


تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)



# دفترچه پاسخ ✓

۲۷ خرداد ماه ۱۴۰۱

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصراً 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 اسماکی، ولی برجی، منیژه خسروی، حسین رضایی، سیدمحمدعلی مرتضوی
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد آقاصالح، محبوبه ابتسام، حسین ابراهیمی، امین اسدیان‌پور، محمد رضایی‌نقا، عباس سیدشبیستری، محمدرضا فرهنگیان، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی‌کبیر، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، سپهر 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	رتبه‌باز	مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، امیرمحمد دهقان، کاظم کاظمی	محمدحسن فلاحت	فریبا رتوفی
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 حاتانیاں	دبورا حاتانیاں	معصومه شاعری		—
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آچه‌لو رحمت‌اله استیری محمدحسین مرتضوی، فاطمه نقدی		مهریار لسانی

## گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
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: ۰۲۱-۶۴۶۳

تلاشی در مسیر موفقیت

فارسی

۱- گزینه «ا»

(الهام مغموری)

معنای واژگان شماره «۱، ۲، ۵، ۶، ۹ و ۱۰» 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 به دست 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 «ا»

(هامون سبطی)

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

خطا و گناه ندارد.

(ملک: پادشاهی، ملک: دارایی، ملک: پادشاه)

(فارسی ۲، لغت، ترکیبی)

۴- گزینه «۳»

(مفسن 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 به کار می‌رود و رواج آن از دوره مشروطه بوده و تاکنون ادامه یافته است.

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۸- گزینه «۴»

(هامون سبطی)

«بار» در معنی «جازه 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 مُردم 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»: «پرده و نوا» در کنار هم ایهام تناسب دارند. «پرده دریدن» کنایه است.

استعاره در کار نیست.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه «۳»

(فرهار فروزان‌کیا- مشهور)

در این بیت آرایه‌های «تشبیه، پارادوکس، حس آمیزی و اسلوب معادله» وجود دارد.  
تشبیه: زهر فنا (اضافه تشبیهی)  
پارادوکس: تلخی مرگ، شکر است.  
حس آمیزی: آوردن صفت تلخ برای مرگ  
اسلوب معادله: 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 حسن تعلیل است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینه «۳»

(مسن امغری)

حسن تعلیل: شاعر برای وزیدن باد دلیلی شاعرانه و ادبی ذکر کرده است.  
جناس: گرد و سرد / حس آمیزی: 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 پیچش سنبل (زلف) / جناس: بالا و بالا / استعاره: سنبل استعاره از (زلف)

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۱- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری- اردبیل)

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»

(کاتم کاطمی)

بیت «الف»: بی‌حجاب: مسند در ساختار جمله سه جزئی 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»

(عرفان شفاعتی)

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

(فارسی ۲، دستور، صفة ۹۳)

۱۴- گزینه «۳»

(مسن امغری)

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»

(سیدعلیرضا امیری)

حالت درست نمودار این گروه اسمی:  
همان پروانه شمع رخ تو

(فارسی ۳، دستور، صفة‌های ۷۵ تا ۶۵)



۱۶- گزینه «۲»

(مفسر فدایی - شیراز)

«۱» 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، مفهوم، صفحه ۵۵)

۱۸- گزینه «۳»

(فرهاد فروزان‌کیا - مشهد)

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

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

گزینه «۲»: پرستش بزادن پاک و نیایش، اشاره به زمینۀ 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 نیستن به جهان (گذرا) اشاره به زمینۀ ملی دارد.

(فارسی ۱، مفهوم، ترکیبی)

۱۹- گزینه «۱»

(مفسر فدایی - 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: همان طوری که آب وقتی در گوهر شهوار 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، مفهوم، صفحه ۳۵)

۲۰- گزینه «۴»

(عرفان شفاعتی)

مفهوم گزینه «۴»: تلاش برای کسب روزی

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

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۱- گزینه «۳»

(اکتظم 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، مفهوم، ترکیبی)

۲۲- گزینه «۳»

(مفسر امیری)

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، مفهوم، 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 مومنی 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 أَشْتَرِيهَا» آن ها را بخرم (رد گزینه های «۲» و «۳») / «صِدْقِيَّةُ الْمُسْتَوْف» داروخانه درمانگاه (رد گزینه «۴») (ترجمه)

(ولی بربری - ابهر)

۲۸- گزینه «۴»

«كانت لدینا» داشتیم (رد گزینه «۳») / «زميلة» 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») / «لِلْإِمْتِحَانِ» برای امتحان (رد گزینه «۲») / «وَهُي تَحْصُلُ» 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» درجات: بالاترین نمره ها (رد گزینه های «۱» و «۲») (ترجمه)

(ولی بربری - ابهر)

۲۹- گزینه «۳»

«إِذَا» هرگاه، اگر / «قُلْتَ» بگویی، گفتی / «فَحَاوَلْ» پس بکوش، پس تلاش کن (رد گزینه «۱») / «أَنْ تَكُونَ عَامِلًا» که عمل کننده باشی (رد گزینه های «۱» و «۲») / «فَقَوْلِكَ» به سخنت (رد گزینه «۲») / «حَتَّى يَغَيَّرَ» تا ... تغییر دهد (رد گزینه های «۱» و «۴») / «الْكَلَامَ» 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، مفهوم، ترکیبی)

(علیرضا بعفری)

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، مفهوم، صفحه ۱۰)

(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، مفهوم، صفحه ۳۷)

۳۰- گزینه «۳»

(سید محمدعلی مرتضوی)

«لم یکن ... یظن»: گمان نمی‌کرد، تصوّر نمی‌کرد، نمی‌پنداشت (رد گزینه «۱») /  
«أحد»: کسی / «أقوم»: مقاومت کنم (رد گزینه «۱») / «هكذا»: این چنین (رد گزینه  
«۴») / «كالحیل»: مثل کوه (رد گزینه «۴») / «وإن»: اگرچه، حتی اگر (رد گزینه  
«۱») / «اشدّتت»: شدّت یابند، شدّت بگیرند (رد گزینه «۲») / «ریاح الیأس»:  
بادهای ناامیدی (رد گزینه «۱»)

(ترجمه)

۳۱- گزینه «۴»

(ولی بره‌ی - ابهر)

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

(ترجمه)

۳۲- گزینه «۲»

(منیره فسروی)

«قد تقمّت ... تقدماً ملحوظاً»: به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای 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»

(سید محمدعلی مرتضوی)

دقت کنید «علل» 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»

(نویز امسالی)

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. خدوند 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  
وقوع‌پیوسته یا انتظار کشیدن نیست، بلکه بدین معنی است که انسان اقدام به  
آماده‌سازی شرایط برای دستیابی به خواسته‌اش نماید.

۳۶- گزینه «۱»

(سید ممدعلی 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»

(سید ممدعلی 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 شکیبیا از فرد ناشکیبیا مشخص شود! (درک مطلب)

۳۸- گزینه «۴»

(سید ممدعلی 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»

(سید ممدعلی 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»

(سید ممدعلی مرتضوی)

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

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۱- گزینه «۳»

(سید ممدعلی مرتضوی)

در گزینه «۳»، «مفعوله: ضمیر «ها» نادرست است. «منزل» مفعول فعل «تصنع» 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.

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۲- گزینه «۲»

(سید ممدعلی 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 «للمؤمنین» نیز صفت است.

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۳- گزینه «۴»

(ولی بریی - ایور)

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

(شبه حرکات)

۴۴- گزینه «۳»

(سید محمدعلی 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 «المتعلم» نیز، گزینه‌های «۱» و «۴» نامناسب هستند.

ترجمه عبارت تکمیل شده: «از ویژگی‌های یادگیرنده آن است که دستورات معلم را

پیروی کند و از بی‌ادبی دوری کند»

(مفهوم)

۴۵- گزینه «۲»

(ولی برپی - ابهر)

«عاجل» به معنای «کارگر» و جمع مکسر آن به صورت «عَمَّال» است. دقت داشته

باشید که «عُمَّلاء» جمع مکسر کلمه «عَمِل» به معنای «مزدور» است.

(واکران)

۴۶- گزینه «۳»

(نور 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 «تغنی» از ریشه فعل است.

(قواعد فعل)

۴۷- گزینه «۴»

(ولی برپی - ابهر)

ترجمه عبارت: «مسافران در اتوبوس به دریایی که از دور مشاهده می‌شود، نگاه

می‌کنند!»؛ «پشاهد» فعل مجهول است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه: «آن فیلمی است که آن را هر کسی که از مطالعه فلسفه خوشش

می‌آید، می‌بیند!»؛ فعل «پشاهد» دارای مفعول (ضمیر «ه» در «پشاهده») و معلوم است.

گزینه «۲»: ترجمه: «مدیر مقابل مدرسه کسانی را که منتظر فرزندانشان هستند،

مشاهده می‌کند!»؛ فعل «پشاهد» 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 «پشاهدنی»، مفعول است و فعل «پشاهد»

معلوم است.

(انواع جملات)

۴۸- گزینه «۳»

(منیره فسروی)

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 (افتسخ - بدأ)،

می‌توانند مضارع ترجمه شوند.

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

آغاز می‌کند!»

(انواع جملات)

۴۹- گزینه «۲»

(سیرین رضایی)

«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)

۵۰- گزینه «۲»

(ابراهیم افسری - پوهنور)

زمانی مصدر معنای تشبیه پیدا می‌کند که مفعول مطلق نوعی و دارای مضاف‌الیه

باشد. در گزینه «۲»، «محاسبة» مفعول مطلق نوعی و «الأغنیاء» 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»: «بناء» مفعول مطلق نوعی و «عجیباً» صفت است، بنابراین مفهوم تشبیه ندارد.

(مفعول مطلق)

دین و زندگی ۳

۵۱- گزینه «۲»

(مهمر آفاصلح)

هر کس اندکی تأمل کند، می بیند که در ذات خود در جست و جوی سرچشمه خوبی ها و زیبایی هاست و تا به آن منبع و مبدأ نرسد، آرامش نیافته و از پای نخواهد نشست. این سرچشمه همان خداست. پس آرامش یافتن انسان تأمل گر 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: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد، نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.» به دست می آید. هم چنین افراد زیرک از آن جا که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک تر می کنند و سرای آخرت خویش را آباد می سازند 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 می شود.

(دین و زندگی، درس ۱)

۵۲- گزینه «۴»

(فیروز نژادنیف)

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 این رو هر کس در خود می نگرد (انفس) و یا به تماشای جهان می نشیند (آفاق)، خدا را می یابد (دقت کنید نه این که می بیند) و محبتش را در دل احساس می کند (توجه کنید که ذات خدا را نمی توانیم بشناسیم) (رد گزینه «۲»). گاهی غفلت ها سبب دوری ما از او و فراموشی یاد او می شود، ولی باز که به خود بازمی گردیم (نه به سوی خدا) (رد گزینه «۳») او را در کنار خود می یابیم.

(دین و زندگی، درس ۲)

۵۳- گزینه «۳»

(عباس سیرشیرینی)

سوره قیامت، آیه ۵: «انسان شک در وجود معاد ندارد) بلکه او می خواهد ایندون ترس از دادگاه قیامت] در تمام عمر گناه کند.»  
سوره مطفین، آیه ۱۲-۱۰: «وای در آن روز بر تکذیب کنندگان، همان ها که روز جزا را انکار می کنند، تنها کسی آن را انکار می کند که متجاوز و گناهکار است.»

(دین و زندگی، درس ۴)

۵۴- گزینه «۴»

(امین اسدیان پور)

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»

(سیدامسان هنری)

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

(دین و زندگی، درس ۶)

۵۶- گزینه «۴»

(مهمردشا فرهنگیان)

در مورد پیروی از الگوها از همه مهم تر این است که می توان از آنان کمک گرفت و با دنباله روی از آنان سریع تر به هدف رسید.

(دین و زندگی، درس ۸)

۵۷- گزینه «۴»

(معبوه 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 بیش تر 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»

(معمدها 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»

(معمدها 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 ۱)

۶۰- گزینه ۳»

(فیروز نژادنیف)

«قُلْ لَنْ اجتمع 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 ۳)

۶۱- گزینه ۱»

(سیدامان 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 متسنی‌کبیر)

قرآن کریم می‌فرماید: «وعد الله الذین آمنوا منکم و عملوا الصالحات لیستخلفنهم فی الارض کما استخلف الذین من قبلهم...» خداوند به کسانی 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»

(سیدامان 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»

(معمدها 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 ۱۲)

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، درس ۱)

۶۸- گزینه «۳»

(امین اسدیانپور)

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، ۲، ترکیبی)

۶۹- گزینه «۲»

(مرتضی مهنی‌کبیر)

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»

(معبود 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 اعبدونی هذا صراط مستقیم: ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شماست و این که مرا پرستید این راه مستقیم است»، عهد و پیمان «ان لا تعبدوا الشیطان-ان اعبدونی» است که خداوند در فطرت انسان‌ها قرار داده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳)

۷۱- گزینه «۱»

(معبود فرهنگیان)

ارادة 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 ارادة خداوند از آیه شریفه «و نرید ان نمین علی الذین استضعفوا...» برداشت می‌شود. اگر اثرگذاری مستقل باشد، علل عرضی مدنظر است.  
(دین و زندگی ۳، 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 بأن الله لم ینک شیئاً نعمه...» 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 سیرشیرازی)

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

۷۴- گزینه «۱»

(فیروز نژادنیف)

«م 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 ینهدهی القوم الظالمین» است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۱)

۷۵- گزینه «۳»

(مرتضی مهنی‌کبیر)

آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا 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 زهره بن عبدالله با رستم فرخ‌زاد ختم به موضوع شد که زهره 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»

(رسمت‌اله استپری)

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»

(نویر مبلغی)

ترجمه جمله: «دانشمندان بر این باورند که اگر انرژی توسط سیستم‌های برقی آبی، 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 پرومندیور)

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»

(نویر 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 استپری)

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)

(رسمت‌اله استپری)

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 استپری)

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)

(مفرد 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)

(سپور برومنرور)

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)

(مفرد مرآت)

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)

۸۷- گزینه «۴»

(معلم ظاهری)

ترجمه جمله: «در این شهر، اکثر کسب و کارها و استارت‌آپ‌های (شرکت‌های نویای) 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)

۸۸- گزینه «۲»

(حسن روپی)

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»).

(کلوز تست)

۸۹- گزینه «۱»

(حسن روپی)

(۲) نماد، علامت

(۱) سطر، خط

(۴) مسئله، موضوع

(۳) زبان

(کلوز تست)

۹۰- گزینه «۳»

(حسن روپی)

نکته مهم درسی:

بعد از فعل متعددی "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 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.

(کلوز تست)

ترجمه متن کلوز تست:

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 به‌نظر 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.

(عقيل ممدى روش)

۹۳- گزینه «۱»

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

(درک مطلب)

(عقيل ممدى 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 ممدى روش)

۹۵- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «عبارت "take place" در پاراگراف «۳» از نظر معنایی به ...  
نزدیک‌ترین است.»

«"happen" (اتفاق افتادن)»

(درک مطلب)

(عقيل ممدى روش)

۹۶- گزینه «۳»

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

(درک مطلب)

(مسن روى)

۹۱- گزینه «۳»

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

(کلوزتست)

(مسن روى)

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 این حال، 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 آسیاب‌شده 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 دانه کاکائو شناخته می‌شود - که عنصر اصلی هر شکلات است.

دانه کاکائو را به‌صورت خمیر غلیظ و روغنی به‌نام عصاره شکلاتی آسیاب می‌کنند که سپس به دو محصول مختلف تقسیم می‌شود: جامدات کاکائو و کره کاکائو. مواد جامد کاکائو قهوه‌ای و خوش‌طعم هستند و برای تهیه شکلات تیره و شیری استفاده می‌شوند. کره کاکائو چربی خالص است و می‌توان از آن برای تهیه 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 اتحادیه 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 پرومندرپور)

۹۷- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر نقش جمله 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- گزینه «۴»

(سپهر پرومندرپور)

ترجمه 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- گزینه «۲»

(سپهر پرومندرپور)

ترجمه جمله: «کلمه "such" در پاراگراف «۴» به چه چیزی اشاره دارد؟»

«"chocolate" (شکلات)»

(درک مطلب)

۱۰۰- گزینه «۲»

(سپهر پرومندرپور)

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

«"educational" (آموزشی)»

(درک مطلب)



# دفتري چي پاسخ

## آزمون ۲۷ خرداد ماه ۱۴۰۱

### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

#### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلائی-امیر محمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-حمید عزیزاده-کامیار علییون-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-سیدمحمدرضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-سوگند روشنی-محمد صحت کار احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی-علی منصف شکری
فیزیک	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 وائقی-شادمان ویسی
شیمی	محمدرضا پورجاوید-یاسر راش-روزبه رضوانی-حمید ذبحی-امیر حسین طیبی

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیر حسین ابومحبوب سوگند روشنی	امیر حسین 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 بیک محمدی
	ویراستار استاد: مهدی ملامضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سمیه اسکندری	محمدرضا اصفهانی

#### گروه فنی و تولید

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

#### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

ریاضیات

گزینه ۱»

(عادل مسینی)

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 می نویسیم:

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

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

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

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

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

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

(مسابان ۲- تابع؛ صفحه های ۱۹ و ۲۰)

گزینه ۳»

(عادل مسینی)

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- جبر و معادله؛ صفحه های ۲ تا ۶)

گزینه ۱»

(همید 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  $f'(x_A) = 1$ .

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

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

$$\Rightarrow 3x_A+2 = 2\sqrt{x_A+1} \xrightarrow{x_A > -\frac{2}{3}} 9x_A^2+12x_A+4 = 4x_A^2+8x_A+4$$

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

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

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

گزینه ۴»

(کامیار عینیون)

تابع داده شده  $f$  روی بازه ای 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؛ صفحه های ۱۲۳ تا ۱۲۶)



۱۰۵- گزینه «۲»

(کمپار عینیون)

$$d = \frac{|-2+1|}{\sqrt{(0)^2 + (0)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - در در بین نوبت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۵ تا ۶۷)

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

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

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

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

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰۶- گزینه «۴»

(مسئله علیزاده)

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 منفرجه 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:

(عادل حسینی)

۱۰۷- گزینه «۲»

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

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

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

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:

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

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

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۹)

(کاتلم اپلانی)

۱۰۸- گزینه «۴»

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:

(عادل حسینی)

۱۱۰- گزینه «۲»

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

(مسابان ۱- فر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۴)

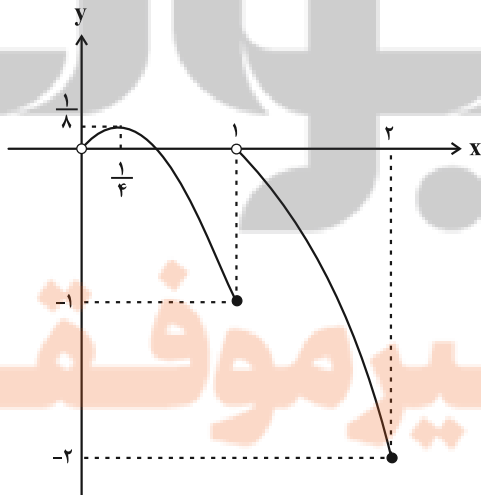
(عادل حسینی)

۱۱۱- گزینه «۱»

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.



$$f(2) = 1 \Rightarrow \sqrt{\frac{b \times a^2}{1 - b \times a^2}} = 1 \Rightarrow ba^2 = 1 - ba^2$$

$$\Rightarrow ba^2 = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$f(1) = 2 \Rightarrow \sqrt{\frac{ba}{1 - ba}} = 2 \Rightarrow ab = 4 - 4ab$$

$$\Rightarrow ab = \frac{4}{5} \quad (2)$$

با تقسیم (۱) بر (۲) داریم:

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

(مسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

(امیرمحمد باقری نصرآبادی)

۱۰۹- گزینه «۳»

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:

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

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

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

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۹۰)



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

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

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

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

(مسایان ۱- تاج: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(پویشش نیکنام)

۱۱۴- گزینه «۲»

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 fog داریم:

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

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

جواب حقیقی دارند، پس دامنه تابع fog شامل ۶ عدد حقیقی است.

(مسایان ۱- تاج: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(کامیار علیون)

۱۱۵- گزینه «۲»

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

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

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

(مسایان ۱- تاج: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(پویشش نیکنام)

۱۱۲- گزینه «۳»

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

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

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

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

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

(شاهین پروازی)

۱۱۳- گزینه «۱»

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

$P = x_1 x_2 = 4$  پس  $x_1 < x_2 < 0$ ، 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  $x = \frac{1}{2}$ ،  $\left[\frac{2}{x^2}\right] = 8$  و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \frac{\left[\frac{2}{x^2}\right] - ax - 1}{2x^2 - 3x + 1} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \frac{\left|8 - \frac{a}{2}\right| - 1}{(2x-1)(x-1)}$$

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

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

$$\Rightarrow \left|8 - \frac{a}{2}\right| > 1 \Rightarrow \begin{cases} 8 - \frac{a}{2} > 1 \Rightarrow a < 14 \\ 8 - \frac{a}{2} < -1 \Rightarrow a > 18 \end{cases} \quad (1)$$

در یک همسایگی راست  $x = \frac{1}{2}$ ،  $\left[\frac{2}{x^2}\right] = 7$  و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \frac{\left[\frac{2}{x^2}\right] - ax - 1}{2x^2 - 3x + 1} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \frac{\left|7 - \frac{a}{2}\right| - 1}{(2x-1)(x-1)}$$

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

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

$$\Rightarrow \left|7 - \frac{a}{2}\right| < 1 \Rightarrow -1 < 7 - \frac{a}{2} < 1 \Rightarrow 12 < a < 16 \quad (2)$$

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- درهای نامتناهی - هر و بی‌نهایت، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۴)

(پویانیشن نیکنام)

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:

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

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

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

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۰)

(پویانیشن نیکنام)

۱۱۶- گزینه «۴»

ابتدا تابع را به فرم ساده‌تر می‌نویسیم:

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

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

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

$(-3, 28)$  و  $(-1, 12)$  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 مسینی)

گزینه «۴»

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

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

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

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

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

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

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

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

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)

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

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

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 ۱۲۳ تا ۱۲۶)

(ممیر علیزاده)

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  $\Delta$  عبارت درجه دوم برابر صفر باشد:

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

$$\Rightarrow f(x) = x^4 + 8x^3 + 18x^2 + 1$$

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

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

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:

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

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ و ۳۵)

(مهردار ملوندی)

گزینه «۴» - ۱۲۳

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  $i$

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)

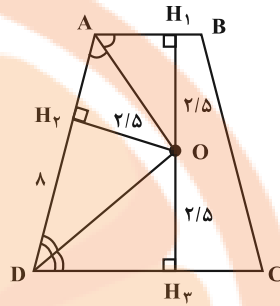
(امیرضا فلاح)

گزینه «۲» - ۱۲۴

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

(مهردار ملوندی)

گزینه «۱» - ۱۲۱



مطابق شکل، نیمسازهای داخلی زوایای  $A$  و  $D$  (مجاور ساق  $AD$ ) در نقطه

$O$  متقاطع‌اند و داریم:

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

مساحت مثلث  $OAD$  برابر است با:

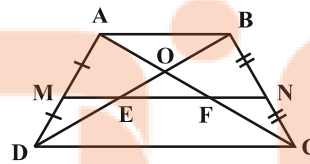
$$S_{OAD} = \frac{1}{2} OH_2 \times AD = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times 8 = 10$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(امیرضا فلاح)

گزینه «۱» - ۱۲۲

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



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

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

به روش مشابه می‌توان ثابت کرد:

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

طبق فرض:

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

پس  $\widehat{DFC} = 2\hat{F}_1 = \widehat{DC}$  و باید اندازه کمان CD را بدست آوریم. حال از فرض دیگر سؤال استفاده می‌کنیم:

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

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

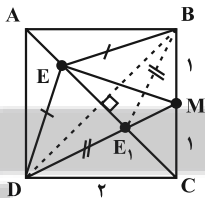
در نتیجه:

$$\widehat{DFC} = 70^\circ$$

(هنرسه ۲- زاویه؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۷)

(مهررادر ملونری)

گزینه «۳» - ۱۲۶



می‌دانیم در هر مربع، قطرها هم‌اندازه و عمودمنصف یکدیگرند. پس مطابق شکل، قرینه B نسبت به قطر AC، رأس D است و داریم:

$$BE = DE$$

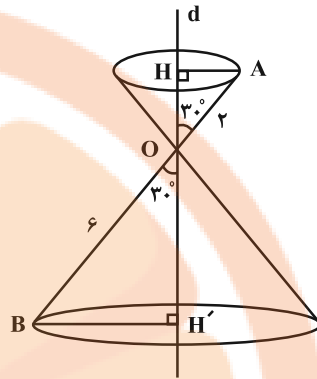
پس مینیمم طول خط شکسته BEM به ازای نقطه برخورد DM با قطر AC (نقطه  $E_1$ ) به دست می‌آید، یعنی:

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

در نتیجه کمترین مقدار محیط مثلث BEM برابر می‌شود با:

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

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هنرسی و کاربردها؛ صفحه ۵۳)



شکل حاصل دو مخروط می‌شود که رأس آن‌ها می‌باشد:

$$\Delta OAH \begin{cases} O=30^\circ \\ H=90^\circ \end{cases} \rightarrow \begin{cases} AH = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \\ OH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Delta OBH' \begin{cases} O=30^\circ \\ H'=90^\circ \end{cases} \rightarrow \begin{cases} BH' = \frac{1}{2} \times 6 = 3 \\ OH' = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \end{cases}$$

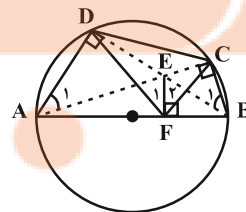
حجم شکل حاصل برابر است با:

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

(هنرسه ۱- تبسّم فضایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(مهررادر ملونری)

گزینه «۲» - ۱۲۵



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

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

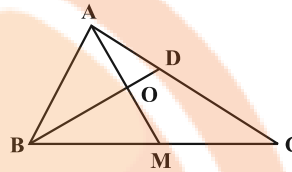
زوایای  $\hat{F}_1$  و  $\hat{F}_2$  داریم:



۱۲۷- گزینه «۲»

(فرزانه فاکپاش)

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:

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

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

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

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ و ۷۲)

۱۲۸- گزینه «۳»

(سوگنر روشنی)

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

از دو رابطه اول نتیجه می‌گیریم:  $m^2 = 1 \Rightarrow m = \pm 1$  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.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

۱۲۹- گزینه «۳»

(سوگنر 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:

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

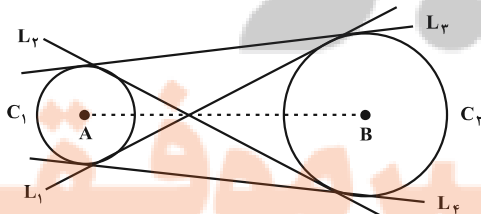
تذکر:  $|A| = 0$  غیرقابل قبول است چون در این صورت ماتریس A وارون پذیر خواهد بود.

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

۱۳۰- گزینه «۴»

(سوگنر 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.

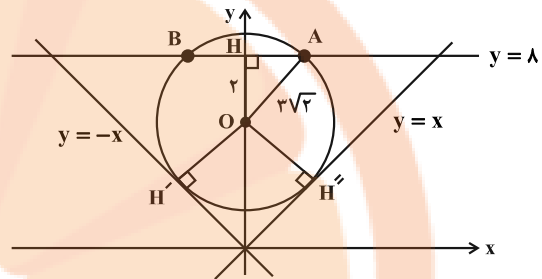


(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۳۱- گزینه «۲»

(سوکندر 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  $y = x$  برابر شعاع یا همان  $3\sqrt{2}$  است.  $(OH' = OH)$

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

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

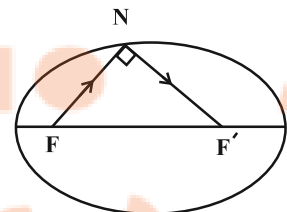
$$\Rightarrow AB = 2AH = 2\sqrt{14}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۳۲- گزینه «۲»

(سوکندر روشنی)

اگر پرتوی نوری را از کانون یکی 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:

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

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

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

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:

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

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

۱۳۳- گزینه «۴»

(سوکندر 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  $\frac{1}{4}$  است. پس کانون

$$F\left(-\frac{1}{4}, 0\right)$$

و خط هادی  $x = \frac{1}{4}$  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:

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

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

(هندسه 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، تقاضل این دو بردار یعنی بردار  $\vec{a} - \vec{b}$  یا  $\vec{b} - \vec{a}$  است. داریم:

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

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





$$V_1 = |-2\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 4 |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 4 \times 6 = 24$$

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

(امیرحسین ابومعیوب)

۱۳۶ - گزینه «۱»

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

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

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

(سوگندر روشنی)

۱۳۷ - گزینه «۳»

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

الف) افزاز 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 افزازها در این حالت برابر  $3 \times 3 = 9$  است.

ب) افزاز شامل ۴ زیرمجموعه باشد. در این صورت ممکن است اعداد ۱، ۳ و ۵ در ۳ زیرمجموعه تک عضوی قرار گرفته و زیرمجموعه دیگری 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  $6 = 3 \times 2$  است و در نتیجه در مجموع ۷ افزاز مختلف با شرایط (ب) وجود دارد.

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

$$9 + 7 + 1 = 17$$

تعداد کل افزازها 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  $\alpha$  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  $\alpha$  را به کمک ضرب داخلی دو بردار  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  محاسبه کرد. در این صورت داریم:

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

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

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

(امیرحسین ابومعیوب)

۱۳۵ - گزینه «۳»

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:

$$V_1 = |(\vec{u} \times \vec{v}) \cdot (\vec{u} \times \vec{v})| = |\vec{u} \times \vec{v}|^2$$

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

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



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

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 ۶۳)

گزینه «۳» - ۱۴۱

(سیرمفرد رضا حسینی فرد)

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:

$$41+15+x+x-6+x+12+28=180$$

$$\Rightarrow 3x=90 \Rightarrow x=30$$

$$E \text{ زاویه مرکزی} = \frac{30+12}{180} \times 360^\circ = 84^\circ$$

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

گزینه «۱» - ۱۴۲

(سوکندر روشنی)

با توجه به قضیه تقسیم داریم:

$$75 = nq + r \xrightarrow{q=r^2} 75 = nr^2 + r \quad (r < n)$$

$$\Rightarrow 75 = r(nr+1) = 1 \times 75 = 3 \times 25 = 5 \times 15$$

حالت اول:

گزینه «۴» - ۱۳۸

(امیرحسین ابومصوب)

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

$$P(A \cup B') = P(A) + P(B') - P(A)P(B')$$

$$\Rightarrow 0.9 = P(A) \underbrace{(1 - P(B'))}_{P(B)} + P(B')$$

$$\Rightarrow 0.9 = \underbrace{P(A \cap B)}_{0.1} + P(B') \Rightarrow P(B') = 0.8$$

$$\Rightarrow P(B) = 0.2$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow 0.1 = P(A) \times 0.2$$

$$\Rightarrow P(A) = 0.5$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0.5 - 0.1 = 0.4$$

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

گزینه «۴» - ۱۳۹

(علی منصف شکری)

تاس اول می‌تواند یکی از اعداد {۱, ۳, 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:

$$A = \{(1, 3), (4, 4), (6, 2), (6, 6)\}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9}$$

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

گزینه «۴» - ۱۴۰

(امیرحسین 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.



$$3b - 18 \equiv 5 \pmod{11} \Rightarrow 3b \equiv 23 \equiv 12 \pmod{11} \xrightarrow{+3} b \equiv 4 \pmod{11}$$

بنابراین تنها مقدار قابل قبول برای  $b$ ، برابر ۴ بوده و عدد مورد نظر به صورت ۹۴۹۴۵۴ خواهد بود که باقی‌مانده 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» (مهم صحت کار)

شرط وجود جواب صحیح برای معادله سیاله  $ax + by = c$  آن است که  $c | (a, b)$  بنابراین:

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

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

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

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 ۲۳ و ۲۴)

۱۴۶- گزینه «۲» (مهم صحت کار)

تعداد دوره‌های به طول  $p$  (شامل همه رأس‌ها) در گراف  $K_p$  برابر با  $\frac{(p-1)!}{2}$  است، بنابراین:

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

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

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

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 ۱۳ و ۱۵)

۱۴۳- گزینه «۳» (سیدمحمدرضا حسینی فر)

$$4^2 = 64 = 5 \times 13 - 1 \Rightarrow 4^3 \equiv -1 \pmod{13} \xrightarrow{\text{بتوان ۴۶۷}} 4^{1401} \equiv -1$$

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

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:

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

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

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)

۱۴۴- گزینه «۴» (سیدمحمدرضا حسینی فر)

عدد مورد نظر مضرب ۱۱ است، بنابراین داریم:

$$\overline{abab\delta b} \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow b - \delta + b - a + b - a \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow 3b - 2a \equiv \delta \pmod{11}$$

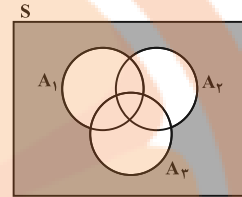
چون به دنبال بزرگ‌ترین عدد شش‌رقمی با رقم داده شده هستیم، پس  $a$  را

برابر ۹ در نظر می‌گیریم. در این صورت داریم:

گزینه «۲» - ۱۴۷

(معمد سمت‌گر)

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  $|S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3|$

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

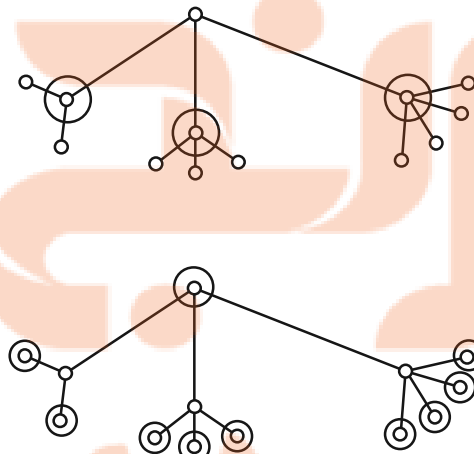
$$= 36 - 18 = 18$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

گزینه «۴» - ۱۴۸

(معمد سمت‌گر)

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 ۴۳ تا ۵۴)

گزینه «۴» - ۱۴۹

(افشین قاصدقاری)

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)

گزینه «۲» - ۱۵۰

(علی منصف شکری)

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

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

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

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

گزینه ۱» ۱۵۲

(سعید طاهری بروی)

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

$$x_A = v_A t + x_{A0} \Rightarrow x_A = 10 \cdot t$$

$$x_B = v_B t + x_{B0} \Rightarrow x_B = -12 \cdot t + x_{B0}$$

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

$$x_A - x_B = 30 \Rightarrow 10 \cdot t - (-12 \cdot t + x_{B0}) = 30$$

$$\Rightarrow 22 \cdot t = 30 + x_{B0} \xrightarrow{t=0/\Delta h} x_{B0} = 80 \text{ km}$$

حال لحظه ای را که متحرک B به مکان اولیه متحرک A می رسد، محاسبه می کنیم:

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

روش دوم: از آن جا که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می کنند.

بنابراین سرعت نسبی شان برابر با  $22 \cdot \frac{km}{h} = 120 + 100$  است. از طرفی

بعد از نیم ساعت برای دومین بار فاصله دو متحرک به ۳۰km رسیده است. پس دو متحرک در مدت نیم ساعت ۳۰ کیلومتر بیشتر از فاصله اولیه شان (d) پیموده اند:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = 30 + d = v_{\text{نسبی}} \times \Delta t \Rightarrow 30 + d = 22 \cdot 0.5 / 5$$

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

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

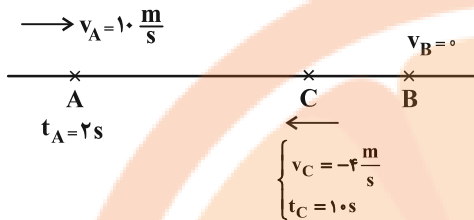
$$\Delta t = \frac{d}{v_B} = \frac{80}{120} = \frac{2}{3} h$$

را طی کرده:

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

گزینه ۳» ۱۵۳

(سیدعلی 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: صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۳» ۱۵۴

(مسعود قره قانی)

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:

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

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۲۱ تا ۲۳)

گزینه ۱» ۱۵۵

(مسعود قره قانی)

با توجه به این که شتاب جسم در حالت اول، دو برابر شتاب در حالت دوم است. با توجه به ثابت بودن جرم جسم. می توان گفت نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول، دو برابر نیروی خالص وارد بر جسم در حالت دوم است. پس می توان گفت ابتدا نیروی ۱۲ نیوتونی حذف شده و سپس نیروی ۹ نیوتونی. وقتی نیروی ۱۲ نیوتونی حذف می شود، اندازه برابند نیروهای وارد بر جسم برابر با همان ۱۲ نیوتون می شود. زیرا برابند دو نیروی ۹ و ۶ نیوتونی معادل ۱۲ نیوتون بوده که توانسته اند آن را خنثی کنند. با حذف نیروی ۹ نیوتونی نیز تنها نیروی ۶ نیوتونی بر جسم اثر می کند و داریم:

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

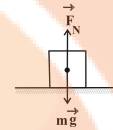
(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۳۰ تا ۳۴)



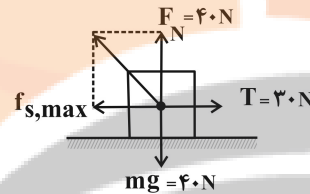
گزینه «۴» - ۱۵۶

(مفرد علی راست پیمان)

وقتی کشش نخ صفر است، نیرویی که سطح تماس به جسم وارد می‌کند (نیروی عمودی سطح)، با اندازه نیروی وزن برابر است:  $F_N = mg = ۴۰ \text{ N}$



وقتی کشش نخ به  $۳۰ \text{ N}$  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  $۳۰ \text{ N}$  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)

گزینه «۲» - ۱۵۷

(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)

گزینه «۱» - ۱۵۸

(مسمن قنبرلر)

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 ۳۶ تا ۳۸)

گزینه «۲» - ۱۵۹

(مفرد علی راست پیمان)

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



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

$$\Rightarrow kx = \frac{mv^2}{\ell} \Rightarrow 2000 \times \frac{\Delta}{100} = \frac{0.4v^2}{0.25} \Rightarrow v = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۸ تا ۵۳)

گزینه «۴» - ۱۶۰

(مسعود قره‌قانی)

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

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

$$f = \frac{1}{T} \text{ Hz} \quad \text{از آنجا که } f = \frac{1}{T} \text{ است، بنابراین:}$$

بنابراین انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = 2\pi^2 mA^2 f^2 = 2 \times 10^{-3} \times 0.09 \times (4 \times 10^{-2})^2 \times \left(\frac{1}{0.3}\right)^2$$

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

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



گزینه «۳» - ۱۶۱

(زهره آقاممدری)

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

داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = \sqrt{\frac{10}{40}} = \frac{1}{2} \xrightarrow{f = \frac{1}{T}} f_2 = 2f_1$$

یعنی بسامد نوسان‌ها دو برابر می‌شود.

$$f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell_1}}} = \frac{1}{6} \times \sqrt{\frac{10}{4}} = \frac{1}{12} \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow f_2 = 2f_1 = \frac{1}{6} \text{ Hz}$$

اختلاف نوسان‌های آونگ در دو حالت در ۱s برابر است با:

$$f_2 - f_1 = \frac{1}{6} - \frac{1}{12} = \frac{1}{12} \text{ Hz}$$

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

$$\frac{1}{12} \times 24 = 2 \text{ نوسان}$$

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

گزینه «۴» - ۱۶۲

(عبدالرضا امینی نسب)

مدت زمانی که طول می‌کشد تا نقطه M از ریسمان به نقطه N برسد، برابر

با  $\frac{T}{4}$  است.

$$\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

از طرفی طول موج 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:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.32}{0.4} = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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)

گزینه «۱» - ۱۶۳

(مفسر قنبرلر)

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

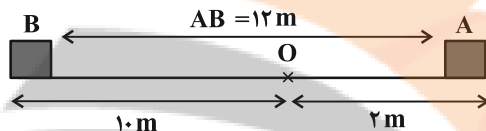
$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log\left(\frac{I_A}{I_B}\right)$$

$$\xrightarrow{I \propto \frac{1}{d^2}} \beta_A - \beta_B = 20 \log\left(\frac{d_B}{d_A}\right)$$

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

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

بنابراین فاصله A تا B برابر با ۱۲m است.



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

گزینه «۳» - ۱۶۴

(عبدالرضا امینی نسب)

چون زاویه شکست بزرگ‌تر از زاویه تابش است، بنابراین پرتوی موج از محیط

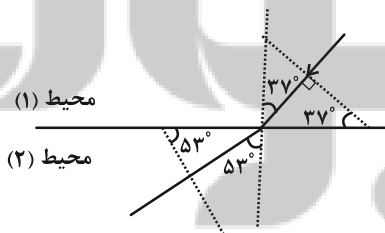
غلیظ وارد محیط رقیق شده است و تندی آن و در نتیجه طول موج آن افزایش

یافته است. بنابراین  $\lambda_2 > \lambda_1$  است. از طرفی پرتو موج بر جهت موج عمود

است. با رسم پرتو در دو محیط و به کارگیری قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \quad v = \lambda f \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0.8}{0.6} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}$$

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



حال به کمک قانون اسنل داریم:

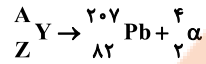
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{n_1}{2/4} = \frac{0.8}{0.6} \Rightarrow n_1 = 3/2$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۹)

(زهره آقاممدری)

گزینه «۴» - ۱۶۹

در واپاشی اول که مربوط به واپاشی  $\alpha$  است، داریم:

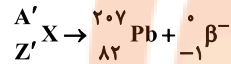


$$A = 211, Z = 84$$

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  $\beta^-$  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 ۱۴۲ تا ۱۴۵)

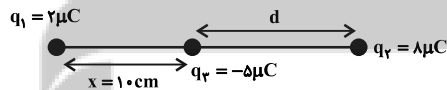
(زهره آقاممدری)

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 میکروکولن و فاصله‌ها برحسب سانتی‌متر است، رابطه قانون کولن را

به صورت زیر می‌نویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_{13} = 90 \times \frac{2 \times 8}{900} = 1/6 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{13} = 1/6 \vec{i} \\ F_{23} = 90 \times \frac{8 \times 8}{400} = 9 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{23} = -9 \vec{i} \end{cases}$$

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

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

(بابک اسلامی)

گزینه «۲» - ۱۶۵

پهنای نوارهای تاریک و روشن در آزمایش ینگ متناسب با طول موج 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، طول موج‌های 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)

گزینه «۳» - ۱۶۷

(عبدالرشاد امینی نسب)

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  $K_{\text{max}}$  را برحسب ژول به دست می‌آوریم و در

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

$$K_{\text{max}} = 2 \text{ eV} = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K_{\text{max}} = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 \Rightarrow 3.2 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v_{\text{max}}^2$$

$$\Rightarrow v_{\text{max}}^2 = 64 \times 10^6 \Rightarrow v_{\text{max}} = 8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

گزینه «۴» - ۱۶۸

(مرتضی رحمان‌زاده)

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

ناحیه فروسرخ قرار دارند. کوتاه‌ترین طول موج مربوط به گذار از تراز

$n = \infty$  به تراز  $n' = 3$  است.

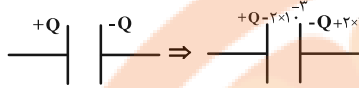
$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{1}{100} \times \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\text{min}} = 90 \text{ nm}$$

(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:

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

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

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

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

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

(صبرین مفرومی)

گزینه «۳» - ۱۷۴

ابتدا نسبت سطح مقطع دو سیم را به دست می‌آوریم:

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

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:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{R_B}{R_A} \quad V_A = V_B \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

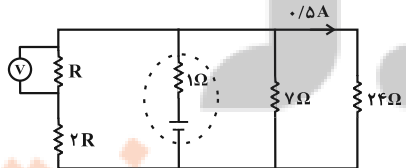
(بیتا فورشید)

گزینه «۱» - ۱۷۵

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:



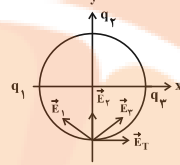
بنابراین عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر است با:

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

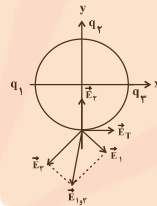
(فیزیک ۲ - مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(بیتا فورشید)

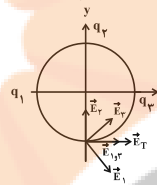
گزینه «۴» - ۱۷۱



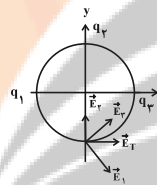
(۱) امکان پذیر نیست.



(۲) امکان پذیر نیست.



(۳) امکان پذیر نیست.



(۴) گزینه صحیح

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

(مهمرب علی راست‌پیمان)

گزینه «۲» - ۱۷۲

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)

(علیرضا گونه)

گزینه «۲» - ۱۷۳

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

گزینه «۱» - ۱۷۶

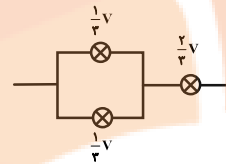
(شادمان ویسی)

چون لامپ  $L_1$  مستقیم به مولد متصل شده است، ولتاژ دو سر آن  $V$  و توان

$$\text{مصرفی آن } P_1 = \frac{V^2}{R} \text{ است.}$$

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  $L_4$  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:

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

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

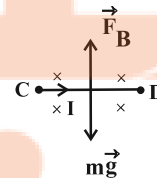
$$\Rightarrow \frac{V^2}{R} = 162W \Rightarrow P = 162W$$

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

گزینه «۳» - ۱۷۷

(عبدالرضا 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.



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

$$\Rightarrow I = \frac{8.0 \times 10^{-3} \times 1.0}{1/6 \times 0.4 \times 1} = 1/25 A$$

برای محاسبه ولتاژ باتری داریم:

$$\Delta V = RI = 0.4 \times 1/25 = 0.016 V$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

گزینه «۴» - ۱۷۸

(سعید طاهری بروینی)

چون سطح حلقه‌ها بر هم عمود است، میدان مغناطیسی خالص در مرکز آن‌ها از برابری 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:

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \Rightarrow 1/95 = \sqrt{(0.75)^2 + B_2^2} \\ \Rightarrow B_2 = 1/8 G = 12.5 \times 10^{-5} T$$

بنابراین برای جریان عبوری از حلقه بزرگتر می‌توان نوشت:

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2R_2} \Rightarrow 12.5 \times 10^{-5} = \frac{12 \times 10^{-7} \times I_2}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow I_2 = 15 A$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

گزینه «۲» - ۱۷۹

(مصطفی واثقی)

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

$$B - 0 = \frac{0.8 - 0}{0.0 - 0.4} \times (t - 0.4) \Rightarrow B = -2t + 0.8$$

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:

$$\Delta q = \frac{N |\Delta \Phi|}{R} = \frac{NA \cos \theta |\Delta B|}{R} \\ \Rightarrow \Delta q = \frac{1 \times 2.0 \times 10^{-4} \times 1 \times |(0.2 - 0.6)|}{1.0} = 8.0 \times 10^{-5} C = 8.0 \mu C$$

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

گزینه «۱» - ۱۸۰

(بهنام 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)



۱۸۱- گزینه ۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

هر گاه 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:

$$\left. \begin{aligned} \text{گلوله } m &= \rho \cdot V \\ \text{گلوله } \rho &= 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 7.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m = 7.8 \times 40 = 312 \text{ g}$$

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

۱۸۲- گزینه ۱»

(رامین شارلویی)

جرم ظرف را  $m$  در نظر می‌گیریم و با توجه به شکل (الف)، آن را به دست 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»

(زهرا آقاممیری)

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

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

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

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = 8 \times 13.6 / 10 = 108 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$$

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

(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،

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

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

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

جسم (۳): چون  $F_D < W$  است (طول بردار  $F_D$  کوچک‌تر از طول بردار  $W$  است)، جسم در آب به طرف 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 ۴۰ تا ۴۳)

۱۸۵- گزینه ۳»

(مصطفی کیانی)

بر جسم دو نیروی بالابرد  $\vec{F}$  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 این که توان خروجی متوسط برابر  $P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t}$  است، می‌توان نوشت:

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

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

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

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \xrightarrow{Ra=80} \frac{80}{100} = \frac{2000}{P_{\text{مصرفی}}}$$

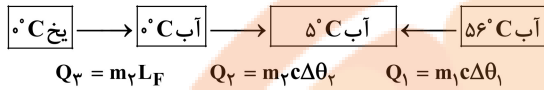
$$\Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = 2500 \text{ W} = 2.5 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴ و ۷۳ تا ۷۶)

۱۸۶- گزینه «۲»

(مفرد علی راست پیمان)

حال طرح‌واره گرماهای رد و بدل شده را می‌کشیم:



$$|Q_1| = |Q_2| + |Q_3| \Rightarrow m_1 c |\Delta \theta_1| = m_2 c |\Delta \theta_2| + m_2 L_F$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{m_2 c |\Delta \theta_2|}{c |\Delta \theta_1| + L_F} = \frac{2 \times 4200 \times 51}{(4200 \times 5) + (80 \times 4200)}$$

$$\Rightarrow m_1 = 1/2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما، صفحه‌های ۸۵ و ۹۶ تا ۹۳)

۱۸۷- گزینه «۱»

(شارمان ویسی)

دمای اولیه آب بر حسب درجه سلسیوس برابر است با:

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

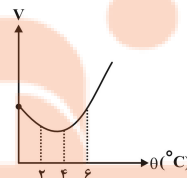
افزایش دمای آب بعد از گرفتن گرما برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1680 = 0/1 \times 4200 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 4^\circ \text{C} \xrightarrow{\theta_1 = 2^\circ \text{C}} \theta_2 = 6^\circ \text{C}$$

با توجه به نمودار انبساط غیرعادی آب، از  $2^\circ \text{C}$  تا  $4^\circ \text{C}$ ، حجم کاهش

می‌یابد و از  $4^\circ \text{C}$  تا  $6^\circ \text{C}$  حجم افزایش می‌یابد.



(فیزیک ۱ - دما و گرما، صفحه‌های ۸۳ و ۹۵ تا ۹۹)

۱۸۸- گزینه «۳»

(مسعود قره‌قانی)

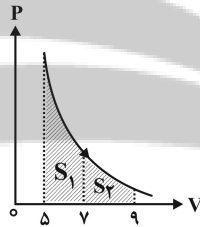
ابتدا باید  $41^\circ \text{F}$  را به درجه سلسیوس تبدیل کنیم:

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

(مسعود قره‌قانی)

۱۸۹- گزینه «۳»

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 ۱۲۹ و ۱۳۷ تا ۱۳۹)

(بابک اسلامی)

۱۹۰- گزینه «۴»

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

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۶ و ۱۴۷)



شیمی

۱۹۱- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

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

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

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom}}{\text{mol atom}} = 1 / 20.4 \times 10^{25} \text{ atom}$$

$$\Rightarrow M = 10.4 / \text{yg.mol}^{-1} = \bar{M}_A + 2\bar{M}_F = \bar{M}_A + 2(19)$$

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

سپس به محاسبه درصد فراوانی می‌پردازیم:

$$\begin{cases} F_1 + F_2 + F_3 = 100 \\ F_1 + F_2 = F_3 + 20 \end{cases} \Rightarrow F_3 = 40\%$$

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

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

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

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

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

(شیمی ۱- کیوان؛ زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۶، ۱۳ تا ۱۹)

۱۹۲- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

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

طیف نشری خطی اتم هیدروژن، نیلی و رنگ پرتوی شعله  $\text{CuSO}_4$

سبزرنگ است. انحراف نور پس از عبور از منشور برای رنگ نیلی بیشتر از

سبزی می‌باشد.

ت) درست،

$${}_{22}^{42}\text{A}^{2-} \begin{cases} n+p=32 \Rightarrow n+e-2=32 \Rightarrow n+e=34 \\ e=p+2 \xrightarrow{\text{(I)}} n=18, e=16, p=14 \\ n-e=2 \text{ (I)} \\ e-n=2 \text{ (II)} \xrightarrow{\text{(II)}} n=16, e=18, p=16 \end{cases}$$

$$\Rightarrow {}_{16}^{34}\text{S}^{2-} \Rightarrow e+p=34 \text{ قق}$$

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

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

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

(شیمی ۱، کیوان؛ زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۸، ۱۱ تا ۱۳، ۲۰، ۲۲، ۲۵ و ۲۷)

۱۹۳- گزینه «۱»

(عمیر زبئی)

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:

$$n+p=31 \quad \text{(I)}$$

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

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

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

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

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:

$$n+p=31 \quad \text{(I)}$$

$$p=e-3$$

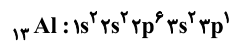
$$e-n=2 \Rightarrow e=n+2 \Rightarrow p=n+2-3 \Rightarrow n-p=1 \quad \text{(II)}$$

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

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

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

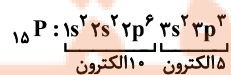
بررسی عبارات‌ها: عبارات‌های (الف) و (پ) در صورتی درست هستند که جواب  ${}_{13}\text{Al}$  باشد:



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

همچنین  $\text{Al}_2\text{O}_3$  اکسید چسبنده و متراکم است.

عبارات‌های (ب) و (ت) درست هستند:



سفر و نیتروژن در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارند.

(شیمی ۱- کیوان؛ زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۲۷ تا ۳۴، ۳۹)

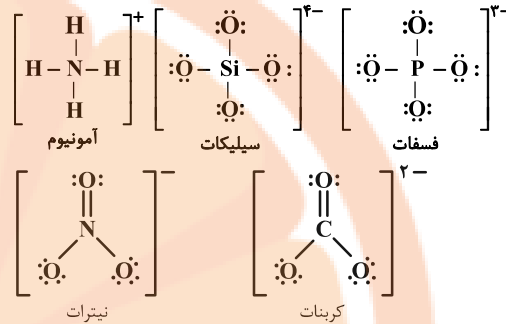
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۶۱)



۱۹۴- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

ساختار لوویس ترکیبات موجود در گزینه «۴»:



بررسی گزینه‌های نادرست:

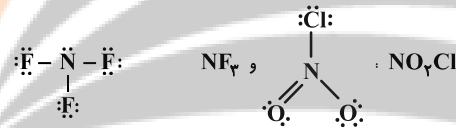
گزینه «۱»: کرین مونوکسید:  $\text{C} \equiv \text{O}$ : و دی‌نیتروژن مونوکسید:  $\ddot{\text{O}}-\text{N} \equiv \ddot{\text{N}}$

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

$$\text{SCX}^- \quad \text{پس عنصر X متعلق به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای می‌باشد.}$$

$6 + 4 + X + 1 = 11 + X = 16 \Rightarrow X = 5$

گزینه «۳»:



(شیمی ۱- ترکیبی: صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۹۱ و ۹۲)

۱۹۵- گزینه «۴»

(ممیر زبئی)

اکسیژن دارای دو دگر شکل  $\text{O}_3$  و  $\text{O}_4$  است.

بررسی موارد:

جمله اول نادرست است. چون جرم مولی  $\text{O}_4$  از  $\text{O}_3$  کوچک‌تر است، پس در شرایط یکسان و در جرم‌های برابر، مول  $\text{O}_4$  بیشتر بوده و حجم بیشتری اشغال می‌کند.

جمله دوم نادرست است. در دمای  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$  (شرایط استاندارد)، حجم مولی گازها برابر  $22.4$  لیتر است نه هر دما و فشار یکسانی!!!

جمله سوم درست است. چون جرم مولی  $\text{O}_4$  (دگرشکل واکنش‌پذیرتر) بیشتر است، پس در شرایط یکسان،  $\text{O}_4$  چگالی بیشتری نسبت به  $\text{O}_3$  خواهد داشت.

$$\rho_{\text{O}_4} = \frac{M}{V} \Rightarrow \rho_{\text{O}_4} = \frac{48}{V} \quad \rho_{\text{O}_3} = \frac{32}{V} \Rightarrow \rho_{\text{O}_4} > \rho_{\text{O}_3}$$

جمله چهارم نادرست است. دگرشکل ناقطبی ( $\text{O}_3$ )، نقطه جوش پایین‌تری نسبت به  $\text{O}_4$  دارد و دیرتر مایع می‌شود.

(شیمی ۱- رذپای گازها در زندگی: 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 زندگی: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۱۹۷- گزینه «۴»

(ممدرضا پورباویر)

مطابق شکل صفحه ۱۰۹ کتاب درسی چگالی هگزان از آب کمتر و بی‌رنگ است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۱۹۸- گزینه «۳»

(ممدرضا پورباویر)

مقدار مول پتاسیم برمید حاصل در طی این واکنش برابر است با:

$$? \text{ mol KBr} = 150 \text{ g محلول} \times \frac{92 \text{ g MgBr}_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol MgBr}_2}{184 \text{ g MgBr}_2}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol KBr}}{3 \text{ mol MgBr}_2} = 1 / \Delta \text{ mol KBr}$$

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 زندگی: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۱۹۹- گزینه «۳»

(ممیر زبئی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $360$  گرم محلول سیرشده  $\text{NaNO}_3$ ، حاوی  $160$  گرم حل شونده است:

حل‌شونده	محل
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  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  از بقیه کمتر است (انحلال آن گرماده است و هنگام حل شدن در آب، باعث افزایش دمای محلول می‌شود).

$$? g CO_2 = 168g MgCO_3 \times \frac{1mol MgCO_3}{84g MgCO_3} \times \frac{R}{100}$$

$$\times \frac{1mol CO_2}{1mol MgCO_3} \times \frac{44g CO_2}{1mol CO_2} = 68g CO_2$$

$$\Rightarrow R = 77/3$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۰۲- گزینه «۴» (بنا بر ازش)

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:

$$\begin{cases} \text{I)} \frac{y_1}{2} = \frac{x_1}{12} \\ \text{II)} \frac{y_2}{2} = \frac{x_2}{3 \times 12} \end{cases} \xrightarrow{y_1=4y_2} \begin{cases} y_2 = \frac{x_1}{24} \times \frac{0/75}{0/75} \\ y_2 = \frac{x_2}{18} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} 2y_2 = \frac{0/75x_1 + x_2}{18} (*)$$

از طرفی با توجه به جرم قطعه سنگ معدن داریم:

$$72y_1 + 160y_2 = 224 \xrightarrow{y_1=4y_2} (288 + 160)y_2 = 224$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y_2 = 0/5 mol Fe_2O_3 \\ y_1 = 2 mol FeO \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} 2(0/5) \times 18 = 0/75(x_1 + x_2) + 0/25x_2 \Rightarrow \begin{cases} x_2 = 9gC \\ x_1 = 12gC \end{cases}$$

اکنون می‌توان رابطه بین بازده درصدی دو واکنش را بدست آورد:

$$\text{I)} \frac{12R_1}{1 \times 12} = \frac{? gFe(I)}{2 \times 56} \Rightarrow ? gFe(I) = 2 \times 56R_1$$

$$\text{II)} \frac{9R_2}{3 \times 12} = \frac{? gFe(II)}{4 \times 56} \Rightarrow ? gFe(II) = 56R_2$$

$$? gFe(I) + ? gFe(II) = 140 \rightarrow 56(2R_1 + R_2) = 140$$

$$\Rightarrow 2R_1 + R_2 = 2/5$$

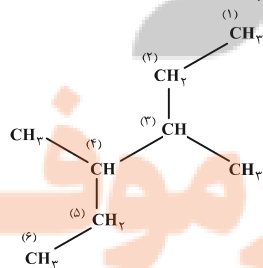
رابطه بدست آمده، تنها در گزینه «۴» برقرار است:

$$R_1 = 80\%, R_2 = 90\% \Rightarrow 2(0/8) + 0/9 = 2/5$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۰۳- گزینه «۴» (معمردا پوراوید)

ساختار گسترده و نام ترکیب‌های داده شده عبارتند از:

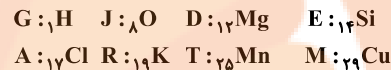


۳، ۴-دی‌متیل‌هگزان

گزینه «۴»: ۱۴۲ گرم محلول سیرشده  $KNO_3$  در دمای  $30^\circ C$  حاوی ۴۲ گرم حل شونده است در حالی که در دمای  $10^\circ C$ ، ۱۸ گرم حل شونده در آن باقی خواهد ماند، پس ۲۴ گرم از حل شونده رسوب خواهد کرد:  $(42 - 18 = 24)$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۲۰۰- گزینه «۳» (امیرسین طیبی)



بررسی همه موارد:

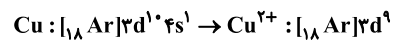
مورد اول: نادرست. گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و ترکیب مولکولی  $HCl$  تولید می‌شود.

مورد دوم: درست. سنگین‌ترین عنصر شکننده گروه ۱۴،  $Ge$  و اولین نافلز در دوره سوم،  $P$  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:  $Mn(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow$  انجام ناپذیر خواهد بود.

مورد پنجم: درست. تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه در کاتیون  $Cu^{2+}$  و یکان عدد اتمی عنصر پتاسیم هر دو برابر با ۹ می‌باشد.



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۲ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۲۰۱- گزینه «۳» (امیرسین طیبی)

ابتدا جرم منیزیم موجود در  $MgCO_3$  را محاسبه می‌کنیم.

$$? gMg = 168g MgCO_3 \times \frac{1mol MgCO_3}{84g MgCO_3} \times \frac{1mol Mg}{1mol MgCO_3}$$

$$\times \frac{24g Mg}{1mol Mg} = 48g Mg$$

می‌دانیم در طی این واکنش قرار نیست هیچ اتم منیزیمی از ظرف خارج شود و فقط گاز است که خارج می‌شود.

$$\text{جرم منیزیم} = \frac{\text{جرم جامد باقی‌مانده}}{\text{جرم منیزیم}} \times 100$$

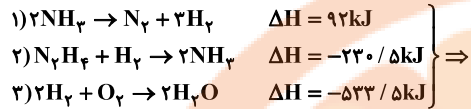
$$\Rightarrow 48 = \frac{48}{\text{جرم جامد باقی‌مانده}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم جامد باقی‌مانده} = 100g$$

جرم گاز خارج شده - جرم اولیه = جرم جامد باقی‌مانده

$$\Rightarrow 100 = 168 - \text{جرم گاز} \Rightarrow \text{جرم گاز} = 68g$$



محاسبه  $\Delta H$  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» (امیرفشین طیبی)

معادله موازنه شده واکنش سوختن اتیلن گلیکول:



مول اولیه	a	b	o	o
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  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  تولیدی به ما داده شده است که طبق جدول تغییراتی که در بالا کشیده‌ایم؛ برابر با  $4x - 6x = 2x$  خواهد بود. یعنی:

$$2x = 0 / 4\text{mol} \Rightarrow x = 0 / 2\text{mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مول CO}_2 \text{ تولیدی} = 0 / 4\text{mol} \\ \text{مول H}_2\text{O} \text{ تولیدی} = 1 / 2\text{mol} \\ \text{مول O}_2 \text{ مصرفی} = 1\text{mol} \\ \text{مول C}_2\text{H}_6\text{O}_2 \text{ مصرفی} = 0 / 4\text{mol} \end{cases}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{\text{CO}_2}}{4} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{4 \times \Delta t} = \frac{0 / 4\text{mol}}{4 \times 48\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}}}$$

$$= 0 / 25\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\overline{R}_{\text{O}_2} = \frac{\text{تغییرات حجم O}_2}{\Delta t} = \frac{1\text{mol} \times \frac{22 / 4\text{L}}{1\text{mol}} \times \frac{1\text{m}^3}{10^3\text{L}}}{48\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}} \times \frac{1\text{h}}{60\text{min}}}$$

$$= 1 / 68\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

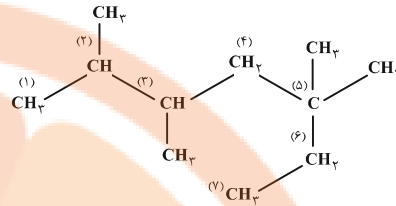
۲۰۷- گزینه «۲» (روزبه رضوانی)

می‌دانیم که سرعت متوسط واکنش برابر سرعت متوسط تولید ماده C (ماده‌ای با ضریب ۱) است.

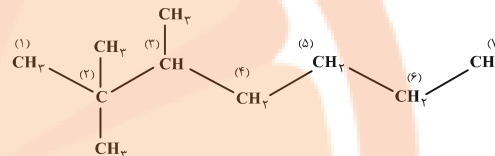


مول اولیه	۸	o	o
تغییر مول	-2x	+2x	+x
مول نهایی	۸-2x	2x	x

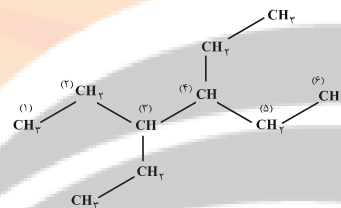
پس می‌توانیم تعداد مول تولیدی C (یعنی x) را حساب کنیم.



۲، ۳، ۵، ۵- تترا متیل هپتان



۲، ۲، ۴- تری متیل هپتان

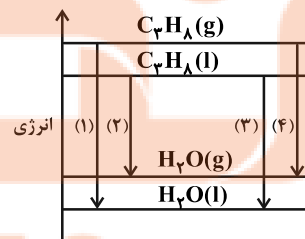


۳، ۴- دی اتیل هگزان

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برائیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۰۴- گزینه «۲» (محمدرضا پورچاویر)

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:



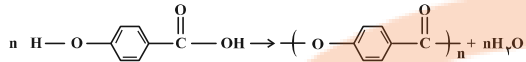
(شیمی ۲- در پی غذای سالم، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۲۰۵- گزینه «۴» (روزبه رضوانی)

$$\text{بخش ۵۰۰ گرم یخ} \times \frac{336\text{J}}{1\text{g}} = 500\text{g} \times \frac{336\text{J}}{1\text{g}}$$

$$= 168000\text{J} = 168\text{kJ}$$

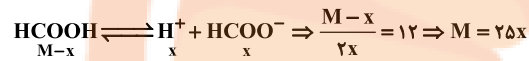




با توجه به واکنش نوشته شده، مشاهده می‌کنیم که مونومر سازنده این پلی‌استر دارای فرمول مولکولی  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$  است و به ازای تشکیل هر گروه عاملی استری، ۱ مولکول آب آزاد می‌کند و در هر واحد مونومر سازنده آن ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد (نه ۱۹ تا !!!)

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۲۰-۱ «گزینه ۲» (امیرمسین طیبی)



$$\rightarrow \% \alpha = \frac{x}{M} \times 100 = \frac{x}{25x} \times 100 = \% 4$$

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow 1/6 \times 10^{-4} = M \times (4 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow M = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

جرم فورمیک اسید موجود در محلول رقیق شده:

$$? \text{ g HCOOH} = 0.1 \frac{\text{mol HCOOH}}{\text{محلول}} \times 2 \text{ L محلول} = 0.2 \text{ mol}$$

$$\times \frac{46 \text{ g HCOOH}}{1 \text{ mol HCOOH}} = 9.2 \text{ g HCOOH}$$

$$\text{درصد جرمی فورمیک اسید} = \frac{9.2}{50} \times 100 = \% 18.4$$

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)

۲۱-۱ «گزینه ۱» (ممد مرزا پوریاوید)

ابتدا باید غلظت یون هیدروکسید در محلول اسیدی HA را به دست آوریم:

$$\text{در محلول بازی: } \text{pH} = 12/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$= 10^{-12/3} = 10^{-4} = 10^{-12} \times 10^{8} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\bar{R} = R_C = \frac{\Delta n(\text{e})}{V \cdot \Delta t}, \Delta n_C = x, V = 2 \text{ L}, \Delta t = 15 \text{ s} = \frac{1}{4} \text{ min}$$

$$1/6 = \frac{x}{2 \times \frac{1}{4}} \Rightarrow x = \frac{1/6 \times 2}{1/4} = 1/3 \text{ mol}$$

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)

۲۰-۸ «گزینه ۳» (امیرمسین طیبی)

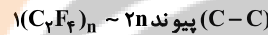
بررسی همه موارد:

مورد اول: درست، مونومر سازنده نشاسته و سلولز، گلوکز  $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$  است.

$$\text{جرم کربن} = \frac{6 \times 12}{180} \times 100 = \% 40$$

مورد دوم: درست، پلی‌اتن سبک برخلاف سنگین شاخه‌دار است.

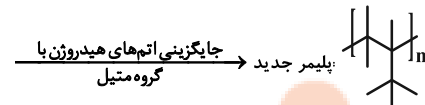
مورد سوم: درست، پلیمری که در تهیه نخ دندان کاربرد دارد، تفلون است.



$$? \text{ C-C پیوند} = 6 \text{ g} (\text{C}_2\text{F}_4)_n \times \frac{1 \text{ mol} (\text{C}_2\text{F}_4)_n}{100 \text{ g} (\text{C}_2\text{F}_4)_n}$$

$$\times \frac{2n \text{ mol C-C پیوند}}{1 \text{ mol} (\text{C}_2\text{F}_4)_n} = 7/224 \times 10^{23} \text{ C-C پیوند}$$

مورد چهارم: نادرست

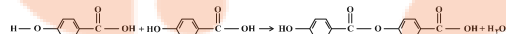


(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۷)

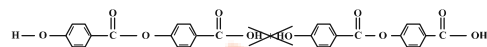
۲۰-۹ «گزینه ۴» (عمید زبلی)

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:



$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-13}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-] \text{ محلول بازی}}{[\text{OH}^-] \text{ محلول اسیدی}} = 2 \times 10^6 \Rightarrow$$

$$[\text{OH}^-] \text{ محلول اسیدی} = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^6} = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می توان 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 خنثی سازی خواهیم داشت:

$$600 \text{ mL HA} \times \frac{1 \text{ L HA}}{1000 \text{ mL HA}} \times \frac{5 \times 10^{-6} \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg NaOH}}{1 \text{ g NaOH}} = 0.12 \text{ mg NaOH}$$

(شیمی ۳ - مولکول ها در فرمت تدرستی؛ صفحه های ۱۸ تا ۲۸)

۲۱۲ - 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 می توان گفت، از آن جایی که HCl با سرعت ثابتی در حال خنثی شدن است، پس تغییرات غلظت آن با زمان رابطه مستقیم دارد و در بازه های 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:

$$\frac{\Delta[\text{H}^+]_{\text{pH}=2/3}}{\Delta[\text{H}^+]_{\text{pH}=2/7}} = \frac{0.0100 - 0.005}{0.0100 - 0.002} = \frac{5}{8}$$

همان طور که مشاهده شد، با افزایش pH، اختلاف غلظت HCl کمتر می شود و pH با آهنگ تندتری از تغییرات غلظت، تغییر می کند. در نتیجه گزینه «۴» صحیح است.

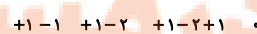
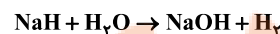
(شیمی ۳ - مولکول ها در فرمت تدرستی؛ صفحه های ۲۴ تا ۳۱)

۲۱۳ - گزینه «۴»

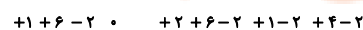
(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



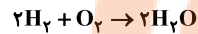
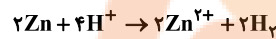
گزینه «۳»: این واکنش اصلاً اکسایش-کاهش نیست.



(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۲۱۴ - گزینه «۲» (امیرمسین طبری)

ابتدا واکنش ها را موازنه کرده و ضریب گاز هیدروژن که در سلول گالوانی تولید شده و در سلول سوختی مصرف می شود را در هر دو واکنش یکسان می کنیم.



$$? \text{ g H}_2\text{O} = \Delta \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} = 17.1 \text{ g H}_2\text{O}$$

چون جرم  $\text{H}_2$  در هر دو واکنش یکسان است و به ازای هر دو مول  $\text{H}_2$

در هر دو واکنش  $2 \text{ mole}^-$  مبادله می شود، در نتیجه شمار الکترون مبادله شده در هر دو واکنش یکسان است و نسبت آن ها برابر با یک است.

زیروند «ضریب تغییر عدد اکسایش: شمار  $e^-$  مبادله شده

(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۴۳ تا ۴۶، ۵۰ تا ۵۲)

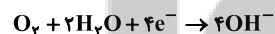
۲۱۵ - گزینه «۴»

(عمیر زینی)

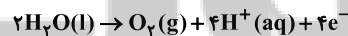
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در سلول گالوانی، کاتیون ها به سمت کاتد (قطب مثبت) و آنیون ها به سمت آند (قطب منفی) حرکت می کنند.

گزینه «۲»: در گالوانیزه خراشیده شده، نیم واکنش های زیر رخ می دهد:



گزینه «۳»: در برکافت آب نیم واکنش زیر در آند انجام می شود:



گزینه «۴»: در آبکاری از نمک های نامحلول در آب مانند AgCl نمی توان استفاده کرد.

(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه های ۴۳ تا ۴۶، ۵۳، ۵۵، ۵۸، ۵۹ و ۶۰)

۲۱۶ - گزینه «۳»

(عمیر زینی)

با توجه به نمودار صفحه ۸۰ کتاب درسی، اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکه یونی NaCl و KCl به تقریب با این اختلاف در NaBr و KBr برابر است.

بررسی گزینه های نادرست:



گزینه «۱»: با توجه به جدول صفحه ۷۹ کتاب درسی، چگالی بار  $(Na^+)A^+$  از چگالی بار  $(Mg^{2+})B^{2+}$  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. ( $r_{O^{2-}} > r_{Al^{3+}}$ )

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 پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

گزینه «۲» - ۲۱۷

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.

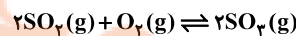
گزینه «۳»: فلزات در حالت جامد و مایع رسانای جریان برق هستند.

گزینه «۴»: نقطه ذوب جامدهای کووالانسی از جامدهای مولکولی بیشتر است.

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه ۸۸)

گزینه «۴» - ۲۱۸

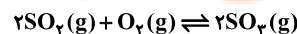
بر اساس واکنش تعادلی زیر می‌توان نوشت: (جرم مخلوط واکنش در مجموع ثابت است و تغییری نمی‌کند).



$$3/9 - 2x \quad 2/2 - x \quad 2x$$

$$\Rightarrow SO_2 : 60 = \frac{(2x) \times 80}{3/9(64) + 2/2(32)} \times 100 \Rightarrow x = 1/2$$

اکنون می‌توان با استفاده از حجم ظرف واکنش، غلظت‌های تعادلی و در نتیجه مقدار ثابت تعادل را محاسبه کرد.



$$\text{غلظت تعادلی} : \frac{2/9 - 2(1/2)}{0.78 SO_2} \quad \frac{2/2 - 1/2}{0.5 O_2} \quad \frac{2(1/2)}{1.72 SO_3}$$

$$\Rightarrow K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

$$\Rightarrow K = \frac{(1/2)^2}{(0.78)^2 (0.5)} = 5/172 L \cdot mol^{-1}$$

(شیمی ۳ - شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

گزینه «۱» - ۲۱۹

(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

$$\uparrow M_{\text{جزء}} = \frac{n}{V} \downarrow$$

این واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود).

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)

گزینه «۱» - ۲۲۰

(عمید زینی)

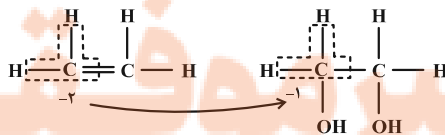
بررسی گزینه‌ها:

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 پارازیلن با محلول پتاسیم پرمنگنات 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)



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)