



پدید آورندگان آزمون ۲۴ دی سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
عبدالحمید رزاقی، ابراهیم رضایی مقدم، مسلم ساسانی، عارفه سادات طباطبایی نژاد، محسن فدایی، محمدجواد قورچیان	فارسی (۲)
محمد داوورپناهی، محمدعلی کاظمی نصرآبادی، نعمت‌اله مقصودی، رضا یزدی	عربی زبان قرآن (۲)
محمد آقاصالح، محمد رضایی بقا، عباس سیدشبهستری، مرتضی محسنی کبیر، احمد منصور	دین و زندگی (۲)
رحمت‌اله استیری، سپهر برومند، فرهنگ رشیدی، حسن روحی، علی شکوهی، مهدی شیرافکن	زبان انگلیسی (۲)
علی شهرابی، سعید مدیرخراسانی، مجتبی نادری، جواد زنگنه قاسم آبادی، میثم حمزه لویی	حسابان (۱)
امیرحسین ابومحبوب، فرزانه خاکپاش، سوگند روشنی، احسان خیراللهی، محمد خندان، محمدحسین حشمت الواعظین	هندسه (۲)
امیرحسین ابومحبوب، سیدوحید ذوالفقاری، فرزانه خاکپاش، امیر وفائی، سوگند روشنی	آمار و احتمال
محسن قندچلر، سعید طاهری بروجنی، شادمان ویسی، سیدعلی میرنوری، معصومه افضلی، مصطفی کیانی، بهنام رستمی، بابک اسلامی، عظیم آقچهلی	فیزیک (۲)
میلاد کرمی، بهزاد تقی زاده، ارژنگ خانلری، هادی مهدی زاده، محمد عظیمیان زواره، مرتضی حسن زاده، یاسر راش، جعفر یازوکی، رضا سلیمانی، سیدرحیم هاشمی دهکردی، منصور سلیمانی ملکان	شیمی (۲)

کرنه مشگران، مسؤلین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسؤل درس	گروه ویراستاری	مسؤل درس مستندسازی
فارسی (۲)	محمدجواد قورچیان	محمدجواد قورچیان	الهام محمدی، مرتضی منشاری	الناز معتمدی
عربی زبان قرآن (۲)	میلاد نقشی	میلاد نقشی	فاطمه منصور خاکی، نوید امساک، اسماعیل یونس پور، درویشعلی ابراهیمی، فاطمه کریمی	مهدی یعقوبیان
دین و زندگی (۲)	محمدابراهیم مازنی	محمدابراهیم مازنی	سکینه گلشنی، احمد منصور	ستایش محمدی
زبان انگلیسی (۲)	رحمت‌اله استیری	رحمت‌اله استیری	فاطمه نقدی، سعید آقچهلو، مارال صالحی	سپیده جلالی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	فرزانه خاکپاش	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	فرزانه خاکپاش	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۲)	سیدعلی میرنوری	معصومه افضلی	بهنام شاهنی، حمید زرین کفش، بابک اسلامی، زهره آقامحمدی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	هادی مهدی زاده، یاسر راش، مهلا تابش نیا	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسؤل دفترچه	فرزانه حریری
گروه عمومی	مدیر: امیرحسین رضافر - مسؤل دفترچه: آفرین ساجدی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسؤل دفترچه: محمدرضا اصفهانی (اختصاصی) - مهدی یعقوبیان (عمومی)
حروفنگاری و صفحه آرایی	زیبنده فرهادزاده (اختصاصی) - فرزانه فتح‌اله زاده (عمومی)
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

فارسی (۲)

۱- گزینه ۳»

(ممدربود قورپیان)

شاب: بُرنا، جوان / صباحت: زیبایی، جمال / اصناف: جمع صنف، انواع، گونه‌ها، گروه‌ها

(واژه، ترکیبی)

۲- گزینه ۱»

(مسلم ساسانی)

در این گزینه هر سه گروه واژگان درست نوشته شده‌اند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: املاي درست گروه واژه «منبع بی‌شاعبه» به شکل «منبع بی‌شائبه» است.

گزینه «۳»: املاي درست گروه واژه «ذبونی و فرومایگی» به شکل «زبونی و فرومایگی» است.

گزینه «۴»: املاي درست گروه واژه «ظبط و نگهداری» به شکل «ضبط و نگهداری» است.

(املا، ترکیبی)

۳- گزینه ۲»

(ممدربود قورپیان)

در گزینه «۲» بیت اول از خواجوی کرمانی و بیت دوم از بیدل است.

(تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۴- گزینه ۴»

(عارفه سارادت طباطبایی نژاد)

حس آمیزی: «تلخ مگوی» / تناقض ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: کنایه: «سوخته دل بودن» کنایه از دلشکستگی / استعاره: «آفتاب» استعاره از معشوق

گزینه «۲»: تشخیص: «جان شکر»، «افغان کردن نمک» / واج آرایی: «ش» و «ر»

گزینه «۳»: اغراق: اغراق در «اشک» / تشبیه: تشبیه تفضیل «دیده‌ی خواجو به ابر»

(آرایه‌های ادبی، ترکیبی)

۵- گزینه ۱»

(ممسن خدایی - شیراز)

تشریح گزینه‌های دیگر:

بیت گزینه «۲»: «نظم پریشان» تناقض دارد.

بیت گزینه «۳»: «زهر چشم او کار مسیحا می‌کرد» تناقض دارد زیرا حضرت عیسی با نفسش، مرده‌ها را زنده می‌کرده است در حالی که زهر باعث کشتن می‌شود در نتیجه این عبارت آرایه تناقض یا پارادوکس ایجاد کرده است.

بیت گزینه «۴»: «هم ز یکدیگر جدا افتاده و هم با همیم» تناقض دارد.

(آرایه‌های ادبی، ترکیبی)

۶- گزینه ۱»

(ممسن خدایی - شیراز)

ترکیب‌های اضافی: داغ درد / دردت / زر که / در خورد خاک / خاک پای / پایت / سرمه که / افسر که (۸ ترکیب اضافی)

ترکیب‌های وصفی: هر عاشق / آن سکه / سکه مبارک / هر چشم / هر سر (۵ ترکیب وصفی)

(دستور زبان فارسی، ترکیبی)

۷- گزینه ۲»

(مسلم ساسانی)

در این گزینه دو نوع نقش تبعی «بدل» و «معطوف» وجود دارد: «خود» در مصراع اول بدل از هنر است، «تو» بدل از حافظ است و «و» بین نزاع و محاکا از نوع واو عطف است؛ بنابراین محاکا معطوف است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: در این گزینه نقش تبعی یافت نمی‌شود.

گزینه «۳»: در این گزینه فقط یک نوع نقش تبعی به کار رفته است: «همه» در مصراع اول بدل از یاران و در مصراع دوم بدل از عالم، «جمله» در مصراع دوم بدل از ما.

گزینه «۴»: در این گزینه فقط نقش تبعی معطوف به کار رفته است: «کل» معطوف به «جزو»، «گل» معطوف به باغ.

(دستور زبان فارسی، صفحه ۷۲)

۸- گزینه ۴»

(عبدالممید رزاقی)

مفهوم گزینه «۴»: عشق مایه کمال انسان می‌شود.

مفهوم گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»: بی‌اختیاری عاشق در عشق.

(مفهومی، ترکیبی)

۹- گزینه ۳»

(ابراهیم رضایی مقدّم)

مفهوم بیت گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»، «حُسن خُلق» و مفهوم بیت گزینه «۳»، «آرزوی وصال داشتن و تحمل سختی‌های راه عشق» است.

(مفهومی، صفحه ۵۶)

۱۰- گزینه ۳»

(ابراهیم رضایی مقدّم)

مفهوم بیت گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»: توصیه به قناعت و پرهیز از طمع

مفهوم بیت گزینه «۳»: تسلیم سرنوشت بودن و جبرگرایی

(مفهومی، صفحه ۸۰)



عربی، زبان قرآن (۲)

۱۱- گزینه ۲

(رضا یزری- کرگران)

«كَانَ المُدْبِرُ يَقُولُ»: مدير می گفت (رد گزینه های «۱» و «۳») / «الذی»: کسی که (رد گزینه «۴») / «يَكْتُبُ»: می نویسد / «نُصُوصاً جَمِيلَةً»: متون زیبایی را، متن های قشنگی را (رد گزینه «۳») / «يُكْرِمُهُ المُعَلِّمُ»: معلم او را گرامی می دارد (رد گزینه های «۲» و «۴»)

نکته مهم درسی:

«الذی»: اسم موصول می باشد و به صورت «کسی که» ترجمه می شود. «نُصُوصُ»: جمع مکتب (جمع تکسیر)، مفردش نَصّ می باشد و به صورت «متون و متن ها» ترجمه می شود.

(ترجمه)

۱۲- گزینه ۱

(مهمعلی کاظمی نصرآبادی)

«يلعبُ»: ایفا می کند، بازی می کند / «حارس المرمى»: دروازه بان (رد گزینه «۳») / «دوراً مهماً جداً»: نقش بسیار مهمی، نقشی بسیار مهم (رد گزینه «۳») / «في ملعب كرة القدم»: در زمین فوتبال / «على عكس»: برخلاف / «مهاجم كرة القدم الذی»: مهاجم فوتبال که (رد گزینه های «۲»، «۳» و «۴») / «ليست له»: ندارد / «مسئولية كبيرة»: مسئولیت بسیار (رد گزینه های «۳» و «۴»)

(ترجمه)

۱۳- گزینه ۲

(نعمت الله مقصودی- بوشهر)

«شجرة أخرى»: درختی دیگر، درخت دیگری (رد گزینه های «۱» و «۴») / «فصون»: شاخه ها (رد گزینه «۴») / «شجرة»: یک درخت، درختی، یک درختی (رد گزینه «۳») / «الاتفاف»: پیچیدن (رد گزینه «۳») / «در گزینه «۳» (تدریجاً)» ترجمه نشده است.

(ترجمه)

۱۴- گزینه ۳

(نعمت الله مقصودی- بوشهر)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: پنهان می کند ← قَدْ يَدْفِنُ (نادرست) - يَدْفِنُ (درست) / گاهی فراموش می کند ← يَنْسى (نادرست) - قَدْ يَنْسى (درست) / گزینه «۲»: سنجاب ← سنجاب (نادرست) - السنجاب (درست) / گزینه «۴»: سنجاب ← سنجاب (نادرست) - السنجاب (درست) / بعضی از دانه ها ← جوزات بعض (نادرست) - بعض جوزات (درست)

(ترجمه)

۱۵- گزینه ۴

(رضا یزری- کرگران)

«القرآن والسنة»: قرآن و سنت / «أَنْ تَبْتَدِعَ»: دور شوی

نکته مهم درسی:

اگر بعد از «كان» فعل مضارع بیاید، فعل به صورت «ماضی استمراری» ترجمه می شود. («كَانَتْ يَلْبَعُ»: می رسید) / اسم مثنی و جمع مذکر اگر «مضاف» واقع شود نون آن حذف می شود. («مِثْنِي»: مضاف «بتر» مضاف الیه می باشد که اصلش «مأثین» بوده و چون مضاف واقع شده، نون آن حذف شده است.)

(ترجمه)

۱۶- گزینه ۲

(رضا یزری- کرگران)

«تنه»: قسمت مرکزی از میوه ها است و در قلب آن ها واقع شده است! که غلط است، این عبارت توصیف «اللّب: مغز میوه» می باشد.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «أفساید»: نوعی از خطاها در فوتبال است و گُل بازیکن به سبب آن پذیرفته نمی شود! / گزینه «۳»: «کاشت»: دانه ها را زیر خاک قرار دادن و مترادفش «کاشت» می باشد! / گزینه «۴»: «تماشاچی»: کسی است که برای دیدن مسابقه ورزشی به ورزشگاه می رود!

(تعریف کلمات)

۱۷- گزینه ۳

(مهمعلی کاظمی نصرآبادی- بوشهر)

«صوت: اصوات»: صداها / «سوار: أساور»: دستبندها

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «العباد»: عبد (بنده) / «التمثيل»: التمثال (مجسمه) / گزینه «۲»: «رّما» = «عسی» / «لَقَدَّ» برای تأکید است ولی «رّما» به معنی چه بسا / گزینه «۴»: «الاحترام» ≠ «إساءة الأدب»

(لغت)

۱۸- گزینه ۳

(مهمعلی کاظمی نصرآبادی)

صورت سؤال گفته در کدام گزینه «ال» به معنای اسم اشاره (هذا، هذه، هؤلاء، ذلك، اولئك) است و این زمانی اتفاق می افتد که ابتدا یک اسم نکره (جبالاً) بیاید و بعد از آن همان اسم به صورت معرفه (الجبال) بیاید که در این حالت آن «ال» به شکل اسم اشاره ترجمه می شود (این کوهها).

(قواعد)

۱۹- گزینه ۱

(مهمعلی کاظمی نصرآبادی- بوشهر)

سؤال گفته در کدام گزینه مفعول، اسم نکره است. «التقاط» مفعول و نکره است، چون اسم علم و اسم «ال» دار نیست. از طریق حرکت فتحه نیز می شود تشخیص داد.

نکته مهم درسی:

در چنین سؤال هایی اول نقش مفعول را پیدا کنید، سپس ببینید معرفه است یا نکره.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۲»: جمله مفعول ندارد. / گزینه «۳»: جمله مفعول ندارد. / گزینه «۴»: «الأثمار» مفعول است ولی نکره نیست.

(قواعد)

۲۰- گزینه ۴

(رضا یزری- کرگران)

سؤال از ما خواسته در کدام عبارت «فاعل» معرفه نیست. «كَلْب» فاعل و نکره است.

نکته مهم درسی:

۱. نکره معمولاً تنوین دارد و اسمی که معرفه نباشد، «نکره» می باشد. / ۲. اسم های علم اگر تنوین هم بگیرند، باز «معرفه» هستند. / ۳. مضاف اگر نکره هم باشد، تنوین نمی گیرد.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «المُعَلِّمُونَ وَ التَّلَامِيذُ» فاعل و معرفه هستند. / گزینه «۲»: «سعيديّ» فاعل و معرفه است. (تنوین در اسم های علم، نشانه نکره بودن نیست.) / گزینه «۳»: «المزارعون» فاعل و معرفه است.

(قواعد)



دین و زندگی (۲)

۲۱- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

رسول خدا (ص) با انجام وظایف عبودیت و بندگی و در مسیر قرب الهی به مرتبه‌ای از کمال نائل شد که می‌توانست عالم غیب و ماورای طبیعت را مشاهده کند و به اذن الهی در عالم خلقت تصرف نماید، این هدایت، یک کار ظاهری یعنی از طریق آموزش معمولی و عمومی نیست؛ بلکه از طریق امداد غیبی و الهامات و مانند آن صورت می‌گیرد.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۲- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

اگر پیامبری در اجرای احکام الهی (ولایت ظاهری) معصوم نباشد، امکان دارد که کارهایی که مخالف دستورهای خداست، انجام دهد و مردم نیز از او سرمشق بگیرند و مانند او عمل کنند و به گمراهی دچار شوند.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه ۵۳)

۲۳- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

خداوند متعال می‌فرماید: «الله اعلم حیث یجعل رسالته: خدا بهتر می‌داند رسالتش را کجا قرار دهد.» چون فقط خداوند است که از آشکار و نهان افراد اطلاع دارد و می‌تواند توانایی فرد در دوری از گناه را تشخیص دهد بنابراین، وقتی خداوند کسی را به پیامبری برمی‌گزیند، معلوم می‌شود که وی می‌تواند مسئولیت خود را به درستی انجام دهد.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۲۴- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در آیه ۶۰ سوره نساء می‌خوانیم: «لم تر الی الذین یزعمون أنّهم بما انزل الیک و ما انزل من قبلک یریدون أن یتحاکموا الی الطاغوت و قد أمروا أن یتکفروا به و یرید الشیطان أن یضلّهم ضلالاً بعيداً: آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌کنند به آنچه بر تو نازل شده و به آنچه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند، حال آن‌که به آنان دستور داده شده که به آن کفر بورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و دراز بکشاند.» عبارت «یریدون ان يتحاكموا...» نشان‌دهنده ایمان‌پنداری و محرومیت از ایمان حقیقی است زیرا داوری را نزد طاغوت می‌برند و نمونه بارز آن این است که کسانی خود را به ظاهر مسلمان می‌نامند ولی با دشمنان اسلام دوستی می‌ورزند.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۲۵- گزینه «۱»

(مهمر رضایی بقا)

رسول خدا (ص) در قسمتی از سخنرانی خود در غدیر خم از مردم پرسید: «أَیُّهَا النَّاسُ مَنْ أَوْلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ؟» مردم گفتند: «خدا و پیامبرش بر ما ولایت و سرپرستی دارند.» سپس پیامبر (ص) فرمود: «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاً فَهَذَا عَلِيٌّ مَوْلَاً». پس از آن، مردم برای عرض تبریک و شادباش به سوی امام آمدند و با وی بیعت کردند.

(امامت، تراوم رسالت، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۶- گزینه «۲»

(مهمر رضایی بقا)

حدیث ثقلین به‌طور مکرر، از جمله در اواخر عمر پیامبر بیان می‌شده است. حدیث منزلت نیز بارها توسط پیامبر در مورد منزلت حضرت علی (ع) بیان گردیده است. (درستی قسمت اول همه گزینه‌ها)

در جست‌وجوی مصادیق «اولی الامر»، جابر بن عبدالله انصاری نزد رسول خدا (ص) آمد و گفت: «یا رسول الله، ما خدا و رسول او را شناخته‌ایم، لازم است «اولی الامر» را نیز بشناسیم.» رسول خدا (ص) فرمود: «ای جابر، آنان جانشینان من و امامان بعد از من‌اند.» (حدیث جابر)

(امامت، تراوم رسالت، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۲۷- گزینه «۳»

(مهمر رضایی بقا)

لازمه جانشینی رسول خدا (ص)، علم کامل و عصمت از گناه و اشتباه است. ویژگی عصمت ائمه اطهار (ع) در آیه تطهیر: «أَمَّا يُرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ أَهْلَ الْبَيْتِ وَ يُطَهِّرَكُم تَطْهِيراً» و حدیث ثقلین: «ما إن تمسکتکم بهما لئن تفلّوا أبداً» مطرح گردیده است.

(امامت، تراوم رسالت، صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

۲۸- گزینه «۲»

(اهم منضوری)

قرآن کریم می‌فرماید: «لقد کان لکم فی رسول الله اسوة حسنة لمن کان یرجو الله و الیوم الآخر و ذکر الله کثیراً». پیامبر اکرم فرموده‌اند: «اقوام و ملل پیشین بدین سبب، دچار سقوط شدند که در اجرای عدالت، تبعیض روا می‌داشتند.»

(پیشوایان اسوه، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۲۹- گزینه «۱»

(مهمر آقاسالاح)

امام علی (ع) پس از ۲۵ سال کنار گذاشته شدن از حق خلافت، آن‌گاه که با درخواست عمومی مردم و اصرار آن‌ها بر قبول خلافت حجت را بر خود تمام دید به صحنه آمد و فرمود: «من حق مردم مظلوم را از ایشان باز می‌ستانم و از این پس سهم همه مسلمانان را از بیت‌المال به‌طور مساوی پرداخت خواهم داد.»

(پیشوایان اسوه، صفحه ۸۲)

۳۰- گزینه «۲»

(عباس سیرشستر)

رسول گرامی اسلام در راستای محبت و مدارا با مردم، از روی لطف و مهربانی با آنان هم‌سخن می‌شد. گاهی در حضور پیامبر، شعر می‌خواندند یا از گذشته خود می‌گفتند، در همه این موارد، آنان را منع نمی‌کرد، مگر این‌که کار حرامی مانند غیبت کردن از آنان سر می‌زد و به خاطر سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم از مسلمانان خواسته بود اگر کافری در جنگ کشته شد او را مثله نکنند.

(پیشوایان اسوه، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)



دین و زندگی (۲) - سوالات آشنا

۳۱- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

امام باقر (ع) اسلام را بر پنج پایه استوار دانسته و از میان آن‌ها «ولایت» را مهم‌ترین پایه شمرده است. مطابق با این حدیث که می‌فرماید: «بِنِي الْإِسْلَامِ عَلَيَّ حَسْبِي عَلَى الصَّلَاةِ وَ الزَّكَاةِ وَ الصَّوْمِ وَ الْحَجِّ وَ الْوَلَايَةِ وَ لَمْ يُنَاذِرْ بِشَيْءٍ كَمَا نُوَدِي بِالْوَلَايَةِ»، رهبری و ولایت ظاهری از جانب خدا، تضمین‌کننده اقامه نماز و پرداخت زکات و برگزاری حج و روزه و سایر احکام اسلامی می‌باشد.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه ۵۰)

۳۲- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

امام خمینی (ره) فرمودند: «ای مسلمانان جهان که به حقیقت اسلام ایمان دارید، به‌با خیزید و در زیر پرچم توحید و در سایه تعلیمات اسلام (نه فرهنگ اسلامی) مجتمع شوید و دست خیانت ابر قدرت‌ها را از ممالک خود و خزائن سرشار آن کوتاه کنید... و روی پای خودتان بایستید.»

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه ۵۶)

۳۳- گزینه ۳»

(کتاب جامع)

بر طبق آیه «لَئِنْ لَمْ يَنْجِبْ لَهُمُ اللَّهُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ» خدا بهتر می‌داند رسالتش را کجا قرار دهد و چون لازمه پیامبری عصمت از گناه است، بنابراین عصمت پیامبران اثبات می‌شود و پیامبران با اختیار، خود را از گناه حفظ می‌کنند و چون حقیقت گناه را مشاهده می‌کنند، محبت به خدا را با هیچ چیز عوض نمی‌کنند. (درونی)

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۳۴- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

وجود مخاطرات برای نبی اکرم (ص) در مسیر آیه ابلاغ (تبلیغ) در عبارت شریفه «و الله يعصمك من الناس» بیان شده است. (امامت، تداوم رسالت، صفحه ۶۸)

۳۵- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

حدود سه سال از بعثت گذشته بود که این فرمان از جانب خداوند برای پیامبر آمد: «خویشان نزدیک خود را انذار کن.» پیامبر در این مراسم در مورد حضرت علی (ع) فرمود: «همانا این، برادر من، وصی من و جانشین من در میان شما خواهد بود.»

(امامت، تداوم رسالت، صفحه ۶۴)

۳۶- گزینه ۳»

(کتاب جامع)

از میان مسئولیت‌های سه‌گانه پیامبر (ص)، مسئولیت اول یعنی دریافت و ابلاغ وحی به مردم با ختم نبوت پایان می‌پذیرد و کتاب قرآن آخرین کتاب آسمانی است و نیازی به آوردن کتاب جدید نیست و سایر مسئولیت‌ها ادامه پیدا می‌کنند.

(امامت، تداوم رسالت، صفحه ۶۳)

۳۷- گزینه ۴»

(کتاب جامع)

در آیه شریفه «ان الذين آمنوا و عملوا الصالحات اولئك هم خير البرية» قرآن کریم «الَّذِينَ آمَنُوا و عملوا الصالحات» را «خیر البریه» نامیده و این آیه درست‌زمانی بر پیامبر اکرم (ص) نازل شده است که ایشان در وصف حضرت علی (ع) و پیروانشان (شیعیان او) فرمودند: «سوغند به خدایی که جانم در دست قدرت اوست، این مرد و شیعیان و پیروان او، رستگارند و در روز قیامت، اهل نجات‌اند.»

(پیشوایان اسوه، صفحه ۸۰)

۳۸- گزینه ۴»

(کتاب جامع)

در حدیث ثقلین «آئی تارک فیکم الثقلین کتاب الله و عترتی اهل بیتی ما ان تمسکتهم بهما لن تضلوا ابداً و آتھما لن یفترقا...» آمده است که عترت (اهل بیت) پیامبر (ص) و قرآن از یکدیگر جدایی‌ناپذیر هستند. یکی از مصادیق عترت، حضرت علی (ع) است که در حدیث «علی مع القرآن و القرآن مع علی» نیز به همراهی ایشان با قرآن، پرداخته شده و تأکیدی بر حدیث ثقلین است. عبارت «ان تمسکتهم بهما: اگر به این دو تمسک جوید» راه‌هایی از گمراهی را نشان می‌دهد.

(ترکیبی، صفحه‌های ۶۷ و ۸۱)

۳۹- گزینه ۴»

(کتاب جامع)

پیامبر پس از سیزده سال تلاش برای هدایت مردم مکه، به مدینه مهاجرت کرد و به فرمان خداوند حکومت اسلامی را بنا نهاد. این حکومت، به تدریج گسترش یافت.

(پیشوایان اسوه، صفحه ۷۵)

۴۰- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

امیرالمؤمنین به دانش بی‌مانندی رسید که هر کس در هر موردی از ایشان سؤال می‌کرد ایشان بی‌درنگ و در کمال درستی پاسخ می‌داد.

(پیشوایان اسوه، صفحه ۸۴)



زبان انگلیسی (۲)



۴۱- گزینه «۱»

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «بسیاری از تحقیقات نشان داده‌اند که بین رژیم غذایی بد و مشکلات قلبی رابطه نزدیکی وجود دارد.»

نکته مهم درسی:

دقت کنید که اگر "is" فعل اصلی جمله باشد، قید تکرار بعد از آن قرار می‌گیرد (رد گزینه‌های «۲» و «۴»). اگر قرار است در جای خالی کلمه "that" به معنای «که» داشته باشیم باید آن را در ابتدای جای خالی قرار دهیم تا جمله به لحاظ معنایی ناقص نشود (رد گزینه «۲»).

(گراهر)

۴۲- گزینه «۲»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «کدام جمله از نظر گرامری درست است؟»

«من همیشه به خاطر خواهم آورد که طلوع خورشید در آن روز چه [قدر] زیبا بود.»

نکته مهم درسی:

"always" قید تکرار است و جایگاه آن بین فعل کمکی "will" و فعل اصلی "remember" خواهد بود (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). جایگاه قیده‌های زمان مثل "on that day" معمولاً در انتهای‌ترین بخش جمله است (رد گزینه «۴»). خوب است به این نکته مهم گرامری نیز توجه داشته باشید که کلمات پرسشی مانند "how" وقتی در وسط جمله قرار گیرند، جمله بعد از آن‌ها حالت غیرسوالی می‌گیرد (رد گزینه «۱»).

(گراهر)

۴۳- گزینه «۲»

(سپهر برومند)

ترجمه جمله: «گروهی از فضانوردان به‌تازگی جرم ماده معمولی کهکشان را به کمک اطلاعات به‌دست آمده از مشاهدات متعدد بسیار، اندازه‌گیری کرده‌اند.»

- ۱) ارتقا دادن، بهتر کردن
۲) اندازه گرفتن، اندازه‌گیری کردن
۳) موج‌سواری کردن
۴) افزایش دادن

(واژگان)

۴۴- گزینه «۴»

(حسن رومی)

ترجمه جمله: «از آن‌جا که آن‌ها روابط کاری نزدیکی دارند، هنگام تصمیم‌گیری‌های تجاری به توصیه‌های یکدیگر اعتماد می‌کنند.»

- ۱) اعتیاد، میل وافر
۲) فشار
۳) رفتار
۴) رابطه، ارتباط

(واژگان)

۴۵- گزینه «۴»

(فرهنگ رشیدی)

ترجمه جمله: «علی دانش‌آموز سخت‌کوشی است و هر دو زبان انگلیسی و عربی را به‌طور روان و سلیس صحبت می‌کند.»

- ۱) به‌طور صادقانه
۲) غالباً
۳) به‌طور بلند، با صدای بلند
۴) به‌طور روان و سلیس

(واژگان)

۴۶- گزینه «۲»

(فرهنگ رشیدی)

ترجمه جمله: «مریم تصمیم گرفت به کتابخانه برود و دو کتاب اضافی به امانت بگیرد تا نمره خوبی در امتحانش کسب کند.»

- ۱) اجتناب کردن
۲) قرض گرفتن، به امانت گرفتن
۳) احترام گذاشتن
۴) پیروی کردن

(واژگان)

ترجمه متن درک مطلب:

وقتی بچه‌ای به دنیا می‌آید، نمی‌تواند صحبت کند. تنها راهی که می‌تواند به وسیله آن با دیگران ارتباط برقرار کند تولید چند نوع صدا مثل گریه است. او با گریه می‌تواند احساساتش را ابراز کند و بگوید «من گرسنه‌ام» یا «خسته‌ام» یا ... اما با گذشت چند ماه بچه نسبت به محیط اطرافش آگاه و هوشیار می‌گردد. در این زمان دنیای اطرافش را به ویژه والدینش را به‌دقت نظاره می‌کند. شروع می‌کند به ضبط کردن آنچه انجام می‌دهند، آنچه می‌گویند و این‌که چگونه عمل می‌کنند. او حتی لهجه، حالت صدا و یا ایما و اشاره‌های والدینش را هم ضبط می‌کند. سپس بچه شروع به تقلید کردن می‌کند. یعنی سعی می‌کند که کار آن‌ها را کپی کند و دقیقاً مثل آن‌ها عمل کند. با تقلید از پدر و مادرش قادر خواهد بود اولین کلمات را که معمولاً بسیار ساده هستند ادا کند.

در ۶ ماهگی، نوزادان قادر به تولید همه صداهای تمام زبان‌های جهان هستند، اما در یک سالگی صداهایی را که بخشی از زبان در حال یادگیریشان نیستند را رها می‌کنند. با گذشت زمان مهارت کودک در سخن گفتن بیشتر و بیشتر می‌شود و وقتی سن او بیشتر می‌شود می‌تواند کلمات، ایما و اشاره‌ها و حالت‌های چهره را به‌طور صحیح انتخاب نماید تا منظورش را به‌طور دقیق برساند.

۴۷- گزینه «۱»

(مهری شیراگرن)

ترجمه جمله: «تنها ابزار ارتباطی برای یک نوزاد ... است.»

«گریستن»

(درک مطلب)

۴۸- گزینه «۳»

(مهری شیراگرن)

ترجمه جمله: «طبق متن کدام یک از موارد زیر نادرست است؟»

«نوزادان به محض متولد شدن اعمال والدینشان را تقلید می‌کنند.»

(درک مطلب)

۴۹- گزینه «۴»

(مهری شیراگرن)

ترجمه جمله: «کلمه زیرخط‌دار "imitating" در پاراگراف «۱»، از نظر معنایی به کلمه "repeating" به معنای «تکرار کردن» نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

۵۰- گزینه «۳»

(مهری شیراگرن)

ترجمه جمله: «براساس پاراگراف «۲» نوزادان در شش ماهگی می‌توانند ...»

«به زبان‌های مختلف صدا تولید کنند»

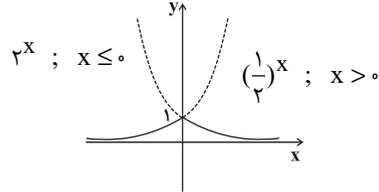
(درک مطلب)

حسابان (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

نمودار تابع دو ضابطه‌ای $f(x) = \begin{cases} 2^x & ; x \leq 0 \\ (\frac{1}{2})^x & ; x > 0 \end{cases}$ را رسم می‌کنیم:

خط‌های $y=2$ و $y=0$ نمودار f را قطع نمی‌کنند.خط $y=1$ در یک نقطه و خط $y=\frac{1}{2}$ در دو نقطه نمودار f را قطع می‌کنند.پس خط $y=\frac{1}{2}$ در بین گزینه‌ها بیش‌ترین نقاط برخورد را با تابع f دارد.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۵۲- گزینه «۳»

(سعید مریرفراسانی)

$$D_f \cap D_g = \{-1, 2\}$$

$$\left. \begin{aligned} x = -1 &\Rightarrow \frac{1}{2}f - 3g^2 = \frac{1}{2}(4) - 3(1)^2 = -1 \Rightarrow (-1, -1) \\ x = 2 &\Rightarrow \frac{1}{2}f - 3g^2 = \frac{1}{2}(0) - 3(-1)^2 = -3 \Rightarrow (2, -3) \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع همه مؤلفه‌ها} = -1 + (-1) + 2 + (-3) = -3$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۵۳- گزینه «۴»

(مجتبی ندری)

می‌دانیم در یک تابع نمایی مانند $f(x) = a^x$ اگر $a > 1$ باشد، آن‌گاه

نمودار آن به صورت است. در مقایسه نمودارهای

توابع نمایی در صورتی که پایه‌ها بزرگتر از یک باشند به‌ازای $x > 0$ تابعی که پایه‌اش بزرگتر است بالاتر و به‌ازای $x < 0$ تابعی که پایه‌اش بزرگتر است، پایین‌تر رسم می‌شود. بنابراین گزینه «۴» این مقایسه را به‌درستی نشان می‌دهد.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۵۴- گزینه «۳»

(مجتبی ندری)

چون نمودار f محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۲ قطع کرده، بنابراین نقطه $(0, 2)$ روی آن قرار دارد و داریم:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 2^{ax-b} = 2 \Rightarrow 2^{-b} = 2 \Rightarrow -b = 1 \Rightarrow b = -1$$

همچنین $A(1, 4)$ نیز روی f قرار دارد، لذا خواهیم داشت:

$$f(1) = 4 \Rightarrow 2^{ax-1-b} = 4 \Rightarrow 2^{a+1} = 2^2 \Rightarrow a+1 = 2 \Rightarrow a = 1$$

$$f(x) = 2^{x+1}$$

حال تابع f را بازنویسی می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

با جایگذاری گزینه‌ها در تابع f داریم:

$$\text{رد گزینه «۱»} \quad x = -2 \Rightarrow f(-2) = 2^{-2+1} = 2^{-1} = \frac{1}{2} \neq \frac{1}{4}$$

$$\text{رد گزینه «۲»} \quad x = 2 \Rightarrow f(2) = 2^{2+1} = 2^3 = 8 \neq 15$$

$$\text{گزینه «۳» صحیح است:} \quad x = 2 \Rightarrow f(2) = 2^{2+1} = 2^3 = 8$$

$$\text{رد گزینه «۴»} \quad x = 4 \Rightarrow f(4) = 2^{4+1} = 2^5 = 32 \neq 64$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۵۵- گزینه «۳»

(مجتبی ندری)

دو تابع f و g را برابر می‌گوییم هرگاه: دامنه f و دامنه g با هم برابر باشند و به‌ازای هر x از دامنه یکسان داشته باشیم: $f(x) = g(x)$

بررسی گزینه‌ها:

$$\left\{ \begin{aligned} f(x) = \frac{1}{x} &\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0\} \\ g(x) = \frac{x}{x^2} &\Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{0\} \end{aligned} \right. \Rightarrow D_f = D_g \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$g(x) = \frac{x}{x^2} = \frac{1}{x} = f(x) \quad \text{بنابراین } f \text{ و } g \text{ برابرند.}$$

$$\left\{ \begin{aligned} f(x) = \frac{x^2+1}{2x^2+2} &\Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = \frac{1}{2} &\Rightarrow D_g = \mathbb{R} \end{aligned} \right. \Rightarrow D_f \neq D_g \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$f(x) = \frac{x^2+1}{2x^2+2} = \frac{x^2+1}{2(x^2+1)} = \frac{1}{2} = g(x) \quad \text{بنابراین } f \text{ و } g \text{ برابرند.}$$

$$\left\{ \begin{aligned} f(x) = \|x\| + x &\Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = |x-2|x| &\Rightarrow D_g = \mathbb{R} \end{aligned} \right. \Rightarrow D_f = D_g \quad \text{گزینه «۳»}$$

۵۸- گزینه «۱»

(بوار زنگنه قاسم آبادی)

$$[2x] = 3x \Rightarrow 3x \leq 2x < 3x + 1 \Rightarrow -1 < x \leq 0$$

عبارت $[2x]$ مساوی عددی صحیح است، لذا طرف راست هم بایدعددی صحیح مانند k باشد: $(k \in \mathbb{Z})$

$$3x = k \Rightarrow x = \frac{k}{3} \Rightarrow -1 < \frac{k}{3} \leq 0 \Rightarrow -3 < k \leq 0$$

$$\Rightarrow k \in \{-2, -1, 0\} \Rightarrow x = \left\{ -\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}, 0 \right\}$$

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۵۹- گزینه «۳»

(بوار زنگنه قاسم آبادی)

ابتدا دامنه تابع gof را به دست می‌آوریم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x - [x] \neq 0\}$$

$$x - [x] = 0 \Rightarrow x \in \mathbb{Z} \Rightarrow D_{\text{gof}} = \mathbb{R} - \mathbb{Z}$$

$$(\text{gof})(x) = g(f(x)) = \frac{1 - (x - [x])}{x - [x]} = \frac{1}{x - [x]} - 1$$

$$[x] \leq x < [x] + 1 \xrightarrow{-[x]} 0 \leq x - [x] < 1 \quad \text{داریم:}$$

به ازای $x \in \mathbb{R} - \mathbb{Z}$ داریم $x - [x] \neq 0$ ، پس:

$$0 < x - [x] < 1 \xrightarrow{\text{معکوس}} 1 > \frac{1}{x - [x]} > 0 \xrightarrow{-1} 0 < \frac{1}{x - [x]} - 1 < 0$$

$$(\text{gof})(x) = \frac{1}{x - [x]} - 1 > 0 \Rightarrow \text{برد} =]0, +\infty[\quad \text{در نتیجه:}$$

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳ و ۶۳ تا ۷۰)

۶۰- گزینه «۱»

(علی شوری)

$$4^{2x-1} \geq \frac{1}{1024} \Rightarrow 2^{4x-2} \geq 2^{-10} \Rightarrow 4x - 2 \geq -10 \quad (1)$$

$$\Rightarrow x \geq -2$$

$$9^{2x+2} < 81^2 \Rightarrow 9^{2x+2} < 9^4 \Rightarrow 2x + 2 < 4 \Rightarrow x < 1 \quad (2)$$

حال بین (۱) و (۲) اشتراک می‌گیریم:

$$(1) \cap (2) = [-2, +\infty) \cap (-\infty, 1) = [-2, 1)$$

بازه $[-2, 1)$ شامل سه عدد صحیح -2 ، -1 و 0 و صفر می‌باشد.

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

$$\begin{cases} f(x) = ||x| + x| = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ 0 & ; x < 0 \end{cases} \\ g(x) = |x - 3|x|| = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ -4x & ; x < 0 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow f(x) \neq g(x)$$

$$\begin{cases} f(x) = 4x - 3 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = \frac{8x - 6}{2} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f = D_g \quad \text{گزینه «۴»}$$

$$\Rightarrow g(x) = \frac{8x - 6}{2} = \frac{2(4x - 3)}{2} = 4x - 3 = f(x)$$

بنابراین f و g برابرند.

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۵۶- گزینه «۳»

(بوار زنگنه قاسم آبادی)

دامنه $f(x)$ بازه $[-2, 1]$ است، بنابراین عبارت درجه دوم زیر رادیکال (با فرجه 2)، روی این بازه نامنفی است و روی بازه $[-2, 1]$ منفی است و اینیعنی $x = -2$ و $x = 1$ ریشه‌های $(a-1)x^2 + bx + 3 = 0$ هستند.

$$x = 1 \Rightarrow (a-1) + b + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a + b = -2 \\ a - 2b = 1 \end{cases}$$

$$x = -2 \Rightarrow (a-1)4 - 2b + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a + b = -2 \\ a - 2b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1}{2}, b = -\frac{3}{2} \Rightarrow a^2 + b^2 = \frac{5}{2}$$

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸)

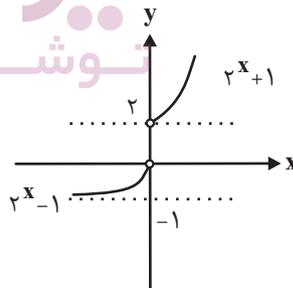
۵۷- گزینه «۱»

(بوار زنگنه قاسم آبادی)

تابع در $x = 0$ تعریف نشده است. تابع را به صورت چند ضابطه‌ای

می‌نویسیم:

$$y = \begin{cases} 2^x + 1, & x > 0 \\ 2^x - 1, & x < 0 \end{cases}$$



$$\text{برد} = (-1, 0) \cup (2, +\infty)$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۶۱- گزینه «۲»

(مبتنی ندری)

$$D_f: 4 - x^2 > 0 \Rightarrow -x^2 > -4 \Rightarrow x^2 < 4 \Rightarrow -2 < x < 2 \\ \Rightarrow D_f = (-2, 2)$$

$$D_g: \text{مخرج} \neq 0 \Rightarrow x - 2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 2 \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{2\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} - \{2\} \mid \frac{x-1}{x-2} \in (-2, 2)\}$$

$$\frac{x-1}{x-2} \in (-2, 2) \Rightarrow -2 < \frac{x-1}{x-2} < 2 \Rightarrow \left| \frac{x-1}{x-2} \right| < 2$$

$$\Rightarrow \frac{|x-1|}{|x-2|} < 2 \Rightarrow |x-1| < 2|x-2| \xrightarrow{\text{به توان دو}}$$

$$\xrightarrow{\text{مزدوج}} (x-1)^2 < 4(x-2)^2 \Rightarrow (x-1)^2 - 4(x-2)^2 < 0$$

$$((x-1) - 2(x-2))((x-1) + 2(x-2)) < 0$$

$$\Rightarrow (-x+3)(3x-5) < 0$$

x	$\frac{5}{3}$	3	
$-x+3$	+	+	-
$3x-5$	-	+	+
$(-x+3)(3x-5)$	-	+	-

غقق غقق

$$\Rightarrow D_{f \circ g} = (-\infty, \frac{5}{3}) \cup (3, +\infty)$$

بنابراین دامنهٔ $f \circ g$ شامل دو عدد صحیح ۳ و ۲ نیست.

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۶۲- گزینه «۱»

(مبتنی ندری)

$$\left[2x + \frac{3}{2}\right] + \left[2x + \frac{3}{2} - 3\right] = 5 \Rightarrow \left[2x + \frac{3}{2}\right] + \left[2x + \frac{3}{2}\right] - 3 = 5$$

$$\Rightarrow 2 \left[2x + \frac{3}{2}\right] = 8 \Rightarrow \left[2x + \frac{3}{2}\right] = 4$$

$$\Rightarrow 4 \leq 2x + \frac{3}{2} < 5 \xrightarrow{-\frac{3}{2}} \frac{5}{2} \geq 2x < \frac{7}{2}$$

$$\xrightarrow{\frac{x-1}{2}} \frac{5}{4} \leq x < \frac{7}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{5}{4} \\ b = \frac{7}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{5}{4} - \frac{5}{4} = \frac{1}{2}$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۶۳- گزینه «۴»

(مبتنی ندری)

تابع $f(x)$ به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} -x-1-x-4 & ; x \leq -4 \\ -x-1+x+4 & ; -4 < x < -1 \\ x+1+x+4 & ; x \geq -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -2x-5 & ; x \leq -4 \\ 3 & ; -4 < x < -1 \\ 2x+5 & ; x \geq -1 \end{cases}$$

تابع f در بازه $(-\infty, -4]$ تابعی خطی و یک به یک است.لذا $a = -4$.وارون f در بازه $(-\infty, -4]$ را محاسبه می‌کنیم.

$$x \leq -4 \Rightarrow y = -2x - 5 \Rightarrow 2x = -y - 5$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = -\frac{x+5}{2} \quad (x \geq 3 \text{ با شرط } 2)$$

$$a = -4 \Rightarrow f(2 \times (-4)) + 2f^{-1}(-2 \times (-4)) = f(-8) + 2f^{-1}(8)$$

$$= (-2(-8) - 5) + 2\left(-\frac{8+5}{2}\right) = (16 - 5) + 2\left(-\frac{13}{2}\right)$$

$$= 11 - 13 = -2$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۶۴- گزینه «۳»

(پواد رنگنه قاسم آباری)

$$\left[x^2 - 1\right] + \left[2 - x^2\right] = \left[x^2\right] + \left[-x^2\right] + 1$$

اگر x غیر صحیح باشد، x^2 می‌تواند صحیح یا غیر صحیح باشد، پس

داریم:

$$\begin{cases} x^2 \in \mathbb{Z} \Rightarrow \left[x^2\right] + \left[-x^2\right] = 0 \Rightarrow \left[x^2\right] + \left[-x^2\right] + 1 = 1 \\ x^2 \in \mathbb{R} - \mathbb{Z} \Rightarrow \left[x^2\right] + \left[-x^2\right] = -1 \Rightarrow \left[x^2\right] + \left[-x^2\right] + 1 = 0 \end{cases}$$

پس دو جواب داریم: صفر یا ۱

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۶۵- گزینه «۳»

(بوار؛ زنگنه قاسم آبادی)

$$f = \frac{3^x - 1}{3^x + 3} = \frac{3^x + 3 - 4}{3^x + 3} = 1 - \frac{1}{3^x + 3}$$

$$\Rightarrow 3^x > 0 \Rightarrow 3^x + 3 > 3 \Rightarrow 0 < \frac{1}{3^x + 3} < \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} < -\frac{1}{3^x + 3} < 0 \Rightarrow \frac{-1}{3} < 1 - \frac{1}{3^x + 3} < 1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} < f(x) < 1$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۶۶- گزینه «۲»

(بوار؛ زنگنه قاسم آبادی)

$$3^{5x-1} - 4^{3-x} = 0 \Rightarrow 3^{5x-1} = 4^{6-2x} \Rightarrow 5x-1 = 6-2x$$

$$\Rightarrow x = 1 \Rightarrow x = 1 \in \left(\frac{1}{2}, 2\right)$$

۶۸- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

ابتدا ضابطه وارون تابع داده شده را حساب می‌کنیم:

$$y = \frac{2x-1}{x-2} \Rightarrow xy - 2y - 2x + 1 = 0 \Rightarrow x(y-2) = 2y-1$$

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

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

حالا جای x و y را عوض می‌کنیم:

پس ضابطه وارون تابع داده شده به صورت $y = \frac{2x-1}{x-2}$ درمی‌آید.

(بد نیست بدانید در توابع به فرم $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ اگر $a = -d$ باشد،

وارون تابع با تابع اولیه برابر است.)

حالا ضابطه به دست آمده را با خط $y = -x$ قطع می‌دهیم:

$$\frac{2x-1}{x-2} = -x \Rightarrow -x^2 + 2x = 2x-1 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} A(1, -1) \\ B(-1, 1) \end{cases}$$

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

پس:

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۶۹- گزینه «۴»

(علی شهبازی)

$$f(x) = \lambda x^3 - 1 \Rightarrow f(g(x)) = \lambda g^3(x) - 1$$

 $g(-1)$ را حساب می‌کنیم:

$$f(g(-1)) = -1 \Rightarrow \lambda (g(-1))^3 - 1 = -1 \Rightarrow g(-1) = 0$$

مقدار $f+g$ را در $x = -1$ حساب می‌کنیم:

$$(f+g)(-1) = f(-1) + g(-1) = (-\lambda - 1) + 0 = -\lambda - 1$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۷۰- گزینه «۳»

(میثم همزه لویی)

ابتدا تابع $g \circ f$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g(f(x)) = g(x - [x]) = x - [x] + [x - [x]]$$

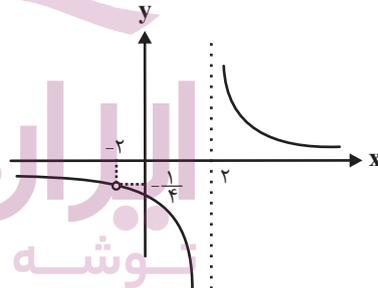
می‌دانیم $0 \leq x - [x] < 1$ بنابراین:

$$[x - [x]] = 0 \Rightarrow g(f(x)) = x - [x]$$

برد این تابع بازه $(0, 1]$ است.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳ و ۶۳ تا ۷۰)

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

معلوم است که $y = \frac{1}{x-2}$ خط $y = 0$ و $y = -\frac{1}{4}$ را قطع نمی‌کند،بنابراین حاصل جمع مقادیر ممکن برای k برابر $-\frac{1}{4}$ است.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

$\Delta AHM: MH^2 = AM^2 - AH^2 = 36 - 16 = 20 \Rightarrow MH = 2\sqrt{5}$
فاصله نقطه M' از محور بازتاب برابر فاصله نقطه M از این محور است، پس داریم:

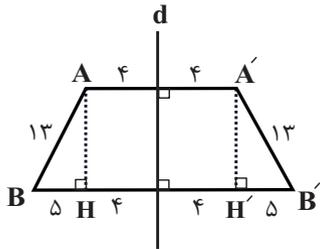
$$MM' = 2MH = 2 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(فهرزانه فاکپاش)

گزینه «۴»

مطابق شکل $AA' = 8$ و $BB' = 18$ است. چهارضلعی $AA'B'B$ محیطی است، بنابراین داریم:



$$AB + A'B' = AA' + BB' = 8 + 18 = 26$$

بازتاب تبدیلی طولی است، پس $AB = A'B' = 13$ است و در نتیجه داریم:

$$\Delta AHB: AH^2 = AB^2 - BH^2 = 169 - 25 = 144 \Rightarrow AH = 12$$

$$S_{AA'B'B} = \frac{1}{2} AH(AA' + BB') = \frac{1}{2} \times 12(8 + 18) = 156$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

و دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(امیر حسین ابومحبوب)

گزینه «۲»

طول هر ضلع n ضلعی منتظم محیط بر دایره‌ای به شعاع r از

$$\text{رابطه } a = 2r \tan \frac{180^\circ}{n} \text{ به دست می‌آید. بنابراین با فرض } n = 6 \text{ و } a = 2 \text{ داریم:}$$

$$2 = 2r \times \tan 30^\circ \Rightarrow 1 = r \times \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow r = \sqrt{3}$$

$$S = \pi r^2 = 3\pi$$

(هنر سه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

(سوکندر روشنی)

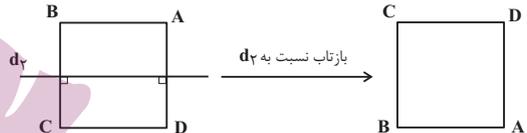
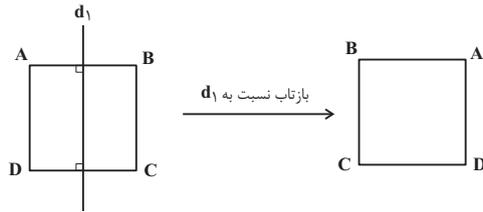
گزینه «۲»

در دوزنقه متساوی‌الساقین محیط بر دایره‌ای به شعاع R داریم:

هندسه (۲)

۷۱- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)



بنابراین بعد از بازتاب، نقطه B جایگزین نقطه D در شکل اولیه می‌شود.

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(فهرزانه فاکپاش)

۷۲- گزینه «۳»

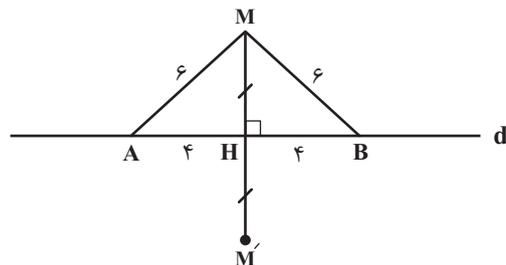
بازتاب نسبت به یک خط در حالت کلی شیب خط را حفظ نمی‌کند، اما در صورتی که خط موازی محور بازتاب و یا عمود بر محور بازتاب باشد، شیب خط تحت بازتاب ثابت باقی می‌ماند. در این بازتاب ضلع AD موازی محور بازتاب و اضلاع AB و CD عمود بر محور بازتاب هستند، پس شیب این اضلاع پس از بازتاب با شیب اولیه آن‌ها برابر است.

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(امیر حسین ابومحبوب)

۷۳- گزینه «۳»

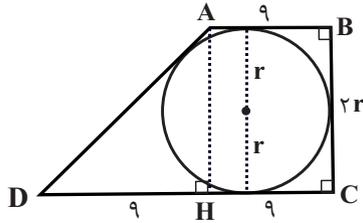
نقاط A و B دو نقطه ثابت این تبدیل هستند، پس روی محور بازتاب یعنی خط d قرار دارند. نقطه M از این دو نقطه به یک فاصله است، پس روی عمود منصف پاره خط AB قرار دارد و در نتیجه مطابق شکل تصویر آن تحت این بازتاب، نقطه M' است. داریم:



۷۹- گزینه «۱»

(معمردندان)

اگر شعاع دایره محاطی دوزنقه را با r نمایش دهیم، آن گاه مطابق شکل $BC = 2r$ است. طبق رابطه چهارضلعی محیطی داریم:



$$AB + CD = AD + BC$$

$$\Rightarrow 9 + 18 = AD + 2r \Rightarrow AD = 2r - 2r$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه AHD داریم:

$$AD^2 = AH^2 + HD^2 \Rightarrow (2r - 2r)^2 = (2r)^2 + 9^2$$

$$\Rightarrow 729 - 108r + 4r^2 = 4r^2 + 81$$

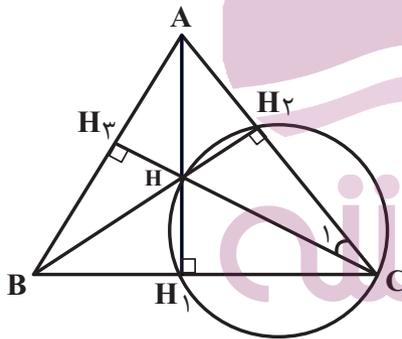
$$\Rightarrow 108r = 648 \Rightarrow r = 6$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۸۰- گزینه «۱»

(معمرسین شمش‌الواعظین)

مطابق شکل $\hat{H}_1 + \hat{H}_2 = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ است، پس چهارضلعی HH_1CH_2 محاطی است و در نتیجه دایره‌ای از این چهار رأس عبور می‌کند.

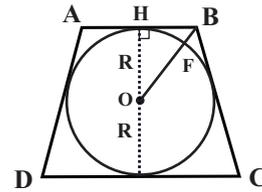


$$\Delta ACH_3 : \hat{H}_3 = 90^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 = 90^\circ - \hat{A}$$

زوایای $\hat{H}_1H_2H_3$ و \hat{C}_1 هر دو زاویه محاطی روبه‌رو به کمان $\widehat{HH_3}$ هستند، پس داریم:

$$\widehat{HH_1H_2} = \hat{C}_1 = 90^\circ - \hat{A}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه ۲۷)



$$(2R)^2 = AB \times CD \Rightarrow 4R^2 = 4 \times 25 \Rightarrow R = 5$$

مثلث OHB قائم‌الزاویه است، پس داریم:

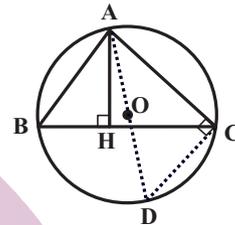
$$\Rightarrow OB^2 = BH^2 + OH^2 \Rightarrow OB^2 = 2^2 + 5^2 \Rightarrow OB = \sqrt{29}$$

$$\Rightarrow BF = OB - R = \sqrt{29} - 5$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۷۷- گزینه «۳»

(امسان قیرالمی)



فرض کنید AD قطر دایره محاطی مثلث ABC باشد. در این صورت زاویه ACD ، زاویه محاطی روبه‌رو به قطر و در نتیجه برابر 90° است، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} = \hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} & \text{ (زاویه محاطی)} \\ \hat{H} = \hat{ACD} = 90^\circ & \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \Delta \text{ تشابه } \Delta \\ \text{تساوی دوزاویه} \end{array} \rightarrow \Delta AHB \cong \Delta ACD$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \frac{AH}{6} = \frac{5}{3 \times 4} \Rightarrow AH = \frac{30}{8} = \frac{15}{4}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۷۸- گزینه «۴»

(فرزانه قلیباش)

اگر شعاع دایره محاطی داخلی را با r ، شعاع دایره محاطی خارجی نظیر قاعده را با r_a و شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ساق‌ها را با r_b و r_c نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \quad r_b = r_c \rightarrow \frac{1}{\frac{15}{2}} + \frac{2}{r_b} = \frac{1}{\frac{10}{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{r_b} = \frac{3}{10} - \frac{2}{15} = \frac{9-4}{30} = \frac{5}{30} \Rightarrow \frac{2}{r_b} = \frac{1}{6} \Rightarrow r_b = 12$$

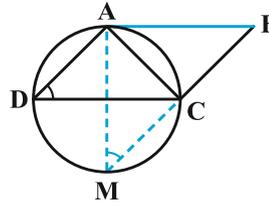
(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۲۹)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۸۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون چهارضلعی ABCD متوازی الاضلاع است، پس $\hat{B} = \hat{D}$. از طرفی در دایره داریم:



$$\hat{D} = \hat{M} = \frac{AC}{2} \text{ (زاویه محاطی)}$$

یعنی $\hat{B} = \hat{M}$ و در نتیجه مثلث ABM متساوی الساقین است.

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۸۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

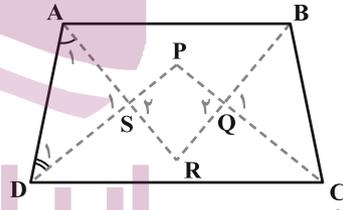
مطابق شکل زیر، نیم‌سازهای داخلی دوزنقه متساوی الساقین ABCD را رسم می‌کنیم. چون ABCD دوزنقه است، پس زاویه‌های مجاور آن مکمل‌اند، یعنی:

$$\hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \text{ و } \hat{A} + \hat{D} = 180^\circ$$

رابطه $\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ$ را در نظر می‌گیریم، چون AS و DS

به ترتیب نیم‌سازهای داخلی \hat{A} و \hat{D} هستند، پس $\hat{A}_1 = \frac{\hat{A}}{2}$

$$\text{و } \hat{D}_1 = \frac{\hat{D}}{2} \text{ و بنابراین } \hat{A}_1 + \hat{D}_1 = \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ$$



در مثلث SAD می‌توانیم بنویسیم:

$$\hat{S}_1 = 180^\circ - (\hat{A}_1 + \hat{D}_1) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$\hat{S}_2 = \hat{S}_1 = 90^\circ$. با نظیر همین استدلال می‌توان ثابت کرد:

$$\hat{Q}_2 = 90^\circ \text{ در چهارضلعی PQRS، داریم:}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{S}_2 = \hat{Q}_2 = 90^\circ \Rightarrow \hat{S}_2 + \hat{Q}_2 = 180^\circ \quad (1) \\ \hat{P} + \hat{Q}_2 + \hat{R} + \hat{S}_2 = 360^\circ \quad (2) \end{array} \right. \rightarrow \hat{P} + \hat{R} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{S}_2 + \hat{Q}_2 = \hat{P} + \hat{R} \quad (*)$$

تساوی (*) نشان می‌دهد که PQRS، یک چهارضلعی محاطی است.

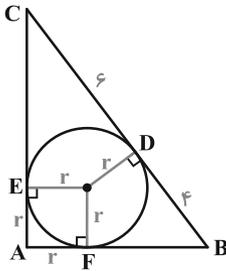
(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۸۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

از آن جایی که شعاع دایره محیطی مثلث قائم‌الزاویه برابر نصف وتر مثلث است، پس:

$$BC = 10 \Rightarrow \begin{cases} CD = CE = 6 \\ DB = BF = 4 \end{cases}$$



$$\text{غ ق ق } 12 \Rightarrow \begin{cases} r = 2 \\ r = -12 \end{cases}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۸۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر r شعاع دایره محاطی داخلی و h_a ، h_b ، h_c طول ارتفاع‌های وارد بر سه ضلع مثلث ABC باشد، آن‌گاه داریم:

$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r}$$

حال با توجه به مقادیر داده شده در صورت سؤال، شعاع دایره محاطی داخلی مثلث ABC به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{5+4+3}{60}$$

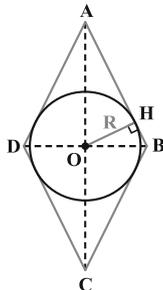
$$= \frac{12}{60} = \frac{1}{5} \Rightarrow r = 5$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵ و ۳۰)

۸۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

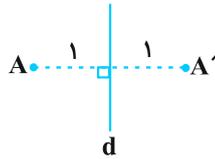
در لوزی، قطرهای نیم‌سازهای زاویه نیز هستند، پس مرکز دایره همان نقطه برخورد قطرهای لوزی است. داریم:



(کتاب آبی)

۸۸- گزینه «۳»

اگر فاصله نقطه A از خط d برابر یک باشد، فاصله بازتاب یافته آن از خط d نیز برابر یک است، داریم:

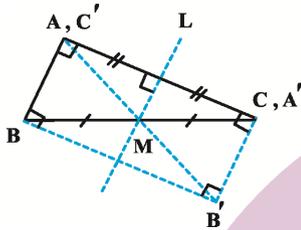


$$S(\underbrace{S(S(A))}_{A'}) = S(\underbrace{S(A')}_A) = S(A) = A'$$

پس خواسته مسأله بدست آوردن فاصله A تا A' است که برابر ۲ می باشد.
(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

(کتاب آبی)

۸۹- گزینه «۳»



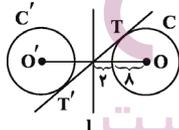
خط L از وسط AC و BC می گذرد، پس طبق عکس قضیه تالس خط L با AB موازی است و در نتیجه L عمود بر AC است. بازتاب یافته نقطه A و C به ترتیب نقاط A' و C' هستند. با توجه به شکل چهارضلعی A'B'BC' مستطیل است، زیرا چهار زاویه قائمه دارد. مساحت مستطیل A'B'BC' دو برابر مساحت مثلث ABC و مساحت مثلث AMC است، پس:

$$S_{A'B'BC'} = 4S_{\Delta AMC} = 4 \times 4 = 16$$

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

(کتاب آبی)

۹۰- گزینه «۱»



از آنجا که بازتاب طولپا است، لذا شعاع دو دایره با هم برابر است. پس:

$$3a + 5 = 9a - 1 \Rightarrow a = 1$$

$$10a = 10$$

در نتیجه:

$$R = R' = 8$$

$$d = OO' = 20$$

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} = \sqrt{20^2 - (8 + 8)^2}$$

$$= \sqrt{400 - 256} = 12$$

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

$$\Delta OAH: \sin 30^\circ = \frac{OH}{OA} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R}{OA} \Rightarrow OA = 2R$$

$$\Delta OAB: \tan 30^\circ = \frac{OB}{OA} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{OB}{2R} \Rightarrow OB = \frac{2\sqrt{3}}{3}R$$

$$\frac{S(ABCD)}{S(\text{دایره})} = \frac{\frac{1}{2}AC \times BD}{\pi R^2} = \frac{\frac{1}{2}(2OA \times 2OB)}{\pi R^2}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}(2 \times 2R \times 2 \times \frac{2\sqrt{3}}{3}R)}{\pi R^2} = \frac{8\sqrt{3}}{3\pi}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه های ۲۷ و ۲۸)

(کتاب آبی)

۸۶- گزینه «۳»

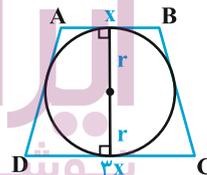
برای این که چهارضلعی OTT'O'، یک چهارضلعی محیطی باشد، لازم است OT + O'T' = OO' + TT' در صورتی که دو دایره متخارج یا مماس خارج باشند آنگاه OO' ≥ R + R'، یعنی OO' ≥ OT + O'T' در نتیجه TT' + OO' > OT + O'T' چهارضلعی محیطی نخواهد بود. در حالتی که دو دایره مماس داخل باشند، T و T' بر هم منطبق هستند و چهارضلعی ایجاد نمی شود. اما در حالتی که دو دایره متقاطع باشند، می توان یک چهارضلعی محیطی برای OTT'O' به دست آورد. مثلاً اگر OT = R = 6 و O'T' = R' = 2 و OO' = 5 باشد، آنگاه دو دایره متقاطع هستند و TT' = 3 خواهد بود و 5 + 3 = 6 + 2 و در نتیجه OTT'O'، چهارضلعی محیطی است.

(هندسه ۲ - دایره - صفحه های ۲۷ و ۲۸)

(کتاب آبی)

۸۷- گزینه «۴»

اگر شعاع دایره محاطی دوزنقه متساوی الساقین ABCD برابر r باشد، داریم:



$$4r^2 = AB \times CD$$

$$\Rightarrow 4(\sqrt{3})^2 = x(3x) \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$$

مطابق شکل، مساحت دوزنقه برابر است با:

$$S(ABCD) = \frac{(x + 3x) \times 2r}{2}$$

$$\Rightarrow S(ABCD) = \frac{8 \times 2\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه های ۲۷ و ۲۹)

آمار و احتمال

۹۱- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومحبوب)

فرض کنید احتمال برد محمد در این مسابقه برابر X باشد. در این صورت احتمال برد رضا برابر $3X$ و احتمال برد علی برابر $6X$ است. در

$$6X + 3X + X = 1 \Rightarrow 10X = 1 \Rightarrow X = \frac{1}{10}$$

نتیجه داریم:

$$P(\text{علی}) = 6 \times \frac{1}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۹۲- گزینه «۲»

(سیرومیر ذوالفقاری)

$$\begin{aligned} A &= \{1, 2, 3, 4, 5\} \\ B &= \{1, 3, 5, 7, 9\} \\ C &= \{2, 3, 5, 7\} \end{aligned} \Rightarrow B \cup C = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$$

$$A - (B \cup C) = \{4\}$$

بنابراین مجموعه $\{4\}$ معادل پیشامد $A - (B \cup C)$ است، یعنی آن که A اتفاق بیفتد ولی B و C هیچ‌کدام اتفاق نیفتند.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۹۳- گزینه «۴»

(فرزانه قاکپاش)

فرض کنید پیشامد آمدن دو عدد فرد را A بنامیم. برای هر کدام از گزینه‌ها داریم:

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

$$A \cap B = \{(3, 5), (5, 3)\} \neq \emptyset$$

گزینه «۱»:

$$C = \{(4, 6), (5, 5), (5, 6), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\}$$

$$A \cap C = \{(5, 5)\} \neq \emptyset$$

گزینه «۲»:

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

$$A \cap D = \{(1, 3), (3, 1)\} \neq \emptyset$$

گزینه «۳»:

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

$$A \cap E = \emptyset$$

گزینه «۴»:

بنابراین پیشامد گزینه «۴» و پیشامد صورت سؤال ناسازگار هستند.

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

۹۴- گزینه «۳»

(فرزانه قاکپاش)

طبق قوانین احتمال داریم:

$$\begin{aligned} P(A' \cap B') &= P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B) \\ \Rightarrow 0/2 &= 1 - P(A \cup B) \Rightarrow P(A \cup B) = 0/8 \\ P(A') &= 1 - P(A) \Rightarrow 0/6 = 1 - P(A) \Rightarrow P(A) = 0/4 \\ P(A \cup B) &= P(A) + \underbrace{P(B - A)} \\ \Rightarrow 0/8 &= 0/4 + P(B - A) \Rightarrow P(B - A) = 0/4 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۹۵- گزینه «۴»

(امیر وغانی)

برای دو پیشامد A و C داریم:

$$\begin{aligned} A \cup C &= \{a, b, c, d\} = S \Rightarrow P(A \cup C) = P(S) = 1 \\ A \cap C &= \{c\} \\ P(A \cup C) &= P(A) + P(C) - P(A \cap C) \\ \Rightarrow 1 &= 0/4 + 0/8 - P(c) \Rightarrow P(c) = 0/2 \\ P(B) &= P(\{a, b, d\}) = 1 - P(c) = 1 - 0/2 = 0/8 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۵۱)

۹۶- گزینه «۱»

(فرزانه قاکپاش)

عددی که بر ۲ و ۳ بخش پذیر باشد، بر ۶ بخش پذیر است. اگر زیرمجموعه‌هایی از مجموعه $S = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ که اعضای آن‌ها بر ۵ و ۶ بخش پذیر هستند را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، پیشامد مورد نظر سؤال معادل $A - B$ است. داریم:

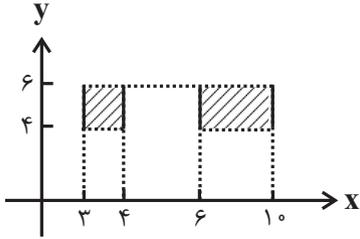
(سوگنر روشنی)

۹۹- گزینه «۲»

عبارت $A \times B - B \times B = (A - B) \times B$ را می توان به صورت

نمایش داد

$$A - B = [3, 10] - (4, 6) = [3, 4] \cup [6, 10]$$

بنابراین ناحیه متناظر $(A - B) \times B$ برابر است با:

$$S = S_1 + S_2 \Rightarrow S = 1 \times 2 + 4 \times 2 = 10$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

(امیر حسین ابومحبوب)

۱۰۰- گزینه «۴»

$$A \times B \subseteq (A - C) \times (B \cap C) \Rightarrow \begin{cases} A \subseteq A - C & (1) \\ B \subseteq B \cap C & (2) \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} A - C \subseteq A &\xrightarrow{(1)} A - C = A \Rightarrow A \cap C = \emptyset \\ B \cap C \subseteq B &\xrightarrow{(2)} B \cap C = B \Rightarrow B \subseteq C \end{aligned} \right\} \\ \Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

با توجه به رابطه فوق داریم:

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B) \times (A \cap B) = \emptyset \times \emptyset = \emptyset$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

$$n(A) = \left[\frac{200}{6} \right] = 33$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{200}{30} \right] = 6$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{n(A)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)}$$

$$= \frac{33}{200} - \frac{6}{200} = \frac{27}{200} = 0.135$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۹۷- گزینه «۱»

(امیر حسین ابومحبوب)

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

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

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

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

$$\frac{P(d)}{P(a)} = \frac{\frac{1}{16} + \frac{3}{8}}{\frac{1}{16}} = \frac{\frac{7}{16}}{\frac{1}{16}} = 7$$

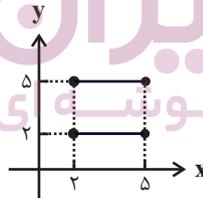
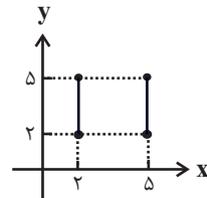
(آمار و احتمال - احتمال - صفحه های ۴۸ تا ۵۱)

(سوگنر روشنی)

۹۸- گزینه «۳»

ابتدا نمودارهای $A \times B$ و $B \times A$ را رسم می کنیم و سپس اجتماع

آن ها را بررسی می کنیم.

 $A \times B$  $B \times A$

و در نهایت اجتماع دو شکل برابر محیط مربعی به ضلع ۳ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

فیزیک (۲)

۱-۱۰۱ گزینه «۲»

(ممسن قندچله)

به بررسی عبارات می پردازیم:

مورد «الف»: نادرست

خازن از مولد جدا شده است، پس Q ثابت است.درون آن دی الکتریک می گذاریم $\leftarrow C$ افزایش می یابد. \leftarrow

$$V, V = \frac{Q}{C} \text{ کاهش می یابد.}$$

چون اندازه میدان درون خازن از رابطه $E = \frac{V}{d}$ به دست می آید، در

نتیجه اندازه میدان الکتریکی درون خازن نیز کاهش می یابد.

مورد «ب»: درست

خازن از مولد جدا شده، در نتیجه Q ثابت است.فاصله بین صفحات افزایش یافته $\leftarrow C$ کاهش می یابد.در نتیجه طبق رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ ، انرژی خازن افزایش می یابد.

مورد «پ»: نادرست

خازن به مولد وصل است، در نتیجه V ثابت می ماند.فاصله بین صفحات را کاهش می دهیم $\leftarrow C$ افزایش می یابد.در نتیجه طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی خازن افزایش می یابد.

مورد «ت»: درست

خازن به مولد وصل است، در نتیجه V ثابت می ماند.درون آن دی الکتریک قرار می دهیم $\leftarrow C$ افزایش می یابد.در نتیجه طبق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، اندازه میدان الکتریکی ثابت می ماند.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۱-۱۰۲ گزینه «۱»

(سعید ظاهری پروینی)

چون خازن به باتری وصل است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می ماند. از طرف دیگر ظرفیت خازن جدید را می توان به دست آورد:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{4}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{U_1}{4}$$

پس انرژی ذخیره شده در خازن ۲۵ درصد حالت اول می شود، یعنی ۷۵ درصد کاهش می یابد. بار الکتریکی را هم می توان به دست آورد:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4}$$

پس بار هم به ۲۵ درصد حالت اول می رسد و در نتیجه بار هم ۷۵ درصد کاهش یافته است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۱-۱۰۳ گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

چون ظرفیت خازن تخت با فاصله بین صفحه های آن رابطه عکس دارد، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d}{3d} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1}{3}$$

دقت کنید که وقتی خازن شارژ شده را از مولد جدا می کنیم، طبق

قانون پایستگی بار، هر تغییری که در ساختمان خازن ایجاد کنیم، بار

روی صفحه ها ثابت می ماند: $Q_1 = Q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2$

$$\Rightarrow C_1 \times 12 = \frac{C_1}{3} V_2 \Rightarrow V_2 = 36V$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۱-۱۰۴ گزینه «۴»

(سیدعلی میرنوری)

در حالت اول که خازن به مولد متصل است و دی الکتریک را بین

صفحات آن قرار می دهیم، داریم:

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

در حالتی که خازن از مولد جدا می شود و دی الکتریک را از بین

صفحات آن خارج می کنیم، داریم:

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

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

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۱-۱۰۵ گزینه «۳»

(مصومه افشلی)

ابتدا بارهای دو کره را پس از تعادل و مقدار بار منتقل شده را محاسبه می کنیم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} \Rightarrow q_1' = q_2' = \frac{-6 + 26}{2} = 10 \text{ mC}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = 16 \text{ mC} \Rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{16 \text{ mC}}{40 \text{ ms}} = 0.4 \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۳۶ تا ۳۸)

۱-۱۰۶ گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

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

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V=12V, I=4A} R = 3 \Omega$$

اکنون سطح مقطع و طول سیم را پیدا می کنیم:

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

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

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

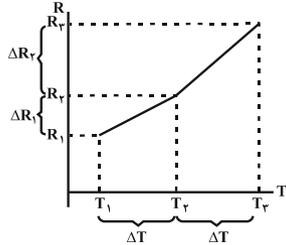
با کاهش جریان، اختلاف پتانسیل دو سر رئوس تا افزایش می‌یابد.

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

۱۱۰- گزینه «۲» (سیدعلی میرنوری)

اگر نمودار تغییر مقاومت سیم بر حسب دما را به صورت زیر فرض کنیم، می‌دانیم که:

$$\begin{cases} \Delta R_1 = R_1 \alpha (\Delta T) \\ \Delta R_2 = R_2 \alpha (\Delta T) \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta R_2}{\Delta R_1} = \frac{R_2}{R_1} > 1 \Rightarrow \Delta R_2 > \Delta R_1$$



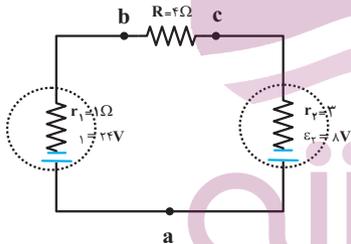
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۳)

۱۱۱- گزینه «۱» (بهنام رستمی)

با استفاده از رابطه جریان در مدارهای تک‌حلقه، جریان الکتریکی عبوری از مدار را به دست می‌آوریم: (\mathcal{E}_1 محرکه و \mathcal{E}_2 ضد محرکه است.)

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R + r_1 + r_2} \Rightarrow I = \frac{24 - 8}{4 + 1 + 3} = 2 \text{ A}$$

اندازه اختلاف پتانسیل بین دو سر باتری (۱) را با حرکت از نقطه b به سمت نقطه a در جهت جریان به دست می‌آوریم:



$$V_b - I r_1 + \mathcal{E}_1 = V_a$$

$$\Rightarrow V_a - V_b = -I r_1 + \mathcal{E}_1 = -(2 \times 1) + 24 = 22 \text{ V}$$

اندازه اختلاف پتانسیل بین دو سر باتری (۲) را با حرکت از نقطه c به سمت نقطه a در خلاف جهت جریان به دست می‌آوریم:

$$V_c + I r_2 + \mathcal{E}_2 = V_a$$

$$\Rightarrow V_a - V_c = I r_2 + \mathcal{E}_2 = (2 \times 3) + 8 = 14 \text{ V}$$

در نهایت نسبت اندازه اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۱) به باتری (۲)

$$\frac{V_a - V_b}{V_a - V_c} = \frac{22}{14} = \frac{11}{7}$$

برابر است با:

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

محیط استوانه $= 2 \times \pi \times 0.4 = 0.8 \pi \text{ m}$

$$\text{تعداد حلقه‌ها} = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط استوانه}} \Rightarrow 150 = \frac{L}{0.8 \pi} \Rightarrow L = 120 \pi \text{ m}$$

در آخر مقاومت ویژه سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad R = 3 \Omega, \quad L = 120 \pi \text{ m} \rightarrow 3 = \rho \times \frac{120 \pi}{4 \pi \times 10^{-6}}$$

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

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

۱۰۷- گزینه «۲» (سیدعلی میرنوری)

(سیدعلی میرنوری)

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2}$$

با تغییر جریان، مقاومت رسانا ثابت است، داریم:

$$1 = \frac{V + 4}{V} \times \frac{0.2}{0.4} \Rightarrow V + 4 = 2V \Rightarrow V = 4 \text{ V}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{4}{0.2} = 20 \Omega$$

حال برای تعیین R داریم:

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

۱۰۸- گزینه «۴» (بهنام رستمی)

(بهنام رستمی)

طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho' = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L} \quad (1)$$

از طرفی طبق رابطه مقاومت الکتریکی داریم: $R = \rho \frac{L}{A}$ (۲) ویژه
با جای گذاری رابطه (۱) در رابطه (۲) خواهیم داشت:

$$\xrightarrow{(1), (2)} R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\frac{m}{\rho' L}} \Rightarrow R = \frac{\rho \times L^2 \times \rho'}{m}$$

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow V = \frac{\rho \times L^2 \times \rho' \times I^2}{m}$$

در نهایت به کمک رابطه به دست آمده، اختلاف پتانسیل مورد نیاز را به دست می‌آوریم:

$$\frac{V}{3} = \frac{1/8 \times 10^{-8} \times 10 \times 10^3 \times (50)^2}{150 \times 10^{-3}} \Rightarrow V = 9 \text{ V}$$

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

۱۰۹- گزینه «۱» (سعید طاهری پروینی)

(سعید طاهری پروینی)

با افزایش مقاومت رئوس تا، طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ ، جریان عبوری از آن

کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل دو سر رئوس تا با اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر است. پس طبق رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد،

۱۱۲- گزینه «۴»

(بهنام، رستمی)

افت پتانسیل مولد از رابطه rI و جریان مدار از رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ به دست می‌آید. طبق صورت سؤال داریم:

$$rI = \frac{3}{100} \times \mathcal{E} \Rightarrow r \times \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{3}{100} \times \mathcal{E} \Rightarrow \frac{r}{R+r} = \frac{3}{100}$$

$$\frac{R=7\Omega}{r} \rightarrow \frac{r}{7+r} = \frac{3}{100} \Rightarrow r = 3\Omega$$

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

۱۱۳- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

ترمیستور نوعی از مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به دما بستگی دارد و معمولاً به عنوان حسگر دما در مدارها استفاده می‌شود.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۱۴- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

با باز کردن کلید k (قطع کلید)، دیود در مدار قرار می‌گیرد و با توجه به شکل قرارگیری دیود (در خلاف جهت جریان)، جریان عبوری صفر می‌شود و آمپرسنج عدد کوچکت‌تری را نسبت به حالت قبل نشان می‌دهد. از طرفی عددی که ولت‌سنج دو سر مولد نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

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

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۰ تا ۶۶)

۱۱۵- گزینه «۴»

(سعید طاهری بروینی)

با توجه به کد رنگ‌های مقاومت، اندازه آن برابر است با:

$$R = 15 \times 10^0 = 15\Omega$$

با توجه به نبود حلقه چهارم، در نتیجه تُلرانس آن 20% درصد (برابر با 3 اهم) است، پس اندازه مقاومت الکتریکی داده شده بین 12Ω تا 18Ω خواهد بود. حال برای 3 مقدار مقاومت 12 ، 15 ، 18 اهم، جریان الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{کل}}} = \frac{252}{6+15} = 12A \quad \text{جریان دقیق برای مقاومت } 15\Omega$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{کل}}} = \frac{252}{6+18} = 10/5A \quad \text{جریان برای مقاومت } 18\Omega$$

$$I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{کل}}} = \frac{252}{6+12} = 14A \quad \text{جریان برای مقاومت } 12\Omega$$

در نتیجه بیشترین انحراف از جریان دقیق ($12A$) مربوط به جریان $14A$ است و میزان این انحراف برابر با $2A$ خواهد بود.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۷، ۵۸، ۶۱ تا ۶۴)

۱۱۶- گزینه «۱»

(عظیم آقچه‌لی)

مقاومت آمپرسنج ایده‌آل ناچیز و مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بسیار زیاد است. از شاخه ولت‌سنج جریانی عبور نمی‌کند و مقاومت R از مدار حذف می‌شود.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{12}{2} = 6A \Rightarrow V = \mathcal{E} - Ir = 12 - 2 \times 6 = 0$$

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

۱۱۷- گزینه «۱»

(سعید طاهری بروینی)

ابتدا با استفاده از پتانسیل الکتریکی نقطه A می‌توانیم جریان گذرنده از مدار را بیابیم، داریم:

$$V_E - IR = V_A \Rightarrow 0 - 4I = -4 \Rightarrow I = 1A$$

بنابراین جریان در مدار پادساعتگرد است و در نتیجه باتری \mathcal{E}_2 محرکه و \mathcal{E}_1 ضد محرک است

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R_{\text{کل}} + r_1 + r_2} \Rightarrow 1 = \frac{24 - \mathcal{E}_1}{(8+4)+1+1} \Rightarrow \mathcal{E}_1 = 10V$$

اختلاف پتانسیل دو سر مولد ضد محرکه \mathcal{E}_1 برابر است با:

$$V_1 = \mathcal{E}_1 + Ir_1 \Rightarrow V_1 = 10 + 1 \times 1 = 11V$$

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

۱۱۸- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

بدیهی است که نیروی محرکه مولدها یکسان است. $(I = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2)$ از طرفی می‌دانیم که شیب نمودار داده شده معادل $-r$ است. بنابراین داریم:

(\mathcal{E} نیروی محرکه و r مقاومت درونی مولد است.)

$$\begin{cases} I_1 = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1} \Rightarrow \frac{I_1}{r_1} = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1} \xrightarrow{\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2} \frac{I_1}{r_1} = \frac{4}{3} \\ I_2 = \frac{\mathcal{E}_2}{r_2} \Rightarrow \frac{I_2}{r_2} = \frac{\mathcal{E}_2}{r_2} \end{cases}$$

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

۱۱۹- گزینه «۴»

(مصومه افضلی)

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر باتری داریم:

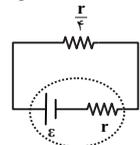
$$\mathcal{E} = 3(V_{\text{باتری}}) \Rightarrow \mathcal{E} = 3(\mathcal{E} - Ir) \Rightarrow \mathcal{E} = \frac{3}{2} Ir$$

$$\frac{I=6A}{r=2\Omega} \rightarrow \mathcal{E} = \frac{3}{2} \times 6 \times 2 \Rightarrow \mathcal{E} = 18V$$

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

۱۲۰- گزینه «۲»

(مصومه افضلی)



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{\frac{r}{\delta} + r} \Rightarrow I = \frac{4\mathcal{E}}{5r}$$

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر باتری:

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow V = \mathcal{E} - \frac{4\mathcal{E}}{5r} \times r \Rightarrow V = \frac{1}{5}\mathcal{E}$$

$$\Rightarrow \frac{V}{\mathcal{E}} = \frac{\frac{1}{5}\mathcal{E}}{\mathcal{E}} = \frac{1}{5}$$

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

شیمی (۲)

۱۲۱- گزینه ۳»

بررسی گزینه‌ها:

(میلار کرمی)

گزینه «۱»: تفاوت تعداد کربن‌های زنجیر اصلی برابر با ۳ می‌باشد. زنجیر اصلی ترکیب‌های داده شده به صورت زیر است:



گزینه «۲»: این دو ترکیب تعداد اتم‌های کربن برابر دارند اما ترکیب II (به دلیل داشتن پیوند دوگانه، دو اتم هیدروژن کمتر دارد.

گزینه «۳»: آلکانی با پنج کربن در دمای اتاق به صورت مایع است.

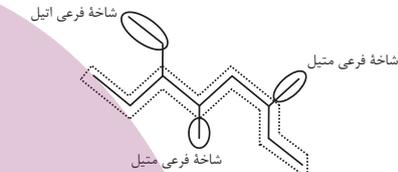
گزینه «۴»: ترکیب II (تعداد کربن کمتری از گریس (C₁₈H₃₈) داشته و فرایت بیشتری دارد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۳۹)

۱۲۲- گزینه ۲»

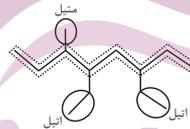
(بغزار تقی زاده)

زنجیر اصلی به همراه شاخه‌های ترکیب داده شده در شکل زیر آمده است:



شاخه اصلی ترکیب به دست آمده در شکل زیر مشخص شده است:

نام ترکیب:



۶، ۴ - دی‌اتیل - ۳ - متیل اوکتان

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۳۶ تا ۳۳۹)

۱۲۳- گزینه ۱»

(ارژنگ قاتلری)

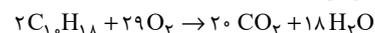
فرمول مولکولی ترکیب (ب) C₁₀H₁₈ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{10}{18} \times 2 = \frac{20}{18} \approx 1.11 \approx 1.1$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی C₁₀H₁₈ هستند.

گزینه «۳»: در سوختن کامل ترکیب (الف):



$$?LO_2 = \frac{6}{9g C_{10}H_{18}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{18}}{138g C_{10}H_{18}} \times \frac{29 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_{10}H_{18}}$$

$$\times \frac{22}{4} LO_2 = 16/24 LO_2$$

گزینه «۴»: نفتالن دارای فرمول مولکولی C₁₀H₈ و ترکیب‌های داده شده دارای فرمول مولکولی C₁₀H₁₈ هستند.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۳۹ تا ۳۴۲)

۱۲۴- گزینه ۴»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های اول، دوم و چهارم صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول مولکولی آلکان A و B به ترتیب C₆H₁₄ و C₈H₁₈ می‌باشد. در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، گران‌روی افزایش پیدا می‌کند؛ بنابراین آلکان A گران‌روی کمتری داشته و گلوله زودتر به ته ظرف شامل آن می‌رسد.

عبارت دوم: اولین آلکانی که پیوند C-C (دارد اتان است که در دمای محیط به صورت گازی شکل می‌باشد؛ این در حالی است که از آلکان‌های گازی برای حفاظت از فلزات نمی‌توان استفاده کرد.

عبارت سوم: از واکنش گاز اتان با برم مایع، ترکیب سیرشده‌ای حاصل می‌شود که نام آن ۱، ۲ - دی‌برمواتان است.

عبارت چهارم: «۳ - اتیل - ۳ - متیل هپتان» همانند نفتالن (C₁₀H₈) دارای ۱۰ اتم کربن است.

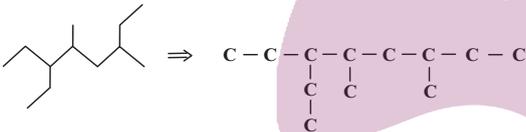
(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۴۲)

۱۲۵- گزینه ۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند. بررسی همه عبارت‌ها:

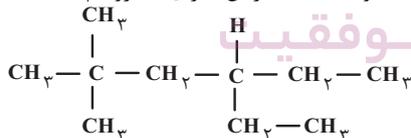
عبارت (آ): نام ترکیب II (به صورت «۳ - اتیل - ۴، ۶ - دی‌متیل اوکتان» است.



عبارت (ب): فرمول مولکولی آلکان II (به صورت C₇H₁₆ می‌باشد و شمار پیوندهای C-C در آلکان‌ها یک واحد کم‌تر از شمار اتم کربن آلکان است.

عبارت (پ): فرمول مولکولی آلکان II (C₇H₁₆) و آلکان III (C₁₀H₂₂) است؛ بنابراین تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر جرم مولی ۳ گروه CH₂ (۳ × ۱۴) بوده که ۱/۵ برابر جرم مولی گاز نیتروژن (۲ × ۱۴) است.

عبارت (ت): با توجه به ساختار آن، دارای ۳ گروه CH₂ است.



(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۳۲ تا ۳۳۹)

۱۲۶- گزینه ۴»

(هاری مهری زاده)

با توجه به داده‌های سؤال، حجم CO₂ حاصل از سوختن متان و بوتان برابر است. حجم CO₂ تولیدی را V در نظر می‌گیریم. معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:

عبارت سوم: آلکان (III) دارای فرمول مولکولی « C_6H_{14} » است؛ بنابراین گرانروی آن از «۳، ۲، ۲» تری متیل هگزان» با فرمول مولکولی « C_9H_{20} » کمتر است.

عبارت چهارم: فرمول مولکولی آلکان (I) به صورت C_7H_{16} و فرمول مولکولی آلکان (II) به صورت C_9H_{20} است. به طور کلی در آلکان‌ها، با افزایش تعداد کربن، درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد، پس درصد جرمی کربن در آلکان (II) (بیشتر از آلکان (I) است:

$$(I) \quad \%84 = \frac{84}{100} \times 100 = \text{درصد جرمی کربن در آلکان (I)}$$

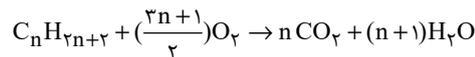
$$(II) \quad \%84.375 = \frac{108}{128} \times 100 = \text{درصد جرمی کربن در آلکان (II)}$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

(یاسر راش)

۱۲۹- گزینه «۱»

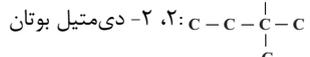
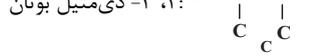
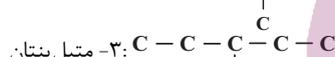
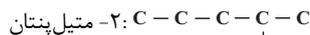
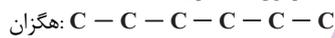
معادله کلی سوختن آلکان‌ها به صورت زیر است:



$$10/75 \text{ g } C_nH_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{(14n+2) \text{ g } C_nH_{2n+2}}$$

$$\times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 15/75 \text{ g } H_2O \Rightarrow n = 6$$

فرمول مولکولی آلکان مورد نظر به صورت C_6H_{14} است و این فرمول مولکولی مربوط به ۵ نوع آلکان با فرمول ساختاری مختلف است:



همان طور که مشاهده می‌شود، تنها در «۲، ۲- دی متیل بوتان» مجموع شماره شاخه‌های فرعی در نام آن برابر ۵ است.

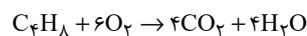
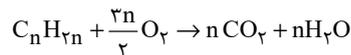
(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۹)

(های مهدی زاده)

۱۳۰- گزینه «۳»

در آلکان‌ها، درصد جرمی هیدروژن همواره به تقریب برابر $14/3\%$ است و مستقل از شمار اتم‌های کربن است.

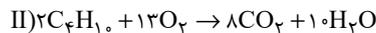
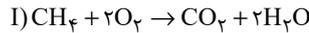
$C_nH_{2n} \rightarrow$ مجموع اتم‌ها: $2n \Rightarrow 2n = 12 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{12}$
معادله سوختن کامل آلکان‌ها به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } CO_2 = 336 \text{ g } C_6H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}}{84 \text{ g } C_6H_{12}} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}}$$

$$= 24 \text{ mol } CO_2$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۹ تا ۴۱)



$$? L CO_2 = x \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{22/4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{22/4x}{16} L CO_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$? L CO_2 = x \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{58 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$\times \frac{22/4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{89/6x}{58} L CO_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

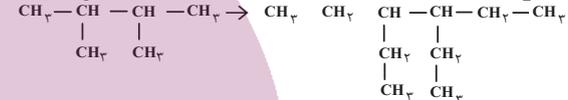
$$\text{مقدار عملی} = \text{بازده درصدی} \times 100 \\ \text{مقدار نظری}$$

$$\frac{V}{\left(\frac{89/6x}{58}\right)} = \frac{58V}{89/6x} \\ \text{بازده درصدی واکنش سوختن بوتان} = \frac{58V}{89/6x} = \frac{16V}{22/4x} \\ \frac{V}{\left(\frac{22/4x}{16}\right)} = \frac{16V}{22/4x}$$

$$= \frac{58V \times 22/4x}{89/6x \times 16V} = \frac{29}{32}$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۵)

(مرتضی حسن زاده)



۱۲۷- گزینه «۳»

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: نام ترکیب جدید «۴، ۳- دی اتیل هگزان» است.

عبارت دوم: فراربت با افزایش جرم مولی (تعداد کربن) کاهش می‌یابد، بنابراین فراربت ترکیب جدید کمتر از ترکیب اولیه ولی گرانروی آن بیشتر است.

عبارت سوم: فرمول مولکولی ترکیب جدید و «۲، ۴- دی متیل هگزان»

به ترتیب به صورت $C_{10}H_{22}$ و $C_{10}H_{22}$ است.

عبارت چهارم: ترکیب جدید دارای ۱۰ اتم کربن است. پروپان نیز دارای

۱۰ پیوند اشتراکی در فرمول ساختاری خود است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

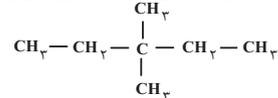
(یاسر راش)

۱۲۸- گزینه «۴»

همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول ساختاری آلکان (I)، به صورت زیر است:



این ترکیب ۳، ۳- دی متیل پنتان نام دارد که فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی «۲- متیل هگزان» یکسان و به صورت « C_7H_{16} » است.

عبارت دوم: آلکان (II) «۳، ۵- دی متیل هپتان» نام دارد و فرمول مولکولی آن به صورت C_9H_{20} بوده که نسبت به گریس با فرمول

مولکولی $C_{18}H_{38}$ ، فراربت بیشتری دارد.

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون‌ها آزمایشتی

T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی

T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش

