



دفترچه پاسخ ✓

۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصرأ زبان

طراحان به ترتیب حروف الفبا

سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، حسین پرهیزگار، علیرضا جعفری، هامون سبطی، محسن فدایی، فرهاد فروزان کیا، کاظم کاظمی، الهام محمدی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی	فارسی
نوید امساک، ولی برجی، منیژه خسروی، حسین رضایی، حمیدرضا قائدامینی، مرتضی کاظم شیروودی، محمدعلی کاظمی نصرآبادی، سیدمحمدعلی مرتضوی، خالد مشیرنهایی	زبان عربی
امین اسدیان پور، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، عباس سیدشستر، محمدرضا فرهنگیان، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی	فرهنگ و معارف اسلامی
رحمت‌اله استیری، سپهر برومندپور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، محدثه مرآتی، عمران نوری	زبان انگلیسی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه‌یوتو	مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، امیرمحمد دهقان، کاظم کاظمی	پرگل رحیمی	فریبا رنوفی
زبان عربی	منیژه خسروی	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور	فرهاد موسوی	لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	احمد منصوری	امین اسدیان پور سیداحسان هندی	سکینه گلشنی	علیرضا آبنوشین	ستایش محمدی
معارف اقلیت	دبورا حاتانیا	دبورا حاتانیا	معصومه شاعری	—————	—————
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آچه‌لو رحمت‌اله استیری محمدحسین مرتضوی	—————	مهریار لسانی

گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی
حروف نگار و صفحه‌آرایی	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

فارسی ۳

۵- گزینه «۱» (مسین پرهیزگار- سبزواری)

واژه‌هایی که نادرست نوشته شده است:

گزینه «۲»: طبع

گزینه «۳»: غالب در مصراع اول

گزینه «۴»: سلاح

(فارسی، املا، ترکیبی)

۶- گزینه «۱» (کاتظم کاطمی)

غلط‌آملائی و شکل درست آن:

سنا ← ثنا (ستایش)

(فارسی، املا، ترکیبی)

۷- گزینه «۳» (فرهاد خروزان‌کیا-مشهور)

کتاب‌های «جوامع الحکایات و ألوامع الروایات»، «ارزیابی شتاب زده» و «تفسیر سوره یوسف» درست معرفی شده است.

تشریح موارد دیگر:

«سمنفونی پنجم جنوب» از یزار قبتانی است.

«مائده‌های زمینی و مائده‌های تازه» از آندره ژید است.

«گوشواره عرش» سروده سید علی موسوی گرمارودی است.

«من زنده‌ام» نوشته معصومه آباد است.

توجه: سپیده کاشانی تخلص شاعری خانم سرور اعظم باکوچی است.

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۸- گزینه «۱» (سیرعلیرضا اهرری)

جناس همسان: تکرار «برده» با دو معنا (اولی: حجاب، دومی: پرده موسیقی)

ایهام تناسب: ساز کردن (مهیا کردن) متناسب با پرده دوم

تشبیه: بار فراق

جناس ناهمسان: این و بین

نبود آرایه‌های «استعاره»، «ایهام»، «تکرار» و «حسن تعلیل» سایر گزینه‌ها را رد کرده است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱- گزینه «۱» (الهام مغمیری)

(الهام مغمیری)

د) افسر: دیهیم، تاج، کلاه پادشاهی / ج) مردان کامل: ابدال / الف) اوان: وقت، هنگام /

ب) مانده‌ها: اشباه

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «۴» (الهام مغمیری)

(الهام مغمیری)

در ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»، سه واژه «درایت، دانش، آگاهی» هم‌معنا هستند؛ اما در گزینه «۴»، واژه‌ای که بتواند با سایر واژگان هم‌معنی باشد، وجود ندارد.

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۳- گزینه «۲» (الهام مغمیری)

(الهام مغمیری)

واژه‌های فرد و معنای صحیح آن‌ها:

مدام: همیشه، پیوسته، می / ایدون: این چنین / استبعاد: دور دانستن، بعید شمردن
چیزی / قاش: قاج، قسمت برآمده جلوی زین، کوهه زین / ارتفاع: محصول زمین‌های
زراعتی

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۴- گزینه «۴» (سیر مغمیر هاشمی-مشهور)

(سیر مغمیر هاشمی-مشهور)

تمامی واژه‌های آورده شده در گزینه «۴» از نظر املا و معنا با یکدیگر مطابقت دارند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: غدر: مکر و حیله / قدر: ارزش و اعتبار.

گزینه «۲»: مؤونت: لوازم معیشت، رنج و سختی / معونت: یاری کردن.

گزینه «۳»: عظم: استخوان / عزم: اراده، قصد.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۹- گزینۀ «۳»

(هامون سبطی)

بیت «ج»: تمثیل دارد. اما این تمثیل به شکل اسلوب معادله بیان نشده است، زیرا مثال از بخش پایانی مصراع نخست آغاز شده است و دو مصراع در هم تنیده‌اند (استقلال دستوری ندارند): دل به یک نظاره از جا رفت (موضوع) و ذره‌ای که آفتابی را در مقابل بنگرد، کی ماند به جا (مثال). در این بیت تضاد میان ذره و آفتاب (خورشید) نباید از چشم دور بماند.

بیت «ه»: مصراع دوم دلیلی شاعرانه (حسن تعلیل) است برای مصراع نخست نه مثالی برای آن. پس به این دلیل به چشم نمی‌آید که خودش را گم کرده است، زیرا گفتم به زیبایی تو است و او گنجایش این تعریف را نداشت.

بیت «د»: نمونه‌ی سالمی برای آرایه‌ی اسلوب معادله است، زیرا مصراع دوم، مثالی است برای مصراع نخست و هر مصراع استقلال دستوری دارد.

بیت «الف»: دلداری (تو) زیباتر از خورشید و ماه و فرشتگان در نظر گرفته شده است (تشبیه برتر)

بیت «ب»: آشکار است که «آن شمع» استعاره از دلداری است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینۀ «۱»

(مرتضی منشاری-ارزیلی)

کنایه: «زبان آوری کردن» کنایه از «چیره‌دستی در سخن و شیرین سخن بودن» است. / ایهام: ندارد.

ایهام تناسب: «شکر» طعم و مزه شیرین دارد و نیازی به بیان آن ندارد و از سوی دیگر «شکر» نام خاص زنی در خسرو و شیرین نظامی است و با شیرین محبوب خسرو تناسب دارد.

تشریح گزینۀهای دیگر:

گزینۀ «۲»: استعاره (اضافه استعاری): شوخی نرگس / تشبیه (تشبیه تفضیل): ترجیح دادن زیبایی معشوق بر نرگس

گزینۀ «۳»: حسن تعلیل: آوردن دلیل غیرواقعی و ادبی برای گریبان دریدن گل‌ها / مجاز: «حرف» مجاز از سخن

گزینۀ «۴»: ایهام تناسب: پروانه ۱- اجاره، ۲- نام حشره که در این معنی با شمع تناسب دارد. / تشخیص: اجازه یافتن فلک (آسمان)

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۱- گزینۀ «۳»

(سیدعلیرضا احمدی)

بیت فاقد استعاره است و ماه و سرو در مصراع نخست در معنای حقیقی به کار رفته‌اند.

تشبیهات: تو ماه هستی، سروقد، تو سرو هستی و ماه‌سیما

تشریح گزینۀهای دیگر:

گزینۀ «۱»: تشبیهات: دل به گوی و زلف به چوگان (به‌صورت مضمون و پنهان) / تحمل کردن گوی: تشخیص و استعاره

گزینۀ «۲»: استعاره: جوش غم و بنیاد دل / تشبیهات: سیلاب سرشک و قصر بنیاد

گزینۀ «۴»: تشبیهات: گوهر تعلیم، گوهر تربیت، گوهر عمر

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۲- گزینۀ «۴»

(مهنر فرای - شیراز)

گزینۀ «۱»: سواد فقر / ملک سکندر / آب حیوان / گریه شمع / شمع شبستان / شبستان من.

گزینۀ «۲»: نور خود / خرمن ماه / نگهبان من.

گزینۀ «۳»: دولت کوتاه‌دیدگان / کوتاه‌دیدگان روزگار / گزند چشم / خواب من.

گزینۀ «۴»: کعبه عشق / ریگ بیابان / بیابان من / زخم شمشیر / شمشیر زبان / خار مغیلان / مغیلان من.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینۀ «۲»

(هامون سبطی)

گزینۀ «۱»: «محمل» مجاز از کاروان است. (جزء به کل آمده است).

گزینۀ «۲»: ای ساربان (۱)، بار من افتاد (۲)، خدا را (به خدا) [سوگندت می‌دهم].

(۳)، مددی [کن] (۴) که امید کرم مرا همراه این محمل کرد. (۵)

گزینۀهای «۳ و ۴»: امید کرم مرا همراه این محمل کرد (= گرداند) ← «م» مفعول است و «همراه این محمل» مسند.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۴- گزینۀ «۲»

(مهنر اصغرئ)

در ابیات گزینۀهای «۱، ۳ و ۴» دو جمله مرکب وجود دارد و در گزینۀ «۲» یک جمله مرکب.

اگر سرمست در آیی، عالم به هم برآید [و] گرد خاک وجود ما، از عدم برآید

جمله پیرو جمله پایه جمله پایه

تشریح گزینۀهای دیگر:

گزینۀ «۱»: محال است [که] صبر عنان گیر شوق شود / چه کسی شنیده است

جمله پایه جمله پیرو جمله پایه

[که] نیستان قفس شیر شود

جمله پیرو

گزینۀ «۳»: گفتم [که] غبار خط او خاک مراد من شود / نمی‌دانستم [که] زمین

جمله پایه جمله پیرو جمله پایه

رخسار جانان را پنهان کند

جمله پیرو

گزینۀ «۴»: من چه کسی دارم تا غبار از بال و پرم افشانم / وقت بلبل خوش [باد]

جمله پایه جمله پیرو جمله پایه

که چون باد صبا کسی دارد

جمله پیرو

(فارسی، دستور، صفحه ۷۹)

۱۵- گزینه «۳»

(کلام کافیه)

در این گزینه، «درد» نهاد و «منادا» یعنی «یار» محذوف است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: بازگردانی مصراع: راستی غیر از جگر خوردن حاصلی ندارد.
گزینه «۲»: بازگردانی بیت: [من] با صبر دشمن ناساز را خونین جگر می‌دارم.
(می‌سازم). اگر خار در پیراهن من باشد، [آن] را گل می‌کنم (می‌سازم/می‌گردانم).
گزینه «۴»: بازگردانی بیت: اگر خاری در جگر بلبل یکرنگ خلد (فرو رود)، خون از پیراهن شاهدان باغ می‌چکد.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۶- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری-ارربیل)

«کسی» نهاد جمله «هسته» بیت دوم است: کسی فسرده است که از عشق خالی شد
«هسته دوم»

«را» در مصراع دوم بیت اول، نشانه «فک اضافه» است و «صاحب‌دلان» نقش اضافی دارد: همه صاحب‌دلان را پیشه = پیشه همه صاحب‌دلان

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: جمله‌های غیر ساده: ۱- غلام عشق شو (هسته) / که اندیشه این است (وابسته)، ۲- کسی فسرده است (هسته) / که از عشق خالی شد (وابسته)، ۳- بی‌عشق، مرده است (هسته) / گوش صد جان بود (وابسته)، (جمله ساده: همه صاحب‌دلان را پیشه این است.)

گزینه «۲»: ترکیب‌های وصفی: ۱- همه صاحب‌دلان، ۲- صد جان / ترکیب‌های اضافی: ۱- غلام عشق، ۲- پیشه صاحب‌دلان

گزینه «۴»: نقش عشق به ترتیب: ۱- غلام عشق: مضاف‌الیه، ۲- از عشق: متمم، ۳- بی‌عشق: متمم

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۷- گزینه «۴»

(فره‌ار فروزان‌کیا - مشهور)

پیام نهایی گنج حکمت «عامل و رعیت»، لزوم برخورد مناسب حاکم با کارگزاران ظالم است؛ این مفهوم در ابیات «۱، ۲ و ۳» تکرار شده است.

در گزینه «۴»: شاعر چاره دفع ستم را رضایت می‌داند که تناسبی با مفاهیم ذکر شده ندارد.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۰۱)

۱۸- گزینه «۴»

(علیرضا یعفری)

«دروغین بودن وعده یار» مفهوم مشترک دو بیت است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شاعر نمی‌داند مورد توجه معشوق قرار خواهد گرفت یا نه
گزینه «۲»: شاعر امیدوار است کسی، حتی به دروغ، او را به دیدار یار امیدوار کند.
گزینه «۳»: شاعر به وعده دیدار یار خوش است؛ حتی اگر این وعده به دیدار منجر نشود.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۵۵)

۱۹- گزینه «۲»

(مرتضی منشاری-ارربیل)

مفهوم کنایی ضرب‌المثل «گندم‌نمای جو فروش مباش» در نكوهش دورویی و ریاکاری است که از گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» نیز همین مفهوم دریافت می‌شود. مفهوم گزینه «۲» در نكوهش خودستایی است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: در نهان شراب می‌خورم و مردم آن را نوشتن کتاب می‌پندارند و عجیب است که آتش این تزویر و ریا دفتر را نمی‌سوزاند.

گزینه «۳»: حافظ این خرقه درویشی را کنار بگذار تا جان به سلامت بری، زیرا هر چه بلا و مصیبت است، از جانب خرقه‌پوشان ریاکار و مدعی کرامت است.

گزینه «۴»: می‌خور؛ زیرا که گناهان پوشیده از نااهلان، بهتر از اطاعتی است که از سر تزویر و ریا باشد.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۸)

۲۰- گزینه «۲»

(سیدعلیرضا امیری)

در بیت گزینه «۲» شاعر به بی‌نتیجه بودن رنج و زحمتی که باغبان تحمل می‌کند ولی باد صبا آن را از بین می‌برد، اشاره می‌کند، ولی پیام اصلی سایر ابیات لزوم تحمل سختی‌های عشق است.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۹۳)

۲۱- گزینه «۱»

(علیرضا یعقوبی)

مفهوم این بیت، «میل و اشتیاق سالک برای ترک دنیا و رسیدن به محبوب» است که چندان ارتباطی با سؤال ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: بیت این گزینه با مفهوم «آزادگی و قناعت» متناسب با جمله «نگویم که مرا سخت دریاست نیست اما چون به آنچه دارم و اندک است، قانعم» از قاضی بست است.

گزینه «۳»: بیت این گزینه با مفهوم «آخرت‌اندیشی» متناسب با جمله «مرا به کار نیست و قیامت سخت نزدیک است، حساب این نتوانم داد.» از قاضی بست است. گزینه «۴»: بیت این گزینه با مفهوم «پرهیز از مال شبهه‌ناک» متناسب با جمله «خواججه با امیر محمود به غزوها بوده است و من نبوده‌ام و بر من پوشیده است که آن غزوها بر طریق سنت مصطفی هست یا نه.» از قاضی بست است.

(فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۲۲- گزینه «۱»

(سیرمهر هاشمی-مشهد)

در این گزینه، معشوق با تیر غمزه دل عاشق را صید می‌کند، اما در گزینه‌های دیگر، تصویر خشمگین معشوق دیده می‌شود، در حالی که گره بر ابروان دارد!

(فارسی، مفهوم ۳، ترکیبی)

۲۳- گزینه «۳»

(کاظم کاظمی)

مفاهیم سایر ابیات:

(ب) آسوده بودن افراد رنج کشیده در دنیا از حساب‌رسی روز قیامت

(د) بیان تأثیرگذاری سخن شاعر از زبان خود او

(ه) فراگیر بودن فساد و ریا در جامعه

(فارسی، مفهوم ۳، ترکیبی)

۲۴- گزینه «۴»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات «الف، ج»: توصیه به پاک کردن دل از حرص و طمع و هوا و هوس

مفهوم بیت «ب»: انسان با بصیرت و آگاه از مکر و حيلة شیطان نمی‌ترسد.

مفهوم بیت «د»: فریب انسان حسود را نخور.

(فارسی، مفهوم ۳، ترکیبی)

۲۵- گزینه «۴»

(هامون سیطی)

معنای بیت صورت پرسش: از لطف هم‌نشینی با گفته‌های عالمان و خردمندان کار

قلم مدام گریه و ناله است. (طنز دارد: یعنی جز گریستن و نالیدن از خرد و علم

چیزی حاصل نمی‌شود).

گزینه «۱»: با توجه به معنای بیت روشن است که هیچ تناسبی میان مفهوم این دو

بیت برقرار نیست.

گزینه «۲»: «صحبت» در این جا به معنی «هم‌نشینی و مصاحبت» است و مترادف

«گفتار» نیست.

گزینه «۳»: ۱- فیض صحبت ۲- صحبت گفتار ۳- گفتار اهل ۴- اهل علم ۵- اهل خرد

۶- کار قلم

گزینه «۴»: برای جاری بودن جوهر از نوک قلم و صدای ناله مانند کشیده شدن قلم

بر روی کاغذ علتی خیالی و شاعرانه ارائه شده است.

(فارسی، ترکیبی)

عربی، زبان قرآن ۳

۲۶- گزینه ۱»

(منیره فسروی)

«لا تلمزوا أنفسكم»: از خودتان عیب نگیرید (رد گزینه‌های «۳ و ۴») / «لا تنابزوا بالألقاب»: به یکدیگر لقب‌های زشت ندهید (رد گزینه‌های «۳ و ۴») / «جنس الإسم»: بد نامی است (رد سایر گزینه‌ها) / «الفسوق»: آلوده شدن به گناه (رد گزینه «۳»)

(ترجمه)

۲۷- گزینه ۲»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

«يعتقد»: اعتقاد دارند، عقیده دارند (رد گزینه‌های «۱ و ۳») / «أنَّ» در وسط عبارت به صورت «که» ترجمه می‌شود (رد گزینه «۳») / «يَسْتَطِيعُ»: می‌تواند (رد گزینه‌های «۱ و ۴») / «أَنْ يَسْتَعِينَ»: یاری بجوید (رد سایر گزینه‌ها) / «بالمعجزات البحرية»: از معجزه‌های دریایی (رد گزینه‌های «۱ و ۳») / «الإثارة المُدُن»: برای نورانی ساختن شهرها (رد گزینه «۳») / «المستقبل القريب»: آینده نزدیک (رد گزینه‌های «۱ و ۴»)

(ترجمه)

۲۸- گزینه ۲»

(ولی برهی - ابهر)

«رَبِّمَا»: شاید، چه بسا (رد گزینه «۴») / «تَصَدِّقَهُ»: باور آن، باورش / «يَكُونُ صَعْباً»: سخت (دشوار) باشد (رد گزینه «۴») / «أكبر»: بزرگ‌ترین (رد گزینه «۱») / «اللكائنات الحية»: موجودات زنده / «قد يبلغ»: (قد + فعل مضارع ← گاهی، شاید) گاهی ... می‌رسد (رد گزینه‌های «۳ و ۴»)

(ترجمه)

۲۹- گزینه ۲»

(ولی برهی - ابهر)

«الشَّابُّ العاقل»: جوان عاقل، جوان خردمند / «يقوم عن مجلسه»: از جای خود برمی‌خیزد (رد گزینه «۴») / «لكبار قومه»: برای بزرگان قومش (رد گزینه‌های «۱ و ۳») / «مُتَوَاضِعاً»: (حال) با فروتنی (رد گزینه «۳») / «يَقُومُ بتكریمهم»: به گرمی داشتن آنان می‌پردازد (اقدام می‌کند) (رد گزینه‌های «۱ و ۳») / «دائماً» در گزینه «۴» در جای نادرست آمده است.

نکته مهم درسی:

دقت داشته باشید که فعل «قَامَ (يَقُومُ)» به معنی «برخواست» است اما «قَامَ بِ (يَقُومُ بِ)» معنای کاملاً متفاوتی دارد و به صورت «به ... اقدام کرد، به ... پرداخت» ترجمه می‌شود.

(ترجمه)

۳۰- گزینه ۳»

(سید ممدعلی مرتضوی)

«هناك»: هستند، وجود دارند (رد گزینه «۴») / «يستخدمها»: آن‌ها را به‌کار می‌گیرند (رد گزینه «۴») / «لِيُبْعَثُوا»: تا ... دور کنند (رد سایر گزینه‌ها) / «الحيوانات»: حیوانات را (رد گزینه‌های «۱ و ۲») / «لها»: دارند (رد گزینه «۴») / «رائحة كريهة»: بوی بدی، بوی ناپسندی (رد گزینه «۴») / «تكرهها»: از آن خوششان نمی‌آید (رد گزینه «۴») / «هيح»: در گزینه «۴» زائد است.

(ترجمه)

۳۱- گزینه ۴»

(سید ممدعلی مرتضوی)

«من المهم»: مهم است (رد گزینه «۳») / «أَنْ نُشَجِّعَ»: تشویق کنیم (رد گزینه «۲») / «الأطفال»: کودکان (رد گزینه‌های «۲ و ۳») / «أَنْ يكونوا أقوياء»: که قوی باشند (رد گزینه «۳») / «الأهمّ من ذلك»: مهم‌تر از آن (رد سایر گزینه‌ها) / «الاستماع إلى»: گوش کردن به (رد گزینه «۲») / «هم»: در گزینه «۲» زائد است.

(ترجمه)

۳۲- گزینه ۳»

(ولی برهی - ابهر)

«لا يكن»: «(لا) نهی» نباید باشد (رد گزینه «۲») / «المؤمن المؤمن»: انسان مؤمن (رد گزینه «۴») / «من الحاسدين»: از حسادت‌کنندگان / «هرگز» در گزینه «۲» زائد است / «خُلِقَ سَتِيّ»: خوی (منش) بدی است که (رد گزینه «۱») / «كما»: همان‌طور، آن‌طور (رد گزینه «۴»)

(ترجمه)

۳۳- گزینه ۲»

(ولی برهی - ابهر)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه صحیح: از بدترین بندگان خداوند نباشید کسانی که همنشینی با آنان به‌خاطر گفتار و کردار زشتشان ناپسند شمرده می‌شود!

گزینه «۳»: ترجمه صحیح: برای این که خواهرم عربی را یاد بگیرد برنامه‌ای را برایش یافتم که کمکمان می‌کرد!

گزینه «۴»: ترجمه صحیح: برادر کوچکترمان خودش را عادت داده است که سلام دهد پیش از این که شروع به سخن کند!

(ترجمه)

۳۴- گزینه «۴»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه صحیح: روستایمان عمارتی قدیمی دارد که دو هزار سال پیش بنا شده است!
گزینه «۲»: ترجمه صحیح: این رزمنده با شمشیر تیز خود با دشمنان زیادی مبارزه کرد!
گزینه «۳»: ترجمه صحیح: گویی مردم تبری از آهن ساخته‌اند و با آن شاخه درختان را می‌برند!

(ترجمه)

۳۵- گزینه «۴»

(نویز امسالی)

دانش آموزان: «الطَّالِب»، «التَّلامِیذ» (رد گزینه «۳») / برای یادگیری: «لِتَعْلَم» (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / درس‌هایشان: «دروسهم» (رد گزینه «۲») / و باید ... بدانند: «فلیعلموا» (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / بر آنان لازم است: «علیهم» (رد سایر گزینه‌ها)
(ترجمه)

ترجمه متن:

جنگل‌ها ریه زمین‌اند که زمین ما با آن‌ها نفس می‌کشد، آن‌ها یکی از منابع طبیعی هستند که به نقش حیاتی خود در جذب گاز کربن‌دی‌اکسید و گازهای مضر دیگر و آزادسازی اکسیژن خالص می‌پردازند. مطالعات علمی روشن کرده است که یک کیلومتر مربع جنگل، در یک روز، حدود ۱۰ تن اکسیژن آزاد می‌کند، علاوه بر آن درخت‌هایی در جنگل‌ها وجود دارند که ماده‌های ضد باکتری و ویروس‌ها را ترشح می‌کنند. این زمین‌های مشخر دارای زیبایی طبیعی هم هستند و منبعی برای مواد ساخت و ساز به شمار می‌روند. جنگل‌ها تأثیر مفیدی بر هوا دارند چرا که وجودشان در منطقه‌ای، آن را معتدل‌تر و مرطوب‌تر می‌سازد. جنگل‌ها مرکز مهمی برای تنوع زیستی و زیستگاهی برای حیوانات و پرندگان هستند. متأسفانه انسان در گذر تاریخ، اقدام به تخریب جنگل‌ها از طریق سوزاندن آن‌ها یا از بین بردنشان برای اهداف ساخت و ساز یا کشاورزی و دلایل دیگر کرده است.

۳۶- گزینه «۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

مطابق متن، عبارت «انسان می‌تواند از جنگل‌ها برای تأمین مواد ساخت و ساز استفاده کند!» صحیح است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: جنگل‌ها نقش بزرگی در تولید گاز کربن دی اکسید دارند! (نادرست)
گزینه «۲»: ترجمه عبارت: جنگل‌ها سردتر از زمین‌های خالی از جنگل هستند! (نادرست)
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: اگر انسان اقدام به تخریب جنگل‌ها کند، رطوبت هوا زیاد خواهد شد! (نادرست)

(درک مطلب)

۳۷- گزینه «۴»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: جنگل‌ها ریه زمین نامیده می‌شوند
مطابق متن، عبارت «زیرا درختانی در آن‌ها هست که مقدار گازهای مضر را کاهش می‌دهد!» برای تکمیل صورت سؤال مناسب است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: زیرا می‌توانیم از زیبایی طبیعی آن‌ها بهره ببریم! (نادرست)
گزینه «۲»: ترجمه عبارت: زیرا آن‌ها زیستگاهی طبیعی برای بسیاری از حیوانات هستند! (نادرست)
گزینه «۳»: ترجمه عبارت: زیرا موجودات زنده فقط در جنگل‌ها نفس می‌کشند! (نادرست)

(درک مطلب)

۳۸- گزینه «۲»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: بشر چگونه جنگل‌ها را تخریب می‌کند؟
مطابق متن، عبارت «زیاده‌روی در استفاده از آب!» نامناسب است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: روشن کردن آتش در جنگل! (درست)
گزینه «۳»: ترجمه عبارت: کشاورزی به شکلی نادرست! (درست)
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: خالی کردن جنگل از درختان سبز! (درست)

(درک مطلب)

۳۹- گزینه «۲»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

«چگونگی ترشح مواد مفید از درختان» در متن تشریح نشده است. سایر موضوعات (به ترتیب: کارهای زیانبار انسان برای درختان، نقش جنگل‌ها در رشد زندگی اقتصادی و تأثیر جنگل‌ها در سلامتی انسان و موجودات دیگر) در متن ذکر شده است.

(درک مطلب)

۴۰- گزینه ۴»

(سیر مفعولی مرتضوی)

در گزینه ۴» «خبر» نادرست است. «الغابات» مبتدا و «رئة» خبر آن است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۱- گزینه ۲»

(سیر مفعولی مرتضوی)

در گزینه ۲» «حروفه أصلیة کلها، مجهول، فاعله محذوف» همگی نادرست است. فعل «تفرّز» مضارع باب افعال است و یک حرف زائد دارد. از سوی دیگر، فعلی معلوم است و فاعل آن محذوف نیست.

نکته مهم درسی: عبارت «فاعله محذوف» همواره توضیحی برای فعل مجهول است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۲- گزینه ۴»

(سیر مفعولی مرتضوی)

در گزینه ۴» «مذکره: آخر، علی وزن: فاعیل» نادرست است. «آخری» بر وزن (فعلی) اسم تفضیل مؤنث است، مذکر آن نیز بر وزن «أفعل» می آید و به صورت «آخر» صحیح است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۳- گزینه ۱»

(ولی بربری - ابربر)

«تَلَقَّبُونَ» فعل مضارع معلوم از باب «تفعیل» است و مضارع آن بر وزن «تَفَعَّلَ» است بنابراین «تَلَقَّبُونَ» صحیح است. «یُحِبُّونَ» فعل مضارع جمع مذکر غایب است و حرکت حرف «نون» در آن، باید فتحه باشد: (يُحِبُّونَ)

(ضبط حرکات)

۴۴- گزینه ۳»

(سیر مفعولی مرتضوی)

در گزینه ۳» آمده است: «دشمنان: نتیجه اختلاف میان دو نفر یا بیش تر!» که نادرست است. این توضیح برای کلمه «العدوان، الغداوة: دشمنی» صحیح است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱» «لباس: آنچه بدن انسان را می پوشاند و آن را حفظ می کند!» (درست)

گزینه ۲» «لیوان: شیشه ای که در آن آب یا جای نوشیده می شود!» (درست)

گزینه ۴» «سپیده دم: زمانی در آغاز روز، بین فجر و طلوع خورشید!» (درست)

(مفهوم)

۴۵- گزینه ۱»

(مرتضی کاتم شیروری)

صورت سؤال، معادل ساعت «یک ربع به نوزده» را خواسته است. تنها گزینه ۱» «۱۶ و ۵۴ دقیقه» نامناسب است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۲» «۱۸/۴۵ ← شش و چهل و پنج دقیقه

گزینه ۳» «۱۹ به جز پانزده دقیقه ← یک ربع به هفت

گزینه ۴» «۱۸ و چهل و پنج دقیقه ← شش و چهل و پنج دقیقه

(عدد)

۴۶- گزینه ۴»

(مفعولی کاتمی نصرآبادی)

صورت سؤال، اسم مفعولی را می خواهد که نقش صفت را داشته باشد. «المُعْتَطَلَة» اسم مفعول و صفت برای «السَّيَّارة» است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱» «مُنْتَظَمَة» اسم مفعول و مجرور به حرف جر است.

گزینه ۲» «مُعَرَّبَة» اسم مفعول است اما با توجه به ساختار ظاهری و ترجمه جمله، نمی تواند صفت باشد. «مُعَرَّبَة» مفعول دوم برای فعل «قد سَمَّی» است.

گزینه ۳» «المُفْرَدَات» اسم مفعول است، اما نقش فاعل را دارد.

(قواعد اسم)

۴۷- گزینه ۱

(ولی برمی- ابهر)

صورت سؤال، فعلی ماضی را می‌خواهد که به عنوان جواب شرط آمده باشد.
«تَخْرَجَن» جواب شرط و فعل ماضی است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: «جواب شرط جمله اسمیه «فَهو قد حاوَل» است.

گزینه ۳: این جمله شرطیه نیست و «مَن» کلمه پرسشی است.

گزینه ۴: «يَبْعَد» جواب شرط و فعل مضارع است.

(انواع یملات)

۴۸- گزینه ۲

(عمیدر، شا قاتر امینی - اصفهان)

صورت سؤال، فعل ناقصه‌ای را می‌خواهد که حرف زائد داشته باشد (جزء افعال ثلاثی مزید باشد). «تُصَبِحُ» فعل مضارع از باب «افعال» است و یک حرف زائد دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «يَصِيرُ» فعل مضارع از «صارَ» و بدون حرف زائد است.

گزینه ۲: «تَكُونُ» فعل مضارع از «كانَ» و بدون حرف زائد است.

گزینه ۴: «صَبَّرَ» فعلی است که به باب «تفعیل» رفته است و دیگر از افعال ناقصه به حساب نمی‌آید.

(قواعد فعل)

۴۹- گزینه ۳

(ولی برمی- ابهر)

صورت سؤال، اسم مشتایی را می‌خواهد که نقش حال را داشته باشد. در گزینه ۳، «مُجَدِّينَ» حال است و با توجه به ساختار و مفهوم جمله، مشتی است. ترجمه عبارت گزینه ۲: «برادرم و هم‌شاگردیش محمد درس‌ها را تلاشگرانه در کتابخانه مطالعه می‌کنند!»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «مُتَأَخِّرِينَ» حال و جمع مذکر است. (جمع بودن «مُتَأَخِّرِينَ» را از

ساختار جمله و اسم جمع «إخوان» می‌توان دریافت.)

گزینه ۲: «واقفین» صفت برای «مسافرین» است، نه حال.

گزینه ۴: «مُنْتَظَرانَ» خبر برای «هما» است، نه حال.

(حال)

۵۰- گزینه ۳

(حسین رضایی)

صورت سؤال، حرف نفی‌ای را می‌خواهد که در ترجمه قابل حذف باشد. می‌دانیم اگر

قبل از «أَلَّا» مستثنی منه ذکر نشده باشد، می‌توان فعل منفی جمله را مثبت ترجمه

کرد؛ به عبارت دیگر، می‌توان حرف نفی را در ترجمه حذف کرد. در گزینه ۳، قبل

از «أَلَّا» مستثنی منه نیامده است، پس می‌توان هنگام ترجمه، حرف نفی «لَا» را

حذف و جمله را مثبت ترجمه کرد. (اگر پول‌های زیادی نداریم باید فقط چیزی را که

ارزان‌تر است، بخریم.)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: حرف نفی نداریم؛ دقت داشته باشید که «لیس» یک فعل است، نه حرف.

گزینه ۲: «الشعراء» مستثنی منه است.

گزینه ۴: «كَلَّ شخص» مستثنی منه است.

(اسلوب استثناء)

دین و زندگی ۳

۵۱- گزینه «۴»

(علیرضا زوالفقاری زهل)

انسان، ابتدا درباره هر کاری تفکر می‌کند، اگر تشخیص داد که آن کار مفید است و او را به هدفش می‌رساند، آنرا انتخاب می‌کند و انجام می‌دهد. هدایت خداوند نیز از مسیر این دو ویژگی (توانایی تعقل و تفکر و قدرت اختیار و انتخاب) می‌گذرد.

(دین و زندگی، او، ۴، ترکیبی)

۵۲- گزینه «۲»

(عباس سیرشستر)

در سوره مائده می‌خوانیم: «شیطان می‌خواهد به وسیله شراب و قمار، در میان شما عداوت و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا دور سازد و از نماز باز دارد.» و در آیه شریفه دیگر می‌فرماید: «من آمن بالله و اليوم الآخر و عمل صالحاً فلا خوف علیهم و لا هم یحزنون»

(دین و زندگی، ۲ و ۳، درس ۳)

۵۳- گزینه «۴»

(غیرروز نژادنیف)

آیه «حتی إذا جاء احدهم الموت قال رب ارجعون لعلى اعمل صالحاً فیما ترکت کلا إنها کلمة هو قائلها و من ورائهم برزخ الی یوم یبعثون» مربوط به برزخ است. در برزخ روح انسان به تمامه دریافت شده و به حیات خود ادامه می‌دهد و جسم توقی نمی‌شود. این آیه به گفت‌وگوی خدا با انسان‌ها مربوط است نه ملائکه با انسان. در برزخ انسان به تمام مراتب آگاهی ندارد.

(دین و زندگی، ۵، درس ۵)

۵۴- گزینه «۱»

(مسن بیاتی)

- تنها نیکوکارانند که از وحشت روز قیامت در امان‌اند.
- زنده شدن همه انسان‌ها: همه مردگان دوباره زنده می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند در این هنگام انسان‌های گناهکار به دنبال راه فراری می‌گردند، دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است.

(دین و زندگی، ۶، درس ۶)

۵۵- گزینه «۴»

(محمدرضا فرهنگیان)

«و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمان‌ها و زمین است و برای متقین آماده شده است؛ همان‌ها که در زمان تائوگری و تنگدستی، انفاق می‌کنند و خشم خود را فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذرند و خدا نیکوکاران را دوست دارد. و آنها که وقتی مرتکب عمل زشتی می‌شوند، یا به خود ستم می‌کنند، به یاد خدا می‌افتند و برای گناهان خود طلب آمرزش می‌کنند.»
«جهنمیان می‌گویند: ما در دنیا از نمازگزاران نبودیم و از محرومان دستگیری نمی‌کردیم؛ همراه بدکاران غرق در معصیت خدا می‌شدیم و روز رستاخیز را تکذیب می‌کردیم»

(دین و زندگی، ۷، درس ۷)

۵۶- گزینه «۲»

(امین اسرین پور)

عبارت «ای نفس امروز روزی بود که...» ناظر بر محاسبه و ارزیابی و «گذشت ایام آفاتی دارد...» از امام علی (ع) مؤید موضوع مراقبت از اقدامات در مسیر قرب الهی و ثبات قدم در این مسیر است.

(دین و زندگی، ۸، درس ۸)

۵۷- گزینه «۱»

(عباس سیرشستر)

این مسافر نمی‌تواند در آن روز، روزه بگیرد بعداً باید یک روز قضای آن روز را روزه به‌جا آورد.

(دین و زندگی، ۱۰، درس ۱۰)

۵۸- گزینه «۲»

(مرتضی مسنی کبیر)

دریافت هر نعمتی از جانب خدا، مسئولیتی را نیز به همراه می‌آورد. نعمت زیبایی نباید در خدمت هوس‌رانا قرار گیرد. همان‌گونه که اگر انسان از علم خود به‌درستی استفاده نکند به جای رستگاری، شقاوت نصیبش می‌شود، عرضه نابه‌جای زیبایی هم به‌جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده عفت و حیا را از بین می‌برد و این گوهر مقدس را از او می‌گیرد و امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید، زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(دین و زندگی، ۱۱، درس ۱۱)

۵۹- گزینه «۳»

(ممد رضا فرهنگیان)

فلسفه (چرایی) حجاب از دقت در عبارت شریفه «ان یعرفن فلا یودین» فهمیده می‌شود که به عفاف شناخته شدن را بیان می‌دارد تا کم‌تر مورد اذیت و آزار قرار بگیرند و عبارت قرآنی «بدین علیهن من جلابیهن» به حدود حجاب اشاره دارد. زنان و مسلمانان از ابتدا با حجاب آشنا بودند ولی حدود آن را نمی‌دانستند که در آیه به نزدیک‌تر کردن جلابها (روسری) خود اشاره می‌شود.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۳)

۶۰- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

آمدن پیامبر جدید و آوردن (اتبان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی اکنون نمی‌تواند پاسخ‌گوی نیازهای مردم باشد. سرانجام کسانی که به آخرین پیامبر یعنی دین اسلام ایمان نیاورده‌اند در آیه ۱۳۶ سوره بقره مندرج است: «و من یتغ غیرالاسلام دیناً فلن یقبل منه و هو فی الاخرة من الخاسرین: هرکس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود.»

(دین و زندگی، ۲، درس ۲)

۶۱- گزینه «۳»

(ممد رضا فرهنگیان)

خداوند در آیه ۹۷ سوره نحل می‌فرماید: «هرکس، از مرد و زن، عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد خداوند به او حیات پاکیزه و پاک می‌بخشد.» و این آیه شریفه با توجه به حقوق برابر انسان‌ها اشاره به تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت دارد.

(دین و زندگی، ۲، درس ۳۳)

۶۲- گزینه «۲»

(امین اسدیان‌پور)

انحراف در تعالیم اسلامی معلول عدم عصمت پیامبر در تعلیم و تبیین دین و وحی الهی و سلب امکان هدایت از مردمان، ناشی از عدم عصمت پیامبر در حوزه دریافت و ابلاغ وحی است.

(دین و زندگی، ۳، درس ۴)

۶۳- گزینه «۱»

(فیروز نژادنیف)

بی‌توجهی به این مسئله بزرگ (مرجعیت دینی و ولایت ظاهری) خود دلیلی بر نقص دین اسلام است؛ این در حالی است که دین اسلام کامل‌ترین دین الهی است. با تدبیر در آیات و روایات مطمئن و مسلم نقل شده از پیامبر و مطالعه تاریخ اسلام در می‌یابیم که خداوند امام علی (ع) را به جانشینی رسول خدا و امامت پس از ایشان منصوب نمود.

(دین و زندگی، ۲، درس ۵)

۶۴- گزینه «۳»

(فیروز نژادنیف)

- اگر کافری در جنگ کشته شد او را مثله نکنید ← سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم
- ملاک برتری ثروت نیست. ← مبارزه با فقر
- طعنه و نیش زبان به پیامبر اکرم (ص) ← سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم

(دین و زندگی، ۲، درس ۶)

۶۵- گزینه «۴»

(سیر اسان هنری)

به جایگاه برجسته رسیدن افراد دور از معیارهای اسلامی ← ارائه الگوهای نامناسب جایگاه و منزلت یافتن طالبان قدرت و ثروت ← تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

(دین و زندگی، ۲، درس ۷)

۶۶- گزینه «۴»

(سیر اسان هنری)

آشنایی با شیوه حکومت‌داری امام زمان به هنگام ظهور ← تقویت معرفت و محبت به امام
آمادگی فراخواندن مردم برای پیوستن به حق ← آماده کردن خود و جامعه برای ظهور

(دین و زندگی، ۲، درس ۹)

۶۷- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در اصل کسی که گناه می‌کند از فرمان الهی سرپیچی کرده است و چنین شخصی خدا را دوست ندارد و این موضوع را می‌توان در آیه شریفه: «و الذین کسبوا السیئات جزاء سیئته بمثلها و ترهقهم ذلّة؛ و آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند» مشاهده کرد.

(دین و زندگی ۳، ۲، ترکیبی)

۶۸- گزینه «۲»

(امین اسریان پور)

پسر و دختر جوان با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند که این مطلب مرتبط با رشد اخلاقی و معنوی، یکی از اهداف ازدواج است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۳)

۶۹- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

هستی‌بخشی خداوند، همان توحید در خالقیت است که نام درس اول است و با آیه شریفه «الله نور السماوات و الارض» مرتبط است و بی‌همتایی و یگانگی خداوند همان «صل و حقیقت توحید» است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۰)

۷۰- گزینه «۱»

(عباس سیرشستر)

در آیه شریفه «وعد الله الذین امنوا منکم ... و لیبدلنهم من بعد خوفهم امناً و...» دعوت به توحید عملی و نهی از شرک عملی شده است.

(دین و زندگی ۳ و ۲، ترکیبی)

۷۱- گزینه «۱»

(مبیر فرهنگیان)

برتری هر کس (انسان‌ها) نزد خداوند به تقواست. مطابق فرمایش پیامبر (ص) میزان برتری مؤمنین وابسته به درجه اخلاص آن‌هاست.

(دین و زندگی ۳، ترکیبی)

۷۲- گزینه «۴»

(سید امسان هنری)

آیه صورت سؤال و بیت گزینه «۴» هر دو به مسئولیت‌پذیری از نشانه‌ها و شواهد وجود اختیار اشاره دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۵)

۷۳- گزینه «۳»

(عباس سیرشستر)

امام علی (ع) در مورد سنت املاء و استدراج می‌فرماید: «چه بسا احسان پیاپی خدا، کسی را گرفتار کند و پرده‌پوشی خدا او را مغرور سازد، و با ستایش مردم فریفته و شیفته خود گردد و خدا هیچ کس را همانند کسی که به او مهلت داده امتحان و آزمایش نکرده است.»

خداوند به بندگان خود اعلام می‌کند که: «پروردگار شما رحمت را بر خود واجب کرده است.»

(دین و زندگی ۳، درس ۶)

۷۴- گزینه «۴»

(مهمدرضا فرهنگیان)

شرکت در مجالس شادی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلح‌رحم یا تبلیغ دین شود مستحب است؛ به شرط آن که در این مجالس احکام دین مانند روابط میان محرم و نامحرم رعایت شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۸)

۷۵- گزینه «۴»

(عباس سیرشستر)

هم آیه شریفه «قل هل یتسوی الذین یعلمون ...» و هم روایت زیبای حضرت صدیقه کبری (س) هر دو در مورد اهمیت علم و تعلیم و تعلم در اسلام است.

(دین و زندگی ۳، درس ۹)

زبان انگلیسی

۷۶- گزینه ۲»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «استاد سابق دانشگاه بعد از بازنشستگی‌اش، تمام پولی را که در طول زندگی کاری‌اش به‌دست آورده بود، از دست داد.»

نکته مهم درسی:

با توجه به معنای جمله، عمل "gain" به معنای «به‌دست آوردن» مشخصاً قبل از عمل "lose" به معنای «از دست دادن» اتفاق افتاده است. در نتیجه، در جای خالی نیاز به زمان گذشته کامل داریم (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). از سوی دیگر، در جای خالی قطعاً نیاز به فاعلی داریم که فعل "had gained" را انجام داده باشد (رد گزینه «۱»).

(گرامر)

۷۷- گزینه ۴»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «گزارش بیمارستان ادعا می‌کرد که مطالعه‌ای که روی گروهی متشکل از ۳۵۴ دختر انجام شد، دریافت آن‌هایی که در ۳ سالگی چاق‌تر از دیگران بودند، در ۹ سالگی به بلوغ می‌رسیدند.»

نکته مهم درسی:

ضمیر موصولی در جمله‌واره وصفی نقش فاعلی دارد (رد گزینه‌های «۲» و «۳»). از طرفی، با توجه به این‌که مقایسه بین دو گروه انجام می‌گردد، برای کامل شدن مفهوم جمله نیازمند صفت برتر می‌باشیم (رد گزینه «۱»). بنابراین، تنها گزینه «۴» صحیح می‌باشد.

(گرامر)

۷۸- گزینه ۳»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی به‌عنوان وسیله اصلی برای حرکت در سطح شهر می‌تواند ترافیک را کاهش دهد و با بهبود کیفیت هوا به داشتن محیطی سالم‌تر کمک کند.»

نکته مهم درسی:

نقش عبارت قبل از جای خالی برای فعل "reduce" به معنای «کاهش دادن» فاعلی است، پس نمی‌توان از ساختار مجهول در جای خالی استفاده کرد (رد گزینه «۴»). از سوی دیگر، فاعل اصلی جمله اسم مصدر است که نیازمند فعل مفرد می‌باشد (رد گزینه «۲»). دقت کنید که در ادامه جمله از شکل ساده فعل "help" استفاده شده است و این نشان‌دهنده وجود یک فعل وجهی مانند "can" در جای خالی است (رد گزینه «۱»).

(گرامر)

۷۹- گزینه ۳»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «اگر پیش‌بینی کنندگان آب و هوا می‌توانستند به‌موقع هشدارهای مربوط به طوفان را ارائه دهند، آژانس‌های فضایی قادر می‌شدند اقداماتی برای محافظت از ماهواره‌های خود انجام دهند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به فعل جمله اول (could provide) که در زمان گذشته است، مشخص می‌گردد که جمله شرطی از نوع دوم است؛ بنابراین، در جمله نتیجه نیازمند یکی از افعال "would, could, might" می‌باشیم (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). با توجه به این‌که کلمه "able" صفت است، برای کامل شدن مفهوم به فعل "be" نیاز دارد (رد گزینه «۲»). بنابراین، تنها گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

(گرامر)

۸۰- گزینه ۲»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «اگرچه انتظار آخر هفته‌ای رویایی را داشتیم، از تعطیلاتمان لذت نبردیم، چون در آخر هفته گذشته هزاران نفر در ساحل گرد هم آمده بودند و بیش از حد شلوغ بود.»

- (۱) چسبیدن به، ادامه دادن (۲) گرد هم آمدن در
(۳) احاطه شدن توسط (۴) ناگهان شروع به کاری کردن

(واژگان)

(مدرسه مرآتی)

۸۵- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «من لباس هایم را بازتابی از شخصیتم می دانم. وقتی مردم به من و لباس هایم نگاه می کنند، می توانند تصور کنند که من چه نوع فردی هستم.»

- (۱) ترکیب
(۲) الهام
(۳) بازتاب، انعکاس
(۴) اختصار، مخفف

(واژگان)

(رسمت اله استیری)

۸۶- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «جالب است بدانید که نوشته های او از هنر باستانی تا [هنر] امروزی را در برمی گیرد و شامل بررسی نقاشی های جورجونه می شود.»

- (۱) داخلی، خانگی
(۲) باستانی
(۳) در دسترس، موجود
(۴) مکرر، مرتب

(واژگان)

(سپهر برومندپور)

۸۷- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «علی رغم این حقیقت که از دل برود هر آن که از دیده برفت.» از وقتی توماس از کشور رفته، دلم برای او خیلی تنگ شده است و حتی حس می کنم کمی بیشتر از قبل او را دوست دارم.»

- (۱) دور باش، عزیز باش
(۲) از دل برود هر آن که از دیده برفت
(۳) مار گزیده از ریسمان سیاه و سفید می ترسد
(۴) هر سری عقلی دارد

(واژگان)

(سعید کویانی)

۸۱- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «قبل از روشن کردن کولر گازی برای اولین بار در تابستان، بررسی کنید که فیلتر آن به درستی نصب شده باشد و خیلی کثیف نباشد.»

- (۱) به طور مستقیم
(۲) به صورت داوطلبانه
(۳) احتمالاً
(۴) به درستی

(واژگان)

(عمران نوری)

۸۲- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «خانمی که داشت مصاحبه می شد پاسخ فوری نداد و گفت: «به مقداری زمان نیاز دارم تا درباره این پیشنهاد شغلی فکر کنم پیش از آن که تصمیم بگیرم.»

- (۱) یادآوری کردن
(۲) تأیید کردن
(۳) به دست آوردن، دست یافتن
(۴) در نظر گرفتن، فکر کردن درباره

(واژگان)

(سپهر برومندپور)

۸۳- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «افسران پلیس مطمئن هستند که بالأخره مردی را که مسئول مرگ جک است شناسایی کرده اند.»

- (۱) تأسیس کردن
(۲) مجروح کردن
(۳) قدردانی کردن، درک کردن
(۴) شناسایی کردن

(واژگان)

(سعید کویانی)

۸۴- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «در میان همه افراد حاضر در نشست علمی، او یکی از برجسته ترین اعضای جامعه علمی بود.»

- (۱) برجسته
(۲) تفریحی
(۳) مؤکد
(۴) مشابه

(واژگان)

ترجمه متن کلوز تست:

آمریکایی ها سالانه ۱۰۰ میلیارد کیسه خواربار استفاده می کنند. یک تخمین نشان می دهد که آمریکایی ها سالانه بیش از ۱۲ میلیون بشکه نفت را فقط برای تولید کیسه های نایلونی خواربار مصرف می کنند که تنها پس از یکبار استفاده در نهایت در محل دفن زباله ها قرار می گیرند و قرن ها طول می کشد تا تجزیه شوند. کیسه های کاغذی نیز مشکل ساز هستند. برای اطمینان از این که آن ها به اندازه کافی محکم هستند تا یک بار پر را تحمل کنند، بیشتر آن ها از کاغذهای بکر تولید می شوند که نیاز به قطع درختانی دارد که دی اکسید کربن را جذب می کنند. تخمین زده می شود که سالانه حدود ۱۵ میلیون درخت برای تولید ۱۰

نکته مهم درسی:

با توجه به مفهوم جمله، "you" که قبل از جای خالی آمده است نقش مفعولی دارد؛ پس به فعل مجهول برای کامل کردن جمله نیاز داریم و فقط در گزینه «۴» فعل مجهول داریم.

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب اول:

دو ناشر بزرگ فرهنگ لغت، مریام- وبستر و "Dictionary.com"، کلمه "pandemic" (بیماری همه گیر) را به عنوان کلمه سال ۲۰۲۰ انتخاب کرده اند. مریام- وبستر گفت تصمیمش بر اساس «تعداد بسیار بالای» افرادی است که در فرهنگ لغت آنلاین آن در سال ۲۰۲۰ [کلمه] "pandemic" را جستجو کرده اند. سازمان جهانی بهداشت (WHO) کووید-۱۹ را در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ یک بیماری همه گیر اعلام کرد. فرهنگ لغت آموزشی مریام- وبستر "pandemic" (همه گیری) را به عنوان رویدادی تعریف می کند که در آن یک بیماری بسیار سریع گسترش می یابد و تعداد زیادی از مردم را در یک منطقه گسترده یا در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می دهد. جستجو برای [کلمه] "pandemic" در وب سایت مریام- وبستر در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ بیش از ۱۱۵۰۰۰ درصد نسبت به سال قبل افزایش یافت. "Dictionary.com" نیز گفت که جستجو برای [کلمه] "pandemic" در وب سایتش بیش از ۱۳۰۰۰ درصد در آن روز افزایش یافته است.

سایر فرهنگ های لغت نیز اصطلاحات مرتبط با کووید-۱۹ را به عنوان کلمه سال ۲۰۲۰ خود انتخاب کردند. فرهنگ لغت کمبریج بریتانیا کلمه "quarantine" (قرنطینه فردی) را انتخاب کرد. این فرهنگ لغت گفت که جستجوها برای این کلمه در ماه مارس افزایش یافت، زمانی که بسیاری از کشورها دستور محدودیت های عمومی برای محدود کردن گسترش کووید-۱۹ را صادر کردند. دیکشنری کالینز، دیگر ناشر انگلیسی، کلمه "lockdown" (قرنطینه عمومی) را انتخاب کرد. این فرهنگ لغت گفت که این کلمه نشان دهنده یک تجربه مشترک برای مردم در سراسر جهان است. در دوران قرنطینه در سال ۲۰۲۰، کالینز بیان کرد «زندگی عمومی عادی به حالت تعلیق درآمده است». و «تعداد کمی از مردم و مکان های کمتری را می بینیم» همچنین افزود که قرنطینه اکنون به عنوان «یک اقدام سلامت عمومی» تلقی می شود.

(مفهم ظاهری)

۹۳- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»

«کلمه سال ۲۰۲۰»

(درک مطلب)

میلیارد کیسه کاغذی که هرساله در ایالات متحده از آن استفاده می کنیم، قطع می شود. یادتان باشد هنگام خرید، یک کیسه چند بار مصرف همراهمان داشته باشید و آن موقع که از شما می پرسند: «کیسه کاغذی [می خواهید] یا پلاستیکی؟» می توانید بگویید: «هیچ کدام.»

۸۸- گزینه «۲» (حسن روئی)

نکته مهم درسی:

برای بیان منظور و هدف از انجام کاری می توانیم از مصدر با "to" استفاده کنیم (رد گزینه های «۱ و ۳»). با توجه به این که بعد از "produce" مفعول آمده است، مصدر مورد نظر نباید حالت مجهولی داشته باشد (رد گزینه «۴»).

(کلوزتست)

۸۹- گزینه «۱»

(حسن روئی)

- (۱) محل دفن زباله
(۲) جایگزین، انتخاب
(۳) تقاضا
(۴) تحویل، مرسوله پستی

(کلوزتست)

۹۰- گزینه «۱»

(حسن روئی)

- (۱) تحمل کردن، نگاه داشتن
(۲) صرفه جویی کردن، نجات دادن
(۳) کنار گذاشتن، اختصاص دادن، مضایقه کردن
(۴) دسترسی داشتن

(کلوزتست)

۹۱- گزینه «۳»

(حسن روئی)

- (۱) فاسد کردن (شدن)، خراب کردن (شدن)
(۲) آلوده کردن
(۳) جذب کردن
(۴) جایگزین کردن، سر جای خود گذاشتن

(کلوزتست)

۹۲- گزینه «۴»

(حسن روئی)

۹۴- گزینه «۲»

(معمد ظاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن تعریف شده است؟»
«pandemic» (همه گیری)

(درک مطلب)

۹۵- گزینه «۳»

(معمد ظاهری)

ترجمه جمله: «طبق پاراگراف «۲»، جست و جوها برای کلمه "pandemic" در وبسایت های مریام- ویستر و "Dictionary.com" در روزی که سازمان جهانی بهداشت (WHO) کووید- ۱۹ را یک بیماری همه گیر اعلام کرد، به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافت.»

(درک مطلب)

۹۶- گزینه «۴»

(معمد ظاهری)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، فرهنگ های لغت کمبریج و کالینز کلماتی را انتخاب کردند که با انتخاب مریام- ویستر برای کلمه سال ۲۰۲۰ متفاوت بود.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب دوم:

از سال ۱۹۳۰، نمرات اندازه گیری ضریب هوش (IQ) در سراسر جهان افزایش یافته است. جیمز فلین اولین بار این پدیده را در دهه ۱۹۸۰ در ایالات متحده کشف کرد. تجزیه و تحلیل بیشتر نشان داد که این پدیده در هر کشوری که چنین داده هایی جمع آوری شده است، رخ می دهد. این روند به عنوان اثر فلین شناخته می شود، که هر سال نمرات آزمون هوش در سراسر جهان افزایش می یابد. محققان حجم قابل توجهی از تحقیق و بررسی را نه تنها به دلیل گستره جغرافیایی آن، بلکه به این دلیل که این افزایش هر ساله در قرن گذشته رخ داده است، به آن اختصاص داده اند.

آیا داریم باهوش تر می شویم؟ به طور کلی، تست های IQ برای اندازه گیری هوش سیال و هوش متبلور طراحی می شوند. هوش سیال به توانایی های حل مسئله، مانند جست و جو برای الگوها و استفاده از نشانه های بصری برای حل مسائل اشاره دارد. هوش متبلور به مهارت های آموخته شده مانند ریاضیات و واژگان اشاره دارد. زمانی که تست های هوش انجام می شوند، میانگین نتایج آزمون را ۱۰۰ با انحراف معیار ۱۵ تا ۱۶ امتیاز قرار می دهند. توزیع نمره آزمون با هر دسته جدید از شرکت کنندگان در آزمون مجدداً استانداردسازی می شود، به طوری که عدد ۱۰۰ به طور مداوم میانگین نمره آزمون دهندگان آن سال را نشان می دهد. وقتی آزمون دهندگان جوان تر در آزمون های قدیمی تر شرکت می کنند، میانگین نمره آن ها بالاتر از میانگین گروه قبلی است: اثر فلین.

۹۷- گزینه «۲»

(سپهر برومنپور)

ترجمه جمله: «با توجه به متن، صحیح است که ...»

«تست های هوش معمولاً به گونه ای طراحی می شوند که میانگین نمره ۱۰۰ داشته باشند.»

(درک مطلب)

۹۸- گزینه «۳»

(سپهر برومنپور)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر را می توان از متن استنباط کرد؟»

«اثری که برای اولین بار توسط جیمز فلین کشف شد منحصر به ایالات متحده نیست.»

(درک مطلب)

۹۹- گزینه «۴»

(سپهر برومنپور)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر نمونه ای از مهارت های مرتبط با هوش متبلور است؟»

«دانستن نحوه خواندن یک کتاب داستان»

(درک مطلب)

۱۰۰- گزینه «۱»

(سپهر برومنپور)

ترجمه جمله: «کلمه "devoted" در پاراگراف «۱» از لحاظ معنایی به ... نزدیک ترین است.»

«dedicated» (اختصاص دادن)

(درک مطلب)

دفترچه پاسخ

آزمون ۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)



پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلاالی-امیر محمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-حمید عزیزاده-میلاد منصوری	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی فرد-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی-سوگند روشنی-بیتا سعیدی محمد صحت کار-احمدرضا فلاح-علی منصف شکری	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-امیرمهدی جعفری-بیتا خورشید-میثم دشتیان محمدعلی راست پیمان-سعید شرق-سعید طاهری پروجنی-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-بهادر کامران-مصطفی کیانی علیرضا گونه-امیرحسین مجوزی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدمحمدجواد موسوی-سیدعلی میرنوری-مصطفی وائقی شادمان ویسی	فیزیک	
حامد اسماعیلی-مسعود جعفری-ایمان حسین نژاد-حمیدرضا رضوی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره محمدحسن محمدزاده مقدم-امیرحسین مسلمی-لیلا نورانی-شهرام همایون فر	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگار	میلاد سیاوشی
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

ریاضیات

۱۰۱- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

از اتحاد مکعب دوجمله‌ای استفاده می‌کنیم:

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$(\sqrt{2} + 1)^3 = 2\sqrt{2} + 6 + 3\sqrt{2} + 1 = 7 + 5\sqrt{2}$$

و داریم:

$$\Rightarrow (\sqrt{2} + 1)^3 - (\sqrt{2} + 1) = 6 + 4\sqrt{2}$$

به طور مشابه داریم:

$$\sqrt{2} - 1 - (\sqrt{2} - 1)^3 = \sqrt{2} - 1 - (5\sqrt{2} - 7) = 6 - 4\sqrt{2}$$

پس حاصل عبارت صورت سؤال با توجه به اتحاد مربع دوجمله‌ای برابر است با:

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

$$= 2 + \sqrt{2} + 2 - \sqrt{2} = 4$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی؛ ۶۳ تا ۶۷)

۱۰۲- گزینه «۳»

(امیرمهر باقری نصرآباری)

$$a_{16}^2 - a_{10}^2 = (a_{16} - a_{10})(a_{16} + a_{10}) = 24 \quad (*)$$

در هر دنباله حسابی $a_m + a_n = a_p + a_q$ ، اگر و فقط اگر

$$m + n = p + q$$

پس در این سؤال چون $8 + 18 = 16 + 10$ ، داریم:

$$a_{16} + a_{10} = a_8 + a_{18} = 12$$

$$\xrightarrow{(*)} a_{16} - a_{10} = \frac{24}{12} = 2 \Rightarrow 6d = 2 \Rightarrow d = \frac{1}{3}$$

قدرنسبت دنباله حسابی برابر $\frac{1}{3}$ است. حال داریم:

$$a_8 + a_{18} = a_1 + 7d + a_1 + 17d = 2a_1 + 24d$$

$$= 2a_1 + 8 = 12 \Rightarrow a_1 = 2$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله؛ ۲۱ تا ۲۴)

۱۰۳- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

بر اساس ریشه عبارت داخل قدرمطلق، x را بازه بندی می‌کنیم و در دو

حالت نامعادله را حل می‌کنیم:

$$\text{حالت اول: } x < -5: x^2 + 1 > -x - 5 - 4x$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3) > 0$$

$$\Rightarrow x < -3 \text{ یا } x > -2 \xrightarrow{\cap x < -5} x < -5 \quad (1)$$

$$\text{حالت دوم: } x \geq -5: x^2 + 1 > x + 5 - 4x$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 4 = (x + 4)(x - 1) > 0 \Rightarrow x < -4 \text{ یا } x > 1$$

$$\xrightarrow{\cap x \geq -5} -5 \leq x < -4 \cup x > 1 \quad (2)$$

از اجتماع مجموعه‌های (۱) و (۲) مجموعه جواب‌های نامعادله حاصل می‌شود

$$(-\infty, -4) \cup (1, +\infty) = \mathbb{R} - [-4, 1] \quad \text{که برابر است با:}$$

در این مجموعه ۶ عدد صحیح $-4, -3, -2, -1, 0$ و ۱ قرار ندارند.

(ریاضی ۱ - معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۱۸۱ تا ۹۳)

۱۰۴- گزینه «۳»

(کامران ایلانی)

معادله استاندارد به صورت $x^2 + bx - 10 = 0$ است. در این معادله داریم:

$$S = \alpha + \beta = -b, P = \alpha\beta = -10$$

حال با توجه به دو رابطه $\alpha\beta = -10$ و $\alpha + \beta^2 = -1$ داریم:

$$\alpha = -1 - \beta^2 \Rightarrow (-1 - \beta^2)\beta = -10$$

$$\Rightarrow \beta^3 + \beta = 10 \Rightarrow \beta^3 + \beta - 10 = (\beta - 2)(\beta^2 + 2\beta + 5) = 0$$

$$\Rightarrow \beta = 2 \xrightarrow{\alpha\beta = -10} \alpha = -5$$

$$\Rightarrow b = -S = -(\alpha + \beta) = -(-3) = 3$$

دقت کنید که معادله $\beta^2 + 2\beta + 5 = 0$ جواب حقیقی ندارد؛ زیرا در آن

$$\Delta < 0$$

(ضرایب ۱ - پیر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۰۵- گزینه «۴»

(عادل حسینی)

شیرهای A و B در هر ساعت به ترتیب $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{12}$ استخر را پر می‌کنند و

شیر C نیز در هر ساعت $\frac{1}{10}$ استخر را خالی می‌کند.

روش اول: در دو حالت مسئله را بررسی می‌کنیم:

(الف) شیر C از ابتدا بسته بوده است. در این حالت شیرهای A و B در هر

$$\text{ساعت } \frac{1}{8} + \frac{1}{12} = \frac{5}{24}$$

استخر به $\frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$ ساعت زمان نیاز داریم.

۱۰۸- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

$$f(x) = \begin{cases} x-1 & ; x < -1 \Rightarrow y < -2 \\ 3x+1 & ; x \geq -1 \Rightarrow y \geq -2 \end{cases}$$

تابع f با دامنه و برد \mathbb{R} یک به یک است و داریم:

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x+1 & ; x < -2 \\ \frac{x-1}{3} & ; x \geq -2 \end{cases}$$

با توجه به نقطه تفکیک دامنه‌ها، اگر تابع بالا را به صورت یک ضابطه قدرمطلق بنویسیم، با توجه به گزینه‌ها داریم:

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

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

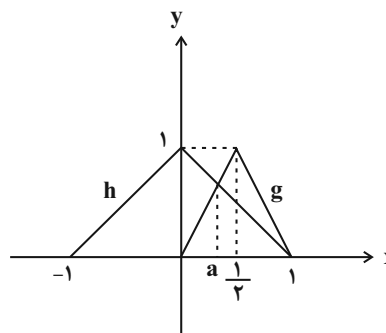
۱۰۹- گزینه «۳»

(عادل حسینی)

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

توابع $g(x) = f(2x)$ و $h(x) = f(1-x)$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.

برای رسم g، طول نقاط نمودار تابع f را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و برای رسم تابع h، نمودار f را ابتدا یک واحد به چپ می‌بریم و سپس نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم. نمودار این دو تابع در شکل زیر رسم شده است.



باید بازه‌ای را پیدا کنیم که روی آن نمودار g بالاتر از نمودار h باشد. مطابق شکل این بازه به صورت $(a, 1)$ است. یعنی $b = 1$. مقدار a نیز طول نقطه برخورد شاخه $y = 2x$ از تابع g با شاخه $y = 1-x$ از تابع h است.

$$\Rightarrow 2a = 1 - a \Rightarrow a = \frac{1}{3} \xrightarrow{b=1} a + b = \frac{4}{3}$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۲)

۱۱۰- گزینه «۴»

(عادل حسینی)

تابع زیر رادیکال را $g(x) = \log_{(1-x^2)}(1+x^3)$ در نظر می‌گیریم. ابتدا

دامنه تابع g را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1+x^3 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ 1-x^2 > 0, 1-x^2 \neq 1 \Rightarrow x \in (-1, 1) - \{0\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_g = (-1, 1) - \{0\}$$

دامنه تابع f مقادیری از دامنه تابع g است که به ازای آن $g \geq 0$ باشد. برای

این کار تابع g را به صورت روبه‌رو می‌نویسیم:

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

تابع $y = \log(1+x^3)$ در دامنه‌اش اکیداً صعودی است و تابع

$y = \log(1-x^2)$ روی دامنه‌اش غیریکنوا و منفی است.

پس در D_g جدول تعیین علامت زیر را داریم:

x	-1	0	1
$\log(1+x^3)$		-	+
$\log(1-x^2)$		-	-
		+	-

جواب

$$\Rightarrow D_f = (-1, 0) = (a, b) \Rightarrow b - a = 1$$

دقت کنید که در دامنه تابع g، مبنای لگاریتم یعنی $1-x^2$ در بازه $(0, 1)$ قرار می‌گیرد. پس با توجه به آنکه تابع $y = 1+x^3$ اکیداً صعودی است، نتیجه می‌گیریم تابع g روی دامنه‌اش اکیداً نزولی است. پس داریم:

$$\log_{(1-x^2)}(1+x^3) \geq 0 \Rightarrow 1+x^3 \leq 1 \Rightarrow x \leq 0$$

$$\xrightarrow{\cap D_g} D_f = (-1, 0)$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۱۱۱- گزینه «۳»

(کامران ایلانی)

باید $\log 2$ و $\log 3$ را بر حسب a و b حساب کنیم، زیرا:

$$\log_6 75 = \frac{\log 75}{\log 6} = \frac{\log 3 + \log 25}{\log 2 + \log 3} = \frac{2 + \log 3 - 2 \log 2}{\log 2 + \log 3} (*)$$

پس داریم:

x_i ها محل‌های برخورد نمودار تابع با محور x ها یا جواب‌های معادله $y = 0$ هستند.

$$3 \sin 2x - 1 = 0 \Rightarrow 3 \sin 2x = 1 \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{3} = \sin \theta$$

θ را زاویه‌ای در ربع اول فرض می‌کنیم که سینوس آن برابر $\frac{1}{3}$ است.

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \theta \Rightarrow x = k\pi + \frac{\theta}{2} \\ \text{یا} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \theta \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi - \theta}{2} \end{cases}; k \in \mathbb{Z}$$

با توجه به دسته جواب‌های بالا و x_i ها روی شکل، مشخص می‌شود که:

$$x_1 = \frac{\theta}{2}, x_2 = \pi + \frac{\theta}{2}, x_3 = \pi + \frac{\pi - \theta}{2}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = \frac{\theta}{2} + \pi + \frac{\theta}{2} + \pi + \pi - \theta = 4\pi$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۱۲ - گزینه «۲» (کظم ایلائی)

حد چپ را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} \frac{\cos^3 x}{1 - \sin x} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} \frac{1 - \sin^3 x}{1 - \sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} (1 + \sin x) = 2$$

حد راست را نیز حساب می‌کنیم:

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

$$= -2a + 1$$

از برابری حدود چپ و راست داریم:

$$\log_{\Delta} 2^0 = \frac{\log 2^0}{\log \Delta} = \frac{\log 2 \times 1^0}{\log \frac{1^0}{2}} = \frac{\log 2 + \log 1^0}{\log 1^0 - \log 2}$$

$$= \frac{\log 2 + 1}{1 - \log 2} = a \Rightarrow \log 2 = \frac{a-1}{a+1}$$

$$\log_{25} 9 = \frac{\log 9}{\log 25} = \frac{2 \log 3}{2 - 2 \log 2} = b \Rightarrow \log 3 = b(1 - \log 2)$$

$$\Rightarrow \log 3 = \frac{2b}{a+1}$$

$$\xrightarrow{(*)} \log_{\Delta} 75 = \frac{2 + \frac{2b}{a+1} - \frac{2a-2}{a+1}}{\frac{2b}{a+1} + \frac{a-1}{a+1}} = \frac{2b+4}{2b+a-1}$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۱۲ - گزینه «۳» (کظم ایلائی)

$$\sin 1140^\circ = \sin(1080^\circ + 60^\circ) = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 300^\circ = \tan(360^\circ - 60^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\cos \frac{7\pi}{4} = \cos \left(2\pi - \frac{\pi}{4} \right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cot \frac{19\pi}{6} = \cot \left(3\pi + \frac{\pi}{6} \right) = \cot \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}$$

پس حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{4 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) (-\sqrt{3}) + 1}{2 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) (\sqrt{3}) + 1} = \frac{-5}{\sqrt{6} + 1} = \frac{-5(\sqrt{6} - 1)}{5} = 1 - \sqrt{6}$$

(مسئله ۱ - مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۱۳ - گزینه «۴» (عادل مسینی)

(شاهین پروازی)

۱۱۷- گزینه «۲»

چون f در \mathbb{R} مشتق پذیر است، در $x=1$ پیوسته است و مشتق چپ و راست برابر دارد:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) \Rightarrow a + b = a^{\sqrt{2}} - b$$

$$\Rightarrow a^{\sqrt{2}} - \sqrt{2}b = a \quad (*)$$

$$f'(x) = \begin{cases} \sqrt{2}ax + b & ; x \geq 1 \\ a^{\sqrt{2}} - \sqrt{2}bx & ; x < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = \sqrt{2}a + b \\ f'_-(1) = a^{\sqrt{2}} - \sqrt{2}b \end{cases}$$

برای مشتق‌ها $\rightarrow \sqrt{2}a + b = a^{\sqrt{2}} - \sqrt{2}b$

$\xrightarrow{(*)} \rightarrow \sqrt{2}a + b = a \Rightarrow a + b = 0$

پس با توجه به ضابطه اول $f(1) = 0$ و با توجه به فرض،

$$f'_-(1) = -1 \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h) - 0}{h} = -1$$

پس با توجه به مشتق پذیری تابع داریم:

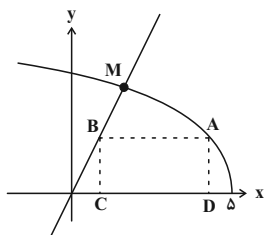
$$f'_+(1) = a + a + b = a = -1$$

(مسئله ۲ - مشتق، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(میلار منصور)

۱۱۸- گزینه «۲»

شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



ابتدا طول نقطه M را حساب می‌کنیم:

$$\sqrt{\delta - x_M} = x_M \Rightarrow x_M^{\sqrt{2}} + x_M - \delta = 0$$

$$\xrightarrow{x_M > 0} x_M = \frac{\sqrt{\delta} - 1}{\sqrt{2}} \approx 1/7\delta$$

حال مساحت مستطیل برابر است با:

$$\xrightarrow{y_B = x_B} S_{ABCD} = (x_A - x_B)x_B$$

$$2 = -2a + 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

(مسئله ۱ - هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(میلار منصور)

۱۱۵- گزینه «۳»

چون وقتی $x \rightarrow 1$ ، $f(x)$ منفرجه می‌شود، پس باید حد صورت

$$\lim_{x \rightarrow 1} (ax + 4) = 0 \Rightarrow a + 4 = 0 \Rightarrow a = -4$$

نیز صفر باشد:

بنابراین $f(x) = \frac{-4x + 4}{\sqrt{2}x^n + x - 3}$ است.

حال اگر $n > 1$ باشد، $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x}{\sqrt{2}x^n} = 0$ است.

اگر $n = 1$ باشد، $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x}{\sqrt{2}x} = -\frac{4}{\sqrt{2}}$ است.

اگر $n < 1$ باشد، آن‌گاه $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x}{x} = -4$ است.

(مسئله ۲ - هرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(لطف ایلالی)

۱۱۶- گزینه «۴»

$$(fg)'(-1) = f'(-1)g(-1) + f(-1)g'(-1) \quad (*)$$

$$f(-1) = (-1) \left[-\frac{2}{3} \right] - 1 = (-1)(-1) - 1 = 0$$

$$f'(-1) = (-x-1)' \Big|_{x=-1} = -1$$

$$g(-1) = (-1) \left[-\frac{4}{3} \right] + 1 = 1 - \frac{4}{3} = -\frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{*} (fg)'(-1) = (-1) \left(-\frac{1}{3} \right) + 0 = \frac{1}{3}$$

(مسئله ۲ - مشتق، صفحه ۹۳)

x	۰	θ	$\frac{\pi}{2}$	$\pi - \theta$	π	
$\sin x - 1$	-	-	۰	-	-	
$\sqrt[3]{\sin x - 1}$	-	۰	+	+	-	
$\cos x$	+	+	۰	-	-	
f'	+	۰	-	+	-	
f	↗	max نسبی	↘	min نسبی	↗	max نسبی

پس $x = \theta$ و $x = \pi - \theta$ طول ماکزیم‌های نسبی نمودار تابع هستند که

در این نقاط $\sin x = \frac{1}{4}$ است.

$$\Rightarrow y_{\max} = f(\theta) = \left(\frac{1}{4} - 1\right)^2 \sqrt[3]{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{9}{32\sqrt[3]{2}}$$

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

۱۲۰- گزینه «۴» (لازم ابلالی)

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

$$f'(x) = 1 - \frac{3(x^2 + 3) - (3x)(2x)}{(x^2 + 3)^2} \quad \text{باید } f'' \text{ را حساب کنیم؛}$$

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

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{6x(x^2 + 3)^2 - 4x(x^2 + 3)(3x^2 - 9)}{(x^2 + 3)^4}$$

$$= -\frac{6x(x^2 - 9)}{(x^2 + 3)^3}$$

جواب‌های $f''(x) = 0$ طول نقاط عطف نمودار هستند.

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

پس نقاط $\left(3, \frac{9}{4}\right)$ و $(0, 0)$ ، $\left(-3, -\frac{9}{4}\right)$ عطف‌های نمودارهای f هستند.

این نقاط همگی روی خط $y = \frac{3}{4}x$ است.

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

عرض نقاط A و B برابراند:

$$x_B = \sqrt{\delta - x_A} \Rightarrow x_A = \delta - x_B^2$$

$$\Rightarrow S_{ABCD}(x_B) = (\delta - x_B^2 - x_B)x_B = -x_B^3 - x_B^2 + \delta x_B$$

در جایی که $S'(x_B) = 0$ است، مقدار مساحت ماکزیم می‌شود:

$$S'(x_B) = -3x_B^2 - 2x_B + \delta = 0 \Rightarrow x_B = 1 < 1/\sqrt{5}$$

پس بیشترین مقدار مساحت مستطیل برابر است با:

$$S_{\max} = S_{ABCD}(1) = -1 - 1 + \delta = 3$$

(مسابان ۲ - کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۱۱۹- گزینه «۴» (عارل عسینی)

اگر $g(x) = (x-1)^2 \sqrt[3]{x^2}$ و $h(x) = \sin x$ باشد، تابع f برابر

goh است. پس داریم:

$$f'(x) = h'(x) \cdot g'(h(x)) = \cos x \cdot g'(\sin x)$$

$$g'(x) = 2(x-1)\sqrt[3]{x^2} + (x-1)^2 \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} = \frac{2(x-1)(4x-1)}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2(\sin x - 1)(4\sin x - 1)\cos x}{3\sqrt[3]{\sin x}}$$

در بازه $(0, \pi)$ مخرج کسر فوق مثبت است و تأثیری در تعیین علامت f'

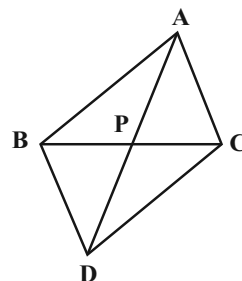
ندارد.

حال اگر فرض کنیم θ زاویه‌ای در ربع اول باشد به طوری که

$$1 - \sin \theta = 0 \quad \text{جدول تعیین علامت زیر را داریم؛}$$

۱۲۱- گزینه «۱»

(امروزه فلاح)



میانۀ AP در مثلث ABC را از سمت P به اندازه خودش امتداد می‌دهیم تا نقطه D حاصل شود. چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع است چون در این چهارضلعی، قطرهای منصف یکدیگرند، بنابراین $AB = CD$ و $\widehat{BAP} = \widehat{PDC}$ و در نتیجه داریم:

$$AB > AC \Rightarrow DC > AC$$

$$\xrightarrow{\Delta ADC} \widehat{PAC} > \widehat{PDC} \Rightarrow \widehat{PAC} > \widehat{BAP}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنری و استرلال: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۲۲- گزینه «۲»

(سیرمهم‌ها عسینی فرد)

فرض کنید $\frac{AM}{MD} = k$ باشد. در این صورت $\frac{AM}{AD} = \frac{k}{k+1}$ و

است. با فرض $MP = PQ = QN = x$ داریم $\frac{MD}{AD} = \frac{1}{k+1}$

$$\Delta ABD: MP \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MP}{AB} = \frac{MD}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{1}{k+1} \quad (1)$$

$$\Delta ACD: MQ \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MQ}{DC} = \frac{AM}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{4} = \frac{k}{k+1} \quad (2)$$

رابطه‌های (۱) و (۲) را با هم جمع می‌کنیم:

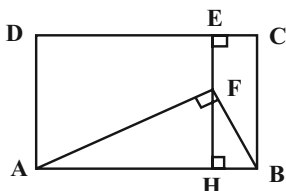
$$\frac{x}{3} + \frac{2x}{4} = \frac{1}{k+1} + \frac{k}{k+1} \Rightarrow \frac{5x}{6} = 1 \Rightarrow x = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow MN = 3 \times \frac{6}{5} = \frac{18}{5} = 3 \frac{3}{5}$$

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

۱۲۳- گزینه «۳»

(امروزه فلاح)



از نقطه F، عمود FH را بر AB رسم می‌کنیم. مطابق شکل $BH = 2$ و $AH = 8$ است و در نتیجه طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه AFB داریم:

$$FH^2 = AH \times HB = 8 \times 2 = 16 \Rightarrow FH = 4$$

$$\Rightarrow EH = EF + FH = 2 + 4 = 6 \Rightarrow AD = 6$$

$$S_{ABCD} = AD \times DC = 6 \times 10 = 60$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۱۲۴- گزینه «۳»

(مهم صمد کار)

دو خط که در یک صفحه قرار داشته باشند یا موازی هستند و یا متقاطع. اگر دو خط d و d' در نقطه B متقاطع باشند، آن‌گاه خط گذرنده از نقاط A و B، هر دو خط d و d' را قطع می‌کند ولی در صورتی که دو خط d و d' موازی باشند، خطی وجود ندارد که هر دو خط d و d' را قطع کند. زیرا هر خط متقاطع با دو خط d و d' ، لزوماً در صفحه P قرار می‌گیرد و در نتیجه از A عبور نمی‌کند. بنابراین حداکثر یک خط با مشخصات مورد نظر قابل رسم است.

(هنرسه ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۲۵- گزینه «۲»

(مهم صمد کار)

فرض کنید شعاع دایره بزرگ‌تر برابر R و شعاع دایره کوچک‌تر برابر r باشد.

$$OM = OA - AM = R - a$$

$$ON = OC - CN = R - 6$$

خط‌المركزین دو دایره مماس داخل از نقطه تماس دو دایره عبور می‌کند.

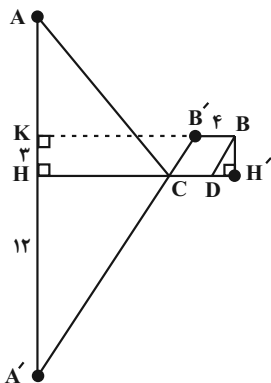
بنابراین BM قطر دایره کوچک‌تر است. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن

(ممر صحت کار)

۱۲۷- گزینه «۲»

با توجه به اینکه ۴ کیلومتر از جاده در کنار ساحل دریا ساخته می‌شود، ابتدا

نقطه B را مطابق شکل ۴ واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم تا نقطه B' حاصل شود.



همچنین بازتاب نقطه A نسبت به ساحل دریا را A' می‌نامیم. از B' عمود

B'K را بر امتداد AA' رسم می‌کنیم. داریم:

$$B'K = BK - BB' = 24 - 4 = 20$$

$$A'K = A'H + HK = 12 + 3 = 15$$

$$\begin{aligned} A'B'K : A'B'^2 &= A'K^2 + B'K^2 \\ &= 225 + 400 = 625 \Rightarrow A'B' = 25 \end{aligned}$$

مسیر ACDB در شکل، کوتاه‌ترین مسیر ممکن تحت شرایط مسئله است.

طول این مسیر برابر است با:

$$\begin{aligned} AC + CD + DB &= A'C + BB' + CB' \\ &= (A'C + CB') + BB' = A'B' + BB' = 25 + 4 = 29 \end{aligned}$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هنر سی و کاربردها: صفحه ۵۵)

(امیرفشین ابومصوب)

۱۲۸- گزینه «۲»

طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$

از طرفی طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 - 2AB \times BC \times \cos B \\ &= 5^2 + 8^2 - 2 \times 5 \times 8 \times \frac{1}{2} = 25 + 64 - 40 = 49 \\ &\Rightarrow AC = 7 \end{aligned}$$

وتر را نصف می‌کند، بنابراین $OP = ON = R - 6$ است و در نتیجه طبق روابط طولی در دایره کوچک‌تر داریم:

$$ON \times OP = OM \times OB \Rightarrow (R - 6)^2 = R(R - 8)$$

$$\Rightarrow R^2 - 12R + 36 = R^2 - 8R \Rightarrow 4R = 36 \Rightarrow R = 9$$

$$BM = AB - AM \Rightarrow 2r = 18 - 8 = 10 \Rightarrow r = 5$$

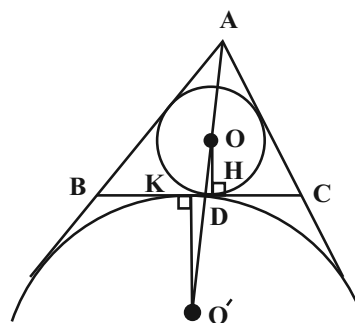
$$\text{مساحت ناحیه سایه زده} = \pi R^2 - \pi r^2 = 81\pi - 25\pi = 56\pi$$

(هنر سه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۸ و ۲۳)

(ممر صحت کار)

۱۲۶- گزینه «۱»

اگر P نصف محیط مثلث ABC باشد، آن‌گاه داریم:



$$CH = P - c = P - 8$$

$$CK = P - b = P - 5$$

$$KH = CK - CH = (P - 5) - (P - 8) = 3$$

دو مثلث قائم‌الزاویه ODH و O'DK به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.

$$\frac{DH}{DK} = \frac{OH}{O'K} = \frac{r}{r_a} = \frac{\frac{S}{P}}{\frac{S}{P-a}} = \frac{P-a}{P}$$

از طرفی $P = \frac{5+7+8}{2} = 10$ است. اگر $DH = x$ باشد، آن‌گاه

داریم:

$$\begin{aligned} \frac{x}{3-x} &= \frac{10-7}{10} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10x = 9 - 3x \\ &\Rightarrow 13x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{13} \end{aligned}$$

(هنر سه ۲ - دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

$$= 4 \times 2 + \frac{1}{4} \times 2 = 8 + \frac{1}{2} = \frac{17}{2}$$

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

(سوکنر روشنی)

گزینه «۳» - ۱۳۱

تمام قطرهای دایره از مرکز آن عبور می‌کنند، بنابراین ابتدا با انتخاب دو مقدار متفاوت برای پارامتر m ، مختصات مرکز دایره را پیدا می‌کنیم.

$$m = -1 \Rightarrow 3y = -6 \Rightarrow y = -2$$

$$m = 2 \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4$$

بنابراین نقطه $O(4, -2)$ مرکز دایره C است. شعاع این دایره برابر است

$$R = OA = \sqrt{(1-4)^2 + (-2-2)^2} = 5 \quad \text{با:}$$

از طرفی $O'(0,0)$ مرکز و $R' = 2$ شعاع دایره C' است، پس داریم:

$$d = OO' = \sqrt{(0-4)^2 + (0+2)^2} = 2\sqrt{5}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده $R - R' < d < R + R'$ است، پس دو دایره متقاطع هستند.

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

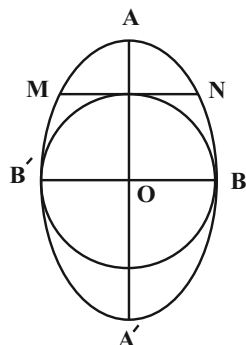
(سوکنر روشنی)

گزینه «۳» - ۱۳۲

فاصله دو نقطه F و F' برابر فاصله کانونی بیضی است و نقطه O (مرکز بیضی) وسط F و F' قرار دارد.

$$2c = FF' = |5 - (-3)| = 8 \Rightarrow c = 4$$

$$O = \frac{F + F'}{2} = (1, 1)$$



اگر BH ارتفاع وارد بر ضلع AC باشد، آن‌گاه داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \Rightarrow 10\sqrt{3} = \frac{1}{2} BH \times 7$$

$$\Rightarrow BH = \frac{20}{7}\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹ و ۷۴)

(فرزانه ناکپاش)

گزینه «۲» - ۱۲۹

ابتدا وارون ماتریس B و توان دوم ماتریس A را به دست می‌آوریم.

$$B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$$

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

حال ماتریس $(B^{-1}AB)^2$ را محاسبه می‌کنیم:

$$(B^{-1}AB)^2 = B^{-1}AB \times B^{-1}AB$$

$$= B^{-1}A \underbrace{(BB^{-1})}_{I} AB = B^{-1}A^2B$$

$$= \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 5 & -7 \\ 2 & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -4 & -12 \\ 24 & 8 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = -1 - 3 + 6 + 2 = 4$$

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

(سوکنر روشنی)

گزینه «۴» - ۱۳۰

ابتدا از طرفین رابطه داده شده دترمینان می‌گیریم. داریم:

$$2A = \begin{bmatrix} |A| & 2 \\ -2 & |A| \end{bmatrix} \Rightarrow |2A| = |A|^2 + 4 \Rightarrow 2^2 |A| = |A|^2 + 4$$

$$\Rightarrow |A|^2 - 4|A| + 4 = 0 \Rightarrow (|A| - 2)^2 = 0 \Rightarrow |A| = 2$$

بنابراین حاصل عبارت صورت سؤال برابر است با:

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

چون پرتو نور از کانون سهمی بر آن تابیده است، پرتو بازتابش موازی با محور تقارن سهمی یعنی به طور عمودی خارج می‌شود و معادله آن به صورت

$$x = 2\sqrt{2} \quad \text{یا} \quad x = -2\sqrt{2} \quad \text{خواهد بود.}$$

(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۱۳۴ - گزینه «۳» (غیر: انه فاکپاشی)

طبق ویژگی‌های ضرب داخلی دو بردار داریم:

$$|2\vec{a} - 3\vec{b}|^2 = 4|\vec{a}|^2 + 9|\vec{b}|^2 - 12\vec{a} \cdot \vec{b}$$

$$\Rightarrow 8^2 = 4 \times 5^2 + 9 \times 2^2 - 12\vec{a} \cdot \vec{b}$$

$$\Rightarrow 12\vec{a} \cdot \vec{b} = 100 + 36 - 64 = 72 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 6$$

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

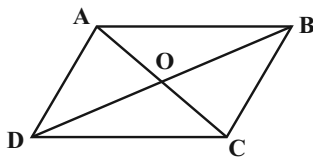
$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + 6^2 = 5^2 \times 2^2 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 100 - 36 = 64$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = 8$$

(هنر سه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۱۳۵ - گزینه «۲» (سوکنر روشنی)

ابتدا به کمک ضرب خارجی، مساحت مثلث OAB را به دست می‌آوریم.



$$\vec{OA} = A - O = (-2, 1, -1) \Rightarrow \vec{OA} \times \vec{OB} = (-1, 2, 4)$$

$$\vec{OB} = B - O = (0, -2, 1)$$

$$S_{OAB} = \frac{1}{2} |\vec{OA} \times \vec{OB}| = \frac{1}{2} \sqrt{1 + 4 + 16} = \frac{1}{2} \sqrt{21}$$

قطرهای یک متوازی‌الاضلاع، ۴ مثلث هم مساحت ایجاد می‌کنند، بنابراین داریم:

$$S_{ABCD} = 4S_{OAB} = 2\sqrt{21}$$

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

مرکز بیضی بر مرکز دایره منطبق است، پس مطابق شکل طول قطر کوچک بیضی برابر طول قطر دایره است.

$$R^2 = 4 \Rightarrow R = 2 \Rightarrow 2b = 2R = 4 \Rightarrow b = 2$$

پاره‌خط MN همان وتر کانونی بیضی است و طول آن از رابطه

$$MN = \frac{2b^2}{a} \quad \text{محاسبه می‌شود. داریم:}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 4 + 16 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

$$MN = \frac{2 \times 4}{2\sqrt{5}} = \frac{4}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۳۳ - گزینه «۱» (سوکنر روشنی)

ابتدا معادله سهمی را به حالت متعارف تبدیل می‌کنیم.

$$x^2 - 4x + 4y = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = -4y + 4$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = -4(y-1)$$

سهمی قائم بوده و دهانه آن به سمت پایین باز می‌شود. نقطه $A(2, 1)$ رأس

سهمی و $a = 1$ فاصله کانونی سهمی است و داریم:

$$\text{کانون سهمی } F(2, 1-1) = (2, 0)$$

پرتو نور با جهت مثبت محور xها زاویه 45° می‌سازد، پس شیب آن

$$m = \tan 45^\circ = 1 \quad \text{است و چون از کانون عبور می‌کند، معادله آن به}$$

صورت زیر است:

$$y - 0 = 1(x - 2) \Rightarrow y = x - 2$$

حال نقطه تلاقی این پرتو و سهمی را به دست می‌آوریم.

$$x^2 - 4x + 4y = 0 \xrightarrow{y=x-2} x^2 - 4x + 4x - 8 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 = 8 \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{2}$$

(علی منصف شکری)

گزینه «۱» - ۱۳۸

مجموع احتمال‌های همه برآمدهای فضای نمونه برابر یک است، پس داریم:

$$P(a_1) + P(a_2) + \dots + P(a_5) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{3^1}{11a} + \frac{3^2}{11a} + \dots + \frac{3^5}{11a} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{3^1 + 3^2 + \dots + 3^5}{11a} = 1 \Rightarrow a = \frac{3(1-3^5)}{11} = \frac{3(-242)}{11} = \frac{-2}{11}$$

$$\Rightarrow a = 33$$

$$P(A) = P(a_2) + P(a_3) = \frac{3^2}{11 \times 33} + \frac{3^3}{11 \times 33} = \frac{90}{11 \times 33} = \frac{30}{121}$$

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

(علی منصف شکری)

گزینه «۲» - ۱۳۹

چون حداکثر دو فرزند پسر در این خانواده وجود دارد، پس فضای نمونه

کاهش یافته شامل ۷ عضو و به صورت زیر است:

$$S = \{(د, د, د), (د, د, پ), (د, پ, د), (د, پ, پ), (پ, د, د), (پ, د, پ), (پ, پ, د), (پ, پ, پ)\}$$

پیشامد آنکه سومین فرزند، دومین دختر خانواده باشد به معنای آن است که

از دو فرزند اول تنها یکی دختر است، پس در صورتی که این پیشامد را A

$$A = \{(د, د, پ), (پ, د, د)\}$$

بنامیم، داریم:

$$P(A) = \frac{2}{7}$$

بنابراین احتمال این پیشامد برابر است با:

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

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۱» - ۱۴۰

ابتدا نمودار درختی را برای این مسئله رسم می‌کنیم.

(بیبا سعیری)

گزینه «۳» - ۱۳۶

گزاره $(q \vee r) \Rightarrow (\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \vee r)$ پس گزاره $(q \vee r)$

نادرست است و در نتیجه هر دو گزاره q و r نادرست هستند. از طرفی گزاره

$(\sim p \Rightarrow q)$ درست است که با توجه به نادرست بودن تالی آن، مقدم

یعنی $\sim p$ باید نادرست باشد و در نتیجه p درست است. حال به بررسی

گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv T \Rightarrow (F \Rightarrow F) \equiv T \Rightarrow T \equiv T$

گزینه «۲»: $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r \equiv (T \Rightarrow F) \Leftrightarrow F \Leftrightarrow F \Leftrightarrow F \equiv T$

گزینه «۳»: $\sim (p \wedge \sim q) \wedge (q \vee p) \equiv (q \vee \sim p) \wedge (q \vee p)$

$$\equiv q \vee \underbrace{(\sim p \wedge p)}_F \equiv q \equiv F$$

گزینه «۴»: $\sim q \wedge (q \vee p) \equiv T \wedge (F \vee T) \equiv T \wedge T \equiv T$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۴» - ۱۳۷

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$((A' - B') \cap C)' = B \Rightarrow ((A' \cap B) \cap C)' = B$$

$$\Rightarrow (A' \cap B)' \cup C' = B \Rightarrow (A \cup B') \cup C' = B$$

$$\Rightarrow B' \cup (A \cup C') = B$$

با توجه به اینکه B و B' دو مجموعه جدا از هم هستند، رابطه فوق تنها در

صورتی درست است که $B' = \emptyset$ باشد. در این صورت $B = U$ است و

داریم:

$$\emptyset \cup (A \cup C') = U \Rightarrow A \cup C' = U$$

$$\Rightarrow (A \cup C')' = U' \Rightarrow A' \cap C = \emptyset \Rightarrow C - A = \emptyset$$

$$\Rightarrow C \subseteq A$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

بنابراین داده‌های ۱۳، ۱۲، ۸، ۸، ۷، ۶ درون جعبه قرار می‌گیرند. برای این داده‌ها داریم:

$$\bar{x} = \frac{6+7+8+8+12+13}{6} = 9$$

$$\sigma^2 = \frac{(-3)^2 + (-2)^2 + 2(-1)^2 + 3^2 + 4^2}{6} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۹۸)

۱۴۲- گزینه «۴» (سیرممد رضا حسینی فر)

با استفاده از نمونه ۶۴ تایی و بازه [۲۷، ۳۰] می‌توانیم انحراف معیار جامعه را به دست آوریم. بازه اطمینان ۹۵ درصد برحسب نمونه‌ای به اندازه n به

$$\text{صورت} \left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right] \text{ است، پس داریم:}$$

$$\text{طول بازه اطمینان} = \frac{4\sigma}{\sqrt{n_1}} \Rightarrow 3 = \frac{4\sigma}{8} \Rightarrow \sigma = 6$$

حال برای نمونه ۱۰۰ تایی با میانگین $\bar{x} = 29/3$ داریم:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 29/3 - \frac{2 \times 6}{10} \leq \mu \leq 29/3 + \frac{2 \times 6}{10}$$

$$\Rightarrow 28/1 \leq \mu \leq 30/5 = \text{بازه اطمینان} [28/1, 30/5]$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۱۴۳- گزینه «۲» (علی منصف شکری)

در تقسیم عدد طبیعی a بر عدد طبیعی b، باقی‌مانده حداکثر می‌تواند برابر b-1 باشد، بنابراین داریم:

$$a = bq + (b-1) \Rightarrow a+1 = b(q+1) \Rightarrow b | a+1$$

از طرفی طبق فرض $b | a+3$ ، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} b | a+3 &\xrightarrow{\text{تفاضل}} b | 2 \xrightarrow{b \neq 1} b = 2 \\ b | a+1 & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \text{ یک سکه رو} &\rightarrow \frac{\binom{2}{2} \binom{5}{1}}{\binom{7}{3}} \\ \frac{1}{2} \text{ هر دو سکه رو} &\rightarrow \frac{\binom{2}{1} \binom{5}{2}}{\binom{7}{3}} \\ \frac{1}{2} \text{ هر سه سکه رو} &\rightarrow \frac{\binom{5}{3}}{\binom{7}{3}} \end{aligned}$$

بنابراین طبق قانون بیز، احتمال آنکه هر ۳ مهره خارج شده از کیسه سفید باشد، برابر است با:

$$\begin{aligned} P &= \frac{\frac{10}{35} \times \frac{1}{8}}{\frac{5}{35} \times \frac{1}{2} + \frac{20}{35} \times \frac{1}{4} + \frac{10}{35} \times \frac{1}{8}} = \frac{1}{28} \\ &= \frac{1}{28} = \frac{1}{7} \end{aligned}$$

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

۱۴۱- گزینه «۴» (سیرممد رضا حسینی فر)

ابتدا داده‌ها را بدون در نظر گرفتن داده a به صورت صعودی مرتب می‌کنیم:

$$4, 4, 4/5, 6, 7, 8, 12, 13, 13/5, 14, 16/5$$

با افزودن داده a، تعداد داده‌ها برابر ۱۲ (عددی زوج) است، پس میانه داده‌ها

برابر میانگین دو داده وسط (داده‌های ششم و هفتم) است. چون یکی از این

دو داده قطعاً ۸ و میانه داده‌ها نیز ۸ است، پس a نیز لزوماً برابر ۸ خواهد بود

و در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} 4, 4, 4/5, 6, 7, 8, 8, 12, 13, 13/5, 14, 16/5 \\ Q_1 = \frac{4/5+6}{2} = 5/25 \quad Q_3 = \frac{13+13/5}{2} = 13/25 \end{aligned}$$

(امیرمسین ابومیبوب)

گزینه «۱» - ۱۴۶

در هر گراف k -منتظم، رابطه $2q = pk$ بین مرتبه و اندازه گراف و درجه رأس‌ها برقرار است، بنابراین داریم:

$$2q = pk \xrightarrow{q=18} pk = 36 = 36 \times 1 = 18 \times 2 \\ = 12 \times 3 = 9 \times 4 = 6 \times 6$$

از طرفی در هر گراف k -منتظم، $k < p$ است، بنابراین تنها مقادیر قابل

قبول برای مرتبه این گراف عبارتند از: $p = 36, 18, 12, 9$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه ۳۵)

(امیرمسین ابومیبوب)

گزینه «۴» - ۱۴۷

رأس e قادر به احاطه رؤس e, f, h و d است، ولی چون هیچ رأسی از میان رؤس a, b, c و g نمی‌تواند تمام این ۴ رأس را احاطه کند، پس عدد احاطه‌گری گراف برابر ۳ است. در همه مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم این گراف، رأس e حضور دارد. این مجموعه‌ها به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف) رأس e به همراه دو رأس دلخواه از بین چهار رأس a, b, c و g :

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

ب) مجموعه $\{e, a, d\}$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۴ تا ۵۱)

(امیرمسین ابومیبوب)

گزینه «۲» - ۱۴۸

فرض کنید تعداد شاخه‌های گل‌های رز، مریم، نرگس، اطلسی و میخک را به ترتیب با X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 نمایش دهیم. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 &= 20 \\ X_1 + X_2 &= 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 12$$

$$b | a+1 \Rightarrow 2 | a+1 \Rightarrow a = 2k - 1$$

یعنی a عددی فرد است، پس a^3 نیز فرد است و باقی‌مانده تقسیم آن بر عدد ۲، برابر ۱ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

(علی ایمانی)

گزینه «۴» - ۱۴۴

$$8^2 = 64 \equiv 1, 4^3 = 64 \equiv 1$$

$$8^{47} - 4^{63} \equiv (8^2)^{23} \times 8 - (4^3)^{15} \times 4^3 \equiv 1 \times 8 - 1 \times 16$$

$$\equiv -8 \equiv -8 + 63 \equiv 55$$

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

(امیرمسین ابومیبوب)

گزینه «۲» - ۱۴۵

اگر تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ و ۵۰۰۰ تومانی را به ترتیب با x و y نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$2000x + 5000y = 121000 \Rightarrow 2x + 5y = 121$$

$$\Rightarrow 5y \equiv 121 \Rightarrow y \equiv 1 \Rightarrow y = 2k + 1 (k \in \mathbb{Z})$$

$$2x + 5(2k + 1) = 121 \Rightarrow 2x = -10k + 116$$

$$\Rightarrow x = -5k + 58 \Rightarrow x + y = -3k + 59$$

$$\begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow -5k + 58 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{58}{5} \\ y \geq 0 \Rightarrow 2k + 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{1}{2} \\ x + y < 50 \Rightarrow -3k + 59 < 50 \Rightarrow k > 3 \end{cases}$$

با توجه به اینکه k عددی صحیح است، پس اشتراک جواب‌های سه نامعادله فوق به صورت $4 \leq k \leq 11$ است، یعنی به ۸ طریق انجام این کار امکان‌پذیر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

راننده‌ها با d_1 ، d_2 و d_3 ماشین‌ها با c_1 ، c_2 و c_3 مشخص شده‌اند..

رشت قزوین اراک			رشت قزوین اراک				
شنبه	d_1	d_2	d_3	شنبه	c_1	c_2	c_3
یکشنبه	d_2	d_1	d_3	یکشنبه	c_2	c_3	c_1
دوشنبه	d_3	d_3	d_1	دوشنبه	c_3	c_1	c_2

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۲)

۱۵۰- گزینه «۴» (امیرمسین ابومبوب)

اعداد اول کوچک‌تر از ۵۰ عبارتند از:

$$\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47\}$$

این اعداد برحسب باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر ۶، به ۴ گروه تقسیم می‌شوند:

$$A = \{6k + 1 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{7, 13, 19, 25, 31, 37, 43\}$$

$$B = \{6k + 2 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{2\}$$

$$C = \{6k + 3 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{3\}$$

$$D = \{6k + 5 \mid k \in \mathbb{Z}\} = \{5, 11, 17, 23, 29, 35, 41, 47\}$$

در بین اعداد داده شده تنها مجموع یک عدد از مجموعه A و یک عدد از

مجموعه D می‌تواند عددی مضرب ۶ باشد. چون تعداد اعضای مجموعه D

بیشتر از A است، در صورت انتخاب تمام اعضای سه مجموعه B، C و D،

هنوز هیچ دو عددی وجود ندارد که مجموع آن‌ها مضرب ۶ باشد و لزوماً باید

یک عدد نیز از مجموعه A انتخاب کنیم، پس حداقل تعداد اعداد انتخابی

برابر است با:

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$\{1 + 1 + 1 + 1\} = 10$$

$$B \quad C \quad D \quad A$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

پس کافی است دو معادله $x_1 + x_2 = 8$ و $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 12$ را به طور جداگانه و همراه با شرط $x_i \geq 2 (1 \leq i \leq 5)$ حل کنیم.

$$x_1 + x_2 = 8 \Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 4$$

$$\Rightarrow y_1 + y_2 = 4$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{4+2-1}{2-1} = \binom{5}{1} = 5$$

$$x_3 + x_4 + x_5 = 12 \Rightarrow y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8 = 6$$

$$\Rightarrow y_3 + y_4 + y_5 = 6$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{6+3-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

بنابراین طبق اصل ضرب، تعداد جواب‌های معادله برابر است با:

$$5 \times 28 = 140$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۴۹- گزینه «۱» (کیوان دارابی)

برای برنامه‌ریزی سفرها به دو مربع لاتین متعامد نیاز داریم تا آن‌ها را با هم

ترکیب کنیم. در هر دو مربع می‌توانیم سطرها را متناظر با روزها و ستون‌ها را

متناظر با شهرها در نظر بگیریم. در یکی از مربع‌ها، راننده‌ها و در دیگری

اتومبیل‌ها را به عنوان درایه استفاده می‌کنیم. ابتدا مربع لاتین مربوط به

راننده‌ها به ۱۲ طریق ساخته می‌شود.

هریک از این مربع‌ها با ۶ مربع لاتین دیگر متعامد هستند، پس به ازای

هر کدام از این ۱۲ مربع (متناظر با راننده‌ها)، ۶ مربع متعامد (متناظر با

اتومبیل‌ها) وجود دارد و در نتیجه طبق اصل ضرب، برنامه‌ریزی این کار به

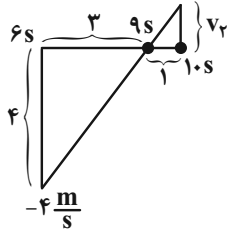
$$12 \times 6 = 72$$

شکل زیر رسم شده است.

$$|v_0| \times 6 = 24m \Rightarrow |v_0| = 4 \frac{m}{s} \Rightarrow v_0 = -4 \frac{m}{s}$$

سرعت در لحظه $t_1 = 10s$ را می‌توان از تشابه مثلثها به دست آورد:

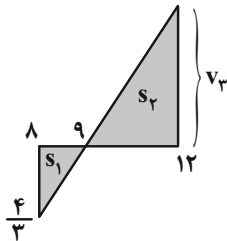
$$\frac{4}{3} = \frac{v_2}{1} \Rightarrow v_2 = \frac{4}{3} m/s$$



به دلیل تشابه، اندازه سرعت در لحظه‌های $10s$ و $8s$ برابر است.

$$v_8 = -\frac{4}{3} \frac{m}{s}, v_{10} = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

برای محاسبه سرعت در لحظه $12s$ داریم:



$$\frac{4}{3} = \frac{v_3}{1} \Rightarrow v_3 = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است. در بازه زمانی $8s$ تا $12s$ داریم:

$$\Delta x = -s_1 + s_2 = -\left(\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 1\right) + \frac{1}{2} \times 3 \times 4$$

$$\Rightarrow \Delta x = -\frac{4}{6} + 6 = \frac{16}{3} m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، است: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۱۵۴ - گزینه «۳» (مسعود قره‌قانی)

محل رها شدن سنگ را مبدأ مکان و جهت مثبت را به سمت پایین در نظر می‌گیریم. اگر کل زمان سقوط سنگ تا رسیدن به زمین برابر با t ثانیه باشد، با استفاده از رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta y_{(t-3)-t} = 3\Delta y_{0-3}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{t-3} + v_t}{2} \times 3 = 3 \times \frac{v_0 + v_3}{2} \times 3 \xrightarrow{v=gt+v_0}$$

$$\Rightarrow g(t-3) + gt = 3 \times 3g \Rightarrow t = 6s$$

بنابراین تندی سنگ در لحظه رسیدن به زمین برابر است با:

$$v = gt + v_0 = 10 \times 6 + 0 = 60 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، است: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

فیزیک

۱۵۱ - گزینه «۲»

(مصطفی وثیقی)

در حرکت با شتاب ثابت روی مسیری مستقیم داریم:

$$v = at + v_0$$

$$\frac{t=3s}{v_3=0} \Rightarrow 0 = 3a + v_0 \Rightarrow v_0 = -3a \quad (1)$$

$$\frac{t=5s}{v_5} \Rightarrow v_5 = 5a + v_0 \xrightarrow{(1)} v_5 = 5a - 3a = 2a$$

از طرفی می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_{0-3} = \frac{v_0 + v_3}{2} \times 3 = \frac{-3a + 0}{2} \times 3 = -\frac{9}{2}a \\ \Delta x_{3-5} = \frac{v_3 + v_5}{2} \times 2 = \frac{0 + 2a}{2} \times 2 = 2a \end{cases}$$

بنابراین مسافت طی شده در 5 ثانیه اول حرکت برابر است:

$$l_{0-5} = |\Delta x_{0-3}| + \Delta x_{3-5} = \frac{9}{2}a + 2a = \frac{13}{2}a$$

حال با توجه به تعریف تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{\frac{13}{2}a}{5} \Rightarrow a = \frac{6}{13} \frac{m}{s^2}$$

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، شتاب متوسط در هر بازه زمانی دلخواه با شتاب لحظه‌ای برابر است. پس شتاب متوسط در بازه صفر تا $5s$ برابر با $\frac{6}{13} \frac{m}{s^2}$ است.

(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، است: صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

۱۵۲ - گزینه «۲»

(پوریا کمران)

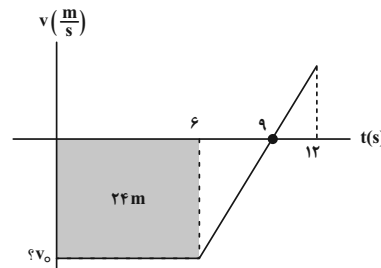
با توجه به این‌که متحرک روی محور x ها با شتاب ثابت حرکت می‌کند، نمودار مکان - زمان آن یک سهمی خواهد بود و رأس سهمی در لحظه $t = 2/5s$ است. بنابراین از $t = 0$ تا $t = 2/5s$ حرکت کندشونده و از $t = 2/5s$ تا $t = 3s$ حرکت تندشونده خواهد بود.

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

۱۵۳ - گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. از طرفی، متحرک در 6 ثانیه اول حرکتش 24 متر را طی کرده است. بنابراین:



$$\Rightarrow kx_2 = \mu_s m'g \Rightarrow 250x_2 = 0 / 3 \times 40 \times 10$$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{120}{250} = 0 / 48 \text{ m} = 48 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$|x_2 - x_1| = |48 - 16| = 32 \text{ cm}$$

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

(مهم‌علی راست‌پیمان)

۱۵۸ - گزینه «۴»

ابتدا تغییر تکانه توپ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v} = 0 / 4 (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = 0 / 4 \times (\rho \vec{i} + \lambda \vec{j} - (\rho \vec{i} - \lambda \vec{j}))$$

$$\Delta \vec{p} = 0 / 4 \times (16 \vec{j}) = 6 / 4 \vec{j} \left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$\vec{F}_{\text{av}} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{6 / 4 \vec{j}}{0 / 8} = \lambda \vec{j} \text{ (N)}$$

به توپ دو نیروی وزن و نیرو از طرف سطح زمین وارد می‌شود، بنابراین:

$$\vec{F} + \vec{W} = \lambda \vec{j} \Rightarrow \vec{F} + 0 / 4 \times 10 \cdot (-\vec{j}) = \lambda \vec{j} \Rightarrow \vec{F} = 12 \vec{j} \text{ (N)}$$

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

(زهره آقاممیری)

۱۵۹ - گزینه «۲»

وقتی ماهواره در مداری دایره‌ای به شعاع r می‌چرخد، تندی آن به روش زیر محاسبه می‌شود.

$$m \frac{v^2}{r} = G \frac{mM}{r^2} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}}$$

در نتیجه برای مقایسه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\frac{r_1 = R_e + R_e = 2R_e}{r_2 = R_e + 1/5 R_e = 6/5 R_e} \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{2R_e}{6/5 R_e} = \frac{5}{3}$$

درصد تغییرات انرژی جنبشی برابر است با:

$$\left(\frac{K_2}{K_1} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{5}{3} - 1 \right) \times 100 = -20\%$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

(پوریا علاقه‌مند)

۱۶۰ - گزینه «۲»

$$m = 50 \text{ g} = 0 / 05 \text{ kg}$$

$$f = \frac{120}{60} = 2 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi \times 2 = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$4A = 100 \text{ cm} \Rightarrow A = 25 \text{ cm} \Rightarrow A = 0 / 25 \text{ m}$$

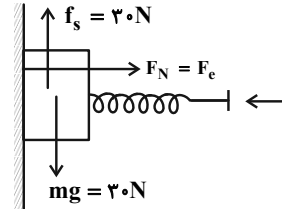
$$F_{\text{max}} = mA\omega^2 = 0 / 05 \times 0 / 25 \times (4\pi)^2 = 2 \text{ N}$$

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

(بیتا فور شیر)

۱۵۵ - گزینه «۳»

نیروی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود برآیند دو نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک است.



$$F_e = k\Delta x = 750 \times \frac{12}{100} = 90 \text{ N}$$

$$f_{s,\text{max}} = \mu_s f_N = 0 / 25 \times 90 = 22 / 5 \text{ N}$$

$$mg < f_{s,\text{max}} \Rightarrow \text{جسم ساکن است} \Rightarrow f_s = mg = 30 \text{ N}$$

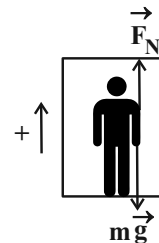
$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{90^2 + 30^2} = 30\sqrt{10} \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۴۴)

(زهره آقاممیری)

۱۵۶ - گزینه «۴»

در حالت اول جهت شتاب رو به بالا ($a_1 > 0$) و در حالت دوم جهت شتاب رو به پایین ($a_2 < 0$) است. در هر دو حالت قانون دوم نیوتون را با انتخاب جهت مثبت رو به بالا می‌نویسیم.



$$\begin{cases} F_N = m(g + a_1) \\ F'_N = m(g - |a_2|) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_N - F'_N = ma_1 + m|a_2| = (60 \times 2) + (60 \times 2) = 240 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

(پوریا علاقه‌مند)

۱۵۷ - گزینه «۴»

در حالت اول جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e - f_k = 0 \Rightarrow kx_1 = \mu_k F_N$$

$$\Rightarrow kx_1 = \mu_k mg \Rightarrow 250x_1 = 0 / 2 \times 20 \times 10$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{40}{250} = 0 / 16 \text{ m} = 16 \text{ cm}$$

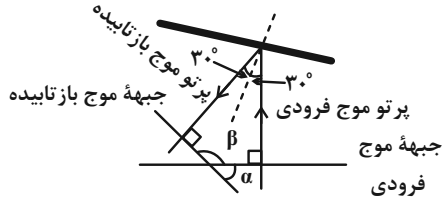
در حالت دوم جسم در آستانه حرکت است.

$$F'_{\text{net}} = m'a' \Rightarrow F'_e - f_{s,\text{max}} = 0 \Rightarrow kx_2 = \mu_s F'_N$$

(امیرمسین مجوزی)

۱۶۴- گزینه «۲»

با توجه به قانون بازتاب عمومی (برابری زاویه تابش و بازتابش) و این که پرتو موج همواره بر جبهه‌های موج عمود است، طبق شکل زیر داریم:



$$\beta + 2 \times 30^\circ + 90^\circ + 90^\circ = 360^\circ$$

$$\beta = 120^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

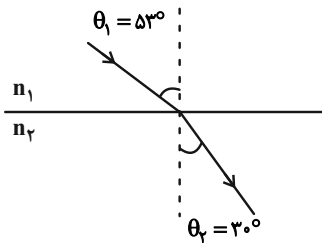
همان‌طور که مشخص است زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و بازتابیده برابر 60° است.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(زهره آقاممیری)

۱۶۵- گزینه «۴»

ابتدا زاویه تابش و شکست را تعیین می‌کنیم و سپس از قانون عمومی شکست استفاده می‌کنیم. داریم:



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda}{\delta} = 1/6$$

$$\left(\frac{v_1}{v_2} - 1 \right) \times 100 = 60\%$$

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

(پوریا علاقه‌مند)

۱۶۶- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه بسامد نوسان‌های هماهنگ یک تار مرتعش، داریم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow{v = \sqrt{\frac{FL}{m}}} f_n = \frac{n}{2} \sqrt{\frac{F}{mL}}$$

$$f_f = \frac{4}{2} \sqrt{\frac{400}{20 \times 10^{-3} \times 2}} \Rightarrow f_f = 200 \text{ Hz}$$

$$f_p = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{400}{20 \times 10^{-3} \times 2}} \Rightarrow f_p = 150 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow f_f - f_p = 200 - 150 = 50 \text{ Hz}$$

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

(مصطفی کیانی)

۱۶۱- گزینه «۳»

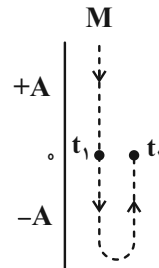
چون نقطه M در مکان $x = +A$ قرار دارد و پس از این لحظه به طرف

پایین حرکت می‌کند، بنابراین، برای اولین بار در لحظه $t_1 = \frac{T}{4}$ و برای

دومین بار در لحظه $t_2 = \frac{3T}{4}$ از مرکز نوسان خود عبور می‌کند. در این

صورت، برای محاسبه t_2 باید دوره تناوب (T) را بیابیم. با توجه به شکل

$$\frac{3\lambda}{4} = 30 \text{ cm} \text{ و } v = 30 \text{ m/s} \text{ است؛ لذا داریم:}$$



$$\frac{3\lambda}{4} = 30 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.4 = 30T \Rightarrow T = \frac{1}{75} \text{ s}$$

$$t_2 = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{75} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{100} \text{ s}$$

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

(مسعود قره‌قانی)

۱۶۲- گزینه «۳»

ابتدا تبدی انتشار موج در این طناب را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{0.4 \times 0.4}{0.25}} = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال می‌توان نوشت:

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow{\lambda = 0.4 \text{ m}} f = \frac{0.8}{0.4} = 2 \text{ Hz}$$

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

(مهمر علی راست‌پیمان)

۱۶۳- گزینه «۳»

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{I \propto \frac{1}{d^2}} \beta = 10 \log \left(\frac{d_0}{d} \right)^2 = 20 \log \frac{d_0}{d}$$

$$\beta = 20 \log \frac{64d}{d} = 20 \log 64 = 120 \log 2 = 120 \times 0.3$$

$$\Rightarrow \beta = 36 \text{ dB}$$

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

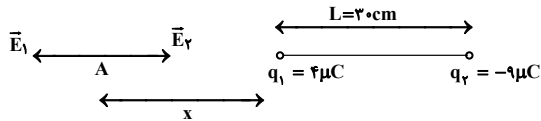
۱۷۰- گزینه «۱» (علیرضا کونه)

ابتدا با استفاده از قانون کولن، فاصله دو بار الکتریکی از یکدیگر (L) را به دست می آوریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{L^2} \Rightarrow 3/6 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{L^2}$$

$$\Rightarrow L = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نزدیکی بار با اندازه کوچکتر (نقطه A) صفر می شود، بنابراین داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(x+30)^2} \Rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{9}{(x+30)^2}$$

$$\Rightarrow 2x + 60 = 3x \Rightarrow x = 60 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow L + x = 30 + 60 = 90 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۱۷۱- گزینه «۳» (سعید شرق)

در حالت عادی و بدون میدان الکتریکی فقط نیروی وزن به فنر اثر می کند، پس:

$$F = k\Delta x \Rightarrow mg = kL$$

در داخل میدان علاوه بر نیروی وزن، نیروی الکتریکی نیز گلوله را پایین می کشد، پس:

$$mg + F_E = k(2L)$$

$$\frac{mg}{mg + F_E} = \frac{kL}{2kL} \Rightarrow F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-6} E = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

و جهت میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن، صفحه های ۱۷ تا ۲۱)

۱۷۲- گزینه «۴» (پوری علاقه مند)

$$q = -ne = -2 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} = -3.2 \times 10^{-16} \text{ C}$$

$$W_E = +4/8 \times 10^{-14} \text{ J} \Rightarrow \Delta U = -W_E = -4/8 \times 10^{-14} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-4/8 \times 10^{-14}}{-3.2 \times 10^{-16}} = 150 \text{ V}$$

$$V_B - V_A = 150 \text{ V} \Rightarrow V_B - 150 = 150 \Rightarrow V_B = 300 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن، صفحه های ۴ و ۲۱ تا ۲۷)

۱۶۷- گزینه «۱» (شارمان ویسی)

دقت کنید چون پدیده فوتوالکتریک رخ داده است، یعنی $\lambda_0 < \lambda$ است. طبق صورت سؤال داریم:

$$\lambda_0 - \lambda = \lambda \Rightarrow \lambda_0 = 2\lambda$$

طبق معادله فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \xrightarrow{W_0 = hf_0} K_{\max} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$\Rightarrow 6/2 = 1240 \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{2\lambda} \right) \Rightarrow 6/2 = \frac{1240}{2\lambda} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۱۶۸- گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

می دانیم طول موج مرئی طیف اتم هیدروژن مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) می باشد و فقط چهارخط اول این رشته به ازای ($n = 3, 4, 5, 6$) مرئی هستند.

از طرفی بلندترین طول موج هر رشته، از گذار از نزدیکترین تراز ($n = n' + 1$) و کوتاهترین طول موج هر رشته، از گذار از دورترین تراز هر رشته ($n = \infty$) به دست می آید که در این مورد خاص که مربوط به نور مرئی است ($n = 6$) خواهد بود.

$$\frac{n'=2}{n=3} \rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 720 \text{ nm}$$

$$\frac{n'=2}{n=6} \rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 450 \text{ nm}$$

بنابراین:

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{720}{450} = \frac{8}{5}$$

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

۱۶۹- گزینه «۲» (پوری علاقه مند)

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \xrightarrow{n = \frac{t}{T} = \frac{120}{20} = 6}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^6 = \frac{1}{64}$$

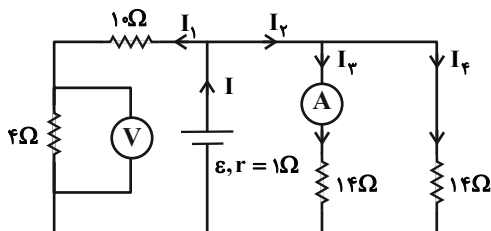
بنابراین نسبت هسته های واپاشیده شده به هسته های اولیه برابر است با:

$$\left(\frac{N_0 - N}{N_0} \right) = 1 - \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته ای، صفحه های ۱۴۶ و ۱۴۷)

(فسرو ارغوانی فخر)

۱۷۵- گزینه «۳»



ابتدا جریان گذرنده از مقاومت 4Ω را به دست می آوریم:

$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{\lambda}{4} = 2A$$

در ضمن، دو مقاومت 14Ω اهمی موازی بوده و جریان گذرنده از آنها برابر است.

$$I_3 = I_4 = 2A$$

$$I_2 = I_3 + I_4 = 2 + 2 = 4A$$

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 4 = 6A$$

از طرفی، ولتاژ دو سر مولد با ولتاژ دو سر هر یک از مقاومت های 14Ω اهمی برابر است.

$$V = IR = 2 \times 14 = 28V$$

$$\Rightarrow V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 28 = \varepsilon - 6 \times 1 \Rightarrow \varepsilon = 34V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرای مستقیم؛ صفحه های ۶۱ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

(مسین مفرومی)

۱۷۶- گزینه «۴»

اگر کلید k بسته باشد، جریانی از مقاومت R نمی گذرد و مدار اتصال کوتاه می گردد و ولت سنج عدد صفر را نشان می دهد. داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 0 = \varepsilon - 10 \times 1 \Rightarrow \varepsilon = 10V$$

با باز کردن کلید k ، مقاومت R هم وارد مدار خواهد شد. پس:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{10}{4+1} = 2A$$

پس توان خروجی مولد برابر با توان مصرفی در مقاومت خارجی مدار است.

در نتیجه:

$$P = RI'^2 = 4 \times 2^2 = 16W$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرای مستقیم؛ صفحه های ۶۱ تا ۷۰)

(سعید طاهری بروینی)

۱۷۳- گزینه «۱»

الف) میدان الکتریکی باعث کنده شدن تعدادی از الکترون های اتم ماده دی الکتریک می شود و این موجب ایجاد نقش های لیچنبرگ خواهد شد. با توجه به ثابت ماندن میدان الکتریکی (مورد ب) تأثیری در احتمال ایجاد نقش های لیچنبرگ مشاهده نخواهد شد.

ب) با توجه به افزایش فاصله بین صفحات خازن و جدا بودن خازن از منبع الکتریکی داریم (فرض می کنیم فاصله صفحات n برابر شده که n می تواند هر عدد حقیقی بزرگ تر از یک باشد).

$$d' = nd \Rightarrow C' = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d'} = \frac{C}{n} \Rightarrow V' = \frac{Q}{C'} = \frac{nQ}{C} = nV$$

از رابطه میدان الکتریکی در خازن داریم:

$$\Rightarrow E' = \frac{V'}{d'} = \frac{nV}{nd} = \frac{V}{d} = E$$

بنابراین میدان الکتریکی ثابت می ماند.

ج) با توجه به این که بار ثابت و ظرفیت خازن کاهش یافته است، داریم:

$$U' = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C'} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C/n} = n \left(\frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \right) = nU$$

پس انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می یابد.

د) چون خازن از مولد جدا شده است، بار روی صفحات آن ثابت است و با تغییر ولتاژ دو سر آن تغییری نمی کند.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

(بابک اسلامی)

۱۷۴- گزینه «۴»

با توجه به این که حجم سیم ثابت است، داریم:

$$\text{حجم} : V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{A_2}{A_1} (*)$$

از طرفی با استفاده از رابطه مقاومت یک رسانا با ویژگی های فیزیکی آن، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{(*)} \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{R = \frac{V}{I}} \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{I = \frac{q}{t}} \frac{q_2}{q_1} \times \frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{q = ne} \frac{n_2}{n_1} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{r_2 = \frac{1}{2} r_1} \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{16}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرای مستقیم؛ صفحه های ۳۹ تا ۵۲)

$$F_E = F_B$$

$$\Rightarrow E | q | = | q | v B \Rightarrow B = \frac{E}{v} = \frac{2 \times 10^3}{10^4} = 0.2 T = 2 \times 10^{-1} G$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۷۹ - گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک رابطه اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه تخت، تعداد دوره‌های پیچه را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$r = \Delta cm = 5 \times 10^{-2} m$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2r} \quad B = 4G = 4 \times 10^{-4} T$$

$$4 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 2}{2 \times 5 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-4} = 8\pi \times 10^{-6} \times N \Rightarrow N = \frac{4 \times 10^{-4}}{8\pi \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow N = \frac{50}{\pi} \text{ تعداد دور پیچه}$$

اکنون به کمک رابطه $L = 2\pi r \cdot N$ طول سیم را محاسبه کرده، داریم:

$$L = 2\pi r N = 2\pi \times 5 \times \frac{50}{\pi} = 500 cm$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۱۸۰ - گزینه «۳» (امیرمهری پعفری)

جریان القایی که در حلقه القا می‌شود، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\bar{I} = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} = N \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t} = NA \frac{|B_2 \cos\theta_2 - B_1 \cos\theta_1|}{R\Delta t} \quad (1)$$

$$\bar{I} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} \quad (2) \quad \text{هم‌چنین برای جریان الکتریکی داریم:}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} |\Delta q| = \frac{NA |B_2 \cos\theta_2 - B_1 \cos\theta_1|}{R}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = \frac{1 \times 200 \times 10^{-4} \times |0.18 \times 1 - 0.22 \times (-1)|}{10}$$

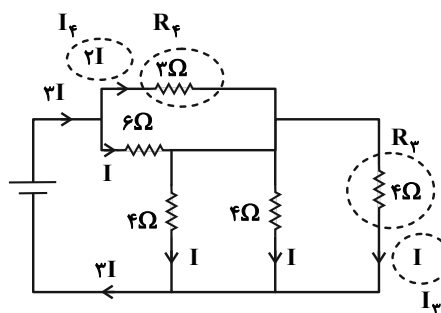
$$\Rightarrow |\Delta q| = 8 \times 10^{-4} C = 800 \mu C$$

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

۱۷۷ - گزینه «۲» (غلامرضا ممینی)

با توجه به اینکه مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی‌اند و توان مصرفی یکسانی دارند، از نظر مقدار مقاومت یکسانند:

$$R_1 = R_2 = 4\Omega$$



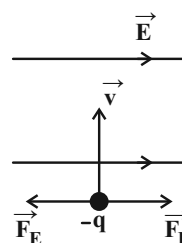
توزیع جریان در مقاومت‌ها در شکل بالا نشان داده شده است، نسبت توان مصرفی مقاومت R_3 به مقاومت R_2 برابر است با:

$$\frac{P_3}{P_2} = \left(\frac{I_3}{I_2}\right)^2 \times \frac{R_3}{R_2} = \left(\frac{I}{2I}\right)^2 \times \frac{4}{2} = \frac{1}{3}$$

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

۱۷۸ - گزینه «۲» (زهرا آقاممیری)

چون بر بار منفی نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می‌شود، پس \vec{F}_E به سمت چپ خواهد شد.



برای اینکه ذره بدون انحراف حرکت کند، باید نیروی خالص وارد بر آن صفر شود، پس \vec{F}_B باید به سمت راست و $F_E = F_B$ باشد.

با استفاده از قاعده دست راست و توجه به اینکه بار ذره منفی است و همچنین عمود بودن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر هم، جهت میدان مغناطیسی درون سو (\otimes) خواهد شد.

۱۸۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

چگالی مخلوط دو مایع برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow 1/0.5 = \frac{0.9V_1 + 1/5V_2}{4} \Rightarrow 4/2 = 0.9V_1 + 1/5V_2$$

$$\Rightarrow 14 = 3V_1 + 5V_2 \quad (1)$$

از طرفی مجموع حجم دو مایع برابر ۴ لیتر است.

$$V_1 + V_2 = 4 \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توان حجم‌های V_1 و V_2 را به دست آوریم:

$$(1), (2) \Rightarrow V_1 = 3L, V_2 = 1L$$

نسبت جرم مایع دوم به مایع اول برابر است با:

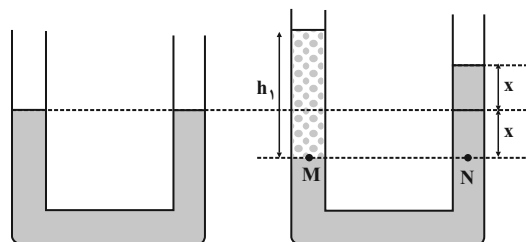
$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2 V_2}{\rho_1 V_1} = \frac{1/5 \times 1}{0.9 \times 3} = \frac{5}{9}$$

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

۱۸۲- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

با اضافه کردن مایع در شاخه سمت چپ، حجم جیوه جابه‌جا شده در دو شاخه لوله U شکل برابر است. در این صورت داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 h_1 = (\rho_2 h_2)_{Hg}$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 (2x) \Rightarrow 3/4 \times h_1 = 13/6 \times 2 \times 2/5$$

$$\Rightarrow h_1 = 20 \text{ cm}$$

ارتفاع مایع ریخته شده ۲۰ cm می‌باشد.

$$V_{\text{مایع}} = A \cdot h = 5 \times 20 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = 3/4 \times 100 = 34 \text{ g}$$

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

۱۸۳- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق رابطه فشار پیمانه‌ای در ستون سیالات داریم:

$$P_g = (\rho g h)_{\text{آب}} = \Delta \text{cmHg} \Rightarrow (\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 13/6 \times 5 \Rightarrow h_1 = 68 \text{ cm}$$

اکنون حجم آب را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$V = ah + AH \Rightarrow V = 10 \times 20 + 20 \times (68 - 20)$$

$$\Rightarrow V = 200 + 960 = 1160 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۱۸۴- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\frac{v_2 = 1/25 v_1}{v_2 = 1/25 v_1} \rightarrow A_1 = 1/25 A_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{1/25} = 0/8$$

یعنی ۲۰ درصد از سطح مقطع خروجی آب باید بسته شود.

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۱۸۵- گزینه «۲»

(میثم دشتیان)

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow \frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)} = \frac{|v_2^2 - v_1^2|}{|v_2^2 - v_1^2|}$$

برای یافتن تندی در لحظات $t = 4 \text{ s}$ و $t = 6 \text{ s}$ از مساحت زیر نمودار شتاب - زمان استفاده می‌کنیم:

$$\Delta v_{[0,4]} = S_{[0,4]} = 4 \times 4 = 16 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow v_4 = v_0 + \Delta v = 2 + 16 = 18 \text{ m/s}$$

$$\Delta v_{[4,6]} = -S_{[4,6]} = -2 \times 2 = -4 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow v_6 = v_4 + \Delta v = 18 - 4 = 14 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{|18^2 - 2^2|}{|14^2 - 18^2|} = 2/5$$

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

۱۸۶- گزینه «۲»

(مسعود قره‌قانی)

ابتدا درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس یا کلون تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \xrightarrow{\Delta F = 450^\circ F} 450 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 250^\circ C$$

حال برای درصد افزایش سطح داریم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta T$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta T \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2 \times 4 \times 10^{-5} \times 250 \times 100 = 2\%$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۹۴)

۱۸۷- گزینه «۱»

(سیرمشمیرپوار موسوی)

فرض می‌کنیم جرم آب $30^\circ C$ برابر با m گرم باشد. پس جرم مخلوط

نهایی پس از تعادل $(m + 300)$ گرم خواهد بود که ۷۵ درصد آن یخ

صفر درجه سلسیوس و ۲۵ درصد آن آب صفر درجه سلسیوس است.

$$(m + 300) \times 0 / 75 + 225 = (m + 300) \times 0 / 75$$

$$m \times 0 / 75 - 300 = (m + 300) \times 0 / 75$$

$$Q_{\text{گرمای داده شده}} + Q_{\text{گرمای گرفته شده}} = 0$$

$$m c \Delta \theta_{\text{یخ ذوب شده}} + m c \Delta \theta_{\text{یخ}} = 0$$

$$m \times 30 \times 4 / 2 + (m + 300) \times 2 / 1 = (m + 300) \times 75$$

$$m \times 60 + (m + 300) \times 4 = (m + 300) \times 150$$

$$60m + 1200 + 4m = 150m + 45000 \Rightarrow 180m = 43800$$

$$\Rightarrow m = 243.33 \text{ g}$$

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

۱۸۸- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

طبق معادله حالت گازهای آرمانی، چون جرم گاز ثابت است، می‌توان به صورت زیر تعداد مخزن‌ها را به دست آورد. دقت کنید با استفاده از رابطه

$$T = \theta + 273$$

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{PV}{T} = nR = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = N \left(\frac{P_2 V_2}{T_2} \right)$$

$$\frac{P_1 = 6 \text{ atm}, V_1 = 1 \text{ L}, T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}}{P_2 = 5 \text{ atm}, V_2 = 2 \text{ L}, T_2 = 57 + 273 = 330 \text{ K}} \rightarrow \frac{6 \times 1}{300} = N \times \left(\frac{5 \times 2}{330} \right)$$

$$\Rightarrow N = 44$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۱۸۹- گزینه «۲»

(سیرعلی میرنوری)

با توجه به چرخه داریم: (AB بی‌دررو و BC هم‌دما هستند.)

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

$$\Rightarrow -W_{AB} + 0 + Q_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{CA} = W_{AB}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۱۹۰- گزینه «۲»

(محمدرحی راست‌پیمان)

با توجه به رابطه بازده یک ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

$$\Rightarrow 0.25 = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} \Rightarrow \frac{|Q_L|}{Q_H} = 0.75$$

در حالت دوم، با کاهش گرمای اتلافی، داریم:

$$|Q'_L| = |Q_L| - 0.2 |Q_L| \Rightarrow |Q'_L| = 0.8 |Q_L|$$

$$\eta' = 1 - \frac{|Q'_L|}{Q_H} \Rightarrow \eta' = 1 - \frac{0.8 |Q_L|}{Q_H}$$

$$\eta' = 1 - 0.8 \times 0.75 = 1 - 0.6 = 0.4$$

$$\Rightarrow \Delta \eta = 0.4 - 0.25 = 0.15$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

شیمی

۱۹۱- گزینه «۲»

(حامد اسماعیلی)

ذره‌های زیر اتمی باردار در یون HXO_4^- ، همان الکترون‌ها و پروتون‌ها هستند. اگر شمار پروتون‌های عنصر مجهول را X در نظر بگیریم، شمار ذره‌های زیراتمی باردار این یون به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$[(1 \times X) + (X \times 1) + (8 \times 4) + 1] + [(1 \times 1) + (X \times 1) + (8 \times 4)] = 67 + 2X$$

شمار پروتون‌ها در یون « PF_6^- » نیز برابر با مجموع شمار پروتون‌های یک اتم فسفر و شش اتم فلئور است؛ پس مجموع شمار پروتون‌های این یون برابر با $69 = [(1 \times 15) + (6 \times 9)]$ است؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر با

$$\frac{67 + 2X}{69} = \frac{99}{69}$$

می‌توان نوشت:

$$\frac{67 + 2X}{69} = \frac{99}{69} \Rightarrow X = 16$$

با توجه به اینکه شمار پروتون‌های این اتم برابر با ۱۶ است، پس عنصر مورد نظر همان گوگرد است.

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

۱۹۲- گزینه «۲»

(ایمان مسین‌نزار)

فاصله بین قله‌های متوالی در نمودار موج یک پرتوی الکترومغناطیس همان طول موج پرتو است. میزان شکست یک پرتو حین عبور از منشور با طول موج رابطه عکس و با انرژی آن رابطه مستقیم دارد. حال هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار عنصر سدیم است. سدیم عنصری از گروه اول جدول تناوبی است، پس در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن تنها یک الکترون وجود دارد.

گزینه «۲»: با توجه به طیف نشری خطی داده شده، پرتوی حاصل از این طیف در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر قرار دارد. طول موج نور قرمز به

تقریب برابر با ۶۵۶ نانومتر است. این طیف مربوط به عنصر سدیم بوده و پرتو حاصل از شعلة این فلز زرد رنگ است.

گزینه «۳»: الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته می‌تواند حضور پیدا کند و فقط خود هسته اتم محدوده ممنوعه برای این ذره است.

گزینه «۴»: با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری خطی اتم عنصرها می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت و به کمک این انرژی می‌توان آرایش الکترونی اتم‌ها را بررسی نمود.

بنابراین گزینه «۲» برخلاف عبارت صورت سوال نادرست است.

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۱۹۳- گزینه «۳»

(ممد عظیمیان زواره)

$l = 1$ مربوط به زیرلایه p است، پس آرایش الکترونی این عنصر به صورت « $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ » است؛ بنابراین لایه ظرفیت آن « $3s^2 3p^5$ » است. آرایش الکترونی مربوط به عنصر کلر بوده که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم کلر در گروه ۱۷ و دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه «۲»: با توجه به آرایش الکترونی اتم منگنز ($25\text{Mn} : [18\text{Ar}]3d^5 4s^2$) تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن با عنصر کلر یکسان و برابر ۷ است.

گزینه «۴»: خارجی‌ترین زیرلایه $3p^5$ است که ۵ الکترون با $n = 3$ و $l = 1$ دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$20 = (5 \times 3) + (5 \times 1) = (n + 1)$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷)

۱۹۴- گزینه «۴»

(مسعود بعفری)

طلا و پلاتین در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شوند. آهن برخلاف این دو فلز، به صورت دو اکسید « Fe_2O_3 » و « FeO » در طبیعت وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ساختار لوویس این دو مولکول که به صورت زیر است، نسبت بیان شده برابر با ۰/۵ است:

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 17 / 76 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 22 / 72 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$\% \text{ Na}_2\text{SO}_4 = \frac{22 / 72}{320} \times 100 = 7 / 1$$

بنابراین درصد جرمی سدیم سولفات در محلول اولیه آن برابر با ۷/۱ درصد است. حال جرم رسوب تشکیل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g CaSO}_4 = 17 / 76 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{136 \text{ g CaSO}_4}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 21 / 76 \text{ g CaSO}_4$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی: صفحه ۹۶)

۱۹۸ - گزینه «۲» (مهمرسن مهمرزاده مقدم)

مقایسه نیروی بین مولکولی در موارد داده شده به صورت زیر است:

الف) استون > اتانول

ب) HF > NH₃

پ) اتیلن گلیکول < بنزین

ت) یخ < آب

بنابراین موارد «پ» و «ت» جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

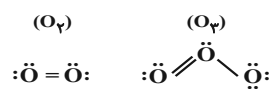
۱۹۹ - گزینه «۱» (لیلا نورانی)

با توجه به نمودار، در فشار ۸/۶ اتمسفر، مقدار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن برابر با ۰/۰۴ گرم در صد گرم آب است؛ بنابراین برای محاسبه غلظت مولی اکسیژن می‌توان نوشت:

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{0.04 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2}}{100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mL H}_2\text{O}}{1 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}}$$

$$= 1 / 25 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زنگی: صفحه‌های ۹۸، ۹۹، ۱۱۵)



گزینه «۲»: گاز آرگون سومین گاز فراوان در مخلوط هوای پاک و خشک و فراوان‌ترین گاز نجیب در این مخلوط است.

گزینه «۳»: کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که چگالی آن کمتر از هوا بوده که این ویژگی به این مولکول قابلیت انتشار بالایی در محیط می‌دهد.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۴۹، ۵۳، ۵۵، ۵۷)

۱۹۵ - گزینه «۴» (حامد اسماعیلی)

با توجه به قانون گازها می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3 / 6 \times 6}{(227 + 273)} = \frac{P_2 \times (6 + 24)}{(177 + 273)}$$

$$\Rightarrow P_2 = 0 / 648 \text{ atm}$$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

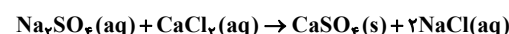
۱۹۶ - گزینه «۲» (ایمان مسین‌نژاد)

اگر اثر گلخانه‌ای وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین از حدود ۱۴°C به ۱۸°C- می‌رسید؛ بنابراین ۳۲ درجه سلسیوس (کلون) کاهش می‌یافت. هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان هستی است، اما تولید، حمل و نقل و نگهداری از آن در حال حاضر صرفه اقتصادی ندارد، اما از آنجا که استفاده از آن به عنوان سوخت آلاینده کمتری تولید می‌کند، استفاده از آن در راستای شیمی سبز بوده و هزینه‌های آن توجیه زیست محیطی دارد.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۷، ۶۹، ۷۲، ۷۴)

۱۹۷ - گزینه «۱» (مهمرسن مهمرزاده مقدم)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به واکنش و داده‌های سوال می‌توان نوشت:

با توجه به این که جرم آهن تولید شده از مقداری که انتظار داشتیم بیشتر شده است، پس این خطا در اثر اشتباه در اندازه‌گیری با ترازو می‌تواند رخ دهد، زیرا سایر دلایل باعث کمتر شدن مقدار فرآورده به دست آمده از واکنش (مقدار عملی) خواهد شد.

(شیمی ۲ - قدر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(ممد عظیمیان زواره)

۲۰۳ - گزینه «۱»

با توجه به فرمول فشرده داده شده، دو حالت می‌توان برای این هیدروکربن در نظر گرفت:



با توجه به این دو ساختار دو نام می‌توان برای آن در نظر گرفت: ۱- «۲،۲-»

دی‌متیل هگزان (ترکیب سمت چپ) ۲- «۲، ۲، ۴- تری‌متیل پنتان» (ترکیب سمت راست)

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

(مسعود یعقوبی)

۲۰۴ - گزینه «۴»

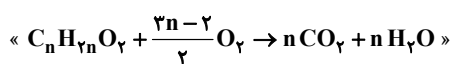
به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همه مواد شرکت کننده در آن‌ها به حالت گازی هستند. هر چه مولکول‌های مواد شرکت کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد؛ در نتیجه ΔH محاسبه شده با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندها در واکنش موجود در گزینه «۴» که مولکول‌های آن پیچیده‌تر هستند، با داده‌های تجربی تفاوت بیشتری دارد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(فامر اسماعیلی)

۲۰۵ - گزینه «۱»

مطابق داده‌های سوال، فرمول مولکولی اسید A به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_p$ است؛ بنابراین معادله موازنه شده سوختن این ترکیب به صورت زیر است:



بنابراین سرعت متوسط تولید بخار آب n برابر سرعت متوسط مصرف اسید

A خواهد بود. با توجه به داده‌های سوال، این نسبت برابر با ۵ است، پس n

۲۰۰ - گزینه «۱» (رسول عابدینی زواره)

خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش خصلت فلزی در گروه اول جدول دوره‌ای، شعاع اتمی، جرم اتمی میانگین و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد، اما نسبت شمار الکترون ظرفیتی به شمار پروتون‌ها کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - قدر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۲۰۱ - گزینه «۲» (ایمان مسین نزار)

با توجه به جرم گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید شده، ابتدا نسبت مولی کربن به هیدروژن را محاسبه کرده و سپس با توجه به اینکه ترکیب مورد نظر آلکان با فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ است، می‌توان فرمول مولکولی این ترکیب را به دست آورد:

$$? \text{ mol C} = 158 / 4 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 3 / 6 \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol H} = 75 / 6 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}}$$

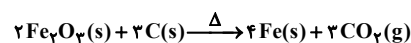
$$\times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 8 / 4 \text{ mol H}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} : \frac{\text{C}}{\text{H}} = \frac{n}{2n+2} = \frac{3/6}{8/4} \Rightarrow n = 6$$

با توجه به این که فرمول مولکولی آلکان مورد نظر C_6H_{14} است، پس می‌توان ۵ ساختار «هگزان»، «۲- متیل پنتان»، «۳- متیل پنتان»، «۲،۲- دی‌متیل پنتان» و «۳، ۲- دی‌متیل پنتان» را به عنوان ایزومرهای آن در نظر گرفت.

(شیمی ۲ - قدر هرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۲۰۲ - گزینه «۱» (لیلا نورانی)



$$? \text{ g Fe} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe}$$

(رسول عابدینی زواره)

۲۰۸- گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل گاز اتانول به صورت،

$$C_2H_5O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$
 است. به ازای سوختن هر مول اتانول، ۲ مول (۸۸ گرم) کربن دی‌اکسید و ۳ مول (۵۴ گرم) آب تولید می‌شود، پس به ازای سوختن هر مول از این ترکیب، ۳۴ گرم تفاوت جرم بین دو فرآورده تولید شده، وجود خواهد داشت؛ بنابراین با اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$\Delta H = 46 \times 29 / 74 \approx 1368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$X \text{ g} \Delta m \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5O}{34 \text{ g} \Delta m} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_5O}$$

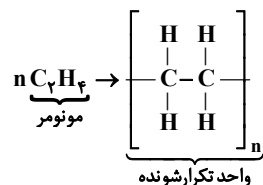
$$= 171 \text{ kJ} \Rightarrow X = 4 / 25 \text{ g}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(امیرسین مسلمی)

۲۰۹- گزینه «۴»

پلیمر مورد نظر پلی‌اتن بوده که از مونومر اتن به صورت زیر حاصل می‌شود:



با توجه به ساختار مونومر و واحد تکرارشونده، هر چهار عبارت داده شده درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در صورتی که واحدهای متصل‌شونده به کربن‌های دارای پیوند دوگانه در ساختار مونومر، فاقد پیوندهای چندگانه باشند، در ساختار واحد تکرارشونده پیوند دوگانه وجود نخواهد داشت، زیرا پیوند دوگانه بین دو اتم کربن در مونومر در هنگام تشکیل پلیمر می‌شکند.

عبارت «ب»: گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها به طور کلی تقریباً برابر با صفر است. عبارت «پ»: واحد تکرارشونده و مونومر تنها در ساختار پیوند تفاوت داشته و فرمول مشابهی دارند، پس جرم مولی آن‌ها یکسان خواهد بود.

عبارت «ت»: با توجه به یکسان بودن فرمول واحد تکرارشونده و اتن، درصد جرمی کربن به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\%C = \frac{m(C)}{m(C_2H_4)} \times 100 = \frac{(2 \times 12)}{(2 \times 12) + 4} \times 100 \approx 85.7\%$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷ و ۱۱۰)

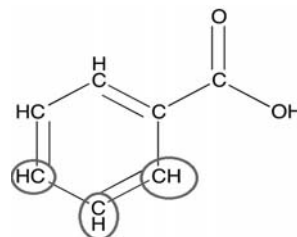
برابر با ۵ است. با توجه به معادله موازنه شده قبل، نسبت ضریب استوکیومتری گاز کربن‌دی‌اکسید به ضریب استوکیومتری اکسیژن با جایگذاری $n = 5$ برابر با $5/77$ است که برابر با نسبت $\frac{n}{3n-2} = \frac{5}{13}$ است که برابر با نسبت سرعت متوسط تولید گاز کربن‌دی‌اکسید به سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

(لیلا نورانی)

۲۰۶- گزینه «۲»

ساختار بنزوتیک اسید به صورت زیر است.



در این ساختار، ۵ اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم کربن متصل شده است. با توجه به جایگاه متقارن هیدروژن‌ها در این ساختار، تنها ۳ ساختار متفاوت می‌توان با جایگزینی گروه هیدروکسیل با اتم هیدروژن ایجاد کرد که با کشیدن دایره به دور اتم‌های کربن در ساختار بالا نمایش داده شده است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه ۸۲)

(ایمان مسین‌نژاد)

۲۰۷- گزینه «۴»

از آنجایی که آب موجود در ابتدای کار را به دو قسمت مساوی تقسیم کردیم، پس ظرفیت گرمایی آب موجود در هر دو ظرف A و B برابر است. با توجه به اینکه دمای اولیه مواد موجود در هر دو مخلوط A و B یکسان بوده و دمای نهایی آن‌ها نیز برابر است و از آنجایی که مقدار آب در دو ظرف برابر است، پس ظرفیت گرمایی فلزهای دو ظرف باید برابر باشد. ظرفیت گرمایی فلز آلومینیم موجود در ظرف B برابر با ۷۲ (۷۲ = ۸۰ × ۰/۹) ژول بر درجه سلسیوس است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$C = mc \Rightarrow 72 = m \times 0 / 45 \Rightarrow m = 160 \text{ g Fe}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

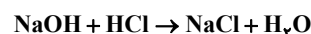
(رسول عابدینی زواره)

۲۱۲- گزینه «۲»

با توجه به نمودار داده شده، pH محلول در دقیقه ۶ برابر با ۲ است، پس می‌توان نوشت:

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{HCl}] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$? \text{ mL NaOH} = 3 \text{ L محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 30$$

(شیمی ۳ - مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۱)

(ایمان حسین‌نژاد)

۲۱۳- گزینه «۳»

با توجه به شکل داده شده، در ظرف (۱)، ۷ ذره یون هیدرونیوم نمایش داده شده است، پس غلظت یون هیدرونیوم در این ظرف برابر با $M = \frac{0.07}{0.02} = 0.035 \text{ mol.L}^{-1}$ است. از طرفی در ظرف (۲)، ۲ ذره یون هیدرونیوم نمایش داده شده است، پس غلظت یون هیدروکسید در این ظرف را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\begin{cases} [\text{H}^+] = \frac{0.02}{0.02} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \end{cases} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به موارد محاسبه شده، نسبت خواسته شده برابر با

$$\frac{0.035}{10^{-13}} = 3.5 \times 10^{12} \text{ است.}$$

(شیمی ۳ - مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

(امیرعسین مسلمی)

۲۱۰- گزینه «۲»

به طور کلی در فرایند تهیه پلیمرهای تراکمی مانند پلی‌اتن مولکول آب تولید نخواهد شد و تنها در فرایند تشکیل پلیمرهای افزایشی مانند تولید پلی‌استر، پلی‌آمید و ... این اتفاق رخ می‌دهد؛ بنابراین از ۴ مورد بیان شده، در دو مورد (پشم و پلی‌استر) مولکول آب تولید می‌شود.

(شیمی ۲ - پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۰۴، ۰۸، ۱۱۳)

(ایلا نورانی)

۲۱۱- گزینه «۳»

در روغن زیتون به دلیل داشتن زنجیرهای هیدروکربنی بلند، بخش ناقطبی بر بخش قطبی مولکول غلبه کرده و به همین دلیل در آب نامحلول است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اوره با فرمول شیمیایی $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ یک ترکیب قطبی بوده و می‌تواند با آب تشکیل پیوند هیدروژنی بدهد، به همین علت در آب محلول است.

گزینه «۲»: اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ یک ترکیب قطبی بوده و می‌تواند با آب تشکیل پیوند هیدروژنی بدهد، به همین علت در آب محلول است. این الکل دو عاملی دارای جرم و حجم بیشتری نسبت به اتانول است، پس نقطه ذوب و جوش بیشتری نسبت به اتانول دارد.

گزینه «۴»: وازلین با فرمول شیمیایی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ یک ترکیب ناقطبی بوده و در آب نامحلول است، به همین علت می‌توان از آن برای محافظت فلزها از اکسایش استفاده کرد.

(شیمی ۳ - مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۳ و ۵)

(عمیررضا رضوی)

۲۱۶- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد داده شده، مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت: « $Zn > Fe > Ag$ » است. پس واکنش فلز نقره با محلول روی برخلاف واکنش فلز روی با محلول آهن، به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

گزینه «۲»: موازنه شده واکنش «اکسایش-کاهش» در سلول روی - نقره به صورت « $2Ag^+ + Zn \rightarrow 2Ag + Zn^{2+}$ » است؛ بنابراین مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این معادله برابر با ۶ است.

گزینه «۳»: در سلول‌های گالوانی، الکترون در مدار بیرونی از سمت آند به سمت کاتد جریان پیدا می‌کند. در سلول حاصل از اتصال نیم‌سلول‌های روی و آهن، نیم‌سلول روی آند و نیم‌سلول آهن کاتد است. پس الکترون از سمت روی به سمت آهن جریان پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: پتانسیل سلول‌های «روی - نقره» و «روی - آهن» به ترتیب برابر با $1/56$ و $0/32$ ولت و اختلاف آن‌ها برابر با $1/24$ ولت است.

(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(شهرام همایون‌فر)

۲۱۷- گزینه «۴»

زیرلایه‌های s, p, d و f به ترتیب نخستین بار در لایه‌های ۱, ۲, ۳ و ۴ شروع به پرشدن از الکترون می‌کنند. با توجه به اینکه زیرلایه p, گنجایش حداکثر ۶ الکترون را دارد و با در نظر داشتن اصل آفبا، آرایش الکترونی آخرین زیرلایه الکترونی اشغال شده اتم‌های A, B, C و D به ترتیب به صورت $2p^2$, $2p^3$, $2p^5$ و $3p^4$ است که به ترتیب مربوط

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

۲۱۴- گزینه «۴»

با توجه به واکنش « $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ » به ازای مصرف هر مول Zn یا Cu^{2+} ، دو مول الکترون مبادله می‌شود؛ پس به ازای مبادله $0/2$ مول الکترون، $0/1$ مول Zn یا Cu^{2+} مصرف شده است.

$$\begin{aligned} ? \text{ mol } Cu^{2+} &= 0/4 \text{ L محلول} \times \frac{0/5 \text{ mol } Cu^{2+}}{1 \text{ L محلول}} = 0/2 \text{ mol } Cu^{2+} \\ \Rightarrow 0/2 \text{ mol } Cu^{2+} - 0/1 \text{ mol } Cu^{2+} &= 0/1 \text{ mol } Cu^{2+} \\ \Rightarrow [Cu^{2+}] &= \frac{0/1 \text{ mol } Cu^{2+}}{0/4 \text{ L}} = 0/25 \text{ mol } L^{-1} \end{aligned}$$

به ازای مصرف هر مول Zn، جرم تیغه یک (۶۴-۶۵) گرم کاهش می‌یابد. پس با مصرف $0/1$ مول Zn جرم تیغه $0/1$ گرم کم می‌شود.

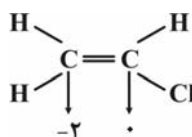
$$200 - 0/1 = 199/9 \text{ g}$$

(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

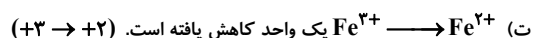
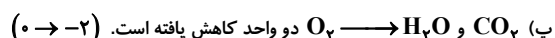
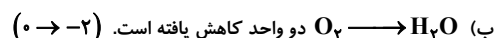
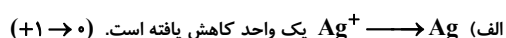
(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

۲۱۵- گزینه «۳»

با توجه به ساختار وینیل کلرید، مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن آن برابر ۲- است.



بررسی تغییر عدد اکسایش گونه اکسند در واکنش‌های موجود:



(شیمی ۳ - آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲، ۵۲ و ۵۳)

ماده مورد نظر	A	B	C	D
مول اولیه	۴	۲	۱	۰
تغییرات مول	-۳x	-x	+۲x	+۲x
مول تعادلی	۴-۳x	۲-x	۱+۲x	۲x

از آنجا که در هنگام تعادل شمار مول‌های دو ترکیب B و D برابر است،

پس می‌توان نوشت:

$$2 - x = 2x \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$K = \frac{[C]^2 [D]^2}{[A]^3 [B]} \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2}{\left(\frac{4}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)} = \frac{49}{54}$$

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۲۲۰ - گزینه «۲» (نامر اسماعیلی)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: در فرآورده حاصل از واکنش محصولات حاصل از احتراق در

خودروهای دیزلی و آمونیاک، گاز کربن دی‌اکسید که فراوان‌ترین ترکیب

گازی موجود در هوای پاک و خشک است، وجود ندارد.

عبارت «پ»: همه گازها می‌توانند در فرایند بازگشت پرتوهای الکترومغناطیسی

از زمین و اثر گلخانه‌ای نقش داشته باشند، اما برخی از گازها مانند کربن

دی‌اکسید، بخار آب و ... نقش بیشتری دارند، ضمن این‌که در این واکنش

CO₂ تولید نمی‌شود.

عبارت «ث»: در این فرایند گاز آمونیاک مصرف می‌شود و نوعی

واکنش‌دهنده است و کاتالیزگر محسوب نمی‌شود.

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۰۰)

به اتم‌های کربن، نیتروژن، فلورور و گوگرد هستند؛ بنابراین فرمول شیمیایی

گزینه‌های «۱» تا «۳» به صورت CS_۳، NF_۳ و CSF_۳ است که مدل

گلوله و میله آن‌ها به درستی رسم شده است. ترکیب مربوط به گزینه

«۴»، SN_۳ است که چنین مولکولی وجود ندارد.

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱۸ - گزینه «۱» (یلدا نورانی)

فقط عبارت «الف» درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: ساختار لوویس هر دو ترکیب مشابه هم است:



عبارت «ب»: بار جزئی اتم کربن در هر دو مولکول δ⁺ است. اما در

کربن‌دی‌اکسید مقداری مثبت‌تر خواهد بود.

عبارت «پ»: مولکول کربونیل سولفید برخلاف کربن دی‌اکسید یک مولکول

قطبی است؛ بنابراین گشتاور دوقطبی مولکول طی این تغییر کاهش می‌یابد.

عبارت «ت»: قدرت نیروی بین مولکولی در این تغییرات کاهش می‌یابد، اما

علت این کاهش به دلیل تغییر میزان قطبیت مولکول است.

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱۹ - گزینه «۳» (مسعود پعفری)

با توجه به معادله موازنه شده واکنش، از آنجا که مجموع ضرایب

استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده با مواد فرآورده برابر است، پس حجم ظرف

تأثیری در ثابت تعادل نداشته و می‌توان از آن صرف نظر کرده و با شمار مول

محاسبات را ادامه داد. با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال

می‌توان نوشت: