



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

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

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



دفترچه پاسخ ✓

۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصراً زبان

مطرحان 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 قاندامینی، مرتضی کاظم‌شیرودی، محمدعلی کاظمی نصرآبادی، سیدمحمدعلی مرتضوی، خالد مشیرپناهی	زبان عربی
امین اسدیان پور، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، عباس سیدشبهستری، 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 رئوفی
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 شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رئوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرایی	زهرآ تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

تلاشی در مسیر موفقیت

فارسی ۳

۱- گزینه «۱»

(الهام ممدری)

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

ب) مانندها: اشباه

(فارسی ۱، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «۴»

(الهام ممدری)

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 ۲، لغت، واژه‌نامه)

۳- گزینه «۲»

(الهام ممدری)

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 ۳، لغت، واژه‌نامه)

۴- گزینه «۴»

(سیر ممد 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 حيله / 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)

۵- گزینه «۱»

(صبرین پرهیزکار- سپزوار)

واژه‌هایی که نادرست نوشته شده است:

گزینه «۲»: طبع

گزینه «۳»: غالب در مصراع اول

گزینه «۴»: سلاح

(فارسی، املا، ترکیبی)

۶- گزینه «۱»

(انظم کاظمی)

غلط‌املایی و شکل درست آن:

سنا ← ثنا (ستایش)

(فارسی، املا، ترکیبی)

۷- گزینه «۳»

(فرهاد فروزان‌کیا-مشهور)

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

تشریح موارد دیگر:

«سمنونی پنجم جنوب» از نزار قبتانی است.

«مائه‌های زمینی و مائه‌های 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 ۱، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۸- گزینه «۱»

(سیرعلیرضا احمدی)

جناس همسان: تکرار «پرده» 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 «حسن‌تعلیل» سایر گزینه‌ها را رد کرده است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه «۳»

(هامون سبئی)

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»: نمونه سالمی برای آرایه اسلوب معادله است، زیرا مصراع دوم، مثالی است برای مصراع نخست و هر مصراع استقلال دستوری دارد.

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

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

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینه «۱»

(مرتضی منشاری-اردبیل)

کنایه: «زبان‌آوری 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 گزینه‌های دیگر:

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

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

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

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۱- گزینه «۳»

(سیدعلیرضا احمدی)

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

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

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

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

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

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۲- گزینه «۴»

(مسن فدایی - شیراز)

گزینه «۱»: سواد فقر/ ملک سکندر/ آب حیوان / گریه شمع/ شمع شبستان/ شبستان من. گزینه «۲»: نور خود/ خرمن ماه/ نگهبان من.

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

گزینه «۴»: کعبه عشق/ ریگ بیابان/ بیابان من/ زخم شمشیر/ شمشیر زبان/ خار مفیضان/ مفیضان من.

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینه «۲»

(هامون سبئی)

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

گزینه «۲»: ای ساریان (۱)، بار من افتاد (۲)، خدا را (به خدا) [سوگندت می‌دهم]. (۳)، مددی [کن] (۴) که امید کرم مرا همراه این محمل کرد. (۵)

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

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۴- گزینه «۲»

(مسن اصغری)

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

اگر سرمست درآیی، عالم به‌هم برآید [و] گرد خاک وجود ما، از عدم برآید
جمله پیرو جمله پایه جمله پایه

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «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

گزینه «۳»: گفتم [که] غبار خط او خاک مراد من شود / نمی‌دانستم [که] زمین
جمله پایه جمله پیرو جمله پایه

رخسار چنان را پنهان کند

جمله پیرو

گزینه «۴»: من چه کسی دارم تا غبار از بال و برم افشانم / وقت لیل خوش [باد]
جمله پایه جمله پیرو جمله پایه

که چون باد صبا کسی دارد

جمله پیرو

(فارسی، دستور، صفحه ۷۹)

۱۵- گزینه «۳»

(کظم کاطمی)

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 غیرساده: 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) / گرش 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- بی

عشق: متمم

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۷- گزینه «۴»

(فرهاد 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 ذکرشده

ندارد.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۰۱)

۱۸- گزینه «۴»

(علیرضا یعقوبی)

«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 مباحش» در نکوهش دورویی و ریاکاری

است که از گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» نیز همین مفهوم دریافت می‌شود. مفهوم گزینه «۲»

در نکوهش 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 یغموری)

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 فناخت» 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 «خواجه 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، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۲۲- گزینه «۱»

(سیرمحمد هاشمی-مشهور)

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، ترکیبی)

۲۳- گزینه «۳»

(لطیف کاکظمی)

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، 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 حیلۀ شیطان نمی‌ترسد.

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

(فارسی، مفهوم، ترکیبی)

۲۵- گزینه «۴»

(هامون سبطی)

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

(ترجمه)

۲۷- گزینه ۲»

(فاله مشیرپناهی - رهلان)

«يعتقد»: اعتقاد دارند، عقیده دارند (رد گزینه‌های «۱ و «۳» / «أن»: در وسط عبارت به صورت «که» ترجمه می‌شود (رد گزینه «۳» / «يستطيع»: می‌تواند (رد گزینه‌های «۱ و «۴» / «أن يستعين»: یاری بجوید (رد سایر گزینه‌ها) / «المعجزات البحرية»: از معجزه‌های دریایی (رد گزینه‌های «۱ و «۳» / «إثارة المُذن»: 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» / «تصدیقه»: باور آن، باورش / «يكون صعباً»: سخت (دشوار) باشد (رد گزینه «۴» / «أكبر»: بزرگ‌ترین (رد گزینه «۱» / «الكنائت الحیة»: 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» / «لکبار قومه»: برای بزرگان قومش (رد گزینه‌های «۱ و «۳» / «مُتواضعاً»: (حال) با فروتنی (رد گزینه «۳» / «يقوم بتکریمهم»: به گرامی داشتن آنان می‌پردازد (اقدام می‌کند) (رد گزینه‌های «۱ و «۳» / «دائماً» در گزینه «۴» در جای نادرست آمده است.

نکته مهم درسی:

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

(ترجمه)

۳۰- گزینه ۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

«هناك»: هستند، وجود دارند (رد گزینه «۴» / «يستخدمها»: آن‌ها را به کار می‌گیرند (رد گزینه «۴» / «لبيعتوا»: 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» / «تكرها»: از آن خوششان نمی‌آید (رد گزینه «۴» / «هيج»: در گزینه «۴» زائد است.

(ترجمه)

۳۱- گزینه ۴»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

«من المهم»: مهم است (رد گزینه «۳» / «أن نُشجِع»: تشویق کنیم (رد گزینه «۲» / «الأطفال»: کودکان (رد گزینه‌های «۲ و «۳» / «أن يكونوا أقویاء»: که قوی باشند (رد گزینه «۳» / «الأهم من ذلك»: مهم‌تر از آن (رد سایر گزینه‌ها) / «الاستماع إلی»: گوش کردن به (رد گزینه «۲» / «هم»: در گزینه «۲» زائد است.

(ترجمه)

۳۲- گزینه ۳»

(ولی برهی - ابهر)

«لا یکن»: «لا» نهی) نباید باشد (رد گزینه «۲» / «المرء المؤمن»: انسان مؤمن (رد گزینه «۴» / «من الحاسدين»: از حسادت‌کنندگان / «هرگز» در گزینه «۲» زائد است / «خُلِقَ سَتِيّاً»: 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 همشینی 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 می‌کند!

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 - رگلان)

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»

(نوبت امسالی)

دانش‌آموزان: «الطَّالِب»، «التَّلَامِیذ» (رد گزینه «۳») / برای یادگیری: «لِیَتَعَلَّم» (رد

گزینه‌های «۱» و «۳») / درس‌هایشان: «دروسهم» (رد گزینه «۲») / او باید ... بداند:

«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 مشجر 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 معتدل تر و مرطوب تر 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»

(سید 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 دی‌اکسید 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»

(سید 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»

(سید 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»

(سید 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 «رنة» خبر آن است.

(تفلیل صرفی و ممل اعرابی)

۴۱- گزینه «۲»

(سیر مفعولی مرتضوی)

در گزینه «۲»: «حروفه» أصلیة کلها، مجهول، فاعله محذوف «همگی» نادرست است. فعل «تفرّج» 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 ممل 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 ممل اعرابی)

۴۳- گزینه «۱»

(ولی برپی - ابور)

«تلقّبون» فعل مضارع معلوم از باب «تفعیل» است و مضارع آن بر وزن «یَفْعَل» است بنابراین «تَلَقَّبُون» صحیح است. «یَحْتَبُون» فعل مضارع جمع مذکر غایب است و حرکت حرف «نون» در آن، باید فتحه باشد: (یَحْتَبُون)

(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 چای نوشیده می شود! (درست)

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

(مفهومی)

۴۵- گزینه «۱»

(مرتضی کاظم 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»

(معمد علی کاظمی نصرآبادی)

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

تشریح گزینه های دیگر:

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

گزینه «۲»: «مُعَرَبَة» اسم مفعول است اما با توجه به ساختار ظاهری و ترجمه جمله،

نمی تواند صفت باشد. «مُعَرَبَة» مفعول دوم برای فعل «قد سمی» است.

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

(قواعد اسم)

۴۷- گزینه ۱»

(ولی برهمنی - ابهر)

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: جواب شرط جمله اسمیه «فهو قد حاول» است.

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

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

(انواع هملات)

۴۸- گزینه ۲»

(همیدرضا قانر امینی - اصفهان)

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «بصیر» فعل مضارع از «صار» و بدون حرف زائد است.

گزینه ۳: «تکون» فعل مضارع از «کان» و بدون حرف زائد است.

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

(قواعد فعل)

۴۹- گزینه ۳»

(ولی برهمنی - ابهر)

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

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

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

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

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

(حال)

۵۰- گزینه ۳»

(هسین رشایی)

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

قبل از «لَا» 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 «لَا» مستثنی منه نیامده است، پس می‌توان هنگام ترجمه، حرف نفی «لا» 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: «کلّ شخص» مستثنی منه است.

(اسلوب استثناء)

دین و زندگی ۳

۵۱- گزینه ۴»

(علیرضا ذوالفقاری زمل)

انسان، ابتدا درباره هر کاری تفکر می‌کند، اگر تشخیص داد که آن کار مفید است و او را به هدفش می‌رساند، آن را 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، ۲، ترکیبی)

۵۲- گزینه ۲»

(عباس سیدشهبستی)

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 الاخر و عمل صالحاً فلا خوف علیهم و لا هم یحزنون»

(دین و زندگی، ا، درس ۲ و ۳)

۵۳- گزینه ۴»

(فیروز نژادزینف)

آیه «حتی إذا جاء احدهم الموت قال رب ارجعون لعلی 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، ا، درس ۵)

۵۴- گزینه ۱»

(ممنسن بیاتری)

- 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، ا، درس ۶)

۵۵- گزینه ۴»

(ممندرضا فرهنگیان)

«و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمان‌ها و زمین است و برای متقیان آماده شده است؛ همان‌ها که در زمان توانگری و تنگدستی، انفاق می‌کنند و خشم خود را فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذردند 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، ا، درس ۷)

۵۶- گزینه ۲»

(امین اسریان‌پور)

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، ا، درس ۸)

۵۷- گزینه ۱»

(عباس سیدشهبستی)

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

(دین و زندگی، ا، درس ۱۰)

۵۸- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

دریافت هر نعمتی از جانب خدا، مسئولیتی را نیز به همراه می‌آورد. نعمت زیبایی نباید در خدمت هوس‌رانیان قرار گیرد. همان‌گونه که اگر انسان از علم خود به‌درستی استفاده نکند به جای رستگاری، شقاوت نصیبش می‌شود، عرضه ناهنجاری 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، ا، درس ۱۱)

۵۹- گزینه «۳»

(معمده رضا فرهنگیان)

فلسفه (چرایی) حجاب از دقت در عبارت شریفه «ان یعرفن فلا یؤدین» فهمیده می شود که به عفاف شناخته شدن را بیان می دارد تا کم تر مورد اذیت و آزار قرار بگیرند و عبارت قرآنی «یدنین علیهن من جلابیهن» به حدود حجاب اشاره دارد. زنان و مسلمانان از ابتدا با حجاب آشنا بودند ولی حدود آن را نمی دانستند که در آیه به نزدیک تر کردن جلابابها (روسری) خود اشاره می شود.

(دین و زندگی، ۲، درس ۱۲)

۶۰- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

آمدن پیامبر جدید و آوردن (اتبان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی اکنون نمی تواند پاسخ گوی نیازهای مردم باشد. سرانجام کسانی که به آخرین پیامبر یعنی دین اسلام ایمان نیاورده اند در آیه ۱۳۶ سوره بقره مندرج است: «و من یتبع 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 زیان کاران خواهد بود.»

(دین و زندگی، ۲، درس ۲)

۶۱- گزینه «۳»

(معمده رضا فرهنگیان)

خداوند در آیه ۹۷ سوره نحل می فرماید: «هرکس، از مرد و زن، عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد خداوند به او حیات پاکیزه و پاک می بخشد.» 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 اسدیان پور)

انحراف در تعلیم 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 نزارنهف)

بی توجهی به این مسئله بزرگ (مرجعیت دینی و ولایت ظاهری) خود دلیلی بر نقص دین اسلام است؛ این در حالی است که دین اسلام کامل ترین دین الهی است. با تدبر در آیات و روایات مطمئن و مسلم نقل شده از پیامبر و مطالعه تاریخ اسلام در می یابیم 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 نزارنهف)

اگر کافری در جنگ کشته شد او را مثله نکنید ← سخت کوشی و دلسوزی در هدایت مردم
- ملاک برتری ثروت نیست. ← مبارزه با فقر

(دین و زندگی، ۲، درس ۶)

۶۵- گزینه «۴»

(سید افسان 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»

(سید افسان هنری)

آشنایی با شیوه حکومت داری 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 ممسنی کبیر)

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

(دین و زندگی، ۱۰، ۲، ترکیبی)

۶۸- گزینه «۲»

(امین اسیران پور)

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

(دین و زندگی، ۱۲، درس ۱۳)

۶۹- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

هستی بخشی خداوند، همان توحید در خالقیت است که نام درس اول است و با آیه شریفه «الله نور السماوات و الارض» مرتبط است و بی همتایی و یگانگی خداوند همان «اصل و حقیقت توحید» است.

(دین و زندگی، ۳، درس ۲)

۷۰- گزینه «۱»

(عباس سیدشستر)

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، ۲ و ۳، ترکیبی)

۷۱- گزینه «۱»

(مبیر فرهنگیان)

برتری هر کس (انسان ها) نزد خداوند به تقواست. مطابق فرمایش پیامبر (ص) میزان برتری مؤمنین وابسته به درجه اخلاص آن هاست. (دین و زندگی، ۳، ۲، ترکیبی)

۷۲- گزینه «۴»

(سیر انسان هنری)

آیه صورت سؤال و بیت گزینه «۴» هر دو به مسئولیت پذیری از نشانه ها و شواهد وجود اختیار اشاره دارند.

(دین و زندگی، ۳، درس ۵)

۷۳- گزینه «۳»

(عباس سیدشستر)

امام علی (ع) در مورد سنت املاء و استدراج می فرماید: «چه بسا احسان پیاپی خدا، کسی را گرفتار کند و پرده پوشی 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 می کند که: «پروردگار شما رحمت را بر خود واجب کرده است.»

(دین و زندگی، ۳، درس ۶)

۷۴- گزینه «۴»

(مهمدرسا فرهنگیان)

شرکت در مجالس شادی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلۀ رحم 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 سیدشستر)

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»

(رسمت‌اله 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" به‌معنای «به‌دست آوردن» مشخصاً قبل از عمل "lose" به‌معنای «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»

(سعیر کویانی)

ترجمه جمله: «گزارش بیمارستان ادعا می‌کرد که مطالعاتی 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»

(رسمت‌اله 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" به‌معنای «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»

(سعیر کویانی)

ترجمه جمله: «اگر پیش‌بینی‌کنندگان 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.»

(۲) گرد هم آمدن در

(۱) چسبیدن به، ادامه دادن

(۴) ناگهان شروع به کاری کردن

(۳) احاطه شدن توسط

(واژگان)

(مفرده مرآت)

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)

(رمدت 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 پرومندیور)

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)

(سعیر 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 پرومندیور)

۸۳- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «افسران پلیس مطمئن هستند که بالآخره 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)

(سعیر 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 همه‌گیر) را به‌عنوان کلمه سال ۲۰۲۰ انتخاب کرده‌اند. مریام- وبستر گفت تصمیمش بر اساس «تعداد بسیار بالای» افرادی است که در فرهنگ لغت آنلاین آن در سال ۲۰۲۰ [کلمه] "pandemic" را جست‌وجو کرده‌اند. سازمان جهانی بهداشت (WHO) کووید-۱۹ را در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ یک بیماری همه‌گیر اعلام کرد. فرهنگ لغت آموزشی مریام- وبستر "pandemic" (همه‌گیری) را به‌عنوان رویدادی تعریف می‌کند که در آن یک بیماری بسیار سریع گسترش می‌یابد و تعداد زیادی از مردم را در یک منطقه گسترده یا در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهد. جست‌وجو 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 جست‌وجو برای [کلمه] "pandemic" در وب سایتش بیش از ۱۳۰۰۰ درصد در آن روز افزایش یافته است.

سایر فرهنگ‌های لغت نیز اصطلاحات مرتبط با کووید-۱۹ را به‌عنوان کلمه سال ۲۰۲۰ خود انتخاب کردند. فرهنگ لغت کمبریج بریتانیا کلمه "quarantine" (قرنطینه فردی) را انتخاب کرد. این فرهنگ لغت گفت که جست‌وجوها برای این کلمه در ماه مارس افزایش یافت، زمانی که بسیاری از کشورها دستور محدودیت‌های 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 نشان‌دهنده 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 «ما تعداد کمی از مردم و مکان‌های کمتری را می‌بینیم.» همچنین افزود که قرنطینه اکنون به‌عنوان «یک اقدام سلامت عمومی» تلقی می‌شود.

(مهم‌دهنده)

۹۳- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»
«کلمه سال ۲۰۲۰»

(درک مطلب)

میلیارد کیسه کاغذی که هر ساله در ایالات متحده از آن استفاده می‌کنیم، قطع می‌شود. یادتان باشد هنگام خرید، یک کیسه چند بار مصرف همراهتان داشته باشید و آن موقع که از شما می‌پرسند: «کیسه کاغذی [می‌خواهید] یا پلاستیکی؟» می‌توانید بگویید: «هیچ‌کدام.»

(حسن روفی)

۸۸- گزینه «۲»

نکته مهم درسی:

برای بیان منظور و هدف از انجام کاری می‌توانیم از مصدر با "to" استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). با توجه به این‌که بعد از "produce" مفعول آمده است، مصدر مورد نظر نباید حالت مجهولی داشته‌باشد (رد گزینه «۴»).

(کلوزتست)

(حسن روفی)

۸۹- گزینه «۱»

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

(کلوزتست)

(حسن روفی)

۹۰- گزینه «۱»

- ۱) تحمل کردن، نگاه‌داشتن
- ۲) صرفه‌جویی کردن، نجات دادن
- ۳) کنار گذاشتن، اختصاص دادن، مضایقه کردن
- ۴) دسترسی داشتن

(کلوزتست)

(حسن روفی)

۹۱- گزینه «۳»

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

(کلوزتست)

(حسن روفی)

۹۲- گزینه «۴»

(سپهر پرومترپور)

۹۷- گزینه ۲»

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

«تست‌های هوش معمولاً به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که میانگین نمره ۱۰۰ داشته باشند.»

(درک مطلب)

(سپهر پرومترپور)

۹۸- گزینه ۳»

ترجمه جمله: «کدامیک از موارد زیر را می‌توان از متن استنباط کرد؟»

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

(درک مطلب)

(سپهر پرومترپور)

۹۹- گزینه ۴»

ترجمه جمله: «کدامیک از موارد زیر نمونه‌ای از مهارت‌های مرتبط با هوش متبلور است؟»

«دانستن نحوه خواندن یک کتاب داستان»

(درک مطلب)

(سپهر پرومترپور)

۱۰۰- گزینه ۱»

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

«dedicated» (اختصاص دادن)

(درک مطلب)

(مفرد ظاهری)

۹۴- گزینه ۲»

ترجمه جمله: «کدامیک از موارد زیر در متن تعریف شده است؟»
"pandemic" (همه‌گیری)

(درک مطلب)

(مفرد ظاهری)

۹۵- گزینه ۳»

ترجمه جمله: «طبق پاراگراف ۲»، جست‌وجوها برای کلمه "pandemic" در وبسایت‌های مریام-ویکستر و "Dictionary.com" در روزی که سازمان جهانی بهداشت (WHO) کووید-۱۹ را یک بیماری همه‌گیر اعلام کرد، به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش یافت.»

(درک مطلب)

(مفرد ظاهری)

۹۶- گزینه ۴»

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

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب دوم:

از سال ۱۹۳۰، نمرات اندازه‌گیری 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 داده‌هایی جمع‌آوری شده است، رخ می‌دهد. این روند به‌عنوان اثر فلین شناخته می‌شود، که هر سال نمرات آزمون هوش در سراسر جهان افزایش می‌یابد. محققان حجم قابل‌توجهی از تحقیق و بررسی را نه تنها به‌دلیل گستره جغرافیایی آن، بلکه به این دلیل که این افزایش هر ساله در قرن گذشته رخ داده است، به آن اختصاص داده‌اند.

آیا داریم باهوش‌تر می‌شویم؟ به‌طور کلی، تست‌های IQ برای اندازه‌گیری هوش سیال و هوش متبلور طراحی می‌شوند. هوش سیال به توانایی‌های حل مسئله، مانند جست‌وجو برای الگوها و استفاده از نشانه‌های بصری برای حل مسائل اشاره دارد. هوش متبلور به مهارت‌های آموخته‌شده مانند ریاضیات و واژگان اشاره دارد. زمانی که تست‌های هوش انجام می‌شوند، میانگین نتایج آزمون را ۱۰۰ با انحراف معیار ۱۵ تا ۱۶ امتیاز قرار می‌دهند. توزیع نمره آزمون به هر دسته جدید از شرکت‌کنندگان در آزمون مجدداً استانداردسازی می‌شود، به‌طوری که عدد ۱۰۰ به‌طور مداوم میانگین نمره آزمون‌دهندگان آن سال را نشان می‌دهد. وقتی آزمون‌دهندگان جوان‌تر در آزمون‌های قدیمی‌تر شرکت می‌کنند، میانگین نمره آن‌ها بالاتر از میانگین گروه قبلی است: اثر فلین.



آزمون ۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

دقت در پاسخ

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس
کاظم اجلائی-امیرمحمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-حمید علیزاده-میلاد منصوری	حسابان ۲ و ریاضی پایه
امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی فرد-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی-سوگند روشنی-بیبا 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-بیبا 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 واقتی 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 اجلائی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	امیرحسین ابومحبوب سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد علی سرآبادانی	عادل حسینی مجتبی تشییعی	عادل حسینی مجتبی تشییعی	یهنام 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	بازیابی 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 قلمچی (وقف عام)

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



ریاضیات

گزینه ۲ - ۱۰۱

(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:

$$\begin{aligned} \sqrt{6 + 4\sqrt{2}} + \sqrt{6 - 4\sqrt{2}} &= \sqrt{(2 + \sqrt{2})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{2})^2} \\ &= 2 + \sqrt{2} + 2 - \sqrt{2} = 4 \end{aligned}$$

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

گزینه ۳ - ۱۰۲

(امیرمهدی باقری نصرآبادی)

$$a_m^2 - a_n^2 = (a_m - a_n)(a_m + a_n) = 24 \quad (*)$$

در هر دنباله حسابی $a_m + a_n = a_p + a_q$ ، اگر و فقط اگر $m + n = p + q$ باشد.

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

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

$$\xrightarrow{(*)} a_8 - a_{10} = \frac{24}{12} = 2 \Rightarrow 6d = 2 \Rightarrow d = \frac{1}{3}$$

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)

گزینه ۲ - ۱۰۳

(عادل حسینی)

بر اساس ریشه عبارت داخل قدرمطلق، x را بازه بندی می‌کنیم و در دو حالت نامعادله را حل می‌کنیم:

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

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

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

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

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

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

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

$$(-\infty, -4) \cup (1, +\infty) = \mathbb{R} - [-4, 1]$$

که برابر است با:

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

(ریاضی ۱ - معارله‌ها و نامعارله‌ها؛ صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

گزینه ۳ - ۱۰۴

(کاظم اهلالی)

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 $\alpha + \beta = -1$ داریم:

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

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

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

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

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

(مسئله ۱ - فیبر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه ۴ - ۱۰۵

(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

ساعت $\frac{1}{8} + \frac{1}{12} = \frac{5}{24}$ استخر را پر می‌کنند. در نتیجه برای پر کردن کامل

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

مختصات نقاط A و B به ترتیب به صورت $A(2, 5)$ و $B(0, 1)$ است. پس

کافی است مختصات نقطه C را به دست می آوریم:

$$x_C: x+1=5-2(x-2)=9-2x \Rightarrow x_C = \frac{8}{3} \Rightarrow y_C = \frac{11}{3}$$

پس نقطه C هم به صورت $C\left(\frac{8}{3}, \frac{11}{3}\right)$ است.

روش اول: طول قاعده BC برابر است با:

$$BC = \sqrt{\left(\frac{8}{3}-0\right)^2 + \left(\frac{11}{3}-1\right)^2} = \frac{8}{3}\sqrt{2}$$

از طرفی معادله خط شامل ضلع BC نیز همان خط $y-x-1=0$ است.

فاصله نقطه A از این خط برابر ارتفاع مثلث است:

$$AH = \frac{|5-2-1|}{\sqrt{(-1)^2 + (1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

پس مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BC \times AH = \frac{8}{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 8 & 11 & 3 \end{vmatrix} \quad \text{روش دوم:}$$

$$= \frac{1}{2} \left| (2 \times 1 + 0 \times \frac{11}{3} + \frac{8}{3} \times 5) - (5 \times 0 + 1 \times \frac{8}{3} + \frac{11}{3} \times 2) \right|$$

$$= \frac{1}{2} \left| 2 + \frac{40}{3} - 10 \right| = \frac{8}{3}$$

(مسابان ۱ - چبر و معادله: صفحه‌های ۲۳ و ۲۹ تا ۳۵)

(صفیر عزیزاره)

۱۰۷ - گزینه «۴»

$$g^{-1}(3) = a \Rightarrow g(a) = 3 \Rightarrow -\frac{1}{3}f^{-1}(-2a+6) + 4 = 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(-2a+6) = 2$$

$$\Rightarrow f(2) = -2a+6 \quad f(x) = x - \frac{6}{x} \rightarrow -1 = -2a+6$$

$$\Rightarrow a = 3/5 \Rightarrow g^{-1}(3) = 3/5$$

(مسابان ۱ - تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۶۹)

ب) شیر C نیم ساعت اول باز بوده است. در این حالت در هر ساعت

$$\frac{13}{240} + \frac{1}{12} - \frac{1}{10} = \frac{13}{120}$$

استخر پر می‌شود. پس در نیم ساعت $\frac{13}{240}$ استخر

پر می‌شود. با بستن شیر C. $1 - \frac{13}{240} = \frac{227}{240}$ استخر باقی می‌ماند که

شیرهای A و B باید آن را پر کنند. می‌دانیم که این دو در هر ساعت $\frac{5}{24}$

را پر می‌کنند. پس مدت زمان مورد نیاز برای پر کردن باقی‌مانده استخر برابر

$$\frac{227}{240} \div \frac{5}{24} = 4 \frac{54}{5}$$

ساعت است که با نیم ساعت اول، در این حالت کلاً

$$4 \frac{54}{5} + 0 \frac{5}{5} = 5 \frac{4}{5}$$

پس اختلاف مدت زمان پر شدن استخر در این دو حالت برابر است با:

$$5 \frac{4}{5} - 4 \frac{54}{5} = 0 \frac{24}{5} = 4 \frac{14}{5} \text{ دقیقه}$$

این مقدار با توجه به گزینه‌ها تقریباً ۱۵ دقیقه است.

روش دوم: در مدت نیم ساعت شیر C. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{20}$ استخر را خالی می‌کند

که این حجم باید توسط شیرهای A و B جبران شود که این مدت زمان

همان تاخیر فرآیند پر کردن استخر است:

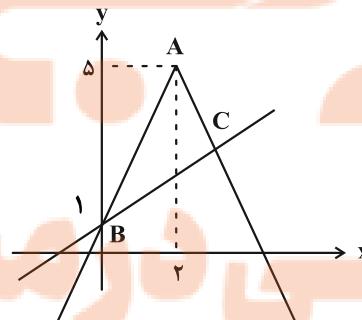
$$\frac{1}{20} \div \frac{5}{24} = \frac{24}{100} = 0 \frac{24}{25} \approx 0 \frac{24}{25} \text{ ساعت} \approx 0 \frac{24}{25} \times 60 \approx 57.6 \text{ دقیقه}$$

(مسابان ۱ - چبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(نظم اولالی)

۱۰۶ - گزینه «۱»

نمودارهای دو تابع را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



گزینه ۲» ۱۰۸-

(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)

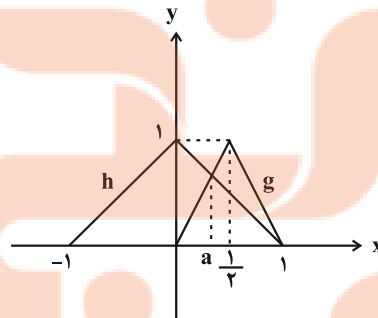
گزینه ۳» ۱۰۹-

(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.

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

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه ۴» ۱۱۰-

(عادل حسینی)

تابع زیر را دیکال 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:

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

$$\cap D_g \rightarrow D_f = (-1, 0)$$

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

گزینه ۳» ۱۱۱-

(کاظم ایلالی)

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

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

پس داریم:

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



x_i ها محل های برخورد نمودار تابع با محور x ها یا جواب های معادله $y = 0$ هستند.

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

θ را زاویه ای در ربع اول فرض می کنیم که سینوس آن برابر $\frac{1}{3}$ است.

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

با توجه به دسته جواب های بالا و x_i ها روی شکل، مشخص می شود که:

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

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

(مسابان ۲ - مثلثات، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۱۱۴ - گزینه «۲» (کافم اجلائی)

حد چپ را حساب می کنیم:

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

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

حد راست را نیز حساب می کنیم:

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

$$= -2a + 1$$

از برابری حدود چپ و راست داریم:

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

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

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

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

$$\xrightarrow{(*)} \log_{\rho} 7\Delta = \frac{2 + \frac{2b}{a+1} - \frac{2a-2}{a+1}}{\frac{2b}{a+1} + \frac{a-1}{a+1}} = \frac{2b+4}{2b+a-1}$$

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۱۱۲ - گزینه «۳» (کافم اجلائی)

$$\sin 114^\circ = \sin(108^\circ + 6^\circ) = \sin 6^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 30^\circ = \tan(36^\circ - 6^\circ) = -\tan 6^\circ = -\sqrt{3}$$

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

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

پس حاصل عبارت برابر است با:

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

(مسابان ۱ - مثلثات؛ صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۱۳ - گزینه «۴» (عادل سینوی)

(شاهین پروازی)

گزینه ٢» ١١٧

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

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

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

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

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

$\rightarrow 2a + b = a \Rightarrow a + b = 0$ (*)

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:

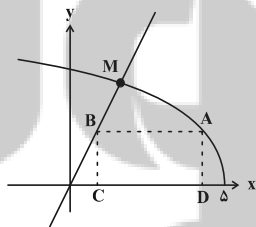
$$f'_+(1) = a + a + b = a = -1$$

(مسابان ٢ - مشتق؛ صفحه‌های ٨٤ تا ٨٩)

(میلاد منصوری)

گزینه ٢» ١١٨

شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



ابتدا طول نقطه M را حساب می‌کنیم:

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

$$\xrightarrow{x_M > 0} x_M = \frac{\sqrt{21} - 1}{2} = 1/75$$

حال مساحت مستطیل برابر است با:

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

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

(مسابان ١ - مر و پیوستگی؛ صفحه‌های ١٣٥ تا ١٥١)

(میلاد منصوری)

گزینه ٣» ١١٥

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

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

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

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

اگر $n = 1$ باشد، $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x}{3x} = -\frac{4}{3}$ است.

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

(مسابان ٢ - مرهای نامتناهی - مر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ٥٩ تا ٦٦)

(کظم ابلالی)

گزینه ٤» ١١٦

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

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

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

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

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

(مسابان ٢ - مشتق؛ صفحه ٩٤)

x	۰	θ	$\frac{\pi}{2}$	$\pi - \theta$	π	
$\sin x - 1$	-	-	-	-	-	
$\frac{1}{4} \sin x - 1$	-	+	+	+	-	
$\cos x$	+	+	-	-	-	
f'	+	-	+	-	-	
f	\nearrow	max نسبی	\searrow	min نسبی	\nearrow	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.

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

(حسابان ۲ - کاربردهای مشتق، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

(نظم ایملانی)

۱۲۰ - گزینه «۴»

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

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

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

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

(حسابان 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:

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

(حسابان ۲ - کاربردهای مشتق، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

(عادل حسینی)

۱۱۹ - گزینه «۴»

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

goh است. پس داریم:

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

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

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

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

ندارد.

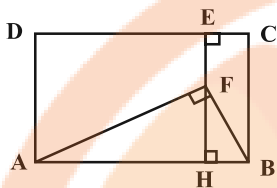
حال اگر فرض کنیم θ زاویه‌ای در ربع اول باشد به طوری که

$$0 = 1 - \sin \theta = 4 \sin \theta$$

جدول تعیین علامت زیر را داریم:

(اممدرضا فلاح)

۱۲۳- گزینه «۳»



از نقطه F عمود FH را بر AB رسم می‌کنیم. مطابق شکل $BH = ۲$ و $AH = ۸$ است و در نتیجه طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه AFB داریم:

$$FH^2 = AH \times HB = ۸ \times ۲ = ۱۶ \Rightarrow FH = ۴$$

$$\Rightarrow EH = EF + FH = ۲ + ۴ = ۶ \Rightarrow AD = ۶$$

$$S_{ABCD} = AD \times DC = ۶ \times ۱۰ = ۶۰$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(مهم صحت‌کار)

۱۲۴- گزینه «۳»

دو خط که در یک صفحه قرار داشته باشند یا موازی هستند 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 موردنظر قابل رسم است.

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

(مهم صحت‌کار)

۱۲۵- گزینه «۲»

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

$$OM = OA - AM = R - ۸$$

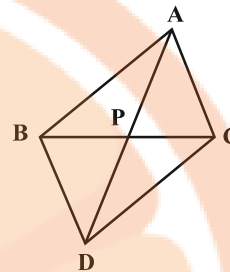
$$ON = OC - CN = R - ۶$$

خط‌المركزين دو دایره مماس داخل از نقطه تماس دو دایره عبور می‌کند،

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

(اممدرضا فلاح)

۱۲۱- گزینه «۱»



میانه 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 $\widehat{BAP} = \widehat{PDC}$ در نتیجه داریم:

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

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

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(سیرمهمدرضا حسینی قرقر)

۱۲۲- گزینه «۲»

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

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

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

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

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

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

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

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

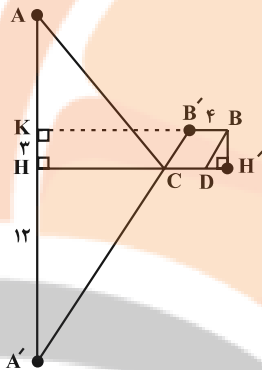
$$\Rightarrow MN = 3 \times \frac{6}{5} = \frac{18}{5} = 3 \frac{3}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

(مفرد صدک 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:

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

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

$$A'B'K : A'B'^2 = A'K^2 + B'K^2 \\ = 225 + 400 = 625 \Rightarrow A'B' = 25$$

مسیر ACDB در شکل، کوتاه‌ترین مسیر ممکن تحت شرایط مسئله است. طول این مسیر برابر است با:

$$AC + CD + DB = A'C + BB' + CB' \\ = (A'C + CB') + BB' = A'B' + BB' = 25 + 4 = 29$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها، صفحه ۵۵)

(امیرحسین 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:

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

وتر را نصف می‌کند، بنابراین $OP = ON = R - 6$ است و در نتیجه

طبق روابط طولی در دایره کوچک‌تر داریم:

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

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

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

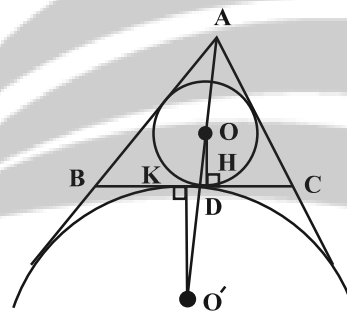
$$\text{مساحت ناحیه سایه‌زده} = \pi R^2 - \pi r^2 = 81\pi - 25\pi = 56\pi$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

(مفرد صدک 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 ODK 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:

$$\frac{x}{3-x} = \frac{10-7}{10} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10x = 9-3x \\ \Rightarrow 13x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{13}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

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

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

۱۳۱- گزینه «۳» (سوکندر روشنی)

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 مرکز دایره $O(4, -2)$ 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.

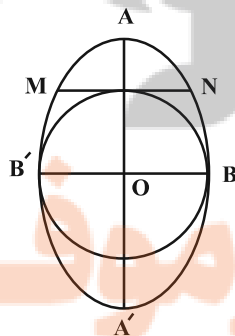
(هندسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۳۲- گزینه «۳» (سوکندر روشنی)

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

$$2c = FF' = |5 - (-2)| = 7 \Rightarrow c = \frac{7}{2}$$

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



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

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

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

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

۱۲۹- گزینه «۲» (غرزانه فاکپاشن)

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:

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

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

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

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

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

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

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

۱۳۰- گزینه «۴» (سوکندر روشنی)

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:

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

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

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

۱۳۴- گزینه «۳» (غیرزانه فکاپاش)

طبق ویژگی‌های ضرب داخلی دو بردار داریم:

$$|\sqrt{2}\vec{a} - \sqrt{2}\vec{b}|^2 = 4|\vec{a}|^2 + 4|\vec{b}|^2 - 4\vec{a}\cdot\vec{b}$$

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

$$\Rightarrow 12\vec{a}\cdot\vec{b} = 100 + 16 - 64 = 52 \Rightarrow \vec{a}\cdot\vec{b} = \frac{13}{3}$$

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

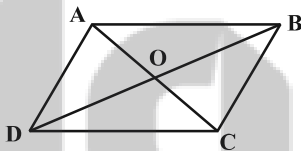
$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + \left(\frac{13}{3}\right)^2 = 5^2 \times 2^2 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 100 - \frac{169}{9} = \frac{811}{9}$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{\sqrt{811}}{3}$$

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

۱۳۵- گزینه «۲» (سولندر روشنی)

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



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

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

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

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

$$MN = \frac{2b^2}{a}$$

محاسبه می‌شود. داریم:

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

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

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

۱۳۳- گزینه «۱» (سولندر 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:

$$F(2, 1-1) = (2, 0)$$

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

$$m = \tan 45^\circ = 1$$

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:

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

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

$$\Rightarrow \frac{3^1 + 3^2 + \dots + 3^5}{11a} = 1 \Rightarrow a = \frac{3(1-3^5)}{1-3} = \frac{3(-242)}{-2} = 363$$

$$\Rightarrow a = 363$$

$$P(A) = P(a_2) + P(a_4) = \frac{3^2}{11 \times 363} + \frac{3^4}{11 \times 363} = \frac{90}{11 \times 363} = \frac{30}{121}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۸ 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:

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

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

$$A = \{(د, د, پ), (د, پ, د)\}$$

بنامیم، داریم:

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

بنابراین احتمال این پیشامد برابر است با:

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

(امیرمسین ابومصوب)

گزینه «۱» - ۱۴۰

ابتدا نمودار درختی را برای این مسئله رسم می‌کنیم.

(بیبا سعیدی)

گزینه «۳» - ۱۳۶

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

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، مقدمیعنی $\sim p$ 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»: $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r \equiv (T \Rightarrow F) \Leftrightarrow F \equiv F \Leftrightarrow F \equiv T$ 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)

(امیرمسین 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 ۱۴ 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 بر حسب نمونه‌ای به اندازه n به صورت

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

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n_1}} = 3 \Rightarrow \sigma = 6$$

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

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

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

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۱۴۳- گزینه «۲» (علی منصف شکری)

در تقسیم عدد طبیعی a بر عدد طبیعی b، باقی‌مانده حداکثر می‌تواند برابر ۱-b 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:

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

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

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

$$P = \frac{1}{28} \times \frac{1}{8} + \frac{1}{35} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{35} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{28} + \frac{1}{14} + \frac{1}{28} = \frac{1}{7}$$

(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:

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

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:

$$Q_1 = \frac{4/5 + 6}{2} = 5/25 \quad Q_3 = \frac{13 + 13/5}{2} = 13/25$$



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

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)

گزینه «۴» - ۱۴۴

(علی ایمانی)

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

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

$$\equiv -8 \equiv -8 + 64 \equiv 56$$

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

گزینه «۲» - ۱۴۵

(امیرحسین ابومصوب)

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 امکان پذیر است.

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

گزینه «۱» - ۱۴۶

(امیرحسین ابومصوب)

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)

گزینه «۴» - ۱۴۷

(امیرحسین ابومصوب)

رأس e قادر به احاطه رئوس f, h, e, d است، ولی چون هیچ رأسی از میان رئوس a, b, c, 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)

گزینه «۲» - ۱۴۸

(امیرحسین ابومصوب)

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:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 20 \\ x_1 + x_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow x_3 + x_4 + x_5 = 12$$

(راننده‌ها با d_1 ، d_2 و d_3 و 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_2	d_1	دوشنبه	c_3	c_1	c_2

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومبوب)

۱۵۰- گزینه «۴»

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:

$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ B & C & D & A \end{array} \quad \downarrow + \downarrow + \downarrow + \downarrow = 10$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

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.

$$x_1 + x_2 = 8 \Rightarrow y_1 + 2 + y_2 + 2 = 8$$

$$\Rightarrow y_1 + y_2 = 4$$

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

$$x_3 + x_4 + x_5 = 12 \Rightarrow y_3 + 2 + y_4 + 2 + y_5 + 2 = 12$$

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

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

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

$$5 \times 28 = 140$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(کیوان دارابی)

۱۴۹- گزینه «۱»

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

$$12 \times 6 = 72$$

طریق امکان‌پذیر است. یک نمونه از این برنامه‌ریزی در

شکل زیر رسم شده است.

فیزیک

گزینه «۲» - ۱۵۱

(مصطفی واثقی)

در حرکت با شتاب ثابت روی مسیری مستقیم داریم:

$$v = at + v_0$$

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

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

از طرفی می توان نوشت:

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

بنابراین مسافت طی شده در ۵ 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:

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

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 ۵s برابر با $\frac{2}{13} \text{ m/s}^2$ است.

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

گزینه «۲» - ۱۵۲

(پوریا کمران)

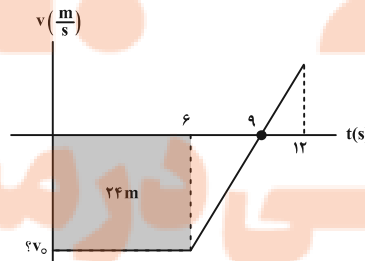
با توجه به این که متحرک روی محور xها با شتاب ثابت حرکت می کند، نمودار مکان - زمان آن یک سهمی خواهد بود و رأس سهمی در لحظه $t = \frac{2}{5} \text{ s}$ است. بنابراین از $t = 0$ تا $t = \frac{2}{5} \text{ s}$ حرکت کندشونده و از $t = \frac{2}{5} \text{ s}$ تا $t = 3 \text{ s}$ حرکت تندشونده خواهد بود.

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

گزینه «۲» - ۱۵۳

(پوریا علاقه مند)

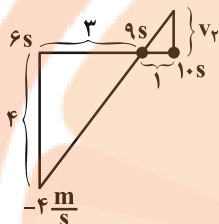
مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. از طرفی، متحرک در ۶ ثانیه اول حرکتش ۲۴ متر را طی کرده است. بنابراین:



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

سرعت در لحظه $t_1 = 10 \text{ s}$ را می توان از تشابه مثلث‌ها به دست آورد:

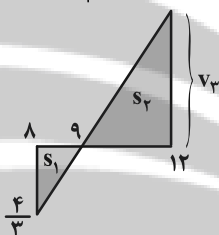
$$\frac{4}{3} = \frac{v_2}{1} \Rightarrow v_2 = \frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



به دلیل تشابه، اندازه سرعت در لحظه‌های ۱۰s و ۸s برابر است.

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

برای محاسبه سرعت در لحظه ۱۲s داریم:



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

مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است. در بازه زمانی ۸s تا ۱۲s داریم:

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

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

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

گزینه «۳» - ۱۵۴

(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:

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow kx_y = \mu_s m' g \Rightarrow 250 \cdot x_y = 0 / 3 \times 40 \times 10$$

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

بنابراین:

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

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۴)

۱۵۸ - گزینه «۴» (مهم‌علی راست‌پیمان)

ابتدا تغییر تکانهٔ توپ را حساب می‌کنیم:

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

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

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

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

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

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۵۹ - گزینه «۲» (زهره آقاممیری)

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

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

در نتیجه برای مقایسه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_y}{K_1} = \left(\frac{v_y}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{K_y}{K_1} = \frac{r_1}{r_y}$$

$$\frac{r_1 = R_e + R_e = 2R_e}{r_y = R_e + 1/5 R_e = 6/5 R_e} \Rightarrow \frac{K_y}{K_1} = \frac{2R_e}{6/5 R_e} = \frac{5}{3}$$

درصد تغییرات انرژی جنبشی برابر است با:

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

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۶)

۱۶۰ - گزینه «۲» (پوریا علاقه‌مند)

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

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

$$4A = 10 \text{ cm} \Rightarrow A = 25 \text{ cm} \Rightarrow A = 0 / 25 \text{ m}$$

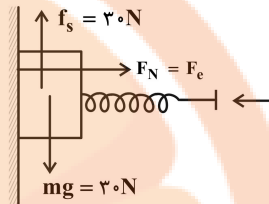
$$F_{\text{max}} = mA\omega^2 = 0 / 05 \times 0 / 25 \times (4\pi)^2 = 2 \text{ N}$$

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

(بیثا فورشید)

۱۵۵ - گزینه «۳»

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



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

$$f_{s, \text{max}} = \mu_s f_N = 0 / 35 \times 90 = 31 / 5 \text{ N}$$

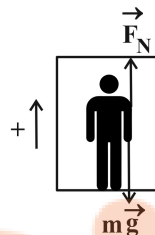
$$mg < f_{s, \text{max}} \Rightarrow \text{جسم ساکن است} \Rightarrow f_s = mg = 30 \text{ N}$$

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

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

۱۵۶ - گزینه «۴» (زهره آقاممیری)

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)

۱۵۷ - گزینه «۴» (پوریا علاقه‌مند)

در حالت اول جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند:

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

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

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

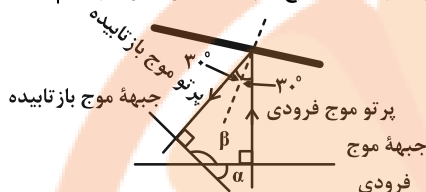
در حالت دوم جسم در آستانه حرکت است.

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

(امیرسرین میوزی)

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:



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

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

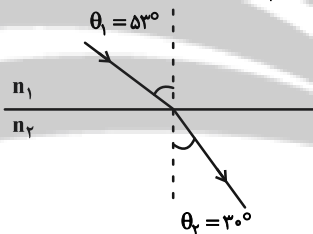
همان‌طور که مشخص است زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و بازتابیده برابر 60° است.

(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:



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

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

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

(پوریا علاقه‌مند)

۱۶۶ - گزینه «۳»

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

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

$$f_4 = \frac{4}{2} \sqrt{\frac{400}{20 \times 10^{-3} \times 2}} \Rightarrow f_4 = 200 \text{ Hz}$$

$$f_3 = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{400}{20 \times 10^{-3} \times 2}} \Rightarrow f_3 = 150 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow f_4 - f_3 = 200 - 150 = 50 \text{ Hz}$$

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

(مصطفی کیانی)

۱۶۱ - گزینه «۳»

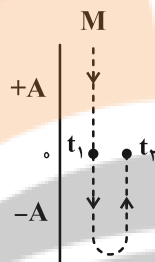
چون نقطه M در مکان $x = +A$ قرار دارد و پس از این لحظه به طرف

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

$$\frac{3\lambda}{2} = 30 \text{ cm} \text{ و } v = 30 \text{ m/s} \text{ است؛ لذا داریم:}$$



$$\frac{3\lambda}{2} = 30 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.2 = 30 \times T \Rightarrow T = \frac{1}{150} \text{ s}$$

$$t_2 = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{150} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{200} \text{ s}$$

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

(مسعود قره‌قانی)

۱۶۲ - گزینه «۳»

ابتدا تندی 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:

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow{\lambda = 0.2 \text{ m}} f = \frac{0.8}{0.2} = 4 \text{ Hz}$$

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

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۶۳ - گزینه «۳»

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{I \propto \frac{1}{d^2}} \beta = 10 \log \left(\frac{d_1}{d} \right)^2 = 20 \log \frac{d_1}{d}$$

$$\beta = 20 \log \frac{64d}{d} = 20 \log 2^6 = 120 \log 2 = 120 \times 0.3$$

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

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



گزینه ۱» ۱۶۷

(شارمان ویسی)

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

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

طبق معادله فوتوالکتریک داریم:

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

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

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

گزینه ۳» ۱۶۸

(عبدالرشا امینی نسب)

می‌دانیم طول موج مرئی طیف اتم هیدروژن مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) می‌باشد 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 می‌آید 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، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

گزینه ۲» ۱۶۹

(پوریا علاقه‌مند)

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \quad \frac{n = \frac{t - t_0}{T} = 6}{T = 20} \rightarrow$$

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

بنابراین نسبت هسته‌های واپاشیده شده به هسته‌های اولیه برابر است با:

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

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

گزینه ۱» ۱۷۰

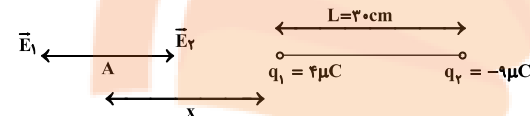
(علیرضا گونته)

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

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

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

میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نزدیکی بار با اندازه کوچک‌تر (نقطه A) صفر می‌شود، 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 - الکتروستاتیک ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

گزینه ۳» ۱۷۱

(سعید شرق)

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

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

در داخل میدان علاوه بر نیروی وزن، نیروی الکتریکی نیز گلوله را پایین

می‌کشد، 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 - الکتروستاتیک ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه ۴» ۱۷۲

(پوریا علاقه‌مند)

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

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

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

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

(فیزیک ۲ - الکتروستاتیک ساکن، صفحه‌های ۳ و ۲۱ تا ۲۷)



۱۷۳ - گزینه «۱»

(سعید ظاهری پروینی)

الف) میدان الکتریکی باعث شدن تعدادی از الکترون‌های اتم ماده دی‌الکتریک می‌شود و این موجب ایجاد نقش‌های لیچنبرگ خواهد شد، با توجه به ثابت ماندن میدان الکتریکی (مورد ب) تأثیری در احتمال ایجاد نقش‌های لیچنبرگ مشاهده نخواهد شد.

ب) با توجه به افزایش فاصله بین صفحات خازن و جدا بودن خازن از منبع الکتریکی داریم (فرض می‌کنیم فاصله صفحات n برابر شده که n می‌تواند هر عدد حقیقی بزرگ‌تر از یک باشد):

$$d' = nd \left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow C' = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d'} = \frac{C}{n} \Rightarrow V' = \frac{Q}{C'} = \frac{nQ}{C} = nV \\ Q: \text{ ثابت} \end{array} \right.$$

از رابطه میدان الکتریکی در خازن داریم:

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

بنابراین میدان الکتریکی ثابت می‌ماند.

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 می‌یابد.

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

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

۱۷۴ - گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

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 ویژگی‌های فیزیکی آن،

داریم:

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

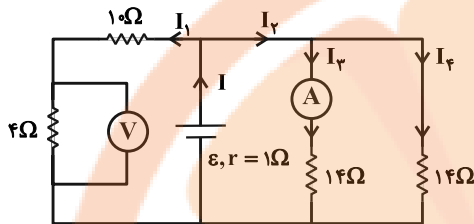
$$\frac{R = \frac{V}{I}}{A = \pi r^2} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{I = \frac{q}{t}} \frac{q_2}{q_1} \times \frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

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

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

۱۷۵ - گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فرور)



ابتدا جریان گذرنده از مقاومت 4Ω را به دست می‌آوریم:

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

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 مقاومت‌های 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 جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

۱۷۶ - گزینه «۴»

(فسین مفرومی)

اگر کلید k بسته باشد، جریانی از مقاومت R نمی‌گذرد و مدار اتصال کوتاه می‌گردد و ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، 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 جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

$$F_E = F_B$$

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

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(عبدالرشا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۷۹

ابتدا به کمک رابطه اندازه میدان مغناطیسی در مرکز بیجه تخت، تعداد

دوره‌های بیجه را محاسبه می‌کنیم، داریم:

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

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

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

$$\Rightarrow \Delta \times 10^{-2} = 8\pi \times 10^{-6} \times N \Rightarrow N = \frac{\Delta \times 10^{-2}}{8\pi \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow N = \frac{50}{\pi}$$

تعداد دور بیجه

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

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

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(امیرمهری یعقوبی)

گزینه «۳» - ۱۸۰

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

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

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

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

$$\Rightarrow |\Delta q| = \frac{1 \times 200 \times 10^{-2} \times |0.18 \times 1 - 0.22 \times (-1)|}{10}$$

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

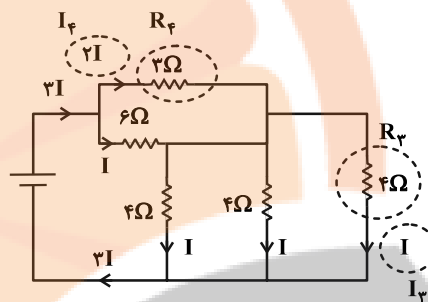
(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

گزینه «۲» - ۱۷۷

(غلامرضا مثنی)

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_4 برابر است با:

$$\frac{P_3}{P_4} = \left(\frac{I_3}{I_4}\right)^2 \times \frac{R_3}{R_4} = \left(\frac{I}{2I}\right)^2 \times \frac{4}{4} = \frac{1}{4}$$

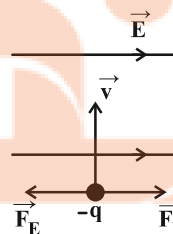
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پیرای مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(زهرا آقاممدری)

گزینه «۲» - ۱۷۸

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.

عبدالرضا امینی (نسب)

گزینه «۴» - ۱۸۳

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:

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

$$\Rightarrow V = 2000 + 960 = 1160 \text{cm}^3$$

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

زهره آقاممیری

گزینه «۱» - ۱۸۴

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

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

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

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

میثم (شتیان)

گزینه «۲» - ۱۸۵

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow \frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_0^2)}{\frac{1}{2} m (v_1^2 - v_0^2)} = \frac{|v_2^2 - v_0^2|}{|v_1^2 - v_0^2|}$$

برای یافتن تبدی در لحظات $t = 4s$ و $t = 6s$ 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 ۵۳ تا ۶۳)

زهره آقاممیری

گزینه «۳» - ۱۸۱

چگالی مخلوط دو مایع برابر است با:

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

$$\Rightarrow 1/0.5 = \frac{0/9 V_1 + 1/5 V_2}{4} \Rightarrow 4/2 = 0/9 V_1 + 1/5 V_2$$

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

از طرفی مجموع حجم دو مایع برابر با 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 آورد:

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

نسبت جرم مایع دوم به مایع اول برابر است با:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2 V_2}{\rho_1 V_1} = \frac{1/5 \times 1}{0/9 \times 3} = \frac{5}{9}$$

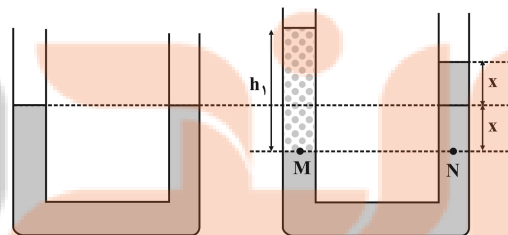
(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

عبدالرضا امینی (نسب)

گزینه «۴» - ۱۸۲

با اضافه کردن مایع در شاخه سمت چپ، حجم جیوه جابه‌جا شده در دو

شاخه لوله U شکل برابر است. در این صورت داریم:



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

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

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

ارتفاع مایع ریخته شده ۲۰cm 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)



گزینه «۲» - ۱۸۶

(مسعود قره‌قانی)

ابتدا درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس یا کلوین 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 ۸۳ تا ۹۳)

گزینه «۱» - ۱۸۷

(سیدمحمدرضا موسوی)

فرض می‌کنیم جرم آب $300^\circ C$ 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.

$$\text{جرم یخ نهایی} = 0 / 75 \times (m + 300) = (0 / 75m + 225)$$

$$\text{جرم یخ ذوب شده} = 300 - (0 / 75m + 225) = 75 - 0 / 75m$$

$$Q_{\text{گرمای داده شده}} + Q_{\text{گرمای گرفته شده}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} c \Delta \theta + m_{\text{یخ ذوب شده}} L_F = m_{\text{یخ}} c \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 300 \times 20 \times 2 / 1 + (75 - 0 / 75m) \times 336 = m \times 300 \times 4 / 2$$

$$\Rightarrow 300 \times 20 + (75 - 0 / 75m) \times 160 = m \times 300 \times 2$$

$$\Rightarrow 6000 - 120m + 12000 = 600m \Rightarrow 18000 = 720m$$

$$\Rightarrow m = 100g$$

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

گزینه «۴» - ۱۸۸

(مصطفی کیانی)

طبق معادله حالت گازهای آرمانی، چون جرم گاز ثابت است، می‌توان

به‌صورت زیر تعداد مخزن‌ها را به‌دست آورد. دقت کنید با استفاده از رابطه

$$T = \theta + 273 \text{ دما را به کلوین تبدیل می‌کنیم:}$$

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{PV}{T} = nR = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = N \left(\frac{P_2 V_2}{T_2} \right)$$

$$\frac{P_1 = 6 \text{ atm}, V_1 = 10 \text{ L}, T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}}{P_2 = 5 \text{ atm}, V_2 = 2 \text{ L}, T_2 = 57 + 273 = 330 \text{ K}} \rightarrow \frac{6 \times 10}{300} = N \times \left(\frac{5 \times 2}{330} \right)$$

$$\Rightarrow N = 44$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

گزینه «۲» - ۱۸۹

(سیدعلی 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 ۱۳۰)

گزینه «۲» - ۱۹۰

(مهمربعلی 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:

$$|Q'_L| = |Q_L| - 0 / 2 |Q_L| \Rightarrow |Q'_L| = 0 / 8 |Q_L|$$

$$\eta' = 1 - \frac{|Q'_L|}{Q_H} \Rightarrow \eta' = 1 - \frac{0 / 8 |Q_L|}{Q_H}$$

$$\eta' = 1 - 0 / 8 \times 0 / 75 = 1 - 0 / 6 \Rightarrow \eta' = 0 / 4$$

$$\Rightarrow \Delta \eta = 0 / 4 - 0 / 25 = 0 / 15$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶)



شیمی

۱۹۱- گزینه «۲»

(شاهر 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:

$$[(1 \times 1) + (X \times 1) + (8 \times 4) + 1] + [(1 \times 1) + (X \times 1) + (8 \times 4)] = 67 + 2X$$

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 حسین‌نژاد)

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، آذراها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود یخار 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 شعله 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»

(مهمد 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:

$$20 = (5 \times 3) + (5 \times 1) = \text{مجموع } (n+1) \text{ الکترون‌های زیرلایه آخر}$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷)

۱۹۴- گزینه «۴»

(مسعود جعفری)

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 زندگی؛ صفحه ۹۶)

۱۹۸ - گزینه ۲ (مدرسین همکاره مقدم)

مقایسه نیروی بین مولکولی در موارد داده شده به صورت زیر است:

الف) استون > اتانول

ب) HF > NH₃

پ) اتیلن گلیکول < بنزین

ت) ید < آب

بنابراین موارد «پ» و «ت» جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۹۹ - گزینه ۱ (ایلا 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 زندگی؛ 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 - ردیای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۳، ۵۵، ۵۷)

۱۹۵ - گزینه ۴ (شاهر 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 - ردیای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

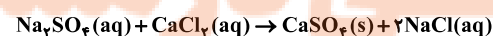
۱۹۶ - گزینه ۲ (ایمان حسین‌نژاد)

اگر اثر گلخانه‌ای وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین از حدود ۱۴°C به ۱۸°C- می‌رسید؛ بنابراین ۳۲ درجه سلسیوس (کلوین) 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 - ردیای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷، ۶۹، ۷۲، ۷۴)

۱۹۷ - گزینه ۱ (مدرسین همکاره مقدم)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به واکنش و داده‌های سوال می‌توان نوشت:



۲۰۰- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش فصلت 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 هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۲۰۱- گزینه «۲»

(ایمان حسین‌نژاد)

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 C_nH_{2n+2} است، می‌توان فرمول مولکولی این ترکیب را به دست آورد.

$$? \text{ mol C} = 158 / 4 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 3 / 6 \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol H} = 75 / 6 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 8 / 4 \text{ mol H}$$

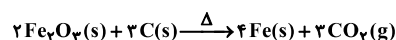
$$C_nH_{2n+2} : \frac{C}{H} = \frac{n}{2n+2} = \frac{3/6}{8/4} \Rightarrow n = 6$$

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 هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۲۰۲- گزینه «۱»

(لیلا نورانی)



$$? \text{ g Fe} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe}$$

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 هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۲۰۳- گزینه «۱»

(ممد عظیمیان زواره)

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- «۴، ۲، ۲- تری‌متیل پنتان» (ترکیب سمت راست)

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۰۴- گزینه «۴»

(مسعود یفغری)

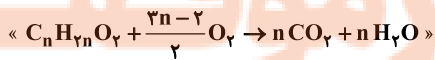
به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همه مواد شرکت کننده در آن‌ها به حالت گازی هستند. هر چه مولکول‌های مواد شرکت کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیش‌تری دارد؛ در نتیجه ΔH محاسبه شده با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندها در واکنش موجود در گزینه «۴» که مولکول‌های آن پیچیده‌تر هستند، با داده‌های تجربی تفاوت بیش‌تری دارد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۲۰۵- گزینه «۱»

(فاطمه اسماعیلی)

مطابق داده‌های سوال، فرمول مولکولی اسید A به صورت $C_nH_{2n}O_2$ 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

(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:

$$\Delta H = 46 \times 29 / 74 \approx 1368 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$X \text{ g} \Delta m \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5O}{34 \text{ g} \Delta m} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_5O}$$

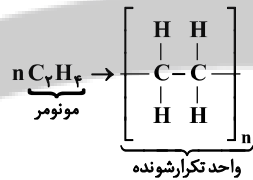
$$= 171 \text{ kJ} \Rightarrow X = 4 / 25 \text{ g}$$

(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:

$$\% C = \frac{m(C)}{m(C_2H_4)} \times 100 = \frac{(2 \times 12)}{(2 \times 12) + 4} \times 100 \approx 85.7\%$$

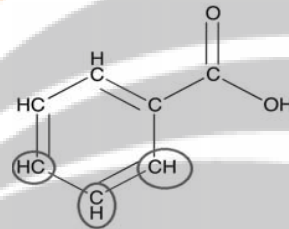
(شیمی ۲- پوشاک، تیبازی پایان ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷ و ۱۱۰)

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 $77 / 3n - 2$ 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)

۲۰۶- گزینه «۲» (لیلا نورانی)

ساختار بنزوفیک 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)

۲۰۷- گزینه «۴» (ایمان حسین‌نژاد)

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)

۲۱۰- گزینه «۲»

(امیرمسین مسلمی)

به طور کلی در فرایند تهیه پلیمرهای تراکمی مانند پلی اتن مولکول آب تولید نخواهد شد و تنها در فرایند تشکیل پلیمرهای افزایشی مانند تولید پلی استر، پلی آمید و ... این اتفاق رخ می دهد؛ بنابراین از ۴ مورد بیان شده، در دو مورد (پشم و پلی استر) مولکول آب تولید می شود.

(شیمی ۲ - پوشاک، نیازی پایان ناپذیر، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۸، ۱۱۳)

۲۱۱- گزینه «۳»

(لیلا نورانی)

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 گزینه ها:

گزینه «۱»: اوره با فرمول شیمیایی $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ یک ترکیب قطبی بوده و می تواند 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 می تواند 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 می توان از آن برای محافظت فلزها از اکسایش استفاده کرد.

(شیمی ۳ - مولکول ها در فرمت تندرستی، صفحه های ۴ و ۵)

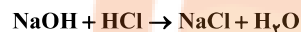
۲۱۲- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

با توجه به نمودار داده شده، pH محلول در دقیقه ۶ برابر با ۲ است، پس می توان 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 - مولکول ها در فرمت تندرستی، صفحه های ۲۳ تا ۳۱)

۲۱۳- گزینه «۳»

(ایمان مسین نژاد)

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 $M = \frac{0/07}{0/7} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$ است. از طرفی در ظرف (۲)، ۲ ذره یون هیدرونیوم نمایش داده شده است، پس غلظت یون هیدروکسید در این ظرف را می توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\begin{cases} [\text{H}^+] = \frac{0/02}{0/7} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \end{cases} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به موارد محاسبه شده، نسبت خواسته شده برابر با

$$\frac{0/35}{10^{-13}} = 3/5 \times 10^{12}$$

(شیمی ۳ - مولکول ها در فرمت تندرستی، صفحه های ۲۵ تا ۲۸)

گزینه «۴» - ۲۱۴

(مهندسین ممتاز زاده مقدم)

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.

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = \frac{0.2 \text{ mol } Cu^{2+}}{1 \text{ L}} \times 0.4 \text{ L} = 0.08 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$\Rightarrow 0.08 \text{ mol } Cu^{2+} - 0.1 \text{ mol } Cu^{2+} = -0.02 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$\Rightarrow [Cu^{2+}] = \frac{-0.02 \text{ mol } Cu^{2+}}{0.4 \text{ L}} = -0.05 \text{ mol } L^{-1}$$

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.

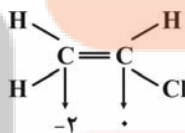
$$200 - 0.1 = 199.9 \text{ g}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

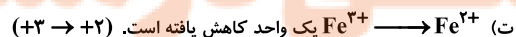
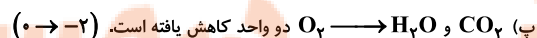
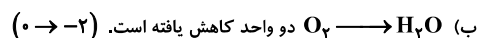
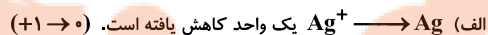
گزینه «۳» - ۲۱۵

(مهندسین ممتاز زاده مقدم)

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)

گزینه «۲» - ۲۱۶

(عمیرضا رضوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد داده شده، مقایسه قدرت کاهش‌دهی 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 1.056 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)

گزینه «۴» - ۲۱۷

(شهرام همایون‌فر)

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



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

CO_۲ 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، فلور و گوگرد هستند؛ بنابراین فرمول شیمیایی

گزینه‌های «۱» تا «۳» به صورت CS_۲، NF_۳ و CSF_۲ است که مدل

گلوله و میله آن‌ها به درستی رسم شده است. ترکیب مربوط به گزینه

«۴»، SN_۲ است که چنین مولکولی وجود ندارد.

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱۸ - گزینه «۱» (لیلا 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

کربن دی‌اکسید 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:



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

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

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