



دَفْتَرِجَهٗ پَاسِخِ ✓

۲۱ خرداد ماه ۱۴۰۰

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصرأ زبان

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری، حنیف افخمی ستوده، احسان برزگر، هامون سبطی، محسن فدایی، کاظم کاظمی، سعید گنج بخش زمانی، مرتضی منشاری، نرگس موسوی، حسن وسکری
زبان عربی	ابراهیم احمدی، نوید امساک، ولی برجی، عمار تاج بخش، حسین رضایی، محمدمهدی سربلند، مرتضی کاظم شیرودی، کاظم غلامی، سیدمحمدعلی مرتضوی، مهدی نیکزاد
فرهنگ و معارف اسلامی	محبوبه ابتسام، ابوالفضل احدزاده، امین اسدیان پور، محمد رضایی بقا، محمدرضا فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، فیروز نژادنجف، سیدهادی هاشمی، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، تیمور رحمتی کله‌سرای، نوید مبلغی، عقیل محمدی‌روش، عمران نوری

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رئیس‌پرتو	مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	مرتضی منشاری	محسن اصغری مریم شمیرانی	پرگل رحیمی	فریبا رئوفی
زبان عربی	مهدی نیکزاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی حسین رضایی اسماعیل یونس پور	فرهاد موسوی	لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	احمد منصوری	امین اسدیان پور سیداحسان هندی	محمد آقاصالح علیرضا ذوالفقاری زحل محمد رضایی بقا سکینه گلشنی	علیرضا آبنوشین	محدثه پرهیزکار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	_____	_____
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	سعید آچه‌لو رحمت‌اله استیری محدثه مرآتی	_____	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 رئوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرایی	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

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 «۲»

(نرکس موسوی- ساری)

سنان: سرنیزه، تیزی هر چیز/ مألوف: خوگرفته/ تازی: عرب/ منحصر: ویژه، محدود (۴ مورد)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: سنان: سرنیزه/ غارب: میان دو کتف/ منحصر: ویژه (۳ مورد)

گزینه «۳»: هنگامه: شلوغی/ سنان: سرنیزه (۲ مورد)

گزینه «۴»: منحصر: ویژه/ غارب: میان دو کتف/ تازی: عرب (۳ مورد)

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «۳»

(شیف افخمی ستوره)

استنباط: فهم/ بیعت: عهد، پیمان، پیمان بستن برای فرمانبرداری و اطاعت از کسی/ زاله: قطره آب بر برگ گل/ فرط: زیادی/ سیمینه: ساخته شده از نقره

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۳- گزینه «۲»

(مرتضی منشاری- اردبیل)

تفرید: دل خود را متوجه حق کردن/ مکاشفت: پی بردن به حقایق/ تجرید: خالی شدن قلب سالک از آنچه جز خداست./ مراقبت: نگاه داشتن دل از توجه به غیر حق

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۴- گزینه «۳»

(مسن و سگری- ساری)

فقط در بیت گزینه «۳» غلط املایی دیده نمی‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بحر (دریا) ← بهر (برای)

گزینه «۲»: مأمور (امر شده) ← معمور (آباد)

گزینه «۴»: حایل (مانع) ← هایل (ترسناک)

(فارسی، املا، ترکیبی)

۵- گزینه «۲»

(مسن اصغری)

غلط املایی و شکل درست آن:

صور ← سور (جشن)

معنای عبارت: «... به دنبال هر شادی و جشنی، مامی وجود دارد.»

(فارسی، املا، ترکیبی)

۶- گزینه «۱»

(سعیدکنج‌بفش زمانی)

همیت ← حمیت/ ذیل ← وزر/ وذر ← خاری ← خواری/ رقبت ← رغبت/ تحنیت: تهنیت/ مرجم ← مرهم/ سقط ← ثقت/ غداره ← قداره/ قانون‌گذاری ← قانون‌گذاری

(فارسی (۳)، املا، ترکیبی)

۷- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری- اردبیل)

«مناجات‌نامه» از نوع ادبیات غنایی است.

(فارسی، ۱، ۲ و ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۸- گزینه «۱»

(نرکس موسوی- ساری)

جناس: «زر و زرد» و «زر و در»/ ایهام تناسب: «روی» در معنای «چهره و صورت» مورد نظر بوده و در معنی غیر قابل پذیرش؛ یعنی «عنصر روی»، با «زر» تناسب دارد./ تشبیه: روی در زردی مثل طلاست/ تکرار: واژه‌های «خاک، آب و زر» تکرار شده‌اند.

(فارسی، ۳، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه «۱»

(شیف افخمی ستوره)

ایهام: «دور»: ۱- گردش جام شراب ۲- زمانه

ایهام تناسب: «کام»: دو معنا دارد: ۱- آرزو (معنای مورد نظر شاعر) ۲- دهان (با لب تناسب دارد).

واج‌آرایی: تکرار صامت «ر»

(فارسی، ۱، ۲ و ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینه «۴»

(کاظم کاظمی)

در این بیت تلمیح به کار نرفته است. / استعاره: «باد مخالف» استعاره از «تخوت و غرور»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: حسن تعلیل: شاعر دلیل پدید آمدن ابر را، دود و آه دل مرغان دانسته است./ مجاز: «چمن» مجاز از «باغ و بوستان»

گزینه «۲»: ایهام تناسب: «شام» دو معنا دارد: (۱) شب (مصراع اول) با غذای شب (مصراع دوم) (۲) سرزمین شام (که معنای سازگار با بیت نیست اما با «کشور» تناسب دارد. / جناس همسان: شام (شب) و شام (غذای شب)

گزینه «۳»: حس آمیزی: حرف رنگین / متناقض‌نما: لازمه گریه کردن، داشتن دلی شاد است.

(فارسی، ۱، ۲ و ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۱- گزینه ۳»

(هامون سببی)

بیت الف) تناقض: این که «بی‌قراری، قرارگاه باشد»

بیت ب) «نظامی» خود را به گرد و غبار راه مانند کرده است.

بیت ج) «درد و درمان» متضاد هستند.

بیت د) «این که گوش کسی با حلقه در کاری نداشته باشد» نشانه و کنایه از این است که بر روی هیچ کس در نمی‌گشاید و خلوت خود را بر هم نمی‌زند.

بیت ه): «نخوردی» فعل است و «خوردی» (غذایی) اسم، بنابراین جناس افزایشی زیبایی میان این دو برقرار است.

(فارسی ۱، ۲ و ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۲- گزینه ۱»

(هامون سببی)

دگر (دیگر، دیگرگون) در بیت اول / نخست، مسند جمله است.

این (نهاد) با گفت‌وگو (بحث و جدل) دگر (مسند) نخواهد شد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲): آفتابی (نهاد) اندر او ذره (مسند) نمود (به نظر رسید)

گزینه ۳): «ریخت» در این جا مصدر است (ریختن) و نقش مفعولی دارد: گویی شیر ریختن خون او را می‌خواست.

گزینه ۴): اگر این مرض، قابل دوا می‌بود.

(فارسی ۱۳)، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینه ۳»

(مرتضی منشاری - اربیل)

حذف به قرینه لفظی:

حُسن گل، عقل‌ربا [است]، فیض هوا شورانگیز [است] ← هر دو فعل «است» به قرینه لفظی «است» انتهای بیت حذف شده است.

حذف به قرینه معنوی: ای آینه دل [با تو هستم]

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱): با توجه به فعل «است» در مصراع دوم، همه فعل‌ها به قرینه لفظی حذف شده‌اند. ساقی ظریف [است] و باده لطیف [است] و زمان شریف [است]، مجلس چو چرخ روشن [است] و دلدار مهوش است.

گزینه ۲): همه فعل‌ها به قرینه معنوی حذف شده‌اند:

غمزه ساقی [است] و فرح باده کش و ساغرگیر [است] و عشوه رقص [است] و طرب چنگ‌زن و رامشگر [است]

گزینه ۴): همه فعل‌ها به قرینه معنوی حذف شده‌اند:

شوق در دل بی‌فتور [است] و شور در سر بر دوام [است]، درد عشق اندر میان [است] و درمان در کنار [است].

(فارسی ۱۳)، دستور، صفحه ۱۵)

۱۴- گزینه ۲»

(کاظم کاظمی)

ب) تضمن: گوهر (هریک از سنگ‌های قیمتی)، الماس (سنگی گران‌بها)

ج) تضاد: باده و مدام (شراب)

الف) تضاد: اطلس (پارچه ابریشمی گران‌بها و لطیف)، پلاس (پارچه خشن و کهنه)

د) تناسب: ماه، آفتاب، ستاره، طالع

توجه: در بیت «ه» واژه‌های «گریه، نمی‌گیریم، گریبان» هم‌خانواده هستند.

(فارسی ۲، دستور، صفحه ۱۴)

۱۵- گزینه ۱»

(مسن و سگری - ساری)

نمودار صورت سؤال بر سه نوع وابسته و وابسته دلالت دارد: ۱- صفت مضاف‌الیه (صفت از نوع وابسته پسین) ۲- مضاف‌الیه مضاف‌الیه ۳- صفت صفت. فقط در بیت «الف» وابسته و وابسته به کار رفته است.

بیت «الف»: «ماجر» هسته / «دل» مضاف‌الیه / «دیوانه» صفت مضاف‌الیه / «در» هسته / «چشم» مضاف‌الیه / «م» مضاف‌الیه مضاف‌الیه

بررسی سایر ابیات:

در سایر ابیات اگر کلام به شیوه عادی خود بازگردد روشن می‌گردد که وابسته و وابسته در آن‌ها به کار نرفته است.

بیت ب: اگر باد صبا مزده وصل به تو بدهد

بیت ج: یا تیر هلاک بر دل مجروح من بزنی ...

بیت د: لازم به جابه‌جایی خاصی نیست

بیت ه: خاطر مرا از این تنگنای خلوت به صحرا می‌کشد.

(فارسی ۱۳)، دستور، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۱۶- گزینه ۴»

(مسن اصغری)

ترکیب وصفی: زاهدان خشک، آن بی‌نشان (دو مورد)

ترکیب‌های اضافی: گوش زبان‌فهمی، گوش زاهدان (دو مورد)

توجه: حرف «ا» در بیت دوم فک اضافه محسوب می‌شود.

بیت ۱: مقام جلوه برای غنچه‌های تنگ میدان وجود ندارد. وگرنه بهار، چندین جلوه، چون باد صبا دارد.

بیت ۲: گوش زبان‌فهمی زاهدان خشک، کر است وگرنه بهار، پیغام‌ها از آن بی‌نشان دارد.

(فارسی ۲)، دستور، ترکیبی)

۱۷- گزینه ۲»

(مرتضی منشاری - ارریل)

در گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» آمده است که همه موجودات در تسبیح و ستایش خداوند هستند اما در گزینه «۲»، سخن از مدح و ستایش ممدوح (شاه) عصر حافظ است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: حتی عناصر بی‌جان از ذکر و تسبیح تو غافل نیستند.

گزینه «۳»: حتی گل‌های بنفشه و سنبل، نیز به عبادت خدا مشغول‌اند.

گزینه «۴»: مرغابی نیز بر روی آب، خداوند را تسبیح و ستایش می‌کند.

(فارسی ۱، مفهومی ۳، صفحه ۳۵)

۱۸- گزینه ۲»

(مسن و سگری - ساری)

بیت گزینه «۲»: پایداری عشق را در هجران و عدم وصال می‌بیند. سایر ابیات بر اتحاد و همدلی و دوری از تفرقه اشاره دارند.

معنی بیت گزینه «۲»: اگر به دوام عشق فکر می‌کنی به وصال میندیش زیرا که این آب حیات، آتش عشق تو را خاموش خواهد کرد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: قطرات وقتی با هم جمع گردند و تشکیل سیلاب بدهند به دریا می‌رسند، چرا این بی‌حاصلان به این امر بی‌توجه هستند.

گزینه «۳»: اندیشیدن به من و ما نتیجه‌ای جز دوری از یکدیگر ندارد، وقتی دل‌ها با هم جمع شوند یکی می‌شوند (و قدرتمند).

گزینه «۴»: اتحاد رهروان مثل زره محافظ آنان است و در سلوک همیشه با رهروان دیگر همراه باش.

(فارسی ۲، مفهومی ۳، صفحه ۱۲)

۱۹- گزینه ۴»

(هامون سیطی)

مفهوم این بیت، گذشتن از لذت‌های این جهانی و مست عشق خدا گشتن است. مفهوم مشترک سه بیت دیگر:

اثر گذاشتن هنر، موسیقی و ذوق و مستی حتی بر حیوانات.

(فارسی ۱، مفهومی ۳، صفحه ۱۲۵)

۲۰- گزینه ۲»

(مسن و سگری - ساری)

مفهوم بیت گزینه «۲»: بی‌زبانی‌ها باعث شده است که مور دهانش پر از خاک باشد، کاش من زبانی گزنده داشتم (بی‌زبانی سبب خواری و ناتوانی من شده است)

مفهوم سایر ابیات: ستایش سکوت و خاموشی، نکوهش سخن

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: از زبان در عذاب بودم و می‌سوختم و می‌ساختم تا به خاموشی پیوستم، رستم.

گزینه «۳»: عمر در سخن هدر داده‌ام و الان پشیمان هستم.

گزینه «۴»: بارها از سخن خود دچار آسیب شده‌ام. مثل یوسف که بارها گرفتار حوادث ناگوار شد.

(فارسی ۳، مفهومی ۳، ترکیبی)

۲۱- گزینه ۴»

(نرکس موسوی - ساری)

هر کسی شایستگی اسرار عشق را ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بیت اول: ترک عشق ممکن نیست.

بیت دوم: راز عشق را نمی‌توان پنهان کرد.

گزینه «۲»: بیت اول: لزوم تحمل سختی برای رسیدن به هدف

بیت دوم: لزوم صداقت در عشق

گزینه «۳»: بیت اول: توصیه به سخن گفتن

بیت دوم: سختی کشیدن لازمه تکامل است.

(فارسی ۳، مفهومی ۳، ترکیبی)

۲۲- گزینه ۳»

(امسان برزگر - رامسر)

به تقابل عشق و عقل هیچ اشاره‌ای نشده است. (اهمیت عشق در مقایسه با زهد)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: فقط، ماهی دریای حق (عاشق) است که از غوطه‌ور شدن در آب عشق و معرفت سیر نمی‌شود.

گزینه «۲»: مصراع اول و دوم گویای عدم تأثیرپذیری است.

گزینه «۴»: مصراع اول بیت بیانگر دوری کردن از آزار دیگران است.

(فارسی ۳، مفهومی ۳، ترکیبی)

عربی

(کاتخم کاظمی)

۲۳- گزینه «۴»

مفهوم مشترک ابیات «ب، د» وفاداری عاشق به عشق یار تا دم مرگ را دربردارند.

مفهوم بیت «الف»: جاودانگی عشق عاشق (حتی پس از مرگ)

مفهوم بیت «ج»: عشق، معشوق را زمانی ترک می کند که معشوق او را رها کرده

باشد و با «اجل» متفاوت است.

(فارسی (۳)، مفهوم، ترکیبی)

۲۴- گزینه «۲»

(مرتضی کاظم شیروری)

«سألوا»: بخواهید (رد گزینه ۱) / «فضله»: بخشش او (رد سایر گزینه‌ها) /
«کان علیماً»: داناست (اگرچه «کان» فعل ماضی است، اما چون در مورد
صفات خداوند صحبت شده، به صورت «است» ترجمه می‌شود.) / «بکلّ
شیء»: به هر چیزی

(ترجمه)

۲۷- گزینه «۱»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

«علینا آلاً نقول»: ما نباید بگوییم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «ما یکسر»: چیزی
که بشکند (رد گزینه ۴) / «قلوب الأحبة»: دل‌های یاران را (رد گزینه‌های ۲
و ۴) / «و این کان کلاماً صحیحاً»: اگرچه سخن درستی باشد (رد گزینه‌های
۲ و ۳)

نکته مهم درسی

«و این» به صورت «اگرچه، حتی اگر و...» ترجمه می‌شود.

(ترجمه)

۲۸- گزینه «۲»

(ولی بربری - ابهر)

«کونوا صادقین»: صادق باشید (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «مع آذین»: با
کسانی که / «تجالسونهم»: با آن‌ها همنشینی می‌کنید (رد گزینه‌های ۱ و ۳)
/ «فی أكثر الأحيان»: در بیشتر اوقات (رد گزینه ۳) / «الصداقة»: صداقت
/ «تسبب الحنان»: باعث مهربانی می‌شود (رد گزینه ۴)

(ترجمه)

۲۹- گزینه «۲»

(ولی بربری - ابهر)

«بعد النزول»: بعد از پایین آمدن (رد گزینه «۳») / «من الطائفة»: از هواپیما /
«سعتت»: سعی کرد (رد گزینه ۳) / «أن تشتري»: که بخرد (رد گزینه ۳) /
«شريحة جدیدة»: سیم کارت جدیدی (رد گزینه ۴) / «لجوالها»: برای تلفن
همراهش (رد گزینه ۱) / «لکی تتصل»: تا تماس بگیرد (رد گزینه ۴) /
«بولديها»: (ولديها = ولدین + ها) با فرزندانش (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

(ترجمه)

۲۴- گزینه «۴»

(ممسن خدایی - شیراز)

مفهوم مشترک ابیات «۱ و ۲ و ۳»: در عشق کسی قدم نهد که ترک خود کند و

خود را ایثار عشق کند، ولی مفهوم بیت گزینه «۴» چنین است: «حیات را در وصال

معشوق بدان.»

(فارسی (۳)، مفهوم، صفحه ۱۴)

۲۵- گزینه «۱»

(ممسن اصغری)

الف) وادی هفتم: فقر و فنا (کی بود این جا سخن گفتن روا = خاموشی)

ب) اول: طلب (ملک این جا بایدت انداختن = ترک تعلقات مادی)

ج) دوم: عشق (عاشق آن باشد که چون آتش بود = سوختن در آتش عشق)

د) ششم: حیرت (در تحیر مانده و گم کرده راه = حیرانی و سرگستگی)

(فارسی (۳)، مفهوم، صفحه ۱۲۲ تا ۱۲۵)

٣٠- گزینه «١»

(مسین رضایی)

«إذا استمعت»: اگر گوش کنی / «إلى الدرس»: به درس / «جيداً»: خوب (رد
گزینه ٤) / «انتفعت به»: از آن سود می‌بری / «انتفاعاً يُعْنِك»: (مفعول
مطلق نوعی) که تو را بی‌نیاز می‌کند (رد سایر گزینه‌ها) / «عن المُشاركة»: از
شرکت / «في حصّة تقويةٍ أخرى»: در زنگ تقویت دیگری (رد گزینه «٣»)
(ترجمه)

٣١- گزینه «١»

(سید مہرعلی مرتضوی)

«كاد»: نزدیک بود (رد گزینه ٢) / «فرخ الطائر الصغير»: جوجه کوچک پرنده
/ «أن يموت»: که بمیرد / «في يوم ماطر»: در یک روز بارانی، در روز بارانی
رد گزینه «٤» / «أنقذه أحد الأطفال»: یکی از کودکان نجاتش داد / «ما
أجمل»: چه زیباست (رد گزینه‌های ٢ و ٤) / «أن يتعلم»: که بیاموزند (رد
گزینه ٣) / «من الصغر»: از خردسالی (رد گزینه ٤) / «الصداقة مع
الحيوانات»: دوستی با حیوانات (رد گزینه ٢)

نکته مهم درسی

وزن «ما أفعل ...» به صورت «چه ... است، چقدر ... است» ترجمه می‌شود و
دلالت بر تعجب دارد.

(ترجمه)

٣٢- گزینه «٤»

(کاترم غلامی)

«كنت أمرراً»: تلخ می‌کردم (رد گزینه‌های ١ و ٢) / «حياتي»: زندگی‌ام (رد
گزینه ٢) / «بالأخطاء التي ...»: با خطاهایی که ... (رد گزینه‌های ١ و ٢) /
«أرتكبها في شبابي»: در جوانی‌ام مرتکب می‌شدم (رد گزینه‌های ١ و ٢) /
«حوادث الدهر المرّة»: اتفاقات تلخ روزگار (رد گزینه ٢) / «ندمتني»:
پشیمانم کرد (رد گزینه ٣) / «فَقُمتُ بإصلاح أموري»: پس به اصلاح کارهایم
پرداختم (رد گزینه‌های ١ و ٣)

(ترجمه)

٣٣- گزینه «٣»

(مهم‌مهری سربلنر - مشور)

«تَوَكَّل» فعل امر مخاطب است که نادرست ترجمه شده است.

ترجمه صحیح گزینه «٣»: «و هرگاه تصمیم گرفتی، پس به خدا توکل کن!»

(ترجمه)

٣٤- گزینه «٣»

(ولی برهی - ابهر)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «١»: «مواقف تصليح السيارات» جمع است و باید به صورت
«تعمیرگاه‌های خودرو» ترجمه شود.

گزینه «٢»: «أفضل طلباً» باید به صورت «بهترین دانش‌آموزان» ترجمه
شود.

گزینه «٤»: «در حالی که» نادرست است، زیرا جمله حالیه نداریم. هم‌چنین
با توجه به جمله، «فقط به خدا ...» صحیح است.

(ترجمه)

٣٥- گزینه «٤»

(ولی برهی - ابهر)

«سالن امتحانات»: صالة الامتحانات / «در ساعت هفت و نیم»: في الساعة
السابعة و النصف (عدد ساعت بر وزن «الفاعلة» می‌آید؛ رد گزینه‌های ١ و ٢) /
«باز خواهد شد»: ستفتَح (دقت کنید فعل باید به صورت مجهول بیاید؛ رد
گزینه‌های ١ و ٣)

(ترجمه)

ترجمه متن درک مطلب:

دوستی در عصر کنونی ما امری مهم است و از آن مهم‌تر، انتخاب دوستان و تعامل با آنان
است. انسان باید برای خودش دوستانی انتخاب کند که در سختی‌ها و دشواری‌ها در
کنارش بایستند تا از آنچه بر او بار شده است، بکاهند. طبیعتاً کسانی را که در اوقات
شادی در کنارت می‌بینی، نمی‌توانی به آن‌ها در زندگی اعتماد کنی. در پندی آمده است
که دشمنی دانا بهتر از دوستی نادان است و این عبارت، پند ارزشمندی را به ما ارائه می
کند، زیرا دوست نادان از جایی که توقع نداری، به تو ضرر می‌رساند، اما این برای تو
ممکن است که انتظار داشته باشی که دشمن دانا در رویارویی چه خواهد کرد. در این
روزها دوستی کم شده است، به علل مختلفی مانند: عدم اطمینان به دیگران، زیادبودن
کارها و مشکلات روزمره و آخری همان تکنولوژی است که باعث تهیایی انسان با
تلفن‌های هوشمندش شده است و ارتباط میان انسان و تلفن هوشمندش، ارتباطی شده
است که جدایی آن هرگز ممکن نیست!

۳۶- گزینه ۲»

(عمّار تاج‌بفش)

«کم کردن ارتباط از وظیفه‌های دوستان در دوستی است!» نادرست است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «دوست وفادار هنگام سختی‌ها شناخته می‌شود!» (صحیح)

گزینه ۳: «گاهی انسان به کمک دوستان خود در زندگی نیاز دارد!»

(صحیح)

گزینه ۴: «هرکس فقط در روزهای شیرین در کنارت باشد، او دوستی

واقعی نیست!» (صحیح)

(درک مطلب)

۳۷- گزینه ۳»

(عمّار تاج‌بفش)

ما باید از دوستی نادان دوری کنیم

زیرا نادانی در رفتارش به ما بسیار زیان می‌رساند! (صحیح)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «زیرا آن چه را که از سختی‌ها تحمل می‌کنیم، می‌کاهد!»

(نادرست)

گزینه ۲: «زیرا در آینده دشمنی برای ما خواهد شد!» (نادرست)

گزینه ۴: «زیرا نصیحت در او تأثیر نخواهد گذاشت!» (نادرست)

(درک مطلب)

۳۸- گزینه ۳»

(عمّار تاج‌بفش)

مطابق متن، عبارت «در عصر کنونی، هر چیزی به دستگاه‌های هوشمند

وابسته شده است!» صحیح است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «اعتماد به نفس از مهم‌ترین شرط‌های دوستی است!»

(نادرست)

گزینه ۲: «تکنولوژی نقش خود را در نزدیک کردن دوستان و نزدیکان ایفا

کرده است!» (نادرست)

گزینه ۴: «در این روزها نمی‌توانیم به کسی اعتماد کنیم بنابراین تنهایی

را انتخاب می‌کنیم!» (نادرست)

(درک مطلب)

۳۹- گزینه ۲»

(عمّار تاج‌بفش)

در گزینه ۲ گفته شده است: «هزار دوست برگزین که هزار، کم است و

یک دشمن برگزین که یک، زیاد است!» و این ارتباطی به موضوع متن

ندارد.

ترجمه عبارت عربی گزینه ۴: «ساده است که در سال، صد دوست پیدا

کنی اما سخت است که دوستی برای صد سال بیایی!

این گزینه و دو بیت فارسی ذکر شده، با مفاهیم متن مرتبط هستند.

(درک مطلب)

۴۰- گزینه ۲»

(عمّار تاج‌بفش)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «مضارعه: يتحمّل، و مصدره: تحمّل» نادرست است. فعل داده

شده از باب تفعیل است، نه تفعّل.

گزینه ۳: «لیس له حرف زائد، مصدره: حَمَلَ» نادرست است. «حَمَلَ» فعل

مزید ثلاثی از مصدر «تحمیل» است.

گزینه ۴: «له حرفان زائدان» نادرست است. فعل «حَمَلَ» از باب تفعیل

است و یک حرف زائد دارد.

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۱- گزینه ۲»

(عمّار تاج‌بفش)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «لِلْجَمْعِ الْمَذْكَرِ الْمُخَاطَبِ (لِلْمُخَاطَبِينَ)، فاعله: ضمیر «هم»

الْمُتَّصِلِ» نادرست است. «تُشَاهِدُ» فعل از صیغه مفرد مذکر مخاطب است و

ضمیر متصل «هم» نقش مفعول آن را دارد.

گزینه ۳: «مصدره علی وزن: تفاعل» نادرست است. فعل داده شده از باب

«مُفَاعَلَة» است.

گزینه ۴: «لِلْمَفْرَدِ الْمُؤَنَّثِ الْغَائِبِ (أَيُّ لِلْغَائِبَةِ)، لیس له مفعول» نادرست

است. (مطابق توضیحات گزینه ۱)

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۲- گزینه «۳»

(عمّار تاج بفسش)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «اسم مفعول ... علم» نادرست است. «المُواجهَة» (رویاری، روبرو شدن) مصدر باب «مُفاعلة» است. هم‌چنین اسم علم (اسم خاص) نیست.

گزینه «۲»: «له حرفان أصليّان و حرفان زائدان، جارّ و مجرور و خبر للجملة الاسميّة» نادرست است. باب مفاعلة دارای سه حرف اصلی و یک حرف زائد است. هم‌چنین جار و مجرور «فی المُواجهَة» خبر نیست.

گزینه «۴»: «اسم مفعول ...» مشابه گزینه «۱» نادرست است.

(تفليل صرفی و محل اعرابی)

۴۳- گزینه «۱»

(هسين رضایی)

«للتَّخْلِصِ» چون «ال» دارد، اسم است و باید به صورت مصدر (التَّخْلِصِ) بیاید. هم‌چنین «مَنْ» باید به صورت «مَنْ» (به معنی: از) باشد.

(ضبط حرکات)

۴۴- گزینه «۴»

(سیر ممبر علی مرتضوی)

ترجمه عبارت تکمیل شده: «امید است فرزندان با پدر و مادرشان عهد ببندند (یعاهدون) که هیچ‌گاه در زندگیشان دروغ نگویند، زیرا دروغ بعد از زمان کمی برای دیگران آشکار می‌شود (یتبین) و برای انسان مشکلات و سختی‌های بسیاری می‌آورد (يجلب)!»

نکته مهم درسی:

«یتبین» از باب تفعّل به معنای «آشکار می‌شود» و «یتبین» از باب تفعیل به معنای «آشکار می‌کند» است.

(واژگان)

۴۵- گزینه «۳»

(نوبیر امسّکی)

«مضیاف» به معنای «مهمان نواز» است و با عبارت مقابلش (ابزاری که برای مهمانی باشکوه و بزرگداشت دیگران به کار برده می‌شود!) ارتباطی ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: مهمانی: مردم آن را به خاطر شادی‌ای که معمولاً در آن وجود دارد، دوست می‌دارند!

گزینه «۲»: مهمان: او کسی است که هنگام ورودش به خانه‌هایمان، وی را گرامی می‌داریم!

گزینه «۴»: مهمانان: کسانی هستند که با دعوت یا بدون دعوت به خانه می‌آیند!

(واژگان)

۴۶- گزینه «۲»

(موری نیک‌زار)

در این گزینه، «التَّنَظَّار» جمع مکسر «التَّناظر» است و اسم مبالغه نیست.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «فَهَامَة»، «قَوَال» و «تَوَاب» اسم مبالغه هستند.

(قواعد اسم)

۴۷- گزینه «۴»

(ولی بره‌بی - ابهر)

صورت سؤال خواسته است که گزینه‌ای را پیدا کنیم که در آن فعل (جمله وصفیه) مفعولی را که نکره باشد، توضیح دهد. در گزینه «۴»، «دلافین» مفعول و نکره است و فعل «تَقْفِز» که جمله وصفیه است، آن را توضیح می‌دهد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «تَفْرَح» جمله وصفیه است اما «عید» را که فاعل است، توضیح می‌دهد.

گزینه «۲»: «المَدیرَة» مفعول است اما نکره نیست.

گزینه «۳»: «كُتِبَ» نکره است که با فعل «تُساعد» توصیف شده است، اما نقش مفعولی ندارد، بلکه مجرور به حرف جر است.

(انواع جملات)

دین و زندگی

۴۸- گزینه «۳»

(ولی برپی - ابور)

صورت سؤال خواسته است که فعل نهی را پیدا کنیم.

ترجمه عبارت گزینه «۳»: اینجا انتظار نکشید همانا اتوبوس مدرسه خراب شده است!

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «لا» برای نفی جنس است که بر سر اسم آمده است.

گزینه «۲»: «لا» برای نفی فعل مضارع است، دقت کنید علت حذف نون فعل، حرف ناصبه «أن» است، نه لا.

گزینه «۴»: «لا» برای نفی مضارع نیامده است.

(قواعد فعل)

۴۹- گزینه «۴»

(مسین رضایی)

صورت سؤال، حرفی را می خواهد که معنای تشبیه بدهد. همانطور که می دانیم «كأنَّ» حرفی از حروف مشبهة بالفعل، به معنای «مثل، مانند» است که برای تشبیه استفاده می شود.

دقت کنید «شبه» در گزینه «۲» و «مثل» در گزینه «۳»، اگرچه مفهوم تشبیه را می رسانند، اما حرف نیستند.

(انواع جملات)

۵۰- گزینه «۲»

(ابراهیم احمدی - پوشور)

صورت سؤال، حرف «إلا» را می خواهد که برای حصر نیامده باشد؛ در گزینه «۲»، «أحد» مستثنی منه است و جمله در اسلوب استثناء بیان شده است، نه حصر. در سایر گزینه ها مستثنی منه از جمله حذف شده است و اسلوب حصر داریم.

(استثناء)

۵۱- گزینه «۲»

(مهمد رضایی بقا)

ولی و سرپرست حقیقی انسان ها خداست و به همین جهت، فرمانبرداری و اطاعت از دستورهایی او و کسانی که خودش معین کرده، ضروری و واجب است. پس علت و چرایی این فرمانبرداری، توحید در ولایت است که در آیه « مَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَ لَأَيُّشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَخْتًا » تبیین گردیده است.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۵۱، دین و زندگی ۳، صفحه ۱۹)

۵۲- گزینه «۱»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

«هر کس از مرد و زن عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد، خداوند به او حیات پاک و پاکیزه می بخشد»، ویژگی ایمان و عمل صالح برای زن و مردی که حیات پاکیزه دارند، در عبارت «الذین آمنوا و عملوا الصالحات» بیان شده است.

(دین و زندگی ۲، صفحه های ۱۴ و ۱۳)

۵۳- گزینه «۱»

(سیدامسان هنری)

انتهای آیه ابلاغ خداوند می فرماید: «وَاللَّهُ يَعْصِمُكَ مِنَ النَّاسِ إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الْكَافِرِينَ»

(دین و زندگی ۲، صفحه ۶۸)

۵۴- گزینه «۱»

(ابوالفضل احمدزاده)

امام علی علیه السلام درباره کسانی که با امام زمان (عج) بیعت می کنند، می فرماید: «امام با این شرط با آنها بیعت می کند که

- در امانت خیانت نکنند.
- پاکدامن باشند.
- اهل دشنام و کلمات زشت نباشند.
- به ظلم و ستم خونریزی نکنند.
- به خانهای هجوم نبرند.
- کسی را به ناحق آزار ندهند.
- ساده زیست باشند و بر مرکب های گران قیمت سوار نشوند.
- لباس های فاخر نپوشند.
- به حقوق مردم تجاوز نکنند.
- به یتیمان ستم نکنند.
- دنبال شهوت رانی نباشند.
- شراب ننوشند.
- به پیمان خود عمل کنند.
- ثروت و مال را احتکار نکنند.
- و در راه خدا به شایستگی جهاد نمایند.»

که مصداق کسانی که در راه خدا به شایستگی جهاد نمایند را می توان در آیه «و الَّذِينَ جَاهَدُوا فِيْنَا» یافت.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۱۱۷، دین و زندگی ۳، صفحه ۶۵)

۵۵- گزینۀ «۱»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط عزتمندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند.

این‌که «حضرت زینب (س) در کنار برادر، پیام‌رسان نهضت عاشورا بودند» بیانگر معیار اصالت خانواده است. که در آیه «و من آیاته أن خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة» تأکید شده است.

(دین و زندگی، ۲، صفحه ۱۴۱ و دین و زندگی، ۳، صفحه ۱۱۳)

۵۶- گزینۀ «۱»

(مهمم رضایی‌بقا)

عبارت «قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ...» با اشاره به گفت‌وگوی انسان با خدا، به وجود شعور و آگاهی در برزخ اشاره دارد. عبارت «لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً» با استفاده از «لَعَلَّ»: «شاید» به سستی در عزم شخص در نیکوکاری اشاره می‌کند.

عبارت «إِنِّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» پاسخ منفی خداوند به درخواست بازگشت کافران به دنیاست.

عبارت «إِلَى يَوْمٍ يُبْعَثُونَ» به برانگیختگی در قیامت پس از طی کردن عالم برزخ اشاره می‌کند.

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۶۵)

۵۷- گزینۀ «۱»

(سپهرهای هاشمی)

در قرآن کریم می‌خوانیم: «و بعضی می‌گویند: پروردگارا به ما در دنیا نیکی عطا کن و در آخرت نیز نیکی مرحمت فرما و ما را از عذاب آتش نگاه دار! اینان از کار خود نصیب و بهره‌ای دارند، و خداوند سریع الحساب است.»

(دین و زندگی، ۱۷، صفحه ۱۷)

۵۸- گزینۀ «۲»

(مهمم رضایی‌بقا)

استحکام و اقتدار نظام حکومتی یک کشور، مهم‌ترین عامل برای حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان است. یک کشور ضعیف، به‌طور طبیعی منزوی می‌شود و همراه و همدلی در دنیا نمی‌یابد.

(دین و زندگی، ۳، صفحه ۱۳۵)

۵۹- گزینۀ «۴»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

مسلمانان توسط پیامبر اسلام هدایت شدند اما پس از ایشان پشت به حق می‌کنند. «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ أَمْ تَتْلُونَ كِتَابَ اللَّهِ أَنْتُمْ لَا تُؤْمِنُونَ» بیانگر این مفهوم است.

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۳۴ و دین و زندگی، ۲، صفحه ۸۹)

۶۰- گزینۀ «۱»

(سپهرهای هاشمی)

رسول اکرم (ص): «اقوام و ملل پیشین بدین‌سبب، دچار سقوط شدند که در اجرای عدالت، تبعیض روا می‌داشتند، اگر شخصی قدرتمند و صاحب نفوذ از ایشان دزدی می‌کرد رهایش می‌کردند و اگر فردی ضعیف دزدی می‌کرد وی را مجازات می‌کردند.» این فرمایش بیانگر برقراری عدالت در جامعه است که در آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ: به راستی که پیامبران را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند.» به آن اشاره شده است.

(دین و زندگی، ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۷۶)

۶۱- گزینۀ «۴»

(مهمم رضایی‌بقا)

شرط‌بندی از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام است. اگر اسلام چیزی را که ضرر و زیان دارد، حرام می‌کند، طبق حدیث پیامبر (ص) که فرمود: «لا ضرر و لا ضرار فی الاسلام» عمل شده است که از قوانین تنظیم‌کننده در اسلام می‌باشد.

(دین و زندگی، ۲، صفحه ۳۰ و دین و زندگی، ۳، صفحه ۱۰۲)

۶۲- گزینۀ «۴»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

نادرستی الف: در حرکت بعد از ظهر در هر حالتی روزه را باید ادامه بدهد
نادرستی ب: در این مورد کفارة جمع بر او واجب می‌شود.

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۱۳۱)

۶۳- گزینه «۴»

(امین اسرانی‌پور)

توجه کنیم که در این سؤال بیان مبنای اندیشه منکرین معاد از آیه ۲۴ سوره مبارکه جاثیه خواسته شده است و این مبنا، آن است که سخن آنان از روی علم نیست، بلکه مبتنی بر ظن و خیال است.

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۳۴)

۶۴- گزینه «۲»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

«پیشنهاد انتخاب بهترین زمان‌ها و تکرار آن» مربوط به اقدام عهد بستن با خدا و پیمان با او می‌باشد.

(دین و زندگی، ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۶۵- گزینه «۴»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

معاد هر انسانی از عمل اختیاری او شکل می‌گیرد. آیه «انا هدیناه السبیل اما شاکرا و اما کفورا» بیانگر اختیار است.

(دین و زندگی، ۲، صفحه ۸ و دین و زندگی، ۳، صفحه ۵۵)

۶۶- گزینه «۱»

(سیرامسان هنری)

ترجمه آیات ۱۰ تا ۱۲ سوره مطفین: «وای در آن روز بر تکذیب کنندگان، همان‌ها که روز جزا را انکار می‌کنند و تنها کسی آن را انکار می‌کند که متجاوز و گناهکار است.»

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۵۸)

۶۷- گزینه «۲»

(سیرهای هاشمی)

در این آیه «گفت شما همان‌ها بودید که مرا بخاطر او سرزنش می‌کردید. من او را به خودم دعوت کردم و او پاکی ورزید.» همسر عزیز مصر، اقرار به تقصیر خود و پاکی حضرت یوسف (ع) می‌نماید.

(دین و زندگی، ۳، صفحه ۳۸)

۶۸- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

عبارت «من انفسکم ازواجاً» از آیه مذکور مؤید برابری زن و مرد است و عبارت قرآنی «بدنبن علیهن جلابیهن» آیه وجوب حجاب است که حفاظت کننده این جایگاه است.

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۱۴۸ و دین و زندگی، ۳، صفحه ۱۱۳)

۶۹- گزینه «۴»

(سیرهای هاشمی)

یکی از مسئولیت‌های مشترک میان پیامبر و امامان، ولایت ظاهری می‌باشد. طبق آیه «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ...» امید مستمر به خدا از عوامل اثرگذاری بیشتر الگوگیری از پیامبر (ص) است.

(دین و زندگی، ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۷۰- گزینه «۳»

(ممبوه ایتسام)

امام سجاد (ع): «بارالها خوب می‌دانم که هرکس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد غیر تو را اختیار نکند و آن کس که با تو انس گیرد لحظه‌ای از تو رویگردان نشود.»

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۱۱۰)

۷۱- گزینه «۲»

(ممد رضا بقا)

در آیه «وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْ لَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ:» نمی‌شود که مؤمنان، همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند، پس چرا از هر گروهی، جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به‌طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کفر الهی] بترسند.»

«نفر» به معنای کوچ کردن، اعزام شدن و مهاجرت کردن برای معرفت عمیق دین بیان شده (درستی مورد ب) و «منهم طائفة» به گروهی از مؤمنان اشاره دارد که نشان می‌دهد، تفقه و وظیفه همگان نیست. (درستی مورد ج) عبارت «لیتفقوها» تداوم مرجعیت دینی را می‌رساند. (نادرستی مورد د)

(دین و زندگی، ۲، صفحه ۱۲۵)

زبان انگلیسی

۷۲- گزینه «۱»

(مبویه ایتسام)

امامان بزرگوار (ع) در هر فرصتی که به دست می‌آوردند، معارف کتاب آسمانی قرآن را متناسب با اقدامات مربوط به تعلیم و تفسیر قرآن بیان می‌کردند. ائمه اطهار با این که با حاکمان زمان خود مخالف بودند، اما به دور از انزوا و گوشه‌گیری و با حضور سازنده و فعال، با تکیه بر علم الهی خود دربارهٔ همهٔ مسائل اظهارنظر می‌کردند و مردم را از معارف خود بهره‌مند می‌ساختند.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۷۳- گزینه «۲»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

نگاه انسان موحد این است که: هیچ حادثه‌ای را در عالم بی حکمت نمی‌داند گر چه حکمتش را نداند.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۳۲)

۷۴- گزینه «۳»

(ممد رضا فرهنگیان)

آیهٔ بیان شده در صورت سؤال، شرک در خالقیت را در بردارد و در تضاد با آن، توحید در خالقیت است که از دقت در آیهٔ شریفهٔ «قل الله خالق کل شیء» فهمیده می‌شود.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۷۵- گزینه «۲»

(امین اسریان‌پور)

جمله «راه بازگشت گناهکار به خدا همیشه باز است» با آیهٔ شریفهٔ «من جاء بالحسنة فله عشر امثالها...» و سنت سبقت رحمت الهی بر غضب الهی مرتبط است.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۶۶ و ۷۱)

۷۶- گزینه «۳»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمهٔ جمله: «در حالی که انرژی هسته‌ای کارآمدتر و کم‌آلاینده‌تر است، اکثر مردم به‌خاطر خطر حوادثی مانند آن‌چه در چرنوبیل رخ داد، آن‌را نامعقول می‌دانند.»

نکته مهم درسی

با توجه به معنی جمله و همچنین حرف اضافهٔ "by" بعد از جای خالی، ساختار جمله مجهول است و نیاز به فعل مجهول دارد (رد گزینه‌های «۲» و «۴»). همچنین با توجه به معنی، جمله نیازی به ضمیر موصولی ندارد (رد گزینه‌های «۱» و «۴»).

(گرامر)

۷۷- گزینه «۲»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمهٔ جمله: «هرگز بازدید از مصر را در دوران کودکی فراموش نخواهم کرد. ایستادن در کنار اهرام خیلی هیجان‌انگیز بود.»

نکته مهم درسی

با توجه به معنی جمله و این که «دیدن مصر» در گذشته اتفاق افتاده و اکنون فرد دارد این اتفاق را به یاد می‌آورد، نمی‌توانیم از مصدر با "to" استفاده کنیم، چون فعل "forget" با مصدر با "to" برای اشاره به امری در آینده به‌کار می‌رود (رد گزینه «۱»). از طرفی، بعد از فعل "forget" فعل دوم باید به‌صورت مصدر با "to" یا "ing" دار بیاید (رد گزینه‌های «۳» و «۴»).

(گرامر)

۷۸- گزینه «۴»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمهٔ جمله: «بر طبق مطالعاتی که تابستان گذشته منتشر شد، بیماری قلبی یکی از رایج‌ترین علل مرگ است.»

نکته مهم درسی

با توجه به معنی جمله و همچنین عبارت "one of" (یکی از) که نشان‌دهندهٔ مقایسهٔ یک چیز با یک مجموعه است، بهترین گزینه صفت عالی است.

(گرامر)

۷۹- گزینه «۱»

(عقیل ممدی، روش)

ترجمه جمله: «اگر می‌خواهید وزن کم کنید، بهتر است از [خوردن] غذاهای حاضری و سایر غذایی‌هایی که حاوی چربی بالایی هستند، دست بکشید.»

نکته مهم درسی

با توجه به این‌که فعل (want) در جمله شرط زمان حال است، جمله شرط از نوع اول است (رد گزینه «۴»). همچنین طبق معنی، جمله معلوم است و استفاده از فعل مجهول نادرست است (رد گزینه «۲»). فعل بعد از افعال وجهی باید به صورت ساده باشد (رد گزینه «۳»).

(گرامر)

۸۰- گزینه «۳»

(رحمت‌الله استیری)

ترجمه جمله: «برخورداری از مهارت‌های ارتباطی بسیار فراوان مرد جوان را قبل از مصاحبه نسبت به گرفتن شغل کاملاً مطمئن کرده بود.»

- | | |
|------------|------------|
| (۱) ترسیده | (۲) شرمنده |
| (۳) مطمئن | (۴) مفتخر |

(واژگان)

۸۱- گزینه «۴»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «افراد محلی ادعا دارند که این منطقه به گواه تاریخ تنها جایی بوده است که در آن اقلیمی سازش‌پذیر به موجودات زنده امکان وجود داشتن داده است، موردی که امیدواری به امکان آن در جاهای دیگر وجود نداشته است.»

- | | |
|-------------|-------------------|
| (۱) بومی | (۲) عملی، کاربردی |
| (۳) ارزشمند | (۴) سازگار |

(واژگان)

۸۲- گزینه «۲»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «دلایا بعد از اتمام تحصیلاتش به طبابت پرداخت با این امید که بتواند نیازهای پزشکی بخش‌های فقیرتر جامعه را برآورده کند.»

- | | |
|-------------------|------------------|
| (۱) خیریه | (۲) طبابت، پزشکی |
| (۳) فداکاری، تخصص | (۴) شکست |

نکته مهم درسی

به عبارت "practice medicine" به معنی «طبابت کردن» توجه کنید.

(واژگان)

۸۳- گزینه «۲»

(رحمت‌الله استیری)

ترجمه جمله: «مدیر که قول داده بود پروژه تعمیرات را حداقل ۳ هفته زودتر از برنامه به پایان برساند، از کارگران خواست تمام تلاششان را بکنند تا به آن هدف مشخص دست یابند.»

- | | |
|----------|------------|
| (۱) الگو | (۲) برنامه |
| (۳) منبع | (۴) محصول |

نکته مهم درسی

به ترکیب واژگانی "ahead of schedule" به معنای «جلوتر از برنامه» دقت کنید.

(واژگان)

۸۴- گزینه «۴»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «آبا موفق شده‌اید پاسخی از آن مردان جوانی که پلیس هفته گذشته دستگیر کرد، دریافت کنید؟»

- | |
|------------------|
| (۱) پاسخ دادن |
| (۲) شناسایی کردن |
| (۳) بخشیدن |

(۴) استخراج یا دریافت کردن (اطلاعات یا واکنش)، حرف کشیدن

(واژگان)

۸۵- گزینه «۳»

(عقیل ممدی، روش)

ترجمه جمله: «از بیماری‌هایی که از کمبود برخی از ویتامین‌ها ناشی می‌شوند با مصرف غذاهایی که حاوی این ویتامین‌ها هستند می‌توان پیشگیری کرد یا آن‌ها را درمان کرد.»

- | | |
|-----------------|------------------|
| (۱) وابسته بودن | (۲) به‌دست آوردن |
| (۳) حاوی بودن | (۴) ترجیح دادن |

(واژگان)

۸۶- گزینه «۴»

(عقیل ممدی، روش)

ترجمه جمله: «اوباما کون در روسیه، یکی از سردترین شهرهای جهان است. این شهر به‌خاطر سرمای وحشتناکش حتی در اواسط تابستان مشهور است.»

- | | |
|-----------------|---------------------|
| (۱) به‌طور محلی | (۲) به‌صورت منفی |
| (۳) به‌ندرت | (۴) به‌صورت وحشتناک |

(واژگان)

۸۷- گزینه «۳»

(عقیل ممدی، روش)

ترجمه جمله: «جو آلوده اطراف زمین اکنون گرمای خورشید را به دام می‌اندازد و نگه می‌دارد و باعث بالا رفتن دما می‌شود.»

(۱) فرض کردن (۲) تأیید کردن

(۳) احاطه کردن (۴) شناختن

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

کاهش وزن عمدی به معنی از دست دادن حجم بدن در نتیجه تلاش برای بهبود تناسب اندام و سلامتی یا تغییر ظاهر از طریق لاغر شدن است. کاهش وزن در افرادی که دارای اضافه وزن هستند یا خیلی چاق اند، می‌تواند مشکلات سلامتی را کاهش داده، تناسب اندام را افزایش دهد و ممکن است شروع [ابتلا به] بیماری دیابت را به تأخیر بیندازد. کاهش وزن زمانی اتفاق می‌افتد که بدن انرژی بیشتری را حین فعالیت و متابولیسم نسبت به آنچه از مواد غذایی یا سایر مواد مغذی جذب می‌کند، مصرف کند. سپس بدن از ذخایر ذخیره‌شده چربی یا ماهیچه استفاده می‌کند که به تدریج منجر به کاهش وزن می‌شود. برای برخی از بازیگران عادی است که به دنبال کاهش وزن باشند تا به ظاهری که به نظرشان جذاب‌تر است، دست یابند.

۸۸- گزینه «۴»

(نویر مبلغی)

(۱) معالجه کردن (۲) مرتب کردن، چیدن (۳) تبدیل کردن (۴) بهبود بخشیدن

(کلوزتست)

۸۹- گزینه «۳»

(نویر مبلغی)

نکته مهم درسی

قبل و بعد از حروف ربط هم‌پایه‌ساز "and, but, or"، باید از ساختارهای یکسان استفاده کنیم. چون قبل از "or" از "to improve" استفاده شده، بعد از آن نیز باید از مصدر با "to" استفاده شود.

(کلوزتست)

۹۰- گزینه «۲»

(نویر مبلغی)

نکته مهم درسی

جمله نیاز به یک حرف ربط و یک فعل دارد، گزینه‌های «۳ و ۴» فاقد فعل هستند. توجه داشته باشید که اسمی که ضمیر موصولی به آن اشاره می‌کند، نباید بعد از ضمیر موصولی تکرار شود، نه به صورت اسم و نه ضمیر (رد گزینه «۱»).

(کلوزتست)

۹۱- گزینه «۱»

(نویر مبلغی)

نکته مهم درسی

در ساختار مقایسه‌ای تفضیلی (برتری)، از حرف اضافه "than" استفاده می‌شود. به عبارت "more energy" توجه داشته باشید.

(کلوزتست)

۹۲- گزینه «۱»

(نویر مبلغی)

(۱) به صورت تدریجی (۲) صبورانه (۳) به طور تصادفی (۴) مؤدبانه

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

افرادی که در طول روز دچار خواب‌آلودگی بیش از حد هستند، ممکن است به یک بیماری به نام «نارکولپسی» مبتلا باشند. در حالی که بیش‌تر افراد ممکن است هنگام تماشای تلویزیون یا بعد از خوردن غذا احساس خواب‌آلودگی کنند، افراد مبتلا به خواب‌آلودگی شدید ممکن است در زمان‌های غیرمعمول یا خجالت‌آور به خواب روند. آن‌ها ممکن است هنگام غذا خوردن، صحبت کردن، دوش گرفتن و یا حتی رانندگی احساس خواب‌آلودگی کنند. مبتلایان به این بیماری به یکی از دو روش می‌توانند تحت تاثیر قرار گیرند. بیش‌تر این افراد در طول روز چندین بار احساس خواب‌آلودگی می‌کنند هرچند در بین این دوره‌های خواب‌آلودگی، دوره‌های هوشیاری را نیز تجربه می‌کنند. اقلیت دیگری از این افراد تقریباً همیشه احساس خواب‌آلودگی می‌کنند و فقط برای وقفه‌های کوتاهی هوشیار هستند.

اطلاعات موثقی درباره‌ی تعداد افرادی که دچار نارکولپسی هستند وجود ندارد. برخی تخمین‌ها نشان می‌دهد که این تعداد فقط در ایالات متحده به ۳۰۰۰۰۰ نفر می‌رسد. علت این بیماری هنوز مشخص نشده است، اگرچه تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که این مشکل ممکن است ناشی از واکنش غیرمعمول سیستم دفاعی بدن انسان به فرآیندهای شیمیایی مغز باشد. در حال حاضر هیچ درمانی برای نارکولپسی وجود ندارد، بنابراین، مبتلایان به این بیماری فقط می‌توانند علائم خود را از طریق ترکیبی از مشاوره و مصرف دارو درمان کنند.

۹۳- گزینه «۱»

(تیمور، رسمتی)

ترجمه جمله: «این متن اساساً چه موضوعی را مورد بحث قرار می‌دهد؟»

«مشکلی در عادات خوابیدن که برخی افراد آن را تجربه می‌کنند.»

(درک مطلب)

۹۴- گزینه «۳»

(تیمور، رسمتی)

ترجمه جمله: «مرجع کلمه "others" در پاراگراف «۱» ... است.»

«افراد خواب‌آلوده (narcoleptics)»

(درک مطلب)

۹۵- گزینه «۴»

(تیمور، رسمتی)

ترجمه جمله: «بر طبق متن، می‌توان گفت که ...»

«تعداد افرادی که دچار حالت خواب‌آلودگی شدید هستند نامشخص است.»

(درک مطلب)

۹۶- گزینه «۴»

(تیمور، رسمتی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از گزینه‌های زیر بر طبق متن نادرست است؟»

«میل شدید به خواب‌آلودگی را می‌توان از طریق مشاوره و مصرف دارو درمان کرد.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب ۲:

اگر در پیرامون خود به چیزهایی که در دوره‌ای از زندگی خود خریده‌ایم نگاه کنیم، در خواهیم یافت همه چیزهایی که در اختیار داریم لزوماً به خوبی استفاده نمی‌شوند. به عنوان مثال، تلفن هوشمندی را در نظر بگیرید که با خرید مدل جدیدتر دیگر آن را استفاده نکردیم. آن اقلام کم‌تر استفاده شده ممکن است برای برخی بی‌فایده به‌نظر برسند، اما برای برخی دیگر می‌توانند با ارزش باشند. با ظهور اینترنت، گروه‌های آنلاین روش‌هایی را برای کسب سود از طریق به اشتراک‌گذاری آن‌ها پیدا کرده‌اند. با استفاده از وب سایت‌ها و رسانه‌های اجتماعی که خرید و فروش کالاهای دست دوم را تسهیل می‌کنند، اکنون امکان محقق شدن اقتصاد اشتراکی از هر زمان دیگری آسان‌تر است. برای مثال، والدین اکنون می‌توانند لباس‌های بچه‌گانه فرزندانشان را که رشد کرده‌اند و دیگر آن‌ها را نمی‌پوشند، بفروشند تا مقداری از پولشان را دوباره به دست بیاورند. همچنین، مشاغل به سودآوری اقتصاد اشتراکی پی برده‌اند و می‌خواهند با استفاده از این منابع کمتر استفاده شده سود کسب کنند. یک مدل تجاری که به سرعت محبوبیت آن افزایش یافته است، شرکت‌هایی را می‌بیند که برای مشتریان خود بسترهای آنلاینی فراهم می‌کنند که در آن با ارائه‌کنندگان محصول یا خدمات خاصی در تماس هستند. برای مثال، برخی از شرکت‌ها مردم را تشویق می‌کنند که از اتومبیل شخصی خود به‌عنوان تاکسی استفاده کنند تا در وقت آزاد خود درآمد اضافه کسب نمایند. این حرکت به سمت اقتصاد اشتراکی بدون انتقاد نیست. برای مثال، افراد مجبور نیستند از قوانین خاصی پیروی کنند و این می‌تواند به کیفیت پایین کالاها و خدمات و بالا رفتن خطر کلاهبرداری منجر شود. با این وجود، در جامعه مصرف‌گرایی که امروز در آن زندگی می‌کنیم، افزایش فرصت‌های فروش کالاهایی که به آن‌ها نیاز نداریم و کم‌تر از آن‌ها استفاده می‌کنیم می‌تواند تأثیرات منفی زیست‌محیطی را کاهش دهد.

۹۷- گزینه «۳»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»

(درک مطلب)

«رونق اقتصاد اشتراکی»

۹۸- گزینه «۲»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «مرجع کلمه "them" در پاراگراف «۱» ... است.»

«اقلام، کالاها (items)»

(درک مطلب)

۹۹- گزینه «۴»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «بر طبق متن، می‌توان گفت که ...»

«خرید کالاهای دست دوم از طریق اینترنت با مشکلاتی مواجه است.»

(درک مطلب)

۱۰۰- گزینه «۱»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از گزینه‌های زیر بهترین توصیف از نقش کلمه

"Nevertheless" را در پاراگراف «۳» ارائه می‌دهد؟»

«بیان تضاد بین دو ایده (کلمه "nevertheless" مترادف کلمات "however" و

"but" به معنی «اما» است. این کلمه در این‌جا تضاد بین مشکل کیفیت پایین‌تر و

ریسک بالای خرید کالاها در اینترنت در مقابل مزیت زیست‌محیطی آن را بیان

می‌کند.»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ

آزمون ۲۱ خرداد ماه ۱۴۰۰

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - فرامرز سپهری - علی سلامت - حمید علیزاده - جهانبخش نیکتام و حیدون آبادی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - علی ایمانی - جواد حاتمی - سید محمدرضا حسینی فرد - افشین خاصه خان - محمد خندان فرشاد فرامرزی - احمدرضا فلاح - نیلوفر مهدوی - امیر وفائی - سرژ یقیازاریان تبریزی	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - ناصر خوارزمی - بیتا خورشید - میثم دشتیان محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - علی قاتمی - مسعود قره خانی - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - علیرضا گونه امیر محمودی انزلی - سید علی میرنوری	فیزیک	
حامد اسماعیلی - حامد الهوردیان - فرزین بوستانی - محمدرضا پورجاوید - علی جدی - مسعود جعفری - امیر حاتمیان حمید ذبچی - سینا رضادوست - فرزاد رضایی - محمدجواد صادقی - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - محمد فلاح نژاد محمدحسن محمدزاده مقدم - محمد نکو	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 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
حروف نگار	فاطمه علی یاری - فرزانه فتح الهزاده - عصمت رضانی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

گزینه ۳

۱-۱- گزینه ۳

(فرارمز سپهری)

ضابطه تابع f را در ضابطه g قرار می‌دهیم:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = 3f(x) + 1 = 3(mx - n) + 1$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 3m = \frac{1}{2} \Rightarrow m = \frac{1}{6} \\ 1 - 3n = 3 \Rightarrow n = -\frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow m + n = -\frac{1}{2}$$

(مسابان-۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۱-۲- گزینه ۳

(فرارمز سپهری)

باید از نامعادله $S_n > 900$ ، کم‌ترین مقدار n را به دست آوریم؛ دقت کنید که قدرنسبت دنباله برابر ۲ است.

$$S_n > 900 \Rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{2^n - 1}{2 - 1} \right) > 900 \Rightarrow 2^n - 1 > 1800$$

$$\Rightarrow 2^n > 1801 \Rightarrow n > 10 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \geq 11$$

کم‌ترین مقدار، n = 11 می‌باشد.

(مسابان-۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱-۳- گزینه ۱

(علی سلامت)

در ابتدا باید بگوئیم که تابع g در $x = 0$ پیوسته است و مشتق‌های یک طرفه در $x = 0$ موجودند زیرا $\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = g(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = 0$ است. حال برای محاسبه مشتق تابع g از تعریف مشتق استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x) - g(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \pi x \cdot f(x)}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \pi x}{x} \times \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \pi \times \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g'_+(0) = \pi \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 2\pi \\ g'_-(0) = \pi \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\pi \end{cases} \Rightarrow g'_+(0) + g'_-(0) = 2\pi$$

(مسابان-۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱-۴- گزینه ۲

(افشین غاصه‌فان)

تابع f یک مجانب قائم و یک مجانب افقی دارد؛ زیرا:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مجانب قائم: } x-2=0 \Rightarrow x=2 \\ \text{مجانب افقی: } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x}{x-2} = 3 \Rightarrow y=3 \end{cases}$$

نقطه تلاقی مجانب‌ها نقطه (۲,۳) است و فاصله این نقطه از خط $x-y=0$ برابر است با:

$$d = \frac{|2-3|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسابان-۲- مرهای نامتناهی- مر در نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۷ تا ۶۹)

۱-۵- گزینه ۱

(فرارمز سپهری)

با تغییر متغیر $t = \sqrt{x}$ داریم: ($t \geq 0$)

$$\frac{4-t}{2-t^2} = 2+t \Rightarrow 4-t = (2-t^2)(2+t) = -t^3 - 2t^2 + 2t + 4$$

$$\Rightarrow t^3 + 2t^2 - 3t = t(t^2 + 2t - 3) = t(t+3)(t-1) = 0$$

$$\xrightarrow{t \geq 0} \begin{cases} t = \sqrt{x} = 0 \Rightarrow x = 0 \\ t = \sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

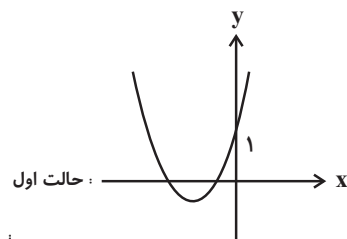
پس مجموع جواب‌ها برابر ۱ است.

(مسابان-۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱-۶- گزینه ۲

(ومیر ون آباری)

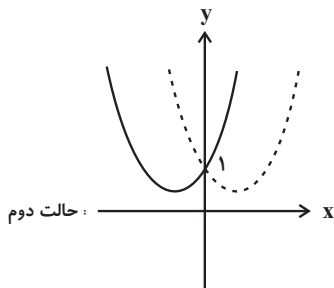
در دو حالت زیر، سهمی $y = Ax^2 + Bx + 1$ از ربع چهارم نمی‌گذرد:



حالت اول:

$$\begin{cases} A > 0 \Rightarrow a + 6 > 0 \Rightarrow a > -6 \\ \Delta > 0 \Rightarrow a^2 - 8a - 20 = (a-10)(a+2) > 0 \\ \Rightarrow a > 10 \text{ یا } a < -2 \\ \frac{B}{A} > 0 \xrightarrow{A > 0} B > 0 \Rightarrow a - 2 > 0 \Rightarrow a > 2 \end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های بالا به دست می‌آید: $a > 10$ (۱)



حالت دوم:

$$\begin{cases} A > 0 \Rightarrow a > -6 \\ \Delta \leq 0 \Rightarrow -2 \leq a \leq 10 \end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های بالا به دست می‌آید: $-2 \leq a \leq 10$ (۲)

اجتماع جواب‌های (۱) و (۲) مجموعه نهایی را می‌سازد:

$$(1) \cup (2) \Rightarrow a \geq -2$$

اعداد صحیح منفی این بازه ۲- و ۱- هستند.

(ریاضی-۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۰۷ - گزینه «۲»

(اقتضای فاصله‌شان)

دو تابع در نقطه‌ای به طول $x = -1$ متقاطع هستند، پس داریم:

$$f(-1) = g(-1) = 3^{-1+3} - 4 = 5 \Rightarrow \log_7(-a+1) + b = 5 \quad (*)$$

$$f(0) = \log_7(0+1) + b = 3 \Rightarrow b = 3$$

از رابطه اول a را محاسبه می‌کنیم:

$$\log_7(-a+1) + 3 = 5 \Rightarrow -a+1 = 7^2 \Rightarrow a = -3$$

حال $f^{-1}(7) = c$ را می‌توان محاسبه کرد:

$$f(c) = 7 \Rightarrow \log_7(-3c+1) + 3 = 7 \Rightarrow -3c+1 = 7^4 = 16 \Rightarrow c = -5$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۱۰۸ - گزینه «۲»

(اقتضای فاصله‌شان)

ابتدا عبارت داده شده را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

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

حال در عبارت ساده شده $x = \sqrt{2} - 1$ را قرار می‌دهیم:

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

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۱۰۹ - گزینه «۳»

(مفید عزیزاره)

شیب خط $0 = 5y - x + 4$ برابر $\frac{1}{5}$ است و شیب خط عمود بر آن باید برابر

-5 باشد. پس اگر مختصات نقطه A را به صورت $A(x_0, y_0)$ در نظر بگیریم باید $f'(x_0) = -5$ باشد.

$$f'(x) = 4x^3 - 1 \Rightarrow f'(x_0) = 4x_0^3 - 1 = -5 \Rightarrow x_0^3 = -1$$

$$\Rightarrow x_0 = -1 \Rightarrow y_0 = f(-1) = 3$$

پس نقطه موردنظر $A = (-1, 3)$ است که فاصله آن از مبدأ مختصات برابر

$$\sqrt{(-1)^2 + 3^2} = \sqrt{10}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۱۱۰ - گزینه «۴»

(مفید عزیزاره)

ابتدا ضابطه f^{-1} را به دست می‌آوریم:

$$x = 2^{1-y} - 3 \Rightarrow 2^{1-y} = x + 3 \Rightarrow 1-y = \log_2(x+3)$$

$$\Rightarrow y = f^{-1}(x) = 1 - \log_2(x+3); x > -3$$

حال برای دامنه تابع $g \circ f^{-1}$ داریم:

$$D_{g \circ f^{-1}} = \{x \in D_{f^{-1}} \mid f^{-1}(x) \in D_g\} = \{x > -3 \mid 1 - \log_2(x+3) > 0\}$$

$$= \{x > -3 \mid \log_2(x+3) < 1\}$$

$$= \{x > -3 \mid (x+3) < 2\} = \{x > -3 \mid x < -1\}$$

$$\Rightarrow D_{g \circ f^{-1}} = (-3, -1) = (a, b) \Rightarrow a+b = -4$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۱ و ۶۶ تا ۶۸)

۱۱۱ - گزینه «۲»

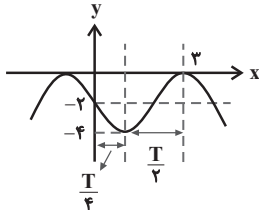
(شاهین پروازی)

ضابطه تابع را ساده‌تر می‌کنیم:

$$f(x) = a - 2 \sin b\pi x$$

بیشترین مقدار تابع برابر صفر است:

$$\Rightarrow a + |-2| = 0 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow f(x) = -2(1 + \sin b\pi x)$$



با توجه به نمودار بالا داریم:

$$\frac{T}{4} + \frac{T}{2} = \frac{3T}{4} = 3 \Rightarrow T = 4$$

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

حال چون نمودار در همسایگی $x = 0$ نزولی است، مقدار مثبت b قابل قبول است.

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

$$\Rightarrow f(\frac{29}{3}) = -2(1 + \sin \frac{29\pi}{6}) = -2(1 + \sin(\Delta\pi - \frac{\pi}{6}))$$

$$= -2(1 + \sin(\pi - \frac{\pi}{6})) = -2(1 + \sin \frac{\pi}{6}) = -2(1 + \frac{1}{2}) = -3$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۲ - گزینه «۲»

(اقتضای فاصله‌شان)

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

$$\Rightarrow \tan^2 x - 3 \tan x = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan x = 0 \\ \tan x = 3 \end{cases}$$

در بازه $[0, 2\pi)$ ، معادله $\tan x = 0$ سه جواب $\{0, \pi, 2\pi\}$ دارد و معادله

$\tan x = 3$ نیز یک جواب در ربع اول (بازه $(0, \frac{\pi}{2})$) و یک جواب در ربع

سوم (بازه $(\pi, \frac{3\pi}{2})$) دارد.

پس معادله در بازه $[0, 2\pi)$ ، ۵ جواب متمایز دارد.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

عبارت‌های موجود در معادله فوق همواره مثبت هستند، بنابراین طرفین را به

توان ۲ می‌رسانیم و سپس به کمک اتحاد مزدوج آن را حل می‌کنیم:

$$(x^2 + 2)^2 \leq |x + 5|^2 \Rightarrow (x^2 + 2)^2 - (x + 5)^2 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x^2 + x + 2)(x^2 - x - 3) \leq 0$$

$\Delta < 0$ و همواره مثبت

مجموعه جواب نامعادله فوق بین ریشه‌های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ قرار

دارد، بنابراین:

$$\begin{cases} a + b = 1 \\ a \cdot b = -3 \end{cases} \Rightarrow a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab = 1 + 6 = 7$$

(مسئله ۱- فیبر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۲۵)

۱۱۷- گزینه «۲» (عادل حسینی)

ابتدا ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$y = \begin{cases} \frac{13}{3}x^2 + x & ; x < 0 \\ \frac{13}{3}x^2 - x & ; x \geq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y' = \begin{cases} 13x^2 + 1 & ; x < 0 \\ 13x^2 - 1 & ; x > 0 \end{cases}$$

حال نقاط بحرانی تابع را به دست می‌آوریم. دقت کنید که چون مشتق‌های

چپ و راست تابع در $x = 0$ برابر نیستند. $x = 0$ طول اولین نقطه بحرانی

است. حال داریم:

$$y' = 0 \Rightarrow 13x^2 - 1 = 0 \xrightarrow{x > 0} x = \frac{1}{\sqrt{13}}$$

جدول تغییرات رفتار تابع نیز به صورت زیر است:

		۰		$\frac{1}{\sqrt{13}}$	
y'	+		-	۰	+
y	↗	max نسبی	↘	min نسبی	↗

پس نقاط $(0, 0)$ و $(\frac{1}{\sqrt{13}}, -\frac{2}{3\sqrt{13}})$ اکسترم‌های نسبی نمودار تابع هستند

که فاصله این دو نقطه از یکدیگر برابر است با:

$$d = \sqrt{\frac{1}{13} + \frac{4}{9 \times 13}} = \sqrt{\frac{13}{9 \times 13}} = \frac{1}{\sqrt{9}} = \frac{1}{3}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

(کظم ایلی)

۱۱۳- گزینه «۲»

$$\begin{cases} \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = -\cos x \\ \cos(\frac{5\pi}{2} + x) = -\sin x \end{cases} \Rightarrow -\cos x = 2(-\sin x)$$

$$\Rightarrow \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1}{2}$$

حال با استفاده از رابطه $\cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x}$ داریم:

$$\cos 2x = \frac{1 - \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{4}} = \frac{3}{5}$$

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(غرامرز سپوری)

۱۱۴- گزینه «۲»

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = f(3) = a + 2(3) = a + 6$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|x^2 - 9|}{x^2 - 3x - 8x + 15} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-(x^2 - 9)}{x^2 - 11x + 15} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-(x-3)(x+3)}{(x-3)(x-5)} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-(x+3)}{x-5} = \frac{-6}{-2} = 3 \end{aligned}$$

برای پیوستگی باید $a + 6 = 3$ یعنی $a = -3$ باشد.

(مسئله ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(پهانیفش نیکنام)

۱۱۵- گزینه «۴»

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

(مسئله ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(علی سلامت)

۱۱۶- گزینه «۳»

به دنبال بازه‌ای هستیم که مقادیر تابع f کوچکتر یا مساوی مقادیر تابع g

است؛ یعنی:

$$x^2 + 3 \leq |x + 5| + 1 \Rightarrow x^2 + 2 \leq |x + 5|$$

$$\Rightarrow S'(\alpha) = 6\alpha^2 - 24\alpha + 16 = 2(3\alpha^2 - 12\alpha + 8)$$

$$\frac{S'(\alpha)=0}{6} \rightarrow \alpha = \frac{12 \pm \sqrt{48}}{6} \rightarrow \alpha = 2 - \frac{2}{3}\sqrt{3}$$

در $\alpha = 2 - \frac{2}{3}\sqrt{3}$ مستطیلی با بیشترین مساحت حاصل می‌شود:

$$f(\alpha) = \alpha(4 - \alpha) = \left(2 - \frac{2}{3}\sqrt{3}\right)\left(2 + \frac{2}{3}\sqrt{3}\right) = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow S_{\max} = 2(2 - \alpha)f(\alpha) = 2 \times \frac{2}{3}\sqrt{3} \times \frac{4}{3} = \frac{32}{9}\sqrt{3}$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(کلامم ایلالی)

۱۲۰- گزینه «۳»

دامنه تابع g مقادیری از x است که در نامعادله $x - f^{-1}(x) > 0$

صدق می‌کنند:

$$\Rightarrow x - f^{-1}(x) > 0 \Rightarrow x > f^{-1}(x)$$

چون تابع f اکیداً صعودی است (جمع دو تابع $y = x - 2$ و $y = 4^x$ است

که اکیداً صعودی هستند). با اعمال f بر نامساوی بالا داریم:

$$f(x) > f(f^{-1}(x)) \Rightarrow f(x) > x$$

$$\Rightarrow 4^x + x - 2 > x \Rightarrow 4^x > 2$$

$$\Rightarrow 2^{2x} > 2 \Rightarrow 2x > 1 \Rightarrow x > \frac{1}{2}$$

پس $D_g = \left(\frac{1}{2}, +\infty\right)$ است.

(مسایان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(کلامم ایلالی)

۱۱۸- گزینه «۴»

ابتدا مشتق‌های اول و دوم تابع f را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = 9x^{\frac{1}{3}} - x^2 \Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 3x^{-\frac{2}{3}} - 2x = \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} - 2x \\ f''(x) = -2x^{-\frac{5}{3}} - 2 \end{cases}$$

$$\frac{f''(x)=0}{\sqrt[3]{x^5}} \rightarrow -2\left(\frac{1}{\sqrt[3]{x^5}} + 1\right) = 0 \Rightarrow x = -1$$

جدول تعیین علامت f'' به صورت زیر است:

x	-1	0
$f''(x)$	$-$	$+$

$x = -1$ و $x = 0$ طول نقاط عطف هستند؛ دقت کنید که در $x = 0$ ، f'

وجود ندارد و خط مماس قائم است. شیب خط مماس بر نمودار در

نقطه $(-1, -1)$ برابر $f'(-1) = 5$ است. پس معادله خط مماس بر نمودار

تابع در این نقطه به صورت زیر به دست می‌آید:

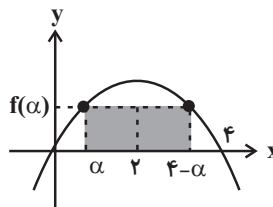
$$y - (-1) = 5(x - (-1)) \Rightarrow y = 5x - 5 = 5(x - 1)$$

(مسایان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

(شاهین پروازی)

۱۱۹- گزینه «۳»

مستطیل هاشورخورده در شکل زیر، مستطیل مورد نظر است:



مساحت مستطیل هاشورخورده را می‌توانیم بر حسب α به صورت زیر بنویسیم:

$$S(\alpha) = 2(2 - \alpha)(4\alpha - \alpha^2) = 2\alpha^3 - 12\alpha^2 + 16\alpha; 0 < \alpha < 2$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AH(AB + CD) \Rightarrow 60 = \frac{1}{2} \times 5(10 + CD)$$

$$\Rightarrow 10 + CD = 24 \Rightarrow CD = 14$$

دو مثلث AHD و $BH'C$ هم‌نهشت هستند، بنابراین داریم:

$$DH = CH' = \frac{CD - AB}{2} = \frac{14 - 10}{2} = 2$$

$$\Rightarrow CH = CH' + HH' = 2 + 10 = 12$$

$$\Delta AHC: AC^2 = AH^2 + CH^2 = 25 + 144 = 169$$

$$\Rightarrow AC = 13$$

(هنرسه ۱ - پندشلی‌ها؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(فشار فراموشی)

۱۲۵ - گزینه «۳»

گزینه «۱»: از یک نقطه غیر واقع بر یک خط، یک و تنها یک خط موازی با آن می‌توان رسم کرد.

گزینه «۲»: از یک نقطه غیر واقع بر یک صفحه، یک و تنها یک خط می‌توان عمود بر آن صفحه رسم کرد.

گزینه «۳»: از یک نقطه غیر واقع بر یک صفحه، بی‌شمار خط موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد.

گزینه «۴»: از هر خط که بر یک صفحه عمود نباشد، یک و تنها یک صفحه می‌گذرد که بر صفحه مفروض عمود باشد.

(هنرسه ۱ - تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

(سررُ یقیا‌اریان تبریزی)

۱۲۶ - گزینه «۲»

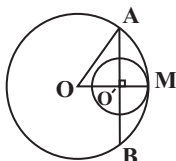
دو دایره یک مماس مشترک دارند، بنابراین مماس داخل هستند. مطابق شکل داریم:

$$OO' = OM - O'M = R - R' = 10 - 2 = 8$$

$$\Delta OAO': OA^2 = OO'^2 + O'A^2$$

$$\Rightarrow O'A^2 = OA^2 - OO'^2$$

$$= 10^2 - 8^2 = 36 \Rightarrow O'A = 6$$



از طرفی می‌دانیم در هر دایره، قطر عمود بر هر وتر، آن وتر و کمان‌های نظیر آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین داریم:

$$O'A = \frac{AB}{2} \Rightarrow AB = 2O'A = 12$$

(هنرسه ۲ - دایره؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

(سررُ یقیا‌اریان تبریزی)

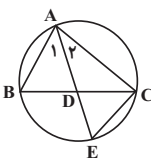
۱۲۷ - گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 \\ \hat{A}_1 &= \hat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{BCE}$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_2 &= \hat{BCE} \\ \hat{E} &= \hat{E} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دوزاویه}} \Delta AEC \sim \Delta DEC$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{CE} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow AE \times DE = CE^2$$

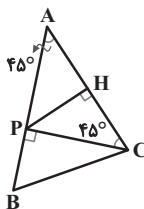
(هنرسه ۲ - دایره؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)



(سامان اسپهرم)

۱۲۱ - گزینه «۱»

از P به C وصل می‌کنیم. از آنجا که P روی عمود منصف AC قرار دارد، فاصله آن از A و C با هم برابر است و مثلث APC متساوی الساقین است.



$$\hat{APC} = 180^\circ - 2\hat{A} = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \Rightarrow \hat{BPC} = 90^\circ$$

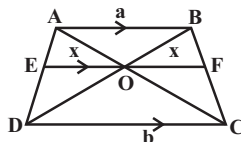
$$\Delta BPC: BC^2 = PB^2 + PC^2 = 1^2 + 3^2 = 10 \Rightarrow BC = \sqrt{10}$$

(هنرسه ۱ - ترسیم‌های هنرسی و استرلا؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(سامان اسپهرم)

۱۲۲ - گزینه «۳»

می‌دانیم که در هر دوزنقه پاره‌خطی که از محل برخورد دو قطر به موازات قاعده‌های آن رسم شود، و به دو ساق محدود باشد، در نقطه برخورد دو قطر، نصف می‌شود، یعنی در شکل زیر $OE = OF$ است. اگر فرض کنیم $OE = OF = x$ باشد، آنگاه داریم:



$$\left. \begin{aligned} \Delta ADC: \frac{x}{b} &= \frac{AO}{AC} \\ \Delta ABC: \frac{x}{a} &= \frac{CO}{AC} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{x}{b} + \frac{x}{a} = \frac{AO}{AC} + \frac{CO}{AC} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{b} + \frac{1}{a} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{a+b}{ab} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{ab}{a+b} \Rightarrow EF = 2x = \frac{2ab}{a+b}$$

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

(امیر وفائی)

۱۲۳ - گزینه «۴»

$$EM = AB = 2 \Rightarrow MF = 5 - 2 = 3$$

$$MF \parallel HC \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} = \left(\frac{MF}{HC}\right)^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \quad (1)$$

$$\frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} BH \times HC}{\frac{1}{2} AD(AB + DC)} = \frac{HC}{AB + DC} = \frac{4}{2 + 6} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

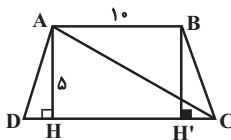
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{BHC}} \times \frac{S_{BHC}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{BMF}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{32}$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۵)

(مهمر فخران)

۱۲۴ - گزینه «۲»

مطابق شکل فرض کنید $AB = 10$ و $AH = 5$ باشد. در این صورت داریم:



صورتی بی‌شمار جواب دارد که شرط $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ برقرار باشد، بنابراین داریم:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \Rightarrow \frac{m}{\gamma} = \frac{\gamma}{m-5} \Rightarrow m(m-5) = 14$$

$$\Rightarrow m^2 - 5m - 14 = 0 \Rightarrow (m-7)(m+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=7 \\ m=-2 \end{cases}$$

اکنون شرط $\frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ را برای مقادیر به دست آمده بررسی می‌کنیم:

$$m=7 \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{b'} = \frac{\gamma}{\gamma-5} = 1 \\ \frac{c}{c'} = \frac{14-8}{6} = 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

$$m=-2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{b'} = \frac{\gamma}{-2-5} = -\frac{\gamma}{7} \\ \frac{c}{c'} = \frac{-4-8}{6} = -2 \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$$

بنابراین دستگاه تنها به ازای $m=7$ بی‌شمار جواب دارد.

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

(سرژ یقیاژاریان تبریزی)

۱۳۳ - گزینه «ا»

$$A = \begin{bmatrix} 2|A| & -2 \\ \gamma|A|-3 & -3|A| \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |A| = (2|A|)(-3|A|) + 2(\gamma|A|-3)$$

$$\Rightarrow |A| = -6|A|^2 + 14|A| - 6 \Rightarrow 6|A|^2 - 13|A| + 6 = 0$$

$$\Rightarrow (3|A|-2)(2|A|-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} |A| = \frac{2}{3} \\ |A| = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$|A + \frac{1}{|A|}A| = |(1 + \frac{1}{|A|})A| = (1 + \frac{1}{|A|})^2 |A|$$

حاصل این عبارت به ازای مقادیر به دست آمده برای $|A|$ به صورت زیر است:

$$|A| = \frac{2}{3} \Rightarrow (1 + \frac{3}{2})^2 \times \frac{2}{3} = (\frac{5}{2})^2 \times \frac{2}{3} = \frac{25}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{25}{6}$$

$$|A| = \frac{3}{2} \Rightarrow (1 + \frac{2}{3})^2 \times \frac{3}{2} = (\frac{5}{3})^2 \times \frac{3}{2} = \frac{25}{9} \times \frac{3}{2} = \frac{25}{6}$$

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

(امیرمسین ابومصوب)

۱۳۴ - گزینه «ف»

ابتدا مختصات مرکز و شعاع دایره‌های C_1 و C_2 را پیدا می‌کنیم:

$$C_1: x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0 \Rightarrow \text{مرکز } O_1(2,1)$$

$$\text{شعاع } R_1 = \frac{1}{\sqrt{4+1}} \sqrt{(-4)^2 + (-2)^2 - 4(4)} = 1$$

$$C_2: x^2 + y^2 + 6x - 2y + 6 = 0 \Rightarrow \text{مرکز } O_2(-3,1)$$

$$\text{شعاع } R_2 = \frac{1}{\sqrt{6^2 + (-2)^2 - 4(6)}} = 2$$

(امیر وفائی)

$$AD + BC = 3 + 4 = 7 \quad (1)$$

$$AC + BD = 3 + 4 = 7 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow AD + BC = AC + BD$$

\Rightarrow چهارضلعی ACBD محیطی است



از طرفی طول اضلاع دو مثلث ABC و ABD در قضیه فیثاغورس صدق می‌کنند، بنابراین هر دو مثلث قائم‌الزاویه هستند و در نتیجه داریم:

$$\hat{C} = \hat{D} = 90^\circ \Rightarrow \hat{C} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$$

یعنی چهارضلعی ACBD محاطی است.

(هنر سه ۲ - دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(امیر وفائی)

۱۲۹ - گزینه «ف»

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AD(AB + CD)$$

$$\Rightarrow 26 = \frac{1}{2} \times 4(AB + 7) \Rightarrow AB + 7 = 13 \Rightarrow AB = 6$$

$$\Delta ABM \text{ محیط} = 3 + 5 + 6 = 14 \Rightarrow 2P = 14 \Rightarrow P = 7$$

$$S_{ABM} = \sqrt{P(P-AB)(P-AM)(P-BM)}$$

$$= \sqrt{7 \times 1 \times 2 \times 4} = 2\sqrt{14}$$

بنابراین در صورت بازتاب نقطه M نسبت به ضلع AB، میزان افزایش مساحت برابر است با:

$$2S_{ABM} = 2 \times 2\sqrt{14} = 4\sqrt{14}$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۳۰ - گزینه «ب»

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ADE داریم:

$$DE^2 = AD^2 + AE^2 - 2AD \times AE \times \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 5^2 = 3^2 + 6^2 - 2 \times 3 \times 6 \times \cos \hat{A} \Rightarrow 36 \cos \hat{A} = 20 \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{5}{9}$$

اگر قضیه کسینوس‌ها را در مثلث ABC بنویسیم، آنگاه داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$

$$= 10^2 + 9^2 - 2 \times 10 \times 9 \times \frac{5}{9} = 81 \Rightarrow BC = 9$$

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(امیررضا غلاج)

۱۳۱ - گزینه «ا»

دو ماتریس A و I تعویض‌پذیر هستند، بنابراین داریم:

$$A^2 = \Delta I \Rightarrow A^2 - \Delta I = I \Rightarrow A^2 - (\Delta I)^2 = I$$

$$\Rightarrow (A - \Delta I)(A + \Delta I) = I \Rightarrow (A - \Delta I)^{-1} = A + \Delta I$$

$$A(A - \Delta I)^{-1} = A(A + \Delta I) = A^2 + \Delta A = \Delta I + \Delta A$$

(هنر سه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(سرژ یقیاژاریان تبریزی)

۱۳۲ - گزینه «ب»

اگر یک دستگاه دو معادله و دو مجهول بیش از یک دسته جواب داشته باشد،

آنگاه قطعاً دارای بی‌شمار جواب است. دستگاه معادلات $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$

$$\Rightarrow a^2 + 3a - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -4 \text{ غقیق} \end{cases}$$

حالت دوم: سهمی رو به پایین باز شود. در این صورت $A(4, -2+a)$ رأس سهمی است و داریم:

$$(x-4)^2 = -4a(y+2-a) \xrightarrow{M(0,1)} 16 = -4a(3-a)$$

$$\Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \text{ غقیق} \\ a = 4 \end{cases}$$

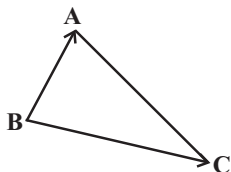
(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(علی ایمانی)

گزینه ۱» ۱۳۷

$$\vec{BA} = \vec{OA} - \vec{OB} = (2, 1, 1) - (3, 1, 2) = (-1, 0, -1)$$

$$\vec{BC} = \vec{OC} - \vec{OB} = (2, 2, 1) - (3, 1, 2) = (-1, 2, -1)$$



$$\cos \hat{B} = \frac{|\vec{BA} \cdot \vec{BC}|}{|\vec{BA}| |\vec{BC}|} = \frac{1+0+1}{\sqrt{2} \times \sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{12}}$$

$$= \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(هنر سه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(سیدممد رضا حسینی فرد)

گزینه ۳» ۱۳۸

بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ بر صفحه شامل بردارهای \vec{a} و \vec{b} عمود است. پس بر هر بردار دیگر موجود در این صفحه از جمله $\vec{a} + \vec{b}$ نیز عمود خواهد بود. یعنی $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = 0$ است.

$$\begin{aligned} |\vec{a} + \vec{a} \times \vec{b} + \vec{b}|^2 &= |(\vec{a} + \vec{b}) + (\vec{a} \times \vec{b})|^2 \\ &= |\vec{a} + \vec{b}|^2 + |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + 2(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) \\ &= (2^2 + 2^2 + 1^2) + 3\delta + 0 = 4\delta + 0 \Rightarrow |\vec{a} + \vec{a} \times \vec{b} + \vec{b}| = \sqrt{4\delta} = 2\sqrt{\delta} \end{aligned}$$

(هنر سه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

(نیلوفر مهری)

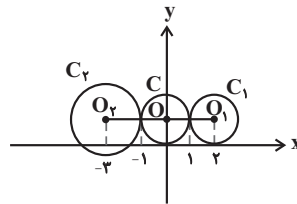
گزینه ۳» ۱۳۹

عکس نقیض هر ترکیب شرطی با آن ترکیب شرطی هم‌ارز است. بنابراین داریم:

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

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

مطابق شکل دایره C کوچک‌ترین دایره‌ای است که بر هر دو دایره C_1 و C_2 مماس خارج است مرکز این دایره، نقطه $O(0,1)$ و شعاع آن برابر $R=1$ است. بنابراین داریم:



$$C \text{ دایره } C: x^2 + (y-1)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2y = 0$$

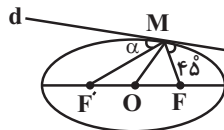
(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(امیررضا فلاح)

گزینه ۴» ۱۳۵

از نقطه M به نقاط O و F' وصل می‌کنیم. می‌دانیم پاره‌خط‌های MF و MF' با خط d زاویای یکسانی می‌سازند. بنابراین $\alpha = 45^\circ$ و در نتیجه $\hat{FMF}' = 90^\circ$ است.

در مثلث قائم‌الزاویه FMF' ، MO میانه وتر است و در نتیجه داریم:



$$\begin{aligned} MO &= \frac{1}{2} FF' \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} FF' \Rightarrow FF' = 8 \Rightarrow 2c = 8 \\ &\Rightarrow c = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta FMF': MF^2 + MF'^2 &= FF'^2 \\ \Rightarrow MF^2 &= FF'^2 - MF'^2 = 8^2 - (\delta + \sqrt{\gamma})^2 \\ &= 64 - (2\delta + \gamma + 10\sqrt{\gamma}) = 32 - 10\sqrt{\gamma} \\ \Rightarrow MF^2 &= 2\delta + \gamma - 10\sqrt{\gamma} = (\delta - \sqrt{\gamma})^2 \\ \Rightarrow MF &= \delta - \sqrt{\gamma} \end{aligned}$$

M نقطه‌ای روی بیضی است. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} MF + MF' &= 2a \Rightarrow (\delta - \sqrt{\gamma}) + (\delta + \sqrt{\gamma}) = 2a \\ \Rightarrow 2a &= 10 \Rightarrow a = 5 \end{aligned}$$

$$\text{خروج از مرکز} = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$

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

(سیدممد رضا حسینی فرد)

گزینه ۳» ۱۳۶

چون سهمی محور عرض‌ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، پس قطعاً رو به بالا یا رو به پایین باز می‌شود.

حالت اول: سهمی رو به بالا باز شود. در این صورت $A(4, -2-a)$ رأس سهمی است و داریم:

$$(x-4)^2 = 4a(y+2+a)$$

$$\xrightarrow{M(0,1)} 16 = 4a(3+a)$$

۱۴۴- گزینه «۱» (امیرمسین ابومبوب)

دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگرند، بنابراین پیشامدهای A و B' نیز مستقل از هم هستند و در نتیجه داریم:

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

$$\Rightarrow 0/8 = 0/5 + P(B') - 0/5P(B') \Rightarrow 0/5P(B') = 0/3$$

$$\Rightarrow P(B') = \frac{0/3}{0/5} = 0/6 \Rightarrow P(B) = 0/4$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) = 0/5 \times 0/4 = 0/2$$

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

۱۴۵- گزینه «۳» (افشین فاضل‌فان)

می‌دانیم اگر از تعدادی داده آماری مقدار ثابتی کم شود، از میانگین آن‌ها نیز همان مقدار کم می‌شود، ولی واریانس و انحراف معیار ثابت می‌ماند، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\sigma}{\bar{x}} &= 0/05 \\ \frac{\sigma}{\bar{x}-3} &= 0/25 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{0/05}{0/25} \Rightarrow \frac{\bar{x}-3}{\bar{x}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 5\bar{x} - 15 = \bar{x} \Rightarrow 4\bar{x} = 15 \Rightarrow \bar{x} = \frac{15}{4} = 3/75$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۴۶- گزینه «۴» (پوار ماتی)

با توجه به اینکه از بین ۲۴۰ عدد، ۲۰ عدد انتخاب شده است، پس اعداد به گروه‌های ۱۲ تایی (۱۲ = $\frac{240}{20}$) تقسیم شده‌اند. از طرفی $9 \times 12 + 7 = 115$ است، بنابراین شماره n امین عدد انتخابی از رابطه $12(n-1) + 7$ به دست می‌آید و در نتیجه داریم:

$$115 = 12(n-1) + 7 \Rightarrow 108 = 12(n-1) \Rightarrow n-1 = 9 \Rightarrow n = 10$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۴۷- گزینه «۲» (نیلوفر معروی)

$$101 = 7 \times 14 + 3 \Rightarrow 101 \equiv 3 \pmod{14} \quad (1)$$

$$3^3 = 27 = 2 \times 14 - 1 \Rightarrow 3^3 \equiv -1 \pmod{14}$$

$$\xrightarrow{\text{بهنوان } 23} 3^{69} \equiv (-1)^{23} = -1 \pmod{14}$$

$$\xrightarrow{\times 3^2} 3^{71} \equiv -9 \equiv 5 \pmod{14} \quad (1)$$

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

۱۴۸- گزینه «۴» (امیررضا فلاح)

$$a \equiv 0 \pmod{29} \Rightarrow 69q + 18 \equiv 0 \pmod{29} \Rightarrow 69q \equiv -18 \pmod{29}$$

$$\Rightarrow 2 \times 29q + 11q \equiv -18 + 29 \pmod{29} \Rightarrow 11q \equiv 11 \pmod{29}$$

$$\xrightarrow{+11} \xrightarrow{(11, 29)=1} q \equiv 1 \pmod{29} \Rightarrow q = 29k + 1 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

کوچک‌ترین عدد چهار رقمی a به ازای $k=1$ به دست می‌آید.

$$k=1 \Rightarrow q = 29 \times 1 + 1 = 30$$

$$a = 69 \times 30 + 18 = 2088 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 18$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۵)

۱۴۰- گزینه «۱» (پوار ماتی)

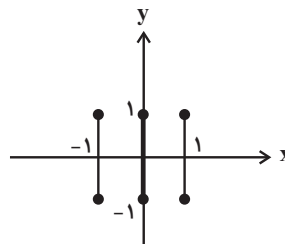
مجموعه A لزوماً شامل اعضای ۳، ۴ و ۵ از مجموعه مرجع است. همچنین مجموعه A قطعاً فاقد اعضای ۶، ۷، ۸ و ۹ است ولی هر یک از دو عضو ۱ و ۲ می‌توانند در این مجموعه حضور داشته باشند و یا در مجموعه A نباشند، یعنی برای هر یک از دو عضو ۱ و ۲، دو حالت و برای هر یک از اعضای ۳ تا ۱۰، تنها یک حالت برای حضور در مجموعه A وجود دارد، پس طبق اصل ضرب، تعداد مجموعه‌های مانند A که در رابطه داده شده صدق کنند، برابر است با:

$$2 \times 2 = 4$$

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

۱۴۱- گزینه «۱» (پوار ماتی)

اعضای مجموعه A، مؤلفه‌های اول و اعضای مجموعه B، مؤلفه‌های دوم ضرب دکارتی $A \times B$ را تشکیل می‌دهند، بنابراین مطابق شکل، نمودار ضرب دکارتی $A \times B$ به صورت ۳ پاره خط موازی محور y‌ها است.



(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۱۴۲- گزینه «۴» (امیرمسین ابومبوب)

فرض کنید $P(a) = x$ باشد. در این صورت داریم:

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1$$

$$\Rightarrow x + (x + \frac{1}{8}) + (x + \frac{2}{8}) + (x + \frac{3}{8}) = 1$$

$$\Rightarrow 4x + \frac{6}{8} = 1 \Rightarrow 4x = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{16}$$

$$\frac{P(d)}{P(a)} = \frac{1 + \frac{3}{8}}{\frac{1}{16}} = \frac{16}{16} = 1$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۱۴۳- گزینه «۱» (افشین فاضل‌فان)

با فرض (عدد تاس سفید، عدد تاس سیاه) به عنوان زوج مرتب، فضای نمونه جدید برابر است با:

$$S = \{(1,2), (1,3), \dots, (1,6), (2,3), \dots, (5,6)\} \Rightarrow n(S) = 15$$

پیشامد مطلوب نیز عبارت است از:

$$A = \{(1,2), (1,4), (1,6), (2,3), (2,5), (3,4), (5,6)\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 7$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{7}{15}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۶! جایگشت هستند که به دلیل وجود دو حرف «س»، تعداد این

جایگشت‌ها برابر $\frac{6!}{2!}$ است.

سپس تعداد جایگشت‌هایی را محاسبه می‌کنیم که هم دو حرف «الف» و هم دو حرف «س» در کنار هم هستند که در این حالت ۵! جایگشت وجود دارد. جواب مسئله برابر تفاضل دو مقدار به‌دست آمده است:

$$\frac{6!}{2!} - 5! = 360 - 120 = 240$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۱۵۳ - گزینه «۲» (افشین فاضل‌خان)

فرض کنید تعداد بسته‌های کاغذی که به احسان، مبین، عرفان و علی می‌رسد را به ترتیب با x_1, x_2, x_3, x_4 نمایش دهیم. در این صورت داریم:

$$x_1 \geq 2 \Rightarrow x_1 = y_1 + 2, \quad x_2 = 2$$

$$x_3 \geq 1 \Rightarrow x_3 = y_3 + 1, \quad x_4 \geq 2 \Rightarrow x_4 = y_4 + 2$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10$$

$$\Rightarrow y_1 + y_3 + y_4 = 3 \Rightarrow$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{3+3-1}{3-1} = \binom{5}{2} = 10$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۵۴ - گزینه «۳» (افشین فاضل‌خان)

با توجه به تعریف مربع‌های لاتین متعامد، دو جایگاه (درایه) نباید دو عدد مساوی باشند. بنابراین تعداد حالت‌ها برابر خواهد بود با:

$$4 \times 3 = 12$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۱۵۵ - گزینه «۳» (امیر وفاتی)

طبق تعمیم اصل لانه کبوتری، هرگاه $(kn+1)$ کبوتر یا بیشتر در n لانه قرار بگیرند، آنگاه لانه‌ای وجود دارد که حداقل $(k+1)$ کبوتر در آن قرار گرفته است. بنابراین در این سؤال $k+1=5$ و در نتیجه $k=4$ است.

به‌ازای $n=14$ ، $4 \times 14 > 54$ ، پس ممکن است هیچ گلدانی دارای بیش از ۴ شاخه گل نباشد، ولی به‌ازای $n=13$ ، $4 \times 13 < 54$ ، یعنی حتماً گلدانی با

بیش از ۴ شاخه گل موجود است. بنابراین کافی است ۵۴ شاخه گل را

حداکثر در ۱۳ گلدان قرار دهیم تا گلدانی موجود باشد که در آن حداقل ۵

شاخه گل قرار گرفته است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۴۹ - گزینه «۴» (امیر وفاتی)

معادله سیاله $ax + by = c$ در صورتی در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است که $c | (a, b)$ ، بنابراین شرط وجود جواب برای معادله سیاله $ax + by = 6$ ، آن است که $6 | (3a, a)$ ، یعنی $2 \times 3 | (3^2 \times a^2, a)$. بنابراین a نباید مضرب ۴ و همین‌طور مضرب ۹ باشد. اگر مجموعه‌های A و B ، زیرمجموعه‌هایی از مجموعه S باشند که اعضای آن‌ها به‌ترتیب بر ۴ و ۹ بخش‌پذیر هستند، آنگاه طبق اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$|A| = \left| \frac{100}{4} \right| = 25, \quad |B| = \left| \frac{100}{9} \right| = 11$$

$$|A \cap B| = \left| \frac{100}{36} \right| = 2$$

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| = 25 + 11 - 2 = 34$$

$$|\bar{A} \cap \bar{B}| = |S| - |A \cup B| = 100 - 34 = 66$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۵)

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۵۰ - گزینه «۲» (امیرفشین ابومحبوب)

در گراف k -منتظم G داریم:

$$2q = pk \xrightarrow{q=30} pk = 60$$

با توجه به اینکه $p > k$ ، حالت‌های ممکن عبارت‌اند از:

$$\left\{ \begin{matrix} p=60 \\ k=1 \end{matrix} \right\}, \left\{ \begin{matrix} p=30 \\ k=2 \end{matrix} \right\}, \left\{ \begin{matrix} p=20 \\ k=3 \end{matrix} \right\}, \left\{ \begin{matrix} p=15 \\ k=4 \end{matrix} \right\}, \left\{ \begin{matrix} p=12 \\ k=5 \end{matrix} \right\}, \left\{ \begin{matrix} p=10 \\ k=6 \end{matrix} \right\}$$

گراف ۶-منتظم از مرتبه ۱۰ قطعاً همبند است، ولی گراف ۵-منتظم از مرتبه ۱۲ می‌تواند ناهمبند باشد. چنین گرافی به‌صورت دو گراف K_6 قابل رسم است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۱۵۱ - گزینه «۴» (امیرفشین ابومحبوب)

عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۳ است، بنابراین مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم این گراف، حداقل باید دارای ۴ عضو باشند.

$$\{a, e, g, h\}, \{a, d, g, h\}, \{b, c, e, g, h\}, \{b, d, g, h\}, \{c, d, g, h\}$$

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

۱۵۲ - گزینه «۲» (افشین فاضل‌خان)

ابتدا تعداد جایگشت‌هایی از حروف کلمه «آسانسور» را به‌دست می‌آوریم که در آن‌ها دو حرف «الف» در کنار هم هستند. در این حالت دو حرف «الف» را به صورت یک بسته در نظر می‌گیریم که به همراه ۵ حرف دیگر، دارای

۱۵۹- گزینه «۱» (مسعود قره‌فانی)

ابتدا باید ارتفاع عمودی سطح مایع در لوله B را اندازه بگیریم:

$$h_B = 90 \times \sin 53^\circ = 90 \times 0.8 = 72 \text{ cm}$$

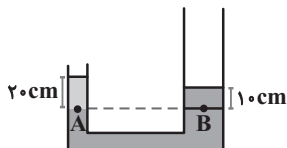
با توجه به اینکه یکی از لوله‌ها حاوی گاز می‌باشد، بیشترین ارتفاع، نشان‌دهنده فشار هوا است و لوله دیگر (A) دارای مقداری گاز در داخل خود است که فشار آن برابر با ۲ سانتی‌متر جیوه است که بر حسب پاسکال داریم:

$$P_{\text{گاز}} = (\rho g h)_{\text{جیوه}} = 13500 \times 10 \times \frac{2}{100} = 2700 \text{ Pa} = 2 / 7 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۶)

۱۶۰- گزینه «۱» (سیدعلی میرنوری)

با توجه به شکل و برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 2000 \times g \times \frac{1}{10} - 1000 \times g \times \frac{2}{10}$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = 0$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۱۶۱- گزینه «۱» (بابک اسلامی)

هر دو جسم روی سطح مایع شناور می‌مانند و چون هر دو جسم هم جرم هستند، بنابراین اندازه نیروی شناوری در هر دو حالت یکسان است و در نتیجه طبق اصل ارشمیدس، چون وزن مایع جابه‌جا شده برابر است، بنابراین حجم مایع جابه‌جا شده یکسان خواهد بود. یعنی حجمی از جسم‌ها که داخل مایع شده است در هر دو حالت برابر است. با توجه به توضیحات داده شده، شکل در حالت (۱) نمی‌تواند بیانگر قرارگیری دو جسم روی سطح مایع باشد.

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

۱۶۲- گزینه «۳» (مسعود قره‌فانی)

در دمای 50°C طول دو میله با هم برابر است و داریم:

$$L_2 = L_1(1 + \alpha \Delta\theta) \quad \frac{L_{2A} = L_{2B}, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B = 50^\circ\text{C}}{L_{1A} = 32 \text{ cm}, L_{1B} = 30 \text{ cm}}$$

$$\frac{L_{1A}}{L_{1B}} = \frac{1 + \alpha_B \Delta\theta_B}{1 + \alpha_A \Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{32}{30} = \frac{1 + 50 \alpha_B}{1 + 50 \alpha_A}$$

$$\Rightarrow 16 + 80 \alpha_A = 15 + 75 \alpha_B$$

$$\alpha_B = 4 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1} \rightarrow \alpha_A = 2 / 5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

فیزیک

۱۵۶- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

با استفاده از تعریف چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 (1 + \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{V_2}{V_1})}{V_1 (1 + \frac{V_2}{V_1})}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1 + \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{V_2}{V_1}}{1 + \frac{V_2}{V_1}} \rho_1 \quad \frac{\rho_2}{\rho_1} = 2, \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1 + 2 \times \frac{1}{2}}{1 + \frac{1}{2}} \rho_1 \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4}{3} \rho_1$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۵۷- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

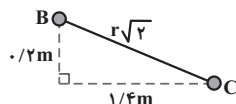
در ابتدا فاصله قائم بین دو نقطه B و C را می‌یابیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow mgh_{BC} = K_C - K_B = \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\Rightarrow v_C^2 - v_B^2 = 2gh_{BC} \Rightarrow (4)^2 - (2\sqrt{3})^2 = 2 \times 10 \times h_{BC}$$

$$\Rightarrow h_{BC} = 0.2 \text{ m}$$

حال داریم:



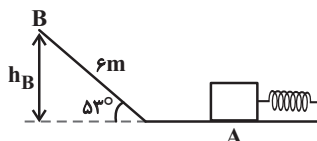
$$(r\sqrt{2})^2 = (1/4)^2 + (0.2)^2 \Rightarrow 2r^2 = 1/16 + 0.04 = 2 \Rightarrow r = 1 \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۵۸- گزینه «۲»

(زهرا آقامهدری)

با استفاده از قانون پایستگی انرژی و در نظر گرفتن سطح زمین به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:



$$W_f = E_B - E_A = U_B + K_B - (U_A + K_A)$$

$$\Rightarrow W_f = mgh_B - (U_e)_A \quad (**)$$

برای محاسبه h_B داریم:

$$\sin 53^\circ = \frac{h_B}{6} \Rightarrow h_B = 4 / 3 \text{ m}$$

در برگشت جسم می‌توان نوشت:

$$W_f = E'_A - E'_B = (U'_e)_A - mgh_B \quad (***)$$

اگر دو رابطه (**) و (***) را از هم کم کنیم، داریم:

$$0 = (U'_e)_A - 2mgh_B + (U_e)_A \Rightarrow (U'_e)_A = 2 \times 0.4 \times 10 \times 4 / 3 - 24 / 2$$

$$\Rightarrow (U'_e)_A = 14 / 3 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳ و ۳۹ تا ۴۹)

(عبدالرضا امینی نسب)

چون حداکثر مقدار یخ خواسته شده است، بنابراین آب 60°C آفندر گرما از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود. این گرما توسط یخ جذب شده تا ذوب شود. بنابراین:

$$\begin{array}{l} m_1 = ? \\ \theta_1 = 0 \end{array} \quad \text{یخ (۱)} \quad \begin{array}{l} m_2 = 800 \text{ g} \\ \theta_2 = 60^{\circ}\text{C} \end{array} \quad \text{آب (۲)}$$

$$L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \quad c_p = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

$$|Q_1| = |Q_2| \Rightarrow |m_1 L_F| = |m_2 c \Delta\theta|$$

$$\Rightarrow m_1 \times 336000 = 800 \times 4200 \times 60 \Rightarrow m_1 = 600 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱ - گرما و گرما: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۶)

۱۶۴ - گزینه «۲»

(امیر مسموری انزابی)

با استفاده از رابطه محاسبه آهنگ رسانش گرمایی، داریم:

$$H = \frac{Q}{t} = k \frac{A(T_H - T_L)}{L} \Rightarrow Q = k \frac{A(T_H - T_L)t}{L}$$

$$\frac{A=0.3 \times 0.4=0.12 \text{ m}^2, t=1 \text{ h}=60 \times 60=3600 \text{ s}}{T_H=5^{\circ}\text{C}, T_L=-15^{\circ}\text{C}} \rightarrow$$

$$Q = k \frac{0.12 \times (5 - (-15)) \times 3600}{L} = 8640 \frac{\text{kJ}}{L}$$

اکنون با قرار دادن مقادیر k و L گزینه‌ها، گزینه‌ای که Q آن کمتر از ۱۰۰ کیلوژول باشد را به عنوان جواب انتخاب می‌نماییم:

گزینه «۱»:

$$Q_1 = 8640 \frac{k_1}{L_1} \frac{W}{m \cdot K} \rightarrow \frac{k_1=0.05}{L_1=4 \text{ mm}=4 \times 10^{-3} \text{ m}}$$

$$Q_1 = 8640 \times \frac{0.05}{4 \times 10^{-3}} = 108000 \text{ J} = 108 \text{ kJ} \quad *$$

گزینه «۲»:

$$Q_2 = 8640 \frac{k_2}{L_2} \frac{W}{m \cdot K} \rightarrow \frac{k_2=0.2}{L_2=18 \text{ mm}=18 \times 10^{-3} \text{ m}}$$

$$Q_2 = 8640 \times \frac{0.2}{18 \times 10^{-3}} = 96000 \text{ J} = 96 \text{ kJ} \quad \checkmark$$

گزینه «۳»:

$$Q_3 = 8640 \frac{k_3}{L_3} \frac{W}{m \cdot K} \rightarrow \frac{k_3=0.6}{L_3=45 \text{ mm}=45 \times 10^{-3} \text{ m}}$$

$$Q_3 = 8640 \times \frac{0.6}{45 \times 10^{-3}} = 115200 \text{ J} = 115.2 \text{ kJ} \quad *$$

گزینه «۴»:

$$Q_4 = 8640 \frac{k_4}{L_4} \frac{W}{m \cdot K} \rightarrow \frac{k_4=0.8}{L_4=50 \text{ mm}=50 \times 10^{-3} \text{ m}}$$

$$Q_4 = 8640 \times \frac{0.8}{50 \times 10^{-3}} = 138240 \text{ J} = 138.24 \text{ kJ} \quad *$$

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

۱۶۵ - گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به تشابه دو مثلث و این نکته که نسبت مساحت آن‌ها برابر با مجذور نسبت تشابه آن‌هاست، داریم:

$$\frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \rightarrow \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = (2/5)^2 = 6/25$$

از طرفی می‌دانیم که:

$$\frac{T_B}{T_A} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = 6/25$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

۱۶۶ - گزینه «۲»

(علی قائمی)

این چرخه شامل ۳ فرایند هم‌دمای AB ، هم‌حجم BC و بی‌درروی CA می‌باشد. برای محاسبه مساحت داخل چرخه باید مساحت زیر فرایند بی‌دررو و هم‌دمای را محاسبه کرد. (یعنی کار انجام شده طی هر فرایند در نمودار $(P - V)$ را از هم کم کنیم.

$$|W_{CA}| = \left| \frac{3}{2} n R \Delta T \right| = \left| \frac{3}{2} (\lambda)(100 - 300) \right|$$

$$\Rightarrow |W_{CA}| = 4800 \text{ J}$$

$$|W_{AB}| = |Q_{AB}| = 3000 \text{ J}$$

بنابراین مساحت داخل چرخه $= 4800 - 3000 = 1800 \text{ J}$

و از آنجا که چرخه ساعتگرد می‌باشد، بنابراین کار انجام شده بر روی دستگاه منفی می‌باشد، یا به عبارت دیگر کار انجام شده بر روی محیط، مثبت می‌باشد.

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۸)

۱۶۷ - گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم اندازه گرمایی که یخچال به محیط بیرون می‌دهد، با کاری که روی یخچال انجام می‌شود، دارای رابطه‌ای به صورت زیر است:

$$|Q_H| = (K+1)W \xrightarrow{W=P \cdot t} |Q_H| = (K+1)P \cdot t$$

برای این دو یخچال که دارای P و t یکسان هستند، داریم:

$$\frac{|Q_{H_1}|}{|Q_{H_2}|} = \frac{K_1+1}{K_2+1} = \frac{3+1}{4+1} \Rightarrow \frac{|Q_{H_1}|}{|Q_{H_2}|} = \frac{4}{5}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۶۹)

(مصطفی کیانی)

۱۷۱- گزینه «۳»

ابتدا از رابطه $R = \frac{V}{I}$ ، مقاومت سیم را می یابیم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{V=9V}{I=3A} \Rightarrow R = 3\Omega$$

اکنون از رابطه $A = \pi r^2$ سطح مقطع سیم را پیدا می کنیم:

$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r=\frac{D}{2}} A = \pi \frac{D^2}{4} \quad D=4mm=4 \times 10^{-3}m \rightarrow$$

$$A = \pi \times \frac{16 \times 10^{-6}}{4} \Rightarrow A = 4\pi \times 10^{-6} m^2$$

چون باید از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت ویژه سیم را حساب کنیم، با توجه به محیط استوانه و این که تعداد حلقه ها ضرب در محیط استوانه برابر با طول سیم است، به صورت زیر، طول سیم را می یابیم:

$$\text{محیط استوانه} = 2\pi r' \quad r' = 4cm = 4 \times 10^{-2}m \rightarrow$$

$$\text{محیط استوانه} = 2 \times \pi \times 0.04 = 0.08\pi m$$

$$\text{تعداد حلقه ها} = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط استوانه}} \Rightarrow 150 = \frac{L}{0.08\pi} \Rightarrow L = 12\pi$$

در آخر مقاومت ویژه سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad R=3\Omega, L=12\pi m \rightarrow 3 = \rho \times \frac{12\pi}{4\pi \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \rho = 10^{-6} \Omega \cdot m$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم: صفحه های ۵۱ و ۵۲)

(سیدعلی میرنوری)

۱۷۲- گزینه «۳»

با باز کردن کلید k (قطع کلید)، دیود در مدار قرار می گیرد و با توجه به شکل قرارگیری دیود، جریان عبوری صفر می شود و آمپرسنج عدد کوچکی را نشان می دهد. از طرفی عددی که ولت سنج دو سر مولد نشان می دهد، افزایش می یابد.

$$\uparrow V = \mathcal{E} - rI \downarrow$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم: صفحه های ۶۰ تا ۶۶)

(سیدعلی میرنوری)

۱۷۳- گزینه «۴»

در ابتدا نیروی محرکه \mathcal{E}_1 را می یابیم. می دانیم که در مدار تک حلقه داده شده، داریم:

$$I = \frac{|\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1|}{R_{eq} + r_1 + r_2} \Rightarrow 2 = \frac{|\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1|}{8 + 2} \Rightarrow |\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1| = 20$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12 - \mathcal{E}_1 = 20 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = -8V & \text{غ قق} \\ 12 - \mathcal{E}_1 = -20 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = 32V & \text{قق} \end{cases}$$

حال با توجه به این که $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است، جریان مدار پادساعتگرد است، لذا داریم:

$$V_1 = \mathcal{E}_1 - r_1 I = 32 - 1 \times 2 \Rightarrow V_1 = 30V$$

$$V_2 = \mathcal{E}_2 + r_2 I = 12 + 1 \times 2 \Rightarrow V_2 = 14V$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{14}{30} = \frac{7}{15}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم: صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

(مسعود قره فانی)

۱۶۸- گزینه «۲»

ابتدا اندازه میدان حاصل از دو بار را در نقطه A و در حالت اول با هم برابر قرار می دهیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{q_1}{q_2} = 9 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 3 \Rightarrow r_2 = 3r_1$$

در حالت دوم بار هر دو گلوله با هم برابر می شود و داریم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{1+9}{2} = 5\mu C$$

$$E_t = E'_1 - E'_2 = \frac{\Delta k}{r_1^2} - \frac{\Delta k}{9r_1^2} = \frac{4 \cdot k}{9r_1^2} = \frac{4 \cdot k}{r_1^2}$$

(فیزیک ۲ - الکتروستاتیک ساکن: صفحه های ۱۰ تا ۱۷)

(زهرا آقامردی)

۱۶۹- گزینه «۳»

ابتدا اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را محاسبه می کنیم:

$$V = \frac{Q}{C} = \frac{0.125 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-6}} = 25V$$

سپس اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B را به دست می آوریم. می دانیم که در میدان الکتریکی یکنواخت، داریم:

$$\frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V'|}{d'} \Rightarrow \frac{25}{5} = \frac{|\Delta V'|}{1} \Rightarrow |\Delta V'| = 5V$$

از رابطه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی داریم:

$$|\Delta U| = |q\Delta V| = 10 \times 10^{-6} \times 5 = 5 \times 10^{-5} J$$

چون بار مثبت در خلاف جهت خط های میدان الکتریکی جابه جا شده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می یابد، بنابراین داریم:

$$\Delta U = +5 \times 10^{-5} J$$

(فیزیک ۲ - الکتروستاتیک ساکن: صفحه های ۲۲ تا ۲۷)

(مصطفی کیانی)

۱۷۰- گزینه «۱»

ابتدا بار الکتریکی کره رسانا را بعد از دریافت الکترون ها به دست می آوریم:

$$\Delta Q = -ne = \frac{n=5 \times 10^{12}}{e=1.6 \times 10^{-19} C} \rightarrow \Delta Q = -5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} = -8 \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow \Delta Q = -8 \times 10^{-6} C \xrightarrow{10^{-6} C = 1\mu C} \Delta Q = -8\mu C$$

$$Q' = Q + \Delta Q \xrightarrow{Q=10\mu C} Q' = -10 - 8 \Rightarrow Q' = -18\mu C$$

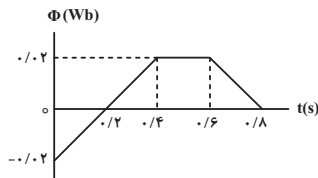
اکنون چگالی سطحی بار الکتریکی کره رسانا را می یابیم:

$$\sigma' = \frac{Q'}{A} \quad A = 4\pi r^2 \rightarrow \sigma' = \frac{Q'}{4\pi r^2} \quad r = 10cm = 10^{-1}m$$

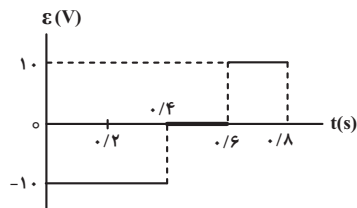
$$\sigma' = \frac{-18\mu C}{4 \times \pi \times 10^{-2} m^2} \rightarrow \sigma' = -15 \frac{\mu C}{m^2}$$

(فیزیک ۲ - الکتروستاتیک ساکن: صفحه های ۴، ۵ و ۲۹)

زمانی $0/6s$ تا $0/8s$ که شیب نمودار ثابت و منفی می‌باشد، نیروی محرکه القایی متوسط ثابت و مثبت می‌باشد. بنابراین با محاسبه نیروی محرکه القایی متوسط در بازه‌های زمانی مختلف، نمودار $\bar{\varepsilon} - t$ را رسم می‌کنیم.



$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} \frac{N=100, \Delta t_1=0/4-0=0/4s}{\Phi_1=-0/2Wb, \Phi_2=0/2Wb} \\ \bar{\varepsilon}_1 = -100 \times \frac{0/2 - (-0/2)}{0/4} \Rightarrow \bar{\varepsilon}_1 = -10V \\ \frac{N=100, \Delta t_2=0/6-0/4}{\Phi_1=0/2Wb, \Phi_2=0/2Wb} \\ \bar{\varepsilon}_2 = -100 \times \frac{0/2 - 0/2}{0/6 - 0/4} \Rightarrow \bar{\varepsilon}_2 = 0 \\ \frac{N=100, \Delta t_3=0/8-0/6}{\Phi_1=0/2Wb, \Phi_2=0} \\ \bar{\varepsilon}_3 = -100 \times \frac{0 - 0/2}{0/8 - 0/6} \Rightarrow \bar{\varepsilon}_3 = 10V \end{cases}$$



(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۵)

۱۷۸ - گزینه «۱» (مسعود قره‌فانی)

ابتدا رابطه بار القایی بر حسب تغییر شار را به دست می‌آوریم:

$$\bar{I} = \frac{|\varepsilon|}{R}, \quad |\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \bar{I} = \left| \frac{-N}{R} \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = \left| \frac{-N\Delta\Phi}{R} \right| \Rightarrow ne = \frac{N|\Delta\Phi|}{R} \Rightarrow n = \frac{N|\Delta\Phi|}{R \cdot e}$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 2 \cdot t_2 + 4 - (2 \cdot t_1 + 4) = 2 \cdot \frac{(t_2 - t_1)}{0/1s} = 2Wb$$

$$\Rightarrow n = \frac{400 \times 2}{20 \times 1/6 \times 10^{-19}} = 2/5 \times 10^{20} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۵)

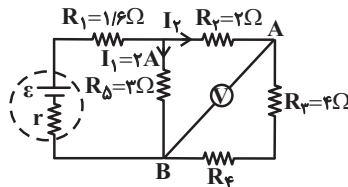
۱۷۹ - گزینه «۳» (سیدعلی میرنوری)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» عبارت‌های نادرستی هستند ولی عبارت «۳» عبارت صحیحی است.

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

۱۷۴ - گزینه «۲» (زهرا آقاممیری)

با توجه به این که توان مصرفی در مقاومت R_D برابر با $12W$ است. داریم:



$$P = R_D I_1^2 \Rightarrow 12 = 3 I_1^2 \Rightarrow I_1 = 2A$$

از طرفی ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B را نشان می‌دهد.

$$V_{AB} = R_D I_1 - R_2 I_2 \Rightarrow 5 = 6 - 2 I_2 \Rightarrow I_2 = 0/5A$$

چون جریان I_2 برابر با $1/4$ است، پس مقاومت معادل R_3 و R_4 و R_5 برابر مقاومت R_D است.

$$R_2 + R_3 + R_4 = 12 \Rightarrow R_5 = 6\Omega$$

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = R_1 + \frac{3 \times 12}{15} = 1/6 + 2/4 = 4\Omega$$

و جریان کل مدار برابر است با:

$$I_{کل} = I_1 + I_2 = 0/5 + 2 = 2/5A$$

توان خروجی مولد با توان مصرفی مقاومت معادل برابر است. پس داریم:

$$P_{مولد} = R_{eq} I_{کل}^2 = 4 \times (2/5)^2 = 25W$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۱۷۵ - گزینه «۴» (علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ داریم:

$$B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 2}{10 \times 10^{-2}} = 12 \times 10^{-3} T = 12mT$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۷۶ - گزینه «۲» (مسعود قره‌فانی)

فولاد (آلیاژ آهن + ۲ درصد کربن) جزء مواد فرومغناطیسی سخت است.

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۱۷۷ - گزینه «۴» (مصطفی کیانی)

با توجه به رابطه $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ، شیب نمودار $\Phi - t$ ، معرف نیروی محرکه القایی متوسط با علامت منفی است. بنابراین، در بازه زمانی صفر تا $0/4s$ که

شیب نمودار ثابت و مثبت می‌باشد، نیروی محرکه القایی متوسط ثابت و منفی است. در این صورت گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند. در بازه زمانی $0/4s$ تا $0/6s$ که شیب نمودار صفر است، $\bar{\varepsilon} = 0$ می‌باشد و در بازه

در این لحظه سرعت متحرک‌های A و B برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_A = 4 \times 8 + 0 \Rightarrow v_A = 32 \frac{m}{s} \\ v_B = -6 \times 8 + 0 \Rightarrow v_B = -48 \frac{m}{s} \\ \Rightarrow |v_B| = 48 \frac{m}{s} \end{cases}$$

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

(مسعود قره‌فانی)

گزینه ۱» ۱۸۳

ابتدا برآیند نیروها را به دست می‌آوریم و سپس اندازه نیروی برآیند و شتاب جسم را می‌یابیم:

$$\vec{F}_t = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 1/2 \vec{i} - 1/6 \vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_t| = \sqrt{(1/2)^2 + (-1/6)^2} = 2N$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{(0/2)^2 + (-0/4)^2} = 0/5 \frac{m}{s^2}$$

حال با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$a = \frac{F_t}{m} \Rightarrow m = \frac{F_t}{a} = \frac{2}{0/5} = 4 \text{ kg}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(مسن قنبرلی)

گزینه ۱» ۱۸۴

ابتدا شتاب گرانشی وارد شده به مکعب در آسانسور را به دست می‌آوریم:

$$g' = g \pm a \xrightarrow{\text{کندشونده و بالا}} g' = g - a = 10 - 2/5 = 7/5 \frac{m}{s^2}$$

برای محاسبه فشار مکعب بر سطح، می‌توانیم از رابطه $pg'h$ استفاده کنیم.

$$\begin{cases} P_{\max} = \rho g' h_{\max} \\ P_{\min} = \rho g' h_{\min} \end{cases} \Rightarrow P_{\max} - P_{\min} = \rho g' (h_{\max} - h_{\min})$$

$$\Rightarrow \Delta P = 7500 \times 7/5 \times (0/18 - 0/8) = 75 \times 75 = 5625 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

(سیدعلی میرنوری)

گزینه ۲» ۱۸۵

در شکل (۲) انتهای نردبان دورتر از دیوار تکیه‌گاه قرار دارد. بنابراین تمایل

بیشتری برای سرخوردگی دارد. لذا نیروی اصطکاک بیشتری لازم است تا

نردبان را در حالت تعادل نگه دارد.

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶)

(مسعود قره‌فانی)

گزینه ۱» ۱۸۰

ابتدا شتاب حرکت متحرک را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow 48 = \frac{1}{2} a \times 6^2 + 2 \times 6 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

جابه‌جایی طی ثانیه هفتم برابر است با:

$$\Delta x_7 - \Delta x_6 = \left(\frac{1}{2} at_7^2 + v_0 t_7 \right) - \left(\frac{1}{2} at_6^2 + v_0 t_6 \right)$$

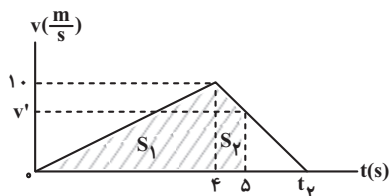
$$\Rightarrow \Delta x_7 - \Delta x_6 = \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 7^2 + 2 \times 7 \right) - \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 + 2 \times 6 \right) = 15 \text{ m}$$

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

(سعید شرق)

گزینه ۲» ۱۸۱

مساحت زیر نمودار سرعت-زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است.



بنابراین داریم:

$$\Delta x = S_1 + S_2 \Rightarrow 30 - 2 = \frac{4 \times 10}{2} + \frac{(v' + 10) \times 1}{2}$$

$$\Rightarrow v' = 6 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از تشابه مثلث‌ها، لحظه t_p را می‌یابیم.

$$\frac{10}{t_p - 4} = \frac{6}{t_p - 5} \Rightarrow t_p = 6/5 \text{ s}$$

بنابراین جابه‌جایی متحرک در مدت t_p برابر است با:

$$\Delta x(t_p) = \frac{6/5 \times 10}{2} = 32/5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x(t_p) - x(0) = 32/5 \Rightarrow x(t_p) - 2 = 32/5 \Rightarrow x(t_p) = 34/5 \text{ m}$$

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

(مهمرد علی راست‌پیمان)

گزینه ۴» ۱۸۲

ابتدا معادله حرکت دو متحرک A و B را می‌نویسیم.

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A} \Rightarrow 8 = \frac{1}{2} a_A \times 2^2 + 0 + 0$$

$$\Rightarrow a_A = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow x_A = 2t^2$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} \Rightarrow -12 = \frac{1}{2} a_B \times 2^2 + 0 + 0$$

$$\Rightarrow a_B = -6 \frac{m}{s^2} \Rightarrow x_B = -3t^2$$

در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک ۳۲۰ متر است، داریم:

$$x_A - x_B = 320 \Rightarrow 2t^2 - (-3t^2) = 320 \Rightarrow 5t^2 = 320 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

(زهره آقاممدری)

۱۸۹- گزینه «۴»

با توجه به رابطه دوره تناوب برای آونگ داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \xrightarrow{\ell_2 = 0.64\ell_1} \frac{T_2}{T_1} = 0.8 \Rightarrow T_2 = 0.8T_1$$

از طرفی اگر بازه زمانی را t و تعداد نوسانها را n در نظر بگیریم، داریم:

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow \frac{t}{n_2} = 0.8 \frac{t}{n_1} \xrightarrow{n_1 = 60} \frac{1}{n_2} = \frac{0.8}{60} \Rightarrow n_2 = 75$$

$$n_2 - n_1 = 75 - 60 = 15$$

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

(سیرعلی میرنوری)

۱۹۰- گزینه «۴»

با توجه به شکل، طول موج و سپس بسامد زاویه‌ای ذرات واقع بر موج را می‌یابیم.

$$\frac{\lambda}{2} = 6\text{cm} \Rightarrow \lambda = 12\text{cm} = 0.12\text{m}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \omega &= \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\omega}{v} = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \frac{\omega}{2} = \frac{2\pi}{0.12} \Rightarrow \omega = \frac{100\pi}{3} \text{ rad/s} \\ \lambda &= v \cdot T \end{aligned} \right.$$

و برای تعیین بیشینه تندی ذرات واقع بر موج داریم:

$$v_{\max} = A\omega = 0.04 \times \frac{100\pi}{3} \Rightarrow v_{\max} = \frac{4\pi}{3} = \frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۲)

(ممدعلی راست‌پیمان)

۱۹۱- گزینه «۱»

سرعت امواج عرضی از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ به دست می‌آید. در این رابطه F نیروی کشش، ρ چگالی سیم و A سطح مقطع آن است. پارامترها را در رابطه بر حسب یکای SI قرار می‌دهیم. خواهیم داشت:

$$v = \sqrt{\frac{320}{8 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-6}}} = \sqrt{\frac{320}{32 \times 10^{-9}}} = \sqrt{10^4} \Rightarrow v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون سرعت انتشار نوسان ثابت است:

$$x = vt \Rightarrow 80 \times 10^{-2} = 100 \times t \Rightarrow t = 8 \times 10^{-3} \text{ s}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

(ممدعلی راست‌پیمان)

۱۹۲- گزینه «۱»

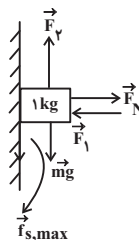
موج‌های الکتریکی و مغناطیسی هم‌فاز و عمود بر یکدیگر هستند. در $4T$ موج الکتریکی و موج مغناطیسی بیشینه‌اند و به ترتیب در جهت مثبت y ها و منفی z ها هستند. در $5T$ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وارون می‌شوند. میدان الکتریکی بیشینه در جهت منفی محور y ها و میدان مغناطیسی بیشینه در جهت مثبت محور z ها است.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(علیرضا کونه)

۱۸۶- گزینه «۴»

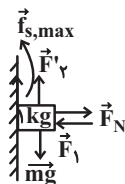
اگر جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار داشته باشد، با رسم نیروهای وارد بر جسم می‌توان نوشت:



در راستای افق: $F_1 = F_N \Rightarrow F_N = 20\text{N}$

در آستانه حرکت رو به بالا: $F_2 - f_{s,\max} - mg = 0$

$$\Rightarrow F_2 = mg + \mu_s F_N \Rightarrow F_2 = 1 \times 10 + 0.3 \times 20 \Rightarrow F_2 = 10 + 6 = 16\text{N}$$



در آستانه حرکت رو به پایین: $F_2' + f_{s,\max} = mg$

$$\Rightarrow F_2' = mg - \mu_s F_N \Rightarrow F_2' = 1 \times 10 - 0.3 \times 20 \Rightarrow F_2' = 4\text{N}$$

$$\Delta F = F_2 - F_2' = 12\text{N}$$

بنابراین:

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶)

(فسرو ارغوانی فرد)

۱۸۷- گزینه «۴»

اولاً چون نیروی وارد بر ذره باردار، عمود بر راستای حرکت است، پس این نیرو یک نیروی مرکزگرا است و باعث دوران ذره می‌شود. از طرفی می‌دانیم که نیروی وارد بر ذره باردار واقع در میدان مغناطیسی از رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ به دست می‌آید. پس:

$$F = |q| v B \sin \theta = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{|q| B \sin \theta}$$

$$\Rightarrow R = \frac{(2 \times 10^{-3})(400)}{2 \times 10^{-3} \times 2 \times 1} = 200\text{m}$$

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

(سیرعلی میرنوری)

۱۸۸- گزینه «۳»

در لحظه عبور از مرکز نوسان، انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی مکانیکی آن است. لذا داریم:

$$E = U + K \xrightarrow{U = \frac{1}{2}K} E = \frac{4}{3}K = \frac{4}{3} \left(\frac{1}{2}mv^2 \right)$$

$$\Rightarrow 120 \times 10^{-3} = \frac{4}{3} \left(\frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times v^2 \right) \Rightarrow v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(علی قائمی)

۱۹۷- گزینه «۱»

طبق معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{\Delta R}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{9}{2R}$$

بنابراین:

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \frac{f}{f'} = \frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} = \frac{2R}{36} = \frac{5}{8}$$

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

(ناصر فوارزمی)

۱۹۸- گزینه «۱»

می‌دانیم بر طبق مدل اتمی بور، شعاع مدارهای مانا مقدارهای گسسته‌ای می‌توانند داشته باشند. اگر شعاع اولین مدار را برابر a_0 بگیریم، شعاع‌های مجاز از رابطه‌ی $r_n = a_0 n^2$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) به دست می‌آیند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{r_{n'}}{r_n} = \left(\frac{n'}{n} \right)^2 \Rightarrow \frac{4/5}{2} = \left(\frac{n'}{2} \right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{n'}{2} \right)^2 \Rightarrow \frac{n'}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow n' = 3$$

چون مدارهای متوالی مورد نظر است، $n = 2$ و $n' = 3$ می‌باشد و گزینه «۱» صحیح است.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

(میثم دشتیان)

۱۹۹- گزینه «۳»

ذره α دارای بار مثبت، بتای منفی (الکترون) دارای بار منفی و گاما فاقد بار است. با توجه به قاعده دست راست در میدان مغناطیسی، می‌توان تشخیص داد که پرتوی M دارای بار مثبت، پرتوی N بدون بار و پرتوی P دارای بار منفی است. پس M می‌تواند α ، N می‌تواند γ و P می‌تواند β^- باشد.

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

(ممسن قنبرلر)

۲۰۰- گزینه «۳»

بنابه تعریف، نیمه عمر، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسند. بنابراین در نمودار تعداد هسته‌های مادر پرتوزا بر حسب زمان، هر چه اندازه شیب خط‌های مماس بر نمودار بیشتر باشد، یعنی تعداد هسته‌های مادر پرتوزای نمونه، در مدت زمان کوتاه‌تری واپاشی کرده‌اند و در نتیجه نیمه عمر آن ماده کوتاه‌تر است. لذا در نمودار داده شده نیمه عمر ماده B از ماده A کمتر است. برای نیمه عمر ماده A با استفاده از نمودار، داریم:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow 225 = 1800 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow \frac{15}{\left(\frac{1}{2} \right)_A} = 3 \Rightarrow \left(\frac{1}{2} \right)_A = 5 \text{ سال}$$

از آنجایی که $\left(\frac{1}{2} \right)_A > \left(\frac{1}{2} \right)_B$ است، نیمه عمر ماده B کمتر از ۵ سال بوده و بنابراین گزینه «۳» می‌تواند پاسخ باشد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۹۳- گزینه «۳»

با توجه به رابطه شدت صوت $I = \frac{P}{A}$ و ثابت ماندن توان می‌توان نتیجه گرفت که:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{P}{A_1}}{\frac{P}{A_2}} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{96}{12} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 8$$

برای محاسبه اختلاف تراز شدت صوت‌ها، داریم:

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} - 10 \log \frac{I_2}{I_0}$$

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log 8$$

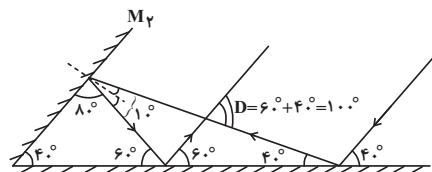
$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log 2^3 = 3 \log 2 \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 3 \times 0.3 = 9 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(سیرعلی میرنوری)

۱۹۴- گزینه «۳»

اگر مسیر پرتوها را دنبال کنیم، به راحتی زاویه D را می‌یابیم:



(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۹۵- گزینه «۳»

می‌دانیم هر چه عمق آب کمتر باشد، تندی انتشار در آن قسمت کاهش می‌یابد و در نتیجه طول موج نیز کاهش می‌یابد. با توجه به شکل طول موج قسمت A ، کمتر از طول موج قسمت B است. داریم:

$$\lambda_A < \lambda_B \Rightarrow v_A < v_B \Rightarrow \text{قسمت } A \text{ کم عمق است}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(بیبا فورشیر)

۱۹۶- گزینه «۲»

اگر تندی خروج الکترون‌ها دو برابر شود با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ ، انرژی جنبشی الکترون‌ها ۴ برابر خواهد شد. می‌دانیم:

$$K_{\max} = hf_1 - W_0 \Rightarrow \frac{K'_{\max}}{K_{\max}} = \frac{hf_2 - W_0}{hf_1 - W_0}$$

$$\frac{K'_{\max} = 4K_{\max}}{4} \Rightarrow \frac{hf_2 - W_0}{hf_1 - W_0} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 4 - \frac{W_0}{hf_1} < 4 \Rightarrow 1 < \frac{f_2}{f_1} < 4$$

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

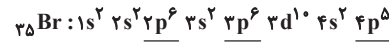
شیمی

گزینه ۲

(مهمر عظیمیان/زواره)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست‌اند.

با توجه به صورت سوال عدد اتمی عنصر X برابر ۳۵ می‌باشد. (۳۵Br)



بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): اتم عنصر X دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه d می‌باشد.

عبارت (ب): عدد اکسایش یون تک‌اتمی پایدار آن (x^-) برابر -۱ است.

عبارت (پ): HBr حالت گازی داشته و محلول HBr در آب یک اسید قوی است.

عبارت (ت):

تفاوت عدد اتمی ${}_{3}\text{Li} \Rightarrow 32 = {}_{35}\text{Br}$

در دوره ششم جدول دوره‌ای ۳۲ عنصر وجود دارد.

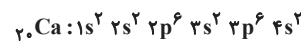
(شیمی ۱-کیهان / زاگله القباوی هستی؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۲ و ۲۷ تا ۳۱)

(شیمی ۳- ترکیبی؛ صفحه‌های ۲۳، ۵۲، ۵۳)

گزینه ۳

(مهمر رضا پوریاویر)

فلزی که مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۸ باشد، دارای آرایش الکترونی زیر است:



که همان ${}_{20}\text{Ca}$ می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عنصر در گروه ۲ و دوره ۴ از جدول دوره‌ای عنصرها جای دارد در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، نخستین عنصر (K) که در گروه ۱ جای دارد، بیشترین شعاع اتمی را خواهد داشت.

گزینه «۲»: با ${}_{37}\text{Rb}$ هم گروه نیست، اما هم دوره ${}_{31}\text{Ga}$ می‌باشد.

گزینه «۳»: ${}_{21}\text{Sc}$ نخستین عنصری است که دارای الکترونی با $l = 2$ (زیرلایه d) می‌باشد. بنابراین ${}_{20}\text{Ca}$ آخرین عنصری است که چنین الکترونی ندارد.

گزینه «۴»: این عنصر یک فلز است و امکان تشکیل پیوند کووالانسی با اتم‌های دیگر برای آن وجود ندارد.

(شیمی ۱-کیهان / زاگله القباوی هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

گزینه ۴

(فرزاد رضایی)

ابتدا جرم اتمی میانگین X و Y را به دست می‌آوریم:

$$\bar{X} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{24 \times 70 + 25 \times 10 + 26 \times 20}{100}$$

$$= 24 / 5 \text{amu}$$

$$\bar{Y} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} = \frac{40 \times A + 60 \times 19}{100}$$

از طرفی داریم:

$$XY_2 \Rightarrow (24 / 5) + 2\bar{Y} = 64 / 1 \Rightarrow \bar{Y} = 19 / 8 \text{amu}$$

$$\frac{40A + 60 \times 19}{100} = 19 / 8 \Rightarrow A = 21$$

(شیمی ۱-کیهان / زاگله القباوی هستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

گزینه ۱

(مهمر عظیمیان/زواره)

نخستین عنصر ساختگی ${}_{99}\text{Tc}$ می‌باشد. که دارای ۴۳ پروتون و ۵۶ ($99 - 43 =$) نوترون می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: لیتیم دارای دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ می‌باشد و درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^7\text{Li}$ از ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ بیشتر است.

گزینه «۳»: در طیف نشری خطی هیدروژن در محدوده مرئی چهار خط وجود دارد و بیشترین طول موج مربوط به رنگ قرمز می‌باشد.

گزینه «۴»: جدول دوره‌ای شامل ۱۱۸ عنصر بوده که ۴۰ عنصر از عناصر دسته d می‌باشند. (کمتر از ۵۰٪ عناصر جدول دوره‌ای را عناصر دسته d تشکیل می‌دهند).

(شیمی ۱-کیهان / زاگله القباوی هستی؛ صفحه‌های ۶، ۷، ۱۰ تا ۱۲، ۲۷ و ۳۴)

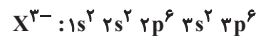
گزینه ۴

(رسول عابدینی/زواره)

$$18X^{3-} \rightarrow e^- \text{ تعداد} = Z - q = 15 - (-3) = 18$$

$$H \rightarrow n \text{ تعداد} = 3 - 1 = 2 \Rightarrow \text{ سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی H}$$

$$\frac{18}{2} = 9 \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده}$$



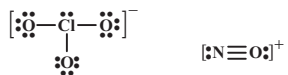
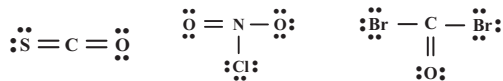
تعداد الکترون با $n + l = 3$ برابر ۸ می‌باشد. در زیرلایه‌های ۳s و ۲p مجموع n برابر ۳ است.

(شیمی ۱-کیهان / زاگله القباوی هستی؛ صفحه‌های ۵، ۶ و ۲۷ تا ۳۴)

گزینه ۳

(مهمر رضا پوریاویر)

ساختار لوویس گونه‌های داده شده عبارتند از:



۸ جفت الکترون ناپیوندی در COBr_2 و NO_2Cl وجود دارد و نسبت شمار

جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ClO_3^-

برابر $\frac{3}{10}$ می‌باشد.

(شیمی ۱-ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

گزینه ۲

(مهمر عظیمیان/زواره)

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست- دگرشکل (آلوتروپ) به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود.

(ب) درست- برخی کشاورزان آهک را برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند و باعث می‌شود تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.

(پ) درست

(ت) نادرست- ردپای کربن دی‌اکسید تولید شده در تولید برق با استفاده از انرژی خورشید از باد بیش‌تر است.

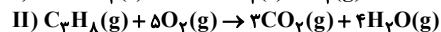
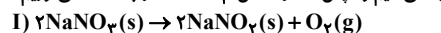
(ث) درست- زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده از خورشید را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد و گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند.

(شیمی ۱-ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۵، ۶۸، ۷۱، ۷۳ و ۷۸)

(فرزاد رضایی)

۲۱۳- گزینه «۳»

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم و سپس مقدار خالص NaNO_3 را به دست می‌آوریم:



$\times 100 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} = \text{درصد خلوص}$

$$\Rightarrow 75 = \frac{x \text{ g NaNO}_3}{34} \times 100 \Rightarrow x = \frac{34 \times 75}{100} = 25.5 \text{ g NaNO}_3$$

اکنون مقدار O_2 تولیدی در واکنش (I) را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol O}_2 = \frac{24 \times 3}{4} \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{80}{100} = \frac{3}{25} \text{ mol O}_2$$

اکنون مقدار گاز تولیدی را در واکنش (II) برحسب لیتر به دست می‌آوریم:

$$? \text{ L گاز} = \frac{3}{25} \text{ mol O}_2 \times \frac{24 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{25 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol O}_2} = \frac{21}{5} \text{ L}$$

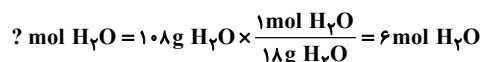
$$= 4.2 \text{ L گاز}$$

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

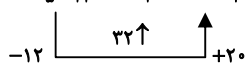
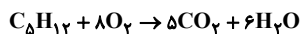
(ممد عظیمیان/زواره)

۲۱۴- گزینه «۴»

با توجه به صورت سوال از سوختن کامل ۱ مول از این آلکان مقدار ۱۰۸ گرم آب تولید شده است:



بنابراین شمار اتم‌های H در این آلکان برابر ۱۲ می‌باشد: پس آلکان مورد نظر C_5H_{12} است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $\text{C}_5\text{H}_{12} = 72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و استون $\text{C}_4\text{H}_8\text{O} = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

گزینه «۲»: چهار آلکان اول در دمای اتاق و فشار ۱atm گازی‌اند.

گزینه «۳»: با افزایش شمار کربن در آلکان‌ها، اندازه آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- ترکیبی: صفحه‌های ۳۵، ۳۶، ۷۰ و ۷۱)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(ممد رضا پورباویر)

۲۱۵- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دمای یک ماده نشان‌دهنده میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

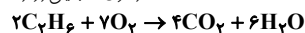
(۲) اگر دو نمونه گاز دارای انرژی گرمایی یکسان باشند، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها یکسان است (سردی و گرمی آن‌ها وابسته به دمای آن‌ها است).

(۳) ظرفیت گرمایی کمیته وابسته به جرم است.

(شیمی ۲- در پی غرای سالم: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

(رسول عابدینی/زواره)

۲۱۶- گزینه «۳»



واکنش (I) را در ۳ ضرب، واکنش (II) را قرینه و در ۲ ضرب و واکنش (III) را قرینه و در ۴ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = 3(-572) + 2(86) - 4(394) = -3120 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1120 \text{ mL C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{24400 \text{ mL C}_2\text{H}_6} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 78 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 78000 \text{ J} = m \times 0.9 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times 80 \cdot \text{C} \Rightarrow m \approx 1083 \text{ g}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۵۶، ۵۸ و ۷۲ تا ۷۵)

(ممد خلاج‌نزار)

۲۰۸- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۲۰۵ گرم شکر در ۱۰۰ گرم آب محلول است. بنابراین ۹۵ گرم رسوب باقی‌مانده در حدود ۴۷ گرم آب محلول سیر شده و در ۶۰ گرم آب یک محلول سیر نشده تشکیل می‌دهد.

گزینه «۲»: اتانول برخلاف شکر به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان برای آن انحلال‌پذیری در نظر گرفت.

گزینه «۳»: در ساختار اتانول گروه -OH وجود دارد و در بین مولکول‌های آن نیروی بین مولکولی پیوند هیدروژنی، غالب است.

گزینه «۴»: در روغن همانند هگزان $\mu \approx 0$ و در اتانول همانند استون $\mu > 0$ است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه ۱۳۲)

(ممد عظیمیان/زواره)

۲۰۹- گزینه «۳»

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

آ) زیرا جرم محلول نیز افزایش می‌یابد و درصد جرمی آن محلول کمتر از دو برابر می‌شود.

ب) در شرایط یکسان انحلال‌پذیری گاز O_2 بیشتر از گاز N_2 می‌باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۵، ۱۲۳ و ۱۳۰)

(امیر شامیان)

۲۱۰- گزینه «۴»

$$1) \frac{8}{4} \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.1 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$M = \frac{0.1}{0.2} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$2) \frac{5}{85} \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} = 0.1 \text{ mol NaCl}$$

$$M = \frac{0.1}{1} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

پس محلول سمت راست یعنی NaCl غلیظ‌تر است. فرایند اسمز تا جایی که غلظت دو محلول تقریباً برابر شود ادامه می‌یابد و فرایند جابه‌جایی مولکول‌های آب برای رسیدن به تعادل و یکسان شدن غلظت در ۲ ظرف کافی است و نیازی به انتقال کامل آب به ظرف دیگر نیست.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی: صفحه ۱۳۹)

(ممد الهویریان)

۲۱۱- گزینه «۴»

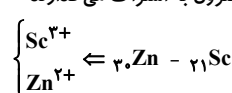
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بریلیم همانند Na, Mg, Al, Si - جریان برق را عبور می‌دهد

گزینه «۲»: Sn همانند Ca یک فلز است و در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد اما خرد نمی‌شود.

گزینه «۳»: 17 Cl ، C ، Si و Ge - الکترون به اشتراک می‌گذارند

گزینه «۴»:



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۶ تا ۹)

(ممد رضا پورباویر)

۲۱۲- گزینه «۱»

عبارت اول تنها مورد نادرست در مورد این عنصرها است.

فلزهای دسته d در مقایسه با فلزهای دسته s واکنش‌پذیری کمتری دارند و سرعت کدر شدن آن‌ها کمتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

گام ۳: محاسبه سرعت متوسط تجزیه هیدروژن پراکسید:

$$\bar{R}_{H_2O_2} = \frac{1 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{4 \cdot 0 \text{ s}} = 0.25 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

۲۲۱- گزینه «۴» (ممد عظیمیان زواره)

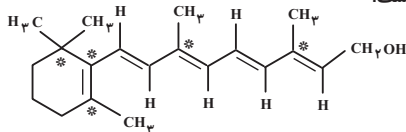
در ترکیب (ب) چهار گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی استری وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست

گزینه «۲»: درست- زیرا شمار اتم‌های کربن ترکیب (الف) بسیار زیادتر بوده و بخش ناقطبی در آن بر بخش قطبی غلبه دارد (ویتامین آ) محلول در چربی و ویتامین (ب) محلول در آب است.

گزینه «۳»: درست- عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار در این ترکیب برابر صفر است.



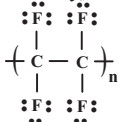
(الف)

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه ۱۱۱)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۲۲- گزینه «۳» (فرزاد رضایی)

واحد سازنده پلیمر مورد استفاده در نخ دندان (تفلون) به صورت زیر است:



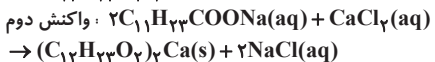
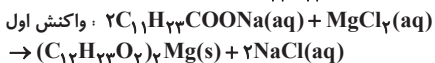
$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{2 \times 12}{2 \times 12 + 4 \times 19} \times 100 = 24\%$$

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار کربن‌ها}} = \frac{12}{2} = 6$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه ۱۰۵)

۲۲۳- گزینه «۴» (عمیر زینی)

فرمول کلی صابون جامد یا زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_n H_{2n-1} O_2 Na$ می‌باشد چنانچه تعداد هیدروژن آن برابر ۲۳ باشد $(2n-1=23)$ ، در نتیجه تعداد کربن برابر ۱۲ خواهد بود.
($C_{12} H_{23} COONa$ یا $C_{12} H_{23} O_2 Na$)



۴۰ درصد صابون $(8/118g)$ در واکنش اول مصرف شده است. از روی این مقدار می‌توان غلظت Na^+ تولید شده و غلظت Mg^{2+} مصرف شده در واکنش اول را محاسبه نمود:

$$? \text{ mol } Na^+ = 8/118 \text{ g صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{222 \text{ g صابون}} \times \frac{2 \text{ mol } NaCl}{2 \text{ mol صابون}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaCl} = 0.04 \text{ mol } Na^+$$

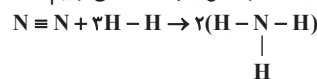
$$M_{Na^+} \text{ تولید شده} = \frac{0.04}{2} = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$? \text{ mol } Mg^{2+} = 8/118 \text{ g صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{222 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{2 \text{ mol صابون}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } MgCl_2} = 0.02 \text{ mol } Mg^{2+}$$

۲۱۷- گزینه «۲» (فرزاد رضایی)

ابتدا با استفاده از آنتالپی پیوند مقدار ΔH واکنش را به دست می‌آوریم:



مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها - مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها $\Delta H =$

$$\Delta H = (945 + 3(436)) - (6(391)) = -93 \text{ kJ}$$

اکنون ارزش سوختی غذا را به دست می‌آوریم:

$$310 \text{ kJ} \approx (33/17 \times 8) + (66/38 \times 28) = \text{ارزش سوختی}$$

و در نهایت خواسته مسئله:

$$? \text{ kJ} = 6 \text{ g غذا} \times \frac{310 \text{ kJ}}{100 \text{ g غذا}} = 186 \text{ kJ}$$

$$? \text{ g } N_2 = 186 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{93 \text{ kJ}} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 56 \text{ g } N_2$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

۲۱۸- گزینه «۲» (فرزاد رضایی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم و سپس حجم گاز لازم برای پر کردن بالن را به دست می‌آوریم:



$$m^3 \Rightarrow V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} (\frac{1}{2})^3 = 32m^3$$

اکنون زمان لازم برای تهیه این حجم گاز N_2 را به دست می‌آوریم:

$$? h = 32m^3 \times \frac{10^3 L}{1m^3} \times \frac{1hr}{500L} = 64h$$

$$\bar{R}_{N_2} = 500 \frac{L}{h} \times \frac{1 \text{ mol}}{28L} = 20 \text{ mol} \cdot h^{-1}$$

از طرفی:

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{N_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{واکنش} = \frac{20}{2} = 10 \text{ mol} \cdot h^{-1}$$

$$\Rightarrow 10 \frac{\text{mol}}{h} \times \frac{1h}{60 \text{ min}} \approx 0.16 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۲۱۹- گزینه «۲» (رسول عابدینی زواره)

معادله موازنه شده واکنش:



$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.4 \text{ mol}}{300 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = 2\bar{R}_{N_2O_5} = 2(0.08) \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = 0.16 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{0.16 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{4L} = 0.04 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{N_2O_5} = \frac{1}{2} (0.08) \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$? L O_2 = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \times 2 \text{ min} \times \frac{22 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{1L O_2}{1.5 \text{ g } O_2} \approx 1.1L O_2$$

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

۲۲۰- گزینه «۲» (فرزین پوستانی)

گام ۱: محاسبه شمار مول‌های H_2O_2 مصرفی از روی O_2 تولیدی:

$$? \text{ mol } H_2O_2 = 5/6L O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4L O_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$= 0.5 \text{ mol } H_2O_2$$

گام ۲: محاسبه تغییرات غلظت H_2O_2 :

$$[H_2O_2] = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.5L} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$? \text{ g KOH} = 0.1 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 5.6 \text{ g KOH}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{5.6}{140} \times 10^6 = 4 \times 10^4$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی، صفحه ۱۰۲)

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

(عالم اسماعیلی)

گزینه ۲-۲۲۶

می‌دانیم که سرعت واکنش فلز با اسیدها به غلظت یون هیدرونیوم بستگی دارد. از آنجا که pH محلول HA کوچک تر از HB است در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر بوده و سرعت واکنش فلز روی با آن بالاتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رسانایی الکتریکی محلول‌ها به غلظت یون‌های آن‌ها بستگی دارد.

$$\text{pH}_{\text{HA}} = 1/6 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/6}$$

$$= 10^{-1} \times 10^{-0.166} = 10^{-1} \times \frac{1}{10^{0.166}} = \frac{1}{10^{1.166}} \approx \frac{1}{10^{1.166}} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{از آنجا که غلظت یون‌ها} \Rightarrow 2 \times [\text{H}^+] = 2 \times \frac{1}{10^{1.166}} \times 10^{-2}$$

$$= 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH}_{\text{HB}} = 1/8 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/8} = 10^{-1} \times 10^{-0.125}$$

$$= 10^{-1} \times \frac{1}{10^{0.125}} \approx \frac{1}{10^{1.125}} \approx 1/6 \times 10^{-2}$$

$$\text{از آنجا که غلظت یون‌ها در محلول HA بیشتر است پس رسانایی الکتریکی بالاتری دارد.}$$

گزینه «۳»:

$$[\text{H}^+] = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}, [\text{H}^+] = 1/6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{در HA} \Rightarrow \frac{2/5 \times 10^{-2}}{1/6 \times 10^{-2}} \approx 1/5$$

گزینه «۴»: تنها با داشتن pH نمی‌توان ثابت یونش را تعیین کرد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

(علی جری)

گزینه ۳-۲۲۷

فقط مورد اول نادرست است. در سلول‌های الکترولیتی، قطب مثبت آند است که نیم‌واکنش اکسایش در آن رخ می‌دهد در حالی که در سلول گالوانی، قطب مثبت، کاتد است و عمل کاهش در آن رخ می‌دهد. بررسی سایر موارد:

مورد دوم: در قطب مثبت سلول مورد استفاده در فرایند هال، گرافیت واکنش می‌دهد. در حالی که در قطب منفی آن گرافیت واکنش نمی‌دهد.

مورد سوم: فرایند برقکافت NaCl مذاب در سلول الکترولیتی انجام می‌شود و در قطب منفی (کاتد) فلز سدیم تولید می‌شود.

مورد چهارم: آنیون‌ها در سلول‌های الکترولیتی به سمت قطب مثبت یعنی آند حرکت می‌کنند. در سلول گالوانی نیز آنیون‌ها به سمت آند حرکت می‌کنند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸، ۵۴، ۵۵ و ۶۱)

$$M_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{0.02}{2} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

۶۰ درصد صابون (۱۳/۳۲g) در واکنش دوم مصرف می‌شود پس می‌توان غلظت Na⁺ تولید شده و غلظت Ca²⁺ مصرف شده در این واکنش را محاسبه کرد:

$$? \text{ mol Na}^+ = 13/32 \text{ g صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{222 \text{ g صابون}} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol صابون}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaCl}} = 0.06 \text{ mol Na}^+$$

$$M_{\text{Na}^+} = \frac{0.06}{2} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol Ca}^{2+} = 13/32 \text{ g صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{222 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{2 \text{ mol صابون}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 0.03 \text{ mol Ca}^{2+}$$

$$M_{\text{Ca}^{2+}} = \frac{0.03}{2} = 0.015 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت کل Na}^+ = 0.02 + 0.03 = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت Mg}^{2+} \text{ باقی‌مانده} = 0.01 - 0.01 = 0.09 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت Ca}^{2+} \text{ باقی‌مانده} = 0.02 - 0.015 = 0.005 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی، صفحه‌های ۶ تا ۹)

(مهمر نگر)

گزینه ۲-۲۲۴

عبارت‌های (آ) و (ت) صحیح هستند.

(آ) چون HCl اسید قوی محسوب می‌شود تمامی اسید اولیه یونیده می‌شود:

$$M = \frac{0.04 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.2 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0.2 = 1 - \log 2 = 0.7$$

(ب) درجه یونش اسید HX برابر $\alpha = 0.05$ بوده و داریم:

$$[\text{H}^+] = [\text{X}^-] = 0.4 \times \frac{0.05}{100} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0.02 = 2 - \log 2 = 1.7$$

(پ) سولفوریک اسید برخلاف هیدروکلریک اسید یک اسید قوی دو ظرفیتی بوده و یون بیشتری به ازای غلظت برابر ایجاد می‌کند.

$$? \text{ mol HCl} = 3/6 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22/4 \text{ L}} \approx 0.16 \text{ mol HCl} \quad (\text{ت})$$

$$\text{mol جدید} = 0.16 + 0.04 = 0.2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{جدید}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 1 = 0$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)

(مهمر عظیمیان زواره)

گزینه ۲-۲۲۵

$$\text{pH} = 13/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13/3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0.7}$$

$$= 10^{-1+0.3} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$, [\text{H}^+] = 10^{-13/3} = 10^{-4.33} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{2 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-14}} = 4 \times 10^{12}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.2 = \frac{n}{0.5} \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol KOH}$$

۲۲۸- گزینه «۱» (مسعود پعفری)

۲۲۹- گزینه «۳» (ممدیوار صارقی)

موارد اول، دوم و چهارم درست‌اند.
بررسی مورد نادرست:

اگر E° فلز M برابر با $۰/۴V$ - باشد، E° واکنش‌های (II) و (III) را محاسبه می‌کنیم:

مورد سوم: سیلیسیم در طبیعت به شکل خالص یافت نمی‌شود. دقت کنید سیلیس (SiO_2) در طبیعت به دو شکل خالص و ناخالص یافت می‌شود.

(II) واکنش: $E^\circ = E^\circ(M^{2+}/M) - E^\circ(Sn^{2+}/Sn)$
انجام‌ناپذیر $\rightarrow -۰/۴ - (-۰/۱۴) = -۰/۲۶V$

(شیمی ۱- کیهان زاذگه الفبای هستی، صفحه ۳)
(شیمی ۲- قدر هر ایاری زمینی را بدانیم، صفحه‌های ۷ و ۴۷)
(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(III) واکنش: $E^\circ = E^\circ(Mg^{2+}/Mg) - E^\circ(M^{2+}/M)$
انجام‌ناپذیر $\rightarrow -۱/۹۸V - (-۰/۴) = -۲/۳۸$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲۲۷- گزینه «۱» (سینا رضادوست)

گزینه «۲»: با توجه به E° های داده شده، مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت $Hg^{2+} > Sn^{2+} > Mn^{2+} > Mg^{2+}$ است.
گزینه «۳»:

در یک مولکول، بیشترین تراکم بار الکتریکی بر روی اتم یا اتم‌هایی است که خاصیت نافلزی آن‌ها بیشتر باشد.

$E^\circ(Mg-Mn)$ سلول گالوانی $= E^\circ(Mn^{2+}/Mn) - E^\circ(Mg^{2+}/Mg)$
 $= -۱/۱۸ - (-۲/۳۸) = ۱/۲۷$

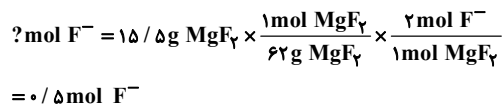
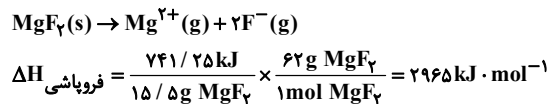
در مولکول‌های زیر خاصیت نافلزی اتم (اتم‌های) مرکزی نسبت به سایر اتم‌ها بیشتر است:

$E^\circ(Hg-Sn)$ سلول گالوانی $= E^\circ(Hg^{2+}/Hg) - E^\circ(Sn^{2+}/Sn)$
 $= +۰/۸۵ - (-۰/۱۴) = ۰/۹۹V$

آب (H_2O)، اتین (C_2H_2)، آمونیاک (NH_3)
(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۲۳۳- گزینه «۴» (رسول عابدینی زواره)

گزینه «۴»: با توجه به این‌که $E^\circ_{Hg} > ۰$ است، بنابراین در سلول ($Hg - SHE$)، نیم‌سلول SHE نیم‌سلول آندی است و آیون‌ها به سمت این نیم‌سلول حرکت می‌کنند.
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)



(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۲۳۴- گزینه «۴» (ممدیوار عظیمیان زواره)

۲۲۹- گزینه «۳» (ممدیوار صارقی)

نمودارهای (۱) و (۳) به واکنش گرماده ($\Delta H < ۰$) و نمودار (۲) به واکنش گرماگیر ($\Delta H > ۰$) مربوط است.

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند.

(آ) $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = ۰/۴ - (-۰/۴۴) = ۰/۸۴V$
(ب)

بررسی موارد:

$emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = ۱/۲۳ - (۰/۴۴) = ۱/۶۷V$

(آ) درست - زیرا تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در نمودار (۱) بیشتر است.

(پ) فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا درخشان باقی می‌ماند.

(ب) درست - زیر انرژی فعال‌سازی آن بیشتر است.

(ت) $4Fe + 2O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$

(پ) درست - در واکنش‌های گرماده مجموع آنتالپی پیوند در فرآورده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده، ۹ واحد بیش‌تر از ضریب $Fe(OH)_3$ است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه ۵۷)

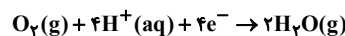
۲۳۵- گزینه «۱» (ممدیوار عظیمیان زواره)

۲۳۰- گزینه «۴» (امیر تاهمیان)

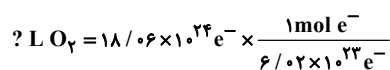
غلظت‌های تعادلی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

معادله موازنه شده نیم‌واکنش کاهش در کاتد سلول سوختی (متان-اکسیژن):

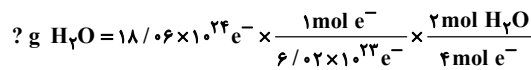
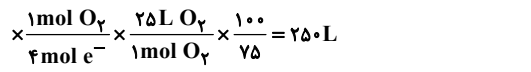
$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} \Rightarrow K = \frac{1}{0/2} = ۵ L \cdot mol^{-1}$



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، صفحه ۹۶)



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)