

۲۵۹۴- گزینیهی «۲» (آرایه‌های ادبی، ادبیات پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۷۷)

تشخیص‌ها بر این پایه‌اند:

- ۱- قدم خواهش ۲- پای قانونی خون ۳- قلب شب ۴- کفش ایمان
- ۵- پلک عشق

۲۵۹۵- گزینیهی «۴»

(آرایه، ادبیات فارسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۷۴، ادبیات فارسی (۳)، صفحه‌ی ۱۰۳)

(۱۳۲، زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۰۳)

آرایه‌ها به ترتیب بر این پایه‌اند:

- حسن آمیزی: بیت «د» سخن شیرین
حسن تعلیل: بیت «الف»: آوردن دلیل ادبی و شاعرانه برای پیدا شدن
ابر که آفتاب را در مقابل زیبایی معشوق پنهان کند.
اسلوب معادله: بیت «ج»: دل به دست معشوق شوخ و شنگ افتاده
است، همان طوری که آتش به چنگ طفل بازیگوش افتاده باشد.
تناقض: بیت «ب»: در آغاز رفتن به پایان رسیدن

۲۵۹۶- گزینیهی «۴» (آرایه، زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۰۳)

- گزینیهی «۱»: تشبیه: گل مانند برگ سفره می‌سازد / کنایه: ساختن
برگ سفره
گزینیهی «۲»: استعاره: «لؤلؤ» استعاره از باران / جناس: «باغ و راغ»،
«مینو و مینا»

- گزینیهی «۳»: جناس تام: «طاق» در مصرع اول: «سقف» و «طاق» در
مصرع دوم: «بی‌مانند: یکتا» / «طاق» در مصرع اول ابهام دارد: ۱-
سقف ۲- تک و یکتا

۲۵۹۷- گزینیهی «۱» (بمله، زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۱۴)

گزینیهی «۲»:

هر ذره از تنگی دهانت یک ذره گفته باشد که او به وصف همیشه گویا بود.

جمله‌ی هسته جمله‌ی وابسته

گزینیهی «۳»:

بگذار تا همیشه دل من برجا بود.

جمله‌ی هسته جمله‌ی وابسته

گزینیهی «۴»:

تا شاهد جمالت از من مستور باشد، همیشه اشکم میان مردم رسوا بود.

جمله‌ی وابسته جمله‌ی هسته

۲۵۹۸- گزینیهی «۱» (دستور، ادبیات فارسی ۳، صفحه‌ی ۷)

- گزینیهی «۲»: از آن رنگ رخم خون در دل افتاد ← از آن رنگ رخ،
خون در دلم افتاد.

- گزینیهی «۳»: بیا که جان عزیزت فدای شکل و شمایل ← جان
عزیز فدای شکل و شمایل

- گزینیهی «۴»: تاج خورشید بلندش خاک نعل مرکب است ← تاج
خورشید بلند، خاک نعل مرکبش است.

۲۵۹۹- گزینیهی «۲» (وابسته‌های پیشین و پسین، زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۹۴)

- ترکیب‌های وصفی: گوشه‌ی روشن، شیرین‌ترین لبخند، بشریت
رهگذار ← ۳

- ترکیب‌های اضافی: گوشه‌ی وجدان، وجدان تاریخ، لبان اراده، اراده‌ی
تو، خون خویش، گذرگه تاریخ ← ۶

ادبیات فارسی

۹۴ خارج از کشور

۲۵۸۶- گزینیهی «۴» (لغت، ادبیات فارسی (۲)، فهرست واژگان)

- (مصادره: تاوان گرفتن)، (بدیل: ولی خدا)، (آزگار: تمام و کامل)
توجه: ابدال: جمع بدّل یا بدّل و بدیل به معنی اولیاء الله: مردان خدا،
نیک‌مردان («بدیل» مفرد ابدال، به معنی «ولی خدا» درست است).
معانی درست واژه‌هایی که نادرست معنی شده‌اند، بر این پایه‌اند:
گزینیهی «۱»: مضاف: جمع مصف به معنی محل‌های صف بستن،
میدان‌های جنگ، به مضاف رفتن: رفتن به رزمگاه و جنگ
گزینیهی «۲»: جافی: جفاکننده، جفاکار
گزینیهی «۳»: درزی: خیاط (درزه: بسته)

۲۵۸۷- گزینیهی «۳» (لغت، ادبیات فارسی (۳)، فهرست واژگان)

- از میان نه واژه‌ی ارائه شده، شش واژه درست معنی شده و سه واژه
نادرست معنی شده است که معنای درست آن‌ها بر این پایه‌اند:
حلیه: زیور، زینت / زعارت: بدخوبی، بدخلقی، تندمزاجی / معارضه:
مقابله

۲۵۸۸- گزینیهی «۱» (لغت، ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، فهرست واژگان)

- دهشت: سرگشتگی، حیرت، تعجب، اضطراب، ترس / مصباح: چراغ /
دژم: خشمگین / نادر: نو

۲۵۸۹- گزینیهی «۴» (املا، زبان فارسی (۳)، ۱۳۰ و ۱۳۱)

- املای درست واژگان بر این پایه‌اند:
گزینیهی «۱»: حرّای مهیب ← هرّای مهیب
گزینیهی «۲»: سفر و حذر ← سفر و حضر / حتام بی‌ارزش ← حطام
بی‌ارزش
گزینیهی «۳»: سخنان مذبور ← سخنان مزبور / حریف
مقلوب ← حریف مغلوب

۲۵۹۰- گزینیهی «۱» (املا، ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۷)

- املای درست واژه: زال ← ضال (گمره)

۲۵۹۱- گزینیهی «۲»

(تاریخ ادبیات، ادبیات فارسی ۲، اعلام، ادبیات فارسی (۳)، صفحه‌ی ۸۶)

- بوی جوی مولیان (اثر دکتر شفیعی کدکنی)، شبگیر (اثر هوشنگ
ابتهاج) و عبور (اثر موسوی گرمارودی)، تماماً آثار منظوم شاعران
معاصر ایرانی هستند.

- گزینیهی «۱»: غزلواره، سروده‌های کوتاه ویلیام شکسپیر است که از
شاعران ایرانی نیست.

- گزینیهی «۲»: پیاده آمده بودم، اثر محمد کاظم کاظمی از شاعران
معاصر افغانی است.

- گزینیهی «۴»: آتش خاموش، از مجموعه داستان‌های سیمین دانشور است.

۲۵۹۲- گزینیهی «۳» (تاریخ ادبیات، زبان فارسی ۳، صفحه‌های ۸۰، ۱۰۵ و ۱۳۷)

- داستان‌های عیاری: اقبال یغمایی / معجم الادب: یاقوت حموی /
داستان باستان: احسان یارشاطر / سیر بی‌سلوک: بهاء‌الدین
خرم‌شاهی

۲۵۹۳- گزینیهی «۲» (تاریخ ادبیات، ادبیات پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۱، ۸۰ و ۱۰۲)

- صورتِ درست «الف» و «ج» بر این پایه‌اند:
الف) نخستین کنگره‌ی نویسندگان ایران در دوره‌ی دوم عصر شعر
نیمایی تشکیل شد.

- ج) «تئوری رنگ‌ها» از آثار پزشکی و علوم طبیعی گوته است.

۲۶۱۰- گزینه‌ی «۲» (مفهوم، ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۵۹)

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و بیت «۲»، ترجیح دادن خواست و مشیت الهی برخاست و اراده‌ی بشر است که در نهایت موجب سعادت بنده می‌شود.

عربی

۹۴ خارج از کشور

(ترجمه، عربی (۲))

۲۶۱۱- گزینه‌ی «۱»

يقولون! می‌گویند (با توجه به این که فعل يقولون معلوم است سایر گزینه‌ها نادرست هستند). / إن معرفة الله: شناخت الله / أمر مستحيل! کاری غیر ممکن / ولکننا! ولیکن ما / إن: اگر / عرفنا أنفسنا: خود را بشناسیم (فعل شرط) / فقد عرفنا: می‌شناسیم (جواب شرط) / رنا: پروردگار خود را / معرفة حقیقیة: حقیقتاً (مفعول مطلق)

(ترجمه، عربی (۲))

۲۶۱۲- گزینه‌ی «۲»

لما قلت لأخي: وقتی به برادرم گفتم / ألا ترى: آیا نمی‌بینی؟ / تلک الجبال الجامدة: آن کوه‌های بی‌حرکت را (الجامدة: صفت) / أجاب: جواب داد / بل: ولی / أراها متحركة: من آن‌ها را متحرک می‌بینم.

(تصریب، عربی ۲ و ۳، ترکیبی)

۲۶۱۳- گزینه‌ی «۳»

كان ... يصل: می‌رسید (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲) / صوت أولئك الأطفال: صدای آن بچه‌ها (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۴) / الذين: که / يلعون: بازی می‌کنند (صله‌ی موصول) / في انتهاء الساحة: در انتهای حیاط / فرحين: با شادی (با خوشحالی) / إلى أذانتا: به گوش‌هایمان / و نحن أيضاً: و ما نیز / كنا مسرورين: شاد بودیم / بفرحهم: به شادی آن‌ها

(ترجمه، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

۲۶۱۴- گزینه‌ی «۴»

تنعقد: برگزار می‌شود (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳) / المسابقات العلمیة: مسابقات علمی / فی مدرستنا: در مدرسه‌ی ما (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲) / كل عام: هر ساله (نادرستی گزینه‌ی ۲) / ينتخب: انتخاب می‌شوند (در اینجا) (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳) / أفضل التلاميذ: برترین دانش‌آموزان (نادرستی گزینه‌های ۱، ۲ و ۳) / لمسابقة أخری: برای مسابقه‌ی دیگری / فی المرحلة الثانية: در مرحله‌ی دوم

(ترجمه، عربی (۲)، ترکیبی)

۲۶۱۵- گزینه‌ی «۱»

در ترجمه‌ی عبارت داده شده «همان است که» اضافی است.

(ترجمه، عربی (۳)، ترکیبی)

۲۶۱۶- گزینه‌ی «۴»

ترجمه‌ی آیه‌ی داده شده: به راستی که خوبی‌ها، بدی‌ها را می‌برند. که این با آنچه در بیت فارسی آمده است تناسب ندارد و بیت فارسی به انجام عمل نیک در مقابل بدی تشویق می‌کند.

(تصریب، عربی (۳)، ترکیبی)

۲۶۱۷- گزینه‌ی «۳»

با توجه به تعریب «این پله‌ها» (هذه الدرجات) کاملاً مشخص است که سایر گزینه‌ها نادرست‌اند.

ایمان به منزله‌ی نردبانی است! إن الإيمان بمنزلة سلم / که ده پله دارد: له عشر درجات / بالاترین این پله‌ها: أعلى هذه الدرجات / ایمان واقعی به خداست: الأيمان الحقيقي بالله.

۲۶۰۰- گزینه‌ی «۳» (تکواژ، زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۵)

تکواژهای جمله‌ی دوم: کلام / - شان / رو / ان / ای / و / ا / گوار / ا / ای (بی) / - آب / - چشم / ه / سار / ان / را / دار / - د / - ۱۹ تکواژ تکواژهای جمله‌ی چهارم: عطش / ناک / ای / - آن / ان / را / تسکین / ای / بخش / - د / - ۱۱ تکواژ

(گروه فعلی، درس ۷، صفحه‌ی ۴۷ و ۴۸)

۲۶۰۱- گزینه‌ی «۳»

همه‌ی فعل‌های گزینه‌ی «۳» گذرا هستند و در این گزینه فعل ناگذر وجود ندارد: «طلب کردن: راه، از»، «ساختن (سازش کردن)»: «با»، «گذشتن از»

(مفهوم، ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۱۳۸)

۲۶۰۲- گزینه‌ی «۴»

مفهوم بیت: انتظار تحرک و قیام از مردمی که با هم اتحاد ندارند، بی‌فایده است. در ابیات «الف»، «ج» و «د» هم به نوعی همین مفهوم وجود دارد و به «انتظار بی‌هوده» اشاره شده است.

(مفهوم، ادبیات فارسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۴)

۲۶۰۳- گزینه‌ی «۴»

این سؤال با توجه به خودآزمایی شماره‌ی ۳ صفحه‌ی ۸۶ کتاب ارائه شده است که ترس و وحشت حاکم بر کوزت سبب می‌شود که او پدیده‌های طبیعی را به گونه‌ای هراس‌آور ببیند و نمونه‌های آن در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ آمده است.

گزینه‌ی «۴» هنگام حرکت کوزت را نشان می‌دهد که در صد قدمی خانه، از ترس خشم و غضب زن نفرت‌انگیز جرئت بازگشت به خانه را ندارد و ناچار راه چشمه را پیش می‌گیرد.

۲۶۰۴- گزینه‌ی «۳» (مفهوم، ادبیات فارسی ۲، درس ۱۷، صفحه‌های ۱۶۸ و ۱۶۹)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به این امر اشاره می‌کنند که سختی‌ها باعث رسیدن به مقصود و موفقیت می‌شود، اما گزینه‌ی «۳»: می‌گوید سیر گلشن دل ناراحت را غمگین می‌کند.

(مفهوم، ادبیات فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۴۰)

۲۶۰۵- گزینه‌ی «۲»

آیه‌ی ارائه شده به این مفهوم اشاره دارد که خداوند می‌فرماید: من در وجود هر کسی، خوی و عادت‌ی قرار داده و به هر کسی شیوه‌ای آموخته‌ام تا با آن منظور و مقصود خود را بیان کند. در ابیات «۱»، «۳» و «۴» نیز همین مفهوم مشهود است.

(مفهوم، ادبیات فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۰۲)

۲۶۰۶- گزینه‌ی «۱»

بیت صورت سؤال بر این مفهوم تأکید دارد که برای رسیدن به وصال معشوق باید وجود خود را فراموش کرد و به عالم بی‌خبری معنوی رسید. در بیت «۱» هم به مفهوم بی‌خبری عارفانه اشاره شده است.

(مفهوم، ادبیات فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۵۳)

۲۶۰۷- گزینه‌ی «۳»

مضمون مشترک هر دو بیت: گدای عالم عشق به جهان و آنچه در آن است، اعتنا نمی‌کند.

(مفهوم، ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۲)

۲۶۰۸- گزینه‌ی «۱»

بیت مورد سؤال به این سخن مشهور اشاره دارد که: «كل شيء يرجع إلى أصله»، هر چیزی سرانجام به اصل و ریشه‌ی خویش باز می‌گردد و اصل خویش [در این بیت] بازگشت به سوی خداست. در بیت گزینه‌ی «۱» هم از بازگشت به اصل خویش سخن گفته شده است.

(مفهوم، ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۹۸)

۲۶۰۹- گزینه‌ی «۲»

در گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» اشک، راز درون وجود شاعر را برملا می‌کند، اما بیت «۲» می‌گوید که مانند آتش جانسوزی هستیم که اثرهایش مانند جرقه‌ی آتش است و اگر چه در نظر مردم مانند قطره‌ی آب هستیم، اما در حقیقت مانند آتش هستیم.

لم یُسْمَعُ	صوتُ	كَانَ	هناكَ	صوتُ
مضارع مجزوم	نائب فاعل و مرفوع	از افعال ناقصه	شبه جمله خبر مقدم كان	اسم مؤخر كان و مرفوع

ضعیفُ	يَسْمَعُ	هـ	اللَّيْلُ
صفت و مرفوع به تبعیت	فعل مرفوع	منفوعول به و محلاً منصوب	فاعل و مرفوع

۲۶۲۴-گزینهی «۴» (تشکیل، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

صاحبِ اسمِ آن است و باید منصوب باشد.

حرکت گذاری کامل عبارت بدین ترتیب است:

حين استمع اللیل بدقة فطن بان صاحب هذا الصوت حجر صغير.

حين	استمع	اللَّيْلُ	بدقة	فطن
مفعول فيه و منصوب	فعل ماضی مبنی بر فتح	فاعِل و مرفوع	جوار و مجرور	فعل ماضی مبنی بر فتح

بان	صاحب	هذا	الصوت	حجر	صغير
از حروف مشابه ی به فعل	اسم آن و منصوب	مضاف الیه و محلاً مجرور	تابع اسم و اشاره و مجرور	خبر آن و مرفوع	صفت و مرفوع به تبعیت

۲۶۲۵-گزینهی «۴» (تلیل صدفی و اعراب، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

گزینهی «۱»: لازم نادرست است. (فعل های مجهول متعدی محسوب می شوند.)

گزینهی «۲»: مبنی للمعلوم و فاعله نادرست است.

گزینهی «۳»: لازم نادرست است.

۲۶۲۶-گزینهی «۲» (تلیل صدفی و اعراب، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

گزینهی «۱»: مبنی نادرست است.

گزینهی «۳»: علامه جزمه حذف حرف العلة نادرست است.

گزینهی «۴»: اسم ضمیر «هو» نادرست است.

۲۶۲۷-گزینهی «۳» (تلیل صدفی و اعراب، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

گزینهی «۱»: «نکره» نادرست است.

گزینهی «۲»: «جامد» نادرست است.

گزینهی «۴»: «نکره» نادرست است.

۲۶۲۸-گزینهی «۳» (اسم فاعل، عربی (۱)، درس ۱۴)

«الطَّاب» جمع مکسر طالب اسم فاعل ثلاثی مجرد است.

گزینهی «۱»: «مُخْلِصِينَ» اسم فاعل ثلاثی مزید است.

گزینهی «۲»: «المُعْلَمُونَ» اسم فاعل ثلاثی مزید است.

گزینهی «۴»: «مُشْرِفَةً» اسم فاعل ثلاثی مزید است.

۲۶۱۸-گزینهی «۱» (ترجمه، عربی (۳)، ترکیبی)

آنان که: الذین / ایمان آورده اند: قد آمنوا/ به روز جزا: بیوم الجزاء / حقیقتاً: إيماناً (مفعول مطلق تأکیدی) / نمی توانند: لا یستطیعون/ ستم کنند: أن یظلموا/ به دیگران: الآخرین/ ذره ای: ذرةً

ترجمه ی متن درک مطلب:

بعد از روزی دشوار کارگران و کشاورزان از محل های کارشان با خوشحالی و سپاسگزاری خارج شدند. آن ها خوب درک کرده اند که این سدی که اخیراً در شهرشان ساخته شد برایشان خیر و برکت آورد!

بعد از چند ساعت تاریکی شهر را پوشاند ... صدای شنیده نشد ... صدای ضعیفی وجود داشت که از مدت مدیدی شب آن را می شنید ... صدا از آن سدی که بر رودخانه ای بزرگ در شهر ساخته شد می آمد ... زمانی که شب با دقت گوش کرد متوجه شد که صاحب این صدا سنگ کوچکی در پایین ترین ساختمان سد است ...

او از زندگی بد و سیاهش شکایت می کرد ... ارزش من در این سد چقدر است؟ کسی به من توجه نمی کند!

در هستی سودمند نبودم ... خوشا به حال آن سنگ ها! ... مردم آن ها را می بینند و اهمیت و مقامشان را احساس می کنند ... ولی من کیستم! ... پس خواست از جایش در حالی که تقدیر و زندگی را شمات می کرد حرکت کند و ... ولی ... با افتادن او از جایش آب از داخل سد جاری شد و شهر غرق شد! ...

۲۶۱۹-گزینهی «۴» (درک مطلب، مفهوم، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

عبارت داده شده می گوید «از آرزوهای سنگ کوچک این بود که به آبی در پشت سد تبدیل شود» که این موضوع در متن نیامده است.

۲۶۲۰-گزینهی «۱» (درک مطلب، مفهوم، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

تقطعی آغاز شکست سنگ کوچک این است که وجود خود را تحقیر کرد.

۲۶۲۱-گزینهی «۱» (درک مطلب، مفهوم، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

مشکل اصلی سنگ کوچک چه بود؟ با توجه به آن چه در متن آمده است می توان گفت که سنگ کوچک اعتماد به نفس نداشت.

۲۶۲۲-گزینهی «۴» (درک مطلب، مفهوم، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

نتیجه ای که می توان از متن گرفت عبارت است از: جامعه ی سالم همان است که هر فردی از افرادش اهمیت خود در مقابل پیشرفت کشور را احساس می کند.

۲۶۲۳-گزینهی «۳» (تشکیل، عربی (۲) و (۳)، ترکیبی)

الظلمة فاعل و مرفوع و المدینة مفعول به و منصوب است.

حرکت گذاری کامل عبارت بدین ترتیب است:

بعد ساعات سترت الظلمة المدینة لم یسمع صوت، كان هناك صوت ضعيف یسمعه اللیل.

بعد	ساعات	سترت	الظلمة	المدینة
مفعول فيه و منصوب	مضاف الیه و مجرور	فعل ماضی مبنی	فاعل و مرفوع	مفعول به و منصوب

(متناد، عربی (۳)، درس ۷)

۲۶۳۵-گزینهی «۱»

دین و زندگی

۹۴ خارج از کشور

(دین و زندگی سال ۲، درس ۴، صفحه‌ی ۱۴۷)

۲۶۳۶-گزینهی «۱»

بعد روحانی انسان‌ها می‌تواند فضیلت‌ها و رذیلت‌های اخلاقی را کسب کند و اگر این بُعد به فضیلت‌ها آراسته شود، مقرب درگاه خدا و مسجود فرشتگان می‌شود.

(دین و زندگی سال ۲، درس ۶، صفحه‌ی ۶۵)

۲۶۳۷-گزینهی «۲»

زندگی انسان‌ها در داخل نظام عادلانه قرار دارد؛ از این رو خداوند وعده داده است که هر کس را به آنچه استحقاق دارد برساند و حق کسی را ضایع نگرداند. این موضوع بیانگر ضرورت معاد براساس (در پرتو) عدل الهی است.

(دین و زندگی سال ۲، درس ۵، صفحه‌ی ۵۶)

۲۶۳۸-گزینهی «۳»

نترسیدن خداپرستان از مرگ به این معنا نیست که آنان آرزوی مرگ می‌کنند، بلکه آنان از خداوند عمر طولانی می‌خواهند تا بتوانند در این جهان با تلاش در راه خدا و خدمت به انسان‌ها، با اندوخته‌ای کامل‌تر خدا را ملاقات کنند و به درجات برتر بهشت نائل شوند.

(دین و زندگی سال ۲، درس ۷، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۲)

۲۶۳۹-گزینهی «۲»

آیه‌ی شریفه‌ی «یقولون سلام علیکم...» به ورود پاکان (طیبین) به بهشت برزخی اشاره دارد و این موضوع نتیجه‌ی اعمال نیک مستمر دنیایی آنان است (بما کنتم تعملون). پس از مرگ، گرچه فعالیت‌های حیاتی بدن متوقف می‌شود، اما فرشتگان حقیقت وجود او را که همان روح است، «توقی» می‌کنند، بنابراین روح هم‌چنان به فعالیت آگاهانه‌ی خویش ادامه می‌دهد.

(دین و زندگی ۲، درس ۹، صفحه‌ی ۸۸)

۲۶۴۰-گزینهی «۱»

دوزخیان گاهی دیگران را مقصر می‌شمارند و می‌گویند: بزرگان ما و شیطان سبب گمراهی ما شدند. شیطان می‌گوید خدا به شما وعده‌ی راست داد و من به شما وعده‌ی دروغ دادم.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۹)

۲۶۴۱-گزینهی «۲»

مفهوم «عاشق روشنایی از تاریکی می‌گریزد و دوست‌دار زندگی و بقا، از نیستی و نابودی متنفر است»، بیانگر بیزاری از دشمنان خدا، یکی از آثار محبت به خداوند است که از آیه‌ی «لا تجد قوماً یؤمنون بالله...» نیز برداشت می‌شود.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

۲۶۴۲-گزینهی «۴»

زنان مسلمان از همان ابتدا موی سر خود را می‌پوشاندند ولی با حدود آن آشنا نبودند. خداوند در آیه‌ی ۵۹ سوره‌ی احزاب، به آنان می‌فرماید که: «بدین‌علیهن من جلابیبهن: پوشش‌های خود را به خود نزدیک سازند» و در ادامه می‌فرماید تا به عفاف و پاکی شناخته شوند و مورد اذیت قرار نگیرند.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۵، صفحه‌ی ۱۶۲)

۲۶۴۳-گزینهی «۳»

خداوند در آیه‌ی ۲۷۸ سوره‌ی بقره می‌فرماید: «ای کسانی که ایمان آورده‌اید، تقوای الهی پیشه کنید و آنچه را از ربا باقی می‌ماند، رها کنید، اگر مؤمن هستید»، پس اگر کسی بخواهد توبه کند و از رباخواری برگردد باید فقط پولی را که قرض داده دریافت

(فاعل، عربی (۱)، درس‌های ۶ و ۹)

۲۶۲۹-گزینهی «۴»

«نَبَّه» فعل امر و ضمیر «ی» مفعول به و محلاً منصوب است و نونی که بین فعل «نَبَّه» و ضمیر «ی» آمده است نون وقایه می‌باشد. گزینهی «۱»: ضمیر «ی» به کار نرفته است و «ی» در فعل‌های «تَنَادَی و یُجِیبُ» حرف اصلی فعل است.

گزینهی «۲»: «تَدَوَّقَی» فعل و فاعلش ضمیر بارز «ی» است.

گزینهی «۳»: «اسْمَحَی» فعل و فاعلش ضمیر بارز «ی» است.

(معتَلات، عربی (۳)، درس‌های ۱ و ۲)

۲۶۳۰-گزینهی «۲»

المَعْلَمَات جمع مؤنث است و فعل پس از آن نیز باید جمع مؤنث غایب باشد که فعل «یهدین» به درستی به کار رفته است.

گزینهی «۱»: بین «هؤلاء» و «یعدن» و هم‌چنین ضمیر «هم» تناسب وجود ندارد.

گزینهی «۳»: «یَعْفُو» فعل معتل ناقص است و اعلال به اسکان دارد.

گزینهی «۴»: «یَزُورُ» نادرست است و صحیح آن «لم یزُر» می‌باشد.

(فعل شَرط، عربی (۲)، درس ۷)

۲۶۳۱-گزینهی «۲»

اگر فعل شرط ماضی و یا جمع مؤنث مضارع باشد محلاً مجزوم است لذا «تَعَامَلْ» که فعل ماضی از باب تفاعل است فعل شرط و محلاً مجزوم می‌باشد.

(نواسف، عربی (۲)، درس ۹)

۲۶۳۲-گزینهی «۴»

در این عبارت «هؤلاء» اسم لیس و محلاً مرفوع و «متکاسلین» خبر لیس و منصوب با اعراب فرعی «ی» می‌باشد.

گزینهی «۱»: «عند» شبه جمله خبر مقدم «کانت» و «نقود» اسم مؤخر آن است.

گزینهی «۲»: «فی هذه» شبه جمله خبر مقدم «لیس» و «کتاب» اسم مؤخر آن است.

گزینهی «۳»: «هناک» شبه جمله خبر مقدم «یکُن» و «مزهریة» اسم مؤخر آن است.

(جمله‌ی وصفیه، عربی (۲)، درس ۵)

۲۶۳۳-گزینهی «۱»

«تَشَدُّ» دربارهِ اسم نکره‌ی «مواد» توضیح می‌دهد و جمله‌ی وصفیه می‌باشد.

گزینهی «۲»: در این عبارت اسم نکره‌ای به کار نرفته است تا جمله‌ی وصفیه به کار رود.

گزینهی «۳»: «الجدیده» صفت مفرد است.

گزینهی «۴»: در این عبارت صفت به کار نرفته است.

(استثناء، عربی (۳)، درس ۶)

۲۶۳۴-گزینهی «۳»

«ثَلَاثَةٌ» مستثنی و منصوب است و مستثنی منه آن «أفراد الأسرة» می‌باشد.

گزینهی «۱»: «الدَّرْسِینِ الْأَخْرِینِ» صحیح است. (مستثنی و منصوب با اعراب فرعی «ی»)

گزینهی «۲»: «زَمِیلِکَ» صحیح است. (مستثنی و منصوب با اعراب فرعی «ی»)

گزینهی «۴»: «مَعْلَمٌ وَاحِدٌ» صحیح است. (مستثنی و مرفوع به اعراب اسم مؤخر کان)

۲۶۵۳- گزینهی «۱» (دین و زندگی ۳، درس ۱۴، صفحه‌ی ۱۷۳)

زنان و مردان به‌عنوان افراد نوع انسان، ویژگی‌های فطری یک‌سان و هدف مشترکی دارند که با استفاده از سرمایه‌های ذاتی خود می‌توانند به آن هدف برسند، بنابراین کرامتی که خداوند به انسان بخشیده و بر سایر مخلوقات برتری داده، اختصاص به زن یا مرد، به تنهایی ندارد.

۲۶۵۴- گزینهی «۴» (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱، صفحه‌ی ۵)

با توجه به پیام آیه‌ی «ان یسأ یذهبکم و یأت بخلق جدید»، چون وجود مخلوقات وابسته به خداست، اوست که می‌تواند آن‌ها را ببرد یا نگه دارد، در نتیجه آیه‌ی شریفه بیانگر وابستگی مخلوقات به اراده‌ی الهی و وابستگی وجودی جهان در بقای خود به خداوند است.

۲۶۵۵- گزینهی «۳» (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۸)

عقیده به توانایی اولیای دین در برآوردن حاجات انسان وقتی موجب شرک در ربوبیت است که این توانایی را از خود آن‌ها بدانیم. آیه‌ی «قل هو الله احد» بر اصل توحید، دلالت دارد.

۲۶۵۶- گزینهی «۲» (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۴، صفحه‌های ۳۲ و ۳۴)

اولین قدم برای ورود به بندگی و صراط مستقیم، حق‌پذیری است و بر همین اساس است که دوزخیان (اصحاب السعیر) در قیامت حسرت‌زده می‌گویند: «اگر می‌شنیدیم یا تعقل می‌کردیم، در میان دوزخیان نبودیم»

۲۶۵۷- گزینهی «۱» (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۸)

آیه بیانگر این موضوع است که هیچ‌یک از موجودات جهان از قانون‌مندی خود خارج نمی‌شوند و عدم برخورد ماه و خورشید به یک‌دیگر و حرکت ماه و خورشید در مسیر خود، نشان از «تقدیر الهی» دارد. موجودات جهان از آن جهت که با حکم و فرمان و اراده‌ی الهی ایجاد می‌شوند، مقضی به قضای الهی هستند.

۲۶۵۸- گزینهی «۴» (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۶، صفحه‌ی ۵۸)

تقدیرات و قانون‌مندی‌های الهی، اختصاص به پدیده‌های طبیعی ندارد و زندگی فردی و اجتماعی انسان‌ها را نیز دربرمی‌گیرد. قرآن کریم از این قوانین با عنوان «سنت‌های الهی» یاد کرده و انسان‌ها را به شناخت آن‌ها، به‌خصوص سنت‌های مربوط به زندگی انسان‌ها دعوت نموده است.

آیه‌ی «قد خلت من قبلکم...» نیز به سنت‌های الهی اشاره دارد.

۲۶۵۹- گزینهی «۳» (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه‌ی ۶۸ و ۷۰)

با وجود این‌که خداوند گرایش به زیبایی‌ها و کمالات را در وجود ما قرار داده است، گاهی آدمی حرمت خدای خود را می‌شکند، گام در مسیر ناسپاسی می‌گذارد و گاهی نیز حرمت‌شکنی به‌تدریج افزایش می‌یابد و دامنه‌ی گناه آن چنان گسترده می‌شود که چراغ عقل و فطرت به خاموشی می‌گراید. توانایی انقلاب علیه خود به انسان این امکان را می‌دهد که راه رفته را بازگردد و فرصت‌های از دست رفته را جبران نماید.

کند نه بیش‌تر و نتیجه‌ی توبه این‌چنین خواهد بود که نه به کسی ظلم کند و نه مورد ظلم واقع شود: «لا تظلمون و لا تظلمون»

۲۶۴۴- گزینهی «۴» (دین و زندگی ۲، درس ۱۶، صفحه‌ی ۱۸۴)

اگر فرزند با نهی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب نبوده، باید نماز را تمام بخواند و روزه‌اش را بگیرد.

۲۶۴۵- گزینهی «۱» (دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌ی ۱۲)

این دغدغه و درد، نشانه‌ی بیداری و هوشیاری و ورود به وادی انسانیت است.

۲۶۴۶- گزینهی «۲» (دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌ی ۱۴)

رسایی در معنا با وجود ایجاز و اختصار و فصاحت و بلاغت این کتاب (قرآن) بیانگر اعجاز لفظی آن می‌باشد.

۲۶۴۷- گزینهی «۴» (دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۶۰ و ۶۹)

خداوند در آیه‌ی ۶۷ سوره‌ی مائده می‌فرماید: «ای پیامبر آن‌چه از پروردگارت بر تو نازل شده ابلاغ کن و اگر انجام ندهی رسالت او را انجام نداده‌ای...»، پس اهمیت این فرمان در حدی است که بدون ابلاغ آن رسالت پیامبر (ص) به انجام نرسیده است: «فما بلغت رسالتی» و در ادامه‌ی آیه آمده است که خداوند، پیامبر (ص) را از خطرات حفظ خواهد کرد: «الله یعصمک من الناس»

۲۶۴۸- گزینهی «۳» (دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

قبل از نزول آیه‌ی «ان الذین ءامنوا و عملوا الصالحات...» پیامبر اکرم (ص) دو حدیث را در مورد حضرت علی (ع) بیان فرمودند: ۱- «سوگند به خدایی که جانم در دست قدرت اوست...» ۲- «این مرد اولین ایمان‌آورنده به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا،...»

۲۶۴۹- گزینهی «۳» (دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه‌ی ۹۲)

پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص)، جاهلیت در لباسی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد. شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورداحترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت، قرب و منزلت یافتند و بدین ترتیب، رفته‌رفته حکومت نبوی به سلطنت قیصری و کسرابی تبدیل شد.

۲۶۵۰- گزینهی «۱» (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه‌ی ۱۱۰)

خداوند نعمت هدایت را با وجود انبیا و اولیای خود کامل کرده و راه رسیدن به رستگاری را به انسان‌ها نشان داده است. پیامبر گرامی اسلام (ص)، خود و امام علی (ع) را پدران امت معرفی فرموده است.

۲۶۵۱- گزینهی «۲» (دین و زندگی ۳، درس ۱۰، صفحه‌ی ۱۲۴)

آنان که در زندگی خود با باطل مبارزه نکرده‌اند و با مستکبران مقابله ننموده‌اند، در روز ظهور، به علت عدم آمادگی، مانند قوم موسی (ع) به حضرت مهدی (عج) خواهند گفت: «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم».

۲۶۵۲- گزینهی «۲» (دین و زندگی ۳، درس ۱۱، صفحه‌ی ۱۴۴)

حضرت علی (ع) در نامه‌ی خود به مالک‌اشتر می‌فرماید: «دل خویش را نسبت به مردم تحت حکومت مهربان قرار بده و با همه دوست و مهربان باش؛ چراکه مردم دو دسته‌اند، دسته‌ای برادر دینی تو و دسته‌ای دیگر در آفرینش همانند تو.»

۲» به دلیل این که اشاره‌ی زمانی به حال دارند، صحیح نیستند. از ساختار **should + have + p.p.** برای بیان عملی که در گذشته می‌بایستی (بهتر بود) صورت می‌گرفت، ولی انجام نشده است، استفاده می‌شود.

۲۶۶۵- گزینه‌ی «۱» (زبان ۳، درس ۱)

ترجمه‌ی جمله: «کاملاً صادق با شما باشم، من فکر نمی‌کنم پسران در این رشته‌ی تحصیلی موفق باشد.»
نکته‌ی مهم درسی

- (۱) صادق (۲) خصوصی
(۳) نگران، مضطرب (۴) منطقی، منصفانه

۲۶۶۶- گزینه‌ی «۲» (پیش‌دانشگاهی ۱، درس ۲)

ترجمه‌ی جمله: «جان دوست داشت در حالی که رادیو برنامه پخش می‌کرد، کار کند و می‌گفت که آن اصلاً حواس او را پرت نمی‌کرد.»
نکته‌ی مهم درسی

- (۱) تماس گرفتن (۲) پرت کردن حواس
(۳) جدا کردن (۴) ممانعت کردن

گزینه‌ی «۴» در صورتی می‌توانست صحیح باشد که به این ترتیب نگارش می‌یافت:

prevent sb from sth
prevent sb from doing + sth

۲۶۶۷- گزینه‌ی «۴» (زبان ۳، درس ۶)

ترجمه‌ی جمله: «حتی در عصر فن‌آوری عالی، فعالیت‌هایی از قبیل ماهیگیری و شکار به طور دائم محبوب باقی مانده‌اند.»
نکته‌ی مهم درسی

- (۱) بی‌فایده، بیهوده (۲) سابقاً
(۳) از نظر جسمی (۴) به‌طور دائم، پیوسته

۲۶۶۸- گزینه‌ی «۳» (پیش‌دانشگاهی ۲، درس ۵)

ترجمه‌ی جمله: «از این که برای شرکت آقای جلالی کار می‌کنم خیلی خوشحال هستم. دلیل امر این است که حقوق مناسبی دریافت می‌کنم. آقای جلالی کارفرمای خیلی خوبی است.»

- (۱) برنده (۲) شریک
(۳) کارفرما (۴) کارآموز

توجه به مفهوم "for" نیز حایز اهمیت است. در این جمله مفهوم «کار کردن برای کسی» از "for" استنباط می‌شود.

۲۶۶۹- گزینه‌ی «۲» (زبان ۳، درس ۳)

ترجمه‌ی جمله: «خوشبختانه، مردم به این که باید به‌طور منظم‌تر ورزش کنند بیش‌تر از قبل آگاه شده‌اند.»

- (۱) برتر به (۲) شرم‌نده از
(۳) آگاه از (۴) عصبی درباره‌ی

۲۶۷۰- گزینه‌ی «۱» (پیش‌دانشگاهی ۲، درس ۷)

ترجمه‌ی جمله: «به‌دلیل بارندگی شدید عبور و مرور به کندی صورت می‌گرفت، بنابراین ما با دو ساعت تأخیر به مقصد رسیدیم.»

- (۱) مقصد (۲) انتظار، توقع
(۳) مناسبت (۴) کشف

۲۶۶۰- گزینه‌ی «۴» (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه‌ی ۹۲ و ۹۳)

آیه‌ی شریفه‌ی: «قال موسی لقومه استعینوا بالله...» بیانگر لزوم تقویت ایمان و اراده برای نزدیک شدن به معیارهای جامعه‌ی متعالی است.

زبان انگلیسی

۹۴ خارج از کشور

۲۶۶۱- گزینه‌ی «۲» (پیش‌دانشگاهی ۲، کاربرد تضاد و صریح درس ۵)

ترجمه‌ی جمله: «در برخی مناطق جهان بارندگی خیلی زیاد است در صورتی که در مناطق دیگر خیلی کم و یا اصلاً (بارندگی) صورت نمی‌گیرد.»
نکته‌ی مهم درسی

برای بیان مغایرت صریح "explicit" از ربط‌دهنده‌ی "while" و "whereas" استفاده می‌کنیم. که نشان‌دهنده‌ی اختلاف‌نظر، سلیقه و تفاوت است. توجه نمایید که "while" ربط‌دهنده‌ی زمان نیز است. علامت کاما قبل از حدفاصل (نقطه‌چین) می‌تواند دلیل رد سه گزینه‌ی دیگر باشد. استفاده‌ی کاما قبل از ربط‌دهنده‌ی مغایرت اختیاری است.

۲۶۶۲- گزینه‌ی «۳»

(پیش‌دانشگاهی ۱، کاربرد ربط دهنده و تشدید کننده‌ی علت و نتیجه، درس ۱۴)

ترجمه‌ی جمله: «علی به‌قدری ناگهانی برای سفر رفتن تصمیم گرفت که فرصت کافی برای برنامه‌ریزی دقیق وجود نداشت.»
نکته‌ی مهم درسی

بعد از حدفاصل (نقطه‌چین) اول قید "suddenly" قرار دارد، ربط‌دهنده‌ی "such" با قید به‌کار نمی‌رود (دلیل نادرستی گزینه‌های «۲» و «۴»). بعد از "very" صفت و قید و یا صفت و اسم قرار می‌گیرد.

۲۶۶۳- گزینه‌ی «۱» (پیش‌دانشگاهی ۱، کوتاه کردن جملات وصفی، درس ۳)

ترجمه‌ی جمله: «خانم حمیدی یک کتاب در مورد گیاهان در جنگل‌های ایران نوشته است. کتاب که در واقع سال گذشته منتشر شد توجه زیادی را جلب کرده است.»

به جمله‌ی دوم ساقه‌ی سؤال توجه نمایید، دو فعل "attract" و "publish" بیانگر وجود دو جمله است که باید به هم ربط داده شوند نظر به این که قبل از حدفاصل (نقطه‌چین) اسم قرار دارد، بنابراین مشخص است که برای توصیف اسم باید از صفت استفاده کرد. ربط‌دهنده‌های جملات وصفی، ضمائر موصولی هستند که می‌توان آن‌ها را حذف کرد. با توجه به این که کتاب نمی‌تواند عمل نوشتن را انجام دهد، بنابراین جمله‌ی وصفی دارای وجه مجهول است. در صورتی که جمله‌ی وصفی مجهول باشد، می‌توان ضمیر موصولی و "to be" را حذف کرد.

... The book actually which was published last year ...

۲۶۶۴- گزینه‌ی «۴» (پیش‌دانشگاهی ۲، کاربرد افعال ناقص، درس ۸)

ترجمه‌ی جمله: «شیرین کلیه‌ی آزمون‌های نهایی را با نمرات ممتاز گذراند. لابد (حتماً) او در طول سال تحصیلی خیلی سخت درس خوانده بود.»

برای استنباط منطقه‌ی در زمان گذشته از ساختار **must + have + p.p.** استفاده می‌شود. دو گزینه‌ی «۱» و

۲۶۷۱- گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «تمام چراغ‌ها خاموش بودند و اتومبیلی در مسیر جلوی خانه نبود، بنابراین فرض بر این بود که کسی در منزل نباشد.»

- (۱) محاسبه کردن (۲) فرض کردن
(۳) ارزیابی کردن (۴) حمایت کردن

۲۶۷۲- گزینه‌ی «۴» (زبان ۳، درس ۳)

ترجمه‌ی جمله: «هوا واقعاً گرم بود، بنابراین بچه‌ها لباس‌هایشان را درآوردند و برای شنا به داخل رودخانه پریدند.»

- (۱) دنبال چیزی گشتن
(۲) برداشتن، فهمیدن، سوار شدن
(۳) روشن کردن
(۴) درآوردن (لباس، کفش و ...)، بلند شدن هواپیما

ترجمه‌ی Cloze Test

چینی‌های باستان مسئول اختراع اشیاء و اقلام زیادی که ما امروزه معمولاً (از آن‌ها) استفاده می‌کنیم هستند. چتر یکی از این اشیاء است. اولین چترها حدود ۱۶۰۰ سال پیش ظاهر شدند. آن‌ها از کاغذ روغنی، کاغذ نازک، چسب و نی ساخته شده بودند. سطح بیرونی چترها اغلب با گل‌ها، پرنده‌ها و سایر طرح‌های رنگارنگ تزیین شده بود. به هر حال این چترهای کاغذی برای محافظت از یک شخص در برابر باران مورد استفاده قرار نمی‌گرفت. بانوان از آن‌ها برای محافظت پوست‌شان در مقابل آفتاب استفاده می‌کردند. (استفاده از) چتر در بین هم مردان و هم زنان خیلی متداول بود و نشانه‌ی تشخیص در جامعه‌ی باستان چین محسوب می‌شد.

۲۶۷۳- گزینه‌ی «۳»

- (۱) به شدت (۲) از نظر روحی
(۳) معمولاً، به‌طور معمول (۴) فوراً

۲۶۷۴- گزینه‌ی «۲»

“The first + noun” صحیح است.

۲۶۷۵- گزینه‌ی «۴»

- (۱) بلند کردن
(۲) واقع شدن (to be located)، محل چیزی یا کسی را مشخص کردن
(۳) شامل شدن، مستلزم شدن، مشارکت کردن
(۴) ساختن

۲۶۷۶- گزینه‌ی «۱»

بعد از “another” باید اسم مفرد به‌کار رود؛ به استثناء موردی که بعد از “another” عدد قرار گیرد. “others” ضمیر است و با اسم به‌کار نمی‌رود.

another two hundred students

۲۶۷۷- گزینه‌ی «۱»

محافظت کردن از: protect from / against

ترجمه‌ی درک مطلب اول:

زمانی که هواپیماها بالون‌ها برای اولین بار به آسمان رفتند، چشم‌انداز جدید جهان افراد داخل آن‌ها را شگفت‌زده کرد. صدها فوت بالاتر (از سطح زمین) آن‌ها توانستند نقشه‌ی یک شهر بزرگ،

خطوط ساحلی یا ترکیب زمین‌های یک مزرعه را مشاهده کنند. امروزه، حتی چشم‌انداز وسیع‌تریدر مقابل دیدگان ما قرار دارد. ماهواره‌ها دور زمین می‌چرخند که ارتفاع آن‌ها از (سطح) زمین چند صد فوت نیست بلکه صدها مایل است. از این ارتفاع خیلی زیاد، ماهواره‌ها یک تصویر بی‌نظیر از سیاره‌ی ما را نشان می‌دهند. برخی دوربین‌هایی دارند که عکس‌هایی از زمین و دریا می‌گیرند، اطلاعاتی در خصوص تغییرات محیط زیست روی زمین می‌دهند. برخی دیگر الگوهای آب و هوایی را می‌کشند و با در فضا می‌چرخند و در مورد سیاره‌ها و ستاره‌ها اطلاعاتی (به زمین) ارسال می‌کنند. همه‌ی این‌ها ماهواره‌های مصنوعی هستند که از زمین به فضا پرتاب شده‌اند. به هر حال در واقع واژه‌ی ماهواره به شیء‌ای اطلاق می‌شود که دور یک سیاره می‌چرخد در جایی که به‌وسیله‌ی نیروی جاذبه‌ی سیاره در مدار قرار می‌گیرد. در کیهکشان ماهواره‌های طبیعی بی‌شماری وجود دارد: زمین دارای یک قمر یعنی ماه است. در ضمن انواع ماهواره‌های مصنوعی زیادی وجود دارد. ماهواره‌های هواشناسی باران، طوفان‌ها، و ابرها را رصد کرده و دمای دریاها و خشکی‌ها را اندازه می‌گیرند. ماهواره‌های جاسوسی اهداف نظامی را از یک ارتفاع پایین رصد کرده و تصاویر را با جزئیات بیش‌تر به ایستگاه‌های زمینی ارسال می‌کنند. ماهواره‌های زمینی‌ایی هستند که پوشش گیاهی، آلودگی آب و هوا، تغییرات جمعیتی و عوامل جغرافیایی از قبیل ذخایر مواد معدنی را رصد می‌کنند.

۲۶۷۸- گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «متن اساساً درباره‌ی چیست؟»
«چگونه ماهواره‌ها به انسان کمک می‌کنند.»

۲۶۷۹- گزینه‌ی «۴»

ترجمه‌ی جمله: «کدام (یک) از کلمات زیر در متن تعریف شده است؟»

نکته: به جمله‌ی زیر برگرفته از متن توجه کنید که با استفاده از تکنیک “mean” ماهواره (قمر) را تعریف می‌کند.

The word satellite actually means any object that moves around a planet.

۲۶۸۰- گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «کدام (یک) از (موارد) زیر از متن فهمیده می‌شود؟»
«ماهواره‌های مصنوعی به نسبت ماهواره‌های طبیعی کاربردی‌تر هستند.»

نکته: در گزینه‌ی «۱»: “at all” به معنی «ابداً، اصلاً» به رد این گزینه کمک می‌کند.

در گزینه‌ی «۳»: بیش‌ترین اطلاعات ارسالی از طریق ماهواره مربوط به شرایط جوی، بارندگی، وجود مواد معدنی، پوشش گیاهی و غیره است.

در گزینه‌ی «۴»: در متن به واژه‌ی “countless” توجه نمایید که مبین این مطلب است که تعداد قمر در کیهکشان بی‌شمار است، در صورتی که در خط پایین بعد از کلمه‌ی “meanwhile” تعداد قمر (ماهواره) را با واژه‌ی “many types” توصیف کرده است.

۲۶۸۱-گزینه «۲»

ترجمه‌ی جمله: «کدام (یک) از ماهواره‌های مصنوعی زیر در متن ذکر نشده است؟»
«ارتباطی»

ترجمه‌ی درک مطلب دوم

Andres Celsius (۱۷۰۱ - ۱۷۷۴) فیزیکدان و اخترشناس سوئدی بود که در **Uppsala** زندگی و کار می‌کرد و در سال ۱۷۳۰ در دانشگاه آن‌جا استاد اخترشناسی شد. او به سازماندهی ساختمان رصدخانه‌ی **Uppsala** پرداخت که در سال ۱۷۴۰ به اتمام رسید. او چهار سال آخر عمر خود را آن‌جا به فعالیت مشغول شد. او دو کتاب در مورد ستاره‌شناسی به رشته‌ی تحریر درآورد. یکی (از آن‌ها) مربوط به روش جدید محاسبه‌ی فاصله‌ی زمین تا خورشید و دیگری (کتاب دوم) مربوط به تعیین شکل (کره‌ی) زمین بود. امروزه **Celsius** به عنوان مخترع دماسنج که نامش را در بر دارد، معروف است. این درجه که گاهی اوقات درجه‌ی سانتیگراد نامیده می‌شود، در سراسر جهان مخصوصاً برای اندازه‌گیری‌های علمی استفاده می‌شود. در (سال) ۱۷۱۴ **Daniel Gdansk** (۱۶۸۶-۱۷۳۶) یک دانشمند آلمانی تبار از (شهری در لهستان فعلی) که عمدتاً در هلند کار می‌کرد، دماسنج خود را معرفی کرد که در (این دماسنج) نقطه‌ی انجماد آب در ۳۲ و نقطه‌ی جوش در ۲۱۲ درجه‌ی فارنهایت تعیین شده بود. در سال (۱۷۴۲) **Celsius** یک مقیاس متفاوتی را اتخاذ کرد. بر این اساس، او میزان دمایی را که آب به صورت مایع باقی می‌ماند را انتخاب کرد و آن را به صد با حداقل مساوی به جای ۱۸۰ درجه فارنهایت تقسیم‌بندی کرد. در ابتدا **Celsius** نقطه‌ی ذوب یخ را صد و نقطه‌ی جوش آب را صفر تعیین کرد، اما سپس صفر و صد را برعکس کرد. این درجه‌ی در ابتدا درجه‌ی سانتیگراد نامیده شد. که از کلمه‌ی لاتین به معنی «صد مرحله» گرفته شده است. اما در (سال) ۱۹۴۸ در یک کنفرانس بین‌المللی، دانشمندان این درجه را به نام خود مخترع آن نام‌گذاری کردند. دانشمندان درجه‌ی **Celsius** را برای استفاده مناسب‌تر از درجه‌ی فارنهایت تلقی می‌کنند. و آن (این دماسنج) می‌تواند با انبساط بیش‌تری دمای زیر صفر و بالای صد درجه را نشان دهد. این دماسنج در سراسر اروپا متداول است؛ در صورتی که در ایالات متحده و کانادا هنوز افراد عادی برای اهداف غیرعلمی به درجه‌ی فارنهایت اولویت بیش‌تری می‌دهند.

۲۶۸۲-گزینه «۲»

ترجمه‌ی جمله: «از (سال) ۱۷۷۱ تا ۱۷۷۴ **Celsius** چه کاری انجام داد؟»

«او در رصدخانه‌ی **Uppsala** کار می‌کرد.»

۲۶۸۳-گزینه «۳»

ترجمه‌ی جمله: «کدام (یک) از (موارد) زیر می‌تواند از متن فهمیده شود؟»

«درجه‌ی فارنهایت زودتر از درجه‌ی سلسیوس اختراع شده بود.»

۲۶۸۴-گزینه «۴»

ترجمه‌ی جمله: «واژه‌ی "initially" در سطر چهارم به چه معناست؟»
«در ابتدا»

۲۶۸۵-گزینه «۲»

ترجمه‌ی جمله: «نویسنده تلویحاً در پاراگراف آخر چه می‌گوید؟»
«درجه‌ی سلسیوس در آمریکای شمالی برای اهداف علمی استفاده می‌شود.»

ریاضیات

۹۴ خارج از کشور

(ریاضی ۲- الگو و دنباله)

۲۶۸۶-گزینه «۱»

$$1/45, 1/4545, \dots = 1/45 = 1 + 0/45 = 1 + \frac{45}{99} = \frac{144}{99}$$

چهار رقم اعشار: $0/6875 = \frac{99}{144} = \frac{1}{A} \Rightarrow A = \frac{144}{99}$

(ریاضی ۲- توابع نمایی و لگاریتمی)

۲۶۸۷-گزینه «۱»

محل برخورد با محور xها: $A(-1, 0)$

محل برخورد با نیمساز ناحیه‌ی چهارم: $B(1, -1)$

دو نقطه‌ی A و B در تابع داده شده صدق می‌کند، داریم:

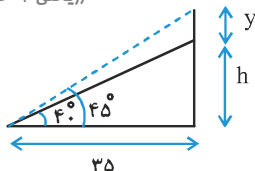
$$A(-1, 0): 0 = \log_{\frac{1}{2}}(a(-1)+b) \Rightarrow -a + b = 1 \quad (1)$$

$$B(1, -1): -1 = \log_{\frac{1}{2}}(a(1)+b) \Rightarrow a + b = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = 2 \quad (2)$$

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

(ریاضی ۲- مثلثات)

۲۶۸۸-گزینه «۳»



$$\begin{cases} \tan 45^\circ = \frac{y+h}{35} = 1 \\ \tan 40^\circ = \frac{h}{35} = 0/8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{35} + \frac{h}{35} = 1 \Rightarrow \frac{y}{35} + 0/8 = 1$$

$$\Rightarrow \frac{y}{35} = 0/2 \Rightarrow y = 7$$

(ریاضی ۲- ترکیبیات)

۲۶۸۹-گزینه «۴»

ارقام فرد: $\{1, 3, 5, 7, 9\}$

ارقام زوج: $\{2, 4, 6, 8\}$

یکی از ارقام باید زوج باشد $\binom{4}{1}$ و سه رقم دیگر باید فرد باشد

$\binom{5}{4}$. چهار رقم انتخابی به $4!$ طریق جایگشت دارند. پس:

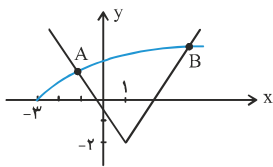
$$\binom{4}{1} \binom{5}{4} \times 4! = 4 \times 10 \times 24 = 960$$

(مسئله‌ها - معادلات و نامعادلات)

۲۶۹۰-گزینه «۳»

اعداد مشترک دو دنباله، تشکیل دنباله حسابی جدید می‌دهد که قدرنسبت آن، ک.م.م قدرنسبت‌های دو دنباله‌ی داده شده است.

(مسئله - تابع)



گزینه ۳ - ۲۶۹۳
 نمودار $y = \sqrt{x+3}$ و $f(x) = |x-1| - 2$ را رسم می‌کنیم.
 طول نقاط A و B را به دست می‌آوریم. بازه مورد نظر، بین این دو نقطه است.

$$A: \sqrt{x+3} = |x-1| - 2 \xrightarrow{x < 1} \sqrt{x+3} = -x - 1$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x+3 = x^2 + 2x + 1$$

$$x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 1 \end{cases} \text{ قق}$$

$$B: \sqrt{x+3} = |x-1| - 2 \xrightarrow{x > 1} \sqrt{x+3} = x - 3$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x+3 = x^2 - 6x + 9$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \Rightarrow (x-6)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = 1 \end{cases} \text{ قق}$$

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (a, b) = (-2, 6) \Rightarrow b - a = 6 - (-2) = 8$$

(مسئله - مثلثات)

گزینه ۲ - ۲۶۹۴

$$\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \tan 3x \Rightarrow \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \tan 3x$$

$$3x = k\pi + \left(\frac{\pi}{4} - x\right) \Rightarrow 4x = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{16}$$

 $(k \in \mathbb{Z})$

دقت کنید جواب‌های به دست آمده مخرج کسر که را صفر نمی‌کند.

(مسئله - مثلثات)

گزینه ۱ - ۲۶۹۵

$x = 1$ در دامنه تابع نیست. پس گزینه (۱) صحیح است یا گزینه (۳). از طرفی حد تابع در $+\infty$ عددی منفی است. پس گزینه (۱) صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \tan^{-1}\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = \tan^{-1}(-1) = \frac{-\pi}{4}$$

(مسئله - مثلثات)

گزینه ۲ - ۲۶۹۶

$$\cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\cos^{-1}\left(-\frac{4}{5}\right) = \beta \Rightarrow \cos \beta = -\frac{4}{5} \Rightarrow \sin \beta = \frac{3}{5}$$

$$\sin\left(\cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) + \cos^{-1}\left(-\frac{4}{5}\right)\right) = \sin(\alpha + \beta)$$

$$= \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta = \frac{4}{5} \times \left(-\frac{4}{5}\right) + \frac{3}{5} \times \frac{3}{5}$$

$$= \frac{-16}{25} + \frac{9}{25} = \frac{-7}{25}$$

$$a_1 = 17$$

$$\begin{cases} 8, 11, 14, 17, \dots \Rightarrow d_1 = 3 \\ 2, 7, 12, 17, \dots \Rightarrow d_2 = 5 \end{cases} \Rightarrow d = [d_1, d_2] = 15 \Rightarrow a_1 = 17$$

$$a_n = 17 + (n-1)15$$

چون اعداد سه رقمی مطلوب سؤال است پس:

$$100 \leq 17 + (n-1)15 < 1000 \Rightarrow 83 \leq (n-1)15 < 983$$

$$\Rightarrow 5 / \dots \leq n-1 < 65 / \dots \Rightarrow 6 / \dots \leq n < 66 / \dots$$

$$\Rightarrow 7 \leq n \leq 66$$

$$n \text{ تعداد} = 66 - 7 + 1 = 60$$

(مسئله - معادلات و نامعادلات)

گزینه ۴ - ۲۶۹۱

چون $x^4 + ax^2 - bx + 4$ بر $(x-1)^2$ بخش پذیر است، پس باقی‌مانده باید صفر شود.

$$\begin{array}{r} x^4 + ax^2 - bx + 4 \\ x^4 - 2x^2 + x^2 \\ \hline - \quad + \quad - \end{array}$$

$$2x^3 + (a-1)x^2 - bx + 4$$

$$2x^3 - 4x^2 + 2x$$

$$- \quad + \quad -$$

$$(a+3)x^2 - (b+2)x + 4$$

$$(a+3)x^2 - 2(a+3) - (a+3)$$

$$- \quad +$$

$$[2(a+3) - (b+2)]x - a + 1 \equiv 0 \cdot x + 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -a + 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \\ 2(a+3) - (b+2) = 0 \xrightarrow{a=1} b = 6 \end{cases}$$

(مسئله - توابع)

گزینه ۲ - ۲۶۹۲

محل برخورد تابع $f \circ g$ با محور x ها از معادله $f(g(x)) = 0$ به دست می‌آید.

$$f(g(x)) = 0 \Rightarrow f(x - \sqrt{x}) = 0$$

چون $f(6) = 0$ و $f\left(\frac{-1}{4}\right) = 0$ پس برای حل معادله فوق داریم:

$$\begin{cases} x - \sqrt{x} = 6 \Rightarrow x - \sqrt{x} - 6 = 0 \\ \Rightarrow (\sqrt{x} - 3)(\sqrt{x} + 2) = 0 \Rightarrow x = 9 \\ x - \sqrt{x} = \frac{-1}{4} \Rightarrow x - \sqrt{x} + \frac{1}{4} = 0 \\ \Rightarrow \left(\sqrt{x} - \frac{1}{2}\right)^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2}{x|x|} = +1$$

$$h = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}} - x = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - x\sqrt{x^2-1}}{\sqrt{x^2-1}}$$

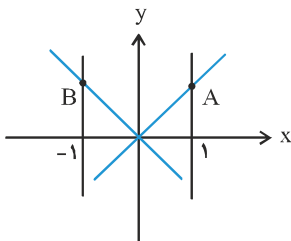
$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x(x-\sqrt{x^2-1})}{\sqrt{x^2-1}} \times \frac{x+\sqrt{x^2-1}}{x+\sqrt{x^2-1}}$$

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

$\Rightarrow y = x$ (مجانب مایل تابع در $+\infty$)

به همین طریق $y = -x$ مجانب مایل تابع در $-\infty$ است. نقاط **A** و **B** محل برخورد مجانبها با عرض مثبت است.

$$\begin{cases} A = (1, 1) \\ B = (-1, 1) \end{cases} \Rightarrow AB = \sqrt{(1-(-1))^2 + (1-1)^2} = 2$$



توجه: مجانبهای مایل تابع را به طریق زیر نیز می‌توان محاسبه نمود:

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

$$= \sqrt{x^2 + 1 + \frac{1}{x^2-1}}$$

$$(x \rightarrow \pm\infty) \Rightarrow y = \sqrt{x^2} = \pm x$$

(دیفرانسیل - مشتق)

گزینه ۳ «۳»

فرض می‌کنیم m شیب خط مماس راست و m' شیب خط مماس چپ است. می‌دانیم $m = f'_+(\pi)$ و $m' = f'_-(\pi)$. برای محاسبه $f'_+(\pi)$ و $f'_-(\pi)$ ابتدا جزء صحیح را حذف می‌کنیم.

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

$$\left[2 + \cos \frac{x}{2} \right]_{x \rightarrow \pi^-} = \left[2 + \cos \left(\frac{\pi}{2} \right)^- \right] = [2 + 0^+] = [2^+] = 2$$

$$m = f'_+(\pi) = (\sin 2x)' = 2 \cos 2x = 2 \cos 2\pi = 2$$

$$m' = f'_-(\pi) = (2 \sin 2x)' = 4 \cos 2x = 4 \cos 2\pi = 4$$

$$\tan \theta = \frac{|m - m'|}{|1 + mm'|} = \frac{|2 - 4|}{|1 + (2 \times 4)|} = \frac{2}{9}$$

(دیفرانسیل - حد و پیوستگی)

گزینه ۴ «۴»

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

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1 - \sqrt{x - \sqrt{x+1}}}{x-3} \times \frac{1 + \sqrt{x - \sqrt{x+1}}}{1 + \sqrt{x - \sqrt{x+1}}} =$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1 - x + \sqrt{x+1}}{(x-3) \times 2}$$

$$\xrightarrow{\text{hop}} \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{-1 + \frac{1}{2\sqrt{x+1}}}{2} = \frac{-3}{2} = \frac{-3}{8}$$

همواره $f(3) = \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ برقرار است. پس جواب مسئله

گزینه ۴ «۴» است.

(دیفرانسیل - دنباله‌ها)

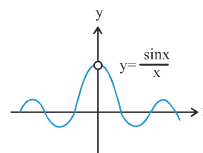
گزینه ۳ «۳»

$$a_n = n \log \left(\frac{n+1}{n} \right) = \log \left(\frac{n+1}{n} \right)^n = \log \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n$$

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \log e$$

(دیفرانسیل - حد و پیوستگی)

گزینه ۲ «۲»



با توجه به نمودار $y = \frac{\sin x}{x}$ ، داریم:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1^-$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\sin x}{x} \right] \cot x = [1^-] \times \cot x = 0$$

$$(0) \times \cot x = 0$$

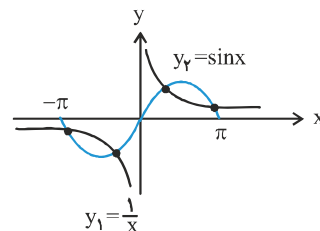
(مساویان - معادلات و نامعادلات)

گزینه ۲ «۲»

محل برخورد دو نمودار $y_1 = \frac{1}{x}$ و $y_2 = \sin x$ جواب‌های مسئله است.

y_1 و y_2 چهار نقطه‌ی برخورد دارند. پس معادله چهار جواب دارد.

$$x \sin x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{x}$$



(دیفرانسیل - مجانب)

گزینه ۲ «۲»

$$\text{مخرج: } x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

مجانب مایل: $y = mx + h$

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

(دیفرانسیل - کاربرد مشتق)

۲۷۰۷ - گزینهی «۱»

در نقطه‌ی $x = -1$ ، f' و f'' برابر صفر است. زیرا این نقطه، عطف افقی است.

$$f'(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2ax + b \Rightarrow f'(-1) = 0$$

$$\Rightarrow -4 - 3 - 2a + b = 0 \Rightarrow b - 2a = 7$$

$$f''(x) = 12x^2 - 6x + 2a \Rightarrow f''(-1) = 0$$

$$\Rightarrow 12 + 6 + 2a = 0$$

$$\Rightarrow a = -9 \Rightarrow b = -11$$

(دیفرانسیل - انتگرال)

۲۷۰۸ - گزینهی «۳»

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

$$f(c) = \frac{\int_1^c f(x) dx}{c-1} \Rightarrow f(c) = \frac{\int_1^c \left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx}{c-1}$$

$$= \frac{\left(\frac{2}{3} x\sqrt{x} - 2\sqrt{x} \right) \Big|_1^c}{c-1} = \frac{\left(\frac{16}{3} - 4 \right) - \left(\frac{2}{3} - 2 \right)}{c-1} = \frac{8}{9}$$

(دیفرانسیل - انتگرال)

۲۷۰۹ - گزینهی «۱»

$$\int_0^2 \frac{x^2}{x+1} dx - \int_0^2 \frac{[x]}{x+1} dx$$

$$= \int_0^2 \frac{(x^2-1)+1}{x+1} dx - \int_0^1 \frac{0}{x+1} dx - \int_1^2 \frac{1}{x+1} dx$$

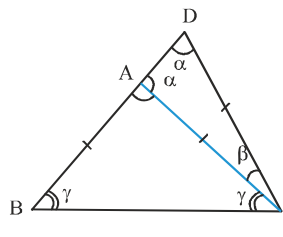
$$= \int_0^2 (x-1) dx + \int_0^2 \frac{1}{x+1} dx - \int_1^2 \frac{1}{x+1} dx$$

$$= \left(\frac{x^2}{2} - x \right) \Big|_0^2 + \ln(x+1) \Big|_0^2 - \ln(x+1) \Big|_1^2$$

$$= (0-0) + (\ln 3 - \ln 1) - (\ln 3 - \ln 2) = \ln 2$$

(هندسه ۱ - استدلال)

۲۷۱۰ - گزینهی «۳»



با توجه به مثلث‌های متساوی‌الساقین موجود در شکل، زاویه‌ها را می‌توانیم به صورتی که می‌بینیم با α ، β و γ نام‌گذاری کنیم. حال خواهیم داشت:

$$\triangle BDC \text{ (متساوی‌الساقین است)} \Rightarrow \widehat{\alpha} = \widehat{\beta} + \widehat{\gamma} \quad (I)$$

$$\triangle ABC \text{ زاویه‌ی خارجی } \widehat{\alpha} \Rightarrow \widehat{\alpha} = \widehat{\beta} + \widehat{\gamma} = 2\widehat{\gamma} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} 2\widehat{\gamma} = \widehat{\beta} + \widehat{\gamma} \Rightarrow \widehat{\beta} = \widehat{\gamma}$$

اما در مثلث ADC هم می‌توانیم بنویسیم:

$$2\widehat{\alpha} + \widehat{\beta} = 180^\circ \xrightarrow{\widehat{\beta} = \widehat{\gamma}, \widehat{\alpha} = 2\widehat{\gamma}} 5\widehat{\beta} = 180^\circ$$

(دیفرانسیل - مشتق)

۲۷۰۳ - گزینهی «۱»

$$x^2y + y^2 + 3 = 0 \xrightarrow{\text{مشتق}} 2xy + x^2y' + 2yy' = 0 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} 2(y + xy') + 2xy' + x^2y'' + 2(y'y'' + yy'') = 0 \quad (2)$$

با قرار دادن $x = 2$ و $y = -1$ در معادله‌ی (۱) داریم:

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

حال $x = 2$ و $y = -1$ را در معادله‌ی (۲) قرار می‌دهیم:

$$2(-1 + 2(2)) + 2 \times 2 \times 2 + 2^2y'' + 2(2^2 + (-1)y'') = 0$$

$$\Rightarrow y'' = -11$$

(دیفرانسیل - مشتق)

۲۷۰۴ - گزینهی «۴»

$$f(x) = x + e^x \Rightarrow f'(x) = 1 + e^x$$

$$(a, 0) \in f^{-1} \Rightarrow (0, a) \in f \Rightarrow 0 + e^0 = a \Rightarrow a = 1$$

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

$$m_{\text{مماس}} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_{\text{قائم}} = \frac{-1}{\frac{1}{2}} = -2$$

$$y - 0 = -2(x - 1) \Rightarrow y = -2x + 2 \Rightarrow y + 2x = 2$$

(دیفرانسیل - کاربرد مشتق)

۲۷۰۵ - گزینهی «۲»

$$y = x \ln |x| \Rightarrow y' = \ln |x| + 1 \Rightarrow y'' = \frac{1}{x}$$

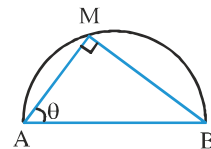
$$y' < 0 \Rightarrow \ln |x| + 1 < 0 \Rightarrow \ln |x| < -1 = \ln e^{-1} \Rightarrow |x| < e^{-1} \quad (1)$$

$$y'' < 0 \Rightarrow \frac{1}{x} < 0 \Rightarrow x < 0 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow -\frac{1}{e} < x < 0 \Rightarrow x \in \left(-\frac{1}{e}, 0 \right)$$

(دیفرانسیل - کاربرد مشتق)

۲۷۰۶ - گزینهی «۱»



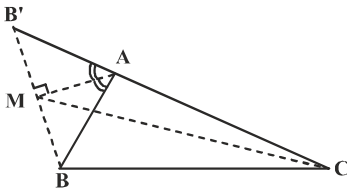
$$\triangle MAB : \cos \theta = \frac{MA}{AB}$$

$$MA = 6 \Rightarrow \cos \theta = \frac{6}{10} \Rightarrow \sin \theta = \frac{8}{10}$$

$$MA = 10 \cos \theta \xrightarrow{\text{مشتق}} (MA)'_t = -10 \sin \theta \times \theta'_t$$

$$\Rightarrow 0/2 = -10 \times \frac{8}{10} \theta'_t \Rightarrow \theta'_t = \frac{-2}{8} = -0.25$$

پس گزینه‌ی (۱) درست است.

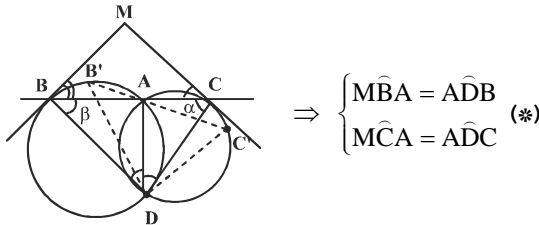


(هندسه ۲ - دایره)

۲۷۱۴ - گزینه‌ی «۴»

با توجه به داده‌های سؤال، شکل زیر را می‌توانیم داشته باشیم. دو زاویه‌ی \widehat{ADB} و \widehat{ADC} محاطی‌اند و دو زاویه‌ی \widehat{MBA} و \widehat{MCA} ظلّی‌اند، پس می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} \widehat{MBA} = \frac{\widehat{BA}}{2} \\ \widehat{MCA} = \frac{\widehat{CA}}{2} \end{cases}, \begin{cases} \widehat{ADB} = \frac{\widehat{AB}}{2} \\ \widehat{ADC} = \frac{\widehat{AC}}{2} \end{cases}$$



حال اگر قاطع BAC بچرخد و مثلاً قاطع $B'AC'$ را پدید آورد، آن‌گاه اندازه‌ی زاویه‌های $\widehat{AB'D}$ و $\widehat{AC'D}$ تغییر نمی‌کند، چرا که اگر فرض کنیم $\widehat{ABD} = \beta$ و $\widehat{ACD} = \alpha$ ، آن‌گاه نقاط B و B' بر روی کمان در خور زاویه‌ی β روبه‌رو به پاره خط AD قرار دارند و از این رو $\widehat{ABD} = \widehat{AB'D} = \beta$ ؛ با همین استدلال $\widehat{ACD} = \widehat{AC'D} = \alpha$ پس همواره $\widehat{ABC} + \widehat{ACD}$ مقدار

ثابتی است، اما در $\triangle BCD$ داریم:

$$\widehat{BDC} = \text{مقدار ثابت} \rightarrow \text{ثابت} = \alpha + \beta$$

$$\widehat{BDC} + \alpha + \beta = 180^\circ$$

ولی بنابر (*) می‌توانیم بنویسیم:

$$\widehat{BDC} = \widehat{ADB} + \widehat{ADC} = \widehat{MBA} + \widehat{MCA} = \text{مقدار ثابت}$$

و از آن‌جا که در $\triangle MBC$ داریم:

$$\widehat{BMC} + \widehat{MBA} + \widehat{MCA} = 180^\circ$$

پس باید \widehat{BMC} ثابت بماند. از این رو گزینه‌ی (۴) درست است.

(هندسه ۲ - دایره)

۲۷۱۵ - گزینه‌ی «۲»

گیریم شعاع دایره‌ی بزرگ‌تر R باشد، پس خواهیم داشت $OA = R$. حال نقطه‌ی M را به O وصل می‌کنیم و MO را از دو طرف امتداد می‌دهیم تا وتر $B'MC'$ پدید آید. با توجه به رابطه‌های طولی در دایره، برای دو وتر BMC و $B'MC'$ می‌توانیم بنویسیم:

$$MB \times MC = MB' \times MC'$$

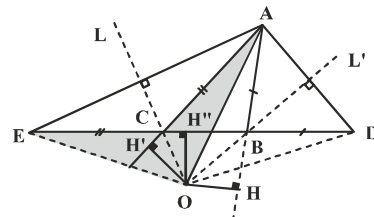
$$\widehat{\beta} = 36^\circ \Rightarrow \widehat{BAC} = 180^\circ - \widehat{\alpha} = 180^\circ - 2 \times 36^\circ = 108^\circ$$

پس گزینه‌ی (۳) درست است.

(هندسه ۱ - استدلال)

۲۷۱۱ - گزینه‌ی «۴»

طبق داده‌های سؤال، شکل مورد نظر به‌صورت زیر خواهد بود. می‌دانیم مرکز دایره‌ی محیطی هر مثلث بر نقطه‌ی هم‌مرسی عمودمنصف‌های اضلاع آن، منطبق است. دو مثلث ABD و ACE متساوی‌الساقین هستند و در نتیجه عمودمنصف‌های دو ضلع BC و AD برابرند با دو ارتفاع L و L' وارد بر این اضلاع که امتدادشان در O برخورد دارند. از نقطه‌ی O سه عمود OH و OH' و OH'' را بر امتداد سه ضلع AB ، AC و EC فرود می‌آوریم. دو مثلث سایه‌خورده‌ی AOC و AOE هم‌نهشتند ($AO = OE$ و $AC = CE$ ، $CO = CO$) زیرا O مرکز عمودمنصف است. پس ارتفاع‌های وارد بر AC و EC باید با هم برابر باشند، یعنی $OH' = OH''$. با همین شیوه و از همنهشتی $\triangle OBA$ و $\triangle OBD$ خواهیم داشت: $OH = OH''$ ، بنابراین $OH = OH'$ و از این رو نقطه‌ی O روی نیم‌ساز درونی زاویه‌ی A قرار دارد. پس گزینه‌ی (۴) درست است.



(هندسه ۱ - تشابه)

۲۷۱۲ - گزینه‌ی «۴»

از تشابه دو مثلث AMD و MNB داریم:

$$\frac{MN}{AM} = \frac{MB}{MD} = \frac{NB}{AD} \quad (I)$$

و از تشابه دو مثلث AMB و MDP هم داریم:

$$\frac{AM}{MP} = \frac{MB}{MD} = \frac{AB}{DP} \quad (II)$$

اکنون بنابر برابری دو کسر سمت چپ و وسط، در (I) و (II) می‌توانیم نتیجه بگیریم که

$$\frac{AM}{MP} = \frac{MN}{AM} \Rightarrow MN \times MP = AM^2$$

پس گزینه‌ی (۴) درست است.

(هندسه ۲ - استدلال)

۲۷۱۳ - گزینه‌ی «۱»

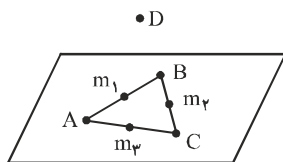
بر روی امتداد ضلع AC ، پاره خط AB' را به اندازه‌ی AB جدا می‌کنیم؛ از این رو مثلث ABB' متساوی‌الساقین می‌شود و نیم‌ساز AM ، عمودمنصف ضلع BB' است ($MB = MB'$).

حال با نوشتن نابرابری مثلثی در $\triangle MCB'$ خواهیم داشت:

$$MB' + MC > CB' = (AB' + AC)$$

$$\frac{MB=MB'}{AB=AB'} \rightarrow MB + MC > AB + AC$$

$$\Rightarrow \frac{MB + MC}{AB + AC} > 1$$



(هندسه تملیلی - بردارها)

گزینه ۲ - ۲۷۱۸

دو بردار $\vec{OA} = 3\vec{i} + \vec{j}$ و $\vec{OB} = -\vec{i} + 5\vec{j} + 4\vec{k}$ ، متناظر با دو نقطه‌ی $A = (3, 1, 0)$ و $B = (-1, 5, 4)$ هستند. در نتیجه اگر نقطه‌ی مجهول را به صورت $M(x, y, z)$ بگیریم، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$\vec{AM} = -\frac{3}{4}\vec{AB}$$

$$\Rightarrow (x-3, y-1, z) = -\frac{3}{4}(-1-3, 5-1, 4-0)$$

$$\Rightarrow (x-3, y-1, z) = (3, -2, -3)$$

$$\Rightarrow x = 6, y = -2, z = -3 \Rightarrow m = (6, -2, -3)$$

یا به عبارتی $\vec{OM} = (6, -2, -3)$. حال کسینوس زاویه‌ی میان \vec{OM} با محور y ها (که با θ نمایش می‌دهیم) عبارت است از کسینوس زاویه‌ی میان دو بردار \vec{OM} و \vec{j} ، بنابراین داریم:

$$\cos \theta = \frac{|\vec{OM} \cdot \vec{j}|}{|\vec{OM}| |\vec{j}|} = \frac{6 \times 0 - 2 \times 1 - 3 \times 0}{\sqrt{6^2 + (-2)^2 + (-3)^2} \sqrt{0^2 + 1^2 + 0^2}} = \frac{-2}{\sqrt{49} \times 1} = \frac{-2}{7}$$

پس گزینه‌ی (۲) درست است.

(هندسه تملیلی - خط و صفحه)

گزینه ۳ - ۲۷۱۹

معادله‌ی خط دوم را به صورت متقارن در می‌آوریم:

$$x = 2y - 3, z = -2y - 2 \xrightarrow{\text{از معادله‌ی دوم}} 2y = -z - 2$$

$$\Rightarrow 2y - 3 = -z - 2 - 3 \Rightarrow 2y - 3 = -z - 5$$

در نتیجه معادله‌های متقارن خط یاد شده عبارت است از:

$$x = 2y - 3 = -z - 5 \Leftrightarrow x = \frac{y-3}{2} = \frac{z+5}{-1}$$

بنابراین خط‌های $x = \frac{y-3}{2} = \frac{z+5}{-1}$ و $\frac{x+b}{a} = \frac{y-3}{2} = \frac{z}{4}$

به ترتیب موازی با بردارهای $u_1 = (a, 2, 4)$ و

$$u_2 = (1, \frac{1}{2}, -1)$$

هستند. در ادامه خواهیم داشت:

$$u_1 \cdot u_2 = 0 \Rightarrow a \times 1 + 2 \times \frac{1}{2} + 4 \times (-1) = 0$$

$$\Rightarrow a = 3 \xrightarrow{\text{جابجگاری در خط اول}} \frac{x+b}{3} = \frac{y-3}{2} = \frac{z}{4}$$

چون دو خط در یک صفحه واقع و بر هم عمودند، پس نقطه‌ی برخورد دارند:

$$\begin{cases} x = 3t - b \\ y = 2t + 3 \\ z = 4t \end{cases}$$

معادله‌های پارامتری خط اول

$$\vec{OB}' = \vec{OA} = \vec{OC}' = R \rightarrow MB \times MC = (R+MO)(R-MO)$$

$$\Rightarrow MB \times MC = R^2 - MO^2 (*)$$

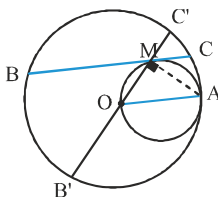
اما مثلث AMO در رأس A قائمه است (زاویه‌ی روبه‌رو به قطر OA در دایره‌ی کوچک‌تر است)، پس بنابر قضیه‌ی فیثاغورس:

$$OA^2 = MO^2 + MA^2 \Rightarrow R^2 = MO^2 + MA^2 (**)$$

در نتیجه با جای‌گذاری (***) در (*) خواهیم داشت:

$$MB \times MC = R^2 - MO^2 = MA^2$$

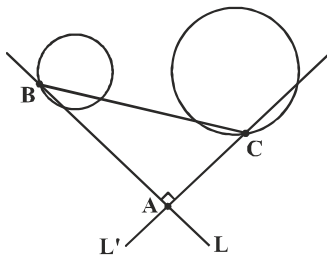
از این رو گزینه‌ی (۲) درست است.



(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی)

گزینه ۴ - ۲۷۱۶

فرض می‌کنیم مسئله حل شده و مثلث ABC در رأس A قائمه است. اگر L خط گذرا بر دو نقطه‌ی A و B (واقع بر دایره‌ی سمت چپ) و L' خط گذرا بر دو نقطه‌ی A و C (واقع بر دایره‌ی سمت راست) باشد، آن‌گاه روشن است که L ، دوران یافته‌ی L' حول نقطه‌ی A به اندازه‌ی 90° و در جهت مثلثاتی است. پس گزینه‌ی «۴» درست است.



توجه: تحت شرایطی گزینه‌های (۱) و (۲) هم می‌توانند درست باشند، که در این جا وارد بحث آن نمی‌شویم.

(هندسه ۲ - هندسه فضایی)

گزینه ۳ - ۲۷۱۷

چهار نقطه‌ی غیر هم صفحه‌ی A, B, C, D را در نظر می‌گیریم. بر سه نقطه‌ی A, B, C یک صفحه می‌گذرد و چون چهار نقطه‌ی یاد شده بر یک صفحه نیستند، پس D بیرون صفحه‌ی گذرا بر آن سه نقطه است. شرایط گفته شده در روی سؤال، مبین این است که A, B, C بر یک راستا نیستند (در غیر این صورت امکان ندارد صفحه‌ای غیرموازی با صفحه‌ی گذرا بر آن سه نقطه بیابیم که از D و سه نقطه‌ی مفروض به یک فاصله باشد). پس مسئله تبدیل می‌شود به این که:

«چند صفحه‌ی غیرموازی با صفحه‌ی مثلث ABC یافت می‌شود که از رأس‌های این مثلث و نقطه‌ی مفروض D به یک فاصله باشد؟»

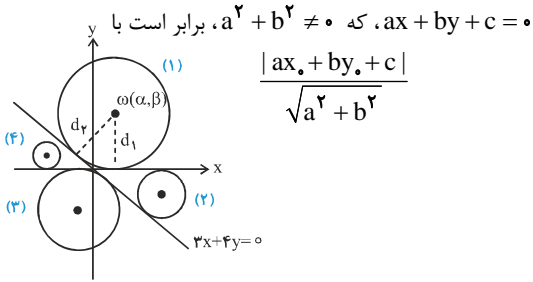
پاسخ عبارت است از سه صفحه‌ی زیر، که هر کدام از آن‌ها گذرا از خط واصل دایره‌دوی نقاط وسط ضلع‌های مثلث ABC هستند (نقاط m_i) و شمار این صفحات حداکثر ۳ تا است. پس گزینه‌ی (۳) درست است.

$$\beta=R=3 \rightarrow 3 = \frac{|3\alpha + 4 \times 3|}{5} \Rightarrow |3\alpha + 12| = 15$$

$$\alpha > 0 \rightarrow \alpha = \frac{15-12}{3} = 1 \Rightarrow \omega(1, 3)$$

نقطه‌ی مشترک (نقطه‌ی تماس) این دایره با محور xها، دقیقاً هم‌طول با ω است و چون $\omega_x = 1$ ، از این رو گزینه‌ی (۱) درست است.

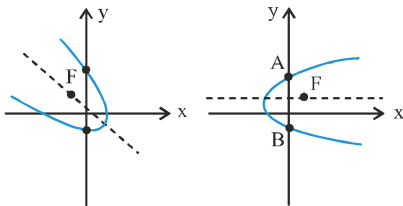
یادآوری: فاصله‌ی نقطه‌ی $A(x_0, y_0)$ از خط



(هندسه تملیلی - مقاطع مخروطی)

گزینه‌ی «۳»

سهمی‌ای که محور yها را در دو نقطه قطع کند یا یک سهمی افقی است و یا یک سهمی دوران یافته (مایل). از آن‌جا که در این سؤال منظور طراح سهمی مایل نیست، پس با یک سهمی افقی سر و کار داریم.



در حالت افقی، محور تقارن سهمی از وسط پاره‌خط AB می‌گذرد و بر آن عمود است. با توجه به داده‌های سؤال خواهیم داشت:

$$\begin{cases} A = (0, 1) \\ B = (0, -5) \end{cases}$$

نقاط نقاط برخورد سهمی به محور y:

$$\text{نقطه‌ی وسط پاره‌خط AB} \rightarrow M = (0, -2)$$

پس $y = -2$ محور سهمی است و معادله‌ی هر سهمی افقی به صورت $(y - \beta)^2 = 4a(x - \alpha)$ است. در این سؤال چون دنبال طول رأس سهمی با علامت مثبت هستیم (یعنی $\alpha > 0$) پس باید سهمی رو به چپ باز شود (چرا؟). در هر سهمی فاصله‌ی کانون تا خط هادی برابر $|a|$ است و در این‌جا چون سهمی به چپ باز می‌شود، $a < 0$ است. داریم:

$$2|a| = 2 \Rightarrow |a| = 1 \xrightarrow{a < 0} a = -1$$

$$\begin{cases} \text{معادله‌ی سهمی} & : (y - \beta)^2 = -4(x - \alpha) \\ \text{رأس سهمی} & : (\alpha, -2) \end{cases}$$

$$\text{معادله‌ی سهمی} : (-2 - \beta)^2 = -4(x - \alpha)$$

$$\xrightarrow{\text{روی سهمی است A}} (-2 - 1)^2 = -4(0 - \alpha)$$

$$\Rightarrow 4\alpha = 9 \Rightarrow \alpha = \frac{9}{4}$$

از این‌رو گزینه‌ی (۳) درست است.

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در خط دوم}} 3t - b = \frac{2t + \frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{4t + 5}{-1}$$

$$\Rightarrow 3t - b = 4t + 3 = -4t - 5$$

از برابری سمت راست نتیجه می‌گیریم:

$$4t + 3 = -4t - 5 \Rightarrow 8t = -8 \Rightarrow t = -1$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در برابری سمت چپ}} 3 \times (-1) - b = 4(-1) + 3$$

$$\Rightarrow b = -2$$

از این رو گزینه‌ی (۳) درست است.

(هندسه تملیلی - خط و صفحه)

گزینه‌ی «۱»

نخست معادله‌ی فصل مشترک دو صفحه را می‌یابیم:

$$\begin{cases} z = 4 \\ 4x + 3y - z = 2 \end{cases} \xrightarrow{z=4} 4x + 3y = 2 + 4 = 6$$

$$\Rightarrow 4x = -3y + 6, z = 4$$

$$\xrightarrow{\text{معادله‌های متقارن}} \frac{x}{\frac{1}{4}} = \frac{y-2}{\frac{-1}{3}}, z = 4$$

فصل مشترک

نقطه‌ی $B(0, 2, 4)$ روی فصل مشترک قرار دارد، پس با توجه به این‌که $A(2, 1, 5)$ نتیجه می‌گیریم که $\vec{BA} = (2, -1, 1)$. از آن‌جا که فصل مشترک موازی بردار $(\frac{1}{4}, \frac{-1}{3}, 0)$ است، پس می‌توانیم بردارهای آن را $u = (3, -4, 0)$ بگیریم (با ضرب مؤلفه‌ها در ۱۲). حال بنابر فرمول فاصله‌ی نقطه از خط داریم:

$$D = \frac{|\vec{BA} \times u|}{|u|} = \frac{|(2, -1, 1) \times (3, -4, 0)|}{|(3, -4, 0)|}$$

$$= \frac{|(4, 3, -5)|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2 + 0}} = \frac{\sqrt{4^2 + 3^2 + (-5)^2}}{5} = \frac{5\sqrt{2}}{5} = \sqrt{2}$$

از این رو گزینه‌ی (۱) درست است.

این سؤال به صورت ترکیبی از تمرین ۵ صفحه‌ی ۴۷ و قضیه‌ی ۱ صفحه‌ی ۳۷ کتاب درسی هندسه‌ی تحلیلی و جبر خطی طراحی شده است.

(هندسه تملیلی - مقاطع مخروطی)

گزینه‌ی «۱»

اگر دایره‌ای بر محور xها و خط به معادله‌ی $3x + 4y = 0$ (یا

خط $y = -\frac{3}{4}x$) مماس باشد، باید به یکی از ۴ صورتی که در

نمودار زیر می‌بینیم بر آن‌ها مماس شود. در این میان، تنها نمودار دایره‌ی شماره‌ی (۱) می‌تواند در شرایط سؤال صدق کند و مرکز در ناحیه‌ی اول قرار گیرد. اکنون چنین فرض کنیم که $\omega(\alpha, \beta)$ مرکز دایره‌ی مورد نظر باشد، پس فاصله‌ی ω از هر دو خط $y = 0$ (محور xها) و $3x + 4y = 0$ برابر است. داریم:

$$\begin{cases} d_1 = R = \text{فاصله‌ی } \omega \text{ از محور xها} \\ d_2 = \text{فاصله‌ی } \omega \text{ از خط } (3x + 4y = 0) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{d_1 = d_2} \beta = \frac{|3\alpha + 4\beta|}{\sqrt{3^2 + 4^2}}$$

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

$$= 5I = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

از این رو گزینه‌ی (۴) درست است.

۲۷۲۵- گزینه‌ی «۳» (هندسه تملیلی - دستگاه معادلات فخطی)

می‌دانیم $A^{-1} = \frac{1}{|A|} A^*$ ، که در آن A^* ترانپوذهی ماتریس همسازهای A است. برای آن که درایه‌ی سطر دوم و ستون سوم ماتریس A^{-1} را بیابیم (یعنی $(A^{-1})_{۳۲}$) باید $A_{۳۳}$ را پیدا کنیم. حال داریم:

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 6 & 5 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 2 \end{vmatrix} \xrightarrow{\substack{R_1 - 2R_2 \\ R_2 - 2R_3}} \begin{vmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 0 & -7 & -4 \\ 1 & 4 & 2 \end{vmatrix}$$

$$\xrightarrow{\text{بسط نسبت به ستون اول}} |A| = 1 \times \begin{vmatrix} -2 & 1 \\ -7 & -4 \end{vmatrix}$$

$$= 1 \times (-2 \times -4 - (1 \times -7)) = 15$$

$$A_{۳۳} = (-1)^{۳+۳} \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = (-1)^{۳+۲} \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} =$$

$$= -(2 \times 0 - 2 \times 5) = 10$$

$$\Rightarrow A_{۳۳}^{-1} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

پس گزینه‌ی (۳) درست است.

این سؤال دقیقاً از روی مثال ۴ صفحه‌ی ۱۳۶ کتاب درسی هندسه‌ی تحلیلی طراحی شده است.

۲۷۲۶- گزینه‌ی «۱» (آمار و مدل‌سازی - نمودارها)

هنگامی که با متغیر پیوسته سر و کار داریم، در داده‌های دسته‌بندی شده‌ی حاصل، مساحت نمودار مستطیلی و سطح زیر نمودار چند بر فراوانی با هم برابرند. پس گزینه‌ی (۱) درست است.

۲۷۲۷- گزینه‌ی «۲» (آمار و مدل‌سازی - شفاف‌های مرکزی)

در آغاز کار مرکز هر دسته را می‌یابیم، داریم (x_i) را مرکز دسته‌ی i ام می‌گیریم:

$$x_1 = \frac{9+11}{2} = 10 \text{ و } x_2 = \frac{11+13}{2} = 12$$

$$x_3 = \frac{13+15}{2} = 14 \text{ و } x_4 = \frac{15+17}{2} = 16$$

$$x_5 = \frac{17+19}{2} = 18$$

اکنون از فرمول $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n}$ میانگین را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{10 \times 8 + 12 \times 11 + 14 \times 16 + 16 \times 14 + 18 \times 11}{8 + 11 + 14 + 16 + 11} = \frac{858}{60} = 14 \frac{2}{3}$$

۲۷۲۸- گزینه‌ی «۴» (جبر و امتثال - استدلال ریاضی)

گیریم $P(k)$ برقرار باشد، یعنی

۲۷۲۳- گزینه‌ی «۴» (هندسه تملیلی - مقاطع مخروطی)

اگر محورهای مختصات را به اندازه‌ی θ درجه در جهت مثلثاتی

دوران دهیم، آن‌گاه مختصات در دستگاه جدید یعنی $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix}$ به

این صورت نوشته می‌شود $\begin{cases} x' = x \cos \theta + y \sin \theta \\ y' = x(-\sin \theta) + y \cos \theta \end{cases}$ که

مختصات قدیمی است. در این جا $\theta = \frac{\pi}{4}$ ، پس خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x' = x \frac{\sqrt{2}}{2} + y \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}(x+y) \\ y' = x(-\frac{\sqrt{2}}{2}) + y \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}(y-x) \end{cases} \quad (*)$$

$$\frac{y'^2}{2} - \frac{x'^2}{10} = 1 \xrightarrow{\times 10} 5y'^2 - x'^2 = 10$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری از (*)}} 5 \left[\frac{\sqrt{2}}{2}(y-x) \right]^2 - \left[\frac{\sqrt{2}}{2}(x+y) \right]^2 = 10$$

$$\Rightarrow 5 \left(\frac{1}{2}(y^2 - 2xy + x^2) \right) - \left(\frac{1}{2}(x^2 + 2xy + y^2) \right) = 10$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2}y^2 - 5xy + \frac{5}{2}x^2 - \frac{1}{2}x^2 - xy - \frac{1}{2}y^2 = 10$$

$$\Rightarrow 2y^2 - 6xy + 2x^2 = 10 \xrightarrow{\div 2} y^2 - 3xy + x^2 = 5$$

از این رو گزینه‌ی (۴) درست است.

این سؤال از متن کتاب درسی هندسه‌ی تحلیلی و از مطالب صفحه‌های ۸۸ - ۸۶ طراحی شده است.

نکته: اگر $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix}$ به ترتیب مختصات قدیم و جدید در

دوران محورهای مختصات به اندازه‌ی θ در جهت مثلثاتی باشند، آن‌گاه:

$$\begin{cases} x = (\cos \theta)x' - (\sin \theta)y' \\ y = (\sin \theta)x' + (\cos \theta)y' \end{cases} \text{ یا } \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} \quad (1)$$

(۲) با یک دوران دیگر به اندازه‌ی $\theta - 2\pi$ در جهت مثلثاتی، که

در آن محورها به جای خود باز می‌گردند، مختصات بند (۱)

به صورت زیر با هم ارتباط پیدا می‌کنند (از

روی $\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$ و $\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$)

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \text{ یا } \begin{cases} x' = (\cos \theta)x + (\sin \theta)y \\ y' = (-\sin \theta)x + (\cos \theta)y \end{cases}$$

۲۷۲۴- گزینه‌ی «۴» (هندسه تملیلی - ماتریس و دترمینان)

$$a_{ij} = \begin{cases} 2 ; i \neq j \\ 1 ; i = j \end{cases} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

از آن‌جا که $A^2 - 4A = A(A - 4I)$ ، پس می‌توانیم بنویسیم:

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

که اعضای رابطه عبارتند از $(۲, ۲)$ ، $(۲, ۳)$ ، $(۲, ۵)$ ، ... و $(۵, ۳)$. پس گزینه‌ی (۱) درست است.

این سؤال دقیقاً از روی تمرین ۶ صفحه‌ی ۶۶ کتاب درسی جبر و احتمال طراحی شده است.

۲۷۳۲ - گزینه‌ی «۳» (ریاضیات گسسته - امتثال)

گیریم A ، B_1 و C_1 به ترتیب پیشامد نشستن مضرب ۳ در پرتاب تاس، پیشامد نشستن رو و پیشامد نشستن پشت در پرتاب تاس سکه باشند. با توجه به صورت سؤال متوجه می‌شویم که برای ظاهر شدن عدد مضرب ۳ در پرتاب تاس (حداکثر پس از پرتاب سوم سکه) یا در پرتاب اول رو می‌آید و تاس مضرب ۳، یا در پرتاب دوم این پیشامد رخ می‌دهد و یا در پرتاب سوم (در پرتاب‌های اول و دوم سکه پشت می‌نشیند). پس بنابراین که در ۲ حالت از ۶ حالت، تاس مضرب ۳ است و به کمک استقلال پیشامدها داریم:

$$\begin{aligned} P(A) &= P(B_1)P(A|B_1) + P(C_1)P(B_2)P(A|B_2) \\ &+ P(C_1)P(C_2)P(B_3)P(A|B_3) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \\ &= \frac{1}{6} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) = \frac{1}{6} \times \frac{7}{4} = \frac{7}{24} \end{aligned}$$

از این رو گزینه‌ی (۳) درست است.

۲۷۳۳ - گزینه‌ی «۲» (میر و امتثال - امتثال پیوسته)

شخص باید در بازه‌های زمانی $(۷:۰۴ و ۷:۰۶)$ یا $(۷:۱۶ و ۷:۱۴)$ به ایستگاه وارد شود که هر کدام بازه‌ی زمانی‌ای به طول ۲ دقیقه هستند. اکنون به کمک احتمال پیوسته‌ی یک بُعدی داریم: (A) پیشامد مطلوب است:

$$P = \frac{L(A)}{L(S)} = \frac{۲ \times ۲}{۲۰} = \frac{۱}{۵} = ۰/۲$$

پس گزینه‌ی (۲) درست است.

این سؤال دقیقاً از روی مثال ۷ صفحه‌ی ۱۰۶ کتاب درسی جبر و احتمال طراحی شده است.

۲۷۳۴ - گزینه «۴» (ریاضیات گسسته - گراف)

$$\begin{aligned} K_p &= \binom{m-1}{p} \times \frac{(m-1)!}{p} \\ \Rightarrow K_5 &= \text{شماره دوره‌های به طول ۴ در گراف } K_5 \\ &= \binom{5}{4} \times \frac{(4-1)!}{4} = 5 \times \frac{3!}{4} = 5 \times 3 = 15 \end{aligned}$$

پس گزینه‌ی (۴) درست است.

۲۷۳۵ - گزینه‌ی «۲» (ریاضیات گسسته - نظریه اعداد)

روش یکم: (همنهشتی): طبق داده‌های سؤال می‌توانیم بنویسیم $a \equiv ۹$ و $a \equiv ۱۳$ که $a \equiv ۷$ را عدد مجهول فرض کردیم. می‌دانیم که افزودن مضربی از پیمانه‌ی همنهشتی به یک طرف (حتی به هر دو طرف) همنهشتی، تغییری در وضعیت آن پدید نمی‌آورد؛ از طرفی عدد ۳، یک شمارنده‌ی ۹ است. حال با توجه به این دو مطلب می‌توانیم بنویسیم:

$$P(k): (1+a)^k \geq 1+ka \quad (**)$$

اکنون با ضرب دو طرف نابرابری $(*)$ در $(1+a)$ خواهیم داشت:

$$(1+a)^{k+1} \geq (1+a)(1+ka) = 1+(k+1)a+ka^2 \quad (***)$$

حکم استقرا عبارت است از این‌که:

$$P(K+1): (1+a)^{K+1} \geq 1+(K+1)a$$

با مقایسه‌ی حکم استقرا و نابرابری $(***)$ کافی است ثابت کنیم که $1+(k+1)a+ka^2 \geq 1+(k+1)a$ و این بدیهی است زیرا با حذف $1+(k+1)a$ از دو طرف این نابرابری به نابرابری بدیهی $ka^2 \geq 0$ می‌رسیم. مراحل اثبات حکم استقرا، با توجه به اثبات بازگشتی با سادگی انجام‌پذیر است. پس گزینه‌ی (۴) درست است.

این سؤال، دقیقاً تمرین ۷ صفحه‌ی ۱۵ کتاب درسی جبر و احتمال است.

۲۷۲۹ - گزینه‌ی «۳» (میر و امتثال - استدلال ریاضی)

مجموعه‌ی اعداد طبیعی فرد و مضرب ۳ مورد نظر عبارت است از: $S = \{۳, ۹, ۱۵, ۲۱, ۲۷, ۳۳, ۳۹, ۴۵, ۵۱, ۵۷, ۶۳\}$ که زیر مجموعه‌های زیر، دارای جفت عضوایی با مجموع ۶۶ هستند.

$$S_1 = \{۳, ۶۳\}, S_2 = \{۹, ۵۷\}, S_3 = \{۱۵, ۵۱\}$$

$$S_4 = \{۲۱, ۴۵\}, S_5 = \{۲۷, ۳۹\}, S_6 = \{۳۳\}$$

(توجه کنید که S_6 تفاوتی با $\{۳۳, ۳۳\}$ ندارد). اکنون اگر جفت اعداد بالا را به عنوان ۶ لانه‌ی کبوتر در نظر بگیریم، آن‌گاه با انتخاب هر زیرمجموعه $۷ = ۶ + ۱$ عضو از میان عضوهای S (اعضای چنین زیرمجموعه‌هایی را کبوتر می‌گیریم) دست‌کم ۲ عضو دارای مجموع ۶۶ خواهند شد. پس گزینه‌ی (۳) درست است.

این سؤال درست شبیه تمرین ۴ صفحه‌ی ۳۳ کتاب درسی جبر و احتمال است.

۲۷۳۰ - گزینه‌ی «۴» (میر و امتثال - رابطه‌ها)

رابطه‌های داده شده در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$A - B = \{1, 2, \{1, 2, 3\}\} - \{1, 2, 3, \{1, 2\}\}$$

$$= \{\{1, 2, 3\}\} = \{C\}$$

$$B - C = \{1, 2, 3, \{1, 2\}\} - \{1, 2, 3\} = \{\{1, 2\}\} = \phi$$

در نتیجه گزینه‌های اول تا سوم نادرست‌اند، پس گزینه‌ی (۴) درست است.

این سؤال درست شبیه تمرین ۱ صفحه‌ی ۵۶ کتاب درسی جبر و احتمال (در حالت ۳ مجموعه) است و از روی آن طرح شده است

۲۷۳۱ - گزینه‌ی «۱» (میر و امتثال - مجموعه‌ها)

می‌دانیم $A = \{۲, ۳, ۵, ۷\}$ مجموعه‌ی اعداد اول یک رقمی است. اکنون برای هر کدام از عضوهای A شرایط سؤال را بررسی کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} a = ۲ \Rightarrow ۴ + ۳b < ۲۰ \xrightarrow{b \in A} b = ۲, ۳, ۵ \\ a = ۳ \Rightarrow ۶ + ۳b < ۲۰ \xrightarrow{b \in A} b = ۲, ۳ \\ a = ۵ \Rightarrow ۱۰ + ۳b < ۲۰ \xrightarrow{b \in A} b = ۲, ۳ \\ a = ۷ \Rightarrow ۱۴ + ۳b < ۲۰ \end{array} \right.$$

مقداری برای $b \in A$ موجود نیست

$$\Rightarrow \text{شماره عضوهای رابطه} = ۳ + ۲ + ۲ = ۷$$

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

همان گونه که می بینیم $M^{(2)}$ دارای ۹ درایه‌ی صفر می باشد، پس گزینه‌ی (۳) درست است.

۲۷۳۹ - گزینه‌ی «۲» (ریاضیات گسسته - ترکیبیات)

برای یافتن شمار جواب‌های طبیعی (صحیح و مثبت) معادله‌ی $x_1 + x_2 + x_3 = 10$ ، قرار می دهیم $x_i = y_i + 1$ ($i = 1, 2, 3$) پس معادله به صورت: $y_1 + y_2 + y_3 = 10 - 3 = 7$ (I) در می آید. حال اگر S مجموعه‌ی همه‌ی جواب‌های صحیح و نامنفی معادله‌ی (I) باشد، داریم: $|S| = \binom{7+3-1}{3-1} = \binom{9}{2} = 36$. بگیریم، A مجموعه‌ی جواب‌های معادله‌ی (I) با شرط $x_1 \geq 6$ (یا $y_1 \geq 5$) باشد، در این صورت با فرض $y'_1 = y_1 + 5$ و برای $i = 1$ خواهیم داشت:

$$y'_1 + y_2 + y_3 = 7 - 5 = 2 \Rightarrow |A_1| = \binom{2+3-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 6$$

به همین شیوه $|A_2| = |A_3| = 6$. اما توجه کنید که $A_1 \cap A_2 = A_1 \cap A_3 = A_2 \cap A_3 = \emptyset$ (زیرا ۲ یا ۳ متغیر y_i نمی توانند هم زمان بزرگ تر از ۵ یا برابر آن باشند و سمت راست (I) منفی می شود) در نتیجه به دنبال یافتن

$|A_1 \cup A_2 \cup A_3|$ هستیم، که بنابر اصل شمول و عدم شمول به دست خواهیم آورد:

$$|A_1 \cup A_2 \cup A_3| = |S| - |A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 36 - (6 + 6 + 6 - 0 - 0 - 0 + 0) = 18$$

از این رو گزینه‌ی (۲) درست است.

این سؤال دقیقاً از روی تمرین ۱۲ بند (پ)، صفحه‌ی ۷۲ کتاب درسی ریاضیات گسسته طراحی شده است.

۲۷۴۰ - گزینه‌ی «۱» (ریاضیات گسسته - امتثال)

گیریم A, B و M به ترتیب پیشامد آن باشند که، کالای انتخابی تولید دستگاه A است، کالای انتخابی تولید دستگاه B است و کالای انتخابی معیوب است. آن چه دنبالش هستیم محاسبه‌ی $P(A|M)$ است، پس بنابر قاعده‌ی بیز داریم:

$$P(A|M) = \frac{P(A) \cdot P(M|A)}{P(M)} = \frac{\frac{55}{100} \times \frac{3}{100}}{\frac{55}{100} \times \frac{3}{100} + \frac{45}{100} \times \frac{5}{100}} = \frac{165}{165 + 225} = \frac{165}{390} = \frac{11}{26}$$

از این رو گزینه‌ی (۱) درست است.

$$\begin{cases} a \equiv 2 \pmod{5} \\ a \equiv -6 \pmod{7} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \equiv 6 \times 3 + 2 \equiv 20 \\ a \equiv 2 \times 13 - 6 \equiv 20 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \equiv 20 \pmod{[3, 13]} \Rightarrow a \equiv 20$$

از این رو گزینه‌ی (۲) درست است.

یادآوری: اگر $d | m$ و $a \equiv b \pmod{d}$ ، آن گاه $a \equiv b \pmod{m}$.

روش دوم (ویژگی‌های تقسیم پذیری):

$$\begin{cases} a = 9K + 5 \quad (K \in Z) \Rightarrow a = 3(\frac{3K+5}{3}) + 2 = 3K'' + 2 \\ a = 13K' + 7 \quad (K' \in Z) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + 20 = 3K'' + 2 + 20 = 3(K'' + 7) + 1 = 3q + 1 \\ a + 20 = 13K' + 7 + 20 = 13(K' + 2) + 1 = 13q' + 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + 19 = 3q \\ a + 19 = 13q' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 | (a + 19) \\ 13 | (a + 19) \end{cases}$$

$$\Rightarrow [3, 13] | (a + 19) \Rightarrow 39 | (a + 19)$$

یعنی $a + 19 = 39m$ یا $a = 39m - 19 = 39(m-1) + 20$ باقی مانده

۲۷۳۶ - گزینه‌ی «۱» (ریاضیات گسسته - نظریه اعداد)

بنابر قضیه‌ی نمایش اعداد در پایه‌ی مفروض داریم:

$$\begin{cases} (abc)_5 = a \times 5^2 + b \times 5 + c \times 5^0 = 25a + 5b + c \\ (cba)_8 = c \times 8^2 + b \times 8 + a \times 8^0 = 64c + 8b + a \end{cases}$$

$$(abc)_5 = (cba)_8 \Rightarrow 25a + 5b + c = 64c + 8b + a$$

$$\Rightarrow 24a = 63c + 3b \xrightarrow{\div 3} 8a = 21c + b (*)$$

اکنون با توجه به این که $0 \leq a, b$ و $c \leq 5$ (اشتراک شرط رقم‌ها، می شود رقم‌های پایه‌ی کوچک تر) پس تنها حالت ممکن این که $a = 3$ و $b = 3$ و $c = 1$ یا $a + b + c = 7$ است.

۲۷۳۷ - گزینه‌ی «۴» (ریاضیات گسسته - نظریه اعداد)

$$11^2 \equiv 19 \pmod{7} \Rightarrow 11 \times 11^2 \equiv 11 \times 19 \equiv 1$$

یعنی $11^3 \equiv 1$ پس $11^{3n} \equiv 1$ و در نتیجه می توانیم فرض کنیم $a = 3n$. حال که اعداد [طبیعی] دو رقمی مدنظر هستند، داریم:

$$10 \leq 3n \leq 99 \Rightarrow 4 \leq n \leq 33$$

$$\Rightarrow \text{شماره‌های مطلوب} = 33 - 4 + 1 = 30$$

که نشان می دهد ۳۰ عدد دو رقمی a وجود دارد. از این رو گزینه‌ی (۴) درست است.

۲۷۳۸ - گزینه‌ی «۳» (ریاضیات گسسته - ترکیبیات)

$$M = \begin{bmatrix} a & b & c & d \\ a & 1 & 0 & 0 \\ b & 1 & 0 & 1 \\ c & 1 & 0 & 0 \\ d & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow M^{(2)} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

فیزیک

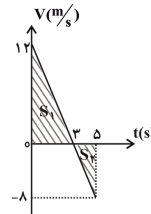
۹۴ خارج از کشور

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت شناسی)

گزینه ۴ - ۲۷۴۱

برای یافتن مسافت طی شده مناسب‌ترین روش رسم نمودار سرعت-زمان و استفاده از مساحت زیر نمودار آن است:

$$x = -2t^2 + 12t - 40 \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} \rightarrow v = -4t + 12$$



t	0	3	5
v	12	0	-8

مسافت طی شده برابر مجموع قدر مطلق‌های مساحت‌های زیر نمودار v-t در بازه‌ی صفر تا ۵ ثانیه است.

$$d = |S_1| + |S_2| = \frac{3 \times 12}{2} + \frac{2 \times 8}{2} = 18 + 8 = 26 \text{ m}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت شناسی)

گزینه ۱ - ۲۷۴۲

کافی است بردار مکان نقاط A و B را در t = 2s بیابیم، سپس طول پاره‌خط واصل از دو انتهای بردارها را محاسبه کنیم:

$$\vec{r}_A = 30t\vec{i} + (-5t^2 + 40t)\vec{j} \xrightarrow{t=2s} \vec{r}_A = 60\vec{i} + 60\vec{j}$$

$$\vec{r}_B = 45t\vec{i} + (-5t^2 + 60t)\vec{j} \xrightarrow{t=2s} \vec{r}_B = 90\vec{i} + 100\vec{j}$$

$$d = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

$$= \sqrt{(90 - 60)^2 + (100 - 60)^2}$$

$$= \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ m}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت شناسی)

گزینه ۳ - ۲۷۴۳

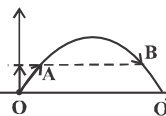
اگر به شکل نگاه کنید، زمان رفت از نقطه‌ی مورد نظر تا برگشت به همان نقطه ۱/۲ ثانیه طول کشیده است (۳/۲ - ۲ = ۱/۲). بنابراین ۰/۶ ثانیه به طرف بالا و ۰/۶ ثانیه به طرف پایین در حرکت است. مسافت طی شده معادل دو برابر بزرگی جابه‌جایی گلوله در برگشت (یا رفت) است.

$$d = 2 \times \frac{1}{2} gt^2 \xrightarrow{t=0/6s} d = 10(0/36) = 3/6 \text{ m}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت پرتابی)

گزینه ۳ - ۲۷۴۴

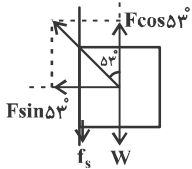
چون v_0 و a زاویه‌ی پرتاب و نقطه‌ی پرتاب برای هر دو گلوله یکسان است، مسیر حرکت دو گلوله بر هم منطبق خواهد بود.



مطابق شکل هنگامی که گلوله‌ی B در حال پایین آمدن است. گلوله‌ی A در حال بالا رفتن است. از آن‌جا که زمان رفت از نقطه‌ی O تا A با زمان برگشت از نقطه‌ی B جابه‌جایی از نقطه‌ی O' برابر است. بنابراین زمان A تا B برابر همان اختلاف زمانی Δt خواهد بود. هم جابه‌جایی افقی گلوله در مدت Δt است. پس داریم:

$$\Delta x = v_0 \cos \alpha \Delta t = v_0 \cos 60^\circ \Delta t = \frac{v_0 \Delta t}{2}$$

گزینه ۲ - ۲۷۴۵ (فیزیک پیش‌دانشگاهی - دینامیک)



بیش‌ترین نیروی F در حالتی است که جسم در آستانه‌ی لغزش به طرف بالا باشد. در این حالت نیروی اصطکاک به طرف پایین خواهد بود و داریم:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F \cos \alpha = f_s + W$$

$$f_s = \mu_s F \sin \alpha \rightarrow F \cos \alpha = \mu_s F \sin \alpha + W$$

$$W = 20 \text{ N}, \mu_s = 0.2, \alpha = 53^\circ \rightarrow F \cos 53^\circ = 0.2 \times F \sin 53^\circ + 20$$

$$0.6F = 0.2F \times 0.8 + 20 \Rightarrow 0.6F = 0.16F + 20 \Rightarrow 0.44F = 20 \Rightarrow F = \frac{2000}{44} = \frac{500}{11} \text{ N}$$

$$\Rightarrow 44F = 2000 \Rightarrow F = \frac{2000}{44} = \frac{500}{11} \text{ N}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - دینامیک)

گزینه ۲ - ۲۷۴۶

طبق رابطه‌ی $\vec{F} = m\vec{a}$ تغییرات جهت نیرو مانند تغییرات جهت شتاب حرکت جسم است. بنابراین کافی است معادله‌ی شتاب-

زمان را یافته و مساوی صفر قرار دهیم.

$$x = t^3 - 6t^2 + 8t$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 3t^2 - 12t + 8, a = \frac{dv}{dt} = 6t - 12$$

$$a = 0 \Rightarrow 6t - 12 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

پس جهت نیرو در لحظه‌ی t = 2s تغییر می‌کند و برای سرعت داریم:

$$v = 3t^2 - 12t + 8 \xrightarrow{t=2s} v = 3(4) - 12(2) + 8 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow |v| = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - دینامیک)

گزینه ۱ - ۲۷۴۷

اگر یک دستگاه با شتاب a در حرکت باشد برابند نیروهای هر جزء برابر $\sum F = ma$ است. در این‌جا چون جرم و شتاب همه‌ی حلقه‌ها یکسان است. بنابراین برابند نیروهای وارد بر حلقه (فرقی نمی‌کند کدام حلقه باشد) یکسان و برابر ma است پس:

$$\frac{F'}{F} = 1$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت دایره‌ای)

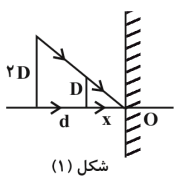
گزینه ۴ - ۲۷۴۸

در حرکت یکنواخت روی دایره بزرگی سرعت و شتاب در هر لحظه ثابت است، بنابراین داریم:

$$\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow a = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

فیزیک ۱ - نور و بازتاب نور

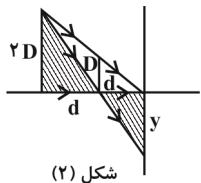
گزینه‌ی «۴»



ابتدا مستقل از محل پرده، نقطه‌ی هم‌رسی پرتوهای تشکیل دهنده‌ی سایه (نقطه‌ای که سایه صفر می‌شود) را محاسبه می‌کنیم در شکل (۱) با نقطه‌ی O نشان داده‌ایم.

با توجه به تشابه دو مثلث تشکیل شده می‌توان نوشت:

$$\frac{D}{2D} = \frac{x}{d+x} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{d+x} \rightarrow d+x = 2x \rightarrow d = x$$



ملاحظه می‌شود درست در همان فاصله‌ی d سایه صفر می‌شود که مطابق داده‌های مسئله، محل پرده است. برای محاسبه‌ی قطر نیم‌سایه از تشابه مثلث‌های هاشور خورده در شکل (۲) استفاده می‌کنیم و داریم:

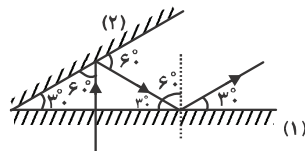
$$\frac{y}{2D} = \frac{d}{d} \Rightarrow y = 2D$$

دقت کنید در این مسئله، نیم‌سایه به صورت یک دایره است که شعاع آن می‌باشد، جهت سادگی حل مسئله ما قسمت بالای نیم‌سایه را رسم نکردیم. بنابراین قطر نیم‌سایه ۴D خواهد بود.

فیزیک ۱ - نور و بازتاب نور

گزینه‌ی «۲»

اگر پرتوهای بازتاب‌های متوالی را با توجه به قانون‌های بازتابش رسم کنیم. در خواهیم یافت که آخرین پرتو بازتابش، با آینه‌ی (۲) موازی شده و برخورد دیگری رخ نخواهد داد.



فیزیک ۱ - نور و بازتاب نور

گزینه‌ی «۴»

رابطه‌ی آینه‌های کروی را در دو حالت می‌نویسیم. جابه‌جایی جسم را بین دو وضعیت ΔP می‌گیریم و هر بار P را بر حسب f می‌یابیم.

$$(m = \frac{1}{4}) : \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \xrightarrow{q = \frac{p}{4}} \frac{1}{p_1} - \frac{4}{p_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow P_1 = 3f$$

$$(m = \frac{1}{2}) : \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \xrightarrow{q = \frac{p}{2}} \frac{1}{p_2} - \frac{2}{p_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow P_2 = f$$

حال طبق اطلاعات مسئله جابه‌جایی برابر ۱۰cm است، پس می‌توان نوشت:

$$\Delta P = P_1 - P_2 = 10 \Rightarrow 3f - f = 10 \Rightarrow 2f = 10 \Rightarrow f = 5\text{cm}$$

روش دوم: اگر m_1 و m_2 بزرگنمایی آینه‌ی کروی یا عدسی و جابه‌جایی جسم ΔP باشد، رابطه‌ی زیر برقرار است. اگر جسم و تصویر هم نوع باشند (هر دو مجازی یا هر دو حقیقی) از علامت منفی در غیر این صورت از علامت مثبت استفاده می‌کنیم.

$$f = \frac{m_1 m_2 \Delta P}{|m_1 \pm m_2|}$$

$$\vec{a} = r\omega^2 \xrightarrow{r=2m} \Delta = 2\omega^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{\Delta}{2} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{\Delta}{2}}$$

$$v = r\omega = \frac{2\sqrt{\Delta}}{\sqrt{2}} = \sqrt{10} \frac{m}{s}$$

فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی

گزینه‌ی «۲»

در حالت اول h را می‌یابیم، از آن‌جا که اتلاف انرژی نداریم، انرژی مکانیکی دستگاه ثابت می‌ماند و داریم:

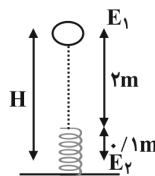
$$E_1 = mg(h+x) \quad \text{پتانسیل گرانشی صفر}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} kx^2$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mg(h+x) = \frac{1}{2} kx^2$$

$$m = 0.2\text{kg}, x = 0.1\text{m}, k = 440 \frac{N}{m} \rightarrow 0.2 \times 10 \times (h + 0.1)$$

$$= \frac{1}{2} \times 440 \times 0.01$$



$2h + 0.2 = 2/2 \Rightarrow h = 1\text{m}$
حال مسئله را در حالت جدید حل می‌کنیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mgH = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow 0.2 \times 10 \times 2/1 = \frac{1}{2} \times 440 \times \frac{1}{100} + \frac{1}{2} \times 0.2 v^2$$

$$4/2 = 2/2 + 0.1 v^2$$

$$v^2 = 42 - 22 = 20 \Rightarrow v = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

فیزیک ۱ - شکست نور

گزینه‌ی «۱»

بر اساس قاعده‌های شکست نور،

$$\text{رابطه‌ی } n = \frac{\sin i}{\sin r} \text{ برقرار}$$

است. از لحاظ ریاضی باید دانست که تابع سینوسی در

بازه‌ی $(0, 90^\circ)$ صعودی است.

یعنی با افزایش زاویه، سینوس آن نیز افزایش خواهد یافت.

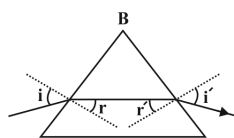
در این مسئله ذکر شده اگر \hat{i} افزایش یابد بقیه‌ی زاویه‌ها چه خواهند شد؟ در پاسخ می‌توان گفت افزایش \hat{i} موجب افزایش

$\sin \hat{i}$ می‌شود. در نتیجه برای ثابت ماندن کسر (n) الزاماً باید

مخرج کسر یعنی $\sin \hat{r}$ نیز افزایش یابد که آن هم افزایش r را به دنبال خواهد داشت (رد گزینه‌ی «۳»). از طرف دیگر

بنابراین با افزایش r، $\hat{r} + \hat{i}' = \hat{B}$ به برابر \hat{B} است.

پس گزینه‌ی «۱» درست است.



$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow \frac{k_1 A t \Delta \theta_1}{L_1} = \frac{k_2 A t \Delta \theta_2}{L_2}$$

$$\frac{k_1 \Delta \theta_1}{L_1} = \frac{k_2 \Delta \theta_2}{L_2}$$

$$\frac{90 \frac{J}{s \cdot m \cdot K} \cdot \theta_1}{4/5} = \frac{200 \frac{J}{s \cdot m \cdot K} \cdot (\theta - 0)}{2/5}$$

$$\Rightarrow 20(100 - \theta) = 80\theta \Rightarrow 100 - \theta = 4\theta \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

۲۷۵۸ - گزینهی «۳» (فیزیک ۲ - دما و گرما)

در پایان این فرآیند، دمای تعادل صفر درجه خواهد شد. به این صورت که آب $100^\circ C$ به آب $0^\circ C$ می‌رسد و گرمایی که از دست می‌دهد تماماً صرف، ابتدا رساندن یخ $-5^\circ C$ درجه به یخ صفر درجه و سپس ذوب آن می‌شود. برای حل مسئله این دو گرما را مساوی هم قرار می‌دهیم.

گرمایی که آب از دست می‌دهد $(m'c'\Delta\theta') = (mc\Delta\theta + mL_f)$ گرمایی که یخ می‌گیرد

$$m = 0/2 \text{ kg}, c = 2100 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}, L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}}$$

$$m' = ? , c' = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$$

$$0/2 \times 2100 \times 5 + 0/2 \times 336000 = m' \times 4200 \times 100$$

طرفین را بر ۲۱۰۰ تقسیم می‌کنیم

$$\Rightarrow 1 + 32 = 200m' \Rightarrow m' = \frac{33}{200} \text{ kg} \times 1000 \rightarrow m' = 165 \text{ g}$$

۲۷۵۹ - گزینهی «۱» (فیزیک ۳ - ترمودینامیک)

حداکثر بازدهی یک ماشین گرمایی (ماشین گرمایی کارنو) از

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

رابطه‌ی $\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$ به دست می‌آید. بنابراین برای این ماشین داریم:

$$\eta = 1 - \frac{300}{400} = 0/25$$

برای بررسی گزینه‌ها به دو نکته باید توجه کنیم، اول این که قانون اول ترمودینامیک صادق باشد، دوم این که بازدهی ماشین (در این سؤال) نباید بیش از ۰/۲۵ شود.

گزینه‌ی «۱» قانون اول ترمودینامیک برقرار است:

$$Q_H = Q_C + W \Rightarrow 10 = 8 + 2$$

$$\eta = \frac{W}{Q_H} \times 100 = \frac{2}{10} \times 100 = 20\%$$

چون بازده کم‌تر از ۰/۲۵ شده است پس همین گزینه درست است. توجه کنید در گزینه‌های «۳» و «۴» رابطه‌ی $Q_H = |Q_C| + |W|$ برقرار نیست پس اساساً ماشین گرمایی تعریف نشده است. در گزینه‌ی «۲» این رابطه برقرار است اما بازدهی آن بیش از ۰/۲۵ است.

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{1}{3} = 33\%$$

۲۷۶۰ - گزینهی «۲» (فیزیک ۳ - ترمودینامیک)

فشار و دمای گاز در نیمه‌ی چپ استوانه بیش‌تر از نیمه‌ی راست آن است (حجم یکسان است). بنابراین پیستون به طرف راست به

$$f = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 10}{\left| \frac{1}{4} - \frac{1}{2} \right|} = \frac{1}{4} \times 5 = 5 \text{ cm}$$

۲۷۵۴ - گزینهی «۳» (فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده)

ابتدا حجم کره‌ی حفره‌دار را می‌بایم. بدیهی است که از رابطه‌ی ریاضی آن استفاده می‌کنیم:

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (5^3) = 500 \text{ cm}^3$$

حال حجم کره را با فرض توپ پر بودن و بدون حفره محاسبه می‌کنیم:

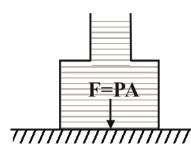
$$V_2 = \frac{m}{\rho} = \frac{m=1080 \text{ g}, \rho=2/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\text{cm}^3} \rightarrow V_2 = \frac{1080}{2/7} = 400 \text{ cm}^3$$

اختلاف این دو (ΔV) حجم حفره است و داریم:

$$\Delta V = 500 - 400 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\% \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

۲۷۵۵ - گزینهی «۴» (فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده)



نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها از رابطه‌ی $F = P \cdot A$ به دست می‌آید. در این جا فشار وارد بر کف ظرف حاصل از دو مایع است بنابراین داریم:

$$P = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

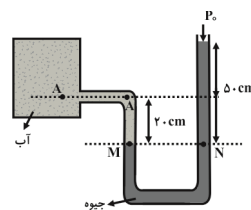
$$h_{\text{آب}} = 0/1 \text{ m}, h_{\text{روغن}} = 0/5 \text{ m}$$

$$P = 800 \times 10 \times 0/5 + 1000 \times 10 \times 0/1 = 4000 + 10000 = 14000 \text{ Pa}$$

$$F = P \cdot A = 14000 \text{ Pa} \cdot A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$F = 14000 \times 5 \times 10^{-3} = 70 \text{ N}$$

۲۷۵۶ - گزینهی «۳» (فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده)



نقاط هم‌تراز M و N که از مایع پایینی می‌گذرد، هم‌فشارند. پس داریم:

$$P_M = P_N$$

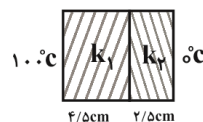
$$P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_A + 10000 \times 10 \times 0/2 = 136000 \times 10 \times 0/5 + 10^5$$

$$P_A + 20000 = 680000 + 100000$$

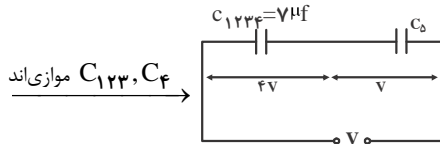
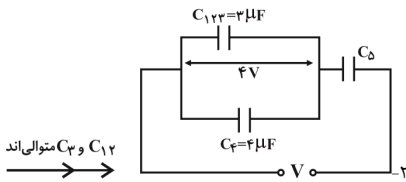
$$\Rightarrow P_A = 166000 \text{ Pa} = 166 \text{ kPa}$$

۲۷۵۷ - گزینهی «۱» (فیزیک ۲ - دما و گرما)



دمای محل اتصال ثابت است و مقدار گرمایی که از دو طرف شارش می‌شود نیز یکسان است. بنابراین داریم:

$$q_{12} = q_3 \rightarrow \frac{C_{12}}{C_3} = \frac{V_2}{V_3} \Rightarrow V_3 = 3V$$



چون C_{1234} و C_5 متوالی‌اند، ظرفیت آن‌ها با ولتاژ دو سر آن‌ها نسبت عکس دارد.

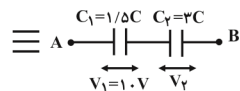
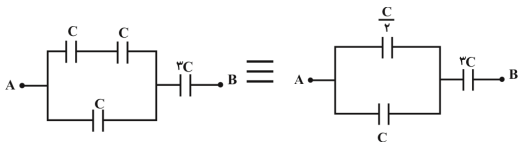
$$\frac{C_{1234}}{C_5} = \frac{V_5}{V_{1234}} \Rightarrow \frac{7}{C_5} = \frac{V}{4V} \Rightarrow C_5 = 28 \mu F$$

$$C_{eq} = \frac{28 \times 7}{28 + 7} = 5.6 \mu F$$

(فیزیک ۳ - فازن)

گزینه «۴»

در ابتدا باید خازنی را بیابیم که دو سر آن دارای بیش‌ترین ولتاژ قابل تحمل است. با ساده کردن مدار می‌توان دریافت که خازن C که در شاخه‌ی پایینی قرار گرفته، دارای بیش‌ترین ولتاژ قابل تحمل است.



در شاخه‌ی معادل که خازن‌های $1/5C$ و $3C$ متوالی‌اند، با توجه به این که بار الکتریکی آن‌ها یکسان است، اختلاف پتانسیل با ظرفیت‌ها نسبت عکس دارد، یعنی:

$$q_1 = q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1/5C}{3C} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1/5}{3} \Rightarrow V_2 = 5V$$

$$V_{AB} = V_1 + V_2 = 10 + 5 \Rightarrow V_{AB} = 15V$$

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی)

گزینه «۳»

هنگامی که کلید باز است، یک مدار تک حلقه داریم و اختلاف پتانسیل دو سر مولد به صورت زیر محاسبه می‌شود.

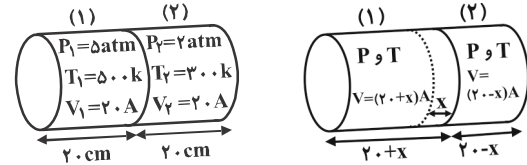
$$V = RI, I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow V = \frac{R\mathcal{E}}{R+r} \quad \begin{matrix} R=0.5\Omega, \mathcal{E}=1.5V \\ r=0.5\Omega \end{matrix}$$

$$V = \frac{0.5 \times 1.5}{1} \Rightarrow V_1 = 0.75V$$

و در حالتی که کلید بسته شود، دو سر مولد اتصال کوتاه شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر می‌شود یعنی $V_2 = 0$ خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 0 - 0.75 \Rightarrow \Delta V = -0.75V$$

اندازه‌ی x جابه‌جا می‌شود تا به تعادل برسد. در حالت تعادل، دما و فشار در دو طرف پیستون یکسان است و با نوشتن رابطه‌ی $\frac{PV}{T}$ برای حالت ابتدایی و انتهایی برای هر نیمه به طور مستقل، مسأله را حل می‌کنیم.



$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P V_1'}{T} \Rightarrow \frac{5 \times 20 A}{500} = \frac{P(20+x)A}{T} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{P}{T} \times (20+x)$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P V_2'}{T} \Rightarrow \frac{2 \times 20 A}{300} = \frac{P(20-x)A}{T} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{2}{15} = \frac{P}{T} (20-x)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{2}{15} = \frac{20+x}{20-x} \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک)

گزینه «۲»

در فرآیندهای هم‌فشار همواره داریم: $|Q| > |\Delta U| > |W|$ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۴»: در فرآیندهای بی‌دررو همواره $\Delta U = W$ گزینه «۳»: در فرآیندهای هم‌دما همواره $\Delta U = 0$ است که کوچک‌تر از $|W|$ خواهد بود.

(فیزیک ۳ - الکترواستاتیک ساکن)

گزینه «۱»

در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.

$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\Delta K = -q\Delta V = -(qEd) \quad \begin{matrix} q = -5 \mu C, E = 10^5 N \\ \Delta K = -(-5 \times 10^{-6} \times 10^5 \times 2 \times 10^{-1}) = 0.1 J \end{matrix}$$

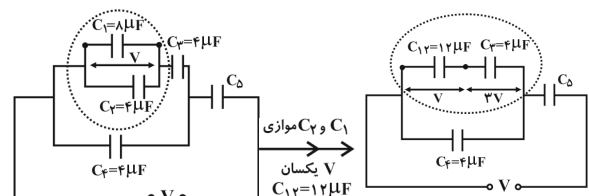
چون در لحظه‌ی رها شدن $K = 0$ است بنابراین تمام انرژی پتانسیل الکتریکی به انرژی جنبشی ذره تبدیل شده است یا:

$$\Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} \Delta K = K_2 = 0.1 J$$

(فیزیک ۳ - فازن)

گزینه «۳»

در حل این مدار از این قاعده که «در خازن‌های متوالی q یکسان و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با ظرفیتشان نسبت عکس دارد» استفاده می‌کنیم و گام‌به‌گام اختلاف پتانسیل کل را یافته، ظرفیت معادل را محاسبه می‌کنیم، دقت کنید در مراحل حل، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 و C_5 را V در نظر می‌گیریم.



عمودند بنابراین در ابتدا میدان حاصل از سیم راست را محاسبه می‌کنیم و سپس میدان برابند در نقطه‌ی A را می‌یابیم.

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r} \quad I=2.0A \rightarrow B = \frac{2 \times 10^{-7} \times 2.0}{2 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-4} T$$

$$\Rightarrow B = 2 \times 10^{-4} T = 2mT$$

$$B_A = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \quad B_1=B_2=2 \rightarrow B_A = 2\sqrt{2}mT$$

۲۷۷۱- گزینه‌ی «۴» (فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی)

در ابتدا ضرب خود القایی این سیمولوله‌ی بدون هسته را محاسبه می‌کنیم و پس از آن انرژی ذخیره شده در آن را می‌یابیم.

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.02)^2 = 12 \times 10^{-4} m^2$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} \quad A=12 \times 10^{-4} m^2 \quad N=100, l=0.1m$$

$$L = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10000 \times 12 \times 10^{-4}}{0.1} \Rightarrow L = 144 \times 10^{-6} H$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \quad I=1.0A \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 144 \times 10^{-6} \times (1.0)^2$$

$$\Rightarrow U = 7.2 \times 10^{-5} J = 7.2mJ$$

۲۷۷۲- گزینه‌ی «۲» (فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی)

این آزمایش برای توجیه اثر متقابل و بررسی قانون القای الکترومغناطیسی فارادی و لنز انجام می‌شود. در ابتدا که لغزنده ثابت و جریان عبوری از مدار شامل مولد ثابت است، شار گذرنده از پیچه مجاور ثابت است، پس $I = 0$ است.

با حرکت لغزنده به سمت چپ مقاومت R کاهش، بنابراین جریان عبوری از آن و نیز شار مغناطیسی از حلقه‌ی مجاور افزایش می‌یابد و در آن جریان و میدان مغناطیسی‌ای ایجاد می‌شود که با این تغییر شار مخالفت کند (میدانی در جهت مخالف میدان اولی بسازد) بنابراین باید جریان در مقاومت R از M به N باشد.

۲۷۷۳- گزینه‌ی «۲» (فیزیک پیش - حرکت نوسانی)

در این لحظه دو نیروی \vec{T} و \vec{W} بر گلوله وارد می‌شوند که برابند آن‌ها: $\vec{R} = \vec{T} + \vec{W}$ خواهد بود (برابند دو بردار \vec{T} و \vec{W})

۲۷۷۴- گزینه‌ی «۴» (فیزیک پیش - حرکت نوسانی)

در ابتدا مقادیر a_m و ω را یافته و پس از آن معادله‌ی شتاب نوسان‌گر را می‌نویسیم. برای این منظور در معادله‌ی داده شده در لحظه‌ای که $x = 0$ است سرعت بیشینه (v_{max}) و در لحظه‌ای که $v = 0$ است $x = A$ خواهد بود.

$$v^2 = 0.04\pi^2 - 100\pi^2 x^2 \quad \frac{x=0}{v=v_{max}} \rightarrow v_{max}^2 = 0.04\pi^2 \Rightarrow v_{max} = 0.2\pi$$

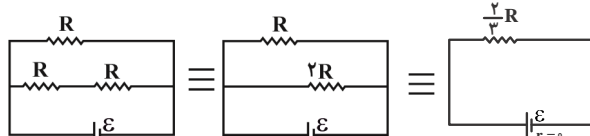
$$v^2 = 0.04\pi^2 - 100\pi^2 x^2 \quad \frac{v=0}{x=A} \rightarrow 0 = 0.04\pi^2 - 100\pi^2 A^2 \Rightarrow A = 0.02m$$

۲۷۶۶- گزینه‌ی «۴» (فیزیک ۳ - جریان الکتریکی)

در ابتدا که کلید باز است مدار شامل دو مقاومت متوالی R است و توان خروجی مدار با توجه به این که $r = 0$ است به صورت زیر خواهد بود.

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} \quad V=\varepsilon \rightarrow P = \frac{\varepsilon^2}{2R}$$

در حالت بسته بودن کلید، مقاومت R دیگر به صورت موازی با شاخه‌ی اول در مدار قرار می‌گیرد، بنابراین داریم:

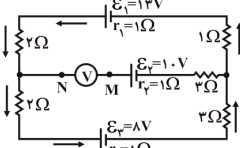


$$P_2 = \frac{V^2}{R_{eq}} \quad V=\varepsilon \rightarrow P_2 = \frac{3\varepsilon^2}{2R}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{2R}{\varepsilon^2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 3$$

۲۷۶۷- گزینه‌ی «۱» (فیزیک ۳ - جریان الکتریکی)

در شاخه شامل ولت‌سنج ایده‌آل جریانی عبور نمی‌کند، بنابراین برای تعیین جریان مدار داریم:



$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r} = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\sum R + \sum r}$$

$$I = \frac{13 - 8}{10} \Rightarrow I = 0.5A$$

حال از M به N در حلقه‌ی پایینی می‌رویم: (دقت کنید در شاخه‌ی وسطی جریان نداریم):

$$V_M - \varepsilon_2 + 3I + \varepsilon_3 + 1 \times I + 2I = V_N \Rightarrow |V_N - V_M| = 1V$$

۲۷۶۸- گزینه‌ی «۲» (فیزیک ۳ - جریان الکتریکی)

هنگامی که لغزنده در موقعیت A قرار دارد، مقاومت مدار کم‌تر از مقاومت حالت B است. بنابراین داریم: $R_A < R_B \Rightarrow I > I'$ از طرفی در دو سر مولد داریم: $V = \varepsilon - rI \rightarrow V < V'$ تذکر: در مداری که شامل یک مولد با مقاومت درونی است، تغییر ولتاژ دو سر مولد همانند تغییر مقاومت کل مدار است یعنی اگر مقاومت کل مدار افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد نیز افزایش خواهد یافت.

۲۷۶۹- گزینه‌ی «۱» (فیزیک ۳ - مغناطیسی)

با بستن کلید، جریان در میله از A به B برقرار شده و با توجه به قاعده‌ی دست راست و میدان مغناطیسی آهنربا، میله به طرف بیرون آهنربا می‌لغزد.

۲۷۷۰- گزینه‌ی «۳» (فیزیک ۳ - مغناطیسی)

در نقطه‌ی A دو میدان مغناطیسی، یکی حاصل از جریان سیم راست و دیگری حاصل از سیمولوله به وجود می‌آید که بر یک‌دیگر

$$x = v_s T_s = \frac{v_s}{f_s}$$

$$\lambda_b - \lambda_f = 2x \xrightarrow{\lambda_b - \lambda_f = 6/25 \text{ cm}} \rightarrow 6/25 \times 10^{-2} = 2 \times \frac{v_s}{f_s}$$

$$\frac{v_M = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{6/25 \times 10^{-2}} = \frac{2 \times 25}{f_s} \Rightarrow f_s = 800 \text{ Hz}$$

۲۷۷۹- گزینهی «۲» (فیزیک پیش - صوت)

در ابتدا طول لوله‌ای که با صدای دیابازون در حالت تشدید قرار گیرد و در آن سه شکم تولید شود را می‌یابیم.

$$f = \frac{(2n-1)v}{4l} \quad f = 850 \text{ Hz} \rightarrow 850 = \frac{5 \times 340}{4 \times l}$$

$$\Rightarrow l = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

باید طول لوله ۵۰ cm باشد پس باید ۱۰ cm به آب داخل لوله اضافه کنیم ارتفاع آب درون لوله به ۵۰ cm برسد.

۲۷۷۸- گزینهی «۱» (فیزیک پیش - صوت)

در ابتدا طول موج نور مورد آزمایش را می‌یابیم.

$$E = P \cdot t = nh \frac{c}{\lambda} \quad \frac{P = 110 \text{ W}, t = 5 \times 60 \text{ s} = 3000 \text{ s}}{n = 1.23} \rightarrow$$

$$110 \times 3000 = 1.23 \times 6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = 0.6 \times 10^{-6} \text{ m}$$

حال برای تعیین فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی داریم:

$$x_1 = \frac{\lambda D}{a} \quad \frac{D = 1.5 \text{ m}}{a = 2 \times 10^{-2} \text{ m}} \rightarrow x_1 = \frac{0.6 \times 10^{-6} \times 1.5}{2 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow x_1 = 0.045 \times 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow x_1 = 0.045 \text{ mm}$$

۲۷۷۱- گزینهی «۳» (فیزیک پیش - موج‌های الکترومغناطیسی)

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = (\mu_0 \epsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$$

۲۷۷۲- گزینهی «۴» (فیزیک پیش - آشنایی با فیزیک اتمی)

با توجه به نیروی مرکز گزایی که به الکترون در گردش به دور هسته وارد می‌شود داریم:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{ke^2}{r^2} \Rightarrow mv^2 = \frac{ke^2}{r} \quad \frac{n = n r_0}{\rightarrow} mv^2 = \frac{ke^2}{n^2 r_0}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times \frac{ke^2}{n^2 r_0} \Rightarrow k \propto \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$\frac{n_1=2}{n_2=1} \rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 4$$

۲۷۷۳- گزینهی «۱» (فیزیک پیش - فیزیک اتمی)

رابطه‌ی بین بیشینه انرژی جنبشی و انرژی فوتون تابیده شده به سطح فلز را داریم:

$$K_{\text{max}} = hf - w_0 \Rightarrow hf = K_{\text{max}} + W_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} hf_2 = (K_{\text{max}})_2 + W_0 \\ hf_1 = (K_{\text{max}})_1 + W_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{(K_{\text{max}})_2 + W_0}{(K_{\text{max}})_1 + W_0}$$

$$\frac{(K_{\text{max}})_2 = 4(K_{\text{max}})_1}{\rightarrow} \frac{f_2}{f_1} < 4 \quad \frac{f_2 = k}{f_1} \rightarrow 1 < k < 4$$

$$\omega = \frac{v_{\text{max}}}{A} = \frac{0.2\pi}{0.02} \Rightarrow \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$a_{\text{max}} = v_{\text{max}} \omega = 0.2\pi \times 10\pi \Rightarrow a_{\text{max}} = 2\pi^2$$

$$a = -a_{\text{max}} \sin \omega t \Rightarrow a = -2\pi^2 \sin 10\pi t$$

۲۷۷۵- گزینهی «۱» (فیزیک پیش - موج مکانیکی)

در ابتدا سرعت انتشار موج را با استفاده از تابع موج داده شده می‌یابیم و پس از آن نیروی کشش تار را محاسبه می‌کنیم.

$$U_y = 0.02 \sin(30t - 2x) \Rightarrow \begin{cases} \omega = 30 & k = \frac{\omega}{v} \rightarrow 2 = \frac{30}{v} \\ k = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow 15 = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \mu = 1/6 \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\Rightarrow F = 225 \times 1/6 \times 10^{-2} \Rightarrow F = 3/6 \text{ N}$$

۲۷۷۶- گزینهی «۳» (فیزیک پیش - موج مکانیکی)

رابطه‌ی بین طول تار و طول موج به گونه‌ای است که طول تار مضرب صحیحی از نصف طول موج است، بنابراین در این جا باید طول تار

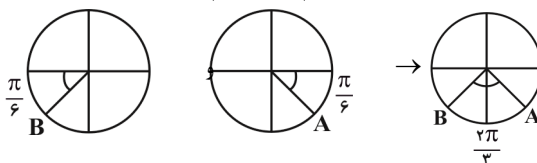
مضرب صحیحی از $\lambda = 8 \text{ cm}$ باشد که فقط گزینهی «۳» چنین است.

۲۷۷۷- گزینهی «۴» (فیزیک پیش - موج مکانیکی)

در ابتدا اخلاف فاز بین دو ذره‌ی A و B را می‌یابیم. با توجه به شکل، بدیهی است که یکی در ربع سوم و دیگری در ربع چهارم دایره مرجع قرار دارند.

$$\sin \phi_B = \frac{y_B}{A} = -\frac{1}{2} = \sin \frac{-\pi}{6}$$

$$\sin \phi_A = \frac{y_A}{A} = -\frac{1}{2} = \sin \frac{11\pi}{6}$$



از طرفی بین دو نقطه‌ی A و B، یک نقطه‌ی هم‌فاز با هر یک از آن‌ها قرار دارد، بنابراین داریم:

$$\Delta \phi = 2n\pi + \frac{2\pi}{3} \quad n=1 \rightarrow \Delta \phi = \frac{8\pi}{3}$$

$$\Delta \phi = \omega(\Delta t) \xrightarrow{\omega = 2\pi f} \Delta \phi = 2\pi f \times (\Delta t) \quad f = 120 \text{ Hz}$$

$$\frac{8\pi}{3} = 2\pi \times 120 (\Delta t) \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{90} \text{ s}$$

۲۷۷۸- گزینهی «۳» (فیزیک پیش - صوت)

برای یک چشمه صوتی متحرک، طول موج در جلو و پشت چشمه به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\lambda_f = \lambda_s - x, \quad \lambda_b = \lambda_s + x$$

که در آن λ_s طول موج امواج صوتی چشمه در حالت سکون و x جابه‌جایی چشمه در هر دوره است یعنی:

گزینه‌ی «۳»: عدد اتمی نخستین عنصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی (K)، ۱۹ بوده و عدد اتمی عنصر گروه ۷A (۱۷) دوره‌ی چهارم، ۳۵ می‌باشد. (۳۵ Br)

گزینه‌ی «۴»: جدول طبقه‌بندی مندلیف، شامل ۸ گروه بوده اما ستون نخست آن از سمت چپ، علاوه بر فلزهای قلیایی، عنصرهای H، Ag، Au و نیز وجود داشتند.

۲۷۹۰ - گزینه‌ی «۲» (شیمی ۲ - پیوند یونی و ترکیب‌های یونی)

ترکیب	فرمول شیمیایی	فرمول تجربی
آلومینیوم فسفات	AlPO _۴	AlPO _۴
روبیدیم اگزالات	Rb _۲ C _۲ O _۴	RbCO _۲
کلسیم نیترات	Ca(NO _۳) _۲	Ca(NO _۳) _۲
نیکل (II) هیدروژن سولفید	Ni(HS) _۲	Ni(HS) _۲

۲۷۹۱ - گزینه‌ی «۴» (شیمی ۲ - پیوند یونی و ترکیب‌های یونی)

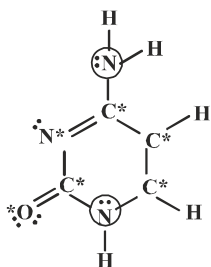
ترکیبات	فرمول شیمیایی	شماره کاتیون‌ها	عدد اکسایش کاتیون	شماره اتم‌های اکسایش	عدد اکسایش اتم مرکزی در آنیون
فروکرومات	FeCrO _۴	۱	۲+	۴	۶+
آلومینیم سولفات	Al _۲ (SO _۴) _۳	۲	۳+	۱۲	۶+
پنتاسم دی کرومات	K _۲ Cr _۲ O _۷	۲	۱+	۷	۶+

۲۷۹۲ - گزینه‌ی «۳» (شیمی ۲ - سافت‌آر اتم)

تنها در عنصر $Ti: [Ar]3d^2 4s^2$ ، شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی ۳d با ۴s برابر است. این عنصر در گروه ۱۴ (۴B) قرار دارد.

۲۷۹۳ - گزینه‌ی «۳» (شیمی ۲ - پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی)

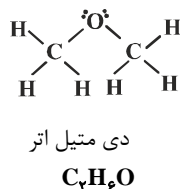
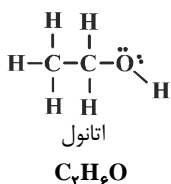
اتم‌های با سه قلمروی الکترونی * = ۶
اتم‌های با چهار قلمروی الکترونی ۰ = ۲



۲۷۹۴ - گزینه‌ی «۱» (شیمی ۲ - پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی)

گونه	ساختار لوویس	گونه	ساختار لوویس
NO _۲ Cl		SO _۲ F _۲	
PCl _۴ ⁺		BeF _۴ ^{۲-}	

۲۷۹۵ - گزینه‌ی «۲» (شیمی ۲ - کربن و ترکیب‌های آلی)



۲۷۸۴ - گزینه‌ی «۳» (فیزیک پیش - سافت‌آر هسته)

اجسامی که در دمای معمول، رسانای بهتری هستند، معمولاً ابر رسانا نمی‌شوند. (در دمای معمولی، رسانایی نقره بیش‌تر از قلع است.)

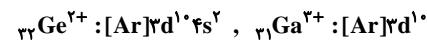
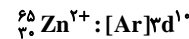
۲۷۸۵ - گزینه‌ی «۲» (فیزیک پیش - سافت‌آر هسته)

برای کنترل سرعت واکنش از میله‌های کادمیم- بور استفاده می‌کنند تا نوترون‌های اضافی را جذب کند.



۲۷۸۶ - گزینه‌ی «۴» (شیمی ۲ - سافت‌آر اتم)

۲۵ = ۳۰ - ۶۵ = عدد اتمی - عدد جرمی = تعداد نوترون‌ها



۳۳ = ۲۷ - ۶۰ = عدد اتمی - عدد جرمی = تعداد نوترون‌ها: ${}_{27}^{60}\text{Co}^{2+}$

۳۵ = ۲۹ - ۶۴ = عدد اتمی - عدد جرمی = تعداد نوترون‌ها: ${}_{29}^{64}\text{Cu}^{+}$

۲۷۸۷ - گزینه‌ی «۳» (شیمی ۲ - سافت‌آر اتم)

میلیکان مقدار بار الکتریکی الکترون را اندازه‌گیری کرد و این تاسمون بود که نسبت بار به جرم را برای الکترون به دست آورد. گزینه‌ی «۱»: طول موج پرتوی فرابنفش بیش‌تر از پرتوی X و آن نیز بیش‌تر از پرتوی گاما است. بنابراین ترتیب انرژی آن‌ها به صورت پرتوی گاما < پرتوی X < پرتوی فرابنفش می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: تخلیه‌ی الکتریکی هنگامی رخ می‌دهد که بدون اتصال مستقیم بین دو جسم، الکترون‌ها از یکی به دیگری منتقل شوند شرط این جابه‌جایی، اختلاف پتانسیل بالا است. گزینه‌ی «۴»: در صورت ضخیم‌تر بودن ورقه احتمال انحراف ذره‌های بیش‌تر، زیادتر می‌شود.

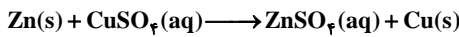
۲۷۸۸ - گزینه‌ی «۳» (شیمی ۲ - پیوند یونی و ترکیب‌های یونی)

عنصرهای ${}_{26}\text{Fe}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ ، ${}_{15}\text{P}$ و ${}_{13}\text{Al}$ به ترتیب عناصر ${}_{26}\text{Fe}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ ، ${}_{15}\text{P}$ و ${}_{13}\text{Al}$ می‌باشد که با در نظر گرفتن بالاترین عدد اکسایش پایدار عنصرها به ترتیب اکسیدهای Fe_2O_3 ، Cr_2O_3 ، P_2O_5 و Al_2O_3 را تشکیل می‌دهند که در این بین P_2O_5 دارای مقدار $a + b = 5 + 2 = 7$ بیش‌تری می‌باشد.

۲۷۸۹ - گزینه‌ی «۱» (شیمی ۲ - خواص تناوبی عناصر)

در دوره‌ی دوم جدول تناوبی عنصر B و در دوره‌ی سوم جدول تناوبی عنصر Si شبه فلز می‌باشند. بنابراین در مجموع دو عنصر در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی جزو شبه فلزات می‌باشند. گزینه‌ی «۲»: در جدول تناوبی دوره‌ی پنجم دارای ۱۰ عنصر واسطه و دوره‌ی ششم دارای ۲۴ عنصر واسطه (۱۰ عنصر دسته‌ی d و ۱۴ عنصر دسته‌ی f) می‌باشند. بنابراین در این دو دوره مجموعاً ۳۴ عنصر واسطه موجود است.

۲۷۹۹- گزینهی «۱» (شیمی ۳ - واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری)



$$2 / 6g \text{Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65g \text{Zn}} = 0.04 \text{ mol Zn}$$

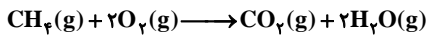
$$25.0 \text{ mL CuSO}_4(\text{aq}) \times \frac{0.1 \text{ mol CuSO}_4}{100.0 \text{ mL CuSO}_4(\text{aq})} = 0.025 \text{ mol CuSO}_4$$

واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده

$$? g \text{Cu} = 0.025 \text{ mol CuSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{64g \text{Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 1.6g \text{Cu}$$

۲۸۰۰- گزینهی «۴» (شیمی ۳ - واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری)

واکنش سوختن متان به صورت

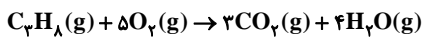


می‌باشد که هر مول متان برای سوختن، به ۲ مول اکسیژن نیاز دارد. در مخلوط موجود، ۱ مول متان، ۲ مول اکسیژن و ۸ مول نیتروژن وجود دارد. بنابراین ۱ مول متان و ۲ مول اکسیژن در واکنش سوختن مصرف شده و ۱ مول CO_2 و ۲ مول H_2O تولید می‌شود، بنابراین گازهای خروجی شامل ۱ مول CO_2 ، ۲ مول H_2O و ۸ مول نیتروژن است که:

$$\text{CO}_2 \text{ درصد} = \frac{\text{مول } \text{CO}_2}{\text{مول } \text{CO}_2 + \text{مول } \text{H}_2\text{O} + \text{مول } \text{N}_2} \times 100 = 9.1\%$$

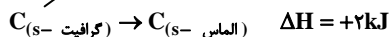
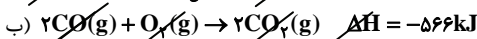
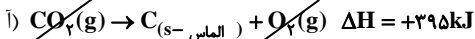
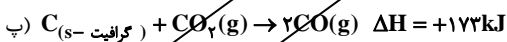
۲۸۰۱- گزینهی «۲» (شیمی ۳ - ترمودینامیک شیمیایی)

واکنش سوختن کامل پنتان به صورت



می‌باشد که در صورت گازی بودن H_2O ، $\Delta v > 0$ بوده و $W < 0$ خواهد بود اما در صورت غیرگازی بودن H_2O ، $\Delta v < 0$ شده و $W > 0$ خواهد بود.

۲۸۰۲- گزینهی «۳» (شیمی ۳ - ترمودینامیک شیمیایی)



۲۸۰۳- گزینهی «۴» (شیمی ۳ - ترمودینامیک شیمیایی)

می‌توان گرمای جذب شده توسط هر ماده را جداگانه حساب کرد و سپس آن‌ها را با هم جمع کردند.

$$\text{آب } 2 / 5L \times \frac{1 \text{ kg}}{1L} = 2 / 5 \text{ kg}$$

اتیلن گلیکول

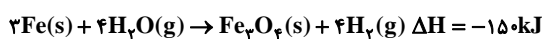
$$2 / 5 \text{ kg} = \frac{1 / 1 \text{ kg}}{1L} \times \text{اتیلن گلیکول } 2L : \text{جرم اتیلن گلیکول}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 25.0 \text{ g} \times 4 / 2 \times 10 = 10500 \text{ J} = 10.5 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 220.0 \text{ g} \times 2 / 4 \times 10 = 5280 \text{ J} = 5.28 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 105 + 528 / 8 = 157 / 8 \text{ kJ}$$

۲۸۰۴- گزینهی «۱» (شیمی ۳ - ترمودینامیک شیمیایی)



$$Q = mc\Delta\theta = 200 \times 4 / 2 \times 40 = 5040 \text{ kJ} = 50 / 4 \text{ kJ}$$

$$? \text{LH}_2 = 50 / 4 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol LH}_2}{15.0 \text{ kJ}} \times \frac{25 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol LH}_2} = 33 / 6 \text{ LH}_2$$

گزینهی «۱»: این دو ترکیب، فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت دارند، بنابراین ایزومر یکدیگرند. دی متیل اتر به علت ساختار خمیده‌ی خود، قطبی است.

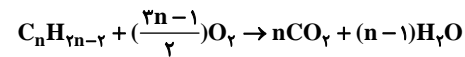
گزینهی «۲»: فرمول شیمیایی آن CH_3OCH_3 بوده و فرمول شیمیایی CH_3COCH_3 متعلق به پروپانول (استون) است.

گزینهی «۳»: در ساختار دی متیل اتر ۸ پیوند کووالانسی وجود دارد.

گزینهی «۴»: در این ترکیب، تنها در لایه‌ی آخر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲۷۹۶- گزینهی «۳» (شیمی ۳ - واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری)

فرمول عمومی آلکین‌ها به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ می‌باشد.



با توجه به این که نسبت مول‌های H_2O به $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ، $\frac{n-1}{1}$ است، می‌توان نسبت مول‌های این دو ماده را در واکنش به دست آورد و از این طریق، n را محاسبه کرد:

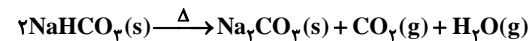
$$\frac{\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol C}_n\text{H}_{2n-2}} = \frac{n-1}{1} = \frac{13 / 5g \text{H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18g \text{H}_2\text{O}}}{0.25 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n-2}}$$

$$\rightarrow n-1 = \frac{13 / 5 \times 4}{18} = 3$$

فرمول شیمیایی آلکین $\text{C}_4\text{H}_6 \rightarrow n = 4$

$$\text{جرم مولی آلکین} = (4 \times 12) + (6 \times 1) = 54 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۷۹۷- گزینهی «۴» (شیمی ۳ - واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری)



بهترین روش برای حل این سؤال، این است که جرم گازهای تولید شده را محاسبه کرده و از جرم کل کم کنیم. آنگاه جرم جامد باقی‌مانده (ناخالصی‌ها + مقادیر تجزیه نشده NaHCO_3 + مقادیر تولید شده Na_2CO_3) به دست می‌آید.

$$? g \text{H}_2\text{O} = 2.0g \text{NaHCO}_3 \times \frac{18g \text{H}_2\text{O}}{106g \text{NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{106g \text{NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{18g \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{50}{100} = 0.9g \text{H}_2\text{O}$$

$$? g \text{CO}_2 = 2.0g \text{NaHCO}_3$$

$$\times \frac{18g \text{NaHCO}_3}{106g \text{NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{106g \text{NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3}$$

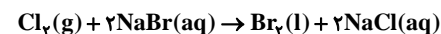
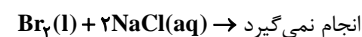
$$\times \frac{44g \text{CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{50}{100} = 2.2g \text{CO}_2$$

$$\text{گاز} = 2.2g \text{CO}_2 + 0.9g \text{H}_2\text{O} = 3.1g$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = 20 - 3.1 = 16.9g$$

۲۷۹۸- گزینهی «۱» (شیمی ۳ - واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری)

عصرهای آزاد هالوژن‌های پایین‌تر (در جدول تناوبی)، نمی‌توانند در یک ترکیب یونی جانشین هالوژن‌های بالاتر از خود شوند.

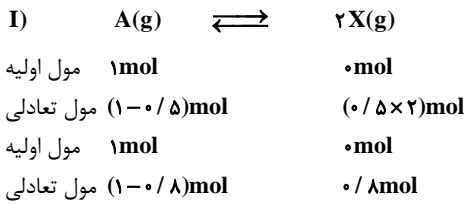


۳) $R = 2[A]^2 = 2[0/1]^2 = 0/02 \quad \checkmark$

۴) $R = 2[A] = 2[0/1] = 0/2 \quad \times$

(شیمی پیش - اسیدها و بازها) «۴» - گزینه ۱

(شیمی پیش - تعادل) «۴» - گزینه ۲



$$K_1 = \frac{[X]^2}{[A]} = \frac{(0/5)^2}{0/5} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_2 = \frac{[Z]}{[D]} = \frac{0/8}{0/2} = 4$$

$$\left. \begin{matrix} K_1 \\ K_2 \end{matrix} \right\} \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{4}{2} = 2$$



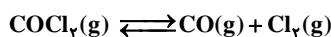
(شیمی پیش - تعادل) «۱» - گزینه ۳

$$K = \frac{[CO(g)][Cl_2(g)]}{[COCl_2(g)]} = \frac{(2/3)(2/3)}{(2/3)} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

با کاهش حجم ظرف در دمای ثابت، K تغییر نمی‌کند.

$$Q = \frac{(2)(2)}{2} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین واکنش سرعت برگشت پیشرفت می‌کند $Q > K$



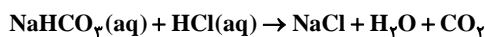
(۳+x)mol (۳-x)mol (۳-x)mol

$$K = 1 = \frac{(3-x)(3-x)}{(3+x)} \rightarrow 3+x = 9+x^2-6x$$

$$\rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \rightarrow (x-6)(x-1) = 0 \begin{cases} \text{غ ق ق } x = 6 \text{ mol} \\ \text{ق ق } x = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$[COCl_2(g)] = 3 + x = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی پیش - اسیدها و بازها) «۲» - گزینه ۱

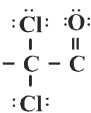


$$?gNaHCO_3 = 1LNaHCO_3$$

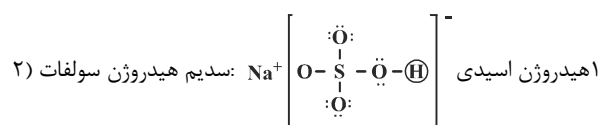
$$\text{محلول} \times \frac{150 \text{ mL HCl(aq)}}{5LNaHCO_3 \text{ محلول}} \times \frac{1LHCl}{1000 \text{ mL HCl(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1LHCl}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 2/52 \text{ gr NaHCO}_3$$

(شیمی پیش - اسیدها و بازها) «۳» - گزینه ۱



۱) هیدروژن اسیدی H^+ تری کلرواتانویک اسید



۲۸۰۵ - گزینه ۲» (شیمی ۳ - ممولوها)

میزان کلر حل شده در دمای 20°C در ۲kg آب:

$$?gCl_2 = 2000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0/73gCl_2}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} = 14/6gCl_2$$

میزان کلر حل شده در دمای 53°C در ۲kg آب:

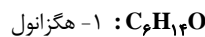
$$?gCl_2 = 2000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0/375gCl_2}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} = 7/5gCl_2$$

در دمای 53°C ، $7/5$ گاز کلر در ۲kg آب حل می‌شود، بنابراین مقدار کلر باقیمانده، $7/5$ است.

میزان کلر آزاد شده از محلول $14/6 - 7/5 = 7/1gCl_2$

$$?LCl_2 = 7/1gCl_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71gCl_2} \times \frac{22/4LCl_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 2/24LCl_2$$

۲۸۰۶ - گزینه ۳» (شیمی ۳ - ممولوها)

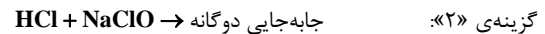


۱۰۰ گرم از این محلول تقریباً حجمی برابر با ۱۰۰mL خواهد داشت

$$1 \text{ mol هگزانول } = 106 \text{ g هگزانول} \\ 0/5M = \frac{0/5 \text{ mol}}{1L} = \frac{0/5 \times 106 \text{ g}}{1L} = 53 \text{ g هگزانول} \\ \text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0/5}{1} = 0/5M$$

۲۸۰۷ - گزینه ۱» (شیمی ۳ - ممولوها)

بررسی سایر گزینه‌ها:



۳) در هر واحد از محلول ۱ مولال کلسیم کلرید (۳ مول ذره) و در هر واحد از محلول ۱ مولال سدیم سولفات نیز ۳ مول ذره وجود دارد بنابراین دمای آغاز به انجماد هر دو محلول یکسان است.

۴) میزان رسانایی الکتریکی محلول اسیدها با غلظت مولال یکسان، با K_a آن‌ها رابطه‌ی عکس دارد.

۲۸۰۸ - گزینه ۲» (شیمی ۳ - ممولوها)

ابتدا میزان $KClO_3$ محلول در ۲kg آب را می‌یابیم.

$$? \text{ mol KClO}_3 = 2000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{30/5gKClO_3}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5gKClO_3}$$

$$= 5 \text{ mol KClO}_3$$

$$\text{غلظت مولال} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{جرم حلال (kg)}} \rightarrow 0/5 = \frac{5}{10} \rightarrow$$

$$10 \text{ kg جرم حلال}$$

بنابراین به ۱۰kg آب برای ایجاد محلول ۰/۵ مولال $\frac{KNO_3}{KClO_3}$

نیاز داریم.

۲۸۰۹ - گزینه ۴» (شیمی پیش - سینتیک شیمیایی)

با توجه به بزرگ‌تر بودن Ea_2 از Ea_1 ، مشخص می‌شود که مرحله ۲ (تجزیه‌ی ماده‌ی M) مرحله‌ی کندتر و تعیین‌کننده‌ی سرعت واکنش است.

۲۸۱۰ - گزینه ۳» (شیمی پیش - سینتیک شیمیایی)

با توجه به غلظت ۰/۱ مولار A و سرعت $\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$ واکنش، می‌توان عبارتهای گزینه‌ها را جایگذاری کرد:

۱) $R = 4[A]^2 = 4[0/1]^2 = 0/04 \quad \times$

۲) $R = 4[A] = 0/4 \quad \times$

(شیمی پیش - الکتروشیمی)

۲۸۱۹ - گزینهی «۴»

می‌توان به جای پل نمکی در سلول الکتروشیمیایی Zn - Cu از دیواره‌ی متخلخل از جنس مناسب استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، بخار آب از هر دو بخش کاتدی و آندی خارج می‌شود.

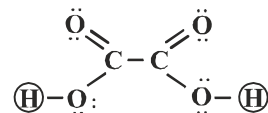
(۲) در اتصال نیم سلول استاندارد فلزها به SHE، در برخی پتانسیل الکترودی منفی و در برخی دیگر پتانسیل الکترونی مثبت مشاهده می‌شود.

(شیمی پیش - الکتروشیمی)

۲۸۲۰ - گزینهی «۳»

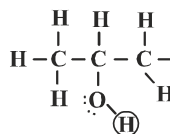
در فرآیند پالایش الکتروشیمیایی مس، تیغه‌ی مس ناخالص را به قطب مثبت باتری متصل می‌کنند تا در نقش (اند) قرار گیرد. دیگر موارد صحیح‌اند.

۳) اگزالیک اسید:



۲) هیدروژن اسیدی

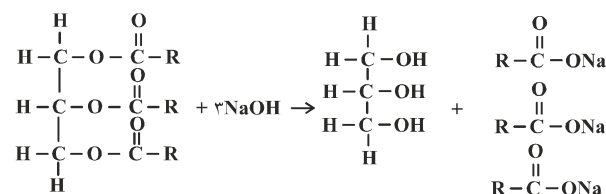
۴) ۱) هیدروژن اسیدی ۲- پروپانول



(شیمی پیش - اسیدها و بازها)

۲۸۱۶ - گزینهی «۲»

۰/۱ مول از جرمی (۸۹g)، ۰/۳ مول NaOH مصرف می‌کند (۱۲g)، بنابراین جرم واکنش دهنده‌ها (۱۰۱g = ۱۲ + ۸۹) می‌باشد با توجه به اصل پایستگی جرم، می‌توان جرم صابون تولید شده را از کم کردن جرم تری گلیسیرید تولید شده از کل جرم واکنش دهنده‌ها به دست آورد. از واکنش ۰/۱ مول چربی با ۰/۳ مول NaOH، ۰/۱ مول تری گلیسیرید تولید می‌شود.



$$0.1 \text{ mol} \times 92 = 9.2 \text{ g}$$

$$10.1 - 9.2 = 0.9 \text{ g}$$

(شیمی پیش - اسیدها و بازها)

۲۸۱۷ - گزینهی «۱»

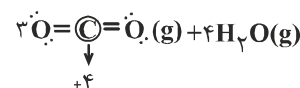
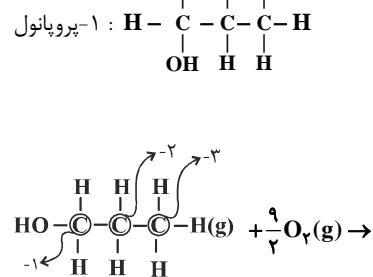
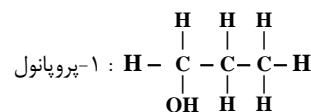
$$[\text{H}_p\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol NaOH} = 10 \text{ LHA(aq)} \times \frac{10^{-3} \text{ mol H}_p\text{O}^+}{1 \text{ LHA(aq)}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_p\text{O}^+} = 0.01 \text{ mol NaOH}$$

(شیمی پیش - الکتروشیمی)

۲۸۱۸ - گزینهی «۲»



$$\left. \begin{array}{l} -1 \rightarrow +4 : +5 \\ -2 \rightarrow +4 : +6 \\ -3 \rightarrow +4 : +7 \end{array} \right\} \rightarrow 5 + 6 + 7 = 18$$