



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۳ مهر ماه ۱۴۰۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، حسین پرهیزگار، داود تالشی، ابراهیم رضایی مقدم، مهدی عاملی، محسن فدایی، کاظم کاظمی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی
عربی، زبان قرآن	ولی برجی، حسین رضایی، مرتضی کاظم شیرودی، سیدمحمدعلی مرتضوی، خالد مشیرپناهی، حامد مقدسزاده
دین و زندگی	محمد آقاصالح، محبوبه ایتسام، امین اسدیان پور، محسن بیاتی، آرمان جیلاردی، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، عباس سیدشستری، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، محمد طاهری، عطا عبدالزاده، زیدان فرهانیان، نوید مبلغی، عقیل محمدی‌روش، محدثه مرآتی

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 رثوفی
عربی، زبان قرآن	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور	مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	احمد منصوری	سیداحسان هندی	محمد رضایی بقا، سکینه گلشنی، محمدابراهیم مازنی، زهره رشوندی	محمدمهدی طباطبایی
اقلیت‌های 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 شیروانی مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۴۳۳



فارسی (۳)

۱- گزینه «۳»

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

بنان: سرانگشت، انگشت

(فارسی ۳، لغت، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۸)

۲- گزینه «۴»

(ممنون خدایی - شیراز)

بیت گزینه «۴» فاقد غلط املایی است.

منسوب: برقرار شده / به شغل و مقامی گماشته شده.

منسوب: نسبت داده شده / دارای نسبت / بسته / وابسته

در سایر گزینه‌ها املای واژه «منسوب» نادرست است.

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۳- گزینه «۱»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشبیه: «موی مژگان مانند ترکش خدنگ»، «تار گیسو مانند مشک ناب»

جناس: در، سر، هر

ایهام: چین: ۱- چین و شکن زلف ۲- کشور چین

مجاز: سر مو ← نوک مو

تشریح گزینه‌های دیگر:

در گزینه‌های «۲ و ۴» «استعاره» و در گزینه «۳»، «تشخیص» وجود ندارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۴- گزینه «۲»

(داود تالشی)

تشبیه: «آتش عشق» / مجاز: «دم» مجاز از سخن

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تشبیه دارد = «نقد جان» ولی جناس ندارد!

گزینه «۳»: استعاره دارد = «دو نرگس مست» استعاره از «دو چشم» ولی مجاز ندارد.

گزینه «۴»: تضاد دارد = «دوست و دشمن» ولی حسن تعلیل یعنی علت دروغین و غیرعلمی ندارد.

۵- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

ضمیرهای متصل در ابیات «ب» و «د» نقش مضاف‌الیهی دارند.

بیت «الف»: متمم: جانیش نیست ← برای او جانی وجود ندارد.

بیت «ب»: در گردن آرمت ← در گردنت برآرم

بیت «ج»: مفعول: نفریبد به سرابت ← تو را به سراب نفریبد.

بیت «د»: کش میوه دلپذیرتر ← که میوه‌اش دلپذیرتر

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۱۵)

۶- گزینه «۳»

(سیدعلیرضا امیری)

واژه «قاضی» هم‌آوا دارد و «غازی» به معنای جنگجو می‌تواند با «قاضی» به معنای قضاوت کننده هم‌آوا باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: هشت فعل در رباعی وجود دارد که نهاد آن‌ها به قرینه شناسه حذف شده است.

گزینه «۲»: ضمیر «ت» در «نگه می‌کنمت» نقش متممی دارد و در «برمت»، دارای نقش مفعولی است.

گزینه «۴»: ترکیب‌های وصفی: «هر روز»، «شیوهای دگر» و «لطفی دگر» / ترکیب‌های اضافی: «دل خویش» و «دل قاضی»

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۱۵)

۷- گزینه «۱»

(سیرمهر هاشمی - مشهد)

در این گزینه، فعل «گشت» به معنی «خاموش کردن» آمده است، اما در گزینه‌های

دیگر به معنی اصلی خود، یعنی «کشتن و قتل» آمده است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۱۳)

۸- گزینه «۴»

(مهری عاملی - نیشابور)

در متن پرسش، سعدی صفات پیامبر اکرم (ص) را برمی‌شمرد که در گزینه «۴»، پایمردی همان مفهوم شفاعت دارد که در ابتدای بیت سعدی ذکر شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: در این گزینه که به روزی‌رسانی به همه موجودات اشاره دارد، منظور از «کریم» خداوند است.

گزینه «۲»: در این بیت به صفاتی از پیامبر اکرم (ص) اشاره شده است که در متن سؤال نیست.

گزینه «۳»: تقسیم‌النار و الجنه، علی‌بن‌ابی‌طالب است. در این بیت «قسیم» به معنای تقسیم کننده است نه صاحب جمال.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۱۳)

۹- گزینه «۱»

(کاظم کاظمی)

مفهوم بیت گزینه «۱»: فاش شدن راز عشق و ناممکن بودن سکوت در عشق.

مفهوم مشترک سایر ابیات:

سکوت و رازداری، شرط عشق ورزیدن است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۱۴)

۱۰- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم مشترک ابیات «۱»، «۲» و «۴»، تأکید بر سعی و کوشش برای رسیدن به هدف است.

در گزینه «۳» می‌گوید که سعی و کوشش، مانع رسیدن به مقصد و هدف است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۱۸)



فارسی ۱

۱۱- گزینه ۲»

(مسین پرهیزکار)

نجابت: اصالت، پاک‌منشی، بزرگواری

(فارسی، لغت، صفحه‌های ۱۰ تا ۳۸)

۱۲- گزینه ۴»

(مفسن اصغری)

در گزینه ۴ واژه «سُخره» به معنای «ریشخند و مسخره کردن» درست است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

گزینه «۱»: هضم ← حزم (احتیاط و دوراندیشی)

گزینه «۲»: قالب ← غالب (چیره و پیروز)

گزینه «۳»: غرابت ← قربت (خویشی و خویشاوندی)

(فارسی، املا، صفحه‌های ۱۰ تا ۳۸)

۱۳- گزینه ۱»

(سیرعلیرضا امیری)

اثر تعلیمی، اثری است که با هدف آموزش و تعلیم، موضوع‌هایی از حکمت، اخلاق، مذهب یا دانشی از معارف بشری را بیان می‌کند. آثار تعلیمی می‌توانند تخیلی-ادبی باشند تا مسئله‌ای را به‌صورت روایی یا نمایشی با جذابیت بیش‌تر ارائه دهند. از این‌گونه آثار ادبی، به‌ویژه در کتاب‌های درسی و ادبیات کودک و نوجوان بهره می‌گیرند. قابوس‌نامه، کلیله و دمنه، گلستان، بوستان، مثنوی معنوی و ... از جمله آثار هستند که جنبه تعلیمی دارند.

(فارسی، تاریخ ادبیات، صفحه ۱۲)

۱۴- گزینه ۳»

(سیرعلیرضا امیری)

در بیت گزینه ۳، ادعای شاعرانه‌ای مطرح نشده است، چرا که شاعر مدعی است با خاموش کردن شمع، همسایگان از حضور معشوق باخبر نمی‌شوند و این ادعا نمی‌تواند غیرواقعی یا شاعرانه باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: آوردن دلیل غیرمنطقی (آشفستگی زلف یار) برای پریشانی سخن

گزینه «۲»: آوردن دلیل شاعرانه (گردش چشمان دوست) برای دوست داشتن گردش و دور پیمانه

گزینه «۴»: آوردن دلیل ادعایی (شیرینی اندام) برای چسبیدن پیراهن به تن

(فارسی، آرایه، صفحه ۳۵)

۱۵- گزینه ۲»

(مهری عاملی - نیشابور)

کنایه: «گل بی‌خار» کنایه از شادی بدون رنج و «سینه‌چاک» کنایه از مشتاق / استعاره: «چمن» استعاره از دنیا و مشتاق و سینه‌چاک بودن گل تشخیص دارد. / نغمه حروف: تکرار صامت «ر»، «س» و مصوت بلند «ا»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۶- گزینه ۴»

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

نگردی: مضارع التزامی / نشنوی = نمی‌شنوی

شدی = می‌شد / کردی = می‌کرد

نکته مهم درسی:

در دستور تاریخی، افعال ماضی استمراری به شکل [ماضی ساده + ی] نیز می‌آید. مانند «شدی»، «کردی» و «رفتندی» که به ترتیب معادل «می‌شد، می‌کرد، می‌رفتند» هستند.

(فارسی، دستور، صفحه ۲۰)

۱۷- گزینه ۲»

(مفسن اصغری)

هسته: اولین اسم هر گروه اسمی است که در صورت داشتن وابسته‌های پسین با نقش‌نمای «ی» همراه است؛ هسته‌های گروه‌های اسمی شعر صورت سؤال: ما - فاتحان - شاهدان - یادگار - راویان - قصه‌ها - قصه‌ها - شب‌ها در گزینه «۱»، «پیغام»، در گزینه «۳»، «دوست و قرن» و در گزینه «۴»، «قلعه‌ها و پیغام» مضاف‌الیه و وابسته پسین محسوب می‌شوند. توجه: «قصه‌ها» در گروه اسمی «راویان قصه‌های شاد»، «مضاف‌الیه» و در دو گروه اسمی دیگر «هسته» محسوب می‌شود.

(فارسی، دستور، صفحه ۳۳)

۱۸- گزینه ۱»

(سیرمهر هاشمی - مشهد)

در این گزینه، تأکید شده است که اگر از گناه کسی خشمگین شدی، زود به فکر انتقام مباش و صبور باش، اما در صورت سؤال گفته شده است: انسان عاقل در برابر مکر دشمن و دفع آن، تأخیر را جایز نمی‌داند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: پیش از زیان رساندن دشمن، به فکر پیشگیری باش.

گزینه «۳»: اگر مأمور حکومتی خیانت کرد، باید به فکر گماردن ناظر بر او بود.

گزینه «۴»: غریب‌ای را که به فکر فتنه است بدون این که بیازاری، از سرزمینت بیرون کن.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۷)

۱۹- گزینه ۴»

(مهری عاملی - نیشابور)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» فایده رسیدگی به حساب خود، قبل از فرارسیدن قیامت را بیان می‌کنند و فقط در گزینه «۴»، به این کار امر می‌کنند.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۲۰)

۲۰- گزینه ۴»

(مفسن اصغری)

«شرف‌المکان بالمکین» یعنی ارزش هر جای و جایگاهی به کسی است که در آن قرار گرفته است.

شاعر در بیت گزینه «۴» نیز ارزش و شرف هر مکان را از ممدوح و مخاطب می‌داند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شاعر خواستار خوشبختی و اقبال برای مخاطب است.

گزینه «۲»: شاعر ممدوح خود را در والاترین مقام می‌داند.

گزینه «۳»: توصیف و ستایش ممدوح و بی‌نظیر بودن او در عالم

(فارسی، مفهوم، صفحه ۳۵)



عربی، زبان قرآن (۱ و ۳)

۲۱- گزینه «۲»

(مرتضی کاظم شیروردی)

«رَبَّنَا: پروردگارا / «آتِنَا: به ما بده / «فِي الدُّنْيَا: در دنیا (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «فِي الْآخِرَةِ: در آخرت (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «حَسَنَةً: نیکی / «قِنَا: ما را نگاه دار، ما را حفظ کن (رد سایر گزینه‌ها) / «عَذَابُ النَّارِ: عذاب آتش (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

۲۲- گزینه «۱»

(هسین رضایی)

«مَنْ: چه کسی (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «يُنْزِلُ: فرو می‌فرستد (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «الْأَمْطَارُ: باران‌ها (رد گزینه ۳) / «مِنْ الْغَيْومِ: از ابرها / «يُخْرِجُ: خارج می‌کند (رد گزینه ۴) / «مِنْ غُصُونِ الْأَشْجَارِ: از شاخه‌های درختان / «أَثْمَاراً ذَاتَ أَلْوَانٍ مُخْتَلِفَةٍ: میوه‌های دارای رنگ‌های مختلفی (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

۲۳- گزینه «۲»

(سید مہمعلی مرتضوی)

«هناك: وجود دارد، هست (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «أَنْعَمَ: نعمت‌هایی / «تَتَأَمَّلُ فِيهَا: در آن‌ها تأمل می‌کنیم (رد گزینه ۱) / «تَعْرِفُ بِهَا اللَّهُ: خدا را با آن‌ها می‌شناسیم (رد گزینه ۱) / «مِنْهَا: از آن جمله (رد گزینه ۱) / «الشَّمْسُ أَلْتِي: خورشیدی که / «جَذَوْتُهَا مُسْتَعْرَةً: پاره آتشش فروزان است (رد گزینه ۴)

(ترجمه)

۲۴- گزینه «۲»

(قاله مشیرپناهی - رگلان)

«صَارَ: شد، گشت (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «رَجَعَ: برگشت (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «كَسَّرَ: شکست / «كُلَّ الْأَصْنَامِ: همه (تمام) بت‌ها (رد گزینه ۴ اضافی است) / «الْصَّنَمِ الْكَبِيرِ: بت بزرگ (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «الْأَكْبَرِ: یعنی «بزرگتر»

(ترجمه)

۲۵- گزینه «۳»

(ولی بربری - ابرور)

«كَانَ لِبَعْضٍ: برخی ... داشتند (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «الشُّعُوبُ: ملت‌ها / «فِي الْقُرُونِ الْأُولَى: در قرن‌های نخستین / «طَرِيقَةً: روشی / «يَعْبُدُونَ: می‌پرستیدند (رد گزینه ۴) / «بِهَا: به وسیله آن / «مَعْبُودَاتٍ (نکره): خدایانی (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «لَكِي يَتَجَنَّبُوا: تا دور شوند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «شَرَّ: شرّ، بدی (رد گزینه ۱)

(ترجمه)

۲۶- گزینه «۲»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «بَيَّتَيْنِ اثْنَيْنِ» یعنی «دو بیت». دقت کنید «اثْنَيْنِ» عدد اصلی است، نه ترتیبی. («الْبَيْتَ الثَّانِي» یعنی «بیت دوم، دومین بیت») گزینه «۳»: «فِي يَوْمِ الْخَمِيسِ» یعنی «در روز پنج‌شنبه». («فِي الْيَوْمِ الْخَامِسِ» یعنی «در روز پنجم، در پنجمین روز») گزینه «۴»: «هَذِهِ غُصُونُ نَضْرَةٍ» یعنی «این‌ها، شاخه‌های تروتازه‌ای هستند که...» زیرا بعد از اسم اشاره، اسم بدون «ال» آمده است. («هَذِهِ الْغُصُونُ النَّضْرَةِ» یعنی «این شاخه‌های تروتازه»)

(ترجمه)

۲۷- گزینه «۲»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «چنان» و «قرار است» معادلی در عبارت عربی ندارد. گزینه «۳»: «هَذَا ظَلَمٌ» باید به صورت «این ظلمی است که ...» ترجمه شود؛ چون بعد از اسم اشاره، اسم بدون «ال» آمده است. گزینه «۴»: «جاء + ب» به معنای «آورد» است.

(ترجمه)

۲۸- گزینه «۳»

(هسین رضایی)

«أَيَا مِي دَانِي: هل تَعْلَمُ، هل تَعْلَمِينَ / «مُورَجِه»: التَّمْلَة / «می‌تواند»: تقدر / «چیزی را حمل کند»: علی حمل شیء (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «پنجاه بار»: خمسين مرة (رد سایر گزینه‌ها) / «زیادتر از وزنش است»: يَفُوقُ وَزْنَهَا (رد گزینه ۲)

(ترجمه)

ترجمه متن درک مطلب:

خورشید بزرگ‌ترین و نزدیک‌ترین ستاره به کره زمین محسوب می‌شود، خورشید به مسافت ۱۴۹٫۶ میلیون کیلومتر از زمین فاصله دارد، مانند بقیه ستاره‌ها، بیشتر خورشید از هیدروژن و هلیوم تشکیل می‌شود، به‌طوری که هیدروژن ۷۴٪ از آن را تشکیل می‌دهد، سپس برای تولید انرژی، ذرات هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شوند. خورشید در طی واکنش‌های هسته‌ای در قلبش، حدود ۶۰۰ میلیون تن از ماده‌اش را در هر ثانیه از دست می‌دهد و از این واکنش‌ها، حرارتی تولید می‌شود که در مرکز هسته، به ۱۵ میلیون درجه سانتیگراد می‌رسد. با وجود این ارقام خیالی که درباره حرارت خورشید ذکر شد، می‌دانیم که آنچه از حرارت که به زمین می‌رسد، نیست مگر مناسب برای زندگی، و این همان حکمت خدا و بخشش او بر بشریت است، پس اگر خورشید کمی به سمت زمین حرکت می‌کرد، زندگی منقرض می‌شد و زمین آتش می‌گرفت، اما پاک و منزّه است خدایی که هر چیزی را با اندازه‌گیری خلق کرد.

۲۹- گزینه «۴»

(سید مہمعلی مرتضوی)

در گزینه «۴» آمده است: «هلیوم حدود بیست و پنج درصد از ماده خورشید را تشکیل می‌دهد!» که مطابق متن صحیح است.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: حرارت خورشید در مرکز هسته برای زندگی مناسب است! (نادرست)

گزینه «۲»: برای تولید انرژی، همه ذرات هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شوند! (نادرست)

گزینه «۳»: حرارت خورشید در سطحش به ۱۵ میلیون درجه سانتیگراد می‌رسد! (نادرست)

(درک مطلب)



۳۰- گزینه ۱»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

ترجمه صورت سؤال: طی واکنش‌های هسته‌ای خورشید چه چیزی رخ می‌دهد؟ عبارت گزینه ۱» در مورد واکنش‌های هسته‌ای نادرست است: ماده در مرکز هسته به تدریج زیاد می‌شود!

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲» ذرات هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شوند! (صحیح)
گزینه ۳» انرژی خورشیدی تولید می‌گردد که در جهان منتشر می‌شود! (صحیح)

گزینه ۴» حرارت در خورشید، به خصوص در قلبش زیاد می‌شود! (صحیح)
(درک مطلب)

۳۱- گزینه ۲»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

صورت سؤال: موضوعی را می‌خواهد که در متن نیامده است: گزینه ۲» (وجود زندگی در سیاره‌ها) در متن ذکر نشده است.

(درک مطلب)

۳۲- گزینه ۴»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

«موصوف و صفتها: أقرب» نادرست است. در ترکیب اضافی «أقرب نجم»، کلمه «أقرب» مضاف و «نجم» مضاف الیه است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۳- گزینه ۳»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

«حرف «لّاء» (ت) من حروفه الأصلية» نادرست است. سه حرف اصلی این فعل، «ح ر ق» است و حرف «ت» (اول) جزء حروف زائد آن است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۴- گزینه ۳»

(سیر ممرعلی مرتضوی)

«السابعة» و «التاسعة» عدد ترتیبی هستند و بر وزن «الفاعلة» می‌آیند، بنابراین حرکت گذاری به صورت «السابعة» و «التاسعة» صحیح است.

(ضبط حرکات)

۳۵- گزینه ۲»

(مرتضی کاظم شیرووری)

«شعوب» به معنی «ملت‌ها» جمع مکسر «شعب» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱» «یسار و یمین (چپ و راست)» و «ممنوع و مسموح (غیرمجاز و مجاز)» متضاد هستند.

گزینه ۳» «أصنام (بت‌ها)» جمع مکسر «صنم (بت)» و «کبار (بزرگان)» جمع مکسر «کبیر (بزرگ)» است.

گزینه ۴» «نامت و رفدت» به معنای «خوابید» و «المُجدّ و المُجتهد» به معنی «تلاشگر» مترادف هستند.

(واژگان)

۳۶- گزینه ۱»

(هسین رضایی)

ترجمه عبارت گزینه ۱» قرآن کریم با ما دربارهٔ جدال پیامبران با قوم‌هایشان نیز سخن گفته است!

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲» ترجمه: هنگامی که مردم به معبد، بت‌های شکسته شده را دیدند! (رجع: برگشتند، صحیح است.)

گزینه ۳» ترجمه: ابراهیم (ع) تلاش کرد که قومش را از پرستش بت‌ها! (ینقذ: نجات دهد، صحیح است.)

گزینه ۴» ترجمه: در دین‌های مردم، خرافه‌هایی در گذر دوران! (ازدات: زیاد شد، صحیح است.)

(مفهوم)

۳۷- گزینه ۴»

(قاله مشیرپناهی - رگلان)

صورت سؤال: کلمه‌ای را می‌خواهد که حرف «ن» آن همیشه مکسور (دارای علامت کسره) باشد. در اسم‌های مثنی حرف «ن» همیشه مکسور است (ان / سین)، «نصفین» در گزینه ۴» اسم مثنی است و حرف «ن» آن همیشه مکسور است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱» «الإخوان (برادران)» جمع مکسر «الأخ» و «بستان (باغ)» مفرد است.

گزینه ۲» «الجیران (همسایگان)» جمع مکسر «الجار» و «العُدوان (دشمنی)» مفرد است.

گزینه ۳» «أعصان (شاخه‌ها)» جمع مکسر «عُصن» است.

(قواعد اسم)

۳۸- گزینه ۴»

(هاجر مقدس‌زاده - مشهور)

«إخوة» (برادران) جمع و مذکر است، پس فعل امر «إجلسوا» با آن هماهنگی دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱» «بأ توجّه به «هؤلاء النساء»، فعل باید به صورت غایب باشد. (لا یصبرن)

گزینه ۲» «لأنّاس» دلالت بر جمع دارد، پس فعل بعد از آن باید به صورت «بنظرون» بیاید.

گزینه ۳» «بأ توجّه به ضمیر «هما»، فعل‌های جمله باید به صورت مثنی (یتکاسلان و لا ینجحان) بیایند.

(قواعد فعل)

۳۹- گزینه ۳»

(هسین رضایی)

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱» شش و چهل و پنج دقیقه (۶:۴۵)

گزینه ۲» ۶:۴۵!

گزینه ۳» ۲۵ دقیقه به ۷ (۶:۳۵)

گزینه ۴» یک ربع به ۷ (۶:۴۵)

(قواعد اسم)

۴۰- گزینه ۴»

(ولی بربری - ابرور)

ترجمه صورت سؤال: «۵۶» پاسخ مناسبی برای تمام عملیات حسابی زیر است، به جز:

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱» «هفت ضرب در هشت برابر است با ...» که ۵۶ جواب مناسبی است.

گزینه ۲» «۲۴ به اضافه ۳۲ برابر است با ...» که ۵۶ جواب مناسبی است.

گزینه ۳» «۹۳ منهای ۳۷ برابر است با ...» که ۵۶ جواب مناسبی است.

گزینه ۴» «۲۲۰ تقسیم بر ۴ برابر است با ...» که جواب آن ۵۵ است و نادرست می‌باشد.

(قواعد اسم)

دین و زندگی (۳)

دین و زندگی (۱)

۴۱- گزینه ۲

(آرمان بیلاردی)

درخواست پیوسته موجودات از خداوند تابع (نتیجه) نیازمندی آنان به خداست که این مفهوم از آیه شریفه «یا ایها الناس أنتم الفقرا إلى الله و الله هو الغنی الحمید: ای مردم، شما به خداوند نیازمند هستید و خداست که تنها بی نیاز ستوده است.» برداشت می شود. خداوند در قرآن کریم می فرماید: «یسأله من فی السماوات و الارض کل یوم هو فی شأن: هر آن چه در آسمان ها و زمین است پیوسته از او درخواست می کند. او همواره دست اندر کار امری است.» بنابراین درخواست پیوسته موجودات از خداوند متبوع (علت) همواره دست اندر کار امری بودن خداوند «کل یوم هو فی شأن» می باشد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۰)

۴۲- گزینه ۱

(امین اسیران پور)

تعبیر «مع» اشاره به این دارد که امام علی (ع) وقتی می نگرد که این شیء سرتاسر نیاز و فقیر، در حال حاضر وجود دارد پس درمی یابد که بقای آن مرهون خداست.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه های ۹ و ۱۲)

۴۳- گزینه ۱

(سیدامسان هنری)

آیه صورت سؤال و بیت «ما عدم هابیم و هستی های ما / تو وجود مطلق فانی نما» هر دو به بی نیاز بودن خداوند و نیازمندی موجودات به خدا اشاره دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۰)

۴۴- گزینه ۴

(محمدرضا بقی)

مقدمه دوم نیازمندی جهان به خدا در پیدایش می گوید: «هر پدیده ای که وجودش از خودش نباشد، برای موجود شدن نیازمند دیگری است؛ همان طور که هر چیزی از خودش شیرین نباشد، برای شیرین شدن، به چیز دیگری نیاز دارد که خودش شیرین باشد؛ جامی می گوید: «ذات نایافته از هستی بخش / چون تواند که بود هستی بخش»

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

۴۵- گزینه ۴

(عباس سیدبهری)

از آیه شریفه «الله نور السماوات و الارض: خداوند نور آسمان ها و زمین است.» می توان چنین بهره برد که در واقع هر موجودی در حد خودش تجلی خداوند و نشانگر حکمت، قدرت و رحمت و سایر صفات الهی است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۱)

۴۶- گزینه ۴

(محمدرضا آقاجان)

طبق روایت «تفکروا فی کل شیء و لا تفکروا فی ذات الله» انسان می تواند در همه چیز تفکر کند (مانند تفکر در صفات و هستی خدا) و تنها نباید در ذات (چیستی و ماهیت) خدا تفکر کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۳)

۴۷- گزینه ۳

(مرتضی مفسنی کبیر)

مقدمه اول و دوم نیازمندی جهان به خدا در پیدایش به ترتیب عبارتند از: مقدمه اول: اگر به خود نظر کنیم خود را پدیده ای می یابیم که وجود و هستی مان از خودمان نیست. (متکی نبودن موجودات به خود) مقدمه دوم: پدیده ها به وجودشان از خودشان نیست برای موجود شدن نیازمند (محتاج به پدیدآورنده ای هستند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

۴۸- گزینه ۱

(محمدرضا بقی)

در قرآن کریم خداوند «غنی» خوانده شده و انسان ها و سایر مخلوقات «فقیر» و نیازمند به او؛ و این رابطه هیچ گاه تغییر نمی کند: «یا ایها الناس أنتم الفقراء إلى الله و الله هو الغنی الحمید: پس این کلام خطاب به عموم مردم است و ستوده بودن خدا به دلیل غنی و بی نیاز بودن او از دیگران است.»

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۰)

۴۹- گزینه ۱

(علیرضا ذوالفقاری زمل - قم)

هر کدام از ما انسان ها، براساس فطرت خویش، خدا را می یابیم و حضورش را درک می کنیم. به روشنی می دانیم در جهانی زندگی می کنیم که آفریننده ای حکیم آن را هدایت و پشتیبانی می کند و به موجودات مدد می رساند. قرآن کریم با وجود این شناخت اولیه ما را به معرفت عمیق تر درباره خداوند فرامی خواند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

۵۰- گزینه ۳

(محمدرضا بقی)

نیاز پیوسته موجودات، هم در پیدایش و هم در بقا به خدا، چنین است که موجودات پس از پیدایش نیز هم چنان مانند لحظه نخست خلق شدن، به خداوند نیازمند هستند. از این رو دائماً با زبان حال، به پیشگاه الهی عرض نیاز می کنند. زبان حال موجودات را مولوی این گونه بیان می کند: «ما که باشیم ای تو ما را جان جان / تا که ما باشیم با تو در میان»

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه های ۹ و ۱۰)

۵۱- گزینه ۳

(مبیر فرهنگیان)

افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی با یک تیر چند نشان می زنند که هم از بهره های مادی زندگی استفاده می کنند و هم سرای آخرت خویش را نیز آباد می سازند.

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه ۲۱)

۵۲- گزینه ۴

(سیدامسان هنری)

ترجمه آیه ۱۸ سوره اسراء: «آن کس که تنها زندگی زودگذر دنیا را می طلبد، آن مقدار از آنرا که بخواهیم و به هر کس اراده کنیم می دهیم، سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکندگی در آن وارد شود.»

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه ۱۷)

۵۳- گزینه ۴

(مصوبه ایتام)

با توجه به آیات قرآن کریم: «و بعضی می گویند: پروردگارا ما در دنیا نیکی عطا کن، و در آخرت نیز نیکی مرحمت فرما و ما را از عذاب آتش نگاهدار. اینان از کار خود نصیب و بهره ای دارند و خداوند سریع الحساب است.»

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه ۱۷)

۵۴- گزینه ۲

(مفسن بیاتی)

حضرت علی (ع) هرگاه مردم را موعظه می کرد معمولاً سخن خود را با این عبارات آغاز می کرد: «ای مردم هیچ کس بپهوده آفریده نشده تا خود را سرگرم کارهای لهو کند و او را به خود وانگذاشته اند تا به کارهای لغو و بی ارزش بپردازد.» این سخن علوی پاسخ به مسافری است که هدف مسافرت خود را نمی شناسد و نمی داند هدف از سفرش چیست؟

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه های ۱۵ و ۲۳)

۵۵- گزینه ۲

(علیرضا ذوالفقاری زمل - قم)

حیوانات و گیاهان هدف های محدودی دارند و هنگامی که به سرحدی از رشد و کمال می رسند، متوقف می شوند چنان که گویی راهشان پایان یافته است.

نکته: حیوانات و گیاهان از ابتدای حیات خود نیز دارای استعداد های محدود مادی هستند. وقتی به دنیای انسان ها می نگریم با دنیای حیرت انگیزی مواجه می شویم، چنان اختلافی در هدف ها وجود دارد که ابتدا سردرگم می شویم که به راستی کدام انتخاب درست و هم سو با میل بی نهایت طلب انسان و استعداد های فراوان مادی و معنوی اوست و کدام یک این گونه نیست؟

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه ۱۶)

۵۶- گزینه ۳

(آرمان بیلاردی)

ب) خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایه عقل، راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم.

ج) خدای متعال شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و زشتی و بیزاری از آن را در وجود ما قرار داد تا به خیر و نیکی روآوریم و از گناه و زشتی پرهیزیم. از این روست که همه ما فضائی چون صداقت، عزت نفس و عدالت را دوست داریم و از دورویی حقارت نفس، ریا و ظلم (رذائل - شقاوت) بیزاریم.

الف) عقل با دوراندیشی ما را از خوشی های زودگذر منع می کند.

د) وجدان با محکمه هایش ما را از راحت طلبی باز می دارد.

(دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه های ۲۹، ۳۰ و ۳۱)

۵۷- گزینه ۴

(امین اسیران پور)

ترجمه آیه ۲۵ سوره محمد: «کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آن ها پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.»

(دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه ۳۴)

۵۸- گزینه ۳

(مرتضی مفسنی کبیر)

خداوند متعال سرشت ما را با خود آشنا کرد و گرایش به خود را در وجود ما قرار داد. از این رو هر کس که در خود می نگرد و یا به تماشای جهان می نشیند خدا را می یابد و محبتش را در دل احساس می کند.

(دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه ۳۰)

۵۹- گزینه ۳

(مصوبه ایتام)

شیطان در روز قیامت به اهل جهنم می گوید «... نه من می توانم به شما کمک کنم و نه شما می توانید مرا نجات دهید.»

شیطان سوگند یاد کرده که فرزندان آدم را فریب دهد و از رسیدن به بهشت بازدارد؛ کار او وسوسه کردن و فریب دادن است.

(دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه ۳۳)

۶۰- گزینه ۲

(محمدرضا آقاجان)

خداوند آن چه در آسمان ها و زمین است برای انسان آفریده و توانایی بهره مندی از آن ها را در وجود او قرار داده است. این ها نشان می دهد خداوند متعال انسان را گرمی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه ای قائل شده است.

(دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه ۲۹)



زبان انگلیسی (۱ و ۳)

۶۱- گزینه ۲»

(عقیل ممدی/روشن)

ترجمه جمله: «لطفاً در کلاس توجه کنید؛ در غیر این صورت، برای امتحان هفته بعد چیزی به یاد نخواهید آورد.»

نکته مهم درسی:

چون عمل «به یاد نیاوردن» در آینده ممکن است اتفاق بیفتد، از زمان آینده استفاده می‌کنیم. همچنین، دقت کنید که «will» برای پیش‌بینی کردن هم به کار می‌رود. (گرامر)

۶۲- گزینه ۳»

(مهرته مرآتی)

ترجمه جمله: «الف: نمی‌توانی این چمدان سنگین را خودت ببری. به تو کمک می‌کنم.»
«ب: اوه، خیلی ازت ممنونم.»

نکته مهم درسی:

از ساختار «فعل ساده + will» برای پیشنهاد کمک دادن استفاده می‌شود. (گرامر)

۶۳- گزینه ۱»

(زیران فرهانیان)

ترجمه جمله: «به نظر من، پیروزی در اولین رقابت می‌تواند اعتماد به نفس تیم را تقویت کند.»

- (۱) تقویت کردن (۲) دفاع کردن
(۳) شناسایی کردن (۴) اندازه‌گیری کردن

(واژگان)

۶۴- گزینه ۳»

(عطا عبیل زاده)

ترجمه جمله: «منابع پزشکی تأیید می‌کنند که سفرهای غیرضروری، تجمع در مهمانی‌ها و استفاده نکردن از ماسک خطر ابتلا به ویروس کرونا، به‌ویژه نوع جهش‌یافته یعنی دلتا را افزایش می‌دهد.»

- (۱) بهتر کردن (۲) بازتاب کردن، انعکاس دادن
(۳) افزایش دادن (۴) جلوگیری کردن

(واژگان)

۶۵- گزینه ۳»

(زیران فرهانیان)

ترجمه جمله: «آقای اسمیت همه اتفاقاتی که برایش می‌افتاد را در دفتر خاطراتش ثبت می‌کرد. خوشبختانه، آن (دفترچه) پس از مرگش به چاپ رسید.»

- (۱) کتاب درسی (۲) ترجمه
(۳) دفتر خاطرات (۴) شعر

(واژگان)

۶۶- گزینه ۱»

(عطا عبیل زاده)

ترجمه جمله: «معلم دیگر نمی‌توانست کلاس را کنترل کند، بنابراین تصمیم گرفت کلاس را به گروه‌های چهار و پنج‌نفره تقسیم کند و برای هر گروه یک سرگروه انتخاب کرد.»

- (۱) تقسیم کردن (۲) به‌دست آوردن، کسب کردن
(۳) توسعه دادن (۴) تولید کردن

(واژگان)

۶۷- گزینه ۲»

(نوبیر مبلغی)

ترجمه جمله: «وقتی جنیفر وارد اتاق شد، همه ما ناگهان به خنده افتادیم، چون لباس خنده‌داری بر تن داشت.»

- (۱) تشکیل دادن (۲) ناگهان کاری را انجام دادن
(۳) ادامه دادن (۴) رها کردن

نکته مهم درسی:

عبارت «burst into laughter» به معنی «ناگهان به خنده افتادن» است.

(واژگان)

۶۸- گزینه ۲»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «آن‌ها تصمیم گرفتند آن ساختمان قدیمی را تخریب کنند و به جای آن، یک موزه محلی بسازند.»

- (۱) دیگر (۲) در عوض، به جای
(۳) امروزه (۴) خارج از کشور

(واژگان)

۶۹- گزینه ۳»

(نوبیر مبلغی)

ترجمه جمله: «اگرچه مادر بزرگم از مشکلات مربوط به بینایی رنج می‌برد و کمی هم کم‌شنوا است، [اما] حافظه فوق‌العاده‌ای دارد و می‌تواند دوران کودکی خود را به‌خوبی به یاد آورد.»

- (۱) مشکل (۲) سربلند، مفتخر
(۳) سخت (۴) فقیر، ضعیف

نکته مهم درسی:

اصطلاح «hard of hearing» به معنی «کم‌شنوا» است.

(واژگان)

۷۰- گزینه ۱»

(عطا عبیل زاده)

ترجمه جمله: «مردم شهر پول جمع‌آوری کردند و یک مؤسسه خیریه را برای کمک به سیل‌زدگانی که با مشکلات زیادی روبرو شده بودند، تأسیس کردند.»

- (۱) تأسیس کردن (۲) اختراع کردن
(۳) تلقی کردن، در نظر گرفتن (۴) احترام گذاشتن

(واژگان)

۷۱- گزینه ۲»

(زیران فرهانیان)

ترجمه جمله: «متأسفانه، وقتی پدر بزرگم تلاش می‌کرد تا لامپ را عوض کند، تعادلش را از دست داد و افتاد.»

- (۱) نگه داشتن (۲) از دست دادن
(۳) کاهش دادن (۴) ذخیره کردن، نجات دادن

(واژگان)

۷۲- گزینه ۱»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «فروشنده تخفیف زیادی می‌دهد اگر بیش‌تر از مقدار مشخصی خرید کنید.»

- (۱) سخاوتمند، زیاد (۲) متعهد
(۳) ناگهانی (۴) زنده

(واژگان)



ترجمه متن کلوزتست:

تأثیر روابط خواهر و برادری در دوران کودکی می‌تواند یک عمر باقی بماند. بسیاری از کارشناسان می‌گویند که رابطه بین خواهر و برادرها بیانگر مطالب زیادی در مورد زندگی خانوادگی است، به‌ویژه امروزه که خواهر و برادرها وقت بیشتری را اغلب با یکدیگر می‌گذرانند، تا با والدینشان.

مطالعات نشان داده است که روابط خواهر و برادری بین دو خواهر و دو برادر متفاوت است. دو خواهر صمیمانه‌ترین رابطه را دارند. برادرها دارای بیش‌ترین رقابت هستند. خواهرها معمولاً از یکدیگر بیشتر حمایت می‌کنند. آن‌ها پرحرف‌تر و راست‌گوترند و بهتر می‌توانند افکار خود را بیان کنند و احساساتشان را به اشتراک بگذارند. از سوی دیگر، برادران معمولاً بیشتر با یکدیگر مشاجره می‌کنند.

کارشناسان بر این عقیده‌اند که روابط بین خواهر و برادرها تحت تأثیر عوامل زیادی است. برای مثال، مطالعات نشان داده است که وقتی والدین با خواهر و برادرها رفتار متفاوتی دارند، هر دوی آن‌ها رقابت‌طلب‌تر و پرخاشگرتر می‌شوند. علاوه بر این، ژنتیک، جنسیت، رویدادهای زندگی، ترتیب تولد، افراد و تجربیات خارج از خانواده، همگی زندگی خواهر و برادرها را شکل می‌دهند.

۷۳- گزینه «۱»

(مهره مرآت)

- (۱) به‌ویژه، مخصوصاً
(۲) به‌ندرت
(۳) دقیقاً
(۴) به‌اشتباه

(کلوزتست)

۷۴- گزینه «۲»

(مهره مرآت)

- (۱) مانند
(۲) از، نسبت به
(۳) به‌عنوان
(۴) از

نکته مهم درسی:

با توجه به مقایسه‌ای که در جمله صورت گرفته و صفت تفضیلی "more" قبل از جای خالی، باید از حرف اضافه "than" استفاده کنیم.

(کلوزتست)

۷۵- گزینه «۳»

(مهره مرآت)

- (۱) آماده کردن
(۲) روایت کردن
(۳) بیان کردن، ابراز کردن
(۴) انتظار داشتن

نکته مهم درسی:

به عبارت "express oneself" به معنی «افکار و احساسات خود را بیان کردن» توجه کنید.

(کلوزتست)

۷۶- گزینه «۴»

(مهره مرآت)

- (۱) با این حال
(۲) اهمیتی ندارد
(۳) با وجود
(۴) برای مثال

نکته مهم درسی:

بعد از جای خالی، متن به بیان نمونه‌هایی از عوامل مؤثر در روابط میان خواهر و برادرها می‌پردازد، پس تنها گزینه «۴» درست است.

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب:

باغ وحش‌ها جاذبه‌های محبوبی هم برای بزرگسالان و هم برای کودکان هستند. اما آیا آن‌ها واقعاً چیز خوبی هستند؟ کسانی که مخالف باغ وحش‌ها هستند، استدلال می‌کنند که حیوانات به‌خاطر محصور شدن، اغلب از نظر جسمی و روحی رنج می‌برند. حتی بهترین محیط‌های مصنوعی نمی‌توانند همانند فضا، تنوع و آزادی حیوانات در زیستگاه‌های طبیعی‌شان باشند. این فقدان باعث می‌شود بسیاری از حیوانات باغ وحش دچار استرس یا بیماری روانی شوند. به اسارت گرفتن حیوانات در طبیعت نیز با جداسازی خانواده‌ها باعث رنج زیادی می‌شود. برخی باغ وحش‌ها حیوانات را به رفتارهای غیرطبیعی وادار می‌کنند. برای مثال، پارک‌های دریایی اغلب دلفین‌ها و نهنگ‌ها را مجبور به انجام کارهای نمایشی می‌کنند. این پستانداران ممکن است سال‌ها زودتر از خویشاوندان خود در حیات وحش بمیرند و برخی حتی سعی می‌کنند خودکشی کنند.

از سوی دیگر، باغ وحش‌ها، با گرد هم آوردن مردم و حیوانات، این پتانسیل را دارند که مردم را در مورد مسائل حفاظتی آموزش دهند و مردم را تشویق به حفاظت از حیوانات و زیستگاه آن‌ها کنند. برخی از باغ وحش‌ها برای حیواناتی که در سیرک‌ها یا آن‌ها بدرفتاری شده است، یا حیوانات خانگی که رها شده‌اند، محیطی امن ایجاد می‌کنند. باغ وحش‌ها همچنین تحقیقات مهمی را در مورد موضوعاتی مانند رفتار حیوانات یا نحوه درمان بیماری‌ها انجام می‌دهند.

یکی از مهم‌ترین کارکردهای مدرن باغ وحش‌ها، حمایت از برنامه‌های بین‌المللی تکثیر، به‌ویژه برای گونه‌های در معرض خطر است. در طبیعت، برخی از نادرترین گونه‌ها در یافتن جفت و زادآوری مشکل دارند و همچنین ممکن است توسط شکارچیان غیرمجاز، از بین رفتن زیستگاهشان و حیوانات درنده تهدید شوند. یک باغ وحش خوب این گونه‌ها را قادر می‌سازد در محیطی امن زندگی و تولید مثل کنند.

۷۷- گزینه «۲»

(مهره طاهری)

ترجمه جمله: «هدف اصلی متن چیست؟»
«مقایسه جوانب منفی و مثبت باغ وحش‌ها»

(درک مطلب)

۷۸- گزینه «۱»

(مهره طاهری)

ترجمه جمله: «کلمه "conservation" در پاراگراف «۲» از نظر معنایی به "protection" (حفاظت) نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

۷۹- گزینه «۴»

(مهره طاهری)

ترجمه جمله: «بر طبق متن، برنامه‌های بین‌المللی تکثیر که توسط باغ وحش‌ها حمایت می‌شوند...»
«نشان می‌دهد که باغ وحش‌ها لزوماً چیز بدی نیستند و می‌توانند اقدامات مثبتی انجام دهند.»

(درک مطلب)

۸۰- گزینه «۳»

(مهره طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از عبارات زیر توسط متن پشتیبانی می‌شود؟»
«تلاش برای وادار کردن حیوانات به رفتارهای غیرطبیعی ممکن است منجر به مرگ زودرس در بین آن‌ها شود.»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ

آزمون ۲۳ مهر ماه ۱۴۰۰

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	کاظم اجلالی - شاهین پروازی - افشین خاصه خان - یاسین سپهر - سعید علم پور - حمید علیزاده
هندسه	افشین خاصه خان - کیوان دارابی - محمد صحت کار - احمد رضا فلاح - نصیر محبی نژاد - علی منصف شکری - سرژ یقیازاریان تبریزی
ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - رضا توکلی - کیوان دارابی - مصطفی دیداری - سیدمسعود طایفه - علی منصف شکری
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - نصراله افاضل - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقا محمدی - بهنام رستمی - مهدی سلطانی - محسن قندچلر - بهادر کامران - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - وحید مجدآبادی - حسین مخدومی - احمد مرادی پور - سیدعلی میرنوری - میلاد نقوی
شیمی	محمد آخوندی - علیرضا بیانی - محمدرضا پورچاوید - احمد رضا جشانی پور - فرزانه حریری - فرزاد رضایی - روزبه رضوانی - آروین شجاعی - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - محمدحسن محمدزاده مقدم

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	کیوان دارابی	کیوان دارابی	سیدعلی میرنوری	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند مجتبی تشیعی علی مرشد	مجتبی تشیعی فرزانه خاکپاش	مجتبی تشیعی فرزانه خاکپاش	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	هادی مهدی زاده مهلا تابش نیا سیدعلی موسوی
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمدرضا اصفهانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



حسابان ۲

گزینه ۱» ۸۱-

(ممیر عزیز/ره)

شرط آن که رابطه f تابع باشد، آن است که مؤلفه‌های اول آن برابر نباشند و یا اگر مؤلفه‌های اول آن برابر باشند، باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند.

$$(2, a^2 - 2a), (2, 1) \in f \Rightarrow a^2 - 2a = 1$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a - 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = 1 \pm \sqrt{2} \Rightarrow f = \{(2, 1), (1, 2), (1, -1), (2, 1)\}$$

با جای‌گذاری $a = 1 \pm \sqrt{2}$ در رابطه f دو زوج $(1, 2)$ و $(1, -1)$ در رابطه قرار دارند، پس به‌ازای هیچ مقداری از a ، رابطه f تابع نخواهد شد.

(ریاضی: تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

گزینه ۲» ۸۲-

(کاظم ایلالی)

با توجه به مجموعه جواب‌های نامعادله $|x| \geq x^2$ و $|x| \leq x^2$ ، ضابطه‌های f را به‌صورت زیر می‌توان نوشت:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx & ; x \in \{0\} \cup (-\infty, -1] \cup [1, +\infty) \\ 2x^2 + c & ; x \in [-1, 1] \end{cases}$$

برای این که f تابع باشد مقادیر دو ضابطه به‌ازای $x \in \{0, -1, 1\}$ برابر باید باشند،

$$f(0) = 0 + 0 = 0 + c \Rightarrow c = 0$$

$$\left. \begin{aligned} f(1) &= a + b = 2 + c \Rightarrow a + b = 2 \\ f(-1) &= a - b = 2 + c \Rightarrow a - b = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 0 \end{cases}$$

(ریاضی: تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

گزینه ۲» ۸۳-

(سعید علم‌پور)

در تابع ثابت، مؤلفه‌های دوم همه زوج‌های مرتب یکسانند:

$$\Rightarrow k^2 + 6 = 7k = \frac{b}{2}$$

$$\Rightarrow k^2 - 7k + 6 = (k - 6)(k - 1) = 0 \Rightarrow k = 1 \text{ یا } 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 1 = \frac{b}{14} \Rightarrow b = 14 \Rightarrow b - k = 13 \\ \text{یا} \\ k = 6 = \frac{b}{14} \Rightarrow b = 84 \Rightarrow b - k = 78 \end{cases}$$

(ریاضی: تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

گزینه ۲» ۸۴-

(یاسین سپهر)

نمایش جبری تابع خطی f به‌صورت $f(x) = ax + b$ می‌باشد.

$$f(x) = ax + b \Rightarrow f(x - 3) = a(x - 3) + b$$

$$\text{و } f(x + 2) = a(x + 2) + b$$

$$\Rightarrow f(x - 3) + f(x + 2) = ax - 3a + b + ax + 2a + b$$

$$= 6x + 7 \Rightarrow 2ax + (-a + 2b) = 6x + 7$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a = 6 \Rightarrow a = 3 \\ -a + 2b = 7 \Rightarrow -3 + 2b = 7 \Rightarrow b = 5 \end{cases}$$

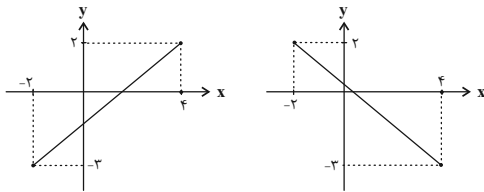
$$\Rightarrow f(x) = 3x + 5 \Rightarrow f(-1) = 2$$

(ریاضی: تابع، صفحه ۱۰۳)

گزینه ۱» ۸۵-

(کاظم ایلالی)

ضابطه تابع‌های f و g به‌صورت $y = ax + b$ است و نمودار آن‌ها به یکی از صورت‌های زیر است:

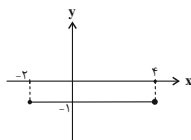


$$f(x) = \frac{5}{6}x - \frac{4}{3}$$

$$g(x) = -\frac{5}{6}x + \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow h(x) = f(x) + g(x) = \frac{5}{6}x - \frac{4}{3} - \frac{5}{6}x + \frac{1}{3} = -1$$

پس نمودار تابع h به‌صورت زیر است:



(ریاضی: تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

گزینه ۴» ۸۶-

(افشین خاضه‌فان)

اگر دامنه تابع f مجموعه اعداد حقیقی باشد، مخرج تابع باید ریشه حقیقی

نداشته باشد، یعنی $\Delta < 0$ باشد: $\Delta = a^2 - 4(a + 3) = a^2 - 4a - 12 < 0$

$$\Rightarrow (a - 6)(a + 2) < 0 \Rightarrow -2 < a < 6$$

a می‌تواند ۷ عدد صحیح بپذیرد: $-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$

(حسابان: تابع، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

گزینه ۴» ۸۷-

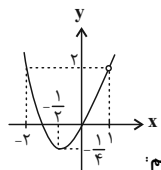
(کاظم ایلالی)

$$f(x) = \frac{x^2 - x}{x - 1} = \frac{x(x - 1)}{x - 1} = \frac{x(x - 1)(x + 1)}{(x - 1)} = x^2 + x, x \neq 1$$

بنابراین $x = 1$ در دامنه تابع f نیست و ضابطه f چندجمله‌ای درجه دوم

است. اکنون به نمودار تابع $y = x^2 + x$ با شرط $x \neq 1$ توجه کنید.

برد این تابع $[-\frac{1}{4}, +\infty)$ است.



پس برد تابع f به‌صورت $\{2\} - [-\frac{1}{4}, +\infty)$ است.

پس $x = -2$ نباید در دامنه تابع f باشد. در نتیجه داریم:

$$a = 1, b = -2, c = -\frac{1}{4} \Rightarrow a + b + c = -\frac{5}{4}$$

(حسابان: تابع، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

گزینه ۳» ۸۸-

(سعید علم‌پور)

در توابع گویا دامنه برابر مجموعه {ریشه‌های مخرج} $R -$ است. در تابع g داریم:

$$D_g = \mathbb{R} - \left\{ x \mid 2x^2 - 3x - 5 = 0 \right\} = \mathbb{R} - \left\{ -1, \frac{5}{2} \right\}$$

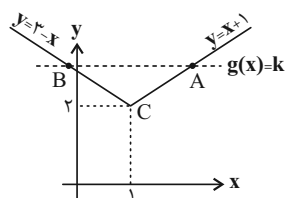


(شاهین پروازی)

۹۲- گزینه «۲»

نمودارهای تابع f و g را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:

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



مختصات نقاط A و B را می‌یابیم:

$$x_A: x+1=k \Rightarrow x=k-1$$

$$x_B: 3-x=k \Rightarrow x=3-k$$

پس در مثلث ABC داریم:

$$\begin{cases} \text{قاعده} = x_A - x_B = 2k - 4 \\ \text{ارتفاع} = k - 2 \end{cases}$$

$$S = \frac{(2k-4)(k-2)}{2} = (k-2)^2 = 9$$

$$\Rightarrow (k-2) = \pm 3 \xrightarrow{k>2} k = 5$$

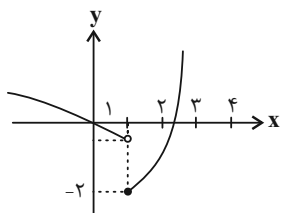
(ریاضی: تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(اخشین فاضله‌نژاد)

۹۳- گزینه «۳»

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{4-x} - 2; & x < 1 \\ (x-1)^2 - 2; & x \geq 1 \end{cases}$$

کافی است تابع را رسم کنیم:



نمودار تابع از ناحیه سوم عبور نمی‌کند.

(مسابران: ۲؛ تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کلاطم ابلالی)

۹۴- گزینه «۲»

ضابطه تابع g به صورت زیر است:

$$g(x) = -f(-x) = -(-x - 2\left[-\frac{x}{2}\right]) = x + 2\left[-\frac{x}{2}\right]$$

حال فرض کنید نمودار تابع $h(x) = g(x) + k$ بر نمودار تابع f منطبق است، پس به ازای هر $x \in \mathbb{Z}$ داریم:

$$f(x) = h(x) \Rightarrow x - 2\left[\frac{x}{2}\right] = x + k + 2\left[-\frac{x}{2}\right]$$

$$\Rightarrow 2\left[\frac{x}{2}\right] + 2\left[-\frac{x}{2}\right] = -k \Rightarrow 2\left(\left[\frac{x}{2}\right] + \left[-\frac{x}{2}\right]\right) = -k$$

برای اینکه f و g مساوی باشند لازم است، دامنه‌های آن‌ها نیز مساوی باشند:

$$D_f = D_g = \mathbb{R} - \left\{-1, \frac{5}{2}\right\}$$

حال در مخرج f داریم:

$$g(x) = \frac{\frac{1}{2}x - \frac{b}{2}}{x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{5}{2}} = \frac{ax + 2}{x^2 - mx + n} = f(x) \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{3}{2} \\ n = -\frac{5}{2} \end{cases}$$

از طرفی ضابطه‌ها نیز باید یکسان باشند.

$$g(x) = \frac{\frac{1}{2}x - \frac{b}{2}}{x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{5}{2}} = \frac{ax + 2}{x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{5}{2}} = f(x) \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ -\frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow am - bn = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\right) - (-4)\left(-\frac{5}{2}\right) = \frac{3}{4} - 10 = -\frac{37}{4}$$

(مسابران: تابع، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

(سعیر علم‌پور)

۸۹- گزینه «۱»

$$D_y: 2x + 3 \geq 0 \Rightarrow x \geq -\frac{3}{2} \Rightarrow b = -\frac{3}{2}$$

$$R_y: -\sqrt{2x+3} \leq 0 \Rightarrow a+1 - \sqrt{2x+3} \leq a+1$$

$$\Rightarrow R_y = (-\infty, a+1] \Rightarrow a+1 = 5 \Rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow ab = -6$$

(مسابران: تابع، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(سعیر علم‌پور)

۹۰- گزینه «۱»

نمودار تابع یا روی خط یا پائین‌تر از آن قرار می‌گیرد:

$$||x| - 3| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq |x| - 3 \leq 1$$

$$\Rightarrow 2 \leq |x| \leq 4 \Rightarrow 2 \leq x < 5 \Rightarrow [a, b) = [2, 5)$$

$$\Rightarrow \max(b-a) = 5-2=3$$

(مسابران: تابع، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

(شاهین پروازی)

۹۱- گزینه «۲»

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

$$= \frac{1}{3}\left((x-1)^3 + 1\right) = \frac{1}{3}(x-1)^3 + \frac{1}{3}$$

حال برای اینکه به نمودار تابع $y = \frac{1}{3}x^3$ برسیم باید یک واحد به چپ و

$\frac{1}{3}$ واحد به پایین انتقال دهیم:

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به چپ}} y = \frac{1}{3}(x^3 + 1) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به پایین}} g(x) = \frac{1}{3}x^3$$

(ریاضی: تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

$$\begin{cases} \sqrt{-x+1}-8=0 \Rightarrow \sqrt{-x+1}=8 \Rightarrow x=-63 \leq 1 \\ (x-5)(x+1)=0 \xrightarrow{x>1} x=5 \end{cases}$$

بنابراین فاصله دو نقطه با طولهای $x = -63$ و $x = 5$ روی محور x ها برابر $68 = 5 - (-63) = \Delta x$ می باشد.

(حسابان ۲: تابع: صفحه های ۱ تا ۱۲)

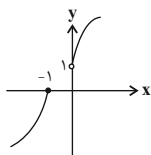
(لازم ابلالی)

۹۸- گزینه «۴»

ابتدا توجه کنید که: $f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$ است، بنابراین:

$$g(x) = \begin{cases} \sqrt{|x|+1} & x > 0 \\ -\sqrt{|x|-1} & x \leq -1 \\ \sqrt{x+1} & x > 0 \\ -\sqrt{-x-1} & x \leq -1 \end{cases}$$

پس نمودار تابع g به صورت زیر است:



(حسابان ۲: تابع: صفحه های ۱ تا ۱۲)

(افشین فاضله شان)

۹۹- گزینه «۲»

برای رسم نمودار تابع g نمودار تابع f را یک واحد به چپ می بریم، طول و عرض نقاط آن را در -2 ضرب می کنیم و در نهایت 3 واحد به بالا انتقال می دهیم. پس برای به دست آوردن دامنه g بازه $[-1, 3]$ را یک واحد به چپ می بریم تا به $[-2, 2]$ تبدیل شود و سپس مقادیر این بازه را در -2 ضرب می کنیم تا به $[-4, 4]$ تبدیل شود.

$$\Rightarrow D_g = [-4, 4]$$

برای برد هم می توانیم بنویسیم:

$$1 \leq f(1 - \frac{x}{2}) \leq 5 \Rightarrow -10 \leq -2f(1 - \frac{x}{2}) \leq -2$$

$$\Rightarrow -7 \leq g(x) = 3 - 2f(1 - \frac{x}{2}) \leq 1 \Rightarrow R_g = [-7, 1]$$

$$\Rightarrow D_g - R_g = [-4, 4] - [-7, 1] = (1, 4]$$

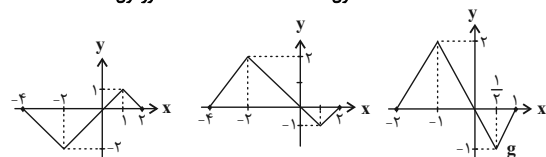
(حسابان ۲: تابع: صفحه های ۱ تا ۱۲)

(لازم ابلالی)

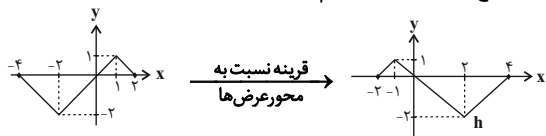
۱۰۰- گزینه «۳»

نمودار تابع g به صورت زیر رسم می شود:

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{محور طول ها}]{\text{قرینه نسبت به}} y = -f(x) \xrightarrow[\text{طول نقاط}]{\text{نصف کردن}} g(x) = -f(2x)$$



نمودار تابع h به صورت زیر رسم می شود:



بنابراین نمودار دو تابع سه نقطه مشترک دارند:

چون $x \in \mathbb{Z}$ است، پس $\frac{x}{2} \in \mathbb{Z}$ و در نتیجه $-\frac{x}{2} = -1$ است،

پس داریم:

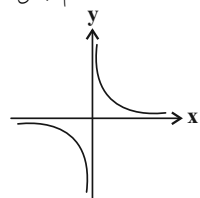
$$2(-1) = -k \Rightarrow k = 2$$

یعنی نمودار تابع g را باید 2 واحد به سمت بالا منتقل کنیم.

(حسابان ۲: تابع: صفحه های ۱ تا ۱۲)

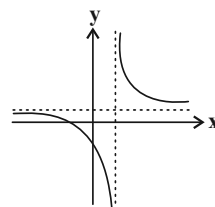
(لازم ابلالی)

۹۵- گزینه «۳»



نمودار تابع $y = \frac{1}{x}$ به صورت مقابل است.

واضح است که انتقال افقی و انتقال عمودی می تواند باعث عبور نمودار از چهار ناحیه صفحه مختصات شود.



(حسابان ۲: تابع: صفحه های ۱ تا ۱۲)

(شاهین پروازی)

۹۶- گزینه «۳»

$$y = 1 + \sqrt{9x-18} = 1 + 3\sqrt{x-2}$$

حال با استفاده از تابع $y = \sqrt{x}$ داریم:

$$y = \sqrt{x} \xrightarrow[\text{واحد به راست}]{\text{عرض ها را ۲ برابر}} y = \sqrt{x-2} \xrightarrow{\text{عرض ها را ۳ برابر}} y = 3\sqrt{x-2}$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به بالا}} y = 3\sqrt{x-2} + 1$$

(حسابان ۲: تابع: صفحه های ۱ و ۱۲)

(سمیرا علیزاده)

۹۷- گزینه «۴»

مراحل تبدیل را به ترتیب انجام می دهیم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & x \geq 0 \\ x^2 + 2x & x < 0 \end{cases} \xrightarrow[\text{محور y ها}]{\text{قرینه نسبت به}}$$

$$y = \begin{cases} \sqrt{-x} & x \leq 0 \\ (-x)^2 + 2(-x) & x > 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به راست}} y = \begin{cases} \sqrt{-(x-1)} & x \leq 1 \\ (-(x-1))^2 + 2(-(x-1)) & x > 1 \end{cases}$$

$\xrightarrow[\text{به سمت پایین}]{\text{هشت واحد}}$

$$y = \begin{cases} \sqrt{-x+1}-8 & x \leq 1 \\ x^2-2x+1-2x+2-8 & x > 1 \end{cases} = \begin{cases} \sqrt{-x+1}-8 & x \leq 1 \\ x^2-4x-5 & x > 1 \end{cases}$$

حال نمودار این تابع را با محور x ها قطع می دهیم:

بنابراین ضابطه تابع برابر است با:

$$y = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ \sqrt{-2x} & x < 0 \end{cases}$$

پس تابع $y = \sqrt{x-|x|}$ در بازه $[0, +\infty)$ بر تابع $y = \sqrt{|x|-x}$ منطبق است.

(مسابران ۲: تابع؛ صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

(کتاب آبی)

گزینه «۴» - ۱.۴

گزینه (۱): با فرض $x = -2$ در رابطه، به معادله $\sqrt{y+2} = y+2$ می‌رسیم، که دو جواب دارد. از آن جایی که به ازای $x = -2$ دو مقدار برای y به دست آمده، پس این رابطه، یک تابع نیست.

گزینه (۲): با فرض $x = 1$ در رابطه، به معادله $y^3 - 4y = 0$ می‌رسیم، خواهیم داشت:

$$y^3 - 4y = 0 \Rightarrow y(y^2 - 4) = 0 \\ \Rightarrow y = 0, y = 2, y = -2$$

از آن جایی که به ازای $x = 1$ سه مقدار برای y به دست آمده، پس این رابطه، یک تابع نیست.

گزینه (۳): با فرض $x = 0$ در رابطه، به معادله $|2y+1| + y = 0$ می‌رسیم، با حل این معادله خواهیم داشت:

$$|2y+1| = -y \xrightarrow{y \leq 0} (2y+1)^2 = y^2 \\ \Rightarrow 4y^2 + 4y + 1 = y^2 \Rightarrow 3y^2 + 4y + 1 = 0$$

در این معادله $a+c=b$ است، پس:

$$y = -1 \text{ و } y = \frac{-1}{3}$$

از آن جایی که به ازای $x = 0$ دو مقدار برای y به دست آمده، پس این رابطه، یک تابع نیست.

گزینه (۴): ابتدا با ضابطه‌بندی داریم:

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

که در هر حالت به ازای هر $x \in \mathbb{R}$ فقط یک y حقیقی پیدا می‌شود.

(ریاضی ۱: تابع؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

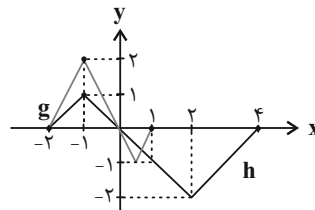
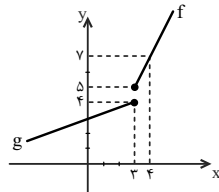
(کتاب آبی)

گزینه «۴» - ۱.۵

نمودار توابع f و g را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

$$f(x) = 2x - 1, D_f = [3, +\infty) \quad \begin{array}{c|c} x & f(x) \\ \hline 3 & 5 \\ 4 & 7 \end{array}$$

$$g(x) = \frac{1}{3}x + 2, D_g = (-\infty, 3] \quad \begin{array}{c|c} x & g(x) \\ \hline 0 & 2 \\ 3 & 3 \end{array}$$



(مسابران ۲: تابع؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

حسابان ۲- آشنا

(کتاب آبی)

گزینه «۱» - ۱.۱

f تابعی همانی است، ضابطه آن به صورت $f(x) = x$ است، بنابراین:

$$f(2) = 2 \text{ و } f(1) = 1$$

g تابعی ثابت است، پس ضابطه آن به صورت $g(x) = k$ است.

$$\Rightarrow g(3) = g(7) = k$$

$$\frac{3f(2) + g(3)}{2g(7) + f(1)} = \frac{10}{9} \Rightarrow \frac{3 \times 2 + k}{2k + 1} = \frac{10}{9} \Rightarrow \frac{6+k}{2k+1} = \frac{10}{9}$$

$$\Rightarrow 54 + 9k = 20k + 10 \Rightarrow 11k = 44 \Rightarrow k = 4$$

(ریاضی ۱: تابع؛ صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(کتاب آبی)

گزینه «۲» - ۱.۲

اگر $x \in [\frac{1}{3}, 2]$ باشد، سه حالت زیر را می‌توان در نظر گرفت:

$$(1) \quad \frac{1}{3} \leq x < 1 \Rightarrow 1 \leq x + \frac{1}{3} < \frac{4}{3} \\ |x| = 0 \quad |x + \frac{1}{3}| = 1 \Rightarrow f(x) = 1$$

$$(2) \quad 1 \leq x < \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} \leq x + \frac{1}{3} < 2 \\ |x| = 1 \quad |x + \frac{1}{3}| = 1 \Rightarrow f(x) = 2$$

$$(3) \quad \frac{3}{2} \leq x < 2 \Rightarrow 2 \leq x + \frac{1}{3} < \frac{5}{2} \\ |x| = 1 \quad |x + \frac{1}{3}| = 2 \Rightarrow f(x) = 3$$

بنابراین در بازه $[\frac{1}{3}, 2]$ تابع f از سه پاره‌خط تشکیل شده است.

(مسابران ۱: تابع؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

(کتاب آبی)

گزینه «۱» - ۱.۳

ابتدا دامنه تابع $y = \sqrt{x-|x|}$ را می‌یابیم:

$$x - |x| \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow x - (x) = 0 \geq 0 & \checkmark \\ x < 0 \Rightarrow x - (-x) = 2x < 0 & \times \end{cases}$$

بنابراین دامنه تابع برابر با اعداد حقیقی نامنفی است و تابع برابر است با:

$$y = \sqrt{x-|x|}$$

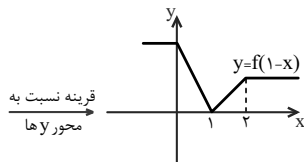
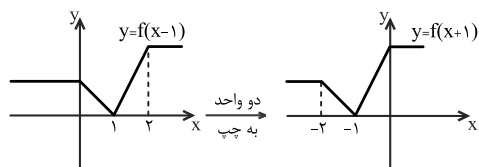
در تابع گزینه (۱) داریم:

$$|x| - x \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow x - x \geq 0 \Rightarrow 0 \geq 0 & \checkmark \\ x < 0 \Rightarrow -x - x \geq 0 \Rightarrow -2x \geq 0 & \checkmark \end{cases}$$



۱۰۸ - گزینه «۳»

(کتاب آبی)



(مسایان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۱۰۹ - گزینه «۱»

(کتاب آبی)

انتقال افقی روی برد تابع تأثیر ندارد ولی انتقال‌های عمودی و انقباض (انبساط) عمودی برد تابع را تغییر می‌دهد و دقیقاً همان تغییرات روی برد اعمال می‌شود.

$$R_f = [-\sqrt{5}, 1] \Rightarrow -\sqrt{5} \leq f(x) \leq 1$$

در انتقال افقی تغییر نمی‌کند.

$$\rightarrow -\sqrt{5} \leq f(x+1) \leq 1$$

$$\xrightarrow{x(-\sqrt{2})} -\sqrt{2} \leq -\sqrt{2}f(x+1) \leq \sqrt{10}$$

$$\xrightarrow{-3} -\sqrt{2} - 3 \leq -\sqrt{2}f(x+1) - 3 \leq \sqrt{10} - 3$$

$$\Rightarrow -\sqrt{2} - 3 \leq g(x) \leq \sqrt{10} - 3$$

$$\Rightarrow R_g = [-\sqrt{2} - 3, \sqrt{10} - 3]$$

تابع g شامل پنج عدد صحیح $-4, -3, -2, -1$ و صفر است.

(مسایان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۱۱۰ - گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به نمودار، از طول نقاط تابع f یک واحد کم شده و سپس تقسیم بر ۲ شده و طول نقاط متناظر آنها روی تابع g به دست آمده است. همچنین عرض نقاط ثابت مانده است، بنابراین:

$$A(x_0, y_0) \Rightarrow A'\left(\frac{x_0 - 1}{2}, y_0\right) = A(x, y)$$

$$\Rightarrow x = \frac{x_0 - 1}{2} \Rightarrow x_0 = 2x + 1, y_0 = y$$

$$\Rightarrow g(x) = f(2x + 1)$$

(مسایان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

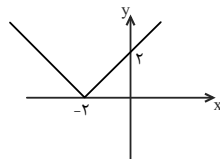
با توجه به نمودار توابع f و g ، اجتماع برد دو تابع f و g برابر است با $R = (4, 5)$.

(ریاضی ۱: تابع: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰۸)

۱۰۶ - گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نمودار تابع $y = |x + 2|$ به شکل زیر است.



نمودار $y = |x + 2| + b$ با انتقال نمودار $y = |x + 2|$ در راستای محور y ها به بالا یا پایین به دست می‌آید. اگر b عددی منفی باشد، نمودار به پایین انتقال یافته و زمانی از ناحیه چهارم عبور می‌کند که $b < -2$ شود.

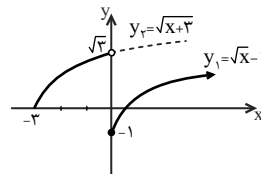
پس به ازای $b \geq -2$ یا بازه $[-2, +\infty)$ ، نمودار $y = |x + 2| + b$ از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند.

(ریاضی ۱: تابع: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۰۷ - گزینه «۴»

(کتاب آبی)

راه حل اول: از رسم نمودار استفاده می‌کنیم، برای رسم تابع ضابطه بالا یعنی $y_1 = \sqrt{x} - 1$ نمودار $y = \sqrt{x}$ را یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم و برای رسم تابع $y_2 = \sqrt{x + 3}$ ، ابتدا نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را ۳ واحد به چپ انتقال داده و سپس محدودیت دامنه یعنی $-3 \leq x < 0$ را بر آن اعمال می‌کنیم:



با توجه به نمودار، برد تابع اجتماع برد هر یک از ضابطه‌هاست.

$$R_1 = [-1, +\infty) \quad \text{و} \quad R_2 = [0, \sqrt{3})$$

$$R_f = R_1 \cup R_2 = [-1, +\infty) \cup [0, \sqrt{3}) = [-1, +\infty)$$

راه حل دوم:

$$f_1(x) = \sqrt{x} - 1; x \geq 0$$

$$x \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} - 1 \geq -1$$

$$f_1(x) \geq -1 \Rightarrow R_1 = [-1, +\infty)$$

$$f_2(x) = \sqrt{x + 3}; -3 \leq x < 0$$

$$-3 \leq x < 0 \Rightarrow 0 \leq x + 3 < 3 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{x + 3} < \sqrt{3}$$

$$0 \leq f_2(x) < \sqrt{3} \Rightarrow R_2 = [0, \sqrt{3})$$

$$R_f = R_1 \cup R_2 = [-1, +\infty) \cup [0, \sqrt{3}) = [-1, +\infty)$$

(مسایان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

هندسه ۳

گزینه «۱» ۱۱۱-

(افشین فاضله‌فان)

$$A = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix} \Rightarrow A + B + C = A + \frac{2}{3}A - \frac{4}{3}A$$

$$= -\frac{1}{3}A = -\frac{1}{3} \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A + B + C = \text{مجموعه درایه‌های } = -\frac{1}{3} \times 3a = -1 \Rightarrow a = 1$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

گزینه «۱» ۱۱۲-

(نصیر مینی‌نژاد)

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

$$\Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = I \Rightarrow \begin{cases} A^n = A, \text{ فرد } n \\ A^n = I, \text{ زوج } n \end{cases}$$

$$\Rightarrow A^{1401} = A, A^{1400} = I$$

$$\Rightarrow A^{1401} + A^{1400} = A + I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۳» ۱۱۳-

(نصیر مینی‌نژاد)

تذکر: هر ماتریس اسکالر با ماتریس‌های هم‌مرتبه‌اش خاصیت تعویض‌پذیری

$$AB = BA \text{ دارد. بنابراین:}$$

$$(A + 2B)(A - B) = A^2 - AB + 2BA - 2B^2 = A^2 + AB - 2B^2$$

$$= \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 16 \\ 8 & 22 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -12 \\ -6 & -12 \end{bmatrix}$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۱» ۱۱۴-

(علی منصف شکری)

$$(A + B)^T = A^T + B^T + AB + BA \Rightarrow BA = \bar{O}$$

$$(A + B)^T = A^T + B^T + AB$$

$$\begin{bmatrix} b & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ a & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2b + 3a & 6b + 9 \\ -2 + 2a & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2b + 3a = 0 \\ 6b + 9 = 0 \\ -2 + 2a = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = -\frac{2}{3} \Rightarrow a + b = -\frac{1}{3}$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۴» ۱۱۵-

(کیوان دارایی)

$$A^T + A + I = \bar{O} \xrightarrow{(A-I) \times} A^T - I = \bar{O} \Rightarrow A^T = I$$

$$A + I = -A^T \Rightarrow (A + I)^T = -A^T = -(A^T)^T = -I$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۲» ۱۱۶-

(کیوان دارایی)

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = (A^2)^2 = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} = -4I \Rightarrow A^4 = (A^2)^2 A = (-4I)^2 A$$

$$= -1024A$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۳» ۱۱۷-

(کیوان دارایی)

ابتدا ستون دوم A^2 را می‌یابیم، سپس به کمک آن ستون دوم A^3 را نیز پیدا می‌کنیم.

$$A^2 \text{ ستون دوم} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -3 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 7 \\ -4 \end{bmatrix}$$

$$A^3 \text{ ستون دوم} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -3 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 7 \\ -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 21 \\ -12 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 17$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۳» ۱۱۸-

(مهمر صمدکار)

اگر A ماتریس خود توان باشد، آنگاه $I - A$ نیز خود توان است، زیرا:

$$(I - A)^2 = I - 2A + A^2 = I - 2A + A = I - A$$

$$(A - I)^2 - (A - I)^2 = (-I + A)^2 - (-I + A)^2$$

$$= I - A + I - A = 2(I - A)$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۲» ۱۱۹-

(مهمر صمدکار)

روش اول:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ -3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 & 12 \\ -4 & -11 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = mA + nI \Rightarrow \begin{bmatrix} -7 & 12 \\ -4 & -11 \end{bmatrix} = m \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} + n \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} -7 & 12 \\ -4 & -11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2m + n & 3m \\ -m & m + n \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2m + n = 12 \\ m + n = -11 \end{cases} \Rightarrow n = -15$$

$$A^2 = 4A - 15I$$

بنابراین، روش دوم: از قاعده کیلی - همیلتن استفاده می‌کنیم:

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 - (a + d)A + (ad - bc)I = \bar{O}$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = 2A - 5I \xrightarrow{\times A} \Rightarrow A^2 = 2A^2 - 5A$$

$$= 2(2A - 5I) - 5A = 4A - 15I$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

گزینه «۴» ۱۲۰-

(امیررضا فلاخ)

$$A + B = \begin{bmatrix} 14 & -13 & 12 \\ -11 & -10 & -17 \\ -21 & 16 & -4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -11 & 13 & -12 \\ 11 & 13 & 17 \\ 21 & -16 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = 3I$$

از طرفی:

$$(A^2 + 2B + AB)^{10} = (A(\underbrace{A+B}_{3I}) + 2B)^{10} = (3A + 2B)^{10}$$

$$= (3(A + B))^{10} = 3^{10} (\underbrace{A+B}_{3I})^{10} = 3^{10} \times (3I)^{10} = 3^{10} \times 3^{10} \times I = 3^{20} I$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

ریاضیات گسسته

گزینه ۴» ۱۲۱-

(رضا توکلی)

حکم (اگر $A \cup B = A \cup C$ ، آن گاه $B = C$) غلط است و برای رد کردن آن از مثال نقض استفاده می‌کنیم. باید طوری مثال بزنیم که $A \cup B = A \cup C$ باشد اما $B \neq C$ که گزینه ۴ جواب است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۲» ۱۲۲-

(کیوان دارابی)

گویا = گویا $\times$ گویا $\Rightarrow \alpha + \beta = \alpha + \beta$ گویا $\Rightarrow \alpha + \beta = \alpha + \beta$ گنگ است. از طرفی با برهان خلف می‌توان نشان داد که $\alpha + \beta$ گنگ است. برهان خلف:

$$\alpha, \beta \in Q', \alpha + \beta \in Q, \alpha + \beta \in Q \Rightarrow \alpha + \beta - (\alpha + \beta) \in Q \Rightarrow \beta \in Q$$

که خلاف فرض است.

روش دوم: می‌توان با برهان خلف نشان داد که مجموع یک عدد گنگ با یک عدد گویا عددی گنگ است، بنابراین:

$$\alpha + \beta = (\alpha + \beta) + \beta = \text{گویا} + \text{گویا} = \text{گنگ}$$

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

گزینه ۲» ۱۲۳-

(سید مسعود طایفه)

می‌توان همه اعداد ۱ تا ۶ را در عبارت جایگذاری کرد (در نظر گرفتن همه حالات). تنها اعدادی که $\frac{n^2(n-1)^2}{4}$ را به عددی زوج تبدیل می‌کنند ۴ و ۵ هستند.

از طرفی با اثبات مستقیم می‌توان نشان داد که $4|n$ یا $4|n-1$ ، اما هیچکدام را به تنهایی نمی‌توان نتیجه گرفت.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۴ و ۵)

گزینه ۳» ۱۲۴-

(مصطفی درباری)

مربع هر عدد فرد به صورت $4k+1$ (یا $4k+1$) است. بنابراین کافی است تعداد مربعات فرد ۳ رقمی را بشماریم:

$$100 \leq a^2 < 1000 \Rightarrow 10 \leq a \leq 31 \Rightarrow 10 \leq 2k+1 \leq 31 \Rightarrow 5 \leq k \leq 15 \Rightarrow \text{تعداد} = 15 - 5 + 1 = 11$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۱» ۱۲۵-

(امیر حسین ابومصوب)

ابتدا طرفین نامساوی را در ۲ ضرب کرده و سپس تمامی عبارت‌ها را به سمت چپ نامساوی منتقل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} a^2 + 5b^2 + k &\geq a + b + 3ab \Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k \geq 2a + 2b + 6ab \\ &\Leftrightarrow 2a^2 + 10b^2 + 2k - 2a - 2b - 6ab \geq 0 \\ &\Leftrightarrow (a^2 - 2a + 1) + (b^2 - 2b + 1) + (a^2 - 6ab + 9b^2) + 2k - 2 \geq 0 \\ &\Leftrightarrow (a-1)^2 + (b-1)^2 + (a-3b)^2 + (2k-2) \geq 0 \end{aligned}$$

سه عبارت $(a-1)^2$ ، $(b-1)^2$ و $(a-3b)^2$ همگی مربع کامل و روابط همگی برگشت‌پذیر هستند، پس برای بدیهی بودن رابطه کافی است داشته باشیم:

$$2k - 2 \geq 0 \Rightarrow 2k \geq 2 \Rightarrow k \geq 1$$

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

گزینه ۱» ۱۲۶-

(علی منصف شکری)

درستی گزاره الف را با روش مستقیم اثبات کرد و نادرستی گزاره‌های ب و پ را می‌توان با مثال نقض نشان داد.

$$4m | 6n \Leftrightarrow 2n = 2mq \Leftrightarrow 21n = 14mq \Leftrightarrow 14m | 21n$$

$$\text{ب) } m^2 | n^3 \Rightarrow m^3 | n^3 \Rightarrow \text{مثال نقض: } m=8, n=4$$

$$\text{پ) } m! | n! \Rightarrow m | n \Rightarrow \text{مثال نقض: } m=2, n=3$$

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

گزینه ۴» ۱۲۷-

(رضا توکلی)

$$2xy - y = x^2 + 2 \Rightarrow y = \frac{x^2 + 2}{2x - 1} \Rightarrow 2x - 1 | x^2 + 2 \Rightarrow 2x - 1 | 2x^3 + 4 - 2x^3 - x^2 \Rightarrow 2x - 1 | x^2 + 4$$

$$\Rightarrow 2x - 1 | x^2 + 4$$

$$\Rightarrow 2x - 1 | 2x^2 + 8 \Rightarrow 2x - 1 | x + 8$$

$$\Rightarrow 2x - 1 | 2x^2 - x \Rightarrow 2x - 1 | 2x^2 + 16 - 2x^2 - x \Rightarrow 2x - 1 | 17 \Rightarrow 2x - 1 = \pm 1 \text{ یا } \pm 17$$

پس $A = \begin{Bmatrix} 1 \\ -7 \end{Bmatrix}$ ، $B = \begin{Bmatrix} 1 \\ 3 \end{Bmatrix}$ ، $C = \begin{Bmatrix} 9 \\ 3 \end{Bmatrix}$ ، $D = \begin{Bmatrix} -8 \\ 3 \end{Bmatrix}$ ، ۴ نقطه با مختصات صحیح روی این منحنی هستند.

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

گزینه ۲» ۱۲۸-

(کیوان دارابی)

$$n^2 + 1 | 11n + 1$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | (11n - 1)(11n + 1) \Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 - 1 \quad (1)$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121(n^2 + 1) \Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 \quad (2)$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

$$\Rightarrow n^2 + 1 | 121n^2 + 121 - 121n^2 - 121 \Rightarrow n^2 + 1 | 0$$

اما از جواب‌های به‌دست آمده $n = -11$ در رابطه بخش‌پذیری اولیه صدق نمی‌کند.

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

گزینه ۴» ۱۲۹-

(کیوان دارابی)

$$100 \leq a < 1000, 5fa = k^2 \Rightarrow 2 \times 3^3 a = k^2 \Rightarrow a = 2 \times 3^3 q^2$$

$$\Rightarrow 100 \leq 6q^2 < 1000 \Rightarrow 5 \leq q \leq 12 \Rightarrow \text{تعداد} = 12 - 5 + 1 = 8$$

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

گزینه ۳» ۱۳۰-

(کیوان دارابی)

$$ab | 2a + b \Rightarrow \begin{cases} a | 2a + b \Rightarrow a | b \Rightarrow b = ak \\ b | 2a + b \Rightarrow b | 2a \end{cases} \Rightarrow ak | 2a \Rightarrow k | 2 \Rightarrow k = 1 \text{ یا } 2$$

$$1) k = 1 \Rightarrow b = a \xrightarrow{ab | 2a + b} a^2 | 2a + a \Rightarrow a^2 | 3a \Rightarrow a | 3 \Rightarrow a = 1 \text{ یا } 3$$

$$a = 1 \Rightarrow b = a = 1$$

$$a = 3 \Rightarrow b = a = 3$$

$$2) k = 2 \Rightarrow b = 2a \xrightarrow{ab | 2a + b} 2a^2 | 2a + 2a \Rightarrow 2a^2 | 4a \Rightarrow a | 2 \Rightarrow a = 1 \text{ یا } 2$$

$$a = 1 \Rightarrow b = 2a = 2$$

$$a = 2 \Rightarrow b = 2a = 4$$

پس (a, b) چهار دسته جواب به‌صورت $(1, 1), (1, 2), (2, 2), (3, 3)$ دارد.

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



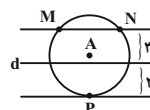
هندسه ۱

گزینه ۳» ۱۳۱-

(تعبیر ممبی نژاد)

تذکر: مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۴ سانتی متر باشد، دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۴ سانتی متر بوده و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۳ سانتی متر باشد، دو خط موازی d و به فاصله ۳ سانتی متر خواهد بود.

با توجه به شکل زیر مکان مورد نظر نقطه M و N و P می‌باشد.



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

گزینه ۴» ۱۳۲-

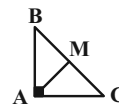
(کیوان دارابی)

بین اندازه‌های اضلاع داده شده رابطه فیثاغورسی وجود دارد:

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

بنابراین مثلث قائم‌الزاویه است. پس رأس قائمه محل همرسی ارتفاع‌ها و وسط وتر محل همرسی عمودمنصف‌ها است.

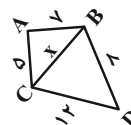
$$\text{فاصله مطلوب} = AM = \frac{BC}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

گزینه ۴» ۱۳۳-

(کیوان دارابی)



نامساوی مثلثی را در دو مثلث ABC و BCD تحقیق می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta ABC: 7-5 < x < 7+5 \Rightarrow 2 < x < 12 \\ \Delta BCD: 12-8 < x < 12+8 \Rightarrow 4 < x < 20 \end{array} \right\} \Rightarrow 4 < x < 12$$

$$\Rightarrow 5 \leq x \leq 11$$

بنابراین تعداد مقادیر طبیعی x برابر است با: $(11-5)+1=7$

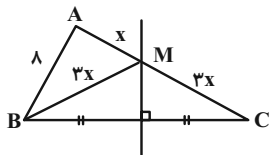
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه ۲۷)

گزینه ۲» ۱۳۴-

(تعبیر ممبی نژاد)

نقطه M واقع بر عمودمنصف BC، از دو سر پاره خط به یک فاصله است. پس:

$$MB = MC = 3x$$



در مثلث ABM نامساوی مثلثی را می‌نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} 3x + x > 8 \Rightarrow x > 2 \\ 3x + 8 > x \Rightarrow x > -4 \\ x + 8 > 3x \Rightarrow x < 4 \end{array} \right\} \Rightarrow 2 < x < 4$$

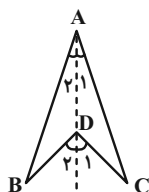
$$AC = 4x \Rightarrow 8 < AC < 16$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۳ و ۲۷)

گزینه ۱» ۱۳۵-

(کیوان دارابی)

در شکل مقابل $\hat{D} = \hat{A} + \hat{B} + \hat{C}$ زیرا:



است $\hat{D}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C}$ زاویه خارجی مثلث ADC

است $\hat{D}_2 \Rightarrow \hat{D}_2 = \hat{A}_2 + \hat{B}$ زاویه خارجی مثلث ADB

بنابراین:

$$\hat{D}_1 + \hat{D}_2 = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{B} + \hat{C} \Rightarrow \hat{D} = \hat{A} + \hat{B} + \hat{C}$$

بنابراین:

$$5\alpha = \alpha + 20^\circ + 40^\circ \Rightarrow 4\alpha = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 15^\circ$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

گزینه ۳» ۱۳۶-

(مهمر صمدکار)

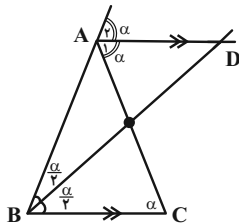
از D عمود DE را بر ضلع BC رسم می‌کنیم. D روی نیمساز زاویه B

واقع است. پس از دو ضلع آن به یک فاصله است. بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} DE = DA = 4 \\ DB = DB \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta BAD \cong \Delta BED \Rightarrow BE = AB = c$$

$$\hat{A} = \hat{E} = 90^\circ$$

$$a - c = BC - BE = EC = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$$



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۳۹- گزینه «۱»

(تصیر ممبی نژاد)

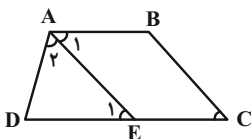
پاره خط AE را موازی BC رسم می‌کنیم. در نتیجه خواهیم داشت:

$$\hat{A}_1 = \hat{C}, \hat{E}_1 = \hat{C}, AB = EC$$

$$\hat{A} > \hat{C} \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_1 > \hat{C} + \hat{E}_1 \Rightarrow \hat{A}_1 > \hat{C} \Rightarrow \hat{A}_1 > \hat{E}_1$$

$$\Delta ADE : \hat{A}_1 > \hat{E}_1 \Rightarrow DE > AD$$

$$\xrightarrow{AB=EC} DE + EC > AD + AB \Rightarrow DC > AD + AB$$



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

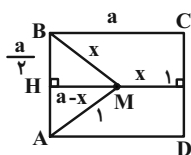
۱۴۰- گزینه «۲»

(کیوان دارابی)

فرض کنید نقطه M واقع بر عمود منصف ضلع AB، به فاصله برابر از نقاط A

و B و ضلع CD قرار دارد. اگر این فاصله را با x و طول ضلع مربع را با a

نمایش دهیم، داریم:

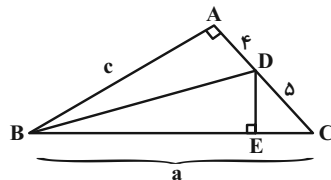


$$\Delta MHB : BM^2 = BH^2 + HM^2 \Rightarrow x^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + (a-x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{a^2}{4} + a^2 - 2ax + x^2 \Rightarrow \frac{5a^2}{4} - 2ax = 0$$

$$\Rightarrow a\left(\frac{5a}{4} - 2x\right) = 0 \Rightarrow \frac{5a}{4} = 2x \Rightarrow \frac{x}{a} = \frac{5}{8}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۳۷- گزینه «۲»

(مهمدر صمت‌کار)

مثلث DAE متساوی‌الساقین است. زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ \hat{E} = \hat{A}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{E}$$

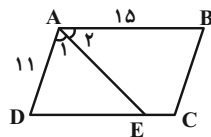
بنابراین:

$$DE = DA = 11 \Rightarrow EC = DC - DE = 15 - 11 = 4$$

در نتیجه:

$$ABCE \text{ محیط} - DAE \text{ محیط} = AB + CE - DE$$

$$= 15 + 4 - 11 = 8$$



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۳۸- گزینه «۱»

(سرر یقینازاریان تبریزی)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = \hat{B} + \hat{C} \\ \hat{B} = \hat{C} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}$$

طبق عکس قضیه خطوط موازی و مورب، نیمساز خارجی رأس (AD)

موازی BC می‌باشد. (AD || BC)

$$AD \parallel BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} = \alpha$$

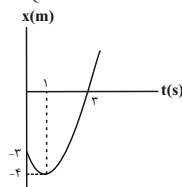
$$AD \parallel BC \Rightarrow \hat{D} = \hat{B}_1 = \frac{\alpha}{2} \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{B}_2} \hat{D} = \hat{B}_2$$

مثلث ABD متساوی‌الساقین است.

$$\left. \begin{array}{l} AB = AD \\ AB = AC \end{array} \right\} \Rightarrow AD = AC \Rightarrow \frac{AD}{AC} = 1$$

برای رسم نمودار داریم:

$$\Rightarrow (t-3)(t+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1s \\ t = 3s \end{cases}$$



بنابراین در بازه زمانی صفر تا ۳S متحرک در قسمت منحنی محور X ها در حال

حرکت است. لذا داریم:

$$v_{av} = \frac{x_3 - x_0}{3 - 0} = \frac{0 - (-3)}{3} \Rightarrow v_{av} = 1 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۴۵ - گزینه «۴» (بهنام رستمی)

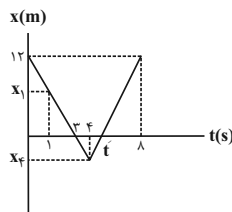
با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{300 - 200}{100} = 1 \frac{m}{s}$$

این عدد (سرعت متوسط) یعنی این که شخص به طور متوسط در هر ثانیه $1 \frac{m}{s}$ به مقصد خود نزدیک تر شده است.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۴۶ - گزینه «۲» (بهادر کامران)



با توجه به شیب ثابت نمودار مکان - زمان در ۴ ثانیه اول و جابه‌جایی متحرک که در ۳ ثانیه اول حرکت (۱۲-) متر بوده است، می‌توان نتیجه گرفت در هر ثانیه این متحرک (۴-) متر جابه‌جا می‌شود. بنابراین $x(t=1s) = 8m$ و $x(t=4s) = -4m$ است.

نمودار نسبت به خط $t = 4s$ متقارن است. پس $t' = 5s$ می‌باشد، تندی متوسط،

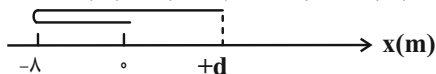
نسبت مسافت به زمان است، یعنی:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{8 + 4 + 4}{5 - 1} = \frac{16}{4} = 4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۴۷ - گزینه «۱» (مهری سلطانی)

می‌توان مسیر حرکت متحرک را به صورت زیر در نظر گرفت:



مسافت متحرک برابر است با:

$$\ell = 8 + 8 + d = (16 + d)m$$

جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\Delta x = d$$

بنابراین عبارت‌های الف، پ، ت و ث صحیح است.

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{16 + d}{15} = \frac{16}{15} + \frac{d}{15} \left(\frac{m}{s} \right)$$

بنابراین عبارت‌های الف، پ، ت و ث صحیح است.

$$v_{av} = \frac{d}{15} \left(\frac{m}{s} \right) \Rightarrow s_{av} = v_{av} + \frac{16}{15} \Rightarrow s_{av} - v_{av} = \frac{16}{15}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۹)

فیزیک ۲

۱۴۱ - گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شرط برابری اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده، حرکت روی خط راست بدون تغییر جهت است. (نادرست)

گزینه «۲»: طبق رابطه $\bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$ ، چون $\Delta t > 0$ است، دو بردار $\bar{v}_{av}$ و $\Delta \bar{x}$ همواره هم‌جهت‌اند. (درست)

گزینه «۳»: طبق تعریف $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$ و $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ است. از آنجایی که لزوماً مسافت طی شده (ℓ) برابر با اندازه جابه‌جایی (Δx) نیست، پس تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط نیز الزاماً برابر نیستند. (نادرست)

گزینه «۴»: مسافت طی شده همواره بزرگ‌تر و یا مساوی اندازه جابه‌جایی متحرک است. (نادرست)

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۴۲ - گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

الف) سرعت متوسط شیب خط واصل بین دو لحظه در نمودار مکان - زمان است. از لحظه صفر تا t_1 ، شیب خط واصل مثبت است، پس $v_{av} > 0$ است. (درست)

ب) طبق تعریف، بردار جابه‌جایی، برداری است که مکان اولیه جسم را به مکان نهایی آن متصل می‌کند. طبق نمودار مکان - زمان، $\Delta x > 0$ است. (درست)

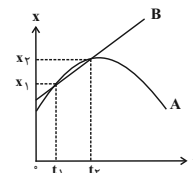
پ) در لحظه‌هایی که $x = 0$ است و متحرک از مبدأ مختصات عبور می‌کند، جهت بردار مکان تغییر می‌کند (لحظه‌های t_1 و t_3). پس جهت بردار مکان ۲ بار تغییر می‌کند. (نادرست)

ت) وقتی که سرعت متحرک صفر است و علامت سرعت نیز تغییر می‌کند، جهت حرکت تغییر می‌کند. طبق نمودار، در لحظه‌های t_2 و t_4 جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. (درست)

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۴۳ - گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی‌فر)



در بازه زمانی داده شده هر دو متحرک به اندازه $(x_2 - x_1)$ جابه‌جا شده‌اند و چون در این بازه زمانی A تغییر جهت نداده، پس جابه‌جایی آن با مسافت طی شده‌اش برابر است و در نتیجه تندی متوسط دو متحرک یکسان می‌باشد و اندازه تندی و سرعت متوسط دو متحرک برابر است.

در ضمن، شیب خط مماس بر منحنی A در لحظه t_1 بیشتر از شیب نمودار B می‌باشد و در نتیجه سرعت A در این لحظه بیشتر است.

بنابراین عبارت‌های الف، پ، ت و ث صحیح است.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۴۴ - گزینه «۲»

(مسین مفرومی)

ابتدا نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم:

$$x = t^2 - 2t - 3$$

جابه‌جایی برداری است که نقطه آغازین حرکت (O) را به نقطه پایانی آن (B) متصل می‌کند که مطابق شکل بردار $\vec{OB}$ و در سوی مثبت محور x است و داریم:

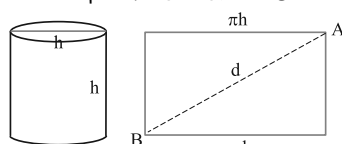
$$\vec{OB} = \Delta \vec{x}$$

اما بردار مکان، برداری است که در هر لحظه، مبدأ مکان را به محل جسم وصل می‌کند چون در تمام مدت جسم در نقاط مثبت محور قرار دارد. بنابراین بردار مکان همواره مثبت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

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

۱۵۲ - گزینه «۴» (کتاب آبی)

کوتاه‌ترین طول پله این مخزن برابر قطر مستطیلی است که با باز کردن استوانه، در سطح جانبی آن به دست می‌آید مطابق شکل زیر داریم:



$$d = \sqrt{h^2 + (\pi r)^2} = h\sqrt{1 + \pi^2}$$

$$\frac{d}{h} = \frac{h\sqrt{1 + \pi^2}}{h} = \sqrt{1 + \pi^2}$$

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

۱۵۳ - گزینه «۴» (کتاب آبی)

ابتدا شکل مدار زمین را با فرض این که مسیر حرکت آن به دور خورشید پادساعتگرد است، رسم می‌کنیم و شعاع مدار را r می‌گیریم.

حال می‌خواهیم نسبت مسافت طی شده زمین را به جابه‌جایی آن در مدت ۴ ماه حساب کنیم. زمین در مدت ۴ ماه معادل $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ دایره کامل مدارش را طی می‌کند، بنابراین مسافت طی شده یعنی طول کمان $\widehat{AB}$ برابر $\frac{1}{3}$ محیط دایره خواهد بود و داریم:

$$\widehat{AB} = \frac{2\pi r}{3}$$

اما بزرگی جابه‌جایی برابر طول وتر AB است و مطابق شکل خواهیم داشت:

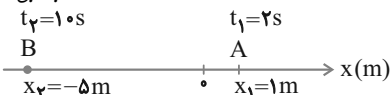
$$AB = 2HB \quad HB = r \sin 60^\circ \rightarrow AB = 2r \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}r$$

$$\frac{\widehat{AB}}{AB} = \frac{\frac{2\pi r}{3}}{\sqrt{3}r} = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}\pi}{9}$$

در نهایت داریم:

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

۱۵۴ - گزینه «۳» (کتاب آبی)



در اینجا موقعیت متحرک در دو لحظه t_1 و t_2 مشخص است. اما این که در این بین، متحرک تغییر جهت داده است یا خیر، نامعلوم است. بنابراین نمی‌توان به‌طور قطعی تندی متوسط را محاسبه کرد. اما الزاماً بزرگ‌تر یا مساوی سرعت متوسط متحرک خواهد بود. بنابراین خواهیم داشت:

$$s_{av} \geq v_{av}$$

۱۴۸ - گزینه «۱»

(مسیر مفروضی)

$$\Delta x_1 = \frac{1}{3} \Delta x_{کل} = \frac{1}{3} \times 3000 \text{ m} = 1000 \text{ m}$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta x_1}{v_{av1}} = \frac{1000 \text{ m}}{50 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 20 \text{ s}$$

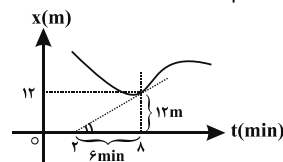
$$\Rightarrow \Delta t_2 = \Delta t - \Delta t_1 = 120 - 20 = 100 \text{ s}$$

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

۱۴۹ - گزینه «۱»

(سیرعلی میرنوری)

قبل از هر چیز می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ در هر لحظه برابر سرعت متحرک در آن لحظه است. بنابراین شیب خط مماس بر منحنی را می‌یابیم. برای پیدا کردن شیب خط با تشکیل یک مثلث قائم‌الزاویه توسط خط مماس بر منحنی داریم:



$$v_{t=6 \text{ min}} = \text{شیب خط} = \frac{12}{6} \Rightarrow v_{t=6 \text{ min}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

ولی سؤال یکای v را بر حسب $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌خواهد. پس داریم:

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \Rightarrow v = \frac{2}{60} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v = \frac{1}{30} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

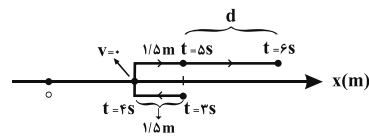
۱۵۰ - گزینه «۲»

(سیرعلی میرنوری)

در ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه دوم را می‌یابیم (بین دو لحظه $t = 3 \text{ s}$ و $t = 6 \text{ s}$). با معلوم بودن s_{av} داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \quad s_{av} = 2 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow 2 / 5 = \frac{\ell}{3} \Rightarrow \ell = 2 / 5 \text{ m}$$

از طرفی با توجه به مسیر حرکت و نیز نمودار $x-t$ که یک سهمی است، مسیر حرکت متحرک به‌صورت زیر است:



$$\ell = 1 / 5 + 1 / 5 + d \quad \ell = 2 / 5 \text{ m} \rightarrow d = 4 / 5 \text{ m}$$

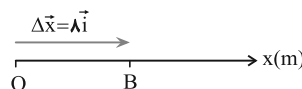
$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{4 / 5}{3} \Rightarrow v_{av} = 4 / 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ و ۴)

فیزیک ۳ - آشنا (گواه)

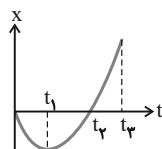
۱۵۱ - گزینه «۳»

(کتاب آبی)



۱۵۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)



به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱» درست است: در لحظه t_1 ،

شیب مماس بر منحنی افقی، در نتیجه

سرعت متحرک صفر است.

گزینه «۲» نادرست است: در لحظه t_2 متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد. اما این موضوع ربطی به جهت حرکت متحرک ندارد. جهت حرکت در تمام مدت از t_1 تا t_3 (از جمله t_2) در سوی مثبت محور x ها است.

گزینه «۳» درست است: چون نمودار مکان-زمان در بازه t_2 تا t_3 به صورت خط راست است، سرعت متوسط با سرعت لحظه‌ای در تمام این مدت برابر است.

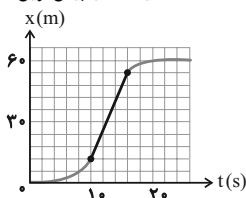
گزینه «۴» درست است: چون شیب مماس از t_1 تا t_2 در حال افزایش است. بنابراین تندی متحرک در حال افزایش است. (در t_1 صفر است و به تدریج زیاد می‌شود).

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۵۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

سرعت متحرک وقتی بیشینه است که شیب مماس بر منحنی بیشینه باشد، در این نمودار، بازه زمانی ۱۰ تا ۱۶ ثانیه دارای بیش‌ترین مقدار شیب است.



پس دو نقطه متناظر ۱۰ و ۱۶ ثانیه از منحنی را به هم وصل می‌کنیم و داریم:

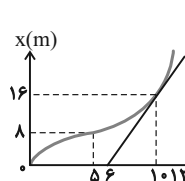
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{54 - 12}{16 - 10} = \frac{42}{6} = 7 \text{ m/s}$$

دقت کنید هر واحد روی محور عمودی معادل ۶ m و هر واحد روی محور افقی معادل ۲ s است.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۶۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



سرعت متوسط در بازه ۵ تا ۱۲ ثانیه از رابطه

زیر به‌دست می‌آید:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{x_{12} - x_5}{12 - 5} = \frac{x_{12} - 8}{7} \quad (1)$$

از طرف دیگر سرعت متوسط در این بازه

با سرعت در لحظه $t = 10$ s برابر است که برابر شیب خط مماس است.

$$v_{t=10} = \frac{16}{10 - 6} = 4 \text{ m/s} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{x_2 - 8}{7} = 4 \Rightarrow x_2 - 8 = 28 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x_2 = 36 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

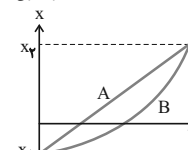
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-5 - 1}{10 - 2} = \frac{-6}{8} \Rightarrow |v_{av}| = 0.75 \text{ m/s}$$

$$s_{av} \geq 0.75 \text{ m/s}$$

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

۱۵۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)



نمودار رسم شده معرف حرکت روی خط

راست است. یعنی هر دو متحرک روی

محور x ها در حال حرکتند.

همان‌طور که از نمودار پیداست در بازه

صفر تا t_1 ، هر دو متحرک به یک اندازه

(از مکان x_1 به x_2) و بدون هیچ تغییر

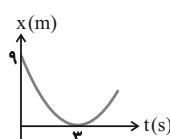
جهتی جابه‌جا شده‌اند. بنابراین بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده برای هر دو متحرک یکسان است.

دقت کنید: اگر مسیر حرکت متحرک B را به اشتباه منحنی تصور کنیم آن‌گاه به گزینه نادرست (۳) خواهیم رسید، در صورتی که هر دو روی خط راست در حرکتند.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۵۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



برای متحرکی که بر محور x در حرکت است،

بردار مکان فقط در لحظاتی تغییر جهت می‌دهد

که از مبدأ مکان عبور کند، برای حل ابتدا

نمودار مکان-زمان را رسم می‌کنیم:

$$\begin{array}{c|cc} t(s) & 0 & 3 \\ \hline x(m) & 9 & 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} x = t^2 - 6t + 9 = (t-3)^2 \\ \text{ریشه مضاعف } x=0 \Rightarrow t=3 \text{ s} \end{array}$$

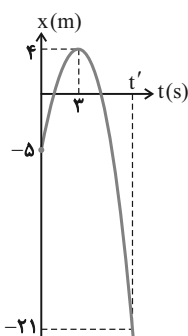
مطابق شکل، متحرک هرگز از مبدأ مکان عبور نکرده و در تمام لحظات در مکان مثبت است. بنابراین بردار مکان تغییر جهت نداده است. دقت کنید بردار صفر جهت ندارد.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۵۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

ابتدا نمودار $x-t$ را رسم می‌کنیم، سپس مسافت خواسته شده را می‌یابیم:



$$x = -t^2 + 6t - 5$$

$$t_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{-2} = 3 \text{ s}$$

$$\Rightarrow x_s = 4 \text{ m} \Rightarrow S(3, 4)$$

$$\begin{array}{c|cc} t(s) & 0 & 3 \\ \hline x(m) & -5 & 4 \end{array}$$

با توجه به این که ضریب t^2 منفی است، سهمی

دارای ماکزیمم و نمودار مطابق شکل خواهد بود.

با توجه به نمودار مسافت طی شده از $t = 0$ تا

t' به صورت زیر حساب می‌شود:

$$l = 5 + 4 + 4 + 21 = 34 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۵)

فیزیک ۱

۱۶۱- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست است.

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیک در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است

دستخوش تغییر شوند. آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک

نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۶۲- گزینه «۲»

(میلاد نقوی)

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(پ) الزاماً دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) از ابزارهای مدرج

بیش‌تر نیست.

(ت) در نمادگذاری علمی، هر عدد را به‌صورت حاصل ضرب عددی بین یک و

ده در توان صحیحی از ۱۰ می‌نویسیم.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۵، ۷ و ۱۲ تا ۱۵)

۱۶۳- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی‌فرد)

$$[F] = [ma] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

یکای نیرو

$$[F.d] = [ma.d] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} . \text{m} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

یکای انرژی یا کار

گرما از جنس کار یا انرژی است، پس:

$$[L_F] = \left[\frac{Q}{m} \right] = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

یکای گرمای نهان ذوب

$$\left[\frac{W}{t} \right] = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$$

یکای توان

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۶۴- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \times \frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \times \frac{1 \text{ فرسنگ}}{0/1} = 6 \times 10^4 \text{ m} = 624 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۶۵- گزینه «۱»

(ممنن قنبرپور)

یکای چگالی در SI برابر با $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. در نتیجه باید بررسی کنیم

کدام یک از سه یکای موردنظر برابر با $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.

$$\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} = \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{1\text{kg}}{10^6\mu\text{g}} \times \frac{10^3\text{mL}}{1\text{L}} \times \frac{10^3\text{L}}{1\text{m}^3} = 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \text{برابر نیستند}$$

$$\frac{\text{ton}}{\text{km}^3} = \frac{\text{ton}}{\text{km}^3} \times \frac{10^3\text{kg}}{1\text{ton}} \times \frac{1\text{km}^3}{(10^3)^3\text{m}^3} = 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \text{برابر نیستند}$$

$$\frac{\text{ng}}{\text{mm}^3} = \frac{\text{ng}}{\text{mm}^3} \times \frac{1\text{kg}}{10^{12}\text{ng}} \times \frac{(10^3)^3\text{mm}^3}{1\text{m}^3} = 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \text{برابر نیستند}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۶ تا ۱۳ و ۱۶ تا ۱۸)

۱۶۶- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

وقتی دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های متفاوت را داخل یک ظرف

می‌ریزیم، مایعی که چگالی بیشتری دارد پایین‌تر قرار می‌گیرد. پس مایع

پایینی آب و مایع بالایی روغن است.

$$V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{250}{1} = 250 \text{ cm}^3$$

(مفسر قنبر) (مفسر قنبر)

گزینه «۴» - ۱۶۹

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$m_A = 2m_B \Rightarrow \rho_A V_A = 2\rho_B V_B$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}\rho_B V_A = 2\rho_B V_B \Rightarrow V_A = 3V_B$$

چون حجم ظاهری دو قطعه با هم برابر است اما حجم واقعی فلز A بیش تر

از حجم واقعی فلز B است و فقط در یک قطعه فلز حفره وجود دارد.

بنابراین می توان نتیجه گرفت که حفره درون قطعه B قرار دارد و قطعه

A توپر است.

$$V_A = 3V_B \Rightarrow V = 3(V - V_{\text{حفره}}) \Rightarrow V_{\text{حفره}} = \frac{2}{3}V$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

(علیرضا گونه)

گزینه «۴» - ۱۷۰

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_A = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{1/2 \times 50 + 1/8 \times 100}{150}$$

$$= \frac{240}{150} = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

$$h_1 = \frac{V_{\text{آب}}}{A} = \frac{250}{20} = 12.5 \text{ cm}$$

$$V_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} = \frac{500}{0.8} = 625 \text{ cm}^3$$

$$h_2 = \frac{V_{\text{روغن}}}{A} = \frac{625}{20} = 31.25 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۱» - ۱۶۷

ابتدا حجم شمش را محاسبه می کنیم:

$$V = 3 \times 8 \times 15 = 360 \text{ cm}^3$$

اکنون به کمک رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V = 15 \times 360 = 5400 \text{ g} \Rightarrow m = 5.4 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

(فسرو ارغوانی فرد)

گزینه «۴» - ۱۶۸

ابتدا حجم آن ها را بر حسب ℓ به دست می آوریم.

$$\text{حجم مکعب} = \ell^3$$

$$\text{حجم استوانه} = (\pi \ell^2 - \pi (\frac{\ell}{3})^2) \times \frac{3}{2} \ell = \frac{4}{3} \pi \ell^3 = 4L^3$$

حال با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{استوانه}}}{\rho_{\text{مکعب}}} = \frac{m_{\text{استوانه}}}{m_{\text{مکعب}}} \times \frac{V_{\text{مکعب}}}{V_{\text{استوانه}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{استوانه}}}{\rho_{\text{مکعب}}} = 4 \times \frac{\ell^3}{4\ell^3} = 1$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

فیزیک ۲

گزینه ۳» ۱۷۱-

(مصطفی کیانی)

در حالت اول فاصله بین دو بار $r_1 = 30 \text{ cm}$ و اندازه نیروی بین آنها $F_1 = F$ و در حالت دوم فاصله بین دو بار r_2 و اندازه نیروی بین دو بار $F_2 = 16F$ است. با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{|q'_1|=|q_1|, r_1=30 \text{ cm}}{|q'_2|=|q_2|} \rightarrow \frac{16F}{F} = 1 \times 1 \times \left(\frac{30}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 16 = \left(\frac{30}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{30}{r_2} \Rightarrow r_2 = 7.5 \text{ cm}$$

بنابراین تغییر فاصله بین دو بار برابر است با:

$$\Delta r = r_2 - r_1 = 7.5 - 30 \Rightarrow \Delta r = -22.5 \text{ cm}$$

و درصد تغییر فاصله برابر است با:

$$\text{درصد تغییر فاصله} = \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \frac{-22.5}{30} \times 100 = -75\%$$

$$\Rightarrow \text{تغییر فاصله} = -75\%$$

علامت منفی به معنی کاهش فاصله است.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن؛ صفحه‌های ۵ و ۱۰)

گزینه ۱» ۱۷۲-

(سیدعلی میرنوری)

هنگامی که هر سه بار در حال تعادل هستند، الزاماً بارهای q_1 و q_3 هم‌نام و بار q_2 ناهم‌نام با آنهاست. حال اگر علامت بار q_2 قرینه شود، بارهای q_1 و q_3 از تعادل خارج می‌شوند ولی بار q'_2 همچنان در حال تعادل باقی می‌ماند.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

گزینه ۱» ۱۷۳-

(مصطفی کیانی)

ابتدا بار الکتریکی هر یک از گوی‌ها را بعد از تماس به هم به دست می‌آوریم. داریم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{4 \text{ nC} + (-6 \text{ nC})}{2} \rightarrow q'_1 = q'_2 = -1 \text{ nC}$$

$$\Rightarrow q'_1 = q'_2 = -1 \text{ nC}$$

اکنون با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

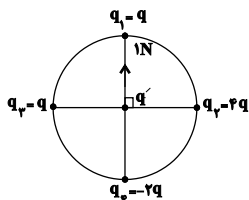
$$\frac{r=20 \text{ cm}}{r'=30 \text{ cm}} \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} \times \left(\frac{20}{30}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{54}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن؛ صفحه‌های ۵ و ۱۰)

گزینه ۲» ۱۷۴-

(زهره آقاممیری)

نیروی بین بار q_1 و q'_1 در شکل نشان داده شده است.



$$F_1 = k \frac{|q||q'|}{R^2} = 1 \text{ N}$$

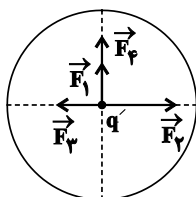
که در آن شعاع R دایره است.

نیروهای وارد بر q'_1 از طرف بارهای دیگر را محاسبه می‌کنیم.

$$F_2 = 4F_1 = 4 \text{ N}$$

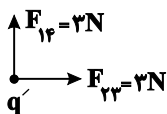
$$F_3 = F_1 = 1 \text{ N}$$

$$F_4 = 2F_1 = 2 \text{ N}$$



برایند نیروهای $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ برابر $F_{23} = 4 - 1 = 3 \text{ N}$ و برایند نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_4$ برابر $F_{14} = 3 \text{ N}$ خواهد شد.

از رابطه فیثاغورس برایند کل محاسبه می‌شود.



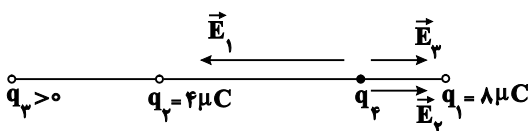
$$F_t = 3\sqrt{2} \text{ N}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن؛ صفحه‌های ۵ و ۱۰)

گزینه ۳» ۱۷۵-

(فسرو ارغوانی فرد)

چون برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 صفر است، پس برایند میدان این بارها در محل حضور بار q_4 صفر می‌باشد. اگر میدان بارهای q_1 ، q_2 و q_3 را در این نقطه با $\vec{E}_1$ ، $\vec{E}_2$ ، $\vec{E}_3$ نشان می‌دهیم، از آنجایی که $q_1 > q_2$ و فاصله آنها از بار q_4 برابر است، پس $E_1 > E_2$ می‌باشد. جهت $\vec{E}_1$ به طرف چپ و جهت $\vec{E}_2$ به طرف راست است. یعنی $\vec{E}_3$ نیز باید به طرف راست باشد تا برآیند میدان‌ها صفر شود یعنی بار $q_3 > 0$ می‌باشد.



$$E_1 = E_2 + E_3 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} + \frac{k|q_3|}{r_3^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5^2} = \frac{4}{5^2} + \frac{q_3}{15^2} \Rightarrow q_3 = 36 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن؛ صفحه‌های ۱۰، ۱۸)

۱۷۶- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۸۹)

با توجه به قانون کولن نیروی الکتریکی بین دو بار از رابطه $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ به دست می آید و اگر تنها نیروی الکتریکی بین دو بار به آن ها شتاب دهد، $F = ma$ خواهد بود.

$$\left. \begin{aligned} F &= k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \\ F &= ma \end{aligned} \right\} \Rightarrow a \propto \frac{1}{r^2}$$

از ترکیب این دو رابطه می توان نوشت:

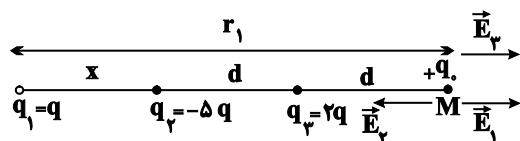
یعنی شتاب دو ذره با مجذور فاصله بارها از هم نسبت عکس دارد و با حرکت بارها تغییر می کند، یعنی شتاب دو بار تحت اثر نیروی الکتریکی آن ها شتابی متغیر است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۵ تا ۸)

۱۷۷- گزینه «۴»

(اهر مرادی پور)

جهت میدان ناشی از هر کدام از بارها در نقطه M در جهت نیرویی است که به بار مثبت آزمون ($+q_0$) در همان نقطه وارد می کنند، پس داریم:

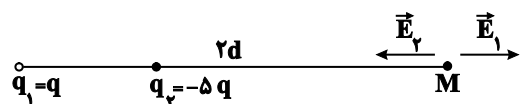


با توجه به شکل فوق و اینکه جهت میدان برآیند به سمت راست است داریم:

$$\begin{aligned} E_{\text{برآیند}} &= E_1 + E_2 - E_3 = E \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} + \frac{k|q_2|}{d^2} - \frac{k|q_3|}{(2d)^2} = E \\ \Rightarrow \frac{k|q|}{r_1^2} + \frac{k|2q|}{d^2} - \frac{k|5q|}{4d^2} &= E \Rightarrow \frac{k|q|}{r_1^2} + \frac{3k|q|}{4d^2} = E \quad (I) \end{aligned}$$

حال وقتی بار q_3 را حذف می کنیم، میدان برآیند در همان لحظه $\frac{3}{4}$ برابر

میدان برآیند در حالت قبل و به سمت چپ است، پس:



$$E_{\text{برآیند}} = E_2 - E_1 = \frac{3}{4}E \xrightarrow{(I)}$$

$$\begin{aligned} \frac{k|5q|}{(2d)^2} - \frac{k|q|}{r_1^2} &= \frac{3}{4} \left(\frac{k|q|}{r_1^2} + \frac{3k|q|}{4d^2} \right) \\ \Rightarrow \frac{5}{4d^2} - \frac{1}{r_1^2} &= \frac{3}{4r_1^2} + \frac{9}{16d^2} \Rightarrow \frac{5}{4d^2} - \frac{9}{16d^2} = \frac{3}{4r_1^2} + \frac{1}{r_1^2} \\ \Rightarrow \frac{1}{16d^2} &= \frac{5}{4r_1^2} \Rightarrow 4r_1^2 = 5d^2 \Rightarrow r_1 = \sqrt{5}d = 2\sqrt{5}d \end{aligned}$$

$$x = r_1 - 2d \Rightarrow x = 2\sqrt{5}d - 2d = 2(\sqrt{5} - 1)d$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۱۰ تا ۱۸)

۱۷۸- گزینه «۱»

(نصرتاله افاضل)

تراکم خطوط میدان در نقطه A بیش تر است، پس بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A بیش تر خواهد بود، اما با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش خواهد یافت؛ بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۱۷ تا ۲۷)

۱۷۹- گزینه «۱»

(علیرضا کونه)

فاصله طی شده از نقطه A تا نقطه B برابر با 4cm است، بنابراین با توجه به رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ می توان نوشت.

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow 10^5 = \frac{|\Delta V|}{4 \times 10^{-2}} \Rightarrow |\Delta V| = 4 \times 10^2 \text{ V}$$

چون در خلاف جهت خط های میدان جابه جا می شویم، $V_B > V_A$ است و بنابراین $\Delta V = 4 \times 10^3 \text{ V}$ خواهد بود.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 4 \times 10^3 = \frac{\Delta U}{-4 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = -16 \times 10^{-3} \text{ J}$$

طبق اصل پایستگی انرژی، انرژی پتانسیل آن 16×10^{-3} ژول کاهش می یابد و به انرژی جنبشی آن افزوده می شود.

$$\Delta K = -\Delta U = 16 \times 10^{-3} \text{ J} \rightarrow 16 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.02 \times 10^{-3} (v^2 - 0^2)$$

$$\Rightarrow v^2 = 1600 \Rightarrow v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۱۸۰- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به رابطه تعیین حجم کره داریم:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^3 \xrightarrow{V_2 = \frac{1}{8}V_1} \frac{1}{8} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^3 \Rightarrow R_2 = \frac{1}{2}R_1$$

و با مقایسه چگالی سطحی بار الکتریکی کره ها داریم:

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2} \rightarrow \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \times \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \left(\frac{Q}{3Q}\right)\left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{1}{12}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه های ۲۹ و ۳۰)

شیمی ۳

۱۸۱- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان زواره)

عبارت‌های (آ) و (ث) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

فرمول مولکولی این ترکیب و استر سه عاملی موجود در روغن زیتون به

ترتیب $C_{57}H_{110}O_6$ و $C_{57}H_{104}O_6$ می‌باشد.

عبارت (آ): تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن برابر ۶ است.

عبارت (ب): از سوختن کامل هر مول از آن ۵۵ مول H_2O تولید می‌شود.

عبارت (پ): $CH_3(CH_2)_6COO^-K^+$ یک صابون مایع می‌باشد.

عبارت (ت): فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن به صورت

$CH_3(CH_2)_6COOH$ و بخش ناقطبی این اسید دارای ۱۷ اتم کربن است.

عبارت (ث) زیرا این ترکیب ناقطبی بوده و در هگزان حل می‌شود.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۴ تا ۸)

۱۸۲- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

بعد از انحلال صابون یون سدیم جداشده و سر صابون آب‌دوست دارای بار

منفی خواهد بود (سمت a) و سمت دیگر صابون انتهای گروه هیدروکربنی

است که به واسطه نیروی ناقطبی (وان در والس) با لکه چربی جاذبه برقرار

می‌کند.

(شیمی ۳ - صفحه ۸)

۱۸۳- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنجیر هیدروکربنی کوتاهی دارد. بنابراین صابون به شمار نمی‌آید.

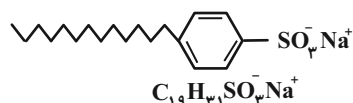
گزینه «۲»: نمک‌های فسفات با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب

سخت واکنش داده و رسوب‌های $Ca_3(PO_4)_2$ و $Mg_3(PO_4)_2$

ایجاد می‌کنند. در نتیجه صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم واکنش نمی‌دهد و

از قدرت پاک‌کنندگی آن کاسته نمی‌شود.

گزینه «۳»: صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد.



گزینه «۴»: درست

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۵ تا ۱۲)

۱۸۴- گزینه «۴»

(غریزاد رضایی)

تنها عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: کلوئیدها برخلاف محلول‌ها که نور را عبور می‌دهند، نور را پخش

می‌کنند.

عبارت دوم: محلول‌ها برخلاف کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها، همگن‌اند.

عبارت سوم: سوسپانسیون‌ها برخلاف محلول‌ها و کلوئیدها ناپایدارند.

عبارت چهارم: اجزاء تشکیل‌دهنده کلوئیدها، بزرگ‌تر از محلول‌ها است.

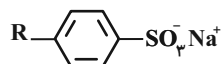
(شیمی ۳ - صفحه ۷)

۱۸۵- گزینه «۱»

(غریزاد رضایی)

پاک‌کننده غیرصابونی

پاک‌کننده صابونی



$R + 179 \rightarrow$ جرم مولی

$R + 62 \rightarrow$ جرم مولی

گرم بر مول $179 - 62 = 117$

اختلاف جرم مولی برابر است با:

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۶ و ۱۱)

۱۸۶- گزینه «۲»

(غریزاد رضایی)

پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:

گزینه «۲» از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، پاک کننده‌های غیرصابونی تولید می‌شود.

گزینه «۳» جهت افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۶، ۱۰ تا ۱۲)

(معمدرضا پورجاویر)

۱۸۹- گزینه «۳»

مورد اول: تعداد اتم‌های هیدروژن در روغن زیتون (با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$) دو برابر تعداد اتم‌های هیدروژن در وازلین (با فرمول مولکولی $C_{25}H_{52}$) است.

مورد دوم: در یک صابون مایع (دارای کاتیون K^+ یا NH_4^+) زنجیر آلکیل ۱۶ کربنی دارای فرمول $C_{16}H_{33}$ بوده که در کنار گروه COO^- به فرمول شیمیایی $C_{17}H_{33}O_2K$ خواهیم رسید.

مورد سوم: در ترکیب به دست آمده ($RSO_3^-Na^+$)، نسبت شمار کاتیون به آنیون همانند این نسبت در لیتیم فلوئورید (LiF)، برابر یک است.

مورد چهارم: فرمول شیمیایی پاک کننده غیر صابونی با زنجیر آلکیل:



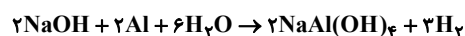
$$\text{جرم مولی} = 334 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

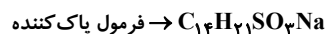
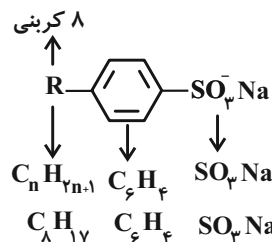
(روزبه رضوانی)

۱۹۰- گزینه «۳»

در این واکنش گاز هیدروژن تولید می‌شود و واکنش گرماده است.



(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)



$$\text{جرم مولی} = 292 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی کربن} \rightarrow \frac{14 \times 12}{292} \times 100 \approx 57\% / 53\%$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

(رسول عابدینی زواره)

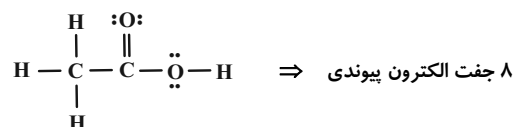
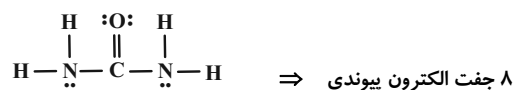
۱۸۷- گزینه «۴»

گزینه «۱»: شربت معده (سوسپانسیون) و شیر (کلوئید) هر دو ناهمگن‌اند.

گزینه «۲»: میزان پاک کنندگی صابون به نوع پارچه بستگی دارد.

گزینه «۳»: اسیدهای چرب از بخش قطبی با مولکول آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و در آب نامحلول‌اند.

گزینه «۴»: ساختار اوره و استیک‌اسید به صورت زیر است:



(شیمی ۳ - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

(فرزاد رضایی)

۱۸۸- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: صابون مراغه فاقد هر گونه افزودنی شیمیایی است.

شیمی ۱

۱۹۱- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

اختلاف الکترون و نوترون برابر ۲ است؛ اما چون این ذره یک آنیون می باشد نمی توان با قاطعیت گفت تعداد الکترون یا نوترون بیشتر است. یکبار با $n - e = 2$ و یکبار با $e - n = 2$ ، عدد اتمی را به دست می آوریم.

$$\begin{cases} n - e = 2 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow n - (p + 2) = 2 \Rightarrow n - p = 4 \Rightarrow \begin{cases} n = 18 \\ p = 14 \end{cases} \Rightarrow {}_{14}^{18}\text{Si}$$

$$A = 32 \rightarrow n + p = 32$$

$$\begin{cases} e - n = 2 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow (p + 2) - n = 2 \Rightarrow n - p = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 16 \\ p = 16 \end{cases} \Rightarrow {}_{16}^{16}\text{S}$$

$$A = 32 \rightarrow n + p = 32$$

می دانیم که سیلیسیم یون پایدار ندارد در نتیجه عنصر مورد نظر گوگرد است.

تعداد ذرات زیراتمی باردار (الکترون و پروتون) در این یون برابر است با:

$$e + p = 18 + 14 = 32$$

(شیمی، صفت‌های ۵ و ۱۵)

۱۹۲- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ذرات زیراتمی باردار یعنی الکترون‌ها و پروتون‌ها:

$$\text{CN}^- \begin{cases} e = 6 + 7 + 1 = 14 \\ p = 6 + 7 = 13 \end{cases} \Rightarrow 13 + 14 = 27$$

گزینه «۲»: مجموع الکترون‌ها و نوترون‌ها:

$$\text{NO}_2^+ \begin{cases} e = 7 + 2(8) - 1 = 22 \\ n = 7 + 2(8) = 23 \end{cases} \Rightarrow 22 + 23 = 45$$

گزینه «۳»: ذرات زیراتمی درون هسته یعنی پروتون و نوترون در یون

ClO_2^- برابر است با:

$$\text{ClO}_2^- \begin{cases} p = 17 + 2(8) = 33 \\ n = 18 + 2(8) = 34 \end{cases} \Rightarrow 33 + 34 = 67$$

گزینه «۴»: در یون PH_4^+ می توان نوشت:

$$\text{PH}_4^+ \begin{cases} e = 15 + 4(1) - 1 = 18 \\ p = 15 + 4(1) = 19 \\ n = 16 + 4(0) = 16 \end{cases} \Rightarrow 18 + 19 + 16 = 53$$

(شیمی، صفت‌های ۵ و ۱۵)

۱۹۳- گزینه «۳»

(غرزاد رضایی)

دومین ایزوتوپ پایدار منیزیم، ${}_{12}^{26}\text{Mg}$ است.

$${}_{12}^{26}\text{Mg} \rightarrow n = 26 - 12 = 14$$

نسبت عدد اتمی به عدد جرمی در ایزوتوپ ${}^4_2\text{H}$ برابر 0.25 است. بنابراین:

$$\frac{Z}{A} = \frac{1}{4} \Rightarrow A = 4 \Rightarrow n + Z = 4 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{14}{3} \approx 4.67$$

(شیمی، صفت‌های ۵ و ۶)

۱۹۴- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

پس از گذشت ۲۰ ساعت از شروع واپاشی عنصر X، ۱۲ ساعت از شروع

واپاشی عنصر Y می گذرد. در نتیجه عناصر X و Y به ترتیب $\frac{20}{T_X}$ و $\frac{12}{T_Y}$

بار دچار واپاشی می شوند. نکته دیگری که باید به آن توجه شود این است

که عنصر X با اینکه جرم اولیه کمتری داشته و مدت بیشتری در معرض

واپاشی قرار گرفته است، اما جرم باقیمانده بیشتری از عنصر Y دارد که این

بدین معناست که نیم عمر عنصر X از Y بیشتر است.

$$\text{نسبت جرم باقی مانده} = \frac{5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{20}{T_X}}}{8 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{12}{T_Y}}} = \frac{5}{8} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{20}{T_X}} = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{12}{T_Y}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{20}{T_X}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{12}{T_Y}}$$

$$\Rightarrow \frac{20}{T_X} = \frac{12}{T_Y} - 1 \xrightarrow{T_X = T_Y + 2} \frac{20}{T_Y + 2} = \frac{12 - T_Y}{T_Y}$$

$$\Rightarrow (T_Y)^2 + 10T_Y - 24 = 0 \Rightarrow \begin{cases} T_Y = -12 \\ T_Y = 2 \end{cases} \Rightarrow T_X = 4$$

پس از گذشت ۴ ساعت از شروع واپاشی عنصر Y، ۱۲ ساعت از شروع

واپاشی عنصر X می گذرد. در نتیجه عناصر X و Y به ترتیب ۳ و ۲ بار

دچار واپاشی می شوند. حال نسبت جرم متلاشی شده را به دست می آوریم.

$$\text{نسبت جرم متلاشی شده} = \frac{8 \times \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^3\right)}{5 \times \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2\right)} = \frac{8 \times \frac{7}{8}}{5 \times \frac{3}{4}} = 1.37$$

(شیمی، صفت ۶)

۱۹۵- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

موارد «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی همه موارد:

عبارت «الف»: جدول تناوبی ۷ دوره دارد.

عبارت «ب»: در ۴ دوره اول جدول تناوبی در نماد شیمیایی ۵ عنصر دو حرفی ${}_{29}\text{Cu}$ ، ${}_{27}\text{Co}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ ، ${}_{20}\text{Ca}$ ، ${}_{17}\text{Cl}$ حرف C به کار رفته است.

عبارت «پ»: پرنصرترین دوره‌های جدول دوره‌ای، دوره‌های ۶ و ۷ (۳۲) عنصر) و کم‌عنصرترین دوره جدول دوره‌ای دوره ۱ (۲ عنصر) هستند.

عبارت «ت»: از ۱۱۸ عنصر این جدول، ۲۶ عنصر ساختگی است که به

تقریب برابر ۲۲ درصد از کل عناصر خواهد بود. $\frac{26}{118} \times 100 \approx 22\%$

(شیمی، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۹۶- گزینه «۲»

(ممدرضا پورهاوید)

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در مورد رادیوایزوتوپ‌ها $\frac{n}{Z} \geq 1/5$ است. به این ترتیب می‌توان گفت:

$$\frac{n}{Z} + 1 \geq 1/5 + 1 \Rightarrow \frac{n+Z}{Z} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq \frac{1}{2/5} \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq 0.4$$

عبارت دوم: از تکنسیم، برای عکس‌برداری از غده تیروئید استفاده می‌شود (نه برای درمان).

عبارت چهارم: در دوره‌های سوم، چهارم، پنجم و ششم جدول دوره‌ای به ترتیب ۸، ۱۸، ۳۲ عنصر جای دارند. بنابراین تعداد عنصرهای موجود در دوره‌های سوم و چهارم جدول همانند تعداد عنصرهای دوره‌های پنجم و ششم با هم برابر نیستند.

(شیمی، صفحه‌های ۵ تا ۱۳)

۱۹۷- گزینه «۴»

(آروین شایعی)

$$n - e = 2 \xrightarrow{\text{باتوجه به } X^{+}} n - p = 1$$

$$n = p^2 - 109 \Rightarrow p^2 - 109 - p - 1 = 0$$

$$p^2 - p - 110 = 0 \Rightarrow (p - 11)(p + 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} p = 11 \text{ قی} \\ p = -10 \text{ غقی} \end{cases}$$

هم‌گروه است. $\text{Rb} \rightarrow 1$ گروه $\Rightarrow \text{Rb} \rightarrow 3$ ردیف $\Rightarrow X \rightarrow 11$
هم‌دوره نیست. دوره $\text{Ca} \rightarrow 4$ گروه $\Rightarrow \text{Ca} \rightarrow 2$

(شیمی، صفحه‌های ۵، ۱۰ تا ۱۳)

۱۹۸- گزینه «۱»

(ممدرسن ممدرازاده‌مقدم)

$$\begin{cases} F_1 + F_2 = 94 \\ F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + 94 = 100 \Rightarrow F_1 = 6 \end{cases}$$

$$F_1 = 3F_2 \Rightarrow F_2 = 2 \Rightarrow F_3 = 92$$

$$\bar{M} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2 + F_3 M_3}{100} = \frac{(6 \times 54) + (2 \times 56) + (92 \times 57)}{100}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = 55.9$$

(شیمی، صفحه ۱۵)

۱۹۹- گزینه «۴»

(غرزاد رضایی)

ابتدا جرم اتمی میانگین Li و O را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M}_{\text{Li}} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(6 \times 10) + (7 \times 90)}{10 + 90} = 6.9$$

$$\bar{M}_{\text{O}} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(16 \times 75) + (18 \times 25)}{75 + 25} = 16.5$$

اکنون جرم مولی Li_2O را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مولی } \text{Li}_2\text{O} = (6.9/9) \times 2 + 16.5 = 30.8 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم ۱/۵ مول Li_2O برابر است با:

$$1/5 \text{ mol } \text{Li}_2\text{O} \times \frac{30.8 \text{ g } \text{Li}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{Li}_2\text{O}} = 45.2 \text{ g } \text{Li}_2\text{O}$$

(شیمی، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۲۰۰- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

دما، انرژی و میزان انحراف پس از عبور از منشور در نور سرخ کمتر از نور زرد می‌باشد. از لحاظ سطح انرژی، مقایسه زیر برقرار است:

پرتوی فروسرخ > نور سرخ > نور زرد: انرژی

اختلاف انرژی نور زرد با پرتوی فروسرخ بیشتر از اختلاف انرژی پرتوی سرخ از پرتوی فروسرخ است.

از لحاظ طول موج، مقایسه زیر برقرار است.

پرتوی فرابنفش > نور زرد > نور سرخ

اختلاف طول موج نور سرخ با پرتوی فرابنفش بیشتر است.

(شیمی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

