



# دفترچه پاسخ ✓

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۰

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصراً زبان

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

فهرست	محسن اصغری، حنیف افخمی ستوده، احسان برزگر، محسن فدایی، کاظم کاظمی، سعید گنج بخش زمانی، مرتضی منشاری، نرگس موسوی، حسن وسکری، سید محمد هاشمی
زبان عربی	ولی برجی، حسین رضایی، امیر رضائی رنجبر، محمدرضا سوری، کاظم غلامی، مرتضی کاظم شیروندی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح‌خواه، مهدی نیک‌زاد
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد آقاصالح، محبوبه ابتسام، حسین ابراهیمی، امین اسدیان پور، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، محمدرضا فرهنگیان، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، فیروز نژادنجف، سیدهادی هاشمی، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	حسن روحی، محمدحسین شکوری، محمد طاهری، ساسان عزیزنژاد، عقیل محمدی‌روش، محدثه مرآتی، نوید مبلغی، عمران نوری

### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه پوثر	مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	محسن اصغری مریم شمیرانی	پرگل رحیمی	فریبا رثوفی
زبان عربی	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی حسین رضایی اسماعیل یونس‌پور	فرهاد موسوی	لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	احمد منصوری	احمد منصوری	علیرضا ذوالفقاری زحل فاطمه صفری سکینه گلشنی	علیرضا آبنوشین	محدثه پرهیزکار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	_____	_____
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	سپیده عرب	سعید آقچه‌لو رحمت‌اله استیری	_____	سپیده جلالی

### گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
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

## فارسی

## ۱- گزینه «۳»

(مسن و سگری - ساری)  
بهرام: سیارهٔ مریخ / کام: مراد، آرزو، قصد، نیت/ دمان: خروشنده، غرنده، مهیب، هولناک/ پدram: آراسته، نیکو، شاد/ جولقی: پشمینه‌پوش، درویش/ ستوه: خسته، درمانده، زنجور

(فارسی ۱، لغت، واژه‌نامه)

## ۲- گزینه «۳»

(مسن فدایی - شیراز)  
غنا: بی‌نیازی، توانگری، غنا: سرود، نغمه، آوازخوانی، دستگاه موسیقی/ درای: زنگ کاروان / خنیده: مشهور، معروف، نامدار / خطوات: گام‌ها، قدم‌ها

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

## ۳- گزینه «۲»

مورد (الف): فایق: برگزیده، برتر / قسیم: صاحب‌جمال

مورد (ج): شرز: خشمگین، غضبناک

مورد (د): معهود: عهدشده، شناخته‌شده، معمول

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

## ۴- گزینه «۴»

املائی درست واژه: درماندگی

توجه: (ه) که به‌صورت مصوت کوتاه تلفظ می‌شود. هنگام ختم به (ی) مصدری حذف می‌شود و صامت میانجی جایگزین آن می‌شود.

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۵- گزینه «۴»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: عبا ← ابا

گزینه «۲»: ذی ← زی

گزینه «۳»: سلاح ← صلاح

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۶- گزینه «۴»

غلط املائی و شکل درست آن:

... از قصه، روزگار ← از غصه، روزگار

(روزگار از این قصه، از غصه، اشک غم ریخت)

(فارسی، املا، ترکیبی)

## ۷- گزینه «۳»

آثاری که نادرست معرفی شده است:

۱- پیرمرد چشم ما بود: جلال آل احمد / ۲- سیاست‌نامه: خواجه نظام‌الملک توسی /

۳- اخلاق محسنی: حسین واعظ کاشفی

(فارسی ۱، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۸- گزینه «۳»

(مسن فدایی - شیراز)  
واژه‌های «مهر» و «تار» ایهام تناسب دارند / «روز» مجاز از روزگار / «روز و شب» «تضاد» ایجاد کرده است / «چه لعبت است»، «ماه رخسار» و «چو تار» تشبیه دارند. توجه: «لعبت» استعاره نیست زیرا فعل اسنادی است [او] چه لعبت است که «او» مشبه است و «لعبت» مشبه‌به است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۹- گزینه «۲»

(شیف افخمی ستوده)  
حسن تعلیل: باد صبا خوش‌بو است. چون از کوی یار گذر کرده است. تشبیه: تو مثل صبا تشخیص و استعاره: صبا دمش را به سبب گذر از کوی یار خوش کرده است. تناسب: دم و صبا

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۰- گزینه «۴»

(مسن و سگری - ساری)  
در بیت گزینه «۴»، پارادوکس به کار نرفته است. تشخیص: اشک باریدن چراغ

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: دل‌نشین ایهام دارد: ۱- تیری که در دل می‌نشیند. ۲- جذاب و دوست‌داشتنی / جناس: کمان، کمین

گزینه «۲»: جناس تام: تاب، (اضطراب)، تاب (بیچ و شکن) / اغراق: آهو از زلف یار در تاب شود.

گزینه «۳»: تشبیه: دلجویی طفلان به سنگ راه تشبیه شده است. / «سنگ راه شدن» کنایه از «مانع شدن»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۱- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری - اردبیل)  
تشبیه: بیت (ج): ترجیح قد و قامت معشوق بر سرو (تشبیه تفضیل)  
استعاره: بیت (ب): «آتش» استعاره از عشق  
پارادوکس: بیت (ه): تقریب جدایی  
ایهام: بیت (د): عشاق: ۱- عاشقان ۲- اصطلاح موسیقی  
مجاز: بیت (الف): «خشک» مجاز از «خالی»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۲- گزینه «۲»

(کاتم کاطمی)  
در بیت گزینه «۲»، واژه «زمین» در نقش «نهاد» به کار رفته است: ای [کسی که] زمین ....

## تشریح گزینه‌های دیگر

حرف «را» در بیت گزینه «۱» و مصراع اول بیت گزینه «۳»، نشانهٔ فکته اضافه یا بدل از کسره است.

واژه‌های «تا» و «همچون» در بیت گزینه «۴» حرف اضافه و نشانهٔ متمم است.

(فارسی ۱۳، دستور، ترکیبی)



## ۱۳- گزینه ۱»

(سیرمدر هاشمی - مشهور)

در این بیت، صفت مضاف‌الیه وجود ندارد و «نامهربان» و «مهر گسل» دو صفت برای هسته به شمار می‌رود.

در مصراع دوم این بیت نیز صفتی وجود ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «آن» در هر دو مصراع صفت مضاف‌الیه می‌باشد. «فتان» و «پریشان» نیز صفت مضاف‌الیه هستند.

گزینه ۳: «دلگشا» صفت مضاف‌الیه است.

گزینه ۴: «صاف» صفت مضاف‌الیه است.

(فارسی (۳)، دستور، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

## ۱۴- گزینه ۴»

(مفسر اصغری)

الف) معطوف دارد: لاله و گل

د) بدل دارد: «بند» بدل نهاد (من) است.

توجه: حرف «و» در ابیات «ب، ج» پیوند هم‌پایه‌ساز است و «واو» در هر دو بیت، بین دو جمله آمده است.

(فارسی (۲)، دستور، صفحه ۷۲)

## ۱۵- گزینه ۳»

(نرکس موسوی - ساری)

مصراع‌های «ب، ج، ه» جملات اسنادی دارند:

مصراع (ب) از سه جمله اسنادی تشکیل شده است:

۱- (نهاد محذوف) خاک می‌شوم.

۲- آن، بهتر است (حذف فعل اسنادی)

۳- (نهاد محذوف) و فعل «باشد» اسنادی است. در معنی «شد» اسنادی است.

مصراع (ج)، «دل» نهاد، «خون» مسند، «شد» فعل اسنادی

مصراع (ه) نیز از دو جمله اسنادی تشکیل شده است:

۱- او سخت زیبا دلبر است.

۲- چشم بد از رخس دور [باشد] (حذف فعل) صورت گرفته است.

(فارسی (۳)، دستور، ترکیبی)

## ۱۶- گزینه ۴»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

کوهساران: «سار» پسوند مکان است و «ان» نشانه جمع.

چمان: (= خرامان و چمنده) نشانه صفت فاعلی است.

جانان: نشانه نسبت است.

نوبهاران: (= هنگام نوبهار) نشانه زمان است.

(فارسی (۳)، دستور، صفحه ۱۵۲)

## ۱۷- گزینه ۲»

(مسن و سگری - ساری)

مفهوم ابیات مرتبط و نیز بیت صورت سؤال تأکید بر «قناعت» و «ترک تعلقات دنیایی» دارند. در بیت گزینه ۲ «شکایت از «بخت و اقبال نامناسب» است.

## نکته مهم درسی

گزینه ۱: از وقتی که دل از تعلقات دنیایی پاک کرده‌ام، بیماری من درمان پیدا کرد.

گزینه ۳: لذتی که با زیر پا گذاشتن مناعت طبع و تن دادن به خواسته‌های ناروای دیگران به دست آید، تلخی و پشیمانی به بار می‌آورد.

گزینه ۴: هرکس از تعلقات رسته باشد، این آزادی او اندازه شاهی حضرت سلیمان می‌آورد.

(فارسی ۲، مفهوم، مشابه صفحه ۱۲۵)

## ۱۸- گزینه ۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

در بیت صورت سؤال آمده است که شرط ارزش یافتن در عشق، سوختن و رنج و سختی کشیدن در راه عشق است که از گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» نیز همین مفهوم دریافت می‌شود.

در گزینه ۳ می‌گوید که وقت دوستان با بوی معطر عود خوش است اما از رنج و سوزی که در جان آتشدان وجود دارد، بی‌خبر هستند.

(فارسی (۱)، مفهوم، صفحه ۱۴۵)

## ۱۹- گزینه ۲»

(مفسر اصغری)

مفهوم مشترک ابیات: بیان ناپایداری عمر و غفلت آدمی از گذر آن  
مفهوم بیت گزینه ۲: نکوهش بی‌تحرکی و به دنبال آسودگی بودن (سنناتیش پویایی و تحرک داشتن)

(فارسی (۱)، مفهوم، صفحه ۱۳۹)

## ۲۰- گزینه ۳»

(نرکس موسوی - ساری)

مفهوم مشترک عبارت سؤال و ابیات: باطن هر کس از کلام و ظاهرش پیداست.  
مفهوم گزینه ۳: از عشق نمی‌توان سخن گفت؛ زیرا اسرار عشق پنهان است و نشانه‌ها ظاهر

(فارسی (۱)، مفهوم، صفحه ۱۱۹)

## ۲۱- گزینه ۲»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

در بیت سؤال، مولانا می‌گوید که درد من مرگ نیست و من غم و دردی به جز مردن دارم که آن «درد عشق» است و هیچ درمانی ندارد و نمی‌توانم بگویم که این درد عشق را درمان کن. از گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» نیز همین مفهوم دریافت می‌شود. در گزینه ۲ می‌گوید که عاشقان زنده‌دل، قدر عشق را می‌دانند و در نظر صاحب درد، دارو و درمان عزیز است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «عشق، درمان‌ناپذیر است.

گزینه ۳: با دارو نمی‌توان درد عشق را درمان کرد.

گزینه ۴: «عشق، علاج و درمانی ندارد.

(فارسی (۲)، مفهوم، صفحه ۷۱)

## ۲۲- گزینه ۲»

(نرکس موسوی - ساری)

ابیات «ب» و «د» به بی‌خبری فرشته از عشق دلالت دارند.

مفهوم سایر ابیات:

بیت (الف): عاشق آسایش ندارد.

بیت (ج): ویرانگری عشق

(فارسی (۳)، مفهوم، ترکیبی)

## ۲۳- گزینه ۴»

(نرکس موسوی - ساری)

توصیه به نرم سخنی و مهربانی با ستمگران را مطرح می‌کند.

(فارسی (۳)، مفهوم، صفحه ۱۱۹)

## ۲۴- گزینه ۱»

(شفیاف افشیمی ستوده)

گزینه ۱: «مانند سایر ابیات معنای ظاهرینی نمی‌دهد بلکه می‌گوید خدا هم ظاهر و هم باطن زیبا را خلق کرده است.

(فارسی (۳)، مفهوم، صفحه ۲۱)

## ۲۵- گزینه ۱»

(شفیاف افشیمی ستوده)

شعر صورت سؤال همه‌اش امیدواری است و این که انسان نباید اندوه و غصه را به خود راه دهد، اما بیت گزینه ۱: «می‌گوید که روزی تو غصه است و فقط غصه بخور.

(فارسی (۳)، مفهوم، صفحه ۱۶)

## عربی، زبان قرآن

## ۲۶- گزینۀ «۱»

(هسین رضایی)

«لن تنالوا»: به دست نخواهید آورد (رد گزینۀ های ۲ و ۳) / «البر»: نیکی (رد گزینۀ ۴) / «حتی تنفقوا»: تا اینکه انفاق کنید (رد گزینۀ ۳) / «مما»: از آنچه (رد گزینۀ ۳) / «تحتون»: دوست می‌دارید (رد گزینۀ ۴)

(ترجمه)

## ۲۷- گزینۀ «۲»

(مهمرد رضا سوری)

«تبین»: آشکار می‌کند (رد گزینۀ های ۱ و ۴) / «الآثار القديمة»: آثار قدیمی / «آلتی اکتشفت»: که کشف گردیده است (رد گزینۀ های ۱ و ۳) / «إهتمام الناس بالدين»: توجه مردم به دین (رد گزینۀ های ۱ و ۴) / «أمر فطری»: امری فطری / «بعض الشعائر خرافية»: بعضی از آیین‌ها خرافی است (رد گزینۀ ۴)

(ترجمه)

## ۲۸- گزینۀ «۲»

(الله مسیح فواه)

«إذا»: اگر، هرگاه / «أردتم»: بخواهید / «أن تفعلوا»: انجام دهید / «عملاً»: کاری / «یجمع فیه»: (فعل مضارع مجهول) در آن جمع شود (رد سایر گزینۀ ها) / «خیر الدنيا والآخرة»: خیر دنیا و آخرت / «فلا تكذبوا»: پس دروغ نگویید (رد گزینۀ ۴) / «الکذب»: دروغ (رد گزینۀ های ۱ و ۳) / «مفتاح الشر»: کلید بدی (رد گزینۀ ۴)

(ترجمه)

## ۲۹- گزینۀ «۴»

(هسین رضایی)

«قد یندم»: شاید پشیمان شود، گاهی پشیمان می‌شود (رد گزینۀ های ۱ و ۳) / «الإنسان»: انسان / «من قوله أو فعله»: از گفتار یا کردار خویش / «خاسراً»: (حال) زبان دیده (رد سایر گزینۀ ها) / «بتمتی»: آرزو کند / «لینتی»: کاش من / «تأملت»: دقت می‌کردم، دقت کرده بودم (رد گزینۀ ۱) / «قبلها»: پیش از آن (رد گزینۀ ۱) / «أكثر»: بیشتر

(ترجمه)

## ۳۰- گزینۀ «۳»

(ولی بریی - ابهر)

«حاولوا»: بکوشید (رد گزینۀ ۴) / «دائماً»: همیشه / «أن تغلبوا»: که غلبه کنید / «شهوتکم»: شهوت خویش / «من أهم أسباب تفضح»: از مهم‌ترین دلایلی است که رسوا می‌کند (رد سایر گزینۀ ها) / «الذی لا یستطیع»: کسی را که نمی‌تواند (رد گزینۀ های ۱ و ۴) / «أن یغلبها»: بر آن غلبه کند

(ترجمه)

## ۳۱- گزینۀ «۱»

(سید مهمرد علی مرتضوی)

«بدأ أبی یتکلم»: پدرم شروع به صحبت کرد (رد گزینۀ های ۲ و ۴) / «عن البحار و الحيوانات البحرية»: در مورد دریاها و حیوانات دریایی (رد گزینۀ ۴) / «لیعرفنا علی الدلفین»: تا به ما دلفین را معرفی کند (رد گزینۀ های ۲ و ۴) / «حیوان عجیب»: حیوان شگفتی است / «ینقذ إنساناً من الغرق»: انسانی را از غرق شدن نجات می‌دهد (رد گزینۀ ۳) / «و یوصله إلى الشاطئ»: و او را به ساحل می‌رساند (رد گزینۀ های ۲ و ۴)

(ترجمه)

## ۳۲- گزینۀ «۲»

(سید مهمرد علی مرتضوی)

«الستعادة»: سعادت، خوشبختی / «هی أن یكون لیدک»: آن است که داشته باشی (رد گزینۀ های ۱ و ۳) / «عین»: چشمی (رد گزینۀ ۱) / «لا تری إلا الجمال»: تنها زیبایی را ببیند (رد گزینۀ ۴) / «قلب یغفر سیئات الآخرين»: قلبی که بدی‌های دیگران را ببخشد (رد گزینۀ ۱) / «روح یملاها الأمل»: روحی که امید آن را پر کند (رد سایر گزینۀ ها)

(ترجمه)

## ۳۳- گزینۀ «۲»

(هسین رضایی)

در گزینۀ «۲»، «ریاح» نکره است و باید به صورت «بادهایی» ترجمه شود؛ هم‌چنین «تحرکت» از باب تفعّل باید به صورت «حرکت می‌کند» ترجمه گردد.

(ترجمه)

## ۳۴- گزینۀ «۴»

(ولی بریی - ابهر)

## تشریح گزینۀ های دیگر

گزینۀ «۱»: «یعوض» با توجه به حرکت‌گذاری آن و هم‌چنین «ی» اول آن (که نمی‌تواند برای مخاطب باشد) مجهول است و باید به صورت «جبران شود» ترجمه گردد.

گزینۀ «۲»: «أتیت» فعل ماضی است و زمانی که به همراه «کان» بیاید، به صورت ماضی بعید (آورده بودم) ترجمه می‌شود.

گزینۀ «۳»: «جرح» اسم مفرد و به معنای «زخم» است.

(ترجمه)

## ۳۵- گزینۀ «۱»

(هسین رضایی)

«قطعا»: این (رد گزینۀ ۳) / «با سکوت گوش فرا دادن»: الإنصات (رد گزینۀ های ۲ و ۴) / «به معلم»: للمعلم / «به دانش آموزان کمک می‌کند»: یُساعد المتعلمین (رد گزینۀ ۲) / «در یادگیری»: علی التعلّم (رد سایر گزینۀ ها)

(ترجمه)

## ترجمۀ متن:

از عواملی که باعث می‌شود به اهدافمان نرسیم، این است که از خود بیشتر از آنچه می‌توانیم، توقع داریم. دانش آموز ما می‌خواهد به مرتبه‌ای برسد که به اندازه کافی برای تلاش نکرده است، تاجر ما بیشتر از تلاش و سرمایه‌اش توقع سود دارد، و همین‌گونه همه گروه‌ها در جامعه. باید بدانیم که این روش اضطراب را در زندگی تشدید می‌کند و هنگامی که چیزی را که توقع داریم به دست نمی‌آوریم، باعث ناامیدی می‌شود. از این رو بسیاری از اندیشمندان به تعادل در این زمینه قطعاً تأکید می‌کنند. زیاده‌روی در تعیین اهداف و شوق به آن‌ها ممکن است ما را سرد کند و کم‌کاری در توقع از خود ممکن است به تنبلی و سستی بینجامد. آری، اعتماد به نفس انسان را برای رویارویی با سختی‌ها آماده می‌کند و امید شرایط دشوار را برایش آسان می‌گرداند اما این دو با واقع‌نگری در زندگی تعارضی ندارند، پس عاقل کسی است که اندازه خودش را دقیق بشناسد!



## ۳۶- گزینه ۳»

(امیر رضائی رنبر)

«واقعیت لزوماً کمتر از تصور ما از خودمان نیست، بلکه برای هر فردی فرق می‌کند!» صحیح است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «انسان عاقل نباید از خودش چیزی توقع داشته باشد!» (نادرست)  
گزینه ۲: «هیچ چیزی نمی‌تواند شرایط سخت را آسان کند اگرچه ما اینگونه گمان کنیم!» (نادرست)  
گزینه ۳: «شناخت خود، اعتماد به نفس را افزایش می‌دهد همانطور که ما را از اضطراب و ناراحتی دور می‌کند!» (نادرست)

(درک مطلب)

## ۳۷- گزینه ۱»

(امیر رضائی رنبر)

گزینه نادرست در مورد مفهوم عبارت، خواسته شده است.... روزگار سرمای ناامیدی را برای کسی که بدان بسیار مشتاق شده است، قرار می‌دهد! (نادرست)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «ناامیدی در انتظار کسی است که آرزوهایی دارد که با او تناسب ندارد!» (درست)  
گزینه ۳: «کسی که مقصدهای خود را به درستی نمی‌شناسد، حسرت جایگاه او است!» (درست)  
گزینه ۴: «انسان متکبر سرانجام ناامید می‌شود زیرا به آنچه که می‌خواهد، دست نمی‌یابد!» (درست)

(درک مطلب)

## ۳۸- گزینه ۴»

(امیر رضائی رنبر)

متن دلالت می‌کند بر: ....  
«توجه و بینش نسبت به خود آنطور که شایسته‌اش است!»

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «تعادل در تلاش و استراحت برای دانش آموزان!» (نادرست)  
گزینه ۲: «چگونگی خرید و فروش و افزایش سود در آن‌ها!» (نادرست)  
گزینه ۳: «ساده کردن شرایط سخت با امیدواری و فعالیت!» (نادرست)

(درک مطلب)

## ۳۹- گزینه ۴»

(امیر رضائی رنبر)

عبارت گزینه ۴: «اعتماد به نفس و امید، دو موضوعی هستند که برای موفقیت لازم‌اند!» برای عنوان متن فوق، مناسب نیست.  
دقت کنید عنوان متن، باید عبارتی باشد که مفهوم و نتیجه کلی متن را دربر بگیرد.

(درک مطلب)

## ۴۰- گزینه ۳»

(امیر رضائی رنبر)

تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه ۱: «فاعل «تاجر» نادرست است. فاعل قبل از فعل نمی‌آید.  
گزینه ۲: «حروفه الأصلیة: ت ق ع» نادرست است. حروف اصلی آن «وق ع» است.  
گزینه ۴: «مجهول، فاعله محذوف» نادرست است. فعل «یتوقَّع» فعلی معلوم است، نه مجهول.

(تفلیل صرفی و ممل اعرابی)

## ۴۱- گزینه ۴»

(امیر رضائی رنبر)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «لیس له مفعول» نادرست است. ضمیر «نا» متصل به انتهای فعل، مفعول است.

گزینه ۲: «ماضیه: تبرّد؛ مصدره: تبرّد، فاعله: ضمیر «نا»، يُعادل الماضی الاستمراریّ فی المعنی» نادرست است.

گزینه ۳: «اسم فاعله: بارد» نادرست است. اسم فاعل افعال ثلاثی مزید بر وزن «فاعل» نمی‌آید.

(تفلیل صرفی و ممل اعرابی)

## ۴۲- گزینه ۲»

(امیر رضائی رنبر)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «جَارٌ و مجرور» نادرست است. «من المُفكّرین» با هم جار و مجرور است.

گزینه ۳: «مصدره: فکّر؛ دُون حرف زائد» نادرست است. «المُفكّرین» اسم فاعل از فعل ثلاثی مزید است. هم‌چنین «من المُفكّرین» خبر نیست.

گزینه ۴: «من مصدر «تفكّر»...» نادرست است. «المُفكّرین» اسم فاعل از باب «تفعیل» است، نه تفعّل.

(تفلیل صرفی و ممل اعرابی)

## ۴۳- گزینه ۴»

(ولی برهی - ابهر)

در این گزینه «تَعَدُّ» فعل مضارع مجهول است و باید به صورت «تَعَدُّ» بیاید؛ هم‌چنین «مُسْتَشْرِقَةٌ» اسم فاعل است و با حرکت کسره عین الفعل صحیح است.

(ضبط حرکات)

## ۴۴- گزینه ۳»

(مرتضی کاظم شیروری)

جمع «الذمّع» ، «الذمّوع» است به معنی اشک‌ها. (اشک عبارت است از مایع شوری که در چشم جمع می‌شود!)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «راهرو: مکان عبور عابران است و معمولاً پهن نیست!»

گزینه ۲: «تبر: دندانهای پهن دارد و دست‌هاش از چوب ساخته می‌شود!»

گزینه ۴: «آشیانه: مکانی است که در آن پرنده‌گانی که آن را ساخته‌اند، جمع می‌شوند و مترادف آن «وکر: لانه» است!

(مفهوم)

## ۴۵- گزینه ۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت: «امروز مراسم در ساعت ۵ و ۲۰ دقیقه آغاز شد. یک ساعت و ۲۰ دقیقه به طول انجامید. پس همه حاضران سالن مراسم را پس از اتمامش در ..... ترک کردند!»

با توجه به ترجمه، ساعت پایان مراسم ۶ و ۴۰ دقیقه بوده است و حاضران باید بعد از این زمان سالن را ترک کنند؛ بنابراین گزینه ۳ که گفته است ساعت ۶ و نیم، نادرست است.

دقت کنید در گزینه ۲ ساعت یک ربع به هفت آمده است که چون پس از اتمام ساعت مراسم است، صحیح می‌باشد.

(مفهوم)



### دین و زندگی

#### ۴۶- گزینه ۲

(موردی نیک زار)

«ینطلق» فعل از باب «انفعال» است؛ سه حرف اصلی آن «ط ل ق» و حرف نون آن زائد است.

در سایر گزینه‌ها: «انتشر (ن ش ر)»، «ینتفع (ن ف ع)» و «ینتظر (ن ظ ر)» حرف نون جزء حروف اصلی فعل است.

(قواعد فعل)

#### ۴۷- گزینه ۲

(ولی بریی - ابهر)

ترجمه عبارت گزینه ۲: «این حقیقتی واضح است که اکثر مردم آن را نمی‌دانند!» «اکثر» اسم تفضیلی است که فاعل واقع شده است. دقت کنید ضمیر «ها» متصل به فعل، نقش مفعول را دارد.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «الأول» اسم تفضیل است که نقش صفت را دارد.

گزینه ۳: «اکثر» اسم تفضیل است که نقش مفعول را برای فعل «یبلغ» دارد.

گزینه ۴: «اکثر» اسم تفضیل است که نقش مفعول را برای فعل «ترسل» دارد.

(قواعد اسم)

#### ۴۸- گزینه ۴

(سید ممدعلی مرتضوی)

در این گزینه «کان» به معنای «بود» است و ماضی ترجمه می‌شود. (ترجمه: زمان میوه‌دادن درخت کوچکمان نزدیک بود!)

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: در این گزینه «من» ادات شرط است و هر دو فعل «عاش» که فعل شرط و جواب شرط هستند، می‌توانند به صورت مضارع ترجمه شوند.

گزینه ۲: در این گزینه چون «کان» در مورد موضوعی همیشگی و کلی صحبت می‌کند که فقط مربوط به گذشته نمی‌شود، به صورت مضارع (است) ترجمه می‌شود.

گزینه ۳: «إذا» در این جمله به صورت شرطی ترجمه می‌شود و «أصبحت» که فعل شرط است، می‌تواند به صورت مضارع ترجمه گردد.

(قواعد فعل)

#### ۴۹- گزینه ۱

(کاکظم غلامی)

«کأن» در گزینه ۱، مفهوم «حدس و گمان» را در خود دارد: «دانش آموز اخلاک‌گر گویی آگاه شده و از کارش پشیمان شده است!» اما در سایر عبارات مفهوم تشبیه را می‌رساند. ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دانش‌مانند نوری است که خداوند آن را در قلب هر کسی که دوستش دارد، می‌اندازد!

گزینه ۳: چشم مؤمن مانند چشمه‌ای است که آب آن جریان دارد و قلب او را پاک می‌کند!

گزینه ۴: کسانی که در راه خداوند می‌جنگند، مانند بنایی استوارند!

(انواع جملات)

#### ۵۰- گزینه ۴

(ولی بریی - ابهر)

صورت سؤال فعلی را خواسته که شک از آن برداشته شده است؛ در گزینه ۴، «ابتعاداً» مفعول مطلق تأکید است که معنای تأکید و قطعیت می‌دهد و شک و تردید را در مورد وقوع فعل از بین می‌برد.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «شاکراً» حال است.

گزینه ۲: «ابتعاداً» مفعول مطلق نوعی (بیانی) است.

گزینه ۳: «نصیحة» مفعول مطلق نوعی (بیانی) است.

(مفعول مطلق)

#### ۵۱- گزینه ۱

(سیرهای هاشمی)

مانع تکامل انسان که خود را برتر از آدمیان می‌پندارد، همان دشمن بیرونی انسان، یعنی شیطان است. قرآن کریم در مورد عملکرد شیطان می‌فرماید: «لَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا أَنْزَلَ إِلَيْكَ وَمَا أَنْزَلَ مِنْ قَبْلِكَ يَزِيدُ أَنْ يَتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَقَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ وَيُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُضِلَّهُمْ ضَلَالًا بَعِيدًا: آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌برند به آنچه بر تو نازل شده و به آنچه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند، حال آن‌که به آنان دستور داده شده که به آن کفر بورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و درازی بکشاند.»

شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن زمینه‌ساز عملکرد وجدان اخلاقی یا همان نفس لوامه است که در آیه شریفه «وَلَا أُقْسِمُ بِالنَّفْسِ الْوَالِئَةِ: سوگند به نفس سرزنشگر» بیان شده است.

عقل با دوراندیشی، ما را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند. عبارت «إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولَئِكَ الْأَلْبَاب: تنها صاحبان خرد، پند می‌گیرند» بیانگر همین سرمایه انسان است.

(دین و زندگی (۱)، ۲، ۳، ترکیبی)

#### ۵۲- گزینه ۴

(سیدامسان هنری)

انسان معتقد به معاد دارای شور و نشاط و انگیزه فعالیت و کار در زندگی است. زیرا می‌داند هیچ یک از کارهای نیک او در آن جهان بی‌پاداش نمی‌ماند.

(دین و زندگی (۱)، صفحه ۴۲)

#### ۵۳- گزینه ۴

(امین اسدیان پور)

- گرمای داشته شدن در باغ‌های بهشتی، مربوط به این است که چگونه در دنیا زندگی کنیم.

- مسخره و بازی گرفتن نماز خواندن مردم توسط کسانی هست که تعقل نمی‌کنند. و کسانی که خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و در قیامت به آن‌ها نمی‌نگرد، مرتبط با عاقبت پیمان‌شکنی با خداوند است.

(دین و زندگی (۱)، صفحه‌های ۲۹، ۱۶ و ۱۰۰)

#### ۵۴- گزینه ۳

(فیروز نژادنیف)

یکی دیگر از انحرافات قبل از اسلام که امروزه هم در برخی جوامع رایج شده، ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع است.

(دین و زندگی (۲ و ۳)، ترکیبی)

#### ۵۵- گزینه ۴

(ممدرضا فرهنگیان)

یکی از آثار عزم قوی، استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف است که لقمان در این باره به فرزندش می‌گوید: «وَ اصْبِرْ عَلٰی مَا اَصَابَكَ: بر آنچه (در این مسیر) به تو می‌رسد، صبر کن.» امام کاظم (ع) در مورد عزم و تصمیم قوی می‌فرماید: «خدایا می‌دانم که بهترین توشه مسافر کوی تو عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده باشد.»

(دین و زندگی (۱)، صفحه‌های ۹۵ و ۹۹)



## ۵۶- گزینه ۲»

(مهمر آقا صالح)

قرآن کریم در مورد دوست داشتن غیر خدا می‌فرماید: «و من الناس من يتخذ من دون الله انداداً يحبونهم كحب الله»  
نشانه صداقت در دوستی با خدا، تبعیت از دستورات خداست که نتیجه آن در عبارت قرآنی «فاتبعونی یحببکم الله و یغفرالله ذنوبکم» آمده است.

(دین و زندگی (۱)، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

## ۵۷- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

روزه مصداق کامل تمرین صبر و پایداری در برابر خواهش‌های دل است، کسی که یک ماه گرسنگی روزانه را تحمل کند، کسی که یک ماه چشم خود را از گناه حفظ کند ... چنین کسی، پس از یک ماه، به تسلطی بر خود می‌رسد که قبل از ماه رمضان آن تسلط را نداشته است و اگر هر سال یک ماه این عمل را تکرار کند، سال به سال باتقواتر می‌شود، چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هر کاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند.

(دین و زندگی (۱)، صفحه ۱۲۹)

## ۵۸- گزینه ۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

- در آیه ۲۶ سوره یونس می‌خوانیم: «الذین احسنوا الحُسنى و زیادة و لایرهبق وجوههم قتر و لاذلة: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزى فزون تر است و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.»

- در آیه ۷ سوره بینه آمده است: «ان الذین آمنوا و عملوا الصالحات اولئک هم خیر البریة: کسانی که ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام دادند، اینان بهترین مخلوقات‌اند.»

- در آیات سوره اعراف، می‌خوانیم: «و الذین کذبوا بآیاتنا سنستدرجهم من حیث لا یعلمون و املی لهم ...» که در این آیه، گرفتاری تدریجی عذاب، مختص کسانی است که آیات خداوند را انکار کردند.

(دین و زندگی (۲ و ۳)، صفحه‌های ۶۵، ۸۰ و ۱۳۹)

## ۵۹- گزینه ۳»

(مبیر فرهنگیان)

امام علی (ع) پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود و آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمود: «در آن شرایط، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و ...» آن‌گاه امیرمومنان (ع) راه حل نهایی را بیان می‌کند و می‌فرماید: «پس همه این‌ها را از اهلش طلب کنید. آنان‌اند که نظر دادن و حکم کردنشان، نشان‌دهنده دانش آن‌هاست ...»

(دین و زندگی (۲)، صفحه ۹۹)

## ۶۰- گزینه ۳»

(مهمر رضایی بقا)

کوچک‌ترین حادثه‌ای که پیرامون ما رخ دهد، امتحانی برای ماست تا روشن شود که ما نسبت به آن حادثه چه تصمیمی می‌گیریم و چگونه عمل می‌کنیم. عمل درست، رشد و کمال و عمل غلط، عقب‌ماندگی و خسران ما را به دنبال دارد. مفهوم اخیر در آیه «و من الناس من یعدو الله، علی حرف فان اصابه خیر اطمأن به و ان اصابته فیتة انقلب علی وجهه خیر الدنیا و الآخرة ذلک هو الخسران المبین: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره‌های عبادت و بندگی می‌کند، پس اگر خیری به او رسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا روی‌گردان می‌شود. او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می‌بیند. این همان زیان آشکار است.» مطرح گردیده است.

(دین و زندگی (۳)، صفحه‌های ۳۴ و ۶۹)

## ۶۱- گزینه ۱»

(فیروز نژادنیف)

برترین عبادت تفکر در (صفات و نعمات) خداست. نه ذات. تفکر در ذات ممنوع است. اندیشه (اعتقاد ذهنی)، بهار جوانی را پرطراوت و زیبا می‌سازد، استعدادها را شکوفا می‌کند و امید به آینده‌ای زیبایی را نوید می‌بخشد.

(دین و زندگی (۳)، صفحه‌های ۲ و ۱۳)

## ۶۲- گزینه ۱»

(محبوبه ایتام)

توحید در مالکیت ریشه در توحید در خالقیت دارد.

(دین و زندگی (۳)، صفحه ۱۹)

## ۶۳- گزینه ۲»

(عسین ابراهیمی)

عبارت «وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ» و «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا» به ترتیب علت و شرط عدم اتخاذ دوستی با دشمنان خداست.

(دین و زندگی (۳)، صفحه ۳۵)

## ۶۴- گزینه ۲»

(مهمر رضا فرهنگیان)

وجود اختیار و اراده در انسان ناشی از اراده الهی و خواست خداست، به عبارت دیگر، خداوند اراده کرده است که انسان موجودی مختار و دارای اراده باشد. سلسله علت‌ها در این حالت در یک ردیف و مستقل نیست، بلکه نسبت به هم در مرتبه‌های مختلف قرار دارند و علت مرتبه پایین وابسته به علت مرتبه بالایی است، یعنی از نوع وابستگی به عامل بالاتر است.

(دین و زندگی (۳)، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

## ۶۵- گزینه ۱»

(فیروز نژادنیف)

تشریح موارد نادرست:

وعده گناه کن بعد توبه کن ← ناامید کردن از رحمت الهی از حيله‌های شیطان خروج گناهان از قلب و شستشوی آن ← تخلیه

(دین و زندگی (۳)، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴ و ۸۶)

## ۶۶- گزینه ۳»

(مهمر رضایی بقا)

از آنجا که خداوند به بندگان خود محبت دارد، با همه آنان، چه نیکوکار و چه گناهکار، به لطف و مهربانی رفتار می‌کند. یعنی حتی آنجا که خداوند بر کسی سخت می‌گیرد، باز هم از دریچه لطف و رحمت است. این توصیف، بیانگر سنت سبقت رحمت بر غضب است. در سوره هود، خداوند سنت امداد عام الهی را این‌گونه توصیف نموده است: «کسانی که زندگی دنیا و تجملات آن را بخواهند، حاصل کارهایشان را در همین دنیا به آنان می‌دهیم ... اما اینان در آخرت جز آتش دوزخ ندارند.» سنت املاء و استدرج به این صورت است که خداوند به آنان که با حق دشمنی و لجابت ورزند، فرصت می‌دهد و آن‌ها این فرصت‌ها و نعمت‌ها را وسیله غوطه‌ور شدن در گناهان قرار می‌دهند.

(دین و زندگی (۳)، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)





## ۶۷- گزینه ۴»

(علیرضا ذوالفقاری زمل)

در آیه ۶۰ سوره مبارکه یس می‌خوانیم: «لَمَّ أَعْهَدَ إِلَيْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ وَ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ: ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شماست؟» بنابراین عهدی که خداوند از انسان‌ها گرفته است، پرستش نکردن شیطان به دلیل دشمنی آشکار او با بشر است. (دین و زندگی (۳)، صفحه ۳۳)

## ۶۸- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

گفت‌وگوی زهرا بن عبدالله با رستم فرخ‌زاد ختم به این موضوع شد که زهرا گفت: مردم همه از یک پدر و یک مادر زاده شده‌اند و همه برادر و خواهر یکدیگرند و رستم گفت: «راست می‌گویید، اما در میان ما مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سازگار نیست، کشاورز و پیشه‌ور حق ندارد به طبقه بالاتر رود...» این موضوع درباره عدالت‌خواهی و برابری و مساوات است که در آیه «لقد ارسلنا رسلنا...» تجلی دارد.

و آیه شریفه «يا ايها الذين آمنوا اطيعوا الله و اطيعوا الرسول...» مؤید معیاری است که مربوط به ضرورت و دلایل تشکیل حکومت اسلامی و پذیرش ولایت الهی می‌باشد که خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایره ولایت الهی خارج شدند و براساس امیال خود حکومت کردند.

(دین و زندگی (۳)، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

## ۶۹- گزینه ۱»

(امین اسیران‌پور)

این‌که خداوند، در آیات سوم و چهارم سوره قیامت می‌فرماید: «نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم...» مربوط به مرحله دوم قیامت است و تحقق این موضوع پاسخی است در خطاب به انکارکنندگان وقوع و امکان معاد.

(دین و زندگی (۱)، صفحه‌های ۵۵ و ۷۵)

## ۷۰- گزینه ۳»

(محمّد آقا صالح)

برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان ضروری است، ما باید بتوانیم به گونه‌ای عمل کنیم که بیشترین ضربه را به مستکبران و نقشه‌های تفرقه‌افکنانه آنان بزنیم و خود کمترین آسیب را ببینیم. ناراحتی دشمنان از عمل ما یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما می‌تواند یکی از معیارهای درستی و نادرستی عملکرد ما باشد. ائمه (ع) نیز با مخفی نگه داشتن اقدامات خود (اصل تقیه) در عین ضربه به دشمن، کمتر ضربه می‌خوردند.

(دین و زندگی (۲)، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۳۱)

## ۷۱- گزینه ۲»

(علیرضا ذوالفقاری زمل)

آیه ۵ سوره قصص: «و نُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتَضَعُوا فِي الْأَرْضِ وَ نَجْعَلَهُمْ ائِمَّةً وَ نَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ: ما می‌خواهیم بر مستضعفان زمین، منت نهیم و آنان را پیشوایان [مردم] قرار دهیم و آنان را وارثان [زمین] قرار دهیم» خداوند مستضعفان واقعی را در نهایت، وارثان زمین و پیشوایان مردم قرار خواهد داد. در آیه ۹۷ سوره نساء بیان شده است: «فرشتگان به کسانی که روح آنان را دریافت می‌کنند در حالی که به خود ظلم کرده‌اند، می‌گویند: شما در [دنیا] چگونه بودید؟ گفتند: ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم. فرشتگان گفتند: مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید؟» فرشتگان الهی با اشاره به وسعت زمین، بهانه مستضعف بودن را رد می‌کنند.

(دین و زندگی (۱ و ۲)، ترکیبی)

## ۷۲- گزینه ۴»

(محمّد رضایی بقا)

مطابق آیه ۶۰ سوره نساء: «أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا أُنزِلَ إِلَيْكَ وَ مَا أُنزِلَ مِنْ قَبْلِكَ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَ قَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ وَ يُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُضِلَّهُمْ ضَلَالًا بَعِيدًا: آیا ندیده‌ای کسانی را که گمان می‌برند به آنچه بر تو نازل شده و به آنچه پیش از تو نازل شده، ایمان دارند، در حالی که می‌خواهند حکم طاغوت را بپذیرند، با آن‌که به آنان دستور داده شده که به طاغوت کفر ورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و درازی بکشاند.» خطای ایمان‌پندان، مراجعه به طاغوت است و عاقبت آنان گمراهی است.

(دین و زندگی (۲)، صفحه ۵۱)

## ۷۳- گزینه ۲»

(محمّد رضایی بقا)

- چالش‌های فرهنگی، سیاسی و اجتماعی عصر ائمه (ع)، بعد از گذشت پنجاه سال از وفات پیامبر (ص)، موجب شد نوه ایشان یعنی امام حسین (ع) توسط امت پیامبر به شهادت برسد.

- معاویه در سال چهارم هجری (سی سال بعد از رحلت پیامبر که حدوداً در سال دهم هجری = سال آخر عمر پیامبر که حجه الوداع در آن رخ داد) حکومت مسلمانان را به سلطنت تبدیل کرد.

- ابوسفیان که رهبری مشرکان را برعهده داشت، حدود دو سال قبل از رحلت پیامبر (ص) به ناچار تسلیم شد و به ظاهر، اعلام مسلمانی کرد.

(دین و زندگی (۲)، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

## ۷۴- گزینه ۲»

(سپهرهای هاشمی)

راه‌های تقویت عزت نفس عبارتند از: ۱- شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک ۲- توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

یکی از نشانه‌های ارزشمندی انسان نزد خداوند این است که جایگاهی نیکو به او اعطا شده و در میان تمامی مخلوقات گرامی داشته شده است پس نباید خودش را به کم بفروشد و طبق حدیث «أَنْتَ لَيْسَ لِنَفْسِكَ مَنْ أَلَّا الْجَنَّةَ فَلَا تَبِعُوهَا إِلَّا بِهَا: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفروشید.» خودش را به کم نفروشد.

کسی که عظمت و بزرگی خداوند را درک کند، هیچ‌گاه جز او را اطاعت و بندگی نخواهد کرد.

(دین و زندگی (۲)، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۴۱)

## ۷۵- گزینه ۲»

(محبوبه ایتام)

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان بخشد. به هیچ‌وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زیان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های بعدی آنان تاثیر بدی خواهد گذاشت.

(دین و زندگی (۲)، صفحه ۱۵)



## زبان انگلیسی

## ۷۶- گزینه ۲»

(مهمرسین شکوری)

ترجمه جمله: «شب گذشته، یک بمب قطاری را که سربازان دشمن با آن سفر می‌کردند، منفجر کرد.»

## نکته مهم درسی

در این سؤال، قطار را توصیف می‌کنیم، بنابراین ضمیر موصولی مورد نیاز می‌تواند کلمات "which/that" باشد، ولی در این‌جا فعل «سفر کردن» نیاز به حرف اضافه "by" دارد. می‌توانیم حرف اضافه را فقط قبل از ضمیر موصولی "which" بیابیم. بنابراین گزینه ۲ درست است. قبل از "that" حرف اضافه به کار نمی‌رود (رد گزینه ۴).

(گرامر)

## ۷۷- گزینه ۳»

(عقیل مهمری، روش)

ترجمه جمله: «کیت و پاول یکدیگر را از زمان کودکی می‌شناسند و آن‌ها رابطه بسیار نزدیکی دارند.»

## نکته مهم درسی

"Since" از نشانه‌های زمان کامل (have/has + p.p.) است.

(گرامر)

## ۷۸- گزینه ۲»

(عقیل مهمری، روش)

ترجمه جمله: «او نمی‌تواند هیچ زبان خارجی‌ای را صحبت کند. اگر حداقل قادر بود انگلیسی صحبت کند، می‌توانست شغل بهتری پیدا کند.»

## نکته مهم درسی

"Could" (گذشته "can") در جمله شرط نشان می‌دهد که جمله شرطی نوع دوم است؛ به همین دلیل، در جواب شرط باید از "would/could" به‌علاوه فعل ساده استفاده کنیم.

(گرامر)

## ۷۹- گزینه ۳»

(ساسان عزیزنژاد)

ترجمه جمله: «در سال ۱۹۲۳، محقق آمریکایی روی چپمن اندروز و تیم او اولین افرادی بودند که تخم‌های دایناسور را در صحرای گوبی در مغولستان یافتند.»

## نکته مهم درسی

بعد از اعداد ترتیبی (the first, the second, ...)، از شکل مصدر با "to" فعل استفاده می‌کنیم. گزینه‌های دیگر به شکل "who/that found" صحیح می‌بودند.

(گرامر)

## ۸۰- گزینه ۲»

(مدرسه مرآت)

ترجمه جمله: «ویلیام شکسپیر به‌عنوان یکی از بزرگترین چهره‌های ادبی در زبان انگلیسی و بزرگترین نمایشنامه‌نویس جهان تلقی می‌شود.»

- (۱) اطلاع دادن  
(۲) تلقی کردن، در نظر گرفتن  
(۳) از بر خواندن  
(۴) گردآوری کردن

(واژگان)

## ۸۱- گزینه ۲»

(مدرسه مرآت)

ترجمه جمله: «نقاشی‌های او به‌قدری بی‌نظیر بودند که برای شناسایی به هیچ امضایی نیاز نداشتند.»

- (۱) احساسی  
(۲) بی‌نظیر، منحصر به فرد  
(۳) تزئینی  
(۴) نامرئی

(واژگان)

## ۸۲- گزینه ۱»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «جایگزین کردن آن بازیکن فوتبال وقتی تیم را ترک کند، دشوار خواهد بود، زیرا تعداد بازیکن‌های بازی‌ساز ایرانی بسیار اندک است و تیم‌های ایرانی اجازه ندارند در لیگ حرفه‌ای با بازیکنان خارجی قرارداد ببندند.»

- (۱) جایگزین کردن  
(۲) تبدیل کردن  
(۳) توصیه کردن  
(۴) تقاضا کردن

(واژگان)

## ۸۳- گزینه ۲»

(مهمرسین شکوری)

ترجمه جمله: «بعد از فرار کردن از زندان و خروج از کشور به‌صورت غیرقانونی، او الان با هویت جعلی در کانادا زندگی می‌کند.»

- (۱) اعتماد به نفس  
(۲) هویت  
(۳) محافظت  
(۴) وضعیت، موقعیت

(واژگان)

## ۸۴- گزینه ۴»

(مدرسه مرآت)

ترجمه جمله: «از کارمندان انتظار می‌رود که مسئولیت‌های خود را جدی بگیرند و آن‌ها را به‌دقت انجام دهند.»

## نکته مهم درسی

به عبارت "take s/th seriously" به‌معنی «چیزی را جدی گرفتن و مهم دانستن» دقت کنید.

(واژگان)



## ۸۵- گزینه «۳»

(مهمرسین شکوری)

ترجمه جمله: «موضوعی که او درباره‌اش بحث می‌کرد آن قدر پیچیده بود که بعد از چند جمله اول، من گیج شدم و نتوانستم بفهمم او چه می‌گوید.»

- (۱) اختصاصی، متعهد  
(۲) قابل فهم  
(۳) پیچیده، دشوار  
(۴) قابل تشخیص

(واژگان)

## ۸۶- گزینه «۱»

(عقیل ممدی، روش)

ترجمه جمله: «در بسیاری از کشورهای فقیر، خدمات بهداشت روانی کافی برای برآورده کردن نیازهای بیماران وجود ندارد.»

- (۱) نیاز  
(۲) آسیب، جراحت  
(۳) وسیله  
(۴) وظیفه

## نکته مهم درسی

عبارت "meet a need" به معنای «برطرف کردن نیاز» است.

(واژگان)

## ۸۷- گزینه «۲»

(عقیل ممدی، روش)

ترجمه جمله: «از دولت می‌خواهیم که به آنچه فکر می‌کنیم باید برای تک‌سرپرستان انجام دهد، توجه کند.»

- (۱) توجه  
(۲) توجه، اعلان  
(۳) عادت  
(۴) یادداشت

## نکته مهم درسی

عبارت "take notice of" به معنای «توجه کردن به» است.

(واژگان)

## ۸۹- گزینه «۲»

(نویز مبلغی)

## نکته مهم درسی

در این جمله، به صفت عالی (برترین) نیاز داریم. صفت "long" یک بخشی است و شکل عالی آن به صورت "the longest" می‌باشد (رد گزینه «۱»). در گزینه «۴»، اسم باید به صورت جمع می‌آید (railway lines). با توجه به عبارت "it is" قبل از جای خالی، باید "line" به صورت مفرد به کار برود (رد گزینه «۳»).

(کلوز تست)

## ۹۰- گزینه «۳»

(نویز مبلغی)

## نکته مهم درسی

در هنگام استفاده از حروف ربط هم‌پایه‌ساز مانند "and, but, or"، باید قبل و بعد از این حروف ربط از ساختارهای همسان استفاده شود. در این جمله، با توجه به "taking" در قبل از جای خالی، باید از اسم مصدر فعل "arrive" استفاده کنیم.

(کلوز تست)

## ۹۱- گزینه «۴»

(نویز مبلغی)

- (۱) ارتباط  
(۲) تولید، نسل  
(۳) موقعیت مکانی  
(۴) تصور، تخیل

## نکته مهم درسی

به عبارت "catch/capture sb's imagination" به معنای «به‌وجود آوردن کسی» توجه کنید.

(کلوز تست)

## ۹۲- گزینه «۳»

(نویز مبلغی)

- (۱) احترام گذاشتن  
(۲) تخریب کردن  
(۳) گسترش دادن  
(۴) تأسیس کردن

(کلوز تست)

## ترجمه متن درک مطلب ۱:

اگر خیلی گرم‌تان شود، بدن شما عرق می‌کند تا خنک شود. اگر خیلی سردتان شود، بدن‌تان می‌لرزد تا گرم شود. اگر میکروب‌ها وارد بدن شما شوند، تب می‌کنید [که] دمای بالا و غیرعادی بدن است. تعریق، لرزیدن و تب داشتن ممکن است چیزهای بدی به نظر برسند، اما همه واکنش‌های سالم [بدن] هستند. آن‌ها نشان می‌دهند که بدن‌تان به خوبی کار می‌کند. و همه آن واکنش‌ها در قسمت کوچکی از مغزتان شروع می‌شوند.

هیپوتالاموس فقط به اندازه یک بادام است، اما کارهای بسیار مهمی انجام می‌دهد. یکی از کارهای آن، کنترل دمای بدن‌تان است. بدن شما معمولاً در درجه معینی باقی می‌ماند، اما این دما گاهی اوقات ممکن است تغییر کند. برای مثال، در طول بازی سریع فوتبال، دمای بدن شما افزایش می‌یابد. هیپوتالاموس به سرعت سیگنال‌هایی را به غدد عرق شما ارسال می‌کند. وقتی غدد عرق، عرق تولید می‌کنند، بدن شما شروع به خنک شدن می‌کند. خیلی زود به دمای طبیعی برمی‌گردد. هیپوتالاموس در هنگام بیماری نیز وارد عمل می‌شود. وقتی میکروب‌های مضر به بدن شما حمله می‌کنند، گلبول‌های سفید خون را تولید می‌کند. این‌ها به هیپوتالاموس علامت می‌دهند تا دمای بدن شما را افزایش دهد.

اکنون تب دارید. ممکن است پوستتان برافروخته به نظر برسد و با لمس آن، گرما احساس شود. بدن شما آب از دست می‌دهد. افزایش دمای بدن به از بین بردن میکروب‌ها کمک می‌کند. تب همچنین روش بدن‌تان است تا به شما بگوید که بیمار هستید و باید از خود مراقبت کنید. هیپوتالاموس شما بسیار سخت‌کوش است!

## ترجمه متن کلوز تست:

برخی از مردم راه‌آهن ترانس سيبيري را به‌یاد ماندنی‌ترین سفر روی زمین توصیف کرده‌اند. این خط با طول تقریبی ۹۳۰۰ کیلومتر طولانی‌ترین خط ریلی در جهان است و طی کردن مسیر آن تقریباً یک هفته به طول می‌انجامد. این یک سفر باورنکردنی با قطار از میدان سرخ به دیوار بزرگ است و گذر از سيبيري، مغولستان، صحرای گوپی و رسیدن به شهر بزرگ یکن را در بر می‌گیرد. این سفر از زمان آغاز احداث مسیر آن در سال ۱۸۹۱، مسافران را در همه جا هیجان‌زده کرده است. اگرچه مقامات از سال ۱۸۹۱ این خط را می‌سازند، اما امروز همچنان در حال گسترش است. راه‌آهن اصلی ترانس سيبيري از مسکو به ولادی وستوک به دستور تزار الکساندر سوم ساخته شد.

(نویز مبلغی)

## ۸۸- گزینه «۱»

## نکته مهم درسی

با توجه به این که جمله فقط به یک فعل نیاز دارد و فعل دیگری در جمله نداریم، نیازی به ضمیر موصولی نیست (رد گزینه‌های «۲» و «۳»). همچنین، جمله دارای ساختار مجهول است، زیرا فعل "describe" متعدی است و مفعول قبل از فعل آمده است و بعد از جای خالی، ساختار "by + agent" وجود دارد (رد گزینه «۴»).

(کلوز تست)



## ۹۳- گزینه «۳»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «دلیل اصلی نویسنده برای نوشتن این متن چیست؟»  
«تا شرح دهد هیپوتالاموس چه کار می‌کند.»

(درک مطلب)

## ۹۴- گزینه «۲»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «وقتی علت تب از بین برود، احتمالاً چه اتفاقی می‌افتد؟»  
«بدن به دمای طبیعی بر می‌گردد.»

(درک مطلب)

## ۹۵- گزینه «۴»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «بر اساس این متن، احتمالاً پزشک چه توصیه‌ای به فردی که تب دارد، می‌کند؟»  
«مقدار زیادی آب بنوشد.»

(درک مطلب)

## ۹۶- گزینه «۴»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن تعریف شده است؟»  
«Fever» (تب)

(درک مطلب)

## ترجمه متن درک مطلب ۲:

اشتراکات استادی در بنگلادش با یک گاوچران در کانادا، و کیلی در لندن و یک مغازه‌دار در سووتو [شهری در آفریقای جنوبی] چیست؟ شاید نه زیاد، اما در بعضی موارد مشترک هستند: اولاً، همه آن‌ها احتمالاً می‌توانند به یک زبان یعنی انگلیسی صحبت کنند حتی اگر آن‌ها به زبان دیگری نیز صحبت کنند. ثانیاً، همه آن‌ها شهروندان اتحادیه کشورهای مشترک‌المنافع هستند.

اتحادیه کشورهای مشترک‌المنافع در سال ۱۹۳۱، زمانی به وجود می‌آمد که انگلیس به چهار مستعمره از مهم‌ترین مستعمره‌های خود، یعنی کانادا، آفریقای جنوبی، استرالیا و نیوزیلند (زولاند نو) استقلال داد. این پنج کشور به این نتیجه رسیدند که اگرچه هر کدام کشور مستقلی هستند، اما وجه اشتراک زیادی دارند، به‌ویژه میراث فرهنگی مشترک و آن‌ها همچنان در بسیاری از زمینه‌ها به [داشتن] روابط نزدیک ادامه می‌دهند. آن‌ها همچنین توافق کردند که پادشاه یا ملکه انگلیس، رئیس نمادین دولت باشد، حتی اگر هر کشوری آزادانه بتواند خود را به روشی که می‌خواهد اداره کند.

از بسیاری جهات، اتحادیه کشورهای مشترک‌المنافع مانند نسخه کوچکتر سازمان ملل متحد است که از اکثر کشورهای انگلیسی‌زبان جهان به استثنای ایالات متحده آمریکا تشکیل شده است. پس از سازمان ملل متحد، مهم‌ترین سازمان در جهان است که در آن کشورهای ثروتمند توسعه‌یافته (مانند بریتانیا، کانادا و استرالیا) می‌توانند در مورد موضوعات فرهنگی و اقتصادی با کشورهای در حال توسعه بحث کنند.

برخلاف سازمان ملل متحد، مجمع دائمی ندارد. رؤسای دولت‌ها از همه کشورهای مشترک‌المنافع هر دو سال یکبار با هم دیدار می‌کنند. با این وجود، کنفرانس‌های منطقه‌ای کشورهای مشترک‌المنافع نیز وجود دارد که در آن کشورهایی از تمام قاره‌های جهان گرد هم می‌آیند و در مورد مشکلات قاره یا منطقه خود بحث می‌کنند.

## ۹۷- گزینه «۲»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «طبق متن، مهم‌ترین عاملی که باعث شد بریتانیا و مستعمره‌های قبلی‌اش اتحادیه کشورهای مشترک‌المنافع را تأسیس کنند، داشتن میراث فرهنگی مشترک بود.»

(درک مطلب)

## ۹۸- گزینه «۲»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر درباره اتحادیه کشورهای مشترک‌المنافع صحیح است؟»

«کشورهای عضو آن از همه قاره‌های دنیا هستند.»

(درک مطلب)

## ۹۹- گزینه «۱»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «کلمه "They" در پاراگراف «۲» به ... اشاره می‌کند.»  
«آن پنج کشور»

(درک مطلب)

## ۱۰۰- گزینه «۴»

(مسن، رومی)

ترجمه جمله: «در متن، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام یک از سؤالات زیر وجود دارد؟»

«برخی تشابهات و تفاوت‌های اتحادیه کشورهای مشترک‌المنافع و سازمان ملل متحد چیست؟»

(درک مطلب)

# دفترچه پاسخ

## آزمون ۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۰ اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)



### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - فرامرز سپهری - علی سلامت - حمید علیزاده - جهانبخش نیکنام و حیدون آبادی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - علی ایمانی - جواد حاتمی - سیدمحمدرضا حسینی فرد - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش محمد خندان - ندا صالح پور - مجید علایی نسب - احمدرضا فلاح - سرژ یقیازاریان تبریزی	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
بابک اسلامی - محمد اکبری - عظیم آقچه لی - بهمن قمری - افشین کردکتولی - مصطفی کیانی - جلیل گلی - غلامرضا مجبی سید علی میرنوری	فیزیک	
مجتبی اسدزاده - امیرحسین بختیاری - علی بیدختی - محمدرضا پورچاوید - احمدرضا جشانی پور - کامران جعفری امیر حاتمیان - مرتضی خوش کیش - حمید ذبحی - حسن رحمتی کوکنده - فاطمه رحیمی - مرتضی رضائی زاده - سیدرضا رضوی رضا سلیمانی - جواد سوری لکی - رسول عابدینی زواره - مجتبی عبادی - محمد عظیمیان زواره - محمدحسن محمدزاده مقدم هادی مهدی زاده - حسین ناصری ثانی - محمد نکو - سیدرحیم هاشمی دهکردی - شهرام همایون فر	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد علی ارجمند	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	سید سروش کریمی مداحی زهره آقامحمدی حمید زرین کفش ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	علی یاراحمدی سیدعلی موسوی مهلا تابش نیا محمدرضا یوسفی
	ویراستار استاد: مهدی ملارمضانی				
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
باربینی نهایی	---	---	---	---	محمد قره قلی

### 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	عصمت رمضانی - نوشین اشرفی
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» - ۱۰۱

(کلیف ایملای)

ابتدا نامعادله‌ها را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} * |x-a| < \frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{1}{4} < x-a < \frac{1}{4} \Rightarrow a - \frac{1}{4} < x < a + \frac{1}{4} \\ * |x-1| > 2|x| \xrightarrow{\text{توان}} (x-1)^2 > (2x)^2 \Rightarrow (x-1)^2 - (2x)^2 > 0 \\ \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (-x-1)(3x-1) > 0 \\ \Rightarrow (x+1)(3x-1) < 0 \Rightarrow -1 < x < \frac{1}{3} \end{cases}$$

بنابراین باید  $(a - \frac{1}{4}, a + \frac{1}{4}) \subseteq (-1, \frac{1}{3})$  باشد. پس داریم:

$$\begin{cases} a - \frac{1}{4} \geq -1 \Rightarrow a \geq -\frac{3}{4} \\ a + \frac{1}{4} \leq \frac{1}{3} \Rightarrow a \leq -\frac{1}{6} \end{cases}$$

بنابراین مجموعه مقادیر ممکن  $a$  برابر  $[-\frac{3}{4}, -\frac{1}{6}]$  است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

گزینه «۲» - ۱۰۲

(عمید علیزاده)

با توجه به معادله اولیه داریم:

$$x^2 + bx + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -b \\ P = x_1 x_2 = \frac{c}{a} = 2 \end{cases}$$

$x_1 x_2$  واسطه حسابی  $\frac{1}{x_1^2}$  و  $\frac{1}{x_2^2}$  است. پس رابطه  $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = 2x_1 x_2$

برقرار است:

$$\Rightarrow 2x_1 x_2 = \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1^2 x_2^2} \Rightarrow 2x_1^3 x_2^3 = 2(x_1 x_2)^3 = x_1^3 + x_2^3$$

$$\Rightarrow 2P^3 = S^3 - 2P \Rightarrow 2(2)^3 = (-b)^3 - 2(2)$$

$$\Rightarrow b^3 = 20 \Rightarrow b = \pm 2\sqrt[3]{5}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه «۳» - ۱۰۳

(کلیف ایملای)

فرض کنید کارگر B در n روز کار را انجام می‌دهد. پس کارگر A در

n+50 روز همان کار را انجام می‌دهد. بنابراین کارگر B در یک روز  $\frac{1}{n}$

کار و کارگر A در یک روز  $\frac{1}{n+50}$  کار را انجام می‌دهد. پس در ۱۰ روز

کارگر B و کارگر A به ترتیب  $\frac{10}{n}$  و  $\frac{10}{n+50}$  از کار را انجام می‌دهند و

مقدار کار انجام شده برابر  $\frac{10}{n+50} + \frac{10}{n}$  است.

از طرف دیگر دوتایی با هم در ۶۰ روز کار را انجام می‌دهند. پس در ۱۰ روز

$\frac{1}{6}$  کار را انجام می‌دهند:

$$\frac{10}{n+50} + \frac{10}{n} = \frac{1}{6} \Rightarrow 60n + 60(n+50) = n(n+50)$$

$$\Rightarrow n^2 - 70n - 3000 = (n-100)(n+30) = 0$$

$$\Rightarrow n = 100, n = -30 \text{ (غلقق)}$$

پس کارگر B به تنهایی در ۱۰۰ روز و کارگر A به تنهایی در ۱۵۰ روز کار

را انجام می‌دهند. بعد از ۱۰ روز کار مشترک،  $\frac{5}{6}$  کار باقی‌مانده را باید

کارگر B به تنهایی انجام دهد. چون این کارگر در یک روز  $\frac{1}{100}$  کار را

انجام می‌دهد، پس در  $100 \times \frac{5}{6} = \frac{250}{3}$  روز، باقی‌مانده کار را انجام می‌دهد.

(مسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

گزینه «۳» - ۱۰۴

(فرامرز سپهری)

ابتدا فاصله نقطه A را از خط داده شده به دست می‌آوریم و برابر ۳ قرار

می‌دهیم:

$$d = \frac{|6x - 8y - k|}{\sqrt{36 + 64}} = 3 \Rightarrow \frac{|22 - k|}{10} = 3$$

$$\Rightarrow |22 - k| = 30 \Rightarrow \begin{cases} k = 52 \\ k = -8 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع مقادیر } k = 44$$

(مسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

گزینه «۴» - ۱۰۵

(عادل حسینی)

ابتدا دامنه تابع خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} D_f = \{1, 2, 3, 4\} \\ D_g = \{1, 2, 3, 4\} \\ R_g = D_{g^{-1}} = \{2, 3, 4, 6\} \end{cases} \quad h(x) = \left( \frac{g}{f+g^{-1}} \right)(x) \Rightarrow D_h = \{2, 3, 4\}$$

اما به ازای  $x=3$ ،  $f+g^{-1}$  برابر صفر است که این مقدار غیر قابل قبول است:

$$\Rightarrow D_h = \{2, 4\}$$

در نتیجه تابع h به صورت زیر است:

$$h = \left\{ \left( 2, \frac{4}{2+4} \right), \left( 4, \frac{2}{6+2} \right) \right\} = \left\{ \left( 2, \frac{1}{3} \right), \left( 4, \frac{1}{4} \right) \right\}$$

برد این تابع مجموعه  $\left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \right\}$  است که مجموع اعضای آن برابر  $\frac{11}{12}$  است.

(مسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶)

گزینه «۴» - ۱۰۶

(غشبین فاضله‌فان)

با توضیحات داده شده، ضابطه تابع f به صورت  $f(x) = \sqrt{6-x}$  و ضابطه

تابع g نیز به صورت  $g(x) = x + 2x^2$  است. بنابراین دامنه تابع fog برابر خواهد بود با:

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x + 2x^2 \leq 6\}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - 6 = (2x-3)(x+2) \leq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq \frac{3}{2}$$

(مسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(عادل مسینی)

١١٠- گزینه «٢»

با استفاده از قضیه هوییتال در حد مبهم داده شده داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin 2\pi x - \cos \frac{\pi}{2} x}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2\pi \cos 2\pi x + \frac{\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2} x}{1}$$

$$= 2\pi + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{2}$$

شرط پیوستگی در  $x=1$  این است که  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1)$  باشد.

$$\Rightarrow a\pi = \frac{5\pi}{2} \Rightarrow a = \frac{5}{2}$$

(مسابان ١- هر و پیوستگی: صفحه‌های ١٣١ تا ١٥١)

(علی سلامت)

١١١- گزینه «٣»

مساحت سطح‌های محدود به نمودارهای تابع  $f$  و  $g$  را با محور  $x$  ها به ترتیب  $S_f$  و  $S_g$  می‌نامیم. داریم:

$$S_f = S_{\text{دو زنگه}} = \frac{6+3}{2} \times 2 = 9$$

برای رسم نمودار تابع  $g$  (بدون در نظر گرفتن انتقال یک واحد به راست)، طول نقاط تابع  $f$  را بر ٢ تقسیم و عرض نقاط را در ٤ ضرب می‌کنیم. یعنی طول قاعده دو زنگه  $\frac{1}{2}$  و ارتفاع آن ٤ برابر می‌شود، پس به راحتی می‌توانیم بگوییم:

$$S_g = 4 \times \frac{1}{2} S_f = 2 S_f = 2 \times 9 = 18$$

(مسابان ٢- تابع: صفحه‌های ١ تا ١٣)

(علی سلامت)

١١٢- گزینه «٣»

برای محاسبه دامنه تابع  $g$  ابتدا قرار می‌دهیم  $f(2x-1) - f(-x) \geq 0$ . با توجه به اینکه تابع  $f$  اکیداً صعودی است، داریم:

$$f(2x-1) \geq f(-x) \Rightarrow 2x-1 \geq -x \Rightarrow x \geq \frac{1}{3} \quad (1)$$

دامنه توابع  $y = f(-x)$  و  $y = f(2x-1)$  را نیز به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$y = f(2x-1) \Rightarrow -2 \leq 2x-1 \leq 4 \Rightarrow \frac{-1}{2} \leq x \leq \frac{5}{2} \quad (2)$$

$$y = f(-x) \Rightarrow -2 \leq -x \leq 4 \Rightarrow -4 \leq x \leq 2 \quad (3)$$

دامنه تابع  $g$  اشتراک سه مجموعه فوق است:

$$D_g = [a, b] = \left[\frac{1}{3}, 2\right] \Rightarrow \frac{b}{a} = 6$$

(مسابان ٢- تابع: صفحه‌های ١٥ تا ١٨)

(کلطم ایلالی)

١١٣- گزینه «٤»

مساحت مثلث برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \sin \theta \cdot \cos^2 \theta \cdot \sin \theta = \frac{1}{2} \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

$$= \frac{1}{2} (\sin \theta \cos \theta)^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \sin 2\theta\right)^2$$

$$= \frac{1}{8} \sin^2 2\theta = \frac{1}{8} \left(\frac{1 - \cos 4\theta}{2}\right) = \frac{1}{16} - \frac{1}{16} \cos 4\theta$$

(کلطم ایلالی)

١٠٧- گزینه «٢»

هر لایه تمیز کننده ٦٠ درصد ناخالصی‌ها را حذف می‌کند، پس ٤٠ درصد ناخالصی‌ها باقی می‌ماند. بنابراین با قرار دادن  $n$  لایه تمیز کننده  $(\frac{3}{4})^n$  درصد ناخالصی باقی می‌ماند. پس داریم:

$$0/4^n \leq 0/02 \Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^n \leq \frac{1}{50} \Rightarrow n \geq \log_{\frac{3}{4}} \frac{1}{50}$$

$$\log_{\frac{3}{4}} \frac{1}{50} = -\log_{\frac{3}{4}} 50 = -\frac{\log 50}{\log \frac{3}{4}} = -\frac{\log 5 + \log 10}{\log 3 - \log 4}$$

$$= -\frac{\log 5 + 1}{1 - \log 3 - \log 4} = \frac{1 + \log 5}{2 \log 5 - 1} = \frac{1 + 0/7}{2 \times 0/7 - 1} = 4/25$$

بنابراین  $n \geq 5$  است و حداقل ٥ لایه نیاز داریم.

(مسابان ١- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ٧٢ تا ٧٩، ٨٦ و ٨٧)

(وفیدون آباری)

١٠٨- گزینه «٣»

$$\log_2 (a^2 + 10a) = \log_2 8 + \log_2 (a+3)$$

$$\Rightarrow \log_2 \frac{a^2 + 10a}{a+3} = \log_2 8$$

$$\Rightarrow a^2 + 10a = 8a + 24 \Rightarrow a^2 + 2a - 24 = (a+6)(a-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -6 & \text{در دامنه لگاریتمها صدق نمی‌کند: غرق} \\ a = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{8a}^{(a+4)} = \log_{8 \cdot 4}^5 = \log_{32}^5 = \frac{3}{5} = 0/6$$

(مسابان ١- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ٨٦ تا ٩٠)

(عادل مسینی)

١٠٩- گزینه «١»

شروع می‌کنیم به ساده کردن عبارت داده شده:

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(\frac{13\pi}{2}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= -\cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2} \sin \frac{3\pi}{2} = -0/4 \Rightarrow \sin \frac{3\pi}{2} = 0/8$$

$$\text{از رابطه } \sin 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta} \text{ استفاده می‌کنیم:}$$

$$\sin \frac{3\pi}{2} = \frac{2 \tan \frac{3\pi}{2}}{1 + \tan^2 \frac{3\pi}{2}} = 0/8 \Rightarrow 0/4 \tan^2 \frac{3\pi}{2} - \tan \frac{3\pi}{2} + 0/4 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \frac{3\pi}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \times (0/4)^2}}{0/8} = \frac{1 \pm 0/6}{0/8}$$

$$\because \tan \frac{3\pi}{2} < 1 \rightarrow \tan \frac{3\pi}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{حال از رابطه } \tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} \text{ استفاده می‌کنیم:}$$

$$\tan \frac{3\pi}{2} = \frac{2 \tan \frac{3\pi}{2}}{1 - \tan^2 \frac{3\pi}{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan^2 \frac{3\pi}{2} + 4 \tan \frac{3\pi}{2} - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \frac{3\pi}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4(-1)}}{2} = \frac{-4 \pm 2\sqrt{5}}{2} = \pm\sqrt{5} - 2$$

دقت کنید  $1 < \tan \frac{3\pi}{2} < 1$  است، پس مقدار  $\sqrt{5} - 2$  قابل قبول است.

(مسابان ١- مثلثات: صفحه‌های ١١٠ تا ١١٣)



از طرف دیگر  $f(-3) = -\frac{1}{4}$  و  $f'(-3) = -\frac{1}{4}$  است که معادله خط مماس به صورت زیر است:

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

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

۱۱۸- گزینه «۴» (اخشین فاضله‌فان)

ضابطه تابع، یک چندجمله‌ای درجه ۳ است، بنابراین نقاط بحرانی تابع فقط آن‌هایی هستند که به ازای آن‌ها مشتق تابع صفر می‌شود و چون تأکید شده است که تابع فقط یک نقطه بحرانی دارد، تابع مشتق باید ریشه مضاعف داشته باشد:

$$f'(x) = 3ax^2 + 2(a+4)x - 3 \Rightarrow \Delta = 4(a+4)^2 + 36a = 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 17a + 16 = 0 \Rightarrow (a+1)(a+16) = 0 \Rightarrow a = -1, a = -16$$

هم‌چنین به ازای  $a = 0$  نیز ضابطه تابع به صورت  $f(x) = 4x^2 - 3x + 2$  خواهد شد که این سهمی نیز فقط یک نقطه بحرانی دارد. پس مجموعه مقادیر قابل قبول برای  $a$  به صورت  $\{-16, -1, 0\}$  است.

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۱۷)

۱۱۹- گزینه «۱» (چوانیش نیکنام)

ابتدا نقاط بحرانی و سپس اکسترم‌های نسبی تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = x^2 - 2ax = 0 \Rightarrow x = 0, 2a$$

$$\begin{cases} f(0) = -a \\ f(2a) = -\frac{4}{3}a^3 - a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط گذرنده از اکسترم نسبی} = \frac{(-\frac{4}{3}a^3 - a) + a}{2a - 0} = -\frac{2}{3}a^2$$

$$\text{موازی با خط } y = -x \rightarrow -\frac{2}{3}a^2 = -1 \Rightarrow a = \pm \sqrt{\frac{3}{2}} = \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$$

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

۱۲۰- گزینه «۳» (اخشین فاضله‌فان)

نمودار تابع فقط یک مجانب قائم دارد، پس منحنی در  $x=1$  باید ریشه مضاعف داشته باشد، پس چون درجه منحنی برابر ۲ است، باید ضربی از  $(x-1)^2$  باشد. حال چون ضریب  $x^2$  برابر ۱ است، منحنی خود  $(x-1)^2$  خواهد بود:

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

نمودار تابع در  $x=0$  بر محور  $x$  مماس است، یعنی  $x=0$  باید ریشه مضاعف عبارت صورت باشد، پس  $a=0$  است.

$$\Rightarrow a + b + c = -1$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۴)

بنابراین بیش‌ترین مقدار تابع  $S(\theta) = \frac{1}{16} - \frac{1}{16} \cos 4\theta$  را باید پیدا کنیم که

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{1}{8} \quad \text{برابر است با:}$$

(مسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۴- گزینه «۱» (وصیر ون‌آبادی)

با توجه به رابطه  $\cot(\frac{\pi}{4} - x) = \tan x$  داریم:

$$\tan^3 x - 3 \tan x = \tan x (\tan^2 x - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x = 0 \Rightarrow x = k\pi \\ \text{یا} \\ \tan^2 x - 3 = 0 \Rightarrow \tan x = \pm\sqrt{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اجتماع جواب‌ها}} x = \frac{k\pi}{3}$$

(مسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۱۵- گزینه «۱» (علی سلامت)

باید حدهای چپ و راست تابع را در  $x=0$  حساب کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{[x]-x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{-(x+1)} = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{[x]-x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{-x} = -\infty \end{cases}$$

نمودار گزینه «۱» صحیح است.

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

۱۱۶- گزینه «۲» (فرامرز سپهری)

$$f'(x) = -2 \times 2 \left(-\frac{1}{4}\right) \sin\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right) \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right)$$

$$\Rightarrow f'(x) = \sin\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right) \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right)$$

$$\Rightarrow f'(\pi) = \sin\left(-\frac{\pi}{12}\right) \cos\left(-\frac{\pi}{12}\right) = -\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{4}$$

(مسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۱۱۷- گزینه «۳» (کاتظم ایلالی)

ابتدا مشتق اول و دوم تابع  $f$  را حساب می‌کنیم.

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

پس طبق صورت سؤال باید داشته باشیم:

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

پس باید معادله خط مماس بر نمودار تابع  $f$  در نقطه  $(-3, f(-3))$  را بنویسیم که به صورت زیر است:

$$y - f(-3) = f'(-3)(x + 3)$$



ریاضیات

گزینه «۴» - ۱۲۱

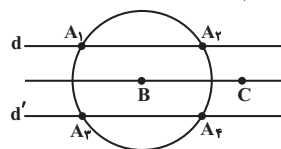
(میر عالی نسب)

فرض کنید AH ارتفاع وارد بر ضلع BC در مثل ABC باشد. در این صورت داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 15 = \frac{1}{2} AH \times 10 \Rightarrow AH = 3$$

یعنی نقطه A از خط گذرنده از نقاط B و C، ۳ واحد فاصله دارد. در نتیجه نقطه A می‌تواند روی یکی از دو خط d و d' موازی با BC و به فاصله ۳ واحد از آن قرار داشته باشد.

از طرفی AB = 7 است، پس نقطه A روی دایره‌ای به مرکز B و شعاع 7 واقع است. مطابق شکل نقاط برخورد این دایره و خطوط d و d' (نقطه‌های A1, A2, A3, A4) جواب مسئله است.

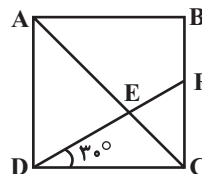


(هنر سه - ۱- ترمیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

گزینه «۳» - ۱۲۲

(افشین فاضل‌نار)

پاره خط DE را امتداد می‌دهیم تا ضلع BC را در نقطه F قطع کند.



در مثل قائم‌الزاویه DCF، ضلع FC روبه‌رو به زاویه 30° و در نتیجه نصف ضلع DF است. اگر طول ضلع مربع را برابر a فرض کنیم، آن‌گاه داریم:

$$DF^2 = FC^2 + DC^2 \Rightarrow (2FC)^2 = FC^2 + a^2 \Rightarrow 3FC^2 = a^2 \Rightarrow FC^2 = \frac{a^2}{3} \Rightarrow FC = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

دو مثلث ADE و CFE به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{FC}{AD} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow \frac{\frac{a}{\sqrt{3}}}{a} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

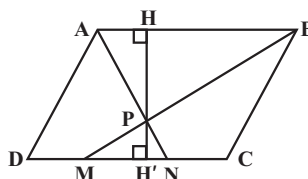
$$\frac{CE}{AC} = \frac{1}{\sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}$$

(هنر سه - ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱) پندر ضلعی‌ها: صفحه ۶۴

گزینه «۴» - ۱۲۳

(افشین فاضل‌نار)

دو مثلث PAB و PMN به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.



نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن دو مثلث است، بنابراین داریم:

$$\frac{PH}{PH'} = \frac{AB}{MN} = \frac{3}{1} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{PH + PH'}{PH'} = \frac{3 + 1}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{HH'}{PH'} = 4$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{PMN}} = \frac{HH' \times AB}{\frac{1}{4} PH' \times MN} = 4 \times \frac{HH'}{PH'} \times \frac{AB}{MN} = 4 \times 4 \times 3 = 48$$

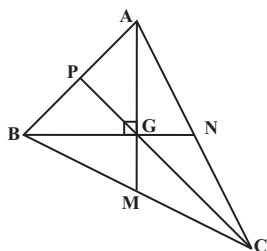
(هنر سه - ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

پندر ضلعی‌ها: صفحه ۶۵

گزینه «۳» - ۱۲۴

(امیر حسین ابومویب)

میان‌های هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، بنابراین مطابق شکل داریم:



$$AG = \frac{2}{3} AM = 6$$

$$BG = \frac{2}{3} BN = 4$$

$$\Delta ABG : AB^2 = AG^2 + BG^2 = 36 + 16 = 52$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

مطابق شکل پاره خط GP میانه وارد بر وتر در مثلث ABG بوده و طول آن نصف طول وتر است، بنابراین داریم:

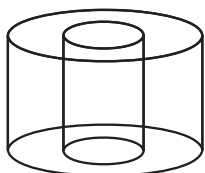
$$GP = \frac{1}{2} AB = \sqrt{13} \Rightarrow CP = 3GP = 3\sqrt{13}$$

(هنر سه - ۱- پندر ضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۰ و ۶۷)

گزینه «۳» - ۱۲۵

(مهم فندان)

اگر مربع ABCD را حول خط d دوران دهیم، شکل حاصل یک استوانه است که از داخل آن یک استوانه کوچک‌تر برداشته شده است. شعاع قاعده استوانه‌ها برابر ۱ و ۳ و ارتفاع هر دو استوانه برابر ۲ است، بنابراین، اگر حجم حاصل از دوران را با V نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:



$$V = \text{حجم استوانه کوچک} - \text{حجم استوانه بزرگ}$$

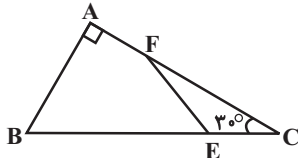
$$= \pi \times 3^2 \times 2 - \pi \times 1^2 \times 2 = 18\pi - 2\pi = 16\pi$$

(هنر سه - ۱- ترمیم فضایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(سرژ یقینازاریان تهریزی)

۱۳۰- گزینه «۲»

طول ضلع روبه‌رو به زاویه  $30^\circ$  در مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر است، بنابراین داریم:



$$BC = 2AB = 4\sqrt{3} \Rightarrow CE = \frac{BC}{4} = \sqrt{3}$$

طول ضلع روبه‌رو به زاویه  $60^\circ$  در مثلث قائم‌الزاویه،  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  طول وتر است، بنابراین داریم:

$$AC = \frac{\sqrt{3}}{2} BC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6 \Rightarrow CF = AC - AF = 6 - 1 = 5$$

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث CEF داریم:

$$EF^2 = CE^2 + CF^2 - 2CE \times CF \times \cos \hat{C}$$

$$= 3 + 25 - 2 \times \sqrt{3} \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 13 \Rightarrow EF = \sqrt{13}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۴ و هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛

صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(امیرحسین ابومصوب)

۱۳۱- گزینه «۱»

فرض کنید  $D = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -10 & -4 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -5 & -2 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$  باشد. برای حل معادله ماتریسی  $BAC = D$ ، کافی است طرفین این رابطه را از سمت چپ در وارون ماتریس B و از سمت راست در وارون ماتریس C ضرب کنیم. در این صورت داریم:

$$B^{-1}(BAC)C^{-1} = B^{-1}DC^{-1}$$

$$\Rightarrow \underbrace{(B^{-1}B)}_I \underbrace{A(CC^{-1})}_I = B^{-1}DC^{-1} \Rightarrow A = B^{-1}DC^{-1}$$

پس ابتدا وارون ماتریس‌های B و C را به دست می‌آوریم:

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -5 & -2 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{-1} = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A = B^{-1}DC^{-1} = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -10 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 35 & 15 \\ -15 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 5 & -5 \\ 5 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس A، برابر ۲ است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

(اخشین فاصه‌فان)

۱۳۲- گزینه «۱»

شرط وجود بی‌شمار جواب برای دستگاه معادلات

$$\frac{k}{-k-2} = \frac{1-2k}{3k} = \frac{a}{b}$$

آن است که:  $\begin{cases} kx + (1-2k)y = a \\ -(k+2)x + 3ky = b \end{cases}$

با حل معادله شامل دو کسر سمت چپ داریم:

(اخشین فاصه‌فان)

۱۲۶- گزینه «۲»

اگر  $\widehat{BT} = x$  و  $\widehat{AT} = y$  فرض شود، آنگاه داریم:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{BT} - \widehat{AT}}{2} \Rightarrow 24^\circ = \frac{x-y}{2} \Rightarrow x-y = 48^\circ$$

$$\widehat{BT} + \widehat{AT} = 118^\circ \Rightarrow x+y = 118^\circ$$

$$\begin{cases} x-y = 48^\circ \\ x+y = 118^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 66^\circ \\ y = 114^\circ \end{cases}$$

$$\hat{B} = \frac{\widehat{AT}}{2} = \frac{66^\circ}{2} = 33^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(علی ایمانی)

۱۲۷- گزینه «۲»

مساحت قطعی از یک دایره به شعاع R و زاویه  $\alpha$  برابر  $S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}$  است، بنابراین داریم:

$$\text{مساحت قسمت رنگی} = \frac{\pi \times 2^2 \times 60^\circ}{360^\circ} - \frac{\pi \times 1^2 \times 60^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi}{6}(4-1)$$

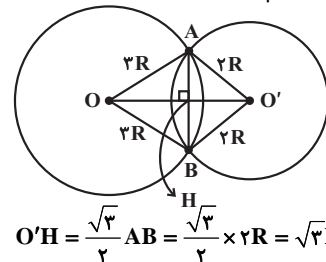
$$= \frac{3\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه ۱۲)

(سامان اسپوهرم)

۱۲۸- گزینه «۳»

طول وتر مشترک AB برابر ۲R است، پس مطابق شکل مثلث AOB، مثلث متساوی‌الاضلاع است و در نتیجه داریم:



$$O'H = \frac{\sqrt{3}}{2} AB = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2R = \sqrt{3}R$$

$$\Delta OAH: OH^2 = OA^2 - AH^2 = 9R^2 - R^2 = 8R^2$$

$$\Rightarrow OH = 2\sqrt{2}R$$

$$OO' = OH + O'H = (2\sqrt{2} + \sqrt{3})R$$

طول مماس مشترک خارجی دو دایره برابر است با:

$$\sqrt{OO'^2 - (2R - 2R)^2} = \sqrt{(8 + 2 + 4\sqrt{6})R^2 - R^2}$$

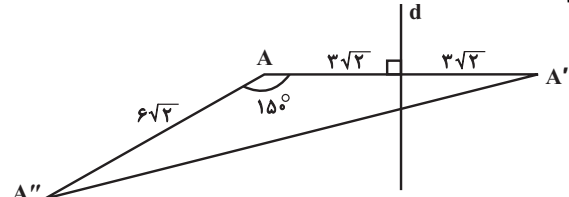
$$= \sqrt{(10 + 4\sqrt{6})R^2} = \sqrt{(\sqrt{6} + 2)^2 R^2} = (\sqrt{6} + 2)R$$

(هندسه ۱- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(اخشین فاصه‌فان)

۱۲۹- گزینه «۱»

مطابق شکل  $AA' = 6\sqrt{2}$  است. از طرفی دوران تبدیلی طولپایا است، بنابراین  $AA'' = 6\sqrt{2}$  بوده و در نتیجه طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:



$$S_{\Delta AA'A''} = \frac{1}{2} AA' \times AA'' \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 18$$

$$\sin 15^\circ = \sin(180^\circ - 30^\circ) = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

تذکر:

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

(علی ایمانی)

۱۳۶- گزینه «۱»

می‌دانیم فاصله هر نقطه واقع بر سهمی از کانون و خط هادی برابر یکدیگر است، پس  $AF = AH$  و  $NF = NM$  است. با فرض  $MN = x$  داریم:

$$\Delta BHF : MN \parallel HF \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MN}{HF} = \frac{BN}{BF}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{4}{x+4} \Rightarrow x(x+4) = 8 \Rightarrow x^2 + 4x - 8 = 0$$

$$\Delta = 4^2 - 4(-8) = 48$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{48}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2\sqrt{3} - 2 \\ x = -2\sqrt{3} - 2 \end{cases}$$
 غ ق ق

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۵۸)

(مهمر فندان)

۱۳۷- گزینه «۲»

بردارهای  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$  قطرهای متوازی الاضلاع هستند که بر روی دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  ساخته می‌شود. با فرض  $\vec{u} = \vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{v} = \vec{a} - \vec{b}$  داریم:

$$\vec{a} = \frac{\vec{u} + \vec{v}}{2} = \frac{(0, 3, 1) + (4, -1, -3)}{2} = (2, 1, -1)$$

$$\Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{4+1+1} = \sqrt{6}$$

$$\vec{b} = \frac{\vec{u} - \vec{v}}{2} = \frac{(0, 3, 1) - (4, -1, -3)}{2} = (-2, 2, 2)$$

$$\Rightarrow |\vec{b}| = \sqrt{4+4+4} = \sqrt{12}$$

بنابراین نسبت اندازه‌های دو ضلع غیرمجاور این متوازی الاضلاع برابر است با:

$$\frac{|\vec{b}|}{|\vec{a}|} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{6}} = \sqrt{2}$$

(هنر سه - بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(غرضانه فاکپاش)

۱۳۸- گزینه «۴»

برای سه بردار یکجه  $\vec{i}$ ،  $\vec{j}$  و  $\vec{k}$  داریم:

$$\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \vec{j} \times \vec{k} = \vec{i}, \vec{k} \times \vec{i} = \vec{j}$$

بنابراین حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$\vec{i} \cdot (\vec{k} \times \vec{j}) + \vec{j} \cdot (\vec{i} \times \vec{k}) + \vec{k} \cdot (\vec{j} \times \vec{i}) = \vec{i} \cdot (-\vec{i}) + \vec{j} \cdot (-\vec{j}) + \vec{k} \cdot (-\vec{k})$$

$$= -|\vec{i}|^2 - |\vec{j}|^2 - |\vec{k}|^2 = -1 - 1 - 1 = -3$$

(هنر سه - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

(غرضانه فاکپاش)

۱۳۹- گزینه «۳»

طبق جدول ارزش گزاره‌ها برای دو گزاره  $p$  و  $q$  داریم:

$p$	$q$	$\sim p$	$p \Rightarrow q$	$\sim p \wedge (p \Rightarrow q)$	$[\sim p \wedge (p \Rightarrow q)] \Leftrightarrow \sim p$
د	د	ن	د	ن	د
د	ن	ن	ن	ن	د
ن	د	د	د	د	د
ن	ن	د	د	د	د

بنابراین ارزش گزاره مورد نظر همواره درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

(غرضانه فاکپاش)

۱۴۰- گزینه «۲»

طبق تعریف مجموعه  $A_n$  داریم:

$$A_2 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -2, 2^m \leq 2 \times 2\} = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$$

$$A_3 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -3, 2^m \leq 2 \times 3\} = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$$

$$\frac{k}{-k-2} = \frac{1-2k}{3k} \Rightarrow 3k^2 = -k + 2k^2 - 2 + 4k$$

$$\Rightarrow k^2 - 3k + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 1 \\ k = 2 \end{cases}$$

$$k = 1 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1-2k}{3k} = -\frac{1}{3}$$

$$k = 2 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1-2k}{3k} = -\frac{3}{6} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین بیشترین مقدار  $\frac{a}{b}$  برابر  $-\frac{1}{3}$  است.

(هنر سه - ماتریس و کاربردها؛ صفحه ۲۶)

(علی ایمانی)

۱۳۳- گزینه «۳»

اگر درمیان را بر حسب ستون دوم آن بسط دهیم، داریم:

$$(x+2) \begin{vmatrix} 1 & k \\ x-1 & x \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (x+2)[x-k(x-1)] = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)[(1-k)x+k] = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = \frac{-k}{1-k} \end{cases}$$

دو ریشه معادله قرینه یکدیگرند، بنابراین داریم:

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

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

(افشین فاضلان)

۱۳۴- گزینه «۲»

فرض کنید  $O(\alpha, \beta)$  مرکز این دایره باشد. چون مرکز دایره روی خط  $x+y=3$  واقع است، پس  $\beta = 3 - \alpha$  بوده و در نتیجه با فرض  $A(2, 0)$  و  $B(0, 1)$  داریم:

$$AO = BO \Rightarrow \sqrt{(\alpha-2)^2 + \beta^2} = \sqrt{\alpha^2 + (\beta-1)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{بفشاریم}} (\alpha-2)^2 + (\beta-1)^2 = \alpha^2 + (\beta-1)^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 4\alpha + 4 + \beta^2 - 2\beta + 1 = \alpha^2 + \beta^2 - 2\beta + 1 \Rightarrow 6\alpha = 9$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow \beta = 3 - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\text{شعاع دایره} = AO = \sqrt{\left(\frac{3}{2}-2\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{9}{4}} = \sqrt{\frac{10}{4}}$$

بنابراین معادله دایره به صورت زیر است:

$$(x-\frac{3}{2})^2 + (y-\frac{3}{2})^2 = \frac{5}{2} \Rightarrow x^2 - 3x + \frac{9}{4} + y^2 - 3y + \frac{9}{4} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 3x - 3y + 2 = 0$$

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(امیرمسین ابومبوب)

۱۳۵- گزینه «۳»

$$2c = FF' = |2 - (-3)| = 5 \Rightarrow c = \frac{5}{2}$$

$$2a = MF + MF' = \sqrt{(1-2)^2 + (2-1)^2} + \sqrt{(1-2)^2 + (-3-1)^2}$$

$$= \sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 3\sqrt{5} \Rightarrow a = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow \frac{45}{4} = b^2 + \frac{25}{4} \Rightarrow b^2 = \frac{20}{4} = 5$$

$$\Rightarrow b = \sqrt{5} \Rightarrow \text{طول قطر کوچک بیضی} = 2b = 2\sqrt{5}$$

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

طبق قانون بیز احتمال موردنظر برابر است با:

$$\frac{\frac{1}{5} \left( \frac{3}{8} + \frac{5}{16} \right)}{\frac{1}{5} \left( \frac{1}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{5}{16} \right)} = \frac{\frac{1}{5} \times \frac{11}{16}}{\frac{1}{5} \times \frac{21}{16}} = \frac{11}{21}$$

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

۱۴۵ - گزینه «۴» (نرا صالح‌پور)

$$\bar{x} = 15/6 \Rightarrow \frac{x + 15 + 12 + 17 + 14}{5} = 15/6$$

$$\Rightarrow x + 58 = 78 \Rightarrow x = 20$$

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۱۲, ۱۴, ۱۵, ۱۷, ۲۰

↓  
Q<sub>2</sub>

$$Q_1 = \frac{12 + 14}{2} = 13, Q_3 = \frac{17 + 20}{2} = 18/5$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 18/5 - 13 = 5/5$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

۱۴۶ - گزینه «۴» (بوار حاتمی)

انحراف معیار داده‌های x<sub>1</sub> تا x<sub>q</sub> برابر صفر است، بنابراین تمام این داده‌ها

برابر یکدیگر هستند، یعنی داریم: x<sub>1</sub> = x<sub>2</sub> = ... = x<sub>q</sub>

اگر میانگین داده‌های ۴ + x<sub>q</sub>, ۳ + x<sub>q-1</sub>, ۲ + x<sub>q-2</sub>, ۱ + x<sub>q-3</sub> را با  $\bar{x}$  نمایش دهیم، داریم:

$$\bar{x} = \frac{(x_1 + 4) + (x_1 - 3) + \dots + (x_1 + 3) + (x_1 + 4)}{9} = \frac{9x_1}{9} = x_1$$

در این صورت واریانس این داده‌ها برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(-4)^2 + (-3)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2}{9}$$

$$= \frac{60}{9} = \frac{20}{3}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۱۴۷ - گزینه «۳» (غرزانه فاکپاش)

اگر  $d \mid (2n^2 + 5n + 3, n - 2) = d$  باشد:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid n - 2 \xrightarrow{\times 2n} d \mid 2n^2 - 4n \\ d \mid 2n^2 + 5n + 3 \end{array} \right\} \text{تفاضل} \rightarrow d \mid 9n + 3$$

$$\left. \begin{array}{l} d \mid n - 2 \xrightarrow{\times 9} d \mid 9n - 18 \\ d \mid 9n + 3 \end{array} \right\} \text{تفاضل} \rightarrow d \mid 21 \Rightarrow d = 1, 3, 7, 21$$

باتوجه به اینکه  $d \neq 1$ ، پس تنها سه مقدار ۳، ۷ و ۲۱ برای  $d$  وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۱۴۸ - گزینه «۱» (امیررضا فلاح)

اعداد  $\frac{10!}{1!}$ ،  $\frac{10!}{2!}$ ، ... و  $\frac{10!}{6!}$  همگی دارای عامل اول ۷ هستند، پس بر ۷

بخش پذیر بوده و باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر ۷ برابر صفر است. برای چهار

عدد دیگر داریم:

اگر مجموعه‌ای مانند B زیرمجموعه A<sub>3</sub> بوده ولی زیرمجموعه A<sub>4</sub> نباشد، آنگاه لزوماً ۳ ∈ B و هر یک از اعضای مجموعه A<sub>4</sub> می‌توانند عضو B باشند یا نباشند، یعنی برای هر کدام از ۵ عضو مجموعه A<sub>4</sub>، دو حالت وجود دارد. بنابراین طبق اصل ضرب، تعداد مجموعه‌های مانند B برابر است با:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۴۱ - گزینه «۳» (سیرممدرضا حسینی‌فر)

هر کدام از اعضای a و b را در یک مجموعه قرار می‌دهیم {a}{b}. برای هر کدام از ۴ عضو دیگر، ۲ انتخاب وجود دارد. هر کدام از آن‌ها می‌تواند در مجموعه {a} یا {b} باشد. پس تعداد حالت‌های افزاز برابر ۱۶ = ۲<sup>۴</sup> است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۲۱)

۱۴۲ - گزینه «۳» (امیرحسین ابومبوب)

طبق قوانین احتمال برای دو پیشامد دلخواه A و B داریم:

$$\begin{aligned} P(A' \cup B') - P(A - B) &= P[(A \cap B)'] - P(A - B) \\ &= (1 - P(A \cap B)) - (P(A) - P(A \cap B)) \\ &= 1 - P(A \cap B) - P(A) + P(A \cap B) \\ &= 1 - P(A) = P(A') \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۱۴۳ - گزینه «۱» (غرزانه فاکپاش)

فرض کنید A پیشامد آن باشد که حداقل یکی از سه لامپ خارج شده از جعبه معیوب است. در این صورت A' (متمم پیشامد A) پیشامد آن است که هر سه لامپ خارج شده از جعبه سالم باشند. در این صورت طبق قانون ضرب احتمال داریم:

$$P(A') = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{210}{720} = \frac{7}{24}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۴۴ - گزینه «۱» (نرا صالح‌پور)

$$\left. \begin{array}{l} \text{دو بارو} \rightarrow \frac{1}{5} \\ \text{دو بارو} \rightarrow \frac{\binom{2}{2}}{2^2} = \frac{1}{4} \\ \text{دو بارو} \rightarrow \frac{\binom{3}{2}}{2^3} = \frac{3}{8} \\ \text{دو بارو} \rightarrow \frac{\binom{4}{2}}{2^4} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8} \\ \text{دو بارو} \rightarrow \frac{\binom{5}{2}}{2^5} = \frac{10}{32} = \frac{5}{16} \end{array} \right\} \text{شماره کارت}$$



۱۵۲- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومضوب)

عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۲ است و مجموعه‌های احاطه‌گر مینیم آن عبارت‌اند از:

$$\{a, b\}, \{a, f\}, \{a, g\}, \{d, b\}, \{d, f\}, \{d, g\}, \{c, f\}$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۵۳- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومضوب)

برای پیدا کردن جواب‌های طبیعی این معادله، کافی است به متغیر  $x_4$  که دارای توان ۲ است، مقادیر مناسب داده و تعداد جواب‌های طبیعی را در هر حالت پیدا کنیم.

$$x_4 = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 11 \Rightarrow$$

$$\text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{11-1}{3-1} = \binom{10}{2} = 45$$

$$x_4 = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 8 \Rightarrow$$

$$\text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{8-1}{3-1} = \binom{7}{2} = 21$$

$$x_4 = 3 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 5 \Rightarrow$$

$$\text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{5-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 1$$

بنابراین تعداد جواب‌های طبیعی این معادله برابر است با:

$$45 + 21 + 1 = 67$$

(ریاضیات گسسته-ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۵۴- گزینه «۱»

(امیررضا فلاح)

توابع تعریف شده از A به B با شرایط داده شده به فرم زیر است:

$$f = \{(1, \square), (2, \square), (3, \square), (4, a), (5, b)\}$$

برد تابع f قطعاً شامل a و b است، پس برای اینکه تابع f پوشا نباشد، لزوماً برد آن باید فاقد c باشد. بنابراین مؤلفه‌های دوم در سه زوج مرتب اولیه تابع f فقط می‌توانند با یکی از دو عضو a یا b پر شوند و در نتیجه طبق اصل ضرب، تعداد این دسته توابع برابر است با:

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

(ریاضیات گسسته-ترکیبیات: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۵۵- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومضوب)

ابتدا مربع لاتین A را کامل می‌کنیم:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

یک مربع لاتین  $3 \times 3$  مانند A که درایه‌های واقع بر قطر اصلی آن یکسان هستند، با مربع لاتین هم مرتبه خود که درایه‌های واقع بر قطر فرعی آن یکسان باشند، متعامد است. با توجه به اینکه درایه واقع در سطر دوم و ستون سوم مربع B برابر ۲ است، پس درایه‌های روی قطر فرعی این مربع نمی‌توانند برابر ۲ باشند و در نتیجه حالت‌های زیر برای مربع B امکان‌پذیر است.

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

(ریاضیات گسسته-ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

$$\frac{10!}{7!} = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \equiv 3 \times 2 \times 1 \times 7 \equiv 6$$

$$\frac{10!}{8!} = 10 \times 9 \times 7 \equiv 3 \times 2 \times 7 \equiv 6$$

$$\frac{10!}{9!} = 10 \times 7 \equiv 3, \quad \frac{10!}{10!} = 1 \times 7 \equiv 1$$

$$A = \frac{10!}{0!} + \frac{10!}{1!} + \frac{10!}{2!} + \dots + \frac{10!}{10!} \times 7$$

$$0 + 0 + \dots + 0 + 6 + 6 + 3 + 1 \times 7 \equiv 16 \times 7 \equiv 2$$

(ریاضیات گسسته-آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۴۹- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومضوب)

عددی بر ۹۹ بخش‌پذیر است که بر ۹ و ۱۱ بخش‌پذیر باشد. داریم:

$$\overline{a_0 a_1 \dots a_n} \equiv b \pmod{(2,11)=1} \Rightarrow \overline{a_0 a_1 \dots a_n} \equiv b - a + b - 0 + a \equiv 2b \pmod{11}$$

با توجه به اینکه b یک رقم است ( $0 \leq b \leq 9$ )، پس تنها مقدار ممکن  $b = 0$  است.

$$\overline{a_0 a_1 \dots a_n} \equiv 0 \Rightarrow a + 0 + b + a + b \equiv 0 \Rightarrow 2a + 2b \equiv 0$$

$$\overline{b=0} \rightarrow 2a \equiv 0 \xrightarrow{(2,9)=1} a \equiv 0 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ a=9 \end{cases}$$

اما جواب  $a = 0$  قابل قبول نیست، چون در این صورت عدد  $\overline{a_0 a_1 \dots a_n}$  پنج‌رقمی نخواهد بود. بنابراین تنها یک عدد به این فرم وجود دارد که مضرب ۹۹ باشد.

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

۱۵۰- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومضوب)

فرض کنید برای این کار از x تمبر ۲۵۰ تومانی و y تمبر ۴۰۰ تومانی استفاده شود. در این صورت داریم:

$$250x + 400y = 6600$$

$$\xrightarrow{+50} 5x + 8y = 132$$

برای حل این معادله سیاله، آن را به یک معادله هم‌نهشتی تبدیل می‌کنیم:

$$8y \equiv 132 \pmod{5} \Rightarrow 3y \equiv 2 \pmod{5} \Rightarrow 3y \equiv 12 \pmod{5} \xrightarrow{(3,5)=1} y \equiv 4 \pmod{5}$$

$$y \equiv 4 \pmod{5} \Rightarrow y = 5k + 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$5x + 8(5k + 4) = 132 \Rightarrow 5x = -40k + 100 \Rightarrow x = -8k + 20$$

تعداد تمبرها عددی نامنفی است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow -8k + 20 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{5}{2} \\ y \geq 0 \Rightarrow 5k + 4 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{4}{5} \end{cases} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 0, 1, 2$$

پس به ۳ طریق (تعداد مقادیر k) می‌توان این کار را انجام داد.

(ریاضیات گسسته-آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۵۱- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومضوب)

هر دور گراف معادل یک زیرگراف ۲-منتظم است. به عنوان مثال دور bcdب یک زیرگراف ۲-منتظم از مرتبه ۳ برای این گراف است، بنابراین کافی است تعداد دورهای گراف را به دست آوریم. دورهای این گراف عبارت‌اند از:

$$bcdب, cdec, abcea, abdea, bcedب, abcdea, abdcea$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

فیزیک

۱۵۶- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

در ابتدا شتاب و پس از آن نیروی وارد بر جسم را می‌یابیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow 0/8 = \frac{1}{2}a \times (2)^2 + 0 \Rightarrow a = 0/4 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = F = ma = 3 \times 0/4 \Rightarrow F = 1/2N$$

حال برای تعیین کار نیروی  $\vec{F}$  داریم:

$$W_F = Fd \cos \theta = 1/2 \times 0/8 \times \cos 0 \Rightarrow W = 0/96J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۱۵۷- گزینه «۳»

(غلامرضا مصبی)

در ابتدا جابه‌جایی و پس از آن کار نیروی  $\vec{F}$  را می‌یابیم:

$$\vec{d} = \vec{d}_f - \vec{d}_i = 7\vec{i} + 4/5\vec{j}$$

$$W = F_x d_x + F_y d_y = 2 \times 7 + 4 \times 4/5 \Rightarrow W = 32J$$

حال برای تعیین توان متوسط این ماشین داریم:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{32}{2} = 16W$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳، ۳۹ و ۵۰)

۱۵۸- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

برای تعیین نیروی وارد بر کف طرف از طرف مایع داریم:

$$F = P.A = \rho ghA = \rho g(2x)(2x \times x) = 4\rho gx^3$$

برای تعیین وزن مایع داریم:

$$W = 2(\rho Vg) = 2(\rho g(x \times x \times x)) = 2\rho gx^3$$

در نهایت داریم:

$$\frac{F}{W} = \frac{4\rho gx^3}{2\rho gx^3} = \frac{4}{2}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۱۵۹- گزینه «۱»

(مهمرب کبری)

با ورود جسم به آب داخل ظرف، نیروسنج به اندازه نیروی شناوری، عدد کوچک‌تری از قبل و ترازو عدد بیشتری از قبل را نشان می‌دهد. به عبارتی داریم:

$$F_p = F_1 + F_b \Rightarrow F_p - F_1 = F_b$$

$$F_f = F_p - F_b \Rightarrow F_p - F_f = F_b$$

$$\Rightarrow |F_p - F_1| = |F_f - F_p|$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۱۶۰- گزینه «۴»

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا زمان جابه‌جایی ذره را در ناحیه B و A می‌یابیم:

$$\Delta x_{A,B} = v\Delta t_{A,B} \Rightarrow 60 = 2/5 \Delta t_{A,B} \Rightarrow \Delta t_{A,B} = 24s$$

$$\Delta t_M = \Delta t_{کل} - \Delta t_{A,B} = 104 - 24 \Rightarrow \Delta t_M = 80s$$

حال تندی جریان آب را در ناحیه M می‌یابیم:

$$\Delta x_M = v_M \Delta t_M \Rightarrow 50 = 80 v_M \Rightarrow v_M = \frac{5 \text{ cm}}{8 \text{ s}}$$

حال با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$\frac{v_A}{v_M} = \left(\frac{r_M}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{2/5}{8} = \left(\frac{r_M}{2}\right)^2 \Rightarrow r_M = 4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

۱۶۱- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

با توجه به اینکه به هر دو کره گرمای یکسان می‌دهیم، داریم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} \times 2 \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{V_A \Delta\theta_A}{V_B \Delta\theta_B} = \frac{1}{2} \frac{\rho_B}{\rho_A} (*)$$

از طرفی در انبساط حجمی کره‌ها داریم:

$$\frac{\Delta V_B}{V_B} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \times \left(\frac{3\rho_B}{2\rho_A}\right) \Rightarrow \frac{2\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = 2 \times \frac{1}{2} \times 2 = 2$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۷)

۱۶۲- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

برای تعیین دمای تعادل داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{870 \times 4200 \times 0 + 580 \times 700 \times 42}{870 \times 4200 + 580 \times 700}$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{58 \times 7 \times 42}{87 \times 42 + 58 \times 7} \Rightarrow \theta_e = 4/2^\circ C$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۶۳- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

گرمای منتقل شده، m گرم یخ صفر درجه سلسیوس را به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌کند، بنابراین داریم:

$$\frac{kA\Delta\theta \times t}{L} = mL_F \Rightarrow \frac{84 \times 5 \times 10^{-4} \times 100 \times 16 \times 60}{40 \times 10^{-2}} = m \times 336$$

$$\Rightarrow m = 30g$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶ و ۱۲۱ تا ۱۲۳)

۱۶۴- گزینه «۳»

(مهمرب کبری)

در ابتدا دمای حالات A و B را می‌یابیم:

$$T_A = \frac{P_A V_A}{nR} = \frac{2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3}}{0/5 \times 8} = 200K$$

$$T_B = \frac{P_B V_B}{nR} = \frac{4 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3}}{0/5 \times 8} = 800K$$

از طرفی می‌دانیم که:

$$\Delta F = 1/8 \Delta T$$

$$\Delta F = 1/8 \times 600 \Rightarrow \Delta F = 1080^\circ F$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۳ و ۱۳۵ تا ۱۳۶)



۱۶۵- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

با توجه به چرخه داریم: (فرایند AB بی دررو و فرایند BC هم دما است.)

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow -W'_{AB} + 0 + Q_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{CA} = W'_{AB}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۸)

۱۶۶- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

گرمایی که موتور درون سوز می‌گیرد را محاسبه می‌کنیم.

$$Q_H = m \cdot Q = 5 \times 40 \Rightarrow Q_H = 200 \text{ kJ}$$

و برای تعیین بازده داریم:

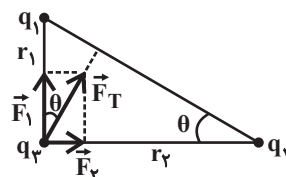
$$\eta = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} = 1 - \frac{150}{200} = 0.25 \Rightarrow \eta = 25\%$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۳ و ۱۶۴)

۱۶۷- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

اگر مطابق شکل فاصله‌ها را به صورت زیر نمایش دهیم، داریم:



$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} \Rightarrow \tan \theta = \frac{k |q_2| |q_2|}{k |q_1| |q_2|} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad (I)$$

$$\tan \theta = \frac{r_1}{r_2} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{r_2}{r_1} = \cot \theta$$

$$\Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \cot 30^\circ \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \sqrt{3}$$

(فیزیک ۲- الکتريسته ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۶۸- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

در ابتدا رابطه بین بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را می‌یابیم: (می‌دانیم که این بارها، هم‌نامند.)

$$E_A = 0 \Rightarrow \frac{k |q_1|}{r_1^2} = \frac{k |q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow q_1 = 4q_2 \quad (*)$$

حال برای نقطه B داریم:

$$E_B = \frac{k |q_1|}{r_1^2} - \frac{k |q_2|}{r_2^2} = k \left( \frac{4 |q_2|}{r_1^2} - \frac{|q_2|}{r_2^2} \right) = \frac{15k |q_2|}{4r_2^2}$$

و برای نقطه C:

$$E_C = \frac{k |q_1|}{r_1^2} + \frac{k |q_2|}{r_2^2} = k \left( \frac{4 |q_2|}{16r_2^2} + \frac{|q_2|}{r_2^2} \right) = \frac{5k |q_2|}{4r_2^2}$$

و در نهایت داریم:

$$\frac{E_B}{E_C} = \frac{15}{5} = 3$$

(فیزیک ۲- الکتريسته ساکن: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۱۶۹- گزینه «۴»

(غلامرضا مهبی)

در اینجا هم انرژی پتانسیل گرانشی و هم انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$|\Delta U_g| = mgh = 0.02 \times 10 \times 0.05 = 0.01 \text{ J}$$

$$|\Delta U_E| = E |q| d = 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 12 \times 10^{-2} = 0.06 \text{ J}$$

$$\Delta U_{\text{کل}} = 0.01 + 0.06 = 0.07 \text{ J}$$

(فیزیک ۲- الکتريسته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۷۰- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

در حالت اول که خازن به مولد متصل است، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{C دو برابر}} U \Rightarrow \frac{U''}{U} = 2$$

در حالتی که خازن از مولد جدا می‌شود، داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{\text{C نصف می‌شود}} U'' \Rightarrow \frac{U'}{U} = 2$$

$$\Rightarrow U' = 2 \times 2U \Rightarrow U' = 4U$$

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

۱۷۱- گزینه «۳»

(عظیم آقچه‌لی)

اگر گرمکن‌ها را موازی ببندیم:

$$\frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{P'}{P} = \left(\frac{110}{220}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

توان مصرفی هر گرمکن:

$$n = \frac{P_t}{P'} = \frac{400}{100} = 4$$

بنابراین یا بستن موازی ۴ گرمکن می‌توان توسط باتری ۱۱۰V، توان مصرفی برابر ۴۰۰W تولید نمود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۷۲- گزینه «۱»

(عظیم آقچه‌لی)

مقاومت آمپرسنج ایده‌آل ناچیز و مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بسیار زیاد است. ولت‌سنج متوالی مانند کلید باز عمل می‌کند و آمپرسنج موازی دو سر مقاومت R را اتصال کوتاه می‌کند.

$$V = 0$$

$$I = \frac{\epsilon}{r} = \frac{14}{2} = 7 \text{ A}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ و ۶۶)





۱۷۳- گزینه «۲»

ابتدا کلید باز است:

(عظیم آقچه‌لی)

$$R'_1 = R_1 + R_2 = 9\Omega$$

$$R''_1 = R_2 + R_3 = 9\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R'_1}{2} = 4.5\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{22}{4.5 + 1} = \frac{22}{5.5} = 4A$$

حال کلید را می‌بندیم:

$$R'_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2\Omega$$

$$R''_2 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 2\Omega$$

$$R'_{eq} = 2 + 2 = 4\Omega$$

$$I' = \frac{\epsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{22}{4 + 1} = 4/4A$$

$$\Delta I = I' - I = 4/4 - 4 = 0/4A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

۱۷۴- گزینه «۴»

(غلامرضا ممینی)

توان خروجی مولد  $P = VI$  است که  $V$  ولتاژ دو سر مولد  $V = \epsilon - Ir$  و

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$$

جریان عبوری از آن است:

در حالت اول داریم (لغزنده روی A باشد):

$$P_1 = (\epsilon - I_1 r) I_1 = \frac{R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6+6} + 6 = 9\Omega}{I_1 = \frac{\epsilon}{R_{eq} + 3} = \frac{\epsilon}{9+3} = \frac{\epsilon}{12}} \rightarrow P_1 = (\epsilon - \frac{\epsilon}{12} \times 3) (\frac{\epsilon}{12}) = \frac{\epsilon^2}{16}$$

در حالت دوم داریم (لغزنده روی C باشد):

$$P_2 = (\epsilon - I_2 r) I_2 = \frac{R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6+6} + 6 + 3 = 12\Omega}{I_2 = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\epsilon}{12+3} = \frac{\epsilon}{15}} \rightarrow$$

$$P_2 = (\epsilon - \frac{\epsilon}{15} \times 3) (\frac{\epsilon}{15}) = \frac{4}{75} \epsilon^2$$

در نهایت خواهیم داشت:

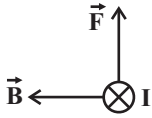
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{4}{75} \epsilon^2}{\frac{1}{16} \epsilon^2} = \frac{64}{75} \approx 0.85 \Rightarrow \text{توان ۱۵ درصد کاهش می‌یابد.}$$

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

۱۷۵- گزینه «۳»

(مهمرب کبری)

با توجه به شکل، بعد از بستن کلید K، جریان در سیم از A به B برقرار می‌شود (درون‌سو). بنابراین به سیم نیرویی به طرف بالا وارد می‌شود و طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی به آهن ربا در جهت رو به پایین وارد شده و ترازو عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

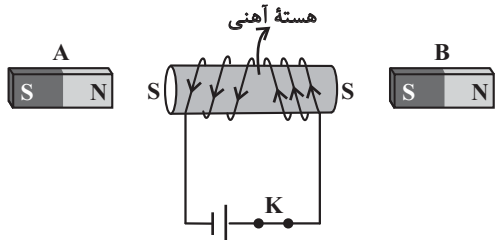


(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۱۷۶- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

بعد از بستن کلید، قطب‌های آهن ربای القایی ایجاد شده مطابق شکل است لذا نیروی وارد بر آهن ربای A جاذبه و آهن ربای B دافعه است.



(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۷۷- گزینه «۴»

(غلامرضا ممینی)

با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$\bar{\epsilon} = \left| \frac{N \Delta \Phi}{\Delta t} \right| \quad \bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R} \rightarrow \bar{I} = \frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \quad \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$|R(\Delta q)| = |N(\Delta \Phi)| \Rightarrow R \times 0.5 = 1000 \times 0.02 \Rightarrow R = 40\Omega$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

۱۷۸- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

در ابتدا ضریب القاوری سیمولوله را می‌یابیم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{12/5 \times 10^{-7} \times (1000)^2 \times (2 \times 10^{-4})}{50 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow L = 5 \times 10^{-3} H = 5mH$$

و برای تعیین انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times (2)^2 = 10mJ$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

۱۷۹- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

چون در لحظه  $t_1$  در دورترین فاصله‌اش از مبدأ مکان، در  $t_1$  ثانیه اول حرکتش قرار دارد، پس در این لحظه متوقف شده و برمی‌گردد. پس مسافت طی شده در کل زمان  $t$  از اندازه جابه‌جایی‌اش در این مدت بیشتر است.

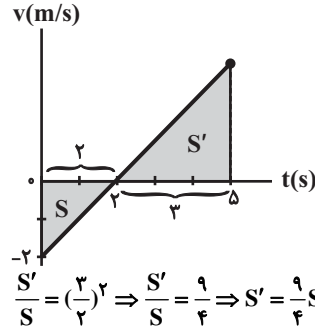
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۹)



۱۸۰- گزینه «۲»

(افشین کرگرتولی)

قبل از هر چیز می‌دانیم که مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. از طرفی می‌دانیم که نسبت مساحت دو مثلث متشابه، برابر با مجذور نسبت تشابه آن‌هاست، لذا داریم:



حال داریم:

$$\frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{l}{|d|} = \frac{S' + S}{|S' - S|} = \frac{\frac{13}{4}S}{\frac{5}{4}S} = \frac{13}{5}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست: صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۸۱- گزینه «۴»

(افشین کرگرتولی)

معادله جابه‌جایی را، یکبار بین A و B و بار دیگر بین A و C می‌نویسیم:

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

$$\begin{cases} 24 = \frac{1}{2}(a)(2)^2 + v_A \times 2 \\ 66 = \frac{1}{2}(a)(6)^2 + v_A \times 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{2m}{s^2} \\ v_A = \frac{\Delta m}{s} \end{cases}$$

و برای تعیین سرعت در لحظه عبور از B داریم:

$$v_B = at + v_A = 2 \times 3 + 5 \Rightarrow v_B = 11 \frac{m}{s}$$

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

۱۸۲- گزینه «۴»

(سیدعلی میرنوری)

چون خط A در لحظه  $t_1$  بر منحنی B مماس است، داریم:

$$v_A = v_B \Rightarrow A \text{ شیب خط } = v_B \Rightarrow \frac{x_1 + 30}{t_1} = v_B \quad (*)$$

از طرفی در لحظه  $t_1$  دو متحرک به هم رسیده‌اند، لذا داریم:

$$x_A = x_B \xrightarrow{v_B=0} \frac{v_B + 0}{2} \times t_1 = x_1 \xrightarrow{(*)} \left(\frac{x_1 + 30}{t_1}\right) \times t_1 = 2x_1$$

$$\Rightarrow x_1 = 30m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست: صفحه‌های ۲ تا ۲۰)

۱۸۳- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

چون سطح افقی بدون اصطکاک است و شرط تعادل این است که نیروها متوازن باشند، پس باید مؤلفه افقی کشش نخ صفر باشد یعنی نخ باید قائم باشد.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۸۴- گزینه «۱»

(غلامرضا ممی)

در آسانسور داریم:

$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = mg + ma$$

و در سطح افقی داریم:

$$F_e - f_k = ma' \Rightarrow F_e - \mu_k mg = ma' \Rightarrow F_e = \mu_k mg + \gamma ma$$

چون ثابت فنر و تغییر طول فنر در هر دو حالت یکسان است؛ داریم:

$$mg + ma = \mu_k mg + \gamma ma \Rightarrow a = g(1 - \mu_k) \Rightarrow a = 10(1 - 0.45)$$

$$\Rightarrow a = 5.5 \frac{m}{s^2}$$

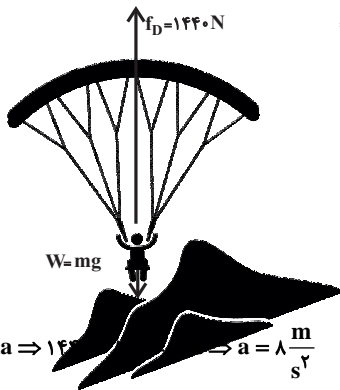
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۱۸۵- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

چون چترباز به طرف پایین می‌آید (پرش آزاد)، نیروی مقاوم هوا رو به بالا

است و داریم:



$$F_{net} = ma$$

$$\Rightarrow f_D - W = ma \Rightarrow 1440 - mg = ma \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

چون جهت مثبت را رو به بالا فرض کردیم و در اینجا  $a > 0$  است، پس

جهت شتاب رو به بالا است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۱۸۶- گزینه «۱»

(بیلبل کلی)

در ابتدا تندی مهره را در حین گذر از C می‌یابیم:

$$U = K \Rightarrow 2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times \frac{500}{1000} \times v^2 \Rightarrow v^2 = v_C^2 = 8$$

حال در نقطه C، نیرویی که دیواره افقی لوله به مهره وارد می‌کند، برابر است

$$F = \frac{mv_C^2}{r} = \frac{0.5 \times 8}{0.4} = 10N \quad \text{با:}$$

$$F_N = mg = 0.5 \times 10 = 5N \quad \text{و نیروی عکس‌العمل سطح برابر است با:}$$

بنابراین نیرویی که از طرف لوله بر مهره وارد می‌شود برابر است با:

$$R = \sqrt{F^2 + F_N^2} = \sqrt{10^2 + 5^2} \Rightarrow R = 5\sqrt{5}N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

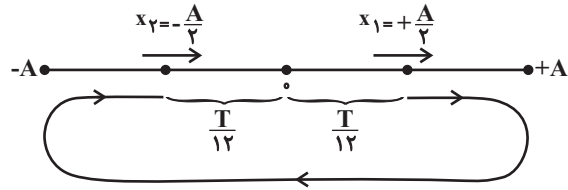


۱۸۷- گزینه «۴»

(بایک اسلامی)

در ابتدا دوره نوسان را می یابیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{2/5}{1000}} = \frac{\pi}{10} \text{ s}$$



با توجه به شکل، بدیهی است که بازه زمانی مطلوب به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\Delta t = T - 2\left(\frac{T}{12}\right) = \Delta \frac{T}{6} = \frac{5 \times \pi}{60} = 0.25 \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۱۸۸- گزینه «۲»

(معمد آبروی)

در ابتدا طول آونگ را می یابیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 2 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\pi^2}} \Rightarrow L = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

حال دوره و طول آونگ را در حالت دوم می یابیم:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{72}{45} = 1.6 \text{ s}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L'}{g}} \Rightarrow 1.6 = 2\pi\sqrt{\frac{L'}{\pi^2}} \Rightarrow L' = 0.64 \text{ m} = 64 \text{ cm}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{L' - L}{L} \times 100 = \frac{-36}{100} \times 100 = -36\%$$

یعنی طول آونگ باید ۳۶ درصد کاهش یابد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۱۸۹- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

اگر در لحظه موردنظر انرژی جنبشی نوسانگر را بیابیم، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0.8)^2 = 64 \times 10^{-3} \text{ J} = 64 \text{ mJ}$$

از طرفی می دانیم که:

$$E = U + K \xrightarrow{U=K} E = 2K = 2 \times 64 \Rightarrow E = 128 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۱۹۰- گزینه «۳»

(بلیل کلی)

اگر فاصله عقرب از حشره را با  $\Delta x$  و تندی موج های طولی و عرضی را به ترتیب با  $v_2$  و  $v_1$  نشان دهیم، برای تعیین  $\Delta t$  داریم:

$$\Delta x = \frac{v_2 v_1}{v_2 - v_1} \Delta t \Rightarrow 0.6 = \frac{150 \times 50}{150 - 50} \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = 8 \times 10^{-3} \text{ s} = 8 \text{ ms}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۱۹۱- گزینه «۳»

(غلامرضا ممی)

اگر چهار انگشت دست راست به طرف بالا باشد، به گونه ای که انگشت شست به طرف شمال باشد، کف دست به طرف مشرق خواهد بود، یعنی جهت میدان مغناطیسی به طرف مشرق خواهد بود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۴ تا ۷۶)

۱۹۲- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

$$\Delta \beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 92 - 28 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow 6/4 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 7 - 0/6$$

$$\Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = \log 10^7 - 2 \log 2$$

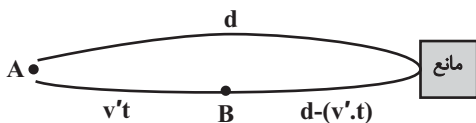
$$\Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = \log(25 \times 10^5) \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2/5 \times 10^6$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۱۹۳- گزینه «۲»

(بلیل کلی)

اگر فرض کنیم که خفاش در نقطه A جیغ کوتاهی گسیل کند، در نقطه B بازتاب صدای خود را می شنود، پس در این مدت داریم: ( $v'$  تندی حرکت خفاش است).



$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow d + (d - v'.t) = v.t$$

$$\Rightarrow 2d = (v + v'.t) \Rightarrow 2d = (343 + 15)(0.02) \Rightarrow d = 3/5 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه های ۹۲ و ۹۳)



۱۹۴ - گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

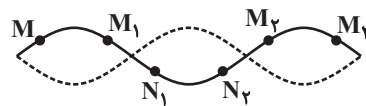
با افزایش زاویه تابش در اینجا، زاویه شکست نیز افزایش می‌یابد ولی آهنگ تغییرات زاویه در محیط غلیظ‌تر، کم‌تر از آهنگ تغییر زاویه در محیط رقیق‌تر است.

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

۱۹۵ - گزینه «۱»

(بهمن قمری)

با توجه به شکل پنج ذره دیگر، هم دامنه با  $M$  وجود دارد که فقط سه عدد از آن‌ها با  $M$  هم‌فازند.



و برای تعیین تندی انتشار موج عرضی در طناب داریم:

$$f = \frac{nv}{\lambda L} \Rightarrow 360 = \frac{3 \times v}{2 \times 2 / 1} \Rightarrow v = 504 \frac{m}{s}$$

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

۱۹۶ - گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

با استفاده از معادله فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow \begin{cases} K_{\max A} = \frac{1240}{155} - 6/75 = 1/25 eV \\ K_{\max B} = \frac{1240}{155} - 3 = 5 eV \end{cases}$$

حال برای تعیین نسبت تندی بیشینه فوتوالکترون‌های گسیلی داریم:

$$\frac{v_{\max A}}{v_{\max B}} = \sqrt{\frac{K_{\max A}}{K_{\max B}}} = \sqrt{\frac{1/25}{5}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{\max A} - v_{\max B}}{v_{\max B}} \times 100 = -50\%$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۰)

۱۹۷ - گزینه «۴»

(محمدر اکبری)

برای کوتاه‌ترین طول موج رشته پفوند داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left( \frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 250.0 \text{ nm}$$

و برای اولین خط رشته بالمر داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \xrightarrow{n=3} \frac{1}{\lambda'} = 0.01 \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda' = 72.0 \text{ nm}$$

در نهایت داریم:

$$\lambda - \lambda' = 250.0 - 72.0 = 178.0 \text{ nm}$$

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

۱۹۸ - گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا  $n$  برای مدارهای برانگیخته را می‌یابیم:

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} 0.8 = n_U^2 (0.05) \Rightarrow n_U = 4 \\ 0.2 = n_L^2 (0.05) \Rightarrow n_L = 2 \end{cases}$$

حال برای تعیین انرژی فوتون گسیلی داریم:

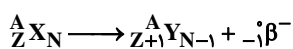
$$hf = E_U - E_L = E_R \left( \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) = E_R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right)$$

$$\Rightarrow hf = \frac{3}{16} E_R = \frac{3}{16} \text{ ریذبرگ}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۹)

۱۹۹ - گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)



با توجه به واکنش هسته‌ای داده شده، تعداد نوترون‌ها یک واحد کاهش و عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۲۰۰ - گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

با توجه به شکل، نیمه عمر ماده معادل ۳ ساعت به دست می‌آید:

$$4800 \xrightarrow{(1)} 2400 \xrightarrow{(2)} 1200 \xrightarrow{(3)} 600 \xrightarrow{(4)} 300$$

$$4T_{1/2} = 12 \Rightarrow T_{1/2} = 3h$$

$$N = N_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 4800 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow N_0 = 19200$$

$$\Rightarrow N_0 = 19200$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

شیمی

۲۰۱- گزینه «۴»

(سید رضا رضوی)

لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی  ${}^6\text{Li}$  و  ${}^7\text{Li}$  بوده که مقایسه فراوانی و پایداری آن‌ها به صورت  ${}^6\text{Li} > {}^7\text{Li}$  است.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳، ۴ و ۱۵)

۲۰۲- گزینه «۲»

(ممد عظیمیان زواره)

ابتدا جرم اتمی سه ایزوتوپ را تعیین می‌کنیم.

$A + Z = 24 \Rightarrow A = 24 - 12 = 12$  = مجموع ذرات زیراتمی (سبک‌ترین بنا بر این برای ۳ ایزوتوپ X:

$$\begin{matrix} 24X & 25X & 26X \\ 11F_1 & 11F_2 & 11F_3 \end{matrix}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 89 \Rightarrow F_3 = 89 - F_1 - F_2$$

$$24 / 32 = \frac{(24 \times F_1) + 25(89 - F_1) + (26 \times 11)}{100} \Rightarrow F_1 = 79\%$$

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۲۰۳- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

در زیرلایه‌های  $4p$  و  $3d$  مجموع  $n$  و  $l$  برابر ۵ می‌باشد.

$$X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^5$$

این عنصر در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارد.

در این اتم ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۲۰۴- گزینه «۱»

(ممد رضا پورماوید)

الکترون‌هایی که دارای اعداد کوانتومی  $n=3$  و  $l=2$  هستند، در زیرلایه  $3d$  قرار دارند. در چنین عنصری حتماً زیر  $4s$  نیز دارای الکترون است. حال اگر ۲۵٪ از الکترون‌های ظرفیتی در  $4s$  بوده و ۷۵٪ در  $3d$  جای داشته باشند، آرایش الکترونی آن به صورت زیر خواهد بود:

$$X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$$

گزینه «۱»: این عنصر دارای عدد اتمی ۲۶ بوده و در گروه ۸ از دوره ۴ جدول تناوبی جای دارد.

گزینه «۲»: لایه‌های اول و دوم در این اتم به طور کامل پر شده است و چون زیرلایه  $3d$  کاملاً پر نیست؛ نمی‌توان گفت که هر ۳ لایه از الکترون پر شده است.

گزینه «۳»: عنصری که ۲ الکترون با  $n=3$  و  $l=1$  دارد، دارای آرایش الکترونی زیر بوده و عدد اتمی آن ۱۴ است:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$$

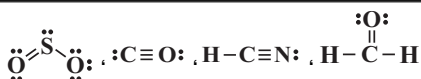
گزینه «۴»: آخرین عنصر دوره چهارم دارای عدد اتمی ۳۶ بوده و بین این عنصر ( $X$ ) و عنصر آخر دوره چهارم، ۹ عنصر جای دارند.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۲۷ تا ۳۴)

۲۰۵- گزینه «۴»

(ممد عظیمیان زواره)

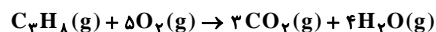
در مجموع در ساختار لوویس هر چهار مولکول، چهار پیوند یگانه وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این لایه، گاز آرگون فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است. گزینه «۲»: در لایه تروپوسفر دما همچون فشار با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: معادله موازنه شده به صورت زیر است، که مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر ۷ است.



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۵۱، ۶۰ تا ۶۴ و ۶۵)

۲۰۶- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صنعت از اوزون (دگر شکل اکسیژن) برای گندزدایی میوه‌ها و ... استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: از گاز He (هلیوم) برای خنک کردن دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود، اما فراوان‌ترین عنصر در سیاره مشتری، هیدروژن است.

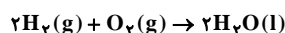
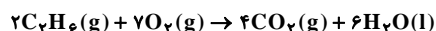
گزینه «۳»: از واکنش نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن در حضور نور خورشید اوزون تروپوسفری ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: از سوختن هیدروژن فقط بخار آب تولید می‌شود و گرمای حاصل از سوختن  $H_2$  از زغال‌سنگ، بنزین و گاز طبیعی بیش‌تر است.

(شیمی ۱- ترکیبی؛ صفحه‌های ۳، ۵۱، ۷۶، ۷۹ و ۸۰)

۲۰۷- گزینه «۳»

(امیرمسین بختیاری)



حجم اتان را  $x$  و حجم هیدروژن را  $(x - 6/5)$  در نظر می‌گیریم و  $x$  جرم آب را محاسبه می‌کنیم.

$$?g H_2O = xL C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{22/4L C_2H_6} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} + (x - 6/5)L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4L H_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$\approx 2/4xg H_2O$$

$$?g H_2O = (x - 6/5)L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4L H_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} + 2/4xg H_2O$$

$$\approx 0/8(x - 6/5)g H_2O$$

$$0/8(x - 6/5) + 2/4x = 6/72 \Rightarrow x = 1/4$$

درصد حجمی اتان در مخلوط اولیه:

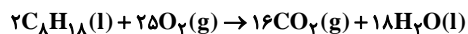
$$\frac{1/4L C_2H_6}{5/6L} \times 100 = 25\%$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۰۸- گزینه «۱»

(امد رضا بختیاری)

ابتدا معادله سوختن کامل بنزین را نوشته و مقدار  $CO_2$  در آن را به دست می‌آوریم:



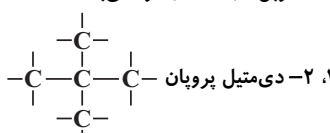
$$? \text{ mol } CO_2 = 1/14L C_8H_{18} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1L} \times \frac{16 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_8H_{18}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{114g C_8H_{18}} = 64 \text{ mol } CO_2$$

۲۱۱- **گزینه ۲»** (پیوسته سوری لکی)  
در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.  
تشریح سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: در این مخلوط آب در پایین و هگزان در بالا قرار می‌گیرد، که از هگزان به‌عنوان رقیق‌کننده رنگ استفاده می‌شود.  
گزینه «۳»: آب و هگزان به میزان ناچیزی در هم حل می‌شوند که قابل چشم‌پوشی است.  
گزینه «۴»: محلول ید در هگزان بنفش رنگ است.  
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۷ و ۱۱۹)

۲۱۲- **گزینه ۲»** (مجتبی عباری)  
عبارت‌های «آ»، «ت» و «ث» درست هستند.  
بررسی عبارت‌های نادرست:  
عبارت «ب»: برخی از فلزهای اصلی با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند. مانند:  $\text{Ga}$ ،  $\text{Sn}$ ،  $\text{Pb}$   
عبارت «پ»: یون‌های برخی از فلزات واسطه مانند  $\text{Zn}^{2+}$ ،  $\text{Ag}^+$  و  $\text{Sc}^{3+}$  بی‌رنگ هستند.  
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۲۱۳- **گزینه ۲»** (رسول عابدینی زواره)  
مقدار مول گاز اتن را  $x$  و گاز متان را  $y$  در نظر می‌گیریم؛ بنابراین می‌توان نوشت:  
$$28x + 16y = 87/5$$
  
مجموع جرم گازها  
$$\left( x \text{ mol } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol } C_2H_4} + y \text{ mol } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol } CH_4} \right)$$
  
مجموع مقدار برم واکنش داده  
$$= 1 \text{ kg } Br_2 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{80}{100}$$
  
$$\Rightarrow \begin{cases} 28x + 16y = 87/5 \\ x + y = 5 \end{cases} \Rightarrow x = 0/625 \text{ mol}, y = 4/375 \text{ mol}$$
  
درصد حجمی و درصد مولی گاز در شرایط ثابت، برابر هستند، پس می‌توان نوشت:  
درصد حجمی متان در مخلوط اولیه  $= \frac{4/375}{4/375 + 0/625} \times 100 = 87/5\%$   
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۰)

۲۱۴- **گزینه ۳»** (امیر ماتمیان)  
واکنش سوختن آلکان:  
$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1) H_2O$$
  
$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم هیدروکربن اولیه}} = \frac{18(n+1)}{14n+2} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 5$$
  
باتوجه به شمار اتم‌های کربن، آلکان موردنظر باید فرمول مولکولی  $C_5H_{12}$  داشته باشد.  
در این حالت فقط گزینه «۳» دارای ۵ کربن در ساختار خود می‌باشد.  
  
۲، ۲-دی‌متیل پروپان  
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

اکنون جرم  $\text{CaO}$  برای واکنش دادن با  $\text{CO}_2$  و تولید کلسیم کربنات را مطابق واکنش زیر به دست می‌آوریم:  
$$CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s)$$
  
$$? \text{ g } CaO = 64 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{56 \text{ g } CaO}{1 \text{ mol } CaO} = 3584 \text{ g } CaO$$
  
در نهایت با استفاده از واکنش داده شده دوم مول  $\text{Ca(OH)}_2$  را حساب می‌کنیم:  
$$CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$$
  
$$? \text{ mol } Ca(OH)_2 = 3584 \text{ g } CaO \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{56 \text{ g } CaO} \times \frac{1 \text{ mol } Ca(OH)_2}{1 \text{ mol } CaO}$$
  
$$= 64 \text{ mol } Ca(OH)_2$$
  
(شیمی ۱- ردیای کازها در زندگی؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۲۰۹- **گزینه ۲»** (فاطمه رحیمی)  
ابتدا از روی محلول  $\text{CuSO}_4$ ، جرم مس تولید شده و آلومینیم مصرف شده را حساب می‌کنیم.  
$$? \text{ g } Cu = 20 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{6 \text{ mol } CuSO_4}{1 \text{ L محلول}}$$
  
$$\times \frac{3 \text{ mol } Cu}{3 \text{ mol } CuSO_4} \times \frac{64 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol } Cu} = 7/68 \text{ g } Cu$$
  
$$? \text{ g } Al \text{ شده} = 7/68 \text{ g } Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64 \text{ g } Cu} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } Cu} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al}$$
  
مصرف شده  $Al = 2/16 \text{ g } Al$   
جرم  $Cu$  تولید شده + جرم  $Al$  باقی‌مانده = جرم مخلوط باقی‌مانده در ظرف  
 $16/35 = 7/68 + \text{جرم } Al \text{ باقی‌مانده}$   
 $\Rightarrow \text{جرم } Al \text{ باقی‌مانده} = 8/67 \text{ g } Al$   
مقدار باقی‌مانده  $Al$  + مقدار مصرف شده  $Al$  = جرم اولیه  $Al$   
جرم اولیه  $Al = 2/16 + 8/67 = 10/83 \text{ g } Al$   
(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۲۱۰- **گزینه ۱»** (مسین ناصری ثانی)  
با توجه به شکل، انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دماهای ۴۵ و ۷۵ درجه سلسیوس به ترتیب ۴۰ و ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین در دمای  $75^\circ\text{C}$ ، ۲۲۵ گرم محلول سیر شده دارای ۷۵ گرم پتاسیم کلرید و ۱۵۰ گرم آب است.

محلول سیر شده  
$$? \text{ g } KCl = 225 \text{ g } KCl(aq) \times \frac{50 \text{ g } KCl}{150 \text{ g } KCl(aq)} = 75 \text{ g } KCl$$
  
محلول سیر شده  
$$\Rightarrow 225 \text{ g} - 75 \text{ g} = 150 \text{ g } H_2O$$
  
در دمای  $45^\circ\text{C}$ ، در ۱۵۰ گرم آب حداکثر ۶۰ گرم پتاسیم کلرید حل شده و محلول سیر شده ایجاد می‌شود، بنابراین ۱۵ گرم  $(75 - 60 = 15) \text{ g } KCl$  به صورت رسوب از آن جدا می‌شود.  
محلول نهایی دارای ۱۵۰ گرم آب و ۶۰ گرم پتاسیم کلرید است و با توجه به چگالی آب، حجم محلول نهایی برابر ۱۵۰ میلی‌لیتر و جرم آن ۲۱۰ گرم است. در نتیجه چگالی محلول برابر خواهد بود با:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{210 \text{ g}}{150 \text{ mL}} = 1/4 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$
  
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۲۱۵- گزینه «۴»

(سیدرمیم هاشمی هکدری)

رسیدن سامانه از حالت اولیه به حالت پایانی، پدیده گرماگیر و Q سمت چپ معادله و به صورت (سامانه ۲) → (سامانه ۱) + Q نوشته می شود.  
(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۲۱۶- گزینه «۱»

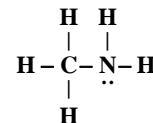
(هاری معری زاده)

عبارت های دوم و سوم صحیح می باشند.  
بررسی عبارت های نادرست:  
عبارت اول: شیمی دان ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (هم پار) می گویند.  
عبارت چهارم: گاز متان نخستین بار از سطح مرداب ها جمع آوری شده است و از این رو به گاز مرداب معروف است.  
عبارت پنجم: ارزش سوختی چربی ها ( $38 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ ) از ارزش سوختی کربوهیدرات ها ( $17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ ) و پروتئین ها ( $17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ ) بیشتر است.  
(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

۲۱۷- گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزاده مفرم)

متیل آمین ساده ترین آمین با ساختار لوویس زیر است:



$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} = \frac{6}{1} = 6$$

(شیمی ۲- ترکیبی: صفحه های ۶۹، ۸۹ تا ۱۱۴) - (شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی، صفحه ۴)

۲۱۸- گزینه «۱»

(سیدرمیم هاشمی هکدری)

واکنش (۱) را معکوس و ضرب در ۲، واکنش (۲) بدون تغییر و واکنش (۳) را معکوس و ضرب در ۲ می کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta H &= \Delta H'_1 + \Delta H_2 + \Delta H'_3 \\ &= 502 - 2a + 141 - 2b \\ &= 643 - 2(a+b) \end{aligned}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱۹- گزینه «۳»

(امیرضا پشانی پور)

برای محاسبه سرعت متوسط واکنش، باید غلظت ماده مورد نظر را در ابتدای واکنش بدانیم. با توجه به اینکه ماده مورد نظر یک فراورده است و به مرور غلظت آن در حال افزایش است، می توان دریافت که غلظت این ماده ( $N_2$ ) در ابتدای واکنش برابر صفر بوده است. از طرفی واکنش در لحظه ۲۰s به اتمام رسیده است بنابراین سرعت تولید ماده  $N_2$  را برحسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  در بازه ۰ تا ۲۰ ثانیه محاسبه می کنیم.

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0.06 - 0}{20 - 0} = \frac{0.06}{20} = 0.003 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

اکنون سرعت  $N_2$  را برحسب  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  به دست می آوریم:

$$\bar{R}_{N_2} = 0.003 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 60 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.003 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در نهایت سرعت واکنش را برحسب  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  حساب می کنیم.

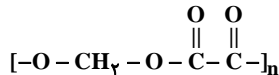
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{N_2}}{3} = \frac{0.003}{3} = 0.001 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

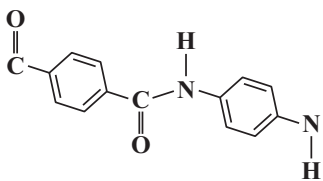
۲۲۰- گزینه «۳»

(مرتضی فوش کیش)

ساده ترین اسید دوعاملی ( $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ ) و الکل دوعاملی ( $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{OH}$ ) می توانند پلیمر زیر را تشکیل دهند. جرم مولی واحد تکرارشونده آن برابر  $102 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است:



جرم مولی واحد تکرار شونده پلی آمید داده شده که ساختار آن به صورت زیر نمایش داده می شود برابر  $228 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  می باشد:



بنابراین اختلاف جرم مولی واحدهای تکرارشونده دو پلیمر برابر  $136 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان تا پزیر: صفحه های ۱۱۴ تا ۱۲۰)

۲۲۱- گزینه «۲»

(علی بیرشتی)

عبارت های (ب) و (پ) درست است.

بررسی موارد:

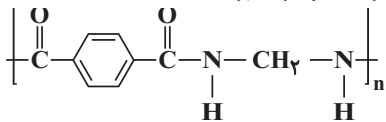
(آ) در ساختار این مولکول، گروه های عاملی آمینی، آمیدی، استری و اتری وجود دارد.  
(ب) در واکنش گروه عاملی استری با آب، الکل و کربوکسیلیک اسید تولید می شود. در این مورد الکل تولید شده، اتانول است.  
(پ) در واکنش گروه عاملی آمیدی با آب، آمین و کربوکسیلیک اسید تولید می شود. در این مورد کربوکسیلیک اسید تولید شده، اتانویک اسید است.  
(ت) در صورتی که گروه عاملی آمینی این مولکول با یک کربوکسیلیک اسید واکنش دهد، یک گروه عاملی آمیدی تولید می شود و تعداد گروه های عاملی آمیدی دو و تعداد گروه های عاملی آمینی صفر می شود.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان تا پزیر: صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۲۲۲- گزینه «۳»

(همید زبئی)

ساختار پلیمر تولید شده به صورت زیر خواهد بود:



حال چنانچه جرم مولی پلیمر را به جرم مولی هر واحد تکرارشونده آن تقسیم کنیم، تعداد واحد تکرارشونده به دست می آید (فرمول واحد تکرارشونده

$$C_9H_8O_2N_2 \text{ و جرم مولی آن برابر } 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ است):}$$

$$\text{تعداد واحد تکرارشونده} = \frac{3 / 52 \times 10^6}{176} = 20000$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان تا پزیر: صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

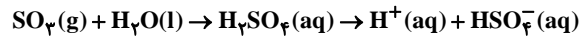




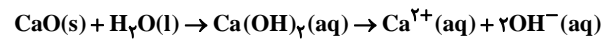
۲۲۳- گزینه «۴»

(عمید زبئی)

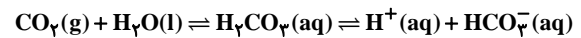
گزینه «۱»: گوگرد تری اکسید یک اسید آرنیوس است که هنگام حل شدن هر مول از آن در آب، ۲ مول یون تولید می‌شود (در اولین یونش) و رنگ کاغذ pH در تماس با آن به رنگ قرمز در می‌آید.



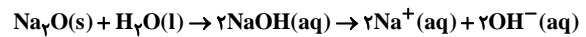
گزینه «۲»: کلسیم اکسید یک باز آرنیوس است که هنگام حل شدن هر مول از آن در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود و رنگ کاغذ pH در تماس با محلول آن به رنگ آبی در می‌آید.



گزینه «۳»: کربن دی‌اکسید یک اسید آرنیوس است که هنگام حل شدن هر مول از آن در آب، کمتر از ۲ مول یون تولید می‌شود (اسید ضعیف است) و رنگ کاغذ pH در تماس با محلول آن به رنگ قرمز در می‌آید.



گزینه «۴»: سدیم اکسید یک باز آرنیوس است که هنگام حل شدن هر مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود و رنگ کاغذ pH در تماس با محلول آن به رنگ آبی در می‌آید.



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۲۲۴- گزینه «۳»

(ممد نکو)

حجم HBr را y لیتر و حجم HNO<sub>3</sub> را x لیتر در نظر می‌گیریم:

$$x + y = 0.5 \text{ L}$$

در محلول هیدروبرمیک اسید داریم:

$$10^{-\text{pH}} = [\text{H}^+] = M \rightarrow M = 10^{-2/3}$$

$$= 10^{-3} \times 10^{0/3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول نیتریک اسید داریم:

$$[\text{H}^+] = [\text{HNO}_3] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول نهایی داریم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/1} = 10^{-3} \times 10^{0/1} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{H}^+ \text{ مول نهایی } : 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$5 \times 10^{-3} y + 2 \times 10^{-2} x = 4 \times 10^{-3} \xrightarrow{x+y=0.5} \begin{matrix} y = 0.4 \text{ L} \\ x = 0.1 \text{ L} \end{matrix}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۲۲۵- گزینه «۲»

(مدرسین ممبرزاده مقرر)

با استفاده از pH و ثابت یونش غلظت مولی اسید را تعیین می‌کنیم:

$$\text{pH} = 2/5 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/5} = 10^{-3} \times 10^{+0/5}$$

$$= 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 3 \times 10^{-3} = \frac{(3 \times 10^{-3})^2}{M - (3 \times 10^{-3})}$$

$$\Rightarrow M = 0.006 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

$$? \text{ m mol NaOH} = 0.006 \text{ mol HA} \times \frac{0.006 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}}$$

$$\times \frac{10^3 \text{ m mol NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 1/2 \text{ m mol NaOH}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۲۲۶- گزینه «۲»

(شهرام همایون‌فر)

اگر حجم محلول ۱۰ برابر شود غلظت محلول  $\frac{1}{10}$  برابر شده و pH یک واحد کاهش می‌یابد:

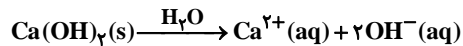
$$\Delta \text{pH} = -\log 10 = -1$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر  $[\text{OH}^-]$  در یک محلول آبی ۲۰ برابر شود، غلظت  $\text{H}^+$  به اندازه  $\frac{1}{20}$  برابر شده و pH به اندازه  $1/3$  واحد افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: در غلظت و دمای یکسان، قدرت اسیدی نیترو اسید از فورمیک اسید بیشتر بوده و در نتیجه pH محلول فورمیک اسید بیش تر است.

گزینه «۴»: از انحلال هر مول  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  در آب، ۲ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود. ۱۴۸ گرم کلسیم هیدروکسید پس از انحلال ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌کند.



$$? \text{ mol OH}^- = 148 \text{ g Ca}(\text{OH})_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2}{74 \text{ g Ca}(\text{OH})_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2} = 4 \text{ mol OH}^-$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۶)

۲۲۷- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

با توجه به جدول داده شده عبارت‌های سوم و چهارم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در سلول‌های گالوانی آنیون‌ها به سمت آند (B) می‌روند.

عبارت دوم: ترتیب قدرت کاهندگی به صورت  $C > B > A$  و  $\text{C}^{2+}$  می‌تواند B

را اکسید کند یعنی B به  $\text{C}^{2+}$  الکترون می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

عبارت سوم: محلول  $\text{B}(\text{NO}_3)_2$  را می‌توان در ظرفی از جنس فلز C

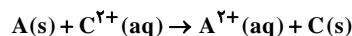
نگهداری نمود، چون  $E^\circ$  فلز C از فلز B بیش تر است.

عبارت چهارم: ولتاژ سلول (B-C) برابر:

$$\text{emf} = 1/1 - 0/36 = 0/74 \text{ V}$$

عبارت پنجم:

بعد از مبادله  $6/02 \times 10^{22}$  الکترون، داریم:



$$? \text{ mole}^- = 6/02 \times 10^{22} \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}^-} = 0/1 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ g A} = 0/1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol A}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{65 \text{ g A}}{1 \text{ mol A}} = 3/25 \text{ g A}$$

$$? \text{ g C} = 0/1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol C}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{64 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 3/2 \text{ g C}$$

$$\text{جرم تیغه} - \text{جرم جامد رسوب} = \text{تغییرات جرم تیغه}$$

$$\text{مصرف شده} - \text{کرده روی تیغه} = \text{تغییرات جرم تیغه}$$

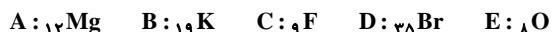
در نهایت،  $0/05 \text{ g}$  جرم تیغه کاهش پیدا می‌کند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

گزینه «۲»: رنگ قرمز در نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی تراکم بیش‌تر الکترون‌ها را نشان می‌دهد. (نادرست)  
گزینه «۳»: گشتاور دوقطبی مولکول کربونیل سولفید بزرگ‌تر از صفر و گشتاور دوقطبی اتین تقریباً برابر صفر می‌باشد. (نادرست)  
گزینه «۴»: اگر اتم مرکزی دارای الکترون‌های ناپیوندی باشد تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی در مولکول چند اتمی به هم می‌خورد. (درست)  
(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۲۳۳- گزینه «۳» (مهمرها پورباوید)

عناصر داده شده عبارتند از:



از آنجا که هر قدر بار کاتیون و آنیون کم‌تر بوده و شعاع آن‌ها بیش‌تر باشد، ترکیب حاصل از آن‌ها دارای آنتالپی فروپاشی شبکه کم‌تری است. ترکیب  $\text{KBr}$  (با یون‌های  $\text{K}^+$  و  $\text{Br}^-$ ) دارای کم‌ترین مقدار آنتالپی فروپاشی خواهد بود.

(شیمی ۳- شیمی، بلوهای از هنر زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۲۳۴- گزینه «۱» (رسول عابدینی زواره)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) واکنش گرماگیر است و سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر است بنابراین فرآورده‌ها ناپایدارترند.

(ب) با تولید  $22/4$  لیتر گاز  $\text{NO}$  (یک مول  $\text{NO}$ ) مقدار  $90/5$  کیلوژول گرما جذب می‌شود.

$$\Delta H = 562 - 381 = 181 \text{ kJ}$$

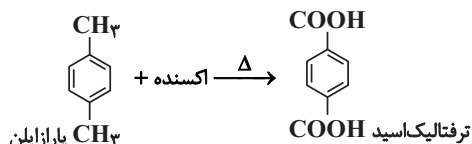
$$22/4 \text{ L NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{22/4 \text{ L NO}} \times \frac{181 \text{ kJ}}{1 \text{ mol NO}} = 90/5 \text{ kJ}$$

(پ) با استفاده از کاتالیزگر سرعت واکنش افزایش می‌یابد اما سطح انرژی مواد تغییر نمی‌کند.

(ت) سرعت واکنش رفت کم‌تر است زیرا انرژی فعال‌سازی در جهت رفت بیش‌تر است.

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

۲۳۵- گزینه «۲» (مرتضی رضائی زاره)



پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب، پارازایلن را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک‌اسید تبدیل می‌کند.

$$= \text{تفاوت جرم مولی} = 166 - 106 = 60$$

$\downarrow$  پارازایلن       $\downarrow$  ترفتالیک‌اسید

(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۲۸- گزینه «۳» (مس رحمتی لکنده)

موارد دوم و سوم نادرست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: مقدار عددی (۴) برابر با  $44/0$  - ولت و مقدار عددی (۲) برابر با  $1/93$  ولت می‌باشد.

مورد سوم:  $E^\circ$  فلز منیزیم کم‌تر از مس می‌باشد. بنابراین از جرم تیغه منیزیم که آند می‌باشد کاسته می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

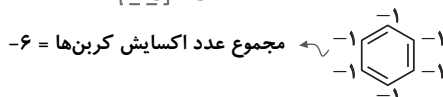
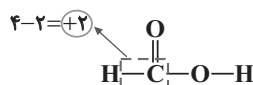
۲۲۹- گزینه «۳» (مجتبی اسرزاده)

گزینه «۱» درست. اتم‌ها در بالاترین عدد اکسایش خود فقط نقش اکسندگی دارند.



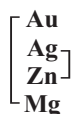
بالاترین عدد اکسایش برم (+۷) و اکسیژن (+۲) است.

گزینه «۲» درست



گزینه «۳» نادرست.  $\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

گزینه «۴» درست.  $\text{Au}^{3+}$  اکسنده‌تر از  $\text{Ag}^+$  و  $\text{Mg}$  کاهنده‌تر از  $\text{Zn}$  است.



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۳۰- گزینه «۱» (کامران جعفری)

با توجه به مراحل تهیه آن در کتاب درسی گزینه «۱» مراحل را درست نشان می‌دهد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۶)

۲۳۱- گزینه «۴» (کامران جعفری)

مورد اول: نقطه ذوب سیلیسیم از الماس کمتر است.

مورد دوم: موادی مانند  $\text{CO}_2$ ،  $\text{AsH}_3$ ،  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{SO}_2$  جزو مواد مولکولی دسته‌بندی می‌شوند.

مورد سوم: گرافیت و گرافن جزو جامدهای کووالانسی دویعدی هستند.

مورد چهارم: الماس در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۶۹ تا ۶۹)

۲۳۲- گزینه «۴» (رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول آمونیاک به رنگ قرمز و در مولکول گوگرد تری‌اکسید به رنگ آبی نشان داده می‌شود.

(نادرست)