



دفترچه پاسخ

عمومی دوازدهم

(ریاضی و تجربی)

۹ خرداد ماه ۱۳۹۹

طراحان

مهدی آسمی، محسن اصغری، حنفی افخمی ستوده، احسان بزرگ، ابراهیم رضایی مقدم، مریم شمیرانی، محسن فدایی، کاظم کاظمی، الهام محمدی، اشین محی الدین، مرتضی منشاری	فارسی
ابراهیم احمدی، حمزه علی استارمی، نوبد امساکی، ولی برجه، مرتضی کاظم شیرودی، مجید فاتحی، زهرا کرمی، سید محمد علی مرتضوی، الهه مسیح خواه، خالد مشیریناهی	عربی (بان قرآن)
محمد آقاد صالح، محبوبه ابتسام، امین اسدیان پور، محسن بیاتی، محمد رضایی بقا، محمد ابراهیم مازنی، مرتضی محسنی کبیر، سید احسان هندی	دین و اندیشه
مهدی احمدی، تیمور رحمتی، علی شکوهی، حمید مهدیان	(بان انگلیسی)

گزینشگران و پیراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه بور	گروه مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	محسن اصغری، مرتضی منشاری	فریبا رئوفی	
عربی (بان قرآن)	مهدی نیکزاد	سید محمد علی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی	لیلا ایزدی	
دین و اندیشه	محمد آقاد صالح	امین اسدیان پور، سید احسان هندی	محمد رضایی بقا، سکینه گلشنی	محمد ابراهیم مازنی	محمد ابرهیم پریز کار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	دبورا حاتانیان	پویا شمشیری
(بان انگلیسی)	سپیده عرب	سپیده عرب	رحمت الله استیری، محمد ثمر آتی	پویا گرجی	

گروه فنی و تولید

الهام محمدی	مدیر گروه
مصطفی شاعری	مسئول دفترچه
مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: فریبا رئوفی	مستندسازی و مطابقت با مصوبات
زهرا تاجیک	صفحه آرا
علیرضا سعدآبادی	نقارت چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۶۴۶۳-۰۲۱



(مسنون اصغری)

بیت (د): حسن تعلیل: شاعر خشمگین و سرخ بودن گل (آه آتش‌بار داشتن) را به دلیل غیرت از ورود زیارویی به باغ می‌داند.

بیت (ج): جناس: «پرده: نغمه» و «پرده: حجاب»

بیت (ه): تشییه: طلاق ابرو

بیت (ب): اسلوب معادله: مصراع دوم مصدقی برای مصراع اول است.

بیت (الف): تضاد: «دعوى و معنى» دو مفهوم متضادند. (واژه‌نامه، فارسی، ۳، درس ۱۴) (فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

(عنیف افسوس ستره)

۷- گزینه «۱»

«صنم» استعاره از مشعره

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: استعاره ندارد و یک تشییه دارد: (وفای تو مثل عمر من کوتاه است).

گزینه «۳»: «سرزنش خار» و «حسن خلق داشتن گل» استعاره و تشخیص/ «جون گل ...» تشییه

گزینه «۴»: یک تشییه دارد، «غم پرست بودن چشم» و «گریان بودن شمع» استعاره و تشخیص (فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

۸- گزینه «۱»

فعل «شویم» در مصراع «ب، ج، د، و» به معنی «رویم» و در بیت «الف و ه» فعل استادی از مصدر «شدن» است.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۲۰)

(کاظم کاظمی)

۹- گزینه «۴»

در بیت گزینه «۴» «افعال ندارد» و «می‌دانیم» علاوه بر نهاد فقط به مفعول نیاز دارند و جمله‌های سه جزئی با «مفعول» ساخته‌اند، اما در سایر گزینه‌ها افعال «خوانند»، «سازد» و «می‌دانیم» جمله‌هایی را مطابق الگوی صورت سؤال ساخته‌اند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «آن‌ها» نهاد/ ضمیر «ش» در «خوانندش» مفعول/ «کیمیا» مسندا/ «خوانند» فعل

گزینه «۲»: (-) «او محذوف» نهاد/ «-م» در «آگههم» مفعول/ «آگه» مسندا/ «سازد» فعل

گزینه «۳»: «ما» نهاد/ «مطریان» مفعول/ «مرغ بی‌هنگام» مسندا/ «می‌دانیم» فعل (فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۵۴ و ۵۵)

(احشیان می‌البری)

۱۰- گزینه «۳»

در صورت سؤال، بیتی خواسته شده است که حذف نداشته باشد و نقش تبعی داشته باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۳»: در این بیت، حذف فعل نداریم، / «سنگ دل» نقش تبعی بدل دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: حذف فعل: «دل» مناداست و حذف معنوی دارد، نقش تبعی: «زهد» و «علم» معطوف هستند.

گزینه «۲»: حذف فعل: در مصراع دوم فعل دعایی «باد» حذف شده است، نقش تبعی ندارد.

گزینه «۴»: حذف فعل: «زاده» مناداست و حذف معنوی دارد و در مصراع دوم هم حذف به قرینه معنوی دارد، نقش تبعی: «زار» و «نیاز» معطوف هستند.

(فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)

فارسی ۳

۱- گزینه «۱»

(اسان برگزیر - امس)

توجه: به جزئیات معنای واژه‌ها در انتهای کتاب (واژه‌نامه) دقت شود.
موارد که نادرست معنا شده‌اند:

د: جراوه: ویژگی نوعی عقرب زرد بسیار سمی که دمش روی زمین کشیده می‌شود.
ه: تجرید: در لغت به معنای تنهایی گزیدن؛ ترک گناهان و اعراض از امور دنیوی و تقریب به خداوند. در اصطلاح تصوف، خالی شدن قلب سالک از آن چه جز خداست.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «۲»

در گزینه «۲» معنای همه واژه‌ها درست آمده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مطاع: فرمانرو، اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد.

گزینه «۳»: قاش: قاچ، قسمت برآمده جلوی زین، کوهه زین

گزینه «۴»: سورت: تندي و تیزی، حدت و شدت

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۳- گزینه «۴»

در گزینه «۴»، غلط املایی وجود ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: از بحر نجات ← از بھر نجات

گزینه «۲»: صورت او ← سورت (تندي و تیزی) او

گزینه «۳»: خیر و ثواب ← خیر و صواب

(فارسی ۳، املاء، ترکیبی)

۴- گزینه «۴»

تمام گزینه‌ها به جز گزینه «۴»، فقد غلط املایی هستند.

روح فضا ← روح فرا

(فارسی ۳، املاء، ترکیبی)

۵- گزینه «۱»

(الهام محمدی)

سانتاتماریا از سید مهدی شجاعی/ «دری به خانه خورشید» از سلمان هراتی/

بخارای من ایل من از محمد بهمن بیگی/ «کویر» از دکتر علی شریعتی

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶- گزینه «۳»

«زخم و مرهم» می‌تواند تناسب داشته باشد، بیت، اسلوب معادله ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «گل همیشه بهار که قاصد است» استعاره و تشخیص/ «همیشه بهار

پیک‌آساست» تشییه/ «همیشه بهار قاصد گلزار شد» تشییه

گزینه «۲»: «بو بردن» کنایه از بهره‌مندشدن/ جناس همسان (تام): «بری» در

مصراع اول به معنای «بری» و «بری» در مصراع دوم به معنای «برکنار»

گزینه «۴»: «سینه» مجاز از «دل»/ ایهام تناسب: «شور» دو معنا دارد: ۱- هیجان

(معنای مورد نظر شاعر) ۲- طعم شور (متناوب با نمک)

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)



(هنیف اخفمنی سنتوره)

۱۶- گزینه «۳»

سایر گزینه‌ها می‌گویند هر کس به خدا برسد فانی می‌شود، اما گزینه «۳» می‌گوید که باید در پیشگاه حق، ادب را رعایت کرد و اگر هر لحظه هزار جام می‌نوشی باید آن را کمتر کنی و تشنۀ بمانی.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۳)

(مرتضی منشاری - اردبیل)

۱۷- گزینه «۴»

ابيات گزینه‌های «۱، ۲ و ۳» بیانگر وادی توحید هستند، اما بیت گزینه «۴»، به وادی پس از وادی توحید، یعنی وادی حیرت دارد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۳)

(مرتضی منشاری - اردبیل)

۱۸- گزینه «۳»

مفهوم بیت «د»، تقابل عقل و عشق و ناتوانی عقل در برایر عشق است و مفهوم مقابله آن در بیت «ب» آمده است که می‌گوید بر عقل دوراندیش تکیه کن.
بیت «الف»: ناتوانی انسان از درک اسرار آفرینش
بیت «ج»: تأکید شاعر بر پیروی عقل از رای و اندیشه ممدود

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۵۳)

(ممتن اصفری)

۱۹- گزینه «۳»

مفهوم مشترک بیت صورت سوال و گزینه «۳»: شکایت آزادمردان از گردش و ستم روزگار است.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بیانگر بی تعلقی و وارستگی شاعر است.

گزینه «۲»: توصیه به غم‌خواردن و شاد زیستن است.

گزینه «۴»: تحمل غم و اندوه روزگار با لطف و عنایت ممدوح و معشوق است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۰۳)

(مهدى آسمان - تبریز)

۲۰- گزینه «۱»

عامل تمامی کارها را خدا دانستن در آیه و بیت گزینه «۱» دیده می‌شود.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۷)

(ممتن اصفری)

۱۲- گزینه «۲»

حسن (هسته)، روزافزون (وابسته هسته: صفت)، آن (وابسته وابسته: صفت مضافقالیه)، دلدار (وابسته هسته: مضافقالیه)

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: وابسته وابسته: تو (مضافقالیه مضافقالیه)

گزینه «۳»: وابسته وابسته: تو (بهار حسن تو)، این (گل‌های این چمن)، چمن (طراوت گل‌های چمن)

گزینه «۴»: وابسته وابسته: جهان سوز (علف تیغ جهان سوز)، حوادث (علف تیغ حوادث)، هر (دل هر کس)

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۱۳- گزینه «۲»

در گزینه «۲» آمده است: در عالم گذرا که هر لحظه زندگی در حال پایان یافتن است، حتی اگر زندگی خضر هم داشته باشی، باز هم گذراست. در سایر گزینه‌ها سخن از «فنا» است و این که عاشق واقعی از وجود مادی خود دست می‌کشد و در عشق نیست و نابود می‌شود و فانی می‌گردد و به واسطه این فنا به بقا می‌رسد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۵)

(کاظم کاظمی)

۱۴- گزینه «۴»

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: منشأ گرفتاری‌ها خود انسان است (از ماست که بر ماست)

مفهوم بیت گزینه «۴»: خوداتکایی و بی نیازی از دیگران

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۰۰)

(مریم شمیرانی)

۱۵- گزینه «۳»

پیام مشترک بیت صورت سوال و گزینه «۳»، دل از دست دادن و بی خبر بودن از سرنوشت اوست.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: معشوق را از غم عاشق خبر کنید.

گزینه «۲»: اگر از مادیات رها شوی، به کمال می‌رسی.

گزینه «۴»: عشق او در دل جای گرفت.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۸)



گزینه ۱» ۲۷
 «خرافهایی»: خرافات (رد گزینه ۳) / «وجود دارد»: تُوْجَد / «وجود دارد، هست»: هنَاك + اسم (رد گزینه های ۲ و ۳) / «دین‌های مردم»: أَيَّانُ النَّاسِ / «دیگران آن‌ها را نمی‌شناختند»: (فعل ماضی استمراری فارسی) لم یکن الآخرون یعرفونها، ما کان الآخرون یعرفونها (رد گزینه های ۳ و ۴) (ترجمه)

گزینه ۳» ۲۸
 در گزینه ۳ «آمده است که «هیچ چیزی جهت زندانی شدن سزاوارتر از زبان نیست»، در حالی که مفهوم بیت داده شده در مقابل آن، به گفتن سخن نیکو و پسندیده توصیه می‌کند و این دو با هم ارتباط معنایی ندارند.
تشريح گزینه‌های دیگر
 گزینه ۱» آمده است که «آزموده شده را نیازمای!» که با بیت داده شده تناسب دارد.
 گزینه ۲» نیز آمده که «هیچ گنجی بی نیاز کننده‌تر از قناعت نیست!» که با شعر داده شده تناسب دارد.
 گزینه ۴» نیز آمده که «هیچ علمی نداریم جز آنچه که تو به ما می‌دادی!» که با بیت داده شده قرابت معنایی دارد.
 (مفهوم)

ترجمه متن:
 پادشاهی مرد و پسر جوان و مهربانش پس از او پادشاه شد. پس خواست مردی را بیاماید تا او را وزیر خودش قرار دهد. او را برای حضور فراخواند و از او پرسید: چه چیزی بر انسان چیره‌تر است، سرشت یا عادت؟ پاسخ داد: سرشت، چون که آن اصل است و عادت فرع. پادشاه گفت: اشتباه کردی. در همین موقع پادشاه خواست سفره‌ای بیندازند. وقتی که نهاده شد، گریه‌هایی وارد شدند که در دستانشان شمع بود و دور سفره با ادب ایستادند. پادشاه گفت: درباره این گریه‌ها چه می‌گویی؟ مرد گفت: پاسخمن در شب آینده است. مرد موشی در پیراهنش نهاد سپس وارد کاخ پادشاه شد. وقتی گریه‌ها وارد شدند و دور سفره ایستادند، مرد موش را بیرون آورد و بر سر سفره نهاد، پس گریه‌ها به دنبالش راه افتادند و شمع را رها کردند. مرد گفت: آیا غلبه سرشت را بر عادت دیدی؟ پس پادشاه از نظرش به شگفت آمد و او را به عنوان وزیر برگزیدا

گزینه ۳» ۲۹
 (همزه‌علی استارمن - بوشهر)
 نادرستی این گزینه با عبارت «فاندفعت القلطُ وراءها و ترک الشمع» پیداست.
تشريح گزینه‌های دیگر
 گزینه ۱»: «سرشت بر عادت غالب‌تر است!» این مفهوم از متن به روشنی پیداست. گزینه ۲»: «حاکم برای وزارت‌ش به دنبال فرزانه‌ای می‌گشت!» این مفهوم از عبارت «قصد ان يختبر رجل‌ای يجعله وزیراً له» فهمیده می‌شود.
 گزینه ۴»: «رفتارها از سوی موجودات آمیخته با سرشت و عادت سر می‌زند!» این مفهوم از دو عبارت «دخلت قلطه بایدیها الشمع و وقتت حول السفرة بادب» و «فاندفعت القلطُ وراءها و ترک الشمع» بدست می‌آید.
 (درک مطلب)

گزینه ۳» ۳۰
 (همزه‌علی استارمن - بوشهر)
 دیدگاه مرد درست بود. این معنا از عبارت «فأصبح الملك مُعْجِباً بنظرته فاحثاره وزيراً» به دست می‌آید.
تشريح گزینه‌های دیگر
 گزینه ۱»: «مرد بسیار دروغگو بود» کاملاً نادرست است.
 گزینه ۲»: «مرد می‌خواست پادشاه را فریب دهد!»، خیرخواهی مرد این معنا را رد می‌کند.
 گزینه ۴»: «عادت بر سرشت غالب‌تر است!»، نادرستی این عبارت مشخص است.
 (درک مطلب)

عربی، زبان قرآن ۳

گزینه ۲۱
 «بغث»: برانگیخت (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «الله»: خداوند / «النبيّين»: پیامبران (رد گزینه ۴) / «مبشرین»: (حال) بشارت‌دهنده / «منذرین»: بیم‌دهنده / «أنزل»: نازل کرد، فرستاد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «معهم»: با آن‌ها / «الكتاب»: کتاب، قرآن / «الحق»: به حق (ترجمه)

گزینه ۲۲
 «لَا قول»: (لا نفي جنس) هیچ حرفي (رد گزینه ۱) / «أَسْوَأً»: بدتر / «من قول من قال»: از حرف کسی که گفت (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «أَعْلَم»: می‌دانم (رد گزینه ۳) / «سأفضل»: (فعل مستقبل مثبت) شکست خواهی خورد (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «فی حیاتی»: در زندگی ام (رد گزینه ۴) (ترجمه)

گزینه ۲۳
 «مهد خاتمی - کامیاران»
 «كَانَ ... قَدْ بَحَثَ»: (فعل ماضی بعيد) جستجو کرده بود (رد گزینه ۱) / «وصيَّةٌ أحَدٌ شَهَدَهُ الْحَرْبُ الْمَفْرُوضَةُ»: وصیت یکی از شهیدان جنگ تحملی (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «أَوْ ذَكْرِيَّاتُهُ»: یا خاطراتش (رد گزینه ۲) / «أَوْ أَقْوَالَهُ»: یا سخنانش (رد گزینه ۲) / «مُشَتَّقًا»: (حال) مشتاقانه، با اشتیاق (ترجمه)

گزینه ۲۴
 «بالتأکید»: البته، قطعاً، بی‌شک / «أَنْتَ عَلَى الْحَقِّ»: حق با تو است / «لَا فائدة»: (اسلوب لای نفي جنس) هیچ سودی، هیچ فایده‌ای، («أَعْلَم»): (فعل مضارع است، اگر امر باشد به صورت «إعلم» می‌آید): می‌دانم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «الدَّهْرُ لَيْسَ إِلَّا يَوْمَيْنِ»: (اسلوب حصر) روزگار تنها (فقط) دو روز است (رد گزینه‌های ۲ و ۴) (ترجمه)

گزینه ۲۵
 (ولی برپی - ابهر)
تشريح گزینه‌های دیگر:
 گزینه ۱»: ترجمة صحیح: این نگهبان و همکارش از خواهیدن خودداری کرده‌اند!
 گزینه ۳»: «لا يعامل» یعنی «نباید رفتار کند». «زملائهم» نیز به صورت «هم کلاسی هایشان» صحیح است.
 گزینه ۴»: ترجمة صحیح: برای چه پدرت مواد قندی را می‌خورد که از آن منع شده است!

گزینه ۲۶
 (نویر امسالکی)
 در گزینه ۴، جمله مثبت است و مستثنی منه هم موجود است، پس اسلوب حصر نداریم و نمی‌توانیم در ترجمه از الفاظی مانند «فقط، تنها» استفاده کنیم. ترجمة صحیح عبارت: انواع میوه‌ها به جز آناتاس را از بازار خواهیم خرید!



(سید محمدعلی مرتفوی)

در گزینه «۳» ادات تشییه نداریم. در سایر گزینه‌ها «ک»، «آن» و «مثل» ادات تشییه هستند.

(انواع بملات)

۳۶- گزینه «۳»

(شمزه علی استارمن - بوشهر)

(ولی برپی - ابهر)
در گزینه «۳»، «لا» بر سر اسم (مصدر) نکره «تقدم» آمده است و از نوع نفی جنس است. (ترجمه: تو در انجام تکاليف خود تلاش نکردی، پس هیچ پیشرفتی در زندگی نداری!)
تشريح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «لا» برای نهی آمده است.
گزینه «۲»: «لا» برای نهی آمده است.
گزینه «۴»: «لا» برای نفی آمده است.

(انواع بملات)

(مهید خاتمی - کامیاران)

۳۸- گزینه «۴»

(شمزه علی استارمن - بوشهر)

ترجمه عبارت: « مجرم در حالی که متهم بود در دادگاه به سخن قاضی‌ها گوش می‌داد! »
تشريح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «متهم» در این عبارت نقش صفت دارد.
ترجمه عبارت: «پلیس مرد متهمی را در خیابان گرفت! »
گزینه «۲»: «متهم» در این عبارت نقش مفعول دارد.
ترجمه عبارت: «قاضی متهمی را جلوی در دادگاه مشاهده کرد! »
گزینه «۳»: «متهم» در این عبارت برای تکمیل معنای افعال ناقصه (ی cioè) آمده است.
ترجمه عبارت: « مجرم می‌ترسد که در دادگاه متهم شود! »

(فال)

(سید محمدعلی مرتفوی)

۳۹- گزینه «۴»

(شمزه علی استارمن - بوشهر)

و هو يضحك» جملة حالیه و دارای فعل مضارع است، اما قبل از آن در جمله، فعل ماضی داریم، پس می‌توانیم این فعل «يضحك» را به صورت ماضی استمراری ترجمه کنیم که بر استمرار فعل در گذشته دلالت دارد.
ترجمه عبارت: «زن، مرد را دشتم داد و تهدید کرد در حالی که او می‌خندید!

(فال)

(مرتضی کاظم شیرودی)

۴۰- گزینه «۲»

(الله مسیح فواه)

ترجمه عبارت: برای هر جسمی چیزی وجود ندارد که تو آن را از مزایايش به حساب آوری، جز غذای فکر. «طعام الفکر»: مستثنی و «ما»: مستثنی منه. از آن جا که مستثنی منه موجود است، ارکان اصلی جمله قبل از إلآ حذف نشده‌اند.

در بقیه گزینه‌ها مستثنی منه وجود ندارد و در اسلوب حصر یا اختصاص هستند.

(استثناء)

۳۱- گزینه «۲»

مرد می‌خواست که پادشاه را با کارش آگاه کند، پس برای این کار پاسخ غیرمستقیم را برگزید.
تشريح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «پادشاه از تبیینی مرد متعجب نشدا» رد این گزینه با عبارت «فاصح الملک مُعْجَباً بنظرته» بر می‌آید.

گزینه «۳»: «اگر مرد، جواب پادشاه را رک و بی‌درنگ داده بود، او را می‌کشت!» نادرستی این جمله با عبارت «فصار ابنه الشاب الحنون ملکا» پیداست. مهربانی حاکم قطعاً چنین نتیجه‌های را رقم نمی‌زد.
گزینه «۴»: «وقتی مرد، موش را روی سفره گذاشت، گربه‌ها سر جایشان مانندند!» رد این گزینه با عبارت « يجعل على السفرة فاندفعت القلطط وراءها و ترك الشمع» بدست می‌آید.

(رک مطلب)

۳۲- گزینه «۱»

تشريح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «النون» من حروفه الأصلية» و «فعل و فاعل» نادرست‌اند. نون جزء حروف زائد این فعل است.

گزینه «۳»: «... جملة إسمية» نادرست است. فعل و فاعل با هم تشکیل جمله فعلیه می‌دهند، نه اسمیه.

گزینه «۴»: « مصدره: دفاع» و «مفعوله: القلطط» نادرست‌اند. مصدر آن، «إندفاع» است و «القطط» هم فاعل آن است، نه مفعول.

(تمثیل صرفی و مهل اعرابی)

۳۳- گزینه «۱»

تشريح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: « مصدره: قبول» نادرست است. «المُقبلة» از مصدر مزید «إقبال» است.

گزینه «۳»: «معرفة بالعلمية» و «حال» نادرست‌اند.
گزینه «۴»: «من مصدر مجرد ثلاثی» و «حال» نادرست‌اند.

(تمثیل صرفی و مهل اعرابی)

۳۴- گزینه «۱»

«مرتفع» اسم فاعل است و بر روی عین الفعل خود، حرکت کسره دارد.

(ضبط هرکات)

۳۵- گزینه «۲»

در گزینه «۲»، «مفترس: شکارچی، درنده» با «فَرِيسَة: شکار» ترادف ندارند.

(مفهوم)



(مرتضی مسینی کبر)

رحمت واسعه الهی به همه افراد جامعه که معنی ندارد (و ما کان عطاء ریک محظوظ) نشانگر امداد عام الهی است و از آن جا که خداوند به بندگان خود محبت دارد، با همه آنان چه نیکوکار و چه گناهکار، به لطف و مهربانی رفتار می‌کند که مؤید است سبقت رحمت بر غضب است.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

۴۸- گزینه «۳»

(مبوبیه ابتسام)

امام علی (ع) می‌فرماید: «تقوای الهی پیشه کنید؛ هم در مورد بندگان خدا و هم در مورد شهراها و آبادی‌ها: چراکه شما در برابر همه این‌ها حتی سرزمین‌ها و چهارپایان مستولید.»

همچنین ایشان می‌فرمایند: تمام اخلاص در دوری از گناهان، جمع شده است.» (دین و زندگی ۳، درس ۳ و ۴، صفحه‌های ۳۳ و ۴۷)

۴۹- گزینه «۱»

(محمد آقا صالح)

«حق تصرف خداوند در همه امور» به توحید در ولایت اشاره دارد که علت آن توحید در مالکیت است و آیه «وَلَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ» بیانگر آن است.

«هدایت جهان به سوی مقصدى مشخص» به توحید در رویت اشاره دارد که توحید در ولایت و مالکیت و خالقیت علل آن می‌باشد و آیه «قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» بیانگر توحید در خالقیت است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۵۰- گزینه «۲»

(مرتضی مسینی کبر)

شناخت صفات الهی، برای انسان ممکن است و در روایت نبوی به آن امر شده است (تفکروا فی كُلِّ شَيْءٍ)، ولی تفکر در چیزی و ذات و چیزی خداوند منمنع و ناممکن است و از آن نهی شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۵۱- گزینه «۳»

(سید احسان هندي)

آیه ۱۱ سوره حج: «وَ مِن النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حِرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ أَطْمَاعُهُ وَ إِنْ أَصَابَهُ فَتْنَةٌ أَقْلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَيْرُ الدِّينِ وَ الْآخِرَةِ ذَلِكُمْ هُوَ الْخَسْرَانُ الْمُبِينُ» (دین و زندگی ۳، درس ۳ و ۶، صفحه‌های ۳۴ و ۷۰)

۵۲- گزینه «۴»

(امین اسدیان پور)

پیروان جریان فکری خشک و غیر عقلانی تکفیری، هر مسلمانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرك و کافر می‌خوانند و گاه کشتن او را واجب می‌شمارند. تکفیری‌ها تفکر غلطی در مورد توحید و شرک دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۴)

۵۳- گزینه «۴»

(محمد ابراهیم مازنی)

بیت «مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نایینا چه سود؟» بیانگر افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند، از راههای تقویت اخلاق است. حدیث شریف: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ ادْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قَدْرَتِهِ» برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست. بیانگر دعوت به تفکر و کسب معرفت است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱ و ۳، صفحه‌های ۲ و ۳۶)

۵۴- گزینه «۲»**دین و زندگی (۳)****۴۱- گزینه «۴»**

(سید احسان هندي)

عبارت قرآنی «ذلک بما قدتم ایدیکم ...» به مسئولیت‌پذیری از نشانه‌ها و شواهد اختیار اشاره دارد و این عقوبت به خاطر آن است که خداوند هرگز به بندگان خود ستم نمی‌کند: «أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَامٍ لِلْعَبِيدِ» (دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۴۲- گزینه «۴»

(محمد آقا صالح)

هر چه انسان آگاه نیاز و فقر خود به خداوند متعال را بیشتر احساس کند (علت) که آیه «يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفَقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ» به آن اشاره دارد، ناتوانی و بندگی (عبدیت) خود را بیشتر ابراز می‌کند (معلول) که آیه شریفه «أَنَّ اللَّهَ رَبِّيْ وَ رَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» نیز به عبودیت خداوند اشاره دارد. (دین و زندگی ۳، درس ۱ و ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۳)

۴۳- گزینه «۴»

(محمد آقا صالح)

قرآن کریم با بیان «أَخْسِبِ النَّاسَ أَنْ يَتَرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آَمَنَّا وَ هُمْ لَا يُفْتَنُونَ» مردم را از این پندار باطل که با ادعای ایمان، آزمایش نمی‌شوند، برحدار می‌دارد و این آیه به سنت ابتلا اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۴۴- گزینه «۴»

(مسنون بیانی)

خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «فَمَا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَ اعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيَدْخَلُهُمْ فِي رَحْمَةِ مِنْهُ وَ فَضْلِهِ وَ يَهْدِيهِمُ إِلَيْهِ صِرَاطًا مُسْتَقِيمًا» کسانی که به خدا گرویدند و به او تمکن جستند به زودی خدا آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خوبیش درآورد و ایشان را به سوی خود به راهی راست هدایت کند.» (دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۷۸)

۴۵- گزینه «۴»

(محمد رضای بقا)

همان‌گونه که در ارزش‌گذاری طلا، عیار یا درصد خلوص آن اهمیت دارد، اعمال انسان نیز هر چه با اخلاص بالاتری همراه باشد، ارزش بیشتری دارد. پس عیار عمل به اخلاص آن است. عمل بر اساس معرفت و آگاهی بسیار ارزشمندتر و مقدس‌تر از عملی است که در آن معرفتی نیست یا با معرفت اندکی صورت می‌گیرد. پس از دیداد تقدس عمل به معرفت آن است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۴ و ۴۶)

۴۶- گزینه «۴»

(مرتضی مسینی کبر)

اعتقاد به خدایی حکیم، که با حکمت خود جهان را خلق کرده و اداره می‌کند، این اطمینان را به انسان می‌دهد که همه وقایع و رخدادهای جهان تحت یک برنامه سامان‌دهی شده و غایتمند انجام می‌گیرد نه اتفاقی و بی‌هدف و این اعتقاد به انسان این اطمینان را می‌دهد که جهان خلقت حافظ و نگهبانی دارد که در کار او اشتباہ نیست یعنی کشته جهان ناخادی ای دارد که به موجب علم و قدرت ناخدا هیچ‌گاه غرق و نابود نخواهد شد و این شعر و این نهی این موضوع را بیان می‌کند. (دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸)

۴۷- گزینه «۴»

(محمد رضای بقا)

دام شیطان برای حضرت یوسف (ع)، درخواست نامشروع زلیخا بود: «وَ لَقَدْ رَأَدْتُهُ عَنْ تَفْسِيْرِهِ» و راه نجات یوسف، روی آوردن به پیشگاه خدا و درخواست نجات از او بود: «قَالَ رَبُّ السَّجْنِ أَحَبُّ إِلَيَّ مَا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ» و با این کلام خود، زندان را به گناه کردن ترجیح داد.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۸)

**زبان انگلیسی ۳**

(ممید مهریان)

گزینه «۳»

ترجمه جمله: «ایا اگر یک واژنامه خوب روی تلفن همراهش نصب می‌شد، آن دانشجوی زبان انگلیسی به‌آسانی به متراffد‌ها، متضادها و ریشه‌وژگان جدید دسترسی داشت؟»

نکته مهم درسی

در شرطی نوع دوم، زمان فعل در بند شرط، گذشتۀ ساده و زمان فعل در بند نتیجه شرط، آینده در گذشتۀ ساده می‌باشد که از ترکیب «شکل ساده فعل + would + was/were + p.p.» ساخته می‌شود. همچنین فعل مجهول گذشتۀ ساده از ترکیب «was/were + p.p.» ساخته می‌شود. در شرطی نوع دوم همواره به کارگیری «were» حتی برای فعل مفرد ارجحیت دارد.

(گرامر)

(ممید مهریان)

گزینه «۲»

ترجمه جمله: «دانشمندان معتقدند سوخت‌های فسیلی برای محیط‌طبیعی پسر هستند و آن‌ها بدزودی با منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر جایگزین خواهد شد.»

نکته مهم درسی

از آنجاکه در مورد لزوم جایگزینی نوعی سوخت سخن می‌گوییم، به فعل مجهول نیاز داریم (رد گزینه‌های ۱ و ۳). با توجه به زمان جمله اول، تنها گزینه «۲» می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

(گرامر)

(ممید مهریان)

گزینه «۱»

ترجمه جمله: «مایک به‌تارگی یک ویلای زیبا و بسیار گران خریده و از روز جمعه به محلۀ جدیدی در شمال لندن نقل مکان کرده است، این طور نیست؟»

نکته مهم درسی

در زمان حال کامل، فعل کمکی "has" می‌تواند به صورت "S" کوتاه شود. همچنین، در سوالات ضمیمه (tag questions) به‌جای اسمی که در جایگاه فاعل قرار دارد، همیشه از ضمیر فاعلی متناسب استفاده می‌کنیم. وقتی که دلیل وجود قید "since" در جمله، فعل "move" در زمان حال کامل به کار رفته است ("has" به قرینه لغظی حذف شده است). (دلیل رد گزینه «۳»).

(گرامر)

(علی شکوهی)

گزینه «۲»

ترجمه جمله: «آن شرکت مشهور قرار است بدزودی نیروهای جدیدی استخدام کند، اما من فکر می‌کنم وقتی برای شغلی تقاضا می‌دهید، یقیناً [داشتن] تجربه قبلی یک امتیاز است.»

- | | |
|--------------------|-----------------|
| (۱) به‌طور ناگهانی | (۲) به‌طور قطع |
| (۳) فوراً | (۴) به‌طور موفق |

(واژگان)

(علی شکوهی)

گزینه «۳»

ترجمه جمله: «برخی متخصصان پیش‌بینی می‌کنند که ظرف بیست سال [اینده]، ذخایر غذایی برای بعضی از کشورها آن قدر محدود خواهد شد که مردم احتمالاً مجبور می‌شوند به تعداد زیاد شروع به مهاجرت کنند.»

- | | |
|---------------------|--------------|
| (۱) سپاسگزار، ممنون | (۲) خاص |
| (۳) زیاد، عظیم | (۴) کم، جزئی |

(واژگان)

(ممدر رضایی‌یقه)

گزینه «۲»

در توبه همیشه باز است، اما توفیق توبه همواره میسر نیست. باید لحظه‌های توفیق را شکار کرد (مفتتم شمرد) و خود را در دامن مهر خداوند انداخت. اگر انسان با زبان «استغفار الله» بگوید اما در قلبش پشیمان نباشد و قصد انجام دویاره گناه را داشته باشد، چنین کسی توبه نکرده است.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴»: توأم نبودن پشیمانی زبانی و قلبی، گاهی موجب مقبول بودن توبه است و آن زمانی است که پشیمانی قلبی باشد، اما به زبان نیاید.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(ممبوهه انتسام)

گزینه «۱»

مطلوب با آیة شریفة «ام مَنْ أَسَّسَ بُنْيَاهُ عَلَى شَفَا جُرْفٍ هَارِ فَانهَرَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ» عدم تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات الهی نتیجه‌ای جز دوزخی شدن ندارد و در نهایت خدا ظالمین را هدایت نمی‌کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۷)

(مرتضی محسن‌کبیر)

گزینه «۴»

قرآن کریم درباره حرمت زنا می‌فرماید: «وَ لَا تَقْرِبُوا الزَّنْبِ اَنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَ سَيِّلًا بِهِ زَنْدِيْكَ نَشْوِيدَ قَطْعًا اَنَّ عَمَلِي بِسَيِّارَ زَشْتَ وَ رَاهِيْ نَاضِنَدَ اَسْتَ». سبیلا: به زنا نزدیک نشود قطعاً آن عملی بسیار زشت و راهی ناضند است. شرکت در مجالس شادی، مانند جشن عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلة رحم یا تبلیغ دین شود، مستحب است.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

(ممدر آقا‌صالح)

گزینه «۳»

یکی از مصادیق توحید عملی، قیام برای خداوند است که به عنوان یگانه موعظه الهی هم به صورت اجتماعی (مشتی) و هم به صورت فردی (فردی) بر آن تأکید شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳ و ۴، صفحه ۳۵ و ۴۳)

(ممدر رضایی‌یقه)

گزینه «۲»

اگر مردم در انجام وظیفه مقدس امر به معروف و نهی از منکر کوتاهی کنند و اقدامات دلسویان جامعه به جایی نرسد و به تدریج انحراف از حق ریشه بدواند، اصلاح گناهان اجتماعی مشکل می‌شود. انحراف‌های اجتماعی باید در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۲»: حساسیت مردم در برابر گناهان اجتماعی، موجب آسان شدن ممانعت از گناهان اجتماعی است.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۹۰)

(ممدر ابراهیم مازنی)

گزینه «۳»

قبل از ورود به عرصه کار و تجارت باید با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم. حضرت علی (ع) در این باره می‌فرماید: «يَا مَعْشَرَ التَّجَارِ إِنَّمَا الْمَتَجَرُ: إِنِّي گَرُوهُ تَاجِرَانَ وَ بازَرَگَانَ! اَوْلَى يَادِيْگَرِي مَسَائِلَ شَرِعِي تَجَارَتِ، سَبِّسَ تَجَارَتَ كَرْدَنِ.»

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۵)



(تیمور، رهمت)

گزینه «۲» - ۷۳

ترجمه جمله: «کدامیک بهترین عنوان برای این متن است؟»
 «جستجو برای منابع انرژی جایگزین»

(درک مطلب)

(مهری احمدی)

گزینه «۶» - ۶۶

ترجمه جمله: «کارشناسان تغذیه معتقدند اسفنаж یک منبع عالی (برای تامین) آهن است، بنابراین خوردن مقدار کمی از آن نیاز بدن تن برای یک روز را برآورده می‌کند.»

- (۱) منبع، وعده غذا
- (۲) منبع، مقدار
- (۳) منبع، قسمت

(واژگان)

(تیمور، رهمت)

گزینه «۴» - ۷۴

ترجمه جمله: «کلمه زیرخطدار "it" در پاراگراف «۳» به "power" (نیروی برق آبی) اشاره دارد.»

(درک مطلب)

(مهری احمدی)

گزینه «۱» - ۶۷

ترجمه جمله: «متخصصان موزه لوور با جدیدترین ابزارهای فنی آن مجسمه نیمته را بررسی کردند تا یافه‌مند مجسمه کشف شده، اصلی است یا جعلی.»

- (۱) فهمیدن، دریافت
- (۲) اتفاق گرفتن
- (۳) منتهی شدن (به)
- (۴) کتاب آمدن با، رابطه خوبی داشتن با

(واژگان)

(تیمور، رهمت)

گزینه «۱» - ۷۵

ترجمه جمله: «نژدیک‌ترین کلمه از نظر معنایی به واژه خطدار "potential" در پاراگراف «۳»، "possible" (ممکن، بالقوه) است.»

(درک مطلب)

(ممید مهریان)

گزینه «۲» - ۶۸

نکته مهم درسی
 با توجه به خط زمانی جمله، در جای خالی باید از فعل در زمان گذشته ساده استفاده کنیم.

(کلوزتست)

(تیمور، رهمت)

گزینه «۳» - ۷۶

ترجمه جمله: «براساس متن، کدامیک از جملات زیر نادرست است؟»
 «استفاده از زغال سنگ و نفت به عنوان منابع سوخت‌های مصنوعی زمان بر است.»

(درک مطلب)

(ممید مهریان)

گزینه «۳» - ۶۹

- (۱) ترکیب کردن
- (۲) تولید کردن
- (۳) منتشر کردن
- (۴) دنبال کردن

(کلوزتست)

(تیمور، رهمت)

گزینه «۲» - ۷۷

ترجمه جمله: «کدامیک از گزینه‌های زیر بهترین عنوان برای متن است؟»
 «نوآ ویستر و به کارگیری یک زبان آمریکایی»

(درک مطلب)

(ممید مهریان)

گزینه «۱» - ۷۰

- (۱) هدف
- (۲) پریز برق
- (۳) مستعمره
- (۴) سود، منفعت

(کلوزتست)

(تیمور، رهمت)

گزینه «۴» - ۷۸

ترجمه جمله: «نژدیک‌ترین کلمه از نظر معنایی به عبارت زیرخطدار "objected to" در پاراگراف «۲»، «مخالفت کردن با» است.»

(درک مطلب)

(ممید مهریان)

گزینه «۲» - ۷۱

نکته مهم درسی
 در بندهای وصیتی برای توصیف فاعل بند مستقل که انسان است، از ضمیر موصولی "who" استفاده می‌کنیم.

(کلوزتست)

(تیمور، رهمت)

گزینه «۳» - ۷۹

ترجمه جمله: «کلمه زیرخطدار "which" در پاراگراف «۲» به "letters" (حروف) اشاره دارد.»

(درک مطلب)

(ممید مهریان)

گزینه «۴» - ۷۷

- (۱) اندازه گرفتن
- (۲) مانع شدن
- (۳) الهام بخشیدن
- (۴) فراهم کردن، تأمین کردن

(کلوزتست)

(تیمور، رهمت)

گزینه «۱» - ۸۰

ترجمه جمله: «بر طبق نظر ویستر، آمریکایی‌ها باید املای کلمات انگلیسی را ساده‌سازی نمایند.»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ آزمون
مشترک

آزمون ۹ خرداد ۹۹

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

جدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	محمد توحیدلو - سعید خانجانی - طاهر دادستانی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - حبیب شفیعی - علی شهرابی - سعید علم پور - حمید علیزاده - حمید مام قادری - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام
هندسه ۳	امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - محمد خندان - مسعود درویشی
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - مسعود درویشی - علیرضا شریف خطیبی - نوید مجیدی
فیزیک ۳	خسرو ارغوانی فرد - زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - امیرمهدي جعفری - میثم دشیان - محمدعلی راست بیمان - سعید شرق - محسن قندچلار - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - امیرحسین مجوزی - حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری - سعید نصیری - شادمان ویسی
شیمی ۳	امیرعلی برخورداریون - حسن اسماعیل زاده - رضا باسلیقه - مرتضی خوش کیش - حمید ذبحی - سهند راحمی پور - حسن رحمتی کوکنده - سینا رضادوست - میلاد شیخ الاسلامی خیاوی - روح الله علیزاده - محمد پارسا فراهانی - محمد فلاحت زاد - فاضل قهرمانی فرد - امیرحسین معروفی - عبدالرشید یلمه

گروه علمی

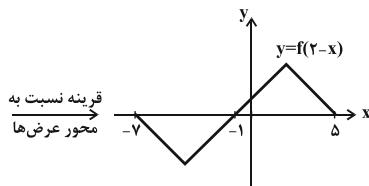
نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	امیرعلی برخورداریون
گروه ویراستاری	علی ارجمند	عادل حسینی	امیرمحمدی ارزابی	امیرحسین معروفی محمد رضا پویشی متین هوشیار عرفان اعظمی راد
ویرایش استاد	---	---	سیدعلی میرنوری	مصطفی رستم آبادی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مدیریت
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب
حروفنگار و صفحه‌آرا	حسن خرم جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۷۳ - کالنون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۶۴۶۳-۰۲۱.



می‌دانیم $D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$ است، بنابراین:

$$D_y = D_{f(2-x)} \cap D_{f(2-x)} - \{x | f(2-x) = 0\}$$

$$= \left[\left[-\frac{9}{2}, \frac{3}{2} \right] \cap [-1, 5] \right] - \{-1, 5\}$$

$$= \left[-\frac{9}{2}, \frac{3}{2} \right] - \{-1\}$$

در نتیجه دامنه تابع مورد نظر شامل ۵ عدد صحیح $\{-4, -3, -2, 0, 1\}$

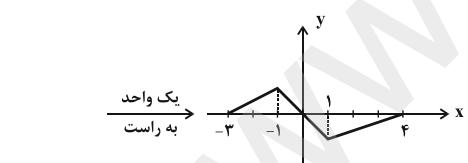
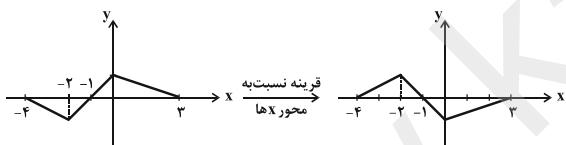
می‌باشد.

(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(یاسین سپهر)

گزینه «۳» - ۸۴

با توجه به نمودار داده شده نمودار $y = -f(x-1)$ را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار به دست آمده تابع در بازه‌های $(-3, -1)$ و $(1, 4)$ اکیداً صعودی است.

(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(ممدر تومبلو)

گزینه «۳» - ۸۵

اگر خارج قسمت را $g(x)$ بنامیم، داریم:

$$f(x) = (4x-1)g(x)+2 \Rightarrow f(x^2) = (4x^2-1)g(x^2)+2$$

$$= (4x+1) \underbrace{[(4x-1)g(x^2)]}_{Q(x)} + 2$$

(همبر مامقاره‌ی)

مسابان ۲ - ۸۱

$$y = f(x) \xrightarrow{x \rightarrow x+1} y = f(x+1) \xrightarrow{y \rightarrow y-2} y = f(x+1)-2$$

$$\xrightarrow{y \rightarrow -y} y = -f(x+1)+2$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow -x} y = -f(-x+1)+2 \xrightarrow{x \rightarrow 2x} y = -f(-2x+1)+2$$

(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(سعید علی‌پور)

گزینه «۴» - ۸۲

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به سمت بالا}} y = f(x)+1$$

$$\xrightarrow{\substack{\text{طول نقاط دوباره} \\ x \rightarrow (x/2)}} y = f\left(\frac{x}{2}\right)+1$$

$$\Rightarrow y = \frac{x^2}{4} - \frac{x}{2} + 2 : \text{تابع جدید}$$

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

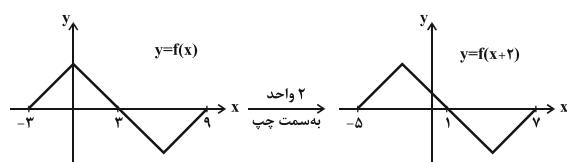
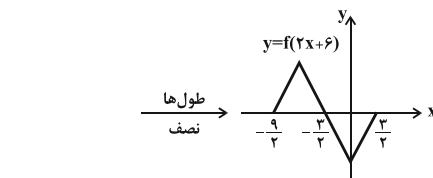
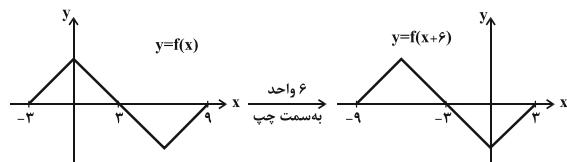
$$\Rightarrow AB = |x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{4+32}}{1} = 6$$

(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(هیب شفیعی)

گزینه «۱» - ۸۳

هر یک از نمودارهای $y = f(2-x)$ و $y = f(2x+6)$ را رسم می‌کنیم:





(جواب‌نیشان‌گیران)

گزینه «۳»

تساوی اخیر به ما می‌گوید که باقی مانده تقسیم $f(x^3) \div (x^3 + 1)$ نیز

برابر ۲ خواهد بود.

(مسابقات ۲ - تابع: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

$$\tan 3^\circ = \frac{\tan 1^\circ + \tan 1^\circ}{1 - \tan 1^\circ \tan 1^\circ} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\tan 1^\circ + \tan 1^\circ}{1 - \tan 1^\circ \tan 1^\circ}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}(\tan 1^\circ + \tan 1^\circ) + \tan 1^\circ \tan 1^\circ = 1 \quad (*)$$

$$A = (\sqrt{3} + \tan 1^\circ)(\sqrt{3} + \tan 1^\circ)$$

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

با توجه به رابطه (*)، $A = 4$ است.

(مسابقات ۲ - مسئله: صفحه ۵۶)

(ظاهر / مستلزم)

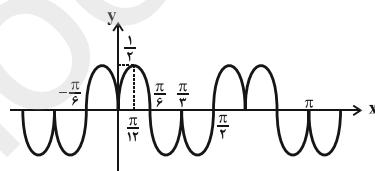
گزینه «۴»

(میلار منصوری) گزینه «۴»

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}\sin 6x & ; \sin 6x \geq 0 \\ -\frac{1}{2}\sin 6x & ; \sin 6x < 0 \end{cases}$$

از طرفی در بازه $\left[0, \frac{\pi}{3}\right]$ تابع $\sin 6x$ مثبت یا صفر و در بازه $\left[\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right]$ منفی است و این شرایط متناظراً تکرار می‌شوند. این یعنی نمودار $f(x)$

به صورت زیر است:

بدیهی است که دوره تناوب این تابع $\frac{\pi}{3}$ است.

(مسابقات ۲ - مسئله: صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(مسابقات ۲ - مسئله: صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(میلار سعادی لاریجانی)

گزینه «۱»

(سعید عالم پور) گزینه «۴»

$$\sin^2 x + \frac{\sin 2x}{2} = 1 \Rightarrow \frac{\sin 2x}{2} + (\sin^2 x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\sin 2x}{2} - \cos^2 x = 0 \Rightarrow \frac{2 \sin x \cos x}{2} - \cos^2 x = 0$$

$$\Rightarrow \cos x (\sin x - \cos x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \\ \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \end{cases}$$

$$\cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$$

$$\sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = k\pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$$

$$\frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} = 2\pi + \frac{7\pi}{2} = \frac{11\pi}{2}$$

(مسابقات ۲ - مسئله: صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

$$\text{طول بازه } (0, \pi) \text{ برابر دوره تناوب تابع است. یعنی: } \frac{3}{2}T = \pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 3 \Rightarrow b = \pm 3$$

از طرفی: $T = \frac{2\pi}{|b|}$ ضمناً $A \in \left[-1, 1\right] \Rightarrow -1 = 1 - a \sin \frac{\pi}{2} \Rightarrow -1 = 1 - a$

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow a + b = \begin{cases} 5 \\ 1 \\ -1 \end{cases}$$

توجه: $y = 1 - a \cos(bx)$ و در اینجا b می‌تواند هم برابر ۳ و هم برابر -۳ باشد.

(مسابقات ۲ - مسئله: صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)



(محمد علیزاده)

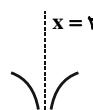
گزینه «۱» - ۹۴

برای محاسبه مجانب قائم مخرج را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$1-f(x)=0 \Rightarrow f(x)=1-\frac{\text{باوجه به شکل}}{\text{تابع}} \Rightarrow x=2$$

برای تشخیص شکل تابع $f(x)$ در اطراف $x=2$, کافی است حد چپ و راست در $x=2$ را محاسبه کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{1}{1-f(x)} = \frac{1}{1-1^+} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$



(مسابان ۲ - مرحای نامتناهی - مر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(علی شهرابی)

گزینه «۴» - ۹۵

مجانب‌های قائم را به دست می‌آوریم:

$$x^3 - 3x = 0 \Rightarrow x(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases}$$

مجانب‌های افقی را هم محاسبه می‌کنیم:

$$y = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^3 + 2x - 1}{x^3 - 3x} = a$$

نقاط برخورد خطوط $y=a$ و $x=3$, $x=-3$ به صورت $A(0,a)$ و $\sqrt{9+a^2}$ و $\sqrt{a^2}$ هستند. فاصله A و $B(3,a)$

است که مجموعشان باید ۹ باشد.

$$\sqrt{9+a^2} + \sqrt{a^2} = 9 \Rightarrow \sqrt{9+a^2} = 9 - \sqrt{a^2}$$

$$\text{توان ۲} \Rightarrow 9 + a^2 = 81 + a^2 - 18\sqrt{a^2} \Rightarrow 72 = 18|a| \Rightarrow |a| = 4$$

(مسابان ۲ - مرحای نامتناهی - مر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(سعید فانیان)

گزینه «۳» - ۹۶

تابع در $x=2$ مشتق‌پذیر است لذا پیوسته نیز می‌باشد.پیوستگی f در $x=2$:

$$\begin{cases} f(\gamma) = \gamma a + \gamma \\ \lim_{x \rightarrow \gamma^-} f(x) = 12 + \gamma b \\ \lim_{x \rightarrow \gamma^+} f(x) = \gamma a + \gamma \end{cases}$$

(علی شهرابی)

گزینه «۳» - ۹۱

$$(\cos x - \sin x) \left(\cos^2 x + \underbrace{\sin x \cos x}_{\frac{1}{2} \sin 2x} + \sin^2 x \right) = 1 + \frac{1}{2} \sin 2x$$

$$\Rightarrow (\cos x - \sin x) \left(1 + \frac{1}{2} \sin 2x \right) = 1 + \frac{1}{2} \sin 2x$$

چون $1 + \frac{1}{2} \sin 2x$ ریشه ندارد, پس از دو طرف معادله ساده می‌شود:

$$\cos x - \sin x = 1 \Rightarrow \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} + x \right) = 1 \Rightarrow \cos \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = \cos \left(\frac{\pi}{4} \right) \Rightarrow x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{-\pi \leq x \leq 2\pi}{\frac{\pi}{4}} \Rightarrow 0, 2\pi \\ x = 2k\pi - \frac{-\pi \leq x \leq 2\pi}{\frac{\pi}{4}} \Rightarrow -\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \end{cases}$$

مجموع جواب‌ها برابر است با:

$$0 + 2\pi + \frac{-\pi}{2} + \frac{3\pi}{2} = 3\pi$$

(مسابان ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(محمد علیزاده)

گزینه «۳» - ۹۲

$$\begin{cases} a > 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^3 + 2x}{2x^a + x^3} = 0 \\ a = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^3 + 2x}{3x^3} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^3}{3x^3} = 2 \\ a < 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^3 + 2x}{2x^a + x^3} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^3}{x^3} = 6 \end{cases}$$

⇒ = ۰ + ۲ + ۶ = ۸

(مسابان ۲ - مرحای نامتناهی - مر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علی شهرابی)

گزینه «۳» - ۹۳

$$\lim_{x \rightarrow \gamma^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \gamma^+} \frac{\sin x}{x - \gamma} = \frac{\sin \gamma}{0^+} = \frac{\text{عددی منفی}}{0^+} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow (-\gamma)^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow (-\gamma)^-} \frac{|x + \gamma|}{x^2 + 4x + 4} = \lim_{x \rightarrow (-\gamma)^-} \frac{-(x + \gamma)}{(x + 2)^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-\gamma)^-} \frac{-1}{x + 2} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$$

(مسابان ۲ - مرحای نامتناهی - مر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶ و ۵۵ تا ۵۹)



$$=\frac{-\gamma(x+1)}{\sqrt{x^2+\gamma x}}=\frac{-\gamma(\sqrt{3}-1+1)}{\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2+2(\sqrt{3}-1)}}=\frac{-\gamma\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=-\sqrt{6}$$

(مسابقات ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(میلاد سعادی لاریجان)

«۱» گزینه - ۹۹

با توجه به شکل داده شده داریم:

$f(1) = \gamma$

$f'(1) = \frac{\gamma - 1}{1 - 0} = \gamma - 1 = \gamma \Rightarrow f'(1) = \gamma$

$\Rightarrow \left(\frac{f(\sqrt{x})}{\gamma x} \right)' = \frac{\frac{1}{\sqrt{x}} f'(\sqrt{x}) \times \gamma x - \gamma f(\sqrt{x})}{\gamma x^2}$

$\xrightarrow{x=1} \left(\frac{f(\sqrt{x})}{\gamma x} \right)' = \frac{\frac{1}{\sqrt{1}} \times f'(1) \times \gamma - \gamma \times f(1)}{\gamma}$

$= \frac{\frac{1}{\sqrt{1}} \times \gamma \times \gamma - \gamma \times \gamma}{\gamma} = -\frac{1}{\gamma} = -\frac{1}{\gamma}$

(مسابقات ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(سعید عالم)

«۲» گزینه - ۱۰۰

ابتدا تابع را ساده می‌کنیم.

$f(x) = \sin^2 x (\sin^2 x - 1) = -\sin^2 x \cos^2 x$

$= -(\sin x \cos x)^2 = -\left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 = -\frac{1}{4} \sin^2 2x$

$= -\frac{1}{4} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2}\right) = -\frac{1}{8} (1 - \cos 4x)$

$\Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{8} (4 \sin 4x) = -\frac{1}{2} \sin 4x$

$\Rightarrow f'\left(\frac{\pi}{12}\right) = -\frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2} \left(-\sin\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

(مسابقات ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

$\Rightarrow \gamma a + \gamma = 12 + \gamma b \Rightarrow \gamma a = \gamma b + \lambda \Rightarrow a = \frac{\gamma b + \lambda}{\gamma} \quad (1)$

مشتق پذیری f در $x = 2$

$f'(x) = \begin{cases} \gamma ax + \gamma & ; x > 2 \\ \gamma & ; x < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(2) = \gamma a + \gamma \\ f'_-(2) = \gamma \end{cases} \Rightarrow a = 1 \quad (2)$

$(1), (2) \Rightarrow 1 = \frac{\gamma b + \lambda}{\gamma} \Rightarrow \gamma b = -\gamma \Rightarrow b = -1$

$\Rightarrow a + b = 1 - \frac{1}{\gamma} = -\frac{1}{\gamma}$

(مسابقات ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۷ و ۸۹)

(سعید فانیان)

«۲» گزینه - ۹۷

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

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

$f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x + 1) \sin\left(\frac{[x]\pi}{2}\right) = \sin 0 = 0$

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

(مسابقات ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۷ و ۸۹)

(میلاد سعادی لاریجان)

«۴» گزینه - ۹۸

$\left(\frac{f(x)}{g'(x)} \right)' = \frac{f'(x)g'(x) - g''(x)f(x)}{(g'(x))^2}$

عبارت خواسته شده سوال برابر $\left(-\frac{f(x)}{g'(x)} \right)'$ می‌باشد.

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

$\Rightarrow \left(-\frac{\gamma x + \gamma}{\frac{(x+1)}{\sqrt{x^2 + \gamma x}}} \right)' = \left(-\gamma \sqrt{x^2 + \gamma x} \right)' = -\gamma \times \frac{\gamma(x+1)}{\gamma \sqrt{x^2 + \gamma x}}$



$$\Rightarrow X = -I + 2A^{-1} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

(امیرحسین ابومقیوب)

«۲» گزینه -۱۰۴

$$\|A\|B\| + \|B\|A\| = |2B| + |-2A| = 2^3|B| + (-2)^3|A|$$

$$= 8 \times (-2) + 4 \times 2 = -8$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه ۲۳)

(امیرحسین ابومقیوب)

«۳» گزینه -۱۰۵

$$2x^2 + 2y^2 - 3x + ny + 2 = 0 \xrightarrow{+2} x^2 + y^2 - \frac{3}{2}x + \frac{n}{2}y + 1 = 0$$

شرط آنکه معادله $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ به یک دایره تعلق داشته باشد، آن است که $a^2 + b^2 > 4c$ ، بنابراین داریم:

$$(-\frac{3}{2})^2 + (\frac{n}{2})^2 > 4 \times 1 \Rightarrow \frac{9}{4} + \frac{n^2}{4} > 4 \xrightarrow{-\frac{9}{4}} n^2 > 16$$

$$\Rightarrow n^2 > 16 \Rightarrow |n| > \sqrt{16}$$

بنابراین به ازای مقادیر طبیعی $n = 1$ و $n = 2$ ، معادله داده شده نمی‌تواند

معادله یک دایره باشد.

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مفروطی؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۲۶)

(ممدر شناسان)

«۳» گزینه -۱۰۶

$$x^2 + y^2 + 4x = 0$$

: مرکز $O(-2, 0)$

(ممدر شناسان)

هندسه ۳

«۱» گزینه -۱۰۱

طبق تعریف درایه‌های ماتریس A داریم:

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

$$A^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -5 & -7 \\ 1 & 2 & -2 \\ 9 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس A^T برابر ۴ است.

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(مسعود درویش)

«۲» گزینه -۱۰۲

$$AB = I \Rightarrow B = A^{-1}$$

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

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

$$BC^{-1} = A^{-1}C^{-1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{10}(5+1+2) = \frac{8}{10} = 0.8 = \text{مجموع درایه‌ها}$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(ممدر شناسان)

«۴» گزینه -۱۰۳

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

$$AX = -A + 2I \Rightarrow A^{-1}(AX) = -A^{-1}A + 2A^{-1}I$$



$$4a = 4 \Rightarrow a = 1$$

محور تقارن: $y = k \Rightarrow y = 1$

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

بنابراین نقطه $(\frac{1}{2}, 1)$ که در ناحیه اول محورهای مختصات قرار دارد، محل

برخورد محور تقارن و خط هادی این سهی است.

(هنرسه ۳- آشناي با مقاطع مفروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(امیرحسین ابومهندی)

گزینه «۴»

$$\begin{cases} x = a \\ y = b \end{cases} \quad (a, b \in \mathbb{R})$$

معادلات هر خط موازی محور z ها به صورت $(a, b \in \mathbb{R})$ است.

حال اگر $c \leq z \leq d$ ($c, d \in \mathbb{R}$) را به این معادلات اضافه کنیم، بخشی از

خط یا در واقع یک پاره‌خط که موازی محور z ها است حاصل می‌شود.

(هنرسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

(عارل مسینی)

گزینه «۳»

بردارهای \vec{a} و \vec{b} موازی ولی در خلاف جهت هم هستند، پس بردار \vec{b}

مضربی منفی از بردار \vec{a} است. داریم:

$$|\vec{a}| = \sqrt{(-1)^2 + (-2)^2 + 2^2}$$

$$\vec{b} = r\vec{a} \Rightarrow |\vec{b}| = |r||\vec{a}| \Rightarrow 12 = |r| \times 3 \Rightarrow |r| = 4$$

$$\xrightarrow{r < 0} r = -4$$

$$\vec{b} = -4\vec{a} = -4(-1, -2, 2) = (4, 8, -8)$$

بنابراین مجموع مؤلفه‌های بردار \vec{b} ، برابر ۴ است.

(هنرسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

$$R = \frac{1}{2}\sqrt{4^2} = 2$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 8y + 8 = 0$$

مرکز: $O'(1, -4)$

$$R' = \frac{1}{2}\sqrt{(-2)^2 + 8^2 - 4(8)} = 3$$

$$OO' = \sqrt{(1+2)^2 + (-4-0)^2} = 5$$

چون $OO' = R + R'$ است، پس دو دایره مماس خارج‌اند و در نتیجه ۳

مماس مشترک (دو مماس مشترک خارجی و یک مماس مشترک داخلی)

دارند.

(هنرسه ۳- آشناي با مقاطع مفروطی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه «۲»

(عارل مسینی)

$$\frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{c^2}{a^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{a^2 - b^2}{a^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow 1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{ra}{rb} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(هنرسه ۳- آشناي با مقاطع مفروطی: صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

گزینه «۱»

(مسعود رویشن)

ابتدا معادله سهی را به حالت متعارف تبدیل می‌کنیم:

$$y^2 - 2y + 4x + 3 = 0 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -4x - 2$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 = -4(x + \frac{1}{2})$$

دهانه سهی رو به چپ و رأس آن نقطه $(-\frac{1}{2}, 1)$ است. همچنین داریم:



با y نمایش دهیم، داریم:

$$2500x + 4500y = 48000 \xrightarrow{+500} 5x + 9y = 96$$

$$\Rightarrow 9y \equiv 96 \Rightarrow -y \equiv 1 \Rightarrow y \equiv -1 \Rightarrow y = 5k - 1 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$5x + 9(5k - 1) = 96 \Rightarrow 5x = -45k + 105 \xrightarrow{-5} x = -9k + 21$$

$$\left. \begin{array}{l} x \geq 0 \Rightarrow -9k + 21 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{7}{3} \\ y \geq 0 \Rightarrow 5k - 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq \frac{1}{5} \end{array} \right\} \begin{array}{l} k \in \mathbb{Z} \\ k=1,2 \end{array}$$

پس به دو طریق این تمبرها قابل خریداری هستند.

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

(امیرحسین ابوموسیب)

«۳» - ۱۱۵ - گزینه

اگر این گراف دارای یک زیرگراف از مرتبه ۵ با تنها یک رأس از درجه ۳ باشد، آنگاه تنها یکی از دو رأس b و c می‌تواند از درجه ۳ باشد. فرض کنید رأس b از درجه ۳ باشد. در این صورت یال‌های ab , bc و be

قطعاً در زیرگراف حضور دارند. یال de می‌تواند در زیرگراف باشد یا نباشد، یعنی دارای ۲ حالت است. همچنین یال‌های ac و cd می‌توانند در

زیرگراف باشند یا نباشند ولی حضور هم‌زمان آنها در زیرگراف امکان‌پذیر نیست چون در این صورت رأس c نیز از درجه ۳ خواهد بود، پس برای این

دو یال در مجموع ۳ حالت وجود دارد و در نتیجه تعداد زیرگراف‌های از مرتبه ۵ که در آنها تنها رأس b از درجه ۳ باشد، برابر $2 \times 3 = 6$ است.

بهطور مشابه تعداد زیرگراف‌های از مرتبه ۵ که در آنها تنها رأس c از درجه ۵ باشد نیز برابر ۶ است و در نتیجه 12 زیرگراف با شرایط مسئله موجود است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه ۳۷)

(عارل مسین)

ریاضیات گسسته

«۱» - گزینه

$$(a^r + b^r)(c^r + d^r) \geq (ad + bc)^r$$

$$\Leftrightarrow a^rc^r + a^rd^r + b^rc^r + b^rd^r \geq a^rd^r + abcd + b^rc^r$$

$$\Leftrightarrow a^rc^r + b^rd^r - abcd \geq 0 \Leftrightarrow (ac - bd)^r \geq 0$$

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

(علیرضا شریف‌قطعی)

«۳» - گزینه

فرض کنید $d = d(n+3, 4n-1) = 5n+3, 4n-1$ باشد، در این صورت داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid 5n+3 \xrightarrow{x^4} d \mid 20n+12 \\ d \mid 4n-1 \xrightarrow{x^5} d \mid 20n-5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{تفاصل} \\ d \neq 1 \end{array} \xrightarrow{d \mid 12} d = 12$$

$$4n-1 \equiv 0 \Rightarrow 4n \equiv 1 \equiv 1 - 12 \equiv -11 \equiv -16 \xrightarrow[4 \times 4 \times 4]{(4, 12)=1} n \equiv -4$$

$$\Rightarrow n = 12k - 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

بنابراین n می‌تواند برابر اعداد دو رقمی ۱۳, ۳۰, ۴۷, ۵۴, ۶۴, ۸۱ و ۹۸ باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۴ و ۲۳)

(علیرضا شریف‌قطعی)

«۴» - گزینه

$$248a^3 \in [6]_9 \Rightarrow 2 + 4 + 8 + a + 3 \equiv 6 \Rightarrow 17 + a \equiv 6$$

$$\Rightarrow a \equiv 11 \equiv -11 + 2 \times 9 \equiv 7 \xrightarrow[0 \leq a \leq 9]{} a = 7$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(نویر میری)

«۴» - گزینه

اگر تعداد تمبرهای ۲۵۰۰ ریالی را با x و تعداد تمبرهای ۴۵۰۰ ریالی را



جایگشت‌های مورد نظر برابر است با:

$$\frac{3 \times 2 \times 6!}{2!2!} = 6 \times 180 = 1080$$

حروف وسط حرف آخر حرف اول

(ریاضیات گسسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۵۱ و ۵۹)

(عادل مسینی)

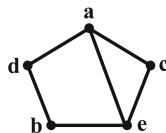
۱۱۶ - گزینه «۳»

گراف P_5 مطابق شکل مفروض است:



مکمل این گراف را می‌توان به صورت شکل زیر رسم نمود:

این گراف شامل دورهای aceba، acea و aebda است.



(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

(نویر میدری)

۱۱۷ - گزینه «۲»

هر عدد طبیعی سه رقمی به صورت \overline{abc} نمایش داده می‌شود که رقم

$a = a' + 1$ صدگان (a) لزوماً بزرگتر یا مساوی ۱ است. داریم:

$$a + b + c = ۷ \Rightarrow a' + b + c = ۶$$

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

(ریاضیات گسسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(امیرحسین ابومهند)

۱۱۷ - گزینه «۴»

در این گراف هیچ رأسی وجود ندارد که با تمام رأس‌های دیگر مجاور باشد.

پس هر مجموعه احاطه‌گر این گراف باید حداقل دارای دو رأس باشد. با

توجه به نمودار گراف، عدد احاطه‌گری آن برابر ۲ است و مجموعه‌های

احاطه‌گر مینیموم آن عبارت‌اند از:

$$\{a,c\}, \{a,e\}, \{a,d\}, \{b,e\}, \{c,f\}, \{e,f\}$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

(امیرحسین ابومهند)

۱۱۸ - گزینه «۱»

مربع‌های لاتین A و C متعامد نیستند چون به عنوان مثال درایه‌های سطر

اول ستون چهارم و سطر سوم ستون اول در مربع A هر دو برابر ۴ و در

مربع C هر دو برابر ۳ است. مربع‌های لاتین B و C متعامد نیستند چون

به عنوان مثال درایه‌های سطر اول ستون اول و سطر دوم ستون دوم در مربع

B هر دو برابر ۱ و در مربع C نیز هر دو برابر ۱ است.

ولی دو مربع لاتین A و B متعامدند، چون در صورت ترکیب این دو مربع،

مربع زیر حاصل می‌شود که در آن هیچ عدد دو رقمی تکراری وجود ندارد.

۱۱	۲۲	۳۳	۴۴
۳۲	۴۱	۱۴	۲۳
۴۳	۳۴	۲۱	۱۲
۲۴	۱۳	۴۲	۳۱

(ریاضیات گسسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

(مسعود رویش)

۱۱۸ - گزینه «۲»

حرروف «ر»، «ک» و «الف» در کلمه ترکیبات نقطه‌دار نیستند، پس حروف

اول و آخر در هر کدام از این جایگشت‌ها باید از میان این ۳ حرف انتخاب

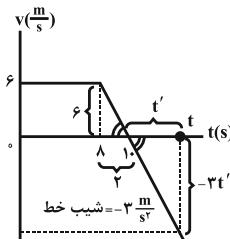
شود. در ۶ حرفی که بین حروف اول و آخر قرار می‌گیرند، دو حرف «ت» و

دو حرف «ی» وجود دارد، بنابراین طبق رابطه جایگشت با تکرار، تعداد



(سیدعلی میرنوری)

گزینه «۱» - ۱۲۴

با توجه به شیب خط مربوط به دو لحظه Δs و t داریم:

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{S_{ذوزنقه}}{\Delta t} + \frac{S_{ مثلث}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 6/1 = \frac{(\frac{1+6}{2}) \times 6 + \frac{t' \times 2t'}{2}}{1+t'} \Rightarrow 6+6/1t' = 54 + \frac{3}{2}t'^2$$

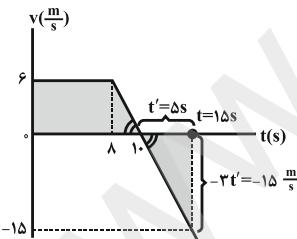
$$\Rightarrow \frac{3}{2}t'^2 - 6/1t' - 6 = 0 \Rightarrow 15t'^2 - 6t' - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (t'-5)(15t'+12)=0 \Rightarrow t'=5s, t'=-\frac{12}{15}$$

حال داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S_{ذوزنقه} - S_{ مثلث}}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{54 - 37/5}{15}$$

$$\Rightarrow v_{av} = 1/1 \frac{m}{s}$$



(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

(فسرو ارغوانی فرد)

گزینه «۲» - ۱۲۵

شرط این که تندی متوسط هماندازه با سرعت متوسط باشد، آن است که متحرک بر روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت کند. با توجه به اینکه

متحرک در لحظه $t = \frac{2+6}{2} = 4s$ متوقف شده و تغییر جهت می‌دهد.

بنابراین از شروع حرکت تا لحظه $t = 4s$ تندی متوسط و اندازه سرعت

متوسط با هم برابر هستند.

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

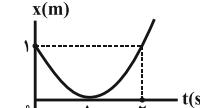
فیزیک ۳

گزینه «۱» - ۱۲۱

(سیدعلی میرنوری)

شرط تغییر جهت بردار مکان این است که نمودار $x-t$ محور زمان راقطع کند، یعنی X تغییر علامت بدهد. بنابراین نمودار $x-t$ را رسم می‌کنیم.

$$x = t^2 - 2t + 1 \Rightarrow x = (t-1)^2 \xrightarrow{x=0} t = 1s$$



چون نمودار $x-t$ محور زمان راقطع نمی‌کند، بردار مکان همواره مثبت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

گزینه «۴» - ۱۲۲

(محمدعلی راست پیمان)

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت خط راست است.

بنابراین دو متحرک با سرعت ثابت در حال حرکت هستند. ابتدا معادله حرکت دو متحرک را می‌نویسیم. داریم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{16 - (-16)}{4 - 0} \Rightarrow v_A = \lambda \frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_{A0} \Rightarrow x_A = \lambda t - 16$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{16 - 24}{4 - 0} \Rightarrow v_B = -\lambda \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{B0} \Rightarrow x_B = -\lambda t + 24$$

در ابتدا فاصله دو متحرک از هم $40m$ است. بنابراین در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از هم $120m$ می‌شود، متحرک A جلوتر از متحرک B قرار دارد. داریم:

$$x_A - x_B = 120 \Rightarrow (\lambda t - 16) - (-\lambda t + 24) = 120 \Rightarrow t = 16s$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

گزینه «۴» - ۱۲۳

(حسین مفرومن)

روش اول: با توجه به معادله مکان - زمان، می‌دانیم که $a = -2 \frac{m}{s^2}$

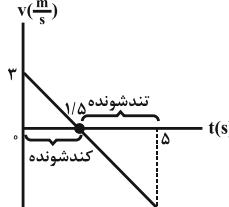
$t = 5m$ و $v_0 = 3 \frac{m}{s}$ است. پس در ابتدای حرکت یعنی در

حرکت کندشونده است، زیرا $v_0 < 0$. حال با توجه به اینکه متحرک در

سرعت تغییر می‌کند و منفی می‌شود، پس $v > 0$ می‌گردد که حرکت آن

تندشونده می‌شود.

روش دوم: با رسم نمودار $v-t$ داریم:



$$x = -t^2 + 3t + 5$$

$$\Rightarrow v = -2t + 3$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۵)



(مسنون قندپلر)

گزینه «۲» - ۱۲۹

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p = \sqrt{2mK} \Rightarrow \sqrt{12K} = \sqrt{2mK} \Rightarrow m = 6\text{kg}$$

اکنون اندازه نیروی خالص متوسط را محاسبه می کنیم:

$$\bar{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{6(2-0)}{4} = 3\text{N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه های ۳۸ تا ۴۶)

(علیرضا گونه)

گزینه «۳» - ۱۳۰

با مقایسه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ($f_{s,\max}$) با نیروی اعمال شده بر

جسم، حرکت جسم را بررسی می کنیم.

$$f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.5 \times 4 \times 10 = 20\text{N}$$

چون $F > f_{s,\max}$ است، لذا جسم حرکت می کند و اصطکاک از نوع جنبشی می شود.

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0.3 \times 4 \times 10 = 12\text{N}$$

سطح بر جسم دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک جنبشی وارد می کند که

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{40^2 + 12^2} = 4\sqrt{109}\text{N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه های ۳۰ تا ۳۶)

(هره آقامحمدی)

گزینه «۳» - ۱۳۱

پس از باز شدن چتر، حرکت چتر باز کندشونده می شود تا تندی آن به تندی

حدی برسد. پس از آن، حرکت با تندی ثابت خواهد بود.

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه های ۳۶ و ۳۷)

(مسنون قندپلر)

گزینه «۳» - ۱۳۲

حالت اول: چون جعبه را از حال سکون به حرکت در آورده‌ایم، پس حرکت

تندشونده و رو به بالا است، داریم:

$$T = m(g + a) = 3(10 + 1) = 33\text{N}$$

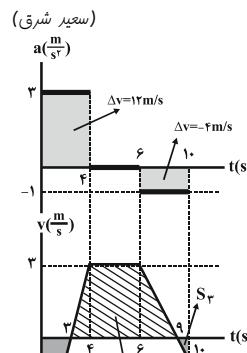
حالت دوم: چون جعبه در حال متوقف شدن است، پس حرکت کندشونده و

رو به بالا است، داریم:

$$T = m(g - a) = 3(10 - 1) = 27\text{N}$$

در نتیجه اختلاف اندازه نیروی کشش طناب در این دو حالت، ۶ N است.

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه های ۳۰ تا ۳۵ و ۳۷ تا ۴۶)



$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{3 \times 2}{2} = 3\text{m} \\ S_2 &= \frac{(6+2) \times 3}{2} = 12\text{m} \\ S_3 &= \frac{1 \times 1}{2} = 0.5\text{m} \end{aligned} \Rightarrow L = |S_1| + |S_2| + |S_3| = 13 + 12 + 0.5 = 25.5\text{m}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۲» - ۱۲۶

با توجه به سرعت اولیه و نمودار شتاب

- زمان، می توان نمودار سرعت - زمان

این متحرک را رسم نمود. مسافت

پیموده شده برابر است با تمام

طول هایی که متحرک پیموده است و

بنابراین داریم:

$$L = |S_1| + |S_2| + |S_3|$$

ابتدا ارتفاعی را که سنگ از لحظه رها شدن تا رسیدن به سطح دریاچه طی می کند، می باییم.

$$v^2 = -2g(y - y_0) \Rightarrow (-20)^2 = -2 \times 10(0 - h) \Rightarrow h = 20\text{m}$$

زمان سقوط آزاد سنگ نیز برابر است با:

$$v = gt_1 \Rightarrow -20 = -10t_1 \Rightarrow t_1 = 2\text{s}$$

بنابراین زمان حرکت سنگ در آب دریاچه برابر است با:

$$t_2 = \frac{1}{4}t_1 = 0.5\text{s}$$

در نتیجه عمق دریاچه برابر است با:

$$H = h + h' = 20 + 10 = 30\text{m}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

(علیرضا گونه)

گزینه «۳» - ۱۲۸

جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است و پس از حذف نیروی \bar{F} ، تنها نیرویی که بر جسم وارد می شود، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح می باشد که اندازه آن با اندازه نیروی \bar{F} برابر است. بنابراین می توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 12 \Rightarrow a = -3\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = f_k = ma = 2 \times 3 = 6\text{N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه های ۳۰ تا ۳۵ و ۳۷ تا ۴۶)



$$\left. \begin{aligned} W_h &= mg_h \\ W_s &= mg_s \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{W_h}{W_s} = \frac{g_h}{g_s} = \left(\frac{R}{R+h} \right)^2 = \left(\frac{R}{R+R} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow$$

$$W_h = \frac{1}{4} W_s = \frac{1}{4} mg_s = \frac{1}{4} \times 4 \times 10 = 10 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

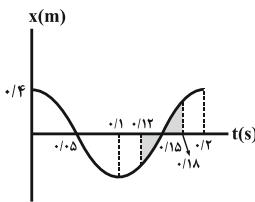
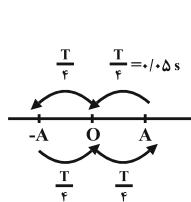
(زهره آقامحمدی)

۱۳۶ - گزینه «۳»

با توجه به شکل عمومی معادله مکان - زمان نوسانگر ($x = A \cos \omega t$)

داریم:

$$\omega = 10\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 10\pi \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$



اگر متحرک از O به A بگذرد، سپس به -A و دوباره به O برسد.

$$\frac{3T}{4} = 0.15 \text{ s} \quad \text{زمان لازم است.}$$

با توجه به بازه داده شده ($0 \leq t \leq 0.18 \text{ s}$), از لحظه $t = 0.12 \text{ s}$ تا

$t = 0.18 \text{ s}$ ، نوسانگر در حال نزدیک شدن به O و حرکت تندشونده و از $t = 0.18 \text{ s}$ تا $t = 0.25 \text{ s}$ ، نوسانگر در حال دور شدن از O و حرکت کندشونده است.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

(مسین مفرومن)

۱۳۷ - گزینه «۳»

بسامد نوسان‌های کم‌دامنه یک آونگ ساده از رابطه $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$ بدست

می‌آید که ربطی به جرم ندارد.

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \quad (1)$$

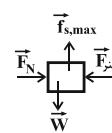
$$\frac{\Delta L}{L_1} = \frac{21}{100} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{\Delta L}{L_1} + 1 = 1 + \frac{21}{100} = \frac{121}{100} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{100}{121} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{100}{121}} = \frac{10}{11} \approx 0.91$$

$$\frac{\Delta f}{f_1} \times 100 = \left(\frac{f_2}{f_1} - 1 \right) \times 100 = (0.91 - 1) \times 100 = -9\% \quad \text{درصد تغییرات}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

(سعید نصیری)



با توجه به نیروهای وارد بر جسم در شکل مقابل و با توجه به اینکه جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد، نیروی خالص در راستاهای افقی و قائم صفر است و می‌توان نوشت:

$$F_N = F_f \quad \text{در راستای محور } x \quad (1)$$

$$f_{s,max} = W \quad \text{در راستای محور } y \quad (2)$$

با توجه به رابطه (2) می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} f_{s,max} &= W \Rightarrow \mu_s F_N = mg \Rightarrow \mu_s g F_N = mg \\ &\Rightarrow 0.4 \times F_N = 20 \Rightarrow F_N = 50 \text{ N} \end{aligned}$$

از طرفی داریم:

$$F_f = kx \Rightarrow 50 = 1000 \times x \Rightarrow x = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

x در رابطه $F_f = kx$ ، جایه‌جایی فنر از حالت عادی است که چون فنر فشرده شده است، پس طول ثانویه فنر برابر خواهد بود با:

$$13 - 5 = 8 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(امیرمهدی پعصری)

بیشینه تندی مجاز خودرویی که وارد پیچی به شعاع R و ضریب اصطکاک استایی μ می‌شود. از رابطه $v = \sqrt{gR\mu_s}$ بدست می‌آید که g شتاب گرانش است. بنابراین:

$$v_{max} = \sqrt{10 \times 75 \times 0.3} = 15 \text{ m/s}$$

پس خودرو باید تندی خود را حداقل $\frac{15}{25} = 0.6$ کاهش دهد.

ضمناً نیروی اصطکاک تنها نیروی تأمین‌کننده نیروی مرکزگراست و مسلماً باید به سمت مرکز پیچ، یعنی جهت (1) باشد.

(فیزیک ۳ - دینامیک: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

(فسرو ارغوانی فر)

ماهواره و تمام اجزای واقع در آن، تحت اثر نیروی وزن خود حرکت می‌کنند و تنها نیروی وارد بر آنها، نیروی وزن می‌باشد. هر جسمی هم که فقط تحت اثر نیروی وزن حرکت کند، حرکتی سقوط آزاد خواهد داشت و درنتیجه به تکیه‌گاه خود نیرو وارد نمی‌کند. در نتیجه باسکول عدد صفر را نشان می‌دهد. اما وزن جسم در آن نقطه برابر است با:

$$K_{\gamma \max} = K_{\nu \max} \Rightarrow \frac{1}{2} m_{\gamma} v_{\gamma \max}^2 = \frac{1}{2} m_{\nu} v_{\nu \max}^2$$

$$\frac{v_{\max} = A\omega}{m_{\gamma} = fm_{\nu}} \Rightarrow fm_{\nu} \times A_{\gamma} \omega_{\gamma} = m_{\nu} \times A_{\nu} \omega_{\nu}$$

$$\frac{A_{\nu} = A_{\gamma}}{\omega_{\nu} = \frac{\pi}{T}} \Rightarrow 2\omega_{\gamma} = \omega_{\nu} \rightarrow 2 \times \frac{2\pi}{T_{\gamma}} = \frac{2\pi}{T_{\nu}} \Rightarrow \frac{T_{\gamma}}{T_{\nu}} = 2$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۴۱

ابتدا دوره تناوب آوتگ ساعت را در سطح سیاره جدید به دست می‌آوریم. داریم:

$$\frac{g_e}{g_x} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{T_x}{T_e} = \sqrt{\frac{L_x}{L_e} \times \frac{g_e}{g_x}} = \sqrt{1 \times \frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{T_e = fs}{T_x = fs} \Rightarrow T_x = 1s$$

چون $T_x < T_e$ می‌باشد، در نتیجه $f_x > f_e$ است. بنابراین ساعت در سیاره جدید، تندتر کار می‌کند و جلو می‌افتد. برای محاسبه میزان جلو افتادن ساعت داریم:

اختلاف زمان	زمان
۱s	۳s
۸h	x

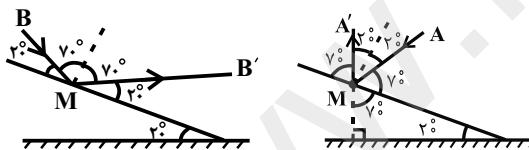
ساعت در سیاره جدید ۲۴h جلو می‌افتد.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(مینم شنبه)

گزینه «۴» - ۱۴۲

مسیر پرتوهای A و B در شکل‌های زیر رسم گردیده‌اند.



با توجه به شکل‌های فوق، زاویه تابش پرتوی A، $\theta_A = 20^\circ$ و زاویه تابش

پرتوی B، $\theta_B = 70^\circ$ می‌شود که اختلاف این دو زاویه معادل 50° خواهد گردید.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۵)

(شمام ویس)

گزینه «۴» - ۱۴۳

با توجه به روابط شدت صوت و تراز شدت صوت، داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \begin{cases} \beta = 10 \log \frac{a}{I_0} \Rightarrow a = I_0 \\ 130 = 10 \log \frac{b}{I_0} \Rightarrow b = 10^{13} I_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{I_0}{10^{13} I_0} = 10^{-13}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(رهبر آقامحمدی)

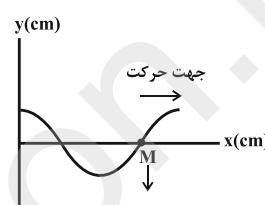
با توجه به شکل، دامنه برابر ۱۰cm و طول موج برابر ۱۲۰cm است. از رابطه $f = \lambda / v$ می‌توان f و در نتیجه ω را بدست آورد.

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3}{1/2} = 2 / 5 \text{ Hz} \quad , \quad \omega = 2\pi f = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

نقطه M در لحظه نشان داده شده در مرکز نوسان است و پیشترین سرعت را دارد.

$$v_{\max} = A\omega = 0 / 1 \times 5\pi = 0 / 5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

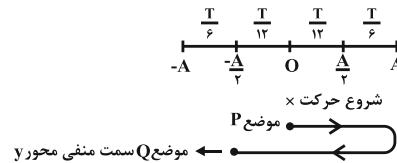
هر ذره، نوسان ذره قبل خود را انجام می‌دهد، یعنی نقطه M پایین می‌آید. پس سرعت آن در خلاف جهت محور y است.



(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷، ۶۶ و ۷۰ تا ۷۳)

(امیرحسین موزی)

دقت داریم که طبق جهت حرکت موج، موضع P به سمت بالا حرکت می‌کند.



$$t = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} + \frac{T}{12} + \frac{T}{12} + \frac{T}{6} + \frac{T}{6} = \frac{11T}{12}$$

$$\Delta x = \frac{\Delta t}{\lambda} \Rightarrow \Delta x = \frac{11T}{12} \times \frac{\lambda}{T} = \frac{11\lambda}{12} = \frac{11 \times 240}{12} = 220 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۳ و ۷۰ تا ۷۳)

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم رابطه انرژی جنبشی با تکانه به صورت $K = \frac{p^2}{2m}$ است. بنابراین با توجه

به این که پیشینه انرژی جنبشی نوسانگرها با هم برابر است، می‌توان نوشت:

$$K_{\nu \max} = K_{\gamma \max} \Rightarrow \frac{p_{\nu \max}^2}{2m_{\nu}} = \frac{p_{\gamma \max}^2}{2m_{\gamma}} \Rightarrow (\frac{p_{\nu \max}}{p_{\gamma \max}})^2 = \frac{m_{\nu}}{m_{\gamma}}$$

$$\frac{p_{\nu \max}}{p_{\gamma \max}} = \sqrt{4} = \frac{m_{\nu}}{m_{\gamma}} \Rightarrow m_{\nu} = 4m_{\gamma}$$

از طرف دیگر، با استفاده از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ و با توجه به این که

است، می‌توان نوشت: $K_{\nu \max} = K_{\gamma \max}$



برابر می‌شود. می‌توان نوشت:

$$K'_{\max} = hf' - W \Rightarrow K'_{\max} = hf' - 2K_{\max}$$

$$\Rightarrow hf' = 6K_{\max} \quad (2)$$

از تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{hf'}{hf} = \frac{6K_{\max}}{3K_{\max}} \Rightarrow \frac{f'}{f} = 2 \Rightarrow f' = 2f$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

(شادمان ویسن)

گزینه «۳»

با توجه به نمودار ترازهای انرژی برای الکترون، $n = 1$ حالت پایه، $n = 2$

اولین حالت برانگیخته و در حالت کلی، تراز n ام معادل $(n-1)$ امین

حالت برانگیخته می‌باشد، پس سومین حالت برانگیخته معادل $n = 4$ است و

بلندترین طول موج یعنی الکترون به نزدیک ترین خط طیفی یعنی $n' = 3$

گذر کند. با استفاده از معادله ریدبرگ می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} \text{ nm} \Rightarrow \lambda = \frac{72}{35} \mu\text{m}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

(زهره آقامحمدی)

گزینه «۴»

فاصله بین قله و درجه مجاور $\frac{\lambda}{2}$ و فاصله بین دو قله مجاور λ است. پس

$$\frac{\lambda_A}{2} = 0 / \epsilon \lambda_B \Rightarrow \lambda_A = 1 / 2 \lambda_B \quad \text{داریم:}$$

چون بسامد ثابت است، می‌توان نوشت:

$$v = \lambda f \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 1 / 2$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

(زهره آقامحمدی)

گزینه «۱»

طبق متن کتاب صفحه ۸۳، گزینه «۱» صحیح است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۸۳)

(زهره آقامحمدی)

گزینه «۲»

ابتدا سرعت انتشار موج در تار را بدست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{200 \times 0 / 4}{2 \times 10^{-3}}} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بسامد هماهنگ n ام از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_4 = \frac{4 \times 200}{2 \times 0 / 4} = 1000 \text{ Hz}$$

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

(زهره آقامحمدی)

گزینه «۴»

در آزمایش یانگ پهنهای نوارها با طول موج رابطه مستقیم دارد. اگر پهنهای

نوارها را با W نشان دهیم، داریم:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow 1 / 6 = \frac{\lambda_1 + 150}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = 250 \text{ nm}, \lambda_2 = 400 \text{ nm}$$

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

(امیرحسین موزی)

گزینه «۴»

با عبور پرتو از محیط رقیق به غلیظ، پرتو به خط عمود نزدیک می‌شود و بالعکس.

گزینه «۱» پرتوی آبی باید بیشتر شکسته شود. (نادرست)

گزینه «۲»: پرتوهای R و B در سمت نادرست خط عمود رسم شده‌اند.

(نادرست)

گزینه «۳»: نوع شکست پرتو قرمز اشتباه است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

(محمدعلی راست‌پیمان)

گزینه «۲»

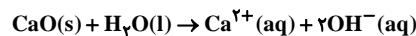
$$K_{\max} = \frac{\Delta}{100} W_* = \frac{1}{2} W_* \Rightarrow W_* = 2K_{\max}$$

$$K_{\max} = hf - W_* \Rightarrow K_{\max} = hf - 2K_{\max} \Rightarrow hf = 3K_{\max} \quad (1)$$

اگر تندی بیشینه فوتالکترون‌ها ۲ برابر شود، انرژی جنبشی بیشینه آنها ۴



۱۵۴ - گزینه «۴»
 عنصر X، کلسیم است. محلول اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند و رنگ گلهای گیاه ادریسی در خاکی که خاصیت بازی دارد به رنگ سرخ شکوفا می‌شوند. از انحلال هر مول کلسیم اکسید در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود. در حالی که از انحلال هر مول N_2O_5 ، ۴ مول یون تولید می‌شود:



یک مول کلسیم اکسید با دو مول هیدروکلریک اسید خشی می‌شود.
 (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶)

۱۵۵ - گزینه «۲»
 (سوند راهی پور)

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = 4 \times 10^6, [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^6 \times [\text{H}^+]^2 = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{1}{2} \times 10^{-10} \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log \frac{1}{2} \times 10^{-10} \Rightarrow \text{pH} = 10 + \log \frac{1}{2} = 10 / 3$$
 (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۵۶ - گزینه «۳»
 (میلاد شیخ‌الاسلامی فیاضی)
 بررسی گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: در غلظت و دمای یکسان، هر چه K_a یک اسید بزرگ‌تر باشد.
 گزینه «۲»: در سامانه تعادلی، غلظت مواد واکنش‌دهنده و فراورده ثابت است و لزومی به برابری آن‌ها نیست.
 گزینه «۳»: سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) خاصیت بازی داشته و به عنوان ضدادسید کاربرد دارد.
 (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۱، ۲۳ و ۲۴)

۱۵۷ - گزینه «۲»
 (مرتضی فوشکیش)
 $\text{mol HCl} = ۰ / \text{۲mol.L}^{-1} \times ۰ / \text{۲L} = ۰ / \text{۰۴mol}$
 $\text{اسید HNO}_3 = \text{۰} / \text{۰۴mol}$

$$? \text{g HNO}_3 = ۱۰\text{g} \times \frac{۳۱ / ۵\text{g HNO}_3}{۱۰\text{g}} = ۳۱ / ۵\text{g HNO}_3$$

$$۳۱ / ۵\text{g HNO}_3 \times \frac{\text{۱mol HNO}_3}{۶۳\text{g HNO}_3} = ۰ / \text{۰۵mol HNO}_3$$

$$\text{H}^+ = \text{۰} / \text{۰۴mol} + ۰ / \text{۰۵mol} = ۰ / \text{۰۹mol}$$

$$? \text{g NaOH} = ۰ / \text{۰۴mol H}^+ \times \frac{\text{۱mol NaOH}}{\text{۱mol H}^+}$$

$$\times \frac{۴\text{g NaOH}}{\text{۱mol NaOH}} = ۲۱ / ۶\text{g NaOH}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ و ۲۱)

شیمی ۳

۱۵۱ - گزینه «۲»
 ذرات تشکیل‌دهنده محلول برخلاف کلوئید بسیار ریز بوده و نور را پخش نمی‌کنند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۵۲ - گزینه «۴»
 از آنجا که ثابت یونش اسیدی برای HA بیشتر از HB است، پس HA اسید قوی‌تری نسبت به HB می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قدرت اسیدی HA بیشتر از HB است.
 گزینه «۲»: در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، چون اسید HA قوی‌تر است، پس رسانایی الکتریکی محلول حاوی اسید HA بیشتر است.
 گزینه «۳»: از آنجا که اسید HB ضعیف‌تر است، در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، غلظت H^+ در محلول HB کم‌تر است.

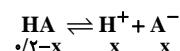
گزینه «۴»: اضافه کردن اسید قوی باعث افزایش غلظت H^+ می‌گردد و چون مقدار K_a در دمای ثابت تغییر نمی‌کند، تعادل یونش اسید به سمت چپ جابه‌جا شده و غلظت A^- کاهش خواهد یافت.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۵۳ - گزینه «۲»
 (عبدالرشید یلمه)
 (۱) اسید قوی است.



(۲) HA اسید ضعیفی می‌باشد. برای تعیین غلظت یون‌ها، جدول تغییرات تنظیم می‌کنیم:



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow ۰ / ۱ = \frac{x^2}{۰ / ۲ - x} \Rightarrow x = ۰ / ۱ \text{mol.L}^{-1}$$

(۳) در محلول HX غلظت H_3O^+ با غلظت X^- برابر است. (درجه یونش $\alpha = ۰ / ۰۲$)

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M \times \alpha = ۰ / ۵ \times ۰ / ۰۲ = ۰ / ۰۱$$

غلظت کل یون‌ها $= ۲x = ۰ / ۰۲\text{mol.L}^{-1}$

HNO_3 اسید قوی به شمار می‌آید.

$$\text{mol HNO}_3 = ۰ / ۳۱\text{g HNO}_3 \times \frac{\text{۱mol HNO}_3}{۶۳\text{g HNO}_3} = ۰ / ۰۰۵\text{mol HNO}_3$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{۰ / ۰۰۵\text{mol}}{۰ / ۵\text{L}} = ۰ / ۰۱\text{mol.L}^{-1}$$

غلظت کل یون‌ها $= ۰ / ۰۲\text{mol.L}^{-1}$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)

ورودی و خروجی قسمت آندی، گاز H_2 می‌باشد، در حالی که در قسمت کاتدی گاز O_2 وارد و $H_2O(g)$ خارج می‌شود.

$$\frac{0}{1/33} \times 100 = \frac{0}{1/33} \times 738 = 738$$

$$\begin{aligned} \text{الاف انرژی سلول سوختی} &= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \\ \text{الاف انرژی موتور درون سوز} &= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \\ (\text{شیمی ۳، صفحه های ۵۰ و ۵۱}) \end{aligned}$$

(سینا رضادروسی)

«۲» - گزینه

در شکل (ب)، در لوله سمت چپ هیدروژن و در لوله سمت راست اکسیژن تولید می‌شود:



با توجه به معادله کلی واکنش برقگافت آب، به ازای هر مول اکسیژن، ۲ مول هیدروژن آزاد می‌شود. یعنی به ازای هر ۳۲ گرم اکسیژن، ۴ گرم هیدروژن داریم:

$$\frac{32}{4} = 8$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: در برقگافت (سلول الکتروولیتی)، کاتد (الکترود متصل به قطب منفی) الکترون‌های رانده شده از باتری را به الکتروولیت منتقل کرده و آند (الکترود متصل به قطب مثبت) الکترون‌ها را از الکتروولیت گرفته و به باتری می‌دهد.

گزینه «۴»: در شکل (ب)، حجم گاز تولید شده در لوله سمت چپ، دو برابر حجم گاز تولید شده در لوله سمت راست است؛ پس لوله سمت چپ دارای گاز هیدروژن می‌باشد، اما این گاز در اطراف کاتد آزاد شده و کاتد به قطب منفی متصل است.

(شیمی ۳، صفحه ۵۱)

(محمد پارسا خراهانی)

«۴» - گزینه

نادرست است.

برای رسوب کردن Mg^{2+} از آب دریا، ابتدا به آن (OH^-) اضافه می‌کنند. یعنی pH را افزایش می‌دهند تا رسوب $Mg(OH)_2$ تشکیل شود.

(شیمی ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

(مسن رفعتی کوکنده)

«۲» - گزینه

موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

(الف) خاک رس مخلوطی از اکسیدهایست و ممکن است در آن عنصر فلزی نیز وجود داشته باشد؛ به عنوان مثال در نمونه خاکی که از یک معدن طلا استخراج شده است، عنصر فلزی طلا (Au) نیز مشاهده می‌شود.

(ب) بیشترین درصد جرمی مربوط به سیلیس با فرمول SiO_2 (نه SiO_3) است.

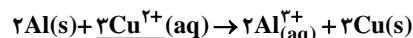
(پ) سرخ فام بودن خاک رُس را می‌توان به آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) نسبت داد.

(ت) دلیل کاهش جرم به هنگام بختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، تبخیر آب و خارج شدن آن می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه ۶۷)

(فاضل قوهه‌مانی فردا)

«۳» - گزینه



مبادله ۶ الکترون

محاسبه مول Al^{3+} تولید شده:

$$\begin{aligned} ?\text{mol } Al^{3+} &= \frac{0.02}{12 \times 10^{21}} \times \frac{1 \text{ mol e}}{0.02 \times 10^{23} \text{ e}} \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{1 \text{ mol e}} \\ &= 0.02 \text{ mol } Al^{3+} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow [Al^{3+}] = \frac{0.02}{0.02} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

محاسبه مول Cu^{2+} مصرف شده:

$$\begin{aligned} ?\text{mol } Cu^{2+} &= 0.02 \text{ mol } Al^{3+} \times \frac{3 \text{ mol } Cu^{2+}}{2 \text{ mol } Al^{3+}} = 0.03 \text{ mol } Cu^{2+} \end{aligned}$$

صرفی Cu^{2+} - مول Cu^{2+} باقیمانده

$$= (0.2 \times 0.02) - 0.03 = 0.01 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$\Rightarrow [Cu^{2+}] = \frac{0.01}{0.02} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[Cu^{2+}]}{[Al^{3+}]} = \frac{0.125}{0.02} = 2.5$$

(شیمی ۳، صفحه ۴۱)

«۳» - گزینه

(حسن اسماعیل زاده)

با توجه به نمودار تغییر غلظت داده شده، A آند و B کاند است.

مورود اول نادرست است. کاتد قطب مثبت است.

مورود دوم درست است. الکترون‌ها از آند خارج می‌شوند.

مورود سوم درست است. آئیون‌ها به سمت آند می‌روند.

مورود چهارم درست است. کاتد افزایش جرم بیدا می‌کند.

مورود پنجم نادرست است. A^{2+} اکسندۀ ضعیف تری نسبت به B^{2+} است.

(شیمی ۳، صفحه های ۳۶ تا ۳۷)

«۱» - گزینه

(همیر ذین)

در این سلول، نیم سلول روی آند و SHE کاتد خواهد بود. از آنجایی که سلول در حالت استاندارد است، پس الکتروولیت کاتدی محلول یک مولار ($pH = 0$) می‌باشد. طبق گفته سوال، در کاتد غلظت کاتیون‌های H^+ به اندازه نیم مولار تغییر می‌کند. چون در کاتد یون‌های H^+ کاهش می‌یابند، پس غلظت H^+ باقیمانده نیز $\frac{1}{2}$ مولار خواهد بود. در نتیجه:

$$pH = -\log[H^+] = -\log \frac{1}{2} = 0.3$$

پس pH محلول کاتدی از صفر به 0.3 خواهد رسید.

(شیمی ۳، صفحه های ۲۶ تا ۳۶ و ۴۷)

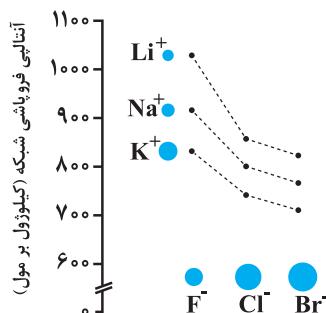
«۱» - گزینه

(رضا با سلیقه)

همه عبارت‌ها درست هستند.

در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»، با اکسایش سوخت در آند، یون

 H^+ و الکترون به طرف کاتد جریان می‌یابند.



گزینه «۲»: ترکیب یونی دوتایی از دو عنصر تشکیل شده است، اما تعداد

اتم‌ها از دو تا می‌تواند بیشتر باشد. (مثال Mg_2N_2)

گزینه «۴»: طبق جدول زیر این گزینه درست است.

نقطه جوش (°C)	نقطه ذوب (°C)	ماده
-۱۹۶	-۲۱۰	N_2
۱۹	-۸۳	HF

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

(سوندر راهنمای پور)

گزینه «۳» ۱۶۸

گونه‌هایی خمیده هستند که دارای ۳ اتم باشند و اتم مرکزی یک یا دو عدد

جفت‌الکترون ناپیوندی داشته باشد. بنابراین S , SO_2 , H_2S و NO_2^- خمیده هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(سوندر راهنمای پور)

گزینه «۳» ۱۶۹

فقط مورد چهارم نادرست است.

این جمله نادرست است؛ زیرا محلول نمک وانادیم (III) سبزرنگ است و طول موج مربوط به رنگ سبز بلندتر از طول موج مربوط به رنگ آبی محلول نمک وانادیم (IV) است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

(سوندر راهنمای پور)

گزینه «۴» ۱۷۰

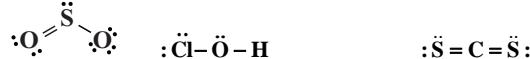
به عنوان مثال فلزات از نظر سختی با یکدیگر متفاوت هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(روح الله علیزاده)

گزینه «۴» ۱۶۵

ساختار سه مولکول به صورت زیر است:



CS_2 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۸)

(حامد اسماعیلی)

گزینه «۴» ۱۶۶

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اغلب ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

گزینه «۲»: فرمول شیمیابی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده است نه اتم‌ها.

گزینه «۳»: در این فرایند انرژی پرتوهای خورشید ابتدا به انرژی گرمایی، پس مکانیکی و نهایتاً الکتریکی تبدیل می‌شود.

گزینه «۴»: به عنوان مثال $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ هم می‌تواند مربوط به اتانول و هم مربوط به یک اتر باشد و فرمول ساختاری و درنتیجه نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن‌ها متفاوت است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۷۸ تا ۷۱)

(امیرعلی برقوفرداریون)

گزینه «۳» ۱۶۷

آنالیپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید برابر گرمای موردنیاز برای فروپاشی

یک مول از شبکه یونی NaCl(s) در فشار ثابت و تبدیل آن به یون‌های

گازی $\text{Cl}^-(\text{g})$ و $\text{Na}^+(\text{g})$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق نمودار ستون بعد، عبارت گزینه «۱» درست است.



آزمون غیرمشترک «۹ خرداد ۹۹»

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پذیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	کاظم اجلالی - عادل حسینی - حمید علیزاده - وحید ون آبادی
هندسه ۳	عباس اسدی امیر آبادی - نادر حاجی زاده - شروین سیاح نیا - سید عادل رضا مرتضوی - محسن محمد کریمی - مجید محمدی نویسی - سروش موئینی
ریاضیات گستره	امیر حسین ابو محیوب - عادل حسینی - مسعود درویشی - رضا عباسی اصل - نوید مجیدی
فیزیک ۳	بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - میثم دشتیان - محمدعلی راست بیمان - محسن قدیچلر - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - حسین مخدومی
شیمی ۳	عین‌الله ابوالفتحی - محمد آخوندی - روزبه رضوانی - مرتضی زارعی - محمد عظیمیان زواره - حسین ناصری ثانی - محمد نکو

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گستره	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابو محیوب	سید علی میرنوری	امیرعلی برخورداریون
گروه ویراستاری	علی ارجمند	عادل حسینی	امیر محمودی انزابی	امیرحسین معروفی محمد رضا یوسفی مینو هوشمند عرفان اعظمی راد
ویرایش استاد	---	---	سید علی میرنوری	مصطفی رستم آبادی
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابو محیوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مدبیو گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب
حروف نگار و صفحه آرا	حسن خرم جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۱۱-۶۴۶۳



(عادل مسینی)

گزینه «۳» - ۱۷۵

$$f'(x) = \cos x - 2 \sin x \cos x$$

$$\frac{f'(x)=0}{\cos x(1-2 \sin x)=0}$$

$$\begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = \pi k \pm \frac{\pi}{2} \\ \text{یا} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 - 2 \sin x = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \pi k + \frac{\pi}{6} \\ x = \pi k + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

حال عرض نقاط اکسترمم را حساب می کنیم:

$$1) x = \pi k - \frac{\pi}{2} : f(x) = -1$$

$$2) x = \pi k + \frac{\pi}{2} : f(x) = 1$$

$$3) \begin{cases} x = \pi k + \frac{\pi}{6} : f(x) = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4} \\ x = \pi k + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

پس $M = \frac{5}{4}$ ماکزیمم مطلق و $m = -1$ مینیمم مطلق تابع است.

(مسابان ۲ - صفحه های ۱۶ و ۱۷)

(محمد علیزاده)

گزینه «۴» - ۱۷۶

$$A(1,2) \in f \Rightarrow \frac{a+b}{1-2} = 2 \Rightarrow a+b = -2 \quad (1)$$

$$f'(x) = \frac{ax(x-2)-(ax^2+b)}{(x-2)^2}$$

$$\frac{f'(1)=0}{1} \Rightarrow \frac{a(-1)-(a+b)}{1} = 0 \Rightarrow a+b = 0 \quad (2)$$

$$\frac{(1),(2)}{} \Rightarrow a = 1, b = -1 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - 1}{x-2}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{(x-2)^2} \xrightarrow{f'(x)=0} x = 1, x = 3$$

با نوشتن جدول تغییرات رفتار f داریم:

(سراسری ریاضی - ۷۸)

گزینه «۳» - ۱۷۱

تنهای در نقطه C است که هم جهت تغیر رو به بالاست ($f'' > 0$) و هم تابع صعودی ($f' > 0$) است.

(مسابان ۲ - صفحه ۱۲۸، مرتبه با فعالیت ۵)

گزینه «۴» - ۱۷۲

تابع را ضابطه بندی می کنیم:

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

تابع در بازه $[1, 0]$ ، به یک خط افقی $y = 0$ تبدیل می شود و بی شمار نقطه بحرانی دارد.

(مسابان ۲ - صفحه ۱۱۷)

گزینه «۳» - ۱۷۳

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

$$f'(x) = \frac{2x+x-3}{\sqrt{x}} = 0 \rightarrow x = 1$$

x	0	1	$+\infty$
f'	-	0	+
f	0	4	$+\infty$

تابع در بازه $[1, +\infty)$ اکیداً صعودی است، پس مینیمم $f(a)$ برابر است با $a = 1$.

(مسابان ۲ - صفحه ۱۲۶؛ مکمل تمرین ۱)

گزینه «۱» - ۱۷۴

هر یک از توابع $y = x^3$ و $y = \sin(2x)$ توابعی پیوسته هستند، پس مجموع آنها نیز یعنی تابع f پیوسته است، در نتیجه تابع f در بازه $[1, 5]$ نیز پیوسته است و طبق قضیه مقدار اکسترمم مطلق، در این بازه ماکزیمم و مینیمم مطلق دارد.

(مسابان ۲، صفحه ۱۱۶)



(سراسری تبریز - ۹۶)

«۳» - ۱۷۹

$$A(1, -3) \in \text{منحنی} \Rightarrow -3 = a(1)^3 - (1)^2 - 3(1) + b$$

$$\Rightarrow a + b = 1 \quad (*)$$

مشتق دوم این تابع به ازای طول نقطه عطف آن، صفر است:

$$y' = 3ax^2 - 2x - 3 \Rightarrow y'' = 6ax - 2$$

$$\stackrel{y'(1)=0}{\Rightarrow} 6a - 2 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{3} \quad (*) \Rightarrow b = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow y' = x^2 - 2x - 3 = (x-3)(x+1)$$

x	-1	3
y'	+	-
y	↗ max ↘ min ↗	

با توجه به جدول، $x = -1$ طول نقطه ماکزیمم نسبی است که مقدار تابع در

آن برابر است با:

$$y(-1) = \frac{1}{3}(-1)^3 - (-1)^2 - 3(-1) + \frac{2}{3} = \frac{7}{3}$$

(مسابان ۲ - صفحه ۱۳۶، مرتبط با تمرین ۵)

(سراسری تبریز - ۹۳)

«۴» - ۱۸۰

با توجه به مفروضات مسئله نمودار محور x ها را در نقطه‌ای به طول (-2) ومحور y ها را در نقطه‌ای به عرض (1) قطع می‌کند و ضمناً چون علامت مشتقدر تابع هموگرافیک یکسان است و $f''(-2) > 0$. پس تابع در هر

شاخه‌اش صعودی است.

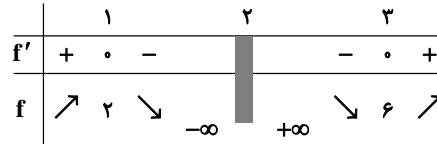
لذا شکل آن به صورت فرضی

رویه‌روست.

پس نمودار تابع از چهار ناحیه عبور

می‌کند.

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۲، مکمل مثال)

نمودار تابع f یک ماکزیمم و یک مینیمم نسبی دارد.

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

(کاظم اجلان)

«۳» - ۱۷۸

فاصله نقطه $B(x, y)$ روی نمودار از نقطه $A(2, 3)$ برابر است با:

$$d = \sqrt{(x-2)^2 + (y-3)^2}$$

$$x^2 - 4x = y^2 \Rightarrow (x-2)^2 = y^2 + 4 \quad \text{از طرفی داریم:}$$

بنابراین فاصله A از B برابر است با:

$$d = \sqrt{y^2 + 4 + (y-3)^2} = \sqrt{y^2 + y^2 - 6y + 13}$$

برای این که d می‌نیم شود، کافی است عبارت $13 - 6y + y^2 \geq 0$ باشد.

می‌نیم شود که خواهیم داشت:

$$z' = 4y^2 + 2y - 6 = (y-1)(4y^2 + 4y + 6) = 0 \Rightarrow y = 1$$

$$\Rightarrow d_{\min} = \sqrt{1+1-6+13} = 3$$

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

(سراسری تبریز فارج از کشور - ۹۰)

«۴» - ۱۷۸

دامنه تعریف تابع $\{x \in \mathbb{R} : x \neq 0\}$ است و تابع در دامنه خود پیوسته است، با دو بار

مشتق‌گیری نقطه عطف را می‌یابیم:

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

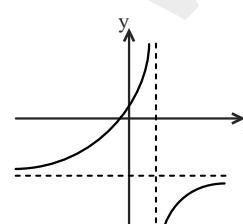
$$\Rightarrow f(x) = \frac{4}{x} - 4 + x \Rightarrow f'(x) = \frac{-4}{x^2} + 1$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{8}{x^3}$$

عبارت $f''(x) = \frac{8}{x^3}$ در نقطه $x=0$ تغییر علامت می‌دهد، اما توجه کنید کهتابع f در نقطه $x=0$ تعریف نشده است، بنابراین نمودار تابع f ، قادر

نقطه عطف است.

(مسابان ۲ - صفحه ۱۳۳، مرتبط با مثال (الف))



لذا شکل آن به صورت فرضی

رویه‌روست.

پس نمودار تابع از چهار ناحیه عبور

می‌کند.



(سروین سیاح‌پا)

گزینه «۱» - ۱۸۴

فرض کنید $(\vec{a}, \vec{b}) = (1, -1, 3)$ و $\vec{a} = (x, 2y, z)$. آن‌گاه با توجه به نامساوی کشی -

$$\vec{a} = (x, 2y, z), \quad \vec{b} = (1, -1, 3)$$

شوارتز داریم:

$$|\vec{a} \cdot \vec{b}| \leq |\vec{a}| |\vec{b}| \Rightarrow |x - 2y + 3z| \leq \sqrt{x^2 + 4y^2 + z^2} \times \sqrt{1+1+9}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + 4y^2 + z^2} \geq \frac{11}{\sqrt{11}} \Rightarrow x^2 + 4y^2 + z^2 \geq 11$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه ۷۹)

(عباس اسدی‌امیرآبادی)

گزینه «۳» - ۱۸۵

$$(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b}) = \vec{b} \times \vec{a} - \underbrace{\vec{b} \times \vec{b}}_{\vec{0}} - \underbrace{\vec{a} \times \vec{a}}_{-\vec{b} \times \vec{a}} + \vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{a}$$

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

$$3\vec{b} \times \vec{a} = (-3, -6, -9) \xrightarrow{\text{تصویر روی صفحه xy}} (-3, -6, 0)$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(تاجر، هامیں زاده)

گزینه «۲» - ۱۸۶

$$\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$$

از طرفی:

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (1, 1, 1) \Rightarrow \vec{b} + \vec{c} = (1, 1, 1) - \vec{a} = (1, 1, 1) - (2, 1, -2)$$

$$\Rightarrow \vec{b} + \vec{c} = (-1, 0, 3)$$

$$\Rightarrow \vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = (2, 1, -2) \cdot (-1, 0, 3) = -2 + 0 - 6 = -8$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(مسنون محمد کربیس)

هندسه ۳

گزینه «۳» - ۱۸۱

اگر حاصل ضرب داخلی هر یک از بردارهای داده شده را در بردار \vec{a} محاسبه کنیم، خواهیم دید که به غیر از گزینه ۳، ماقبی مثبت خواهد شد. پس بردار \vec{a} با بردارهای داده شده در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ زاویه‌ای حاده می‌سازد. اما چون حاصل ضرب داخلی بردار \vec{a} در بردار گزینه «۳» منفی است، زاویه‌ای که با این بردار می‌سازد منفرجه است.

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(سروش موئین)

گزینه «۳» - ۱۸۲

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}| = 3 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = 6$$

$$\begin{aligned} |(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} + 3\vec{b})| &= \left| \underbrace{\vec{a} \times \vec{a}}_0 - \vec{b} \times \vec{a} + 3\vec{a} \times 3\vec{b} - \underbrace{\vec{b} \times 3\vec{b}}_0 \right| \\ &= \left| -\vec{b} \times \vec{a} + 9\vec{a} \times \vec{b} \right| \\ &= \sqrt{|\vec{a} \times \vec{b}|^2} \end{aligned}$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(سروش موئین)

گزینه «۱» - ۱۸۳

$$\begin{aligned} \vec{a} &= (1, -1, -1) \\ \vec{b} &= (2, 1, 1) \end{aligned} \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = (3, 0, 0) = \vec{c}$$

اگر \vec{a}' تصویر بردار \vec{a} روی بردار \vec{c} باشد، داریم:

$$\Rightarrow |\vec{a}'| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{c}|}{|\vec{c}|} = \frac{4 - 1 + 0}{\sqrt{4^2 + 1^2 + 0^2}} = \frac{3}{\sqrt{17}}$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)



(میدیر محمدی نویسن)

«۴» - ۱۸۹

$$\cos \varphi = \frac{(\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} - \vec{b})}{|\vec{a} + \vec{b}| |\vec{a} - \vec{b}|} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|\vec{a}|^2 - |\vec{b}|^2}{|\vec{a} + \vec{b}|^2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \frac{|\vec{a}|^2 - |\vec{b}|^2}{|\vec{a} + \vec{b}|^2}$$

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

$$\Rightarrow |\vec{a}|^2 = 3|\vec{b}|^2 \Rightarrow \frac{|\vec{a}|^2}{|\vec{b}|^2} = 3 \Rightarrow \frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|} = \sqrt{3}$$

تذکر: می‌دانیم هر گاه $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$ باشد، یعنی متوازی‌الاضلاعی داریم به اضلاع

\vec{a} و \vec{b} که قطرهایش با هم برابرند که این حالت فقط در مستطیل و مربع اتفاق می‌افتد.

$$\text{یعنی } \vec{a} \perp \vec{b} \text{ و بنابراین } \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$$

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

(سید عارل رضا مرتضوی)

«۴» - ۱۹۰

چون بردار \vec{a} به صورت ترکیب خطی از دو بردار \vec{b} و \vec{c} نوشته شده است، پس هر سه

بردار در یک صفحه قرار دارند. لذا گزینه «۱» درست است.

$\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{c})$ بر صفحه مورد نظر عمود است، پس بر \vec{b} نیز عمود است. لذا گزینه «۲» درست است.

است.

$\vec{a} \times \vec{b}$ هر دو بر صفحه مورد نظر عمود و بنابراین با یکدیگر موازیند پس ضرب

خارجی آن‌ها برابر صفر است لذا گزینه «۳» درست است.

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(ممسن محمد کریمی)

«۱» - ۱۸۷

اگر برداری بر دو بردار $2\vec{b} - 2\vec{a} + 5\vec{b}$ عمود باشد، بر صفحه شامل

بردارهای \vec{a} و \vec{b} عمود است. پس موازی بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ می‌باشد.

$$\left. \begin{array}{l} \vec{a} = (2, 3, 1) \\ \vec{b} = (1, 1, -1) \end{array} \right\} \Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} = (-4, 3, -1)$$

بردار گزینه ۱، گزینه این بردار است یعنی با $\vec{a} \times \vec{b}$ موازی است.

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

(سروش موئینی)

«۳» - ۱۸۸

چون $\vec{a} \times \vec{b}$ بر \vec{a} عمود می‌شود، زاویه بین این دو بردار قائم است، پس سینوس آن برابر

۱ است. در نتیجه داریم:

$$|\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})| = |\vec{a}| |\vec{a} \times \vec{b}| \times 1 = |\vec{a}| |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta$$

از طرفی، $|\vec{b}| = 3$ و $|\vec{a}| = 6$. پس:

$$|\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})| = 6 \times 6 \times 3 \times \sin 150^\circ = 6 \times 6 \times 3 \times \sin 30^\circ = 54$$

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)



(نویر مهندی)

گزینه «۲» - ۱۹۴

طبق قضیه تقسیم، در تقسیم عدد طبیعی a بر عدد 6 ، باقی مانده یکی از اعداد $5, 4, 3, 2, 1, 0$ است، یعنی تعداد لانه‌ها برابر $n = 6$ است. با توجه به اینکه $k+1 = 4$ است، پس $k = 3$ بوده و در نتیجه طبق تعیین اصل لانه کبوتری، تعداد اعداد انتخابی برابر است با:

$$kn + 1 = 3 \times 6 + 1 = 19$$

(ریاضیات گستاخ- ترکیبات: صفحه‌های ۸۰ و ۸۲)

(رضی عباسی اصل)

گزینه «۴» - ۱۹۵

فرض کنید n تیم در این تورنمنت ورزشی شرکت کرده‌اند. در این صورت تعداد نفرات تیم‌ها برابر $12n$ است. اگر تعداد کبوترها را معادل تعداد نفرات تیم‌ها ($12n$) و تعداد لانه‌های کبوتر را معادل شماره پیراهن‌ها (20) شماره در نظر بگیریم، آنگاه طبق اصل لانه کبوتری برای اینکه حداقل ۱۰ بازیکن، لیاس تمرین با شماره یکسان داشته باشد، رابطه زیر برقرار خواهد بود:

$$12n > 20 \times 9 \Rightarrow 12n > 180 \Rightarrow n > 15 \Rightarrow \min(n) = 16$$

(ریاضیات گستاخ- ترکیبات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

(عادل مسینی)

گزینه «۲» - ۱۹۶

تابع f را می‌توان به یکی از دو حالت $\{1, 2\}, \{2, \square\}, \{3, \square\}, \{4, \square\}$ نوشت که برای پر کردن مؤلفه‌های دوم در هر کدام از این دسته توابع $4 \times 3 \times 2 = 24$ روش وجود دارد و در نتیجه تعداد توابع مورد نظر برابر $48 = 2 \times 24$ است.

(ریاضیات گستاخ- ترکیبات: صفحه‌های ۷۹ و ۸۱)

(نویر مهندی)

گزینه «۴» - ۱۹۱

زیر مجموعه‌های دو عضوی از مجموعه A که مجموع اعضای هر کدام از آنها برابر 30 باشد، عبارت‌اند از:

$$\{1, 29\}, \{2, 28\}, \{3, 27\}, \dots, \{14, 16\}$$

همچنین عدد 15 در هیچ کدام از این زیر مجموعه‌ها قرار نمی‌گیرد. با انتخاب 15 عدد از مجموعه A ممکن است 14 عدد به 14 زیر مجموعه متمایز از میان زیر مجموعه‌های دو عضوی فوق تعلق داشته و عدد 15 در میان آنها باشد ولی با انتخاب عدد شانزدهم، حداقل دو عدد از میان اعداد انتخابی به یک زیر مجموعه دو عضوی با مجموع 30 تعلق خواهند داشت.

(ریاضیات گستاخ- ترکیبات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۸۳)

(مسعود روحیش)

گزینه «۱» - ۱۹۲

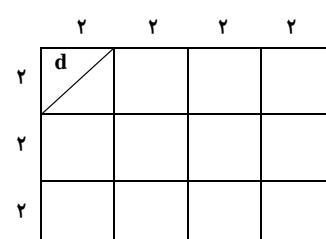
در هر مسابقه 2 تیم حضور دارند، پس وقتی 14 مسابقه انجام می‌شود، مجموع بازی تیم‌ها برابر 28 است. چون $9 < 28 < 30$ است، پس طبق اصل لانه کبوتری تیمی وجود دارد که حداقل $4 = 1 + 3$ بازی انجام داده باشد.

(ریاضیات گستاخ- ترکیبات: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

(عادل مسینی)

گزینه «۲» - ۱۹۳

مستطیل را مطابق شکل به 12 مربع به طول ضلع 2 تقسیم می‌کنیم. طبق اصل لانه کبوتری حداقل 2 نقطه از میان 13 نقطه انتخابی به یکی از این مربع‌ها تعلق دارند. از طرفی در هر مربع بیشترین فاصله بین دو نقطه برابر طول قطر آن یعنی $\sqrt{2}$ برابر طول ضلع مربع است. بنابراین حداقل دو نقطه از میان نقاط انتخابی درون این مستطیل فاصله‌ای کمتر از $\sqrt{2}$ دارند.



(ریاضیات گستاخ- ترکیبات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۸۳)



۲۵-۸ نفر حداقل یکی از این دو رشته را بازی می‌کنند. اگر مجموعه

دانشآموزانی که فوتبال و والیبال بازی می‌کنند را به ترتیب با A_1 و A_2

نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$|A_1 \cup A_2| = |A_1| + |A_2| - |A_1 \cap A_2|$$

$$\Rightarrow 25 - x = 16 + 13 - 2x \Rightarrow x = 4$$

تعداد کسانی که در این کلاس فقط فوتبال یا فقط والیبال بازی می‌کنند، برابر

است با:

$$|A_1 - A_2| + |A_2 - A_1| = |A_1| + |A_2| - 2|A_1 \cap A_2|$$

$$= 16 + 13 - 2 \times 4 = 13$$

(ریاضیات کسری- ترکیبات: صفحه‌های ۷۶ تا ۷۳)

(امیرحسین ابومهوب)

گزینه «۱» - ۲۰۰

تعداد روش‌هایی که می‌توان بین n روستا جاده احداث کرد، معادل تعداد

گراف‌های ساده با مجموعه رئوس $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ یعنی برابر $\binom{n}{2}$ است.

حال اگر مجموعه حالت‌هایی که هر یک از روستاهای a , b و c بدون ارتباط با سایر روستاهای باقی می‌مانند را به ترتیب با مجموعه‌های A , B و

C نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$|S| = 2^{\binom{5}{2}} = 2^10 = 1024$$

$$|A| = |B| = |C| = 2^{\binom{4}{2}} = 2^6 = 64$$

$$|A \cap B| = |A \cap C| = |B \cap C| = 2^{\binom{3}{2}} = 2^3 = 8$$

$$|A \cap B \cap C| = 2^{\binom{2}{2}} = 2^1 = 2$$

$$|A \cup B \cup C| = 3 \times 64 - 3 \times 8 + 2 = 170$$

تعداد حالت‌هایی که هیچ کدام از روستاهای a , b و c بدون ارتباط با

سایر روستاهای نماند معادل تعداد اعضای مجموعه $\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}$ است.

بنابراین داریم:

$$|\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}| = |S| - |A \cup B \cup C| = 1024 - 170 = 854$$

(ریاضیات کسری- ترکیبات: مشابه کار در کلاس صفحه ۷۶)

(امیرحسین ابومهوب)

گزینه «۳» - ۱۹۷

یک تابع تعریف شده از مجموعه A به مجموعه B در صورتی غیریوشا

است که برد آن فاقد حداقل یکی از اعضای مجموعه B باشد. اگر توابعی از

مجموعه A به مجموعه B که برد آنها فاقد عضوهای ۱، ۲ و ۳ باشد را به

ترتیب با A_1, A_2, A_3 نشان دهیم، داریم:

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 2^4 = 16$$

$$|A_1 \cap A_2| = |A_1 \cap A_3| = |A_2 \cap A_3| = 1$$

$$|A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 0$$

$$= |A_1 \cup A_2 \cup A_3| = 3 \times 16 - 3 \times 1 + 0 = 45$$

(ریاضیات کسری- ترکیبات: صفحه‌های ۷۶ تا ۷۷)

(مسعود درویش)

گزینه «۳» - ۱۹۸

اگر S مجموعه اعداد طبیعی سه رقمی و A_1 و A_2 زیرمجموعه‌هایی از

باشد که اعضای آنها به ترتیب بر ۷ و ۱۱ بخش‌بذیر هستند، داریم:

$$|S| = 999 - 99 = 900$$

$$|A_1| = \left[\frac{999}{7} \right] - \left[\frac{99}{7} \right] = 142 - 14 = 128$$

$$|A_2| = \left[\frac{999}{11} \right] - \left[\frac{99}{11} \right] = 90 - 9 = 81$$

$$|A_1 \cap A_2| = \left[\frac{999}{77} \right] - \left[\frac{99}{77} \right] = 12 - 1 = 11$$

$$|A_1 \cup A_2| = 128 + 81 - 11 = 198$$

تعداد اعداد طبیعی سه رقمی که بر هیچ کدام از اعداد ۷ و ۱۱ بخش‌بذیر

نباشد، معادل تعداد اعضای مجموعه $\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2$ است.

داریم:

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2| = |S| - |A_1 \cup A_2| = 900 - 198 = 702$$

(ریاضیات کسری- ترکیبات: صفحه‌های ۷۶ تا ۷۳)

(امیرحسین ابومهوب)

گزینه «۳» - ۱۹۹

فرض کنید تعداد کسانی که هم فوتبال و هم والیبال بازی می‌کنند، برابر ۲۴

باشد. در این صورت x نفر نیز هیچ کدام از این دو رشته را بازی نکرده و



(ممدر علی، راست پیمان)

گزینه «۴» - ۲۰۳

در اتم هیدروژن، دومین حالت برانگیخته $n = 3$ بوده و انرژی یونش از

رابطه زیر بدست می‌آید.

$$E = E_{\infty} - E_n = 0 - \left(-\frac{E_R}{n^2} \right) = +\frac{E_R}{n^2}$$

$$\xrightarrow{n=2} E = +\frac{E_R}{2} = \frac{13/15}{2} = 1/15 \text{ eV}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 1/15 = \frac{1242}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 828 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸)

(مسین مفروض)

گزینه «۲» - ۲۰۴

گسیل القایی سه ویژگی عمدۀ دارد. اول اینکه یک فوتون وارد و دو فوتون

خارج می‌شود. دوم این‌که فوتون گسیل شده، در همان جهت فوتون ورودی

حرکت می‌کند. سوم این‌که فوتون‌های ورودی و گسیل شده همگام هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

(مسین مفروض)

گزینه «۴» - ۲۰۵

در هستۀ اتم‌ها، مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده هستۀ مقداری بیشتر

از جرم واقعی هسته بوده که این اختلاف جرم ضرب در مربع تندی نور

معادل با انرژی بستگی هسته‌ای می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه ۱۴۳)

(مطیعی کیانی)

گزینه «۴» - ۲۰۱

طبق رابطه $r_n = n^2 a_0$ ، شعاع مدار الکترون با مجازور شمارۀ تراز نسبت

مستقیم دارد؛ بنابراین داریم:

$$\frac{r_{n'}}{r_n} = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \xrightarrow{n'=2, n=3} \frac{r_2}{r_3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_3} = \frac{4}{9}$$

همچنین طبق رابطه‌ی $E_n = -\frac{E_R}{n}$ ، انرژی الکترون با مجازور شمارۀ تراز

نسبت عکس دارد؛ بنابراین داریم:

$$\frac{E_{n'}}{E_n} = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_3} = \frac{4}{9}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

(غلامرضا مهیب)

گزینه «۴» - ۲۰۲

الکترون ابتدا در تراز ۴ قرار دارد و پر انرژی‌ترین فوتون زمانی تابش

می‌شود که الکترون یک گذار در رشتۀ لیمان انجام دهد یعنی به

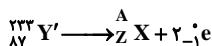
تراز $1 = n'$ منتقل شود. در این حالت اختلاف انرژی بین ترازها بیشینه مقدار

خود را خواهد داشت و داریم:

$$hf = E_n - E_{n'} \xrightarrow{n=4, n'=1} hf = E_R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right)$$

$$\xrightarrow{n=4, n'=1} hf = E_R \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow hf = \frac{15}{16} E_R = \frac{15}{16}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی - صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)



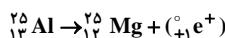
$$\Rightarrow \begin{cases} A = 233 \\ Z - 2 = 87 \Rightarrow Z = 89 \end{cases}$$

$$Z + N = A \Rightarrow 89 + N = 233 \Rightarrow N = 144$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۶)

(بابک اسلامی)

گزینه «۳» - ۲۰.۸



ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم:

بنابراین محصول نهایی منیزیم است. طبق رابطه $A = Z + N$ ، تعداد نوترون‌های

محصول نهایی برابر است با:

$$25 = 12 + N \Rightarrow N = 13$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای- صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۵)

(حسین مفرومنی)

گزینه «۱» - ۲۰.۹

با استفاده از رابطه نیمه عمر و نمودار، داریم:

$$\frac{\frac{t}{T_1}}{2} = \frac{m}{m_0} \Rightarrow \frac{48}{212} = \frac{\lambda}{m} \Rightarrow 16 = \frac{\lambda}{m} \Rightarrow m = 0 / \Delta g$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» - ۲۱.

عناصر کادمیم و بور به عنوان میله‌های کنترل در راکتور استفاده می‌شوند و

عناصری مانند آب معمولی، آب سنگین و گرافیت (اتم‌های کربن) به عنوان

کندساز نوترونها در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شوند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۵۰ و ۱۵۱)

(مسنون قندرپلر)

گزینه «۴» - ۲۰.۶

طبق متن کتاب، با افزایش وارونی جمعیت، نور لیزر قوی تر می‌شود.

بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»، ذره آلفا دارای بار $|e| + 2$ است. پس هنگامی که هسته‌ای یک

ذره آلفا از دست می‌دهد، بارش به اندازه $|e| + 2$ کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»، بسیاری از خطوط تاریک فرانهوفر در طیف خورشید، ناشی از

جذب طول موج‌های مریوط به این خطها توسط گازهای جو خورشید است.

خطهای دیگر به سبب جذب نور در گازهای جو زمین پدید می‌آیند. بر این

اساس، طیف نور خورشید، طیف جذبی است.

گزینه «۴»، طبق رابطه کتاب $[r_n = a_* \times n^2]$ و همچنین شکل ۱۲-۵ کتاب

درسی، هر چه شماره مدار بیشتر می‌شود، فاصله مدارها از یکدیگر نیز بیشتر

می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۳ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

(میثم شیان)

گزینه «۲» - ۲۰.۷

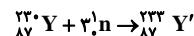
در اولین واپاشی، معادله این واپاشی به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \begin{cases} A + 8 = 238 \Rightarrow A = 230 \\ Z + 1 + 4 = 92 \Rightarrow Z = 87 \end{cases}$$

پس هسته به دست آمده به صورت $^{230}_{87} Y$ است. اگر سه نوترون جذب این

هسته گردد:



اکتون اگر این هسته دو الکترون گسیل کند، معادله زیر را خواهیم داشت:



(عین‌الله ابوالفتحی)

گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱»: اتیل استات، یک ترکیب غیرآروماتیک بوده که دارای ۳ نوع کربن با عدد اکسایش مختلف است.

گزینه ۳»: ترفتالیک اسید، یک ترکیب آروماتیک بوده که دارای ۳ نوع کربن با عدد اکسایش مختلف است.

گزینه ۴»: اتیلن گلیکول، یک ترکیب غیرآروماتیک بوده که دارای ۲ اتم کربن با عدد اکسایش یکسان است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷ تا ۱۱۸)

(حسین ناصری ثانی)

گزینه ۴

مونومرهای سازنده این پلیمر، اتیلن گلیکول (دی‌الکل) و ترفتالیک اسید (دی‌اسید) می‌باشد که ساختار آن‌ها به صورت زیر است:

نام ترکیب	فرمول ساختاری	فرمول مولکولی	جرم مولی (g.mol⁻¹)
ترفتالیک اسید		C₈H₆O₄	166
اتیلن گلیکول		C₂H₆O₂	62

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به ساختار مونومرهای سازنده آن این گزینه درست است.

مورد دوم: این پلیمر در واحد تکرارشونده خود دارای گروه عاملی استری است.

مورد سوم: پتانسیم پرمگناٹ اکسندنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط

مناسب پارازایلن را بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند.

مورد چهارم: تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر 104 g.mol^{-1} (۱۶۶ - ۶۲) است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(روزبه رضوانی)

گزینه ۴

هر چهار عبارت درست هستند: A_1 , M_1 , A_2 و M_2 به ترتیب اتن، اتیلن گلیکول، پارازایلن و ترفتالیک اسید هستند.

بررسی عبارت «ت»: تفاوت جرم مولی ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) وپارازایلن (C_8H_{10}) برابر با $(C_8H_{10}) - (C_8H_6O_4)$ بوده و جرم مولیاتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) برابر با $62 - 60$ گرم بر مول است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

شیمی ۳**گزینه ۴**

(محمد آفوندری)
اتانول در یک مرحله و در حضور آب و سولفوریک اسید از گاز اتن بدست آمده و سپس از واکنش اتانول با استیک اسید، اتیل استات (حال جسب) به دست می‌آید.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۱۲ و ۱۱۱)

گزینه ۲

(عین‌الله ابوالفتحی)
داشتن چگالی کم از ویژگی‌های مشترک پلاستیک‌هاست.
در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، از میان ۸ اتم کربن، فقط عدد اکسایش ۲ اتم کربن تغییر می‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۵ و ۱۱۸)

گزینه ۳

(محمد نکو)
ترکیب A همان اتان بوده که به عنوان سوت به کار می‌رود و ترکیب B پلی‌اتن می‌باشد و در ساخت برخی پلاستیک‌ها به کار می‌رود. ترکیب C کلرواتان است که از آن به عنوان افسانه‌بی حس کنندۀ موضعی استفاده می‌شود.
(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

گزینه ۴

(مرتضی زارعی)
اتیلن گلیکول \rightarrow اکسندن + اتن
 $C_2H_6O + \text{اکسندن} \rightarrow CH_2 - CH_2$



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱»: شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار هر مولکول اتیلن گلیکول برابر ۹ و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن برابر ۴ است و نسبت آن‌ها بزرگ‌تر از ۲ است.

گزینه ۲»: به دلیل وجود اتم هیدروژن متصل به اتم O در ساختار آن، این ماده توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

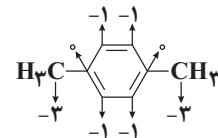
گزینه ۳»: با توجه به قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی این جمله صحیح است.

گزینه ۴»: این ماده در آب اتحال مولکولی داشته و محلول حاصل غیرالکترولیت است.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۶)

گزینه ۴

(محمد نکو)
تنه عبارت (پ) نادرست است. بررسی عبارت‌ها:
الف) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در هر مولکول پارازایلن برابر ۱۰ است.



ب) از تقطیر نفت خام می‌توان بنزن، اتن و پارازایلن را بدست آورد.

پ) گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و ریقیک پتانسیم پرمگناٹ در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.

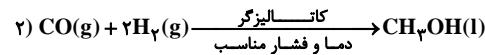
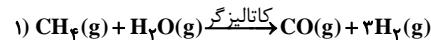
ت) با توجه به متن کتاب صحیح است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)



«۳» - ۲۱۹ - گزینه

(محمد عظیمیان؛ زواره)



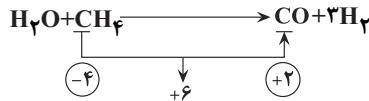
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاز A CO بوده و میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.

گزینه «۲»: متابول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است و در تبدیل PET به موادی مفید کاربرد دارد.

گزینه «۳»: در واکنش (۲) عدد اکسایش H_2 از صفر به (+۱) افزایش یافته و این گاز نقش کاهنده‌ای دارد.

گزینه «۴»: اندازه تغییر عدد اکسایش C در واکنش (۱) برابر ۶ است.



(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

«۱» - ۲۲۰ - گزینه

(محمد آفونزی)

پس از موازنی، معادله واکنش به صورت زیر خواهد بود:



پارازایلن گونه کاهنده است و در طی واکنش عدد اکسایش کربن‌های آن ۱۲ واحد تغییر می‌کند و عدد اکسایش اتم‌های دیگر آن تغییر نمی‌کند. یعنی بهازای هر مول پارازایلن ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$\begin{aligned} ?e^- &= 0 / 53\text{g} \text{C}_8\text{H}_{10} \times \frac{1\text{mol C}_8\text{H}_{10}}{106\text{g C}_8\text{H}_{10}} \times \frac{12\text{mole}^-}{1\text{mol C}_8\text{H}_{10}} \\ &\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1\text{mole}^-} = 3 / 612 \times 10^{22} e^- \end{aligned}$$

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۵)