



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۱ آبان ماه ۱۴۰۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، حسین پرهیزگار، کمال رسولیان، هامون سبطی، کاظم کاظمی، مرتضی منشاری، نرگس موسوی، سیدمحمد هاشمی	فارسی
ابراهیم احمدی، ولی برجی، مرتضی کاظم شیرودی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح خواه، خالد مشیرنهای	عربی، زبان قرآن
محبوبه ابتسام، آرمان جیلاردی، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، مرتضی محسنی کبیر، احمد منصوری، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی	دین و زندگی
رحمت‌اله استیری، سیهر برومندپور، تیمور رحمتی کله‌سرای، 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	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، کاظم کاظمی	فریبا رتوفی
عربی، زبان قرآن	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور	مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	احمد منصوری	احمد منصوری	زهره روشن‌ندی، فاطمه صفری، سکینه گلشنی	محمد مهدی طباطبایی
اهلیت‌های مذهبی	دیورا حاتانیان	دیورا حاتانیان	معصومه شاعری	—
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آقچه‌لو، رحمت‌اله استیری، فاطمه نقدی	سپیده جلالی

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهره تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



فارسی (۳)

۱- گزینه «ا»

(مسنن اصغری)

بیت (د): ارغند: خشمگین

بیت (ب): سریر: اورنگ

بیت (ج): مسلک: طریق

بیت (الف): سفله: پست

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «ا»

(سیر علی‌رضا احمدی)

سطور: سطرها / ستور: حیوان چهارپا

خوار: ذلیل / خار: خس و خاشاک

زل زدن: با چشمی ثابت و بی حرکت چیزی را دیدن / ذل: مذلت و خواری

بحر: دریا / بهر: برای

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۳- گزینه «۲»

(نرکس موسوی - ساری)

تکرار: واژه‌های درد و درمان تکرار شده‌اند.

استعاره: ای عشق، (منادای غیر انسان، تشخیص است و استعاره)

تناقض: با درد، جان خسرو را درمان کرده‌است.

تضاد: در مصراع اول درد و درمان

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۴- گزینه «۳»

(هامون سبطی)

معنای دو بیت: آیا می‌دانی که چرا جوانان به اندازه پیران نمی‌گریند و اشک نمی‌ریزند؟ چون برف پیری بر پشت بام قدیمی آن‌ها نشسته است، پس طبیعتاً از سقف خانه پیران آب می‌چکد نه شما جوانان.

روشن است که شاعر (سعدی) به زیبایی برای بسیاری گریستن (آب در چشم شدن) پیران نسبت به جوانان علتی شاعرانه ارائه کرده است و با توجه به معنا، آشکارا «برف» استعاره از موی سپید است و «خانه» استعاره از «چشم» اما شاعر برای سپید شدن موها در پیری علتی تخیلی بیان نموده است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۵- گزینه «۴»

(هامون سبطی)

گزینه «۴»: حالت مرتب‌شده بیت: بهشت آراسته پرنکاری است. چو (مانند) خورشید تابان در بهار خرم ۱- بهشت آراسته، ۲- بهشت پرنکار، ۳- خورشید تابان، ۴- بهار خرم

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ۱- این سخن، ۲- نیکو کلید (ترکیب وصفی جابه‌جا یا مقلوب)، ۳- معتمد دربان (ترکیب وصفی جابه‌جا یا مقلوب)

گزینه «۲»: ۱- من وحشی‌صفت، ۲- من عقل‌رمیده («آه‌وروش» و «کبک‌خرام» واژه‌هایی مرکب در نقش مفعول هستند).

گزینه «۳»: هیچ ترکیب وصفی در بیت به کار نرفته است. «سیه‌روز، سیه‌کار و سیه‌اقبال» در مصراع نخست و «سیه‌زلف»، «سیه‌چشم» و «سیه‌مژگان» در مصراع دوم همگی واژه‌هایی مرکب در نقش مسند هستند.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۶- گزینه «۲»

(هامون سبطی)

ای خداوند ملک [به من گوش بسپار] تو هم [به ملک دنیا] دل مبنده چو (وقتی که) [تو] کسی را ندانی (نمی‌شناسی) که [او] جاوید ماند.

همان‌گونه که در بالا مشخص شد، پس از منادا می‌توان حذف فعل به قرینه معنایی را پذیرفت. متمم در جمله «تو هم دل مبنده» آشکارا حذف شده است. دو جمله بعدی با حروف پیوند وابسته‌ساز «چو» و «که» آغاز می‌شوند و هر دو پیرو هستند که نهاد در هر دو جمله به قرینه شناسه فعل حذف شده است. «کس» مفعول فعل «ندانی» (در معنای «شناسی») است نه جمله بعدی.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۷- گزینه «۱»

(کمال رسولیان - سررشت)

مفهوم بیت گزینه «۱»: ظلم و ستم، همانند شاخه است و ظالم همچون بیخ و ریشه است. همانگونه که بیخ و ریشه موجب پرورش و قوی شدن شاخه است ظالم هم به گسترش و قوی شدن ظلم کمک می‌کند. (بیت اشاره دارد به گسترش و رواج ظلم به واسطه ظالم)

تشریح گزینه‌های دیگر:

بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» به ظلم‌ستیزی و مبارزه با ظلم و ظالم توصیه می‌کنند.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۳۵)

۸- گزینه «۴»

(نرکس موسوی - ساری)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۴»: آسایش و فراغت وارستان در عین فقر

تشریح گزینه‌های دیگر:

مفهوم گزینه «۱»: ترک دنیا باعث نشاط اخروی می‌شود.

مفهوم گزینه «۲»: از روزگار آسایشی حاصل نمی‌شود.

مفهوم گزینه «۳»: ارجحیت درویشی بر توانگری

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۲۸)

۹- گزینه «۳»

(سیرمهر هاشمی - مشور)

در ابیات آورده شده در صورت سؤال، تأکید شده است که دماوند برای آن که از همنشینی با انسان‌های پست دور بماند، سر به آسمان کشیده است. ابیات آورده شده در گزینه «۳» نیز به دوری از انسان‌های نادان و آزاردهنده بودن آنان اشاره دارد.

تشریح ابیات دیگر:

(الف) تمامی حیوانات اهلی و وحشی، تو را انسان با محبتی می‌دانند، چگونه آدمی باشد که تو را نشاندا!

(ج) اگر ذره‌ای از هیبت تو بر اوج آسمان بیفتد، خورشید، تب می‌کند.

(ه) از شدت باران بهاری و گل شدن خاک، پای چارپایان در گل مانده است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۳۴)

۱۰- گزینه «۳»

(مسنن اصغری)

مضمون مشترک ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»: بیگانه‌ستیزی

مفهوم بیت گزینه «۳»: توصیه به ترک تعلقات

توجه: منظور از «سبزه بیگانه» در بیت گزینه «۳» تعلقات و وابستگی‌های دنیوی است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۶۲)



فارسی (۱)

۱۱- گزینه «۱»

(سیدعلیرضا امیری)

قیاس کردن: برآورد کردن، حدس و تخمین زدن (رد گزینه «۲»)
مکاری: کرایه‌دهنده اسب و الاغ، چاروا دار
تسلا: آرامش یافتن (رد گزینه «۳»)
آخره: چنبره گردن، قوس زیر گردن (رد گزینه «۴»)
ملاک: اصل هر چیز، معیار، ابزار سنجش

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۲- گزینه «۱»

(ممنسن اصغری)

غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:
گزینه «۲»: فراغ (آسایش) ← فراق (دوری)
گزینه «۳»: هرس (بریدن شاخه درخت) ← حرس (نگهبانی یا جمع حارس)
گزینه «۴»: خواست (طلب کرد) ← خاست (برخاست، بلند شد)

(فارسی، املا، ترکیبی)

۱۳- گزینه «۴»

(سیدعلیرضا امیری)

«ارزیابی شتاب‌ده»: اثری از جلال آل احمد
«اسرار التوحید»: اثری از محمد بن منور
«من زنده‌ام»: اثری از معصومه آباد
«اتاق آبی»: اثری از سهراب سپهری

(فارسی، تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۵۶ تا ۹۱)

۱۴- گزینه «۱»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشخیص و استعاره: «کرشمه کردن گل نرگس» و «فتنه در جهان انداختن فریب چشم» / مجاز: «جهان» مجاز از مردم جهان و «صد» مجاز از مقدار زیاد / تشبیه (تشبیه تفضیل): تشبیه چشم یار به نرگس و ترجیح دادن بر آن
(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۵- گزینه «۳»

(کاظم کاظمی)

گزینه «۳»: مجاز: ندارد / حسن تعلیل: شاعر دلیل نهان گشتن چشمه آب حیات را خجالت از وجود زیبای یار دانسته است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: مجاز: چمن ← باغ و بوستان / حسن تعلیل: شاعر دلیل نغمه‌خوانی بلبلان را دیر شکفته شدن گل، توسط باد سحری دانسته است.
گزینه «۲»: مجاز: گل ← بهار / حسن تعلیل: شاعر دلیل سرخی رنگ گل لاله را شرمساری آن از ساغر خالی‌اش در فصل بهار دانسته است.
گزینه «۴»: مجاز: کف ← دست / حسن تعلیل: شاعر دلیل مستی و خماری گل نرگس را باده‌نوشی او دانسته است.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۶- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

«شدم» در گزینه «۳» فعل اسنادی است و هیچ تحول معنایی نیافته است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

تحول معنایی و معادل امروزی ردیف در سایر ابیات:

گزینه «۱»: در چاه شدم = افتادم
گزینه «۲»: بر زبرگاه شدم = رفتم
گزینه «۴»: باز به درگاه شدم = رفتم

(فارسی، دستور، صفحه ۶۱)

۱۷- گزینه «۲»

(کاظم کاظمی)

ترتیب اجزای سازنده ابیات «ب، د» به شیوه بلاغی است.

بازگردانی این ابیات:

ب) می‌روم که از شوق، جان در قدمش اندازم. هنوز درمانده‌ام که نزلی محقر است.
د) زنه‌ار از این امید دراز که در دلت است. هیهات از این خیال محال که در سرت است.
(فارسی، دستور، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۸- گزینه «۱»

(مسین پرهیزکار - نیشابور)

مفهوم عبارت صورت سؤال یکرنگی و یگانگی ظاهر و باطن است.
در بیت «ب»: دعوت به آن شده (نهی از دو رنگی) و در بیت «ه» مفهوم مقابل آن یعنی متفاوت بودن ظاهر و باطن مورد تأکید است.
در بیت «الف»: نفی ظاهربینی و ناتوانی چشم ظاهر از درک واقعیت، موردنظر است.
در بیت «ج»: ناتوانی در پرده‌پوشی اسرار مورد اشاره قرار گرفته است.
در بیت «د»: «پنهان کردن چهره از اغیار» مورد تأکید قرار گرفته است.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۶۳)

۱۹- گزینه «۲»

(هامون سبطی)

مفهوم عبارت صورت پرسش، مرگ را پیش چشم داشتن و در همین دنیا به حساب کارهای خود رسیدن و حلاکت طلبیدن است.
مفهوم گزینه «۲»: در همین دنیا با خود خلوت کردن و به فکر جبران گناهان خود بودن
(شاعر می‌گوید برای درویشان شب زنده‌دار، دل شب‌ها همان روز قیامت است زیرا با خداوند راز و نیاز می‌کنند و بر گناهان خود آمرزش می‌طلبند).

تشریح گزینه‌های دیگر:

مفهوم گزینه «۱»: جان‌فشانی در راه دلدار و پس از مرگ نیز عاشق ماندن
مفهوم گزینه «۳»: بسیاری شکوه و غلايه عاشق از معشوق
مفهوم گزینه «۴»: تشنگان عشق در روز محشر گله‌ای از معشوق ندارند.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۷۵)

۲۰- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم مشترک دو بیت، ناپایداری خوشی‌ها و ناخوشی‌های روزگار است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: سپری شدن دوران وصال و دچار غم شدن به واسطه هجران یار
گزینه «۲»: سپری شدن دوران غم و اندوه و به آسایش رسیدن
گزینه «۴»: به پایان آمدن غم هجران و فرا رسیدن هنگام شادی

(فارسی، مفهوم، صفحه ۶۲)

عربی، زبان قرآن (۳ و ۱)

۲۱- گزینۀ «۴»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

«ضرب (ماضی مجهول): زده شد، زده شده است (رد گزینۀ ۳) / «مثل (نکره): مثلی، یک مثل / «فاستمعوا له (فعل امر): لذا به آن گوش فرا دهید، پس به آن گوش بسپارید (رد گزینۀ ۲) / «إن: همانا، بی گمان / «الَّذین: کسانی که / «تدعون: می خوانید (رد گزینۀ های ۱ و ۳) / «من دون الله: به جای خداوند / «لن یخلقوا (مستقبل منفی): نخواهند آفرید، خلق نخواهند کرد (رد گزینۀ های ۲ و ۳) / «ذباباً (نکره): مگسی، یک مگس (ترجمه)

۲۲- گزینۀ «۳»

(ولی بربری - ابهر)

«أَنْ یُدخلنی: مرا داخل کند (رد گزینۀ ۲) / «النَّار: آتش / «یُخزینی: خوارم کند (رد گزینۀ ۱) / «بسبب أعمالی السَّیِّئَة: به سبب کارهای بدم (رد گزینۀ ۴) / «فعلتها: انجام دادم آن را (رد گزینۀ ۴) / «فی الدنیا: در دنیا (رد گزینۀ های ۲ و ۴، عبارات هم جابه جا ترجمه شده اند. (ترجمه)

۲۳- گزینۀ «۱»

(مرتضی کاظم شیروری)

«یستعین: یاری می جوید (رد گزینۀ های ۳ و ۴) / «البشر: بشر / «بالکبتیریا المضیئة: از باکتری نورانی (رد گزینۀ های ۲ و ۳) / «تعیش: زندگی می کند (رد گزینۀ ۳) / «تحت عیون بعضی الأسماک: زیر چشمان برخی ماهیان / «لإنارة المدن: برای نورانی کردن شهرها (رد گزینۀ ۳) (ترجمه)

۲۴- گزینۀ «۲»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

«صنع: ساخت، درست کرد / «سداً عظیماً» (ترکیب وصفی نکره): سداً بزرگی، سدی بزرگ، یک سداً بزرگ (رد گزینۀ ۳) / «قرب الجبل: نزدیک کوه (رد گزینۀ های ۱ و ۴) / «بمساعدة: با کمک، با همیاری، با حمایت / «جیشه: ارتش خود، سپاهش، لشکر خویش / «جیش» به معنی «ارتش، سپاه، لشکر» است. / «للتخلص: برای رهایی، برای خلاصی (رد گزینۀ ۳) / «من الأعداء: از دشمنان / «فرح الناس: مردم را خوشحال کرد، مردم را شاد کرد (رد گزینۀ های ۱ و ۴) / «بعمله هذا: با این کار خویش، با این کارش (رد گزینۀ ۳) (ترجمه)

۲۵- گزینۀ «۲»

(ولی بربری - ابهر)

«هذا هو الطائر الذی أَلذی: این همان پرنده باهوشی است که (رد گزینۀ های ۱ و ۳) / «یظواهر: و نمود می کند (رد گزینۀ ۴) / «أمام حیوانات مفترسة: مقابل جانوران درنده ای (رد گزینۀ ۳) / «تقصّد: قصد می کنند (رد گزینۀ ۴) / «صید فراخه: شکار جوجه هایش (رد گزینۀ ۳) / «جناحیه مکسوران: بال هایش شکسته اند («جناحیه» در واقع «جناحین+ه» بوده است که چون مثنی و مضاف بوده، حرف نون آن حذف شده است؛ رد سایر گزینۀ ها) (ترجمه)

۲۶- گزینۀ «۱»

(ولی بربری - ابهر)

تشریح گزینۀ های دیگر:
گزینۀ «۲»: «أُنشِدَ» فعل ماضی مجهول است و ترجمۀ درست آن «سروده شده است» می باشد.
گزینۀ «۳»: «خَوْعة» به معنای «برادران» است.
گزینۀ «۴»: «یُعَوِّضُ» مضارع مجهول است نه معلوم؛ بنابراین به صورت «جبران شود» ترجمه می شود. (ترجمه)

۲۷- گزینۀ «۲»

(ابراهیم احمدی - پوهنر)

ترجمۀ صحیح آیه: و این، روز رستاخیز است ولی شما نمی دانستید!
توجه: «هذا» در این آیه، مبتدا و «یوم» خبر است. (ترجمه)

۲۸- گزینۀ «۳»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

«می خواهیم»: تُرید (رد گزینۀ های ۲ و ۴) / «دنبال... بگردیم: نُحِث عن... / «آیه یا حدیثی: آیه او حدیث (رد گزینۀ های ۲ و ۴) / «به... اشاره کند: یُشیر إلی... (رد گزینۀ های ۱ و ۴) / «تتمت های الهی: التَّعَمُّ الإلهیة، التَّعَمُّ الإلهیة (رد گزینۀ های ۱ و ۲) (ترجمه)

ترجمۀ متن درک مطلب:

هنگامی که از مورچه خوار صحبت می کنیم، معمولاً منظوران حیوانات عجیبی است که در جنگل ها و میان علفها زندگی می کنند و جز مورچه را نمی خورند، و این حیوانات در شکار مورچه ماهر هستند، چون خدا اعضایشان را برای این وظیفه، مناسب آفریده است، در دو پای جلویی آن، چنگال های بلند قوی ای هست که با آن خانه های مورچه را خراب می کند تا به آن برسد، و زبانی دراز دارد و لعاب لزجی روی آن هست، آن را از دهانش بیرون می آورد و تعداد زیادی مورچه به آن می چسبند، سپس آن را می کشد تا آنچه را جمع شده است، بلعد، و این (کار) را با سرعت زیادی تکرار می کند و مورچه خوار دندان ندارد، چرا که او بدان نیاز ندارد زیرا غذایش نرم و کم حجم است. بزرگترین نوع مورچه خوار همان است که روی زمین زندگی می کند و طولش بیشتر از یک متر می شود، اما مورچه خوار درختان، طولش کمتر از نیم متر است، هرگز از درختان پایین نمی آید و از دم بلندش در چسبیدن به شاخه ها استفاده می کند.

۲۹- گزینۀ «۴»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

در گزینۀ «۴» آمده است: «انواع مختلفی از آن وجود دارد که اندازه شان فرق می کنند» که مطابق متن صحیح است.

ترجمۀ گزینۀ های دیگر:

گزینۀ «۱»: نمی تواند روی زمین زندگی کند! (نادرست: روی زمین هم زندگی می کند)
گزینۀ «۲»: هر مورچه ای را که اطرافش می بیند، در یک مرتبه می بلعد! (نادرست؛ چند بار این کار را تکرار می کند.)
گزینۀ «۳»: او حیوانی است که از علفها نیز تغذیه می کند! (نادرست؛ طبق متن او فقط مورچه می خورد.) (درک مطلب)

۳۰- گزینۀ «۳»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

صورت سؤال گفته است: چه چیزی به مورچه خوار در خوردن شکار کمک می کند؟ عبارت گزینۀ «۳» نادرست است: دندان هایی که باعث می شود به چیز دیگری احتیاج نداشته باشد؛ در متن گفته شده اصلاً دندان ندارد.

ترجمۀ گزینۀ های دیگر:

گزینۀ «۱»: زبانی بلند و عجیب در دهانش! (صحیح)
گزینۀ «۲»: مایع لزجی که روی سطح زبانش وجود دارد! (صحیح)
گزینۀ «۴»: چنگال هایی بلند و بسیار تیز در دو پای جلویی اش! (صحیح)
(درک مطلب)

۳۱- گزینۀ «۲»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

عبارت «مورچه خوار درختان از انواع دیگر آن بزرگتر است» مطابق متن داده شده، نادرست می باشد.

ترجمۀ گزینۀ های دیگر:

گزینۀ «۱»: مورچه خوار می تواند به شاخه ها بچسبد! (صحیح)
گزینۀ «۲»: مورچه خوار قادر به بلعیدن تعداد زیادی مورچه است! (صحیح)
گزینۀ «۴»: مورچه خوار ممکن است طولش به بیشتر از یک متر برسد! (صحیح)
(درک مطلب)

۳۲- گزینۀ «۳»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

«مثنی» نادرست است. «الأغصان» (شاخه ها) جمع مكثر «غصن» است.
(تقلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۳- گزینۀ «۲»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

«فاعله «ما» نادرست است. کلمه «ما» که بعد از فعل آمده است، مفعول آن است.
(ترجمه: تا بلعد آنچه را که)

(تقلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۴- گزینۀ «۱»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

ترجمۀ عبارت: «لباس های همه بازیکنان پس از پایان هر مسابقه شسته می شود» با توجه به معنی جمله، فعل «یُغسل» باید مجهول باشد.
هم چنین «مُسابقَة» مصدر باب مُفاعلة است و بر روی عین الفعل، حرکت فتحه دارد. (شبه مرکبات)
(ترجمه)



۳۵- گزینه «۳»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

«یَسْتَرُ» و «يَكْتُمُ» هر دو به معنی «پنهان می‌کند» با هم مترادف‌اند، نه متضاد. متضاد آن، «يَكْشِفُ» آشکار می‌کند» است.

(واژگان)

۳۶- گزینه «۳»

(ابراهیم احمدی - پوشور)

«أعشاب» خبری است که موصوف برای «المفيدة» واقع شده است. تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «تَحَوَّل» خبر است که فعل می‌باشد.

گزینه «۲»: «تَلَامِيذ» خبر و مضاف است. («مدرسة» مضاف الیه آن است.)

گزینه «۴»: «خبر» خبری است که نه موصوف است و نه مضاف. (انواع جملات)

۳۷- گزینه «۲»

(ولی بربری - ابهر)

در گزینه «۲»، «زَوَّار» مفعول است.

ترجمه عبارت: عظمت آن مقبره بزرگ در عراق، زائرانش را بسیار در شگفت آورد!

(انواع جملات)

۳۸- گزینه «۳»

(الله مسیح فواه)

ترجمه گزینه «۳»: بسیاری از غذاهای موجود در این‌جا به فقرا اتفاق شد! واضح است که فعل جمله مجهول است و فاعل آن را نمی‌شناسیم.

فعل‌ها در سایر گزینه‌ها معلوم هستند و فاعل دارند.

(انواع جملات)

۳۹- گزینه «۲»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

در صورت سؤال آمده است که: هنگامی که پدر و مادر به پیشرفت فرزندشان امیدوار هستند، به او می‌گویند...

برای بیان امید و امیدواری از حرف «لَعَلَّ» استفاده می‌شود؛ لذا عبارت داده شده در گزینه «۲» که می‌گوید: «امید است (شاید) تو در درس‌هایت پیشرفت کنی!» امیدواری پدر و مادر به پیشرفت درس‌های فرزندشان را بیان می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاش تو در درس‌هایت پیشرفت کنی!

گزینه «۳»: بی‌گمان تو در درس‌هایت پیشرفت می‌کنی!

گزینه «۴»: تو بدون شک در درس‌هایت پیشرفت خواهی کرد! (انواع جملات)

۴۰- گزینه «۳»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

در صورت سؤال گفته شده که «لا» را مشخص کنید که حکم بعدش را به‌طور عام نفی کند. می‌دانیم که ترجمه «لا»ی نفی جنس به صورت «هیچ ... نیست» می‌باشد که حکم بعدش را کاملاً نفی می‌کند. در گزینه «۳»، پس از «لا» یک اسم مفرد نکره آمده است، پس «لا»ی نفی جنس داریم.

(انواع جملات)

دین و زندگی (۳)

۴۱- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

توحید در مالکیت علت توحید در ولایت است زیرا هرکس مالک چیزی باشد، حق تصرف و تغییر در آن چیز را دارد، یعنی با پذیرش مالکیت الهی که در آیه شریفه «وَ لِلّٰهِ مَا فِی السَّمَاوَاتِ وَ مَا فِی الْاَرْضِ: آن‌چه در آسمان‌ها و آن‌چه در زمین است، از آن خداست» آمده است، ولایت الهی محقق می‌شود و این موضوع هم در آیه شریفه: «مَا لَهِمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلٰی وَ لَا یَشْرَکُ فِی حُکْمِهِ اَحَدًا» بیان شده است. (دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۱۹)

۴۲- گزینه «۳»

(علیرضا ذوالفقاری زمل - قم)

در کلام امام علی (ع) که می‌فرماید: «خداى من، مرا این عزت بس که تو پروردگار منی» و در آیه «وَ هُوَ رَبُّ کُلِّ شَیْءٍ» نیز به ربوبیت خداوند اشاره شده است.

از آنجا که خداوند، تنها مالک جهان است تنها ولی و سرپرست جهان نیز هست و مخلوقات، جز به اجازه او نمی‌توانند در جهان تصرف کنند. چنین اجازه‌ای به معنی واگذاری ولایت خداوند به دیگری نیست، بلکه بدین معناست که خداوند آن شخص را در مسیر و مجرای ولایت خود قرار داده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۴۳- گزینه «۲»

موارد نادرست:

در گزینه «۱»: به‌طور مستقل در عالم مؤثرند، در گزینه «۳»: شرک در مالکیت و در گزینه «۴»: هرگونه تأثیر از اشیا یا انسان را سلب می‌کنیم، به‌صورت غلط و نادرست ذکر شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۲ تا ۲۴)

۴۴- گزینه «۴»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

علیت این که خداوند تنها خالق جهان است این است که خداوند یکتای مقتدر است (در اصل و حقیقت یکی است).

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۱۹)

۴۵- گزینه «۲»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

مطابق آیات قرآن کریم که می‌فرماید: «وَ مِنَ النَّاسِ مَنْ یَعْبُدُ اللّٰهَ عَلٰی حَرْفٍ فَاِنْ اَصَابَهُ خَیْرٌ اطمأنَّ به وَاِنْ اَصَابَتْهُ فَتْنَةٌ اَنقَلَبَ عَلٰی وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْیَا وَ الْاٰخِرَةَ ذٰلَکَ هُوَ الْخَسِرَانِ الْمَبِیْنِ» نتیجه پرستش خداوند بر یک جانب، روی گردان شدن از خداوند به هنگام بلایا و زیان در دنیا و آخرت است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۴)

۴۶- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

موارد «الف، ج» صحیح است و موارد «ب و د» از آیات دیگر این درس برداشت می‌شود. انسان مشرک دل به هوای نفس (بت درون) سپرده و او را معبود خود قرار می‌دهد و اوامرش را به فرمان‌های خداوند ترجیح می‌دهد. «ارایت من اتخذ الیه هواه افانت تکون علیه وکیلاً: آیا دیدی آن کس را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت آیا تو ضامن او می‌باشی (او به دفاع از او برمی‌خیزی؟)» که وکیل و مدافع بودن پیامبر را نفی کرده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۳ و ۳۴)

۴۷- گزینه «۱»

(ممر رضایی‌نقا)

انسان موحد که دارای ایمان قلبی است، دارای شخصیت ثابت و پایدار و برخوردار از آرامش روحی است و اطمینان قلبی دارد. یعنی ایمان قلبی به توحید، ایمان اطمینان‌آور و آرامش‌بخش است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۲ و ۳۳)

۴۸- گزینه «۳»

(مصوبه ایتام)

میان بعد فردی و اجتماعی توحید، رابطه متقابل وجود دارد. «تو خود را متعهد کن به توحید و خداوند به تو وعده می‌دهد که اگر تو توحید را عملی در بعد اجتماعی یا نفی پذیرش حاکمیت طاغوت دارد. (دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۴ و ۳۵)

۴۹- گزینه «۳»

(آرمان ویلاردی)

مورد «ب»: هر قدر نهادهای اجتماعی در خدمت اجرای قوانین الهی باشد (بعد اجتماعی توحید عملی)، زمینه برای رشد انسان‌ها و حرکت به سوی خداوند و زندگی موحدانه آسان‌تر می‌گردد.

مورد «ج»: هم‌چنین انسان موحد (بعد فردی توحید عملی) باور دارد که دشواری‌های زندگی نشانه بی‌مهری خداوند نیست، بلکه بستری برای رشد و شکوفایی اوست.

تشریح موارد نادرست:

مورد «الف»: با توجه به آیه شریفه «وَ مِنَ النَّاسِ مَنْ یَعْبُدُ اللّٰهَ عَلٰی حَرْفٍ ... خَسِرَ الدُّنْیَا وَ الْاٰخِرَةَ ... فرجام پرستش خدا تنها به زیان و هنگام وسعت و آسودگی، زیان در دنیا و آخرت است.»

مورد «د»: زندگی توحیدی ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۲، ۳۴ و ۳۵)

۵۰- گزینه «۴»

(سیداسمان هندی)

در آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا عدوئ و عدوکم اولیاء ... ای کسانی که ایمان آورده‌اید؛ دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید، به گونه‌ای که با آنان مهربانی کنید حال آن‌که آنان به دین حق که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند.» مخاطب آیه شریفه، مومنان هستند و خداوند به بغض و عداوت با دشمنان الهی فرمان می‌دهد و جامعه توحیدی را از دوستی با دشمنان خدا نهی می‌کند، زیرا دشمنان خدا به دین حق کفر ورزیده‌اند.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۵)



دین و زندگی (۱)

۵۱- گزینه ۴

(محبوبه ایشام)

انسان در برزخ به دلیل وجود شعور و آگاهی، با درک اموری که در دنیا ممکن نبوده است، امکان گفت‌وگو با فرشتگان را به دست می‌آورد.

سخن گفتن پیامبر با کشته‌شدگان جنگ بدر، اشاره به وجود شعور و آگاهی دارد.

(دین و زندگی، درس ۵، صفحه ۶۵ و ۶۶)

۵۲- گزینه ۳

(آرمان بیلاردی)

دامنه آثار ما تقدم، محدود به دوران زندگی انسان است و با مرگ، پرونده این اعمال بسته می‌شود و آیه شریفه «حتی اذا جاء احدهم الموت: آنگاه که مرگ یکی از آن‌ها فرا رسد» به فرا رسیدن مرگ اشاره می‌کند اما پرونده آثار ما تأخر حتی بعد از حیات انسان نیز باز می‌ماند و تا زمانی که آن سنت نیک یا بد در جامعه جاری باشد، پیوسته بر اعمال مبدع آن سنت نیز افزوده می‌گردد و این موضوع تا روز قیامت ادامه دارد و آیه شریفه «يوم ترجف الارض و الجبال: در آن روز که زمین و کوه‌ها سخت بر لرزه درآیند» به روز قیامت اشاره می‌کند. هم‌چنین عبارت شریفه «یومئذ: در آیه شریفه «ینبوا الانسان یومئذ بما قدم و اخر: در آن روز [قیامت] به انسان خبر داده می‌شود به آن چه پیش [از مرگ] فرستاده و آن چه پس [از مرگ] فرستاده است» به روز قیامت اشاره دارد و بیانگر محدوده زمانی آثار ما تأخر است که قسمت دوم این سؤال می‌باشد.

(دین و زندگی، درس‌های ۵ و ۶، صفحه ۶۵ و ۶۶ و ۷۵)

۵۳- گزینه ۱

(مرتضی مفسنی کلبی)

در آیات ۲۷، ۲۸ و ۲۹ سوره فرقان می‌خوانیم: «ای کاش همراه و هم‌مسیر با پیامبر می‌شدیم. ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم. او ما را از یاد خدا بازداشت.»

(دین و زندگی، درس ۶، صفحه ۷۸)

۵۴- گزینه ۴

(آرمان بیلاردی)

مقصود از عبارت قرآنی «یوم یبعثون» در آیه شریفه «... و من وارثهم برزخ الی یوم یبعثون» روزی است که انسان‌ها برانگیخته می‌شوند، یعنی همه مردگان دوباره زنده می‌شوند و از این حیث این عبارت قرآنی به زنده شدن همه انسان‌ها که از وقایع مرحله دوم قیامت می‌باشد، اشاره می‌کند و از این رو با وقایع ذکر شده در آیه شریفه: «الیوم نختم علی افواههم و تکلمنا ایدیههم و تشهد ارجلهم بما کانوا یکسبون: امروز بر دهانشان مهر می‌نهیم و دست‌هایشان با ما سخن می‌گوید و پاهایشان شهادت می‌دهد درباره آن چه انجام داده‌اند.» (که به شهادت اعضای بدن انسان از واقعه حضور شاهدان و گواهان در مرحله دوم قیامت مرتبط است) هم‌مرحله می‌باشد. هم‌چنین تنها نیکوکاران (محسنین) اند که از وحشت روز قیامت (واقعه بزرگ) درامان‌اند.

(دین و زندگی، درس ۵ و ۶، صفحه ۶۵ و ۶۶ و ۷۷)

۵۵- گزینه ۲

(سیدامان هنری)

امام کاظم (ع) در پاسخ به شخصی که در مورد دیدار متوفی با خانواده‌اش سؤال کرده بودند، پاسخ دادند: «برحسب مقدار فضیلت‌هایش (کمیت). برخی از آنان هر روز و برخی هر دو روز و برخی هر سه روز و کم‌ترین آن‌ها هر جمعه»

قرآن کریم در سوره نساء می‌فرماید: «همانا کسانی که فرشتگان، جانشان را می‌گیرند، در حالی که بر خویشان ستم کرده‌اند، از آنان می‌پرسند: شما در چه وضعی بودید؟ گفتند: ما در زمین مستضعف بودیم، فرشتگان (در پاسخ) گویند: مگر زمین خداوند گسترده نبود تا در آن مهاجرت کنید؟» پس این کلام از جانب فرشتگان است.

(دین و زندگی، درس ۵، صفحه ۶۸)

۵۶- گزینه ۱

(محبوبه ایشام)

رد مورد «الف»: آدمی به تمامی اعمال صحه نمی‌گذارد بلکه سوگند دروغ می‌خورد که برخی از آن‌ها را انجام نداده است.

رد مورد «ب»: اعضا و جوارح بدکاران علیه آن‌ها شهادت می‌دهند.

رد مورد «ج»: علت اصلی شهادت، سوگند دروغ صاحب خویش است.

(دین و زندگی، درس ۶، صفحه ۷۶ و ۷۷)

۵۷- گزینه ۳

(علیرضا ذوالفقاری زمل - قم)

قرآن در آیه ۱۸ سوره نساء می‌فرماید: «برای کسانی که کارهای زشت انجام دهند و هنگامی که مرگ یکی از آن‌ها فرا رسد می‌گوید: الان توبه کردم، توبه نیست (عدم پذیرش توبه) و اینها کسانی هستند که عذاب دردناکی برایشان فراهم کردیم.»

پس از مرگ، گرچه فعالیت‌های حیاتی بدن متوقف می‌شود اما فرشتگان، حقیقت وجود انسان را که همان روح اوست، «توقی» می‌کنند. یعنی آن را به طور تمام و کمال دریافت می‌نمایند.

در آیات ۹۹ و ۱۰۰ سوره مبارکه مؤمنون می‌خوانیم: «حتی اذا جاء احدهم الموت قال رب ارجعون لعنی اعمل صالحاً فیما ترکت: آنگاه که مرگ یکی از آن‌ها فرا رسد، می‌گوید: پروردگارا! مرا بازگردانید، باشد که عمل صالح انجام دهم؛ آنچه را در گذشته ترک کرده‌ام.» دقت کنید که در این آیه علت تقاضای برگشت به دنیا، انجام اعمال ترک شده‌است، نه اعمال صالحی که در گذشته انجام شده.

(دین و زندگی، درس ۷ و ۸، صفحه‌های ۶۵ و ۸۹)

۵۸- گزینه ۳

(آرمان بیلاردی)

کسی که ربا می‌خورد و یا مال یتیمی را به ناحق تصاحب می‌کند، اگر باطن و چهره واقعی عمل او در همین دنیا برملا شود، همگان خواهند دید که او در حال خوردن آتش است، اما در دنیا آتش آشکار نمی‌شود و هنگامی که وارد جهان آخرت می‌شود و پرده‌ها کنار می‌رود؛ حقیقت و باطن عمل عیان می‌گردد و آتش از درون او زبانه می‌کشد.

هم‌چنین با توجه به آیه شریفه «ان الذین یأکلون اموال الیتامی ظلماً انما یأکلون فی بطونهم ناراً و سیصلون سعیراً: کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم، جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به زودی در آتشی فروزان درآیند.» سرانجام تصاحب به ناحق مال یتیم به زودی در آتشی فروزان درآمدن «و سیصلون سعیراً» خواهد بود.

(دین و زندگی، درس ۷، صفحه ۹۰)

۵۹- گزینه ۲

(امیر منصوری)

«آن‌ها که امانت‌ها و عهد خود را رعایت می‌کنند و آن‌ها که به راستی ادای شهادت کنند و آن‌ها که بر نماز مواظبت دارند، در باغ‌های بهشت گرامی داشته می‌شوند.»

«و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمانها و زمین است و برای متقین آماده شده است.»

(دین و زندگی، درس ۷، صفحه ۸۶)

۶۰- گزینه ۴

(علیرضا ذوالفقاری زمل - قم)

دامنه برخی از اعمال، محدود به دوران زندگی انسان است و با مرگ، پرونده این اعمال بسته می‌شود (آثار ماتقدم)؛ اعمالی مانند نماز و روزه (ج و و)؛ اما پرونده بسیاری از اعمال حتی بعد از حیات ما نیز باز می‌ماند (آثار ماتاخر)؛ به عنوان مثال اگر کسی کتابی را به کسی یا کتابخانه‌ای هدیه دهد، یا مطلب مفیدی را به دیگران آموزش دهد (د).

در مقابل، کسی که راه و رسم نادرست و مخالف فرمان الهی را از خود برجای می‌گذارد، تا وقتی آثار این راه و رسم غلط در فرد یا جامعه باقی است، گناه در دفتر اعمال وی ثبت می‌شود و روزه‌روز بر عذاب وی افزوده می‌شود. مدسازهای غلط (ه)، تولید و نشر مطالب نامناسب و غیراخلاقی (ب) در فضای مجازی نمونه‌هایی از اعمال ناشایستی است که موجب سنگین شدن پرونده گناهان فرد، حتی پس از مرگ وی می‌شود.

(دین و زندگی، درس ۵، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)



زبان انگلیسی ۱ و ۳

۶۱- گزینه ۳

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «محقق جوان بر ارتباط غیر کلامی تأکید زیادی می‌کند، زیرا بر این باور است که افراد به‌هنگام برقراری ارتباط با یکدیگر در موقعیت‌های اجتماعی، از چیزهایی فراتر از کلمات استفاده می‌کنند.»

نکته مهم درسی:

دقت کنید که «than» همواره بعد از «more» به‌کار می‌رود (رد گزینه ۲). از سوی دیگر، در این جمله به‌طور کلی مقایسه‌ای صورت نمی‌گیرد، بلکه تنها جمله بر این موضوع تأکید دارد که افراد به‌هنگام برقراری ارتباط با یکدیگر علاوه بر کلمات، از چیزهایی مانند حالات چهره، حالات بدن و غیره نیز استفاده می‌کنند. در میان گزینه‌ها، تنها گزینه ۳ این مفهوم را به‌درستی بیان می‌کند.

(گرامر)

۶۲- گزینه ۴

(حسن رومی)

ترجمه جمله: «از زمانی که اولین ماهواره مصنوعی، اسپوتنیک ۱، توسط روسیه در سال ۱۹۵۷ پرتاب شد، هزاران کاوشگر فضایی، ماهواره و تلسکوپ به فضا فرستاده شده‌اند.»

نکته مهم درسی:

در این سؤال، «since» (از وقتی که) به‌عنوان «حرف ربط زمان» به‌کار رفته است؛ معمولاً در این‌گونه سؤالات، در جمله بعد از «since» (جمله پیرو)، زمان «گذشته ساده» استفاده می‌شود و در جمله پایه، زمان «حال کامل» به‌کار می‌رود (رد گزینه‌های ۱ و ۳). از طرفی، «کاوشگرها»، «ماهواره‌ها» و «تلسکوپ‌ها»، مفعول فعل «send» (فرستادن) هستند، اما قبل از فعل آمده‌اند؛ بنابراین، باید گزینه «مجهول» را انتخاب کنیم (رد گزینه ۲).

(گرامر)

۶۳- گزینه ۳

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «از زمان شروع حضور در کلاس‌های موسیقی، او آهنگ‌های محلی ایرلندی زیادی را خوانده است که طرفدارانش خیلی زیاد دوست دارند، این‌طور نیست؟»

نکته مهم درسی:

[s] در ابتدای جمله مخفف «has» است، زیرا «فعل گذشته ساده + since» نشانه کاربرد زمان حال کامل است (رد گزینه ۲). از طرفی، سؤال کوتاه برای آن بخش از جمله که مفهوم اصلی را بیان می‌کند، ساخته می‌شود (رد گزینه ۱). همچنین، وقتی جمله مثبت باشد، سؤال کوتاه آن منفی است (رد گزینه ۴).

(گرامر)

۶۴- گزینه ۲

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «وقتی دخترک پدرش را بعد از حدود یک سال دید، احساساتی شد و ناگهان شروع به گریستن کرد.»

(۲) ناگهان

(۱) از لحاظ مذهبی

(۴) مؤدبانه

(۳) با شک و تردید

(واژگان)

۶۵- گزینه ۲

(حسن رومی)

ترجمه جمله: «به‌نظر می‌رسد تنها زمانی که مشکلات توسط رسانه‌ها نشان داده می‌شوند، دولت علاقه‌ای به حل آن‌ها نشان می‌دهد.»

(۲) علاقه به

(۱) توجه به

(۴) اهدا به

(۳) مبارزه علیه

نکته مهم درسی:

عبارت «take interest in» به‌معنی «علاقه نشان دادن» یا «علاقه‌مند شدن» است.

(واژگان)

۶۶- گزینه ۱

(تیمور رفعتی کله‌سرای)

ترجمه جمله: «این یک حقیقت است که همه انسان‌ها آماده هستند برای رسیدن به خوشبختی و موفقیت، تا آن‌جا که ممکن است تلاش کنند.»

(۲) نشانه

(۱) حقیقت، واقعیت

(۴) اندام

(۳) کیفیت، ویژگی

(واژگان)

۶۷- گزینه ۴

(تیمور رفعتی کله‌سرای)

ترجمه جمله: «پزشکان، معلمان و افراد شاغل در سایر مشاغل باید از تعدادی از قوانین و ارزش‌ها به‌نام اخلاق حرفه‌ای پیروی کنند.»

(۲) عاطفه

(۱) الهام، منبع الهام

(۴) اخلاق، اصول اخلاقی

(۳) توصیف

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

امروزه، افراد زیادی هزینه بسیاری از چیزها را با کارت‌های اعتباری پرداخت می‌کنند. پلاستیک استفاده‌شده در تولید این کارت‌ها چقدر بی‌خطر است؟ تا همین اواخر، اکثر کارت‌ها از پلاستیکی به‌نام پلی‌وینیل کلراید (PVC) ساخته می‌شده‌اند. هنگامی که PVC تولید می‌شود، مواد شیمیایی مضر وارد جو می‌شود. یکی از خطرناک‌ترین مواد شیمیایی منتشر شده، دیوکسین است که به‌عنوان عامل سرطان در انسان‌ها شناخته می‌شود. مشکل دیگر این است که وقتی کارت PVC دور انداخته می‌شود، تجزیه‌پذیر نیست - «تجزیه» نمی‌شود و قابل بازیافت نیست.

در حال حاضر، جایگزینی برای کارت‌های PVC وجود دارد. Greenpeace (صلح سبز)، سازمان و خیریه طرفدار محیط زیست، یک کارت اعتباری «سازگار با کره زمین» را تولید کرده است. کارت آن‌ها از یک پلاستیک تجزیه‌پذیر ایجاد شده که با یک ماده گیاهی ساخته می‌شود. این کارت در حدود سه ماه در خاک خاصی به‌نام کمپوست تجزیه می‌شود - به این ترتیب، کاملاً بازیافت می‌شود. در مقابل، کارت PVC قرن‌ها دوام می‌آورد. [سازمان] صلح سبز امیدوار است که بسیاری از سازمان‌ها از آن الگو بگیرند و کارت‌هایی را صادر کنند که محیط زیست را آلوده نکند.

۶۸- گزینه ۴

(مدرسه مرآتی)

نکته مهم درسی:

با توجه به قید «Until recently» در ابتدای جمله، برای اشاره به عملی که از گذشته آغاز شده و تاکنون ادامه داشته است، از زمان حال کامل استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۳). از طرفی، «most cards» نمی‌تواند فاعل فعل «make» باشد، پس باید از ساختار مجهول استفاده کنیم (رد گزینه ۲).

(کلوزتست)

۶۹- گزینه ۴

(مدرسه مرآتی)

نکته مهم درسی:

با توجه به مقایسه‌ای که میان یک نوع ماده شیمیایی با سایر مواد شیمیایی صورت گرفته است، باید از صفت عالی استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۳). همچنین، با توجه به کلمه جمع «chemicals» و فعل مفرد «is» که بعد از آن آمده، تنها گزینه ۴ می‌تواند صحیح باشد.

(کلوزتست)

۷۰- گزینه ۲

(مدرسه مرآتی)

(۲) تولید کردن، توسعه دادن

(۱) ارتقا دادن

(۴) تأسیس کردن

(۳) در نظر گرفتن

(کلوزتست)

۷۱- گزینه ۱

(مدرسه مرآتی)

(۲) نیرو

(۱) ماده، جنس

(۴) نمونه، مثال

(۳) مجموعه

(کلوزتست)



۷۲- گزینه ۳»

(مهره مرآت)

- (۱) احترام گذاشتن
(۳) دنبال کردن

نکته مهم درسی:

به عبارت "follow someone's example" به معنای «الگو گرفتن از کسی» توجه کنید.

(کلوز تست)

ترجمه متن درک مطلب اول:

هورمون‌ها در همه جای بدن شما هستند. حتی همین الآن، چندین غده وجود دارد که در حال پمپاژ آن‌ها به خون شما هستند. از تأثیر بر خوابتان گرفته تا وزن و سلامت استخوان، این پیام‌رسان‌های شیمیایی در بدن شما به سرعت حرکت می‌کنند تا به سلول‌های شما بگویند که چه کاری انجام دهند. این ترکیبات به شما کمک می‌کنند نفس بکشید، شما را وادار به غذا خوردن یا از خوردن دست کشیدن می‌کنند و زخم‌ها را التیام می‌بخشند. برخلاف آن‌چه شنیده‌اید، هیچ هورمونی ذاتاً خوب یا بد نیست: [برای مثال] هورمون استرس، کورتیزول، به شما در نگهداری جریان و فشار خون معمولی کمک می‌کند، اما همچنین می‌تواند باعث «غذا خوردن استرسی» شود؛ استروژن از استخوان‌ها محافظت کرده و پوست را مرطوب نگه می‌دارد، اما همچنین می‌تواند سبب افزایش وزن و حتی افسردگی شود. دکتر دینا آدیمولام، متخصص غده، می‌گوید این مواد شیمیایی به گونه‌ای عمل می‌کنند که انگار دائماً با یکدیگر و دیگر ترکیبات موجود در بدن گفت‌وگو می‌کنند تا [بتوانند] در تعادل بمانند.

آیا می‌دانستید یک تغییر کوچک در هورمون‌های شما می‌تواند پیامدهای بزرگی (قابل توجهی) داشته باشد؟ دکتر ویکتور برنت، متخصص غده، می‌گوید: «مانند روغن [موتور] در خودرویتان، شما به میزان مناسبی از هر هورمون نیاز دارید.» تا این اندازه دقیق است. برای مثال، اگر هورمون محرک تیروئید (TSH)، حتی در حد یک‌هزارم واحد، از محدوده [مورد نیاز بدن] خارج شود، ممکن است حافظه، دمای بدن و دیگر عملکردها دچار تغییر شوند. همچنین، تغییر در مقادیر کورتیزول ممکن است منجر به مه مغزی شود، که یک نوع ناتوانی در شفاف فکر کردن است.

۷۳- گزینه ۱»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل، نحوه ارائه اطلاعات در پاراگراف ۲» را توصیف می‌کند؟
«ادعایی مطرح می‌شود و سپس مثال‌هایی برای اثبات آن ارائه می‌شوند.»

(درک مطلب)

۷۴- گزینه ۳»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کلمه زیرخط‌دار "inherently" در پاراگراف ۲» از نظر معنایی به ... نزدیک‌ترین است.
"necessarily" (لزوماً)

(درک مطلب)

۷۵- گزینه ۴»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام هورمون می‌تواند بر توانایی ما در به یاد آوردن وقایع گذشته تأثیر بگذارد؟»
«TSH»

(درک مطلب)

۷۶- گزینه ۲»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن تعریف شده است؟»
«مه مغزی (پاراگراف ۳)»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب دوم:

چه به جزایر تایلند سفر کنید و چه به کوه‌های آن، احتمالاً در راه حداقل یک شب را در پایتخت آن خواهید گذراند. بانکوک ممکن است پر سر و صدا و آلوده باشد، اما شهری هیجان‌انگیز هم است که چیزهای زیادی برای دیدن دارد. چرا اقامت خود را طولانی‌تر نکنید؟

جاده خانوسان حتی قبل از این‌که شخصیت لئوناردو دی‌کاپریو در فیلم «ساحل» در آن‌جا بماند، مکان مسافرتی معروفی بود. اما این مکان پر سر و صداست، زیبا نیست و اصلاً برای اقامت جالب نیست. به عنوان یک جای اصل‌تر، فراکانونگ مکانی جایگزین برای اقامت با بازارهای خیابانی فوق‌العاده خود ارائه می‌دهد که مردم بانکوک در آن غذا می‌خورند، کار و زندگی می‌کنند. فراکانونگ برای [رفتن به] مکان‌های اصلی گردشگری چندان مناسب نیست، اما یک ایستگاه قطار هوایی دارد، بنابراین می‌توانید در عرض ۲۰ دقیقه به کاخ بزرگ برسید.

ترافیک بانکوک می‌تواند یک کابوس باشد. مطمئناً، اگر می‌خواهید ساعت‌ها در ترافیک گیر کنید، می‌توانید به راحتی تاکسی بگیرید، اما دو راه بهتر برای گردش در شهر وجود دارد. برای کاوش در معابد و اماکن تاریخی، سوار یک تاکسی رودخانه‌ای با قایق سریع یا یک قایق دم‌بلند در امتداد رودخانه چائو پرایا و کانال‌ها شوید. برای قسمت مدرن شهر، قطار هوایی راهی سریع و ارزان برای سفر از رودخانه به مراکز خرید سوخومویت و بازار خیابانی معروف چاتوچاک است.

۷۷- گزینه ۴»

(سیهر برومنرپور)

ترجمه جمله: «متن اساساً درباره چه چیزی بحث می‌کند؟»
«یک راهنمای سفر به بانکوک»

(درک مطلب)

۷۸- گزینه ۲»

(سیهر برومنرپور)

ترجمه جمله: «کلمه زیرخط‌دار "it" در پاراگراف ۲» به ... اشاره دارد.
«فراکانونگ»

(درک مطلب)

۷۹- گزینه ۲»

(سیهر برومنرپور)

ترجمه جمله: «طبق متن، این درست است که ...»
«سوخومویت در قسمت مدرن بانکوک قرار گرفته است.»

(درک مطلب)

۸۰- گزینه ۳»

(سیهر برومنرپور)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر به بهترین نحو، دیدگاه نویسنده را نسبت به جاده خانوسان نشان می‌دهد؟»
«منفی»

(درک مطلب)



آزمون ۲۱ آبان ماه ۱۴۰۰

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

دفترچه پاسخ

نام طراحان	نام درس	گزینه‌ها
کاظم اجلالی، شاهین پروازی، افشین خاصه‌خان، علی شهرابی، سعید علم‌پور، حمید علیزاده، جهانبخش نیکنام، وحید ون‌آبادی	حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب، علی ایمانی، جواد حاتمی، سیدمحمدرضا حسینی‌فرد، افشین خاصه‌خان، محمد خندان، کیوان دارابی، احمدرضا فلاح	هندسه	
سهام مجیدی‌پور، نصیر محبی‌نژاد، سرژ یقیازاریان تبریزی		
امیرحسین ابومحبوب، رضا توکلی، کیوان دارابی، مصطفی دیداری، محمد صحت‌کار، احمدرضا فلاح، علی منصف‌شکری	ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی‌فرد، بابک اسلامی، عبدالرضا امینی‌نسب، احسان ایرانی، زهره آقامحمدی، سیدعادل حسینی، مجتبی خلیل‌ارجمندی، بیتا خورشید، محمدعلی راست‌پیمان، بهنام رستمی، رامین شادلوئی، مسعود قره‌خانی، سیدعلی میرنوری، مصطفی واثقی	فیزیک	
محمدرضا پورچاوید، فرزاد رضایی، روزبه رضوانی، امیرحسین طیبی، محمد عظیمیان‌زواره	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	کیوان دارابی امیرحسین ابومحبوب	کیوان دارابی	سیدعلی میرنوری	محمدحسن محمدزاده‌مقدم
گروه ویراستاری	علی ارجمند مجتبی تشییعی علی مرشد	مجتبی تشییعی فرزانه خاکپاش	مجتبی تشییعی فرزانه خاکپاش	بهنام شاهی زهره آقامحمدی حمید زرین‌کفش	عرفان اعظمی هادی مهدی‌زاده مهلا تابش‌نیا حسن رحمتی‌کوکنده
				ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: امیرحسین فرهنگد
مسئول درس	سیدعادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده‌مقدم
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمدرضا اصفهانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



حسابان ۲

گزینه «۴» - ۸۱

(سعید علم‌پور)

$$\begin{aligned} D_f &= (-\infty, m] \\ D_g &= [-1, +\infty) \Rightarrow D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g = [-1, m] \\ &= [-1, 7] \Rightarrow m = 7 \end{aligned}$$

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$\begin{aligned} (f-g)(3) &= f(3) - g(3) = (\sqrt{7-3} + n) - \sqrt{6+2} \\ &= (2+n) - 2\sqrt{2} = 2 - 2\sqrt{2} + n = 6\sqrt{2} \Rightarrow n = 8\sqrt{2} - 2 \\ &\Rightarrow m + n = 5 + 8\sqrt{2} \end{aligned}$$

(حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

گزینه «۱» - ۸۲

(علی شهرابی)

برای آن که از $2f-1$ به f برسیم، x ها را تغییر نمی‌دهیم ولی y ها را یک واحد اضافه کرده و تقسیم بر ۲ می‌کنیم:

$$f = \left\{ (-1, 2), (2, 4), (3, -2), \left(0, \frac{1}{2}\right) \right\}$$

دامنه تابع $\frac{2g}{f+g}$ را پیدا می‌کنیم:

$$D_{\frac{2g}{f+g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid f(x) + g(x) = 0\} = \{-1, 2\}$$

مقدار تابع $\frac{2g}{f+g}$ را در $x = -1$ و $x = 2$ حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{2g(-1)}{f(-1) + g(-1)} &= \frac{2(-4)}{2 + (-4)} = \frac{-8}{-2} = 4 \\ \frac{2g(2)}{f(2) + g(2)} &= \frac{2(4)}{4 + 4} = \frac{8}{8} = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_{\frac{2g}{f+g}} = \{4, 1\}$$

(حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

گزینه «۲» - ۸۳

(سعید علم‌پور)

$$\begin{aligned} D_f &= [-1, 1], D_g = \{-1, 0, 2, 1\} \\ &\Rightarrow D_{2g-3f} = D_f \cap D_g = \{-1, 0, 1\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\begin{cases} (2g-3f)(-1) = 2g(-1) - 3f(-1) = 2 - 0 = 2 \\ (2g-3f)(0) = 2g(0) - 3f(0) = 8 - 3 = 5 \\ (2g-3f)(1) = 2g(1) - 3f(1) = 4 - 0 = 4 \end{cases} \\ &\Rightarrow R_{2g-3f} = \{2, 4, 5\} \end{aligned}$$

مجموع اعضای برد تابع برابر ۱۱ است.

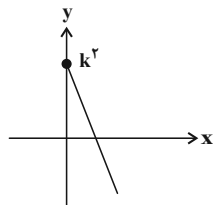
(حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

گزینه «۳» - ۸۴

(شاهین پروازی)

دامنه هر دو تابع f و g و در نتیجه دامنه تابع $f \cdot g$ نیز بازه $[0, +\infty)$ است.

پس تابع $f \cdot g$ به صورت $(f \cdot g)(x) = k^x - x$ با دامنه $[0, +\infty)$ و برد $[-\infty, k^x]$ است و نمودار آن خط شکل زیر می‌باشد:



$$\Rightarrow R_{f \cdot g} = (-\infty, k^x] = (-\infty, k + 2]$$

$$\Rightarrow k^x = k + 2 \Rightarrow k^x - k - 2 = 0$$

مجموع مقادیر k برابر ۱ است.

(حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

گزینه «۱» - ۸۵

(سعید علم‌پور)

ضابطه تابع خطی f به صورت $f(x) = x - a$ است. داریم:

$$(f \circ f)(3) = f(f(3)) = f(3 - a) = 3 - 2a = -5$$

$$\Rightarrow a = 4, f(x) = x - 4$$

$$\Rightarrow (f \circ f)(7) = f(f(7)) = f(7) = -1$$

(حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

گزینه «۳» - ۸۶

(افشین شاهه‌فان)

ابتدا دامنه توابع f و g را می‌نویسیم:

$$D_f = (-\infty, 0) \cup [1, +\infty) = \mathbb{R} - [0, 1)$$

$$D_g = [-3, 3]$$

حال برای دامنه تابع مرکب $f \circ g$ داریم:

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

$$= \{x \in [-3, 3] \mid \sqrt{9-x^2} \in (-\infty, 0) \cup [1, +\infty)\} \quad (*)$$

نامعادله اخیر را به صورت زیر حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow \sqrt{9-x^2} \geq 1 \Rightarrow 9-x^2 \geq 1 \Rightarrow x^2 \leq 8$$

$$\Rightarrow -2\sqrt{2} \leq x \leq 2\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} D_{f \circ g} = [-2\sqrt{2}, 2\sqrt{2}] \cap [-3, 3] = [-2\sqrt{2}, 2\sqrt{2}]$$

اعداد صحیح این بازه، -2 ، -1 ، 0 و 1 و 2 هستند.

(حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)



(وسیع و ن آباری)

۹۰- گزینه «۲»

اولاً باید تابع $y = ax - 2$ صعودی باشد، یعنی $a > 0$ باشد، ثانیاً در نقطه $x = 1$ باید تابع x^2 بالای خط $y = ax - 2$ باشد، یعنی:

$$\xrightarrow{x=1} 1 \geq a - 2 \Rightarrow a \leq 3$$

این جواب را با جواب $a > 0$ اشتراک می‌گیریم:

$$\Rightarrow a \in (0, 3]$$

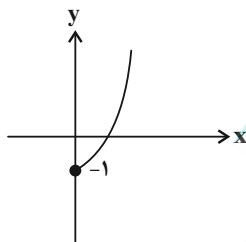
این بازه شامل ۳ عدد صحیح $\{1, 2, 3\}$ است.

(مسابان ۲: تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(افشین فاضله‌شان)

۹۱- گزینه «۳»

نمودار سهمی $y_1 = x^2 + 2x - 1; x \geq 0$ به صورت زیر است:



حال فرض می‌کنیم که تابع f یکنوا باشد، بنابراین لازم است شیب خط $y_2 = (m+1)x - (2m-3); x < 0$ مثبت باشد و عرض از مبدأ آن بزرگ‌تر از -1 نباشد:

$$\begin{cases} m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \\ -2m+3 \leq -1 \Rightarrow m \geq 2 \end{cases} \cap \rightarrow m \in [2, +\infty)$$

بنابراین برای اینکه تابع غیریکنوا باشد، باید m در بازه $[2, +\infty)$ نباشد، یعنی $m \in (-\infty, 2)$ باشد.

(مسابان ۲: تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(شاهین پروازی)

۹۲- گزینه «۳»

رأس سهمی f باید عضو بازه موردنظر باشد. پس داریم:

$$\Rightarrow -1 < x_S = \frac{m}{m-1} < 2$$

$$\Rightarrow -2 < \frac{m}{m-1} - 1 < 2 \Rightarrow -2 < \frac{1}{m-1} < 2 \Rightarrow \frac{1}{|m-1|} < 2$$

(سعید علم‌پور)

۸۷- گزینه «۲»

دامنه تابع f بازه $(-1, 2)$ است و دامنه و ضابطه تابع g به ترتیب $(-\infty, 1]$ و $g(x) = 2x - 2$ است. پس داریم:

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

$$= \{x \leq 1 \mid -1 < 2x - 2 < 2\} = \{x \leq 1 \mid \frac{1}{2} < x < 2\}$$

$$\Rightarrow D_{fog} = (\frac{1}{2}, 1] \Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = 1 \Rightarrow b - a = \frac{1}{2}$$

(مسابان ۱: تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(افشین فاضله‌شان)

۸۸- گزینه «۳»

دامنه تابع f بازه $(-\infty, 6]$ دامنه تابع gof زیرمجموعه دامنه تابع f و برد آن زیرمجموعه برد g است، بنابراین با توجه به دامنه و برد تابع gof داریم:

$$\begin{cases} D_{gof} = \{-10, c\} \subset (-\infty, 6] \\ R_{gof} = \{4, 7\} \subseteq \{1, 4, b\} \Rightarrow b = 7 \end{cases}$$

برای a و c نیز داریم:

$$\begin{cases} g(f(-10)) = g(\sqrt{16}) = g(4) = 7 \xrightarrow{b=7} a = 4 \\ g(f(c)) = 4 \xrightarrow{g(3)=4} f(c) = 3 \Rightarrow c = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b + c = 8$$

(مسابان ۱: تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(شاهین پروازی)

۸۹- گزینه «۳»

ابتدا ضابطه‌های fog و gof را به دست می‌آوریم:

$$f(g(x)) = (x+a)^2 + 5(x+a)$$

$$= x^2 + (2a+5)x + a^2 + 5a$$

$$g(f(x)) = (x^2 + 5x) + a$$

نمودار این دو تابع در $x = 1$ متقاطع‌اند:

$$f(g(1)) = g(f(1))$$

$$\Rightarrow a^2 + 7a + 6 = 6 + a \Rightarrow a^2 + 6a = 0$$

$$\Rightarrow a = 0 \text{ یا } a = -6$$

اگر $a = 0$ باشد، دو تابع fog و gof روی هم منطبق می‌شوند.

(مسابان ۱: تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)



دقت کنید که ورودی تابع نباید برابر ۱ شود، پس در ورودی‌های $۲x+۳$ و $۳-x$ مقدار x نمی‌تواند مقادیر -۱ و ۲ را بپذیرد.

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x+3 \geq -1 \Rightarrow x \geq -2 \\ 2x+3 \leq 3-x \Rightarrow x \leq 0 \\ 3-x \leq 4 \Rightarrow x \geq -1 \end{cases}$$

اشتراک تمام جواب‌ها بازه $[-1, 0]$ است.

$$\Rightarrow D_g = [-1, 0] - \{-1, 2\} = (-1, 0]$$

این بازه شامل یک عدد صحیح است.

(مسئله ۲: تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(میانپیش نیک‌نام)

۹۵- گزینه «۲»

مراحل تبدیل را به ترتیب اعمال می‌کنیم:

$$y = \sqrt{x} - 2 \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } y]{x \rightarrow -x} y = \sqrt{-x} - 2$$

$$\xrightarrow[\text{طول نقاط را نصف می‌کنیم}]{x \rightarrow 2x} y = \sqrt{-2x} - 2$$

$$\xrightarrow[\text{واحد به بالا}]{a \text{ واحد به راست}} y = \sqrt{-2(x-a)} - 2 + a$$

این نمودار و نمودار تابع $y = \sqrt{x} - 2$ در $x=1$ متقاطع‌اند.

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

$$\Rightarrow \sqrt{2}(\sqrt{a-1}) + (a-1) = 0$$

معادله بالا به ازای $a-1=0$ یا همان $a=1$ برقرار است.

(مسئله ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(لاطم ابلالی)

۹۶- گزینه «۲»

ابتدا توجه کنید که ضابطه‌های تابع f به صورت زیر هستند:

$$x > 0 : f(x) = x(x^2 - 3x + 3 + \frac{1}{x}) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$$

$$= (x-1)^2 + 2$$

$$x < 0 : f(x) = x(x^2 + 3x + 3 - \frac{1}{x}) = x^3 + 3x^2 + 3x - 1$$

$$= (x+1)^2 - 2$$

$$\xrightarrow{m \neq 1} |m-1| > \frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} m-1 > \frac{1}{4} \Rightarrow m > \frac{5}{4} \\ \text{یا} \\ m-1 < -\frac{1}{4} \Rightarrow m < \frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m \in \mathbb{R} - [\frac{3}{4}, \frac{5}{4}]$$

(مسئله ۲: تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۹۳- گزینه «۲» (ممیر علیزاده)

دامنه و برد توابع g و g^{-1} برابر \mathbb{R} است و داریم:

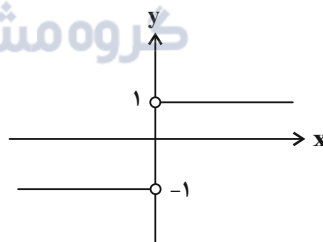
$$g(x) = x^3 - 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+1}$$

دامنه تابع f نیز $\mathbb{R} - \{1\}$ است، پس دامنه تابع $f \circ g^{-1}$ ، $\mathbb{R} - \{0\}$ است. داریم:

$$(f \circ g^{-1})(x) = \begin{cases} 1 & ; \sqrt[3]{x+1} > 1 \\ -1 & ; \sqrt[3]{x+1} < 1 \end{cases} = \begin{cases} 1 & ; x > 0 \\ -1 & ; x < 0 \end{cases}$$

نمودار این تابع به صورت زیر است. واضح است که تابع روی دامنه

$\mathbb{R} - \{0\}$ صعودی و یکنواست.



(مسئله ۲: تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(شاهین پروازی)

۹۴- گزینه «۲»

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد:

$$f(2x+3) \geq f(3-x)$$

حال چون تابع f اکیداً نزولی است، با لحاظ کردن دامنه آن باید نامعادله زیر

را حل کنیم:

$$-1 \leq 2x+3 \leq 3-x \leq 4 ; x \neq -1, 2$$

مختصات نقاط A و B به صورت زیر به دست آمده‌اند:

$$|x| - 2 = -\left|\frac{x}{2}\right| + 4 = -\frac{1}{2}|x| + 4 \Rightarrow |x| = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_A = -4 \\ x_C = 4 \end{cases}, y_A = y_B = 2$$

قطرهای چهارضلعی ABCD بر هم عمودند و مساحت آن برابر نصف حاصل ضرب اندازه قطرهایست.

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24$$

(مسایان ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(لازم ابعالی)

۹۹- گزینه «۳»

با استفاده از اتحاد $a^5 + b^5 = (a+b)(a^4 - a^3b + a^2b^2 - ab^3 + b^4)$ چندجمله‌ای $P(x)$ را تجزیه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} P(x) &= x^{10} + x^5 = (x^5)^2 + x^5 \\ &= (x^5 + x)((x^5)^4 - (x^5)^3x + (x^5)^2x^2 - (x^5)x^3 + x^4) \\ &= (x^5 + x)(x^4 - x^3 + x^2 - x + 1) \\ &= (x^5 + x)Q(x) \end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} Q(x) &= x^4 - x^3 + x^2 - x + 1 \\ \Rightarrow Q(-1) &= 5 \end{aligned}$$

(مسایان ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(لازم ابعالی)

۱۰۰- گزینه «۲»

باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $x+1$ برابر $P(-1)$ است. چون $P(x)$ بر $x+1$ بخش‌پذیر است، $P(-1)$ برابر صفر است:

$$P(-1) = 0 \Rightarrow a - 2 + b = 0 \Rightarrow a = 2 - b \quad (*)$$

باقی‌مانده تقسیم $Q(x)$ بر $x-2$ برابر $Q(2)$ است. پس $Q(2) = 6$ است. اکنون رابطه تقسیم $P(x)$ بر $x+1$ را می‌نویسیم.

$$P(x) = (x+1)Q(x) + 0$$

$$ax^5 + 2x^3 + b = (x+1)Q(x)$$

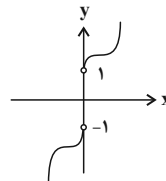
در این تساوی به جای x مقدار ۲ را قرار می‌دهیم.

$$16a + 16 + b = 3Q(2) \Rightarrow 16a + 16 + b = 3 \times 6 = 18$$

$$\xrightarrow{(*)} 16(2-b) + 16 + b = 18 \Rightarrow b = 2$$

(مسایان ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

بنابراین نمودار تابع $y = x^3$ را یک واحد به راست و دو واحد به بالا می‌بریم تا نمودار تابع $y = (x-1)^3 + 2$ رسم شود. همچنین نمودار تابع $y = x^3$ را یک واحد به چپ و دو واحد به پایین منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع $y = (x+1)^3 - 2$ رسم شود. بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر است.



(مسایان ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(لازم ابعالی)

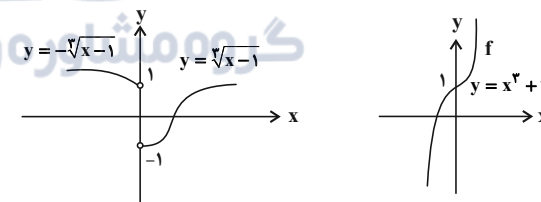
۹۷- گزینه «۴»

فرض کنید $f(x) = x^3 + 1$ و $g(x) = \frac{x}{|x|} \sqrt[3]{x-1}$ باشد. تعداد جواب‌های معادله $f(x) = g(x)$ را می‌خواهیم که برابر تعداد نقاط مشترک نمودار تابع f با نمودار تابع g است. از طرف دیگر داریم:

$$x > 0: g(x) = \frac{x}{x} \sqrt[3]{x-1} = \sqrt[3]{x-1}$$

$$x < 0: g(x) = \frac{x}{-x} \sqrt[3]{x-1} = -\sqrt[3]{x-1}$$

بنابراین نمودار تابع‌های f و g به صورت زیر است.



واضح است که این نمودارها نقطه مشترک ندارند. پس معادله موردنظر جواب ندارد.

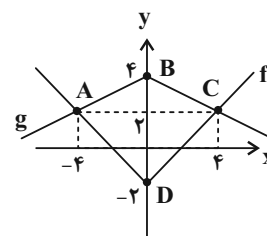
(مسایان ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(افشین شاهه‌شان)

۹۸- گزینه «۳»

ابتدا نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.

برای رسم نمودار تابع g ، طول هر نقطه تابع f باید دو برابر شود و عرض هر نقطه قرینه شده و سپس ۲ واحد اضافه گردد.



هندسه ۳

۱۰۱- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

$$A^T + 5A - 6I = \vec{0} \Rightarrow A^T + 5A = 6I$$

$$(A + 4I)(A + I) = A^T + 5A + 4I = 6I + 4I = 10I$$

$$\Rightarrow (A + 4I) \left(\frac{A + I}{10} \right) = I$$

$$\Rightarrow (A + 4I)^{-1} = \frac{A + I}{10}$$

(هندسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۲- گزینه «۴»

(امد رضا فلاح)

چون A وارون پذیر است:

$$A^3 = 3A^2 - 2A \xrightarrow{\text{طرفین} \times A^{-1}} A^{-1}A^3 = 3A^{-1}A^2 - 2A^{-1}A$$

$$\xrightarrow{A^{-1}A=I} A^2 = 3A - 2I$$

$$A^4 = (A^2)^T = (3A - 2I)^T = 9A^T - 12A + 4I$$

$$\xrightarrow{A^T=3A-2I} A^4 = 9(3A - 2I) - 12A + 4I$$

$$\Rightarrow A^4 = 15A - 14I$$

(هندسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۳- گزینه «۳»

(امد رضا فلاح)

$$(ABA^{-1})^T = (AB \underbrace{A^{-1}}_I)(A \underbrace{B A^{-1}}_I) = AB \times I \times BA^{-1} = AB^T A^{-1}$$

$$(ABA^{-1})^T = (ABA^{-1})^T \times (ABA^{-1}) = (AB^T \underbrace{A^{-1}}_I)(ABA^{-1})$$

$$= AB^T \times I \times BA^{-1} = AB^T A^{-1}$$

$$(ABA^{-1})^{T^0} = AB^{T^0} A^{-1}$$

به همین ترتیب:

از طرفی داریم:

$$B^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} = 4 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = 4I$$

$$(ABA^{-1})^{T^0} = A(B^T)^{1^0} A^{-1}$$

$$= A(4I)^{1^0} A^{-1} = A \times 4^{1^0} \times I^{1^0} \times A^{-1}$$

$$\xrightarrow{I^{1^0}=I} 4^{1^0} \times A \times I \times A^{-1} = 4^{1^0} A A^{-1} = 4^{1^0} \times I = \begin{bmatrix} 4^{1^0} & 0 \\ 0 & 4^{1^0} \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = 4^{1^0} + 4^{1^0} = 2 \times 4^{1^0} = 2 \times 2^{2^0} = 2^{2^1}$$

(هندسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

۱۰۴- گزینه «۴»

(کیوان دارابی)

$$\begin{cases} 3A + 2B = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 7 & 14 \end{bmatrix} \xrightarrow{\times 3} 9A + 6B = \begin{bmatrix} 15 & 12 \\ 21 & 42 \end{bmatrix} \\ 2A - 3B = \begin{bmatrix} -1 & 7 \\ 9 & 5 \end{bmatrix} \xrightarrow{\times 2} 4A - 6B = \begin{bmatrix} -2 & 14 \\ 18 & 10 \end{bmatrix} \end{cases}$$

$$\Rightarrow (A + A^{-1})^2 = (3I)^2 = 9I^2 = 9I = \begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 9 + 9 = 18$$

(هندسه ۳، ماتریس و کاربرد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(تعبیر مفهومی نژاد)

گزینه ۱-۷ «۱»

$$A^2 - AB + BA - B^2 = (A + B)(A - B) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} (A - B) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A - B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{4-3} \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A - B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{صفر} = \text{مجموع درایه‌ها}$$

(هندسه ۳، ماتریس و کاربرد، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(تعبیر مفهومی نژاد)

گزینه ۱-۸ «۱»

وارون وارون یک ماتریس برابر خود آن ماتریس است، پس داریم:

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

$$\Rightarrow a = -1, d = 2$$

$$\Rightarrow 13A = \begin{bmatrix} 13 & 26 \\ 39 & 52 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{13} \begin{bmatrix} 13 & 26 \\ 39 & 52 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$A \text{ مجموعه درایه‌های } A = 1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

(هندسه ۳، ماتریس و کاربرد، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(کیوان دارابی)

گزینه ۱-۵ «۳»

$$\begin{bmatrix} a & 2 \\ 3 & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 21 \\ 13 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & 2 \\ 3 & b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 21 \\ 13 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} b & -2 \\ -3 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 21 \\ 13 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -21b + 26 \\ 63 - 13a \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$x = -21b + 26 \Rightarrow x + 21b = 26$$

(هندسه ۳، ماتریس و کاربرد، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(امد رضا فلاح)

گزینه ۱-۶ «۲»

دو ماتریس A و $3I - A$ وارون هم هستند، بنابراین داریم:

$$A^{-1} = 3I - A \Rightarrow A + A^{-1} = 3I$$

۱۱۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

در یک ماتریس قطری تمام درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی برابر صفر

هستند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} x + 2y = 0 \\ x - y + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 1 \end{cases}$$

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix} = 9I$$

$$\Rightarrow A^6 = (9I)^2 = 81I \Rightarrow A^5 = A^6 \times A = 81A$$

$$\Rightarrow A^6 + A^5 = 81I + 81A = 81(I + A)$$

$$= 81 \left(\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \right) = 81 \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 81(-2 + 4) = 162$$

(هنر سه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۲ تا ۲۱)

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = A^{-1} \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow ax + dy = 1 + 2 = 3$$

(هنر سه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۰۹- گزینه «۳»

(کیوان دارابی)

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases} \quad \text{فاقد جواب باشد، آن است}$$

$$\text{که } \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'} \text{ باشد، بنابراین داریم:}$$

$$\frac{m+1}{-m+1} = \frac{2m-1}{-5m-1} \neq \frac{3m+2}{-4m+2}$$

$$\Rightarrow -5m^2 - 6m - 1 = -2m^2 + 3m - 1 \Rightarrow 3m^2 + 9m = 0$$

$$\Rightarrow 3m(m+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = -3 \end{cases}$$

اما به ازای هر دو مقدار $m = 0$ و $m = -3$ ، کسر سوم نیز با دو کسر

دیگر برابر است، یعنی دستگاه بی‌شمار جواب دارد. پس برای m مقداری

وجود ندارد که به ازای آن دستگاه تنها یک جواب داشته باشد.

(هنر سه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه ۲۶)

ریاضیات گسسته

۱۱۱- گزینه «۲»

(علی منصف شکری)

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1400}{a} \in \mathbb{N} \Rightarrow a \mid 1400 \\ \frac{a}{20} \in \mathbb{N} \Rightarrow 20 \mid a \end{array} \right\} \Rightarrow 20k \mid 1400 \Rightarrow k \mid 70$$

$70 = \{1, 2, 5, 7, 10, 14, 35, 70\}$ مجموعه مقسوم علیه‌های طبیعی ۷۰

بنابراین ۸ عدد طبیعی برای a وجود دارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۱۲- گزینه «۳»

(کیوان دارابی)

$$\left. \begin{array}{l} (a, 6) = 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 3 \text{ یا } 6 \\ (b, 7) = 1 \text{ یا } 7 \end{array} \right\} \Rightarrow (a, 6) = (b, 7) = 1$$

$$(a, 6) = 1 \Rightarrow (a, 2 \times 3) = 1 \Rightarrow \begin{cases} (a, 2) = 1 \\ (a, 3) = 1 \end{cases} \Rightarrow (a, 2) = (a, 3)$$

دلیلی برای درستی گزینه‌های «۱» و «۲» در حالت کلی وجود ندارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۱۳- گزینه «۲»

(کیوان دارابی)

$$\begin{aligned} a &= bq + r \quad (1) \\ a + 1 &= (b + 1)(q + 1) + (r + 1) \Rightarrow a + 1 = bq + b + q + 1 + r + 1 \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{(1)} bq + r + 1 = (bq + r + 1) + (b + q + 1)$$

$$\Rightarrow b + q + 1 = 0 \Rightarrow q = -b - 1 \Rightarrow a = b(-b - 1) + r$$

از طرفی:

$$r = r_{\max} = b - 1$$

در نتیجه داریم:

$$a = -b^2 - b + b - 1 = -b^2 - 1$$

$$\Rightarrow a + 1 = -b^2$$

پس مقسوم جدید قرینه یک عدد مربع کامل است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۱۴- گزینه «۴»

(کیوان دارابی)

$$\left. \begin{array}{l} x \in A \Rightarrow x \equiv 1 \pmod{19} \\ x \in B \Rightarrow x \equiv 3 \pmod{19} \end{array} \right\} \Rightarrow x \equiv 19 \pmod{358} \Rightarrow x = 358k - 5$$

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

۱۱۵- گزینه «۲»

(امیرحسین ایوب‌محبوب)

طبق تعریف کلاس هم‌نهشتی داریم:

$$2a - 3 \equiv a + 1 \pmod{4} \Rightarrow a \equiv 4 \pmod{4} \xrightarrow{0 \leq a < 4} a = 4$$

در بین گزینه‌ها، باقی مانده تقسیم عدد ۱۳۹۹ بر ۹، برابر ۴ است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۱۶- گزینه «۱»

(محمدرضا صمدکار)

$$\left. \begin{array}{l} a \equiv 14 \pmod{15} \Rightarrow a^2 \equiv 1 \pmod{15} \\ b \equiv 13 \pmod{15} \Rightarrow b^3 \equiv -8 \pmod{15} \\ c \equiv 12 \pmod{15} \Rightarrow c^4 \equiv 81 \pmod{15} \end{array} \right\} \Rightarrow a^2 b^3 c^4 \equiv -48 \pmod{15}$$

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

۱۱۷- گزینه «۳»

(امیررضا فلاح)

$$12^n + 15 \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow 2^n + 1 \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow 2^n \equiv -1 \pmod{5}$$

یعنی توانی از ۵ را می‌خواهیم که باقی‌مانده تقسیم آن بر ۷، برابر ۶ (یا -۱) باشد.

$$5^2 \equiv 4 \pmod{5} \xrightarrow{\times 5} 5^3 \equiv 20 \pmod{5} \Rightarrow 5^3 \equiv -1 \pmod{5}$$

$$9^{100} \equiv (-8)^{18} = 8^{18} = 2^{54}$$

$$2^{10} = 1024 \equiv 24 \xrightarrow{\text{به توان ۵}} 2^{50} \equiv 24^5$$

$$\xrightarrow{\times 2^4} 2^{54} \equiv 24^5 \times 16$$

$$\text{از طرفی } 2^{54} = 576 \equiv 76 \equiv -24 \text{ پس داریم:}$$

$$24^5 = 24^2 \times 24^2 \times 24 \equiv \underbrace{(-24)(-24)}_{576} (24) \equiv (-24)(24) \equiv 24$$

$$\Rightarrow 24^5 \times 16 \equiv 24 \times 16 \equiv 384 \equiv 84$$

پس دهگان برابر ۸ است.

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

(امیرحسین ایومفیوب)

۱۲۰ - گزینه «۳»

$$A = \left(\frac{2x}{y} + 1 \right) \left(\frac{2y}{x} + 1 \right) = 4 + \frac{2x}{y} + \frac{2y}{x} + 1 = 2 \left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x} \right) + 5$$

با استفاده از اثبات بازگشتی می‌توان نشان داد که به ازای دو عدد حقیقی مثبت

$$x \text{ و } y, \text{ عبارت } \frac{x}{y} + \frac{y}{x} \text{ همواره بزرگ‌تر یا مساوی ۲ است:}$$

$$\frac{x}{y} + \frac{y}{x} \geq 2 \xrightarrow{\times(xy)} x^2 + y^2 \geq 2xy \Leftrightarrow x^2 - 2xy + y^2 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x-y)^2 \geq 0$$

بنابراین $A \geq 9$ است، اما حالت تساوی تنها به ازای تساوی x و y حاصل

می‌شود و چون x و y دو عدد متمایز هستند، پس $A > 9$ و کم‌ترین مقدار

صحیح برای این عبارت برابر ۱۰ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۶ تا ۸)

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان } (2k+1)} (5^3)^{2k+1} \equiv (-1)^{2k+1} = -1 \Rightarrow 5^{6k+3} \equiv -1$$

$$\xrightarrow{(1)} n = 6k + 3$$

یعنی n عددی است که باقی‌مانده تقسیم آن بر ۶ برابر ۳ باشد و در نتیجه بزرگ‌ترین عدد دورقمی n برابر ۹۹ است.

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

۱۱۸ - گزینه «۳» (رضا توکلی)

$$n^{32} \equiv 1 \Rightarrow n^3 - 1 \equiv 0 \Rightarrow (n-1)(n^2 + n + 1) \equiv 0 \quad (I)$$

اما می‌دانیم حاصلضرب دو عدد صحیح متوالی همواره عددی زوج است، زیرا یکی از دو عدد متوالی حتماً زوج است. بنابراین:

$$n^2 + n + 1 = n(n+1) + 1 = 2q + 1$$

از طرفی ۳۲ تنها از عامل‌های ۲ ساخته شده است، یعنی با عدد فرد

$n^2 + n + 1$ عامل اول مشترک ندارد. بنابراین:

$$(32, n^2 + n + 1) = (32, 2q + 1) = 1$$

حال دو طرف رابط هم‌نهشتی (I) را بر $n^2 + n + 1$ ، تقسیم می‌کنیم، پیمانه

نسبت به این عدد اول است، پس تغییر نمی‌کند. خواهیم داشت:

$$n - 1 \equiv 0 \Rightarrow n \equiv 1 \Rightarrow n = 32k + 1$$

$$\xrightarrow{1 \leq n \leq 99} n = 33 \text{ یا } 65 \text{ یا } 97$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(مصطفی دیداری)

۱۱۹ - گزینه «۱»

کافی است باقی‌مانده تقسیم 9^{18} را بر ۱۰۰ که همان ارقام یکان و دهگان

می‌شود را به دست آوریم:

ریاضیات گسسته - آشنا

۱۲۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در اثبات $p \Rightarrow q$ به روش برهان خلف، خلاف حکم $(\sim q)$ را در نظر

گرفته و به خلاف فرض $(\sim p)$ می‌رسیم، یعنی $\sim q \Rightarrow \sim p$.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۲۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\left. \begin{array}{l} 5 \mid 3n+1 \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 25 \mid 9n^2+6n+1 \\ 5 \mid 3n+1 \xrightarrow{\times 5} 25 \mid 15n+5 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$25 \mid 9n^2+6n+1+(15n+5) \Rightarrow 25 \mid 9n^2+21n+6$$

بنابراین باقی‌مانده این تقسیم برابر صفر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۲۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$25 \mid 3^n+4^n \Rightarrow 3^2+4^2 \mid 3^n+4^n \Rightarrow \frac{n}{2} = 2k+1$$

$$\Rightarrow n = 4k+2 \leq 100 \Rightarrow 4k \leq 98 \Rightarrow k \leq 24/5$$

$$\Rightarrow \max(k) = 24$$

$$n = 4 \times 24 + 2 = 98$$

عبارت $a^n + b^n$ زمانی بر عبارت $a^m + b^m$ بخش‌پذیر است که n

مضرب فرد m باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۲۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

فرض کنیم $d \mid (n^3 + 4 + n^2 + 1)$. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid n^2+1 \Rightarrow d \mid n(n^2+1) = n^3+n \\ d \mid n^3+4 \end{array} \right\}$$

$$\xrightarrow{(-)} d \mid (n^3+n) - (n^3+4) = n-4$$

$$\Rightarrow d \mid (n-4)(n+4) = n^2-16$$

$$\left. \begin{array}{l} d \mid n^2-16 \\ d \mid n^2+1 \end{array} \right\}$$

$$\xrightarrow{(-)} d \mid (n^2+1) - (n^2-16) = 17$$

$$\xrightarrow{d \neq 1} d = 17$$

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

۱۲۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$a = 20q + 6 \Rightarrow 6a = 120q + 36$$

$$b = 12q' + 5 \Rightarrow 15b = 180q' + 75$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} 6a - 15b = (120q + 36) - (180q' + 75)$$

$$\Rightarrow 6a - 15b = 120q - 180q' - 39$$

حالا باید از ۳۰ فاکتور بگیریم، بنابراین داریم:

$$6a - 15b = 30(4q - 6q' - 1) - 9$$

$$\Rightarrow 6a - 15b = 30q'' - 9$$

می‌دانیم باقی‌مانده نمی‌تواند منفی باشد پس کافی است مقسوم علیه (۳۰) را

به ۹- اضافه کرده تا باقی‌مانده حاصل شود:

$$\Rightarrow k = 3q + 1 \Rightarrow a = 7(3q + 1) + 2$$

$$\Rightarrow a = 21q + 9 \Rightarrow a \equiv 9 \pmod{21}$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۹ - گزینه «۴»

از ۵! به بعد رقم یکان $n!$ مساوی صفر است.

$$A \equiv (1! + 2! + 5! + \dots + 1381!) (2! + 4! + 6! + \dots + 1380!) \pmod{10}$$

رقم یکان صفر است. رقم یکان صفر است.

$$A \equiv (1+6)(2+24) \pmod{10} \Rightarrow 7 \times 26 \equiv 2 \pmod{10} \Rightarrow \text{رقم یکان} = 2$$

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

(کتاب آبی)

۱۳۰ - گزینه «۳»

دو عدد a و $b+3$ در تقسیم بر ۸ هم باقی‌مانده هستند، داریم:

$$a \equiv b+3 \xrightarrow{+39} a+39 \equiv b+42 \Rightarrow a+39 \equiv b+2$$

پس عدد $a+39$ با $b+2$ و $b+2+8k$ عضو یک کلاس هم‌نهشتی در

تقسیم بر ۸ هستند، زیرا طبق ویژگی‌های هم‌نهشتی مجازیم مضارب پیمانه را به

هر طرف رابطه هم‌نهشتی اضافه کنیم، بنابراین گزینه «۳» درست است.

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

$$r = 30 - 9 = 21$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(کتاب آبی)

۱۲۶ - گزینه «۳»

ابتدا توانی از ۲ را پیدا می‌کنیم که اختلاف آن با 43 یا مضارب 43 کم باشد، که توان مورد نظر ۷ است.

$$2^7 \equiv 128 \equiv 128 - 3 \times 43 \equiv -1 \xrightarrow{\left[\frac{26}{7}\right]=3} \text{به توان } 3$$

$$2^{21} \equiv -1 \xrightarrow{\times 25} 2^{26} \equiv -32 \equiv -32 + 43 \equiv 11$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۷ - گزینه «۲»

چون دو عدد ۶۸ و ۱۴۵ در تقسیم بر m باقی‌مانده مساوی دارند، پس:

$$145 \equiv 68 \pmod{m} \Rightarrow 145 - 68 \equiv 0 \pmod{m} \Rightarrow 77 \equiv 0 \pmod{m}$$

$$77 \equiv 0 \pmod{m} \xrightarrow{\text{طرفین } \times 2} 154 \equiv 0 \pmod{m}$$

اگر به طرفین ۶ واحد اضافه کنیم، آن‌گاه به ۱۶۰ می‌رسیم.

$$154 + 6 \equiv 0 + 6 \pmod{m} \Rightarrow 160 \equiv 6 \pmod{m} \Rightarrow r = 6$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۸ - گزینه «۴»

$$\left. \begin{array}{l} a \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow a = 7k + 2 \\ a \equiv 0 \pmod{3} \end{array} \right\} \Rightarrow 7k + 2 \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow k \equiv -2 \equiv 1 \pmod{3}$$

هندسه ۱

۱۳۱- گزینه «۴»

(مهمتر فنان)

از هر رأس یک n ضلعی محدب، $n-3$ قطر می‌گذرد و تعداد قطرهای هر

n ضلعی محدب برابر $\frac{n(n-3)}{2}$ است. بنابراین داریم:

$$n-3 = \frac{1}{4} \times \frac{n(n-3)}{2} \xrightarrow{n \neq 3} 1 = \frac{1}{4} \times \frac{n}{2} \Rightarrow n = 8$$

(هنر سه ۱- پند ضلعی‌ها: صفحه ۵۵)

۱۳۲- گزینه «۱»

(سیرمهم‌ر شا عسینی فرد)

با توجه به فرمول پیک برای چندضلعی‌های شبکه‌ای داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{b+i}{2} = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow i = 2$$

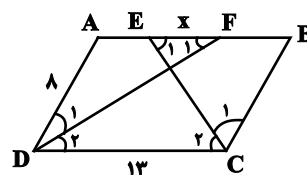
حداقل تعداد نقاط مرزی یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۳ است. پس داریم:

$$S_{\min} = \frac{3}{2} + 2 - 1 = \frac{5}{2} = 2 \frac{1}{2}$$

(هنر سه ۱- پند ضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱۳۳- گزینه «۲»

(علی ایمانی)



فرض کنید $EF = x$ باشد. در این صورت داریم:

$$AB \parallel DC \text{ و } DF \Rightarrow \hat{F}_1 = \hat{D}_2 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{D}_2} \hat{F}_1 = \hat{D}_1$$

$$\xrightarrow{\Delta ADF} AF = AD = 8 \Rightarrow AE = AF - EF = 8 - x$$

$$AB \parallel DC \text{ و } CE \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{C}_2 \xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}_2} \hat{E}_1 = \hat{C}_1$$

$$\xrightarrow{\Delta BCE} BE = BC = 8$$

$$AE + BE = AB \Rightarrow (8 - x) + 8 = 13 \Rightarrow x = 3$$

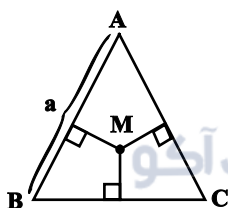
(هنر سه ۱- پند ضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(اخشین خاصه‌فان)

۱۳۴- گزینه «۴»

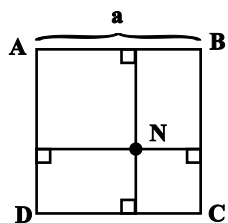
مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع آن

برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ (طول ارتفاع مثلث) است.



از طرفی مطابق شکل مجموع فاصله‌های هر نقطه درون مربع از چهارضلع آن

برابر $2a$ است، بنابراین داریم:



$$\frac{n}{m} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}a}{2a} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(هنر سه ۱- پند ضلعی‌ها: صفحه ۶۸)

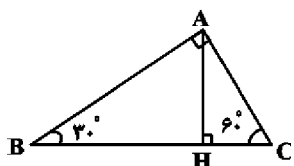
$$\left. \begin{aligned} S_{AFC} &= \frac{1}{3} S_{ACD} \\ S_{AEC} &= \frac{1}{3} S_{ABC} \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_{AECF} = \frac{1}{3} (S_{ACD} + S_{ABC})$$

$$\Rightarrow S_{AECF} = \frac{1}{3} S_{ABCD} = \frac{1}{3} \times 48 = 16$$

(هنر سه -۱- پنر ضلعی ها؛ صغه های ۶۵ تا ۶۷)

(سوام میبری پور)

۱۳۷- گزینه «۱»



در مثلث قائم الزاویه طول ضلع روبه رو به زاویه 30° ، نصف طول وتر و طول

ضلع روبه رو به زاویه 60° ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ طول وتر است. بنابراین داریم:

$$\hat{B} = 30^\circ \Rightarrow AC = \frac{1}{2} BC \Rightarrow b = \frac{1}{2} a$$

$$\hat{C} = 60^\circ \Rightarrow AB = \frac{\sqrt{3}}{2} BC \Rightarrow c = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

از طرفی طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

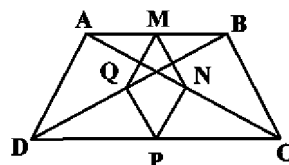
$$b \times c = a \times h_a \Rightarrow \frac{1}{2} a \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = a \times h_a$$

$$\Rightarrow h_a = \frac{\sqrt{3}}{4} a \Rightarrow \frac{a}{h_a} = \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow \left(\frac{a}{h_a} \right)^2 = \frac{16}{3}$$

(هنر سه -۱- پنر ضلعی ها؛ صغه ۶۴)

۱۳۵- گزینه «۲»

(یوار فاطمی)



در مثلث ABD، نقاط M و Q به ترتیب وسط اضلاع AB و BD هستند.

پس طبق تعمیم قضیه تالس، $MQ = \frac{1}{2} AD$ است. به دلیل مشابه به

ترتیب در مثلث های ABC، ADC و BDC، $MN = \frac{1}{2} BC$

$NP = \frac{1}{2} AD$ و $PQ = \frac{1}{2} BC$ است و در نتیجه داریم:

$$محیط MNPQ = \frac{1}{2} AD + \frac{1}{2} BC + \frac{1}{2} AD + \frac{1}{2} BC$$

$$= AD + BC = 2 + 2 = 4$$

(هنر سه -۱- پنر ضلعی ها؛ صغه های ۶۱ تا ۶۴)

۱۳۶- گزینه «۳»

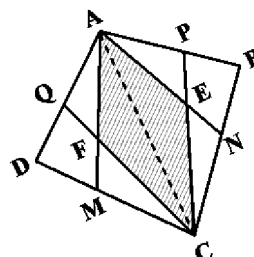
(سرر یقیا زاریان تبریزی)

قطر AC را رسم می کنیم. همانطور که واضح است نقاط E و F به ترتیب

محل همرسی میانه های مثلث های ABC و ACD هستند. می دانیم مساحت

مثلثی که رئوس آن محل همرسی میانه های مثلث و دو رأس از مثلث اصلی

باشد، برابر با $\frac{1}{4}$ مساحت مثلث اصلی است. بنابراین می توان نوشت:



$$S_{AGM} = \frac{1}{6} S_{ABC} \Rightarrow \frac{1}{2} (3)(5) = \frac{1}{6} S_{ABC}$$

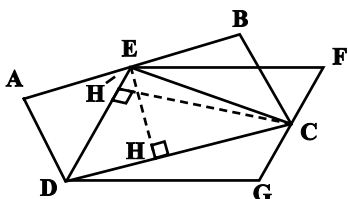
$$\Rightarrow \frac{15}{2} = \frac{1}{6} S_{ABC} \Rightarrow S_{ABC} = 45$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی ها: صفة ۶۷)

(سرر یقیازاریان تبریزی)

۱۴۰- گزینه «۱»

نقاط E روی ضلع AB و C روی ضلع FG را به یکدیگر وصل می کنیم.



می توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} S_{EDC} = \frac{1}{2} EH \times DC \\ S_{ABCD} = EH \times DC \end{array} \right\} \Rightarrow S_{ABCD} = 2S_{EDC}$$

$$\left. \begin{array}{l} S_{EDC} = \frac{1}{2} CH' \times ED \\ S_{EFGD} = CH' \times ED \end{array} \right\} \Rightarrow S_{EFGD} = 2S_{EDC}$$

از آنجا که مساحت مثلث EDC برابر با نصف مساحت هریک از

متوازی الاضلاع های ABCD و EFGD است، بنابراین می توان نتیجه

گرفت:

$$S_{ABCD} = S_{EFGD}$$

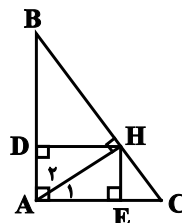
(هنر سه ا- پنر ضلعی ها: صفة ۶۵)

(امیرحسین ابومحبوب)

۱۳۸- گزینه «۲»

$$\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \xrightarrow{\hat{C} = \hat{B}} \hat{B} = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} = 15^\circ \Rightarrow \hat{C} = 75^\circ$$



می دانیم اگر در یک مثلث قائم الزاویه، یکی از زوایای حاده برابر 15° باشد.

آن گاه طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول وتر است، بنابراین داریم:

$$\Delta AHB : \hat{B} = 15^\circ \Rightarrow HD = \frac{1}{4} AB$$

$$\Delta AHC : \hat{A} = 15^\circ \Rightarrow HE = \frac{1}{4} AC$$

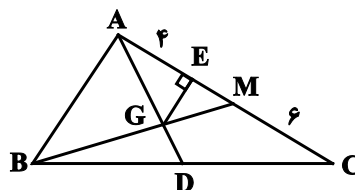
چهارضلعی ADHE مستطیل است. در نتیجه داریم:

$$\frac{S_{ADHE}}{S_{ABC}} = \frac{HD \times HE}{\frac{1}{2} AB \times AC} = 2 \times \frac{HD}{AB} \times \frac{HE}{AC} = 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی ها: صفة ۶۴)

(علی ایمانی)

۱۳۹- گزینه «۳»



$$AE = 4, EC = 6 \Rightarrow AC = 10$$

اگر میانه BM را رسم کنیم، آنگاه $AM = 5$ است و داریم:

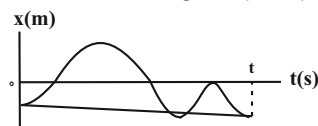
فیزیک ۳

۱۴۱- گزینه «۲»

(مسطفی واثقی)

به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

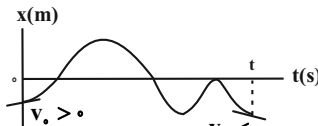
الف) صحیح، در نمودار مکان-زمان متوسط برابر با شیب خطی است که از نقطه ابتدایی به نقطه انتهایی وصل می‌شود. طبق شکل زیر، شیب خط منفی است، پس سرعت متوسط منفی است.



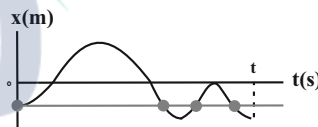
ب) غلط، طبق شکل زیر، در لحظه صفر سرعت مثبت و در لحظه t سرعت منفی است، پس در کل مدت زمان حرکت، تغییرات سرعت منفی است

($\Delta v < 0$), در نتیجه شتاب متوسط منفی است.

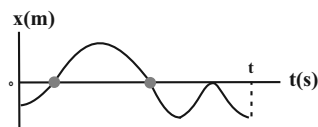
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta v < 0} a_{av} < 0$$



پ) صحیح، طبق شکل زیر، متحرک بعد از شروع حرکت سه بار از مبدأ حرکت عبور می‌کند.



ت) غلط، زمانی که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، نمودار مکان-زمان محور افقی را قطع می‌کند، که طبق شکل زیر، این اتفاق دو بار رخ داده است. (مماس شدن بر نمودار افقی به معنی عبور از مبدأ مکان نیست و به معنی رسیدن به این مکان است.)



(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۱۴۲- گزینه «۲»

(سید علی میرنوری)

می‌توان دریافت که فاصله‌ی دو متحرک از یک‌دیگر بعد از مدت زمان t، برابر مجموع قدرمطلق جابه‌جایی هر یک از آن‌ها است و داریم:

$$\begin{aligned} | \Delta x_1 | &= v_1 \Delta t_1 \quad \Delta t_1 = \Delta t_2 = t \\ | \Delta x_2 | &= v_2 \Delta t_2 \quad | \Delta x_1 | + | \Delta x_2 | = 100 \text{ m} \\ 100 &= (20 + 30)t \Rightarrow t = 2 \text{ s} \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۴۳- گزینه «۲»

(مسعود قره‌قانی)

شیب نمودار سرعت-زمان نشان‌دهنده شتاب لحظه‌ای است.

$$\text{تندشونده} \Rightarrow a > 0 \Rightarrow \Delta v > 0 \Rightarrow \text{از } t_1 \text{ تا } t_2$$

$$\text{کندشونده} \Rightarrow a < 0 \Rightarrow \Delta v < 0 \Rightarrow \text{از } t_2 \text{ تا } t_3$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۲۱)

۱۴۴- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا، با توجه به این‌که در همه نمودارها، جابه‌جایی در مدت ۲ ثانیه برابر با ۱۰ متر است، v_0 را می‌یابیم، برای دو نموداری که شتاب منفی است، داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} (-1)(2)^2 + v_0 (2) \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = (-1)(2) + 6 \Rightarrow v = +4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین فقط یک نمودار بیان‌گر این نوع حرکت است.

از طرفی برای دو نموداری که شتاب مثبت دارند، داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} (1)(2)^2 + v_0 (2) \Rightarrow v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = (1)(2) + 4 = 6 \neq 4$$

بنابراین هیچ کدام از این دو نمودار بیان‌گر حرکت این متحرک نیستند.

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

۱۴۵- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

طبق نمودار $x_0 = -12 \text{ m}$ است و متحرک در لحظه ۲ ثانیه تغییر جهت می‌دهد، یعنی سرعت آن برابر با صفر می‌شود. پس داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2a + v_0 \quad (1)$$

از طرفی طبق معادله مکان-زمان داریم:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \text{ s} \\ x = -16 \text{ m} \end{cases}$$

$$-16 = \frac{1}{2} a \times 2^2 + 2v_0 - 12 \Rightarrow a + v_0 = -2 \quad (2)$$

از معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{aligned} (1), (2) \rightarrow \begin{cases} a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \end{aligned}$$

وقتی متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، علامت مکان آن عوض می‌شود. پس داریم:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 2 t^2 + (-4)t - 12$$

$$\Rightarrow x = t^2 - 4t - 12 \xrightarrow{x=0} \begin{cases} t = -2 \text{ s} \text{ غق} \\ t = 6 \text{ s} \text{ قق} \end{cases}$$

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

۱۴۶- گزینه «۳»

(افسان ایرانی)

شیب خط مماس بر منحنی مکان-زمان در لحظه $t = 6 \text{ s}$ همان سرعت متحرک در لحظه $t = 6 \text{ s}$ است:

$$\text{شیب خط} = \frac{30 - 0}{6 - 4} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$S_1 = \frac{6 \times 2}{2} = 6m \Rightarrow \ell = 6 + 24 = 30m$$

$$S_3 = \frac{12 \times 4}{2} = 24m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۱)

(سیدعلی میرنوری)

گزینه «۳» ۱۴۹-

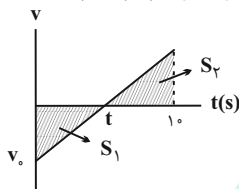
هر سه نمودار الف، ب و ج، می‌توانند متناظر با نمودار شتاب - زمان رسم شده باشد.

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

(زهره آقاممیری)

گزینه «۴» ۱۵۰-

با توجه به اینکه مسافت طی شده از بزرگی جابه‌جایی بیشتر است، پس متحرک در این بازه زمانی تغییر جهت می‌دهد. نمودار سرعت - زمان متحرک با توجه به اینکه سرعت اولیه آن منفی و شتاب مثبت است، مطابق شکل زیر خواهد بود.



می‌دانیم در نمودار سرعت-زمان، مساحت زیر نمودار برابر با جابه‌جایی است، پس داریم:

$$-S_1 + S_2 = -20$$

از طرفی مسافت طی شده برابر است با:

$$S_1 + S_2 = 52$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_2 = 16m \\ S_1 = 36m \end{cases}$$

از طرفی داریم:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{t}{10-t} \right)^2 \Rightarrow \frac{36}{16} = \left(\frac{t}{10-t} \right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{t}{10-t} \Rightarrow t = 6s$$

$$S_1 = \frac{|v_0|t}{2} \Rightarrow 36 = \frac{|v_0| \times 6}{2} \Rightarrow |v_0| = 12 \frac{m}{s}$$

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

(سیدعلی میرنوری)

گزینه «۱» ۱۵۱-

با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

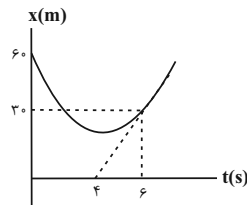
$$\begin{cases} AB: v_B^2 - v_A^2 = 2a(AB) \\ AC: v_C^2 - v_A^2 = 2a(AC) \end{cases} \Rightarrow \frac{v_B^2 - v_A^2}{v_C^2 - v_A^2} = \frac{AB}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{v^2 - 81}{0 - 81} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9v^2 - 9 \times 81 = -4 \times 81$$

$$\Rightarrow 9v^2 = 5 \times 81 \Rightarrow v = 3\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

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

دقت شود که خط مماس رو به بالا است و شیب (سرعت) مثبت است.



حال می‌توان با استفاده از رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، سرعت اولیه را به‌دست آورد.

$$\Delta x = \left(\frac{v_0 + v_{ps}}{2} \right) \Delta t \Rightarrow 30 - 60 = \frac{v_0 + 15}{2} \times 6 \Rightarrow v_0 = -25 \frac{m}{s}$$

توجه شود که چون تندی را از ما خواسته پس باید اندازه سرعت اولیه را انتخاب کنیم.

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

(مسعود قره‌قانی)

گزینه «۳» ۱۴۷-

ابتدا شتاب حرکت را پیدا کرده و به کمک آن زمان را به‌دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \frac{v^2 - 1^2}{2} = 2a \times 3 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow 13 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} t^2 + (1 \times t) + 10$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} t^2 + t - 3 = 0 \Rightarrow \frac{1}{4} (t-2)(t+6) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2s \\ t = -6s \end{cases}$$

غیر قابل قبول $t = -6s$

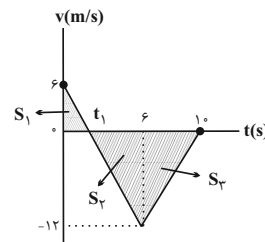
(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(سیدعلی میرنوری)

گزینه «۳» ۱۴۸-

ناحیه محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است. (اگر در زیر محور باشد، جابه‌جایی منفی است.)

اگر حرکت را به سه مرحله تقسیم کنیم، در بازه صفر تا t_1 حرکت کندشونده، در بازه t_1 تا $6s$ حرکت تندشونده و در بازه 6 ثانیه تا 10 ثانیه حرکت کندشونده است.



ابتدا t_1 را از تشابه دو مثلث متناظر S_1 و S_3 به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{6}{t_1} = \frac{12}{6-t_1} \Rightarrow 6-t_1 = 2t_1 \Rightarrow t_1 = 2s$$

با توجه به توضیحات بالا، مسافت طی شده برابر با $S_3 + S_1$ خواهد بود.

شتاب حرکت متحرک B برابر است با:

$$a_B = \frac{v' - 0}{t - 0} = \frac{10 - 0}{2 - 0} = 5 \frac{m}{s^2}$$

برای محاسبه جابه‌جایی متحرک B، معادله مکان-زمان آن را می‌نویسیم:

$$x_B = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x_B = \frac{1}{2} \times 5 \times 2^2 \Rightarrow x_B = 10 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 20.5 + 4.5 = 25 \text{ m} \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

دقت کنید دو متحرک تا لحظه $t = 6 \text{ s}$ به هم نمی‌رسند و چون متحرک A پس از این لحظه حرکتی ندارد، پس متحرک B باید $20.5 + 4.5 = 25 \text{ m}$ حرکت کند تا به محل متحرک A برسد.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ و ۲۱)

گزینه «۳» ۱۵۴

(زهره آقامحمدری)

شتاب در هر بازه زمانی ثابت است، بنابراین در بازه زمانی $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_1 = 8 \text{ s}$ داریم:

$$v_1 = a_1 t_1 + v_0 \Rightarrow v_1 = (-1) \times 8 + 0 \Rightarrow v_1 = -8 \frac{m}{s}$$

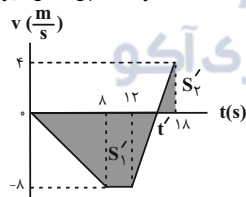
در بازه زمانی $t_1 = 8 \text{ s}$ تا $t_1 = 12 \text{ s}$ سرعت متحرک ثابت است و بنابراین:

$$v_2 = v_1 = -8 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $t_1 = 12 \text{ s}$ تا $t_1 = 18 \text{ s}$ داریم:

$$v_3 = a_3 t_3 + v_2 \Rightarrow v_3 = 2 \times 6 + (-8) \Rightarrow v_3 = 4 \frac{m}{s}$$

در نتیجه نمودار سرعت - زمان متحرک مطابق شکل زیر است:



با توجه به نمودار مشخص است که متحرک در بازه ۱۲ ثانیه تا ۱۸ ثانیه یک‌بار در لحظه t' تغییر جهت می‌دهد.

$$v' = a_p(t' - 12) + v_2 \xrightarrow{v'=0} 0 = 2(t' - 12) - 8 \Rightarrow t' = 16 \text{ s}$$

می‌دانیم که مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است و حاصل جمع قدر مطلق جابه‌جایی‌ها مسافت را می‌دهد. بنابراین داریم:

$$l = S_1' + S_2' = \frac{16 + (12 - 8)}{2} \times 8 + \frac{4 \times (18 - 16)}{2} = 80 + 4 = 84 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ و ۲۱)

گزینه «۲» ۱۵۵

(بابک اسلامی)

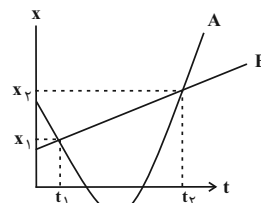
اگر فرض کنیم مدت زمان تأخیر راننده t' باشد، متحرک طی مدت $(9/5 + t')$ ثانیه از حال سکون و با شتاب a حرکت می‌کند و سپس راننده ترمز می‌گیرد و اتومبیل طی مدت $3/3 \text{ s}$ با اندازه شتاب $3a$ متوقف می‌شود. نمودار سرعت - زمان این حرکت برابر است با:

(بابک اسلامی)

گزینه «۲» ۱۵۷

چون متحرک B با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است، بنابراین سرعت متوسط متحرک B با سرعت لحظه‌ای آن در هر بازه زمانی دلخواه یکسان است. برای محاسبه سرعت متحرک B داریم:

$$v_B = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (1)$$



از طرفی x_1 و x_2 در لحظه‌هایی رخ می‌دهد که دو متحرک A (که با شتاب ثابت در حال حرکت است) و B (که با سرعت ثابت در حال حرکت است) در یک مکان قرار دارند. بنابراین با توجه به معادله حرکت متحرک A (حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم)، داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t=t_1 \rightarrow x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 + v_0 t_1 + x_0 \\ t=t_2 \rightarrow x_2 = \frac{1}{2}at_2^2 + v_0 t_2 + x_0 \end{cases} \quad (2)$$

بنابراین از (۱) و (۲) داریم:

$$v_B = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(\frac{1}{2}at_2^2 + v_0 t_2 + x_0) - (\frac{1}{2}at_1^2 + v_0 t_1 + x_0)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{(\frac{1}{2}a(t_2^2 - t_1^2) + v_0(t_2 - t_1))}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{a(t_2 + t_1) + 2v_0}{2}$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{(at_2 + v_0) + (at_1 + v_0)}{2} \Rightarrow v_B = \frac{v_A(t_2) + v_A(t_1)}{2}$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{5 + (-5)}{2} \Rightarrow (v_{av})_B = v_B = 0 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۳ و ۲۱)

گزینه «۳» ۱۵۸

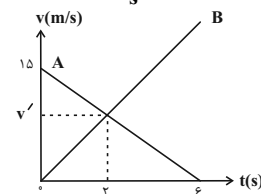
(پیتا فورشید)

متحرک A در لحظه $t = 6 \text{ s}$ می‌ایستد و جابه‌جایی آن تا این لحظه (با استفاده از مساحت زیر منحنی) برابر خواهد بود با:

$$\Delta x_A = \frac{15 \times 6}{2} = 45 \text{ m}$$

در لحظه $t = 2 \text{ s}$ ، سرعت دو متحرک با هم برابر است. با استفاده از تشابه مثلث‌ها داریم:

$$\frac{15 - 0}{6} = \frac{15 - v'}{2} \Rightarrow v' = 10 \frac{m}{s}$$



$$\Rightarrow y_2 - y_1 = \frac{1}{2}g(t_2 - t_1)(t_2 + t_1)$$

$$\Rightarrow 58 / 8 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2 \times (t_2 + t_1)$$

$$\Rightarrow (t_2 + t_1) = 6 \quad (2)$$

از طرفی $(t_2 - t_1) = 2s$ است. با حل هم‌زمان این معادله‌ها داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

در نتیجه:

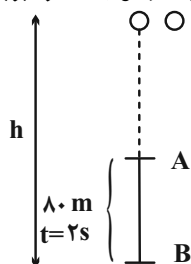
$$v = gt \Rightarrow v = 9.8 \times 4 = 39.2 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۴)

(فسرو ارغوانی فردر)

۱۵۹ - گزینه «۱»

اگر کل طول مسیر برابر با h و کل زمان سقوط برابر با t باشد، داریم:



$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \begin{cases} h = \frac{1}{2}gt^2 \\ h - 80 = \frac{1}{2}g(t-2)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 - 80 = \frac{1}{2}g(t-2)^2 \Rightarrow 5t^2 - 80 = 5t^2 - 20t + 20$$

$$\Rightarrow t = 5s$$

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

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۶۰ - گزینه «۳»

جابه‌جایی در t ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow y_1 = \frac{1}{2}gt^2$$

جابه‌جایی در t ثانیه سوم حرکت، یعنی در بازه $2t$ تا $3t$ ثانیه برابر است با:

$$y_3 = [\frac{1}{2}g(3t)^2] - [\frac{1}{2}g(2t)^2] = 5(\frac{1}{2}gt^2)$$

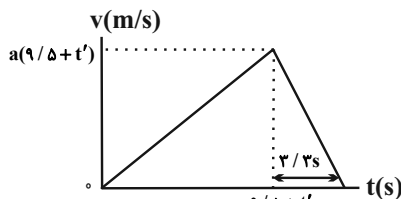
بنابراین:

$$y_3 - y_1 = 5(\frac{1}{2}gt^2) - (\frac{1}{2}gt^2) = 4(\frac{1}{2}gt^2) = 2gt^2$$

نکته: هنگام سقوط آزاد در شرایط خلاء، جابه‌جایی در t ثانیه‌های متوالی تصاعدی عددی است که اندازه قدر نسبت این تصاعد $d = (gt^2)$ است.

$$y_1, (y_1 + gt^2), (y_1 + 2gt^2), \dots$$

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



با استفاده از تعریف شتاب در قسمتی که نوع حرکت کندشونده است، داریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -3a = \frac{0 - a(9/5 + t')}{3/3}$$

$$\Rightarrow 9/9 = 9/5 + t' \Rightarrow t' = 0/4s$$

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

(فسرو ارغوانی فردر)

۱۵۶ - گزینه «۴»

در $3T$ ثانیه اول، جابه‌جایی A بیش‌تر از B و در نتیجه سرعت اولیه A بیش‌تر از B است. در T ثانیه آخر حرکت، جابه‌جایی B بیش‌تر از A و در نتیجه سرعت آن نیز بیشتر است.

از طرفی داریم $v = at + v_0$ ، چون $v_A < v_B$ و $v_A > v_B$ است، پس شتاب A کم‌تر از شتاب B می‌باشد.

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

(مجتبی قلیلی ارجمندی)

۱۵۷ - گزینه «۳»

ابتدا سرعت اتومبیل را به متر بر ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \times \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال با استفاده از رابطه $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ ، زمان برخورد احتمالی را پیدا می‌کنیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \frac{\Delta x = 19\text{m}}{a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \Rightarrow 19 = -t^2 + 20t$$

$$\Rightarrow t^2 - 20t + 19 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-19) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \text{ قق} \\ t = 19s \text{ غقق} \end{cases}$$

پس شخص حداکثر ۱۹ ثانیه برای گریز از تصادف دارد.

دقت کنید $t = 19s$ به این دلیل غیرقابل قبول است که خودرو در $t = 10s$ متوقف شده است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 20 = 0 \Rightarrow t = 10s$$

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

(زهره آقاممیری)

۱۵۸ - گزینه «۱»

با استفاده از تعریف سرعت متوسط داریم:

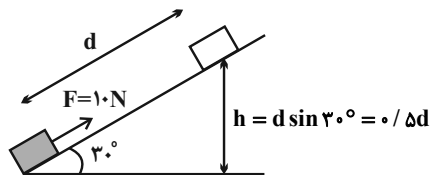
$$\Delta y = v_{av}\Delta t \Rightarrow \Delta y = 29/4 \times 2 = 58/8 \text{ m} \quad (1)$$

اگر محل رها شدن گلوله را مبدا مکان و جهت رو به پایین را مثبت فرض کنیم، داریم:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \\ y_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 \end{cases} \Rightarrow y_2 - y_1 = \frac{1}{2}g(t_2^2 - t_1^2)$$

(مصطفی واثقی)

گزینه ۴ - ۱۶۴



اگر جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار را برابر با d فرض کنیم، داریم:

$$W_F = Fd \cos(0) = 10d$$

$$W_{mg} = mgh \cos(180) = -1 \times 10 \times 0.5d = -5d$$

$$W_{fk} = f_k d \cos(180) = -1 / 5d$$

بنابراین کار کل انجام شده روی جسم طی این جابه‌جایی برابر است با:

$$W_t = 10d - 5d - 1 / 5d = 3 / 5d$$

جسم شروع به حرکت کرده است، پس تندی اولیه آن صفر است. با استفاده

از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow 3 / 5d = \frac{1}{2} \times 1 \times (v^2 - 0^2) \Rightarrow d = 7m$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۸)

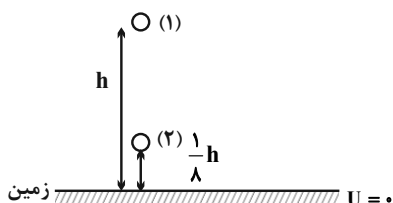
(زهره آقامحمدری)

گزینه ۳ - ۱۶۵

طبق صورت سؤال، در ارتفاع $\frac{1}{8}h$ از سطح زمین، انرژی جنبشی جسم $21J$

از انرژی پتانسیل گرانشی آن بیش‌تر است، پس داریم:

$$K_f - U_f = 21J$$



از طرفی چون انرژی مکانیکی پایسته است، می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_f \Rightarrow U_1 + K_1 = U_f + K_f$$

$$\Rightarrow U_1 + K_1 = U_f + U_f + 21$$

$$\Rightarrow mgh + \frac{1}{2} m v_f^2 = 2(mg \frac{1}{8}h) + 21$$

$$\Rightarrow 0.2 \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times 0.2 \times 12^2 = 2 \times (0.2 \times 10 \times \frac{1}{8}h) + 21$$

$$\Rightarrow h = 4 / 4m$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۷۰)

فیزیک ۱

گزینه ۱ - ۱۶۱

(رامین شادلوئی)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$v_2 = v_1 + \frac{25}{100} v_1 = 1.25 v_1$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2$$

$$\frac{K_2 = K_1}{v_2 = 1.25 v_1} \Rightarrow 1 = \frac{m_2}{m_1} \times (1.25)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 0.64$$

درصد تغییرات جرم برابر است با:

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

$$\frac{m_2 = 0.64 m_1}{m_1} \rightarrow -\frac{0.36 m_1}{m_1} \times 100 = -36\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

گزینه ۳ - ۱۶۲

(سیرعادل حسینی)

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{v_f'^2 - v_i'^2}{v_f^2 - v_i^2} \Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{(3v)^2 - (v)^2}{(v)^2 - 0}$$

$$\Rightarrow W_t' = 800J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

گزینه ۳ - ۱۶۳

(میتبی قلیل اریمنری)

مطابق قضیه کار-انرژی جنبشی، کار کل انجام شده را به‌دست می‌آوریم:

$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (\Delta^2 - 10^2) = -\frac{75}{2} m (J)$$

حال به کمک تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی، کار نیروی وزن را می‌یابیم:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$$

$$\frac{g = 10 \frac{N}{kg}}{\Delta h = 7m} \rightarrow W_{mg} = -m(10)(7) = -70m (J)$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{W_t}{W_{mg}} = \frac{-\frac{75}{2} m}{-70m} = \frac{75}{140} = 1 / 1.875$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۸)



$$\begin{cases} W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) \\ W_t = P_{av} t \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_{av} t = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 P_{av} t}{m}}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \times 10000 \times 2 / 5}{2000}} = \sqrt{25} = 5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳، ۷۳ و ۷۴)

۱۶۹- گزینه «۲» (مسعود قره‌قانی)

ابتدا توان خروجی پمپ را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h + \frac{1}{2} m v^2}{t}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{160 \times 10 \times 25 + \frac{1}{2} \times 160 \times 10^2}{30} = 1600 W = 1.6 kW$$

حال طبق رابطه بازده داریم:

$$\text{توان خروجی} \times 100 = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{1.6}{3.2} \times 100 = 50\%$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۷۰- گزینه «۳» (زهرا آقاممیری)

چون بازده ماشین A، ۱/۲ برابر بازده ماشین B است. پس داریم:

$$\eta_A = 1/2 \eta_B \quad (1)$$

از طرفی می‌دانیم که بازده برابر است با:

$$\eta = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \quad (2)$$

که ورودی P برای هر دو ماشین یکسان است. پس با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$P_{A \text{ خروجی}} = 1/2 P_{B \text{ خروجی}} \xrightarrow{P = \frac{W}{t}} \frac{W}{t} = 1/2 \times \frac{W}{t'} \Rightarrow t' = 1/2 t \Rightarrow \frac{t}{t'} = 2$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۶۶- گزینه «۱» (مسعود قره‌قانی)

کار نیروی اصطکاک طی مسیر افقی AB برابر است با:

$$W_f = f_k d_{AB} \cos(180^\circ) = 2 \times 8 \times (-1) = -16 J$$

طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

$$\Delta E = W_f$$

$$\Rightarrow E_N - E_M = -16$$

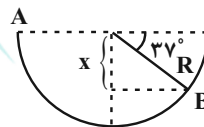
$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2} m v_N^2 + m g h_N \right) - \left(\frac{1}{2} m v_M^2 + m g h_M \right) = -16$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2} \times 2 \times v_N^2 + 2 \times 10 \times 4 \right) - \left(0 + 2 \times 10 \times 8 \right) = -16$$

$$\Rightarrow v_N^2 = -16 - 80 + 160 \Rightarrow v_N^2 = 64 \Rightarrow v_N = 8 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۱۶۷- گزینه «۱» (زهرا آقاممیری)



با توجه به شکل داریم:

$$\sin 37^\circ = \frac{x}{R} \Rightarrow x = R \sin 37^\circ \Rightarrow x = 0.6 R$$

طبق قانون پایستگی انرژی و با در نظر گرفتن نقطه A به عنوان مبدا انرژی

پتانسیل گرانشی داریم:

$$\Delta E = W_f \Rightarrow E_B - E_A = W_f$$

$$\Rightarrow (K_B + U_B) - (K_A + U_A) = W_f$$

$$\Rightarrow (0 - mgx) - \left(\frac{1}{2} m v_A^2 + 0 \right) = W_f$$

$$\Rightarrow -0.5 \times 10 \times 0.6 \times 0.8 - \frac{1}{2} \times 0.5 \times 4^2 = W_f$$

$$\Rightarrow W_f = -6.5 J$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

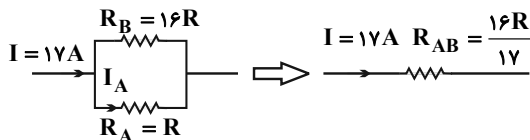
۱۶۸- گزینه «۳» (بهنام رستمی)

با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\Rightarrow R_A = R, R_B = 16R$$

چون دو مقاومت R_A و R_B با یکدیگر موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها برابر است و داریم:

$$R_{AB} = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B} = \frac{R \times 16R}{R + 16R} = \frac{16R}{17}$$



$$V = IR \Rightarrow I_A R_A = I R_{AB} \Rightarrow I_A R = 17 \times \frac{16R}{17} \Rightarrow I_A = 16A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

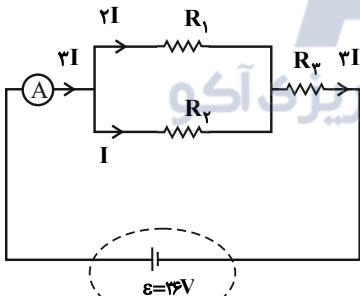
۱۷۵- گزینه «۴»

با توجه به این که مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند، اگر فرض می‌کنیم جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر با I باشد، در این صورت جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر با $2I$ و جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر با $3I$ می‌شود. داریم:

$$P_2 = 6P_3 \Rightarrow P_2(3I)^2 = 6P_3(I)^2$$

$$\Rightarrow 9R_2 = 6 \times 12 \Rightarrow R_2 = 8\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_3 = 4 + 8 = 12\Omega$$

در نهایت، عدد آمپرسنج (یعنی همان جریان اصلی مدار) برابر است با:

$$I = \frac{V}{R_{eq} + r} = \frac{36}{12 + 0} = 3A$$

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

(زهره آقاممیری)

۱۷۶- گزینه «۴»

چون مقاومت‌های 8Ω ، 12Ω و 24Ω موازی‌اند، پس داریم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} \Rightarrow R_{eq} = 4\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{15}{4 + 1} = 3A$$

جریان عبوری از مولد برابر است با:

فیزیک ۲

۱۷۱- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد محرکه برحسب جریان عبوری از آن، داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 8 = \varepsilon - 3 \times 2 \Rightarrow \varepsilon = 14V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۷۲- گزینه «۳»

در حالت اول که مقاومت رثوستا صفر است، مقاومت 6Ω نیز اتصال کوتاه می‌شود و داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{0 + 1/5} = 6A$$

در حالت دوم که مقاومت رثوستا به 18Ω می‌رسد، مقاومت معادل برابر است با:

$$R'_{eq} = \frac{6 \times 18}{6 + 18} = 4/5\Omega$$

بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج ایده‌آل برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{4/5 + 1/5} = 2A$$

در نتیجه جریان عبوری از آمپرسنج از $6A$ به $2A$ می‌رسد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۷۷)

(ارامین شادلوئی)

۱۷۳- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه جریان در مدار تک حلقه، داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - (\varepsilon_2 + \varepsilon_3)}{R_{eq} + r_1 + r_2 + r_3}$$

$$\Rightarrow I = \frac{24 - (4 + 8)}{0 + 1 + 1 + 1} = 4A$$

حال با توجه به رابطه توان خروجی و مصرفی در مولدها، داریم:

$$\frac{P_{ورودی}}{P_{خروجی}} = \frac{\varepsilon_2 I + r_2 I^2}{\varepsilon_1 I - r_1 I^2} = \frac{8(4) + 1(4)^2}{24(4) - 1(4)^2} = \frac{48}{80} = 0/6$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

(مصطفی واثقی)

۱۷۴- گزینه «۲»

سیم‌ها هم جنس و هم جرم هستند، پس $\rho_B = \rho_A$ و $m_B = m_A$ است. (ρ چگالی است.)

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow 1 = 1 \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \frac{A_A}{A_B}$$

حال با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی با ویژگی‌های فیزیکی آن، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \xrightarrow{A \propto D^2} \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = (2)^2 = 4$$

مقاومت معادل دو مقاومت R_2 و R_3 برابر است:

$$R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} \Rightarrow R_{2,3} = 2\Omega$$

حال اگر از نقطه A و در جهت جریان به سمت اتصال به زمین حرکت کنیم، داریم:

$$V_A - R_1 I - R_{2,3} I = V_E \\ \Rightarrow V_A - 2 \times 3 - 2 \times 3 = 0 \Rightarrow V_A = 12V$$

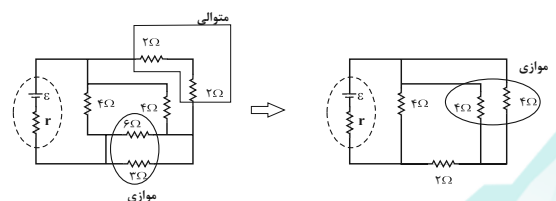
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(مسعود قره‌قانی)

۱۷۹- گزینه «۴»

با استفاده از متوالی یا موازی بودن اجزای مدار، آن را پله به پله ساده

می‌کنیم و مقاومت معادل آنرا می‌یابیم. داریم:



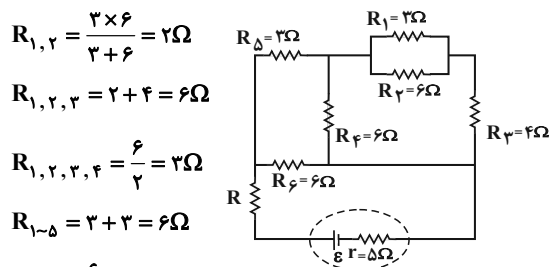
$$R_{eq} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$$

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

(بهنام رستمی)

۱۸۰- گزینه «۳»

ابتدا با توجه به متوالی یا موازی بودن اجزای مدار، آن را ساده می‌کنیم:



$$R_{eq} = 3 + R \quad (*)$$

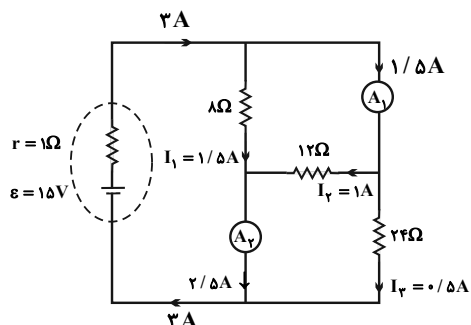
زمانی توان خروجی مولد بیشینه است که $r = R_{eq}$ باشد، در نتیجه:

$$R_{eq} = r \xrightarrow{(*)} r = 3 + R \Rightarrow 5 = 3 + R \Rightarrow R = 2\Omega$$

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

در مقاومت‌های موازی اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها یکسان است. پس با تقسیم جریان ۳A بین مقاومت‌های 8Ω و 12Ω و 24Ω داریم:

$$\begin{cases} 8 \times I_1 = 12 \times I_2 \\ 8 I_1 = 24 I_2 \\ I_1 + I_2 + I_3 = 3A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 1/5 A \\ I_2 = 1A \\ I_3 = 0/5 A \end{cases}$$



با توجه به شکل از آمپرسنج ایده‌آل (۱) جریان $1/5 A$ و از آمپرسنج

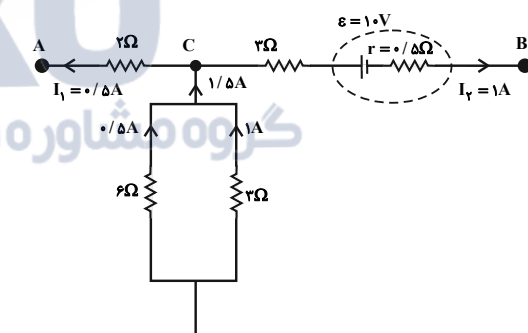
$$\frac{1/5}{2/5} = \frac{3}{5}$$

ایده‌آل (۲) جریان $2/5 A$ عبور می‌کند، پس داریم:

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

(زهره آقاممدری)

۱۷۷- گزینه «۳»



با توجه به اینکه جریان عبوری از مقاومت 3Ω برابر با $1A$ است، از مقاومت

6Ω موازی با آن جریان $0/5 A$ عبور می‌کند و در گره C، جریان $1/5 A$

وارد شده و جریان شاخه BC برابر با $1A$ است پس جریان در شاخه AC

از C به سمت A است و اندازه آن برابر با $0/5 A$ است.

با شروع از نقطه A و حرکت به سمت به نقطه B داریم:

$$V_A + 2I_1 - 3I_2 - \varepsilon - 0/5 I_3 = V_B \\ \Rightarrow V_A + 1 - 3 - 10 - 0/5 = V_B \\ \Rightarrow V_A - 12/5 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 12/5 V$$

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

(مسعود قره‌قانی)

۱۷۸- گزینه «۳»

جریان‌های گذرنده از مقاومت‌های R_2 و R_3 به ترتیب $1A$ و $2A$

است. بنابراین توان مصرفی آن‌ها $P_2 = 6W$ و $P_3 = 12W$ است. در

نتیجه توان مصرفی $18W$ مربوط به مقاومت R_1 است و داریم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow 18 = R_1 \times 3^2 \Rightarrow R_1 = 2\Omega$$

شیمی ۳

۱۸۱- گزینه «۳»

(فرزاد رضایی)

اتیلن گلیکول و اوره در آب حل می‌شوند.

وازلین، بنزین و روغن زیتون در هگزان حل می‌شوند.

(شیمی ۳ - صفحه ۴)

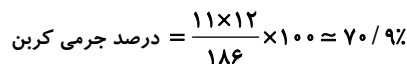
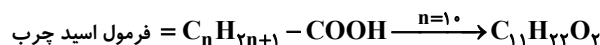
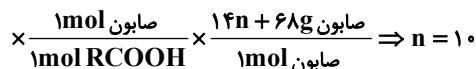
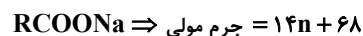
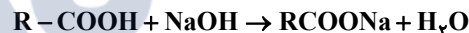
۱۸۲- گزینه «۱»

(فرزاد رضایی)

با توجه به آنکه R خطی و سیر شده است داریم:



مطابق واکنش زیر خواهیم داشت:

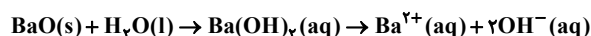
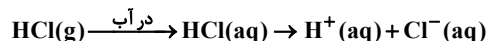
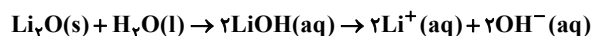
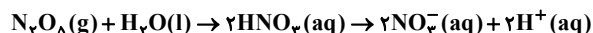


(شیمی ۳ - صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۸۳- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

معادله انحلال ترکیب‌ها در آب به صورت زیر است:



(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۸۴- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ث» درست است.

بررسی همه موارد:

عبارت «الف»: به دلیل یونش کامل HCl در آب، پس از یونش، مولکول

یونیده نشده اسید یافت نمی‌شود.

عبارت «ب»: به دلیل تک پروتون‌دار بودن هر دو اسید، غلظت کاتیون‌ها و

آنیون‌های حاصل از یونش با یکدیگر برابر خواهند بود.

عبارت «پ»: معادله یونش برای HF باید به صورت تعادلی نوشته شود.

عبارت «ت»: pH محلول (۱) از محلول (۲) کمتر است.

عبارت «ث»: هرچه قدرت اسیدی یک محلول بیشتر باشد، سرعت واکنش

بیشتری با نوار منیزیم خواهد داشت.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۲۴)

۱۸۵- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

تنها مورد «پ» نادرست است.

بررسی همه موارد:

عبارت «الف»: طبق نسبت داده شده، خاک صورت سؤال دارای pH اسیدی

است و در نتیجه گل ادریسی در خاک‌های اسیدی به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

عبارت «ب»: محلول شیشه پاک کن باز ضعیف و محلول لوله باز کن باز قوی

می‌باشد. بنابراین رسانایی الکتریکی و ثابت یونش بازی (K_b) در محلول

شیشه پاک کن نسبت به محلول لوله بازکن کمتر است.

عبارت «پ»: فرمول شیمیایی جوش شیرین NaHCO_3 می‌باشد.

عبارت «ت»: ابتدا از روی pH، غلظت اولیه اسید را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{pH} = 3/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0/7} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \cdot n \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = M \times 1 \times 1 \Rightarrow M = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

چون اسید قوی است، در نتیجه غلظت H^+ و غلظت اسید با یکدیگر برابر

می‌باشند.

$$? \text{ mg Mg(OH)}_2 = 250 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{10^3 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{2 \times 10^{-4} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{58 \text{ g Mg(OH)}_2}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ g}} = 1/45 \text{ mg Mg(OH)}_2$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۸۶- گزینه «۴»

(مهمدرضا پورجاویر)

با توجه به تعریف درصد یونش خواهیم داشت:

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{32}{128 + 32} \times 100 = 20\%$$

(شیمی ۳ - صفحه‌ی ۱۹)

۱۸۷- گزینه «۲»

(مهمدرضا پورجاویر)

درجه یونش (α) یک اسید ضعیف با غلظت آن (M) رابطه عکس دارد.

البته توجه داشته باشید که این رابطه خطی نیست:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \xrightarrow{\text{اگر } \alpha \text{ ناچیز باشد}} K_a = M\alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = \frac{K_a}{M}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۸۸- گزینه «۴»

(مهمدرضا پورجاویر)

ابتدا درجه یونش اسید را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} K_a &= M\alpha^2 \\ [\text{H}^+] &= M\alpha = 10^{-3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_a = M\alpha \cdot \alpha = [\text{H}^+] \alpha$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-6} = 10^{-3} \times \alpha \Rightarrow \alpha = 4 \times 10^{-3}$$

غلظت اسید برابر است با:

$$M\alpha = 10^{-3} \Rightarrow M \times 4 \times 10^{-3} = 10^{-3} \Rightarrow M = 0/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به اینکه چگالی محلول 1 g.mL^{-1} است، ۴۰۰ گرم از آن معادل

۴۰۰ mL خواهد بود.

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0/25 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{n}{0/4 \text{ L}} \Rightarrow n = 0/1 \text{ mol}$$

$$\frac{[H^+]_{BOH}}{[H^+]_{HA}} = 2/5 \times 10^{-5} \Rightarrow \frac{[H^+]_{BOH}}{4 \times 10^{-4}} = 2/5 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [H^+]_{BOH} = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت یون OH^- در محلول بازی و همچنین غلظت محلول BOH به

صورت زیر قابل محاسبه هستند:

$$BOH \text{ در محلول} : [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = [BOH]\alpha \Rightarrow 10^{-6} = [BOH] \times 0/1$$

$$\Rightarrow [BOH] = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

جرم HBr ناخالص مورد نیاز برای خنثی کردن محلول اسیدی عبارت است

از:

$$750 \text{ mL BOH} \times \frac{1 \text{ L BOH}}{1000 \text{ mL BOH}} \times \frac{10^{-5} \text{ mol BOH}}{1 \text{ L BOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol BOH}} \times \frac{81 \text{ g HBr}}{1 \text{ mol HBr}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg HBr}}{1 \text{ g HBr}} \times \frac{1000 \text{ mg HBr}}{90 \text{ mg HBr}} \text{ ناخالص}$$

$$= 6/75 \times 10^{-1} \text{ mg HBr ناخالص}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۸، ۳۰ و ۳۱)

در نتیجه برای تعیین جرم اسید مصرفی می‌توان گفت:

$$0/1 \text{ mol HA} \times \frac{60 \text{ g HA}}{1 \text{ mol HA}} = 60 \text{ g HA}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۸۹ - گزینه «۳»

(ممبر رضا پوریاوید)

با توجه به معادله یونش این باز $BOH(aq) \rightleftharpoons B^+(aq) + OH^-(aq)$

غلظت تعادلی BOH طبق نمودار $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ است. از آنجا که

غلظت یون‌های B^+ و OH^- با هم برابر است می‌توان گفت:

$$[B^+] = [OH^-] = 0/2 - 0/12 = 0/08 \text{ mol.L}^{-1}$$

لذا مقدار ثابت یونش BOH برابر است با:

$$K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]} = \frac{0/08 \times 0/08}{0/2} = 3/2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۹۰ - گزینه «۲»

(ممبر رضا پوریاوید)

غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA برابر است با:

$$[H^+]_{HA} = 10^{-pH} = 10^{-3/4} = 10^{-4+0/3+0/3}$$

$$= 10^{-4} \times (10^{0/3})^2 = 10^{-4} \times 2 \times 2 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

به این ترتیب می‌توان غلظت یون هیدرونیوم محلول BOH را نیز به دست

آورد.

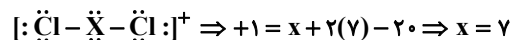
شیمی ۱

۱۹۱- گزینه «۳»

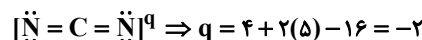
(امیرمسین طیبی)

پس از هشت تایی شدن؛

(تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی) - (مجموع الکترون‌های ظرفیتی) = q



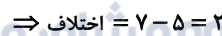
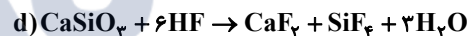
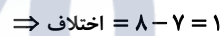
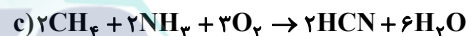
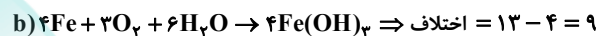
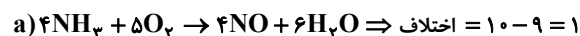
شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X برابر با ۷ است در نتیجه متعلق به گروه ۱۷ می‌باشد.



(شیمی ۱ - صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۹۲- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)



(شیمی ۱ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۹۳- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \xrightarrow{\text{ثابت ماندن حجم}} \frac{P_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2}{n_2 T_2}$$

$$\xrightarrow{T_1=91+273, T_2=2(91)+273} \frac{P_1}{n_1 \times 364} = \frac{2P_1}{n_2 \times 455}$$

$$\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{2 \times 364}{455} = \frac{8}{5} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{M}{M} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{8}{5}$$

$$\xrightarrow{m_1=10g} \frac{m_2}{10} = \frac{8}{5} \Rightarrow m_2 = 16g$$

در نتیجه باید ۶ گرم نئون به محفظه اضافه شود.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۹۴- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

با توجه به جدول صفحه ۷۲ کتاب درسی موارد «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فراورده‌های سوختن	CO, CO ₂ H ₂ O	CO, CO ₂ H ₂ O, SO ₂ NO ₂	H ₂ O	CO, CO ₂ H ₂ O
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

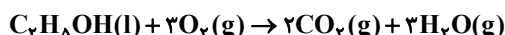
بررسی مورد «پ»: با وجود قیمت بسیار بالا و هزینه‌بر بودن نگهداری و انتقال گاز هیدروژن، اما استفاده کردن از آن به دلیل آلوده نکردن هوا و ملاحظات زیست محیطی منطبق بر توسعه پایدار است.

(شیمی ۱ - صفحه ۷۲)

۱۹۵- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم.



ابتدا، حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش محاسبه می‌کنیم.

$$\text{حجم مولی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow 2/2 = \frac{44}{V_m} \Rightarrow V_m = 20 \text{ L.mol}^{-1}$$

حال حجم گازهای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{گاز } \frac{5 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{18 \text{ g}}{4 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 18 \text{ گاز}$$

$$\times \frac{20 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 40 \text{ L گاز}$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۹۶- گزینه «۱»

(ممد رضا پورباویر)

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:

$$? g NH_3 = 8 / 96 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22 / 4 L H_2} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{17 g NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 13 / 6 g NH_3$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(مهمر عظیمیان/زواره)

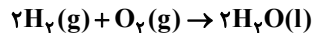
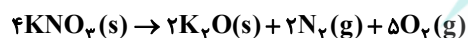
۱۹۹ - گزینه «۴»

به طور کلی اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند. Y و X به ترتیب فلز و نافلز هستند.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۵۶، ۵۸، ۵۹ و ۶۱)

(مهمر عظیمیان/زواره)

۲۰۰ - گزینه «۲»



کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به خروج گازهای N_2 و O_2 حاصل از این مخلوط می‌باشد و به ازای $216g$ (مجموع جرم‌های مولی $2N_2$ و $5O_2$) کاهش جرم، مقدار 2 مول N_2 و 5 مول O_2 تولید می‌شود.

بنابراین:

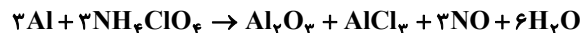
$$? LN_2 = 43 / 2 g \text{ کاهش جرم} \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{216 g \text{ کاهش جرم}}$$

$$\times \frac{22 / 4 LN_2}{1 \text{ mol } N_2} = 8 / 96 LN_2$$

$$? \text{ mol } O_2 = 43 / 2 g \text{ کاهش جرم} \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{216 g \text{ کاهش جرم}} = 1 \text{ mol } O_2$$

$$? g H_2O = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 36 g H_2O$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)



نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها در آن‌ها به ترتیب $\frac{8}{6}$ ،

$$\frac{18}{17} \text{ و } \frac{4}{15} \text{، } \frac{6}{11} \text{ است.}$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(مهمر رضا پورجاوید)

۱۹۷ - گزینه «۴»

نام درست ترکیب‌هایی که به اشتباه در صورت سؤال نوشته شده‌اند، عبارتند از:

NiO : نیکل (II) اکسید

P_4O_6 : تترافسفر هگزا اکسید

ZnS : روی سولفید

CrO_2 : کروم (IV) اکسید

N_2O : دی‌نیتروژن مونواکسید

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(مهمر رضا پورجاوید)

۱۹۸ - گزینه «۲»

ابتدا باید حجم گاز H_2 را در شرایط STP به دست آوریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \times V = 4 \times (V - 6 / 22)$$

$$\Rightarrow 3V = 26 / 11 \Rightarrow V = 8 / 96 L$$

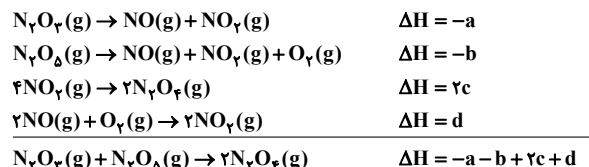
حال برای تعیین جرم آمونیاک مصرفی داریم:

شیمی ۲

۲۰۱- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

برای به دست آوردن ΔH واکنش مورد نظر باید واکنش‌های اول و دوم را قرینه، واکنش سوم را ۲ برابر و واکنش چهارم را بدون تغییر با همدیگر جمع کنیم.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ و ۷۵)

۲۰۲- گزینه «۲»

(مهمدرشا پورهاوید)

برای دست یافتن به معادله واکنش داده شده، لازم است واکنش اول را در

$\frac{1}{4}$ ، واکنش دوم و سوم را به ترتیب در $\frac{-3}{4}$ و $\frac{-1}{4}$ ضرب کنیم. واکنش

چهارم نیز باید $\frac{9}{4}$ برابر شود. به این ترتیب ΔH واکنش عبارت است از:

$$\Delta H = \frac{(-1010)}{4} + \frac{(-3)(-317)}{4} + \frac{(-1)(-143)}{4} + \frac{9(-286)}{4} = -622 / 5 kJ$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ و ۷۵)

۲۰۳- گزینه «۳»

(مهمدر عظیمیان زواره)

با افزایش شمار اتم‌های کربن در هیدروکربن‌های هم‌خانواده، مقدار انتالپی سوختن افزایش می‌یابد، همچنین در ترکیب‌های آلی هم کربن مقایسه زیر برقرار است:

آلکین > آلکل > آلکن > آلکان: | سوختن ΔH |

ساده‌ترین آلکین، اتین می‌باشد:

$$50 kJ = 1 g C_2H_2 \times \frac{1 mol C_2H_2}{26 g C_2H_2} \times \frac{? kJ}{1 mol C_2H_2}$$

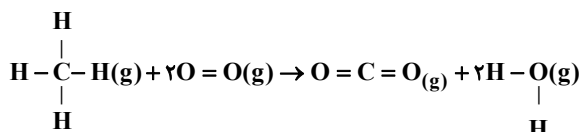
$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}} = -1300 kJ$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

۲۰۴- گزینه «۱»

(مهمدر عظیمیان زواره)

با توجه به واکنش‌های ۱ و ۲ میانگین انتالپی پیوندهای (O-H) و (C-H) (به ترتیب برابر ۴۶۳ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول می‌باشد).



$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع انتالپی‌های پیوند} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع انتالپی‌های پیوند} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [(4 \times 415) + (2 \times 495)] - [(2 \times 799) + (4 \times 463)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = -800 kJ$$

$$? kJ = 0 / 1 mol CH_4 \times \frac{800 kJ}{1 mol CH_4} = 640 kJ$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۵ و ۶۷)

۲۰۵- گزینه «۴»

(مهمدر عظیمیان زواره)

با توجه به ساختار داده شده این نسبت برابر ۴/۷۵ است:

$$\frac{19}{4} = 4 / 75 = \text{نسبت خواسته شده}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مولکول دارای اتم H متصل به O می‌باشد و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارد.

گزینه «۲»: با توجه به فرمول مولکولی ۲-هپتانون ($C_7H_{14}O$) و فرمول مولکولی بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) تعداد اتم‌های کربن برابر است.

(روزبه رضوانی)

۲۰۸- گزینه «۱»

می‌توان آنتالپی واکنش داده شده را از طریق آنتالپی‌های سوختن مواد تعیین کرد:

$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها}]$

$$\Delta H = [(-1410) + (-286)] - [-1560] = -136 \text{ kJ}$$

گرمای آزاد شده به ازای مصرف $7/5 \text{ L}$ گاز اتن برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 7/5 \text{ L C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{25 \text{ L C}_2\text{H}_6} \times \frac{136 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 40/8 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(روزبه رضوانی)

۲۰۹- گزینه «۴»

پیوند کربن-اکسیژن در کربن مونوکسید، کربن دی‌اکسید، ۲ هپتانون و دی‌متیل اتر به ترتیب $\text{C} \equiv \text{O}$ ، $\text{C} = \text{O}$ ، $\text{C} = \text{O}$ ، $\text{C} - \text{O}$ است. با کاهش مرتبه پیوند آنتالپی پیوند نیز کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(روزبه رضوانی)

۲۱۰- گزینه «۲»

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: فرمول مولکولی ترکیب (I) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$ و فرمول مولکولی ترکیب (II) $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$ می‌باشد. بنابراین ایزومر نیستند.

عبارت «پ»: گروه عاملی در ترکیب II آلدهیدی است در حالی که ترکیب آلی موجود در میخک دارای گروه عاملی کتونی است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

گزینه «۳»: فرمول شیمیایی بنزالدهید به صورت $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ بوده و تفاوت آن با ترکیب داده شده تنها در یک اتم اکسیژن (16 g.mol^{-1}) است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۲۰۶- گزینه «۴» (معمد عظیمیان زواره)



برای محاسبه ΔH این واکنش، باید واکنش (I) را در ۲ ضرب و واکنش (II) را وارونه کرد. بنابراین:

$$\Delta H = 2 \times (-283) + (-181) = -747 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 11/2 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{747 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} = 149/4 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۰۷- گزینه «۲» (روزبه رضوانی)



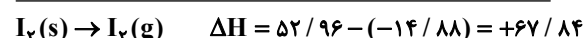
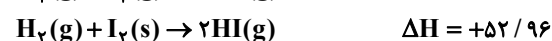
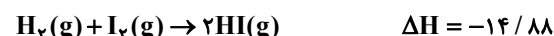
ΔH واکنش بالا برابر $-37/2$ نیست، چون این مقدار گرمای آزاد شده به

ازای ۵ گرم هیدروژن است در حالی که در واکنش موازنه شده ۲ گرم H_2 شرکت کرده است، پس:

$$-37/2 \text{ kJ} \times \frac{2}{5} = -14/88 \text{ kJ}$$

بر این اساس ΔH واکنش ۲ گرم گاز هیدروژن با I_2 جامد برابر است با:

$$+132/4 \text{ kJ} \times \frac{2}{5} = +52/96 \text{ kJ}$$



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵، ۷۲ و ۷۳)