



فاوسي

۱- گزینه «۲»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: در بایست: نیاز، ضرورت

گزینه «۳»: مبدل: دگرگون، تغییر داده شده

گزینه «۴»: ابلاغ: رساندن نامه یا پیام به کسی

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «۱»

(الهام ممددی)

ج) خشاب: جعبه فلزی مخزن گلوله که به اسلحه وصل می‌شود و گلوله‌ها، پی درپی

از آن وارد لوله سلاح می‌شود.

د) جناق: جناغ، استخوان پهنه و دراز در جلو قفسه سینه

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۳- گزینه «۳»

شش واژه درست معنی شده است.

معانی درست واژه‌هایی که غلط معنی شده‌اند:

(۱) فراختر: آسوده‌تر، راحت‌تر

(۲) نفایس: جمع نفیسه، چیزهای نفیس و گران‌بها

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

۴- گزینه «۱»

املای سفیر درست است.

سفیر: میانجی، فرستاده / صفير: بانگ و فریاد، آواز

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: غالب: چیزه و پیروز

گزینه «۳»: قربت: نزدیکی

گزینه «۴»: خاسته: برآمده

(فارسی ۲، املاء، ترکیبی)

۵- گزینه «۱»

املای صحیح کلمه «گذارد» است.

(فارسی ۳، املاء، ترکیبی)

(الهام ممددی)

۶- گزینه «۳»

«پرنده‌ای به نام آذریاد» از ریچارد باخ / دیوان غربی - شرقی / از گوته / پیامبر و

دیوانه از جبران خلیل جبران / «تیرانا» از محمدرضا رحمانی (مهرداد اوستا) / «ماه نو

و مرغان آواره» از تاگور

(فارسی ۲ و ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

(کاظم کاظمی)

۷- گزینه «۲»

در این بیت سه تشبیه و در سایر ابیات چهار تشبیه به کار رفته است.

بحر آرزو، [من] چو سیل، سنگ حادث (۳ مورد)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: خار هجر، سیف فرغانی چو ابر، نسیم وصل، همچو گل (۴ مورد)

گزینه «۳»: ابرو مانند کمان، مژگان مانند تیر، دلم مانند ترکش (تیردان)، تیر غم (۴ مورد)

گزینه «۴»: طوفان غیرت، بحر عشق، باد نخوت، چون حباب (۴ مورد)

(فارسی ۲، آرایه، صفحه ۱۲۳)

(مسن و سکری - ساری)

۸- گزینه «۸»

کوتاهی کردن کنایه از «سهیل انگاری کردن»، «دل سنگین بودن» کنایه از «بی‌رحم و

سخت دل بودن» / تشخیص: دل چرخ / تشبیه: خندگ آه

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

(کاظم کاظمی)

۹- گزینه «۴»

حس آمیزی: تلخی دشنام / تلمیح: ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: جناس هسان: دوش (دیشب)، دوش (کتف و شانه) / اعراق: در آب دیده

خرق شدن و گذشتن آب چشم از سر و دوش

گزینه «۲»: مجاز: مجاز از شراب / تضاد: سرمست و هشیار

گزینه «۳»: واج آرایی: تکرار صامت «م» / ایهام: عهد (۱) روزگار، دوران (۲) پیمان

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

۱۰- گزینه «۱»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: گلی که تربیت از دست باغبان نگرفت (جمله وابسته) / اگر به چشممه

خورشید می‌رسد (جمله وابسته) / گلی خودروست (جمله هسته)

گزینه «۳»: عقل در مقامات ارچه عاشق را مددھا کرد (جمله وابسته) عقل را عشق

قدسی چون توان برتر نهاد (جمله هسته)

گزینه «۴»: تا نگردی آشنا (جمله وابسته) زین پرده رمزی نشنوی (جمله هسته)

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)



(مسن اصفری)

گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» بیانگر ویژگی ملی و بیت گزینه «۲» بیانگر ویژگی قهرمانی حمامه است.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: رایزنی و مشورت کردن
گزینه «۳»: برگزاری جشن ملی (سده)

گزینه «۴»: اختر (درفش) کاویان (پرچم ملی ایرانیان)
(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۰۶)

(مسن اصفری)

در عبارت صورت سؤال بر این مفهوم تأکید شده است که تواضع و فروتنی موجب نزدیکی به خداوند خواهد شد، این مفهوم در بیت گزینه «۴»، نیز مطرح شده است.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: از انسان‌های مغزور، تواضع و فروتنی توقع نداشته باش.

گزینه «۲»: در مقابل دیگران فروتن و متواضع باش، زیرا انسان‌های متکرر متحمل رنج و رحمت می‌شوند.

گزینه «۳»: چون خداوند تو را از خاک آفریده است؛ پس فروتن باش.
(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۰۳)

(کاظم کاظمی)

۱- گزینه «۱

مفهوم بیت گزینه «۱» تقابل عشق و عقل و ناتوانی عقل در برای عشق است.

مفهوم مشترک سایر ایيات: ناتوانی تدبیر بشر در برای تقدیر پروردگار (البجدُ يَقُولُ وَ اللَّهُ يَعْلَمُ: بندۀ تدبیر می‌کند، اما خدا تقدیر می‌کند).

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۵)

(مریم شمیرانی)

۱- گزینه «۴

مفهوم بیت گزینه «۴» زندگی پس از مرگ است.

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: حتمی بودن مرگ.

گزینه «۲»: نهان بودن مرگ روح و آشکار بودن مرگ تن.

گزینه «۳»: آسان بودن مرگ عاشقانه.
(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۳۳)

(مسن اصفری)

۲- گزینه «۲

بیت «ب» بیانگر سپری شدن روزگار سخت و دشوار گذشته و فرا رسیدن زمان خوش حال شاور است و مفهوم مقابله آن یعنی سپری شدن روزگار خوش و فرا رسیدن روزگار خزان آلد، در بیت «د» مطرح شده است.

شرح گزینه‌های دیگر

مفهوم بیت «الف» توصیه به غنیمت دانستن زمان حال

مفهوم بیت «ج»: بیانگر سپری شدن روزگار خوش گذشته و فرا رسیدن روزگار سخت.
(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۸۰)

عربی زبان قرآن

(ابراهیم غلامی نژاد)

۲- گزینه «۲

«ما»: نیست (رد سایر گزینه‌ها) / «الحياة الدنيا»: زندگی دنیا (رد گزینه ۳) / «إِلَّا لَعْبٌ وَ لَهُو»: به جز بازی و سرگرمی

(ترجمه)

(الله مسیح فواد)

۲- گزینه «۳

«علی الإنسان»: انسان باید / «أن يتکلم»: سخن بگوید (رد گزینه ۴) / «بكلام لَيَنَ»:

(موصوف و صفت نکره) با کلامی نرم (رد سایر گزینه‌ها) / «ليستطيع»: تا بتواند (رد گزینه ۱) / «أن يكُسُب»: به دست آورده / «مودة الناس»: دوستی مردم (رد گزینه ۱) /

«يُقْنَعُهُم»: متقاعدشان سازد

(ترجمه)

(شیف افخمی سنتوره)

در گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» فعل در انتهای جمله نیامده است: «تکند زنده شخص را»، «ور صورتش نماید زیباتر از پری»، «چندت نیاز و آز دواند به بر و بحر» اما در گزینه «۳»، نهاد نیامده، اما فعل آخر آمده است.

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۵۶)

۱۱- گزینه «۳

در این گزینه نقش تعبی «نقش تعبی تکرار» دارد که در گزاره آمده است. (نقاب) مستند است

۱۲- گزینه «۳

در این گزینه نقش تعبی «نقش تعبی تکرار» دارد که در گزاره آمده است. (نقاب) مستند است

شرح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «خود» در مصراع دوم، بدل از نهاد (تو) است.

گزینه «۲»: «می» و «مطلب» معطوف نهاد / «جمله» بدل از نهاد (ساقی و مطلب و می) گزینه «۴»: «وفا» معطوف مضافقی است که در بخش نهاد واقع شده است.

(نشان عهد و وفا در تبسم گل وجود ندارد = نشان: عهد: مضافقالیه و ابسته نهاد)

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۳۴)

۱۳- گزینه «۴**شرح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: یاران: نهاد («جمله» صفت «یاران» است).

گزینه «۲»: جوش: نهاد (جوش گلی برای سحر وجود ندارد).

گزینه «۳»: سعدی: منادا (ای سعدی)

(فارسی ۲، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۴- گزینه «۲

(مسن و سکری - ساری)

بیت «الف»: درباره وادی طلب و دشواری‌های مرحله «طلب» است.

بیت «ب»: اشاره به شناخت و معرفت دارد. (سیر هرکس تا کمال وی بود)

بیت «ج»: اشاره به وادی توحید دارد و واژه «احد» بیانگر وادی «توحید» است.

بیت «د»: اشاره به وادی عشق دارد و تعبیر «آتش» نشانگر وادی «عشق» است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲۵)

۱۵- گزینه «۴

(مریم شمیرانی)

پنهان بودن خداوند و آشکاری مظاهر صنع او پیام بیت صورت سؤال و گزینه‌های

۱، ۲ و ۳ است، اما در گزینه «۴»، شاعر معتقد است برای این که ناگاهان از مسیر

عشق خارج شوند، تنها سختی‌های راه آشکار است.
(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۶۵)



ترجمه متن در کمطلب:

گفته شده که بهلول روزی وارد قصر هارون الرشید شد و جایگاه مخصوص او را خالی دید، پس لحظه‌ای مانند پادشاهان بر روی آن نشست! پس خدمتگزاران او را دیدند و او را به شدت زدند و او را از جایگاه هارون پایین کشیدند. و در این لحظه هارون وارد قصر شد و بهلول را دید در حالی که نشسته بود و گریه می‌کردا پس از خدمتگزاران علت را پرسید، پس گفتند: او را دیدیم در حالی که بر جایگاه شما نشسته بود، پس او را راه قصد ادب کردنش زدیم! پس هارون داش به حال بهلول سوخت و به او گفت: گریه نکن دوست من! خدمتگزاران را مجازات می‌کنم! پس بهلول جواب داد: ای هارون! من به حال خودم گریه نمی‌کنم و اما به حال تو گریه می‌کنم! من یک لحظه بر جای تو نشستم و با این ضریب شدید مجازات شدم، در حالی که تو در تمام عمرت در این مکان نشسته ای، پس چگونه در آخرت مجازات خواهی شد؟

(میری فاتحی - کامیاران)

«۳- گزینه»

ترجمه گزینه «۳»: دلیل گریه بهلول، درد شدیدی در سینه‌اش نبود؛ عبارت درستی است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: بهلول یک ساعت بر جایگاه پادشاه نشست!

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: پادشاه گمان نکرد که بهلول به حال خودش گریه می‌کند!

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: پادشاه بهلول را به شدت مجازات کرد زیرا او بسیار خشمگین شد!

(درک مطلب)

(میری فاتحی - کامیاران)

«۱- گزینه»

ترجمه عبارت گزینه «۱»: بهلول از درد گریه می‌کرد هنگامی که هارون وارد قصر خود شد؛ عبارت درستی است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: پادشاه با زدن بهلول کاملاً موافقت کرد!

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: بهلول بر جایگاه پادشاه نشست تا پادشاه و خدمتگزارانش را تمسخر کندا

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: بهلول به خاطر ادب کردنش زده شد، زیرا او تمام طول عمرش را بر جایگاه پادشاه نشسته بود!

(درک مطلب)

(میری فاتحی - کامیاران)

«۴- گزینه»

صورت سوال، عنوانی را می‌خواهد که برای متن مناسب نباشد:

گزینه «۴»: خدمتگزاران خطکارا!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: کیفر عمل!

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: به حال تو گریه می‌کنم!

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: بهلول گریان!

(درک مطلب)

(میری فاتحی - کامیاران)

«۱- گزینه»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: فاعله: «الخدم» نادرست است. «الخدم» نقش مفعول را دارد.

گزینه «۳»: «مجھول، فاعله محدود» نادرست است.

گزینه «۴»: «من باب او من وزن «تفاغل»» نادرست است.

(تفاصل صرفی و مفل (عربی))

(ولی برهی - ابهر)

«علم»: می‌دانیم / «آن»: که (رد گزینه ۱) / «هذه مبارأة مهمّة»: این مسابقه مهمّی

است (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «يَمْتَنِي الْمُلْقَب»: ورزشگاه پُر می‌شود (رد گزینه‌های ۱

و ۴) / «المُتَفَرِّجِين»: تماشاجران

نکته: به نحوه ترجمة اسمهای دارای «ال» و بدون «ال» پس از اسمهای اشاره دقت

کنیم: «هذه المبارأة مهمّة»: این مسابقه، مهم است / «هذه مبارأة مهمّة»: این

مسابقه‌ای مهم است یا این مسابقه مهمی است

(ترجمه)

«۲۳- گزینه»

«علم»: می‌دانیم / «آن»: که (رد گزینه ۱) / «هذه مبارأة مهمّة»: این مسابقه مهمّی

است (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «يَمْتَنِي الْمُلْقَب»: ورزشگاه پُر می‌شود (رد گزینه‌های ۱

و ۴) / «المُتَفَرِّجِين»: تماشاجران

نکته: به نحوه ترجمة اسمهای دارای «ال» و بدون «ال» پس از اسمهای اشاره دقت

کنیم: «هذه المبارأة مهمّة»: این مسابقه، مهم است / «هذه مبارأة مهمّة»: این

مسابقه‌ای مهم است یا این مسابقه مهمی است

(ترجمه)

«۲۴- گزینه»

«هذا اینی»: این پسرم است (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «يَحَاوِلُ أَنْ يَصْبِحَ شَاعِرًا

عظیمًا»: تلاش می‌کند که شاعری بزرگ گردد (رد گزینه ۳) / «يَنْشُدُ قَصَائِدَ ... إِنْشَادَ

أَعْظَمَ الشِّعَارَ» (مفعول مطلق نوعی) مانند بزرگ‌ترین شاعران قصیده‌هایی سراید

(رد سایر گزینه‌ها) / «عن أهل البيت»: درباره اهل بیت

(ترجمه)

«۲۵- گزینه»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «لِم» (لماذا) کلمه پرسشی است که بر سر فعل آمده است و به صورت

«به چه دلیل، برای چه» ترجمه می‌شود. (دققت کنید آخر فعل مضارع بدون تغییر باقی مانده است، پس «لِم» نداریم.)

گزینه «۳»: اسم پس از اشاره، دارای «ال» نیست و باید به صورت (این‌ها داروهایی

هستند ک...) ترجمه شود. هم‌چنین «لَا تَبْاعَ» فعل مجہول به معنی «فروخته نمی‌شود» است.

گزینه «۴»: «أَوْصَى» فعل ماضی باب إفعال از صیغه للغائب و به معنای «سفارش کرد» است.

(ترجمه)

«۲۶- گزینه»

قطعاً اضافی است. / «الكبار» بزرگان

ترجمه صحیح عبارت: آن مرد خانه را همچون بزرگان طوف نخواهد کرد!

(ترجمه)

«۲۷- گزینه»

هنگامی که: لما / «دانش آموزان اخلاق‌گر»، التلاميذ المُشَاغِبون، التلاميذات

المشاغبات (معرف) (رد گزینه ۱) / «خجالت کشیدند»: خجل (رد گزینه ۴) / «از کار

رشتشان»: من عملهم القبيح، من عملهن القبيح (رد گزینه ۱) / «معدرت خواستند»:

اعتدر، اعتذر (رد گزینه ۴) / «معلم»، المدرس، المُدَرِّسَة (معرف) (رد گزینه ۳)

(ترجمه)

«۲۸- گزینه»

آیه شریفه در گزینه «۳» به این موضوع اشاره دارد که انسان هر کار خوبی را که

انجام می‌دهد، نزد خداوند (نتیجه‌اش را) می‌باید، در حالی که بیت فارسی به این

نکته اشاره دارد که انسان باید به خاطر خطاهای خود به درگاه الهی توبه کند.

(مفهوم)



(سید محمدعلی مرتضوی)

«۳۹- گزینه»

صورت سوال از ما می‌خواهد اسلوب حصر را مشخص کنیم.
در گزینه «۲» جمله منفی است و مستثنی منه هم نداریم، پس اسلوب حصر می‌باشد.
(استثناء)

(ولی برهی- ابیر)

«۴۰- گزینه»

«تشجیعاً» مفعول مطلق نیست، بلکه مفعول (مفهول به) برای فعل «يَحْبُّونَ» است.
(ترجمه عبارت: بازیکنان تشویق می‌شوند و تشویقی را که در این مسابقات یاریشان
کند، دوست دارند)
در سایر گزینه‌ها: «خوف»، «جلوس» و «رفع» مفعول مطلق هستند.

(مفهول مطلق)



(مرتضی مسین‌کلیر)

«۴۱- گزینه»

با توجه به آیه ۱۰۸ سوره یوسف: «وَ مَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَ
هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ» و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او
پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیانکاران خواهد بود»، پذیرندگان دینی جز اسلام
دچار خسارت می‌گردند و براساس سوره عصر: «وَ الْعَصْرِ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ إِلَّا الَّذِينَ
أَمْنَوْا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ» قسم به عصر، قطعاً انسان در زیان است مگر کسانی که ایمان
آورده‌ند و کارهای شایسته انجام دادند... «مؤمنان صالح از زیان رهایی می‌یابند.
(دین و زندگی ۳، درس ۱ و ۲، صفحه ۱۶ و ۳۳)

(مبوبه ایتسام)

«۴۲- گزینه»

خداؤند در قرآن کریم می‌فرماید: «هیچ کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه روشنی
چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پاداش کارهایی است که انجام می‌دادند» این
عمل به احکام دین، تضمین‌کننده عمر جاودان همراه خوشبختی است نه فقط حیات
پاک در دنیا.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۷)

(امین اسریان پور)

«۴۳- گزینه»

خلفای بنی‌امیه و بنی عباس از دایرة ولايت الهی خارج شده و دستورات الهی را نادیده
گرفته و براساس امیال خود حکومت می‌کردند و به وضوح دستور خداوند در آیه
شریفه «بِاَيْهَا الَّذِينَ آمَنُوا اُطْلِقُوا اللَّهُ وَ...» را نادیده می‌گرفتند.

(دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۱۲)

(مهدی خاتمی - کامیاران)

«۳۳- گزینه»

تشریح گزینه‌های دیگر
گزینه «۱»: «فرد: مالیک، صفة لموصوفها» نادرست است.
گزینه «۲»: صفة و موصوفها «جلوس» نادرست است.
گزینه «۴»: «معرفه بالعلمیه» نادرست است.

(تملیل صرفی و مهل اعرابی)

«۳۴- گزینه»

(ابراهیم احمدی - بوشهر)
«تَعَدَّدَ» فقط به صورت اسم فاعل به کار می‌رود، پس حرف دال، باید کسره بگیرد.
«موضوع» اسم مفعول از ثلاثی مجرد بروز مفعول است.
(ضبط هرگات)

(سید محمدعلی مرتضوی)

«۳۵- گزینه»

برای توضیح «قرار گذاشت که آن را با تأخیر انجام دهد!»، کلمه «أَجَّلَ» به معنی «شتاب کرد، شتاب داد» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: هر آن‌چه که شئ را از بیرون احاطه کرده است: چارچوب
گزینه «۲»: افزایشی در درجه حرارت بد: تاب
گزینه «۴»: بزرگ شد و اثرش زیاد شد: شدت گرفت
(مفهوم)

(ولی الله نوروزی)

«۳۶- گزینه»

«أَنْتَ» اسم تفضیل و به معنای «بانقواترین» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «أَخْلَصَ» فعل ماضی از باب «إفعال» است.
گزینه «۳»: «أَرْبَعَ» به معنای چهار، عدد است و اسم تفضیل نیست.
گزینه «۴»: «الْأَبْيَضُ» به معنای سفید، رنگ است و اسم تفضیل نیست.
(قواعد اسم)

(مهدی خاتمی - کامیاران)

«۳۷- گزینه»

در این گزینه، «مدرسه» خبر نکره و موصوف برای جمله «كَتَتْ أَذْهَبَ إِلَيْهِ» است.
دققت کنید در گزینه «۱»، «قطع» صفت است اما جمله نیست، همچنین «قاتل
هوَاك» اگرچه جمله است، اما قبل از آن حرف «فَ» آمده است و نمی‌تواند برای
وصف نکره آمده باشد.

(قواعد اسم)

(ابراهیم احمدی - بوشهر)

«۳۸- گزینه»

ترجمه صورت سوال: در کدام عبارت، معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که یاد بگیرند؟
در گزینه «۳»، حرف «ل» بر سر فعل مضارع، از نوع امر است و برای طلب معلم از
دانش‌آموزان استفاده شده است. (ترجمه عبارت گزینه «۳»: دانش‌آموزان در مدرسه
باید یاد بگیرند)

(قواعد فعل)



(مرتضی محسنی‌کبیر)

در داستان بشرين حارت می‌خوانیم که: «شنيدين ماجرا صاحب خانه را چند لحظه در اندیشه فرو برد جمله «اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خانه خود را نگه می‌داشت» چون تیری بر قلبش نشست و او را تکان داد.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۸۳)

۴۹- گزینه «۴۹»

(سید احسان هندی)

حیله «تسویف» شیطان بیشتر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود و روش دیگر شیطان برای کشاندن انسان به شقاوت این است که او را گام به گام و آهسته به سمت گناه می‌کشاند تا در این فرایند تدریجی متوجه زشتی گناه و قبح آن نشود و اقدام به توبه نکند.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۸۷)

۵۰- گزینه «۳۰»

(سید احسان هندی)

امکان کم یا ریادشن عبارت‌ها یا فراموش شدن اصل حدیث ← ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) راه یافتن داستان‌های خرافی درباره پیامبران به کتاب‌های تاریخی ← تحریف در عارف اسلامی و جعل احادیث

(دین و زندگی ۲، درس ۷، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۵۱- گزینه «۴۱»

(محمد رضایی‌لقا)

توبه در اصطلاح دینی به معنای بازگشت از گناه به سوی خداوند و قرار گرفتن در دامن عفو و غفران است. این حالت وقتی رخ می‌دهد که انسان از گناه پشیمان شده و قصد انجام آن را نداشتباشد. خداوند در آیه «قُلْ يَا عَبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنْفُسِهِمْ لَا تَنْقَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا...»، پس از اعلام ممنوعیت نامیدی از رحمت الهی که به منزله گشایش روزنه امیدواری بر قلب انسان‌های عاصی و گناهکار است، به آموزش تمام گناهان بندگان اشاره کرده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۵۲- گزینه «۲۰»

(سید احسان هندی)

تکبیر مردم ← پس از آیه ولايت تبریک مردم به حضرت علی (ع) ← پس از حدیث غدیر

(دین و زندگی ۲، درس ۵، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۵۳- گزینه «۳۳»

(مرتضی محسنی‌کبیر)

پیامبر (ص) به مردم می‌فرمود: «بترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد» و این موضوع درباره عدالت‌خواهی است و آیه «أَلَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنَّرَنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُولَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ» درباره همین موضوع است.

(دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(مرتضی محسنی‌کبیر)

قرآن کریم آنجا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که بیتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعم مساکین تشویق نمی‌نمایند (رد گزینه «۲۰» و «۴۴») و این موضوع به فرهنگ برایری و مساوات و برقراری عدالت، به عنوان یکی از معیارهای تمدن اسلامی اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۰۳)

۴۴- گزینه «۴۴»

(محمد رضایی‌لقا)

امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند. اما خداوند، به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میاشان بی‌پهنه می‌سازد.»

خداوند در قرآن کریم، علت از دادن نعمت‌ها را اعمال و رفتار اجتماعی خود مردم بیان کرده است: «ذلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكُنْ مُّعِيرًا بِعَمَّةٍ أَعْمَمَهُ عَلَىٰ قُوَّمٍ حَتَّىٰ يُعَيِّرُوا مَا يَأْنَسُهُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيهِمْ» خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی کرده است، تغییر نمی‌دهد مگر آن که آن‌ها، خود وضع خود را تغییر دهند. همانا که خداوند شنوا و دانست.

(دین و زندگی ۲، درس ۹، صفحه ۱۰۳)

۴۵- گزینه «۴۵»

(محمد رضایی‌لقا)

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدار و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند. عبارت قرائی «وَ جَعَلَ بَيْتَنِمَ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً» و میان شما دوستی و رحمت قرار داد، به رشد اخلاقی و معنوی در سایه ازدواج اشاره دارد. دقت شود که تحکیم وحدت روحی زوجین و رساندن بندگان خدا به بالندگی، مربوط به هدف رشد و پرورش فرزندان است (نادرستی گزینه‌های «۱۰» و «۲۰») و عبارت «لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا» به هدف «انس با همسر» در ازدواج اشاره دارد. (نادرستی گزینه‌های «۲۰» و «۳۰») (دین و زندگی ۲، درس ۱۲، صفحه ۱۰۳ و ۱۰۴)

۴۶- گزینه «۴۶»

(امین اسیران پور)

حدیث امام علی (ع)، مربوط به شناخت ارزش خود و نفوختن خویش به بهای اندک، از راههای تقویت عزت نفس است و با حدیث قدسی «ای فرزندان آدم این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» ارتباط معنوی دارد.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۰، صفحه ۱۰۳)

۴۷- گزینه «۴۷»

(مرتضی محسنی‌کبیر)

عبارت «بشرطهای و آنام شروطها» که امام رضا (ع) در پایان حدیث سلسه‌الذهب فرمودند، مؤید ولایت ظاهری (معرفی خویش به عنوان امام بر حق) است و مقصود امام (ع) این بود که توحید تنها یک لفظ و شعار نیست؛ بلکه باید در زندگی اجتماعی ظاهر شود و تجلی توحید در زندگی اجتماعی، با ولایت امام که همان ولایت خداست، میسر می‌شود.

(دین و زندگی ۲، درس ۸، صفحه ۱۰۳ و ۱۰۴)

۴۸- گزینه «۴۸»

**زبان انگلیسی****۶۱- گزینه «۴»**

(میرمسینی زاده‌ی)

ترجمه جمله: «اکثر متغیران و متخصصان معتقدند که پول بیشتری باید صرف آموخت و پرورش شود، زیرا آن زیرینی هر جامعه‌ای را می‌سازد.»

نکته مهم درسی

جمله در وجه مجھول است و جمله پایه نشان می‌دهد که پیشنهاد و توصیه مطرح شده است. پس "should" با فعل مجھول "be spent" به کار می‌رود. در گزینه «۱۱» فعل "spend" در ساختار مجھول اشتباه به کار رفته است.

(کرامر)

۶۲- گزینه «۳»

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «معتادان فناوری دوست ندارند با مردم معاشرت کنند؛ در عوض آنها ترجیح می‌دهند تنها باشند و از کار کردن با وسایل شان لذت ببرند.»

نکته مهم درسی

بعد از فعل "enjoy" فعل دوم به شکل اسم مصدر ("ing"- دار) به کار می‌رود.

(کرامر)

۶۳- گزینه «۱»

(میرمسینی زاده‌ی)

ترجمه جمله: «وقتی که داشتم اتومبیل را می‌شستم، متوجه شدم که یکی از چراخ‌های عقب سوخته بود و توئیستم به تنهایی آن را ب یک (لامپ) جدید عوض کنم.»

نکته مهم درسی

با توجه به معنی جمله، عمل سوختن لامپ یک زمان گذشته اتفاق افتاده است، پس از زمان گذشته کامل با ساختار "had+p.p" استفاده می‌کنیم.

(کرامر)

۶۴- گزینه «۳»

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «رانندگان بهتر است در روزهای سرد و مخصوصاً در زمستان قبل از شروع به رانندگی موتور را راه بیندازند.»

(۱) گرم کردن (۲) چرخاندن

(۳) تامین کردن (۴) راه انداختن

(وازگان)

۶۵- گزینه «۲»

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «تم از این که دید خواهش چهقدر بازی را جدی گرفته بود شگفت‌زده شد و سرانجام او (خواهش) مداد طلا را دریافت کرد.»

(۱) عموماً (۲) به طور جدی

(۳) به طور مناسب (۴) کاملاً

نکته مهم درسی
به عبارت "take something seriously" (جدی گرفتن چیزی) توجه کنید.

(وازگان)

۶۶- گزینه «۱»

(میرمسینی زاده‌ی)

ترجمه جمله: «روان‌شناسان معتقدند که به کودکان نباید اجازه داد تا فیلم‌ها را آلوهه سازند.»

(۱) آلوهه کردن (۲) مصرف کردن

(۳) در برداشتن (۴) دسترسی یافتن

(وازگان)

ترجمه متن گلوزتس:

چرا برخی افراد موی فر دارند و دیگران [موی] صاف؟ پاسخ کوتاه این است: محدودیت در گرینش. دانشمندان عنوان می‌کنند که زن‌های به خصوصی از خوشة کی - ای - بی (KAP) - گروهی مشکل از ۱۶ زن که نقشی کلیدی در شکل نهایی موی یک فرد ایفا می‌کنند، در گذر سال‌ها تغییر سیاری کرده‌اند. مشاهدات محدود آنها به گرینش محیطی و بهبودی دما به عنوان یک عامل اشاره اراده، موی فر می‌تواند سر را در آب و هوای گرم خنک نگه دارد. گرینش جنسیتی نیز که توسط چارلز داروین به عنوان بخشی از نظریه گرینش طبیعی او معروف شده است، همچنین ممکن است بر وجود موی فر در نک جمعیت در گذر زمان تأثیر بگذارد. به عبارت ساده‌تر می‌توان گفت که اگر فردی با موی فر جاذب‌تر بینظر می‌اید، او شناس پهتری برای انتخاب شدن به عنوان شوهر یا زن خواهد داشت و داشتن چنین موقعیتی به معنای بدست آوردن فرصت انتقال ژن‌های یک شخص به نسل بعدی است. در پایان، بافت مو به عنوان یک پدیده که هنوز به طور کامل شناخته نشده است باقی می‌ماند.

(ممدر علی عبارتی)

آیه «لعلک باخی نَسَكَ أَلَا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ» از اینکه برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را [از شدت اندوه] از دست بدھی] خطاب به پیامبر اکرم (ص) بیان شده و در این آیه خداوند به پیامبر (ص) هشدار می‌دهد که ممکن است ایشان به دلیل ایمان نیاوردن برخی از مردم و از روی شدت اندوهی که نسبت به این مستله دارد، جان خود را از دست بدھد.

این آیه از آنجا که به شدت اندوه پیامبر (ص) در هدایت مردم اشاره دارد، بیانگر «سخت کوشی و دلسوزی در هدایت مردم» است.

(دین و زندگی ۲، درس ۶، صفحه ۷۷)

۵۵- گزینه «۴»

آیه «لعلک باخی نَسَكَ أَلَا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ» از اینکه برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را [از شدت اندوه] از دست بدھی] خطاب به پیامبر اکرم (ص) بیان شده و در این آیه خداوند به پیامبر (ص) هشدار می‌دهد که ممکن است ایشان به دلیل ایمان نیاوردن برخی از مردم و از روی شدت اندوهی که نسبت به این مستله دارد، جان خود را از دست بدھد.

این آیه از آنجا که به شدت اندوه پیامبر (ص) در هدایت مردم اشاره دارد، بیانگر «سخت کوشی و دلسوزی در هدایت مردم» است.

(دین و زندگی ۲، درس ۶، صفحه ۷۷)

۵۶- گزینه «۱»

ترجمه آیه ۸۸ سوره اسراء: «إِنَّمَا أَكْرَمَ رَبُّكَ الْأَنْبَاءَ إِنَّمَا يُنَزَّلُ مِنْ رَبِّكَ الْأَنْبَاءُ مَا يَرِيدُ الْمُجْرِمُونَ»

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحه ۳۷)

۵۷- گزینه «۲»

اگر پیامبری در تعلیم و تبیین دین و وحی الهی معلوم نباشد، امکان انحراف در تعالیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.

(دین و زندگی ۲، درس ۴، صفحه ۵۳)

۵۸- گزینه «۱»

وقتی تازه مسلمانان شنیدند که پیامبر (ص) به دستور خداوند دو عمل شرار و قمار را حرام کرده است، نزد پیامبر آمدند و در این باره از او سوال کردند. خداوند نیز این آیه را نازل کرد: «يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْحَمْرَ وَ الْمَسِيرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَ مَنْافِعٌ لِلنَّاسِ».

(دین و زندگی ۲، درس ۸، صفحه ۹۹ و ۱۰۰)

۵۹- گزینه «۲»

در عرصه اقتصاد، باید بکوشیم جامعه و به خصوص بانک‌های کشور به ربا آلد نشود و ثروت افراد جامعه در خدمت تولید قرار گیرد. همچنین قبل از ورود به عرصه کار و تجارت باید با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب فیض ایام کمی کبیر و منافع للناس». درین باره می‌فرمایید: «يا عَشْرَ الْتَّجَارِ الْفَقِهُ ثُمَّ الْتَّجَارَ اى گروه تاجران و بازرگانان! اول یادگیری مسائل شرعی تجارت، سپس تجارت کردن»

اگر مصرف کالاهای خارجی سبب و استنگی کشور به بیگانگان شود، واجب است از خرید آن خودداری (اجتناب) شود.

دقیقت کنید که اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی و رواج مصرف‌گرانی صرفاً در خرید کالاهای خارجی نیست و اجتناب از آن بر مستولین واجب اماً بر مردم، مستحب است.

(دین و زندگی ۲، درس ۸، صفحه ۱۰۵ و ۱۰۶)

۶۰- گزینه «۱»

دین اسلام از مسلمانان می‌خواهد برای سلامت و تدرستی خود بکوشند و از هر کاری که تندرنست آنها را به خطر می‌اندازد، دوری کنند.

در اسلام دسته‌ای از قواعد و قوانین وجود دارد که به مقررات اسلامی خاصیت انطباق و تحرک داده است. این قواعد بر همه احکام و مقررات اسلامی تسلط دارند و مانند بازرسان عالی، احکام و مقررات را تحت نظر قرار می‌دهند و کنترل می‌کنند. به طور مثال پیامبر اکرم (ص) فرموده است: «لَا ضَرَرَ وَ لَا ضَرَرَ فِي الْإِسْلَامِ؛ إِنَّمَا الضَّرَرَ مِنْ خَلْفِ الْأَدْبَارِ»

اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری‌های دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفایی است.

(دین و زندگی ۲، درس ۲، صفحه ۳۰؛ دین و زندگی ۲، درس ۸، صفحه ۱۰۵ و ۱۰۶)



(پوادر علیزارد)

۶۷-گزینه «۱»

ترجمه جمله: «موضع اصلی این متن چیست؟»
 «بیروگاههای ذغال‌سنگ سوز از منابع مهم برق در ایالات متحده هستند و احتمالاً به این صورت باقی می‌مانند.»

(درک مطلب)

(پوادر علیزارد)

۶۸-گزینه «۲»

ترجمه جمله: «از متن می‌توان استنباط کرد که ذغال‌سنگ منبع اصلی الکتریسیته در ایالات متحده شد، به خاطر این که ذغال‌سنگ نسبتاً فراوان و ارزان بود.»

(درک مطلب)

(رحمت الله استیری)

۶۹-گزینه «۳»

ترجمه جمله: «انرژی هسته‌ای در قرن بیستم کم‌اهمیت بود زیرا آن از نظر رشد در آینده قابل اعتماد نبود.»

(درک مطلب)

(رحمت الله استیری)

۷۰-گزینه «۴»

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر از متن دریافت نمی‌شود؟»
 «جنگ جهانی اول بر تقاضای فراینده ذغال‌سنگ تأثیر داشت.»

(درک مطلب)

(پوادر علیزارد)

۷۱-گزینه «۵»

ترجمه جمله: «کلمه "alternative" در متن که زیر آن خط کشیده شده از لحاظ معنایی به "different" متغیر است.»

(درک مطلب)

(پوادر علیزارد)

۷۲-گزینه «۶»

ترجمه جمله: «بر طبق متن، کدام‌یک از عبارات زیر غلط است؟»
 «مروزه، همه مردم از انرژی تجدیدپذیر استفاده می‌کنند.»

(درک مطلب)

(رحمت الله استیری)

۷۳-گزینه «۷»

ترجمه جمله: «از متن می‌توان چنین برداشت کرد که انرژی تجدیدپذیر غیرقابل پیش‌بینی و از نظر مقدار محدود است.»

(درک مطلب)

(پوادر علیزارد)

۷۴-گزینه «۸»

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر مطروح شده از توافق این متن را توصیف می‌کند؟»
 «معایب یک موضوع مطرح شده»

(درک مطلب)

(شهاب مهران‌فر)

۶۷-گزینه «۱»

(۱) پیشنهاد دادن، گفتن، مطرح کردن (۲) تجویه کردن
 (۳) شتاب کردن، دویدن (۴) به دست اوردن

نکته مهم درسی
 دقت کنید که فعل "suggest" علاوه‌بر معنای «توصیه و پیشنهاد کردن»، در معنای «طرح کردن یک ایده/نظریه» نیز به کار رود.

(کلوزتست)

(شهاب مهران‌فر)

۶۸-گزینه «۴»

(۱) روان، فضیح
 (۲) نادر، کمیاب
 (۳) کلیدی، مهم

(کلوزتست)

(شهاب مهران‌فر)

۶۹-گزینه «۳»

(۱) بازه، گستره
 (۲) عامل
 (۳) تگرانی

(کلوزتست)

(شهاب مهران‌فر)

۷۰-گزینه «۴»

(۱) مانع شدن، بازداشت
 (۲) منع کردن
 (۳) تشکیل دادن، شکل دادن

(کلوزتست)

(شهاب مهران‌فر)

۷۱-گزینه «۲»

نکته مهم درسی
 همان‌طور که در جمله قبل از جای خالی دیده می‌شود، با یک عبارت شرطی نوع اول (عبارت شرطی واقعی) مواجه هستیم، در چنین عباراتی، فعل جمله شرط باید در زمان حال و فعل جمله جواب شرط باید در زمان آینده ساده باشد. در میان گزینه‌ها، تنها در گزینه «۲» با ساختار آینده مواجه هستیم.

(کلوزتست)

(شهاب مهران‌فر)

۷۲-گزینه «۳»

نکته مهم درسی
 با توجه به این نکته که نهاد جمله موجود یک عبارت اسمیه است که با یک "gerund" آغاز شده است، می‌توانیم آن را یک اسم مفرد در نظر گیریم، به همین خاطر باید جای خالی را با یک فعل مفرد پر کنیم (رد گزینه «۱»). در میان عبارت قیل از جای خالی، کلمه‌ای وجود ندارد که بتواند شکل فعل مورد استفاده در جای خالی را از شکل ساده فعل به حالت "infinitive" تغییر دهد (رد گزینه «۲»). چون در عبارت بعد از جای خالی، با توضیحی اضافه درباره کلمه "opportunity" مواجه نیستیم، نیازی به استفاده از ضمیر موصولی نداریم (رد گزینه «۴»).

(کلوزتست)

ترجمه متن درگ مطلب ۱:
 اختراج لایپهای رشنای توپاس ادیسون در سال ۱۸۷۹ موجب ایجاد تقاضا برای یک سوت خود از این و پراحتی قابل دسترس شد که با آن مقدار زیادی از انرژی الکتریکی تولید کنند. به نظر می‌رسید که ذغال‌سنگ کافی باشد و آن سوت نیروگاههای انرژی اولیه (که توسط خود ادیسون در پایان قرن نوزدهم ساخته شده بود) را فراهم کرد. از آن جا که نیروگاههای بیشتری در سراسر کشور ساخته شد، وابستگی به ذغال‌سنگ افزایش یافت. از زمان جنگ جهانی اول، نیروگاههایی که از ذغال‌سنگ نیرو می‌گرفتند هر سال حدود نیمی از برق تولید شده در ایالات متحده را به خود اختصاص دادند. در (سال) ۱۹۶۶، چنین نیروگاههایی را هر فرهنگ تولیدی ۲۸۹ میلیون تن ذغال‌سنگ استخراج شده در کشور را در آن سال مصرف کردند. با توجه به عدم اطمینان در رشد آینده انرژی هسته‌ای و منابع نفت و گاز طبیعی، نیروگاههای ذغال‌سنگ‌سوز توانستند بیش از ۷۰ درصد از انرژی الکتریسیته در ایالات متحده را تا پایان قرن تأمین کنند.

با این حال، علیرغم این حقیقت که ذغال‌سنگ در مدتی طولانی یک منبع برق بوده و ممکن است برای سال‌های زیادی یک (منبع) باقی بماند (ذغال‌سنگ تقریباً ۸۰ درصد ذخایر فسیلی امریکا را تشکیل می‌دهد)، و در واقع آن هیچ‌گاه به عنوان سوت خلیل مطلوب نیروگاههای انرژی نبوده است. ذغال‌سنگ انرژی کمتری در واحد وزن نسبت به گاز طبیعی یا نفت دارد. حمل و نقل آن مشکل است و آن با سپاری از مسائل زیست‌محیطی، همراه با هزینه فراینده ساخت یک تأسیسات بهزرسنی و پیچیدگی یک نیروگاه زغال‌سنگ‌سوز، از یک دیدگاه خالص اقتصادی چنین نیروگاههای را کمتر مورد توجه قرار می‌دهد.



دفترچه پاسخ آزمون
مشترک

آزمون ۱۲ اردیبهشت ۹۹

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

جدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	نقاط
حسابات ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی - محمد توحیدلو - عادل حسینی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - علی سلامت - علی شهرابی - عرفان صادقی - سعید علمپور - حمید مامقادری - سعید مدیرخراسانی - سیروس نصیری - جهانبخش نیکنام - وحید ون آبادی	
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - محمد خندان - مسعود درویشی - فرشاد فرامرزی - سینا محمدپور	
آمار و احتمال و ریاضیات گستره	امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - سیدوحید ذوالقاری - علیرضا شریف خطیبی - عزیزاله علیاصغری - فرشاد فرامرزی	
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - سعید شرق - سعید طاهری بروجنی - محسن قندچلر - علیرضا کونه - امیرحسین مجوزی - غلامرضا معبی - حسین مخدومی	
شیمی	امیرعلی برخورداریون - جعفر پازوکی - محمدرضا پور جاوید - کامران جعفری - حمید ذبحی - حسن رحمتی کوکنده - جعفر رحیمی - میثنا شرافتی پور - علیرضا شیخ‌الاسلامی پول - محمد عظیمیان زواره - فاضل قهرمانی فرد - حسن لشکری - محمدحسن محمدزاده مقدم - حسین ناصری ثانی - علی نوری‌زاده	

گروه علمی

نام درس	ریاضی پایه ۲ حسابات	هندسه، آمار و احتمال و ریاضیات گستره	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری بابک اسلامی	حسن رحمتی کوکنده
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی معحتی تشیعی علی ارجمند	عادل حسینی	امیرمحمدی انزایی سجاد شهرابی فراهانی	علی خرسنده یاسر راش
ویرایش استاد	کاظم اجلالی	محسن اسماعیلی	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب
حروفنگار و صفحه‌آرا	حسن خرم جو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۷۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۶۴۶۳-۰۶۱



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

دقت کنید که در همسایگی راست $x = 1$, عبارت $-1 - x^2$ مقداری مثبت دارد.

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۸۷ تا ۸۸)

(سعید علم‌پور)

گزینه «۱» - ۸۵

در ابتدا تابع در $x = \frac{\pi}{3}$ باید پیوسته باشد:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^-} f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) + 1 = \frac{\sqrt{3}}{2}a + 1 \\ f\left(\frac{\pi}{3}\right) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+} f(x) = b \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) - 1 = \frac{b}{2} - 1 \\ \xrightarrow{\text{پیوستگی}} \frac{\sqrt{3}}{2}a + 1 = \frac{b}{2} - 1 \end{cases} \quad (1)$$

برای مشتق تابع f داریم:

$$f'(x) = \begin{cases} a \cos x & ; x < \frac{\pi}{3} \\ -b \sin x & ; x \geq \frac{\pi}{3} \end{cases} \quad (*)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_-\left(\frac{\pi}{3}\right) = a \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{a}{2} \\ f'_+\left(\frac{\pi}{3}\right) = -b \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}b \end{cases} \xrightarrow{\text{مشتق‌پذیری}} \frac{a}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}b \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} a = -\sqrt{3}, b = 1$$

$$\xrightarrow{(*)} f'(x) = \begin{cases} -\sqrt{3} \cos x & ; x < \frac{\pi}{3} \\ -\sin x & ; x \geq \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(0) - f'\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3} \cos(0) + \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3} + 1$$

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۸۷ تا ۸۸)

(عادل عسینی)

گزینه «۱» - ۸۶

رابطه خط مماس بر نمودار تابع در نقطه $(a, f(a))$ به صورت زیر است:

$$y - f(a) = f'(a)(x - a)$$

$$\Rightarrow y = f'(a)x + f(a) - af'(a)$$

عرض از مبدأ خط مورد نظر $f(a) - af'(a)$ است. این مقدار باید کمترین

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 + 2 \quad \text{باشد. داریم:}$$

$$f'(x) = -x^2 + 4x$$

$$\Rightarrow f(a) - af'(a) = a^3 - 2a^2 + 2 = (a^2 - 1)^2 + 1$$

کمترین مقدار عرض از مبدأ برابر ۱ خواهد شد که در $a = \pm 1$ رخ می‌دهد.

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

حسابان ۲

گزینه «۲» - ۸۱

(سعید علم‌پور)

تابع g در $x = 2$ پیوسته است و $= 0$ است. داریم:

$$\begin{aligned} g'(2) &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - g(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x - 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-(x-2)(x+2)}{(x-2)f(x)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-(x+2)}{f(x)} = -\frac{4}{1} = -4 \end{aligned}$$

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۷۸ تا ۷۹)

گزینه «۳» - ۸۲

نقطه‌ای به طول ۳- روی خط و نمودار f مشترک است:

$$y + 2x + 1 = 0 \xrightarrow{x=-3} y - 6 + 1 = 0 \Rightarrow y = 5 \Rightarrow f(-3) = 5$$

شیب خط مماس همان مشتق تابع f در $x = -3$ است:

$$f'(-3) = -2$$

حال مقدار حد داده شده را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -3} \frac{f_5 - f(x)}{2x + 6} &= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{-(f(x) - 5)(f(x) + 5)}{2(x + 3)} \\ &= -\lim_{x \rightarrow -3} \frac{f(x) - f(-3)}{x - (-3)} \times \lim_{x \rightarrow -3} \frac{f(x) + 5}{2} = -f'(-3) \times \frac{f(-3) + 5}{2} \\ &= -(-2) \times \frac{5 + 5}{2} = 10 \end{aligned}$$

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۷۸ تا ۷۹)

گزینه «۴» - ۸۳

برای محاسبه شیب خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه $x = 2$ از تعریف مشتق استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - 2x)\sqrt{\Delta x - 1}}{x - 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(x-2)\sqrt{\Delta x - 1}}{x-2} = 2 \times 2 = 6 \Rightarrow f'(2) = 6 \end{aligned}$$

اکنون به کمک رابطه $y - y_0 = m(x - x_0)$ معادله خط مماس را

به صورت زیر می‌نویسیم:

$$y - 0 = 6(x - 2) \Rightarrow y = 6x - 12$$

عرض از مبدأ این خط برابر ۱۲ است.

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۷۸ تا ۷۹)

گزینه «۴» - ۸۴

(میلان سعادی لاریجانی)

$$\begin{aligned} f'_+(1) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^2 - \sqrt{2x^2 - 1}} - 0}{x - 1} \xrightarrow{\text{ضرب صورت و مخرج در مزدوج صورت}} \\ &\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^2 - \sqrt{2x^2 - 1}}}{x - 1} \times \frac{\sqrt{x^2 + \sqrt{2x^2 - 1}}}{\sqrt{x^2 + \sqrt{2x^2 - 1}}} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^2 - \sqrt{2x^2 - 1}}}{(x-1) \times \sqrt{2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{(x^2 - 1)^2}}{(x-1)(\sqrt{2})} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 - 1|}{(x-1) \times \sqrt{2}} \end{aligned}$$



(یاسین سپهر)

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{a-1}{2} \\ P = \alpha\beta = -\frac{4}{2} = -2 \end{cases}$$

حال برای حاصل $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 2$ می توانیم بنویسیم:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 2 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + 2 = \frac{-2}{-2} + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{a-1}{2} = 4 \Rightarrow a-1 = 8 \Rightarrow a = 9$$

(مسابان ۱۰- هیر و معادله: صفحه های ۷ تا ۹)

(عرفان صارقی)

گزینه «۴» - ۹۱

گزینه «۲» - ۹۲

داریم: $x_S = \frac{a}{2}$. از روی شکل مشخص است که رأس سهمی روی خط قرار دارد؛ یعنی $y_S = x_S$

$$y_S = -\left(\frac{a}{2}\right)^2 + a\left(\frac{a}{2}\right) + \frac{1}{4} = \frac{a^2}{4} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{x_S = \frac{a}{2}}{y_S = x_S} \rightarrow y_S = x_S + \frac{1}{4} \xrightarrow{y_S = x_S} x_S + \frac{1}{4} = x_S$$

$$\Rightarrow 4x_S - 4x_S + 1 = 0 \Rightarrow x_S = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۱۰- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۷ و ۸)

(عادل مسینی)

گزینه «۴» - ۹۳

با جایگذاری $x = 1$ ، مقدار a را به دست می آوریم:

$$1 - \frac{1}{1+a} = \frac{a}{4} \Rightarrow \frac{a}{a+1} = \frac{a}{4} \xrightarrow{a \neq 0} a+1 = 4 \Rightarrow a = 3$$

بنابراین معادله به صورت زیر تبدیل می شود:

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 0 \end{cases}$$

معادله، جواب دیگری ندارد.

(مسابان ۱۰- هیر و معادله: صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

(کاظم اجلالی)

گزینه «۱» - ۹۴

ابتدا مقدار a را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} a - 2 = a + 4 \Rightarrow -2 = 4 \\ a - 2 = -a - 4 \Rightarrow 2a = -2 \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

بنابراین باید نامعادله $|x+1| < 2$ را حل کنیم:

$$-2 < x+1 < 2 \Rightarrow -3 < x < 1$$

پس مجموعه جواب های نامعادله، بازه $(-3, 1)$ است.

(ریاضی ۱۰- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۹ تا ۱۰)

(سعید مدیرفراسازی)

گزینه «۱» - ۸۷

$$f(x) = \frac{(x-3)^2 - 8}{x-3} = x-3 - \frac{8}{x-3}$$

$$\Rightarrow f'(x) = 1 + \frac{8}{(x-3)^2} \Rightarrow f''(x) = -\frac{16}{(x-3)^3}$$

$$\Rightarrow f''(2) = \frac{-16}{-1} = 16$$

(مسابقات ۱۰- صفحه های ۷ تا ۹)

(عادل مسینی)

گزینه «۳» - ۸۸

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1+\sin \pi x}} \left(\frac{\sin \pi x}{1+\sin \pi x} \right)'$$

$$y = \frac{\sin \pi x}{1+\sin \pi x} \Rightarrow y' = \frac{\pi \cos \pi x}{(1+\sin \pi x)^2}$$

$$\Rightarrow f'\left(\frac{1}{6}\right) = \frac{1}{\sqrt{\frac{\sin \frac{\pi}{6}}{1+\sin \frac{\pi}{6}}}} \cdot \frac{\pi \cos \frac{\pi}{6}}{\left(1+\sin \frac{\pi}{6}\right)^2}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}\pi}{\frac{9}{4}} = \frac{\pi}{3}$$

(مسابقات ۱۰- صفحه های ۷ تا ۹)

(سیروس نصیری)

گزینه «۲» - ۸۹

در اطراف $x = 5$ مقدار $\sin x$ برابر $\sin 5$ یعنی ۱ است. دقت کنید که 5 رادیان در ناحیه چهارم مثلثاتی قرار دارد.

$$y = g \circ f(x) = g(x[\sin x]) = \frac{x[\sin x]}{x - x[\sin x]}$$

$$\xrightarrow{[\sin x] = 1} y = \frac{-x}{4+x}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{-4}{(4+x)^2} \Rightarrow y'(5) = \frac{-4}{(4+5)^2} = \frac{-4}{81}$$

(مسابقات ۱۰- صفحه های ۷ تا ۹)

(بجهانپوش یکنام)

گزینه «۲» - ۹۰

مساحت مستطیل $ABOC$ برابر است با $S(x) = x\sqrt{x}$. پس داریم:

$$[1, 4] = \frac{S(4) - S(1)}{4-1} = \frac{8-1}{3} = \frac{7}{3}$$

$$S'(x) = \sqrt{x} + x \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{3}{2}\sqrt{x}$$

$$\xrightarrow{S'(x) = \frac{7}{3}} \frac{3}{2}\sqrt{x} = \frac{7}{3} \Rightarrow x = \frac{196}{81}$$

(مسابقات ۱۰- صفحه های ۱۰ تا ۱۲)



$$= 1 - \sin 2x = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{4}$$

از طرف دیگر داریم:

$$\tan x - \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x} = -\frac{\cos 2x}{\frac{1}{2} \sin 2x}$$

$$= -2 \cot 2x$$

بنابراین باید ابتدا مقدار $\cot 2x$ را بدست بیاوریم:

$$1 + \cot^2 2x = \frac{1}{\sin^2 2x} \Rightarrow 1 + \cot^2 2x = \left(\frac{1}{\frac{1}{4}}\right)^2 \Rightarrow \cot^2 2x = 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cot 2x = \sqrt{16} \\ \cot 2x = -\sqrt{16} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan x - \cot x = -2 \cot 2x = -2\sqrt{15}$$

توجه کنید که از $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}$ نتیجه می‌شود $\pi < 2x < 2\pi$ و در نتیجه

$\cot 2x$ در این بازه مقداری منفی است.

(مسابان ا- مثالثات: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۱۲)

(محمد توکلی‌لو)

گزینه «۴»

با ضرب صورت و مخرج در مزدوج صورت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x^2} \times \frac{1 + \sqrt{\cos x}}{1 + \sqrt{\cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos x}{x^2} \times \frac{1}{1 + \sqrt{\cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2 \sin^2 \frac{x}{2}}{x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{\sin \frac{x}{2}}{\frac{x}{2}} \right)^2 = \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(همیر ون آبادی)

گزینه «۳»

$$y = \left[\frac{\sqrt{x}}{2} \right] \quad \text{تابع} \quad y = f(x) \quad (k \in \mathbb{Z}) \quad x = 4k^2$$

است. یعنی در نقاط به طول $4, 16, 36, 64, \dots$ ناپیوسته است. اما از آنجا که تابع f در $x = 4$ پیوسته است، طول نقاط ناپیوسته تابع به صورت زیر است:

$16, 36, 64, \dots$

برای اینکه در بازه $(0, a)$ ، دو نقطه ناپیوسته داشته باشد، حداقل مقدار a

باید برابر 64 باشد.

دقت کنید که:

$$x \rightarrow 4^+ : \left[\frac{\sqrt{x}}{2} \right] = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} (x^2 - 16) = 0$$

$$x \rightarrow 4^- : \left[\frac{\sqrt{x}}{2} \right] = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^-} 0 = 0$$

پس f در $x = 4$ پیوسته است.

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۱)

(علی شیرابی)

در ناحیه اول، باید $x > 0$ و $f(x) > 0$ باشد. ابتدا خاصیت تابع f را تعیین علامت می‌کنیم:

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

x	-1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	3
$f(x)$	-	+	0	-

در مجموعه $\left(-1, -\frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}, 3\right)$ برقرار است که

اشتراک آن با شرط $x > 0$ بازه $\left(\frac{1}{2}, 3\right)$ است. پس حداقل مقدار

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

(ریاضی ا- معادله ها و تابعه ها: صفحه های ۸۷ تا ۸۷)

(کاظم اجلالی)

گزینه «۱»

توجه کنید که:

$$\begin{cases} y_A = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ x_A = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_B = \sin \frac{5\pi}{4} = \sin \left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ x_B = \cos \frac{5\pi}{4} = \cos \left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB^2 = (x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2$$

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

(مسابان ا- مثالثات: صفحه های ۹۶ تا ۹۶)

(همیر مامقاری)

گزینه «۳»

می‌دانیم:

$$\frac{1}{\sin^2 x} = 1 + \cot^2 x$$

$$\Rightarrow \frac{a}{\sin^2 x} + \frac{b}{\sin^2 x} + 1 = a(1 + \cot^2 x) + b(1 + \cot^2 x) + 1$$

$$= a + a \cot^2 x + b \cot^2 x + b + 1 = b \cot^2 x + (a + b) \cot^2 x + a + b + 1$$

$$= b \cot^2 x + \cot^2 x + a + b + 1 = \cot^2 x + a + b + 1$$

برای اینکه رابطه بالا یک اتحاد باشد، باید داشته باشیم:

$$b = 1; a + 2b = 0; a + b + 1 = 0 \Rightarrow b = 1, a = -2 \Rightarrow ab = -2$$

(ریاضی ا- مثالثات: صفحه های ۴۶ تا ۴۶)

(علی سلامت)

گزینه «۴»

ابتدا طرفین تساوی داده شده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sin x - \cos x)^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{3}{4}$$



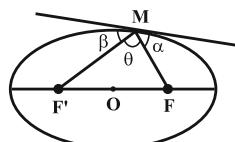
گزینه‌های دیگر تنها در حالت‌های خاص که چهارضلعی $MFNF'$ مستطیل

(گزینه‌های «۲» و «۴») یا لوری (گزینه «۳») باشد، برقرار استند.

(هنرسه ۳ - آشناي با مقاطع مفروظي؛ مشابه تمرين ۱ صفحه ۵۷)

(ممدر فنران)

گزینه «۳» - ۱۰۴



می‌دانیم اگر اشعه نوری از یکی از کانون‌های بیضی عبور کرده و بر بدنه داخلی بیضی بتابد، آنگاه انعکاس آن از کانون دیگر بیضی عبور می‌کند و پرتوهای تابش و بازتابش با خط مماس بر بیضی (در نقطه برخورد شعاع تابش با بیضی) زوایای مساوی می‌سازند. بنابراین مطابق شکل داریم:

$$\beta = \alpha = 20^\circ \Rightarrow \theta = 180^\circ - 2 \times 30^\circ = 120^\circ$$

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث MFF' داریم:

$$FF'^2 = MF^2 + MF'^2 - 2MF \times MF' \times \cos\theta$$

$$\Rightarrow 49 = 9 + MF'^2 - 2 \times 3 \times MF' \times \left(-\frac{1}{2}\right)$$

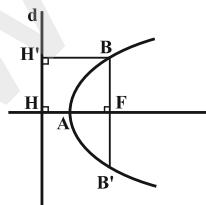
$$\Rightarrow MF'^2 + 2MF' - 40 = 0 \Rightarrow (MF' + 8)(MF' - 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} MF' = -8 \\ MF' = 5 \end{cases}$$

(هنرسه ۳ - آشناي با مقاطع مفروظي؛ مشابه فعالیت ۱۳ صفحه ۵۵)

(ممدر فنران)

گزینه «۳» - ۱۰۵



می‌دانیم هر نقطه واقع بر سهمی از کانون و خط هادی سهمی به یک فاصله است، بنابراین مطابق شکل $BF = BH'$ و در نتیجه چهارضلعی $BFHH'$ مربع است. فاصله کانون تا خط هادی برابر $FH = 2a$ است، پس $BB' = 2a$ و طول BB' چهار برابر فاصله کانونی سهمی است.

(هنرسه ۳ - آشناي با مقاطع مفروظي؛ صفحه ۵۵)

هندسه (۳)

«۱» - گزینه «۱»

(مسعود روشی)

$$= 2c = FF' = |3 - (-3)| = 6 \Rightarrow c = 3$$

$$= طول قطر کوچک$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 36 + 9 = 45 \Rightarrow a = 3\sqrt{5}$$

(هنرسه ۳ - آشناي با مقاطع مفروظي؛ صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۶۹)

«۲» - گزینه «۲»

(عادل مسین)

مثلث ABB' متساوی‌الاضلاع است، بنابراین داریم:

$$AB = BB' \Rightarrow \sqrt{OA^2 + OB^2} = BB' \Rightarrow \sqrt{a^2 + b^2} = 2b$$

$$\xrightarrow{\text{بدو توان}} a^2 + b^2 = 4b^2 \Rightarrow a^2 = 3b^2 \Rightarrow a^2 = 3(a^2 - c^2)$$

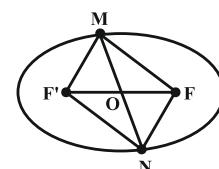
$$\Rightarrow 3c^2 = 2a^2 \Rightarrow \frac{c^2}{a^2} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

(هنرسه ۳ - آشناي با مقاطع مفروظي؛ صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۶۹)

«۱» - گزینه «۱»

(امیرحسین ابومنیوب)



می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه واقع بر بیضی از دو کانون آن برابر طول قطر بزرگ بیضی است.

بنابراین داریم:

$$MF + MF' = NF + NF' \xrightarrow{MF=NF'} MF' = NF$$

$\left. \begin{array}{l} MF = NF' \\ MF' = NF \end{array} \right\} \Rightarrow MFNF'$ متوازی‌الاضلاع است

$$\Rightarrow MF' \parallel NF$$



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

نقطه A $\left(1, \frac{m-1}{4} \right)$ رأس سهمی و دهانه آن رو به بالا است. داریم:

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

$$F(h, a+k) = \left(1, 1 + \frac{m-1}{4} \right)$$

$$1 + \frac{m-1}{4} = 3 \Rightarrow \frac{m-1}{4} = 2 \Rightarrow m = 9$$

(هنرسه ۳۰- آشنایی با مقاطع مفروضی؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

(محمد ندران)

گزینه «۲»

اگر a فاصله کانونی، d قطر قاعده و h گودی (عمق) دیش مخابراتی

$$\text{باعد، آنگاه رابطه } a = \frac{d^2}{16h}$$

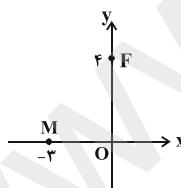
$$\frac{d_1^2}{h_2} = \frac{16a_1}{d_2^2} = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \times \frac{a_2}{a_1} = \left(\frac{60}{30} \right)^2 \times \frac{1}{2} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

(هنرسه ۳۰- آشنایی با مقاطع مفروضی؛ مشابه تمرین ۳۰ صفحه ۵۹)

(امیرحسین ابومنوب)

گزینه «۳»

از آنجا که سهمی فقط در یک نقطه محور x ها را قطع می‌کند، پس دهانه آن رو به راست یا چپ باز می‌شود (سهمی افقی است).



می‌دانیم فاصله هر نقطه واقع بر سهمی از خط هادی و کانون سهمی برابر

است، بنابراین اگر خط $x = \alpha$ خط هادی سهمی باشد، آنگاه داریم:

$$MF = \sqrt{(0+3)^2 + (4-\alpha)^2} = 5$$

$$|\alpha - (-3)| = 5 \Rightarrow |\alpha + 3| = 5 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + 3 = 5 \Rightarrow \alpha = 2 \\ \alpha + 3 = -5 \Rightarrow \alpha = -8 \end{cases}$$

اگر $x = 2$ خط هادی سهمی باشد، آنگاه فاصله کانون از خط هادی برابر ۲ و فاصله کانونی سهمی برابر ۱ است.

اگر $x = -8$ خط هادی سهمی باشد، آنگاه فاصله کانون از خط هادی برابر ۸ و فاصله کانونی سهمی برابر ۴ است.

(هنرسه ۳۰- آشنایی با مقاطع مفروضی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

(مسعود روحیش)

گزینه «۴»

ابتدا معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$x^2 + 3x + y + 5 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x + \frac{9}{4} = -y - 5 + \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{3}{2} \right)^2 = -\left(y + \frac{11}{4} \right)$$

دهانه سهمی رو به پایین و $A \left(-\frac{3}{2}, -\frac{11}{4} \right)$ رأس آن است. داریم:

$$4a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$: \text{معادله خط هادی } y = a + k \Rightarrow y = -\frac{11}{4} - \frac{5}{4} = -\frac{16}{4} = -4$$

از بین نقاط داده شده تنها نقطه $\left(-2, -\frac{5}{2} \right)$ بر خط هادی سهمی واقع است.

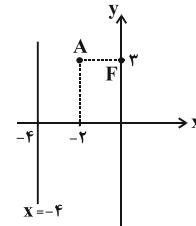
(هنرسه ۳۰- آشنایی با مقاطع مفروضی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

(عادل عسین)

گزینه «۴»

رأس سهمی دقیقاً وسط کانون و خط هادی سهمی قرار دارد، پس مطابق شکل

نقطه $(-2, 3)$ رأس سهمی و دهانه سهمی رو به راست است.



از طرفی فاصله کانونی سهمی برابر فاصله کانون تا رأس یعنی برابر ۲ است.

بنابراین داریم:

$$(y - 3)^2 = 8(x + 2) : \text{معادله سهمی}$$

$$\frac{y=0}{y=9} = 8x + 16 \Rightarrow 8x = -7 \Rightarrow x = -\frac{7}{8}$$

(هنرسه ۳۰- آشنایی با مقاطع مفروضی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

(امیرحسین ابومنوب)

گزینه «۳»

محور تقارن سهمی موازی محور y ها است، پس بازتاب این دو اشعه نورانی

از کانون سهمی عبور می‌کنند، یعنی نقطه $(1, 3)$ کانون این سهمی است، با

تبديل معادله سهمی به حالت متعارف داریم:

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

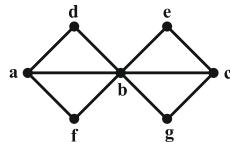


(عزیز الله علی اصغری)

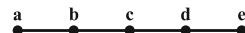
گزینه «۳» - ۱۱۴

گزینه «۳»: مطابق شکل رأس b با تمام رأس‌های دیگر گراف مجاور استو در نتیجه عدد احاطه‌گری گراف برابر ۱ و مجموعه $\{b\}$ تنها مجموعه

احاطه‌گر مینیمم گراف است.

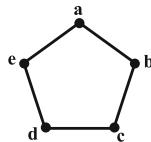
گزینه «۱»: عدد احاطه‌گری گراف برابر ۲ است و مجموعه‌های $\{a,d\}$

مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم گراف هستند.

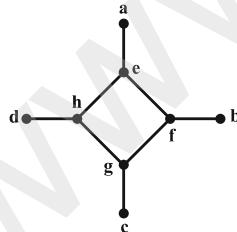
گزینه «۲»: عدد احاطه‌گری گراف برابر ۲ است و مجموعه‌های $\{a,c\}$.

مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم گراف

هستند.



گزینه «۴»: عدد احاطه‌گری گراف برابر ۴ است. هر مجموعه احاطه‌گر

مینیمم این گراف شامل یک رأس از میان a و e , یک رأس از میان b ویک رأس از میان c و g و یک رأس از میان d و h است.

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۷)

(امیرحسین ابومهوب)

گزینه «۴» - ۱۱۵

عدد احاطه‌گری این گراف، برابر ۲ است و مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم آن

عبارت‌اند از:

$$\{a,f\} \text{ و } \{b,d\} \text{ و } \{b,e\} \text{ و } \{d,h\} \text{ و } \{f,h\}$$

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۷)

ریاضیات گسسته

گزینه «۲» - ۱۱۱

(مسعود روشی)

هیچ یک از رأس‌های این گراف با تمامی رئوس دیگر گراف مجاور نیست.

پس عدد احاطه‌گری گراف نمی‌تواند برابر یک باشد. از طرفی هر یک از دو

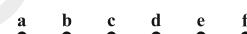
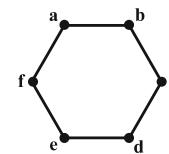
مجموعه $\{a,g\}$ و $\{c,e\}$ می‌توانند تمامی رئوس گراف را احاطه کنند، پس

عدد احاطه‌گری گراف برابر ۲ است.

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ مشابه تمرین ۳ (الف) صفحه ۵۳)

گزینه «۳» - ۱۱۲

(امیرحسین ابومهوب)

گراف P مطابق شکل تنها دارای یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم، یعنیمجموعه $\{b,e\}$ است.گراف C مطابق شکل دارای ۳ مجموعه احاطه‌گر مینیمم $\{a,d\}$ و $\{b,e\}$ و $\{c,f\}$ است.

بنابراین اختلاف تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم این دو گراف، برابر ۲

است.

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۷)

گزینه «۴» - ۱۱۳

(علیرضا شریف‌نژادی)

یک مجموعه احاطه‌گر را که با حذف هر یک از رأس‌هایش، دیگر احاطه‌گر

نباشد، مجموعه احاطه‌گر مینیمال می‌نامیم. با توجه به این تعریف،

مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال برای این گراف عبارت‌اند از:

$$\{b,d\} \text{ و } \{a,c,e,f,g\} \text{ و } \{b,e,g\} \text{ و } \{a,f,d\}$$

(ریاضیات کسسه-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)



$$\frac{5 \times 5!}{2!} = \frac{5 \times 120}{2} = 300$$

تعداد اعداد

بنابراین تعداد کل اعداد هفت رقمی بخش پذیر بر ۵ با ارقام داده شده برابر است با:

$$180 + 300 = 480$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبات، صفحه‌های ۵۱ و ۵۹)

(عادل مسینی)

۱۱۹ - گزینه «۲»

با استفاده از تغییر متغیر داریم:

$$x_4 > 3 \Rightarrow x_4 \geq 4 \Rightarrow x_4 = y_4 + 4$$

$$x_i = y_i \quad (1 \leq i \leq 3)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 12 \Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + 4 + 3 = 12$$

$$\Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 5$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{5+4-1}{4-1} = \binom{8}{3} = 56$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبات، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علیرضا شریف‌筵ی)

۱۲۰ - گزینه «۱»

متغیر x_4 حداقل برابر ۳ است. از طرفی تعداد جواب‌های طبیعی معادله

$$\binom{n-1}{k-1} \text{ است، پس داریم: } x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$$

$$x_4 = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 11$$

$$\text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{11-1}{3-1} = \binom{10}{2} = 45$$

$$x_4 = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 8$$

$$\text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{8-1}{3-1} = \binom{7}{2} = 21$$

$$x_4 = 3 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 5$$

$$\text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{5-1}{3-1} = \binom{2}{2} = 1$$

بنابراین تعداد جواب‌های طبیعی این معادله برابر است با:

$$45 + 21 + 1 = 67$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبات، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(مسعود رویش)

۱۱۶ - گزینه «۱»

می‌توانیم مسئله را با کمک اصل متمم حل کنیم. متمم آنکه حداقل ۲ کتاب ریاضی کتاب هم باشند، آن است که هیچ دو کتابی از میان کتاب‌های ریاضی در کنار هم نباشند که در این صورت کتاب‌ها باید یک در میان قرار بگیرند. تعداد کل جایگشت‌های این ۵ کتاب برابر $5!$ است. اگر کتاب‌ها یک در میان قرار بگیرند، آنگاه ردیف‌های اول، سوم و پنجم متعلق به کتاب‌های ریاضی و ردیف‌های دوم و چهارم متعلق به کتاب‌های فیزیک است که تعداد حالت‌ها برابر $2! \times 3!$ خواهد بود. بنابراین تعداد حالت‌های مطلوب مسئله برابر است با:

$$5! - 3! \times 2! = 120 - 12 = 108$$

(ریاضی ا- شمارش بروون شمردن: صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۹)

(عادل مسینی)

۱۱۷ - گزینه «۴»

مجموعه A را می‌توان به دو زیر مجموعه $A_1 = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ (شامل اعداد فرد) و $A_2 = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ (شامل اعداد زوج) افزایش نمود. حالت های ممکن برای انتخاب یک زیر مجموعه ۴ عضوی از A که مجموع اعضای آن عددی زوج باشد، برابر است با:

$$\binom{5}{4} + \binom{5}{2} \times \binom{6}{2} + \binom{6}{4} = 5 + 10 \times 15 + 15 = 120$$

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
عدد فرد ۲ عدد فرد ۲ عدد زوج ۴ عدد زوج ۴

(ریاضی ا- شمارش بروون شمردن: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

(امیرحسین ابومنیوب)

۱۱۸ - گزینه «۳»

اعداد مورد نظر را با توجه به رقم یکان عدد به دو حالت زیر می‌توان تقسیم کرد:
حالات اول: رقم یکان صفر باشد. در این حالت شش رقم باقی‌مانده شامل دو

رقم ۱ و دو رقم ۵ است:

$$\frac{6!}{2!2!} = \frac{720}{4} = 180$$

تعداد اعداد

حالات دوم: رقم یکان ۵ باشد. در این حالت صفر نمی‌تواند اولین رقم سمت چپ باشد و در میان ارقام باقی‌مانده، دو رقم ۱ وجود دارد:



حرکت مخالف جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌باشد، پس جهت شکل

تحت بازتاب نسبت به خط d عوض شده است.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: مشابه تمرین ۲ صفحه ۳۴)

(امیرحسین ابومحبوب)

«۴» - گزینه ۱۲۴

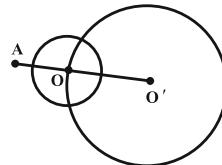
$$\frac{O'A}{OA} = 3 \Rightarrow \frac{O'A}{\frac{OA}{3}} = 3 \Rightarrow O'A = 9$$

$$OO' = O'A - OA = 9 - 3 = 6$$

$$\frac{R'}{R} = 3 \Rightarrow \frac{R'}{\frac{R}{3}} = 3 \Rightarrow R' = 6$$

$$\sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \text{طول مماس مشترک خارجی}$$

$$= \sqrt{6^2 - (2-6)^2} = \sqrt{36-16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$



(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

(فرشاد خرامزی)

«۳» - گزینه ۱۲۵

طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{2x-3}{x+1} = \frac{2x}{3x-1}$$

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

$$\Rightarrow 6x^2 - 2x - 9x + 3 = 2x^2 + 2x$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 13x + 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{13 \pm 11}{8}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = \frac{1}{4} \end{cases} \quad \text{غ.ق.ق.}$$

طبق رابطه طول نیمساز زاویه داخلی داریم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC \\ = 6 \times 8 - 3 \times 4 = 36 \Rightarrow AD = 6$$

(هنرسه ۲ - روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۲- هندسه

«۲» - گزینه ۱۲۱

فرض کنید $\widehat{ANB} = y$ و $\widehat{APB} = x$ باشد. داریم:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{APB} - \widehat{ANB}}{2} = 30^\circ \Rightarrow x - y = 60^\circ$$

از طرفی مجموع دو کمان \widehat{ANB} و \widehat{APB} برابر محیط دایره است، پس

داریم:

$$\begin{cases} x+y = 360^\circ \\ x-y = 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 210^\circ \\ y = 150^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{210^\circ}{150^\circ} = \frac{7}{5}$$

(هنرسه ۲ - دایره: صفحه ۱۶)

(سینا محمدپور)

«۱» - گزینه ۱۲۲

اگر مساحت مثلث را با S و نصف محیط مثلث را با P نمایش دهیم، آنگاه

داریم:

$$r = \frac{S}{P}, r_a = \frac{S}{P-a}, r_b = \frac{S}{P-b}, r_c = \frac{S}{P-c}$$

$$a > b > c \Rightarrow -a < -b < -c \Rightarrow P-a < P-b < P-c < P$$

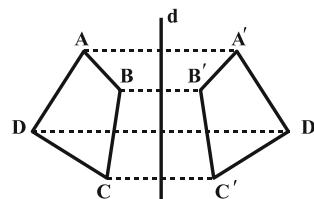
$$\Rightarrow \frac{S}{P-a} > \frac{S}{P-b} > \frac{S}{P-c} > \frac{S}{P}$$

$$\Rightarrow r_a > r_b > r_c > r$$

(هنرسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(امیرحسین ابومحبوب)

«۱» - گزینه ۱۲۳



بازتاب جهت شکل را حفظ نمی‌کند. به عنوان مثال مطابق شکل، در

چهارضلعی $ABCD$ وقتی به ترتیب از A به B , C و D می‌رویم:

جهت حرکت موافق جهت حرکت عقربه‌های ساعت است ولی در چهارضلعی

وقتی به ترتیب از A' به B' , C' و D' می‌رویم، جهت



$$\{2, 3, 4\}, \{1, 3, 5\}, \{1, 2, 6\}$$

بنابراین احتمال انتخاب نمونه‌ای که میانگین را ۳ برآورد کند، برابر

$$\frac{3}{20} = 0.15 \text{ است.}$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(فرشاد فرامرزی)

«۳» - ۱۳. **گزینه ۳.**

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$4, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 15, 16, 18, 18, 19$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۲ (عددی زوج) است. پس میانه داده‌ها برابر میانگین دو

داده وسط است. در نتیجه چارک اول برابر میانه ۶ داده اول (داده‌های قبل از

میانه) و چارک سوم برابر میانه ۶ داده آخر (داده‌های بعد از میانه) است، پس

داریم:

$$Q_7 = \frac{14+15}{2} = 14.5, \quad Q_1 = \frac{7+11}{2} = 9, \quad Q_3 = \frac{16+18}{2} = 17$$

بنابراین نمودار جعبه‌ای داده‌ها به صورت زیر است:



اگر \bar{x}_1 و \bar{x}_7 به ترتیب میانگین داده‌های داخل جعبه و خارج جعبه باشند،

داریم:

$$\bar{x}_1 = \frac{11+13+14+15+15+16}{6} = \frac{84}{6} = 14$$

$$\bar{x}_7 = \frac{4+6+7+18+18+19}{6} = \frac{72}{6} = 12$$

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_7 = 14 - 12 = 2$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

آمار و احتمال

«۱» - ۱۲۶. **گزینه ۱.**

(امیرحسین ابومیوب)

مشاهده‌ای که تفاوت بسیار زیادی با سایر مشاهدات مجموعه داده‌ها داشته

باشد، داده دور افتاده نامیده می‌شود. داده دور افتاده میانگین داده‌ها را تحت

تأثیر قرار می‌دهد در حالی که تأثیری بر میانه و مُدداده‌ها ندارد.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه ۱۹)

«۴» - ۱۲۷. **گزینه ۴.**

(سیدوحید ذوالقدری)

میزان بارندگی متغیر کمی پیوسته، نوع بارندگی متغیر کیفی اسمی، شاخص

توده بدنی متغیر کمی پیوسته و درجه افراد نظامی متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی ا- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

«۴» - ۱۲۸. **گزینه ۴.**

(فرشاد فرامرزی)

اگر در بین ۴ نفر اضافه شده، X نفر دارای رنگ چشم آبی باشد، آنگاه داریم:

$$60^\circ = \frac{19+x}{128+4} \times 360^\circ \Rightarrow \frac{19+x}{132} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow 114 + 6x = 132 \Rightarrow 6x = 18 \Rightarrow x = 3$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

«۳» - ۱۲۹. **گزینه ۳.**

(امیرحسین ابومیوب)

تعداد حالت‌های انتخاب نمونه‌ای ۳ عضوی از یک جامعه ۶ عضوی برابر

$\binom{6}{3} = 20$ است. از طرفی نمونه‌های ۳ عضوی از این جامعه که میانگین آنها

برابر ۳ باشد، عبارت‌اند از:

(مهندسن قندرپور)

گزینه ۳

در اثر دوبلر، اگر چشمۀ صوت ساکن باشد، طول موج در جلو و عقب آن، برابر با طول موج تولیدی چشمۀ است. در نتیجه:

$$\lambda_A = \lambda_B = 0 / 5m$$

در اثر دوبلر، اگر شنونده به چشمۀ ساکن نزدیک شود، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود و بسامد بیشتری را نسبت به بسامد اصلی چشمۀ می‌شنود. در این سؤال، هر دو شنونده در حال نزدیک شدن به چشمۀ هستند، بنابراین:

$$f_B > 60.0Hz, f_A > 60.0Hz$$

پس فقط گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

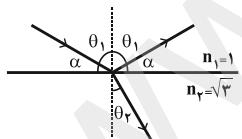
(سعید شرق)

گزینه ۳

بسامد دریافت شده در زمین نسبت به بسامد چشمۀ افزایش یافته و طول موج نیز کاهش یافته است. پس این ستاره در حال نزدیک شدن به زمین است و موج دریافتی از آن به اصطلاح دچار انتقال به آبی شده است.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

(زهره آقامحمدی)

گزینه ۴

اگر زاویۀ تابش (θ_1) دو برابر زاویۀ بین پرتو بازتاب و سطح جدایی دو

محیط (α) باشد، داریم:

$$\theta_1 + \alpha = 90^\circ \Rightarrow \theta_1 + \frac{1}{2}\theta_1 = 90^\circ \Rightarrow \theta_1 = 60^\circ$$

طبق قانون شکست اسnel می‌توان نوشت:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin 60^\circ = \sqrt{3} \sin \theta_2 \xrightarrow{\frac{\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{3}}} \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \sin \theta_2$$

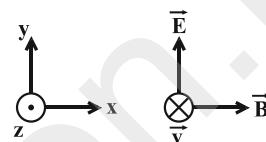
$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۹)

فیزیک ۳**گزینه ۲**

(امیرحسین میوزری)

طبق قاعدة دست راست برای انتشار امواج الکترومغناطیسی، اگر چهار انگشت دست راست در جهت \vec{E} و انگشت شست در جهت حرکت (انتقال انرژی) موج الکترومغناطیسی باشد، آن‌گاه کف دست جهت میدان مغناطیسی \vec{B} را نشان می‌دهد. در این سؤال داریم:



يعنى \vec{B} در جهت محور x است.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

گزینه ۲

(زهره آقامحمدی)

با استفاده از رابطه تراز شدت صوت بر حسب دسیبل، داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} - 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow -20 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{-2} = 0.01$$

با توجه به اینکه طبق رابطه $I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2}$ ، شدت صوت با مجددور

فاصله نسبت وارون دارد، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 0.01 \Rightarrow \frac{1}{r_2} = 0.1 \Rightarrow r_2 = 10m$$

بنابراین باید ۹ متر دور شود.

$$|\Delta r| = 9m$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۵ تا ۷۸)



(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» - ۱۳۹

ابتدا تندی انتشار موج در سیم پیانو را محاسبه می کنیم. داریم:

$$m = \rho g = 6 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} = \sqrt{\frac{216 \times 1/6}{6 \times 10^{-3}}} = \sqrt{576 / 6 \times 10^3} = 240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

هنگامی که در سیم، هماهنگ سوم ایجاد شود، داریم:

$$n = 3$$

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_3 = \frac{3 \times 240}{2 \times 1/6} = 225 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰ و ۱۷)

(زهرا آقامحمدی)

گزینه «۲» - ۱۴۰

ابتدا نسبت چگالی خطی تار A به تار B را محاسبه می کنیم.

$$\frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{\frac{m_A}{L_A}}{\frac{m_B}{L_B}} = \frac{m_A = m_B}{L_A = 4L_B} \Rightarrow \frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{1}{4}$$

چون در تار A، نه گره تشکیل شده، پس تعداد شکم‌های آن یعنی همان

$$(n_{شکم} = n_{گره} = 8) \text{ است.}$$

با مساوی قرار دادن بسامدهای دو تار داریم:

$$f_A = f_B$$

$$\Rightarrow \frac{n_A v_A}{2L_A} = \frac{n_B v_B}{2L_B} \Rightarrow n_B = n_A \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{v_A}{v_B}$$

$$\xrightarrow{v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}} n_B = n_A \frac{L_B}{L_A} \sqrt{\frac{\mu_B}{\mu_A}}$$

$$\Rightarrow n_B = 8 \times \frac{1}{4} \times \sqrt{4} = 2 \times 2 = 4$$

در تارهای مرتعش با دو انتهای بسته، تعداد شکم همان شماره هماهنگ است.

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰ و ۱۷)

(سعید شرق)

گزینه «۱» - ۱۳۶

با استفاده از تعریف ضرب شکست یک محیط داریم:

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{4}{3}, \frac{n_C}{n_B} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{n_A}{n_C} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{n_B}{n_C} = \frac{4}{3} \times \frac{5}{4} = \frac{5}{3}$$

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{v_A}{v_C} = \frac{n_C}{n_A} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه ۹۷)

(زهرا آقامحمدی)

گزینه «۴» - ۱۳۷

هرچه پهنهای شکاف کوچکتر باشد (شکل ب)، پراش بازارتر می شود. ولی

هرچه پهنهای شکاف بزرگ‌تر باشد (شکل الف) جبهه‌های موج تغییر کمی می کنند و بیشتر به صورت تخت باقی می مانند.

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰ و ۱۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۳۸

می دانیم که در آزمایش یانگ، ضخامت نوارها متناسب با طول موج نور فروودی

است.

$$f_{هوا} = f_{آب} + \frac{20}{100} f_{آب} = 1/2 f_{آب} \Rightarrow \frac{f_{هوا}}{f_{آب}} = 1/2$$

$$\lambda = \frac{v}{f}, v = \frac{c}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{هوا}}{\lambda_{آب}} = \frac{\frac{v_{هوا}}{f_{آب}}}{\frac{v_{آب}}{f_{هوا}}} = \frac{n_{آب}}{n_{هوا}} \times \frac{f_{آب}}{f_{هوا}} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{1/2} = \frac{10}{9}$$

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰ و ۱۷)



هم‌چنین، براساس اصل پایستگی بار الکتریکی، در حالت دوم نیز باید مجموع بار دو کره $9Q$ باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q_T = Q'_A + Q'_B \xrightarrow{\frac{Q_T=9Q}{Q'_A=\frac{1}{2}Q'_B}} 9Q = \frac{1}{2}Q'_B + Q'_B$$

$$\Rightarrow 9Q = \frac{3}{2}Q'_B \Rightarrow Q'_B = 6Q$$

همان‌طور که می‌بینیم، بار کره B که بزرگ‌تر است، از $Q'_B = 6Q$ به $Q_B = \lambda Q_A = \lambda Q$ تغییر کرده است. یعنی $2Q$ از بار آن کم شده است. با توجه به این که بار اولیه آن λQ بوده، می‌توان گفت که درصد از بار آن به کره کوچک‌تر منتقل شده است.

$$|\Delta Q_B| = Q_B - Q'_B = \lambda Q - 6Q \Rightarrow |\Delta Q_B| = 2Q$$

$$= \frac{|\Delta Q_B|}{Q_B} \times 100 = \frac{2Q}{\lambda Q} \times 100$$

$$= \text{درصد بار منتقل شده} \Rightarrow \% 25$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

(فسیل مفروضی)

«۲» - ۱۴۳

با استفاده از رابطه‌های انرژی ذخیره شده در خازن و بار ذخیره شده در خازن، می‌توان نوشت:

$$Q = CV \Rightarrow \Delta Q = C\Delta V \quad (*)$$

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2}C(V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2}C(V_2 - V_1)(V_2 + V_1)$$

$$\xrightarrow{(*)} \Delta U = \frac{1}{2}\Delta Q(V_2 + V_1) \Rightarrow 800 \times 10^{-6} = \frac{1}{2}\Delta Q \times (30 + 10)$$

$$\Rightarrow \Delta Q = 40 \times 10^{-6} C = 40 \mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(عبدالرضا امینی نسب)

«۴» - ۱۴۴

می‌دانیم مقاومت هر رسانا به شکل هندسی رسانا وابسته است و از رابطه

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \text{بدست می‌آید. ابتدا مساحت سطح مقطع هر رسانا را بدست}$$

$$A_A = \pi r^2 = \pi \times 1^2 = \pi \text{ mm}^2 \quad \text{می‌آوریم.}$$

$$A_B = \pi(R_2^2 - R_1^2) = \pi(2^2 - 1^2) = 3\pi \text{ mm}^2$$

حال با استفاده از رابطه مقاومت یک رسانای الکتریکی با ویژگی‌های فیزیکی آن، می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{3\pi}{\pi} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲ - هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

فیزیک ۲

«۴» - ۱۴۱

(زهره آقامحمدی)

ابتدا میدان‌های حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 را در نقطه A محاسبه

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{(0/2)^2} = 1800 \frac{N}{C} \quad \text{می‌کنیم. داریم:}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = -1800 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-9}}{(0/1)^2} = 900 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_2 = 900 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$$

با توجه به میدان الکتریکی برابر در نقطه A ، داریم:

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \Rightarrow -450 \vec{i} = -1800 \vec{i} + 900 \vec{i} + \vec{E}_3$$

$$\Rightarrow \vec{E}_3 = 450 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$$

با توجه به جهت میدان \vec{E}_3 ، علامت بار q_3 منفی است و برای محاسبه

$$\vec{E}_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} \Rightarrow 450 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_3|}{(0/1)^2} \quad \text{اندازه بار } q_3 \text{، داریم:}$$

$$\Rightarrow |q_3| = 0 / 5 \times 10^{-9} C = 0 / 5nC \Rightarrow q_3 = -0 / 5nC$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

«۲» - ۱۴۲

(سوسنی ریاضی - ۹۳)

در حالت اول باید مشخص کنیم چه رابطه‌ای بین بار کره‌ها برقرار بوده که چگالی سطحی بار الکتریکی کره B دو برابر چگالی سطحی بار الکتریکی کره A شده است. به همین منظور از رابطه مقایسه‌ای چگالی سطحی بار الکتریکی استفاده می‌کنیم:

$$\sigma = \frac{Q}{A} \xrightarrow{A=4\pi r^2} \sigma = \frac{Q}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\frac{r_B=r_A}{\sigma_B=\sigma_A}} \frac{\sigma_A}{2\sigma_A} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \left(\frac{r_A}{r_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{Q_A}{Q_B} \times 4 \Rightarrow Q_B = \lambda Q_A$$

در حالت دوم، برای آن‌که نسبت بار کره‌ها برابر نسبت شعاع آن‌ها شود، باید

بار کره B دو برابر بار کره A شود. زیرا:

$$\frac{Q'_B}{Q'_A} = \frac{r_B}{r_A} \xrightarrow{r_B=r_A} \frac{Q'_B}{Q'_A} = \frac{2r_A}{r_A} \Rightarrow Q'_A = \frac{1}{2}Q'_B$$

از طرف دیگر می‌دانیم که بار کل برابر مجموع بار دو کره است. چون بار

کره‌ها مثبت‌اند، اگر بار Q_A را فرض کنیم، بار کل برابر است با:

$$Q_T = Q_A + Q_B \xrightarrow{Q_B=\lambda Q_A}$$

$$Q_T = Q_A + \lambda Q_A = 9Q_A \xrightarrow{Q_A=Q} Q_T = 9Q$$



(فسرو ارغوانی فر)

گزینه «۳»

جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر است با:

$$P_1 = R_1 I^2 \Rightarrow 64 = 4I^2 \Rightarrow I_1 = 4A$$

مقایمت‌های R_1 و R_2 با هم موازی هستند و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان است. بنابراین:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow 4 \times 4 = 8 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 2A$$

در نتیجه جریان عبوری از مدار برابر است با:

$$I = I_1 + I_2 = 4 + 2 \Rightarrow I = 6A$$

بنابراین بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیم‌وله برابر است با:

$$B = \frac{N}{\ell} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{2000}{0.4} \times 6 \Rightarrow B = 12\pi \times 10^{-3} T = 12\pi mT$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

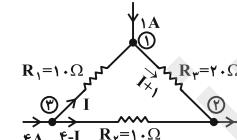
(غلامرضا ممین)

گزینه «۱»

ابتدا جریان را در هر مقاومت با توجه به جریان‌های نشان داده شده، مشخص می‌کنیم. وقت کنید که جریان کل ورودی به مجموعه این مقاومت‌ها $I = 1 + 4 = 5A$ است:

$$V_{31} + V_{12} = V_{22} \Rightarrow 10I + 20(I+1) = 10(4-I)$$

$$\Rightarrow 10I + 20I + 20 = 40 - 10I \Rightarrow 40I = 20 \Rightarrow I = 0.5A$$

نسبت V_{R_2} به V_{R_1} برابر است با:

$$\frac{V_{R_2}}{V_{R_1}} = \frac{IR_2}{(4-I)R_1} = \frac{0.5 \times 10}{(4-0.5) \times 10} = \frac{0.5}{3.5} = \frac{1}{7}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱، ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

(حسین مفدومن)

گزینه «۳»

چون شبیب نمودار از لحظه ۴S تا ۱۰S ثابت است، پس نیروی حرکة القای متوسط برای هر بازه زمانی در این محدوده ثابت و یکسان است. بنابراین با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{-0/16 - 0/8}{10 - 4}$$

$$\Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 0/0.4V = 40mV$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

(سعید طاهری بروپیش)

گزینه «۴»

با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل مدار نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه طبق رابطه $\frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = I$ ، جریان عبوری از مولد کاهش می‌یابد. آمپرسنج ایده‌آل A، جریان عبوری از مقاومت R_2 را نشان می‌دهد. ضمناً اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 با اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر است، بنابراین:

$$V_2 = \epsilon - Ir$$

در نتیجه جریانی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، برابر است با:

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{\epsilon - Ir}{R_2}$$

حال اگر مولد ایده‌آل باشد ($r = 0$)، جریان عبوری از آمپرسنج ایده‌آل بدون تغییر باقی خواهد ماند ولی اگر $r \neq 0$ باشد، با کاهش جریان عبوری از مدار، اختلاف پتانسیل دو سر مولد و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 افزایش می‌یابد و بنابراین آمپرسنج ایده‌آل عدد بزرگتری را نشان خواهد داد. (فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

(زهره آقامحمدی)

گزینه «۲»

با توجه به نمودار $I_m = 0/2A$ و لحظه نشان داده شده $\frac{3T}{4}$ است. پس

$$\frac{\epsilon T}{4} = 0/6 \Rightarrow T = 0/8S$$

معادله جریان متناوب را می‌نویسیم:

$$I = I_m \sin \frac{\epsilon \pi}{T} t$$

$$\xrightarrow{t=\frac{3}{15}s} I = 0/2 \sin \left(\frac{2\pi}{0/8} \times \frac{2}{15} \right) = 0/2 \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow I = 0/2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0/1\sqrt{3}A$$

$$\epsilon = IR = 0/1\sqrt{3} \times 10 = \sqrt{3}V$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۳)

(علیرضا کوزن)

گزینه «۴»

با توجه به این که بردار میدان مغناطیسی در راستای محور x هاست زاویه مؤلفه x بردار سرعت با آن برابر با صفر است و در نتیجه این مؤلفه تأثیری در نیروی مغناطیسی ندارد. بنابراین داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta = |q| v_y B_x \sin 90^\circ = 40 \times 10^{-3} \times 2 \times 450 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 3600 \times 10^{-9} N = 3600 \mu N = 3/6 \times 10^{-3} \mu N$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)



(ممید ذهن)

گزینه «۴» - ۱۵۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: يخ همانند سیلیس شفاف است، ولی سیلیس (SiO_4) جامدکوالانسی است و يخ (H_2O) جامد مولکولی.

گزینه «۲»: اغلب ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

گزینه «۳»: رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.

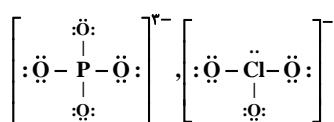
گزینه «۴»: دانه برف یک سازه پیخی طبیعی است که مبنای آن تشکیل حلقه‌های شش‌گوش است.

(شیمی ۳- شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگلاری؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(کامران پعفری)

گزینه «۱» - ۱۵۴

با توجه به ساختار لوویس که همه اتم‌ها هشت تابی هستند و بار یون‌ها، A

عنصر ${}_{15}\text{P}$ و B عنصر ${}_{17}\text{Cl}$ می‌باشد:

بررسی عبارت‌ها:

مورد (آ): درست است. عدد اتمی عنصر A (${}_{15}\text{P}$) از عنصر B (${}_{17}\text{Cl}$) کم‌تر است.مورد (ب): نادرست است. در ${}_{15}\text{P}$ تعداد ۳ الکترون و در ${}_{17}\text{Cl}$ تعداد ۵ الکترون دارای ($n+l=4$) هستند.مورد (پ): نادرست است. Cl و P ترکیب PCl_3 را می‌سازند که به دلیل وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، قطبی است.مورد (ت): درست است. CCl_4 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(شیمی ۳- شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگلاری؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

شیمی ۳

گزینه «۳» - ۱۵۱

(علیرضا شیخ‌الاسلامی‌پور)

فرض می‌کنیم جرم این خاک رس، ۱۰۰ گرم باشد، ابتدا درصد جرمی

 Na_2O را حساب می‌کنیم.

$$?g\text{Na}_2\text{O} = 1 / 15g\text{Na} \times \frac{1\text{molNa}}{23\text{gNa}} \times \frac{1\text{molNa}_2\text{O}}{2\text{molNa}}$$

$$\times \frac{62\text{gNa}_2\text{O}}{1\text{molNa}_2\text{O}} = 1 / 55g\text{Na}_2\text{O} \Rightarrow y = 1 / 55$$

پس درصد جرمی Na_2O ، $1 / 55$ است، از آنجایی که مجموع درصد جرمی

ترکیب‌ها باید ۱۰۰ شود، پس:

$$0 / 45 + 1 / 55 + x + 43 + 46 = 100 \Rightarrow x = 9$$

بنابراین درصد جرمی آب، ۹ است. پس جرم H را حساب می‌کنیم.

$$?g\text{H} = 9g\text{H}_2\text{O} \times \frac{1\text{molH}_2\text{O}}{18g\text{H}_2\text{O}} \times \frac{1\text{molH}}{1\text{molH}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1\text{gH}}{1\text{molH}} = 1\text{gH}$$

 $\Rightarrow \text{H} = 1\%$ درصد جرمی

(شیمی ۳- شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگلاری؛ صفحه‌های ۶۷)

گزینه «۳» - ۱۵۲

(محمد عظیمیان‌زواره)

گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت (ساختار ۱) می‌باشد و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پایداری الماس از گرافیت کم‌تر است.

گزینه «۲»: چگالی گرافیت از چگالی الماس کم‌تر است. بنابراین در 1cm^3 از گرافیت، شمار اتم‌های کربن کم‌تری وجود دارد.

گزینه «۴»: چون الماس ناپایدارتر از گرافیت است، در شرایط یکسان، از سوختن کامل ۱ مول الماس گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگلاری؛ صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)



(ممدر عظیمیان زواره)

گزینه «۲» - ۱۵۸

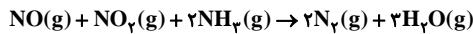
آلاینده‌های A، B و C به ترتیب گازهای NO_2 ، O_2 و O_3 می‌باشند.

اوزون از آلاینده‌های خروجی از آگرزو خودروها نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: NO یک مولکول دواتمی ناجور هسته بوده و همانند O_2 قطبی است.

گزینه «۳»: معادله واکنش به صورت زیر است:

گزینه «۴»: گاز اوزون از واکنش گاز NO_2 و O_2 در حضور نور خورشید تولید می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن تر؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۹ و ۱۰۰)

(فسین ناصری‌ثانی)

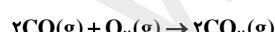
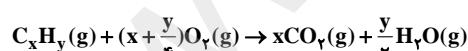
گزینه «۴» - ۱۵۹

در حالت کلی، کاتالیزگر مسیر واکنش را تغییر می‌دهد و با کاهش انرژی فعال‌سازی، زمان انجام واکنش را کاهش داده و درنتیجه سرعت آن را افزایش می‌دهد، اما تأثیری بر سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها درنتیجه پایداری آن‌ها و همچنین ΔH واکنش و مقدار نهایی فراورده‌ها ندارد. درنتیجه موارد «ب» و «پ» درست می‌باشند.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن تر؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

(فاضل قهرمانی فر)

گزینه «۴» - ۱۶۰

واکنش حذف CO_y و CO_x توسط مبدل کاتالیستی به صورت زیر است. در ضمن همه این واکنش‌ها گرماده هستند و $\Delta H < 0$ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرامیک را به شکل مش (دانه)‌های ریز درمی‌آورند.

گزینه «۲»: توده‌های فلزی به قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر هستند.

گزینه «۳»: مبدل‌های کاتالیستی در دمای پایین به خوبی عمل نمی‌کنند.

همچنین عملکرد آن‌ها به نوع کاتالیزگرهای آن‌ها نیز بستگی دارد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن تر؛ صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(علی نوری‌زاده)

گزینه «۴» - ۱۵۵

در گزینه‌های «۱» و «۲»، مولکول‌های CO_2 و CCl_4 ناقطبی هستند.در گزینه «۳»: هر دو مولکول قطبی هستند ولی در هر دو مولکول H_2S و Cl_2O ، اتم مرکزی خصلت نافلزی بیش‌تری داشته و بار جزئی منفی دارند.

در گزینه «۴»: هر دو مولکول قطبی‌اند.

در H_2O ، خصلت نافلزی اتم مرکزی کم‌تر بوده و بار جزئی منفی دارد ودر مولکول NF_3 خصلت نافلزی اتم مرکزی کم‌تر بوده و بار جزئی مثبت دارد.

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و هانگاری؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(پعفر پازوکی)

گزینه «۲» - ۱۵۶

فقط مورد سوم درست است.

مورد اول: به عنوان مثال در ساختار NH_4NO_3 هیچ اتم فلزی‌ای دیده نمی‌شود.

مورد دوم: آنتالپی فروپاشی شبکه بلور، مقدار گرمای لازم برای فروپاشی یک مول از ترکیب یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی می‌باشد.

مورد سوم: هرچه چگالی بار یون‌ها بیش‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بزرگ‌تر است.

مورد چهارم: واژه شبکه بلور را می‌توان برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار برد.

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و هانگاری؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

(امیرعلی پرفسور راربون)

گزینه «۳» - ۱۵۷

تنها مورد (ب) صحیح است. بررسی جملات نادرست:

(آ) در شبکه فلزی، الکترون‌های ظرفیتی آزادانه جایه‌جا می‌شوند و کاتیون‌ها در موقعیت ثابتی قرار دارند.

پ) نقطه ذوب تیتانیم از فولاد بیش‌تر است.

ت) نیتینول آلیاژی از تیتانیم (Ti) و نیکل (Ni) است.

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و هانگاری؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)



$$\text{؟L} = 2 / 27 \text{gC}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3 \times \frac{1 \text{mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}{27 \text{gC}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3}$$

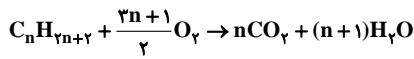
$$\times \frac{19 \text{mol}}{4 \text{mol C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3} \times \frac{22 / 4 \text{L}}{1 \text{mol}} = 1 / 0.64 \text{L}$$

(شیمی ۱- در پای کازها در زندگی: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(بعضی ریاضی)

«۱۶۴- گزینه ۱»

واکنش موازن‌شده مورد نظر به صورت کلی به صورت زیر است:



$$\text{？g H}_2\text{O} = 11 / 2 \text{g C}_n\text{H}_{n+n} \times \frac{1 \text{mol C}_n\text{H}_{n+n}}{(14n+2) \text{g C}_n\text{H}_{n+n}}$$

$$\times \frac{(n+1) \text{mol H}_2\text{O}}{1 \text{mol C}_n\text{H}_{n+n}} \times \frac{18 \text{g H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 18 \text{g H}_2\text{O}$$

$$\Rightarrow 11 / 2(n+1) = 14n+2 \Rightarrow n = 4$$

(شیمی ۱- در پای کازها در زندگی: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(مسن ریتمی کوئنده)

«۱۶۵- گزینه ۲»

واکنش موازن‌شده به صورت زیر است:



$$\Delta n_{\text{CO}_2} = \frac{1120}{22400} = 0.05 \text{mol}$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = \frac{0.05 \text{mol}}{2 \text{s}} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{CaCO}_3}}{1} = \frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{CaCO}_3} = \bar{R}_{\text{CO}_2}$$

$$\bar{R}_{\text{CaCO}_3} = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۱۳ و ۱۷)

شیمی ۱ و ۲

(مسن ریتمی کوئنده)

«۱۶۱- گزینه ۱»

$$A = P + n = 12 + 12 = 24$$

$$A + 1 = 24 + 1 = 25, A + 2 = 24 + 2 = 26$$

$$\bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2 + m_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3} = \frac{(24 \times 52) + (25 \times 3) + (26 \times 4)}{64}$$

$$\bar{M} = 24 / 17$$

(شیمی ۱- کیهان؛ اگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۴ و ۵، ۱۵)

(مسن ریتمی کوئنده)

«۱۶۲- گزینه ۴»

$$\text{NaCl} = 23 + 35 / 5 = 58 / 5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{？g NaCl} = 0 / 1 \text{ L AgNO}_3 \times \frac{0.02 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L AgNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{58 / 5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 0 / 11.6 \text{ g NaCl}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0 / 11.6}{58.5} \times 10^6 = 200 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{AgCl} = 108 + 35 / 5 = 143 / 5$$

$$\text{？mg AgCl} = 0 / 1 \text{ L AgNO}_3 \times \frac{0.02 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L AgNO}_3}$$

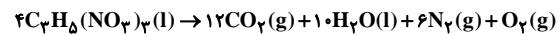
$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{143 / 5 \text{ g}}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 287 \text{ mg AgCl}$$

(شیمی ۱- آب آهنه زندگی: صفحه‌های ۹۷، ۹۶ و ۹۵)

(مسن ریتمی کوئنده)

«۱۶۳- گزینه ۳»

واکنش موازن شده به صورت زیر است.



$$\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3 \text{ جرم مولی} = 3(12) + 5 + 3(14) + 9(16) = 227$$



دفترچه پاسخ آزمون
غیر مشترک

آزمون غیر مشترک «۱۲ اردیبهشت ۹۹»

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پذیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	تفصیل
حسابات ۲	کاظم اجلالی - محمد عادل حسینی - ظاهر دادستانی - عرفان صادقی - سعید علمپور - جهانبخش نیکنام	
هندسه ۳	امیرحسین ابو محیوب - ناصر پایافر - امیرمحمد طاهری - علیرضا طاهری - رضا عباسی اصل - سیدمحسن فاطمی - محمدابراهیم گنیزاده - مهرداد ملوندی	
ریاضیات گستره	امیرحسین ابو محیوب - رضا توکلی - کیوان دارابی - علیرضا شریف خطیبی	
فیزیک ۳	زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - سعید شرق - محسن قندچلر - امیرحسین مجوزی - حسین مخدومی - شادمان ویسی	
شیمی ۳	محمد رضا پور جاوید - میتا شرافتی پور - محمد عظیمیان زواره - حسن لشکری - محمدحسن محمدزاده مقدم	

گروه علمی

نام درس	حسابات ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گستره	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابو محیوب	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی مجتبی تشیعی علی ارجمند	عادل حسینی	امیر محمودی انزایی سجاد شهرابی فراهانی	علی خرسنده
ویرایش استاد	---	محسن اسماعیلی	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابو محیوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۶۴۶۳-۷۱۱



(عادر مسینی)

گزینه «۲» - ۱۷۴

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

ابتدا نقاط بحرانی تابع را می‌یابیم، برای این کار $f'(x) = 0$ قرار می‌دهیم:

$$\frac{x^4 - 1}{x^2} = 0 \Rightarrow x^4 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

نقاط بحرانی تابع f هستند. دقت کنید که $\left(-1, -\frac{4}{3}\right)$ و $\left(1, \frac{4}{3}\right)$ $x = 0$ در دامنه تابع f و f' قرار ندارند. حال با جدول تغییرات رفتار تابع

داریم:

	-1	0	1
f'	+	•	-
f	$\nearrow -\frac{4}{3}$	$\searrow -\infty$	$\nearrow \frac{4}{3}$

در نتیجه ماکریم نسبی نمودار تابع f برابر $\frac{4}{3}$ است.

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۴)

(سعید علم‌پور)

گزینه «۲» - ۱۷۵

تابع داده شده اکیداً صعودی است، بنابراین باید $y' > 0$ باشد:

$$y' = \frac{m^2 - 2}{(x+m)^2} > 0 \Rightarrow m^2 > 2 \Rightarrow m > \sqrt{2} \text{ یا } m < -\sqrt{2}$$

اما خط مجانب افقی نمودار تابع $y = m$ است و با توجه به شکل واضحاست که $m > 0$ می‌باشد. بنابراین محدوده قابل قبول m ، $(\sqrt{2}, +\infty)$ است.

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۱)

(سعید علم‌پور)

گزینه «۲» - ۱۷۶

دامنه تابع بازه $[0, 4]$ است و تابع غیر از نقاط ابتدا و انتهای بازه، در

دامنه‌اش پیوسته و مشتق‌بذر است.

$$f(0) = f(4) = 2 \quad (1)$$

حال نقاط بحرانی درون بازه $(0, 4)$ را می‌یابیم:

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

$$\frac{f'(x)=0}{\sqrt{x}=\sqrt{4-x}} \Rightarrow x = \sqrt{4-x} \Rightarrow x = 4-x \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow f(2) = 2\sqrt{2} \quad (2)$$

بنابراین ماکریم مطلق برابر $2\sqrt{2}$ و مینیمم مطلق برابر ۲ است.

$$\Rightarrow \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \sqrt{2}$$

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۳)

حسابان ۲

گزینه «۳» - ۱۷۱

(عادر مسینی)

$x = 0$ مجانب قائم نمودار تابع است، به طوری که در همسایگی آن علامت f یکسان است، بنابراین $x = 0$ باید ریشه مضاعف عبارت مخرج باشد. از طرفی نمودار تابع در $x = 1$ بر محور x هما ماس است یعنی $x = 1$ باید ریشه مضاعف عبارت صورت باشد.

در نتیجه ضابطه $y = f(x)$ را می‌توان به صورت

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

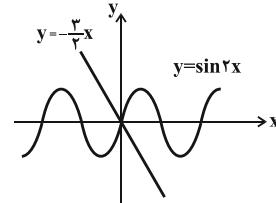
(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۴)

گزینه «۲» - ۱۷۲

$$f'(x) = 3x^2 - 2\cos 2x$$

برای بدست آوردن نقاط بحرانی f' ، به f'' نیاز داریم:

$$f''(x) = 6x + 4\sin 2x \xrightarrow{f''(x)=0} \sin 2x = -\frac{6}{4}x = -\frac{3}{2}x$$

نمودار دو تابع $y = -\frac{3}{2}x$ و $y = \sin 2x$ فقط در یک نقطه همدیگر را قطعمی‌کنند (در $x = 0$)، پس معادله $f''(x) = 0$ فقط یک جواب دارد و با توجه به اینکه $f''(0) < 0$ در همسایگی آن تغییر علامت می‌دهد، $x = 0$ تنها نقطه بحرانی تابع f است.

(مسابان ۲ - صفحه ۱۲۳)

گزینه «۳» - ۱۷۳

(عرفان حارق)

$$f'(x) = x^2 + 2ax + 1$$

معادله $f'(x) = 0$ باید دو جواب حقیقی داشته باشد، بنابراین کافی است Δ عبارت درجه دوم بزرگ‌تر از صفر باشد.

$$\Delta = (2a)^2 - 4(1)(1) = 4a^2 - 4 > 0 \Rightarrow a^2 > 1$$

$$\Rightarrow a > 1 \text{ یا } a < -1 \Rightarrow a \in \mathbb{R} - [-1, 1]$$

(مسابان ۲ - صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۳)



به $-1 < x$ و همچنین اینکه سهمی نقطه عطف ندارد، طول نقطه عطف نمودار

تابع f ، قطعاً $x = -1$ است و داریم:

$$f(-1) = -\frac{1}{2}(1) - \frac{5}{2} = -3$$

تابع f در $x = -1$ پیوسته است. بنابراین کافی است شبیه خط مماس بر

آن را در $x = -1$ به دست آوریم:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt[3]{x^3}} & ; x < -1 \\ -x & ; x \geq -1 \end{cases}$$

تابع در $x = -1$ مشتق بذیر نیز می‌باشد و $f'(-1) = 1$ است. بنابراین خط

مماس بر نمودار تابع در نقطه $(-1, -3)$ به صورت زیر است:

$$y = x - 2$$

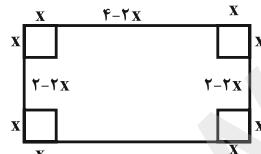
عرض از مبدا این خط برابر ۲ است.

(مسابان ۲ - صفحه های ۱۳۳ و ۱۳۴)

(کاظم اجلالی)

گزینه «۳» - ۱۸-

مطابق شکل زیر ابعاد جعبه x , $2-2x$ و $4-2x$ خواهد بود.



بنابراین حجم جعبه بدون در برابر است با:

$$V = x(2-2x)(4-2x), 0 < x < 1$$

حال به کمک مشتق حجم جعبه را بیشترین مقدار ممکن می‌کنیم:

$$V' = 4(3x^2 - 6x + 2)$$

$$V'(x) = 0 \Rightarrow 3x^2 - 6x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2 + \sqrt{3}}{3} \\ x = \frac{2 - \sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

توجه کنید که $\lim_{x \rightarrow 0^+} V(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} V(x) = 0$ است، پس مقدار

$$V = \left(\frac{2 + \sqrt{3}}{3}\right)^3$$

بنابراین $x = \frac{2 + \sqrt{3}}{3}$ مقداری مثبت است، ماکزیمم مطلق تابع V می‌باشد.

(عادل مسینی)

گزینه «۴» - ۱۷۷

$$f'(x) = \frac{4\sqrt{x}-1}{x^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{2-6\sqrt{x}}{x^3}$$

برای اینکه جهت ت-curv تابع رو به بالا باشد، لازم است $f''(x) > 0$ باشد.

داریم:

$$\frac{2-6\sqrt{x}}{x^3} > 0 \Rightarrow D_{f''} = (0, +\infty) \Rightarrow 2-6\sqrt{x} > 0 \Rightarrow \sqrt{x} < \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x < \frac{1}{9} \Rightarrow x \in \left(0, \frac{1}{9}\right)$$

بنابراین بیشترین مقدار $x = \frac{1}{9}$ است.

(مسابقات ۲ - صفحه ۱۳۹)

(جوانب فشن پیلانام)

گزینه «۱» - ۱۷۸

$x = 1$ طول نقطه عطف نمودار تابع است. در تابع درجه سوم

$$x = -\frac{b}{3a}, y = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

این سؤال داریم:

$$-\frac{a}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = -1 \Rightarrow f(x) = x^3 - x^2 - x + b \quad (*)$$

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

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

$x = 1$ و $x = -\frac{1}{3}$ طول اکسترمم‌های نسبی نمودار تابع هستند. با توجه به

نمودار مشخص است که $y = 3$ مقدار مینیمم نسبی نمودار است و از آنجا که در طول‌های مثبت رخ داده است، $x = 1$ طول نقطه مینیمم نسبی است.

پس داریم: $f(1) = 3$

$$\frac{(*)}{1-1-1+b=3} \Rightarrow b=4$$

(مسابقات ۲ - صفحه های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

(عادل مسینی)

گزینه «۳» - ۱۷۹

مطابق قسمت (ب) مثال صفحه ۱۳۳، کتاب درسی می‌دانیم طول نقطه عطف

نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x}$ است. پس با توجه به محدود کردن دامنه آن



گزینه «۳»: بردار \vec{a} قرینه بردار \vec{b} نسبت به امتداد $\vec{a} + \vec{b}$ (نه $\vec{a} - \vec{b}$)

است.

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(ناصر پایا خ)

گزینه «۱» - ۱۸۳

با توجه به شکل، $\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$ است و در نتیجه داریم:

$$|\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}| = |\vec{c} + \vec{c}| = 2|\vec{c}| = 2\sqrt{3}$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(سیدهمسون خاطمن)

گزینه «۱» - ۱۸۴

$$A = (a, b, v) \xrightarrow{\text{تصویر روی } XY} A' = (a, b, o)$$

$$A' = B \Rightarrow a = 2, b = 3$$

$$A = (2, 3, 3) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به } XY} C = (2, 3, -3)$$

بنابراین مجموع مختصات نقطه C ، برابر ۲ است.

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۴» - ۱۸۵

فاصله نقطه (x_0, y_0, z_0) از صفحات xz و xy به ترتیب برابر $|y_0|$ و

$|z_0|$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\text{فاصله } xz : |m - 1|$$

$$1 : \text{فاصله } xy$$

$$\Rightarrow |m - 1| = 1 \Rightarrow \begin{cases} m - 1 = 1 \Rightarrow m = 2 \\ m - 1 = -1 \Rightarrow m = 0 \end{cases}$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(مهرداد ملومنزی)

هندسه (۳)

«۲» - ۱۸۱

اگر O مبدأ مختصات باشد، آنگاه مطابق فرض داریم:

$$\overline{AM} = 2\overline{MB} \Rightarrow (\overline{OM} - \overline{OA}) = 2(\overline{OB} - \overline{OM})$$

$$\Rightarrow 2\overline{OM} = \overline{OA} + 2\overline{OB}$$

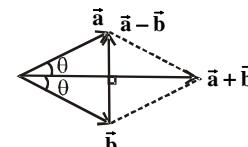
$$\Rightarrow \overline{OM} = \frac{1}{3}(\overline{OA} + 2\overline{OB}) = \frac{1}{3}[(1, -3, 0) + (4, 2, 2)]$$

$$= \frac{1}{3}(5, -1, 2) = \left(\frac{5}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(مهرداد ملومنزی)

«۴» - ۱۸۲



مطابق شکل، چنانچه بردار \vec{a} قرینه بردار \vec{b} نسبت به امتداد $\vec{a} + \vec{b}$ باشد.

آنگاه اولاً طول بردارهای \vec{a} و \vec{b} برابر یکدیگرند، ثانیاً بردار $\vec{a} + \vec{b}$ نیمساز

زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} است.

در نتیجه متوازی‌الاضلاع بنا شده روى دو بردار \vec{a} و \vec{b} ، لوزی بوده و می‌دانیم

در لوزی، قطرها بر هم عمودند، یعنی $(\vec{a} + \vec{b}) \perp (\vec{a} - \vec{b})$.

گزینه «۱»: طول دو بردار $(\vec{a} + \vec{b})$ و $(\vec{a} - \vec{b})$ لزوماً با هم برابر نیست.

گزینه «۲»: بردار $\vec{a} + \vec{b}$ (نه بردار $\vec{a} - \vec{b}$) نیمساز زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b}

است.



$$\Rightarrow \frac{1-2}{-n} = \frac{n}{2(1)+n} \Rightarrow n^2 - n - 2 = 0 \xrightarrow{n>0} n = 2$$

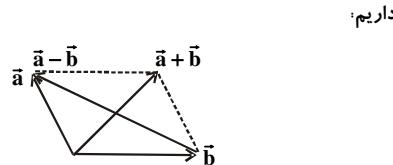
$$\Rightarrow \vec{a} = (1, -1, 2) \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{6}, \vec{b} = (2, -2, 4) \Rightarrow |\vec{b}| = 2\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|} = \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۶)

(امیر محمد طاهری)

«۳» - ۱۸۹

مطابق شکل بردارهای $a + b$ و $a - b$ ، اقطار این متوازی‌الاضلاع هستند.

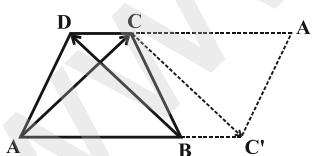
$$\begin{cases} \vec{a} + \vec{b} = (2+1, -1+2, 1-1) = (3, 1, 0) \Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{10} \\ \vec{a} - \vec{b} = (2-1, -1-2, 1+1) = (1, -3, 2) \Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{14} \end{cases}$$

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۶)

(علیرضا طاهری)

«۴» - ۱۹۰

مطابق شکل، ذوزنقه A'C'B'C' را هم‌نهشت با ذوزنقه ABCD رسم می‌کنیم.

بردار \vec{DB} هماندازه و هم‌جهت با بردار $\vec{CC'}$ است. بنابراین داریم:

$$\vec{AC} - \vec{BD} = \vec{AC} + \vec{DB} = \vec{AC} + \vec{CC'} = \vec{AC'} = \vec{AB} + \vec{BC'}$$

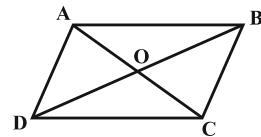
از طرفی داریم:

$$\vec{AC} - \vec{BD} = \vec{AB} + \vec{BC'} = \vec{AB} + \vec{DC'}$$

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۶)

(امیرحسین ابومنوب)

«۳» - ۱۸۶



قطراها در متوازی‌الاضلاع منصف یکدیگرند. بنابراین داریم:

$$O = \frac{A+C}{2} = \frac{(1,-1,2) + (-2,0,1)}{2} = \left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

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

$$= \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2} = \frac{5}{2}\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow DB = 2OB = 2 \times \frac{5}{2}\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(امیرحسین ابومنوب)

«۴» - ۱۸۷

$$M = \frac{B+C}{2} = \left(\frac{5}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{7}\right)$$

$$AM = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + (\sqrt{7})^2} = \sqrt{\frac{49}{4} + \frac{2}{4} + 7} = \sqrt{\frac{79}{4}} = \frac{\sqrt{79}}{2}$$

(هنرسه ۳ - بردارها، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۶)

(محمد ابراهیم کیمی زاده)

«۳» - ۱۸۸

بردارهای $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ و $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ که مؤلفه‌هایشان غیر صفرهستند، موازی‌اند اگر و فقط اگر $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$. طبق فرض،چون $n > 0$ است پس مؤلفه‌های دو بردار موازی \vec{a} و \vec{b} غیر صفر است و داریم:

$$\frac{m}{n} = \frac{m-2}{-n} = \frac{n}{nm+n} \xrightarrow{nm+n} m = 1$$



گزینه «۲»، در صورت پر کردن درایه‌ها، مربع زیر حاصل می‌شود که یک

۱	۲	۳
۲	۳	۱
۳	۱	۲

مربع لاتین است.

گزینه «۳» هیچ کدام از درایه‌های سطر سوم نمی‌توانند برابر ۳ باشند، چون در ستون‌های اول و سوم، عدد ۳ وجود دارد، پس به مربع لاتین تبدیل

۲		۳
۳		
	۲	

نمی‌شود.

گزینه «۴»، با توجه به مربع داده شده، هر دو درایه سطر سوم، ستون دوم و سطر سوم، ستون سوم باید برابر ۳ باشند که امکان پذیر نیست، پس به مربع

	۲	۱
۱		۲

لاتین تبدیل نمی‌شود.

(ریاضیات کسرسته - تکلیبات؛ صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

(کیوان (دارابی))

گزینه «۴» - ۱۹۴

۱			۲
	۲	۱	
	۱		۲
۲			۱

ابتدا جای ۲ ها و ۱ های باقی مانده را پیدا می‌کنیم.

سطرهای اول و دوم به چهار طریق با ۳ و ۴ پر می‌شوند و سطرهای سوم و چهارم به طور منحصر به فرد مشخص می‌شوند.

(ریاضیات کسرسته - تکلیبات؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

(کیوان (دارابی))

گزینه «۲» - ۱۹۵

مجموع هر سطر یا ستون از یک مربع لاتین 3×3 ، برابر ۶ و مجموع کل اعداد یک مربع لاتین 3×3 ، برابر ۱۸ است. مطابق شکل اگر عدد وسط را x فرض کنیم، آنگاه داریم:

•		•
	x	
•		•

$12 - x =$ مجموع اعداد سطر دوم و ستون دوم

$(12 - x) + 6 = 18$ مجموع ۴ خانه مورد نظر

این مقدار زمانی ماکریم است که x برابر ۳ باشد که در این صورت حاصل برابر ۹ خواهد بود.

(ریاضیات کسرسته - تکلیبات؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

(امیرحسین ابومنوب)

موارد بیان شده در گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» از ویژگی‌های مربع لاتین $n \times n$ است، ولی در یک مربع لاتین، لزوماً اعداد روی قطرها غیر تکراری نیستند. به عنوان مثال به یک مربع لاتین 3×3 در شکل زیر توجه کنید:

۱	۲	۳
۲	۳	۱
۳	۱	۲

(ریاضیات کسرسته - تکلیفات؛ صفحه ۶۲)

(امیرحسین ابومنوب)

از کنار هم قرار دادن مربع لاتین صورت سوال با مربع‌های هر یک از گزینه‌ها، مربع‌های زیر حاصل می‌شود:

۲۱	۳۲	۴۳	۱۴
۴۲	۱۳	۲۴	۳۱
۱۳	۴۴	۳۱	۲۲
۳۴	۲۱	۱۲	۴۳

گزینه «۱»:

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

گزینه «۲»:

۲۳	۳۲	۴۱	۱۴
۴۴	۱۱	۲۲	۳۳
۱۱	۴۴	۳۳	۲۲
۳۲	۲۳	۱۴	۴۱

گزینه «۳»:

۲۳	۳۴	۴۱	۱۲
۴۲	۱۳	۲۴	۳۱
۱۴	۴۱	۳۲	۲۳
۳۱	۲۲	۱۳	۴۴

گزینه «۴»:

همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها در مربع مربوط به گزینه «۲»، هیچ کدام از اعداد دو رقمی ایجاد شده تکراری نیستند. پس مربع لاتین این گزینه با مربع لاتین صورت سوال متعامد است.

(ریاضیات کسرسته - تکلیفات؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۶۸)

(علیرضا شریف نظری)

گزینه «۱»، درایه مشخص شده با مقدار x ، نمی‌تواند برابر هیچ یک از اعداد

۳	۲	x
		۱

۱، ۲ و ۳ باشد، پس به مربع لاتین تبدیل نمی‌شود.



دیگری برابر ۴ است. بنابراین درایه سطر دوم و ستون سوم برابر ۱ است و با توجه به این که در هر سطر یا ستون هر عدد فقط یکبار تکرار می‌شود، مقدار y نیز لزوماً برابر ۱ خواهد بود و در نتیجه داریم:

$$x + y + z = (x + z) + y = 7 + 1 = 8$$

(ریاضیات کسرسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

(امیرحسین ابومیوب)

گزینه «۳» - ۱۹۹

با اطلاعات داده شده مربع لاتین A به صورت منحصر به فرد زیر پر می‌شود:

۱	۲	۴	۳
۴	۳	۲	۱
۳	۴	۱	۲
۲	۱	۳	۴

با اعمال جایگشت داده شده، مربع لاتین B به صورت زیر بدست می‌آید:

۴	۳	۲	۱
۲	۱	۳	۴
۱	۲	۴	۳
۳	۴	۱	۲

در نتیجه $a = 1$ ، $b = 4$ و $c = 3$ است و داریم:

$$a + b + c = 1 + 4 + 3 = 8$$

(ریاضیات کسرسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

(رضا توکلی)

گزینه «۴» - ۲۰۰

پاسخ این سؤال معادل یافتن تعداد مربع‌های لاتینی از مرتبه ۴ است که

درایه‌های سطر اول و ستون اول آن پر شده باشد. حالت‌های ممکن عبارت‌اند

از:

A	B	C	D
C	A	D	B
D	C	B	A
B	D	A	C

A	B	C	D
C	D	A	B
D	A	B	C
B	C	D	A

A	B	C	D
C	D	A	B
D	C	B	A
B	A	D	C

A	B	C	D
C	D	B	A
D	C	A	B
B	A	D	C

(ریاضیات کسرسته - ترکیبات؛ مشابه تمرين ۱۳ صفحه ۷۳)

(امیرحسین ابومیوب)

گزینه «۴» - ۱۹۶

در گزینه «۴»، مربع لاتین C از اعمال جایگشت $3 \rightarrow 1, 2 \rightarrow 3, 1 \rightarrow 2$ (روی مربع لاتین A حاصل شده است. بنابراین در صورتی که A و B متعامد باشند، لزوماً B و C نیز متعامد هستند.

۲	۳	۱
۱	۲	۳
۳	۱	۲

به عنوان مثال نقض برای سایر گزینه‌ها، مربع لاتین

در نظر بگیرید که با مربع لاتین A و مربع لاتین گزینه «۴» متعامد است ولی با هیچ‌کدام از مربع‌های لاتین گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» متعامد نیست. (ریاضیات کسرسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

(امیرحسین ابومیوب)

گزینه «۱» - ۱۹۷

اگر درایه‌های دو مربع لاتین متعامد A و B را کنار هم بنویسیم، آنگاه در هر سطر (ستون) مربع حاصل، ارقام ۱، ۲ و ۳ یکبار به عنوان رقم دهگان و یکبار به عنوان رقم یکان ظاهر می‌شوند. در نتیجه مجموع اعداد هر سطر (ستون) برابر است با:

$$(10+20+30)+(1+2+3)=66$$

به عنوان مثال به دو مربع لاتین متعامد A و B در شکل زیر توجه کنید:

۱	۳	۲
۳	۲	۱
۲	۱	۳

۲	۱	۳
۳	۲	۱
۱	۳	۲

مربع حاصل از کنار هم نوشتن درایه‌های این دو مربع به صورت زیر است:

۱۲	۳۱	۲۳
۳۳	۲۲	۱۱
۲۱	۱۳	۳۲

$$12+31+23=66$$

$$33+22+11=66$$

$$21+13+32=66$$

(ریاضیات کسرسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

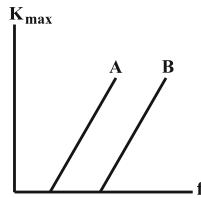
(امیرحسین ابومیوب)

گزینه «۲» - ۱۹۸

اعداد x و z قطعاً هیچ‌کدام برابر ۱ و ۲ نیستند (جون در سطر دوم وجود دارد و در ستون‌های اول و چهارم ۱ دیده می‌شود)، پس یکی برابر ۳ و



$(f_0)_B > (f_0)_A$ باشد. (درستی گزینه «۲»)



(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

(سراسری فارج از کشور ریاضی-۹۷)

«۱- گزینه «۱»

ابتدا بیشینه انرژی جنبشی فوتولکترون‌های گسیلی را می‌یابیم.

$$K_{\max} = hf - W_0 \xrightarrow{f=\frac{c}{\lambda}} K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$$

$$\frac{\lambda=120\text{ nm}=12\times10^{-9}\text{ m}}{W_0=4/2\text{ eV}} \xrightarrow{} K_{\max} = \frac{4\times10^{-15}\times3\times10^8}{2\times10^{-9}} - 4/2$$

$$\Rightarrow K_{\max} = 1/\lambda\text{ eV}$$

حال اگر بخواهیم بیشینه تندی فوتولکترون‌ها را بیابیم، باید

بر حسب ژول در رابطه انرژی جنبشی قرار داده شود، بنابراین داریم:

$$K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \xrightarrow{K_{\max}=1/8\times(1/6\times10^{-19})\text{ J}} m=9\times10^{-31}\text{ kg}$$

$$1/8\times1/6\times10^{-19} = \frac{1}{2}\times9\times10^{-31}\times v_{\max}^2$$

$$\Rightarrow v_{\max}^2 = 64\times10^{10} \Rightarrow v_{\max} = 8\times10^5\text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

(زهره آقامحمدی)

«۴- گزینه «۴»

عبارت گزینه «۴» نادرست است. چون فقط چهار خط از رشته بالمر

$$(n'=2) \text{ در ناحیه مرئی قرار دارد.}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

فیزیک ۳

«۳- گزینه «۳»

(مسین مقدومی)

$$E_B = \Delta E_A \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_B} = \Delta \frac{hc}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \Delta \lambda_B \quad (*)$$

$$\lambda_A - \lambda_B = 40 \xrightarrow{(*)} \Delta \lambda_B - \lambda_B = 40$$

$$\Rightarrow \lambda_B = 10\text{ nm} \text{ و } \lambda_A = 50\text{ nm}$$

برای محاسبه بسامد پرتوی B، می‌توان نوشت:

$$f_B = \frac{c}{\lambda_B} = \frac{3\times10^8}{10\times10^{-9}} = 3\times10^{16}\text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه ۱۲۷)

«۲- گزینه «۲»

(مسین مقدومی)

طبق رابطه $K_{\max} = hf - W_0$ ، به دلیل ثابت بودن W_0 با افزایش f،

K_{\max} نیز افزایش می‌یابد، ولی نه به همان نسبت.

بقیه گزینه‌ها، عبارت‌های صحیحی هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

«۳- گزینه «۳»

طبق معادله فوتولکتریک که به صورت $K_{\max} = hf - W_0$ می‌باشد، شبیه

نمودار K_{\max} بر حسب f (بسامد تابشی) برابر با ثابت پلانک (h)

می‌باشد که مقدار ثابتی است و مستقل از جنس فلز است (رد گزینه‌های «۳»

و «۴»).

همچنین چون hf برای هر دو فلز

یکسان است، نتیجه می‌گیریم که باید $(K_{\max})_A > (K_{\max})_B$ و لذا



برای تابش سومین خط طیفی رشتہ پاشن ($n' = 3$)، باید الکترون از تراز

به تراز $n = 6$ برود که برای این الکtron امکان ندارد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

(عبدالرضا امینی‌نسب)

«۲» - ۲۰۸

رابطه شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن به صورت $r_n = a_0 \cdot n^2$

می‌باشد که به ازاء $n = 1$ ، مقدار شعاع برابر با $r_1 = a_0$ خواهد شد که آن

را شعاع بور برای اتم هیدروژن می‌نامند. بنابراین داریم:

$$\frac{r_4 - r_1}{a_0} = \frac{a_0 (4)^2 - a_0 (1)^2}{a_0} = 12$$

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

(زهره آقامحمدی)

«۲» - ۲۰۹

شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن برابر است با:

$$r_n = a_0 \cdot n^2 \Rightarrow n^2 = 4 \Rightarrow n = 2$$

با توجه به معادله گسیل فوتون از اتم داریم:

$$E_U - E_L = hf$$

$$\Rightarrow -\frac{E_R}{n'} + E_R = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -\frac{13/6}{4} + 13/6 = \frac{1240}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = 121/56 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه ۱۲۷)

(امیرحسین مهوری)

«۱» - ۲۱۰

انرژی یونش الکترون در هر تراز قرینه انرژی در تراز مربوطه است، یعنی:

$$E_n = \frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{n=3} E_{12} = \frac{E_R}{9} \quad \text{یونش}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

(شاهرمان ویسی)

«۱» - ۲۰۶

می‌دانیم در هر رشتہ، کوتاه‌ترین طول موج به ازای $n = \infty$ و بلند‌ترین طول موج به ازای $n = n' + 1$ به دست می‌آید.

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

$$\frac{1}{(\lambda_{\min})_{\text{بالمر}}} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{4}$$

$$\Rightarrow (\lambda_{\min})_{\text{بالمر}} = \frac{4}{R} = 400 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{(\lambda_{\max})_{\text{لیمان}}} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right) = R \left(\frac{3}{4} \right)$$

$$\Rightarrow (\lambda_{\max})_{\text{لیمان}} = \frac{4}{3R} = \frac{400}{3} \text{ nm}$$

دقت کنید که کوتاه‌ترین طول موج سری بالمر از بلند‌ترین طول موج سری

لیمان، بلندتر است، یعنی گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند، بنابراین:

$$(\lambda_{\min})_{\text{لیمان}} - (\lambda_{\max})_{\text{لیمان}} = 400 - \frac{400}{3} = \frac{800}{3} \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

(سعید شرق)

«۴» - ۲۰۷

زمانی که الکترون در چهارمین مدار برانگیخته قرار دارد، یعنی $n = 5$ است.

وقتی الکترون از حالت برانگیخته اولیه به تراز $n = 3$ (رشته پاشن) می‌رود.

دومین خط طیفی رشتہ پاشن گسیل می‌شود. (درستی گزینه «۱»)

وقتی الکترون از تراز $n = 5$ به تراز $n' = 4$ و سپس به تراز $n'' = 1$ (رشته

لیمان) می‌رود، سومین خط طیفی رشتہ لیمان گسیل می‌شود. (درستی گزینه

«۲»)

وقتی الکترون از تراز $n = 5$ به تراز $n' = 2$ (رشته بالمر) می‌رود، سومین

خط طیفی رشتہ بالمر گسیل می‌شود. (درستی گزینه «۳»)



افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار A_2 و B_2 در

تعادل کاهش یافته و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(فسن لشکری)

«۲۱۴ - گزینه ۳»

با توجه به نمودار، واکنش $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ می‌باشد و داریم:

$$K = \frac{[B]^2}{[A]} = \frac{(v/8)^2}{v/4} = 1/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

وقتی حجم ظرف کاهش یابد تعداد مول A افزایش می‌یابد، زیرا تعادل به

سمت مول گازی کمتر یعنی چپ جابه‌جا می‌شود و مقدار عددی ثابت تعادل

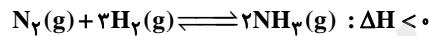
تغییر نمی‌کند زیرا فقط تغییر دما می‌تواند K را تغییر دهد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(مینا شرافتی پور)

«۲۱۵ - گزینه ۳»

عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست‌اند.



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «آ»، نمودار A نشان‌دهنده رابطه معکوس افزایش دما با درصد مولی آمونیاک می‌باشد.

عبارت «ب»: فرآیند هابر، فرایندی گرماده است و با افزایش دما، ثابت تعادل آن کاهش یابد.

عبارت «ب»: با توجه به نمودار B با افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی افزایش و درصد مولی گازهای نیتروژن و هیدروژن در مخلوط تعادلی کاهش یابد.

عبارت «ت»: تغییر فشار تأثیری بر مقدار ثابت تعادل ندارد. تنها عامل تغییر‌دهنده ثابت تعادل، دما می‌باشد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(محمد رضا پور باور)

شیمی ۳

«۲۱۱ - گزینه ۱»

ترزیق مستقیم (و نه غیرمستقیم) آمونیاک به خاک سبب افزایش بازده فراوردهای کشاورزی خواهد شد.

در واکنش میان N_2 و H_2 برای تولید NH_3 ، عدد اکسایش نیتروژن از صفر (در N_2) به ۳ (در NH_3) می‌رسد. در نتیجه N_2 کاهش یافته و نقش اکسنده را دارد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(محمد عظیمیان زواره)

«۲۱۲ - گزینه ۲»

۱) درست. عبارت ثابت تعادل برای آن به صورت $K = \frac{[AB_3]^2}{[A][B_2]^3}$ بوده و یکای ثابت تعادل آن $\frac{(\text{mol.L}^{-1})^2}{\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}} = \frac{1}{(\text{mol.L}^{-1})^4}$ یا به عبارتی است.

۲) نادرست. با خارج کردن مقداری از ماده A، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۳) درست. تغییر غلظت (تغییر مول) مواد شرکت‌کننده در تعادل تأثیری بر مقدار ثابت تعادل ندارد.

۴) درست. با کاهش حجم ظرف در دمای ثابت (افزایش فشار) تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و شمار مول‌های گازی در مخلوط تعادلی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۷)

(محمد عظیمیان زواره)

«۲۱۳ - گزینه ۱»

این تعادل گرمائیر است ($\Delta H > 0$) و چون شمار مول‌های گازی در دو طرف تعادل یکسان است با کاهش حجم ظرف در دمای ثابت، تعادل جابه‌جا نمی‌شود و شمار مول‌های مواد شرکت‌کننده در تعادل ثابت می‌ماند. با



پ) واکنش تعادلی موردنظر در جهت برگشت گرمایی است.

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} - \left(\text{مجموع آنتالپی پیوند در مواد فراورده} \right) \right] \times ۰ < ۰$$

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۲۱۶- گزینه «۱»

(محمد محسن محمدزاده مقدم)

با کاهش حجم ظرف واکنش غلظت تمام گونه ها در تعادل جدید افزایش می یابد. بنابراین سرعت واکنش رفت در تعادل جدید بیشتر از سرعت واکنش رفت در تعادل اولیه است.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۲»، غلظت PCl_3 در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

گزینه «۳»، با کاهش حجم سامانه تعادل در جهت برگشت (مول گازی کمتر) جایه جا می شود.

گزینه «۴»، تنها عاملی که می تواند ثابت تعادل را تغییر دهد، دما است.

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۲۱۷- گزینه «۳»

(محمد محسن محمدزاده مقدم)

با توجه به ضرایب استوکیومتری می توان مقدار O_2 تولید شده را محاسبه کرد:

$$0 / ۲\text{molNO}_2 \times \frac{۱\text{molO}_2}{۴\text{molNO}_2} = ۰ / ۰۵\text{molO}_2$$

حال ثابت تعادل را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^{\frac{۱}{۲}} [\text{O}_2]^{\frac{۱}{۲}}}{[\text{N}_2\text{O}_5]^{\frac{۱}{۲}}} = \frac{\left(\frac{۰ / ۲}{۲}\right)^{\frac{۱}{۲}} \left(\frac{۰ / ۰۵}{۲}\right)^{\frac{۱}{۲}}}{\left(\frac{۰ / ۴}{۲}\right)^{\frac{۱}{۲}}} = ۶ / ۲۵ \times ۱۰^{-۵} \text{mol}^۳ \cdot \text{L}^{-۳}$$

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۲۱۸- گزینه «۴»

(محمد محسن محمدزاده مقدم)

در واکنش های گرماده، با افزایش دما ثابت تعادل کاهش می یابد، بنابراین $\Delta H < ۰$ است.

بررسی عبارات:

الف) از آنجایی که $\Delta H < ۰$ است، پس سطح انرژی واکنش دهنده ها بیشتر از فراورده ها است.

ب) با افزایش دما ثابت تعادل کوچک می شود، پس مقدار فراورده کمتری تولید می شود.

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۲۱۹- گزینه «۲»

(محمد محسن محمدزاده مقدم)

گزینه «۱»، تنها عامل تغییر دهنده ثابت تعادل، دما است.

گزینه «۲»، استفاده از کاتالیزگر سرعت واکنش رفت و برگشت را به یک میزان افزایش می دهد.

گزینه «۳»، انرژی فعال سازی رفت و برگشت در هنگام استفاده از کاتالیزگر به یک میزان کاهش می یابند.

گزینه «۴»، استفاده از کاتالیزگر تأثیری بر جایه جایی تعادل ندارد.

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۰۷)

(محمد محسن محمدزاده مقدم)

۲۲۰- گزینه «۱»

تعادل $2\text{NO}_2(g) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(g)$ گرمایی است، بنابراین با افزایش دما

تعادل در جهت رفت جایه جا شده و شمار مول گازی مواد در سامانه تعادلی افزایش می یابد.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۲»، با کاهش حجم در دمای ثابت، غلظت تمام گونه ها افزایش

می یابد.

گزینه «۳»، طبق اصل لوشاتلیه با افزودن مقداری NO_2 ، تعادل در جهت

برگشت جایه جا می شود، اما تمام NO_2 اضافی مصرف نمی شود، بنابراین در

تعادل جدید $[\text{NO}_2]$ افزایش می یابد.

گزینه «۴»، شدت رنگ سامانه به غلظت ماده رنگی بستگی دارد. با افزایش

حجم، غلظت تمام گونه ها کاهش می یابد، بنابراین شدت رنگ سامانه کاهش

می یابد.

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

