



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم ریاضی

۱۳ اردیبهشت ماه ۱۳۹۸

طراحان

فارسی	افسانه احمدی - محسن اصغری - مریم شمیرانی - کاظم کاظمی - حسن وسکری
عربی زبان قرآن	هیرش صمدی - زهرا کرمی - سیدمحمدعلی مرتضوی - خالد مشیرپناهی - رضا معصومی
دین و زندگی	محبوبه ابتسام - ابوالفضل احدزاده - مسلم بهمن آبادی - محمد رضایی بقا - مرتضی محسنی کبیر - هادی ناصری - سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	آناهیتا اصغری تاری - فریبا توکلی - میرحسین زاهدی - علی شکوهی - علی عاشوری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری - کیمیا طهماسبی	فریبا رنوفی
عربی زبان قرآن	زهرا کرمی	زهرا کرمی	درویشعلی ابراهیمی - سیدمحمدعلی مرتضوی	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	محمد آقاصالح	محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	آناهیتا اصغری - حامد بابایی	فاطمه فلاح پیشه

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدمحمدعلی مرتضوی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی
صفحه آرا	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



فارسی (۲) و (۳)

۱-

(افسانه امدری)

وقیعت: سرزنش، بدگویی

(فارسی ۳ و ۲، لغت، واژه‌نامه)

۲-

(افسانه امدری)

موارد نادرست و معنای درست آن‌ها:

اعانت: یاری دادن، یاری

غرس: نشانیدن و کاشتن درخت و گیاه

محظوظ: بهره‌ور

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۳-

(مریم شمیرانی)

غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

الف) منصوب ← منسوب

ج) قربت ← غربت

(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۴-

(ممنن اصغری)

غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

۱) بزله ← بذله

۲) احتمام ← اهتمام

۳) مأوج ← معوج

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۵-

(افسانه امدری)

شلوارهای وصله‌دار: رسول پرویزی

(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶-

(حسن وسکری)

استعاره: سرو

جناس تام: «روان» در مصراع اول: رونده و حرکت‌کننده/«روان» در مصراع دوم: روح و

جان

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۷-

(حسن وسکری)

تشبیه: خاک کو «مشبه» مشک «مشبه به»/ ای صبا: تشخیص

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۸-

(کلاطم کلاظمی)

مجاز: سینه ← دل/ حس آمیزی: نسبت‌دادن گویایی و خموشی به چشم (در

آمیختن حواس بینایی و شنوایی)/ تضاد: گویا و خموش/ واج‌آرایی: تکرار واج «س»/

اسلوب‌معادله: مصراع دوم، مصداق و مثالی برای توجیه مفهوم مصراع اول است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۹-

(مریم شمیرانی)

صبح، شب: تضاد/ چشم صبح: استعاره، تشخیص/ چشم‌شور: کنایه از چشم

آسیب‌زننده/ رهروان، راه: تناسب/ علت این‌که سالکان شب‌زنده‌داری می‌کنند (مردان

شبانه سفر می‌کنند) این است که چشم شور صبح آن‌ها را از رفتن سرد می‌کند:

حسن تعلیل

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۱۰-

(کلاطم کلاظمی)

وابسته‌های پیشین: هر - هیچ (۲ مورد)/ وابسته‌های پسین: پای همت - همت هر کس

(۲ مورد)

تشریح گزینه‌های دیگر

۱) وابسته‌های پیشین: این - هیچ - هر (۳ مورد)/ وابسته‌های پسین: «م» در

«دستم» - «م» در «پایم» (۲ مورد)

۲) وابسته‌های پیشین: این - همین (۲ مورد)/ وابسته‌های پسین: شوق - سر - ما (۳

مورد)

۴) وابسته‌های پیشین: یک - نه - این (۳ مورد)/ وابسته‌های پسین: دل بیدار - پرده

افلاک - پرده خواب - پرده ساز (۴ مورد)

(فارسی ۲، دستور زبان، ترکیبی)



-۱۱

(مسن و سگری)

شیرینی جان، دل ما سوختگان (بدل) را زده است.

(فارسی ۲، دستور زبان، صفحه ۳۲)

-۱۲

(مسن اصغری)

حذف فعل به قرینه معنوی: عاشقان را از سرزنش دشمن و دوست چه غم [است]

حذف فعل به قرینه لفظی: یا غم دوست خورد یا غم رسوایی را [خورد]

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: حذف فعل به قرینه لفظی: لبث شکر به مستان داد و چشمت می به

میخواران [داد]

گزینه «۲»: حذف فعل به قرینه معنوی: خاموش [باش] کاین حجاب ...

گزینه «۳»: حذف فعل به قرینه معنوی: به دوستی [سوگند می خورم] که ...

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه ۱۵۶)

-۱۳

(مسن اصغری)

پیوند وابسته‌ساز: که

پیوند هم‌پایه‌ساز: لیک

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: پیوند هم‌پایه‌ساز: و («تا» حرف‌اضافه است نه پیوند وابسته‌ساز)

گزینه «۲»: پیوند وابسته‌ساز: چو و که («و» حرف عطف است نه پیوند هم‌پایه‌ساز)

گزینه «۴»: پیوند وابسته‌ساز: تا («و» حرف عطف است نه پیوند هم‌پایه‌ساز)

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

-۱۴

(مریم شمیرانی)

وقتی مرغان به کوه قاف رسیدند، سروش غیبی در خواب به آن‌ها گفت: «در

خویشتن بنگرید؛ سیمرغ حقیقی همان شما هستید.» این مفهوم در گزینه «۲» نیز

تکرار شده است که حقیقت یار درون وجود هر کس است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: وقتی یار، همنشین بیگانگان است، باید او را فراموش کرد.

گزینه «۳»: عیش و عشرت در جهان برای تو فراهم است؛ پس عشق را که پر از

سختی است، رها کن.

گزینه «۴»: روح انسان، مشتاق بازگشت به عالم معناست و انسان نباید اسیر

خواسته‌های نفسانی و مادیات دنیا شود.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۲۵)

-۱۵

(مسن و سگری)

بیت‌های صورت سؤال، به ترتیب، به مفاهیم طلب، فنا، توحید و استغنا اشاره دارند.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۵)

-۱۶

(مسن و سگری)

ابیات مرتبط بیانگر این نکته هستند که انسان عارف از هستی چیزی جز خدا نمی‌بیند. این ابیات به اصل توحید اشاره دارند. مفهوم بیت گزینه «۱» این است که رسیدن به کمال نیازمند پختگی و صبوری است.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، مشابه صفحه ۱۲۳)

-۱۷

(مریم شمیرانی)

در بیت صورت سؤال، شاعر معتقد است که کسی در دو جهان نیکی می‌بیند که نیکی کند، اما شاعر در گزینه «۲» معتقد است کسانی هستند که فقط نیکی می‌کنند اما غم و اندوه می‌بینند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: نیکی کردن باعث نیکی دیدن است.

گزینه «۳»: هر انسانی روزی از دنیا می‌رود، اما نیکی‌ها به یادگار می‌مانند.

گزینه «۴»: نیکی کردن انسان را به خوشبختی می‌رساند.

(فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۱۱۳)

-۱۸

(مریم شمیرانی)

این مفهوم که عزت و ذلت به دست خداست، پیام مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۴» است.

(فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۱۰)

-۱۹

(کلاطم کاطمی)

مفهوم بیت گزینه «۴»: سعادت آدمی به تقدیر و سرنوشت بستگی دارد.

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: اتحاد و همدلی و همکاری رمز پیروزی و موفقیت است.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

-۲۰

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک متن صورت سؤال و ابیات «ج» و «ه»: یاد معشوق و عشق به او هرگز برای عاشق واقعی، تکراری و کهنه نمی‌شود.

مفهوم بیت «الف»: توصیه به پنهان داشتن راز عشق

مفهوم بیت «ب»: قصه عشق هیچ‌گاه تکراری نمی‌شود.

مفهوم بیت «د»: غم‌انگیز بودن قصه عشق

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۵۵)



عربی زبان قرآن (۲) و (۳)

-۲۶

(فاله مشیرپناهی)

بررسی گزینه‌های نادرست

در گزینه «۱»: «المسائل الإقتصادية» یعنی «مسائل اقتصادی» و ترجمه شدن آن به صورت «مسائل اقتصاد» نادرست است.
در گزینه «۲»: «فلاحاً» نکره است و ترجمه شدن به صورت «کشاورز» نادرست است و درست آن «کشاورزی» می‌باشد.
در گزینه «۳»: «احساس می‌کند» نادرست است و باید «احساس می‌کرد» باشد. در جمله وصفیه هرگاه اسلوب «ماضی... + مضارع» را داشتیم، فعل مضارع به صورت «ماضی استمراری» ترجمه می‌شود.

نکته مهم درسی

در تست‌های ترجمه حتماً به نحوه ترجمه شدن فعل‌های بعد از اسم نکره دقت کنید:

ماضی... + ماضی؛ ماضی دوم باید به صورت (ماضی بعید یا ماضی ساده) ترجمه شود (گزینه ۱ و گزینه ۲) / ماضی... + مضارع؛ مضارع به صورت «ماضی استمراری» باید ترجمه شود (گزینه ۳) / مضارع... + مضارع؛ مضارع دوم باید به صورت «مضارع التزامی» ترجمه شود (گزینه ۴) (ترجمه)

-۲۷

(رضا معصومی)

عبارت صورت سؤال که بیان می‌کند «کسی از شما ایمان نمی‌آورد تا اینکه آنچه را برای خودش دوست می‌دارد، برای برادرش (نیز) دوست ندارد» با آیه شریفه گزینه «۱» تناسب مفهومی دارد. (هرگز به خوبی دست نخواهید یافت مگر آن که از چیزی که دوست دارید انفاق کنید!)

-۲۸

(فاله مشیرپناهی)

سؤال از ما گزینه‌ای را خواسته است که با عبارت داده شده ارتباط معنایی نداشته باشد و عبارت داده شده بر آن دلالت نکند. ترجمه عبارت سؤال: «دوست به خاطر لغزش یا نقصی که در اوست، ترک نمی‌شود». این عبارت به عفو و گذشت از لغزش و اشتباه دوست اشاره دارد و بیانگر این نکته است که نباید به خاطر یک اشتباه از جانب دوست، او را رها کرد، زیرا هیچ انسانی بدون عیب نیست. عبارت‌های داده شده در گزینه‌های «۲» و «۳» با این عبارت هم‌مفهوم هستند، اما بیت داده شده در گزینه «۱» با آن ارتباط معنایی ندارد.

ترجمه عبارت گزینه «۳»: «هرکس برادری بی‌عیب بجوید، بی‌برادر می‌ماند.»

(مفهوم)

-۲۹

(هیرش صمدی)

ترجمه عبارت: زائر حجر الأسود را در کعبه شریف مسح کرد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: یاری جست

گزینه «۳»: توانست

گزینه «۴»: گوش داد

(مفهوم)

-۳۰

(فاله مشیرپناهی)

سؤال از ما گزینه درست برای تکمیل جای خالی «سخنرانی همان!» را خواسته است.

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گوش دادن به سخن سخنران.

گزینه «۲»: سخن گفتن یک سخنران پیش روی گروهی در زمینه‌ای خاص.

گزینه «۳»: آمادگی برای پاسخ دادن به سؤال‌های شنوندگان.

گزینه «۴»: حضور برای گوش دادن به سخن شخصی.

با توجه به ترجمه گزینه‌ها، تنها گزینه «۲» درست است.

(مفهوم)

-۲۱

(زهرا کریمی)

أَنْفَقُوا: انفاق کنید/ مِمَّا: از آنچه/ رَزَقْنَاكُمْ: به شما روزی داده‌ایم (رد گزینه ۲) / مِنْ قَبْلِ: قبل از/ أَنْ يَأْتِي: آن که بیاید/ يَوْمَ: روزی (رد گزینه ۱) / لَا يَبِيعُ فِيهِ: در آن نه داد و ستدی است (رد گزینه ۴) / وَلَا خَلَّةٌ: و نه دوستی/ وَلَا شَفَاعَةٌ: و نه شفاعتی

(ترجمه)

-۲۲

(رضا معصومی)

«کان ... یلعیون»: بازی می‌کردند (ماضی استمراری) / «الأطفال»: کودکان، بچه‌ها (جمع الطفل) / «ساحة»: حیاط / «لها سبعة صفوف»: هفت کلاس داشت / «علی السیر»: در سمت چپ

(ترجمه)

-۲۳

(هیرش صمدی)

«لیعتمد»: باید اعتماد کند / «المؤمن»: مؤمن (رد گزینه «۴») / «علی نفسه»: بر خودش / «و لا یحاکِ الأخرین»: و از دیگران تقلید نکند (رد گزینه «۱») / «حتی ینجح»: برای اینکه پیروز شود، تا پیروز شود (رد گزینه «۲») / «فی أموره»: در امورش (رد گزینه «۲»)

(ترجمه)

-۲۴

(زهرا کریمی)

در گزینه «۴»، «اجتهاداً» مفعول مطلق تاکیدی است و باید به این صورت ترجمه شود:

از تو می‌خواهم که در طلب علم واقعاً تلاش کنی!

(ترجمه)

-۲۵

(فاله مشیرپناهی)

در گزینه «۴» فعل «یجمع» فعل شرط است. همان‌گونه که می‌دانیم فعل شرط به صورت «مضارع التزامی» ترجمه می‌شود، لذا «جمع می‌کند» نادرست است و درست آن «جمع کند (جمع بکند)» می‌باشد.

نکته مهم درسی: در تست‌های ترجمه حتماً به این نکته دقت کنید که فعل شرط

غالباً به صورت «مضارع التزامی» و جواب شرط به صورت «مضارع اخباری یا آینده» ترجمه می‌شود. به گزینه‌های «۳» و «۲» نگاه کنید و فعل‌های شرط و جواب شرط را بررسی کنید و به نحوه ترجمه شدن آن دقت کنید.

(ترجمه)



۳۱-

(زهرا کریمی)

جمع کلمه «لحم»، لُحوم می‌باشد.

(مفعول)

ترجمه متن درک مطلب:

«ماهی به ما انرژی و ویتامین‌های مهم برای بدن را می‌دهد، علاوه بر این که حاوی پروتئین‌هایی است که تمام بدن را تغذیه می‌نمایند، همان گونه که خوردن فراوان ماهی‌ها در رشد بدن کارا است. ماهی‌ها در درمان بیماری‌های زیادی مثل قلب سوده‌مندان به‌طوری که به خوردن ماهی‌ها بیش از سه بار در یک هفته برای پیشگیری از بیماری‌های قلب و عروق توصیه می‌شود. بسیاری از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که خوردن منظم ماهی‌ها، ماده موجود در مغز را که برای ذخیره خاطرات عمل می‌کند، افزایش می‌دهد. خوردن ماهی‌های روغنی مانند سالمون و تُن یک بار در هفته ابتلا به بیماری‌های بینایی همراه با افزایش سن را کاهش می‌دهد. با وجود این که برخی پژوهشگران و پزشکان مردم را از زیاده‌روی در خوردن ماهی‌ها بخاطر افزایش مقدار جیوه و ماده سلنیوم در خون، هشدار می‌دهند، فواید خوردن ماهی‌ها بیش از احتمالات زیان است.»

۳۲-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«برخی پژوهشگران ما را از خوردن زیاد ماهی‌ها باز می‌دارند، زیرا...!» مطابق متن «در ماهی‌ها برخی مواد شیمیایی وجود دارد» درست است، زیرا به وجود جیوه و ماده سلنیوم اشاره شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «زیرا باعث عدم توازن در نظام طبیعت می‌شود!» نادرست است.
گزینه «۲»: «زیرا احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مهم را افزایش می‌دهد!» نادرست است.

گزینه «۳»: «زیرا فایده‌های کم‌تر از زیان‌هایش است!» نادرست است.

(درک مطلب و مفعول)

۳۳-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«به افزودن ماهی‌ها به وعده‌های غذایی افراد مسن توصیه می‌شود!» مطابق متن درست است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «ماهی‌ها فقط در درمان بیماری‌های قلب مفیدند!» نادرست است.
گزینه «۲»: «جیوه از موادی است که در رشد و سلامتی بدن کارا هستند!» نادرست است.

گزینه «۴»: «خوردن غذاهای پر روغن مانند ماهی‌ها باعث مشکلات سلامتی می‌شود!» نادرست است.

(درک مطلب و مفعول)

۳۴-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«هرکس یک بار در هفته، ماهی‌ها را بخورد، از بیماری‌های قلب در امان می‌ماند!» مطابق متن نادرست است؛ زیرا در این مورد، به خوردن ماهی حداقل سه بار در یک هفته توصیه شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «ماهی‌ها نقش مهمی در تولید ماده‌ای دارند که کودکان را در فرآیند رشد مغز یاری می‌دهد!» صحیح است.

گزینه «۳»: «غذاهایی که حاوی پروتئین زیادی هستند، برای رشد مفیدند!» صحیح است.

گزینه «۴»: «خوردن گوشت ماهی‌ها در پیشگیری از از دست دادن حافظه تأثیرگذار است!» صحیح است.

(درک مطلب و مفعول)

۳۵-

(سیرممدعلی مرتضوی)

صورت سؤال موضوعی را می‌خواهد که در متن نیامده است: «دلایل بیماری‌های مغزا» صحیح است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «مواد موجود در ماهی‌ها»

گزینه «۳»: «فواید ماهی‌ها برای سلامتی چشم‌ها»

گزینه «۴»: «فراط و تفریط در خوردن ماهی!» همگی در متن مطرح شده‌اند.

(درک مطلب و مفعول)

۳۶-

(سیرممدعلی مرتضوی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «فاعل» نادرست است؛ جمله با یک اسم شروع شده است، پس جمله اسمیه است و «فوائد» که در ابتدای آن آمده است، نقش مبتدا را دارد.

گزینه «۳»: «تناول» یک اسم (مصدر) است، نه فعل مضارع؛ این موضوع با توجه به جایگاه کلمه و ترجمه مشخص می‌شود.

گزینه «۴»: «فاعل» نادرست است؛ نقش مفعول را دارد. (تلمیل صرفی و ملل اعراب)

۳۷-

(هیرش صدیقی)

در گزینه «۱» مفعول مطلق وجود ندارد.

در سایر گزینه‌ها کلمه‌های «محاسبه» و «هجوم» و «ترتیباً» مفعول مطلق هستند.

(مفعول مطلق)

۳۸-

(رضا معصومی)

صورت سؤال اسلوب شرطی را می‌خواهد که جواب شرط آن فعل نباشد. یعنی باید جمله اسمیه باشد. در گزینه «۱»، «فهو لا ینفعه قراءته» جواب شرط است که یک جمله اسمیه می‌باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «تبعیدی» فعل شرط و «تشاهدی» جواب شرط است.

گزینه «۳»: «استلمت» فعل شرط و «فلا تهمس» جواب شرط است.

گزینه «۴»: «کتبت» فعل شرط و «حفظت» جواب شرط است.

(انواع جملات)

۳۹-

(رضا معصومی)

اسم مکان می‌تواند بر وزن‌های «مفعِل، مَفْعَل و مَفْعَلَة» باشد. در گزینه «۴»، «مزارع: کشاورز»، اسم فاعل از فعل «یزرع» است، نه اسم مکان.

نکته: اسم مکان اگر به صورت جمع یا مثنی هم باشد، اسم مکان محسوب می‌شود. مثال: معامِل (جمع مَعْمَل)، مکتبتان (مثنای مکتبة)

(قواعد اسم)

۴۰-

(قاله مشیرپناهی)

سؤال از ما گزینه‌ای را خواسته است که در آن اسم تفضیل آمده باشد. در گزینه «۴» «أجمل: زیباتر» اسم تفضیل است. در این گزینه «أحمر: قرمز» اسم تفضیل نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۱»: «اعلام» جمع مکسر «عَلَم» است.

گزینه «۲»: «أحسن» فعل ماضی باب «إفعال» است و «لئاس» فاعل آن است و اسم تفضیل نیست.

گزینه «۳»: «أفهم» متشکل از حرف پرسشی «أ: آیا» و فعل ماضی «فهم» است و اسم تفضیل نیست.

(قواعد اسم)

دین و زندگی (۳) و (۲)

-۴۱

(مرتضی مفسنی کبیر)

با توجه به واژه «دُع: دعوت کن» در این آیه شریفه، موضوع «بلاغ وحی» از مسئولیت‌های پیامبر (ص) را در می‌یابیم و این آیه نشانگر «ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام» از مسئولیت‌های ما در حوزه «علم» است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱۰، صفحه ۱۳۹ و دین و زندگی یازدهم، درس ۴، صفحه ۴۷)

-۴۲

(ابوالفضل امرزاده)

مقام معظم رهبری می‌فرماید:

«باید علم را که مایه اقتدار ملی است، همه جدی بگیرند و دنبال کنند. کشوری که مردم آن از علم بی‌بهره باشند، هرگز به حقوق خود دست نخواهد یافت. نمی‌شود علم را از دیگران گدایی کرد. علم، درون جوش و درون زاست. باید استعدادها را یک ملت به کار افتد تا یک ملت به معنای حقیقی کلمه، عالم بشود.»

امام خمینی (ره) می‌فرماید:

«نکته مهمی که همه ما باید به آن توجه کنیم و آن را اصل و اساس سیاست خود با بیگانگان قرار دهیم، این است که دشمنان ما و جهان‌خواران تا کی و تا کجا ما را تحمل می‌کنند و تا چه مرزی استقلال و آزادی ما را قبول دارند. به یقین، آنان مرزی جز عدول از همه هویت‌ها و ارزش‌های معنوی و الهی‌مان نمی‌شناسند. به گفته قرآن کریم [دشمنان] هرگز دست از مقاتله و ستیز با شما برنمی‌دارند مگر اینکه شما را از دینتان برگردانند. ما چه بخواهیم و چه نخواهیم صهیونیست‌ها و آمریکا و شوروی در تعقیبمان خواهند بود تا هویت دینی و شرافت مکتبی‌مان را لکه‌دار نمایند.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲)

-۴۳

(مرتضی مفسنی کبیر)

دستور خداوند، اطاعت از خدا و پیامبر او و امامان معصوم (ع) است که در آیه «اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم» مذکور است ولی خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایره ولایت الهی خارج شدند و آنان نه براساس دستورات الهی بلکه براساس امیال خود حکومت کردند.

رستم فرخ‌زاد در پاسخ زهره بن عبدالله فرمانده سپاه مسلمانان درباره برابری و مساوات گفت: راست می‌گویی، اما در میان مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سازگار نیست. کشاورز و پیشه‌ور حق ندارند به طبقه بالاتر روند و از امتیازات آن برخوردار شوند. اگر این طبقات در ردیف اشراف قرار گیرند، با از گلیم خود درازتر خواهند کرد و با اعیان و اشراف به ستیز بر خواهند خواست و این موضوع با آیه «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان ليقوم الناس بالقسط» که درباره برابری و مساوات است، در تقابل است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

-۴۴

(محبوبه ایشام)

رهبر جامعه اسلامی می‌کوشد جامعه مطابق با دستورات دین اداره شود و مردم از مسیر قوانین الهی خارج نشوند.

رهبر با الگو قرار دادن اولیای دین همواره یک زندگی ساده را دنبال می‌کند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۴۷)

-۴۵

(مرتضی مفسنی کبیر)

در آیه پر مفهوم تبلیغ، با توجه به عبارت «فما بلغت رسالته» اهمیت فرمان ابلاغ به اندازه اتمام رسالت است و با توجه به عبارت «و الله یعصمک من الناس» خطرات احتمالی از سوی منافقان است که دو رو هستند و گرنه مشرکان که موضع مشخصی دارند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۵، صفحه ۶۸)

-۴۶

(هاری ناصری)

خداوند در قرآن کریم درباره تمام و کامل شدن حجت الهی با فرستادن انبیا، راه عذر و بهانه و دلیل و دستاویز را بسته و حجت را بر بندگان تمام کرده است و چون این کار توسط ارسال انبیا صورت گرفته، هدایت تشریحی می‌باشد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱، صفحه ۱۰)

-۴۷

(ابوالفضل امرزاده)

خاوند در قرآن کریم می‌فرماید: «وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ وَ لَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ وَ لَيُبَدِّلَنَّهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا يَعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا». خداوند به کسانی که ایمان دارند و عمل صالح انجام می‌دهند وعده داده که آنان را جانشین در زمین قرار دهد.

همان‌طور که قبل از آنان کسانی را جانشین قرار داد و برای آنان دینشان را مستقر ساخت که برای آن‌ها پسندیده است و بیمشان را به امید مبدل گرداند به گونه‌ای که مرا بیرستند و چیزی را شریک من نگیرند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۹، صفحه ۱۲۹)

-۴۸

(سیراسان هنری)

ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام ← حوزه علم

استحکام بخشیدن به نظام اسلامی ← حوزه عدل و قسط

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۶، ۱۳۹، ۱۴۰ و ۱۴۲)

-۴۹

(مهمرب رضایی بقا)

ممکن است در محیط زندگی ما، افرادی بی‌بضاعت زندگی کنند که زندگی تجملی دیگران، غم و اندوه آنان را به دنبال داشته باشد. از این رو بهتر است از مدگرایی و تجمل در پوشش و سایر ابعاد زندگی دوری کرده و ساده‌زیستی پیشه نماییم. دقت شود که دوری از زندگی تجملی بر مسئولین و مدیران کشور واجب است. (نادرستی گزینه‌های ۲ و ۴)

دادن جایزه به ورزشکاران به نیت روی آوردن افراد جامعه به ورزش و سلامت، پاداش اخروی دارد. پیش‌قدم شدن در برگزاری بازی‌ها ورزش‌های دسته جمعی به نیت تقویت رابطه صمیمانه میان همسایگان نیز پاداش اخروی دارد.

دقت شود که فراهم کردن امکانات ورزش و بازی‌های ورزشی، در شرایط ضروری برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری، واجب کفایی است. (نادرستی گزینه‌های ۳ و ۴)

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

-۵۰

(مرتضی مفسنی کبیر)

زندگی دینی تنها شیوه مطمئن و قابل اعتمادی است که پیش روی هر انسان خردمند و عاقبت‌اندیش قرار دارد. هر کس که نگران عاقبت کار خود است به روشنی درمی‌یابد که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هرگونه نگرانی را نسبت به آینده از بین می‌برد. در غیر این صورت، آینده‌ای غیرقابل اعتماد در انتظار اوست، و این موضوع را خداوند در آیه ۱۰۹ سوره توبه با هشدار می‌فرماید: «فمن أسس بنيانه على تقوى من الله و رضوان خير ام من أسس بنيانه على شفا جرف هار...»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه ۹۹)



-۵۱

(مسیبویه ایتسام)

برای اثبات نهایت عجز و ناتوانی شکاکان در الهی بودن قرآن، پیشنهاد خدا، آوردن یک سوره مانند قرآن است، حتی به اندازه سوره کوثر که کوتاهترین سوره قرآن است. (دین و زندگی یازدهم، درس ۳، صفحه ۳۳۴)

-۵۲

(مسیبویه ایتسام)

هر قدر درجه ایمان و عمل انسانها بالاتر باشد، استعداد و لیاقت دریافت هدایت معنوی را بیشتر تر کسب می کنند.

امام علی (ع) علاوه بر تربیت از روشهای معمولی، از هدایت‌های معنوی رسول خدا (ص) نیز بهره می برد. آن حضرت فرموده است: «روزی رسول خدا (ص) هزار باب از علم را به رویم گشود که از هر کدام، هزار باب دیگر گشوده می شد.»

(دین و زندگی یازدهم، درس ۴، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

-۵۳

(سیرالامان هنری)

خداوند در قرآن کریم می فرماید: «من کان یرید العزة فله العزة جمیعاً»: «هر کس عزت می خواهد [بداند] که هر چه عزت است، از آن خداست.» این مفهوم را می رساند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۱، صفحه ۱۵۷)

-۵۴

(ممد رضایی بقا)

از جمله برنامه‌های یک انسان مسلمان، مشارکت و تلاش او در ایجاد جامعه‌ای براساس معیارهای اسلامی است. از این رو، لازم است ابتدا معیارهای یک تمدن اسلامی را که قرآن کریم و پیشوایان به ما معرفی کرده‌اند، بشناسیم (کسب معرفت از قرآن و حدیث) و برای تحقق هر چه بهتر آنها در جامعه، برنامه‌ریزی و تلاش (مجاهدت) کنیم.

پیامبر (ص) به مردم می فرمود: «بهترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطنتی ستمگر بر زبان آورد.»

دلیل نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴): نظام اجتماعی در اسلام باید بر پایه قوانین و دستورات الهی باشد، نه لزوماً آرای مردم.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

-۵۵

(ممد رضایی بقا)

آیه «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَفْسَكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ»: «از این که برخی ایمان نمی آورند شاید که جانت را [از شدت اندوه] از دست بدهی»، به جان فشانی پیامبر در راه ایمان آوردن مردم اشاره می کند. رسول خدا (ص) با فقر مبارزه می کرد و به دنبال جامعه‌ای آباد و دور از محرومیت بود و از بیکاری بدش می آمد و کسانی را که فقط عبادت می کردند و کار نمی کردند، مذمت می کرد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۶، صفحه ۸۰)

-۵۶

(مسیبویه ایتسام)

پس از رحلت پیامبر (ص) علاقه‌مندان، احادیث را حفظ کردند و علت آن ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر (ص) بود.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۷، صفحه ۹۷)

-۵۷

(مسلم بومن آباری)

با توجه به ترجمه آیه: «و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد»، یکی از اهداف تشکیل خانواده، رشد و پرورش فرزندان است؛ زیرا زن و مرد، دوام وجود خود را در فرزند می بینند و از رشد و بالندگی او لذت می برند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۶۹ و ۱۷۵)

-۵۸

(ممد رضایی بقا)

در تمدن اسلامی، تحصیل برای زنان آزاد بود و دانشمندان بزرگی از زنان در جهان اسلام پیدا شدند که قبلاً سابقه نداشت. از بی سابقه بودن ظهور دانشمندان زن، به احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او در اسلام پی می بریم.

قرآن کریم، اصولاً تلقی درجه دوم بودن زن را به شدت نفی کرد و با اینکه در آن عصر و حتی تا همین دوره‌های اخیر، در اروپا زن را براساس تورات، موجود درجه دوم تلقی می کردند، آیات قرآنی با این نگاه مبارزه کرد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹، صفحه ۱۱۸)

-۵۹

(مرتضی مفسنی کبیر)

خداوند به پیامبر (ص) می فرماید (حدیث قدسی): «برای بندگان نیکوکارم (محسنین) چیزهایی ذخیره کرده‌ام که نه چشمی دیده، نه گوشی شنیده و نه به ذهن کسی خطور کرده است» تزکیه نفس زمانی اتفاق می افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود. این کار با توبه از گناهان آغاز می شود.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

-۶۰

(مسلم بومن آباری)

امامان، شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی گزینند؛ به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند، هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و هم روش زندگی امامان (ع)، به نسل‌های آینده معرفی گردد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۸، صفحه ۱۱۳)

زبان انگلیسی (۲) و (۳)

-۶۱

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «آن خانم مسن نوه‌هایش را ندیده است، از وقتی که آن‌ها به یک کشور دیگر نقل مکان کردند.»

نکته مهم درسی

با توجه به وجود "since" در وسط جمله که یکی از نشانه‌های آشنای حال کامل است و با توجه به الگوی «گذشته ساده + since + حال کامل (ماضی نقلی)» گزینه «۲» صحیح است.

(گرم)

-۶۲

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «توماس و ویلیام شناگران بهتری خواهند شد، اگر پیش‌تر به طور مکرر به شنا بروند.»

نکته مهم درسی

وجود "if" در وسط جمله، نشان می دهد که با ساختار جمله شرطی مواجه هستیم. چون در جمله جواب شرط از "will" استفاده شده است، پس در جمله شرط پس از "if" مطابق دستور شرطی نوع اول باید زمان حال ساده داشته باشیم. (گرم)

-۶۳

(فهریا توکلی)

ترجمه جمله: «پنج نفر از اعضای کمیته قادر نخواهند بود که در جلسه هفته بعد شرکت کنند. به نظر من بهتر است جلسه به تعویق بیفتد.»

نکته مهم درسی

وقتی می خواهیم کاری را پیشنهاد کنیم از "should" استفاده می کنیم. در اینجا چون ساختار جمله مجهول است، فعل وجهی هم باید در وجه مجهول باشد. (گرم)

-۶۴

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «آن پسر بازیگوش تکلیفش را تمام نکرده بود قبل از این که مادرش از خرید برگردد.»

(۲) چون

(۴) بنابراین

نکته مهم درسی

با توجه به الگوی «ماضی بعید + before + ماضی ساده» باید از کلمه ربط زمان "before" استفاده کنیم.

(گرم)



۷۱- (علی عاشوری)
ترجمه جمله: «طبق خبرها کوهنوردانی که در کوه گم شدند اکنون نجات یافته و در امان هستند پس مطلقاً چیزی برای نگرانی وجود ندارد.»
(۱) به طور خاص (۲) مطلقاً، کاملاً
(۳) به طور شفاهی (۴) مخصوصاً
(واژگان)

۷۲- (علی شکوهی)
ترجمه جمله: «پدرم همیشه می گوید که اگر افراد از زندگی خود راضی نیستند، بهتر است برای بهبود آن وضعیت، کاری انجام دهند.»
(۱) راضی، خوشنود (۲) ممکن، محتمل
(۳) اجتماعی، معاشرتی (۴) خاص، ویژه
نکته مهم درسی
عبارت "be satisfied with" به معنی «راضی بودن از» است.
(واژگان)

۷۳- (میرمسیب زاهدی)
(۱) یاد گرفتن (۲) تصویر کردن
(۳) تعلیم دادن (۴) موج سواری کردن
(کلوز تست)

۷۴- (میرمسیب زاهدی)
نکته مهم درسی
"for" برای نشان دادن با طول زمان "for almost 30 years" نشانه حال کامل است، بنابراین "have been" گزینه درست است.
(کلوز تست)

۷۵- (میرمسیب زاهدی)
(۱) دریافت کردن (۲) به طور اجمالی مرور کردن
(۳) جستجو کردن (۴) شنیدن
نکته مهم درسی
"hearing-loss" ترکیبی است که به معنی «نقص شنوایی» به کار می رود.
(کلوز تست)

۷۶- (میرمسیب زاهدی)
(۱) بیماری (۲) کری، ناشنوا بودن
(۳) تیزی (۴) خوبی
(کلوز تست)

۷۷- (میرمسیب زاهدی)
ترجمه جمله: «نویسنده این متن سعی دارد شرح دهد که چگونه انرژی اتمی می تواند برای بشریت مفید باشد.»
(درک مطلب)

۷۸- (میرمسیب زاهدی)
ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای این متن می تواند انرژی اتمی باشد.»
(درک مطلب)

۷۹- (میرمسیب زاهدی)
ترجمه جمله: «بر اساس متن، هر ابزاری بسته به کاربردش می تواند یک نعمت باشد.»
(درک مطلب)

۸۰- (میرمسیب زاهدی)
ترجمه جمله: «از متن، ما می توانیم نتیجه گیری کنیم که نویسنده در تلاش است خواننده ها را متقاعد کند تا سوخت های فسیلی را با انرژی های پاک جایگزین کنند.»
(درک مطلب)

۶۵- (علی عاشوری)
ترجمه جمله: «او به زودی به این نتیجه رسید که اگر عذرخواهی نمی کرد، والدینش او را به خاطر آنچه انجام داده بود و خسارتی که به ماشین زده بود، نمی بخشیدند.»
(۱) گفت و شنود، مکالمه (۲) مقایسه
(۳) نتیجه (۴) اغتشاش، پریشانی
(واژگان)

۶۶- (علی شکوهی)
ترجمه جمله: «والد دیزنی یکی از بزرگترین موفقیت هایش را در سال ۱۹۵۵ به دست آورد، آن هنگام که دیزنی لند، یک پارک شگفت انگیز و تماشایی را در کالیفرنیا افتتاح کرد.»
(۱) جمع آوری کردن (۲) به دست آوردن
(۳) متعادل کردن (۴) ترکیب کردن
(واژگان)

۶۷- (علی شکوهی)
ترجمه جمله: «برای من هیچ چیز ترسناک تر از دیدن یک سگ سیاه بزرگ در شبی تاریک در خیابانی ساکت بدون چراغ های خیابان نیست.»
(۱) سرگرم کننده (۲) ترسناک
(۳) خلاقانه (۴) ارزشمند
(واژگان)

۶۸- (آناهیتا اصغری تازی)
ترجمه جمله: «چیزی که به فضا فرستاده می شود تا به دور زمین سفر کند تا اطلاعات را دریافت و ارسال کند، ماهواره نامیده می شود.»
(۱) اندازه گرفتن (۲) تشخیص دادن
(۳) پیش گویی کردن (۴) دریافت کردن
(واژگان)

۶۹- (علی عاشوری)
ترجمه جمله: «مری: دیگر قصد ندارم سعی کنم پیانو بنوازم. من همیشه کلی اشتباه می کنم.»
«جین: تسلیم نشو. کار نیکو کردن از پر کردن است.»
(۱) مناسب، شایسته (۲) کامل
(۳) راحت، آسوده (۴) کامل، بی عیب
نکته مهم درسی

ضرب المثلها، جمله ها و عبارات مشهور و کلیشه ای هستند و باید به همان صورتی که در زبان به کار می روند، استفاده شوند. نمی توان کلمات آن را عوض کرد هر چند از نظر معنایی، کلمات جایگزین درست به نظر برسند. "Practice makes perfect" معادل ضرب المثل فارسی «کار نیکو کردن از پر کردن است» می باشد.
(واژگان)

۷۰- (علی عاشوری)
ترجمه جمله: «شاین با وجود این که شهری به نسبت کوچک است، گزینه های خوبی از استیک فروشی را عرضه می کند که بازتابی از بن مایه گلوچرانی آن منطقه است.»
(۱) فراهم کردن، آماده کردن (۲) جذب کردن
(۳) بازتاب دادن (۴) شناسایی کردن
(واژگان)



دفترچه پاسخ آزمون ۱۳ اردیبهشت ماه ۹۸

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
امیر هوشنگ خمسه - طاهر دادستانی - یاسین سپهر - علی شهبابی - عرفان صادقی - حمید علیزاده فرنود فارسی جانی - سعید مدیر خراسانی - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیر حسین ابومحبوب - حسین خزایی - سیدامیر ستوده - علیرضا شریف خطیبی - رضا عباسی اصل سیدمحسن فاطمی - محسن محمد کریمی - سید عادل رضا مرتضوی - مهرداد ملوندی - میلاد منصوری محمدعلی نادرپور - داریوش ناظمی	هندسه	
امیر حسین ابومحبوب - رضا پورحسینی - سیدوحید ذوالفقاری - علیرضا شریف خطیبی - مهدی عزیزی علی اکبر علیزاده - سیدمحسن فاطمی - نوید مجیدی - سروش موثینی	ریاضیات گسسته	
امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - عزیزاله علی اصغری - مرتضی فهیم علوی - محمدجواد محسنی میلاد منصوری - فرهاد وفايي	آمار و احتمال	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - نصراله افاضل - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - حسن جمعه بیبا خورشید - میثم دشتیان - محمد ساکی - کاظم شاهملکی - سعید شرق - سعید طاهری بروجنی روح اله علی پور - سیاوش فارسی - بهادر کامران - مصطفی کیانی - امیرحسین مجوزی - غلامرضا محبی سیدعلی میرنوری - افشین مینو - حسین ناصحی - سیدامیر نیکویی نهالی - شادمان ویسی	فیزیک	
محمدرضا پورجاوید - جواد جدیدی - حسن رحمتی کوکنده - مبینا شرافتی پور - محمد عظیمیان زواره میکائیل غراوی - محمد کوهستانیان - حسن لشکری - محمدحسن محمدزاده مقدم - محمد وزیری	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب حسین خزایی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	حسن رحمتی کوکنده
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند حمید زرین کفش	علیرضا صابری سیدعادل حسینی	علیرضا صابری سیدعادل حسینی	علیرضا صابری سیدعادل حسینی	حمید زرین کفش امیرحسین برادران	علی حسینی صفت علی علمداری ایمان حسین نژاد مبینا شرافتی پور
مسئول درس	سیدعادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد وزیری

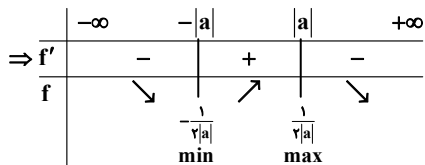
گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مریم صالحی	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروف نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



$$\Rightarrow \begin{cases} \max : \left(|a|, \frac{1}{\sqrt{2|a|}} \right) \\ \min : \left(-|a|, -\frac{1}{\sqrt{2|a|}} \right) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{\frac{1}{\sqrt{2|a|}} + \frac{1}{\sqrt{2|a|}}}{|a| + |a|} = \frac{1}{\sqrt{2}a}$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{3}}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

(میانپوش نیکنام)

-۸۵

دامنه تابع f ، \mathbb{R} است.

$$f'(x) = \frac{2x+k}{\sqrt[3]{(x^2+kx-k)^2}} = 0 \Rightarrow x = \frac{-k}{2}$$

برای این که $x = \frac{-k}{2}$ تنها نقطه بحرانی تابع f باشد، دو حالت می‌تواند

اتفاق بیفتد:

حالت اول: مخرج f' ریشه نداشته باشد:

$$\Rightarrow k^2 + 4k < 0 \Rightarrow -4 < k < 0 \quad (1)$$

حالت دوم: مخرج ریشه مضاعف $-\frac{k}{2}$ داشته باشد:

$$\Rightarrow \Delta = k^2 + 4k = 0 \Rightarrow k = 0, -4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} k \in [-4, 0]$$

پس k ، 0 مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

(ظاهر درستانی)

-۸۶

ابتدا نقاط بحرانی $f(x)$ را در بازه $[1, 3]$ به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 2x^2 - 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ ق.ق.} \\ x = 2 \end{cases}$$

x	۱	۲	۳
$f(x)$	$k-2$	$k-4$	k

باید k (ماکزیم مطلق) و $k-4$ (مینیمم مطلق) قرینه یکدیگر باشند:

$$\Rightarrow k-4 = -k \Rightarrow k = 2$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

حسابان ۲

(عرفان صادقی)

-۸۱

با توجه به نمودار f' ، برای $x < -1$ ، f' منفی است، بنابراین باید تابع f در این بازه نزولی باشد، پس گزینه «۳» نادرست است.

f' در $x=1$ و $x=-1$ وجود ندارد، بنابراین باید تابع f در این دو نقطه مشتق‌ناپذیر باشد، پس گزینه‌های «۱» و «۲» نیز نادرست هستند.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

(ظاهر درستانی)

-۸۲

باید مشتق تابع روی \mathbb{R} نامنفی یا نامثبت باشد. پس:

$$f'(x) = a - \sin x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(x) \geq 0 \Rightarrow a \geq 1 \\ f'(x) \leq 0 \Rightarrow a \leq -1 \end{cases}$$

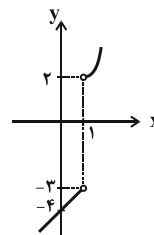
$$\Rightarrow a \in (-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

(سعید مدیرفرسانی)

-۸۳

نمودار تابع f بدون در نظر گرفتن نقطه $(1, m)$ به صورت زیر است:



حال اگر نقطه $(1, m)$ بالاتر از نقطه $(1, 2)$ باشد، تابع ماکزیمم نسبی و اگر

پایین‌تر از نقطه $(1, -3)$ باشد، مینیمم نسبی دارد. اما اگر نقطه $(1, m)$ بین

این دو نقطه یا روی یکی از آن‌ها باشد، تابع اکسترمم نسبی ندارد.

$$\Rightarrow -3 \leq m \leq 2$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

(میانپوش نیکنام)

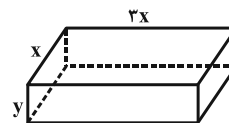
-۸۴

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

-۸۷

(امیر هوشنگ فتمسه)

قطعه سیم مورد نظر، یال‌های مکعب مستطیل را می‌سازد.

ابعاد مکعب مستطیل را مطابق شکل، x ، $3x$ و y در نظر می‌گیریم:

$$\Rightarrow \text{مجموع طول یال‌ها} = 4x + 4(3x) + 4y = 48$$

$$\Rightarrow 4x + y = 12 \Rightarrow y = 12 - 4x$$

$$\Rightarrow V(x) = (3x)(x)(y) = 3x^2y = 3x^2(12 - 4x)$$

$$= 12(3x^2 - x^3)$$

$$V'(x) = 12(6x - 3x^2) = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow V_{\max} = V(2) = 12(12 - 8) = 48$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

-۸۸

(ممید علیزاده)

$$f(x) = \frac{1}{4}x^2 + 16\sqrt{x}$$

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

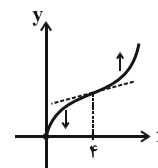
$$f''(x) = 0 \Rightarrow x = 4$$

کافی است مشتق دوم را تعیین علامت کنیم:

x	0	4	$+\infty$
f''	$-$	0	$+$
f	\cap	$f'(4) > 0$	\cup

حال برای شیب خط مماس در نقطه عطف داریم:

$$m = f'(4) = \frac{1}{2}(4) + \frac{8}{\sqrt{4}} = 6$$

بنابراین نمودار آن در اطراف $x = 4$ ، به صورت زیر خواهد بود:

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۶)

-۸۹

(علی شوریایی)

$$f'(x) = 3x^2 + 2bx + c \Rightarrow f''(x) = 6x + 2b$$

نقطه A، نقطه عطف تابع f است، پس:

$$f''(2) = 0 \Rightarrow 12 + 2b = 0 \Rightarrow b = -6$$

$$f(2) = 2^3 - 6(2)^2 + 2c + 20 = -26$$

$$\Rightarrow 8 - 24 + 2c + 46 = 0 \Rightarrow c = -15$$

پس ضابطه f' به صورت زیر در می‌آید:

$$f'(x) = 3x^2 - 12x - 15 = 3(x^2 - 4x - 5) = 3(x+1)(x-5)$$

را تعیین علامت می‌کنیم:

	-1	5	
f'	$+$	0	$-$
f	\nearrow	\searrow	\nearrow
	\max	\min	

مقدار ماکزیمم نسبی f برابر است با:

$$f(-1) = 28$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۶)

-۹۰

(فرنودر فارسی‌جانی)

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$$

خط مماس بر نمودار تابع در $x = 0$ ، افقی است؛ یعنی $f'(0) = 0$.

$$\Rightarrow f'(0) = b = 0$$

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

با توجه به نمودار، طول نقطه‌ای که نمودار بر محور x ها مماس است، باید

$$x = -\frac{2a}{3}$$
 باشد، بنابراین مقدار تابع در این نقطه نیز باید صفر باشد.

$$\Rightarrow f\left(-\frac{2a}{3}\right) = \left(-\frac{2a}{3}\right)^3 + a\left(-\frac{2a}{3}\right)^2 - 4 = \frac{4a^3}{27} - 4 = 0$$

$$\Rightarrow a^3 = 27 \Rightarrow a = 3$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۶)

ریاضی پایه

-۹۱

(ظاهر دراستانی)

می‌دانیم مجموع و حاصل ضرب جواب‌های معادله به ترتیب برابر $-a$ و b

هستند. پس داریم:

$$a + b = -a, ab = b$$

$$b \neq 0 \Rightarrow a = 1, b = -2$$

$$\Rightarrow x^2 + ax + b = x^2 + x - 2 = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \text{کم‌ترین مقدار} = -\frac{9}{4}$$

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

-۹۲

(عمید علیزاده)

با توجه به عبارت $\sqrt{2x+1}$ ، باید $2x+1 \geq 0$ باشد، یعنی $x \geq -\frac{1}{2}$ استکه در این صورت عبارت $x+2$ همواره مثبت خواهد بود، بنابراین داریم:

$$\Rightarrow \sqrt{2x+1} + x = |x+2| = x+2$$

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

بنابراین معادله یک جواب دارد.

(مسایان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

-۹۳

(عمید علیزاده)

$$f(x) = 2x - |x| + 3 = \begin{cases} 3x + 3 & ; x < 0 \\ x + 3 & ; x \geq 0 \end{cases}$$

عرض نقطه برخورد تابع f^{-1} و محور y ها، با طول نقطه برخورد تابع f ومحور x ها برابر است. بنابراین داریم:

$$\Rightarrow f(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 3x + 3 = 0 \Rightarrow x = -1 < 0 \\ x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \geq 0 \end{cases}$$

بنابراین محل برخورد تابع f^{-1} و محور y ها نقطه $(0, -1)$ است. فاصلهاین نقطه از خط $y = x$ برابر است با:

$$\frac{|(-1) - (0)|}{\sqrt{(1)^2 + (-1)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسایان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و پیر و معارله: صفحه‌های ۲۵ و ۳۳)

-۹۴

(یاسین سپهر)

راه حل اول:

$$y = f(x) = 2 + \sqrt{x-1} \Rightarrow y-2 = \sqrt{x-1}$$

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

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

$$\Rightarrow \text{gof}^{-1}(x) = g(f^{-1}(x)) = 1 - 3((x-2)^2 + 1)$$

$$= -3x^2 + 12x - 14$$

راه حل دوم: از عددگذاری استفاده می‌کنیم:

$$f(1) = 2 \Rightarrow f^{-1}(2) = 1$$

$$\Rightarrow g(f^{-1}(2)) = g(1) = -2$$

با جای گذاری $x = 2$ ، فقط در گزینه «۱» مقدار -2 حاصل می‌شود.

(مسایان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

-۹۵

(میلاد منصوری)

$$f(1) = a^{\frac{1}{2}} + \frac{2}{ab} = 1 + \frac{2}{ab} = 1/2 \Rightarrow \frac{2}{ab} = \frac{2}{10}$$

$$\Rightarrow ab = 10 \quad (*)$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = a^{\frac{1}{2}} + \frac{2}{ab} = \sqrt{a} + \frac{2}{10} = 3/2$$

$$\Rightarrow \sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 9 \xrightarrow{(*)} b = \frac{10}{9}$$

$$\Rightarrow 2a - 9b = 18 - 10 = 8$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

-۹۶

(بجوابش نیکنام)

$$\Delta \log x + \Delta (\log x)^{-1} = \Delta (\log x)^{+1} + \Delta (\log x)^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta \log x \left(1 + \frac{1}{\Delta}\right) = \Delta \log x \left(\Delta + \frac{1}{\Delta}\right) \Rightarrow \left(\frac{\Delta}{\Delta}\right)^{\log x} = \frac{10}{\frac{\Delta}{\Delta}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\Delta}{\Delta}\right)^{\log x} = \frac{\Delta \Delta}{\Delta} \Rightarrow \log x = \Delta \Rightarrow x = 100$$

$$\Rightarrow \log \frac{(x-1)^9}{\sqrt{3}} = \log \frac{1}{\sqrt{3}} = \log \frac{3^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}} = \Delta \log \frac{3}{3} = \Delta$$

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

-۹۷

(عمید علیزاده)

$$f(x) = 1 - b \sin x \xrightarrow{x=0} y = f(0) = 1$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1 - b(1) = -1 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 - 2 \sin x$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{94\pi}{3}\right) = 1 - 2 \sin\left(\frac{94\pi}{3}\right) = 1 - 2 \sin\left(\frac{94\pi + \pi}{3}\right)$$

$$= 1 - 2 \sin\left(31\pi + \frac{\pi}{3}\right) = 1 - 2 \sin\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$= 1 + 2 \sin \frac{\pi}{3} = 1 + 2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 1 + \sqrt{3}$$

(مسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹)

-۹۸

(بجوابش نیکنام)

$$\sin\left(\frac{\pi}{14}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{14}\right) = \cos \frac{7\pi}{14} = -\cos\left(\pi - \frac{7\pi}{14}\right)$$

$$= -\cos \frac{7\pi}{14}$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{14}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{14}\right) = \cos\left(\frac{7\pi}{14}\right)$$

$$\sin\left(\frac{5\pi}{14}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{5\pi}{14}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{14}\right)$$

$$\Rightarrow \sin \frac{\pi}{14} \sin \frac{3\pi}{14} \sin \frac{5\pi}{14} = \cos \frac{7\pi}{14} \cos \frac{7\pi}{14} \cos \frac{\pi}{14}$$

$$= -\cos \frac{7\pi}{14} \cos \frac{7\pi}{14} \cos \frac{\pi}{14}$$

با ضرب عبارت فوق در $\sin \frac{\pi}{\gamma}$ و تقسیم آن بر $\sin \frac{\pi}{\gamma}$ داریم:

$$= \frac{-\sin \frac{\pi}{\gamma} \cos \frac{4\pi}{\gamma} \cos \frac{2\pi}{\gamma} \cos \frac{\pi}{\gamma}}{\sin \frac{\pi}{\gamma}} = \frac{-\frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{\gamma} \cos \frac{2\pi}{\gamma} \cos \frac{4\pi}{\gamma}}{\sin \frac{\pi}{\gamma}}$$

$$= \frac{-\frac{1}{4} \sin \frac{4\pi}{\gamma} \cos \frac{4\pi}{\gamma}}{\sin \frac{\pi}{\gamma}} = \frac{-\frac{1}{8} \sin \frac{8\pi}{\gamma}}{\sin \frac{\pi}{\gamma}} = \frac{\frac{1}{8} \sin \frac{\pi}{\gamma}}{\sin \frac{\pi}{\gamma}} = \frac{1}{8}$$

(مسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

-۹۹

(علی شقرایی)

چون حد منخرج کسر وقتی $x \rightarrow 2$ برابر صفر است، حد صورت کسر هم

باید صفر باشد (تا حاصل حد متناهی باشد).

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{ax+1} - 3) = 0 \Rightarrow \sqrt{2a+1} - 3 = 0 \Rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow b = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1} - 3}{4-x^2} \times \frac{\sqrt{4x+1} + 3}{\sqrt{4x+1} + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x+1-9}{(x^2-4)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4(x-2)}{(x-2)(x+2)} = -\frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow a - 18b = 4 - 18\left(-\frac{1}{6}\right) = 4 + 3 = 7$$

(مسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

-۱۰۰

(یاسین سپهر)

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\left[x + \frac{3}{2} \right] + 3a \right) = 1 + 3a$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{\sqrt{2} \sin 2x}{\sqrt{1 - \cos 2x}} \right) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{\sqrt{2} \sin 2x}{\sqrt{2} \sin^2 x} \right)$$

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

$$f(0) = 2b$$

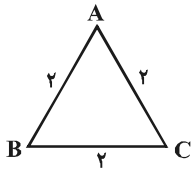
$$\Rightarrow 1 + 3a = -2 = 2b$$

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

(مسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

$$\Rightarrow (\overline{AC} \cdot \overline{CB}) \overline{AB} - (\overline{AB} \cdot \overline{BC}) \overline{AC} = -2\overline{AB} + 2\overline{AC}$$

$$= 2(\overline{AC} - \overline{AB}) = 2\overline{BC}$$



تذکر: دقت کنید که زاویه بین بردارهای \overline{AB} و \overline{BC} و نیز \overline{AC} و \overline{CB} ،

مکمل زاویه‌های B و C در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC است، چون ابتدا

یا انتهای هر جفت از این بردارها بر نقطه B یا C منطبق نیست.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

(علیرضا شریف‌نظیبی)

-۱۰۴

$$\vec{u} = (3\vec{i} + \vec{j}) \times (\vec{j} - \vec{k}) = 3\vec{i} \times \vec{j} - 3\vec{i} \times \vec{k} + \vec{j} \times \vec{j} - \vec{j} \times \vec{k}$$

$$= 3\vec{k} + 3\vec{j} + \vec{o} - \vec{i} = (-1, 3, 3)$$

$$xy \text{ صفحه } \vec{u}: \vec{u}_1 = (-1, 3, 0) \Rightarrow |\vec{u}_1| = \sqrt{10} \Rightarrow \frac{|\vec{u}_1|}{|\vec{u}|} = \frac{\sqrt{10}}{3}$$

$$yz \text{ صفحه } \vec{u}: \vec{u}_2 = (0, 3, 3) \Rightarrow |\vec{u}_2| = 3\sqrt{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

(ممدعلی نادرپور)

-۱۰۵

$$\overline{AB} \parallel \overline{AC} \Rightarrow (\vec{b} - \vec{a}) \parallel (\vec{c} - \vec{a}) \Rightarrow (\vec{b} - \vec{a}) \times (\vec{c} - \vec{a}) = \vec{o}$$

$$\Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} - \vec{b} \times \vec{a} - \vec{a} \times \vec{c} + \vec{a} \times \vec{a} = \vec{o}$$

$$-\vec{b} \times \vec{a} = -\vec{b} \times \vec{c} + \vec{a} \times \vec{c} \Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \times \vec{c} - \vec{b} \times \vec{c}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

هندسه ۳

(مهردار ملونری)

-۱۰۱

سه بردار غیر صفر \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} در یک صفحه قرار دارند، اگر و فقط اگر ضرب

مختلط این سه بردار برابر صفر باشد، یعنی:

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{a}) = \vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = 0$$

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & m & 1 \\ 1 & m-1 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

داریم:

طبق دستور ساروس برای محاسبهٔ دترمینان ماتریس 3×3 داریم:

$$\Rightarrow (m + 3 - 2m + 2) - (-m + m - 1 + 6) = 0 \Rightarrow m = 0$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

(سیرممنسن فاطمی)

-۱۰۲

$$\overline{MA} = -3\overline{MB} \Rightarrow \overline{OA} - \overline{OM} = (-3)(\overline{OB} - \overline{OM})$$

$$\Rightarrow 4\overline{OM} = \overline{OA} + 3\overline{OB} \Rightarrow \overline{OM} = \frac{1}{4}(\overline{OA} + 3\overline{OB})$$

$$\Rightarrow \overline{OM} = \frac{1}{4}[(2, 3, 4) + (-6, -15, 0)] = (-1, -3, 1)$$

بنابراین مختصات نقطه M به صورت $(-1, -3, 1)$ است.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(علیرضا شریف‌نظیبی)

-۱۰۳

با توجه به مثلث متساوی‌الاضلاع ABC داریم:

$$\begin{cases} \overline{AB} \cdot \overline{BC} = |\overline{AB}| |\overline{BC}| \cos 120^\circ = 2 \times 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -2 \\ \overline{AC} \cdot \overline{CB} = |\overline{AC}| |\overline{CB}| \cos 120^\circ = 2 \times 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -2 \end{cases}$$

(ممسن ممبرکریمی)

-۱۰۹

ابتدا بردارهای \overline{MN} و \overline{NP} را تشکیل داده و مساحت مثلث MNP را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \overline{MN} &= (5, 3, 1) \\ \overline{NP} &= (1, 3, 5) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \overline{MN} \times \overline{NP} = (12, -24, 12)$$

$$S_{\triangle MNP} = \frac{1}{2} |\overline{MN} \times \overline{NP}| = \frac{1}{2} \sqrt{12^2 + (-24)^2 + 12^2}$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{12^2 + 4 \times 12^2 + 12^2} = \frac{1}{2} \sqrt{6 \times 12^2} = 6\sqrt{6}$$

می دانیم مساحت مثلثی که از وصل کردن وسطهای اضلاع یک مثلث پدید

می آید، $\frac{1}{4}$ مساحت آن مثلث است، بنابراین داریم:

$$S_{\triangle MNP} = \frac{1}{4} S_{\triangle ABC} \Rightarrow 6\sqrt{6} = \frac{1}{4} S_{\triangle ABC} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 24\sqrt{6}$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه های ۸۱ تا ۸۴)

(سید امیر ستوده)

-۱۱۰

$$|\vec{a} - \vec{b}|^2 + |\vec{b} - \vec{c}|^2 + |\vec{c} - \vec{a}|^2$$

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

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

$$\Rightarrow 9 = 3 \times 3 - |\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}|^2 \Rightarrow |\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}| = 0$$

$$\Rightarrow \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{b} + \vec{c} = -\vec{a}$$

$$|2\vec{a} + \delta\vec{b} + \delta\vec{c}| = |2\vec{a} + \delta(\vec{b} + \vec{c})| = |2\vec{a} + \delta(-\vec{a})|$$

$$= |-3\vec{a}| = 3|\vec{a}| = 3$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

(رضا عباس اصل)

-۱۰۶

اگر θ زاویه بین بردارهای \vec{a} و \vec{b} باشد، داریم:

$$\tan \theta = \frac{|\vec{a} \times \vec{b}|}{\vec{a} \cdot \vec{b}} \Rightarrow \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{1} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

اگر بردار \vec{a}' تصویر قائم بردار \vec{a} بر راستای بردار \vec{b} باشد، داریم:

$$|\vec{a}'| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{b}|}{|\vec{b}|} = \frac{|\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta}{|\vec{b}|} = |\vec{a}| \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\theta=60^\circ} |\vec{a}'| = \frac{1}{2} |\vec{a}|$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه های ۷۷ تا ۸۴)

(مسین فزایی)

-۱۰۷

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

$$= 4\vec{a} \cdot \vec{b} \xrightarrow{|\vec{a} - \vec{b}|^2 \geq 0} |\vec{a} + \vec{b}|^2 \geq 4\vec{a} \cdot \vec{b} \xrightarrow{|\vec{a} + \vec{b}| = 8} 4\vec{a} \cdot \vec{b} \leq 64$$

$$\Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} \leq 16$$

تذکر: حالت تساوی زمانی برقرار است که دو بردار \vec{a} و \vec{b} هم راستا،

هم جهت و هم اندازه ($|\vec{a}| = |\vec{b}| = 4$) باشند.

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

(سید عادل رضا مرتضوی)

-۱۰۸

دو بردار $\vec{u} = (2a, b, c)$ و $\vec{v} = (2, 1, 1)$ را در نظر بگیرید. طبق نامساوی

کشی شوارتز داریم:

$$|\vec{u} \cdot \vec{v}| \leq |\vec{u}| |\vec{v}| \Rightarrow |2a + b + c| \leq \sqrt{4a^2 + b^2 + c^2} \times \sqrt{4 + 1 + 1}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } 2} (2a + b + c)^2 \leq (4a^2 + b^2 + c^2) \times 6$$

$$\Rightarrow \frac{(2a + b + c)^2}{4a^2 + b^2 + c^2} \leq 6$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

ریاضیات گسسته

-۱۱۱

(سیرمسن فاطمی)

هر پایه در هر مدرسه به منزله یک لانه کبوتر است. در نتیجه تعداد لانه‌ها برابر است با:

$$6 \times 4 + 1 \times 3 = 27$$

خارج قسمت تقسیم ۸۵ بر ۲۷ برابر است با ۳، پس حداقل $3+1=4$ دانش‌آموز وجود دارند که هم مدرسه و هم پایه باشند.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

-۱۱۲

(نوبر میبری)

مجموعه مضرب‌های طبیعی عدد ۳ که کوچک‌تر از ۳۵ هستند، برابر است با $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33\}$ می‌گذاریم. در این صورت مجموع جفت‌دهی‌های $\{3, 30\}$ ، $\{6, 27\}$ ، $\{9, 24\}$ ، $\{12, 21\}$ ، $\{15, 18\}$ است. اکنون اگر از هر کدام از این جفت اعداد، فقط یکی را انتخاب کنیم و عدد ۳۳ را به آنها اضافه نماییم، آنگاه با انتخاب هر کدام از عضوهای باقی‌مانده در بین جفت اعداد مورد نظر، به طور حتم یکی از جفت اعداد با مجموع ۳۳ وجود خواهد داشت. پس کم‌ترین تعداد عضوهای زیر مجموعه‌های k عضوی باید برابر با $6+1=7$ باشد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

-۱۱۳

(علی‌اکبر علینژاد)

هر یک از حالات خارج شدن ۲ مهره قرمز یا ۳ مهره آبی یا هر ۶ مهره سبز رخ دهد، مطلوب است. بنابراین اگر ۱ مهره قرمز و ۲ مهره آبی و ۵ مهره سبز (جمعاً ۸ مهره) خارج کنیم، هنوز مطلوب مسئله رخ نداده است. با خارج کردن مهره بعدی یعنی مهره نهم، قطعاً یکی از حالات مطلوب اتفاق خواهد افتاد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

-۱۱۴

(سیرومیر ذوالفقاری)

اگر در هر یک از کیسه‌ها ۶ مهره (۲ مهره از هر رنگ) داشته باشیم، هدف مسئله برآورده نشده است، اما با اضافه کردن مهره بعدی (مهره سیزدهم)، قطعاً در یکی از دو کیسه، حداقل ۳ مهره هم‌رنگ وجود خواهد داشت.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

-۱۱۵

(رضا پورفسینی)

طبق اصل لانه کبوتری در بدترین حالت این امکان وجود دارد که هر ۱۰ نفر دارای دقیقاً ۳۵۰ سکه باشند که این حالت مستلزم آن است که هر نفر ۷ بار انتخاب شده باشد که روی هم می‌شود $10 \times 7 = 70$ انتخاب.

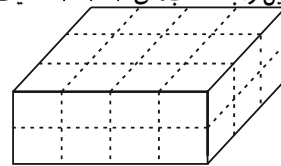
اما چون در هر مرحله ۴ نفر انتخاب می‌شوند، پس در بدترین حالت طبق اصل لانه کبوتری می‌توان ۱۷ بار این عمل را تکرار کرد. در هجدهمین دور انتخاب افراد ($18 \times 4 > 70$)، حتماً فردی وجود خواهد داشت که برای بار هشتم انتخاب شده باشد و در نتیجه حداقل ۴۰۰ سکه به او رسیده است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

-۱۱۶

(سروش موثینی)

باید این مکعب مستطیل را به مکعب‌های $1 \times 1 \times 1$ تفکیک کرد:



در این شکل ۲۴ مکعب به ضلع ۱ داریم که بیش‌ترین فاصله نقطه‌ها در هر مکعب، برابر قطر آن یعنی $\sqrt{3}$ است. بنابراین اگر ۲۵ نقطه درون این مکعب انتخاب کنیم، مطمئن هستیم که فاصله حداقل دو نقطه از میان آنها کم‌تر از $\sqrt{3}$ است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

-۱۱۷

(مهوری عزیززی)

اعداد مکعب کامل ۳ رقمی $B =$ و اعداد مربع کامل ۳ رقمی $A =$

$$100 \leq k^2 \leq 999 \Rightarrow 10 \leq k \leq 31 \xrightarrow{\text{تعداد}} |A| = 22$$

$$100 \leq k^3 \leq 999 \Rightarrow 5 \leq k \leq 9 \xrightarrow{\text{تعداد}} |B| = 5$$

$$100 \leq k^6 \leq 999 \Rightarrow k = 3 \xrightarrow{\text{تعداد}} |A \cap B| = 1$$

$$|A \cap B| = |A \cup B| - |A| - |B| \quad \text{بنابراین داریم:}$$

$$1 = 22 + 5 - |A \cup B| \Rightarrow |A \cup B| = 26$$

کل اعداد ۳ رقمی

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

-۱۱۸

(علیرضا شریف‌فطیمی)

عددی نسبت به ۶ اول است که نه مضرب ۲ باشد و نه مضرب ۳. اگر مجموعه‌ای از اعدادی که مضرب ۲ هستند را با A و مجموعه‌ای از اعدادی که مضرب ۳ هستند را با B نمایش دهیم ($A, B \subseteq S$)، آنگاه داریم:

$$|A| = \left\lfloor \frac{100}{2} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{100}{6} \right\rfloor = 50 - 16 = 34$$

$$|B| = \left\lfloor \frac{100}{3} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{100}{6} \right\rfloor = 33 - 16 = 17$$

$$|A \cap B| = \left\lfloor \frac{100}{6} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{100}{12} \right\rfloor = 16 - 8 = 8$$

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| = 34 + 17 - 8 = 43$$

$$|S - (A \cup B)| = |S| - |A \cup B| = 100 - 43 = 57$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

-۱۱۹

(امیرمسین ابومویب)

ابتدا تعداد توابعی از مجموعه A به مجموعه B که شامل زوج مرتب $(1, 2)$ باشند را محاسبه می‌کنیم:

$$f = \{(1, 2), (2, \square), (3, \square), (4, \square)\}$$

$$\text{تعداد توابع} = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

سیس تعداد توابع یک‌به‌یک از مجموعه A به مجموعه B با شرط داده

$$\text{شده را به دست می‌آوریم: } 3 \times 2 \times 1 = 6$$

$$\text{بنابراین تعداد توابع غیر یک‌به‌یک برابر است با: } 64 - 6 = 58$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۸ تا ۷۹)

-۱۲۰

(امیرمسین ابومویب)

اگر A ، B و C زیرمجموعه‌هایی از مجموعه اعداد طبیعی ۱ تا ۱۰۰ باشند که اعضای آنها به ترتیب بر ۲، ۳ و ۵ بخش پذیر هستند، تعداد اعداد طبیعی از ۱ تا ۱۰۰ که بر ۲ بخش پذیر بوده ولی بر ۳ و ۵ بخش پذیر نباشند، برابر است با:

$$|A - (B \cup C)| = |A| - |A \cap (B \cup C)|$$

$$= |A| - (|A \cap B| + |A \cap C| - |A \cap B \cap C|)$$

$$= |A| - |A \cap B| - |A \cap C| + |A \cap B \cap C|$$

به طریق مشابه می‌توان تعداد اعدادی که فقط بر ۳ یا فقط بر ۵ بخش پذیر هستند را به دست آورد. بنابراین تعداد اعداد طبیعی از ۱ تا ۱۰۰ که تنها بر یکی از اعداد ۲، ۳ یا ۵ بخش پذیرند، برابر است با:

$$|A| + |B| + |C| - 2(|A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C|) + 3|A \cap B \cap C|$$

حال مقدار هر یک از عبارات را به دست می‌آوریم:

$$|A| = \left\lfloor \frac{100}{2} \right\rfloor = 50 \quad |B| = \left\lfloor \frac{100}{3} \right\rfloor = 33 \quad |C| = \left\lfloor \frac{100}{5} \right\rfloor = 20$$

$$|A \cap B| = \left\lfloor \frac{100}{6} \right\rfloor = 16 \quad |A \cap C| = \left\lfloor \frac{100}{10} \right\rfloor = 10$$

$$|B \cap C| = \left\lfloor \frac{100}{15} \right\rfloor = 6 \quad |A \cap B \cap C| = \left\lfloor \frac{100}{30} \right\rfloor = 3$$

در نتیجه تعداد اعضای مجموعه مورد نظر برابر است با:

$$(50 + 33 + 20) - 2(16 + 10 + 6) + 3 \times 3 = 103 - 64 + 9 = 48$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۳ صفحه ۸۴)

هندسه ۲

-۱۲۱

(داریوش ناظمی)

$$\widehat{E} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{AD} - \widehat{BC} = 2x \quad (1)$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{DC} + \widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{DC} + \widehat{BC} = 6x \xrightarrow{\widehat{DC}=2x} \widehat{BC} = 4x \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \widehat{AD} = 6x$$

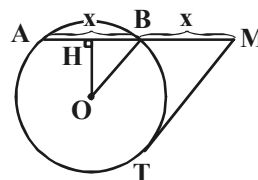
$$\widehat{AD} + \widehat{DC} + \widehat{BC} = 180^\circ \Rightarrow 12x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 15^\circ$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

(مهردار ملونری)

-۱۲۲



با توجه به فرض سؤال $AB = BM = x$ و $MT = 6\sqrt{2}$ ، در نتیجه طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MB \cdot MA = MT^2 \Rightarrow 2x^2 = 72 \Rightarrow AB = x = 6$$

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر AB فرود می‌آوریم. داریم:

$$BH = \frac{AB}{2} = 3, \quad OB = R = 4$$

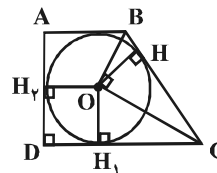
$$\xrightarrow{\text{فیتاغورس}} OH = \sqrt{OB^2 - BH^2} = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7}$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۳، ۱۸ و ۱۹)

(مهردار ملونری)

-۱۲۳

نقطه O (مرکز دایره محاطی)، محل تلاقی نیم‌سازهای داخلی زوایای B و C است.



از آنجا که $\widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ$ ، نتیجه می‌شود که $\widehat{BOC} = 90^\circ$. اگر R شعاع دایره محاطی دوزنقه باشد، آنگاه داریم:

$$R^2 = OH^2 = BH \cdot CH$$

$$\frac{BH=2}{CH=8} R^2 = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow R = 4$$

چنانچه از O عمودهای OH_1 و OH_2 را بر CD و AD وارد کنیم آنگاه چون $\widehat{D} = 90^\circ$ ، پس $H_1D = OH_2 = R = 4$ ، از طرفی $CH_1 = CH = 8$ ، در نتیجه داریم:

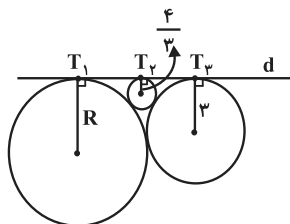
$$CD = CH_1 + H_1D = 8 + 4 = 12$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(مهردار ملونری)

-۱۲۴

تذکر: برای دو دایره مماس خارج C_1 و C_2 به شعاع‌های R_1 و R_2 ، طول مماس مشترک خارجی برابر است با $TT' = 2\sqrt{R_1R_2}$.



چون شعاع کوچک‌ترین دایره نیست، پس شعاع یکی از دو دایره کناری است. طبق نکته داریم:

$$T_1T_2 = 2\sqrt{\frac{4R}{3}} = \frac{4\sqrt{3R}}{3}, \quad T_2T_3 = 2\sqrt{3 \times \frac{4}{3}} = 4, \quad T_1T_3 = 2\sqrt{3R}$$

$$T_1T_3 = T_1T_2 + T_2T_3 \Rightarrow 2\sqrt{3R} = \frac{4\sqrt{3R}}{3} + 4$$

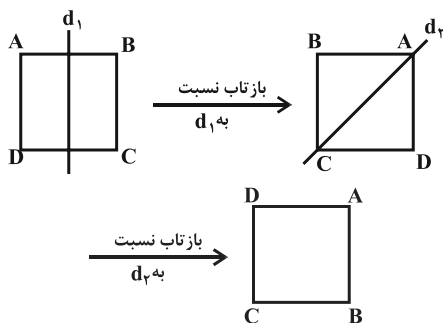
$$\Rightarrow \sqrt{3R}\left(2 - \frac{4}{3}\right) = 4$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}\sqrt{3R} = 4 \Rightarrow \sqrt{3R} = 6 \Rightarrow 3R = 36 \Rightarrow R = 12$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(رضا عباسی اصل)

-۱۲۵



در واقع مربع نسبت به دو خط متقاطع بازتاب یافته است، پس مطابق شکل، مربع به اندازه دو برابر زاویه بین دو خط یعنی به اندازه 90° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران یافته است. در نتیجه تنها نقطه ثابت تبدیل، مرکز دوران (محل برخورد خطوط d_1 و d_2 یعنی مرکز مربع) است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۴)

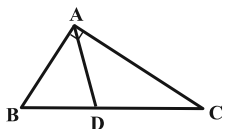
$$\frac{MI}{CI} = \frac{AM}{AC} = \frac{2}{5} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{MI}{CM} = \frac{2}{7}$$

$$\Rightarrow MI = \frac{2\sqrt{33}}{7}$$

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث؛ صفحه های ۶۹ و ۷۰)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۲۹ -



طبق قضیه نیمسازهای زاویه های داخلی، نیمساز هر زاویه داخلی در یک مثلث، ضلع مقابل به آن زاویه را به نسبت دو ضلع دیگر تقسیم می کند، بنابراین داریم:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} = \frac{1}{2} \Rightarrow AC = 2AB$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \Rightarrow 9 = \frac{1}{2} AB \times 2AB$$

$$\Rightarrow AB^2 = 9 \Rightarrow AB = 3 \Rightarrow AC = 6$$

$$\Delta ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 = 9 + 36 = 45$$

$$\Rightarrow BC = 3\sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} BD = \sqrt{5} \\ DC = 2\sqrt{5} \end{cases}$$

طبق رابطه طول نیمساز زاویه داخلی داریم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC = 3 \times 6 - \sqrt{5} \times 2\sqrt{5}$$

$$= 18 - 10 = 8 \Rightarrow AD = 2\sqrt{2}$$

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث؛ صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۳۰ -

طبق قضیه هرون برای مثلث BDC داریم:

$$P = \frac{3+5+7}{2} = \frac{15}{2}$$

$$S_{\Delta BDC} = \sqrt{\frac{15}{2} \left(\frac{15}{2} - 3 \right) \left(\frac{15}{2} - 5 \right) \left(\frac{15}{2} - 7 \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{15}{2} \times \frac{9}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{1}{2}} = \frac{15\sqrt{3}}{4}$$

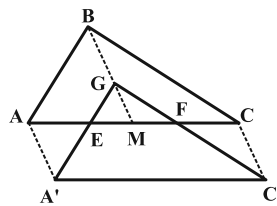
با توجه به این که ارتفاع رسم شده از رأس C در دو مثلث ABC و BDC یکسان است، پس نسبت مساحت های این دو مثلث برابر نسبت قاعده های آنها است. داریم:

$$\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta BDC}} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{\frac{15\sqrt{3}}{4}} = \frac{4}{3} \Rightarrow S_{\Delta ABC} = 5\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث؛ صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

(رضا عباسی اصل)

۱۲۶ -



مثلث های ABC و EGF به حالت تساوی زاویه هایشان متشابه اند و داریم:

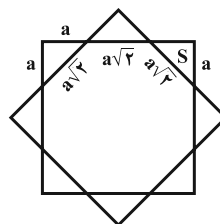
$$\frac{S_{\Delta EGF}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{GM}{BM} \right)^2 \Rightarrow \frac{6}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{1}{3} \right)^2 \Rightarrow S_{\Delta ABC} = 54$$

(هنر سه ۲ - تبدیل های هندسی؛ صفحه های ۳۰ و ۳۱)

(رضا عباسی اصل)

۱۲۷ -

با توجه به شکل زیر، شکل محصور بین مربع و تصویر آن یک هشت ضلعی منظم است و داریم:



$4S - \text{مساحت مربع} = \text{مساحت هشت ضلعی}$

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

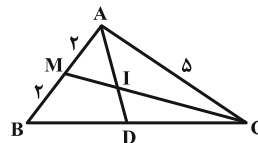
$$\Rightarrow 4(1 + \sqrt{2}) = 4a^2(1 + \sqrt{2}) \Rightarrow a = 1$$

مربع $2a + a\sqrt{2} = 2 + \sqrt{2}$ ضلع مربع

(هنر سه ۲ - تبدیل های هندسی؛ صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

(میلاد منصوری)

۱۲۸ -



طبق قضیه میانه ها در مثلث ABC داریم:

$$AC^2 + BC^2 = 2CM^2 + \frac{AB^2}{2} \Rightarrow 25 + 49 = 2CM^2 + 8$$

$$2CM^2 = 66 \Rightarrow CM^2 = 33 \Rightarrow CM = \sqrt{33}$$

AI نیمساز زاویه داخلی A در مثلث AMC است، بنابراین طبق قضیه

نیمسازهای زاویه های داخلی داریم:

آمار و احتمال

۱۳۱-

(معمربوار ممسنی)

پس از ایجاد تغییرات، تعداد اعضای دسته‌ها به این شکل خواهد بود:

دسته	[۰,۲)	[۲,۴)	[۴,۶)	[۶,۸)	[۸,۱۰)
تعداد اولیه	۳	۲	۸	۷	۵
تعداد فعلی	۲	۲	۸	۶	۶

اگر x' زاویه جدید و x زاویه قدیم دسته $10-8$ در نمودار دایره‌ای

$$\frac{6}{24} = \frac{x'}{360} \Rightarrow x' = 90^\circ$$

باشند، آن گاه:

$$\frac{5}{25} = \frac{x}{360} \Rightarrow x = 72^\circ$$

$$|x' - x| = 18^\circ$$

بنابراین داریم:

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۸۲)

۱۳۲-

(عباس اسری امیرآباری)

چون شش داده داریم، پس میانه برابر است با: $14 = \frac{\text{داده چهارم} + \text{داده سوم}}{2}$ بنابراین مجموع داده‌های سوم و چهارم برابر ۲۸ است. از طرفی میانگین نیز برابر ۱۴ خواهد بود و در نتیجه داریم: $14 \times 6 = 84 = \text{مجموع داده‌ها}$

$$a + b + 28 + 15 + 16 = 84 \Rightarrow a + b = 84 - 59 = 25$$

تذکر: اگر دانش‌آموز دو نمره ۱۶ و یک نمره ۱۵ داشته باشد، مجموع نمرات دو درسی که در آن‌ها کمترین نمره را گرفته است، برابر ۲۴ بدست می‌آید که در گزینه‌ها نیست.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۱۳۳-

(فرهار و خایی)

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم، چون تعداد کل داده‌ها برابر یازده است، پس میانه پنج داده اول برابر چارک اول و میانه پنج داده آخر برابر چارک سوم است.

چارک سوم: ۳, ۵, ۶, ۸, ۹, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۵, ۲۳
 چارک اول: ۳, ۵, ۶, ۸, ۹, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۵, ۲۳

پس داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم، عبارتند از:

$$8, 9, 12, 13, 14 \Rightarrow \text{میانگین} = \frac{8+9+12+13+14}{5} = \frac{56}{5} = 11.2$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۱۳۴-

(میلاد منصوری)

مجموع فراوانی‌های نسبی باید برابر یک باشد، بنابراین داریم:

$$x + 0/2 + 3x + 0/4 = 1 \Rightarrow x = 0/1$$

$$\bar{x} = 1x \cdot 0/2 + 2x \cdot 0/4 + 3x \cdot 0/1 + 4x \cdot 0/3 = 2/5$$

$$\sigma^2 = (-1/5)^2 \cdot 0/2 + (-0/5)^2 \cdot 0/4 + (0/5)^2 \cdot 0/1 + (1/5)^2 \cdot 0/3$$

$$= 0/45 + 0/1 + 0/0.25 + 0/675 = 1/25$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۷۶, ۷۷ و ۹۳ تا ۹۵)

۱۳۵-

(عزیزاله علی‌اصغری)

اگر میانگین و واریانس داده‌های اولیه را با \bar{x}_1 و σ_1^2 و میانگین و واریانس داده‌های جدید را با \bar{x}_2 و σ_2^2 نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\bar{x}_2 = 3\bar{x}_1 - 8, \quad \sigma_2^2 = 9\sigma_1^2 \Rightarrow \sigma_2 = 3\sigma_1$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma_2}{\bar{x}_2}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}} \Rightarrow 1/5 = \frac{3\sigma_1}{3\bar{x}_1 - 8} \Rightarrow \frac{3\bar{x}_1}{3\bar{x}_1 - 8} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 9\bar{x}_1 - 24 = 6\bar{x}_1 \Rightarrow 3\bar{x}_1 = 24 \Rightarrow \bar{x}_1 = 8 \Rightarrow \bar{x}_2 = 16$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x_i}{n} \Rightarrow 16 = \frac{\sum x_i}{15} \Rightarrow \sum x_i = 240$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶ و ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۳۶- (مرتضی فقیه‌علوی)

میانگین داده‌های ۵، ۵ و ۸، برابر ۶ است. پس با حذف این ۳ داده، میانگین ۱۰ داده باقی‌مانده تغییر نکرده و برابر ۶ خواهد بود. واریانس ۱۳ داده اولیه

$$4 = \frac{\sum_{i=1}^{13} (x_i - 6)^2}{13} \Rightarrow \sum_{i=1}^{13} (x_i - 6)^2 = 52$$

$$\sum_{i=1}^{10} (x_i - 6)^2 + 2(5 - 6)^2 + (8 - 6)^2 = 52 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} (x_i - 6)^2 = 46$$

در نتیجه واریانس داده‌های باقی‌مانده برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - 6)^2}{10} = \frac{46}{10} = 4.6$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶ و ۹۳ تا ۹۵)

۱۳۷-

(امیرمسین ابومصوب)

برابری اندازه طبقات از ویژگی‌های نمونه‌گیری سیستماتیک است. در نمونه‌گیری طبقه‌ای، جامعه صرفاً به زیرجامعه‌های مجزا تقسیم می‌شود و از هر طبقه، یک نمونه تصادفی ساده انتخاب می‌گردد.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۳۸-

(میلاد منصوری)

میزان رضایت از شغل به صورت کم، متوسط و زیاد، دسته‌بندی می‌شود و متغیر کیفی ترتیبی است. تعداد فرزندان یک خانواده، متغیر کمی گسسته، جنسیت فرد، متغیر کیفی اسمی و میزان دمای هوا، متغیر کمی پیوسته است.

(ریاضی ۱ - آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۳۹-

(امیرمسین ابومصوب)

در مورد تعداد عابران پیاده‌ای که در یک روز خاص از یک پل عابر استفاده می‌کنند، اطلاعات ثبتي در اختیار نیست و بهترین روش جمع‌آوری داده‌ها در این مورد، مشاهده است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۴۰-

(مرتضی فقیه‌علوی)

میانگین جامعه برابر است با: $\bar{x} = \frac{1+2+\dots+8}{8} = 4.5$

بنابراین اگر یک نمونه ۶ تایی میانگین را دقیق برآورد کند، باید میانگین نمونه برابر ۴/۵ باشد، در این صورت مجموع اعضای این نمونه برابر است با:

$$6 \times 4/5 = 24$$

و با توجه به اینکه مجموع تمامی اعضای جامعه برابر با $1+2+\dots+8 = 36$ است، می‌توان نتیجه گرفت که مجموع دو عضوی که در نمونه نمی‌باشند برابر با ۹ است. بنابراین این دو عضو حالات زیر را دارند:

$$\{1, 8\}, \{2, 7\}, \{3, 6\}, \{4, 5\}$$

تعداد کل نمونه‌های ۶ تایی برابر است با: $\binom{8}{6} = \frac{8!}{6!2!} = 28$

بنابراین احتمال اینکه یک نمونه ۶ تایی میانگین جامعه را دقیق برآورد کند،

$$P(A) = \frac{4}{28} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

فیزیک ۳

-۱۴۱

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم انرژی فوتون‌ها از رابطه $E = nhf$ به دست می‌آید. انرژی فوتون‌ها از انرژی لامپ تأمین می‌شود. داریم:

$$E = nhf \Rightarrow P.t = nhf \Rightarrow P.t = n \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow P \times 18 = 6 \times 10^{21} \times \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow P = 100W$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

-۱۴۲

(بینا فورشیر)

با استفاده از معادله فوتوالکتریک، داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \xrightarrow{W_0 = hf_0} K_{\max} = hf - hf_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (K_{\max})_1 = 2hf_0 - hf_0 = hf_0 = 4eV \\ (K_{\max})_2 = 2/44hf_0 - hf_0 = 1/44hf_0 = (1/44 \times 4)eV \end{cases}$$

$$\frac{(K_{\max})_2}{(K_{\max})_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1/44 \times 4}{4} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1/2$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

-۱۴۳

(سعید شرق)

با توجه به نسبت بیشینه تندی فوتوالکترون‌ها هنگام کنده شدن از سطح فلز داریم:

$$\frac{v_A}{v_B} = 2 \text{ و } \frac{(K_{\max})_A}{(K_{\max})_B} = \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{(K_{\max})_A}{(K_{\max})_B} = 4$$

$$\xrightarrow{K_{\max} = hf - hf_0} \frac{hf - hf_{0A}}{hf - hf_{0B}} = 4 \Rightarrow 4f - 4f_{0B} = f - f_{0A}$$

$$\Rightarrow 3f = 4 \times 1700 - 800 \Rightarrow f = 2000 \text{ THz}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

-۱۴۴

(امیرمسین میوزی)

آزمایش اول مربوط به آزمایش سه نور روی یک فلز است. بنابراین تابع کار W_0 برای هر سه نور یکسان است.

$$W_{0A} = W_{0B} = W_{0C}$$

بنابراین نمودار اول خطی قائم موازی محور K_{\max} است.

$$\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C \xrightarrow{\lambda_A = \frac{c}{f}} f_A < f_B < f_C$$

$$K_{\max} = hf - W_0 \rightarrow K_{\max A} < K_{\max B} < K_{\max C}$$

در آزمایش دوم، نور A را به سطح سه فلز می‌تابانیم. داریم:

$$f_{0A'} > f_{0B'} > f_{0C'} \xrightarrow{W_0 = hf_0} W_{0A'} > W_{0B'} > W_{0C'}$$

$$K_{\max} = hf - W_0$$

$$\xrightarrow{W_{0A'} > W_{0B'} > W_{0C'}} K_{\max A'} < K_{\max B'} < K_{\max C'}$$

پس تنها گزینه «۱» می‌تواند صحیح باشد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

-۱۴۵

(عبدالرضا امینی نسب)

بیشترین انرژی فوتون گسیلی زمانی است که الکترون بیشترین پرش را انجام دهد. یعنی از تراز $n = 3$ به تراز $n' = 1$ برسد. در این صورت طول موج گسیل شده کمترین خواهد بود و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{8}{900} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{900}{8} \text{ nm}$$

می‌دانیم انرژی فوتون از رابطه $E = hf = h \frac{c}{\lambda}$ محاسبه می‌شود. بنابراین داریم:

$$E_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{\frac{900}{8} \times 10^{-9}} = \frac{12 \times 8 \times 10^{-7}}{9 \times 10^{-7}} = \frac{32}{3} \text{ eV}$$

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

-۱۴۶

(بینا فورشیر)

باید ببینیم الکترون با دریافت فوتون 240 THz به کدام حالت برانگیخته می‌رود:

$$hf = E_U - E_L = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-15} \times 240 \times 10^{12} = 13/5 \times \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow n_U = 5$$

گذار الکترون از مدارهای بالاتر به مدار $n' = 3$ (پاشن) و بالاتر از آن باعث گسیل فوتونی در محدوده فرسرخ می‌شود:

$$\Delta E (5 \rightarrow 4)$$

$$\Delta E (5 \rightarrow 3)$$

$$\Delta E (4 \rightarrow 3)$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۹)



-۱۴۷

(فسن جمعه)

با استفاده از رابطه ریدبرگ در اتم هیدروژن، در سری بالمر ($n' = 2$)، گذارها از ترازهای بزرگ‌تر از ۲ ($n > 2$) به تراز $n' = 2$ رخ می‌دهد. بنابراین داریم:

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

بلندترین طول موج فوتون تابشی یک سری، مربوط به گذار الکترون از نزدیک‌ترین تراز به تراز پایه آن سری است، بنابراین داریم:

$$n = 3 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{5}{36} R \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5} R$$

کوتاه‌ترین طول موج فوتون تابشی یک سری، مربوط به گذار الکترون از دورترین تراز به تراز پایه آن سری است، بنابراین داریم:

$$n \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{4} - 0 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{4} R \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{\frac{36}{5} R}{\frac{4}{R}} = 1/8$$

در نتیجه داریم:

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

-۱۴۸

(میتهم دشتیان)

با توجه به رابطه انرژی ترازها در اتم هیدروژن، می‌توان نوشت:

$$E = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{n}{n'} \right)^2 \Rightarrow 4 = \left(\frac{4}{n'} \right)^2 \Rightarrow n' = 2$$

از طرفی طبق معادله ریدبرگ می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{16}{3} \times 10^{-7} \text{ m}$$

بسامد فوتون گسیل شده برابر است با:

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{\frac{16}{3} \times 10^{-7}} = \frac{9}{16} \times 10^{15} \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۸)

-۱۴۹

(امیرمسین میوزی)

پرانرژی‌ترین فوتون وقتی گسیل می‌شود که الکترون از تراز مشخص n به تراز پایه گذار یابد. ابتدا مشخص می‌کنیم شماره تراز n چند است:

$$E_n - E_1 = \frac{15}{16} E_R \xrightarrow{E_n = \frac{-E_R}{n^2}} \frac{-E_R}{n^2} - \left(-\frac{E_R}{1^2} \right) = \frac{15}{16} E_R$$

$$\Rightarrow \frac{-1 + n^2}{n^2} = \frac{15}{16} \Rightarrow 15n^2 = 16n^2 - 16 \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

حال برای گذار از تراز $n = 4$ به تراز $n = 2$ ($n + 2 = 4 + 2 = 6$)، الکترون باید فوتونی با انرژی $E_6 - E_4$ جذب نماید:

$$\Delta E = hf = E_6 - E_4 = \frac{-E_R}{36} - \left(-\frac{E_R}{16} \right) = \frac{-4 + 9}{144} E_R = \frac{5}{144} E_R$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۹)

-۱۵۰

(سعید ظاهری بروینی)

گسیل القایی نیاز به چشمه خارجی دارد و فقط در این حالت الکترون‌های بیشتری به تراز انرژی بالاتر برانگیخته می‌شوند و با وارونی جمعیت مواجه خواهیم شد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

-۱۵۱

(بجادر کمران)

نیروی هسته‌ای نیرویی است کوتاه برد و بین اجزاء بسیار نزدیک هسته برقرار می‌شود و نیرویی که بوسیله آن الکترون دور هسته می‌چرخد، نیروی کولنی بین الکترون و هسته است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۱)

-۱۵۲

(غلامرضا ممینی)

وجود نوترون باعث می‌شود که نیروی قوی هسته‌ای افزایش یابد. چون نوترون بدون بار الکتریکی است، نیروی رانشی الکتریکی را افزایش نمی‌دهد. در نتیجه باعث پایداری هسته می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)



-۱۵۳

(بوارر کامران)

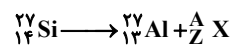
با افزایش A، طبق نمودار رسم شده در صفحه ۱۴۰ کتاب درسی، نسبت $\frac{N}{Z}$ افزایش می‌یابد در نتیجه $\frac{Z}{N}$ کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

-۱۵۴

(مصطفی کیانی)

برای پاسخ دادن به این سؤال، باید مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله واکنش را به‌طور جداگانه مساوی هم قرار دهیم. داریم:



$$\Rightarrow \begin{cases} 27 = 27 + A \Rightarrow A = 0 \\ 14 = 13 + Z \Rightarrow Z = 1 \end{cases}$$

با معلوم بودن A و Z، معلوم است ${}_1^0\text{X} = {}_1^0\beta^+$ می‌باشد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

-۱۵۵

(شسرو ارغوانی فرد)

$$\Delta m = 8 \times 10^{-29} \text{ g} = 8 \times 10^{-32} \text{ kg}$$

$$E = \Delta mc^2 = (8 \times 10^{-32})(3 \times 10^8)^2 = 7.2 \times 10^{-15} \text{ J}$$

$$\frac{1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}{7.2 \times 10^{-15} \text{ J}} \Rightarrow E = \frac{7.2 \times 10^{-15}}{1.6 \times 10^{-19}} = 45000 \text{ eV} = 45 \text{ keV}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۵)

-۱۵۶

(نصراه افاضل)

$$E = hf = mc^2 \Rightarrow m = \frac{hf}{c^2} = \frac{6 \times 10^{-34} \times 1/8 \times 10^{15}}{9 \times 10^{16}}$$

$$\Rightarrow m = 1/2 \times 10^{-35} \text{ kg} = 1/2 \times 10^{-32} \text{ g}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه ۱۴۱)

-۱۵۷

(کاظم شاهمکی)

با توجه به رابطه نیمه‌عمر ماده پرتوزا، می‌توان نوشت:

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{84}{14} \Rightarrow n = 6$$

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 3 = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^6 \Rightarrow m_0 = 192 \text{ g}$$

$$\text{شده واپاشی شده } m' = m_0 - m \Rightarrow m' = 192 - 3 \Rightarrow m' = 189 \text{ g}$$

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

-۱۵۸

(شارمان ویسی)

با استفاده از رابطه ماده پرتوزای باقی‌مانده، می‌توان نوشت:

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{m_1}{m_0} = \frac{2^{n_1}}{2^{n_2}}$$

$$\frac{m_1 = 0.5 m_0}{m_2 = 0.125 m_0} \Rightarrow \frac{0.5}{0.125} = 2^{n_2 - n_1}$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 4 = 2^{n_2 - n_1} \Rightarrow \frac{t_2}{T_{1/2}} - \frac{t_1}{T_{1/2}} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{t+5}{T_{1/2}} - \frac{t}{T_{1/2}} = 4 \Rightarrow T_{1/2} = 5/2 \text{ روز}$$

حال مقدار نیمه‌عمر را در یک رابطه جایگذاری می‌کنیم:

$$m_1 = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n_1} \Rightarrow 0.5 m_0 = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n_1} \Rightarrow n_1 = 1 \Rightarrow \frac{t}{T_{1/2}} = 1$$

$$\frac{T_{1/2} = 5/2 \text{ روز}}{1} \Rightarrow t = 5/2 \text{ روز}$$

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

-۱۵۹

(افشین مینو)

الف) نوترونهای آزاد شده در شکافت هسته اورانیوم دارای انرژی جنبشی هستند.

ب) پرتوی گاما جزو امواج الکترومغناطیسی است و سرعتی معادل سرعت نور دارد.

پ) پرتوی گاما در میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شود زیرا بدون بار الکتریکی است.

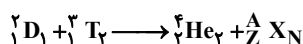
ت) پرتوی β^- الکترون بوده و دارای بار الکتریکی منفی است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵ و ۱۴۸)

-۱۶۰

(بابک اسلامی)

واکنش ذکر شده در صورت سؤال، یک واکنش گداخت یا همجوشی هسته‌ای نام دارد که در آن دو هسته سبک با یکدیگر ترکیب شده و هسته سنگین‌تری را به وجود می‌آورند. در این واکنش دوتریم (D) و تریتم (T) دو ایزوتوپ هیدروژن هستند. داریم:



$$\left. \begin{aligned} 2 + 3 &= 4 + A \Rightarrow A = 1 \\ 1 + 1 &= 2 + Z \Rightarrow Z = 0 \\ 1 + 2 &= 2 + N \Rightarrow N = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow {}^1_0\text{X}_1 \equiv \text{n}$$

بنابراین این واکنش با یک نوترون کامل می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

فیزیک ۲

-۱۶۱

(سید امیر نیلویی نهای)

وقتی به جسمی n الکترون می‌دهیم، بار الکتریکی آن به اندازه $-ne$ اضافه می‌شود و وقتی از جسمی n الکترون می‌گیریم، بار الکتریکی آن به اندازه $+ne$ اضافه می‌شود. داریم:

$$q_1 = q - ne \xrightarrow{q_1 = -11 \mu C} -11 \times 10^{-6} = q - 1/6 \times 10^{-19} n \quad (1)$$

$$q_2 = q + ne \xrightarrow{q_2 = +5 \mu C} 5 \times 10^{-6} = q + 1/6 \times 10^{-19} n \quad (2)$$

با حل همزمان دو معادله (۱) و (۲) داریم:

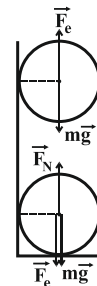
$$q = -3 \times 10^{-6} C = -3 \mu C$$

$$n = 5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۲ و ۵)

-۱۶۲

(بیتا فور شیر)



به گلوله بالایی دو نیروی وزن و الکتریکی وارد می‌شود و گلوله در حالت تعادل قرار دارد. داریم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e - mg = 0 \Rightarrow F_e = mg \quad (*)$$

برای این که کف لوله شیشه‌ای نشکند، باید نیروی وارد شده به آن کمتر یا مساوی $4N$ باشد، داریم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_N - F_e - mg = 0 \Rightarrow F_N = F_e + mg$$

$$\frac{F_N \leq 4N}{(*) F_e = mg} \rightarrow 2F_e \leq 4 \Rightarrow F_e \leq 2$$

$$\Rightarrow k \frac{|q|^2}{d^2} \leq 2 \Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{(3 \times 10^{-6})^2}{d^2} \leq 2$$

$$\Rightarrow d \geq 0.9 \sqrt{5} m \Rightarrow d \geq 9 \sqrt{5} cm$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۸)

-۱۶۳

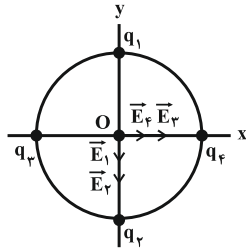
(عبدالرضا امینی نسب)

مؤلفه میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره در راستای قائم (E_y) ناشی از میدان الکتریکی بارهای q_1 و q_2 است. با توجه به این که $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است، داریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.2 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow E_1 = \frac{180}{r^2}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.6 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow E_2 = \frac{540}{r^2}$$

$$|E_y| = E_1 + E_2 \Rightarrow 2000 = \frac{180}{r^2} + \frac{540}{r^2} \Rightarrow r^2 = 0.36 m^2$$



حال اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار q_3 را در مرکز دایره می‌یابیم.

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.4 \times 10^{-6}}{0.36} \Rightarrow E_3 = 1000 \frac{N}{C}$$

با توجه به مؤلفه میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره در راستای افقی (E_x) و مقایسه آن با E_3 ، می‌توان متوجه شد که بزرگی میدان الکتریکی

ناشی از بار q_4 در مرکز دایره برابر با $500 \frac{N}{C}$ و به طرف راست است.

بنابراین بار q_4 منفی است. داریم:

$$E_4 = k \frac{|q_4|}{r^2} \Rightarrow 500 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_4|}{0.36} \Rightarrow |q_4| = 0.2 \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow q_4 = -0.2 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

-۱۶۴

(بیتا فور شیر)

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، می‌توان نوشت:

$$\Delta K + \Delta U_E + \Delta U_g = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (v_-^2 - v_+^2) + q(V_- - V_+) + mg\Delta h = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (v_-^2 - 0) + 12 \times 10^{-6} \times (0 - 400)$$

$$+ 2 \times 10^{-3} \times 10 \times 4 \times 10^{-2} = 0$$

$$\Rightarrow v_-^2 = 4 \Rightarrow v_- = 2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۱۶۵

(سعید شرق)

وقتی بار الکتریکی در مرکز یک پوسته کروی رسانا قرار می‌گیرد، بعد از ایجاد تعادل، اندازه بار الکتریکی القا شده روی سطح داخلی پوسته کروی برابر با اندازه بار الکتریکی القا شده روی سطح خارجی پوسته کروی است. با استفاده از تعریف چگالی سطحی بار الکتریکی، داریم:

$$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_{داخلی}}{\sigma_{خارجی}} = \frac{A_{خارجی}}{A_{داخلی}} = \left(\frac{R_{خارجی}}{R_{داخلی}} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_{داخلی}}{\sigma_{خارجی}} = \left(\frac{2R}{3R} \right)^2 = \frac{16}{9}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)



۱۶۶-

(مسئله ناهشی)

ظرفیت یک خازن تابع عوامل ساختمانی آن است و به بار الکتریکی ذخیره شده در آن و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن بستگی ندارد، بنابراین ظرفیت خازن ثابت می ماند.

برای بررسی تغییرات انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن داریم:

$$Q_2 = Q_1 - \frac{40}{100} Q_1 \Rightarrow Q_2 = 0.6 Q_1$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^2 = (0.6)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 0.36$$

$$\text{درصد تغییرات انرژی الکتریکی ذخیره شده} = \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 =$$

$$= \left(\frac{U_2}{U_1} - 1 \right) \times 100 = (0.36 - 1) \times 100 = -64\%$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۱۶۷-

(سیاوش فارسی)

دو سیم هم جنس بوده و دارای جرم برابرند. بنابراین حجم آن‌ها نیز برابر است.

$$m_A = m_B \xrightarrow{\text{دو سیم هم جنس هستند}} V_A = V_B$$

$$\Rightarrow A_A L_A = A_B L_B \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{L_B} \quad (*)$$

$$\frac{A = \frac{\pi D^2}{4}}{\xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}}} \Rightarrow D_A^2 L_A = D_B^2 L_B \xrightarrow{D_A = \sqrt{2} D_B} 2 L_A = L_B (**)$$

حال با استفاده از رابطه مقاومت الکتریکی با ویژگی‌های ساختمانی رسانا، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{L_A}{L_B} \right)^2$$

$$\frac{\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}}{\xrightarrow{\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}}} \frac{R_A}{R_B = 90 \Omega} = \frac{1}{9} \Rightarrow R_A = 10 \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۶۸-

(روح‌الله علی‌پور)

چون لامپ‌ها به صورت موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۵V متصل شده‌اند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها برابر با ۵۵V است و چون اختلاف پتانسیل دو سر هر لامپ کمتر از اختلاف پتانسیل اسمی دو سر آن است، بنابراین توان الکتریکی مصرفی آن‌ها نیز کمتر از توان الکتریکی مصرفی اسمی آن‌ها خواهد بود. با توجه به این که مقاومت لامپ‌ها ثابت است، در هر حالت توان مصرفی هر لامپ را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_{\text{اسمی}}}{P} = \left(\frac{V_{\text{اسمی}}}{V} \right)^2$$

$$\text{لامپ اول: } \frac{160}{P_1} = \left(\frac{220}{55} \right)^2 \Rightarrow P_1 = 10 \text{ W}$$

$$\text{لامپ دوم: } \frac{60}{P_2} = \left(\frac{110}{55} \right)^2 \Rightarrow P_2 = 15 \text{ W}$$

$$P_T = P_1 + P_2 = 10 + 15 \Rightarrow P_T = 25 \text{ W}$$

بنابراین:

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۷۷)

۱۶۹-

(غلامرضا ممب)

اگر مقاومت هر رسانای استوانه‌ای در حالت اولیه برابر با R_0 فرض شود، زمانی که به صورت موازی به یکدیگر متصل می‌شوند، داریم:

$$R = \frac{R_0}{n} \quad (1)$$

اگر از طول هر رسانا ۷۵ درصد کم کنیم، طبق رابطه $R_0 = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت

آن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. $R'_0 = \frac{1}{4} R_0$.

در این حالت زمانی که این مقاومت‌ها به صورت متوالی به یکدیگر متصل

می‌شوند، داریم: $R = n R'_0 = \frac{n}{4} R_0$ (۲)

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{R_0}{n} = \frac{n}{4} R_0 \Rightarrow n = 2$$

در نتیجه:

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ و ۷۰ تا ۷۵)

۱۷۰-

(عبدالرضا امینی نسب)

با باز کردن کلید K، مقاومت موازی R از مدار حذف می‌شود، بنابراین

مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد. طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ ، با افزایش

مقاومت معادل مدار، جریان عبوری از مدار کاهش می‌یابد، یعنی آمپرسنج آرمانی عدد کمتری را نشان می‌دهد.

ولت‌سنج آرمانی V_1 ، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد. طبق

رابطه $V_1 = \mathcal{E} - I r$ ، با کاهش جریان عبوری از مدار، اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می‌یابد و ولت‌سنج آرمانی V_1 عدد بزرگتری را نشان خواهد داد.

ولت‌سنج آرمانی V_2 ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی R را

نشان می‌دهد. طبق رابطه $V_2 = R I = \left(\frac{R}{2} \right) I$ ، با کاهش جریان مدار،

ولت‌سنج آرمانی V_2 عدد کمتری را نشان می‌دهد.

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

۱۷۱-

(سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم که توان خروجی مولد برابر با توان مصرفی مدار است، به عبارتی

$$P_{\text{خروجی}} = \mathcal{E} I - r I^2 = (\mathcal{E} - r I) I = V I = R_{eq} I^2 \quad \text{داریم:}$$

$$\frac{I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}}{\xrightarrow{I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}}} P_{\text{خروجی}} = \frac{R_{eq} \mathcal{E}^2}{(R_{eq} + r)^2}$$

قبل از بستن کلید $R_{eq} = 9 \Omega$ و بعد از بستن کلید

$$R'_{eq} = \frac{9 \times 7 / 2}{9 + 7 / 2} = 4 \Omega \quad \text{است. لذا داریم:}$$

$$P = P' \Rightarrow \frac{R_{eq} \mathcal{E}^2}{(R_{eq} + r)^2} = \frac{R'_{eq} \mathcal{E}^2}{(R'_{eq} + r)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{(9+r)^2} = \frac{4}{(4+r)^2} \Rightarrow \frac{3}{9+r} = \frac{2}{4+r} \Rightarrow r = 6 \Omega$$

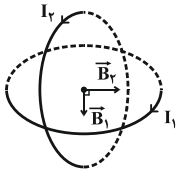
نکته: به طور کلی اگر به ازای دو مقاومت R_1 و R_2 توان خروجی مولد

یکسان باشد، $r = \sqrt{R_1 R_2}$ است.

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

(مفسر ساکی)

-۱۷۴



با توجه به این که سطح دو حلقه بر یکدیگر عمود است، میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقه‌ها در مرکز مشترک آن‌ها بر یکدیگر عمود است و داریم:

$$B_1 = \frac{\mu_0 N I_1}{2R_1} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 6}{2 \times 12 \times 10^{-2}} \Rightarrow B_1 = 3 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 N I_2}{2R_2} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 8}{2 \times 12 \times 10^{-2}} \Rightarrow B_2 = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(3 \times 10^{-5})^2 + (4 \times 10^{-5})^2}$$

$$\Rightarrow B_T = 5 \times 10^{-5} \text{ T} = 0.5 \mu\text{T}$$

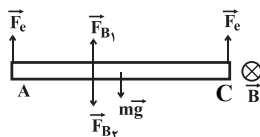
(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(بینا فورشیر)

-۱۷۵

روش اول:

اگر فرض کنیم در حالتی که جریان $1/5$ آمپری در میله از A به C می‌گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با F_B باشد، در حالتی که جریان $4/5$ آمپری در میله از C به A می‌گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با $3F_B$ و جهت آن برعکس می‌شود. بنابراین با توجه به اینکه نیروسنگ‌ها زمانی که جریان از A به C است عدد کمتری را از زمانی که جریان از C به A است نشان می‌دهند، می‌توان نتیجه گرفت نیروی مغناطیسی در حالت اول به طرف بالا (خلاف جهت \vec{mg}) و در حالت دوم پایین (هم جهت با \vec{mg}) است.

جریان $1/5$ A و از A به C:

$$mg = F_e + F_e + F_B$$

$$\Rightarrow mg = 2F_e + I\ell B \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow mg = 2 \times 0.6 + 1/5 \times 0.8 \times B \times 1$$

$$\Rightarrow mg = 1.2 + 1/2 B \quad (1)$$

جریان $4/5$ A و از C به A:

$$mg + F'_B = F'_e + F'_e$$

$$\Rightarrow mg + I'\ell B \sin 90^\circ = 2F'_e$$

$$\Rightarrow mg + 4/5 \times 0.8 \times B \times 1 = 2 \times 1.2$$

$$\Rightarrow mg + 3/2 B = 2.4 \quad (2)$$

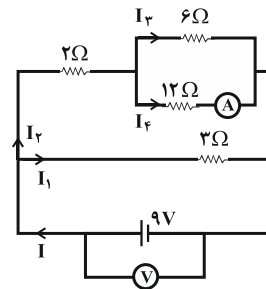
با استفاده از دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$1/2 + 1/2 B + 3/2 B = 2.4 \Rightarrow 4/2 B = 1.2 \Rightarrow B = 0.25 \text{ T}$$

-۱۷۲

(زهره آقاممیری)

ابتدا مدار را با توجه به نقاط هم‌پتانسیل، به صورت شکل زیر ساده می‌کنیم و مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم.



$$R' = \frac{6 \times 12}{6 + 12} \Rightarrow R' = 4 \Omega$$

$$R'' = 2 + 4 \Rightarrow R'' = 6 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} \Rightarrow R_{eq} = 2 \Omega$$

جریان عبوری از شاخه اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{9}{2} \Rightarrow I = 4.5 \text{ A}$$

چون مقاومت معادل شاخه بالا ($R'' = 6 \Omega$) با مقاومت ۳ اهمی شاخه پایین موازی است، جریان I به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود. داریم:

$$I_2 = 1/5 \text{ A}, I_1 = 3 \text{ A}$$

جریان I_2 نیز به نسبت عکس مقاومت‌های ۶ اهمی و ۱۲ اهمی بین آن‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی برابر است با:

$$I_4 = 0/5 \text{ A}, I_3 = 1 \text{ A}$$

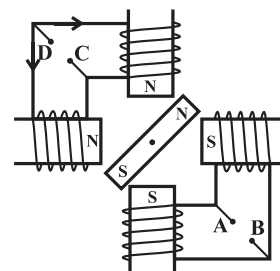
ولت‌سنج ایده‌آل، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(بینا فورشیر)

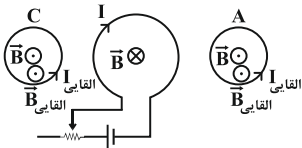
-۱۷۳

برای اینکه آهنربای چرخنده ساعتگرد بچرخد و به‌طور افقی بایستد، لازم است قطبهای آهنربا و جهت جریان عبوری از سیم‌لوله‌ها با توجه به قاعده دست راست مطابق شکل زیر باشد.



بنابراین پایه مثبت باتری در دو سیم‌لوله راست و پایین باید به A و در دو سیم‌لوله بالا و چپ به نقطه D متصل شود.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۳، ۸۵ و ۹۹ تا ۱۰۱)

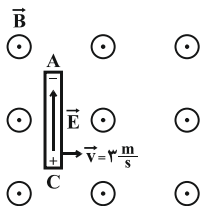


با حرکت لغزنده رنوستا به سمت چپ، مقاومت افزایش می‌یابد، پس شار عبوری از حلقه‌ها کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار، میدان القایی حلقه‌های A و C هم‌جهت میدان حاصل از حلقه وسطی، یعنی برون‌سو خواهد شد. در نتیجه طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در هر دو حلقه پادساعتگرد خواهد شد.

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

(بینا فورشیر)

-۱۷۹



با حرکت میله در جهت نشان داده شده در میدان مغناطیسی، به الکترون‌های آزاد میله رسانا نیروی مغناطیسی وارد می‌شود که طبق قاعده دست راست، الکترون‌ها به سمت نقطه A حرکت می‌کنند، بنابراین قسمت A دارای بار منفی شده و قسمت C دارای بار مثبت می‌شود. با جدا شدن بارهای مثبت و منفی از یکدیگر، یک میدان الکتریکی بین دو قسمت میله ایجاد می‌شود و به الکترون‌ها به طرف نقطه C نیرو وارد می‌کند. در حالت تعادل، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر الکترون‌ها برابر با اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آنها است و داریم:

$$F_E = F_B \Rightarrow eE = evB \Rightarrow \frac{|\Delta V|}{\ell} = vB$$

$$\Rightarrow |\Delta V| = \ell vB = 0.5 \times 2 \times 4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow |\Delta V| = 0.4 \times 10^{-3} \text{ V} = 0.4 \text{ mV}$$

با توجه به این که الکترون‌ها در قسمت A تجمع کرده‌اند، $V_C > V_A$ خواهد بود و بنابراین:

$$V_A - V_C = -0.4 \text{ mV}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۸۰

ابتدا با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در سیمولوله، ضریب القاوری آن را محاسبه می‌کنیم.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times L \times 10^2 \Rightarrow L = 8 \times 10^{-5} \text{ H}$$

حال با استفاده از رابطه ضریب القاوری، می‌توان نوشت:

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \Rightarrow 8 \times 10^{-5} = 4 \times 3 / 14 \times 10^{-2} \times \frac{10 \times 10^{-4} \times N^2}{62 / 8 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow N^2 = 4 \times 10^4 \Rightarrow N = 200$$

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

روش دوم:

چون جهت میدان مغناطیسی مشخص نیست، با استفاده از اطلاعات داده شده، در حالت دوم اندازه نیروی مغناطیسی سه برابر و جهت آن عکس حالت اولیه است. داریم:

$$\vec{F}_B - mg\vec{j} + 2F_e\vec{j} = 0 \Rightarrow \vec{F}_B = (mg - 2F_e)\vec{j} \quad (1)$$

$$-2\vec{F}_B - mg\vec{j} + 2F_e'\vec{j} = 0 \Rightarrow 2\vec{F}_B = (-mg + 2F_e')\vec{j} \quad (2)$$

با جمع معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$2\vec{F}_B = (F_e' - F_e)\vec{j} \Rightarrow 2\vec{F}_B = (1/2 - 0/6)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_B = 0/3\vec{j}$$

در نتیجه جهت نیروی مغناطیسی در حالت اول به سمت بالا است و داریم:

$$F_B = I\ell B \sin\theta \Rightarrow 0/3 = 1/5 \times 0/8 \times B \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{4} \text{ T}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۷۶

ابتدا به کمک رابطه بزرگی میدان مغناطیسی داخلی سیمولوله، جریان عبوری از آن را محاسبه می‌کنیم.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow \frac{\pi}{100} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1250 \times I}{0/5} \Rightarrow I = 10 \text{ A}$$

حال طبق قانون اهم، می‌توان نوشت:

$$V = IR = 10 \times 5 \Rightarrow V = 50 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۷۷

با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، می‌توان نوشت:

$$|\vec{E}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \vec{I}R = \left| -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow 10^{-3} \times 10 = 200 \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 25 \times 10^{-3} \frac{\text{T}}{\text{s}} = 25 \frac{\text{mT}}{\text{s}}$$

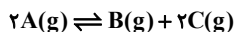
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

(زهرا آقاممدری)

-۱۷۸

با توجه به شکل، ابتدا جهت جریان در حلقه وسط را تعیین کرده و سپس به کمک آن میدان حاصل از جریان حلقه را روی حلقه‌های A و C به دست می‌آوریم.

چون میدان روی محور حلقه درون‌سو است، پس در بیرون از حلقه میدان برون‌سو است.



مول اولیه	۰/۸	۰	۰
تغییر مول	-۲x	+x	+۲x
مول تعادلی	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۶۴

$$K = \frac{(0/32)^2 \times (0/64)^2}{(0/16)^2} \Rightarrow K = 2/56 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(مبنا شرافتی پور)

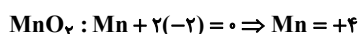
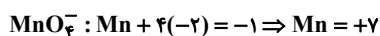
-۱۸۹

همه عبارت‌ها درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

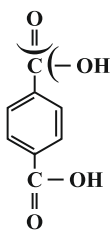
الف) با حضور مبدل‌های کاتالستی CO_2 که یکی از گازهای گلخانه‌ای است تولید می‌شود.

ب) به منظور تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان می‌توان آمونیاک را که یکی از فراورده‌های پتروشیمی است، به صورت مایع به خاک تزریق کرد.

پ)



\Rightarrow اندازه تغییر عدد اکسایش = ۳



*
 $3 = 4 - 1 =$ عدد اکسایش C

ت) هنگام تهیه پلی‌استر PET علاوه بر PET، آب نیز تولید می‌شود. از واکنش آب با گاز اتن، اتانول که نوعی ضد عفونی کننده است به دست می‌آید.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۱ و ۱۱۴ تا ۱۱۶)

(ممد وزیری)

-۱۹۰

گاز متان واکنش پذیری بسیار کمی دارد و تبدیل آن به متانول فرایندی دشوار است. سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی درست هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۸ و ۱۲۰)

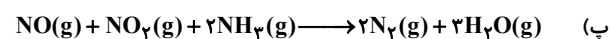
(فسن رعمتی کولنده)

-۱۸۶

بررسی موارد:

الف) این واکنش به دلیل داشتن انرژی فعال‌سازی زیاد در دماهای پایین انجام نمی‌شود یا بسیار کند است.

ب) کاتالیزگرهای مبدل کاتالستی شامل Rh، Pd، Pt و (نه Pb) می‌باشد.



$$? \text{ گاز } L = 0/34 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{5 \text{ mol } NH_3}{2 \text{ mol } NH_3}$$

$$\times \frac{30 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 1/5 \text{ L گاز}$$

ت) شرایط بهینه فرایند هابر شامل دمای $450^\circ C$ ، فشار 200 atm و کاتالیزگر Fe است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹ و ۱۰۲)

(میکائیل غراوی)

-۱۸۷

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری آمونیاک دو برابر نیتروژن است، این عبارت صحیح می‌باشد.

گزینه «۲»: با جابه‌جایی واکنش در جهت رفت، غلظت آمونیاک افزایش می‌یابد. همچنین چون تعادل نمی‌تواند اثر افزایش غلظت هیدروژن را به‌طور کامل جبران کند، غلظت تعادلی گاز هیدروژن نیز افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: با افزایش حجم سامانه، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا خواهد شد.

گزینه «۴»: در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل تغییری نمی‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۶)

(ممد عظیمیان زواره)

-۱۸۸

چون تعادل پس از مصرف ۸۰٪ از گاز A برقرار شده است، داریم:

$$\text{مقدار مول A} \begin{cases} \text{مصرفی} = 0/64 \text{ mol} \\ \text{باقی مانده} = 0/16 \text{ mol} \end{cases}$$

شیمی ۱ و ۲

-۱۹۱

(یوار بربری)

با توجه به اینکه یون X^{3+} دارای ۲۸ الکترون است، نتیجه می‌گیریم اتم X دارای ۳۱ پروتون است.

$$A + 2X : N - p = 3 \Rightarrow N - 31 = 3 \Rightarrow N = 34$$

$$\Rightarrow A + 2 = N + p \Rightarrow A = 63$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۱۵)

-۱۹۲

(ممد رضا پوریاوید)

اگر فرمول مولکولی این آلوتروپ را P_n در نظر بگیریم، مقدار n به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$? g P_n = 72 / 24 \times 10^{25} \text{ مولکول } P_n \times \frac{1 \text{ mol } P_n}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول } P_n}$$

$$\times \frac{3 \text{ ng } P_n}{1 \text{ mol } P_n} = 14880 \text{ g } P_n \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول مولکولی این آلوتروپ P_4 است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۱۹۳

(ممد عظیمیان زواره)

با توجه به اینکه به ازای افزایش $10^\circ C$ دما، انحلال‌پذیری به مقدار ۸ گرم افزایش می‌یابد معادله انحلال‌پذیری آن به صورت $S = 0 / 80 + 72$ است. بنابراین در دمای $22 / 5^\circ C$ انحلال‌پذیری سدیم نیترات برابر ۹۰ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = 50 = \frac{mg}{(100 + m)g} \times 100$$

$$\Rightarrow m = 100$$

با توجه به جرم حل شونده (۱۰۰ گرم) دمای مورد نظر $35^\circ C$ می‌باشد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۸ تا ۱۱۰)

(عسن رحمتی کونکره)

-۱۹۴

$$m = 15 \times 10^{-4} g \times \frac{1 kg}{10^3 g} = 15 \times 10^{-7} kg$$

$$E = mc^2 = (15 \times 10^{-7}) (3 \times 10^8)^2 = 135 \times 10^9 J = 135 \times 10^6 kJ$$

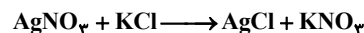
$$? \frac{kJ}{mol} = \frac{135 \times 10^6 kJ}{50 \cdot \text{ton Fe}} \times \frac{1 \text{ ton Fe}}{10^6 g Fe} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol Fe}} = 15 / 12 \frac{kJ}{mol}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳ و ۵)

(مینا شرافتی پور)

-۱۹۵

واکنش انجام گرفته بین پتاسیم کلرید و نقره نیترات به صورت زیر است.



ابتدا جرم پتاسیم کلرید مصرفی در این واکنش که برابر با جرم رسوب است

را به دست می‌آوریم:

$$? g KCl = 1440 g AgNO_3 \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 / 2 g \text{ محلول}} \times \frac{1 L}{1000 \text{ mL}}$$

$$\times \frac{0 / 5 \text{ mol } AgNO_3}{1 L} \times \frac{1 \text{ mol } KCl}{1 \text{ mol } AgNO_3} \times \frac{74 / 5 g KCl}{1 \text{ mol } KCl} = 44 / 7 g KCl$$

در دمای $75^\circ C$ ، ۵۰ گرم KCl در هر ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

$$? g KCl = 450 g \text{ محلول} \times \frac{50 g KCl}{150 g \text{ محلول}} = 150 g KCl$$

$$\Rightarrow 450 - 150 = 300 g H_2O$$

$$150 - 44 / 7 = 105 / 3 g KCl$$

حال مقدار KCl موجود در ۱۰۰ گرم آب در دمای جدید را محاسبه

می‌کنیم:

$$? g KCl = 100 g H_2O \times \frac{105 / 3 g KCl}{300 g H_2O} = 35 / 1 g KCl$$

انحلال‌پذیری KCl در دمای جدید ۳۵/۱ گرم می‌باشد. در دمای $30^\circ C$ یا $30^\circ K$ می‌توان ۳۵/۱ گرم KCl را در ۱۰۰ گرم آب حل کرد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)

$$? LO_2 : \text{تولید شده } LO_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{101 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{22 / 4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 0 / 089 LO_2$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 / 089}{5} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0 / 018 \frac{L}{\text{min}}$$

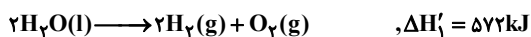
(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

(جواب برعکس)

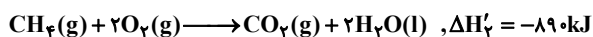
-۱۹۹

با استفاده از قانون هس واکنش سوختن گرافیت را از واکنش‌های ۱، ۲ و ۳ به دست می‌آوریم:

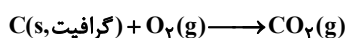
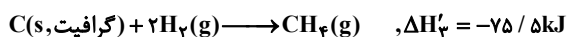
واکنش ۱ را وارونه می‌کنیم:



واکنش ۲ را وارونه می‌کنیم:



واکنش ۳ بدون تغییر باقی می‌ماند:



$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 \Rightarrow \Delta H = -393 / 5 \text{ kJ}$$

۳۹۳ / ۵ کجول به ازای سوختن ۱ مول گرافیت آزاد می‌شود. پس به ازای ۴ / ۲ مول، ۴ / ۲ × ۳۹۳ / ۵ کجول گرما آزاد می‌شود.

$$Q = mc\Delta\theta$$

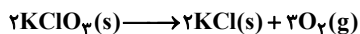
$$\Rightarrow 4 / 2 \times 393 / 5 \times 10^3 = 10 \times 10^3 \times 4 / 2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 39 / 35^\circ C$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۲ تا ۷۵)

(مهم‌ترین ممبرز: مقدمه)

-۲۰۰

ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم:



اکنون مقدار گاز اکسیژن بر حسب لیتر را در این بازه زمانی محاسبه می‌کنیم:

$$? LO_2 : 25 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{122 / 5 \text{ g}} \times \frac{3}{2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3}$$

$$\times \frac{22 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 LO_2}{0 / 6 \text{ g } O_2} = 16 LO_2$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta V_{O_2}}{\Delta t} = \frac{16}{50} = 0 / 32 \frac{L}{s}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

(مسئله لشکری)

-۱۹۶

مول گاز CO_2 خارج شده از واکنشگاه ۱؟

$$\times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} \times \frac{80}{100} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 320 \text{ mol } CO_2$$

بازده درصدی

گاز CO_2 خارج شده از واکنشگاه ۲ نصف واکنشگاه ۱ است. پس CO_2 خروجی از واکنشگاه ۲ برابر ۱۶۰۰ مول می‌باشد.

چون ضریب CO_2 و C_6H_5OH در واکنش انجام شده در واکنشگاه ۱ برابر است بنابراین تعداد مول C_6H_5OH تولید شده نیز برابر ۳۲۰۰ مول خواهد بود.

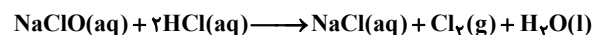
$$320 \text{ mol } C_6H_5OH \times \frac{R}{100} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_5OH} = 160 \text{ mol } CO_2 \Rightarrow x = 25$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(مهم‌ترین ممبرز: مقدمه)

-۱۹۷

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\text{خالص } 80 L Cl_2 \times \frac{25 L Cl_2}{100 L Cl_2} = 20 L Cl_2 \text{ مول } HCl \text{ اولیه}$$

$$\times \frac{0 / 71 \text{ g } Cl_2}{1 L Cl_2} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{71 \text{ g } Cl_2} \times \frac{100}{66} \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } Cl_2} = 0 / 606 \text{ mol } HCl$$

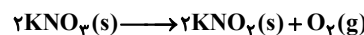
$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0 / 606 \text{ mol}}{0 / 2 L} = 3 / 03 \text{ mol } \cdot L^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

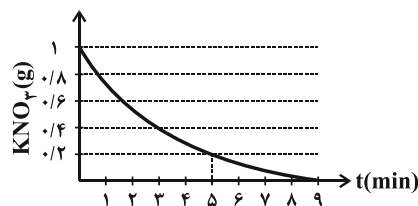
(مهم‌ترین ممبرز: مقدمه)

-۱۹۸

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



با توجه به نمودار مقدار KNO_3 مصرف شده را تعیین کرده و سپس حجم گاز O_2 را به دست می‌آوریم:



KNO_3 مصرف شده $= 1 - 0 / 2 = 0 / 8 \text{ g}$