



دَفْتَرِ چَهٔ پَاسِخ

۷ خرداد ماه ۱۴۰۰

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصرأ زبان

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زبان	نام
فارسی	محسن اصغری، حنیف افخمی ستوده، احسان برزگر، هامون سبطی، محسن فدایی، کاظم کاظمی، سعید گنج بخش زمانی، مرتضی منشاری، نرگس موسوی، حسن وسکری، سیدمحمد هاشمی
زبان عربی	نوید امساک، ولی برجی، محمد جهان‌بین، محمد داورپناهی، حسین رضایی، محمدرضا سوری، کاظم غلامی، سید محمدعلی مرتضوی
فرهنگ و معارف اسلامی	محبوبه ابتسام، ابوالفضل احدزاده، امین اسدیان پور، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، عباس سیدشبه‌ستری، مرتضی محسنی کبیر، فیروز نژادنجف، سیدهادی هاشمی، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، تیمور رحمتی کله‌سرای، حسن روحی، محمد طاهری، نوید مبلقی، عقیل محمدی‌روش، عمران نوری

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	مرتضی منشاری	محسن اصغری امیرمحمد دهقان مریم شمیرانی	فربیا رتوفی
زبان عربی	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی حسین رضایی اسماعیل یونس‌پور	لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	احمد منصوری	امین اسدیان پور سیداحسان هندی	محمد آقاصالح علیرضا ذوالفقاری زحل محمد رضایی بقا سکینه گلشنی	محدثه پرهیزکار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	---
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	سعید آچه‌لو رحمت‌اله استیری محدثه مرآتی	سپیده جلالی

گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی‌مقدم، مسئول دفترچه: فربیا رتوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرایی	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۴۳

فارسی

۱- گزینه «۳»

(کلام کلاظم)

معنی واژه‌هایی که نادرست معنی شده‌اند:

ویله: صدا، آواز، ناله / نثار: افشاندن، پیشکش کردن

ردا: جامه‌ای که روی جامه‌های دیگر پوشند، بالاپوش

تزار: پادشاهان روسیه در گذشته

بهرام: سیارهٔ مریخ

(فارسی لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه «۱»

(مسن و سگری - ساری)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: سهمگین: هراس‌انگیز، ترس‌آور

گزینه «۳»: حشر: رستاخیز، قیامت

گزینه «۴»: فرط: بسیاری

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

۳- گزینه «۴»

(نرکس موسوی - ساری)

واعظ: پند دهنده، سخنور اندرزگو/ استبعاد: دور دانستن، بعید شمردن چیزی،

استبعاد داشتن: بعید و دور بودن از تحقق و وقوع امری / مَلِک: پادشاه، خداوند

(فارسی (۳)، لغت، واژه‌نامه)

۴- گزینه «۱»

(شیف افغمی ستوره)

املائی صحیح واژه «مذاق» و به معنای ذائقه است.

(فارسی (۳)، املا، ترکیبی)

۵- گزینه «۴»

(نرکس موسوی - ساری)

دلدادگی و شیدایی، زره و جوشن، طاق و ستون، قرض و وام، شک و شایبه، منصوب

و گماشته

(فارسی (۳)، املا، ترکیبی)

۶- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشریح گزینه‌های دیگر

املائی درست واژه‌ها:

گزینه «۱»: خوابید ← خابید

گزینه «۲»: تبع ← طبع

گزینه «۴»: بهر ← بحر

(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۷- گزینه «۲»

(مسن اصغری)

۱- حسین واعظ کاشفی: اخلاق محسنی ۲- جامی: تحفة الاحرار ۳- سیدحسن

حسینی: هم‌صدا با حلق اسماعیل ۴- عین القضاة همدانی: تمهیدات ۵- مجد خوافی:

روضهٔ خلد

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: برای سپیدهٔ کاشانی اثری ذکر نشده است.

گزینه «۳»: مرتضی آوینی اثری در صورت سؤال ندارد.

گزینه «۴»: برای نظامی اثری نیامده است.

(فارسی (۳)، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۸- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تکرار: تکرار واژه‌های «صید» و «کمان» / حس‌آمیزی: ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: استعاره: ۱- کمان استعاره از ابرو ۲- آهو استعاره از عاشق / تشبیه

(اضافهٔ تشبیهی: تیر غمزه)

گزینه «۲»: استعاره: «تیر» استعاره از «اشارات ابرو» / تشبیه: «کمان ابرو»

گزینه «۴»: «که» ابتدا به معنی «چه کسی» و سپس به معنای «زیرا» و جناس

همسان دارند. / «سخت و لطیف» تضاد دارند.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه «۴»

(مسن خرابی - شیراز)

تعداد تشبیه‌ها به ترتیب:

گزینه «۱»: هم‌چون درخت بادیه / برق شوق / میوه سخن: ۳ تشبیه

گزینه «۲»: گلشن روی / آتش حسن / مرغ نگاه: ۳ تشبیه

گزینه «۳»: چون عنقا / قاف عشق / مرغ دل: ۳ تشبیه

گزینه «۴»: طوفان بلا / سیل غم: ۲ تشبیه

(فارسی ۱، آرایه، صفحه ۱۳۴)

۱۰- گزینه «۲»

(مسن اصغری)

حسن تعلیل: دلیل غرق گلاب بودن گل، مشاهده کردن روی زیبا و عرفناک معشوق دانسته شده است. / حس آمیزی ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: جناس: شراب و خراب / تشخیص: مخاطب واقع شدن خم

گزینه «۳»: استعاره: سیل استعاره از اشک، منزل استعاره از چشم / اغراق: بزرگ‌نمایی اشک که به سیلی تشبیه شده است.

گزینه «۴»: تشبیه: دریای محیط فلک (فلک یا آسمان به دریا تشبیه شده است) / ایهام تناسب: عین: ۱- مثل و مانند (معنای مورد نظر) ۲- چشمه (مورد نظر نیست اما با دریا و سراب تناسب دارد).

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۱- گزینه «۲»

(سعید کنج‌بش زمان)

بیت «ج»: اسلوب معادله دارد. بین دل با فانوس، و بین راز عشق با شمع، معادله برقرار شده و مصراع دوم مصداقی برای مصراع اول است.

بیت «ب»: حسن تعلیل دارد: علت سکوت ما در طول روز این است که نفسمان صرف آه سحرگاه شده است.

بیت «د»: پارادوکس دارد. غم، مایه سرور است.

بیت «الف»: بین «دست و مست و هست» جناس دیده می‌شود.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۲- گزینه «۱»

(هامون سبطی)

با توجه به معنای بیت، «که» را باید «از» معنا کرد و در نتیجه «یاران» متمم است. (معنای بیت: برای سرزنش و عتاب، فرد بداخلاق و بدخلق مناسب‌تر است از دوستان نیک‌خوی خوش‌رفتار)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: که (چه کسی) داند که پشت که (چه کسی) آید به زیر

نهاد نهاد مضاف‌الیه متمم

گزینه «۳»: در گیتی، که (چه کسی) پدری چون تو دارد؟

مفعول گروه متممی (در نقش صفت)

گزینه «۴»: مُشک بویی نمی‌دهد تاش (آن را) نسایی (و من هم هنرها در وجودم

مفعول

پنهان است، خود را می‌فرسایم تا هنرهایم را آشکار سازم.)

(فارسی ۲، دستور، صفحه ۱۳۲)

۱۳- گزینه «۲»

(ضیف افیمی ستوره)

«غلام قامت آن لعبت»: آن: صفت مضاف‌الیه / لعبت: مضاف‌الیه مضاف‌الیه

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: نیک‌اندیش: صفت مضاف‌الیه / گزینه «۳»: تو (در نوش وصال تو و زنبور

سخن‌های تو) مضاف‌الیه مضاف‌الیه

گزینه «۴»: جوانی: مضاف‌الیه مضاف‌الیه

(فارسی ۳، دستور، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱۴- گزینه «۱»

(هامون سبطی)

هنگام رسم نمودار پیکانی، ابتدا باید وابسته‌های مراتب بالاتر را تعیین تکلیف کرد. در گروه اسمی «پارچه سبز بسیار تیره»، «پارچه» هسته گروه است و «سبز» صفت هسته. «تیره» صفت صفت است (وابسته مرتبه ۲) و «بسیار» قید آن است (وابسته مرتبه ۳)، بنابراین نخست باید «بسیار» را به «تیره» رساند.

پارچه سبز بسیار تیره

← ← ←

(فارسی ۳، دستور، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۱۵- گزینه ۳»

(سعید کنج‌بش زمان)

گزینه «۳»: این تن، تن خاکی، آن رو (آن جهت، آن دلیل): ۳ ترکیب وصفی

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: زبان ناطقه، چه جای کلک، کلک بریده، زبان بیهده گو: ۴ ترکیب وصفی

گزینه «۲»: هزار دل، یکی تار مو، هزار چاره‌گر، چارسو: ۴ ترکیب وصفی

گزینه «۴»: آن چشم، چشم سیه، مژگان دراز، هر کسی: ۴ ترکیب وصفی

(فارسی ۲، دستور، صفحه ۱۳۲)

۱۶- گزینه ۴»

(مرتضی منشاری - اربیل)

در گزینه «۴»، دو ترکیب وصفی و سه ترکیب اضافی وجود دارد:

ترکیب‌های وصفی: این جان، جان به لب رسیده

ترکیب‌های اضافی: چشم من (چشمم)، آرزومند تو، بند تو

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: هر سه واژه «شب، چشم، جان» نقش نهادی دارند.

گزینه «۲»: من عهد تو نشکنم: سه جزئی (نهاد + مفعول + فعل) / مانند تو نیست

(وجود ندارد): دو جزئی

گزینه «۳»: مسندها عبارت‌اند از: ۱- آرزومند ۲- در بند تو

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۱۷- گزینه ۳»

(مسن فرایی - شیراز)

مفهوم مشترک ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»: «از کوزه همان برون تراود که در

اوست»، ولی بیت گزینه «۳» در توصیف زلف معشوق است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۱۹)

۱۸- گزینه ۳»

(شفی افشمنی ستوره)

در بیت گزینه «۳»، زمینه قهرمانی می‌بینیم، زیرا وصف قهرمانی‌های رستم است، اما

در سایر ابیات زمینه خرق عادت دیده می‌شود؛ زیرا از موجودات غیر طبیعی مثل

سیمرغ (گزینه «۱») بیرون آمدن سیاهش از آتش (گزینه «۲») و (دیو گزینه «۴»)

سخن می‌رود.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۰۶)

۱۹- گزینه ۲»

(مسن اصغری)

هر کس به خداوند توکل کند، خدا برای او کافی است.

مفهوم «به سامان شدن کارها با توکل و اعتماد به خداوند» به طور مشترک در آیه

صورت سؤال و ابیات مرتبط بیان شده است.

مفهوم بیت گزینه «۲»: توصیه به تلاش کردن در کارها و بر دوش خلق نینداختن بار خود

(فارسی ۱، مفهوم، صفحه ۵۳)

۲۰- گزینه ۳»

(کاتم کاطمی)

مفهوم مشترک ابیات «الف و ه»: توصیه به قناعت و راضی بودن به مال اندک دنیا

مفاهیم سایر ابیات:

(ب) ستایش آزادگی و بی‌تعلقی

(ج) ستایش تواضع و فروتنی

(د) توصیه به حفظ آبرو و اعتبار آن بر زندگی جاوید

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۲۵)

۲۱- گزینه ۱»

(هامون سبطی)

معنای بیت گزینه «۱»: جهان واقعی را جهان ذهن و درون خود بدان نه آنچه با

دیدگان نمی‌بینی. بیت صورت سؤال نیز، می‌گوید، جهان درون ماست و دنیای بیرون

ما را تصویر می‌کند، اگر دل گرم باشیم دنیا را نیز گرم و تابستانی می‌بینیم و اگر

فسرده و دم‌سرد باشیم، دنیا نیز سرمازده و زمستانی در چشم ما ظاهر می‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر

معنای بیت گزینه «۲»: در راه عشق، همه چیز عاشق در کف اختیار معشوق است؛

معشوقی قدر قدرت که در یک لحظه می‌تواند روزگار را بر عاشقی تابستان و بر

دیگری سرد و زمستانی سازد.

معنای بیت گزینه «۳»: روح و جان (معشوق) به عاشق که در نبود معشوق چون

پیکری بی‌جان بود، باز آمد، گویی پیکری فسرده با برگشتن جان دوباره گرما گرفت.

معنای بیت گزینه «۴»: عاشق نباید به مسائل مادی هیچ توجهی داشته باشد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۶۲)

عربي

٢٢- گزينه ٣»

(امسان بررگر - رامسر)

الف) مصراع دوم بيت «الف»، مفهوم (گندم نماي جو فروش)

ب) مفهوم بيت، توکل

ج) مفهوم مصراع اول لزوم عنايت حق

د) مفهوم عدم وابستگي مادي و ترک تعلقات دنيوي برداشت مي شود.

(فارسي ١، مفهوم ٣، ترکيبي)

٢٦- گزينه ١»

(ولي پريي - ابهر)

«أنفقوا»: انفاق كنيد (رد گزينه ٣) / «مِمَّا»: از آنچه / «رزقناكم»: به شما

روزي داده ايم (رد ساير گزينه ها) / «من قبل أن يأتي»: قبل از آنكه فرا برسد /

«يوم»: روزي / «لا بيع فيه و لا خَلَّة»: نه داد و ستدي در آن است و نه

دوستي (رد گزينه هاي ٢ و ٤)

در گزينه ٢»، «بايد» اضافه آمده است.

(ترجمه)

٢٣- گزينه ٤»

(سپرممر هاشمي - مشهر)

در اين بيت تأكيد بر آن است كه بايد چشم باطن بين داشته باشيم و براساس ظاهر

قضاوت نكنيم، زيرا افراد كوته بين تنها ظاهر را مي بينند.

تشریح گزينه هاي ديگر

گزينه ١»: در اين بيت به برابري ظاهر و باطن اشاره شده است.

گزينه ٢»: در اين بيت ظاهر و باطن يكي هستند.

گزينه ٣»: در اين بيت ظاهر زيباست، اما باطن نازيبا.

(فارسي ٣)، مفهوم ٣، صفحه ٧٣)

٢٧- گزينه ٢»

(مهمرضا سوري)

«لا تستطيع»: نمي تواند (رد گزينه هاي ١ و ٤) / «والدتي»: مادرم / «أن

تزورك»: كه تو را ببيند (رد گزينه هاي ٣ و ٤) / «رجليها»: (رجلين + ها)

پاهايش (رد گزينه ٣) / «قد تؤلمها»: گاهي درد مي كند (رد ساير گزينه ها) /

«كثيراً»: بسيار (رد گزينه ٣)»

(ترجمه)

٢٤- گزينه ٣»

(مرتضى منشاري - اربيل)

در غزلبارة سؤال آمده است كه هيچ حرف تازه اي باقي نمانده است كه در مورد عشق

عاشق يا زيبايي ها و خصلت هاي ارزشمند معشوق گفته نشده باشد و مفهوم «مقابل»

آن در گزينه ٣» آمده است كه مي گويد: «صفات عشق بي پايان و تمام نشدني است

وگرنه هميشه در مورد عشق حرف تازه وجود دارد.»

(فارسي ٣)، مفهوم ٣، صفحه ١٥٥)

٢٨- گزينه ٢»

(سپرممر علي مرتضوي)

«من الأفضل»: بهتر است (رد گزينه هاي ١ و ٤) / «ألا يكلف»: (ألا: أن + لا)

كه تكليف نكند (رد گزينه ٣) / «المعلم»: معلم، آموزگار / «تلاميذه»:

دانش آموزانش (رد گزينه ١) / «ما لا يطيقونه»: چيزي را كه توانش را ندارند

(رد گزينه هاي ٣ و ٤) / «لن ينتفعوا به»: از آن سود نخواهند برد (رد

گزينه هاي ١ و ٤)

(ترجمه)

٢٥- گزينه ٣»

(نركس موسوي - ساري)

غرور و خودبيني انسان را از خدا دور مي كند.

مفهوم عبارت صورت سؤال و ساير ابيات: حق و حقيقت جهان در درون خود يافتن

است.

(فارسي ٣)، مفهوم ٣، صفحه ١٢٥)

٢٩- گزینهٔ «١»

(مسین رضایی)

«هذه النجوم»: این ستارگان (رد گزینه‌های ٣ و ٤) / «كالدتر المنتشرة»: مانند مرواریدهای پراکنده / «علی قماش أسود»: بر پارچه‌ای سیاه (رد گزینه‌های ٣ و ٤) / «تزين»: زینت می‌دهند (رد گزینهٔ ٢) / «السماء فوق رؤوسنا»: آسمان را بالای سر ما / «فی اللیل المظلم»: در شب تاریک (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

٣٠- گزینهٔ «٤»

(ولی بربری - ابهر)

«الذین»: کسانی که / «یعلمون»: یاد می‌دهند (رد گزینه‌های ٢ و ٣) / «الجاهلین»: نادان‌ها / «طریق الحیة»: راه زندگی / «لا یغضبوا»: (فعل نهی غایب) نباید خشمگین شوند (رد گزینه‌های ٢ و ٣) / «الغضب»: عصبانیت / «مفسدة»: مایهٔ تباهی است / «تقرّب الإنسان من الفشل»: که انسان را به شکست نزدیک می‌سازد (رد گزینه‌های ١ و ٢؛ حرف «واو» زائد و نادرست است.)

(ترجمه)

٣١- گزینهٔ «٤»

(مهمربه‌بان بین - قانتات)

«مُتَدِیم الزّمان»: از دیرباز (رد گزینهٔ ١) / «كانت لكلّ من شعوب العالم»: هر یک از ملت‌های جهان داشته‌اند (رد سایر گزینه‌ها) / «آلهة»: خدایانی (رد گزینهٔ ٣) / «تقدّم القرابین لها»: قربانی‌ها به آنان پیشکش می‌شده است (رد سایر گزینه‌ها) / «لیکسب رضاها»: تا رضایتشان به دست آید (رد گزینه‌های ٢ و ٣)

(ترجمه)

٣٢- گزینهٔ «٣»

(کاتم غلامی)

«كُنْتُمْ مُعْجِبِينَ»: علاقه‌مند بودید / «بأسماك»: ماهیانی (رد گزینه‌های ٢ و ٤) / «تَحَبَّ أَنْ تَأْكُلَ»: که دوست دارند بخورند / «فرائسها حیة»: (مرجع حال + حال) شکارهای خود را زنده (رد سایر گزینه‌ها) / «ولکن»: ولی / «تغذيتها»: غذا دادن به آن‌ها / «أصبحت صعبةً علیکم»: برایتان سخت شده است (رد گزینه‌های ١ و ٢)

(ترجمه)

٣٣- گزینهٔ «١»

(ولی بربری - ابهر)

در گزینهٔ «١»، «مُرافق» مفرد و به معنای «همراه» است و جمع آن «مُرافقونَ و مُرافقینَ» است. در این گزینه، «بطاقة» نیز مفرد است که به صورت جمع ترجمه شده و نادرست است.

(ترجمه)

٣٤- گزینهٔ «٣»

(ولی بربری - ابهر)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینهٔ «١»: «المُتعلّم» به معنای «یادگیرنده» است نه «یاددهنده». هم‌چنین «هذه الكتبُ ... كلّها» به صورت «این کتاب‌ها همگی ...» ترجمه می‌شود.

گزینهٔ «٢»: «أعطاه» فعل ماضی للغائب است که همراه ضمیر آمده است و به معنای «به او داد» می‌باشد و نباید آن را با صیغهٔ متکلمّ وحده (اول شخص مفرد) مضارع اشتباه گرفت.

گزینهٔ «٤»: «مرآت» به معنای «بهارها» ترجمه نشده است و نباید آن را مصدر فعلی جمله (مفعول مطلق تأکید) گرفت و به صورت تأکید ترجمه کرد.

(ترجمه)

۳۵- گزینه «۲»

(ولی بربری - ابهر)

«کشاورزانی»: مزارعین (رد گزینه ۴) / «در مزرعه»: فی المزرعة (رد گزینه ۳) / «آن کشاورزان»: (اولنک) المزارعون (رد گزینه‌های ۱ و ۴)؛ در گزینه «۱»، «فَلأَحِين» نکره است و جمله بعد از آن جمله وصفیه است در حالی که در صورت سؤال، عبارت داده شده به صورت جمله وصفیه نیامده است. / «محصولات خود»: محاصيلهم / «با خوشحالی»: (حال) مسرورین / «درو می کردند»: کان ... یحصدون (رد گزینه ۳)

(ترجمه)

ترجمه متن:

گرگی از کنار الاغی می گذشت که می گفت: علف قرمز است، علف قرمز است ... گرگ آن را شنید، پس گفت: رنگ علف‌ها، سبز است، چطور نمی دانی در حالی که تو همیشه در صحرا هستی. الاغ دوباره تکرار می کرد که علف قرمز است! ... و گرگ تأکید می کرد که بی شک آن سبز است. بحث شدت گرفت و منجر به مشاجره شد تا این که ناگهان شیری حاضر شد. آن دو از او خواستند که بینشان داوری کند. شیر به حرفشان گوش داد، سپس این حکم صادر شد: الاغ می تواند برود و به کارش مشغول شود، و گرگ باید در قفس زندانی باشد. گرگ زندانی بسیار تعجب کرد در حالی که می گفت: قطعاً علف سبز است و تو می دانی، پس این حکم چیست ای حضرت سلطان؟! چرا مرا زندانی کردی در حالی که من حرف حق را می گویم. جواب شیر این چنین بود: زیرا تو با الاغ بحث کردی!

۳۶- گزینه «۳»

(هسین رضایی)

«فقط گرگ محکوم به حبس شد!» صحیح است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «شیر به نفع کسی که حق را می گفت، حکم کرد!» (نادرست)

گزینه «۲»: «فقط الاغ به حبس محکوم شد!» (نادرست)

گزینه «۴»: «علیه کسی که حق را می گفت، حکمی صادر نشد!» (نادرست)

(درک مطلب)

۳۷- گزینه «۴»

(هسین رضایی)

شیر می دانست که ...
بحث گرگ مورد قبول است! (نادرست)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «نظر گرگ درست است!» (درست)

گزینه «۲»: «نظر الاغ درست نیست!» (درست)

گزینه «۳»: «بحث الاغ طبیعی است!» (درست)

(درک مطلب)

۳۸- گزینه «۲»

(هسین رضایی)

گزینه‌های دیگر هماهنگ با هم، دارای مفهوم «سکوت در جواب کلام بیپهوده» هستند، اما گزینه «۲» مفهومی متفاوت دارد. (گزینه «۲» به جایگاه و تأثیر زیاد مردم بی‌آزار اشاره دارد.)

(درک مطلب)

۳۹- گزینه «۴»

(هسین رضایی)

مناسب‌ترین عنوان برای این متن، «نصیحت و پند» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: نادانی الاغ

گزینه «۲»: بحث بیپهوده

گزینه «۳»: گناه گرگ

(درک مطلب)

۴۰- گزینه «۴»

(هسین رضایی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «فاعله محذوف» نادرست است. فعل «اسْتَمَعَ» معلوم است، نه مجهول، پس فاعل آن محذوف نیست.

گزینه «۲»: «مصدره علی وزن: استفعال» نادرست است. فعل «اسْتَمَعَ» از باب افتعال است و مصدر آن بر وزن «افتعال» می آید.

گزینه «۳»: «فاعله: «الأسد»» نادرست است؛ فاعل هیچ‌گاه قبل از فعل نمی آید.

(تحلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۱- گزینه ۲»

(مسین رضایی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «مجهول» نادرست است. «تَعَجَّبَ» فعل ماضی معلوم است.
گزینه ۳: «مضارع» له حرفان أصليّان و حرف زائد واحد» نادرست است.
«تَعَجَّبَ» بر وزن «تَفَعَّلَ» فعل ماضی از باب تَفَعَّلٌ و دارای سه حرف اصلی و دو حرف زائد است.
گزینه ۴: «حروفه الأصلية: ع ج ب» نادرست است. سه حرف اصلی آن «ع ج ب» است.

(تفليل صرفی و ممل اعرابی)

۴۲- گزینه ۱»

(مسین رضایی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «صفة...» نادرست است. «أخْضَرَ» خبر جملة اسمیه است.
گزینه ۳: «معرفة، صفة...» نادرست است. «نكرة، خبر» صحیح است.
گزینه ۴: «اسم تفضیل، معرفة» نادرست است. دقت کنید اگرچه «أخْضَرَ» (سبز) بر وزن «أفعل» است، اما اسم رنگ است و اسم تفضیل نیست.

(تفليل صرفی و ممل اعرابی)

۴۳- گزینه ۳»

(مهمم داویناهی - بهنورد)

در این گزینه، «الإبتعاد» (مصدر باب افتعال، بر وزن «افتعال») و «التقرب» (مصدر باب تَفَعَّلٌ، بر وزن «تَفَعَّلَ») صحیح است.

(ضبط مرکبات)

۴۴- گزینه ۲»

(سیر مهممد علی مرتضوی)

«به وسیله... ممکن است که پزشک از دچار شدن فرد به تب آگاهی یابد و داروهای لازم را تجویز کند!»
با توجه به معنی، «المجرار» به معنی «دماسنج» مناسب است.

(واژگان)

۴۵- گزینه ۳»

(ولی بریی - ابهر)

ترجمه عبارت گزینه ۳: «دو چشم او در راه خداوند بیدار ماند و از محرّمات او بر هم نهاده شد و همینطور از ترس خداوند پُر شد!»
در این گزینه مترادف وجود ندارد.
تشریح گزینه های دیگر:
گزینه ۱: «السنة و عام» هر دو به معنای «سال» مترادف هستند.
گزینه ۲: «أعان و نصر» هر دو به معنای «یاری کرد» مترادف هستند.
گزینه ۴: «ستر» و «إخفاء» به معنای «پنهان کردن یا پوشاندن» مترادف هستند.

(واژگان)

۴۶- گزینه ۳»

(سیر مهممد علی مرتضوی)

در گزینه ۳، «تشجیع» یک اسم و مضاف است و «من» مضاف إليه آن است. ترجمه عبارت: بهترین کارها همان تشویق کسی است که اهدافش را در زندگی فراموش می کند!
تشریح گزینه های دیگر:
گزینه ۱: «من» مفعول برای فعل «لا یسب» است.
گزینه ۲: «خیر» مبتدا، «التاس» مضاف إليه آن و «من» خبر است.
گزینه ۴: «من» مفعول برای فعل «یتذکرون» است.

(قواعد اسم)

۴۷- گزینه ۳»

(ولی بریی - ابهر)

ترجمه عبارت گزینه ۳: «همانا او حیوان باهوشی است که انسان را برای کشف حقیقت یاری می کند!» واضح است که فعل مجهولی وجود ندارد.
تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۱: «با توجه به معنی، «امرنا» ماضی مجهول است. ترجمه عبارت: به انجام همه تکالیف خود در روز جمعه امر شدیم!»
گزینه ۲: «تُخرب» مضارع مجهول است. ترجمه عبارت: خانه‌های ما ویران می شود در حالی که حاکم ساکت است و این بسیار عجیب است!»
گزینه ۴: «يُحترَمَن» مضارع مجهول است. ترجمه عبارت: معلمان مدرسه ما همواره در میان دانش آموزان نیکوکار مورد احترام واقع می شوند!

(انواع هملات)

دین و زندگی

۴۸- گزینه ۲»

(نویز امساک)

ترجمه عبارت گزینه ۲: «مانا دروغ بدترین بیماری‌ها و خطرناک‌ترین آن‌هاست!

بنابراین «شر» معنی «بدترین» می‌دهد و اسم تفضیل است. در سایر گزینه‌ها «شر» به معنای «بدی» آمده است.

(قواعد اسم)

۴۹- گزینه ۲»

(مسین رضایی)

ترجمه عبارت گزینه ۲: «گاهی باد شدید لانه محکم پرنده‌ای را خراب می‌کند!

در این گزینه «محکماً» صفت برای «غش» است و نمی‌تواند حال باشد. در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «واحداً واحداً، مُتتالیه و مُرتفعاً» حال هستند.

(هال)

۵۰- گزینه ۲»

(کلاطم غلامی)

ترجمه صورت سؤال: عبارتی را مشخص کن که در آن، فقط بر «تنبّه دانش‌آموزان» تأکید شده است. (دقت کنید عبارت، دارای مفهوم حصر است.)

در گزینه ۲: «تنبّه» مفعول مطلق تأکیدی است که بر «تنبّه دانش‌آموزان» تأکید دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «إِنَّ» کلّ جمله بعد از خود را تأکید می‌کند و این، موردنظر سؤال نیست.

گزینه ۳: «تنبّه» صفت گرفته است، پس مفعول مطلق نوعی است که مفهوم تأکید ندارد.

گزینه ۴: «اگرچه» مفعول مطلق تأکیدی است و بر «تنبّه دانش‌آموزان» تأکید دارد، اما علاوه بر آن، «إِنَّ» هم کلّ جمله بعد از خود را تأکید می‌کند، پس با توجه به صورت سؤال (فقط بر ...)، این گزینه هم نمی‌تواند صحیح باشد.

(مفعول مطلق)

۵۱- گزینه ۳»

(سیرهای هاشمی)

سفر غیر واجب اگر بدون اذن پدر و مادر باشد، در حکم سفر حرام بوده و در هر حالتی (هر مسافت و میزان اقامت در مقصد) باید روزه گرفته شود.

غسل واجب نیز اگر تا پیش از اذان صبح انجام شود یا به جای آن تیمم صورت پذیرد، روزه آن روز صحیح است.

رساندن دود و غبار غلیظ به حلق اگر عمدی باشد، سبب بطلان روزه می‌گردد.

خوردن اضافه غذای باقیمانده لای دندان‌ها اگر عمدی باشد، سبب بطلان روزه است.

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۱۳۰ و ۱۳۱)

۵۲- گزینه ۴»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

در مرحله دوم قیامت وقایعی رخ می‌دهد تا انسان‌ها آماده دریافت پاداش و کیفر شوند (تمهید، آماده کردن) و «زنده شدن همه انسان‌ها» مربوط به مرحله دوم قیامت است و عبارت قرآنی «یعلمون ما تفعلون» می‌دانند آنچه را که انجام می‌دهید. «مربوط به فرشتگان الهی است که در طول زندگی انسان‌ها، همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آنها را ثبت و ضبط کرده‌اند.

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۷۵ و ۷۷)

۵۳- گزینه ۴»

(سیرهای هاشمی)

در کلمه توحید «لا اله الا الله» ابتدا اشاره به نفی هر معبود (تبری) شده است و در ادامه اشاره به اثبات و پذیرش خداوند (تولی) شده است.

در آیه شریفه «الم اعهد إليکم یا بنی آدم...» نیز ابتدا اشاره به عدم پرستش شیطان به عنوان دشمن آشکار انسان شده است. «ان لا تعبدوا الشیطان إنه لکم عدو مبین» و سپس به پرستش خدای یگانه به عنوان تنها راه هدایت اشاره شده است. «و أن اعبدوننی هذا صراط مستقیم»

(دین و زندگی، ۱، صفحه ۱۱۵ و دین و زندگی، ۳، صفحه ۴۳)

۵۴- گزینه «۱»

(ابوالفضل امرزاده)

کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند (علت):
(۱) بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت.
(۲) و خداوند با آنها سخن نمی‌گوید.
(۳) و به آنان در قیامت نمی‌نگرد.
(۴) و آن‌ها را (از گناه) پاک نمی‌سازد.
(۵) و عذاب دردناکی برای آنهاست.

ترجمه آیه ۲۰۰ سوره بقره: «بعضی از مردم می‌گویند: خداوند ما در دنیا نیک‌ی عطا کن ولی در آخرت هیچ بهره‌ای ندارند.» (دین و زندگی ۱، صفحه‌های ۱۷ و ۱۰۰)

۵۵- گزینه «۱»

(مسن بیاتی)

امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند اما خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه آنان را از وجود حجت در میان‌شان بی‌بهره می‌سازد.»
خداوند با هر امر خیر یا شری ما را می‌آزماید، بیماری یا سلامت فقر یا ثروت و ... زندگی هر انسانی صحنه انواع امتحان‌ها و آزمایش‌هاست هویت و شخصیت انسان‌ها با این ابتلائات ساخته می‌شود.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۶۵ و ۶۸ و دین و زندگی ۲، صفحه ۱۱۲)

۵۶- گزینه «۳»

(مسن بیاتی)

نماز مقبول ← سبب دوری از گناه و منکر شود ← ان الصلاة تنهی عن الفحشاء والمنکر
علل و فلسفه حجاب ← ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین ← و کان الله غفوراً رحیم
بهترین توشه مسافر کوی تو ← عزم و اراده ← و اصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور
(دین و زندگی ۱، صفحه‌های ۹۵، ۹۹، ۱۲۴ و ۱۲۵ و دین و زندگی ۲، صفحه ۱۳۹)

۵۷- گزینه «۳»

(عباس سیرشبتیری)

اگر فردی به درجه توحید عملی برسد قطعاً می‌تواند توالی و تبری داشته باشد و حدیث «التاس نیام...» اشاره به عالم برزخ دارد که انسان بعد از مرگ متوجه می‌شود وارد عالم جدیدی شده است.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۳۲ و دین و زندگی ۱، صفحه ۴۱، ۶۵)

۵۸- گزینه «۱»

(مسن بیاتی)

بیت مورد نظر به نیاز برتر «کشف راه درست زندگی» اشاره می‌کند و عبارت قرآنی «استجیوا لله و للرسول اذا دعاکم» نیز به پاسخگویی به این نیاز اشاره دارد.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۸)

۵۹- گزینه «۲»

(فیروز نزار نیف- تبریز)

آمدن پیامبر جدید و آوردن کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.
متخصصان دین می‌توانند از درون معارف اسلامی با توجه به نیازهای جدید به وجود آمده، قوانین مورد نیاز را استخراج کنند و در اختیار مردم قرار دهند.
وظیفه انطباق را ندارند و اجرای قوانین بر عهده ولی فقیه است.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۶۰- گزینه «۲»

(سیرهای هاشمی)

آنجا که قرآن کریم اقدام به اثبات نهایت عجز شکاکان می‌کند از ایشان می‌خواهد که تنها یک سوره مانند قرآن را بیاورند. چرا که پیش از آن پیشنهاد آوردن کتابی مانند قرآن یا ده سوره از این کتاب را داده بود.
آیه شریفه «قُلْ فَاتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ: بگو اگر می‌توانید سوره‌ای همانند آن را بیاورید» بیانگر این تحدی و مبارزه‌طلبی است.

در ابتدای این آیه، اشاره به اتهام شکاکان به شخص پیامبر(ص) شده است که ایشان را افترا زنده به خدا می‌خواندند. «أَمْ يَقُولُونَ افترأه: آیا می‌گویند او به دروغ آن [قرآن] را به خدا نسبت داده است؟»

(دین و زندگی ۲، صفحه ۱۳۷)

۶۱- گزینه «۴»

(امین اسدیان‌پور)

به ترتیب، شتاب پیامبر (ص) در آمدن به مسجد، با آیه ولایت، ضمانت عدم گمراهی مسلمانان در پرتو تمسک به قرآن و اهل بیت (ع) با حدیث ثقلین، وعده حفظ جان رسول خدا (ص) با آیه تبلیغ، و شناخت مصادیق اولی الامر، با حدیث جابر مرتبط هستند.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۶۲- گزینه ۲»

(امین اسیران پور)

وعدة خداوند به مؤمنان صالح در پایان تاریخ، استخلاف و جانشینی آنان در زمین و ... است. محبوب‌ترین کارها نزد خداوند به فرموده حضرت علی (ع)، انتظار فرج است.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۱۹)

۶۳- گزینه ۴»

(سپهرهای هاشمی)

امامان بزرگوار از دو جهت با حاکمان زمان خود مقابله می‌نمودند. یکی از آنها این بود که حاکمان غاصب قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند و به مردم ستم می‌کردند. در نتیجه مقابله با آنان با عمل به اصل امر به معروف و نهی از منکر و دفاع از حقوق مردم ضروری می‌شد. مصداقی از امر به معروف در آیه شریفه «وَتَوَاصُوا بِالْحَقِّ وَتَوَاصُوا بِالصَّبْرِ» و یکدیگر را به حق و صبر سفارش کردند» ذکر شده است.

خشونت و ستمگری حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس و آزار و اذیت پیروان و شیعیان سبب شد که امامان در برابر این حکام، شیوه‌ی درستی از مبارزه و متناسب با رفتار آنها برگزینند و بخشی از مبارزات خود را در قالب «تقیه» پیش ببرند یعنی آن بخش از اقدامات و مبارزات خود را که دشمن به آن حساسیت داشت مخفی می‌کردند تا در عین ضربه زدن به دشمن، کم‌تر ضربه بخورند.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴)

۶۴- گزینه ۴»

(سپهرهای هاشمی)

قرآن کریم در آیه «وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يُعْبِدُ اللَّهََ عَلَى حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَ إِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ» از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره‌ای آنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی، عبات و بندگی می‌کند. پس اگر خیری به او رسد دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. او در دنیا و آخرت اهر دو، زیان می‌بیند. این همان زبان آشکار است. اقدام به معرفی افرادی می‌کند که خدا را تنها در آسایش بندگی می‌کنند و به هنگام سختی از او روی برمی‌گردانند. در پایان آیه ایشان را مشمول عبارت «الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ» می‌داند.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۳۴)

۶۵- گزینه ۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

کسی که گرفتار غفلت شد و چشم اندیشه را به روی جهان بست، آیات الهی را نخواهد یافت و دل به مهر او نخواهد داد.

مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا، چه سود
این موضوع به «افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند» از راه‌های تقویت اخلاص اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۳۵ و ۳۶)

۶۶- گزینه ۳»

(علیرضا ذوالفقاری زمل)

برداشت نابجای آن شخص چنین بود که ما هیچ اختیاری در تعیین سرنوشت خود نداریم و اگر قرار باشد دیوار بر سرمان خراب شود حتماً این اتفاق خواهد افتاد و ما نمی‌توانیم تغییری در آن ایجاد کنیم، در واقع او تصور می‌کرد قضا و قدر الهی، چیزی غیر از قانونمندی جهان و نظم در آن است که وقتی به حادثه‌ای تعلق گرفت، هر قانونی را لغو و هر نظمی را بر هم می‌زند این نوع تفکر در بیت زیبای «چوب حق و پشت و پهلو، آن او / من غلام و آلت فرمان او» از مولانا، در ماجرای باغبان و دزد باغ، از زبان باغبان برای این که دزد متوجه اشتباه خود شود، بیان می‌شود.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۵۳ و ۵۷)

۶۷- گزینه ۱»

(سپهرهای هاشمی)

در آیه شریفه «وَلَا تَقْرَبُوا الرِّثَا إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَسَاءَ سَبِيلًا» به زنا نزدیک نشوید قطعاً آن عملی بسیار زشت و راهی ناپسند است.» اشاره به عملی شده است که اولاً کاری بسیار زشت است و ثانیاً فرجام آن قرارگیری در مسیری ناپسند است.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۹۹)

۶۸- گزینه ۴»

(سپهرامسان هنری)

حیله تسویف بیشتر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود و فرد گناهکار دائماً به خود می‌گوید به زودی توبه می‌کنم و این گفته را آن قدر تکرار می‌کند تا این که میل به توبه در او خاموش می‌شود.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۱۸۵)

۶۹- گزینۀ «۱»

(غبروز، نژادنیف - تبریز)

خداوند مؤمنان را مورد خطاب قرار داده: «یا ایها الذّین آمنوا استجیبوا لله و للرسول». که در آیه مربوط به روزه نیز مؤمنان را خطاب قرار داده و روزه را بر آنها واجب کرده است. «یا ایها الذّین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذّین من قبلکم»

(دین و زندگی ۱ و ۲، ترکیبی)

۷۰- گزینۀ «۲»

(ممد رضا، بقا)

براساس آیه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَ لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ»، همراه (مزوج) شدن ایمان به خدا و آخرت با عمل صالح، پاداش الهی، نترسیدن (شجاعت) و اندوهگین نبودن (نشاط و شادابی) را به دنبال دارد.

ایمان به خدا و آخرت، بیانگر معیارهای توحید محوری و معاد باوری است.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۱۰۹)

۷۱- گزینۀ «۳»

(سید هادی هاشمی)

وجوب کفایی واجب است که اگر تعداد معینی از مردم آن را انجام دهند، دیگر لازم نیست بقیه مردم به انجام آن مبادرت ورزند. قرآن کریم در آیه شریفه «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْ لَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ» و نمی شود که مؤمنان همگی ابرای آموزش دین [اعزام شوند، پس چرا از هر گروهی، جمعی از آنها اعزام نشوند تا دانش دین را [به طور عمیق] بیاموزند و آنگاه که به سوی قوم خویش بازگشتند، آن ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کیفر الهی] بترسند» اشاره به وجوب کفایی کوچ کردن عده ای از مردم (نه همه آنها) برای کسب علم دین با هدف انذار مردم نموده است.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۱۲۵)

۷۲- گزینۀ «۴»

(عباس سیدشستر)

انس با همسر: اگر فردی از راه های نامشروع نیاز جنسی خود را برطرف کند اما بدون همسر زندگی کند. باز هم یک بی قراری و ناآرامی او را آزار می دهد که فقط با بودن در کنار همسر برطرف می شود.

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده از همان ابتدا زمینه های فساد را از خود دور می کنند و مسئولیت پذیری را تجربه می نمایند.

(دین و زندگی ۲، صفحه های ۱۵۲ و ۱۵۳)

۷۳- گزینۀ «۴»

(سید اسحاق هنری)

تسلیم و بندگی خدا ← عزت نفس

عزت نفس ← حفظ پیمان با خدا و باقی ماندن به عزم و تصمیم

(دین و زندگی ۲، صفحه ۱۴۳)

۷۴- گزینۀ «۳»

(محبوبه ایتسام)

افزایش خودشناسی ← درک بیشتر فقر و نیازمندی ← افزایش بندگی ←

(دین و زندگی ۳، صفحه ۱۰)

۷۵- گزینۀ «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

ثمره رعایت و عمل به فرمان پیامبر (ص) که می فرماید: «حَاسِبُوا أَنْفُسَكُمْ قَبْلَ أَنْ تُحَاسَبُوا» به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از اینکه به حساب شما برسند» در حدیث علوی: «مَنْ حَاسَبَ نَفْسَهُ وَقَفَّ عَلَى غُيُوبِهِ، وَأَحَاطَ بِذُنُوبِهِ، وَاسْتَقَالَ الذُّنُوبَ، وَ أَصْلَحَ الْغُيُوبَ: هَرَكَسَ بِحَسَابِ خَوِيصِ بَرَسَدَ بِعَيْبِهَايِ خُودِ آگَا هِ مِ شُودَ وَ بِه گناهانش احاطه پیدا می کند و گناهان را جبران می کند و عیبها را اصلاح می کند.»

(دین و زندگی ۲، صفحه های ۱۰۱ و ۱۰۲)

زبان انگلیسی

۷۶- گزینه ۲»

(رسمت الله استیری)

ترجمه جمله: «گزارش پیش بینی می کند که یکی از نتایج منفی بازنشستگی زودرس داشتن مشکلات مالی زیاد در آینده ای نزدیک است، به ویژه اگر شما در شهری گران سکونت دارید.»

نکته مهم درسی

به کارگیری زمان آینده ساده در جای خالی، جمله را به لحاظ معنایی ناقص می کند (رد گزینه های ۳ و ۴). دقت کنید که فعل اصلی جمله "is" است و "having" اسم مصدری است که بعد از آن به کار رفته است. به ساختار "money problems" توجه کنید. اسمی که در این ساختار قرار است از نظر کمّی مورد وصف قرار بگیرد "problems" به معنای «مشکلات» است نه "money" به معنای «مالی». در نتیجه، با توجه به قابل شمارش بودن "problems" باید از صفت کمّی "many" به معنای «زیاد» استفاده کرد.

(گرامر)

۷۷- گزینه ۴»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «آن بازار تنوعی شگفت انگیز از ماهی ها دارد که برخی از آن ها کمیاب و بی نهایت گران و برخی معمولی و با قیمت معقول هستند.»

نکته مهم درسی

واژه "variety" با یک صفت ساده و البته قبل از صفت با حرف تعریف "an" توصیف می شود.

گزینه ۱: صفت تفضیلی است و برای این بافت نامناسب است.

گزینه ۲: صفت عالی است و برای این بافت نامناسب است.

گزینه ۳: با ترکیب "as as" به کار رفته و برای این بافت نامناسب است.

(گرامر)

۷۸- گزینه ۴»

(مسن روی)

ترجمه جمله: «خانه ای که موتزارت در آن متولد شده اکنون موزه است. آن یکی از پربازدیدترین موزه های اتریش است.»

نکته مهم درسی

در صورتی که فعل جمله واژه وصفی حرف اضافه داشته باشد، می توانیم این حرف اضافه را قبل از "which" بیابیم. استفاده از حرف اضافه قبل از "that" درست نیست (دلیل نادرستی گزینه ۲). اگر اسم مرجع ضمیر، اسم مکان باشد، به جای ترکیب حرف اضافه و ضمیر موصولی از "where" هم می توانیم استفاده کنیم، منتها در گزینه ۱) بایستی حرف اضافه و ضمیر حذف می شد. استفاده از "it" در گزینه های ۱ و ۳ به دلیل تکرار اسم به شکل ضمیر نادرست است.

The house **in which** Mozart was born is now a museum. =

The house **where** Mozart was born is now a museum.

(گرامر)

۷۹- گزینه ۲»

(مسن روی)

ترجمه جمله: «برای این که وقت کمتری منتظر بمانید، به شما پیشنهاد می شود لطفاً در صورت امکان، روز دیگری را برای مراجعه به دفترمان انتخاب کنید.»

نکته مهم درسی

به کارگیری ضمیر موصولی جمله را به لحاظ معنایی ناقص می کند (دلیل رد گزینه ۴). با توجه به این که "you" که در جایگاه مبتدای جمله قرار گرفته است، مفعول جمله است؛ فعل باید به شکل مجهول بیاید. در ضمن گزینه ۱) نیز فاقد فاعل است.

(گرامر)

۸۰- گزینه ۱»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «رنگ قرمز می تواند باعث ایجاد احساس هیجان در افراد شود. زرد می تواند انرژی را افزایش دهد و رنگ های تیره تر، مانند آبی و سبز، آرامبخش هستند و می توانند به آرامش مردم کمک کنند.»

(۱) آرام شدن (۲) وقت گذراندن

(۳) فهمیدن (۴) دور زدن (واژگان)

۸۱- گزینه «۴»

(رحمت‌الله استیری)

ترجمه جمله: «معلم به من توصیه کرد که از ساختارهای گرامری با پیچیدگی کمتری در انشایم استفاده کنم تا آن را برای خواننده معمولی کاملاً قابل فهم کنم.»

- (۱) آسوده، راحت
(۲) مهمان‌نواز
(۳) در دسترس، موجود
(۴) قابل فهم

(واژگان)

۸۲- گزینه «۴»

(مسن روش)

ترجمه جمله: «عمق عشق پدر یا مادر معمولاً توسط فرزندان آن‌ها تا زمانی که خودشان والدین نباشند، قابل درک نیست.»

- (۱) پیشنهاد کردن، معرفی کردن
(۲) گردآوری کردن، تألیف کردن
(۳) تولید کردن، ایجاد کردن
(۴) درک کردن، قدر دانستن

(واژگان)

۸۳- گزینه «۳»

(مسن روش)

ترجمه جمله: «این بیماری بین مردان بیشتر از ۵۰ سال شایع است و اگر به‌موقع شناسایی شود، کاملاً قابل درمان است.»

- (۱) با امیدواری
(۲) از لحاظ عاطفی
(۳) عمدتاً، بیشتر
(۴) با فصاحت، روان

(واژگان)

۸۴- گزینه «۲»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «علی‌رغم همه تلاش‌های انجام‌شده برای جلب توجه به منابع انرژی پاک، صنعت برق مقادیر زیادی از سوخت‌های فسیلی را مصرف می‌کند.»

- (۱) تقاضا کردن
(۲) مصرف کردن
(۳) آسیب رساندن
(۴) مبادله کردن

(واژگان)

۸۵- گزینه «۳»

(مسن روش)

ترجمه جمله: «در مورد این‌که آیا راهکارهای اشتغال‌زایی دولت مؤثر خواهد بود و یا این‌که بیکاری دوباره افزایش خواهد یافت، تردید زیادی وجود دارد.»

- (۱) تنوع، گوناگونی
(۲) آشنایی، شناخت
(۳) تردید، عدم ثبات
(۴) مسئولیت

(واژگان)

۸۶- گزینه «۱»

(عقیل ممدری روش)

ترجمه جمله: «وقتی ترافیک سنگین در مسیرهای کشتیرانی به‌وجود می‌آید، حفظ فاصله ایمن بین کشتی‌ها به اندازه دانستن چگونگی رسیدن به مقصد مهم است.»

- (۱) مقصد
(۲) دما
(۳) محصول
(۴) ترکیب

(واژگان)

۸۷- گزینه «۱»

(رحمت‌الله استیری)

ترجمه جمله: «مرد جوان وقتی برای اولین بار از کشور باستانی ما دیدن کرد، به‌شدت به فرهنگ ایرانی علاقه‌مند شد.»

- (۱) ایجاد کردن، گسترش دادن
(۲) اختراع کردن
(۳) جذب کردن، جلب کردن
(۴) خلق کردن

نکته مهم درسی

دقت کنید که هر سه گزینه «۱»، «۳» و «۴» به همراه "interest" به معنای «علاقه» به کار می‌روند، اما از میان این گزینه‌ها تنها "develop an interest" به معنای «علاقه‌مند شدن» است و گزینه‌های «۳» و «۴» به معنای «علاقه‌مند کردن» است که با توجه به مفهوم جمله نادرست است.

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

یک شرکت نوآور به نام "Better Place" قصد دارد اتومبیل‌های الکتریکی را به گزینه‌ای برای همه رانندگان تبدیل کند. این شرکت می‌خواهد شاهد جایگزینی وسایل نقلیه موجود با وسایل نقلیه الکتریکی باشد که به گفته وی مزایای زیادی به همراه دارد. اولاً، آن‌ها می‌توانند توسط انرژی تجدیدپذیر که اصلاً آلودگی ایجاد نمی‌کند تأمین نیرو شوند. به علاوه، موتورهای الکتریکی کارآمدتر هستند و بیش از نود درصد نیرو را به حرکت تبدیل می‌کنند، در حالی که بازده موتورهای دیزلی یا بنزینی کم‌تر از بیست درصد است. "Better Place" برای دستیابی به هدف خود قصد دارد از فناوری موجود استفاده کند.

۸۸- گزینه «۴»

(نویز مبلغی)

نکته مهم درسی

با توجه به اسم قبل از نقطه چین که غیرانسان است، نیاز به ضمیر موصولی برای غیرانسان داریم. گزینه‌های «۱» و «۲» ضمائر موصولی مورد استفاده برای انسان هستند و گزینه «۳» نیز به خاطر داشتن فاعل اضافی رد می‌شود.

(کلوزتست)

۸۹- گزینه «۱»

(نویز مبلغی)

نکته مهم درسی

جمله دارای ساختار مجهولی است و تنها گزینه مجهول گزینه «۱» است. ضمیر فاعلی "they" به ماشین‌های الکتریکی اشاره دارد که نمی‌تواند انجام‌دهنده فعل داخل گزینه‌ها باشد.

(کلوزتست)

۹۰- گزینه «۳»

(نویز مبلغی)

- | | |
|-----------------|--------------------|
| ۱) یادآوری کردن | ۲) خلق کردن |
| ۳) تبدیل کردن | ۴) مرتب کردن، چیدن |

(کلوزتست)

۹۱- گزینه «۳»

(نویز مبلغی)

نکته مهم درسی

با توجه به این که در جمله، کارایی موتورهای الکتریکی با موتورهای بنزینی و دیزلی مقایسه شده است، نیاز به صفت تفضیلی (برتر) داریم. گزینه‌های «۲» و «۴» از لحاظ معنایی صحیح نیستند.

(کلوزتست)

۹۲- گزینه «۲»

(نویز مبلغی)

نکته مهم درسی

برای بیان هدف و منظور از مصدر با "to" استفاده می‌کنیم.

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

نحوه یادگیری شمارش موضوع بسیاری از مطالعات علمی بوده است. اگرچه ما از کودکی شمردن را یاد می‌گیریم، اما آن کاملاً پیچیده است. ابتدا، کودکان باید نام اعداد را به زبان‌های خاص خود بیاموزند. آنها اعداد را یاد می‌گیرند اما اغلب ترتیب را اشتباه می‌گیرند. سرانجام، با تصحیح زیاد والدین، کودکان شمارش اعداد تا بیست را یاد می‌گیرند، اما این نشان‌دهنده عدم توانایی در شمارش نیست. مرحله بعدی، یادگیری این است که هر عدد می‌تواند با یک شیء واقعی مطابقت داشته باشد یا مربوط به آن باشد. کامل شدن این ایده زمان‌بر است. اگر کودکان کم‌سن و سالی را که سعی در شمارش تعدادی اسباب‌بازی دارند مشاهده کنید، متوجه می‌شوید که آن‌ها به خوبی شروع به شمارش می‌کنند، اما پس از شمارش تعداد کمی از اسباب‌بازی‌ها، نام اعداد را می‌گویند بدون این که تعداد آن اعداد با اسباب‌بازی‌ها مطابقت داشته باشد. مسلط شدن بر توانایی تطبیق یک عدد با یک شیء بعدها و در فرایند رشد کودک انجام می‌پذیرد.

مرحله آخر در یادگیری شمارش زمانی حاصل می‌شود که کودک یاد بگیرد می‌توان نام عددی آخرین شیء در یک ردیف را برای آن ردیف به کار برد. به عبارت دیگر، اگر گروهی از دوازده شیء وجود داشته باشد، عدد دوازده مربوط به شیء آخر نیست بلکه متعلق به کل مجموعه اشیا یا گروه دوازده‌گانه است. این تمایز گام مهمی در درک کودک از ریاضیات پایه است.

۹۳- گزینه ۳»

(تیمور رهمتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»
«مراحل مختلف در یادگیری شمارش»

(درک مطلب)

۹۴- گزینه ۲»

(تیمور رهمتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «مرجع ضمیر "their" در پاراگراف «۱» کودکان (children) است.»

(درک مطلب)

۹۵- گزینه ۴»

(تیمور رهمتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «نزدیکترین واژه از لحاظ معنایی به کلمه "distinction" در پاراگراف «۳» «تفاوت، تمایز» (difference) است.»

(درک مطلب)

۹۶- گزینه ۱»

(تیمور رهمتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان از متن استنباط کرد؟»
«یادگیری شمارش یک توانایی است که به تدریج و هم‌زمان با رشد کودکان حاصل می‌شود.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب ۲:

قطعاً آن دسته از دبیرانی که نسبت به [نیازهای] تک دانش‌آموزان دقت بیشتری دارند، مؤثرترند. آندرسون و آدامز اشاره می‌کنند که برخی از دانش‌آموزان، «فراگیران وابسته به میدان» هستند، بدین معنی که آن‌ها تقریباً به همان اندازه به شخصیت و سبک معلم توجه دارند که به محتوای دوره‌ای که در حال ارائه شدن است توجه می‌کنند. عواملی که احتمالاً در رابطه با سبک دبیر مهم محسوب می‌شوند عبارتند از: حامی و مشوق بودن، بازخورد فراوان دادن، یک الگوی خوب بودن، به طور مقتضی خودمانی بودن و ایجاد انگیزه برای بحث. من قویاً معتقدم که این ویژگی‌ها به‌طور دقیق [در کلاس‌های] آنلاین درک می‌شوند. روش‌های زیادی وجود دارد که یک معلم بتواند متوجه و مراقب (تمام نیازهای) دانش‌آموزان باشد و این به نقشی که یک معلم ممکن است ایفا کند، بستگی خواهد داشت. مک کیچی (۱۹۷۸)، شش نقش تدریسی برای معلمان تعیین می‌کند که همه آن‌ها می‌توانند در تدریس آنلاین به‌کار برده شوند. این نقش‌ها می‌توانند برای اهداف مختلف و در مواقع مختلف در طول ترم به‌کار برده شوند. برای مثال، دبیر می‌تواند به شکل زیر دیده شود:

یک تسهیل‌گر که دانش‌آموزان را تشویق به مشارکت فعال در بحث‌ها می‌کند و به آن‌ها کمک می‌کند تا آموزش را با هدف مشخص سرعت دادن به روند آموزش، به‌عنوان [فرایندی] معنادار و مرتبط ببینند. دبیر نه تنها باید از داشتن یک نگرش خودپسندانه نسبت به دانش‌آموزان خودداری کند، بلکه باید بتواند با آن‌ها ارتباط مؤثر برقرار کند و با گوش کردن به [حرف‌های] آن‌ها و یادگیری از آن‌ها، وضعیت را همانگونه‌ای که آن‌ها می‌بینند، ببیند.

۹۷- گزینه ۳»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از سؤالات زیر، موضوع اصلی متن است؟»
«چه نوع دبیرانی در کلاس‌های آنلاین مؤثرترند؟»

(درک مطلب)

۹۸- گزینه ۳»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کلمه "they" در پاراگراف ۱ به «دانش‌آموزان» اشاره می‌کند.»

(درک مطلب)

۹۹- گزینه ۱»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر به بهترین نحو نگرش نویسنده درباره کلاس‌های آنلاین و نقش‌هایی که دبیران می‌توانند در آن‌ها ایفا کنند را توصیف می‌کند؟»
«امیدوار»

(درک مطلب)

۱۰۰- گزینه ۲»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «از پاراگراف دوم فهمیده می‌شود که اگر دانش‌آموزان [محتوای] آموزش را معنی‌دار و مرتبط ببینند قادر خواهند بود که چیزها را سریع‌تر یاد بگیرند.»

(درک مطلب)

دفترچه پاسخ

آزمون ۷ خرداد ماه ۱۴۰۰ اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)



پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	عباس اشرفی - سعید اکبرزاده - پیمان امیری - امیر هوشنگ انصاری - روح الله پهلوانی - عادل حسینی - میثم حمزه لویی - آریان حیدری - سامان سلامیان - حسین شفیع زاده - علی شهرابی - سعید عزیزی - فرزین عطاران - سجاد عظیمی - سالار عموزاده - اکبر کلاهملکی - سروش مؤثینی - سیروس نصیری - محمد سجاد نقیه
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - جواد حاتمی - عادل حسینی - سید محمد رضا حسینی فرد - افشین خاصه خان - محمد خندان - احسان خیراللهی - فرشاد فرامرز - احمد رضا فلاح - نیلوفر مهدوی - امیر وفائی - سرز یقینزادگان تیریزی
فیزیک	بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - سعید طاعری بروجنی - مسعود قره خانی - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - امیر حسین مجوزی - غلامرضا مجبی - حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری - سعید میرنوری - شادمان ویسی
شیمی	شهرام امیرمحمودی - امیر حسین بختیاری - محمد رضا پور جاوید - حامد پویان نظر - احمد رضا جشانی پور - امیر حاتمیان - موسی خیاط علیمحمدی - حسن رحمتی کوکنده - فرزاد رضایی - مرتضی رضائی زاده - روزبه رضوانی - حمیدرضا رضوی - مهدی روانخواه - محمد رضا زهرهوند - منصور سلیمانی ملکان - میلاد شیخ الاسلامی خیابوی - مسعود طبرسا - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - حسن عیسی زاده - جواد کتابی - مهدی مهبوتی - محمد حسن محمدزاده مقدم - مرتضی نصیرزاده - امین نوروزی - شهرام همایون فر - محمد رضا یوسفی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	اکبر کلاه ملکی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد علی ارجمند	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	مجتبی تشیعی عادل حسینی فرزانه خاکپاش	سید سروش کریمی مداحی زهره آقامحمدی ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	علی یاراحمدی سیدعلی موسوی مهلا تابش نیا
	مهدی ملارمضانی				
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد حسن محمدزاده مقدم
باربینی نهایی		ملیکا کیان فرد	ملیکا کیان فرد	---	محمد قره قلی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی
حروف نگار	فاطمه علی یاری - فرزانه فتح الله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

ریاضیات

گزینه ۲ - ۱۰۱

(عارل مسینی)

با توجه به این که در نامعادله داده شده علامت مساوی وجود دارد و همچنین بازه‌های مجموعه جواب در $x = -7$ و $x = 2$ بسته است، به سادگی نتیجه می‌شود که $x = -7$ و $x = 2$ صفرهای عبارت صورت و $x = -3$ نیز صفر عبارت منفرجه است. پس داریم:

$$\frac{x^2 + ax + b}{x + c} = \frac{(x+7)(x-2)}{x+3} = \frac{x^2 + 5x - 14}{x+3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ b = -14 \Rightarrow a + b + c = -6 \\ c = 3 \end{cases}$$

(ریاضی ۱ - معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۳)

گزینه ۲ - ۱۰۲

(سعید عزیزی)

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع} = \frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{\sqrt{4} - 1}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\text{آهنگ لحظه‌ای} = f'(x) \Rightarrow f'(x) = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2\sqrt{x}}(2x-1)$$

$$\xrightarrow{x=1} f'(1) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف آهنگ‌های تغییر} = \frac{1}{3} - \frac{5}{2} = \frac{26-15}{6} = \frac{11}{6}$$

(مسایان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

گزینه ۱ - ۱۰۳

(مسین شفیق زاده)

برای اینکه حاصل حد در همسایگی‌های چپ و راست $x = b$ یکسان باشد، لازم است منفرجه ریشه مضاعف داشته باشد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow 64 - 4a^2 = 0 \Rightarrow a = \pm 4$$

$$\text{غ ق ق} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{4(x-1)^2} = +\infty$$

$$\text{اگر } a = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{-4(x+1)^2} = -\infty$$

$$\Rightarrow a = -4, b = -1 \Rightarrow a + b = -5$$

(مسایان ۲ - مرهای نامتناهی - مر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵)

گزینه ۳ - ۱۰۴

(ممرسوار تقیه)

ضابطه‌های تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+13} + 11 & ; x < 3 \\ ax - \log_7(3x-1) & ; x \geq 3 \end{cases}$$

هر دو ضابطه در دامنه‌هایشان پیوسته‌اند، بنابراین برای پیوستگی f ، کافی است در $x = 3$ پیوسته باشد. داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (\sqrt{x+13} + 11) = \sqrt{16} + 11 = 15 \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = f(3) = 3a - \log_7^{\Delta} 3 = 3a - 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{شرط پیوستگی}} 3a - 3 = 15 \Rightarrow a = 6$$

حال مقدار $f\left(\frac{17}{3}\right)$ را از ضابطه پایین تابع حساب می‌کنیم:

$$f\left(\frac{17}{3}\right) = 6\left(\frac{17}{3}\right) - \log_7(16) = 34 - 4 = 30$$

(مسایان ۱ - مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

گزینه ۲ - ۱۰۵

(میثم حمزه‌لویی)

مجموع همه اعداد ۱۳۸ است، یعنی مجموع n جمله اول دنباله‌ای حسابی با جمله اول $a_1 = 13$ و جمله n ام $a_n = 33$ برابر ۱۳۸ است. حال طبق رابطه $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$ داریم:

$$\frac{n}{2}(13 + 33) = 138 \Rightarrow 23n = 138 \Rightarrow n = 6$$

یعنی $n - 2 = 4$ واسطه حسابی بین دو عدد ۱۳ و ۳۳ قرار داده‌ایم. پس قدرنسبت دنباله حسابی حاصل برابر $d = \frac{30}{n-1} = \frac{30}{5} = 6$ است که جملات این دنباله به صورت زیر خواهد بود:

$$13, 19, 25, 31, 37, 43$$

۴ واسطه حسابی

پس اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین واسطه برابر $43 - 13 = 30$ است.

(مسایان ۱ - مبر و معارله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

گزینه ۳ - ۱۰۶

(سپروس نصیری)

تابع $f - 1$ به صورت $\{(3, 0), (4, 1), (5, -4)\}$ است. حال چون برد $f - 1$ زیرمجموعه‌ای از دامنه g است. دامنه تابع $g \circ (f - 1)$ همان دامنه تابع $f - 1$ (دامنه تابع f) است. داریم:

$$g \circ (f - 1) = \{(3, 3), (4, 0), (5, -1)\}$$

حال چون مقدار تابع $g \circ (f - 1)$ به ازای ورودی ۴ برابر صفر است، از دامنه تابع h حذف می‌شود:

$$\Rightarrow D_h = \{3, 5\} \Rightarrow \text{مجموع اعضا} = 8$$

(مسایان ۱ - تابع: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹)

گزینه ۴ - ۱۰۷

(سعید اکبرزاده)

معادله $f(x) = 0$ یعنی $x^2 - (m+3)x + m + 6 = 0$ باید دو ریشه منفی متمایز داشته باشد که داریم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow (m+3)^2 - 4(m+6) > 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 6m + 9 - 4m - 24 > 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 2m - 15 = (m-3)(m+5) > 0$$

$$\Rightarrow m < -5 \text{ یا } m > 3 \quad (1)$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها} : S = -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow -\frac{-(m+3)}{1} < 0$$

$$\Rightarrow m + 3 < 0 \Rightarrow m < -3 \quad (2)$$

$$\text{حاصل ضرب ریشه‌ها} : P = \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow m + 6 > 0 \Rightarrow m > -6 \quad (3)$$

حال باید بین (۱)، (۲) و (۳) اشتراک بگیریم:

$$(1) \cap (2) \cap (3) : -6 < m < -3$$

بنابراین m هیچ عدد صحیحی نمی‌تواند باشد.

(مسایان ۱ - مبر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \frac{\text{قاعده} \times \text{ارتفاع}}{2} = \frac{4 \times \frac{1}{3}}{2} = \frac{16}{3}$$

(مسابان ۱ - پیر و معارله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۱۱۰ - گزینه «۴» (سامان سلامیان)

صورت و منخرج عبارت داده شده را در مزدوج منخرج ضرب می‌کنیم:

$$A = \frac{1 + \sqrt[3]{4^3}}{1 + \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{4}} \times \frac{1 + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4}}{1 + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4}} = \frac{(1 + \sqrt[3]{4})(1 + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4})}{(1 + \sqrt[3]{2})^2 - (\sqrt[3]{4})^2}$$

$$= \frac{(1 + \sqrt[3]{4})(1 + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4}) \sqrt[3]{16} = 2\sqrt[3]{2} (1 + \sqrt[3]{4})(1 + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4})}{1 + \sqrt[3]{4} + 2\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{16}} \quad 1 + \sqrt[3]{4}$$

$$= (1 + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4}) \times \frac{\sqrt[3]{2} - 1}{\sqrt[3]{2} - 1} = \frac{(\sqrt[3]{2})^3 - 1}{\sqrt[3]{2} - 1} = \frac{1}{\sqrt[3]{2} - 1}$$

دقت کنید که در ساده‌سازی بالا از اتحاد معروف به چاق و لاغر نیز به صورت $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ استفاده کرده‌ایم.

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های پیری: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۱۱ - گزینه «۳» (عباس اشرفی)

روش اول:

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

دامنه و برد f و در نتیجه دامنه و برد f^{-1} نیز بازه $[0, +\infty)$ است. حال ریشه دوم می‌گیریم و مقدار مثبت را در نظر می‌گیریم:

$$\sqrt{y + \frac{1}{4}} = \sqrt{x + \frac{1}{4}} \Rightarrow \sqrt{y + \frac{1}{4}} - \frac{1}{4} = \sqrt{x}$$

$$\rightarrow \text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می‌کنیم} \rightarrow x = (\sqrt{y + \frac{1}{4}} - \frac{1}{4})^2 \rightarrow \text{به توان } 2$$

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

$$= x + \frac{1}{2} - \sqrt{x + \frac{1}{4}} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow a + 2b = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

روش دوم:

نقاط $(0,0)$ و $(1,2)$ در ضابطه f صدق می‌کنند، بنابراین $(0,0)$ و $(2,1)$ در ضابطه f^{-1} صدق می‌کنند، داریم:

$$\begin{cases} f^{-1}(0) = a - \sqrt{b} = 0 \Rightarrow b = a^2 \quad (*) \\ f^{-1}(2) = 2 + a - \sqrt{2 + b} = 1 \Rightarrow 2 + a - \sqrt{2 + a^2} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + 1 = \sqrt{a^2 + 2} \xrightarrow{\text{توان } 2} a^2 + 1 + 2a = a^2 + 2$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2} \xrightarrow{(*)} b = \frac{1}{4}$$

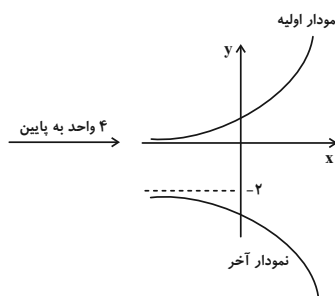
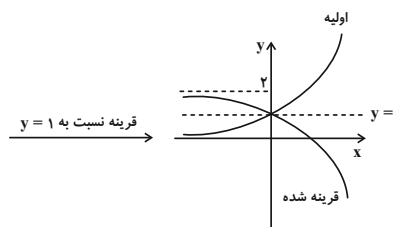
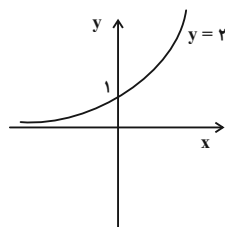
$$\Rightarrow a + 2b = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

(مسابان ۱ - تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۱۰۸ - گزینه «۱»

(سروش موئینی)

ابتدا تبدیل‌های مورد نظر را روی تابع $y = 2^x$ انجام می‌دهیم:



با کمی دقت مشخص می‌شود که دو نمودار در شکل بالا نسبت به خط $y = -1$ قرینه‌اند.

(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۲)

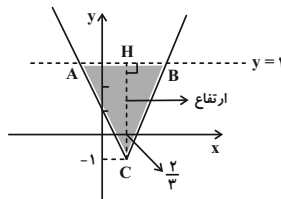
۱۰۹ - گزینه «۱»

(علی شورایی)

ضابطه تابع رادیکالی را ساده می‌کنیم:

$$y = \sqrt{9x^2 - 12x + 4} - 1 = \sqrt{(3x - 2)^2} - 1 = |3x - 2| - 1$$

تابع به دست آمده و خط $y = 3$ را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



طول نقاط A و B را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3x - 2 = 4 \Rightarrow x_B = 2 \\ |3x - 2| - 1 = 3 \Rightarrow |3x - 2| = 4 \Rightarrow \begin{cases} 3x - 2 = 4 \Rightarrow x_B = 2 \\ 3x - 2 = -4 \Rightarrow x_A = -\frac{2}{3} \end{cases} \end{cases}$$

در مثلث ABC داریم:

$$\text{قاعده} = |x_B - x_A| = |2 - (-\frac{2}{3})| = \frac{8}{3}$$

ارتفاع مثلث هم که ۴ واحد است: $CH = 4$

(پیمان امیری)

۱۱۴ - گزینه «۴»

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}+1)(\sqrt[3]{x}-1)}{\sqrt{x}-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2(\sqrt[3]{x}-1)}{\sqrt{x}-1}$$

برای به دست آوردن حاصل حد مبهم بالا می‌توانیم از اتحاد معروف به چاق و لاغر در عبارت استفاده کنیم. اما راه ساده‌تر استفاده از قضیه هوییتال است. داریم:

$$2 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x}-1}{\sqrt{x}-1} = 2 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}}{\frac{1}{2\sqrt{x}}} = 2 \frac{\frac{1}{\sqrt[3]{1^2}}}{\frac{1}{2\sqrt{1}}} = \frac{4}{3}$$

(مسابان ۱ - فر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(امیرهوشنگ انصاری)

۱۱۵ - گزینه «۲»

نقطه $(-2, 0)$ روی نمودار تابع قرار دارد، پس مختصات آن در ضابطه تابع صدق می‌کند.

$$f(0) = a \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + c = \frac{a}{2} + c = -2 \quad (*)$$

مقدار مینیمم تابع نیز برابر ۵- است، داریم:

$$-|a| + c = -5 \Rightarrow c = |a| - 5$$

با جای گذاری برابری بالا در معادله (*) داریم:

$$\frac{a}{2} + |a| - 5 = -2 \Rightarrow 2|a| + a = 6 \Rightarrow \begin{cases} a = 2, & c = -3 \\ a = -6, & c = 1 \end{cases}$$

غقی ق

دقت کنید که در حالت $a = -6$ و $c = 1$ بیشینه تابع برابر ۷ است که با توجه به نمودار نادرست و غیرقابل قبول است.

از طرفی دوره تناوب تابع برابر ۱ است:

$$T = \frac{2\pi}{|b|\pi} = \frac{2}{|b|} = 1 \Rightarrow |b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2$$

پس ضابطه f به یکی از صورت‌های $f(x) = 2 \cos(2\pi x - \frac{\pi}{3}) - 3$ یا

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

شده انتقال یافته نمودار تابع $y = \cos x$ به سمت راست است، ضابطه اولی قابل قبول است:

$$\Rightarrow a + b + c = 2 + 2 - 3 = 1$$

(مسابان ۲ - مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(عادل عسینی)

۱۱۲ - گزینه «۴»

اگر $x = a$ جواب معادله باشد، داریم:

$$\log_{\sqrt[3]{2}}^{(1-6a)} + \log_{\sqrt[3]{2}}^{2a} = \frac{1}{2} \log_{\sqrt[3]{2}}^{(1-6a)} - \log_{\sqrt[3]{2}}^{2a}$$

$$= \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{1-6a}} - \log_{\sqrt[3]{2}}^{2a} = \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{1-6a}} - \log_{\sqrt[3]{2}}^{2a} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt[3]{1-6a}}{2a} = 2 \Rightarrow \sqrt[3]{1-6a} = 4a \xrightarrow{\text{توان ۳}} 1-6a = 16a^3$$

$$\Rightarrow 16a^3 + 6a - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{2} \\ a = \frac{1}{8} \end{cases}$$

در معادله صدق نمی‌کند:

$$\Rightarrow \log_{\frac{2}{a}}^{2a} = \log_{\frac{2}{a}}^{\frac{1}{2}} = \log_{\frac{2}{a}}^{2^{-2}} = \log_{\frac{2}{a}}^{2^{-2}} = \frac{-2}{-2} \log_{\frac{2}{a}}^{2} = \frac{2}{9}$$

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(روح‌اله پولوانی)

۱۱۳ - گزینه «۳»

با استفاده از اتحادهای $1 \pm \sin 2\alpha = (\sin \alpha \pm \cos \alpha)^2$

$$\text{و } \sin \alpha \pm \cos \alpha = \sqrt{2} \sin\left(\alpha \pm \frac{\pi}{4}\right)$$

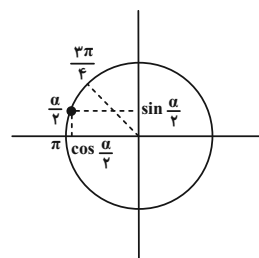
داریم:

$$A = \frac{\sqrt{1 + \sin \alpha}}{\sqrt{2} \sin\left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4}\right)} = \frac{\sqrt{\left(\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2}\right)^2}}{\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{|\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2}|}{\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2}}$$

$$\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi \xrightarrow{+2} \frac{3\pi}{4} < \frac{\alpha}{2} < \pi$$

از طرفی:

در این ناحیه همواره مقدار $\sin \frac{\alpha}{2}$ عددی مثبت و $\cos \frac{\alpha}{2}$ مقداری منفی است. با توجه به این که قدرمطلق عدد منفی از قدرمطلق عدد مثبت بزرگ‌تر است. مجموع آن‌ها عددی منفی خواهد بود. پس داخل قدرمطلق مقادیری منفی خواهد بود.



$$\Rightarrow A = \frac{-(\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2})}{\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2}} = -1$$

(مسابان ۱ - مثلثات، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(غریزین عطاران)

۱۱۸ - گزینه «۴»

از تابع h مشتق می‌گیریم:

$$h'(x) = (6x - 2)f(3\sqrt{x}) + (3x^2 - 2x)\left(\frac{3}{2\sqrt{x}}\right)f'(3\sqrt{x})$$

$$\Rightarrow h'(1) = 4f(3) + \frac{3}{2}f'(3) = 4\left(\frac{1}{3}\right) + \frac{3}{2}\left(\frac{1}{6}\right) = 2 + \frac{3}{4} = 2\frac{3}{4}$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(سوار عظمی)

۱۱۹ - گزینه «۲»

ابتدا ضابطه f را ساده می‌کنیم:

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

و سپس نقاط بحرانی تابع f را به دست می‌آوریم:

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

و جدول تغییرات f را به صورت زیر می‌نویسیم:

x	-1	1
f'	-	+
f	↘	↗
	min	max

پس نقاط $A(-1, 0)$ و $B(1, 2)$ نقاط اکسترمم نسبی تابع f هستند و فاصله

آن‌ها برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{(-2)^2 + (0 - 2)^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(مسابان ۲ - کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

(اکبر کلاه‌ملکی)

۱۲۰ - گزینه «۲»

تابع از درجه ۴ است و نقطه عطف ندارد، بنابراین با توجه به نمودار، تفرع آن

همواره رو به پایین است. یعنی $f'' < 0$:

$$f'(x) = -\frac{1}{2}x^3 + 3bx^2 + a \Rightarrow f''(x) = -\frac{3}{2}x^2 + 6bx$$

برای این که همواره $f'' < 0$ باشد، $b = 0$ باید باشد.

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{8}x^4 + ax$$

از طرفی $x = -\sqrt[3]{32}$ یکی از صفرهای تابع است:

$$f(-\sqrt[3]{32}) = 0 \Rightarrow -\frac{1}{8}(-\sqrt[3]{32})^4 - a\sqrt[3]{32}$$

$$= -\frac{32}{8}\sqrt[3]{32} - a\sqrt[3]{32} = -(a + 4)\sqrt[3]{32} = 0 \Rightarrow a = -4$$

(مسابان ۲ - کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۳)

(آریان عبیری)

۱۱۶ - گزینه «۲»

ابتدا کمی معادله را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\sqrt{2} \sin x + \cos x + 1 = 0$$

حالا به کمک روابط 2α می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \sin x = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \\ \cos x = 2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1 \Rightarrow \cos x + 1 = 2 \cos^2 \frac{x}{2} \end{cases}$$

پس داریم:

$$\sqrt{2} \left(2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \right) + \left(2 \cos^2 \frac{x}{2} \right) = 0 \Rightarrow 2 \cos \frac{x}{2} \left(\sqrt{2} \sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} \right) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos \frac{x}{2} = 0 \\ \sqrt{2} \sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

واضح است که وقتی $0 \leq x \leq 2\pi$ است، $0 \leq \frac{x}{2} \leq \pi$ است، یعنی زاویه در

محدوده ربع‌های اول و دوم دایره مثلثاتی قرار دارد. مشخص است که در این محدوده، مقدار کسینوس یک بار برابر صفر و مقدار تانژانت هم یک بار برابر با عددی منفی می‌شود، پس این معادله دو جواب دارد.

(مسابان ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(سالار عموزاده)

۱۱۷ - گزینه «۴»

تابع در $x = \frac{\pi}{2}$ نیز مشتق پذیر است، بنابراین در این نقطه ابتدا باید بیوسته

باشد:

$$\begin{cases} \text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} (a \sin^2 x - 3 \cos x) = a - 0 = a \\ \text{حد راست و مقدار: } f(\frac{\pi}{2}) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} f(x) = 1 - b \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = 1 - \frac{b}{2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{شرط پیوستگی}} a = 1 - \frac{b}{2} \quad (*)$$

حال مشتق تابع را حساب می‌کنیم:

$$f'(x) = \begin{cases} a \sin 2x + 3 \sin x & ; x < \frac{\pi}{2} \\ \cos x + \frac{b}{2} \sin x & ; x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مشتق چپ: } f'_-\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 + 3 = 3 \\ \text{مشتق راست: } f'_+\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 + \frac{b}{2} = \frac{b}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{مشتق پذیری}} b = 6$$

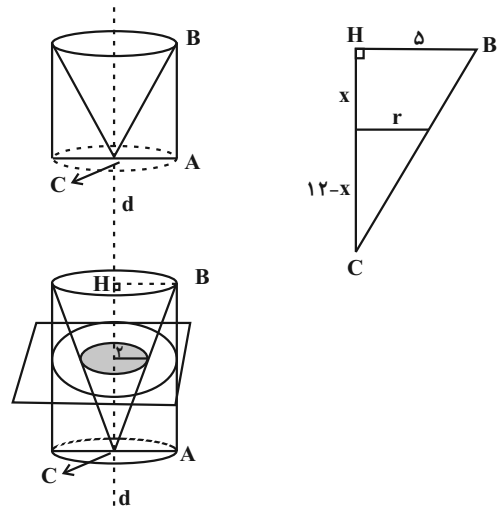
$$\xrightarrow{(*)} a = 1 - \frac{b}{2} = 1 - 3 = -2$$

(مسابان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(سررُ یقیا: اریان تبریزی)

گزینه «۳» ۱۲۴-

در مثلث ABC، از رأس C عمود وارد بر ضلع AC را رسم می‌کنیم. از دوران مثلث ABC حول خط d گذرا از رأس C، یک استوانه حاصل می‌شود که یک مخروط از میان آن برداشته شده است. سطح مقطع حاصل از تقاطع صفحه P با شکل حاصل از دوران مثلث ABC حول خط d، حلقه‌ای به شعاع درونی r و شعاع بیرونی ۵ است. (مساحت دایره‌ای به شعاع AC که مساحت قسمت هاشورخورده از آن برداشته شده است).



$$\frac{r}{5} = \frac{12-x}{12} \Rightarrow x = 12\left(1 - \frac{r}{5}\right) \quad (1)$$

S = (مساحت دایره به شعاع r) - (مساحت دایره به شعاع AC)

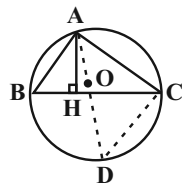
$$= 25\pi - \pi r^2 = \frac{75\pi}{4} \Rightarrow r = \frac{5}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow x = 12\left(1 - \frac{r}{5}\right) = 12\left(1 - \frac{1}{2}\right) = 6$$

(هنرسه ۱ - تقسیم فضایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(امسان فی‌اللی)

گزینه «۳» ۱۲۵-



فرض کنید AD قطر دایره محیطی مثلث ABC باشد. در این صورت زاویه

ACD محاطی رویه‌رو به قطر و در نتیجه برابر ۹۰° است. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} = \hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ \hat{H} = \widehat{ACD} = 90^\circ \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \triangle AHB \sim \triangle ACD \\ &\hat{H} = \widehat{ACD} = 90^\circ \end{aligned}$$

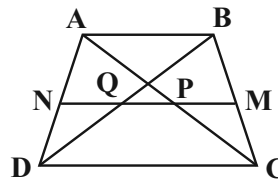
$$\Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \frac{AH}{6} = \frac{5}{2 \times 4} \Rightarrow AH = \frac{30}{8} = \frac{15}{4}$$

(هنرسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

(سررُ یقیا: اریان تبریزی)

گزینه «۳» ۱۲۱-

در دوزنقه ABCD پاره‌خط موازی قاعده‌ها ساق‌ها را به ترتیب در نقاط M و N قطع می‌کند. طبق فرض سؤال $\triangle AB = \triangle CD$ است. قطرهای دوزنقه، پاره‌خط MN به موازات قاعده‌ها را به ترتیب در نقاط P و Q قطع می‌کنند. طبق فرض: $NQ = PQ = PM$ است.



$$\triangle ABD: NQ \parallel AB \xrightarrow{\text{تممیم قضیه تالس}} \frac{DN}{AD} = \frac{NQ}{AB} \quad (1)$$

$$\triangle ADC: NP \parallel DC \xrightarrow{\text{تممیم قضیه تالس}} \frac{AN}{AD} = \frac{NP}{DC}$$

$$= \frac{2NQ}{5AB} = \frac{4NQ}{5AB} \quad (2)$$

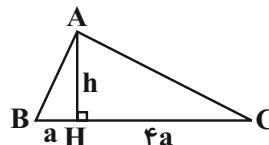
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{DN}{AN} = \frac{NQ}{4NQ} \Rightarrow \frac{DN}{AN} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{AN}{DN} = \frac{4}{5}$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(افشین فاضله‌شان)

گزینه «۳» ۱۲۲-

با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow h^2 = a \times 4a \Rightarrow h = 2a$$

$$S = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 2a \times 5a = 5a^2$$

$$\Rightarrow 5a^2 = 45 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow BC = 5 \times 3 = 15$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(امیرمسین ابومویب)

گزینه «۴» ۱۲۳-

در چند ضلعی بزرگتر، تعداد نقاط مرزی و درونی به ترتیب $b = 5$ و $i = 10$ است:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{5}{2} + 10 - 1 = 11 \frac{1}{2}$$

در چندضلعی کوچکتر، تعداد نقاط مرزی و درونی به ترتیب $b' = 4$ و $i' = 1$ است:

$$S' = \frac{b'}{2} + i' - 1 = \frac{4}{2} + 1 - 1 = 2$$

$$\text{مساحت بین دو چندضلعی} = S - S' = 11 \frac{1}{2} - 2 = 9 \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۱ - چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱۲۶- گزینه «۱»
 (امیرمسین ابومبوب)
 فرض کنید R و R' شعاع‌های دو دایره $(R > R')$ و TT' طول مماس مشترک خارجی دو دایره باشد. چون دو دایره سه مماس مشترک دارند، پس مماس خارج هستند و در نتیجه داریم:

$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{R \times \frac{1}{6}R} = \frac{2}{\sqrt{6}}\sqrt{R^2}$$

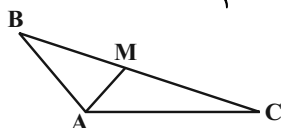
$$= \frac{2\sqrt{6}}{6}R = \frac{\sqrt{6}}{3}R$$

(هندسه ۲ - دایره، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۲۹- گزینه «۴»
 (مهمر قنران)
 طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$

$$= 3^2 + 6^2 - 2 \times 3 \times 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 9 + 36 + 18 = 63$$



حال طبق قضیه میانه‌ها داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 3^2 + 6^2 = 2AM^2 + \frac{63}{2}$$

$$\Rightarrow 2AM^2 = 45 - \frac{63}{2} = \frac{27}{2} \Rightarrow AM^2 = \frac{27}{4} \Rightarrow AM = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

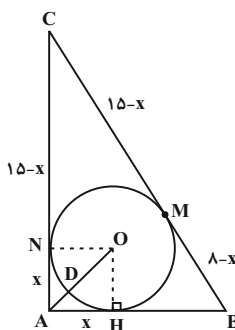
(هندسه ۲ - روابط طولی در مثلث، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۱۲۷- گزینه «۱»
 (سرر یقیا زاریان تبریزی)

با توجه به اینکه $15^2 = 15^2 + 8^2$ ، می‌توان نتیجه گرفت که مثلث ABC قائم‌الزاویه است. اگر از A به مرکز O وصل کنیم تا دایره را در نقطه D قطع کند، آنگاه AD نزدیک‌ترین فاصله A تا نقاط دایره است، با توجه به شکل، اگر $AH = AN = x$ باشد، آنگاه داریم:

$$BC = 17 \Rightarrow (8-x) + (15-x) = 17 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین شعاع دایره محاطی داخلی مثلث، برابر $r = 3$ است و در نتیجه داریم:



$$\Delta OAH : OA^2 = OH^2 + AH^2 = 3^2 + 3^2 = 18$$

$$\Rightarrow OA = 3\sqrt{2}$$

$$AD = OA - OD = 3\sqrt{2} - 3 = 3(\sqrt{2} - 1) \Rightarrow \frac{AD}{r} = \frac{\sqrt{2} - 1}{1}$$

(هندسه ۲ - دایره، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۳۰- گزینه «۱»
 (سیرممرضفا مسینی فرز)

با توجه به فرض و به کمک عبارت $(A+B)^T$ داریم:

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

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

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

$$AB = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & b \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & ab \\ 0 & b \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} 0 & b \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b & 0 \\ a & 1 \end{bmatrix}$$

$$AB + BA = \bar{O} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1+b & ab \\ a & b+1 \end{bmatrix} = \bar{O} \Rightarrow \begin{cases} 1+b=0 \\ a=0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=-1 \end{cases} \Rightarrow a+b=-1$$

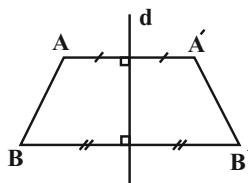
(هندسه ۳ - ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۲۸- گزینه «۲»
 (فرشار فرامرزی)

$$\left. \begin{matrix} AA' \perp d \\ BB' \perp d \end{matrix} \right\} \Rightarrow AA' \parallel BB'$$

$$\Rightarrow AB = A'B' \quad (1)$$

$$(1), (2) \Rightarrow ABB'A' \text{ دوزنقه متساوی الساقین است}$$



از طرفی طبق تمرین ۱ صفحه ۲۹ کتاب درسی، دوزنقه متساوی‌الساقین یک چهارضلعی محاطی است. همچنین در دوزنقه متساوی‌الساقین، زوایای مجاور به قاعده‌ها برابر یکدیگر و زوایای مجاور به ساق‌ها مکمل یکدیگرند.

۱۳۱- گزینه «۴»
 (اممرضفا فلاج)

$$2A + 3AB = 2B \Rightarrow 2A - 2B = -3AB$$

$$\xrightarrow{A^{-1} \times} 2A^{-1}A - 2A^{-1}B = -3A^{-1}AB$$

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

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

$$\Rightarrow 2B^{-1} - 2A^{-1} = -3I \xrightarrow{\times (-\frac{1}{2})} A^{-1} - B^{-1} = \frac{3}{2}I$$

$$A^{-1} - B^{-1} = \frac{3}{2}I \Rightarrow |A^{-1} - B^{-1}| = \left|\frac{3}{2}I\right|$$

$$= \left(\frac{3}{2}\right)^2 |I| = \frac{27}{4} \times 1 = \frac{27}{4}$$

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

۱۳۲- گزینه «۴» (سامان اسپهرم)

فرض کنید ماتریسی که از افزودن ۲ واحد به درایه واقع در سطر دوم و ستون سوم ماتریس A حاصل می‌شود را B بنامیم. در این صورت اگر درمیان دو ماتریس را برحسب ستون سوم آن‌ها به دست آوریم، داریم:

$$|B| = |A| + 2 \Rightarrow \begin{vmatrix} a+2 & b & c \\ 2 & b+2 & c+2 \\ a & b & c+1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a+2 & b & c \\ 2 & b+2 & c \\ a & b & c+1 \end{vmatrix} + 2$$

$$\Rightarrow c \begin{vmatrix} 2 & b+2 \\ a & b \end{vmatrix} - (c+2) \begin{vmatrix} a+2 & b \\ a & b \end{vmatrix} + (c+1) \begin{vmatrix} a+2 & b \\ 2 & b+2 \end{vmatrix}$$

$$= c \begin{vmatrix} 2 & b+2 \\ a & b \end{vmatrix} - c \begin{vmatrix} a+2 & b \\ a & b \end{vmatrix} + (c+1) \begin{vmatrix} a+2 & b \\ 2 & b+2 \end{vmatrix} + 2$$

$$\Rightarrow -2 \begin{vmatrix} a+2 & b \\ a & b \end{vmatrix} = 2 \Rightarrow -2(ab + 2b - ab) = 2 \Rightarrow -6b = 2$$

$$\Rightarrow b = -\frac{1}{3}$$

(هنرسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

۱۳۶- گزینه «۱» (افشین فاضله‌شان)

اگر زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} برابر θ باشد، آنگاه داریم:

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} \Rightarrow \frac{2m + m + 0}{\sqrt{4 + m^2} \sqrt{4 + m^2 + 1}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow 6m = \sqrt{2} \times \sqrt{m^2 + 1} \times \sqrt{4 + m^2 + 1}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 36m^2 = 2(m^2 + 1)(m^2 + 8)$$

$$\Rightarrow m^4 - 9m^2 + 8 = 0$$

$$\Rightarrow (m^2 - 1)(m^2 - 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = \pm 1 \\ m = \pm 2\sqrt{2} \end{cases}$$

دقت کنید که جواب‌های $m = -1$ و $m = -2\sqrt{2}$ قابل قبول نیست، زیرا در این صورت $\cos \theta < 0$ و $\theta \neq \frac{\pi}{4}$ است.

۱۳۳- گزینه «۳» (سامان اسپهرم)

$$m \text{ حاصل ضرب مقادیر } 1 \times 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۳۷- گزینه «۴» (امیررضا فلاح)

فرض کنید \vec{b}' تصویر بردار \vec{b} روی بردار \vec{a} باشد. در این صورت داریم:

$$|\vec{b}'| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{b}|}{|\vec{a}|} \Rightarrow 2 = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{b}|}{3} \Rightarrow |\vec{a} \cdot \vec{b}| = 6$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}|^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + 36 = 9 \times 16$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 144 - 36 = 108 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = 6\sqrt{3}$$

اگر مساحت متوازی‌الاضلاع ساخته شده روی بردارهای $2\vec{a} + 3\vec{b}$ و $3\vec{a} - 2\vec{b}$ برابر S باشد، آنگاه داریم:

$$S = |(2\vec{a} + 3\vec{b}) \times (3\vec{a} - 2\vec{b})|$$

$$= |6\vec{a} \times \vec{a} - 4\vec{a} \times \vec{b} + 9\vec{b} \times \vec{a} - 6\vec{b} \times \vec{b}|$$

$$= |-4\vec{a} \times \vec{b} - 9\vec{a} \times \vec{b}| = |-13\vec{a} \times \vec{b}| = 13 |\vec{a} \times \vec{b}|$$

$$= 13 \times 6\sqrt{3} = 78\sqrt{3}$$

(هنرسه ۳ - بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۱۳۸- گزینه «۴» (افشین فاضله‌شان)

می‌دانیم ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ معادل ترکیب فصلی $p \vee \sim q$ است، بنابراین داریم:

گزینه «۱»:

$$p \Rightarrow (\sim p \Rightarrow p) \equiv p \Rightarrow (p \vee p) \equiv p \Rightarrow p \equiv p \vee p \equiv T$$

گزینه «۲»:

$$(p \wedge \sim p) \Rightarrow (q \vee \sim q) \equiv F \Rightarrow T \equiv T$$

گزینه «۳»:

$$p \vee (p \Rightarrow \sim p) \equiv p \vee (\sim p \vee \sim p) \equiv p \vee \sim p \equiv T$$

گزینه «۴»:

$$\sim p \wedge (\sim p \Rightarrow p) \equiv \sim p \wedge (p \vee p) \equiv \sim p \wedge p \equiv F$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۳۴- گزینه «۴» (سرر یقین‌آریان تبریزی)

فرض کنید ماتریسی که از افزودن ۲ واحد به درایه واقع در سطر دوم و ستون سوم ماتریس A حاصل می‌شود را B بنامیم. در این صورت اگر درمیان دو ماتریس را برحسب ستون سوم آن‌ها به دست آوریم، داریم:

$$|B| = |A| + 2 \Rightarrow \begin{vmatrix} a+2 & b & c \\ 2 & b+2 & c+2 \\ a & b & c+1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a+2 & b & c \\ 2 & b+2 & c \\ a & b & c+1 \end{vmatrix} + 2$$

$$\Rightarrow c \begin{vmatrix} 2 & b+2 \\ a & b \end{vmatrix} - (c+2) \begin{vmatrix} a+2 & b \\ a & b \end{vmatrix} + (c+1) \begin{vmatrix} a+2 & b \\ 2 & b+2 \end{vmatrix}$$

$$= c \begin{vmatrix} 2 & b+2 \\ a & b \end{vmatrix} - c \begin{vmatrix} a+2 & b \\ a & b \end{vmatrix} + (c+1) \begin{vmatrix} a+2 & b \\ 2 & b+2 \end{vmatrix} + 2$$

$$\Rightarrow -2 \begin{vmatrix} a+2 & b \\ a & b \end{vmatrix} = 2 \Rightarrow -2(ab + 2b - ab) = 2 \Rightarrow -6b = 2$$

$$\Rightarrow b = -\frac{1}{3}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، رابطه به مقدار a بستگی ندارد.

(هنرسه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۱۳۳- گزینه «۳» (سامان اسپهرم)

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

مرکز: O(1, 2)

$$\text{شعاع: } R = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + (-4)^2} - 4(-4) = 3$$

شرط مماس بودن خط بر دایره آن است که فاصله مرکز دایره از خط، برابر شعاع دایره باشد. اگر فاصله مرکز دایره از خط $0 = 3x + 4y - m$ را با d نمایش دهیم، داریم:

$$d = \frac{|3(1) + 4(2) - m|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{|11 - m|}{5}$$

$$d = R \Rightarrow \frac{|11 - m|}{5} = 3 \Rightarrow |11 - m| = 15$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 11 - m = 15 \Rightarrow m = -4 \\ 11 - m = -15 \Rightarrow m = 26 \end{cases}$$

(هنرسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۳۴- گزینه «۴» (سرر یقین‌آریان تبریزی)

$$\text{فاصله کانونی} = 2c = FF' = 8 \Rightarrow c = 4$$

$$\text{طول قطر کوچک} = 2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow a = 5$$

$$\frac{S_{\triangle ABF'}}{S_{\triangle ABF}} = \frac{\frac{1}{2} OB \times AF'}{\frac{1}{2} OB \times AF} = \frac{AF'}{AF} = \frac{a+c}{a-c} = \frac{5+4}{5-4} = 9$$

(هنرسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۳۵- گزینه «۲» (امیررضا فلاح)

ابتدا معادله سهمی را به حالت متعارف می‌نویسیم:

$$y^2 - 2y = -4x - k \xrightarrow{+1} y^2 - 2y + 1 = -4x - k + 1$$

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

بنابراین دهانه سهمی رو به چپ باز می‌شود و رأس $A(\frac{1-k}{4}, 1)$ و رأس و

فاصله کانونی سهمی است و در نتیجه داریم:

(بوار ماتی)

۱۴۳- گزینه «۱»

فرض کنید A پیشامد یکسان ظاهر شدن تمام سکه‌ها و B_1, B_2, B_3 به ترتیب پیشامدهای آمدن دو رو، دو پشت و یک رو و یک پشت در دو پرتاب اول باشند. در این صورت طبق قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned} P(A) &= P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) \\ &+ P(B_3)P(A|B_3) \\ &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times 0 \\ &= \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{2+1}{16} = \frac{3}{16} \end{aligned}$$

تذکر: $P(A|B_1)$ و $P(A|B_2)$ به ترتیب احتمال رو ظاهر شدن تک سکه پرتاب شده و پشت ظاهر شدن سه سکه پرتاب شده هستند.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

(امیرسعید ابومویب)

۱۴۴- گزینه «۳»

اگر داده‌ها را بدون در نظر گرفتن x مرتب کنیم، داریم:

۳, ۴, ۶, ۸, ۱۲, ۱۳, ۱۵

با افزودن x ، تعداد داده‌ها برابر ۸ و میانه داده‌ها برابر میانگین دو داده وسط یعنی داده‌های چهارم و پنجم است.

حالت اول: اگر $x \leq 6$ باشد، داده‌های ۶ و ۸ به ترتیب چهارمین و پنجمین

داده بوده و در نتیجه میانه برابر است با:

$$Q_2 = \frac{6+8}{2} = 7$$

حالت دوم اگر $7 \leq x \leq 11$ باشد، آنگاه دو داده x و ۸، دو داده وسط هستند و داریم:

$$Q_2 = \frac{8+x}{2} = 7 + \frac{x}{2} \Rightarrow 7 \leq Q_2 \leq 9 \Rightarrow 0 \leq x \leq 6$$

حالت سوم: اگر $x \geq 12$ باشد، آنگاه داده‌های ۸ و ۱۲، دو داده وسط هستند و

در نتیجه $10 = \frac{8+12}{2} = Q_2$ است.

پس تنها به ازای حالت اول، یعنی اعداد طبیعی ۱ تا ۶، میانه این داده‌ها برابر ۷ است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(عادل عسینی)

۱۴۵- گزینه «۲»

بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$

است، یعنی طول بازه اطمینان برابر $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$ بوده و در نتیجه داریم:

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 13/2 - 12/6 \xrightarrow{n=25} \frac{4\sigma}{5} = 0/6 \Rightarrow 4\sigma = 3 \Rightarrow \sigma = 0/75$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

(نیلوغر مهری)

۱۴۶- گزینه «۳»

$$a = bq + 19, 19 < b \quad (1)$$

$$a + 73 = bq' + 14, 14 < b \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow bq + 19 + 73 = bq' + 14$$

$$\Rightarrow b(q' - q) = 78 \Rightarrow b | 78$$

$$\xrightarrow{b > 19} b \in \{26, 39, 78\}$$

با توجه به اینکه b باید زوج باشد، تنها دو مقدار ۲۶ و ۷۸ قابل قبول هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

(بوار ماتی)

۱۳۹- گزینه «۴»

حالت‌های ممکن برای افراز مجموعه A به حداقل دو زیرمجموعه تک‌عضوی عبارت‌اند از:

(الف) یک زیرمجموعه سه‌عضوی و دو زیرمجموعه تک‌عضوی:

$$\text{تعداد افرازشا} = \binom{5}{3} = 10$$

(ب) یک زیرمجموعه دو‌عضوی و سه زیرمجموعه تک‌عضوی:

$$\text{تعداد افرازشا} = \binom{5}{2} = 10$$

(پ) پنج زیرمجموعه تک‌عضوی که فقط شامل یک افراز است. بنابراین تعداد کل افرازشا برابر است با:

$$10 + 10 + 1 = 21$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۲۱)

(افشین فاضله‌شان)

۱۴۰- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} (A - B) \cup [(A \cap B') \cap ((B - A) \cup A')] \\ = (A - B) \cup [(A - B) \cap ((B - A) \cup A')] \end{aligned}$$

حال طبق قانون جذب، حاصل این عبارت برابر مجموعه $(A - B)$ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

(امیرسعید ابومویب)

۱۴۱- گزینه «۱»

عددی که بر ۲ و ۳ بخش‌پذیر باشد، بر ۶ بخش‌پذیر است. اگر زیرمجموعه‌هایی از مجموعه $S = \{1, 2, 3, \dots, 200\}$ که اعضای آن‌ها بر ۶ و ۵ بخش‌پذیر هستند را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، پیشامد مورد نظر سؤال معادل $A - B$ است. داریم:

$$n(A) = \left\lfloor \frac{200}{6} \right\rfloor = 33$$

$$n(A \cap B) = \left\lfloor \frac{200}{30} \right\rfloor = 6$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{n(A)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)}$$

$$= \frac{33}{200} - \frac{6}{200} = \frac{27}{200} = 0/135$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(نیلوغر مهری)

۱۴۲- گزینه «۱»

$$P(A|B) = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{P(B) = \frac{2}{5}} P(A \cap B) = \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$$

$$P(A|B') = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P(A - B)}{1 - P(B)} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{P(A) - \frac{3}{10}}{1 - \frac{2}{5}} = \frac{1}{4} \Rightarrow P(A) - \frac{3}{10} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) - \frac{3}{10} = \frac{3}{20} \Rightarrow P(A) = \frac{9}{20}$$

$$P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{9}{20} = \frac{11}{20}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

$$\gamma(G) \geq \left\lfloor \frac{p}{\Delta+1} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{15}{3} \right\rfloor = 3$$

از طرفی مطابق شکل مجموعه $A = \{a, b, c\}$ ، تمام رئوس گراف را احاطه می‌کند، بنابراین $\gamma(G) = 3$ است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۵۱)

۱۵۲- گزینه «۲» (امیررضا فلاح)

تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 15$ ، برابر است با:

$$\binom{15+3-1}{3-1} = \binom{17}{2} = 136$$

جواب‌هایی از این معادله که مؤلفه صفر ندارند، در واقع همان جواب‌های طبیعی معادله هستند که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\binom{15-1}{3-1} = \binom{14}{2} = 91$$

بنابراین تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله که حداقل یک مؤلفه صفر داشته باشد، برابر است با:

$$136 - 91 = 45$$

(ریاضیان گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۵۳- گزینه «۲» (نیلوفر مهری)

مربع لاتین چرخشی $n \times n$ به صورت زیر است:

۱	۲	۳	...	$n-1$	n
n	۱	۲	...	$n-2$	$n-1$
$n-1$	n	۱	...	$n-3$	$n-2$
\vdots	\vdots	\vdots		\vdots	\vdots
۳	۴	۵	...	۱	۲
۲	۳	۴	...	n	۱

اختلاف درایه‌های سطر اول و سطر سوم در ستون دوم برابر ۴ است در نتیجه داریم:

$$n - 2 = 4 \Rightarrow n = 6$$

مجموع درایه‌های هر سطر از مربع لاتین چرخشی 6×6 برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$$

این مربع لاتین دارای ۶ سطر است، پس مجموع کل درایه‌ها برابر $6 \times 21 = 126$ خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۵۴- گزینه «۱» (سیرمهرضا مسینی‌فر)

با توجه به برابری تعداد اعضای دامنه و برد، تابع پوشا حتماً یک‌به‌یک است. ابتدا دو عضو را انتخاب می‌کنیم که زوج مرتب‌های (x, x) را بسازند که

تعداد حالت‌ها برابر $\binom{4}{2} = 6$ است. همچنین برای دو عضو دیگر که نباید به صورت (x, x) باشند، فقط یک حالت ممکن است. به عنوان مثال داریم:

$$\{(1,1), (2,4), (3,3), (4,2)\}$$

بنابراین تعداد حالت‌های ممکن برابر است با:

$$6 \times 1 = 6$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۵۵- گزینه «۳» (امیر وفائی)

بدترین حالت ممکن آن است که ۵۰ کارت انتخابی همگی اعداد فرد باشند و دو کارت دیگر هیچ کدام مضرب ۴ یا ۸ نباشند، ولی با انتخاب کارت بعدی حداقل سه عدد زوج در میان اعداد روی کارت‌ها وجود دارد و در نتیجه حاصل ضرب آن‌ها، عددی مضرب ۸ است. بنابراین حداقل باید ۵۲ کارت انتخاب کنیم.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۴۷- گزینه «۲» (سیرمهرضا مسینی‌فر)

$$6^n \equiv 3^n \Rightarrow 6^n - 3^n \equiv 0 \Rightarrow 3^n(2^n - 1) \equiv 0 \pmod{7}$$

$$2^n - 1 \equiv 0 \Rightarrow 2^n \equiv 1 \pmod{7} \quad (1)$$

$$2^{3k} \equiv 1 \pmod{7} \rightarrow \text{به توان } k \text{ برسانیم} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow n = 3k$$

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

۱۴۸- گزینه «۴» (افشین فاضله‌فان)

اعدادی بر ۹۹ بخش‌پذیر هستند که بر ۹ و ۱۱ بخش‌پذیر باشند. عدد $abba$ همواره بر ۱۱ بخش‌پذیر است، چون داریم:

$$\overline{abba} \equiv a - b + b - a \equiv 0 \pmod{11}$$

بنابراین کافی است بخش‌پذیری این عدد بر ۹ را بررسی کنیم:

$$\overline{abba} \equiv a + b + b + a \equiv 2(a + b) \equiv 0 \pmod{9} \Rightarrow a + b \equiv 0 \pmod{9}$$

$$\Rightarrow a + b = 9 \text{ یا } 18$$

چون $a \neq 0$ ، پس حالت‌های ممکن عبارت‌اند از:

$$1) a=1, b=8 \quad 2) a=2, b=7 \quad 3) a=3, b=6$$

$$4) a=4, b=5 \quad 5) a=5, b=4 \quad 6) a=6, b=3$$

$$7) a=7, b=2 \quad 8) a=8, b=1 \quad 9) a=9, b=0$$

$$10) a=9, b=9$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۴۹- گزینه «۱» (امیر وفائی)

$$25x + 12y = 1110 \Rightarrow 25x \equiv 1110 \pmod{12} \Rightarrow x \equiv 6 \pmod{12}$$

$$\Rightarrow x = 12k + 6 (k \in \mathbb{Z})$$

$$25(12k + 6) + 12y = 1110 \Rightarrow 12y = -25 \times 12k + 960$$

$$\Rightarrow y = -25k + 80$$

$$x - y = (12k + 6) - (-25k + 80) = 37k - 74$$

$$\Rightarrow x - y = 37(k - 2) \equiv 0 \pmod{37}$$

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

۱۵۰- گزینه «۳» (سیرمهرضا مسینی‌فر)

در این گراف فقط دورهایی به طول‌های ۵، ۶، ۷ و ۹ وجود دارد و دوری به طول ۸ وجود ندارد. به عنوان مثال داریم:

۵ دور به طول ۵: $afghia$

۶ دور به طول ۶: $abcdefa$

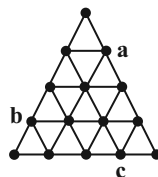
۷ دور به طول ۷: $abcdhgfa$

۹ دور به طول ۹: $abcdefghia$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه ۳۸)

۱۵۱- گزینه «۲» (افشین فاضله‌فان)

در این گراف، $p = 15$ و $\Delta = 6$ است، بنابراین داریم:



فیزیک

۱۵۶- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا جرم استوانه مذکور را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$m = \rho V = \rho \pi (R^2 - \frac{R^2}{4}) 2R = \frac{3}{4} \pi \rho R^3$$

اگر استوانه را ذوب کنیم، چگالی ماده سازنده آن تغییری نمی‌کند. جرم کره ساخته شده به شعاع R برابر است با:

$$m' = \rho V' = \rho \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \rho R^3$$

اختلاف جرم استوانه و کره همان جرم باقی‌مانده است، داریم:

$$\Delta m = m - m' = \pi \rho R^3 (\frac{3}{4} - \frac{4}{3}) = \frac{1}{6} \pi \rho R^3$$

در نهایت داریم:

$$\frac{\text{جرم باقی مانده}}{\text{جرم استوانه}} = \frac{\Delta m}{m} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{9}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۵۷- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به رابطه مربوط به تعیین کار یک نیروی ثابت داریم:

$$W = Fd \cos \theta \quad \begin{matrix} F: \text{ثابت} \\ d: \text{ثابت} \end{matrix} \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

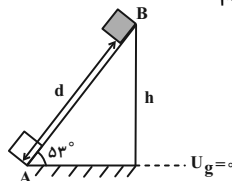
$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{\cos 60^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۱۵۸- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا با انتخاب سطح زمین به عنوان مبدا انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی مکانیکی جسم در دو نقطه‌های A و B می‌یابیم:



$$\begin{matrix} A & \left\{ \begin{array}{l} K_A = \frac{1}{2} m v_A^2 \\ U_A = 0 \end{array} \right. & & & \begin{matrix} B \\ \left\{ \begin{array}{l} K_B = 0 \\ U_B = mgh \end{array} \right. \end{matrix} \end{matrix}$$

اکنون با توجه به این که نیروهای اتلافی وجود دارد، به صورت زیر ارتفاع h را می‌یابیم. دقت کنید تغییرات انرژی مکانیکی (E = U + K) برابر با کار نیروهای اتلافی است. در ضمن کار نیروهای اتلافی همواره منفی می‌باشد.

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow (0 + mgh) - (\frac{1}{2} m v_A^2 + 0) = W_f$$

$$\frac{W_f = -9J, v_A = 1 \frac{m}{s}}{m = 500g = 0.5kg} \Rightarrow 0.5 \times 10 \times h - \frac{1}{2} \times 0.5 \times 100 = -9$$

$$\Rightarrow \Delta h = 25 - 9 \Rightarrow \Delta h = 16 \Rightarrow h = \frac{3}{2} m$$

حال فاصله AB را به صورت زیر می‌یابیم:

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ = 0.8}{h = \frac{3}{2} m} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{\frac{3}{2}}{d_{AB}} \Rightarrow d_{AB} = 4m$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۸ تا ۲۹)

۱۵۹- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

الف) نادرست - مقدار آب درون لوله موئین که بالاتر از سطح آب قرار می‌گیرد، به نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و لوله موئین بستگی دارد و به مقدار طول لوله موئین که در آب فرو می‌رود، بستگی ندارد.
ب) درست

پ) نادرست - سطح جیوه در لوله موئین به صورت برآمده است و از سطح جیوه درون ظرف پایین‌تر قرار می‌گیرد.

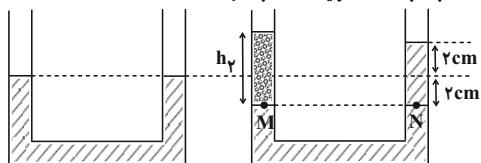
ت) درست - به همین دلیل وقتی آب روی سطح شیشه‌ای ریخته شود، سطح شیشه را تر می‌کند و روی آن پخش می‌شود.

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیک: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۶۰- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به شکل‌های زیر و بعد از ایجاد تعادل، سطح مایع (۱) در شاخه سمت راست نسبت به حالت اولیه ۲cm بالا رفته است.



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 (2 + h_1)$$

$$\Rightarrow 0.8 \times h_2 = 1.2 \times (2 + h_1) \Rightarrow h_2 = 3 + 1.5 h_1$$

اکنون برای محاسبه جرم مایع دوم داریم:

$$m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A h_2 \Rightarrow m_2 = 0.8 \times 2 \times 6 = 9.6g$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیک: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۱۶۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

بنا به معادله پیوستگی داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{1/5} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 2 = \left(\frac{d}{2r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{d} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیک: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۱۶۲- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به این که ظرف کاملاً پر از مایع است، حجم اولیه مایع و ظرف یکسان است. حجم مایع بیرون ریخته شده برابر است با:

$$\Delta V = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1(\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha)$$

دقت کنید تغییرات دما برحسب فانهایت داده شده است، بنابراین باید آن را به درجه سلسیوس تبدیل کنیم. داریم:

$$\Delta \theta = \frac{5}{9} \Delta F = \frac{5}{9} \times 90 = 50^\circ C$$

با جای گذاری در رابطه بالا داریم:

$$21 = 2000 \times (4/5 \times 10^{-4} - 3\alpha) \times 50 \Rightarrow 21 = 10^5 (4/5 \times 10^{-4} - 3\alpha)$$

$$\Rightarrow 4/5 \times 10^{-4} - 3\alpha = 2/1 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha = 8 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۲)

۱۶۳- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم گرمای دریافتی از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ محاسبه می‌شود، داریم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c_A \Delta\theta_A}{m_B c_B \Delta\theta_B} \quad m = \rho \cdot V \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\rho_A V_A c_A \Delta\theta_A}{\rho_B V_B c_B \Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = 3 \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{10}{20} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

اکنون بازده ماشین گرمایی را پیدا می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{Q_H - |W|}{Q_H} = \frac{900 - 720}{900} = 0.2 = 20\%$$

برای محاسبه توان ماشین باید از رابطه $P = \frac{W}{t}$ استفاده کنیم. در این رابطه کار انجام شده در هر دقیقه (۶۰s) که مربوط به ۳۰۰ چرخه است را می‌یابیم. دقت کنید، ماشین در هر چرخه ۹۰۰J کار انجام می‌دهد.

$$|W_{کل}| = 300 \times 900 = 270 \text{ kJ}$$

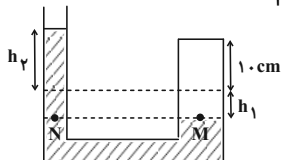
$$P = \frac{|W_{کل}|}{t} = \frac{270 \text{ kJ}}{60 \text{ s}} = 4.5 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۵۸ تا ۱۶۴)

گزینه «۴»

(شارمان ویسی)

با افزایش دمای گاز محبوس، حجم آن افزایش یافته و سطح جیوه در شاخه سمت راست پایین رفته و در شاخه سمت چپ بالا می‌آید. با توجه به این که حجم جیوه جابه جا شده در دو شاخه برابر است و در نظر گرفتن این نکته که شعاع سطح مقطع سمت چپ لوله U شکل، نصف شعاع سطح مقطع سمت راست لوله U شکل است، داریم:



$$A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow \pi R_1^2 h_1 = \pi R_2^2 h_2 \Rightarrow R_1 = 2R_2 \Rightarrow h_1 = h_2$$

از طرفی چون مقدار گاز محبوس تغییر نکرده است، داریم:

$$\frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'} \Rightarrow \frac{P A_1 h_1}{T} = \frac{P' A_1 (h_1 + h_2)}{T'}$$

$$\Rightarrow P = \frac{P' (1 + h_2/h_1)}{T/T'} = \frac{3 \times 240}{10 + h_2}$$

از طرفی با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P' = P_{\text{مایع}} + P = \frac{h_2 \rho g}{h_1 + h_2} + P = \frac{2 \times 240}{10 + h_2} = \Delta h_1 + 75$$

$$\Rightarrow h_1^2 + 2\Delta h_1 - 54 = 0 \Rightarrow h_1 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_2 = 4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

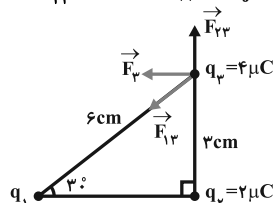
گزینه «۱»

(علیرضا کوزه)

ابتدا نیروی الکتریکی‌ای که بار q_3 به بار q_1 وارد می‌کند را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{31} = k \frac{|q_3| |q_1|}{r_{31}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(0.03)^2}$$

$$\Rightarrow F_{31} = 80 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{31} = 80 \vec{j}$$



حال با استفاده از نیروی خالص وارد بر بار q_3 ، نیرویی که بار q_1 بر بار q_3 وارد می‌کند را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} \Rightarrow -80\sqrt{3} \vec{i} = \vec{F}_{13} + 80 \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{13} = -80\sqrt{3} \vec{i} - 80 \vec{j} \Rightarrow F_{13} = \sqrt{(-80\sqrt{3})^2 + (-80)^2}$$

$$\Rightarrow F_{13} = 160 \text{ N}$$

گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا با توجه به طرح‌واره زیر، مقدار گرمایی که برای تبدیل یخ 10°C به آب 20°C مورد نیاز است را می‌یابیم. دقت کنید ابتدا تمام جرم یخ از 10°C به 0°C تبدیل می‌شود و سپس ذوب و دمای آن به 20°C می‌رسد.

$$Q_1 = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta' \rightarrow \text{یخ } 10^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = mL_F \rightarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{آب } 0^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = mc_{\text{آب}} \Delta\theta \rightarrow \text{آب } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{آب } 20^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta' + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta$$

$$Q_{\text{کل}} = 21000 \text{ m} + 336000 \text{ m} + 84000 \text{ m} \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 441000 \text{ m}$$

اکنون توان خروجی گرم کن را می‌یابیم و سپس با استفاده از رابطه $P = \frac{Q}{t}$ مقدار m را حساب می‌کنیم.

$$Ra = \frac{P}{P_{\text{کل}}} = \frac{75}{100} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 75 \text{ W}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{Q_{\text{کل}}}{t} = \frac{441000 \text{ m}}{1470 \text{ s}} = 300 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 75 = 300 \text{ m} \Rightarrow m = 0.25 \text{ kg} = 250 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۶)

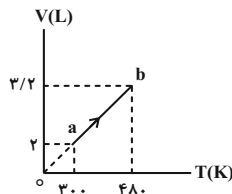
گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

چون امتداد فرایند ab که به صورت یک خط راست است، از مبدأ مختصات می‌گذرد، نمودار V-T رسم شده مربوط به فرایندی هم‌فشار است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{300} = \frac{3/2}{T_2} \Rightarrow T_2 = 480 \text{ K}$$

حال با استفاده از رابطه $W = -P\Delta V = -nRT\Delta T$ ، کار انجام شده بر روی گاز را می‌یابیم.



$$W = -nR\Delta T = \frac{-\Delta T(T_2 - T_1)}{n=1 \text{ mol}, R=8 \text{ J/mol}\cdot\text{K}}$$

$$W = -1 \times 8 \times 180 = -1440 \text{ J}$$

اکنون با استفاده از قانون اول ترمودینامیک Q را می‌یابیم. دقت کنید چون $\Delta T > 0$ است، $\Delta U > 0$ می‌باشد.

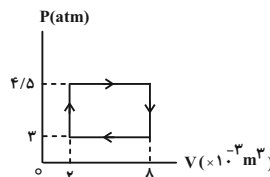
$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 2160 = Q - 1440 \Rightarrow Q = 3600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۲)

گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا مساحت داخل چرخه را که برابر با کار انجام شده توسط ماشین گرمایی در یک چرخه است، می‌یابیم.



$$|W| = \text{مساحت مستطیل} = (8-2) \times 10^{-3} \times (4/5-2) \times 10^5 = 900 \text{ J}$$

(زهره آقاممیری)

گزینه ۲» ۱۷۳

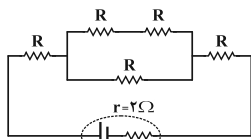
اگر کلید k باز باشد، مدار را می‌توان به صورت شکل زیر ساده کرد:

$$R' = R + R = 2R$$

$$R'' = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

$$R_{eq} = R + \frac{2}{3}R + R$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{5}{3}R = \frac{5}{3} \times 15 = 25\Omega$$



بنابراین:

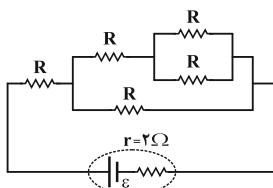
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{25 + 2} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{27} \text{ (A)}$$

اگر کلید k بسته شود، مدار را می‌توان به صورت شکل زیر ساده کرد:

$$R' = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$R'' = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$$

$$R''' = \frac{\frac{3}{2}R \times R}{\frac{3}{2}R + R} = \frac{3}{5}R$$



$$R'_{eq} = R + \frac{3}{5}R = \frac{8}{5}R = \frac{8}{5} \times 15 = 24\Omega$$

بنابراین:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{24 + 2} \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{26} \text{ (A)}$$

در نتیجه:

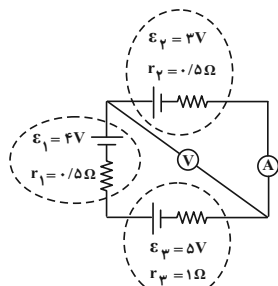
$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{\varepsilon}{26}}{\frac{\varepsilon}{27}} = \frac{27}{26}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

(مسعود قره‌فانی)

گزینه ۱» ۱۷۴

از آنجایی که مقاومت آمپرسنج آرمانی برابر صفر است مقاومت ۲ اهمی از مدار خارج می‌شود و داریم:



$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_3 - \varepsilon_2}{R_{eq} + \sum r} = \frac{4 + 5 - 3}{1 + 0.5 + 0.5} = 3A$$

ولت‌سنج نیز اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۲) را نشان می‌دهد. (باتری ۲ در حال شارژ است.)

$$V_2 = \varepsilon_2 + I r_2 = 3 + (3 \times 0.5) = 4.5V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(مهمعلی راست‌پیمان)

گزینه ۱» ۱۷۵

طبق قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان باشد، به طوری که جهت خم شدن چهار انگشت در جهت خط‌های میدان قرار گیرد، انگشت شست دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان را نشان می‌دهد. بنابراین ابتدا جهت نیروی مغناطیسی وارد بر هر قطعه از سیم را تعیین و سپس اندازه آن‌را محاسبه می‌کنیم.

با توجه به جهت \vec{F}_{13} و علامت بار q_3 ، علامت بار q_1 منفی است و داریم:

$$F_{13} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow 160 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1| \times 4 \times 10^{-6}}{(0.06)^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 16 \times 10^{-6} C \Rightarrow q_1 = -16 \mu C$$

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

(امیرمسین میوزی)

گزینه ۳» ۱۶۹

در مسیر حرکت از نقطه A تا نقطه D، ابتدا ۵۰cm در جهت خط‌های میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شویم، سپس به اندازه BC عمود بر خط‌های میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شویم که طی این جابه‌جایی، پتانسیل الکتریکی آن تغییری نمی‌کند و در نهایت به اندازه ۳۰cm در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شویم. بنابراین در مجموع به اندازه ۲۰cm در جهت خط‌های میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شویم که در نتیجه آن، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. داریم:

$$|\Delta V| = Ed = 500 \times 0.2 \Rightarrow |\Delta V| = 100V \Rightarrow \Delta V = -100V$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امیرمسین میوزی)

گزینه ۴» ۱۷۰

چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است، داریم:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{Q_2 = \delta} \frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{5}$$

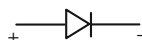
$$\frac{\Delta d}{d_1} \times 100 = \left(\frac{d_2}{d_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{1}{5} - 1\right) \times 100 = -80\%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

(سیدعلی میرنوری)

گزینه ۲» ۱۷۱

با توجه به جهت پایانه‌های مولد و نماد نمایش‌دهنده دیود، پیکان در این نماد جهتی را نشان می‌دهد که جریان می‌تواند از دیود عبور کند.



(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

(سعید نصیری)

گزینه ۲» ۱۷۲

با توجه به مدار، دو سر مجموعه مقاومت‌های R_3 ، R_4 ، R_5 و R_6 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردند. از طرفی مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_7 با هم موازی هستند و در نتیجه مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_7} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

از طرفی با توجه به توان مصرفی در مقاومت R_1 ، اختلاف پتانسیل دو سر آن که برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مولد است، برابر است با:

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R_1} \Rightarrow 27 = \frac{V_1^2}{3} \Rightarrow V_1 = 9V \Rightarrow V = 9V$$

$$V = \varepsilon - Ir = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow V = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + r} \varepsilon$$

$$\Rightarrow 9 = \frac{1}{1+2} \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 27V$$

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

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 \times \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \times \frac{\ell_1}{\ell_2} = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 \times \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 \times \frac{\ell_1}{\ell_2}$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times (2)^2 \times 2 = 2$$

حال برای مقایسه انرژی ذخیره شده در القاگرها داریم:

$$\Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 = 2 \times (2)^2 = 8$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

۱۷۹- گزینه «۴» (عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا دوره تناوب را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{200} \Rightarrow T = \frac{1}{50} \text{ s}$$

با نوشتن معادله جریان متناوب داریم:

$$I = I_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$$

$$I = 2 \times \sin(100\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{400} \text{ s}} I = 2 \times \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} \text{ A}$$

آن‌گاه داریم:

$$V = R \cdot I = 10 \times \sqrt{2} = 10\sqrt{2} \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۱۸۰- گزینه «۱» (مسعود قره‌فانی)

تمام جمله‌ها اشتباه هستند:

(الف) جهت حرکت متحرک فقط یک بار در لحظه t_4 تغییر می‌کند.

(ب) در بازه زمانی t_1 تا t_4 سرعت متحرک مثبت است، یعنی در حال دور شدن از مبدأ است.

(پ) حرکت در بازه زمانی t_1 تا t_4 کندشونده و در بازه زمانی t_4 تا t_7 تندشونده است.

(ت) در بازه زمانی t_4 تا t_7 سرعت متحرک منفی است یعنی در جهت منفی در حال دور شدن از مبدأ است در حالی که شتاب مثبت است و نیرو نیز در همان جهت است. یعنی جهت حرکت و جهت وارد شدن نیرو در خلاف جهت یکدیگرند.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

۱۷۷- گزینه «۳» (علیرضا کونه)

با توجه به جهت حرکت میله AC، مساحت قاب و در نتیجه شار عبوری از آن در حال کاهش است. بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در قاب القا می‌شود که با اثر مغناطیسی خود، با کاهش شار درون قاب مخالفت کند. در نتیجه جهت جریان القایی در قاب ساعتگرد خواهد بود که با ایجاد میدان مغناطیسی درون سیم، با کاهش شار مخالفت کند. با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$|\mathcal{E}| = B\ell v \Rightarrow \bar{I}R = B\ell v$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-3} \times 2 = 5 \times 10^{-2} \times 8 \times 10^{-2} \times v \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

۱۷۸- گزینه «۱» (سیدعلی میرنوری)

اگر طول سیم را برابر با L' و شعاع سطح مقطع آن را برابر با r در نظر بگیریم، داریم:

$$L' = \text{ثابت} \Rightarrow 2\pi r N_1 = 2\pi (2r) N_2 \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}$$

$$L = N(2r) \Rightarrow \frac{\ell_2}{\ell_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}$$

حال ضریب القاوری سیمولوله‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$$

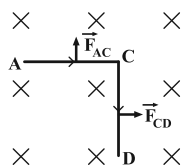
$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_0 t_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times (2)^2 + 0 = 4 \text{ m}$$

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

۱۸۲- گزینه «۱» (علیرضا کونه)

روش اول: با استفاده از معادله حرکت با شتاب ثابت می‌توان نوشت:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_0 t_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times (2)^2 + 0 = 4 \text{ m}$$



$$F_{AC} = I \ell_{AC} B \sin \theta = 2 \times 2 \times 2 \times 10^{-2} \times 10^2 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F_{AC} = 12 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{CD} = I \ell_{CD} B \sin \theta = 2 \times 8 \times 2 \times 10^{-2} \times 10^2 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F_{CD} = 16 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با توجه به این‌که \vec{F}_{AC} بر \vec{F}_{CD} عمود است، نیروی خالص وارد بر این

قسمت از مدار برابر است با:

$$F = \sqrt{(F_{AC})^2 + (F_{CD})^2} = \sqrt{(12 \times 10^{-3})^2 + (16 \times 10^{-3})^2}$$

$$\Rightarrow F = 2 \times 10^{-2} \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۷۶- گزینه «۲» (مسعود قره‌فانی)

میدان مغناطیسی حاصل از سیمولوله حامل جریان در مرکز آن از رابطه $B = \frac{\mu_0 N I}{L}$

با توجه به این‌که B به دست می‌آید، اما از آنجایی که طول سیمولوله را می‌توان از حاصل ضرب تعداد دورهای سیمولوله در قطر سیم به دست آورد، خواهیم داشت:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{\ell = N \cdot D} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 4}{10 \times 10^{-3}} = 48 \times 10^{-5} \text{ T}$$

اکنون اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار q را به دست می‌آوریم:

$$F = |q| v B \sin(90^\circ) = (2 \times 10^{-3}) (50) (48 \times 10^{-5})$$

$$\Rightarrow F = 48 \times 10^{-5} \text{ N} = 480 \mu\text{N}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹، ۹۰، ۹۹ و ۱۰۰)

حال طبق معادله سرعت - مکان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{a_A > a_B} v_A > v_B$$

از طرفی طبق معادله حرکت با شتاب ثابت داریم:

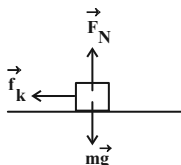
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{a_A > a_B} t_A < t_B$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۱۸۵- گزینه «۳» (زهرا آقاممیری)

ابتدا تندی اولیه اتومبیل را به دست می‌آوریم. در زمان واکنش حرکت اتومبیل با سرعت ثابت است. داریم:

$$v_0 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_0 = \frac{۱۵}{۰/۷۵} = ۲۰ \frac{m}{s}$$



پس از ترمز نیروی پیشران اتومبیل صفر است و طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$-f_k = ma$$

$$-\mu_k F_N = ma \xrightarrow{F_N = mg} a = -\mu_k g = -۴ \frac{m}{s^2}$$

اگر فرض کنیم که اتومبیل به مانع برخورد می‌کند تندی برخورد به مانع را از رابطه سرعت جابه‌جایی محاسبه می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{\Delta x = ۶۰ - ۱۵ = ۴۵m}$$

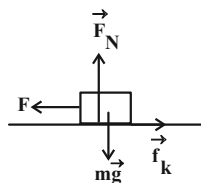
$$v^2 - ۴۰۰ = ۲(-۴) \times ۴۵ \Rightarrow v^2 = ۴۰۰ - ۳۶۰ = ۴۰ \Rightarrow v = ۲\sqrt{۱۰} \frac{m}{s}$$

پس اتومبیل با تندی $۲\sqrt{۱۰} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۱۸۶- گزینه «۴» (مهمعلی راست‌پیمان)

با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستاهای افقی و قائم، داریم:



$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$(F_{net})_x = ma_x \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow ۶۰ - f_k = ۶ \times ۴ \Rightarrow f_k = ۳۶N$$

از طرف سطح دو نیروی \vec{F}_k و \vec{F}_N بر جسم وارد می‌شود، بنابراین:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{۳۶^2 + ۶۰^2} \Rightarrow R = ۱۲\sqrt{۳۴}N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

برای قسمت دوم حرکت می‌توان نوشت:

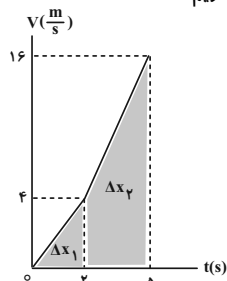
$$v = a_1 t + v_0 \Rightarrow v = ۲ \times ۲ + ۰ = ۴ \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_{\gamma} = \frac{1}{2}a_{\gamma}t_{\gamma}^2 + v_{\gamma}t_{\gamma} \Rightarrow \Delta x_{\gamma} = \frac{1}{2} \times ۴(۳)^2 + ۴(۳) = ۱۸ + ۱۲ = ۳۰m$$

$$\frac{\Delta x_{\gamma}}{\Delta x_1} = \frac{۳۰}{۴} = ۷/۵$$

در نهایت داریم:

روش دوم: با استفاده از نمودار سرعت- زمان داریم:



$$\Delta x_1 = \frac{۲ \times ۴}{۲} = ۴m$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x_{\gamma}}{\Delta x_1} = \frac{۳۰}{۴} = ۷/۵$$

$$\Delta x_{\gamma} = \frac{(۱۶ + ۴) \times ۳}{۲} = ۳۰m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۱۸۳- گزینه «۳» (مهمعلی راست‌پیمان)

نمودار مکان- زمان حرکت متحرک A به صورت خط راست است و بنابراین برای معادله آن می‌توان نوشت:

$$x_A = v_A t + x_{0,A} \Rightarrow ۲۴ = v_A \times ۴ + ۰ \Rightarrow v_A = ۶ \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = ۶t$$

نمودار مکان- زمان حرکت متحرک B به صورت یک سهمی است و بنابراین برای معادله آن می‌توان نوشت:

$$x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0,B}t + x_{0,B} \Rightarrow ۲۴ = \frac{1}{2}a_B t^2 + ۰ + ۰$$

$$\Rightarrow a_B = ۳ \frac{m}{s^2} \Rightarrow x_B = \frac{۳}{۲}t^2$$

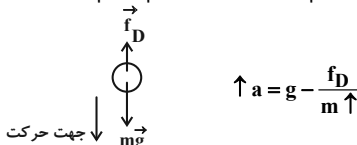
در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر با ۲۸۸ متر می‌شود، متحرک B جلوتر از متحرک A است. بنابراین:

$$x_B - x_A = ۲۸۸ \Rightarrow \frac{۳}{۲}t^2 - ۶t = ۲۸۸ \Rightarrow \begin{cases} t = ۱۶s \text{ ق.ق} \\ t = -۱۲s \text{ ق.غ} \end{cases}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۱۸۴- گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه جسمی سقوط کند بر جسم دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود. با فرض این که جهت حرکت جسم را مثبت در نظر بگیریم، داریم:



$$\uparrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

با توجه به رابطه بالا، هر چه جرم جسمی بیشتر باشد، شتاب آن جسم بیشتر است. زیرا هر چه جرم بیشتر شود، جمله $\frac{f_D}{m}$ کوچک‌تر و در نهایت شتاب بزرگ‌تر است.

پس $m_A > m_B \Rightarrow a_A > a_B$

$$T_B = \frac{\Delta}{\gamma} T_A \rightarrow \Delta t = \frac{\frac{\Delta}{\gamma} T_A}{T_A - \frac{\Delta}{\gamma} T_A} = \frac{\frac{\Delta}{\gamma} T_A}{\frac{\gamma - \Delta}{\gamma} T_A} = \frac{\Delta}{\gamma - \Delta} T_A = 10 T_A = 14 T_B \quad (*)$$

بنابراین بعد از زمان ۱۰ نوسان A و یا ۱۴ نوسان B، نوسانگر B ۴ نوسان کامل بیشتر از نوسانگر A انجام خواهد داد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۹۰- گزینه «۴» (مسعود قره‌فانی)

ابتدا باید دوره تناوب حرکت نوسانگر را پیدا کنیم:

$$\omega = 100\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow T = \frac{1}{50} \text{ s} \Rightarrow \frac{1}{300} = \frac{T}{6}$$

بیشترین تندی متوسط مربوط به زمانی است که متحرک از $\frac{A}{2}$ تا $\frac{A}{2} +$ حرکت می‌کند که داریم:

$$\Delta x = 0 / \gamma m, \quad \Delta t = \frac{1}{300} \text{ s} \Rightarrow s_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10}{1} = \frac{600}{10} = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۹۱- گزینه «۱» (سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم که در مکان $x = M$ انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر با هم برابرند

و نوسانگر از O تا M را حداقل در مدت $\frac{T}{8}$ و بقیه مسیر یعنی از M تا A را نیز حداقل در همان مدت $\frac{T}{8}$ می‌پیماید، بنابراین:

$$(حداقل) t_{OM} = t_{MA} = \frac{T}{8} \rightarrow t_{OM} = 25 \text{ ms}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۹۲- گزینه «۳» (سیدعلی میرنوری)

در ابتدا، می‌دانیم که تندی انتشار موج در طناب کوتاه‌تر، نصف دیگری است. زیرا:

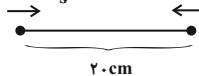
$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{F_2 \times \mu_1}}{\sqrt{F_1 \times \mu_2}} = \frac{F_2 = F_1}{\mu_2 = 4\mu_1} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_2 = \frac{1}{2} v_1 = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال، اگر در زمان t موج حاصل از A، ۲۰cm را طی کند، موج حاصل از B، ۱۰cm را طی کرده و به محل اتصال می‌رسد. پس تا اینجا داریم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow 0 / 20 \text{ m} = 100 \cdot \left(\frac{m}{s}\right) t \Rightarrow t = 2 \text{ ms}$$

از اینجا به بعد، هر دو موج در طناب μ_1 با تندی یکسان $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به هم نزدیک می‌شوند، از این لحظه به بعد داریم:

$$v_1 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v_2' = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 0 / 10 \text{ m} = 200 \cdot \left(\frac{m}{s}\right) t' \Rightarrow t' = 0 / 5 \text{ ms}$$

پس داریم:

$$t_{کل} = t + t' = 2 / 5 \text{ ms}$$

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

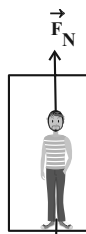
۱۹۳- گزینه «۳» (سعید طاهری بروینی)

با توجه به تعریف تراز شدت صوت داریم:

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

۱۸۷- گزینه «۳» (مسین مقربوی)

ابتدا نیروهای وارد بر شخص را رسم می‌کنیم و قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:



$$F_{net} = ma \\ W - F_N = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \\ \Rightarrow F_N = mg - ma = m(g - a)$$

از آنجا که حرکت کندشونده است، پس علامت شتاب منفی است.

$$F_N = 70(10 - (-2)) = 70 \times 12 = 840 \text{ N}$$

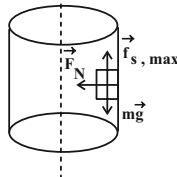
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت رابره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۸۸- گزینه «۲» (سعید شرق)

اگر نیروهای وارد بر جسم را رسم کنیم متوجه می‌شویم نیروی F_N در جهت مرکز دایره و تامین کننده نیروی مرکزگرا را برای چرخش جسم است:

$$F_N = \frac{mv^2}{R}$$

اگر جسم را در آستانه لغزش به پایین در نظر بگیریم، داریم:



$$f_{s \max} = mg \Rightarrow F_N \mu_s = mg \rightarrow \frac{mv^2}{R} \times \mu_s = mg$$

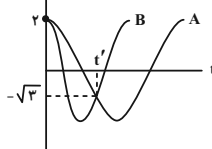
$$\frac{v^2 \times 0 / 1}{0 / 25} = 10 \Rightarrow v^2 = 25 \Rightarrow v_{\min} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دقت کنید حداقل نیروی لازم برای نگه داشتن جسم برابر با حداکثر نیروی اصطکاک ایستایی یعنی $f_{s \max}$ است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت رابره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

۱۸۹- گزینه «۳» (غلامرضا مبین)

با توجه به نمودار $x - t$ دو نوسانگر، در لحظه t' متحرک A برای اولین بار و متحرک B برای دومین بار از مکان $x = -\sqrt{3} \text{ cm}$ عبور می‌کنند. بنابراین داریم:



$$x_A = A_A \cos \omega_A t \Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{2} = \cos \omega_A t' \Rightarrow \omega_A t' = \frac{\Delta \pi \text{ rad}}{6 \text{ s}}$$

$$x_B = A_B \cos \omega_B t \Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{2} = \cos \omega_B t' \Rightarrow \omega_B t' = \frac{7 \pi \text{ rad}}{6 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_A t'}{\omega_B t'} = \frac{T_B}{T_A} = \frac{\Delta}{\gamma} \quad (*)$$

پس از مدت Δt نوسانگر B، ۴ نوسان بیشتر از A انجام می‌دهد. ($T_B < T_A$)

$$\Rightarrow n_B - n_A = 4 \Rightarrow \frac{\Delta t}{T_B} - \frac{\Delta t}{T_A} = 4 \Rightarrow \Delta t = \frac{4 T_B T_A}{T_A - T_B}$$

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۹۷

می‌دانیم طول موج مرئی طیف اتم هیدروژن مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) می‌باشد و فقط چهار خط اول این رشته به ازای ($n = 3, 4, 5, 6$) مرئی هستند. از طرفی بلندترین طول موج هر رشته، مربوط به نزدیکترین گذار هر رشته ($n = n' + 1$) به دست می‌آید و کوتاه‌ترین طول موج هر رشته، مربوط به دورترین گذار هر رشته ($n = \infty$) که در این مورد خاص ($n = 6$) به دست می‌آید. زیرا باید نور مرئی باشد.

$$n' = 2, n = 3: \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 72 \cdot nm$$

$$n' = 2, n = 6: \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 45 \cdot nm$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{720}{45} = \frac{\lambda}{5}$$

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

(سیدعلی میرنوری)

گزینه «۲» - ۱۹۸

با توجه به رابطه انرژی الکترون در تراز n ام و نیز انرژی فوتون گسیلی، برای بیشترین و کمترین انرژی فوتون گسیلی داریم:

$$\Delta E = E_R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \Delta E_{\max} = E_R \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n^2} \right) \\ \Delta E_{\min} = E_R \left(\frac{1}{(n-1)^2} - \frac{1}{n^2} \right) \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$\Delta E_{\max} - \Delta E_{\min} = E_R \left[\left(1 - \frac{1}{n^2} \right) - \left(\frac{1}{(n-1)^2} - \frac{1}{n^2} \right) \right]$$

$$\Rightarrow \frac{24}{25} E_R = E_R \left(1 - \frac{1}{(n-1)^2} \right) \Rightarrow \frac{24}{25} = \frac{(n-1)^2 - 1}{(n-1)^2} \Rightarrow n = 6$$

حال برای تعیین N داریم:

$$N = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

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

(بابک اسلامی)

گزینه «۳» - ۱۹۹

ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم:
 ${}_{13}^{25}Al \rightarrow {}_{12}^{25}Mg + ({}_1^0e^+)$
بنابراین محصول نهایی منیزیم است و طبق رابطه $A = Z + N$ تعداد نوترون‌های آن برابر است با:
 $25 = 12 + N \Rightarrow N = 13$
(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

(مهمعلی راست‌پیمان)

گزینه «۲» - ۲۰۰

در هر لحظه تعداد هسته‌های واپاشی شده برابر با اختلاف تعداد هسته‌های اولیه و هسته‌های باقی‌مانده است. بنابراین داریم:

$$N_0 - N = 127N \Rightarrow N = \frac{1}{128} N_0 \Rightarrow N = \frac{1}{2^7} N_0$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{1}{2^7} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 7 \Rightarrow \frac{t}{T_{1/2}} = 7$$

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

$$\Rightarrow \beta_{\gamma} - \beta_{\beta} = 10 \log \frac{I_{\gamma}}{I_{\beta}}$$

فاصله شنونده از منبع صوت به اندازه $4d$ بیشتر شده، بنابراین فاصله جدیدش $5d$ است:

$$\frac{I_{\gamma}}{I_{\beta}} = \frac{\frac{P_{\gamma}}{A_{\gamma}}}{\frac{P_{\beta}}{A_{\beta}}} = \frac{A_{\beta}}{A_{\gamma}} = \frac{1}{25} \Rightarrow \beta_{\gamma} - \beta_{\beta} = 10 \log \frac{1}{25} = 10 \log \frac{4}{100}$$

$$\beta_{\gamma} - \beta_{\beta} = 10 [\log 4 - \log 100] = 10 [2 \times 0.3 - 2]$$

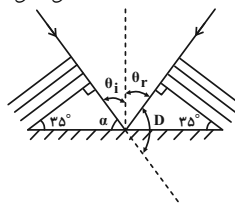
$$\Rightarrow \beta_{\gamma} - \beta_{\beta} = -14 \text{ dB}$$

علامت منفی نشان‌دهنده کاهش تراز شدت صوت است.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(مصطفی کیانی)

گزینه «۳» - ۱۹۴



با توجه به شکل داریم:

$$\begin{cases} \alpha + 35 = 90 \\ \alpha + \theta_i = 90 \end{cases} \Rightarrow \theta_i = 35^\circ$$

از طرف دیگر می‌دانیم $\theta_i = \theta_r$ است. بنابراین داریم:

$$\theta_i + \theta_r + D = 180 \xrightarrow{\theta_i = \theta_r = 35^\circ} 35 + 35 + D = 180 \Rightarrow D = 110^\circ$$

نکته: زاویه جبهه موج تابیده با مانع تخت برابر زاویه تابش و زاویه جبهه موج باز تابیده با مانع تخت برابر زاویه بازتابش است. همچنین همواره $\theta_i = \theta_r$ است.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(شاهمان ویسی)

گزینه «۲» - ۱۹۵

از رابطه اسنل، زاویه شکست را می‌یابیم. داریم:

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow 1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \theta_r$$

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

حال با توجه به نسبت‌های مثلثاتی، داریم:

$$\tan 30^\circ = \frac{2}{d} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2}{d} \Rightarrow d = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۳» - ۱۹۶

با توجه به نمودار، ابتدا تابع کار فلز را می‌یابیم. داریم:

$$f_0 = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$W_0 = hf_0 = 4 \times 10^{-15} \times 5 \times 10^{14} = 2 \text{ eV}$$

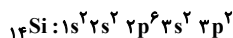
حال با توجه به رابطه اینیشتن برای فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow 0.6 = 4 \times 10^{-15} \times f - 2$$

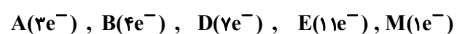
$$\Rightarrow 2.6 = 4 \times 10^{-15} \times f \Rightarrow f = \frac{2.6}{4} \times 10^{15} = 6.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

(ب) عنصر A (۳۱ Ga)، عنصر B (۱۴ Si)، عنصر D (۹ F)، عنصر E (۲۹ Cu) و عنصر M (۱۹ K) است. آخرین زیرلایه ۱۴ Si دارای ۲ الکترون است.

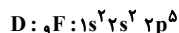
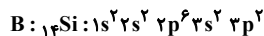


(پ) با توجه به گروه هر عنصر می توان الکترون های ظرفیت آن را تعیین کرد و به صورت زیر نوشت:



بنابراین تعداد الکترون های ظرفیت D از عناصر A، B و M بیشتر است.

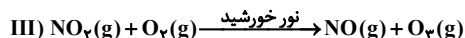
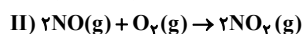
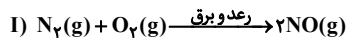
(ت) آرایش الکترونی اتم های دو عنصر B و D به صورت زیر است:



عنصر B دارای ۴ زیرلایه پر و عنصر D دارای ۲ زیرلایه پر از الکترون است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه های ۹ تا ۱۲، ۳۰ تا ۳۴)

۲۰۶- گزینه «۳» (امیرمسین بقیاری)



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: واکنش تبدیل N_2O_4 به NO_2 یک واکنش گرماگیر است.

گزینه «۲»: NO همانند NO_2 جزو گازهای آلاینده هواکره است.

گزینه «۴»: فقط گاز NO_2 قهوه ای رنگ است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۷۹ و ۸۰)

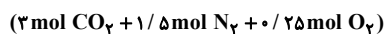
۲۰۷- گزینه «۴» (امیر شامیان)

معادله موازنه شده:



به ازای مصرف ۴ مول $\text{C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3$ ، ۱۹ مول گاز تولید می شود پس به

ازای مصرف ۱ مول $\text{C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3$ ، $4/75$ مول گاز تولید می شود.



- حجم گازهای CO_2 ، N_2 ، O_2 در شرایط STP:

$$\text{گاز} = 106/4 \text{ L} = \frac{22/4 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}} \times 4/75 \text{ mol}$$

- در دمای -78°C گاز CO_2 به صورت جامد خارج می شود.



حجم کاسته شده به خاطر خروج CO_2 = $67/2 \text{ L CO}_2$

(حجم گازهای N_2 ، O_2) = $106/4 - 67/2 = 39/2 \text{ L}$

$$T(\text{K}) = -136/5 + 273 = 136/5 \text{ K}$$

طبق قانون گازها در فشار ثابت $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$$\frac{39/2}{273} = \frac{V_2}{136/5} \Rightarrow V_2 = 19/6 \text{ L}$$

= $19/6 + 67/2 = 86/3 \text{ L}$ حجم کل کاسته شده

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۸۱ تا ۸۵)

شیمی

۲۰۱- گزینه «۲»

(معمرضا زهره ونر)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: عنصر گوگرد از نظر رتبه فراوانی در هر دو سیاره، جایگاه ششم را داراست اما درصد فراوانی گوگرد در سیاره زمین بیشتر از مشتری است.

گزینه «۳»: ایزوتوپ های یک عنصر به دلیل یکسان بودن عدد اتمی، خواص شیمیایی یکسانی داشته و به دلیل تفاوت در تعداد نوترون ها، برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم در آن ها متفاوت است.

گزینه «۴»: در ستاره هایی با دمای بسیار بالا بر اثر انجام واکنش های هسته ای، از عناصر سبک تر، عناصر سنگین تر تشکیل می شوند.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه های ۳ تا ۶)

۲۰۲- گزینه «۱»

(یواد کتایی)

ابتدا جرم این ترکیب را در صورتی که $0/1204 \times 10^{23}$ اتم در آن باشد را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7 = 0/1204 \times 10^{23} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ مولکول}}{16 \text{ اتم}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_7\text{KO}_7}{150 \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7} \times \frac{150 \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_7\text{KO}_7}$$

$$= 0/1875 \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7$$

جرم $0/5$ مول پتاسیم سورات برابر است با:

$$? \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7 = 0/5 \text{ mol C}_6\text{H}_7\text{KO}_7 \times \frac{150 \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_7\text{KO}_7}$$

$$= 75 \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7$$

$$\frac{75 \text{ g C}_6\text{H}_7\text{KO}_7}{6 \text{ g Li}} = 12/5$$

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه های ۵ و ۱۶ تا ۱۹)

۲۰۳- گزینه «۴»

(مرتضی رضائی زاده)

موارد «آ»، «ب» و «ت» درست اند.

بررسی عبارت «پ»: نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از لایه های بالاتر ($n = 3, 4, 5, 6$) به $n = 2$ است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه های ۲۰، ۲۳ و ۲۷)

۲۰۴- گزینه «۳»

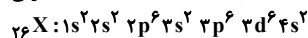
(امین نوروزی)

$$\begin{matrix} bX & b+2X \\ \% 20 & \% 80 \end{matrix}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 54/6 = \frac{b \times 20 + (b+2) \times 80}{100}$$

$$5460 = 20b + 80b + 160 \Rightarrow b = 53$$

$$A = 53 \Rightarrow 5^3 X \Rightarrow \begin{cases} n-p=1 \\ n+p=53 \end{cases} \Rightarrow p \text{ یا } Z = 26$$



همانند عنصر Y در دوره چهارم می باشد.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی: صفحه های ۵، ۱۵، ۳۰ تا ۳۴)

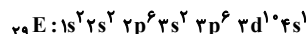
۲۰۵- گزینه «۳»

(امیررضا پشانی پور)

عبارت های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

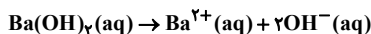
(آ) عنصر E، مس بوده و دارای ۶ زیرلایه پر از الکترون است:



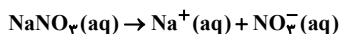
(مامد پویان نظر)

۲۱۱- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»:



غلظت مولار یون‌ها $= 3 \times \text{Ba(OH)}_2 = 3 \times 2 = 6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



غلظت مولار یون‌ها $= 2 \times \text{NaNO}_3 = 2 \times 3 = 6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

گزینه «۲»: روش اسمز معکوس توانایی جداسازی ترکیب‌های آلی فرار را دارد.
گزینه «۳»: قانون هنری رابطه انحلال‌پذیری گازها با فشار آن‌ها را مطرح می‌کند.
گزینه «۴»: با توجه به آن که در ترکیب NH_3 ، پیوند هیدروژنی وجود دارد، نقطه جوش آن بیشتر از دو ترکیب دیگر است و از طرف دیگر چون آرسنیک جرم و حجم بیشتری نسبت به فسفر دارد، دارای نقطه جوش بیشتری است.
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۳۳ تا ۱۳۵ و ۱۳۰)

(ممد رضا یوسفی)

۲۱۲- گزینه «۲»

موارد «ب» و «ت» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

(آ) گروه چهاردهم از ۶ عنصر تشکیل شده است.

(ب) عنصر مورد نظر کربن است که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(پ) عنصر مورد نظر ژرمانیم است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

(ت) عنصر مورد نظر سیلیسیم است که با آرگون هم‌دوره است. این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه ۷)

(ممد رضا پوراوی)

۲۱۳- گزینه «۲»

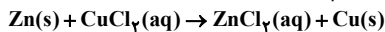
با توجه به واکنش‌های داده شده می‌توان واکنش‌پذیری فلزهای داده شده را با یکدیگر مقایسه کرد:

III	II	I	شماره واکنش
Zn > M	M > Cu	Al > M	مقایسه واکنش‌پذیری

از طرفی واکنش‌پذیری Al (فلزی از گروه ۱۳) از فلز واسطه Zn بیشتر است. بنابراین خواهیم داشت:

Al > Zn > M > Cu : واکنش‌پذیری

به این ترتیب واکنش زیر انجام‌پذیر است:



امکان تهیه فلز Al از نمک نیترات آن توسط فلز Zn (براساس واکنش $\text{Zn(s)} + \text{Al(NO}_3)_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Al(s)} + \text{Zn(NO}_3)_2(\text{aq})$) وجود ندارد.

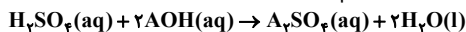
فلز M واکنش‌پذیری کمتری نسبت به Zn و Al دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(ممد عرس ممدزاده مقدم)

۲۱۴- گزینه «۱»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$\frac{1}{2} \times \frac{12}{25} \text{ g H}_2\text{SO}_4$ محلول $\times \frac{1}{100} \text{ mL}$ محلول $\times 200 \text{ mL}$

$\frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol AOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{(x+17) \text{ g AOH}}{1 \text{ mol AOH}}$

$= 50 \text{ g} \times \frac{3 \text{ g AOH}}{100 \text{ g}} \Rightarrow x = 7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

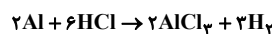
جرم مولی A_2SO_4 برابر با ۱۱۰ گرم بر مول است.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه ۱۰۳)

(شهرام همایون‌فر)

۲۰۹- گزینه «۴»

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$? \text{ g Al} = 3 \text{ L H}_2 \times \frac{0.08 \text{ g H}_2}{1 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2}$

$\times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 2.16 \text{ g Al}$

جرم نقره $= 10 - 2.16 = 7.84 \text{ g Ag}$

$\Rightarrow \text{Ag} \text{ درصد جرمی} = \frac{7.84}{10} \times 100 = 78.4\%$

$? \text{ L HCl} = 2.16 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol Al}}$

$\times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{5 \text{ g HCl}} = 1.752 \text{ L محلول}$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(میلار شیخ الاسلامی فیاوی)

۲۰۹- گزینه «۲»

فرض می‌کنیم در دمای ۱۰ درجه سلسیوس مقدار پتاسیم نیترات حل شده

در محلول X گرم است: $10 = \frac{X}{X+50} \times 100 \Rightarrow X \approx 5.56 \text{ g}$

از ۵۰ گرم پتاسیم نیترات اولیه به تقریب ۵/۵۶ گرم آن در دمای جدید به صورت محلول هست و باقی آن به صورت رسوب در ته ظرف جمع شده است.

جرم رسوب $= 50 - 5.56 = 44.44 \text{ g}$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

(ممد عظیمیان زواره)

۲۱۰- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انحلال‌پذیری در دو دمای داده شده را تعیین می‌کنیم:

$\theta = 25^\circ\text{C}$: درصد جرمی $= \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 100$

$\Rightarrow 20 = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow S = 25$

$\theta = 60^\circ\text{C}$: درصد جرمی $= \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 100$

$\Rightarrow 40 = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow S = \frac{400}{3} = 133.33$

گزینه «۲»: به ازای کاهش دمای محلول سیر شده به جرم ۱۶۶/۶۶ گرم از دمای ۶۰°C به دمای ۲۵°C به اندازه تفاوت در انحلال‌پذیری

$(\frac{125}{3} - 25 = 41.66 = \frac{125}{3} - 25)$ رسوب تشکیل می‌شود. بنابراین:

رسوب 125 g $\times \frac{125 \text{ g رسوب}}{3} = 125 \text{ g}$ محلول $\times \frac{500}{3} \text{ g محلول}$

گزینه «۳»: با جای گذاری اطلاعات مربوط به انحلال‌پذیری در دمای ۲۵°C داریم:

$S = 1/19\theta + b \Rightarrow 25 = 1/19 \times 25 + b \Rightarrow b = -4/75$

گزینه «۴»: مقدار حل‌شونده برابر است با:

حل‌شونده 200 g $\times \frac{20 \text{ g حل شونده}}{100 \text{ g محلول}} = 200 \text{ g}$ محلول $\times \frac{1000}{100 \text{ g محلول}}$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

گزینه «۲»: الیاف آهن بر اثر حرارت در مجاورت هوا نمی‌سوزد. گرد آهن را اگر روی شعله بپاشیم می‌سوزد.
گزینه «۳»: واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند است. این در حالی است که واکنش زنگ زدن آهن کند است.
(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۸ و ۸۰ تا ۸۳)

۲۲- گزینه «۲» (معمد عظیمیان زواره)

با توجه به جرم مولی A و H_2O و قانون پایستگی جرم، جرم مولی B برابر ۱۸۰ گرم بر مول می‌باشد. بنابراین با گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش مقدار ۰/۰۳ مول B (۵/۴ گرم B) تولید شده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست- زیرا حالت فیزیکی H_2O مایع (l) بوده و نمی‌توان برای آن غلظت معرفی کرد (نمودار غلظت- زمان مواد جامد یا مایع خالص به صورت خط صاف می‌باشد).
گزینه «۳»: نادرست- مقدار ۱/۸ گرم B پس از گذشت ۱ دقیقه تولید شده است.

$$? \text{ mol B} = \frac{1}{180} \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{180 \text{ g B}} = 0.01 \text{ mol B}$$

$$R = \frac{\bar{R}}{t} \Rightarrow \text{واکنش} = \frac{1}{2} \times \frac{0.01 \text{ mol B}}{60 \text{ s}}$$

$$= 8.33 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه «۴»: نادرست- در ۳ دقیقه نخست از آغاز واکنش ۰/۰۹ مول A باقی مانده است:

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_A = -\frac{0.09 - 0.1}{3} = \frac{1}{3} \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

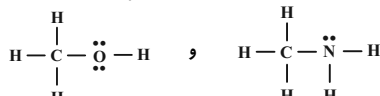
۲۲۱- گزینه «۲» (معمد عظیمیان زواره)

بررسی موارد:

(آ) درست- مونومر سازنده تفلون C_2F_4 می‌باشد.

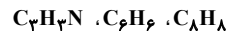
$$\% C = \frac{12 \times 2}{(2 \times 12) + (4 \times 19)} \times 100 = 24 \%$$

(ب) درست- ساده‌ترین الکل، متانول و ساده‌ترین آمین متیل آمین می‌باشد: (مجموع شماره جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر کدام برابر ۷ می‌باشد)



(پ) نادرست- انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب با افزایش شماره اتم‌های کربن کاهش می‌یابد.

(ت) درست- با توجه به فرمول مولکولی آن‌ها:



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۴)

۲۲۲- گزینه «۲» (خزراد رضایی)

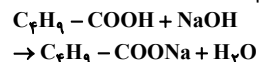
$$R: C_n H_{2n+1} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 14n + 1$$

$$R': C_{2n} H_{4n+1} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 28n + 1$$

$$R' \text{ و } R \text{ جرم} = 56 \Rightarrow (28n + 1) - (14n + 1) = 56$$

$$\Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

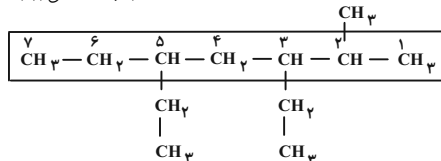
اسید حاصل از آبکافت استر به صورت زیر است:
 $C_4H_9 - COOH$
که طی واکنش با سدیم هیدروکسید داریم:



$$\frac{5}{1} \text{ g H}_2\text{O} = \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{1 \text{ g اسید}}{102 \text{ g اسید}}$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۲۱۵- گزینه «۴» (رسول عابدینی زواره)



۳. ۵- دی اتیل-۲- متیل هپتان

شمار جفت الکترون‌های پیوندی همان شمار پیوندهای اشتراکی است؛ یعنی ۳۷ جفت:

$$3n + 1 = 2(12) + 1 = 27$$

(شیمی ۲- قدر هریابی زمینی را برائیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۱۶- گزینه «۳» (معمد عظیمیان زواره)

ساده‌ترین آلکین، اتین C_2H_2 می‌باشد و ارزش سوختی آن نشان می‌دهد که از سوختن ۱g از این آلکین مقدار ۵۰kJ گرما آزاد می‌شود:

$$? \text{ kJ} = 5 / 6 \text{ L } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{22 / 4 \text{ L } C_2H_2} \times \frac{26 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2}$$

$$\times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_2H_2} = 325 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 325 \times 10^3 \text{ J} = 2 / 5 \times 10^3 \times 4 / 2 \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta \approx 31^\circ \text{C}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

۲۱۷- گزینه «۲» (مهری روانخواه)

(آ) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.

(ب) این ترکیب دارای یک گروه عاملی کربوکسیل است.

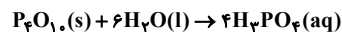
(پ) تعداد پیوندهای C-H در آن عدد است.

(ت) دوازده جفت الکترون ناپیوندی دارد.

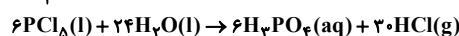
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۲۱۸- گزینه «۴» (مسعود طبرسا)

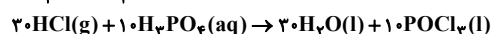
واکنش اول را ثابت، واکنش دوم را ضربدر ۶ و واکنش سوم را معکوس و ضربدر ۱۰ می‌کنیم:



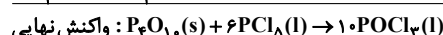
$$\Delta H_1 = -397 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2' = 6\Delta H_2 = -816 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3' = -10\Delta H_3 = 680 \text{ kJ}$$



$$\Delta H \text{ نهایی} = -533 \text{ kJ}$$

$$? \text{ L } POCl_3 = 1066 \text{ kJ} \times \frac{10 \text{ mol}}{533 \text{ kJ}} \times \frac{22 / 4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 448 \text{ L } POCl_3$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱۹- گزینه «۴» (منصور سلیمان‌ملکان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نقش بنزوئیک اسید به عنوان افزودنی در صنایع غذایی با نقش افزودن یون دیدید به محلول آب اکسیژنه یکسان نیست زیرا بنزوئیک اسید به عنوان نگهدارنده است و باعث کاهش سرعت واکنش‌های فساد مواد غذایی می‌شود در حالی که یون دیدید سرعت تجزیه آب اکسیژنه را افزایش می‌دهد.

$$\Rightarrow M = \frac{n}{V} = \frac{2 \times 10^{-4}}{0.25} = 8 \times 10^{-4} \text{ مولار}$$

$$[H^+] = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = -\log 8 \times 10^{-4} = -0.9 + 4 = 3.1$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-4}} = \frac{1}{8} \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{8 \times 10^{-4}}{\frac{1}{8} \times 10^{-10}} = 6.4 \times 10^7$$

(شیمی ۳- مولکولها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

(معمرباشا زهره‌وند)

گزینه ۱» ۲۲۷-

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست- در این سلول گالوانی، الکترود روی با از دست دادن ۲ الکترون اکسایش می‌یابد و در نتیجه روی آند و قطب منفی می‌باشد.

گزینه «۲» و «۴»: درست- همان‌طور که از واکنش پیداست، با گذشت زمان جرم Zn (واکنش‌دهنده) کاهش و جرم Cu (فراورده) افزایش می‌یابد و در واقع به ازای جابه‌جایی هر ۲ مول الکترون در مدار بیرونی، ۱ مول Zn مصرف و ۱ مول Cu تولید می‌شود. هر مول Zn، ۶۵ گرم و هر مول Cu، ۶۴ گرم است، در نتیجه به ازای انتقال هر ۲ مول الکترون، یک گرم از مجموع جرم تیغه‌های مس و روی کاسته می‌شود.

گزینه «۳»: درست- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد یعنی از چپ به راست است و درون سلول گالوانی نیز به دلیل نیم‌واکنش اکسایش درون نیم‌سلول Zn و افزایش غلظت Zn²⁺ در این نیم‌سلول و همچنین نیم‌واکنش کاهش درون نیم‌سلول مس و کاهش غلظت Cu²⁺ کاتیون‌ها (Zn²⁺) از سمت چپ به راست حرکت می‌کنند تا با برقراری تعادل سبب استمرار نیم‌واکنش‌ها شوند. (همچنین آنیون‌ها با همین هدف از سمت راست به چپ حرکت می‌کنند.)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

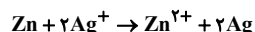
(معمرباشا رضوی)

گزینه ۲» ۲۲۸-

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

آ) واکنش ... $Ag + Zn^{2+} \rightarrow$ انجام‌پذیر نیست، زیرا برای E° Ag نسبت به Zn مثبت‌تر است. پس در برابر Zn نمی‌تواند اکسایش یابد در حالی که واکنش ... $Zn(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow$ یک واکنش انجام‌پذیر است چرا که E° برای Zn نسبت به Fe منفی‌تر است و می‌تواند اکسایش یابد.
ب) واکنش انجام شده در سلول روی-نقره به صورت زیر است و مجموع ضرایب مواد در این واکنش برابر ۶ است.



پ) در سلول متشکل از نیم‌سلول‌های روی و آهن، با توجه به این‌که Zn پتانسیل منفی‌تری دارد تمایل به اکسایش داشته و نقش آند را دارد و Fe پتانسیل بزرگ‌تری داشته و نقش کاتد را دارد بنابراین الکترون در مدار بیرونی از آند (تیغه روی) به سمت کاتد (تیغه آهن) جریان دارد.

ت) emf در سلول روی-نقره برابر $1.56V = 0.76V - (-0.80V)$ است و بیش از ۱ سلول روی-آهن برابر $2.27V = 0.76V - (-0.44V)$ است و بیش از ۱ ولت با هم اختلاف دارند.

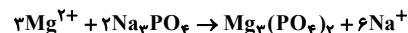
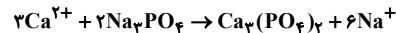
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

(مرتضی نمیرزاده)

گزینه ۲» ۲۲۳-

میزان کاتیون‌ها در ده لیتر آب (۱۰۰۰۰ گرم):

$$\frac{X}{10000} \times 10^6 = 640 \Rightarrow X = 6.4 \text{ g}$$



میزان نمک مصرف شده به ازای هر یک از کاتیون‌ها:

$$? \text{ g } Na_2PO_4 = 6.4 \text{ g مخلوط کاتیون} \times \frac{5 \text{ g } Ca^{2+}}{8 \text{ g مخلوط کاتیون}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40 \text{ g } Ca^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } Na_2PO_4}{3 \text{ mol } Ca^{2+}} \times \frac{164 \text{ g } Na_2PO_4}{1 \text{ mol } Na_2PO_4} \approx 11 \text{ g } Na_2PO_4$$

$$? \text{ g } Na_2PO_4 = 6.4 \text{ g مخلوط کاتیون} \times \frac{3 \text{ g } Mg^{2+}}{8 \text{ g مخلوط کاتیون}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24 \text{ g } Mg^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } Na_2PO_4}{3 \text{ mol } Mg^{2+}} \times \frac{164 \text{ g } Na_2PO_4}{1 \text{ mol } Na_2PO_4} \approx 11 \text{ g } Na_2PO_4$$

در مجموع به تقریب ۲۲ گرم نمک سدیم فسفات نیاز است.

(شیمی ۳- مولکولها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۹ و ۱۳)

(روزبه رضوانی)

گزینه ۳» ۲۲۴-

در شرایط یکسان دمایی و غلظتی هر چه K_a اسید بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر و هر چه اسید قوی‌تر باشد، غلظت یون‌ها و رسانایی الکتریکی محلول آبی آن بیشتر است.

(شیمی ۳- مولکولها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۶)

(مهری میوه‌تی)

گزینه ۴» ۲۲۵-

محلول (آ) pH بالاتر و بنابراین خاصیت بازی بیشتری دارد. به همین دلیل غلظت یون هیدروکسید در محلول آن بیشتر بوده و رسانایی الکتریکی بالاتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در غلظت یکسان محلول با خاصیت بازی بیشتر، pH بالاتر و در نتیجه غلظت یون OH⁻ بیشتر و به همین دلیل K_b بالاتری دارد.

گزینه «۲»: در محلول (آ) قدرت بازی بیشتر است پس غلظت یون H⁺ کمتر است.

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$\begin{cases} [H^+] = 10^{-13/4} \text{ mol} \cdot L^{-1} & \text{در محلول (آ)} \\ [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13/4}} = 10^{-5/6} \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ [H^+] = 10^{-10/7} \text{ mol} \cdot L^{-1} & \text{در محلول (ب)} \end{cases}$$

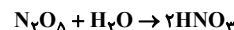
$$\frac{[OH^-]_{(ب)}}{[H^+]_{(ب)}} = \frac{10^{-5/6}}{10^{-10/7}} = 10^{1/14}$$

$$= 10^{11} \times 10^{-9/9} = 10^{11} \times \frac{1}{10^9} = 10^{11} \times \frac{1}{(10^3)^3} = 10^{11} \times \frac{1}{10^9} = \frac{1}{10} \times 10^{11}$$

(شیمی ۳- مولکولها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(موسی فیاض‌علیممیری)

گزینه ۱» ۲۲۶-



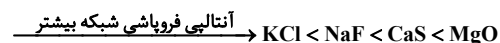
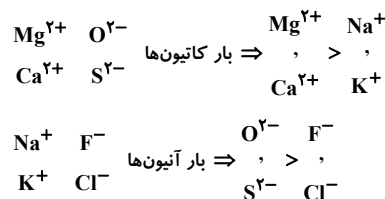
$$2 / 24 \times 10^{-3} \text{ L } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{22 / 4 \text{ L } N_2O_5} \times \frac{2 \text{ mol } HNO_3}{1 \text{ mol } N_2O_5}$$

$$= 2 \times 10^{-4} \text{ mol } HNO_3$$

(امیر ماتمیان)

۲۳۳- گزینه «۱»

آنتالیی فروپاشی شبکه با بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون رابطه عکس دارد.

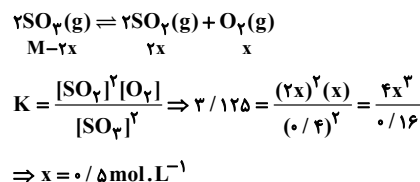


(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

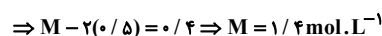
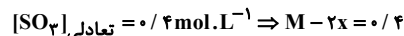
(مهمردضا پوراویر)

۲۳۴- گزینه «۴»

اگر غلظت اولیه گاز SO_3 را برابر با M در نظر بگیریم، می‌توان گفت:



با توجه به مقدار تعادلی غلظت SO_3 خواهیم داشت:



به این ترتیب مقدار مول آن برابر است با:



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(مهمرد عظیمیان زواره)

۲۳۵- گزینه «۴»

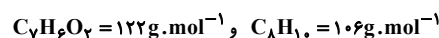
ساختار (آ) مربوط به ترفتالیک اسید و ساختار (ب) مربوط به پارازایلن می‌باشد. از واکنش پارازایلن با محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

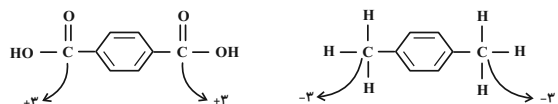
گزینه «۱»: درست- فرمول مولکولی پارازایلن $(\text{C}_8\text{H}_{10})$ و

نفتالن $(\text{C}_{10}\text{H}_8)$ است.

گزینه «۲»: درست



گزینه «۳»:

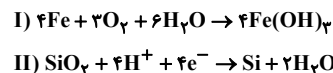


(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(حسن عیسی‌زاده)

۲۲۹- گزینه «۲»

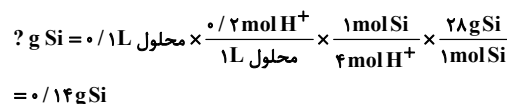
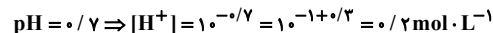
معادله موازنه شده هر دو واکنش و نیم‌واکنش عبارتند از:



بررسی گزینه‌ها:

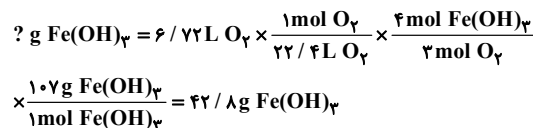
گزینه «۱»: مجموع ضرایب مواد در معادله II برابر ۱۲ و ضریب H_2O در معادله I برابر ۶ است که نسبت آن‌ها برابر ۲ خواهد بود.

گزینه «۲»:



گزینه «۳»: تغییر عدد اکسایش هر اتم آهن برابر ۳+ و تغییر عدد اکسایش هر اتم Si برابر ۴- است که نسبت آن‌ها برابر $\frac{3}{4} = 0.75$ به دست می‌آید.

گزینه «۴»:

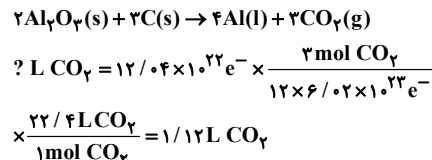


(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶، ۵۲، ۵۳، ۶۴)

(حسن رحمتی‌کوندره)

۲۳۰- گزینه «۱»

فرایند حال براساس واکنش کلی زیر انجام می‌شود:



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۱)

(مهمردسن مهمرزاده‌مقدم)

۲۳۱- گزینه «۲»

بررسی موارد نادرست:

عبارت (ب): الکترون‌های ظرفیتی در تشکیل دریای الکترونی نقش دارند.

عبارت (ت): مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است. اما تنوع اعداد اکسایش خاصیت شیمیایی است که با مدل دریای الکترونی قابل توجیه نیست.

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه ۸۲)

(شهرام امیرمهموری)

۲۳۲- گزینه «۳»

مورد اول: نادرست. در برخی ترکیب‌های یونی مانند MgF_2 ، CaCl_2 و ... عدد کوئوردیناسیون آنیون و کاتیون با هم برابر نیست.

مورد دوم: صحیح است.

مورد سوم: نادرست است. واکنش این دو ماده شدید و همراه با تولید نور و گرمای زیاد است.

مورد چهارم: نادرست است. همه این ترکیبات در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)