمی‌کنند.)

(انواع جملات)

(ابراهیم احمدی - پوشهر)

۵۰- گزینه «۲»

زمانی مصدر معنای تشبیه پیدا می‌کند که مفعول مطلق نوعی و دارای مضاف‌الیه باشد. در گزینه «۲»، «مُحاسبه» مفعول مطلق نوعی و «لأغنیاء» مضاف الیه است. (ترجمه عبارت: بخیل در آخرت همچون ثروتمندان محاسبه می‌شود!)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌های «۱» و «۴»: اصلاً مفعول مطلق نیامده است.

گزینه «۳»: «بناءً» مفعول مطلق نوعی و «عجیباً» صفت است، بنابراین مفهوم تشبیه ندارد. (مفعول مطلق)

(مفعول مطلق)

۴۴- گزینه «۳»

(سید ممدعلی مرتضوی)

در جای خالی اول تمام کلمات می‌توانند قرار بگیرند:

از (خصوصیات، آداب، ویژگی‌ها و رفتار) یادگیرنده آن است که ...

در جای خالی دوم داریم: ... او دستورات معلم را (سرپیچی نکند، پیشی نگیرد، پیروی کند، آگاه شود) ... که از نظر معنایی گزینه «۲» نادرست است و از نظر مطابقت فعل با «المعلم» نیز، گزینه‌های «۱» و «۴» نامناسب هستند.

ترجمه عبارت تکمیل‌شده: «از ویژگی‌های یادگیرنده آن است که دستورات معلم را پیروی کند و از بی‌ادبی دوری کند!»

(مفهوم)

۴۵- گزینه «۲»

(ولی برهی - ابهر)

«عامل» به معنای «کارگر» و جمع مکرر آن به صورت «عَمَّال» است. دقت داشته باشید که «عَمَّال» جمع مکرر کلمه «عَمِل» به معنای «مزدور» است.

(واژگان)

۴۶- گزینه «۳»

(نوید امساک)

زمانی که فعل یا حرف بخواهد به ضمیر «ی» متکلم بچسبد، «نون» وقایه در میانشان ظاهر می‌شود؛ در گزینه «۳» داریم: فعل «تحمی» + نون وقایه + ضمیر «ی»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «نون» در «لا تحزنی» از ریشه فعل است.

گزینه «۲»: «نون» در «أعین» جزئی از خود کلمه است.

گزینه «۴»: «نون» در «تفتی» از ریشه فعل است.

(قواعد فعل)

۴۷- گزینه «۴»

(ولی برهی - ابهر)

ترجمه عبارت: «مسافران در اتوبوس به دریایی که از دور مشاهده می‌شود، نگاه می‌کنند!» «بُشاهد» فعل مجهول است.

دین و زندگی ۳

۵۱- گزینه ۲»

(مفسر آقاصالح)

هرکس اندکی تأمل کند، می‌بیند که در ذات خود در جست‌وجوی سرچشمه‌ خوبی‌ها و زیبایی‌هاست و تا به آن منبع و مبدأ نرسد، آرامش نیافته و از پای نخواهد نشست. این سرچشمه همان خداست. پس آرامش یافتن انسان تأمل‌گر در گرو تقرب و نزدیکی به خداست و این مفهوم از توجه در آیه شریفه «من کان یرید ثواب الدنیا فعند الله ثواب الدنیا و الآخرة: هرکس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد، نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.» به‌دست می‌آید. هم‌چنین افراد زیرک از آن‌جا که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را آباد می‌سازند که این مفهوم از آیه شریفه «قل ان صلاتی و نسکی و محیای و مماتی لله رب العالمین: بگو نمازم، تمامی اعمالم و زندگی و مرگم برای خداست که پروردگار جهانیان است.» برداشت می‌شود.

(دین و زندگی، درس ۱)

۵۲- گزینه ۴»

(فیروز نزارنیف)

او سرشت ما را با خود آشنا کرد (نه سرشت خود را با ما) (رد گزینه «۱») و گرایش به خود را در وجود ما قرار داد. از این‌رو هرکس در خود می‌نگرد (انفس) و یا به تماشای جهان می‌نشیند (آفاق)، خدا را می‌یابد (دقت کنید نه این‌که می‌بیند) و محبتش را در دل احساس می‌کند (توجه کنید که ذات خدا را نمی‌توانیم بشناسیم) (رد گزینه «۲»). گاهی غفلت‌ها سبب دوری ما از او و فراموشی یاد او می‌شود، ولی باز که به خود بازمی‌گردیم (نه به سوی خدا) (رد گزینه «۳») او را در کنار خود می‌یابیم.

(دین و زندگی، درس ۲)

۵۳- گزینه ۳»

(عباس سیرشبستری)

سوره قیامت، آیه ۵: «انسان شک در وجود معاد ندارد) بلکه او می‌خواهد ابدون ترس از دادگاه قیامت [در تمام عمر گناه کند.»
سوره مطفقین، آیه ۱۲-۱۰: «وای در آن روز بر تکذیب‌کنندگان، همان‌ها که روز جزا را انکار می‌کنند. تنها کسی آن را انکار می‌کند که متجاوز و گناهکار است.»

(دین و زندگی، درس ۳)

۵۴- گزینه ۴»

(امین اسرپان‌پور)

تلقین میت به هنگام دفن مربوط به وجود حیات و وجود شعور و آگاهی در برزخ، و زیارت قبور درگذشتگان مرتبط با وجود شعور و آگاهی و وجود ارتباط میان عالم برزخ و دنیاست.

(دین و زندگی، درس ۵)

۵۵- گزینه ۴»

(سیرامسان هنری)

حاضر شدن انسان در پیشگاه خدا ← زنده شدن همه انسان‌ها
حاضر شدن اعمال در برابر انسان ← دادن نامه اعمال

(دین و زندگی، درس ۶)

۵۶- گزینه ۴»

(مهمدرضا فرهنگیان)

در مورد پیروی از الگوها از همه مهم‌تر این است که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(دین و زندگی، درس ۸)

۵۷- گزینه ۴»

(محبوبه ایتسام)

تنها گزینه «۴» صحیح است. چون رفت او ۳ فرسخ است مسافر نیست و باید نمازش را کامل بخواند

رد گزینه «۱»: کسی که رفتش بیش از ۵ و برگشتش بیش از ۳ باشد یعنی رفت و برگشتش نیز بیش از ۸ فرسخ است، مسافر است پس باید نمازش را شکسته بخواند.

رد گزینه «۲»: مجموع رفت و برگشت بیش‌تر از ۸ فرسخ و رفت او بیش از ۴ فرسخ باشد. مسافر است و باید نماز را شکسته بخواند.

رد گزینه «۳»: رفت او بیش از ۵ و برگشت او بیش از ۳ باشد، مسافر است و باید نمازش شکسته باشد.

(دین و زندگی، درس ۱۰)

۵۸- گزینه ۱»

(ممد رضا فرهنگیان)

انسان غفیف در وجود خود، استعداد و ارزش‌های برتر و والاتری می‌یابد که می‌تواند تحسین و احترام واقعی دیگران را برانگیزد، او از مقبولیت نزد همسالان و جامعه گریزان نیست و به همان میزانی که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او باوقارتر می‌شود.

(دین و زندگی ۱، درس ۱۱)

۵۹- گزینه ۱»

(ممد رضا فرهنگیان)

خداوند سرچشمه همه خوبی‌ها و زیبایی‌هاست و حرکت به سوی این خوبی‌ها به معنای نزدیکی به اوست. موجودات جهان از آن خدایند و بازگشتشان هم به سوی اوست.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱)

۶۰- گزینه ۳»

(غیرروز نژادنیف)

«قُلْ لَنْ اجتمعنَّ الإنس و الجن علی أن یأتوا بمثل هذا القرآن لا یأتون بمثله و لو کان بعضهم لبعض ظهیراً» بیانگر این نکته است که اگرچه گروه جن و انس پشتیبان هم باشند اما باز هم نمی‌توانند کتابی همانند قرآن بیاورند. نهایت عجز انسان، در آوردن سوره‌ای مانند سوره‌های قرآن نمایان می‌شود: «قل فاتوا بسورة مثله»

(دین و زندگی ۲، درس ۳۳)

۶۱- گزینه ۱»

(سیدامسان هنری)

سال سوم بعثت ← یوم‌الانذار

سال هشتم هجری ← فتح مکه و اسلام آوردن ابوسفیان به ظاهر

سال دهم هجری ← حجة‌الوداع و نزول آیه تبلیغ و بیان حدیث غدیر

پایه‌گذاری تمدن اسلامی ← سیزده سال بعد از بعثت با هجرت پیامبر (ص)

(دین و زندگی ۲، درس ۵)

۶۲- گزینه ۳»

(امین اسدیان‌پور)

مطابق با آیه شریفه «لقد کان لکم فی رسول الله...» مقام الگویی پیامبر (ص) برای کسانی است که به خداوند و روز رستاخیز امید دارند و خدا را بسیار یاد می‌کنند.

(دین و زندگی ۲، درس ۶)

۶۳- گزینه ۴»

(امین اسدیان‌پور)

آیه «و ما محمد الا...» نسبت به ارزش‌های جاهلی و بازگشت به آن‌ها هشدار می‌دهد، عبارت شریفه «ولا تقربوا الزنی...» هم هشدار است در مورد رایج شدن ارتباط جنسی حرام که ارزش‌های جاهلی محسوب می‌شود.

(دین و زندگی ۲ و ۳، ترکیبی)

۶۴- گزینه ۴»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

قرآن کریم می‌فرماید: «وعد الله الذین آمنوا منکم و عملوا الصالحات لیستخلفنهم فی الارض کما استخلف الذین من قبلهم...» خداوند به کسانی از شما که ایمان آورده و عمل صالح انجام داده‌اند وعده داده است که آنان را جانشین در زمین قرار دهد، همان‌طور که قبل از آنان کسانی را جانشین قرار داد. پیامبران الهی وعده داده‌اند که بندگان شایسته خداوند زمین را به ارث خواهند برد.

(دین و زندگی ۲، درس ۹)

۶۵- گزینه ۴»

(سیدامسان هنری)

عامل آسان‌تر شدن هدایت جامعه ← امر به معروف و نهی از منکر (مشارکت در

نظارت همگانی)

عامل اداره موفق‌تر جامعه ← اولویت دادن به اهداف اجتماعی

(دین و زندگی ۲، درس ۱۰)

۶۶- گزینه ۳»

(ممد رضا فرهنگیان)

طبق مقررات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است و اگر عقدی به زور انجام بگیرد باطل است و مشروعیت ندارد. قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد به هیچ وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند که زیان آن تا قیامت دامن‌گیر خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳)

۶۷- گزینه «۱»

(فیروز نژادنیف)

بیت مربوط به مقدمه استدلال برای نیازمندی جهان به خداست و عبارت «پدیده‌ای که وجودش متکی به غیر است برای موجود شدن نیازمند پدیدآوری است که وجودش از خودش باشد.» به آن اشاره می‌کند. (دین و زندگی ۳، ۲، درس ۱)

۶۸- گزینه «۳»

(امین اسرین‌پور)

عبارت شریفه «انما ولیکم الله و رسوله والذین ءامنوا الذین یقیمون الصلاة» که معروف به آیه ولایت است با مفهوم عبارت «قل افاتخذتم من دونه اولیاء» که مسین تأکید بر مفهوم توحید در ولایت است هم‌آوایی معنایی دارد. (دین و زندگی ۳ و ۲، ترکیبی)

۶۹- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

بسیاری از انسان‌ها، جهان خلقت را ملک خود تلقی می‌کنند و بدون توجه به نظر مالک حقیقی آن یعنی خدا هرگونه که بخواهند در این جهان تصرف می‌کنند. این افراد و جوامع در واقع خود را مالک و ولی و رب جهان می‌پندارند که از جمله پیامدهای آن تخریب محیط زیست، آلوده شدن طبیعت، پیدا شدن جوامع بسیار فقیر در کنار جوامع بسیار ثروتمند و مانند آن‌هاست. برخی از این انسان‌ها، مانند فرعون که «انا ربکم الاعلی» می‌گفت و خود را پروردگار بزرگ مردم معرفی می‌کرد؛ خود را مالک دیگر جوامع می‌پندارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۳)

۷۰- گزینه «۲»

(میهر فرهنگیان)

براساس آیه شریفه «قل انما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله...»، موعظه انحصاری و مهم پیامبر قیام برای خداست: «ان تقوموا لله» و براساس آیات شریفه: «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لا تعبدوا الشیطان انه لکم عدو مبین و ان اعبدونى هذا صراط مستقیم: ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شماست و این‌که مرا پرستید این راه مستقیم است»، عهد و پیمان «ان لا تعبدوا الشیطان-ان اعبدونى» است که خداوند در فطرت انسان‌ها قرار داده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴)

۷۱- گزینه «۱»

(میهر فرهنگیان)

اراده انسان از آیه شریفه: «الم تر الی الذین یزعمون انهم آمنوا بما انزل الیک و ما انزل من قبلک یریدون ان یتحاکموا الی الطاغوت» برداشت می‌شود و اراده خداوند از آیه شریفه «و نرید ان نمن علی الذین استضعفوا...» برداشت می‌شود. اگر اثرگذاری مستقل باشد، علل عرضی مدنظر است. (دین و زندگی ۳ و ۲، ترکیبی)

۷۲- گزینه «۳»

(مسین ابراهیمی)

آیه «و اصبر علی ما اصابک...» که بیانگر صبر در برابر مصیبت است، مصداق سنت ابتلاء بوده و آیه «ذلک بان الله لم یک مُغیراً نعمة...» بیانگر تعیین سرنوشت یک قوم براساس رفتار افراد جامعه است که مصداق سنت تأثیر اعمال انسان در زندگی می‌باشد. (دین و زندگی ۱ و ۳، ترکیبی)

۷۳- گزینه «۴»

(عباس سیرشستر)

خداوند، قدرتمندترین قدرتمندان و پشتیبان ما در مسیر کمال است: «فاما الذین آمنوا بالله و اعتموا به فسیدخلهم فی رحمة منه و فضل و ینهدیهم الیه صراطاً مستقیماً» (دین و زندگی ۳، درس ۷)

۷۴- گزینه «۱»

(فیروز نژادنیف)

«ام من اسس بنیانه علی شفا جرف هار فانهار به فی نار جهنم» گروهی زندگی خود را براساس مکاتب دنیوی بنا نهاده‌اند و به احکام الهی بی‌اعتنا هستند و سرانجامشان «الله لا ینهدی القوم الظالمین» است. (دین و زندگی ۳، درس ۱)

۷۵- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

آیه شریفه «یا ایها الذین امنوا اطیعوا الله...» مؤید معیاری است که مربوط به ضرورت و دلایل تشکیل حکومت اسلامی و پذیرش ولایت الهی می‌شود که خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایره آن ولایت الهی خارج شدند و براساس امیال خود حکومت کردند و گفت‌وگوی زهرا بن‌عبدالله با رستم فرخ‌زاد ختم به موضوع شد که زهرا گفت: «پس ما برای مردم بهتر از دیگر حکومت‌ها هستیم ما نمی‌توانیم مثل شما باشیم، ما عقیده داریم باید امر خداوند را در مورد همه طبقات رعایت کنیم. همه مردم از یک پدر و مادر آفریده شده‌اند و همه با هم برادر و برابرنند. این موضوع درباره عدالت‌خواهی و برابری و مساوات است که در آیه «لقد ارسلنا رسلنا...» تجلی دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۹)

زبان انگلیسی

۷۶- گزینه «۲»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «بسیاری از محققان زیست‌محیطی معتقدند که آن چه اجرا می‌شود قطعاً می‌تواند کیفیت هوا را در شهرهای بزرگ بهبود بخشد.»

نکته مهم درسی:

نقش کلمه "what" برای فعل "do" مفعولی است، پس نمی‌توانیم از ساختار معلوم استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). از سوی دیگر، با توجه به این که فعل "improve" در ادامه جمله بدون "s" سوم شخص آمده است، پس حتماً قبل از "certainly" نیاز به یک فعل وجهی مثل "can" داریم که باعث ساده شدن فعل "improve" شده است (رد گزینه «۳»). دقت کنید که اگر در ادامه جمله "improves" داشتیم، آن‌گاه تنها گزینه «۳» درست بود.

(گرامر)

۷۷- گزینه «۴»

(نویز مبلغی)

ترجمه جمله: «دانشمندان بر این باورند که اگر انرژی توسط سیستم‌های برق‌آبی، زمین گرمایی و خورشیدی تولید شود، آلودگی جدی‌ای وجود نخواهد داشت.»

نکته مهم درسی:

جمله شرطی از نوع دوم است. بنابراین، باید در عبارت شرط از زمان گذشته ساده استفاده شود (رد گزینه «۳»). گزینه «۲» جمله را از نظر ساختاری ناقص می‌کند و فعل باید ساختار مجهول داشته‌باشد (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). توجه داشته باشید که در جملات شرطی نوع دوم برای تمامی فاعل‌ها، چه جمع و چه مفرد، معمولاً از "were" به جای "was" استفاده می‌شود.

(گرامر)

۷۸- گزینه «۳»

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «فکر نمی‌کنم پسر کوچکی که این ماشین اسباب بازی زیبا را به من داد دوست تو باشد، درست است؟»

نکته مهم درسی:

دقت کنید با این که عبارت "I don't think" در دنباله سؤالی به کار نمی‌رود، بر مفهوم دنباله سؤالی اثر دارد و دنباله سؤالی باید به شکل مثبت بیاید. به علاوه، در ساخت دنباله سؤالی باید فعل جمله پایه (در این جا "is") مد نظر قرار بگیرد.

(گرامر)

۷۹- گزینه «۱»

(نویز مبلغی)

ترجمه جمله: «پس از فارغ‌التحصیلی از مدرسه هنر گلاسکو، جان چند نقاشی از افرادی که سال‌ها پیش در کودکی با آن‌ها ملاقات کرده بود، کشید.»

نکته مهم درسی:

در این جمله به ضمیر موصولی مفعولی برای انسان نیاز داریم (رد گزینه «۴»). از طرفی، اگر ضمیر موصولی در جملات وصفی به اسم قبل از خود اشاره کند، آن اسم نباید بعد از ضمیر موصولی چه به صورت اسم و چه به صورت ضمیری که به آن اسم اشاره دارد، تکرار شود (رد گزینه‌های «۲» و «۳»).

(گرامر)

۸۰- گزینه «۲»

(مهرته مرآت)

ترجمه جمله: «وقتی با تصمیمی مواجه می‌شوم که اصول اخلاقی‌ام را در معرض خطر قرار می‌دهد، به این فکر می‌کنم که موقعیت‌های مشابه در گذشته به من چه چیزی آموخته‌اند.»

- | | |
|-------------|-------------------|
| (۱) پیشنهاد | (۲) موقعیت، وضعیت |
| (۳) توصیه | (۴) الزام، تعهد |

(واژگان)

(رسمت‌اله استیری)

۸۴- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «آن مدیر جوان کسی بود که تصمیم نهایی را گرفته بود. بنابراین، تعجب‌آور نبود که همه او را مسئول شکست این طرح می‌دانستند.»

- (۱) آشنا
(۲) مسئول، مقصر
(۳) معادل
(۴) مقدماتی

نکته مهم درسی:

به عبارت "hold sb responsible for sth" به معنای «کسی را مسئول / مقصر چیزی دانستن» توجه کنید.

(واژگان)

(مفهم ظاهری)

۸۵- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «براساس [نتایج] یک مطالعه اخیر، کیفیت و قیمت دسترسی به اینترنت پرسرعت همچنان از کشوری به کشور دیگر بسیار متفاوت است.»

- (۱) به‌طور گسترده‌ای، تا حد زیادی
(۲) به‌ویژه
(۳) نهایتاً، سرانجام
(۴) به تدریج

(واژگان)

(مفهمه مرآتی)

۸۶- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «راهنمای تور ما که اطلاعات زیادی در مورد سوغاتی‌های این منطقه داشت، به ما کمک کرد تا هدایای زیبایی را برای دوستانمان بخریم.»

- (۱) تفریح، سرگرمی
(۲) مقصد
(۳) سوغاتی
(۴) رسم و رسوم

(واژگان)

(رسمت‌اله استیری)

۸۱- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «ما مجاز نیستیم که موفقیت را تنها از نقطه نظر دستاوردهای آموزشی بسنجیم و باید عوامل بسیار دیگری مد نظر قرار بگیرد تا کسی موفق پنداشته شود.»

- (۱) تعلق داشتن
(۲) جلوگیری کردن
(۳) کاهش دادن
(۴) سنجیدن، اندازه گرفتن

(واژگان)

(رسمت‌اله استیری)

۸۲- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «آسیب‌های [ناحیه] سر نیاز به مراقبت پزشکی فوری دارند، چرا که آن‌ها می‌توانند منجر به شرایطی شوند که زندگی شما را به خطر می‌اندازد.»

- (۱) فوری
(۲) موجود، در دسترس
(۳) داخلی، خانگی
(۴) معمولی

(واژگان)

(سپهر برومندپور)

۸۳- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «صفحات خورشیدی فقط وقتی که خورشید می‌تابد، کار می‌کنند که بدین معناست وقتی هوا ابری است یا شب هنگام است، آن‌ها الکتریسیته تولید نمی‌کنند.»

- (۱) مصرف کردن
(۲) تبدیل کردن
(۳) جذب کردن
(۴) تولید کردن

(واژگان)

۸۷- گزینه «۴»

(مفرد ظاهری)

ترجمه جمله: «در این شهر، اکثر کسب و کارها و استارت آپ‌های (شرکت‌های نوپای) موفق بیش از یک مؤسس دارند. به این دلیل که آن‌ها خیلی خوب می‌دانند هر سری عقلی دارد.»

(۱) به عمل کار برآید، به سخندانی نیست

(۲) آشپز که دو تا شد، آش یا شور می‌شود یا بی‌نمک

(۳) کار نیکو کردن از پر کردن است

(۴) هر سری عقلی دارد

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

مردم عادی همیشه مجذوب دنیای سینما و ستاره‌های سینما بوده‌اند. یکی از راه‌های نزدیکتر شدن به این دنیا، تبدیل شدن به سیاهی‌لشکر فیلم‌ها است. سیاهی‌لشکر افرادی هستند که پشت میزهای یک رستوران نشسته‌اند، درحالی‌که دو بازیگر اصلی در حال گفت‌وگو می‌باشند. افراد سیاهی‌لشکر معمولاً هیچ سطری را بیان نمی‌کنند، اما به واقعی جلوه دادن صحنه‌ها کمک می‌کنند. سیاهی‌لشکر بودن ممکن است بسیار مفرح به نظر برسد. می‌توانید ببینید که زندگی در پشت صحنه چگونه است. اما فراموش نکنید که سیاهی‌لشکر بودن واقعاً یک شغل است و [این شغل] عمدتاً درباره این است که هیچ کاری انجام ندهید. آن‌هایی که برای بار اول سیاهی‌لشکر هستند، اغلب از روند کند ساخت فیلم به‌تازده می‌شوند. در نسخه نهایی فیلم، جریان (داستان) شاید تند پیش برود. اما گاهی اوقات فیلم‌برداری صحنه‌ای که ممکن است فقط چند دقیقه روی پرده به نمایش درآید، شاید یک روز تمام طول بکشد. به‌رغم ساعات طولانی و دستمزد کم، بسیاری از افراد همچنان برای این شغل درخواست می‌دهند.

۸۸- گزینه «۲»

(صن رومی)

نکته مهم درسی:

در این‌جا «نزدیکتر شدن» از موقعیتی که هستیم به موقعیتی در دنیای سینما موردنظر است. پس از صفت تفضیلی (برتری) استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). عبارت «closer to» (نزدیکتر به) با توجه به مفهوم جمله به نحو احسن جای خالی را کامل می‌کند. در صورتی که از کلمه «than» (از) استفاده شود، معنای جمله کامل نمی‌شود (رد گزینه «۱»).

(کلوزتست)

۸۹- گزینه «۱»

(صن رومی)

- | | |
|-------------|------------------|
| (۱) سطر، خط | (۲) نماد، علامت |
| (۳) زبان | (۴) مسئله، موضوع |

(کلوزتست)

۹۰- گزینه «۳»

(صن رومی)

نکته مهم درسی:

بعد از فعل متعدی «forget» نیاز به مفعول داریم. در این‌جا مفعول به‌شکل یک جمله (that-clause) است که خودش می‌تواند نهاد و فعل داشته باشد. بعد از «that» (که) عبارت اسم مصدری «being an extra» به‌عنوان نهاد جمله بعد از آن است. یادتان باشد وقتی اسم مصدر به‌عنوان نهاد جمله باشد، باید با فعل مفرد همراه شود (رد گزینه «۴»). در گزینه «۱»، مصدر با «to» هم مثل اسم مصدر (فعل «ing»-دار) می‌تواند نهاد جمله باشد، اما آوردن «that» بعد از «extra» باعث شده که فعل «is» متعلق به عبارت وصفی شود و جمله اصلی بدون فعل بماند. در گزینه «۲»، آوردن «about» قبل از اسم مصدر باعث شده است که جمله مذکور بدون نهاد باقی بماند.

(کلوزتست)

(عقيل مغمري/روش)

۹۳- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»
«رویدادهای برگزار شده در کولوسئوم»

(درک مطلب)

(عقيل مغمري/روش)

۹۴- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «چرا نویسنده در پاراگراف «۱»، «به بازی‌های ورزشی محبوب امروزه»
اشاره می‌کند؟»
«برای نشان دادن این‌که بازی‌های گلادیاتور چه‌قدر محبوب بودند.»

(درک مطلب)

(عقيل مغمري/روش)

۹۵- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «عبارت "take place" در پاراگراف «۳» از نظر معنایی به ...
نزدیک‌ترین است.»
«"happen" (اتفاق افتادن)»

(درک مطلب)

(عقيل مغمري/روش)

۹۶- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «از متن می‌توان فهمید که گلادیاتورها ...
اغلب به شدت زخمی می‌شدند.»

(درک مطلب)

(مسن رومي)

۹۱- گزینه «۳»

(۱) به‌طور اتفاقی
(۲) با فصاحت، روان
(۳) عمدتاً، بیشتر
(۴) دائماً، پیوسته

(کلوزتست)

(مسن رومي)

۹۲- گزینه «۴»

(۱) دست کشیدن، ترک کردن
(۲) به قسمت پذیرش هتل رفتن
(۳) فراهم کردن، تأمین کردن
(۴) درخواست کردن، تقاضا دادن

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب اول:

کولوسئوم در رم، واقع در ایتالیا، یکی از معروف‌ترین ساختمان‌های جهان است. این استادیوم ۲۰۰۰ ساله در فضای باز دارای ۵۰۰۰۰ صندلی است و برای بسیاری از رویدادها (مسابقات) استفاده شده است. کولوسئوم بیشتر برای بازی‌های گلادیاتورها استفاده می‌شد. مبارزان حرفه‌ای با مبارزه با دیگر گلادیاتورها تماشاگران را سرگرم می‌کردند. مردم تماشای این دعوای بسیار خونین و مرگبار را دوست داشتند. گرفتن صندلی برای یک بازی گلادیاتور، مانند بازی‌های ورزشی محبوب امروزی، اغلب دشوار بود. شکار حیوانات نیز در کولوسئوم برگزار می‌شد. نقاشان و سازندگان یک جنگل بزرگ ایجاد می‌کردند که حتی درختان و گیاهان واقعی داشت. حیوانات عجیب و غریب مانند اسب آبی، زرافه و ببر از کشورهای دیگر آورده می‌شدند. مسابقاتی برگزار می‌شد تا ببینند چه کسی می‌تواند بیشترین حیوانات را شکار کند و بکشد. این شکارها معمولاً بسیار بزرگ بودند. یک شکار حیوان می‌توانست ۱۱۰۰ حیوان و ۱۰۰۰۰ گلادیاتور داشته باشد و ۱۲۳ روز طول بکشد. کولوسئوم زمین‌لرزه‌ها، آتش‌سوزی‌ها و بلایای دیگر را پشت سر گذاشته است. بنابراین، رویدادهای بزرگ در داخل آن دیگر برگزار نمی‌شوند. با این‌حال، کولوسئوم همچنان برای اجراها و نمایش‌های کوچکتر استفاده می‌شود. و بسیاری از کنسرت‌های بزرگ اغلب فقط در خارج از کولوسئوم برگزار می‌شوند.

ترجمه متن درک مطلب دوم:

باور عمومی این است که شکلات سفید واقعاً شکلات نیست، زیرا حاوی مواد جامد شکلات نیست. اما اگر شکلات می‌توانست حرف بزند، دقیقاً برعکس آن را به شما می‌گفت. طبق تعریف فنی، شکلات سفید با بیش‌ترین قطعیت واجد شرایط [شکلات بودن] است. از نظر فنی، شکلات چیست؟ شکلات به‌عنوان غذایی ساخته‌شده از غلاف برشته و آسیاب‌شدهٔ درخت کاکائو تعریف می‌شود. پس از برداشت، غلاف‌ها شکافته و دانه‌ها برداشته می‌شوند و برای چند روز بیرون گذاشته می‌شوند تا به‌طور طبیعی تخمیر شوند. سپس آن‌ها را خشک و برشته می‌کنند و پوسته آن‌ها را جدا می‌کنند. آنچه باقی مانده است به‌عنوان دانهٔ کاکائو شناخته می‌شود - که عنصر اصلی هر شکلات است.

دانهٔ کاکائو را به‌صورت خمیر غلیظ و روغنی به‌نام عصارهٔ شکلاتی آسیاب می‌کنند که سپس به دو محصول مختلف تقسیم می‌شود: جامدات کاکائو و کرهٔ کاکائو. مواد جامد کاکائو قهوه‌ای و خوش‌طعم هستند و برای تهیهٔ شکلات تیره و شیرینی استفاده می‌شوند. کرهٔ کاکائو چربی خالص است و می‌توان از آن برای تهیهٔ شکلات سفید استفاده کرد. اگرچه شکلات قهوه‌ای و شکلات سفید از اجزای مختلف ساخته شده‌اند، هر دو از یک غلاف کاکائو به‌دست می‌آیند.

اما فقط به این دلیل که شکلات سفید از نظر فنی شکلات است به این معنی نیست که همه آن را به‌عنوان شکلات می‌شناسند. شکلات خارج از تعریف آشپزی خود، به‌دلایل مالیاتی و مقرراتی، تعاریف قانونی نیز دارد که در هر کشوری متفاوت است. در اتحادیهٔ اروپا، شکلات نباید کمتر از ۳۵ درصد مواد جامد کاکائوی خشک داشته باشد. در آمریکا، شکلات حاوی مواد جامد کاکائو به‌عنوان شکلات شیرین تعریف می‌شود، در حالی که شکلات سفید تعریف متمایز خود را دارد.

(سپهر برومندپور)

۹۷- گزینهٔ «۳»

ترجمهٔ جمله: «کدام‌یک از موارد زیر نقش جملهٔ زیرخط‌دار را در پاراگراف «۱» بهتر بیان می‌کند؟»

«موقعیتی خیالی را برای رد باور رایجی که پیش‌تر در همان پاراگراف ذکر شده است، توصیف می‌کند.»

(درک مطلب)

۹۸- گزینهٔ «۴»

(سپهر برومندپور)

ترجمهٔ جمله: «با توجه به متن، درست است که ...»

«پس از برداشت، دانه‌های کاکائو از غلاف‌ها بیرون کشیده شده، تخمیر و خشک می‌شوند.»

(درک مطلب)

۹۹- گزینهٔ «۲»

(سپهر برومندپور)

ترجمهٔ جمله: «کلمهٔ "such" در پاراگراف «۴» به چه چیزی اشاره دارد؟»

«"chocolate" (شکلات)»

(درک مطلب)

۱۰۰- گزینهٔ «۲»

(سپهر برومندپور)

ترجمهٔ جمله: «لحن نویسنده در این متن به بهترین وجه می‌تواند به‌صورت ... توصیف شود.»

«"educational" (آموزشی)»

(درک مطلب)

دفترچه پاسخ

آزمون ۲۷ خرداد ماه ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)



پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلاالی-امیر محمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-حمید عزیزاده-کامیار علییون-جهانبخش نیکنام	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-سیدمحمدرضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-سوگند روشنی-محمد صحت کار	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-بیبا خورشید-محمدعلی راست پیمان-مرتضی رحمان زاده-بهنام رستمی رامین شادلوئی-سعید طاهری بروجنی-مسعود قره خانی-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری-مصطفی واثقی-شادمان ویسی	فیزیک	
محمدرضا پورجاوید-یاسر راش-روزبه رضوانی-حمید ذبچی-امیرحسین طیبی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلاالی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	بهنام شاهنی حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش یلدا بشیری علی موسوی محبوبه بیگ محمدی
	ویراستار استاد: مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سمیه اسکندری	محمدرضا اصفهانی

گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی	گروه مستندسازی
میلاذ سیاوشی	حروفنگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کنون فرهنگي آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضیات

۱۰۱- گزینه «۱»

(عارل حسینی)

با توجه به مقدار باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر $x-1$ ، $p(1) = 1$ است.

$$\Rightarrow p(x) = (x-1)q(x) + 1 \quad (*)$$

قضیه تقسیم را برای تقسیم $p(x)$ بر $x^2 - 1$ نیز می‌نویسیم:

$$p(x) = (x-1)(x+1)q_1(x) - 1$$

با جای گذاری $x = -1$ در عبارت بالا داریم:

$$p(-1) = 0 - 1 \Rightarrow p(-1) = -1$$

حال باید باقی‌مانده تقسیم $q(x)$ بر $x+1$ یعنی مقدار $q(-1)$ را حساب

کنیم. در عبارت (*). $x = -1$ را جای گذاری می‌کنیم:

$$p(-1) = -2q(-1) + 1 = -1 \Rightarrow q(-1) = 1$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۰۲- گزینه «۳»

(عارل حسینی)

مجموع ۱۷ جمله اول دنباله برابر است با:

$$S_{17} = \frac{17}{2}(a_1 + a_{17}) = 17 \left(\frac{a_1 + a_{17}}{2} \right) = 17a_9 = 85$$

$$\Rightarrow a_9 = 5$$

پس در این دنباله $a_1 = -1$ و $a_9 = 5$ است.

$$\Rightarrow a_9 - a_1 = 8d = 6 \Rightarrow d = \frac{3}{4}$$

پس جمله عمومی این دنباله $a_n = a_1 + (n-1)d = \frac{3n-7}{4}$ است.

$$\Rightarrow a_{11} = \frac{33-7}{4} = \frac{26}{4} = \frac{13}{2}$$

(مسابان ۱- مبر و معارله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۰۳- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

شیب خط l برابر $\tan 45^\circ = 1$ است و این مقدار برابر شیب خط مماس بر

نمودار f در نقطه A است، یعنی $f'(x_A) = 1$.

$$f'(x) = \sqrt{x+1} + \frac{x}{2\sqrt{x+1}} = \frac{3x+2}{2\sqrt{x+1}}$$

$$f'(x_A) = \frac{3x_A+2}{2\sqrt{x_A+1}} = 1$$

$$\Rightarrow 3x_A + 2 = 2\sqrt{x_A+1} \xrightarrow{x_A > -\frac{2}{3}} 9x_A^2 + 12x_A + 4 = 4x_A + 4$$

$$\Rightarrow 9x_A^2 + 8x_A = x_A(9x_A + 8) = 0 \xrightarrow{x_A > -\frac{2}{3}} x_A = 0$$

$$\Rightarrow y_A = f(0) = 0$$

(مسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۱۰۴- گزینه «۴»

(کامیار علییون)

تابع داده شده f روی بازه‌ای که $f' \geq 0$ باشد، اکیداً صعودی است.

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

$$\Rightarrow f'(x) = -\frac{3x^2 - 8x - 3}{(x^2+1)^2} = -\frac{(3x+1)(x-3)}{(x^2+1)^2}$$

$$\xrightarrow{f \text{ اکیداً صعودی باشد}} f'(x) \geq 0 \Rightarrow (3x+1)(x-3) \leq 0$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} \leq x \leq 3$$

پس $a = -\frac{1}{3}$ و $b = 3$ و در نتیجه $3a + b = 2$ است.

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)



$$d = \frac{|-2+1|}{\sqrt{(1)^2 + (1)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسایان ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۵ تا ۶۷)

(عادل عسینی)

گزینه «۲» - ۱۰۷

برد تابع f بازه $(-\frac{1}{2}, +\infty)$ است و از آنجا که برد تابع $y = 2^{bx+1}$ ،

است $a = -\frac{1}{2}$ ، است $(0, +\infty)$.

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

نقطه $(-1, 0)$ روی این نمودار قرار دارد.

$$f(-1) = 2^{-b+1} - \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow 2^{-b+1} = \frac{1}{2} = 2^{-1}$$

$$\Rightarrow -b+1 = -1 \Rightarrow b = 2$$

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

معادله $f(x) = \frac{1}{2}$ را باید حل کنیم:

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

$$\Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۹)

(لاطم ابلالی)

گزینه «۴» - ۱۰۸

نقطه $(2, 1)$ روی هر دو نمودار f و f^{-1} قرار دارد. پس نقاط $(2, 1)$ و

$(1, 2)$ روی هر نمودار f و f^{-1} قرار دارند. داریم:

(کامیار علیون)

گزینه «۲» - ۱۰۵

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\cos^2(\pi x) + 3}} \cdot 2(2\cos(\pi x))(-\sin(\pi x)) \cdot \pi$$

$$= -\frac{\pi \sin 2\pi x}{\sqrt{2\cos^2 \pi x + 3}}$$

حال با جایگذاری $x = \frac{3}{4}$ داریم:

$$f'\left(\frac{3}{4}\right) = -\frac{\pi \sin \frac{3\pi}{2}}{\sqrt{2\cos^2 \frac{3\pi}{4} + 3}} = \frac{\pi}{\sqrt{2\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + 3}} = \frac{\pi}{2}$$

(مسایان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(ممیر علیزاده)

گزینه «۴» - ۱۰۶

ضابطه‌های تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - x - 2 & ; x < 0 \\ x^2 + 3x + 2 & ; x \geq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x - 2 & ; x < 0 \\ x + 2 & ; x \geq 0 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه‌ها، $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 1$ ، پس $y = 1$ مجانب افقی نمودار f

است. ریشه‌های مخرج نیز مجانب‌های قائم هستند، پس $x = -2$ تنها

مجانب قائم نمودار f است. دقت کنید که $x = -1$ در دامنه ضابطه دوم

قرار ندارد.

پس نقطه $(-2, 1)$ محل برخورد خطوط مجانب است. فاصله این نقطه از خط

$x + y = 0$ برابر است با:

۱۱۰- گزینه «۲»

(عادل عسینی)

برای پیوستگی حدود چپ و راست و مقدار تابع باید با هم برابر باشند:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\tan 2x}{\sqrt{2x+1}-1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin 2x}{\cos 2x} \times \frac{\sqrt{2x+1}+1}{\sqrt{2x+1}+1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2 \sin 2x}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4x}{2x} = 2 \end{aligned}$$

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(|2x^2 - \frac{1}{2}| + a \right) = a - 1$$

پیوستگی $\rightarrow a - 1 = 2 \Rightarrow a = 3$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۱۱- گزینه «۱»

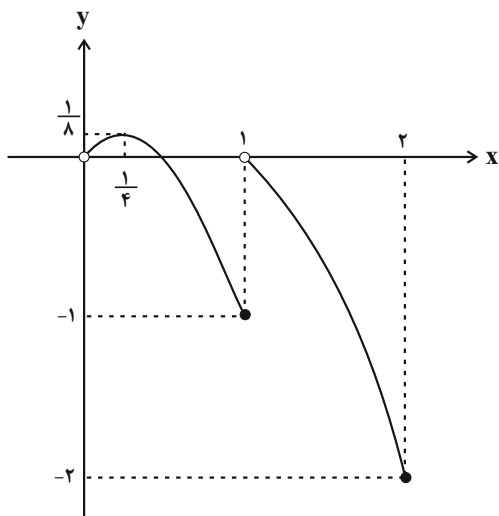
(عادل عسینی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} x - 2x^2 & ; 0 < x \leq 1 \\ x - x^2 & ; 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

سهمی‌های $y = -x^2 + x$ و $y = -2x^2 + x$ را در دامنه‌هایشان رسم

می‌کنیم تا نمودار تابع f حاصل شود.



$$\begin{aligned} f(2) = 1 &\Rightarrow \sqrt{\frac{b \times a^2}{1 - b \times a^2}} = 1 \Rightarrow ba^2 = 1 - ba^2 \\ &\Rightarrow ba^2 = \frac{1}{2} \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(1) = 2 &\Rightarrow \sqrt{\frac{ba}{1 - ba}} = 2 \Rightarrow ab = 4 - 4ab \\ &\Rightarrow ab = \frac{4}{5} \quad (2) \end{aligned}$$

با تقسیم (۱) بر (۲) داریم:

$$\frac{ba^2}{ab} = a = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{4}{5}} = \frac{5}{8} \Rightarrow b = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{5}{8}} = \frac{32}{25}$$

(مسئله ۱- تابع، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

۱۰۹- گزینه «۳»

(امیرمهدی باقری نصرآبادی)

با توجه به ویژگی $\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$ معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{\log_2 x}{\log_2 y} + \frac{\log_2 y}{\log_2 x} = -\frac{5}{2} \Rightarrow \log_y x + \log_x y = -\frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \log_y x + \frac{1}{\log_y x} = -\frac{5}{2}$$

با تغییر متغیر $\log_y x = t$ داریم:

$$t + \frac{1}{t} = \frac{t^2 + 1}{t} = -\frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow 2t^2 + 5t + 2 = (2t + 1)(t + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \log_y x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{y}} \text{ یا } x^2 y = 1 \\ t = \log_y x = -2 \Rightarrow x = \frac{1}{y^2} \text{ یا } xy^2 = 1 \end{cases}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

$$S' = \frac{1}{(\sqrt{-x_1+1})^2} + \frac{1}{(\sqrt{-x_2+1})^2}$$

$$= \frac{(\sqrt{-x_2+1})^2 + (\sqrt{-x_1+1})^2}{(\sqrt{-x_1+1})^2(\sqrt{-x_2+1})^2} = \frac{(\sqrt{-x_2+1})^2 + (\sqrt{-x_1+1})^2}{\gamma^2}$$

$$= \frac{-x_2 - x_1 + 2(\sqrt{-x_2+1} + \sqrt{-x_1+1}) + 2}{\gamma^2} = \frac{12 + 8 + 2}{\gamma^2} = \frac{22}{49}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \rightarrow x^2 - \frac{22}{49}x + \frac{1}{49} = 0 \Rightarrow 49x^2 - 22x + 1 = 0$$

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

(میانگش نیکنام)

گزینه «۲» - ۱۱۴

ابتدا دامنه تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \sqrt{(x+3)(x-1)(-x^2)(x+3)(x-1)}$$

$$= \sqrt{-x^2(x-1)^2(x+3)^2} \Rightarrow D_f = \{-3, 0, 1\}$$

حال برای دامنه تابع $f \circ g$ داریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid g(x) = \{-3, 0, 1\}\}$$

معادله‌های $g(x) = 1$ ، $g(x) = 0$ و $g(x) = -3$ به ترتیب ۱، ۳ و ۲

جواب حقیقی دارند، پس دامنه تابع $f \circ g$ شامل ۶ عدد حقیقی است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(کامیار علیون)

گزینه «۲» - ۱۱۵

در هر مرحله غلظت موجود $\frac{200-4}{200} = \frac{98}{100}$ مرحله قبل می‌شود. بنابراین

اگر غلظت اولیه C_0 باشد، غلظت در هر مرحله از رابطه

با توجه به نمودار، برد تابع بازه $\left[-2, \frac{1}{8}\right]$ است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

گزینه «۳» - ۱۱۲ (میانگش نیکنام)

$a = \sqrt[3]{2}$ را جای گذاری می‌کنیم و داریم:

$$\Rightarrow A = \frac{10}{-\sqrt[3]{2} + 2\sqrt[3]{2} + 1} = \frac{10}{\sqrt[3]{16} - \sqrt[3]{4} + 1} \times \frac{\sqrt[3]{4} + 1}{\sqrt[3]{4} + 1}$$

$$\Rightarrow A = \frac{10(\sqrt[3]{4} + 1)}{4 + 1} \Rightarrow A = 2\sqrt[3]{4} + 2$$

$$\Rightarrow (A - 2)^3 = (2\sqrt[3]{4})^3 = 32$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی: صفحه‌های ۵۰ تا ۶۰)

گزینه «۱» - ۱۱۳ (شاهین پروازی)

با توجه به معادله $x^2 + 12x + 4 = 0$ ، $x_1 + x_2 = -12$ و $S = x_1 + x_2 = -12$

$P = x_1 x_2 = 4$ پس $0 < x_2 < x_1$ ، پس به دنبال معادله‌ای با ریشه‌های

$$\frac{1}{(\sqrt{-x_2+1})^2} \text{ و } \frac{1}{(\sqrt{-x_1+1})^2} \text{ هستیم}$$

$$P' = \frac{1}{(\sqrt{-x_1+1})^2} \times \frac{1}{(\sqrt{-x_2+1})^2}$$

$$= \frac{1}{(\sqrt{x_1 x_2} + \sqrt{-x_1} + \sqrt{-x_2} + 1)^2}$$

با فرض $A = \sqrt{-x_1} + \sqrt{-x_2}$ ، داریم:

$$A^2 = -x_1 - x_2 + 2\sqrt{x_1 x_2} = -(S) + 2\sqrt{P} = 16 \xrightarrow{A>0} A = 4$$

$$\Rightarrow P' = \frac{1}{(4)^2} = \frac{1}{16}$$

(شاهین پروازی)

۱۱۷- گزینه «۳»

در یک همسایگی چپ $x = \frac{1}{2}$ ، $x = \frac{1}{2}$ و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \frac{\left| \left[\frac{2}{x^2} \right] - ax - 1 \right|}{2x^2 - 3x + 1} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \frac{\left| \lambda - \frac{a}{2} - 1 \right|}{(2x-1)(x-1)}$$

در این همسایگی، عبارت مخرج مثبت و حد آن برابر صفر است، پس برای

اینکه حاصل حد $+\infty$ شود، لازم است حد صورت نیز مثبت باشد:

$$\Rightarrow \left| \lambda - \frac{a}{2} \right| > 1 \Rightarrow \begin{cases} \lambda - \frac{a}{2} > 1 \Rightarrow a < 14 \\ \lambda - \frac{a}{2} < -1 \Rightarrow a > 18 \end{cases} \quad (1)$$

در یک همسایگی راست $x = \frac{1}{2}$ ، $x = \frac{1}{2}$ و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \frac{\left| \left[\frac{2}{x^2} \right] - ax - 1 \right|}{2x^2 - 3x + 1} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \frac{\left| \gamma - \frac{a}{2} - 1 \right|}{(2x-1)(x-1)}$$

در این همسایگی، عبارت مخرج منفی و حد آن صفر است، پس برای اینکه

حاصل حد $+\infty$ شود، لازم است حد صورت نیز منفی باشد:

$$\Rightarrow \left| \gamma - \frac{a}{2} \right| < 1 \Rightarrow -1 < \gamma - \frac{a}{2} < 1 \\ \Rightarrow 12 < a < 16 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) حدود a بازه $(12, 14)$ به دست می‌آید. پس با توجه به

گزینه‌ها، a می‌تواند برابر ۱۳ باشد.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر و بی‌نهایت، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۴)

(میانپوش نیکام)

۱۱۸- گزینه «۱»

طول نقاط اکسترمم، جواب‌های معادله $f'(x) = 0$ هستند:

$C(n) = C_0 \left(\frac{98}{100} \right)^n$ بدست می‌آید. حال کافی است غلظت اولیه نصف

گردد، بنابراین:

$$\frac{C_0}{2} = C_0 \times \left(\frac{98}{100} \right)^n \Rightarrow \left(\frac{98}{100} \right)^n = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow n = \log_{\frac{98}{100}} \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow n = \frac{\log \frac{1}{2}}{\log \frac{98}{100}} = \frac{\log 1 - \log 2}{\log 98 - \log 100} = \frac{0 - \log 2}{\log 2 + \log 49 - 2}$$

$$\Rightarrow n = \frac{-0.30}{0.30 + 2(0.84) - 2} = \frac{-0.30}{-0.02} = 15$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(میانپوش نیکام)

۱۱۶- گزینه «۴»

ابتدا تابع را به فرم ساده‌تر می‌نویسیم:

$$f(x) = a \cos^2 \frac{b\pi x}{2} + c = a \left(\frac{1 + \cos b\pi x}{2} \right) + c$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{a}{2} \cos b\pi x + \frac{a}{2} + c \Rightarrow \left| \frac{a}{2} \right| = \frac{\lambda - \gamma}{2} = 3 \Rightarrow |a| = 6$$

با توجه به این که در همسایگی راست صفر تابع صعودی است، پس

$$.a = -6$$

$$f(0) = a + c = -6 + c = 2 \Rightarrow c = 8$$

$$\frac{T}{2} = 4 \Rightarrow T = 8 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 8 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \min(a + b + c) = -6 - \frac{1}{4} + 8 = \frac{7}{4}$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

$$f''(x) = 12x^2 + 48x + 36 = 12(x^2 + 4x + 3) \\ = 12(x+1)(x+3)$$

$$f''(x) = 0 \Rightarrow x = -1, -3$$

جواب‌های معادله $f''(x) = 0$ طول نقاط عطف نمودار هستند، بنابراین نقاط

$(-1, 12)$ و $(-3, 28)$ عطف‌ها هستند که شیب خط گذرا از آن‌ها برابر

$$-\frac{12-28}{-1+3} = -8 \text{ است.}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

(عادل حسینی)

۱۲۰- گزینه «۴»

با استفاده از اتحادهای $\frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$ و $\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$

$$\sin 2x = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} \text{ داریم:}$$

$$\frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} - \frac{8 \tan x}{1 + \tan^2 x} = 9 \tan \left(x + \frac{\pi}{2} \right) = -9 \cot x = \frac{-9}{\tan x}$$

$$\Rightarrow \frac{10 \tan^2 x - 6 \tan x}{1 - \tan^2 x} = -\frac{9}{\tan x}$$

$$\Rightarrow 10 \tan^2 x - 6 \tan x = 9 \tan^2 x - 9$$

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

$$\Rightarrow \tan^2 x = 3 \Rightarrow \tan x = \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}; k \in \mathbb{Z}$$

جواب‌های بازه $\left(\frac{\pi}{2}, 2\pi \right)$ عبارتند از: $\frac{2\pi}{3}$ ، $\frac{4\pi}{3}$ و $\frac{5\pi}{3}$ که مجموع

$$\text{آن‌ها برابر } \frac{11\pi}{3} \text{ است.}$$

(مسئله ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

$$f'(x) = a \left(\frac{x^2 + 1 - 2x^2}{(x^2 + 1)^2} \right) = a \frac{1 - x^2}{(x^2 + 1)^2}$$

$$\frac{f'(x)=0}{\Rightarrow} 1 - x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

پس نقاط $\left(-1, -\frac{a}{2} \right)$ و $\left(1, \frac{a}{2} \right)$ اکسترم‌های نسبی نمودار f هستند،

فاصله این نقاط برابر است با:

$$d(a) = \sqrt{(1 - (-1))^2 + \left(\frac{a}{2} - \left(-\frac{a}{2} \right) \right)^2}$$

$$\Rightarrow d(a) = \sqrt{a^2 + 4}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر همان مشتق است:

$$d'(a) = \frac{a}{\sqrt{a^2 + 4}} \xrightarrow{a=1/5} d' = \frac{1/5}{\sqrt{6/25}} = \frac{1/5}{2/5} = \frac{3}{5}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

(ممید علیزاده)

۱۱۹- گزینه «۳»

شیب خطوط مماس بر نمودار f در دو نقطه برابر صفر است، پس معادله

$$f'(x) = 0 \text{ دو جواب حقیقی دارد.}$$

$$f'(x) = 4x^3 + 24x^2 + 4ax = 4x(x^2 + 6x + a) = 0$$

یک جواب این معادله $x = 0$ است، برای آنکه فقط یک جواب دیگر داشته

باشم، لازم است معادله $x^2 + 6x + a = 0$ نیز فقط یک جواب داشته باشد،

پس باید Δ عبارت درجه دوم برابر صفر باشد:

$$\Delta = 36 - 4a = 0 \Rightarrow a = 9$$

$$\Rightarrow f(x) = x^4 + 8x^3 + 18x^2 + 9x$$

$$f'(x) = 4x^3 + 24x^2 + 36x = 4x(x+3)^2$$

$$\left. \begin{aligned} MN &= \frac{AB+CD}{2} = 6 \\ EF &= \frac{CD-AB}{2} = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} CD = 9 \\ AB = 3 \end{cases}$$

از طرفی مثلث‌های OAB و OCD متشابه بوده و نسبت تشابه آن‌ها

همان نسبت دو ضلع متناظر یعنی $\frac{AB}{CD} = \frac{3}{9}$ می‌باشد. پس:

$$\frac{S_{\Delta OAB}}{S_{\Delta OCD}} = \left(\frac{AB}{CD}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ و ۴۵)

۱۲۳- گزینه «۴» (مهرردار ملونری)

طبق فرض، مجموع تعداد نقاط مرزی و تعداد نقاط درونی در این چندضلعی شبکه‌ای برابر ۹ است، یعنی:

$$b + i = 9$$

همچنین هر چندضلعی شبکه‌ای، حداقل ۳ نقطه مرزی دارد، یعنی $b \geq 3$ و در نتیجه $i \leq 6$.

مساحت این چندضلعی هم طبق رابطه پیک برابر $S = \frac{b}{2} - 1 + i$ می‌شود.

در این رابطه، b با ضریب $\frac{1}{2}$ و i با ضریب ۱ است، پس مساحت موقعی

حداکثر مقدار ممکن را می‌گیرد که b کمترین مقدار خود یعنی $b = 3$ و

نیز بیشترین مقدار خود یعنی $i = 6$ باشد، در نتیجه:

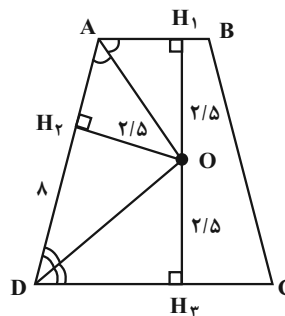
$$\max(S) = \frac{3}{2} - 1 + 6 = 6 \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱۲۴- گزینه «۲» (امد رضا فلاح)

$$AB = 8 \text{ و } \frac{OA}{OB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} OA = 2 \\ OB = 6 \end{cases}$$

۱۲۱- گزینه «۱» (مهرردار ملونری)



مطابق شکل، نیمسازهای داخلی زوایای A و D (مجاور ساق AD) در نقطه O متقاطع‌اند و داریم:

$$\begin{cases} \widehat{A} \text{ روی نیمساز } O : OH_1 = OH_2 \\ \widehat{D} \text{ روی نیمساز } O : OH_2 = OH_3 \end{cases} \Rightarrow OH_1 = OH_2 = OH_3 = \frac{5}{2}$$

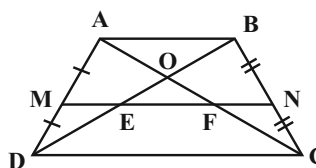
مساحت مثلث OAD برابر است با:

$$S_{OAD} = \frac{1}{2} OH_2 \times AD = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times 8 = 10$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلا: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۲۲- گزینه «۱» (امد رضا فلاح)

با توجه به آنکه M و N وسط دوساق است، مطابق شکل داریم:



$$\left. \begin{aligned} MF \parallel CD \text{ — تالس —} &\rightarrow \frac{MF}{CD} = \frac{AM}{AD} = \frac{1}{2} \Rightarrow MF = \frac{CD}{2} \\ FN \parallel AB \text{ — تالس —} &\rightarrow \frac{FN}{AB} = \frac{CN}{CB} = \frac{1}{2} \Rightarrow FN = \frac{AB}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{AB+CD}{2}$$

به روش مشابه می‌توان ثابت کرد:

$$EF = \frac{CD-AB}{2}$$

طبق فرض:

$$\begin{cases} ADEF : \widehat{A}_1 = \widehat{F}_1 \\ BCEF : \widehat{B}_1 = \widehat{F}_2 \end{cases} \xrightarrow{\widehat{B}_1 = \widehat{A}_1 = \frac{DC}{2}} \widehat{F}_1 = \widehat{F}_2 = \frac{DC}{2}$$

پس $D\widehat{F}C = 2\widehat{F}_1 = DC$ و باید اندازه کمان CD را بدست آوریم. حال

از فرض دیگر سؤال استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \widehat{A} = \frac{DC + BC}{2} = 50^\circ \\ \widehat{B} = \frac{AD + DC}{2} = 75^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{A} + \widehat{B} = \frac{AD + DC + BC}{2} + \frac{DC}{2}$$

$$\Rightarrow 50^\circ + 75^\circ = \frac{180^\circ}{2} + \frac{DC}{2} \Rightarrow DC = 70^\circ$$

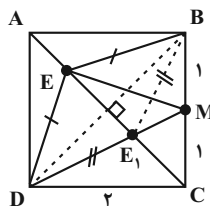
در نتیجه،

$$D\widehat{F}C = 70^\circ$$

(هنر سه ۲- دایره، صفحه‌های ۱۳ و ۲۷)

(مهرراز ملونری)

۱۲۶- گزینه «۳»



می‌دانیم در هر مربع، قطرها هم‌اندازه و عمود منصف یکدیگرند. پس مطابق

شکل، قرینه B نسبت به قطر AC رأس D است و داریم:

$$BE = DE$$

پس مینیمم طول خط شکسته BEM به ازای نقطه برخورد DM با قطر

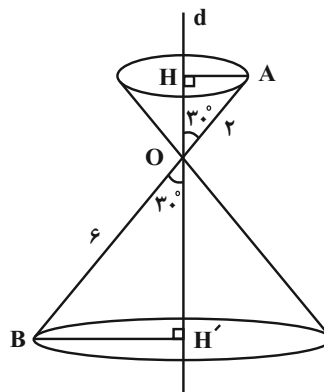
AC (نقطه E_1) به دست می‌آید، یعنی:

$$\begin{cases} \min(BE + EM) = BE_1 + E_1M = DE_1 + E_1M = DM \\ \triangle DCM : DM = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \end{cases}$$

در نتیجه کمترین مقدار محیط مثلث BEM برابر می‌شود با:

$$DM + BM = \sqrt{5} + 1$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها، صفحه ۵۴)



شکل حاصل دو مخروط می‌شود که رأس آن‌ها می‌باشد:

$$\triangle OAH \xrightarrow[\begin{matrix} O=30^\circ \\ H=90^\circ \end{matrix}]{\begin{matrix} AH = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \\ OH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3} \end{matrix}}$$

$$\triangle OBH' \xrightarrow[\begin{matrix} O=30^\circ \\ H'=90^\circ \end{matrix}]{\begin{matrix} BH' = \frac{1}{2} \times 6 = 3 \\ OH' = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \end{matrix}}$$

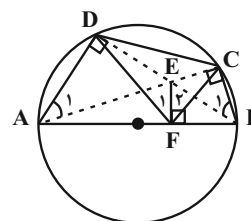
حجم شکل حاصل برابر است با:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} \pi (AH)^2 \times OH + \frac{1}{3} \pi (BH')^2 \times OH' \\ &= \frac{1}{3} \pi (1)^2 \times \sqrt{3} + \frac{1}{3} \pi (3)^2 \times 3\sqrt{3} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{3} \pi + 9\pi\sqrt{3} = \frac{28\pi\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

(هنر سه ۱- توابع فضاوی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(مهرراز ملونری)

۱۲۵- گزینه «۲»



مطابق شکل، چون AB قطر دایره است، پس: $\widehat{ADB} = \widehat{ACB} = 90^\circ$

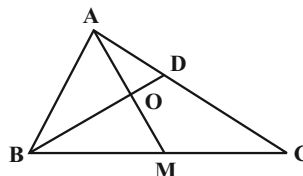
در نتیجه هر کدام از چهارضلعی‌های $ADEF$ و $BCEF$ محاطی‌اند و برای

زوایای \widehat{F}_1 و \widehat{F}_2 داریم:

۱۲۷- گزینه «۲»

(غریزانة ناکپاش)

طبق قضیه میانه‌ها در مثلث ABC داریم:



$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 5^2 + 7^2 = 2AM^2 + \frac{8^2}{2}$$

$$\Rightarrow 2AM^2 = 42 \Rightarrow AM^2 = 21 \Rightarrow AM = \sqrt{21}$$

طبق قضیه نیمسازها در مثلث ABM داریم:

$$\frac{AO}{OM} = \frac{AB}{BM} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AO}{AM} = \frac{AB}{AB+BM}$$

$$\Rightarrow \frac{AO}{\sqrt{21}} = \frac{5}{9} \Rightarrow AO = \frac{5\sqrt{21}}{9} \text{ و } OM = \frac{4\sqrt{21}}{9}$$

طبق رابطه طول نیمساز داخلی در مثلث ABM داریم:

$$BO^2 = BA \times BM - AO \times OM = 5 \times 4 - \frac{5\sqrt{21}}{9} \times \frac{4\sqrt{21}}{9}$$

$$= 20 - \frac{20 \times 21}{81} = \frac{20 \times 81 - 20 \times 21}{81} = \frac{20 \times 60}{81} = \frac{400 \times 3}{81}$$

$$\Rightarrow BO = \frac{20}{9} \sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

۱۲۸- گزینه «۳»

(سوکندر روشنی)

$$\begin{cases} 2mx + 2y = n+1 \\ 2x + 2my = n+1 \end{cases} \xrightarrow{\text{فاند جواب}} \frac{2m}{2} = \frac{2}{2m} \neq \frac{n+1}{n+1}$$

از دو رابطه اول نتیجه می‌گیریم: $m = \pm 1$ که $m^2 = 1$ که $m = 1$ غیرقابل قبول است زیرا در شرط آخر صدق نمی‌کند ولی $m = -1$ را می‌توانیم بپذیریم.

$$\begin{cases} 3x + my = 0 \\ 3x + y = 3 \end{cases} \xrightarrow{m=-1} \begin{cases} 3x - y = 0 \\ 3x + y = 3 \end{cases}$$

همانطور که مشخص است $\frac{3}{3} \neq \frac{-1}{1}$ است و دستگاه یک جواب منحصر به

فرد دارد.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

۱۲۹- گزینه «۳»

(سوکندر روشنی)

ابتدا ماتریس A را به صورت $A = \begin{bmatrix} 2|A| & 0 & 0 \\ 0 & 2|A| & 0 \\ 0 & 0 & 2|A| \end{bmatrix}$ تعریف می‌کنیم و سپس از طرفین رابطه دترمینان می‌گیریم:

$$|A| = 8|A|^3 \Rightarrow 8|A|^3 - |A| = 0 \Rightarrow |A|(|A|^2 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |A| = 0 \\ 8|A|^2 - 1 = 0 \Rightarrow |A|^2 = \frac{1}{8} \end{cases}$$

بنابراین عبارت خواسته شده در صورت سؤال برابر است با:

$$\frac{|A|}{||A||} = \frac{1}{|A|^3} |A| = \frac{1}{|A|^2} = \frac{1}{\frac{1}{8}} = 8$$

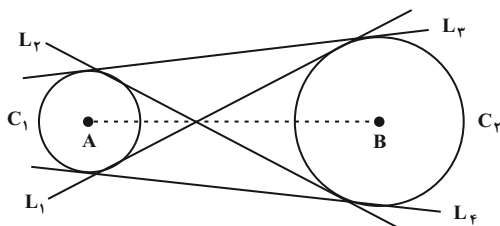
تذکر: $|A| = 0$ غیرقابل قبول است چون در این صورت ماتریس A وارون‌پذیر خواهد بود.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۱۳۰- گزینه «۴»

(سوکندر روشنی)

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۳ سانتی‌متر باشند، دایره‌ای است به مرکز A و شعاع ۳ سانتی‌متر و مکان هندسی نقاطی از صفحه که از نقطه B به فاصله ۵ سانتی‌متر باشند، دایره‌ای است به مرکز B و شعاع ۵ سانتی‌متر و از آنجایی که طول خط‌المركزین دو دایره یا همان AB برابر ۱۲ است در نتیجه $d > R + R'$ و دو دایره متخارج هستند. مماس مشترک‌های داخلی و خارجی دو دایره خطوط مطلوب سؤال هستند و می‌دانیم ۲ دایره متخارج، ۴ مماس مشترک داخلی و خارجی دارد.

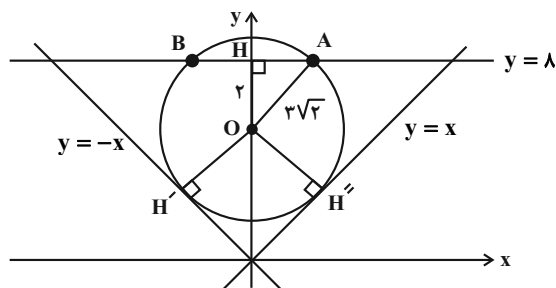


(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۳۱- گزینه ۲»

(سوکنر روشنی)

دایره‌ای که بر نیمسازهای ناحیه اول و دوم مماس است شکلی به صورت زیر دارد که مرکز آن روی محور y ها قرار می‌گیرد.



بنابراین مرکز را به صورت $O(0, \beta)$ در نظر می‌گیریم و چون خطوط $y = -x$ و $y = x$ بر دایره مماس هستند، فاصله مرکز از هر یک از این

دو خط، برابر شعاع یا همان $3\sqrt{2}$ است. $(OH' = OH'')$

$$OH = \frac{|\beta - 0|}{\sqrt{1+1}} = \frac{|\beta|}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow |\beta| = 6 \Rightarrow \beta = \pm 6$$

که با توجه به شکل $\beta = 6$ قابل قبول است و مرکز $O(0, 6)$ است.

بنابراین معادله دایره مفروض $x^2 + (y - 6)^2 = 18$ است که فاصله مرکز آن از خط $y = 8$ برابر ۲ است، بنابراین:

$$AH^2 + 4 = 18 \Rightarrow AH = \sqrt{14}$$

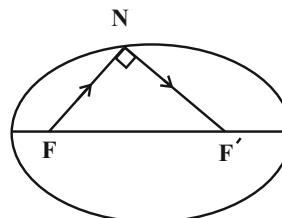
$$\Rightarrow AB = 2AH = 2\sqrt{14}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

۱۳۲- گزینه ۲»

(سوکنر روشنی)

اگر پرتوی نوری را از کانون یک بیضی به آن بتابانیم، بازتاب آن از کانون دیگر عبور می‌کند، بنابراین نقطه M همان F' است.



می‌دانیم در هر بیضی $NF + NF' = 2a$ است و همچنین با توجه به زاویه $\hat{N} = 90^\circ$ می‌توانیم از قضیه فیثاغورس استفاده کنیم:

$$NF + NF' = 2a \xrightarrow{\text{طرفین بتوان ۲}} NF^2 + NF'^2 + 2NF \cdot NF' = 4a^2$$

$$\xrightarrow{\text{مثلث } \triangle FNF' \text{ قائم‌الزاویه است}} FF'^2 + 2NF \times NF' = 4a^2$$

$$NF^2 + NF'^2 = FF'^2$$

می‌دانیم FF' همان فاصله کانونی یا $2c$ است، بنابراین به جای FF'^2 می‌توانیم $4c^2$ قرار بدهیم.

$$4c^2 + 2NF \times NF' = 4a^2 \xrightarrow{+2}$$

$$NF \times NF' = 2a^2 - 2c^2 = 2(a^2 - c^2) = 2b^2$$

از طرفی مساحت مثلث قائم‌الزاویه برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} NF \times NF' = \frac{1}{2} \times 2b^2 = b^2$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

۱۳۳- گزینه ۴»

(سوکنر روشنی)

سهمی $y^2 = -2x$ افقی است با رأس $S(0, 0)$ که دهانه آن رو به سمت

چپ باز می‌شود و فاصله کانونی آن برابر $a = \frac{1}{4}$ است. پس کانون

$$F\left(-\frac{1}{4}, 0\right) \text{ و خط هادی } x = \frac{1}{4} \text{ است.}$$

معادله خط گذرنده از کانون و با شیب ۴ برابر است با:

$$y - 0 = 4\left(x + \frac{1}{4}\right) \Rightarrow y = 4x + 1$$

حال این خط را با خط هادی تقاطع می‌دهیم:

$$\begin{cases} y = 4x + 1 \\ x = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow y = 4\left(\frac{1}{4}\right) + 1 = 2 \Rightarrow A\left(\frac{1}{4}, 2\right)$$

$$OA = \sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2 + 2^2} = \frac{\sqrt{65}}{4}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۳۴- گزینه ۱»

(امیرمسین ابومصوب)

ضلع سوم مثلثی که روی دو بردار \vec{a} و \vec{b} ساخته می‌شود، تفاضل این دو

بردار یعنی بردار $\vec{a} - \vec{b}$ یا $\vec{b} - \vec{a}$ است. داریم:

$$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = (3, -1, 2) - (1, 1, -2) = (2, -2, 4)$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{3^2 + (-1)^2 + 2^2} = \sqrt{14}$$

$$V_p = |-2\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 4 |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 4 \times 6 = 24$$

(هنر سه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(امیرمسین ابومحبوب)

گزینه «۱» - ۱۳۶

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$\begin{aligned} & [\sim (p \Rightarrow q) \vee q] \vee [(q \Rightarrow p) \wedge \sim p] \\ \equiv & [\sim (q \vee \sim p) \vee q] \vee [(p \vee \sim q) \wedge \sim p] \\ \equiv & [(\sim q \wedge p) \vee q] \vee \underbrace{[(p \wedge \sim p) \vee (\sim q \wedge \sim p)]}_F \\ \equiv & \underbrace{[(\sim q \vee q) \wedge (p \vee q)]}_T \vee (\sim q \wedge \sim p) \\ \equiv & (p \vee q) \vee \sim (p \vee q) \equiv T \end{aligned}$$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

(سولندر روشنی)

گزینه «۳» - ۱۳۷

می‌خواهیم ۳ عدد، ۱، ۳ و ۵ در ۳ زیرمجموعه مختلف قرار داشته باشند. بنابراین حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:

الف) افزایش شامل ۳ زیرمجموعه باشد. در این صورت اعداد ۲ و ۴ می‌توانند در هر کدام از ۳ زیرمجموعه $\{1\}$ ، $\{3\}$ یا $\{5\}$ قرار گیرند، پس برای هر کدام ۳ حالت وجود دارد و تعداد افزایشها در این حالت برابر $3 \times 3 = 9$ است.

ب) افزایش شامل ۴ زیرمجموعه باشد. در این صورت ممکن است اعداد ۱، ۳ و ۵ در ۳ زیرمجموعه تک عضوی قرار گرفته و زیرمجموعه دیگر به صورت $\{2, 4\}$ باشد و یا اینکه یکی از اعداد ۲ یا ۴ در یک زیرمجموعه تک عضوی قرار گرفته و دیگری در یکی از ۳ زیرمجموعه $\{1\}$ ، $\{3\}$ یا $\{5\}$ باشند که تعداد این حالت برابر $2 \times 3 = 6$ است و در نتیجه در مجموع ۷ افزایش مختلف با شرایط (ب) وجود دارد.

پ) افزایش شامل ۵ زیرمجموعه تک عضوی باشد که فقط یک حالت برای آن وجود دارد.

$$9 + 7 + 1 = 17$$

تعداد کل افزایشها برابر است با:

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه ۲۱)

$$|\vec{b}| = \sqrt{1^2 + 1^2 + (-2)^2} = \sqrt{6}$$

$$|\vec{c}| = \sqrt{2^2 + (-2)^2 + 4^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

اگر زاویه مقابل به بردار \vec{a} در این مثلث را با α نمایش دهیم، آن‌گاه طبق قضیه کسینوس‌ها در این مثلث داریم:

$$\begin{aligned} |\vec{a}|^2 &= |\vec{b}|^2 + |\vec{c}|^2 - 2|\vec{b}||\vec{c}|\cos\alpha \\ \Rightarrow 14 &= 6 + 24 - 2\sqrt{6} \times 2\sqrt{6}\cos\alpha \Rightarrow 24\cos\alpha = 16 \\ \Rightarrow \cos\alpha &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$

تذکر: می‌توان کسینوس زاویه α را به کمک ضرب داخلی دو بردار \vec{b} و \vec{c} محاسبه کرد. در این صورت داریم:

$$|\cos\alpha| = \left| \frac{\vec{b} \cdot \vec{c}}{|\vec{b}||\vec{c}|} \right|$$

چون اندازه بردار \vec{c} بزرگ‌تر از اندازه بردار \vec{a} است، پس زاویه روبه‌رو به بردار \vec{a} (زاویه α) قطعاً حاده بوده و کسینوس آن مثبت است.

(هنر سه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

(امیرمسین ابومحبوب)

گزینه «۳» - ۱۳۵

حجم متوازی‌السطوح ساخته شده روی سه بردار \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} برابر $|V| = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})|$ است. از طرفی $|\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| = |\vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b})|$. پس برای متوازی‌السطوح ساخته شده روی بردارهای \vec{a} ، \vec{b} و $\vec{a} \times \vec{b}$ داریم:

$$V_1 = |(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{a} \times \vec{b})| = |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 6$$

بردارهای $\vec{u} = \vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{v} = \vec{a} - \vec{b}$ قطره‌های متوازی‌الاضلاع ساخته شده روی بردارهای \vec{a} و \vec{b} هستند، بنابراین حجم متوازی‌السطوح بنا شده روی بردارهای \vec{u} ، \vec{v} و $\vec{u} \times \vec{v}$ برابر است با:

$$V_p = |(\vec{u} \times \vec{v}) \cdot (\vec{u} \times \vec{v})| = |\vec{u} \times \vec{v}|^2$$

با ساده کردن حاصل $\vec{u} \times \vec{v}$ داریم:

$$\begin{aligned} \vec{u} \times \vec{v} &= (\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b}) = \underbrace{\vec{a} \times \vec{a}}_0 - \vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{a} - \underbrace{\vec{b} \times \vec{b}}_0 \\ &= -\vec{a} \times \vec{b} - \vec{a} \times \vec{b} = -2\vec{a} \times \vec{b} \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حداقل یک دختر} \rightarrow \frac{2}{10} \text{ بدون فرزند} \\ \text{حداقل یک دختر} \rightarrow \frac{3}{10} \text{ یک فرزند} \\ \text{حداقل یک دختر} \rightarrow 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3}{4} \text{ دو فرزند} \\ \text{حداقل یک دختر} \rightarrow 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{7}{8} \text{ سه فرزند} \end{array} \right.$$

حال طبق قانون بیز، احتمال آنکه خانواده‌ای که حداقل یک دختر دارد، دارای ۳ فرزند باشد، برابر است با:

$$P = \frac{\frac{1}{10} \times \frac{7}{8}}{\frac{3}{10} \times \frac{1}{2} + \frac{4}{10} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{10} \times \frac{7}{8}} = \frac{\frac{7}{80}}{\frac{12 + 24 + 7}{80}} = \frac{7}{43}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۴۱- گزینه «۳» (سیرمهر رضا حسینی فردر)

فرض کنید سطح زیر کشت گندم در استان C را برحسب هزار هکتار با x نمایش دهیم.

در این صورت سطح زیر کشت گندم در دو استان D و E به ترتیب برابر $x-6$ و $x+12$ است و با توجه به مجموع فراوانی‌ها داریم:

$$\begin{aligned} 41 + 15 + x + x - 6 + x + 12 + 28 &= 118 \\ \Rightarrow 3x &= 90 \Rightarrow x = 30 \\ E \text{ زاویه مرکزی} &= \frac{30 + 12}{180} \times 360^\circ = 84^\circ \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

۱۴۲- گزینه «۱» (سوکندر روشنی)

با توجه به قضیه تقسیم داریم:

$$\begin{aligned} 75 &= nq + r \xrightarrow{q=r^2} 75 = nr^2 + r \quad (r < n) \\ \Rightarrow 75 &= r(nr + 1) = 1 \times 75 = 3 \times 25 = 5 \times 15 \end{aligned}$$

حالت اول:

۱۳۸- گزینه «۴» (امیر حسین ابومصوب)

اگر A و B دو پیشامد مستقل از یکدیگر باشند، آن‌گاه A و B' نیز مستقل از یکدیگرند و در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} P(A \cup B') &= P(A) + P(B') - P(A)P(B') \\ \Rightarrow 0/9 &= P(A) \underbrace{(1 - P(B'))}_{P(B)} + P(B') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 0/9 &= \underbrace{P(A \cap B)}_{0/1} + P(B') \Rightarrow P(B') = 0/8 \\ \Rightarrow P(B) &= 0/2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(A \cap B) &= P(A)P(B) \Rightarrow 0/1 = P(A) \times 0/2 \\ \Rightarrow P(A) &= 0/5 \end{aligned}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/5 - 0/1 = 0/4$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۱۳۹- گزینه «۴» (علی منصف شکری)

تاس اول می‌تواند یکی از اعداد {۱, ۴, ۶} و تاس دوم می‌تواند یکی از اعداد {۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶} بیاید پس $n(S) = 3 \times 6 = 18$ است. از طرفی حالات مطلوب عبارتند از:

$$\begin{aligned} A &= \{(1, 3), (4, 4), (6, 2), (6, 6)\} \\ \Rightarrow P(A) &= \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۴۰- گزینه «۴» (امیر حسین ابومصوب)

پیشامد داشتن حداقل یک دختر، متمم پیشامد آن است که خانواده فاقد دختر باشد. ابتدا نمودار درختی را برحسب تعداد فرزندان خانواده‌ها رسم می‌کنیم.

$$2b - 18 \equiv 5 \Rightarrow 2b \equiv 23 \equiv 12 \xrightarrow{+3} b \equiv 4 \pmod{(2,11)=1}$$

بنابراین تنها مقدار قابل قبول برای b ، برابر ۴ بوده و عدد مورد نظر به صورت

۹۴۹۴۵۴ خواهد بود که باقی مانده تقسیم آن بر ۹، برابر است با:

$$949454 \equiv 9 + 4 + 9 + 4 + 5 + 4 \equiv 27 + 8 \equiv 8 \pmod{9}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۴۵ - گزینه «۲» (ممر صحت کار)

شرط وجود جواب صحیح برای معادله سیاله $ax + by = c$ آن است که

$c | (a, b)$ بنابراین:

$$(91, 104) = (7 \times 13, 8 \times 13) = 13$$

$$\Rightarrow 13 | 17n - 5 \Rightarrow 17n - 5 \equiv 0 \Rightarrow 17n \equiv 5 \pmod{13}$$

$$\Rightarrow 4n \equiv -8 \xrightarrow{+4} n \equiv -2 \Rightarrow n = 13k - 2 \pmod{(4,13)=1}$$

بزرگ‌ترین عدد دو رقمی ممکن به ازای $k = 7$ برابر ۸۹ است. ۸۹ عددی

اول است و فقط بر اعداد طبیعی ۱ و ۸۹ بخشپذیر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۱۴۶ - گزینه «۲» (ممر صحت کار)

تعداد دوره‌های به طول p (شامل همه رأس‌ها) در گراف K_p برابر با

$$\frac{(p-1)!}{2} \text{ است، بنابراین:}$$

$$\frac{(p-1)!}{2} = 12 \Rightarrow (p-1)! = 24 \Rightarrow p-1 = 4 \Rightarrow p = 5$$

$$K_5 \text{ تعداد دوره‌های به طول ۳ در گراف } = \binom{5}{3} \times 1 = 10$$

$$K_5 \text{ تعداد دوره‌های به طول ۴ در گراف } = \binom{5}{4} \times 2 = 5 \times 3 = 15$$

پس تعداد دوره‌های با طول حداکثر ۴ برابر است با:

$$10 + 15 = 25$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه ۳۸)

$$\begin{cases} r = 1 \\ nr + 1 = 75 \end{cases} \xrightarrow{r=1} n + 1 = 75 \Rightarrow n = 74$$

حالت دوم:

$$\begin{cases} r = 3 \\ nr + 1 = 25 \end{cases} \xrightarrow{r=3} 3n + 1 = 25 \Rightarrow n = 8$$

حالت سوم:

$$\begin{cases} r = 5 \\ nr + 1 = 15 \end{cases} \xrightarrow{r=5} 5n + 1 = 15 \Rightarrow n = \frac{14}{5}$$

بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای n ، برابر $74 + 8 = 82$ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۴۳ - گزینه «۳» (سیرممبرضا حسینی فرز)

$$4^3 = 64 = 5 \times 13 - 1 \Rightarrow 4^3 \equiv -1 \pmod{67} \text{ بتوان } 4^{1401} \equiv -1$$

$$\Rightarrow 4^{1401} + a \equiv a - 1 \equiv 0 \Rightarrow a \equiv 1 \Rightarrow a = 13k + 1 (k \in \mathbb{Z})$$

بزرگ‌ترین مقدار دو رقمی برای a ، به ازای $k = 7$ به دست می‌آید که

برابر $a = 92$ است.

برای محاسبه رقم یکان عدد a^a داریم:

$$92^{92} \equiv 2^{92} \equiv (2^4)^{23} \equiv 16^{23} \equiv 6^{23} \equiv 6^2 \equiv 36 \pmod{10}$$

تذکر: رقم یکان عدد $(n \in \mathbb{N}) 6^n$ همواره برابر ۶ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۱۴۴ - گزینه «۴» (سیرممبرضا حسینی فرز)

عدد مورد نظر مضرب ۱۱ است، بنابراین داریم:

$$ababab \equiv 0 \Rightarrow b - 5 + b - a + b - a \equiv 0 \Rightarrow 3b - 2a \equiv 5$$

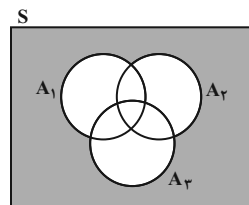
چون به دنبال بزرگ‌ترین عدد شش‌رقمی با رقم داده شده هستیم، پس a را

برابر ۹ در نظر می‌گیریم. در این صورت داریم:

۱۴۷- گزینه «۲»

(ممر صدت کار)

به دنبال تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 7$ هستیم، به گونه‌ای که هیچ‌یک از مقادیر x_1 ، x_2 و x_3 برابر ۱ نباشد.



$$A_i = \{(x_1, x_2, x_3) : x_1 + x_2 + x_3 = 7, x_i = 1\}$$

تعداد جواب‌های مطلوب $|S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3|$

$$|S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3| = \binom{9}{2} - \left[\binom{7}{1} + \binom{7}{1} + \binom{7}{1} - 1 - 1 - 1 + 0 \right]$$

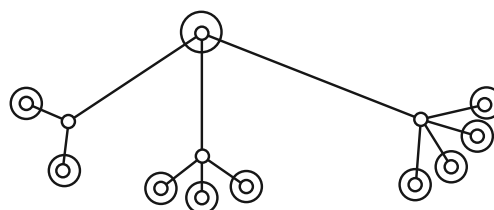
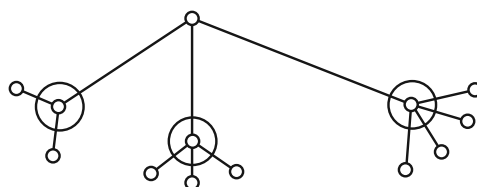
$$= 36 - 18 = 18$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۱۴۸- گزینه «۴»

(ممر صدت کار)

مطابق شکل کمترین تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمال (عدد احاطه‌گری) برابر ۳ و بیشترین تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمال برابر ۱۰ است.



$$\Rightarrow 10 - 3 = 7$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۳ تا ۵۴)

۱۴۹- گزینه «۴»

(انجمن خاصه‌نار)

تعداد کل جواب‌های صحیح و نامنفی معادله برابر است با:

$$n(S) = \binom{8+3-1}{3-1} = \binom{10}{2} = 45$$

با در نظر گرفتن شروط $x_1 \geq 2$ و $x_2 \geq 2$ داریم:

$$x_1 \geq 2 \Rightarrow x_1 = y_1 + 2$$

$$x_2 \geq 2 \Rightarrow x_2 = y_2 + 2$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 8 \Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 = 4$$

$$n(A) = \binom{4+3-1}{3-1} = \binom{6}{2} = 15$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۵۰- گزینه «۲»

(علی منصف‌شکری)

با توجه به اطلاعات داده شده، سایر خانه‌های مربع لاتین باید به صورت زیر پر شود، (به جز ۴ مربع باقی‌مانده که ۲ راه متفاوت برای پر کردن آن‌ها وجود دارد).

b	c	d	a
d	a	b	c
a		c	
c		a	

 \Rightarrow

b	c	d	a
d	a	b	c
a	b	c	d
c	d	a	b

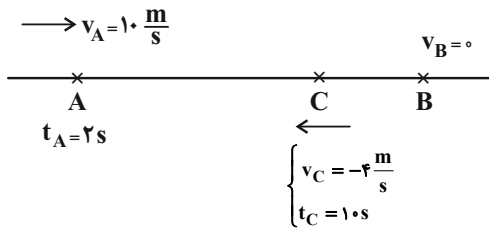
b	c	d	a
d	a	b	c
a	d	c	b
c	b	a	d

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

فیزیک

گزینه ۳» ۱۵۳

(سیر علی میرنوری)



با استفاده از معادله مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{v_2 + v_1}{2}\right)\Delta t \Rightarrow AC = \left(\frac{v_C + v_A}{2}\right)\Delta t$$

$$\Rightarrow AC = \left(\frac{-4 + 10}{2}\right) \times 8 \Rightarrow AC = 24 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۳» ۱۵۴

(مسعود قره‌فانی)

با در نظر گرفتن محل رها کردن سنگ به عنوان مبدأ حرکت و جهت مثبت به سمت پایین، اگر کل زمان سقوط سنگ t ثانیه فرض شود، داریم:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \begin{cases} H = \frac{1}{2}gt^2 \\ H - 80 = \frac{1}{2}g(t-2)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{1}{2}g(4t - 4) \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

بنابراین ارتفاع برج برابر است با:

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{t=5} H = \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = 125 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

گزینه ۱» ۱۵۵

(مسعود قره‌فانی)

با توجه به این که شتاب جسم در حالت اول، دو برابر شتاب در حالت دوم است، با توجه به ثابت بودن جرم جسم، می‌توان گفت نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول، دو برابر نیروی خالص وارد بر جسم در حالت دوم است. پس می‌توان گفت ابتدا نیروی ۱۲ نیوتونی حذف شده و سپس نیروی ۹ نیوتونی. وقتی نیروی ۱۲ نیوتونی حذف می‌شود، اندازه‌ی برابری نیروهای وارد بر جسم برابر با همان ۱۲ نیوتون می‌شود، زیرا برابری نیروی ۹ و ۹ نیوتونی معادل ۱۲ نیوتون بوده که توانسته‌اند آن را خنثی کنند. با حذف نیروی ۹ نیوتونی نیز تنها نیروی ۶ نیوتونی بر جسم اثر می‌کند و داریم:

$$a_1 = \frac{F_{\text{net}}}{m} \Rightarrow m = \frac{F_{\text{net}}}{a_1} = \frac{12}{2} = 6 \text{ kg}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

گزینه ۴» ۱۵۱

(علیرضا کونه)

چون نمودار مکان - زمان حرکت بر روی خط راست به صورت یک سهمی است، بنابراین شتاب حرکت ثابت است. از طرفی شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه برابر با سرعت متحرک است. بنابراین با استفاده از

$$\text{رابطه } \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \text{ می‌توان نوشت:}$$

$$x_2 - x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow 80 - 20 = \frac{1}{2}a \times (2)^2 + 3 \times (2)$$

$$\Rightarrow a = 27 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

گزینه ۱» ۱۵۲

(سعید طاهری بروهنی)

روش اول: مکان اولیه متحرک A را به عنوان مبدأ مکان در نظر گرفته و معادله حرکت دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0,A} \Rightarrow x_A = 10t$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \Rightarrow x_B = -12t + x_{0,B}$$

طبق صورت سؤال، فاصله دو متحرک دو بار برابر با ۳۰ km می‌شود. یک بار قبل از رسیدن دو متحرک به یکدیگر و بار دیگر بعد از عبور دو متحرک از یکدیگر. بنابراین در مرتبه دوم داریم:

$$x_A - x_B = 30 \Rightarrow 10t - (-12t + x_{0,B}) = 30$$

$$\Rightarrow 22t = 30 + x_{0,B} \xrightarrow{t=\Delta h} x_{0,B} = 80 \text{ km}$$

حال لحظه‌ای را که متحرک B به مکان اولیه متحرک A می‌رسد، محاسبه می‌کنیم:

$$x_B = -12t + 80 \xrightarrow{x_B=0} t = \frac{2}{3} \text{ h}$$

روش دوم: از آنجا که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند،

بنابراین سرعت نسبی‌شان برابر با $\frac{\text{km}}{\text{h}} = 120 + 100 = 220$ است. از طرفی بعد از نیم ساعت برای دومین بار فاصله دو متحرک به ۳۰ km رسیده است، پس دو متحرک در مدت نیم‌ساعت ۳۰ کیلومتر بیشتر از فاصله اولیه‌شان (d) پیموده‌اند:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = 30 + d = v \times \Delta t \Rightarrow 30 + d = 220 \times 0.5$$

$$\Rightarrow d = 80 \text{ km}$$

حال فقط لازم است مدتی را پیدا کنیم که متحرک B این ۸۰ کیلومتر

$$\Delta t = \frac{d}{v_B} = \frac{80}{120} = \frac{2}{3} \text{ h}$$

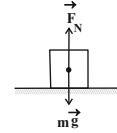
را طی کرده:

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

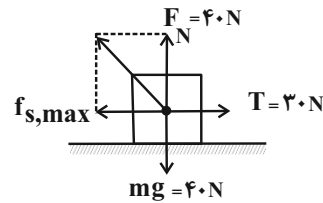
۱۵۶- گزینه «۴»

(معمری راست پیمان)

وقتی کشش نخ صفر است، نیرویی که سطح تماس به جسم وارد می‌کند (نیروی عمودی سطح)، با اندازه نیروی وزن برابر است: $F_N = mg = 40\text{ N}$



وقتی کشش نخ به 30 N می‌رسد، نیرویی که تکیه‌گاه وارد می‌کند بیشینه است و در این حالت جسم در آستانه حرکت قرار دارد. بنابراین اندازه نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه ($f_{s,max}$) برابر با 30 N است.



$$f_{s,max} = \mu_s F_N$$

$$\Rightarrow 30 = \mu_s \times 40 \Rightarrow \mu_s = 0.75$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۱۵۷- گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

اگر بردار شتاب حرکت جسم رو به پایین باشد، باسکول عددی کمتر از W نشان می‌دهد.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) آسانسور از حال سکون شروع به حرکت کرده است، پس حرکت آن تندشونده و جهت حرکت به سمت پایین است، بنابراین بردار شتاب به سمت پایین است. (در حرکت تندشونده بردار شتاب در جهت حرکت است.)

(ب) آسانسور در حال حرکت، متوقف شده است، پس حرکت آن کندشونده است و جهت حرکت به سمت بالا است، پس بردار شتاب به سمت پایین است. (در حرکت کندشونده بردار شتاب در خلاف جهت حرکت است.)

(پ) در متن این عبارت ذکر شده است که بردار شتاب رو به بالا است. (ت) کندشونده بودن حرکت ارتباطی به جهت شتاب ندارد و در این نوع حرکت جهت شتاب می‌تواند رو به بالا یا رو به پایین باشد.

پس در دو مورد (الف) و (ب) الزاماً باسکول عددی کمتر از W نشان می‌دهد.

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۵۸- گزینه «۱»

(مسن قنبرپلر)

مساحت زیر نمودار $F-t$ ، برابر با تغییرات تکانه متحرک است.

$$\Delta p = S_1 - S_2 = 30 - 16 = 14 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین تغییرات سرعت متحرک برابر است با:

$$\Delta p = m\Delta v \Rightarrow 14 = 0.4\Delta v \Rightarrow \Delta v = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

طبق تعریف شتاب متوسط داریم:

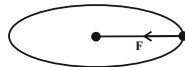
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{35}{15-5} \Rightarrow a_{av} = 3.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۵۹- گزینه «۲»

(معمری راست پیمان)

در این مسئله، نیروی مرکزگرا برای حرکت دایره‌ای یکنواخت وزنه توسط نیروی کشسانی فنر تأمین می‌شود.



$$F = \frac{mv^2}{r}$$

$$\Rightarrow kx = \frac{mv^2}{\ell} \Rightarrow 200 \times \frac{5}{100} = \frac{0.4v^2}{0.25} \Rightarrow v = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۳، ۴۴ و ۴۸ تا ۵۳)

۱۶۰- گزینه «۴»

(مسعود قره‌طانی)

ابتدا با توجه به این که $t'' - t' = \frac{3}{8}\text{ s}$ است، دوره حرکت نوسانگر را

به دست می‌آوریم:

$$t'' - t' = \frac{T}{6} + T + \frac{T}{12} \Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{\Delta T}{4} \Rightarrow T = 0.3\text{ s}$$

از آن جا که $f = \frac{1}{T}$ است، بنابراین:

$$f = \frac{1}{0.3}\text{ Hz}$$

بنابراین انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = 2\pi^2 mA^2 f^2 = 2 \times 10 \times 0.09 \times (4 \times 10^{-2})^2 \times \left(\frac{1}{0.3}\right)^2$$

$$\Rightarrow E = 32 \times 10^{-3}\text{ J} = 32\text{ mJ}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(مفسر قنبرپلر)

۱۶۳ - گزینه «۱»

چون دامنه و بسامد برای هر دو فرستنده برابر است، در نتیجه:

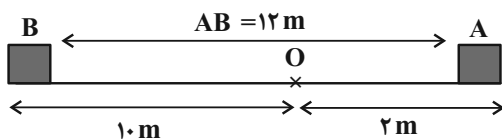
$$\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \cdot \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right)$$

$$\frac{100}{d^2} \rightarrow \beta_A - \beta_B = 20 \cdot \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right)$$

$$\beta_A - \beta_B = 14 \text{ dB} \rightarrow 14 = 20 \cdot \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right) \Rightarrow 0.7 = \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right)$$

$$\Rightarrow \log \Delta = \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right) \Rightarrow \frac{d_B}{d_A} = \Delta \xrightarrow{d_A = 2 \text{ m}} d_B = 10 \text{ m}$$

بنابراین فاصله A تا B برابر با ۱۲ m است.



(فیزیک ۳ - نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

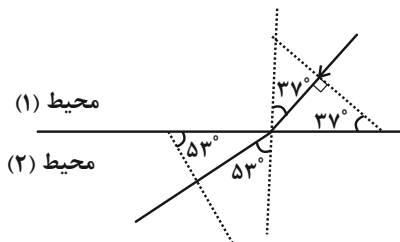
(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۴ - گزینه «۳»

چون زاویه شکست بزرگ‌تر از زاویه تابش است، بنابراین پرتوی موج از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شده است و تندی آن و در نتیجه طول‌موج آن افزایش یافته است. بنابراین $\lambda_2 > \lambda_1$ است. از طرفی پرتو موج بر جبهه موج عمود است. با رسم پرتو در دو محیط و به کارگیری قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \Delta^\circ}{\sin 37^\circ} \quad v = \lambda f \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0.8}{0.6} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 150 \text{ nm} \rightarrow \lambda_2 = 600 \text{ nm}$$



حال به کمک قانون اسنل داریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{n_1}{2/4} = \frac{0.8}{0.6} \Rightarrow n_1 = 3/2$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(زهرا آقاممیری)

۱۶۱ - گزینه «۳»

با توجه به رابطه دوره نوسان‌های کم‌دامنه یک آونگ ساده ($T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$) داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \sqrt{\frac{10}{40}} = \frac{1}{2} \xrightarrow{f = \frac{1}{T}} f_2 = 2f_1$$

یعنی بسامد نوسان‌ها دو برابر می‌شود.

$$f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{2\pi\sqrt{l_1}} = \frac{1}{6} \times \sqrt{\frac{10}{0.4}} = \frac{1}{1.2} \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow f_2 = 2f_1 = \frac{1}{0.6} \text{ Hz}$$

اختلاف نوسان‌های آونگ در دو حالت در ۱۸ برابر است با:

$$f_2 - f_1 = \frac{1}{0.6} - \frac{1}{1.2} = \frac{1}{1.2} \text{ Hz}$$

بنابراین اختلاف نوسان‌های آونگ در دو حالت در ۲۴ برابر است با:

$$\frac{1}{1.2} \times 24 = 20 \text{ نوسان}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۲ - گزینه «۴»

مدت زمانی که طول می‌کشد تا نقطه M از ریسمان به نقطه N برسد، برابر با $\frac{T}{4}$ است.

$$\frac{T}{4} = 0.01 \Rightarrow T = 0.04 \text{ s}$$

از طرفی طول‌موج برابر است با: $\frac{\Delta \lambda}{4} = 40 \Rightarrow \lambda = 32 \text{ cm} = 0.32 \text{ m}$

بنابراین تندی انتشار موج در ریسمان برابر است با:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.32}{0.04} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از طرفی تندی انتشار موج در ریسمان از رابطه $v = \sqrt{\frac{F.L}{m}}$ به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F.L}{m}} \quad L = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m} \rightarrow \lambda = \sqrt{\frac{64 \times 10^{-2}}{m}}$$

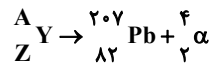
$$\Rightarrow m = 10^{-2} \text{ kg} = 10 \text{ g}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

(زهره آقاممیری)

گزینه «۴» - ۱۶۹

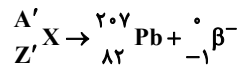
در واپاشی اول که مربوط به واپاشی α است، داریم:



$A = 211, Z = 84$ با توجه به واپاشی داریم:

$$A - Z = 127 \quad \text{بنابراین تعداد نوترون‌های هسته مادر برابر است با:}$$

در واپاشی دوم که مربوط به واپاشی β^- است، داریم:



$A' = 207, Z' = 81$ در نتیجه داریم:

$$A' - Z' = 126 \quad \text{بنابراین تعداد نوترون‌های هسته مادر برابر است با:}$$

پس اختلاف تعداد نوترون‌های هسته مادر در این دو فرایند برابر با یک است.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۴۵)

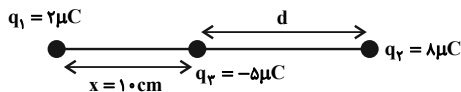
(زهره آقاممیری)

گزینه «۴» - ۱۷۰

چون بارهای q_1 و q_2 هم‌نامند، پس نقطه‌ای که بار q_3 در آن به حال

تعادل قرار دارد، بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر (q_1)

است، داریم:



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{x^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{d^2} \Rightarrow \frac{2}{100} = \frac{8}{d^2}$$

$$\Rightarrow d^2 = 400 \Rightarrow d = 20 \text{ cm}$$

اکنون نیروی خالص وارد بر بار q_3 را محاسبه می‌کنیم. چون یکای q ها

برحسب میکروکولون و فاصله‌ها برحسب سانتی‌متر است، رابطه قانون کولن را

به صورت زیر می‌نویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_3|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_{13} = 90 \times \frac{2 \times 8}{900} = 1/6 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{13} = 1/6 \vec{i} \\ F_{23} = 90 \times \frac{5 \times 8}{400} = 9 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{23} = -9 \vec{i} \end{cases}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 1/6 \vec{i} + (-9 \vec{i}) \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}} = -7/6 \vec{i}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(بابک اسلامی)

گزینه «۲» - ۱۶۵

پهنای نوارهای تاریک و روشن در آزمایش ینگ متناسب با طول‌موج نور به کار رفته در آزمایش است. بنابراین داریم:

$$W \propto \lambda \Rightarrow \frac{W_G}{W_R} = \frac{\lambda_G}{\lambda_R} = \frac{525}{700} \Rightarrow \frac{W_G}{W_R} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(بابک اسلامی)

گزینه «۲» - ۱۶۶

در یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت که در آن امواج ایستاده تشکیل شده

است، طول‌موج‌های تشدید از رابطه $\lambda_n = \frac{2L}{n}$ به دست می‌آید. بنابراین

$$\frac{\lambda_4}{\lambda_7} = \frac{7}{4}$$

داریم:

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۶۷

با استفاده از رابطه اثر فوتوالکتریک، ابتدا انرژی جنبشی بیشینه فوتوالکترون‌ها را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$K_{\text{max}} = hf - W_0 = h \frac{c}{\lambda} - h \frac{c}{\lambda_0} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$\Rightarrow K_{\text{max}} = 4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8 \times \left(\frac{1}{2 \times 10^{-7}} - \frac{1}{3 \times 10^{-7}} \right)$$

$$\Rightarrow K_{\text{max}} = 12 \times \frac{1}{6} = 2 \text{ eV}$$

اکنون K_{max} را برحسب ژول به دست می‌آوریم و در

$$\text{رابطه } K_{\text{max}} = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 \text{ جای گذاری می‌کنیم:}$$

$$K_{\text{max}} = 2 \text{ eV} = 2 \times 10^{-19} \text{ J} = 3/2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K_{\text{max}} = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 \Rightarrow 3/2 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 10^{-30} \times v_{\text{max}}^2$$

$$\Rightarrow v_{\text{max}}^2 = 64 \times 10^{10} \Rightarrow v_{\text{max}} = 8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

(مرتضی رحمان‌زاده)

گزینه «۴» - ۱۶۸

سه رشته پاشن ($n' = 3$)، براکت ($n' = 4$) و فوند ($n' = 5$) در

ناحیه فرسوخ قرار دارند. کوتاه‌ترین طول‌موج مربوط به گذار از تراز

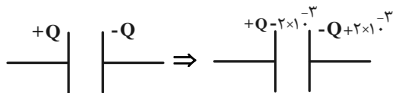
$n = \infty$ به تراز $n' = 3$ است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\text{min}} = 900 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

خازن $2mC$ کاهش می‌یابد و بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن کاهش خواهد یافت.



با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (Q_2 - Q_1)(Q_2 + Q_1) \xrightarrow[U_2 - U_1 = -1J]{Q_2 = Q_1 - 2 \times 10^{-3} C}$$

$$\Rightarrow -1 = \frac{1}{2 \times 4 \times 10^{-6}} \times (-2 \times 10^{-3})(Q_1 - 2 \times 10^{-3} + Q_1)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 2Q_1 - 2 \times 10^{-3} \Rightarrow Q_1 = 2 \times 10^{-3} C = 2mC$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۷۴ - گزینه «۳» (هسین مشرومی)

ابتدا نسبت سطح مقطع دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$A = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 = \left(\frac{1}{2} D_B\right)^2 = \frac{1}{4} D_B^2$$

حال با توجه به رابطه مقاومت یک رسانا با ویژگی‌های فیزیکی آن می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{4}$$

در نهایت با استفاده از قانون اهم می‌توان نوشت:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow[V_A = V_B]{I_B = 1} \frac{I_A}{1} = 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

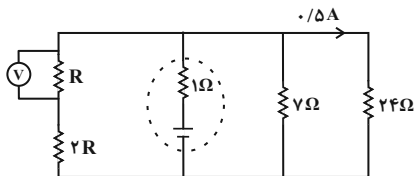
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

۱۷۵ - گزینه «۱» (بینا فورشیر)

در مدار داده شده ۴ شاخه موازی داریم که ولتاژ دو سر آن‌ها با هم یکسان و

$$V = RI \Rightarrow V = 24 \times 0.5 = 12V$$

برابر است با:



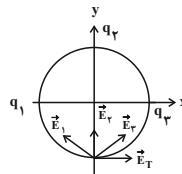
بنابراین عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر است با:

$$V = \frac{12}{2R + R} \times R = \frac{12}{3} = 4V$$

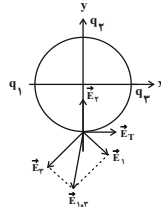
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۱۷۱ - گزینه «۴»

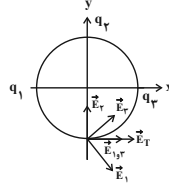
(بینا فورشیر)



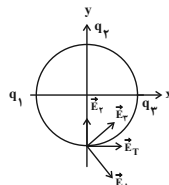
(۱) امکان پذیر نیست.



(۲) امکان پذیر نیست.



(۳) امکان پذیر نیست.



(۴) گزینه صحیح

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۱)

۱۷۲ - گزینه «۲»

(مهمعلی راست‌پیمان)

چون پتانسیل الکتریکی نقاط میدان کاهش یافته است، بنابراین در جهت خط‌های میدان الکتریکی حرکت کرده‌ایم. از طرفی چون حرکت ذره کندشونده است، نیروی الکتریکی در خلاف جهت حرکت ذره به آن وارد شده است و در نتیجه بار ذره منفی خواهد بود. چون اتلاف انرژی نداریم، با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow q\Delta V = K_1 - K_2$$

$$\Rightarrow q\Delta V = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2)$$

$$\Rightarrow -5 \times 10^{-6} \times ((V - 90) - V) = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} (v_2^2 - 0)$$

$$\Rightarrow v_2 = 15 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۷۳ - گزینه «۲»

(علیرضا کونه)

هنگامی که $2mC$ بار الکتریکی را از صفحه مثبت یک خازن باردار جدا کرده و به صفحه منفی آن منتقل می‌کنیم، اندازه بار الکتریکی ذخیره شده در

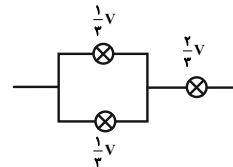
۱۷۶- گزینه «۱»

(شارمان ویسی)

چون لامپ L_1 مستقیم به مولد متصل شده است، ولتاژ دو سر آن V و توان مصرفی آن $P_1 = \frac{V^2}{R}$ است.

اما لامپ‌های L_2 و L_3 موازی به هم وصل هستند. پس مقاومت معادل آن‌ها نصف می‌شود ($\frac{R}{2}$) و چون با لامپ L_1 با مقاومت R متوالی هستند، پس

ولتاژ مولد به صورت $\frac{V}{3}$ و $\frac{2V}{3}$ بین آن‌ها تقسیم می‌شود.



$$P_2 = \frac{V_2^2}{R} = \frac{V^2}{9R}$$

$$P_3 = P_2$$

$$P_4 = \frac{V_4^2}{R} = \frac{4V^2}{9R}$$

بنابراین:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

$$P_{\text{کل}} = \frac{V^2}{R} + \frac{V^2}{9R} + \frac{V^2}{9R} + \frac{4V^2}{9R} = \frac{15V^2}{9R} = 270W$$

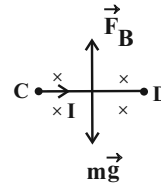
$$\Rightarrow \frac{V^2}{R} = 162W \Rightarrow P = 162W$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۱۷۷- گزینه «۳»

(عبدالرشا امینی نسب)

برای آن که بر فنرها نیرویی وارد نشود باید نیروی مغناطیسی و نیروی وزن با هم برابر شوند. می‌دانیم نیروی وزن به سمت پایین است، بنابراین نیروی مغناطیسی باید به سمت بالا باشد و طبق قاعده دست راست، جریان سیم باید از C به D باشد و در نتیجه باتری B باید در مدار قرار گیرد.



$$F_B = mg \Rightarrow I \ell B \sin \theta = mg \Rightarrow I = \frac{mg}{\ell B \sin \theta}$$

$$\Rightarrow I = \frac{80 \times 10^{-3} \times 10}{1/6 \times 0/4 \times 1} = 1/25 A$$

برای محاسبه ولتاژ باتری داریم:

$$\Delta V = RI = 0/4 \times 1/25 = 0/5 V$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۱۷۸- گزینه «۴»

(سعیر طاهری پروپتی)

چون سطح حلقه‌ها بر هم عمود است، میدان مغناطیسی خالص در مرکز آن‌ها از برابند دو میدان مغناطیسی عمود بر هم به دست می‌آید. ابتدا اندازه میدان مغناطیسی حلقه کوچکتر را حساب می‌کنیم:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2R_1} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5}{2 \times 4 \times 10^{-2}} = 7/5 \times 10^{-5} T = 0/75 G$$

حال با استفاده از رابطه فیثاغورث، اندازه میدان حلقه بزرگتر را می‌یابیم:

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \Rightarrow 1/95 = \sqrt{(0/75)^2 + B_2^2}$$

$$\Rightarrow B_2 = 1/8 G = 18 \times 10^{-5} T$$

بنابراین برای جریان عبوری از حلقه بزرگتر می‌توان نوشت:

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2R_2} \Rightarrow 18 \times 10^{-5} = \frac{12 \times 10^{-7} \times I_2}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow I_2 = 15 A$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۱۷۹- گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

معادله $B-t$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$B - 0 = \frac{0/8 - 0}{0 - 0/4} \times (t - 0/4) \Rightarrow B = -2t + 0/8$$

اندازه میدان را در لحظه‌های $t_1 = 0/1s$ و $t_2 = 0/3s$ به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{t_1=0/1s} B_1 = -2 \times (0/1) + 0/8 = 0/6 T$$

$$\xrightarrow{t_2=0/3s} B_2 = -2 \times (0/3) + 0/8 = 0/2 T$$

رابطه بار القایی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta q = \frac{N |\Delta \Phi|}{R} = \frac{NA \cos \theta |\Delta B|}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta q = \frac{1 \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times |(0/2 - 0/6)|}{10} = 8 \times 10^{-5} C = 80 \mu C$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۱۸۰- گزینه «۱»

(بهنا رستمی)

با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$\varepsilon = B \ell v \Rightarrow \varepsilon \propto L \Rightarrow \frac{\varepsilon_{\max}}{\varepsilon_{\min}} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}} = \frac{5}{2} = 2/5$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

روی آب شناور می‌ماند. هم‌چنین در حالتی که چگالی جسم و آب یکسان باشد، جسم در آب به‌صورت غوطه‌ور درمی‌آید. بنابراین، اگر به شکل سؤال دقت کنیم برای هر یک از شکل‌ها می‌توان گفت:

جسم (۱): چون $F_b = W$ است (طول بردارهای آن‌ها برابرند). این جسم در آب غوطه‌ور است، لذا چگالی جسم برابر چگالی آب است.

جسم (۲): چون $F_b > W$ است (طول بردار F_b بزرگ‌تر از طول بردار W است). جسم به‌طرف بالا و به‌طرف سطح آب حرکت می‌کند. بنابراین، چگالی جسم کوچک‌تر از چگالی آب است.

جسم (۳): چون $F_b < W$ است (طول بردار F_b کوچک‌تر از طول بردار W است). جسم در آب به‌طرف پایین حرکت می‌کند و ته‌نشین می‌شود. بنابراین چگالی جسم بزرگ‌تر از چگالی آب است.

جسم (۴): چون جسم در سطح آب شناور است، چگالی جسم کوچک‌تر از چگالی آب است.

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۱۸۵ - گزینه «۳» (مصطفی کیانی)

بر جسم دو نیروی پالایر \vec{F} و نیروی وزن $m\vec{g}$ وارد می‌شود. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، چون تندی ثابت است، $(v_1 = v_2)$ در نتیجه می‌توان نوشت:

$$W_t = W_F + W_{mg} \xrightarrow{W_t=0} 0 = W_F - mg\Delta h$$

$$\Rightarrow W_F = mg\Delta h$$

با توجه به این‌که توان خروجی متوسط برابر $P_{av}(\text{خروجی}) = \frac{W_{\text{خروجی}}}{t}$ است، می‌توان نوشت:

$$P_{av}(\text{خروجی}) = \frac{W_{\text{خروجی}}}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} \xrightarrow{m=500\text{kg}, t=25\text{s}, \Delta h=10\text{m}}$$

$$P_{av}(\text{خروجی}) = \frac{500 \times 10 \times 10}{25} = 2000\text{W}$$

با داشتن توان متوسط خروجی و بازده، توان مصرفی را به‌صورت زیر می‌یابیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \xrightarrow{Ra=100} \frac{2000}{100} = 2000$$

$$\Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = 2000\text{W} = 2\text{ kW}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳ و ۷۳ تا ۷۶)

۱۸۱ - گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه جسمی را درون مایعی فرو بریم، حجم مایع سرریز شده با حجم جسم موردنظر برابر است. حجم آب سرریز شده برابر است با:

$$\text{گلوله } V = \frac{m}{\rho} = \frac{40}{1} = 40\text{ cm}^3 = V$$

اکنون جرم گلوله را پیدا می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} m &= \rho \cdot V \\ \rho &= 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 78 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m = 78 \times 40 = 312\text{g}$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۱۸۲ - گزینه «۱»

(رامین شادلوئی)

جرم ظرف را m در نظر می‌گیریم و با توجه به شکل (الف)، آن را به‌دست می‌آوریم.

$$F_1 = (M_A + m)g \Rightarrow 30 = (2 + m) \cdot 10 \Rightarrow m = 1\text{kg}$$

$$M_B = \rho_B Ah = 2000 \times (20 \times 10^{-4})(10^{-1}) = 0.4\text{kg}$$

در شکل (ب) عدد نیروسنج شامل وزن ظرف و وزن دو مایع A و B است.

$$F_2 = (M_A + M_B + m)g \Rightarrow F_2 = (2 + 0.4 + 1) \cdot 10 = 34\text{N}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۸۳ - گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_{\text{کاز}} + P_{Hg} = P_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{کاز}} - P_0 = P_{\text{مایع}} - P_{Hg}$$

$$\Rightarrow \Delta\text{cmHg} = P_{\text{مایع}} - 3\text{cmHg} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 8\text{cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = 8 \times 13 / 5 = 108 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$$

$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{مایع}} A = 108 \times 2 / 5 = 270\text{g}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۸۴ - گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم وقتی چگالی جسمی بیشتر از چگالی آب باشد، در آب فرو می‌رود و ته‌نشین می‌شود، در حالی که اگر چگالی جسم کمتر از چگالی آب باشد،

۱۸۶ - گزینه ۲»

(معمرد علی راست پیمان)

اختلاف انبساط حجمی ظرف و گلیسرین باید برابر با $4 / 7 \text{ cm}^3$ باشد.

$$\begin{aligned} \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{گلیسرین}} &= 4 / 7 \\ \Rightarrow \beta V_1 \Delta \theta - \alpha V_2 \Delta \theta &= 4 / 7 \Rightarrow (\beta - \alpha) V_1 \Delta \theta = 4 / 7 \\ \Rightarrow (5 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-5}) \times 200 \Delta \theta &= 4 / 7 \\ \Rightarrow 4 / 7 \times 10^{-4} \times 200 \Delta \theta &= 4 / 7 \Rightarrow \Delta \theta = 5^\circ \text{C} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۱۸۷ - گزینه ۱»

(شارمان ویسی)

دمای اولیه آب بر حسب درجه سلسیوس برابر است با:

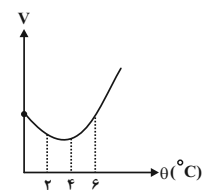
$$T_1 = \theta_1 + 273 \Rightarrow 275 = \theta_1 + 273 \Rightarrow \theta_1 = 2^\circ \text{C}$$

افزایش دمای آب بعد از گرفتن گرما برابر است با:

$$\begin{aligned} Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1680 &= 0 / 1 \times 4200 \times \Delta\theta \\ \Rightarrow \Delta\theta = 4^\circ \text{C} \xrightarrow{\theta_1 = 2^\circ \text{C}} \theta_2 &= 6^\circ \text{C} \end{aligned}$$

با توجه به نمودار انبساط غیرعادی آب، از 2°C تا 4°C ، حجم کاهش

می‌یابد و از 4°C تا 6°C حجم افزایش می‌یابد.



(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۴ و ۹۵ تا ۹۹)

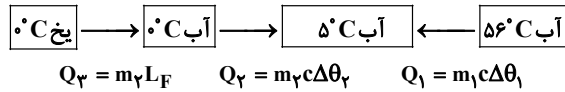
۱۸۸ - گزینه ۳»

(مسعود قره‌قانی)

ابتدا باید 41°F را به درجه سلسیوس تبدیل کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 41 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta = 41 - 32 \Rightarrow \theta = 5^\circ \text{C}$$

حال طرح‌واره گرماهای رد و بدل شده را می‌کشیم:



$$\begin{aligned} |Q_1| &= |Q_2| + |Q_3| \Rightarrow m_1 c |\Delta\theta_1| = m_2 c |\Delta\theta_2| + m_3 L_F \\ \Rightarrow m_2 &= \frac{m_1 c |\Delta\theta_1|}{c |\Delta\theta_2| + L_F} = \frac{2 \times 4200 \times 51}{(4200 \times 5) + (80 \times 4200)} \end{aligned}$$

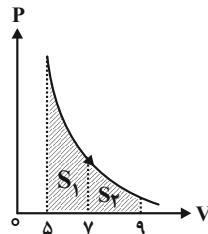
$$\Rightarrow m_2 = 1 / 2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۵ و ۹۶ تا ۱۰۶)

۱۸۹ - گزینه ۳»

(مسعود قره‌قانی)

با توجه به شکل نمودار $P - V$ فرایند انبساطی بی‌دررو، می‌توان نوشت:



$$S_1 > S_2 \Rightarrow |W_1| > |W_2|$$

همچنین در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ است، پس:

$$\Delta U = Q + W$$

$$\xrightarrow{Q=0} \Delta U = W \Rightarrow |\Delta U| = |W|$$

$$\xrightarrow{|W_1| > |W_2|} |\Delta U_1| > |\Delta U_2|$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۳۷ تا ۱۳۹)

۱۹۰ - گزینه ۴»

(بابک اسلامی)

طبق متن کتاب درسی، هر چهار عبارت داده شده صحیح هستند.

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۰، ۱۴۶ و ۱۴۷)

شیمی

۱۹۱- گزینه ۱

(امیرمسین طبی)

ابتدا به کمک اطلاعاتی که در مورد تعداد اتم‌ها داده شده است، جرم اتمی میانگین عنصر A را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ atom} = \frac{\Delta g \text{ AF}_p}{\Delta g \text{ AF}_p} \times \frac{\text{mol AF}_p}{\text{mol AF}_p} \times \frac{\text{f mol atom}}{\text{mol AF}_p}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}}{\text{mol atom}} = 1/204 \times 10^{25} \text{ atom}$$

$$\Rightarrow M = 104 / \text{yg} \cdot \text{mol}^{-1} = \bar{M}_A + 3\bar{M}_F = \bar{M}_A + 3(19)$$

$$\Rightarrow \bar{M}_A = 47 / \text{yg} \cdot \text{mol}^{-1}$$

سپس به محاسبه درصد فراوانی می‌پردازیم:

$${}^{46}\text{A} \quad {}^{48}\text{A} \quad {}^{49}\text{A} \Rightarrow \begin{cases} F_1 + F_2 + F_3 = 100 \\ F_1 + F_2 = F_3 + 20 \end{cases} \Rightarrow F_2 = 40$$

فراوانی‌های ایزوتوپ‌ها را به صورت $F_3 = 60 - x$ ، $F_2 = 40$ و $F_1 = x$ در نظر می‌گیریم.

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow 47 / \text{yg} = \frac{46x + (48 \times 40) + 49(60 - x)}{100}$$

$$\Rightarrow x = 30 \Rightarrow F_1 = 30\%, F_2 = 40\%, F_3 = 30\%$$

$$\frac{{}^{49}\text{A فراوانی}}{{}^{46}\text{A فراوانی}} = \frac{30}{30} = 1$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۶، ۱۳ تا ۱۹)

۱۹۲- گزینه ۲

(امیرمسین طبی)

موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست، در نماد ذرات زیر اتمی، بار نسبی در پایین و جرم نسبی در بالا نوشته می‌شود.

(ب) درست، مطابق متن کتاب درسی

(پ) نادرست، رنگ پرتوی حاصل از انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$ در CuSO_4 طیف نشری خطی اتم هیدروژن، نیلی و رنگ پرتوی شعله CuSO_4 سبزرنگ است. انحراف نور پس از عبور از منشور برای رنگ نیلی بیشتر از سبزی می‌باشد.

(ت) درست،

$${}^{32}\text{A}^{2-} \begin{cases} n+p=32 \Rightarrow n+e-2=32 \Rightarrow n+e=34 \\ e=p+2 \xrightarrow{(I)} n=18, e=16, p=14 \\ n-e=2(I) \xrightarrow{(II)} n=16, e=18, p=14 \\ e-n=2(II) \end{cases}$$

$$\Rightarrow {}^{32}\text{S}^{2-} \Rightarrow e+p=34 \text{ قق}$$

(ث) درست، ایزوتوبی از اورانیوم که به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌شود، ${}^{235}_{92}\text{U}$ است.

درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم به صورت ${}^{25}\text{Mg} > {}^{26}\text{Mg} > {}^{24}\text{Mg}$ است.

$$\Rightarrow 235 = (9 \times 26) + 1$$

(شیمی ۱، کیوان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۸، ۱۱، ۱۳ تا ۱۵، ۲۰، ۲۲، ۲۵ و ۲۷)

۱۹۳- گزینه ۱

(عمید زنی)

کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی ${}^{35}\text{Cl}$ و ${}^{37}\text{Cl}$ می‌باشد.

باید توجه داشت که در آنیون‌ها، وقتی اختلاف تعداد n و e بیان می‌شود، دو حالت وجود دارد:

حالت اول:

$$n+p=31 \quad (I)$$

$$n-e=2 \Rightarrow e=n-2$$

$$p=e-3 \quad p=n-2-3 \Rightarrow n-p=5 \quad (II)$$

$$(I), (II) \begin{cases} n+p=31 \\ n-p=5 \end{cases}$$

$$2n=36 \Rightarrow n=18 \Rightarrow 18-p=5 \Rightarrow p=13$$

عدد اتمی ۱۳ مربوط به فلز ${}^{13}\text{Al}$ است که نمی‌تواند الکترون بگیرد و آنیون تشکیل بدهد، پس این حالت قابل قبول نیست.

حالت دوم:

$$n+p=31 \quad (I)$$

$$p=e-3$$

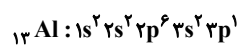
$$e-n=2 \Rightarrow e=n+2 \Rightarrow p=n+2-3 \Rightarrow n-p=1 \quad (II)$$

$$(I), (II) \begin{cases} n+p=31 \\ n-p=1 \end{cases}$$

$$2n=32 \Rightarrow n=16 \Rightarrow 16-p=1 \Rightarrow p=15$$

پس عنصر مورد نظر ${}^{15}\text{P}$ است که با گرفتن ۳ الکترون یون پایدار P^{3-} تشکیل می‌دهد.

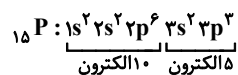
بررسی عبارت‌ها: عبارت‌های (الف) و (پ) در صورتی درست هستند که جواب ${}^{13}\text{Al}$ باشد:



$$10 = [(3+0) \times 2] + [(3+1) \times 1] = \text{مجموع } (n+1) \text{ الکترون‌های ظرفیتی}$$

همچنین Al_2O_3 اکسید چسبنده و متراکم است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند:



فسفر و نیتروژن در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارند.

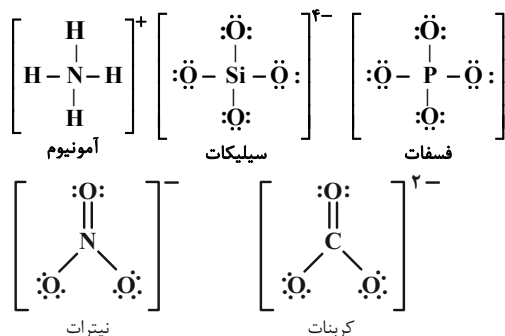
(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۱۵، ۲۷ تا ۲۹، ۳۴، ۴۹)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه ۶۱)

۱۹۴- گزینه «۴»

(امیرمسین طبی)

ساختار لوویس ترکیبات موجود در گزینه «۴»:



بررسی گزینه‌های نادرست:

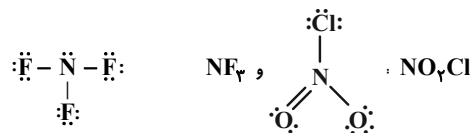
گزینه «۱»: کربن مونوکسید: $\text{C} \equiv \text{O}$: و دی‌نیتروژن مونوکسید: $\text{O}=\text{N} \equiv \text{N}$:

گزینه «۲»: در $[\ddot{\text{S}}=\text{C}=\ddot{\text{X}}]^-$ ،

$$\text{SCX}^- \quad \text{پس عنصر } X \text{ متعلق به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای می‌باشد.}$$

پس عنصر X متعلق به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای می‌باشد.

گزینه «۳»:



(شیمی ۱ - ترکیبی: صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۹۱ و ۹۲)

۱۹۵- گزینه «۴»

(ممد زینی)

اکسیژن دارای دو دگر شکل O_p و O_p است.

بررسی موارد:

جمله اول نادرست است. چون جرم مولی O_p از O_p کوچک‌تر است، پس در شرایط یکسان و در جرم‌های برابر، مول O_p بیشتر بوده و حجم بیشتری اشغال می‌کند.

جمله دوم نادرست است. در دمای 0°C و فشار 1atm (شرایط استاندارد)، حجم مولی گازها برابر 22.4 لیتر است نه هر دما و فشار یکسانی!!!

جمله سوم درست است. چون جرم مولی O_p (دگرشکل واکنش‌پذیرتر) بیشتر است، پس در شرایط یکسان، O_p چگالی بیشتری نسبت به O_p خواهد داشت.

$$\rho_{\text{گاز}} = \frac{M_{\text{مولی}}}{V_{\text{مولی}}} \Rightarrow \rho_{\text{O}_p} = \frac{48}{V_{\text{مولی}}}, \rho_{\text{O}_p} = \frac{32}{V_{\text{مولی}}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{O}_p} > \rho_{\text{O}_p}$$

جمله چهارم نادرست است. دگرشکل ناقطبی (O_p)، نقطه جوش پایین‌تری نسبت به O_p دارد و دیرتر مایع می‌شود.

(شیمی ۱ - ردهای گازها در زنگنه: صفحه‌های ۷۴ تا ۷۹)

۱۹۶- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

الف) نادرست، در حالت مایع در مولکول‌های آب، لغزش و جابه‌جایی وجود دارد.

ب) درست

پ) نادرست، حرکت مولکول‌های آب، در حالت بخار به شکل نامنظم است (نه منظم!)

ت) نادرست، ساختار یخ، مسطح نیست بلکه سه بعدی است.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگنه: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۱۹۷- گزینه «۴»

(ممد رضا پوریاوید)

مطابق شکل صفحه ۱۰۹ کتاب درسی چگالی هگزان از آب کمتر و بی‌رنگ است.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگنه: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۱۹۸- گزینه «۳»

(ممد رضا پوریاوید)

مقدار مول پتاسیم برمید حاصل در طی این واکنش برابر است با:

$$? \text{ mol KBr} = 150 \text{ g محلول} \times \frac{92 \text{ g Mg Br}_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Mg Br}_2}{184 \text{ g Mg Br}_2}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol KBr}}{3 \text{ mol Mg Br}_2} = 1 / \Delta \text{ mol KBr}$$

حجم محلول نهایی (با فرض عدم تغییر حجم محلول اولیه) نیز برابر است با:

$$150 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1.25 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0.12 \text{ L}$$

بنابراین غلظت محلول KBr به صورت زیر به دست می‌آید:

$$M = \frac{1 / \Delta \text{ mol KBr}}{0.12 \text{ L محلول}} = 12 / \Delta \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگنه: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۱۹۹- گزینه «۳»

(ممد زینی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: 360 گرم محلول سیرشده NaNO_3 ، حاوی 160 گرم حل شونده است:

حل‌شونده	محلول
۱۸۰g	۸۰g
۳۶۰g	۱۶۰g

در حالی که با توجه به اطلاعات سؤال جرم حل شونده برابر 180 گرم است ($180 = 360 - 180$)، پس این محلول فراسیرشده است.

گزینه‌های «۲» و «۳»: تأثیر دما بر انحلال‌پذیری Li_2SO_4 از بقیه کمتر است (انحلال آن گرماده است و هنگام حل شدن در آب، باعث افزایش دمای محلول می‌شود).

$$? \text{g CO}_2 = 168 \text{g MgCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{84 \text{g MgCO}_3} \times \frac{R}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol MgCO}_3} \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 68 \text{g CO}_2$$

$$\Rightarrow R = 77.3$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۰۲- گزینه «۴» (یاسر راش)

اگر جرم کربن مصرفی در واکنش‌های (I) و (II) را به ترتیب x_1 و x_2 و شمار مول‌های FeO و Fe_2O_3 را به ترتیب y_1 و y_2 در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \text{I) } \frac{y_1}{2} = \frac{x_1}{12} \\ \text{II) } \frac{y_2}{2} = \frac{x_2}{3 \times 12} \end{cases} \xrightarrow{y_1 = 2y_2} \begin{cases} y_2 = \frac{x_1}{24} \times \frac{0.75}{0.75} \\ y_2 = \frac{x_2}{18} \end{cases}$$

$$+ \rightarrow 2y_2 = \frac{0.75x_1 + x_2}{18} (*)$$

از طرفی با توجه به جرم قطعه سنگ معدن داریم:

$$72y_1 + 160y_2 = 224 \xrightarrow{y_1 = 2y_2} (288 + 160)y_2 = 224$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y_2 = 0.4 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \\ y_1 = 0.8 \text{ mol FeO} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} 2(0.4) \times 18 = 0.75(x_1 + x_2) + 0.25x_2 \Rightarrow \begin{cases} x_2 = 9 \text{gC} \\ x_1 = 12 \text{gC} \end{cases}$$

اکنون می‌توان رابطه بین بازده درصدی دو واکنش را بدست آورد:

$$\text{I) } \frac{12R_1}{1 \times 12} = \frac{? \text{gFe(I)}}{2 \times 56} \Rightarrow ? \text{gFe(I)} = 2 \times 56R_1$$

$$\text{II) } \frac{9R_2}{3 \times 12} = \frac{? \text{gFe(II)}}{4 \times 56} \Rightarrow ? \text{gFe(II)} = 56R_2$$

$$\frac{? \text{gFe(I)} + ? \text{gFe(II)}}{140} = 140 \rightarrow 56(2R_1 + R_2) = 140$$

$$\Rightarrow 2R_1 + R_2 = 2.5$$

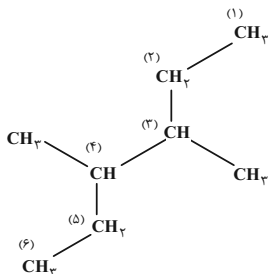
رابطه بدست آمده، تنها در گزینه «۴» برقرار است:

$$R_1 = 80\%, R_2 = 90\% \Rightarrow 2(0.8) + 0.9 = 2.5$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۰۳- گزینه «۴» (مهمدرضا پوراویر)

ساختار گسترده و نام ترکیب‌های داده شده عبارتند از:

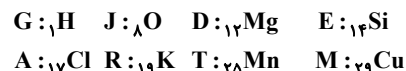


۴-۳ دی‌متیل‌هگزان

گزینه «۴»: ۱۴۲ گرم محلول سیرشده KNO_3 در دمای 30°C حاوی ۴۲ گرم حل شونده است در حالی که در دمای 10°C ، ۱۸ گرم حل شونده در آن باقی خواهد ماند، پس ۲۴ گرم از حل شونده رسوب خواهد کرد: $(42 - 18 = 24)$

(شیمی ۱- آب، آهنک زنگی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۲۰۰- گزینه «۳» (امیرمسین طیبی)



بررسی همه موارد:

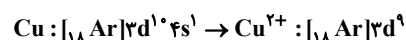
مورد اول: نادرست، گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و ترکیب مولکولی HCl تولید می‌شود.

مورد دوم: درست، سنگین‌ترین عنصر شکننده گروه ۱۴، 32Ge و اولین نافلز در دوره سوم، 15P می‌باشد که مجموع عدد اتمی آن‌ها برابر با $47 = 32 + 15$ می‌باشد.

مورد سوم: درست، مطابق نمودار کتاب درسی، اختلاف شعاع اتمی عناصر P و Si از اختلاف شعاع اتمی عناصر Al و Si کمتر است.

مورد چهارم: نادرست، به طور کلی خصلت فلزی فلزات اصلی از فلزات واسطه بیشتر است؛ در نتیجه محلولی از منیزیم را می‌توان در ظرفی از جنس فلز Mn نگهداری کرده زیرا واکنش: $\text{Mn(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow$ انجام ناپذیر خواهد بود.

مورد پنجم: درست، تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه در کاتیون Cu^{2+} یکان عدد اتمی عنصر پتاسیم هر دو برابر با ۹ می‌باشد.



(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۲ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۲۰۱- گزینه «۳» (امیرمسین طیبی)

ابتدا جرم منیزیم موجود در MgCO_3 را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{gMg} = 168 \text{g MgCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{84 \text{g MgCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol MgCO}_3}$$

$$\times \frac{24 \text{g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 48 \text{g Mg}$$

می‌دانیم در طی این واکنش قرار نیست هیچ اتم منیزیمی از ظرف خارج شود و فقط گاز است که خارج می‌شود.

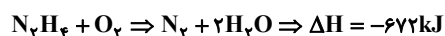
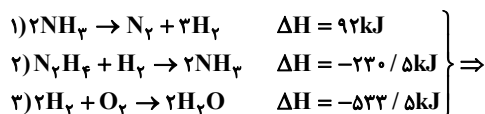
$$\text{جرم منیزیم} \times 100 = \frac{\text{جرم جامد باقی‌مانده}}{\text{جرم منیزیم}} \times 100$$

$$\Rightarrow 48 = \frac{48}{\text{جرم جامد باقی‌مانده}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم جامد باقی‌مانده} = 100 \text{g}$$

جرم گاز خارج شده = جرم اولیه = جرم جامد باقی‌مانده

$$\Rightarrow 100 = 68 \text{g} \Rightarrow \text{جرم گاز} = 168 - 68 = 100 \text{g}$$

محاسبه ΔH واکنش سوختن هیدرازین با استفاده از قانون هس:

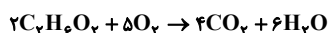


$$? \text{g N}_2\text{H}_4 = 168\text{kJ} \times \frac{32\text{g N}_2\text{H}_4}{672\text{kJ}} = 8\text{g N}_2\text{H}_4$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۰۶- گزینه «۲» (امیرمسین طیبی)

معادله موازنه شده واکنش سوختن اتیلن گلیکول:



مول اولیه: a b . .

تغییرات مول: -2x -5x +4x +6x

مول نهایی: a-2x b-5x 4x 6x

همانطور که از نمودار می‌توان نتیجه گرفت، پس از ۴۸ ثانیه اختلاف شمار مولهای CO_2 و H_2O تولیدی به ما داده شده است که طبق جدول تغییراتی که در بالا کشیده‌ایم؛ برابر با $6x - 4x = 2x$ خواهد بود. یعنی:

$$2x = 0 / 4\text{mol} \Rightarrow x = 0 / 2\text{mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مول CO}_2 \text{ تولیدی} = 0 / \text{mol} \\ \text{مول H}_2\text{O} \text{ تولیدی} = 1 / 2\text{mol} \\ \text{مول O}_2 \text{ مصرفی} = 1\text{mol} \\ \text{مول C}_2\text{H}_6\text{O}_2 \text{ مصرفی} = 0 / 4\text{mol} \end{cases}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{\text{CO}_2}}{4} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{4 \times \Delta t} = \frac{0 / \text{mol}}{4 \times 48\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}}}$$

$$= 0 / 25\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

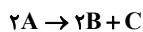
$$\overline{R}_{\text{O}_2} = \frac{\text{تغییرات حجم O}_2}{\Delta t} = \frac{1\text{mol} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}} \times \frac{1\text{m}^3}{10^3\text{L}}}{48\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}} \times \frac{1\text{h}}{60\text{min}}}$$

$$= 1 / 68\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۲۰۷- گزینه «۲» (روزبه رضوانی)

می‌دانیم که سرعت متوسط واکنش برابر سرعت متوسط تولید ماده C (ماده‌ای با ضریب ۱) است.

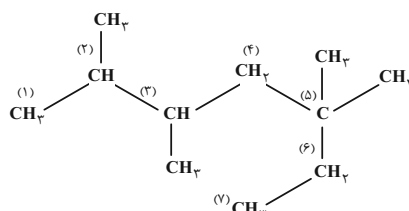


مول اولیه ۸ ۰ ۰

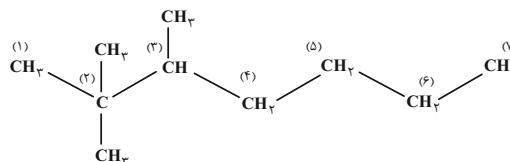
تغییر مول -2x +2x +x

مول نهایی ۸-2x 2x x

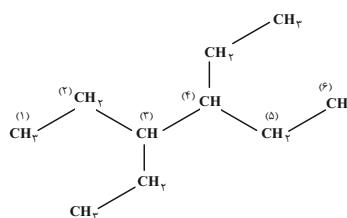
پس می‌توانیم تعداد مول تولیدی C (یعنی x) را حساب کنیم.



۲، ۴، ۵- تترامتیل پنتان



۲، ۳، ۴- تری‌متیل پنتان

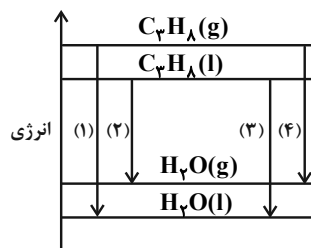


۳، ۴- دی‌متیل هگزان

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۰۴- گزینه «۲» (منمدرضا پورجاوید)

واکنش‌های سوختن، گرماده هستند و با توجه به اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها می‌توان میزان گرمای حاصل از واکنش در حالت‌های مختلف را بررسی کرد:

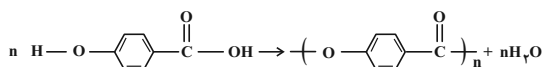


(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۲۰۵- گزینه «۴» (روزبه رضوانی)

$$\text{بخ} \times 500\text{g} = 500\text{g} \times \frac{336\text{J}}{1\text{g}}$$

$$= 168000\text{J} = 168\text{kJ}$$

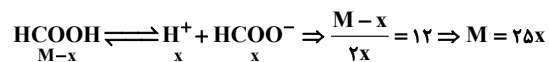


با توجه به واکنش نوشته شده، مشاهده می‌کنیم که مونومر سازنده این پلی‌استر دارای فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ است و به ازای تشکیل هر گروه عاملی استری، ۱ مولکول آب آزاد می‌کند و در هر واحد مونومر سازنده آن ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد (نه ۱۹ تا !!!)

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(امیرمسین طیبی)

۲۱۰- گزینه «۲»



$$\rightarrow \% \alpha = \frac{x}{M} \times 100 = \frac{x}{25x} \times 100 = \% 4$$

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow 1/6 \times 10^{-4} = M \times (4 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow M = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

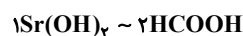
جرم فورمیک اسید موجود در محلول رقیق شده:

$$? \text{ g HCOOH} = 0.1 \frac{\text{mol HCOOH}}{\text{L محلول}} \times 2 \text{ L محلول}$$

$$\times \frac{46 \text{ g HCOOH}}{1 \text{ mol HCOOH}} = 9.2 \text{ g HCOOH}$$

$$\text{درصد جرمی فورمیک اسید} = \frac{9.2}{50} \times 100 = \% 18.4$$

واکنش موازنه شده:



$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1/2} = 10^{-2} \times 10^{3/2} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{Sr(OH)}_2 \text{ غلظت} = \frac{2 \times 10^{-2}}{2} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$? \text{ L Sr(OH)}_2 = 1 \text{ L HCOOH} \times \frac{0.1 \text{ mol HCOOH}}{1 \text{ L HCOOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Sr(OH)}_2}{2 \text{ mol HCOOH}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1 \times 10^{-2} \text{ mol Sr(OH)}_2} = 5 \text{ L}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

(ممد رضا پورهاویر)

۲۱۱- گزینه «۱»

ابتدا باید غلظت یون هیدروکسید در محلول اسیدی HA را به دست آوریم:

$$\text{pH} = 12/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$= 10^{-12/3} = 10^{-4} = 10^{-13+9} = 10^{-13} \times 10^9 = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta n(c)}{V \cdot \Delta t}, \Delta n_C = x, V = 2 \text{ L}, \Delta t = 15 \text{ s} = \frac{1}{4} \text{ min}$$

$$1/6 = \frac{x}{3 \times \frac{1}{4}} \Rightarrow x = \frac{1/6 \times 3}{4} = 1/2 \text{ mol}$$

بنابراین مجموع مول گازها در ظرف $(8 - 2x + 2x + x = 8 + x)$ برابر ۹/۲ خواهد بود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

(امیرمسین طیبی)

۲۰۸- گزینه «۳»

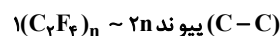
بررسی همه موارد:

مورد اول: درست، مونومر سازنده نشاسته و سلولز، گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) است.

$$C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{6 \times 12}{180} \times 100 = \% 40$$

مورد دوم: درست، پلی‌اتن سبک برخلاف سنگین شاخه‌دار است.

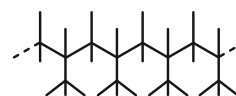
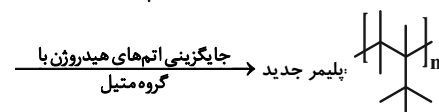
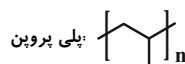
مورد سوم: درست، پلیمری که در تهیه نخ دندان کاربرد دارد، تفلون است.



$$? \text{ C-C پیوند} = 60 \text{ g } (C-C) \times \frac{1 \text{ mol } (C-C)}{100 \text{ g } (C-C)}$$

$$\times \frac{2n \text{ mol C-C}}{1 \text{ mol } (C-C)} = \frac{60 \times 2 \times 10^{23}}{100} = 1.2 \times 10^{24} \text{ پیوند C-C}$$

مورد چهارم: نادرست



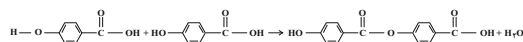
(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۷)

(ممید زبلی)

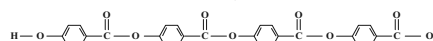
۲۰۹- گزینه «۴»

مراحل تشکیل این رزین به صورت زیر است:

مرحله اول:

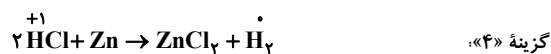


مرحله دوم:



و این زنجیر باز هم از دو طرف با مونومرهای جدید واکنش می‌دهد و زنجیرهای پلی‌استری با ساختار زیر تهیه می‌شود:

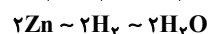
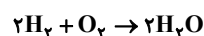
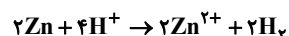
گزینه «۳»: این واکنش اصلاً اکسایش-کاهش نیست.



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۲۱۴- گزینه «۲» (امیرمسین طیبی)

ابتدا واکنش‌ها را موازنه کرده و ضریب گاز هیدروژن که در سلول گالوانی تولید شده و در سلول سوختی مصرف می‌شود را در هر دو واکنش یکسان می‌کنیم.



$$? \text{gH}_2\text{O} = 52 \text{g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 17.92 \text{ L H}_2\text{O}$$

چون جرم H_2 در هر دو واکنش یکسان است و به ازای هر دو مول H_2

در هر دو واکنش 4 mole^- مبادله می‌شود، در نتیجه شمار الکترون مبادله شده در هر دو واکنش یکسان است و نسبت آن‌ها برابر با یک است.

زیروند «ضریب تغییر عدد اکسایش: شمار e^- مبادله شده

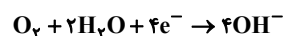
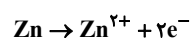
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶، ۵۰ تا ۵۲)

۲۱۵- گزینه «۴» (عمیر زینی)

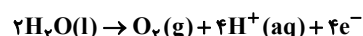
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سلول گالوانی، کاتیون‌ها به سمت کاتد (قطب مثبت) و آنیون‌ها به سمت آند (قطب منفی) حرکت می‌کنند.

گزینه «۲»: در گالوانیزه خراشیده شده، نیم‌واکنش‌های زیر رخ می‌دهد:



گزینه «۳»: در برقکافت آب نیم واکنش زیر در آند انجام می‌شود:



گزینه «۴»: در آبکاری از نمک‌های نامحلول در آب مانند AgCl نمی‌توان استفاده کرد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶، ۵۴، ۵۵، ۵۸، ۵۹ و ۶۰)

۲۱۶- گزینه «۳» (عمیر زینی)

با توجه به نمودار صفحه ۸۰ کتاب درسی، اختلاف پتانسیل فروپاشی شبکه یونی NaCl و KCl به تقریب با این اختلاف در NaBr و KBr برابر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-13}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-] \text{ محلول بازی}}{[\text{OH}^-] \text{ محلول اسیدی}} = 2 \times 10^6 \Rightarrow$$

$$[\text{OH}^-] \text{ محلول اسیدی} = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^6} = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان گفت:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ : در محلول اسیدی HA}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow 10^{-6} = M \times 0.2 \Rightarrow M = 5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به غلظت محلول HA و حجم آن، در واکنش خنثی‌سازی خواهیم داشت:

$$60.0 \text{ mL HA} \times \frac{1 \text{ L HA}}{1000 \text{ mL HA}} \times \frac{5 \times 10^{-6} \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg NaOH}}{1 \text{ g NaOH}} = 0.12 \text{ mg NaOH}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

۲۱۷- گزینه «۴» (یاسر راش)

pH اولیه محلول HCl(aq) برابر است با:

$$\text{pH}_1 = -\log[\text{H}^+] \xrightarrow{[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ M}} \text{pH}_1 = 2$$

با در نظر گرفتن جدول زیر می‌توان گفت، از آنجایی که HCl با سرعت ثابتی در حال خنثی شدن است، پس تغییرات غلظت آن با زمان رابطه مستقیم دارد و در بازه‌های زمانی یکسان تغییرات غلظت HCl یکسان است.

pH	۲	۲/۳	۲/۷
$[\text{H}^+] \text{ mol.L}^{-1}$	۰/۰۱۰۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲

در نتیجه نسبت زمان خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\Delta[\text{H}^+]_{\text{pH}=2/3}}{\Delta[\text{H}^+]_{\text{pH}=2/7}} = \frac{0.0100 - 0.005}{0.0100 - 0.002} = \frac{5}{8}$$

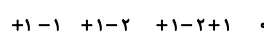
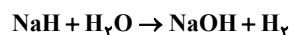
همان‌طور که مشاهده شد، با افزایش pH، اختلاف غلظت HCl کمتر می‌شود و pH با آهنگ تندتری از تغییرات غلظت، تغییر می‌کند. در نتیجه گزینه «۴» صحیح است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۱)

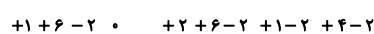
۲۱۸- گزینه «۴» (روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



$$\text{غلظت تعادلی: } \frac{3/9 - 2(1/2)}{0.75\text{SO}_4} \quad \frac{2/2 - 1/2}{0.5\text{O}_2} \quad \frac{2(1/2)}{1/2\text{SO}_3}$$

$$\Rightarrow K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}$$

$$\Rightarrow K = \frac{(1/2)^2}{(0.75)^2 (0.5)} = 5/12 \text{ L.mol}^{-1}$$

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۲۱۹- گزینه «۱» (عمید زینی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهش حجم در سامانه تعادلی باعث افزایش غلظت همه مواد می‌شود، ولی میزان این افزایش برای فرآورده‌ها بیشتر است (چون تعادل در

$$\text{این واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.} \quad \uparrow M_z; \uparrow n \quad \downarrow V$$

گزینه «۲»: اگر CaCO_3 نباشد، واکنش اصلاً انجام نمی‌شود.

گزینه «۳»: افزایش دما سرعت همه واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینه «۴»: افزودن کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود، ولی تعادل را جابه‌جا نمی‌کند.

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۲۲۰- گزینه «۱» (عمید زینی)

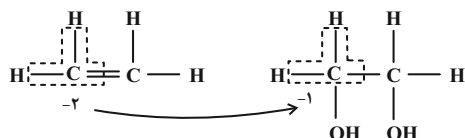
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از دیدگاه اتمی، هر واکنشی که همه فرآورده‌های آن قابل استفاده باشد، صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

گزینه «۲»: ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارد و از واکنش پارازایلین با محلول پتاسیم پرمگنات غلیظ تهیه می‌شود.

گزینه «۳»: PET همانند سایر پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد.

گزینه «۴»: در تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، عدد اکسایش اتم‌های کربن افزایش می‌یابد.



(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)

گزینه «۱»: با توجه به جدول صفحه ۷۹ کتاب درسی، چگالی بار $(\text{Na}^+)A^+$ از چگالی بار $(\text{Mg}^{2+})B^{2+}$ کوچک‌تر است.

$$\frac{\text{چگالی بار Na}^+}{\text{چگالی بار Mg}^{2+}} = \frac{0.98 \times 10^{-2}}{2.77 \times 10^{-2}} < 1$$

گزینه «۲»: یون‌های پایدار عناصر C (Al^{3+}) و D (O^{2-}) هم الکترون بوده و در میان گونه‌های هم الکترون، گونه دارای بار منفی‌تر، شعاع بیشتری از گونه دارای بار مثبت‌تر دارد. ($r_{\text{O}^{2-}} > r_{\text{Al}^{3+}}$)

گزینه «۴»: با توجه به نمودار صفحه ۸۰ کتاب درسی، انرژی شبکه بلور KCl (H یا F) کمتر از انرژی شبکه بلور NaBr (A یا G) است.

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۲۱۷- گزینه «۲» (عمید زینی)

با توجه به نمودار، A: جامد مولکولی، B: جامد کووالانسی، C: جامد فلزی و D: جامد یونی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مقایسه تنوع و شمار مواد به صورت مولکولی < یونی < کووالانسی است.

گزینه «۲»: B می‌تواند همان SiO_2 باشد ولی بایستی دقت کرد که برای جامدهای کووالانسی، واژه مولکول به کار برده نمی‌شود.

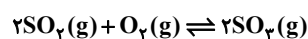
گزینه «۳»: فلزات در حالت جامد و مایع رسانای جریان برق هستند.

گزینه «۴»: نقطه ذوب جامدهای کووالانسی از جامدهای مولکولی بیشتر است.

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه ۸۸)

۲۱۸- گزینه «۴» (یاسر راش)

بر اساس واکنش تعادلی زیر می‌توان نوشت: (جرم مخلوط واکنش در مجموع ثابت است و تغییری نمی‌کند.)



$$\text{مول تعادلی} \quad 3/9 - 2x \quad 2/2 - x \quad 2x$$

$$\Rightarrow \text{SO}_3 : 60 = \frac{(2x) \times 80}{\frac{3}{9}(64) + \frac{2}{2}(32)} \times 100 \Rightarrow x = 1/2$$

اکنون می‌توان با استفاده از حجم ظرف واکنش، غلظت‌های تعادلی و در نتیجه مقدار ثابت تعادل را محاسبه کرد.

