



دفترچه پاسخ ✓

۱۷ آبان ماه ۱۳۹۸
عمومی دوازدهم
رشته ریاضی

طراحان به ترتیب حروف الفبا

محسن اصغری - امیر افضلی - طنین زاهدی کیا - مریم شمیرانی - سیدجمال طباطبایی نژاد - کاظم کاظمی - حسن وسکری	فارسی
بهزاد جهان بخش - حسین رضایی - محمدرضا غفورانی - محمدعلی کاظمی - حامد مقدس زاده - نعمت الله مقصودی - فاطمه منصورخاکی	عربی، زبان قرآن
محبوبه ابتسام - ابوالفضل احدزاده - محمد بختیاری - محسن بیاتی - محمد رضایی بقا - فردین سماقی - محمدرضا فرهنگیان - مرتضی محسنی کبیر - سیداحسان هندی	دین و زندگی
آناهیتا اصغری - فریا توکلی - میرحسین زاهدی - ساسان عزیزی نژاد - امیرحسین مراد	زبان انگلیسی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	ویراستاران رتبه های برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	طنین زاهدی کیا	طنین زاهدی کیا	مریم شمیرانی	آناهیتا اصغری	فریبا رنوفی
عربی، زبان قرآن	فاطمه منصورخاکی	حسین رضایی	درویشعلی ابراهیمی - اسماعیل یونس پور	---	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	سکینه گلشنی	محمد آقاصالح - صالح احصایی	محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی	لیلا پهلوان	لیلا پهلوان	عبدالرشید شفیعی - محدثه مرآتی	آناهیتا اصغری	فاطمه فلاح تپیشه

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	فرهاد حسین پوری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زهره فرجی
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: ۰۲۱-۶۴۴۳



فارسی ۱ و ۳

۱-

معنی درست واژه‌ها:

جلال: بزرگواری، شکوه، از صفات خداوند که به مقام کبریایی او اشاره دارد. انبساط: خودمانی شدن؛ حالتی که در آن، احساس بیگانگی و ملاحظه و رودربایستی نباشد.

فایق: برگزیده، برتر

بنت: دختر (بنت: دختران)

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۲-

معنی درست واژه‌ها:

مسلک: روش، طریق

اجانب: جمع اجنبی، بیگانگان

دینار: واحد پول، سکه طلا که در گذشته رواج داشته‌است.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۳-

املائی درست کلمات:

احداث و تأسیس

صواب و صحیح

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴-

(امیر افضل)

جوان و جهان: جناس ناقص / این که یک فرد کهنسال، جوان‌بخت و خوشبخت باشد، پارادوکس نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: واج آرایی صامت / «س» علت این که مگس انگار دست بر سر خود می‌کوبد این است که به حال خوش طوطیان حسرت می‌خورد: حسن تعلیل

گزینه «۳»: تنها و بسیار: تضاد/ بادیه: استعاره از عشق و راه آن

گزینه «۴»: من مثل شمع جهانی را بسوزانم: تشبیه/ ایهام تناسب: پروانه: ۱- معنی حاضر: مجوز و رخصت ۲- معنی غایب: حشره پروانه که با شمع تناسب دارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۵-

(مسن اصغری)

خنده شیرین و تلخی جان‌کنند: حس آمیزی / «شیرین» ایهام تناسب دارد:

۱- دلنواز و لذت‌بخش (معنای موردنظر) ۲- بانوی ارمنی، معشوقه خسرو پرویز (معنای موردنظر نیست اما با فرهاد تناسب دارد).

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تلمیح: به داستان حضرت سلیمان اشاره دارد. تشبیه: خاتم اقبال و سلیمان دل

گزینه «۳»: اسلوب معادله: همان طور که گل برای مرغ گرفتار، چون داغ دل است، مزده گل برای عاشق مستمند شادی آور نیست. / استعاره: داغ دل داشتن مرغ اسیر بند (تشخیص)

گزینه «۴»: تضمین: صائب تبریزی مصراع دوم را از حافظ تضمین کرده است. / جناس: آن و این

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۶-

(مریم شمیرانی)

شکر ← شکر خدا را به جا می‌آورم. (حذف به قرینه معنوی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: فیض آب زنده‌رود، چون خضر، خاک‌های مرده‌دل را، تشریف حیات جاودان می‌دهد: حذف فعل ندارد.

گزینه «۲»: به قیامت (نگری) / به سلامت (روی): حذف فعل به قرینه لفظی

گزینه «۴»: آن چیز که از همه بهتر است تو همانی: حذف فعل ندارد.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۱۶)

۷-

(مسن اصغری)

فعل «شوی» به عنوان ردیف در ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» اسنادی و در گزینه «۲» غیراسنادی و در معنای «روی= بروی» به کار رفته است.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۲۰)

۸-

(امیر افضل)

بیت صورت سؤال و گزینه «۲» هر دو بر «کمال‌بخشی عشق و معشوق» اشاره دارند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ظرفیت وجودی افراد و استعدادها برای تأثیرپذیری از عشق متفاوت است.

گزینه «۳»: شکوه حسن معشوق بیشتر از خورشید فلک است.

گزینه «۴»: آفتاب جمال معشوق بر هر چیزی غالب است و آن را نرم می‌سازد.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۲۲)

۹-

(مریم شمیرانی)

پیام مشترک گزینه‌های دیگر کمال‌بخشی عشق است، اما در گزینه «۲» شاعر معتقد است عیش و خوشی در روزگار تنگ‌دستی، گدا را ثروتمند می‌کند.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰-

(مسن اصغری)

مفهوم «جان‌فشانی در راه وطن» به‌طور مشترک در ابیات مرتبط مطرح شده است، اما در بیت گزینه «۱» مفهوم «ارزشمندی و در خطر بودن وطن» بیان شده است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۲۶)



۱۱-

(مسن و سگری - ساری)

ملال: اندوه، پژمردگی، افسردگی

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۲-

(کاتخم کاطمی)

غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

(ج) خواست (طلب کرد) ← خاست (برخاست، پدید آمد)

(ه) جذر (اصطلاحی در ریاضی) ← جزر (پایین رفتن آب دریا)

(فارسی، املا، ترکیبی)

۱۳-

(سیربمال طباطبایی نزار)

املائی درست آزار و اذیت است.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۱۴-

(مریم شمیرانی)

دلیل سکوت من از بیان سخن عشق تو آن است که زبان، راز دل را نمی‌فهمد: حسن تعلیل / تشبیه ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: سیو: مجازاً شراب / تلمیح به خضر و آب بقا که در ظلمات است.

گزینه «۲»: رنگینی معنی: حس آمیزی / همان‌طور که زیبارویان از آرایش بی‌نیازند، حسن معنی از محتوای ارزشمند رنگین و زیباست.

گزینه «۴»: بال شکستگی: اضافه استعاری / سنگ که مومیایی بال شکسته می‌شود: تناقض

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۵-

(کاتخم کاطمی)

بیت «د»: مجاز: چمن ← باغ و بوستان

بیت «ج»: حسن تعلیل: شاعر دلیل مطبوع و معطر بودن نسیم سحری را تأثیرپذیری از عطر گیسوی یار دانسته است.

بیت «ب»: ایهام: دوات ← (۱) دوی تو، داروی تو (۲) مرکب‌دان، جوهردان

بیت «الف»: ایهام تناسب: باز ← (۱) دوباره (معنای پذیرفتنی و موردنظر) (۲) پرنده شکاری که با «مرغ» و «شاهین» و «چنگل: چنگال» تناسب دارد.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۶-

(مسن و سگری - ساری)

در تمام گزینه‌ها به استثنای گزینه «۴» الگوی «صفت اشاره + صفت عالی + هسته» رعایت شده است. در بیت گزینه «۴» واژه «آن» به‌تنهایی یک گروه اسمی است که هسته آن که نقش نهاد داشته است، حذف گردید و واژه «آن» یک گروه مستقل نهادی محسوب می‌شود و «کمترین نثار» یک گروه اسمی در نقش مسندی است.
(فارسی، املا، زبان فارسی، صفحه ۶۶)

۱۷-

(کاتخم کاطمی)

ضمایر پیوسته «ت» و «م» در کلمات «مَنّت» و «توأم» در نقش متمم به‌کار رفته‌اند؛ همدمی نیست که سخنی از تو پیش من بگوید و محرمی نیست که خبری از من به‌سوی تو بیاورد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «م» در «تیرم»: مفعول / «ت» در «آستانت»: مضاف‌الیه

گزینه «۳»: «ت» در «گرت»: مضاف الیه / «ت» در «کی‌ت»: متمم؛ اگر به شب سرت به آستانه حق نبود، جهاننداری در روز برای تو میسر نمی‌شد.

گزینه «۴»: «م» در «توأم»: متمم / «ش» در «مگرش»: مضاف‌الیه؛ مرغ سپیده‌دم که خبر از تو به من می‌داد، اکنون (خبر) نمی‌دهد، مگر بال و پرش سوخت.

(فارسی، املا، زبان فارسی، صفحه ۸۴)

۱۸-

(طنین زاهری‌کیا)

مفهوم بیت گزینه «۴»: چون مرگ از تو می‌ترسد، دشمن از میدان رزم تو فرار نمی‌کند، چون مرگ را در میدان نمی‌بیند.
مفهوم بیت صورت سؤال و سایر گزینه‌ها: سرانجام تمام انسان‌ها مرگ است و فرصت زندگی روزی به پایان خواهد رسید.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۶۹)

۱۹-

(مسن و سگری - ساری)

مفهوم مشترک همه ابیات به استثنای بیت گزینه «۲» جاودانگی عشق حتی پس از مرگ است. در بیت گزینه «۲» این مفهوم دیده نمی‌شود. بیت گزینه «۲» می‌گوید که اگر در راه تو کشته نشدم کاش بعد از مرگ از خاک وجودم برای قبر عاشقانت خشت بسازند.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۸۳)

۲۰-

(سیربمال طباطبایی نزار)

مفهوم بیت سؤال و سه گزینه «۱»، «۳» و «۴» توجه به ضعیفان و زیردستان

(فارسی، مفهوم، صفحه ۶۷)



عربی، زبان قرآن و ۱ و ۳

۲۱-

(فاطمه منصورفاکی)
«هل»: آیا / «یستوی»: برابرند، یکسانند / «الذین»: کسانی که / «یَعْلَمُونَ»: می‌دانند / «لا یَعْلَمُونَ»: نمی‌دانند (ترجمه)

۲۲-

(مسین رضایی)
«مِنْ خِلالٍ»: از طریق / «النَّقُوشِ»: کنده‌کاری‌ها، نگاره‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «الْتَمَائِلِ»: تندیس‌ها / «یُغْرِقُ»: (فعل مضارع مجهول): شناخته می‌شود / «ما»: چیزی که / «اهْتَمَّتْ بِه»: به آن اهتمام ورزیده‌اند / «الشُّعُوبُ الْقَدِيمَةُ»: ملت‌های کهن (رد گزینه «۲»)

۲۳-

(فامر مقدس‌زاده - مشور)
«تَجِبُ عَلَيْنَا»: بر ما واجب است / «حماية و إنقاذ»: حمایت و نجات / «الغابات»: جنگل‌ها (جمع) / «فی الطبیعة»: در طبیعت / «إِنْ أْشْعَلْنَا»: اگر روشن کنیم / «النَّارِ»: آتش / «فی الغابة»: در جنگل / «و لا نطفئها»: و آن را خاموش نکنیم / «فستحرق»: خواهند سوخت (فعل مضارع مستقبل) / «الأشجار»: درختان (ترجمه)

۲۴-

(فاطمه منصورفاکی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «هیچ کسی در خیابان نیست، زیرا ...!» صحیح است.

گزینه «۳»: «لیت»: ای کاش / «السُّرور»: شادی (مفرد)

گزینه «۴»: «كأن السماء ستقف أزرق و مرفوع»: گویی آسمان، سقفی آبی و بلند ...!»

(ترجمه)

۲۵-

(مهدی رضا غفورانی - کرگلان)
فعل «یحسب» مضارع می‌باشد که به اشتباه به شکل ماضی ترجمه شده است. (ترجمه)

۲۶-

(فاطمه منصورفاکی)
«دوستم»: صدیقی، صدیقتی / «زیر درخت»: تحت الشجرة (الشجر) / «نشاندم»: أجلسْتُ / «زخم»: جرح، جراحة / «پایش»: رجليه، رجلها / «پاک کردم»: طَهَّرْتُ / «از»: مِنْ / «گیاهان دارویی»: الأعشاب الطَّيِّبَةُ (موصوف و صفت معرفه) / «برای درمانش»: لِعِلاجِهِ، لِعِلاجِها / «استفاده نمودم»: استفدتُ

نکته مهم درسی

«أجلسُ»: نشانده (ثلاثی مزید از باب افعال) / «جلسُ»: نشست (ثلاثی مجرد)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «جلسْتُ» و «أعشاب طَيِّبَةٌ» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «أرجلها» نادرست است.

گزینه «۴»: «جلسْتُ»، «لِمُعَالَجَتِهِ» و «أعشاب طَيِّبَةٌ» نادرست‌اند. (تعریب)

۲۷-

(فاطمه منصورفاکی)
آیه شریفه در صورت سؤال (آیا مردم را به نیکی فرمان می‌دهید و خودتان را فراموش می‌کنید؟! با بیت گزینه «۴» که به نصیحتی که واعظان از روی تزویر و ریا به دیگران می‌کنند و خود به آن نمی‌پردازند، اشاره دارد، هم‌مفهوم است. (مفهوم)

۲۸-

(مسین رضایی)
«الحضارة: تمدن»: جلوه‌های پیشرفت در عرصه‌های دانش و ادبیات است!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «شانه: ابزاری آهنی برای قطع کردن چوب است!» نادرست است.

صحیح: الفأس: تبر

گزینه «۲»: «نقاشی‌ها: کاری خرافی در دین‌هاست!» نادرست است. صحیح: تعُدُّ

الالهة أو تقديم القرابين لها

گزینه «۴»: «کشمکش: دردی در سر است!» نادرست است. صحیح: الصداع: سردرد

(مفهوم)

۲۹-

(فاطمه منصورفاکی)
با توجه به ترجمه گزینه‌ها درمی‌یابیم گزینه «۴» نادرست است.

ترجمه همه گزینه‌ها

گزینه «۱»: «ای راننده، می‌خواهم به موزه بروم! / من در خدمت هستم، بفرما ای برادرم!

گزینه «۲»: «سپاسگزارم، کی به آنجا می‌رسیم؟ / گمان می‌کنم که بعد از چند دقیقه به آن برسیم! چرا به موزه می‌روی؟!»

گزینه «۳»: «برای دیدن عکس‌ها و مجسمه‌های افراد مشهور! / بسیار خوب! آیا در این سفر همراهی داری؟!»

گزینه «۴»: «بله، من برای این سفر آماده‌ام! رسیدیم. / آن در موزه است. من از دیدارت خوشحالم!»

(مفهوم)



ترجمه متن درک مطلب:

در دوران‌های قدیم هفت جوان بودند که در دوران حکمرانی یکی از حکمرانان روم باستان به نام دقیانوس زندگی می‌کردند و بت‌ها را می‌پرستیدند. خداوند در دل هایشان نور ایمان افکند و آنان به خداوند یکتا ایمان آوردند. «آن‌ها جوانمردانی بودند که به خدای خود ایمان آوردند و ما هدایتشان را افزایش دادیم.»

پادشاه جبار همه کسانی را که پرستش بت‌ها را نپذیرفتند، می‌کشت ولی به اصحاب (کهف) مهلتی برای بازگشت از ایمانشان داد، جوانان بدون ترس از حوادث و سختی‌های آینده برپا خاسته و گفتند: «خدای ما پروردگار آسمان‌ها و زمین است و ما به جای او (به غیر از او) خدایی نخواهیم خواند» آنان فرصت را غنیمت شمردند و به غاری وسیع واقع در کوهی اطراف شهر پناه بردند. غار در نیمکره شمالی زمین و به گونه‌ای بود که خورشید، صبحگاهان به سمت راست آن و هنگام غروب به سمت چپ آن می‌تابیده است. آن مردان در غار برای مدتی بسیار زیاد خوابیدند و هنگامی که بیدار شدند کاملاً سالم بودند «و آن‌ها در غارشان سیصد سال که نه سال هم افزون کردند، درنگ کردند (۳۰۹ سال)». خواب طولانی اصحاب یکی از شگفت‌انگیزترین نشانه‌های الهی است و بعد از آن به آن‌ها اصحاب غار گفته شد.

قرآن در طی ۱۸ آیه این داستان را روایت کرده است و این داستان را با این آیه آغاز می‌کند: «یا تو پنداری که (قصه) اصحاب کهف و رقیم با شگفتی از آیات ما بود؟!» قرآن هدف از داستان آنان را برای اثبات رستاخیز بشریت در نظر گرفته است. خواب آنان شبیه به مرگ و بیداری آن‌ها همچون رستاخیز بود. «و این چنین ما (مردم را) بر (حال) ایشان آگاه ساختیم تا بدانند که وعده خدا حق است و این که قیامت هیچ شکی در آن نیست»

۳۰- (فامر مقدس زاره - مشهور)

هدف اصلی از داستان اصحاب کهف اثبات رستاخیز بشریت است. (درک مطلب)

۳۱- (فامر مقدس زاره - مشهور)

طبق متن، اصحاب کهف به مدت ۳۰۹ سال خوابیدند، اما در این گزینه ۳۰۰ سال بیان شده است. (درک مطلب)

۳۲- (فامر مقدس زاره - مشهور)

با توجه به ترجمه آیه: «یا تو پنداری که (قصه) اصحاب کهف و رقیم (در مقابل این همه آیات قدرت و عجایب حکمت‌های ما) از آیات عجیب ماست؟!» یعنی نعمت‌ها و اعجاز بسیار زیادتری وجود دارند که داستان اصحاب کهف در برابر آن‌ها کوچک به شمار می‌آید. فقط کافیه است به این همه نعمت الهی در جهان توجه کنیم. بیت گزینه «۲» با آیه شریفه صورت سؤال، هم‌مفهوم است. (درک مطلب)

۳۳- (فامر مقدس زاره - مشهور)

سبعة شباب «۷» / ثمانية عشر آیه «۱۸» / ثلثائمة سنينَ وَاِذْأَدَاوَا تِسْعًا «۳۰۹» (درک مطلب)

۳۴-

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «فعل مضارع» نادرست است. / گزینه «۲»: «اسم مبالغه» نادرست است. / گزینه «۴»: «مؤنث» نادرست است. (تلمیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۵-

(فامر مقدس زاره - مشهور)

کلمه «تَحَدَّثُوا» با توجه به این که فعل ماضی است باید به صورت «تَحَدَّثُوا» می‌آمد. (هرکت‌گذاری)

۳۶-

(بهزار بهائیش - قائمشهر)

«أحب» در گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» اسم تفضیل و مبتداست، ولی در گزینه «۳»، «أحب» فعل مضارع و جمله فعلیه است. (انواع جملات)

۳۷-

(بهزار بهائیش - قائمشهر)

در این گزینه، فعل «تَعْرِفُ» مجهول است (صداقت دوستان هنگام سختی‌ها شناخته می‌شود). (انواع جملات)

۳۸-

(نعمت‌اله مقصوری - بوشهر)

نکته مهم درسی

«لای» نفی جنس از میان انواع «لا» دارای معنای نفی بیشتری است، زیرا ماهیت اسم بعد از خود را به طور کامل نفی می‌کند. (در زندگی یاد گرفتیم هیچ میراثی برای انسان مانند ادب نیست!)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «لا» در این گزینه برای نهی به کار رفته است. (لا یغفل التلامیذ: دانش‌آموزان نباید غفلت کنند!)

گزینه «۳»: «لا» در این گزینه برای نهی به کار رفته است. (لا تنظروا: نگاه نکنید)

گزینه «۴»: «لا» در این گزینه برای نفی فعل مضارع به کار رفته است. (از «لا»-ی نفی جنس ضعیف‌تر است.) (لا یغیر: تغییر نمی‌دهد)

(انواع جملات)

۳۹-

(فاطمه منصورفانکی)

«لَکِن» به معنای «ولی، اما» و برای کامل کردن پیام و برطرف کردن ابهام جمله قبل از خودش است. (انواع جملات)

۴۰-

(ممدعلی کاظمی - کاشان)

در حروف مشبیه بالفعل حرف «لعل» بر «امید داشتن» به چیزی اشاره دارد. (انواع جملات)

دین و زندگی ۳ و ۱

۴۱-

(مفسر رضایی بقا)

طبق آیه «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا عدوی و عدوکم اولیاء تلقون الیهم بالموذة و قد کفروا بما جاءکم من الحق ای کسانی که ایمان آورده‌اید، دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید، اینه گونه‌ای که با آنان مهربانی کنید. حال آن که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند.» حق پذیر نبودن کافران، موجب شده است که خداوند دستور به عدم دوستی با آنان دهد. فراغ و دوری از ورطه کفر، با ملتزم شدن انسان به توحید عملی که راه راست است، محقق می‌شود: «فاعبدوه هذا صراط مستقیم: پس او را بندگی کنید [که] این راه راست و درست است.»

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۵)

۴۲-

(سیرامسان هنری)

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «افضل العبادة ادمان التّفکر فی الله و فی قدرته: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست.»

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۲)

۴۳-

(سیرامسان هنری)

بیت جامی با مقدمه دوم نیازمندی جهان به خدا در پیدایش که در گزینه «۴» آمده است، ارتباط مفهومی دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

۴۴-

(مفسر رضایی بقا)

پیروان جریان تکفیری، طلب دعا و شفیع قرار دادن دیگران را برای این که خدا انسان را ببخشد، شرک می‌پندارند. متأسفانه این جریان، بزرگ‌ترین ضربه را بر اسلام وارد کرد و سبب تنفر برخی از مردم جهان از اسلام شد. (وارد شدن خدشه به محبوبیت جهانی اسلام، مخلوقات، جز به اذن خدا نمی‌توانند در جهان تصرف کنند؛ اما چنین ادنی به معنی واگذاری ولایت خداوند به دیگری نیست، بلکه بدین معناست که خداوند، پیامبر (ص) را واسطه ولایت خود و رساننده فرمان‌هایش قرار داده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۹، ۲۰ و ۲۴)

۴۵-

(محبوبه ابتسام)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: شناخت حقیقت خدا امکان پذیر نمی‌باشد.

گزینه «۳»: با تفکر پیرامون خود می‌توان صفات خدا را شناخت.

گزینه «۴»: هستی خداوند برای همگان قابل درک است.

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

۴۶-

(مفسر رضایی بقا)

اگر کسی دل به هوای نفس (بت درون) سپرده و او را معبود خود قرار دهد و اوامر او را به فرمان‌های خداوند ترجیح دهد، مصداق آیه «أیت من اتخذ الهه هوا: آیا دیدی آن کسی را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت؟» قرار می‌گیرد. برخی از انسان‌ها، مانند فرعون که «أنا ربکم الاعلی» می‌گفت و خود را پروردگار بزرگ مردم معرفی می‌کرد (روحیه تفرغن)، خود را مالک دیگر جوامع می‌پندارند و برای آن‌ها تصمیم‌گیری می‌کنند.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۷)

۴۷-

(سیرامسان هنری)

توحید به معنای اعتقاد به خدای یگانه است؛ یعنی خدا بی‌همتاست و شریکی ندارد و این بیانگر اصل و حقیقت توحید است و آیه شریفه «قل هو الله أحد» به اصل و حقیقت توحید اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

۴۸-

(مفسر بیاتی)

هر فردی متناسب با اعتقادات خویش، مسیر زندگی خود را انتخاب و بر همان اساس رفتار خواهد کرد. زندگی توحیدی نیز شیوه‌ای از زندگی است که ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد و شناخت ریشه‌های هر سبکی از زندگی، کمک فراوانی به تصمیم‌گیری درست ما خواهد کرد.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۴۹-

(فردین سماقی - لرستان)

توحید در ربوبیت به این معناست که تدبیر همه امور از آن خدا و تحت مدیریت اوست. از آن‌جا که انسان رابطه خود را با خدا بررسی می‌کند، در می‌یابد که زارع حقیقی و پرورش‌دهنده اصلی زراعت خداست و باید شکرگزار او باشد: «قل اغییر الله ابغی رباً و هو رب کل شیء.»

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۰)

۵۰-

(ابوالفضل امیرزاده)

انسان موحد، چون زندگی خود را بر اساس رضایت خداوند تنظیم کرده و پیرو فرمان‌های اوست، شخصیتی ثابت و پایدار دارد و برخوردار از آرامش روحی است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۳)

۵۱-

(سیرامسان هنری)

ترجمه آیه ۹۷ سوره نساء: «کسانی که فرشتگان روح آن‌ها را گرفتند (قبض ارواح)، درحالی که به خویشتن ستم کرده بودند، به آن‌ها گفتند: شما در چه حالی بودید؟ گفتند: ما در سرزمین خود، تحت فشار و مستضعف بودیم. فرشتگان گفتند: مگر زمین خدا پهناور نبود که مهاجرت کنید؟ این گفت‌وگو و طرف خطاب قرار دادن، دلیلی بر وجود شعور و آگاهی در عالم برزخ است.

(دین و زندگی ۱، درس ۵، صفحه ۶۴)

۵۲-

(مفسر رضایی بقا)

تنها نیکوکاران‌اند که از وحشت روز قیامت در امان‌اند. پس احسان و نیکوکاری، علت ایمنی آنان از وحشت قیامت است. پس از زنده شدن انسان‌ها در مرحله دوم قیامت و حضور آن‌ها در پیشگاه خداوند، انسان‌های گناه‌کار به دنبال راه فراری (مفری) می‌گردند؛ دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۱ و ۲»: مست به نظر رسیدن افراد، در مورد همه مردم است، نه فقط گناه‌کاران.

(دین و زندگی ۱، درس ۶، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

۵۳-

(ابوالفضل امیرزاده)

دوزخیان به خداوند می‌گویند: «پروردگارا شقاوت بر ما چیره شد و ما مردمی گمراه بودیم. ما را از این‌جا بیرون بر که اگر به دنیا بازگردیم، عمل صالح انجام می‌دهیم.»

ناله حسرت دوزخیان بلند می‌شود و می‌گویند: «ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم، او ما را از یاد خدا بازداشت.»

(دین و زندگی ۱، درس ۷، صفحه ۸۴)

۵۴-

(مفسر بیاتی)

در قیامت، پس از برپاشدن «دادگاه عدل الهی»، رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود و اگر عملی حتی به اندازه ذره‌ای ناچیز باشد، به حساب آن نیز رسیدگی می‌شود. با دیدن نامه اعمال، برخی بدکاران به انکار اعمال ناشایست خود روی می‌آورند تا جایی که برای نجات خود از مهلکه به دروغ سوگند می‌خورند که چنین اعمالی انجام نداده‌اند.

در این هنگام خداوند بر دهان آن‌ها مهر خاموشی می‌زند (الیوم نختم علی افواههم) و اعضا و جوارح آن‌ها به اذن خداوند شروع به سخن گفتن می‌کنند و علیه صاحب خود شهادت می‌دهند.

(دین و زندگی ۱، درس ۶، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)



زبان انگلیسی ۱ و ۳

۶۱- ترجمه جمله: «در طول تعطیلات گذشته‌ام کتاب خوبی خواندم، اما پدرم آخر هفته گذشته (کتابی) حتی بهتر به من داد.»

نکته مهم درسی

صفت تفضیلی، برتری یک شخص یا چیز را نسبت به دیگری بیان می‌کند. شکل تفضیلی صفت "good"، "better" است و در این‌جا نیازی به "than" نیست و "one" جایگزین اسم "book" است.

(گرامر)

۶۲- ترجمه جمله: «برای انگلیسی‌ها، زبان ژاپنی سخت‌ترین زبان برای یادگیری است.»

نکته مهم درسی

صفت عالی برتری یک شخص یا چیز را نسبت به چند شخص یا چند چیز بیان می‌کند. اگر صفت چندبخشی باشد، قبل از آن "the most" اضافه می‌کنیم.

(گرامر)

۶۳- ترجمه جمله: «بازی به هر حال در باران و باد مداوم که هر چه بازی پیش می‌رفت قوی‌تر (شدیدتر) می‌شد، صورت گرفت.»

- ۱) قوی شدن
- ۲) موفق شدن
- ۳) جلب توجه کردن
- ۴) بهبود یافتن

(واژگان)

۶۴- ترجمه جمله: «از آن‌جا که نوجوان ضعیف نمی‌دانست چگونه از خود دفاع کند، تصمیم گرفت در چند کلاس بوکس شرکت کند.»

- ۱) مراقبت کردن
- ۲) دفاع کردن
- ۳) نگه داشتن
- ۴) توصیف کردن

(واژگان)

۶۵- ترجمه جمله: «ساختمان‌های دور میدان از نظر سبک معماری بسیار متفاوتند، اما به‌خوبی برای ساختن یک نمای زیبا ترکیب شده‌اند.»

- ۱) جمع‌آوری کردن
- ۲) کشف کردن
- ۳) اختراع کردن
- ۴) ترکیب کردن، به هم پیوستن، ترکیب شدن

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست

ما بدون آن نمی‌توانیم زندگی کنیم! خون مایعی است که بدن ما به آن نیاز دارد. افراد بسیاری هر چند ماه خون اهدا می‌کنند. این راه خوبی است برای کمک به کسانی که به کمک احتیاج دارند. خون دادن بدن شما را اذیت نمی‌کند و در مدت کوتاهی (خون) بیش‌تری تولید می‌کند تا جایگزین کند. خون شگفت‌انگیز است. به بدن‌تان با خوردن غذای سالم کمک کنید تا تمام ویتامین‌ها و مواد معدنی که بدن شما نیاز دارد را بگیرد. زنان با سایز میانگین، حدود ۴/۵ لیتر خون دارند، در حالی که مردان با سایز میانگین حدود ۵/۶ لیتر دارند. در نتیجه مردان بیشتر از زنان خون دارند.

۶۶- (امپرسیس مراد)
۱) قطره
۲) عضو (بدن)
۳) مایع
۴) سلول

(کلوزتست)

۶۷- (امپرسیس مراد)
۱) دریافت کردن
۲) حمل کردن
۳) اهدا کردن
۴) جمع‌آوری کردن

(کلوزتست)

۶۸- (امپرسیس مراد)
نکته مهم درسی
جمله می‌خواهد بیان کند که بدن خون بیش‌تری می‌سازد. پس سراغ "more" می‌رویم.

(کلوزتست)

۵۵- (مرتضی مثنی‌کبیر)
پرونده برخی اعمال انسان با مرگ بسته نمی‌شود و امکان دارد بر اعمال نیک و بد آن افزوده و یا از آن‌ها کاسته شود. لذا پرونده اعمال به خاطر آثار متأخر گشوده (مفتوح) است.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۲»: دادن نامه اعمال و آگاهی انسان نسبت به تمام اعمال خود مربوط به قیامت است، نه برزخ.

(دین و زندگی ۱، درس ۵، صفحه ۶۲)

۵۶- (مهم‌رضا رضایی‌بقا)
طبق آیات سورة آل‌عمران: «و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمان‌ها و زمین است و برای متقیان آماده شده است.»

ارزشمند است که انسان برای کسب تقوا برای رسیدن به آموزش الهی و بهشت وسیع او، تسریع کند. بهشتیان با خدا هم‌صحبت‌اند و به جمله «خدا یا! تو پاک و منزه‌ی». مترنم‌اند (زمزمه پیوسته آنان است).

(دین و زندگی ۱، درس ۷، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۵۷- (مهم‌رضا رضایی‌بقا)
پیامبران و امامان، چون ظاهر و باطن اعمال انسان‌ها را در دنیا دیده‌اند و از هر خطایی مصون و محفوظ‌اند (صیانت از هرگونه خطا)، بهترین گواهان قیامت‌اند.

با آماده شدن صحنه قیامت، رسیدگی به اعمال در دادگاه عدل الهی آغاز می‌شود؛ یعنی بسترساز رسیدگی به اعمال، حوادث قبل از برپاشدن دادگاه عدل الهی است. پس زنده شدن (احیای) همه انسان‌ها و کنار رفتن پرده از حقایق عالم، زمینه‌ساز رسیدگی به اعمال است.

(دین و زندگی ۱، درس ۶، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۵۸- (مهم‌رضا فرهنگیان)
پس از مرگ، گرچه فعالیت‌های حیاتی بدن متوقف می‌شود، اما فرشتگان، حقیقت وجود انسان را که همان روح است، «توفی» می‌کنند. یعنی آن را به صورت تمام و کمال دریافت می‌نمایند.

در آیه «قال رب ارجعون لعلی اعمل صالحاً فیما ترکت»: «می‌گویند: پروردگارا! مرا بازگردانید، باشد که عمل صالح انجام دهم.» آگاه شدن انسان به کاستی اعمال صالحش نشان‌دهنده وجود شعور و آگاهی انسان در عالم برزخ است.

دقت شود که آیه «يُنَبِّئُوا الْاِنْسَانَ بِمَا قَدَّمَ وَاَخَّرَ» به وجود آگاهی و شعور در قیامت اشاره دارد، نه عالم برزخ.

(دین و زندگی ۱، درس ۵، صفحه ۶۱)

۵۹- (مهم‌رضا رضایی‌بقا)
از آن‌جا که نصیحت پیامبر (ص) به یکی از یارانش: «برای تو ناچار هم‌نشینی خواهد بود ... آن هم‌نشین، کردار توست.» بیانگر تجسم عمل انسان است، مصداقی از آن، تجسم یافتن تصاحب اموال یتیمان به ناحق به صورت زبانه کشیدن آتش از درون انسان است.

در مجازات از نوع تجسم عمل، ظلم، امکان‌ناپذیر و غیرقابل قبول و تصور است، زیرا عین عمل به انسان داده می‌شود.

(دین و زندگی ۱، درس ۷، صفحه‌های ۸۶ و ۸۹)

۶۰- (مهم‌بختیاری)
مدسازی‌های غلط، تولید و نشر مطالب نامناسب و غیراخلاقی در فضای مجازی مثالی از آثار متأخر است که موجب سنگین شدن پرونده گناهان فرد، حتی پس از مرگ می‌شود و آیه مرتبط با آن، عبارت است از: «يُنَبِّئُوا الْاِنْسَانَ بِمَا قَدَّمَ وَاَخَّرَ».

(دین و زندگی ۱، درس ۵، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)



۶۹-

(امیرمسین مراد)

۲) حاضری، سریع
۴) سالم

۱) نامناسب
۳) پرچرب

نکته مهم درسی

عبارت "healthy food" به معنای «غذای سالم» است. قطعاً برای کمک به بدن باید غذای سالم بخوریم. گزینه‌های دیگر برای بدن مضر هستند.

(کلوز تست)

۷۰-

(امیرمسین مراد)

نکته مهم درسی

جای خالی با توجه به جمله قبل باید به صورت تفضیلی کامل شود. از آنجا که مقدار خون در مردان بیشتر از زنان است، گزینه «۲» را انتخاب می‌کنیم.

(کلوز تست)

ترجمه متن درک مطلب اول:

مغز بخشی از بدن است که به ما و هم‌چنین حیوانات کمک می‌کند تا چیزها را درک کنیم. در بدن انسان، مغز، استفاده از زبان را کنترل می‌کند. مغز مرکز کنترل کل بدن است. مغز از نوع خاصی از سلول‌ها تشکیل شده است. آن‌ها با یکدیگر و با عصب‌های موجود در بدن ما در ارتباط هستند. در تمام حیوانات، مغز به‌نوعی محافظت می‌شود. در انسان‌ها، جمجمه (استخوان‌های سر) از مغزهای آن‌ها محافظت می‌کند.

مغز عضوی از بدن شما است که چگونه فکر کردن، یادگرفتن و احساس کردن شما را کنترل می‌کند. مغز هم‌چنین فعالیت‌های اساسی بدن مانند تنفس و ضربان قلب را کنترل می‌کند که به‌طور خودکار اتفاق می‌افتند. مغز از عصب‌ها استفاده می‌کند تا به بدن بگوید چه باید بکند، برای مثال به ماهیچه‌هایمان می‌گوید که حرکت کنند یا به قلب می‌گوید که سریع‌تر بزند.

نیمه راست مغز، سمت چپ بدن را کنترل می‌کند و بالعکس (به‌طور مخالف). مغز انسان در مقایسه با مغز بیش‌تر حیوانات دیگر، بسیار بزرگ است. هرچه حیوان بزرگ‌تر باشد مغز آن بزرگ‌تر خواهد بود. گفته می‌شود، که مغز انیشتین تنها ۱،۲۳۰ گرم وزن داشت که این مقدار از میانگین مغز مرد بالغ (حدود ۱۴۰۰ گرم) کم‌تر است. ۲٪ از وزن بدن مربوط به مغز است، اما حدود ۲۰٪ از انرژی آن را مصرف می‌کند. آن (مغز) حدود ۱۰۰-۵۰ میلیارد سلول عصبی دارد (به آن‌ها نورون نیز گفته می‌شود). کار نورون‌ها دریافت و ارسال اطلاعات به قسمت‌های دیگر بدن است.

۷۱-

(ساسان علی‌نژاد)

ترجمه جمله: «موضوع اصلی متن چیست؟»
«مغز و کارکردهای آن»

(درک مطلب)

۷۲-

(ساسان علی‌نژاد)

ترجمه جمله: «کلمه "their" در پاراگراف اول به «انسان‌ها» اشاره می‌کند.»

(درک مطلب)

۷۳-

(ساسان علی‌نژاد)

ترجمه جمله: «کلمه "male" (مذکر / مرد) در پاراگراف «۳» از لحاظ معنایی به «برای یک مرد» نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

۷۴-

(ساسان علی‌نژاد)

ترجمه جمله: «کدام یک براساس متن درست نیست؟»

«تمام اعمال بدن مثل فکر کردن، یادگیری، نفس کشیدن و ضربان قلب به‌طور خودکار اتفاق می‌افتند.»

(درک مطلب)

۷۵-

(ساسان علی‌نژاد)

«از متن می‌توان فهمید که ...»

«سمت چپ مغز، سمت راست بدن را کنترل می‌کند.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب دوم:

مونا دوست ندارد از مردم تقاضای کمک کند. اما برای او انجام دادن فعالیت‌های روزانه به‌تنهایی دشوار است. او تقریباً ۱۳ سالش است، اما بزرگ‌تر از یک ۵ ساله نیست. مونا در حفظ تعادلش مشکل دارد و خیلی زیاد نمی‌تواند راه برود. وقتی که از صندلی چرخدار استفاده می‌کند، نمی‌تواند آن را خودش هل دهد.

خوش‌بختانه، مونا یک سگ خدمت‌گزار شگفت‌انگیز به نام سام دارد. یک سگ خدمت‌گزار سگی است که آموزش دیده است تا به کسی که مشکل جسمانی دارد کمک کند. سام اجازه می‌دهد تا به او تکیه کند وقتی که مونا راه می‌رود. او هم‌چنین صندلی چرخدارش را هل می‌دهد و چراغ‌ها را روشن و خاموش می‌کند. وقتی که مونا چیزی را زمین می‌اندازد، سام آن را برمی‌دارد. او حتی شب جوراب‌های او را در می‌آورد.

سام هم‌چنین در مدرسه در کارهای روزمره به مونا کمک می‌کند. او کتاب‌های او را در کوله‌پشتی مخصوص از این کلاس به آن کلاس می‌برد. او تکالیف تکمیل شده مونا را در سینی تکالیف معلم‌ها می‌گذارد. در اتاق غذاخوری، آشغال او را دور می‌اندازد.

علاوه بر این که مونا را به سایر مردم کمتر وابسته کرده است، سام به او کمک می‌کند تا زندگی کامل‌تری داشته باشد. هم‌کلاسی‌های مونا مانند غازها اطراف او جمع می‌شوند. این کار به او کمک کرده است تا دوست پیدا کند. سام هم‌چنین به مونا کمک می‌کند تا فعال‌تر باشد. با کمک او، مونا در یک پیاده‌روی بیش از ۵۰۰ دلار برای انجمن محلی نیکوکاری‌اش پول جمع کرد.

به‌خاطر سام، مونا مجبور نیست از مردم تقاضای کمک کند. سام او را به سایر بچه‌ها نزدیک‌تر می‌کند و حتی به او کمک می‌کند تا به اجتماعش یاری رساند.

۷۶-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای این متن می‌تواند «چگونه سگ خدمت‌گزار مونا به او کمک می‌کند» باشد.»

(درک مطلب)

۷۷-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «بر اساس تعریف داده شده از سگ‌های خدمت‌گزار در متن، کدام‌یک از سگ‌های زیر به احتمال زیاد سگ خدمت‌گزار است؟»
«سگ جان، که وقتی جان وارد اتاق می‌شود، چراغ‌ها را روشن می‌کند.»

(درک مطلب)

۷۸-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، سام به مونا در انجام دادن همهٔ موارد زیر کمک می‌کند، به‌جز انجام دادن تکالیفش.»

(درک مطلب)

۷۹-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «عبارت مشخص‌شدهٔ "on her own" در پاراگراف اول از نظر معنی به «به‌طور مستقل» نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

۸۰-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از تکنیک‌های ادبی زیر در این جمله که نویسنده در پاراگراف «۴» می‌نویسد، به کار رفته است؟ «هم‌کلاسی‌های مونا مانند غازها دورش جمع می‌شوند.»»

«تشبیه، یعنی مقایسه کردن با استفاده از کلمات «مانند» و «مثل»» (درک مطلب)



نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی - سید عادل حسینی - میلاد سجادی لاریجانی - حبیب شفیعی - علی شهبابی - عرفان صادقی سعید علم پور - حمید علیزاده - میلاد منصور	ریاضی پایه و حسابان ۲	
محمد مهدی ابوترابی - امیر حسین ابومحبوب - حسین حاجیلو - محمد خندان - محمد ابراهیم گیتی زاده نوید مجیدی - بهزاد نظام هاشمی - محمد هجری - فرهاد وفایی	هندسه	
محمد مهدی ابوترابی - امیر حسین ابومحبوب - جواد حاتمی - علیرضا شریف خطیبی - مجید محمدی نویسی سید عادل رضا مرتضوی - مهرداد ملوندی - محمد علی نادر پور - محمد هجری	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - ملیحه جعفری - حامد خسروی - بیتا خورشید میثم دشتیان - محمد علی راست پیمان - سعید شرق - علیرضا طالبیان - مصطفی کیانی - علیرضا گونه امیر حسین مجوزی - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - حسین ناصحی	فیزیک	
ساسان اسماعیل پور - امیر علی برخوردار یون - جواد جدیدی - حسن رحمتی کوکنده - جعفر رحیمی مبینا شرافتی پور - محمد عظیمیان زواره - محمد کوهستانیان - محمد حسن محمدزاده مقدم - سید محمد معروفی سالار ملکی - امین نوروزی	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	سید علی میرنوری	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند مهدی ملارمضانی	زهرا رضایی سید عادل حسینی	زهرا رضایی سید عادل حسینی	حمید زرین کفش سجاد شهبابی فراهانی امیر مهدی جعفری	ایمان حسین نژاد علی علمداری مبینا شرافتی پور
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد حسن محمدزاده مقدم

گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروفنگار
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



حسابان ۲

۸۱-

(کدام املایی)

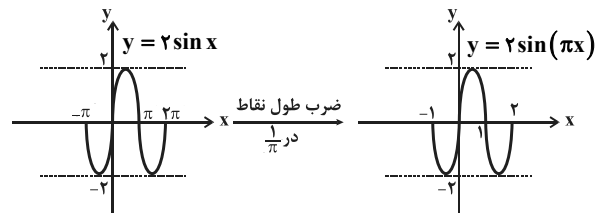
ابتدا توجه کنید که:

$$-1 < x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow f(x) = 2 \sin(-\pi x) = -2 \sin \pi x$$

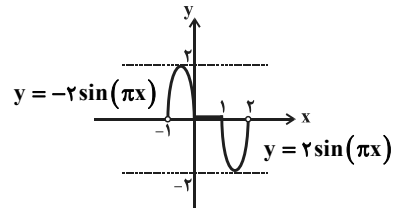
$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = 2 \sin(0) = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = 2 \sin(\pi x)$$

از طرف دیگر نمودار تابع $y = 2 \sin(\pi x)$ به صورت زیر به دست می آید:



بنابراین نمودار تابع f در بازه $(-1, 2)$ به صورت زیر است:



(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۲-

(مییب شفییعی)

در تابع $y = mf(ax+b) + n$ مقادیر a و b روی برد و مقادیر m و n

روی دامنه تأثیر ندارند. اگر برد $y = \frac{1}{4}f(x-2)$ برابر بازه $[-1, 2]$

باشد، برد تابع $y = f(x)$ بازه $[-2, 4]$ و در نتیجه برد تابع

$y = -f(1-2x)$ بازه $[-4, 2]$ خواهد بود. برای تعیین دامنه تابع

$y = -f(1-2x)$ ابتدا دامنه تابع $y = f(x)$ را به دست می آوریم:

$$-2 \leq x \leq 3 \Rightarrow -4 \leq x-2 \leq 1 \Leftrightarrow D_f = [-4, 1]$$

$$\Rightarrow -4 \leq 1-2x \leq 1 \Rightarrow -5 \leq -2x \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq \frac{5}{2}$$

$$D_{-f(1-2x)} = \left[0, \frac{5}{2}\right]$$

بنابراین دامنه و برد تابع $y = -f(1-2x)$ به ترتیب بازه‌های $\left[0, \frac{5}{2}\right]$ و

$[-4, 2]$ و اشتراکشان بازه $[0, 2]$ است.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۳-

(سیر عارل عسینی)

فرض می‌کنیم x_i صفر تابع f ، x'_i صفر تابع g و n تعداد صفرهای تابع

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 6 \quad (*)$$

f باشند. داریم:

از طرفی، بین صفرهای تابع f و صفرهای تابع g رابطه زیر برقرار است:

$$1 - \frac{x'_i}{2} = x_i$$

حال رابطه $(*)$ به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$1 - \frac{x'_1}{2} + 1 - \frac{x'_2}{2} + \dots + 1 - \frac{x'_n}{2} = n - \frac{(x'_1 + x'_2 + \dots + x'_n)}{2} = 6$$

$$\Rightarrow n - \frac{-4}{2} = n + 2 = 6 \Rightarrow n = 4$$

مجموع x'_i ها برابر -4 است.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۴-

(علی شقرایی)

اگر تابعی را نسبت به خط $y = x$ قرینه کنیم به ضابطه وارون آن می‌رسیم.

پس اینجا باید وارون تابع $y = \sqrt[3]{x-1}$ را حساب کنیم:

$$y = \sqrt[3]{x-1} \Rightarrow y^3 = x-1 \Rightarrow x = y^3 + 1 \xrightarrow{\text{جای } y \text{ و } x} y = x^3 + 1$$

نمودار به دست آمده را ۱ واحد به چپ می‌بریم:

$$y = x^3 + 1 \xrightarrow{\text{جای } x \text{ ها، جای } x+1 \text{ می‌گذاریم}} y = (x+1)^3 + 1$$

و در راستای افقی با ضریب ۲ آن را منبسط می‌کنیم:

$$y = (x+1)^3 + 1 \xrightarrow{\text{جای } x \text{ ها، } \frac{x}{2} \text{ می‌گذاریم}} y = \left(\frac{x}{2} + 1\right)^3 + 1$$

حال ضابطه به دست آمده را با خط $y = 1$ قطع می‌دهیم:

$$\left(\frac{x}{2} + 1\right)^3 + 1 = 1 \Rightarrow \frac{x}{2} + 1 = 0 \Rightarrow x = -2$$

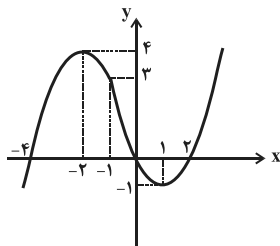
(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۴)

۸۵-

(علی شقرایی)

تابع f را دو ضابطه‌ای می‌نویسیم و آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x|x+1| - 3x = \begin{cases} x^2 - 2x & ; x \geq -1 \\ -x^2 - 4x & ; x < -1 \end{cases}$$



تابع f روی بازه $[-2, 1]$ نزولی است. پس داریم:

$$\max(b-a) = 1 - (-2) = 3$$

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



۸۶-

(سیرعادل حسینی)

راه حل اول:

$$f(2x-1) = 2^5 - (2x-1) = 2^6 - 2x$$

$$f(x+2) = 2^5 - (x+2) = 2^3 - x$$

بنابراین باید نامعادله $2^6 - 2x \geq 2^3 - x$ را حل کنیم. حال چون تابع $y = 2^x$ اکیداً صعودی است، کافی است نامعادله $6 - 2x \geq 3 - x$ را حل کنیم.

$$6 - 2x \geq 3 - x \Rightarrow x \leq 3 \Rightarrow x \in (-\infty, 3]$$

این بازه شامل سه عدد طبیعی ۱، ۲ و ۳ است.

راه حل دوم:

$$f(x) = 2^5 - x = 2^5 \times 2^{-x} = 32 \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

تابع f نزولی است، پس داریم:

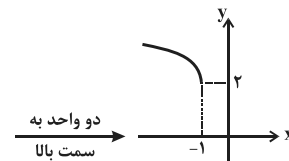
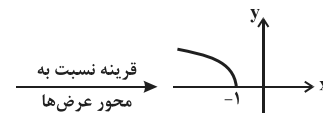
$$f(2x-1) \geq f(x+2) \Rightarrow 2x-1 \leq x+2 \Rightarrow x \leq 3$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸۷-

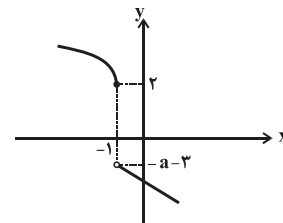
(میب شفیعی)

ابتدا به کمک نمودار $y = \sqrt{x}$ ، نمودار تابع $y = \sqrt{-x-1} + 2$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، برای این که تابع اکیداً نزولی باشد، باید شیب خط

$$y = ax - 3 \text{ منفی باشد و داشته باشیم:}$$



$$-a - 3 \leq 2 \Rightarrow -a \leq 5 \Rightarrow a \geq -5 \xrightarrow{a < 0} -5 \leq a < 0$$

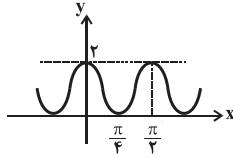
(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸۸-

(کلاطم ایلالی)

$$f(x) = 2 \cos^2 2x = \cos 4x + 1$$

حال اگر نمودار تابع $y = \cos x$ را یک واحد به بالا انتقال دهیم و طول نقاط آن را بر ۴ تقسیم کنیم، نمودار تابع f به دست می‌آید.



با توجه به نمودار واضح است که تابع f روی بازه $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$ اکیداً نزولی

است، بنابراین حداکثر مقدار ممکن a برابر $\frac{\pi}{4}$ است.

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸۹-

(سیرعادل حسینی)

چند جمله‌ای مورد نظر بر $x+2$ بخش پذیر است؛ یعنی مقدار آن به ازای $x = -2$ برابر صفر است. در نتیجه داریم:

$$p(-2) = 3(-2)^3 - k(-2) + 2 = 0 \Rightarrow -24 + 2k = 0$$

$$\Rightarrow k = 11$$

حال باقی مانده تقسیم چند جمله‌ای $p(x) = 3x^3 - 11x + 2$ بر عبارت $x+1$ ، برابر است با مقدار آن به ازای $x = -1$. داریم:

$$r = p(-1) = 3(-1)^3 - 11(-1) + 2 = 10$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۹۰-

(میب شفیعی)

می‌دانیم اگر n یک عدد طبیعی زوج باشد، اتحاد

$$x^n - a^n = (x+a)(x^{n-1} - ax^{n-2} + a^2x^{n-3} - \dots - a^{n-1})$$

برقرار است. بنابراین داریم:

$$x^{18} - 1 = \left((x^3)^6 - 1 \right)$$

$$= (x^3 + 1) \left((x^3)^5 - (x^3)^4 + (x^3)^3 - (x^3)^2 + x^3 - 1 \right)$$

$$\Rightarrow f(x) = x^{15} - x^{12} + x^9 - x^6 + x^3 - 1$$

حال برای تعیین باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $3x+3$ ، کافی است ریشه

معادله $3x+3=0$ را در چند جمله‌ای $f(x)$ قرار دهیم:

$$3x+3=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow f(-1) = -1-1-1-1-1-1 = -6$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه ۲۰)

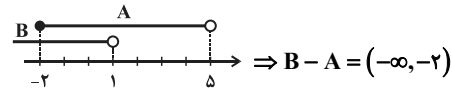


ریاضی پایه

۹۱-

(ممیر علینزاده)

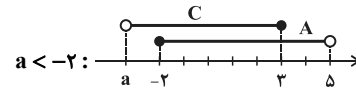
با رسم بازه‌های مورد نظر روی محور اعداد حقیقی داریم:



حال برای دو حالت $a < -2$ و $a \geq -2$ حاصل مجموعه

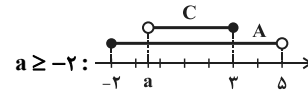
$$(B-A) \cap (A \cup C)$$

را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow A \cup C = (a, 5) \Rightarrow (B-A) \cap (A \cup C) = (a, -2)$$

باتوجه به صورت سؤال $a = -4$



$$\Rightarrow A \cup C = [-2, 5) \Rightarrow (B-A) \cap (A \cup C) = \emptyset$$

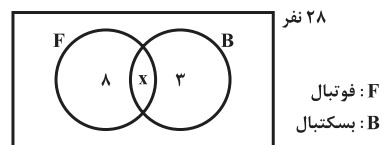
که با شکل داده شده تناقض دارد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۹۲-

(عرفان صادقی)

نمودار ون زیر مربوط به این کلاس است.



داریم:

$$\begin{cases} n(B) = x + 3 \\ n(F) = 2n(B) \end{cases} \rightarrow x + 8 = 2(x + 3) \Rightarrow x = 2$$

حال با فرض اینکه U مجموعه کل کلاس باشد، داریم:

$$n((F \cup B)') = n(U) - n(F \cup B) = 28 - 13 = 15$$

بنابراین ۱۵ نفر عضو هیچ کدام از دو تیم نیستند.

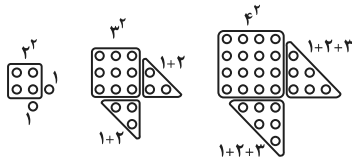
(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۹۳-

(علی شهبازی)

اگر به الگوی داده شده به صورت زیر نگاه کنیم، جمله عمومی آن را می‌توانیم

به سادگی بنویسیم:



یعنی شکل n ام از یک مربع $n+1$ در $n+1$ و از دو مثلث که تعداد

دایره‌های هر کدام برابر با جمع اعداد از ۱ تا n است، تشکیل شده است.

بنابراین جمع تعداد دایره‌های دو مثلث برابر است با:

$$2 \times \frac{n(n+1)}{2} = n^2 + n$$

پس تعداد کل دایره‌های شکل n ام برابر است با:

$$a_n = (n+1)^2 + n^2 + n \Rightarrow a_n = 2n^2 + 3n + 1$$

$$\Rightarrow a_{13} = 2(13)^2 + 3(13) + 1 = 338 + 40 = 378$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۹۴-

(لاطم ایلالی)

اگر طول ضلع مربع را a در نظر بگیریم، محیط آن $4a$ و مساحت آن a^2

خواهد بود. بنابراین حالت‌های زیر را باید بررسی کنیم:

- اگر a واسطه حسابی a^2 و $4a$ باشد، داریم:

$$2a = 4a + a^2 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ.ق.ق.} & a = 0 \\ \text{غ.ق.ق.} & a = -2 \end{cases}$$

- اگر a^2 واسطه حسابی a و $4a$ باشد، داریم:

$$2a^2 = a + 4a \Rightarrow a = \frac{5}{2}$$

- اگر $4a$ واسطه حسابی a و a^2 باشد، داریم:

$$8a = a + a^2 \Rightarrow a = 7$$

بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای a برابر $7 + \frac{5}{2} = \frac{19}{2}$ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)



۹۵-

(ممیر عزیزاره)

چون فاصله جملات پنجم تا دهم با فاصله جملات دهم تا پانزدهم برابر است،

باید رابطه مقابل برقرار باشد. $a_{15}^2 = a_5 \cdot a_{15}$

بنابراین داریم: $x^2 = -\left(-x + \frac{1}{4}\right) \Rightarrow x^2 - x + \frac{1}{4} = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 0$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} a_5 = -1 \\ a_{10} = \frac{1}{2} \\ a_{15} = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

حال اگر قدر نسبت دنباله را q در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{a_{10}}{a_5} = \frac{a_1 q^9}{a_1 q^4} = q^5 = -\frac{1}{2} \Rightarrow q = -\sqrt[5]{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow a_{55} = a_1 q^{54} = (a_1 q^4) q^{50} = a_5 q^{50}$$

$$= (-1) \left(-\sqrt[5]{\frac{1}{2}}\right)^{50} = -\left(\frac{1}{2}\right)^{10} = \frac{-1}{2^{10}} = -\frac{1}{1024}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۹۶-

(سیدعادل حسینی)

دنباله a_n را حسابی و دنباله b_n را هندسی در نظر می‌گیریم. با فرض اینکه

d قدرنسبت دنباله حسابی باشد، داریم: $b_1 = a_1 = 2$

$$b_2 = 2a_2 = 2(a_1 + 2d) = 6 + 4d$$

$$b_3 = 10a_3 = 10(a_1 + 4d) = 20 + 40d$$

باید رابطه $b_2^2 = b_1 b_3$ برقرار باشد.

$$\Rightarrow 2(20 + 40d) = (6 + 4d)^2$$

$$\Rightarrow 40 + 80d = 36 + 72d + 16d^2$$

$$\Rightarrow 36d^2 - 8d - 4 = 0$$

معادله فوق دارای دو جواب خواهد بود که مجموع آن برابر است با:

$$-\left(-\frac{8}{36}\right) = \frac{2}{9}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۲)

۹۷-

(ممیر عزیزاره)

تعداد صندلی‌های هر ردیف، تشکیل دنباله‌ای حسابی با جمله اول $a_1 = 6$ و

قدرنسبت $d = 4$ تشکیل می‌دهند؛ زیرا: $d = a_2 - a_1 = 10 - 6 = 4$

حال برای مجموع n ردیف صندلی‌های سالن داریم:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) = \frac{n}{2}(12 + 4n - 4) = 2n^2 + 4n$$

$$S_n = 2n^2 + 4n = 880 \Rightarrow n^2 + 2n - 440 = (n+22)(n-20) = 0$$

$$\xrightarrow{n \geq 1} n = 20$$

این سالن باید ۲۰ ردیف داشته باشد.

(مسابان ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۱ تا ۶)

۹۸-

(سعید علم‌پور)

اعداد ۳، ۱۷ و n واسطه آن‌ها به صورت زیر هستند.

$$2, b_1, b_2, \dots, b_n, 17$$

واسطه حسابی n

$$b_1 + b_2 + \dots + b_n \geq 120 \Rightarrow 2 + b_1 + b_2 + \dots + b_n + 17 \geq 140$$

$$\Rightarrow \frac{n+2}{2}(2+17) \geq 140 \Rightarrow 10(n+2) \geq 140$$

$$\Rightarrow n+2 \geq 14 \Rightarrow n \geq 12$$

(مسابان ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۱ تا ۶)

۹۹-

(میلاد سبازی لاریجانی)

$$\frac{S_6}{S_7} = \frac{\frac{a_1(1-q^6)}{1-q}}{\frac{a_1(1-q^7)}{1-q}} = \frac{1-q^6}{1-q^7} = \frac{(1-q^2)(1+q^2+q^4)}{1-q^7} = 7$$

$$\Rightarrow 1+q^2+q^4 = 7 \xrightarrow{q^2=t} t^2+t+1=7$$

$$\Rightarrow t^2+t-6 = (t+3)(t-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2 \\ t=-3 \end{cases}$$

غ.ق.ق. $t = -3$

$$\Rightarrow q^2 = 2 \xrightarrow{q>0} q = \sqrt{2}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۱ تا ۶)

۱۰۰-

(میلاد منصوری)

$$1+x+x^2+\dots+x^{11} \xrightarrow{\text{مجموع جملات دنباله}} \frac{x^{12}-1}{x-1}$$

هندسی با قدرنسبت x

$$1+x^3+x^6+x^9 \xrightarrow{\text{مجموع جملات دنباله}} \frac{x^{12}-1}{x^3-1}$$

هندسی با قدرنسبت x^3

$$\Rightarrow T = \frac{\frac{x^{12}-1}{x-1}}{\frac{x^{12}-1}{x^3-1}} = \frac{x^3-1}{x-1} = \frac{(x-1)(x^2+x+1)}{(x-1)} = x^2+x+1$$

یعنی باید مقدار $\alpha^2 + \alpha + 1$ را حساب کنیم.

α ریشه معادله $x^2 + x - 5 = 0$ و در نتیجه $\alpha^2 + \alpha = 5$ است.

$$\Rightarrow T = \alpha^2 + \alpha + 1 = 5 + 1 = 6$$

(مسابان ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۱ تا ۶)



هندسه ۳

۱۰۱-

(ممبر فندان)

$$AB = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 0 & -2 \\ 3 & x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -x-4 \\ 10 & 2x+6 \end{bmatrix}$$

ماتریس AB در صورتی وارون پذیر نیست که دترمینان آن برابر صفر باشد.
داریم:

$$|AB| = 5(2x+6) - 10(-x-4) = 20x + 70 = 0 \Rightarrow x = \frac{-7}{2}$$

بنابراین ماتریس AB تنها به ازای یک مقدار x، وارون پذیر نیست.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

۱۰۲-

(امیرمسین ایومضوب)

در یک ماتریس قطری، تمام درایه‌های خارج قطر اصلی برابر صفر هستند.

اگر $a_{ij} = \frac{i+j}{3} - 1$ باشد، آنگاه داریم:

$$a_{12} = a_{21} = \left[\frac{3}{3} \right] - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$a_{13} = a_{31} = \left[\frac{4}{3} \right] - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$a_{23} = a_{32} = \left[\frac{5}{3} \right] - 1 = 1 - 1 = 0$$

بنابراین ماتریس A در این حالت قطری است. به ازای سایر تعریف‌های a_{ij} ، حداقل یکی از درایه‌های خارج قطر اصلی مخالف صفر خواهد بود.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۰۳-

(ممبر هیروی)

گزاره «الف»، اگر $A = kI$ و $B = \frac{1}{k}(AB)$ باشد، آنگاه به ازای همه

مقادیر حقیقی غیر صفر k، A و B وجود دارد. (درست)

گزاره «ب»: برای ماتریس A^2 ، اگر A جواب باشد، آنگاه $(-A)$ هم

جواب است. (نادرست)

گزاره «پ»: به عنوان مثال نقض، ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ و

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$
 را در نظر بگیرید. داریم:

$$AB = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & -8 \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 12 & -2 \end{bmatrix}$$

بنابراین گزاره مورد نظر نادرست است.

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

۱۰۴-

(ممبرمهری ایوتربی)

اگر $A = \begin{bmatrix} a & 2 \\ b & -5 \end{bmatrix}$ ، $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 4 \\ 7 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه داریم:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} -5 & -2 \\ -b & a \end{bmatrix} \xrightarrow{|A|=17} A^{-1} = \frac{1}{17} \begin{bmatrix} -5 & -2 \\ -b & a \end{bmatrix}$$

$$X = A^{-1}B = \frac{1}{17} \begin{bmatrix} -5 & -2 \\ -b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 7 \end{bmatrix} = \frac{1}{17} \begin{bmatrix} -34 \\ -4b + 7a \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ \frac{7a - 4b}{17} \end{bmatrix} \Rightarrow x = -2$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۶)

۱۰۵-

(ممبر فندان)

شرط وجود بی‌شمار جواب برای معادله ماتریسی $\begin{bmatrix} a & b \\ a' & b' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c \\ c' \end{bmatrix}$

آن است که $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ باشد. داریم:

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

دستگاه فاقد جواب است. $m = 2 \Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{3}{1} \neq \frac{2}{-2}$

دستگاه بی‌شمار جواب دارد. $m = -2 \Rightarrow \frac{-1}{1} = \frac{3}{-3} = \frac{-2}{2}$

پس تنها به ازای $m = -2$ ، دارای بی‌شمار جواب است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)



۱۰۶-

(معمردوری ابوترابی)

اگر $A = \begin{bmatrix} a & 4 \\ 2 & b \end{bmatrix}$ ماتریس ضرایب دستگاه باشد، آنگاه داریم:

$$A^{-1} = \frac{1}{ab-8} \begin{bmatrix} b & -4 \\ -2 & a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & c \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \frac{1}{ab-8} = 1$$

بنابراین $c = -4$ است و در نتیجه داریم:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ -2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = -2 \end{cases} \Rightarrow x + y = 3$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۶)

۱۰۷-

(معمردندان)

دو ماتریس A و B وارون یکدیگرند، پس $AB = BA = I$ است. داریم:

$$(I-A)^2 = I^2 - 2IA + A^2 = I - 2A + A = I - A$$

به طریق مشابه $(I-B)^2 = I - B$ است، در نتیجه تمامی توان‌های هر یک از دو ماتریس $I - A$ و $I - B$ با خود آن ماتریس برابر هستند. بنابراین

$$(I-A)^6 + (I-B)^6 + (A+B)^2 \quad \text{داریم:}$$

$$= (I-A) + (I-B) + (A^2 + B^2 + 2AB)$$

$$= 2I - A - B + A + B + 2I = 4I$$

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

۱۰۸-

(امیرحسین ابومحبوب)

دترمینان ماتریس A مخالف صفر است، پس A وارون پذیر است و داریم:

$$A + B = AB \xrightarrow{\text{طرفین را از سمت چپ در } A^{-1} \text{ ضرب می‌کنیم}} A^{-1}A + A^{-1}B = A^{-1}(AB)$$

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

$$\xrightarrow{\text{طرفین را از سمت راست در } B^{-1} \text{ ضرب می‌کنیم}} IB^{-1} + (A^{-1}B)B^{-1} = BB^{-1}$$

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

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

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

ماتریس B ، وارون ماتریس B^{-1} است، بنابراین داریم:

$$B = \frac{1}{0 \times 3 - (-1) \times 1} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow AB = A + B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس AB ، برابر است با:

$$5 + 2 + (-2) + (-1) = 4$$

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

۱۰۹-

(معمردوری ابوترابی)

دو ماتریس A و I تعویض پذیر هستند، پس اتحادهای جبری برای آنها برقرار است و در نتیجه داریم:

$$I - A^4 = (I - A^2)(I + A^2) = (I - A)(I + A)(I + A^2)$$

$$\xrightarrow{A^4 = \bar{O}} I = (I + A)(I - A)(I + A^2)$$

بنابراین وارون ماتریس $I + A$ ، به صورت $(I - A)(I + A^2)$ است.

$$(I + A)^{-1} = (I - A)(I + A^2) = I - A + A^2 - A^3 \quad \text{داریم:}$$

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

۱۱۰-

(امیرحسین ابومحبوب)

اگر دستگاه بیش از یک دسته جواب داشته باشد، به معنای آن است که دارای بی شمار جواب است. در این صورت داریم:

$$\frac{m}{3} = \frac{3}{m} = \frac{6}{n^2 + \Delta n}$$

$$\frac{m}{3} = \frac{3}{m} \Rightarrow m^2 = 9 \Rightarrow m = \pm 3$$

$$m = 3 \Rightarrow \frac{3}{3} = \frac{3}{3} = \frac{6}{n^2 + \Delta n} \Rightarrow n^2 + \Delta n = 6 \Rightarrow n^2 + \Delta n - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (n+6)(n-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -6 \\ n = 1 \end{cases}$$

$$m = -3 \Rightarrow \frac{-3}{3} = \frac{3}{-3} = \frac{6}{n^2 + \Delta n} \Rightarrow n^2 + \Delta n = -6$$

$$\Rightarrow n^2 + \Delta n + 6 = 0 \Rightarrow (n+2)(n+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -2 \\ n = -3 \end{cases}$$

یعنی به ازای $m = 3$ و $n = 1$ یا $n = -6$ و همین طور به ازای $m = -3$ و

$n = -2$ یا $n = -3$ دستگاه بی شمار جواب دارد، ولی به ازای سایر مقادیر

m و n ، قطعاً دستگاه جواب منحصر به فرد داشته یا فاقد جواب است.

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



ریاضیات گسسته

۱۱۱-

(علیرضا شریف فطیعی)

$$3^4 = 81 \equiv -4 \pmod{17} \xrightarrow{\text{به توان ۳}} 3^{12} \equiv (-4)^3 \equiv -64 \equiv -64 + 4 \times 17 \equiv 4 \pmod{17}$$

$$\xrightarrow{\times 3^2} 3^{14} \equiv 3^6 \equiv 2 \pmod{17}$$

از طرفی $24! \equiv 0 \pmod{17}$ مضرب ۱۷ است، پس $24! \equiv 0$ و در نتیجه داریم:

$$3^{14} + 24! \equiv 2 + 0 \equiv 2 \pmod{17}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۱۲-

(پور فاطمی)

$$5^2 \equiv 25 \equiv 3 \pmod{11} \xrightarrow{\times 5} 5^3 \equiv 15 \equiv 4 \pmod{11} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 5^6 \equiv 16 \equiv 5 \pmod{11}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۳}} 5^{18} \equiv 5^3 \equiv 4 \pmod{11} \Rightarrow 5^{18} + a \equiv 4 + a \pmod{11}$$

بنابراین $4 + a$ باید مضرب ۱۱ باشد که در نتیجه کمترین مقدار طبیعی a ، برابر $7 = 11 - 4$ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۱۳-

(مهمرب هیری)

گزاره «الف» در حالت کلی درست نیست، چون اگر $a = 0$ باشد، آنگاه $a(b+c) = 0$ و در نتیجه گویا است.

گزاره «ب» نادرست است، چون وارون عدد گنگ c ، عددی گنگ است و در نتیجه حاصل ضرب آن در عدد گویای غیر صفر b ، عددی گنگ است.

یعنی $b \times \frac{1}{c} = \frac{b}{c}$ به مجموعه اعداد گویا تعلق ندارد.

گزاره «پ» در حالت کلی درست نیست. به عنوان مثال نقض داریم:

$$c = 2\sqrt{2} \Rightarrow c^d = \left(2\sqrt{2}\right)^{\sqrt{2}} = 2^{\frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2}} = 2^1 = 2 \in \mathbb{Q}$$

$$d = \sqrt{2}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۱۴-

(امیر حسین ابومصوب)

طبق قضیه تقسیم داریم:

$$a = bq + r \xrightarrow[r=20]{a=b+128} b + 128 = bq + 20 \Rightarrow b(q-1) = 108$$

از طرفی در عمل تقسیم، همواره $0 \leq r < b$ است، پس $b > 20$ و در نتیجه یکی از حالت‌های زیر امکان پذیر است:

$$b(q-1) = 108 = 108 \times 1 = 54 \times 2 = 36 \times 3 = 27 \times 4$$

بنابراین حداکثر مقدار خارج قسمت در این تقسیم، به‌ازای $b = 27$ حاصل

$$b(q-1) = 27 \times 4 \Rightarrow \begin{cases} b = 27 \\ q-1 = 4 \Rightarrow q = 5 \end{cases} \text{ می‌شود. داریم:}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۱۵-

(مهرداد ملونری)

اگر باقی‌مانده تقسیم عدد a بر 15 ، برابر r باشد، آنگاه داریم:

$$a = 15q + r \xrightarrow{\times(-1)} -a = -15q - r = -15q - 15 + 15 - r$$

$$\Rightarrow a = 15(-q-1) + 15 - r$$

بنابراین باقی‌مانده تقسیم عدد $(-a)$ بر 15 ، برابر $15 - r$ است. با توجه به فرض مسئله داریم:

$$r - (15 - r) = 1 \Rightarrow 2r - 15 = 1 \Rightarrow 2r = 16 \Rightarrow r = 8$$

$$\Rightarrow a = 15q + 8$$

بزرگ‌ترین عدد دو رقمی a به ازای $q = 6$ حاصل می‌شود:

$$a_{\max} = 15 \times 6 + 8 = 98 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 9 + 8 = 17$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۱۶-

(مهمرب علی نازپرور)

$$\begin{cases} 6a + 35 = aq + 2r \\ 3a + 12 = aq' + r \end{cases} \text{ طبق قضیه تقسیم داریم:}$$

$$6a + 35 - 2(3a + 12) = aq + 2r - 2(aq' + r)$$

$$\Rightarrow 11 = a(q - 2q') \Rightarrow a | 11 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 11 \end{cases}$$

اگر $a = 1$ ، آنگاه $0 \leq r < 1$ است، بنابراین r قطعاً برابر صفر می‌باشد که مخالف فرض است، پس تنها مقدار ممکن برای a ، برابر 11 است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

اگر x عددی زوج باشد، آنگاه x^2 و $4x$ اعدادی زوج و در نتیجه $11 + 4x + x^2$ عددی فرد است، پس بر ۸ بخش پذیر نمی باشد و در نتیجه به ازای هر x زوج، y عددی صحیح نیست.

اگر x عددی فرد باشد، آنگاه $x = 2k + 1$ و $x^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 4(k^2 + k) + 1$ است $(k, k' \in \mathbb{Z})$ ، بنابراین داریم:

$$y = \frac{(4k^2 + 4k + 1) + 4(2k + 1) + 11}{8} = \frac{4k^2 + 8k + 16}{8} = k + k' + 2$$

یعنی به ازای هر x فرد، y عددی صحیح است، پس بی شمار نقطه با مختصات صحیح بر روی این منحنی وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۹ تا ۱۲)

(مبیر ممدی نویسی)

۱۲۰-

اگر $a^2 - 3a + 2 \equiv 0 \pmod{6}$ ، آنگاه $(a-1)(a-2) \equiv 0 \pmod{6}$ است، بنابراین یکی از حالت های زیر امکان پذیر است: $(k, k' \in \mathbb{Z})$

$$1) a - 1 = 6k \Rightarrow a = 6k + 1 \Rightarrow a \in [1]_6$$

$$2) a - 2 = 6k \Rightarrow a = 6k + 2 \Rightarrow a \in [2]_6$$

$$3) \begin{cases} a - 1 = 2k \Rightarrow a = 2k + 1 \xrightarrow{\times 3} 3a = 6k + 3 \\ a - 2 = 2k' \Rightarrow a = 2k' + 2 \xrightarrow{\times 2} 2a = 6k' + 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} a = 6(k - k') - 1 \Rightarrow a = 6k'' + 5 \quad (k'' \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow a \in [5]_6$$

$$4) \begin{cases} a - 1 = 3k \Rightarrow a = 3k + 1 \xrightarrow{\times 2} 2a = 6k + 2 \\ a - 2 = 2k' \Rightarrow a = 2k' + 2 \xrightarrow{\times 3} 3a = 6k' + 6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} a = 6(k' - k) + 4 \Rightarrow a = 6k'' + 4 \quad (k'' \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow a \in [4]_6$$

بنابراین a به یکی از ۴ کلاس هم نهشتی $[1]_6, [2]_6, [4]_6$ و $[5]_6$ تعلق

دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۱۷-

طبق ویژگی های هم نهشتی داریم:

$$75 \equiv 15 \pmod{15} \Rightarrow a \equiv 2b \pmod{15} \quad (1)$$

$$120 \equiv 15 \pmod{15} \Rightarrow b \equiv 3 \pmod{15} \Rightarrow 2b \equiv 6 \pmod{15} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow a \equiv 6 \pmod{15} \Rightarrow a = 15k + 6 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

در بین اعداد داده شده تنها عدد ۳۶ دارای شرایط مورد نظر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۱۸ تا ۲۱)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۱۸-

$$18a \equiv 30b \pmod{45, 6} \Rightarrow 3a \equiv 5b \pmod{15} \Rightarrow 3a \equiv 5b \pmod{15}$$

گزینه «۱»:

$$3a \equiv 5b \pmod{15} \Rightarrow 3a \equiv 5b \pmod{15} \Rightarrow a \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow 5 | a$$

گزینه «۲»:

$$3a \equiv 5b \pmod{15} \Rightarrow 3a \equiv 5b \pmod{15} \Rightarrow b \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow 3 | b$$

گزینه «۳»:

$$\left. \begin{array}{l} 5 | a \xrightarrow{\times 3} 15 | 3a \Rightarrow 3a \equiv 0 \pmod{15} \\ 3a \equiv 5b \pmod{15} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{جمع}} 6a \equiv 5b \pmod{15}$$

رابطه هم نهشتی گزینه «۴» در حالت کلی از رابطه $18a \equiv 30b \pmod{45}$ قابل

نتیجه گیری نیست.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

(سیدعادل رضا مرتضوی)

۱۱۹-

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

ریاضیات گسسته (آزمون گواه)

۱۲۱-

(سؤال ۷۸۵ کتاب آبی)

گزینه «۱» اگر $y = 0$ باشد، عکس گزاره برقرار نیست، چون در این

صورت $\frac{x}{y}$ تعریف نشده است.

گزینه «۳» به عنوان مثال نقض، اگر $x = 1$ و $y = -2$ باشد، آنگاه

$x^2 < y^2$ ولی $x > y$ است.

گزینه «۴» به عنوان مثال نقض، اگر $x = 1$ و $y = -1$ باشد، آنگاه $x > y$

ولی $\frac{1}{x} > \frac{1}{y}$ است.

با ضرب یا تقسیم دو طرف یک نامساوی در یک عدد مثبت، جهت نامساوی

تغییر نمی کند و در گزینه «۲» y^2 عددی مثبت است. پس می توان قضیه را

به صورت دوشروطی نوشت.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۶ تا ۸)

۱۲۲-

(سؤال ۷۹۰ کتاب آبی)

$$a^2c^2 + a^2d^2 + b^2c^2 + b^2d^2 \geq a^2c^2 + b^2d^2 + 2acbd$$

$$\Leftrightarrow a^2d^2 - 2acbd + b^2c^2 \geq 0 \Leftrightarrow (ad - bc)^2 \geq 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۶ تا ۸)

۱۲۳-

(سؤال ۸۰۱ کتاب آبی)

$$n^2 \mid 7n - 12 \quad (1)$$

$$21n - 36 \mid n^2 \Rightarrow 3(7n - 12) \mid n^2 \Rightarrow 7n - 12 \mid n^2 \quad (2)$$

اگر $n^2 = a$ و $7n - 12 = b$ را در نظر بگیریم، از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\left. \begin{aligned} a \mid b, b \mid a \Rightarrow a = \pm b \\ 3a \mid b \end{aligned} \right\} \Rightarrow \pm 3b \mid b \Rightarrow \pm 3 \mid 1$$

پس به ازای هیچ عدد صحیح n ، هر دو رابطه همزمان برقرار نیستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۹ تا ۱۲)

۱۲۴-

(سؤال ۸۲۵ کتاب آبی)

$$3a \mid 6a \Rightarrow (3a, 6a) = 3a$$

$$2a \mid 6a^2 \Rightarrow [2a, 6a^2] = 6a^2$$

از طرفی $3a \mid 6a^2$ ، پس $[3a, 6a^2]$ برابر با $6a^2$ خواهد شد. در نتیجه

داریم:

$$30 \mid 6a^2 \xrightarrow{+6} 5 \mid a^2 \Rightarrow a = 5k \Rightarrow 1 \leq 5k \leq 100$$

$$\xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 20 \Rightarrow 20 \text{ مقدار برای } k \text{ یافت می شود.}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۹ تا ۱۴)

۱۲۵-

(سراسری ریاضی - ۸۷)

$$\left. \begin{aligned} 165 = bq + r \xrightarrow{q=r^2} 165 = r(br+1) \quad (*) \\ 0 \leq r < b \Rightarrow br > r^2 \Rightarrow br+1 > r^2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 165 > r(r^2) = r^3 \Rightarrow r < \sqrt[3]{165} \Rightarrow r \leq 5 \quad (**)$$

با توجه به روابط (*) و (**) و این که $165 = 3 \times 5 \times 11$ ، داریم:

$$r = 5 \xrightarrow{(*)} 33 = 5b + 1 \Rightarrow 5b = 32$$

$$\Rightarrow b = \frac{32}{5} \notin \mathbb{N} \quad (\text{ق ق})$$

$$r = 3 \xrightarrow{(*)} 55 = 3b + 1 \Rightarrow 3b = 54$$

$$\Rightarrow b = 18 > r = 3 \quad (\text{ق ق})$$

$$r = 1 \xrightarrow{(*)} 165 = b + 1 \Rightarrow b = 164 > r = 1 \quad (\text{ق ق})$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه های ۱۴ و ۱۵)



۱۲۶-

(سؤال ۸۴۴ کتاب آبی)

اگر اعداد صحیح را بر ۵ تقسیم کنیم می‌دانیم یکی از ۵ حالت δk ، $\delta k + 1$ ، $\delta k + 2$ ، $\delta k + 3$ و $\delta k + 4$ را خواهند داشت که شکل دیگر $\delta k + 3$ ، $\delta k - 2$ و شکل دیگر $\delta k + 4$ ، $\delta k - 1$ خواهد بود. بنابراین داریم:

$$a = \delta k \Rightarrow a^2 = 25k^2 \Rightarrow a^2 = 5(\delta k^2) \Rightarrow a^2 = 5k'$$

$$a = \delta k \pm 1 \Rightarrow a^2 = 25k^2 \pm 10k + 1$$

$$\Rightarrow a^2 = 5(\delta k^2 \pm 2k) + 1 \Rightarrow a^2 = 5k' + 1$$

$$a = \delta k \pm 2 \Rightarrow a^2 = 25k^2 \pm 20k + 4$$

$$\Rightarrow a^2 = 5(\delta k^2 \pm 4k) + 4 \Rightarrow a^2 = 5k'' + 4 = 5k''' - 1$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۲۷-

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۲)

ابتدا توانی از γ را پیدا می‌کنیم که اختلاف آن با ۴۳ یا مضارب آن کم باشد.

$$\gamma^2 \equiv 43 \equiv 6 \pmod{49} \xrightarrow{\times \gamma} \gamma^3 \equiv 42 \equiv -1 \pmod{49}$$

$$\left[\frac{54}{3} \right] = 18 \text{ بتوان} \rightarrow \gamma^{54} \equiv 1 \pmod{49} \xrightarrow{\times 13} 13 \times \gamma^{54} \equiv 13 \pmod{49}$$

$$\xrightarrow{+A} 13 \times \gamma^{54} + A \equiv A + 13 \equiv 0 \pmod{49}$$

پس کم‌ترین مقدار A برای آن که $A + 13$ مضرب ۴۳ باشد، عدد ۳۰ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۲۸-

(سراسری ریاضی - ۸۸)

روش اول:

$$ac \equiv bc \pmod{m} \xrightarrow{+c} a \equiv b \pmod{\frac{m}{(m,c)}}$$

گزینه «۴»:

$$36a \equiv 192 \pmod{84} \xrightarrow{+12} 3a \equiv 16 \pmod{12} \Rightarrow 3a \equiv 16 \pmod{12} \Rightarrow 3a \equiv 2 \pmod{12}$$

$$3a \equiv 2 \pmod{12} \xrightarrow{+3} a \equiv 3 \pmod{12} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$a \equiv 3 \pmod{12} \xrightarrow{\times 2} 2a \equiv 6 \pmod{12} \quad \text{گزینه «۳»}$$

روش دوم: با توجه به آن که در تمام گزینه‌ها پیمانه‌ها یکسان است بدون توجه به صورت سؤال گزینه‌ها را ساده کرده و با یکدیگر مقایسه می‌کنیم تا گزینه متفاوت پیدا شود.

$$1) a \equiv 3 \pmod{12}$$

$$2) a \equiv 4 \pmod{12}$$

$$3) 2a \equiv -1 \equiv -1 + 7 \equiv 6 \pmod{12} \xrightarrow{+2} a \equiv 3 \pmod{12}$$

$$4) 3a \equiv 2 \pmod{12} \xrightarrow{+3} a \equiv 3 \pmod{12}$$

که به سادگی متوجه می‌شویم گزینه «۲» با سایر گزینه‌ها متفاوت است.

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

۱۲۹-

(سراسری ریاضی - ۹۵)

$$\begin{cases} N = 31q + 26 \Rightarrow N \equiv 26 \pmod{31} \\ N = 43r + r = 44r \end{cases}$$

$$\Rightarrow 44r \equiv 26 \pmod{31} \xrightarrow{44 \equiv 13} 13r \equiv 26 \pmod{31} \xrightarrow{+13} r \equiv 2 \pmod{31}$$

بنابراین $r = 31k + 2$ که در آن باید طبق قضیه تقسیم $r < 43$ باشد.

در این صورت $k_{\max} = 1$ و در نتیجه $r_{\max} = 33$ است و به ازای آن

$$N_{\max} = 44 \times 33 = 1452 \Rightarrow \text{رقم یکان} = 2 \quad \text{داریم:}$$

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

۱۳۰-

(سراسری ریاضی - ۹۶)

$$\delta^3 \equiv 125 \equiv 1 \pmod{31} \xrightarrow{\text{به توان } n} \delta^{3n} \equiv 1 \pmod{31} \xrightarrow{\times 5^2} \delta^{3n+2} \equiv 25 \pmod{31}$$

$$\delta^3 \equiv 125 \equiv 1 \pmod{31} \xrightarrow{\text{به توان } (2n+1)} \delta^{6n+2} \equiv 1 \pmod{31} \xrightarrow{\times 5} \delta^{6n+4} \equiv 5 \pmod{31}$$

$$\delta^{6n+4} + \delta^{3n+2} + 1 \equiv 5 + 25 + 1 \equiv 31 \equiv 0 \pmod{31} \quad \text{در نتیجه داریم:}$$

و عبارت مورد نظر به ازای تمام مقادیر n بر ۳۱ بخش‌پذیر است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

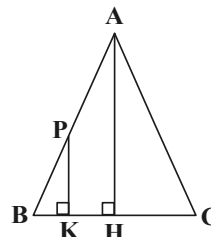
هندسه ۱

۱۳۱

(بهزار نظام‌هاشمی)

از رأس A عمود AH را بر ضلع BC رسم می‌کنیم. چون $AH \parallel PK$ ، پس

مثلث‌های AHB و PKB متشابه هستند و داریم:



$$k = \frac{AB}{BP} \xrightarrow{AB=2BP} k = 2 \Rightarrow S_{\triangle ABH} = 9S_{\triangle PBK}$$

از طرفی می‌دانیم در هر مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع و میانه وارد بر قاعده

بر هم منطبق‌اند، پس داریم:

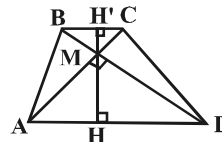
$$S_{\triangle ABH} = S_{\triangle AHC} = \frac{1}{2} S_{\triangle ABC}$$

$$S_{\triangle ABH} = 9S_{\triangle PBK} \Rightarrow \frac{1}{2} S_{\triangle ABC} = 9S_{\triangle PBK} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 18S_{\triangle PBK}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۷)

۱۳۲

(نویر مبهری)



$$\triangle AMD: MD^2 = AD^2 - AM^2 = 15^2 - 9^2 = 144 \Rightarrow MD = 12$$

$$\triangle AMD = AM \cdot MD = MH \cdot AD \Rightarrow MH = \frac{9 \times 12}{15} = \frac{36}{5}$$

با توجه به موازی بودن BC و AD، دو مثلث AMD و BMC به حالت

تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند. در نتیجه داریم:

$$\triangle AMD \sim \triangle BMC \Rightarrow \text{نسبت تشابه } k = \frac{MD}{BM} = \frac{12}{4} = 3 \Rightarrow \frac{MH}{MH'} = 3$$

$$\Rightarrow MH' = \frac{1}{3} \times \frac{36}{5} = \frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow HH' = MH + MH' = \frac{36}{5} + \frac{12}{5} = \frac{48}{5} = 9\frac{3}{5}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲، ۴۵ و ۴۶)

۱۳۳

(ممدابراهیم کیتی زاده)

نقطه O وسط قطر AC است، پس $OA = OC = \frac{AC}{2}$. هم‌چنین دو

مثلث EAB و ECM به حالت تساوی دو زاویه، با هم متشابه‌اند، پس:

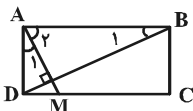
$$\frac{CM}{AB} = \frac{EC}{AE} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\frac{AC}{2} - OE}{\frac{AC}{2} + OE}$$

$$\Rightarrow AC - 2OE = \frac{AC}{2} + OE \Rightarrow OE = \frac{AC}{6}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۳۴

(فرهار وغبلی)



$$\begin{cases} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \\ \hat{A}_2 + \hat{B}_1 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1$$

$$\left. \begin{matrix} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \\ \widehat{BAD} = \widehat{ADM} = 90^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle ADM \sim \triangle ABD \Rightarrow \frac{DM}{AD} = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{AB=2AD} \frac{DM}{AB} = \frac{1}{4} \xrightarrow{DC=AB} \frac{DM}{DC} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{DM}{DC - DM} = \frac{1}{4-1} \Rightarrow \frac{DM}{CM} = \frac{1}{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۳۵

(مسین مایبلو)

در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی طول‌های دو

پاره‌خطی است که آن ارتفاع بر روی وتر پدید می‌آورد. بنابراین داریم:

$$\triangle ABC: AH^2 = BH \times CH \xrightarrow{CH=9} AH^2 = 9BH \quad (1)$$

$$\triangle BED: EH^2 = BH \times DH \xrightarrow{DH=1} EH^2 = BH \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{EH^2}{AH^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{EH}{AH} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{EH}{AH - EH} = \frac{1}{3-1} \Rightarrow \frac{EH}{AE} = \frac{1}{2}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

$$(A - B) \cup (C - A) = \{1, 4\} \cup \{6, 7\} = \{1, 4, 6, 7\}$$

گزینه «۴»:

$$(A - B) \cup (C - B) = \{1, 4\} \cup \{4, 7\} = \{1, 4, 7\}$$

ناحیه هاشورخورده در نمودار ون، معادل مجموعه $\{1, 4, 7\}$ است. پس برابر مجموعه $(A - B) \cup (C - B)$ می‌باشد.

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

(امیرمسین ایومپوب)

۱۳۹-

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

$$= C \cap (A \cap B)' = C - (A \cap B) = C - A$$

$$\Rightarrow |(C - A) \cup (C - B)| = |C - A| = |C| - \underbrace{|C \cap A|}_{|A|}$$

$$= |C| - |A| = 11 - 6 = 5$$

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

(مهمروی اپوتراپی)

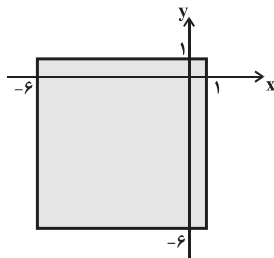
۱۴۰-

A و B دو مجموعه غیرتهی هستند، بنابراین اگر $A \times B = B \times A$ باشد،

آنگاه $A = B$ است. داریم:

$$\{-8, 4b + 3, b^2\} = \{4, -5, 3a + 1\} \Rightarrow \begin{cases} 3a + 1 = -8 \Rightarrow a = -3 \\ b^2 = 4 \Rightarrow b = \pm 2 \\ 4b + 3 = -5 \Rightarrow b = -2 \end{cases}$$

بنابراین $a = -3$ ، $b = -2$ و در نتیجه $C = [-6, 1]$ است.



مطابق شکل نمودار مجموعه C^2 ، یک مربع به طول ضلع ۷ است، پس

$$\text{مساحت آن برابر } 7^2 = 49 \text{ خواهد بود.}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

آمار و احتمال

۱۳۶-

(علیرضا شریف‌فطیعی)

$$B \subseteq A' \Rightarrow B \cap A' = B \Rightarrow B - A = B$$

در نتیجه A و B دو مجموعه جدا از هم هستند و $A - B = A$ می‌باشد. داریم:

$$[B - (A' \cap B')] \cup [A - (B' \cap A)]$$

$$= [B - (A \cup B)'] \cup [A - (A \cap B)']$$

$$= \left[\underbrace{B \cap (A \cup B)}_B \right] \cup \left[A - \underbrace{(A - B)}_A \right] = B \cup (A - A) = B$$

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

(مهمعلی نارپور)

۱۳۷-

$$(A \cap B)' \cap (A \cup B') \cap C = C$$

$$\Rightarrow [(A' \cup B') \cap (A \cup B')] \cap C = C$$

$$\Rightarrow \left[\underbrace{(A' \cap A)}_{\emptyset} \cup B' \right] \cap C = C$$

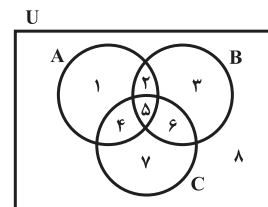
$$\Rightarrow B' \cap C = C \Rightarrow C \subseteq B' \Rightarrow \text{جدا از هم هستند } C \text{ و } B \Rightarrow B \cap C = \emptyset$$

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

(علیرضا شریف‌فطیعی)

۱۳۸-

اگر نواحی موجود در نمودار را مطابق شکل شماره‌گذاری کنیم، آنگاه داریم:



گزینه «۱»:

$$A \cup (C - B) = \{1, 2, 4, 5\} \cup \{4, 7\} = \{1, 2, 4, 5, 7\}$$

گزینه «۲»:

$$(A - C) \cup (C - A) = \{1, 2\} \cup \{6, 7\} = \{1, 2, 6, 7\}$$

گزینه «۳»:

فیزیک ۳

$$\Rightarrow \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 0 \Rightarrow 90 + (-40) + \Delta x_3 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta x_3 = -50 \text{ m}$$

$$\Rightarrow S_3 = 50 \text{ m} \Rightarrow 50 = (t'' - 20) \times 10 \Rightarrow t'' = 25 \text{ s}$$

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

(بیبا فرشیر)

۱۴۳-

زمانی که تندی متحرک در حال افزایش است (بازه زمانی صفر تا t) حرکت متحرک تندشونده و زمانی که تندی متحرک در حال کاهش است. (بازه زمانی t تا $2t$). حرکت متحرک کندشونده است. داریم:

$$(a_{av})_{\text{کندشونده}} = 3(a_{av})_{\text{تندشونده}} \Rightarrow \left| \frac{0 - v_2}{2t} \right| = 3 \left| \frac{v_2 - v_1}{t} \right|$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{2t} = 3 \times \frac{v_2 - v_1}{t} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{6}{5}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۱۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۴۴-

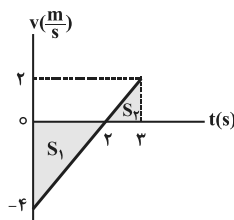
با مقایسه معادله حرکت با رابطه $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ می‌توانیم شتاب و

سرعت اولیه متحرک را بیابیم. داریم:

$$x = t^2 - 4t + 4 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}a = 1 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

آنگاه معادله سرعت - زمان را می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم. داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 4$$



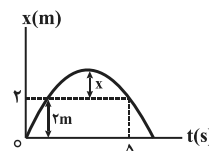
برای محاسبه تندی متوسط، داریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{|S_1| + |S_2|}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} \times 2 \times 4 + \frac{1}{2} \times 1 \times 2}{3} = \frac{5}{3} \text{ m/s}$$

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

(علیرضا کونه)

۱۴۱-



با توجه به این که سهمی نسبت به خطی که از رأس آن می‌گذرد، متقارن بوده و سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک به ترتیب به جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک بستگی دارد، می‌توان نوشت:

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{l}{\Delta x} = 3 \Rightarrow l = 3\Delta x$$

$$\Rightarrow 2 + x + x = 3 \times 2 \Rightarrow x = 2 \text{ m}$$

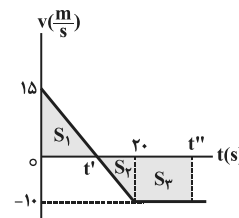
بنابراین:

$$x_{\text{max}} = 2 + x = 2 + 2 = 4 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۹)

(علیرضا کونه)

۱۴۲-



متحرک در لحظه‌ای به مکان اولیه خود باز می‌گردد که جابه‌جایی آن برابر با صفر باشد و با توجه به این که مساحت زیر نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است، ابتدا با استفاده از تشابه بین دو مثلث، لحظه t' را می‌یابیم. داریم:

$$\frac{15}{10} = \frac{t'}{20 - t'} \Rightarrow t' = 12 \text{ s}$$

بنابراین:

$$S_1 = \frac{15 \times 12}{2} = 90 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_1 = 90 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{10 \times 10}{2} = 50 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = -50 \text{ m}$$

با توجه به تشابه مثلث می‌توانیم رابطه دیگری بین v_1 و v_2 به دست آوریم:

$$\frac{v_1}{6-4} = \frac{|v_2|}{10-6} \Rightarrow \frac{v_1}{2} = \frac{|v_2|}{4} \Rightarrow |v_2| = 2v_1 \quad (2)$$

به کمک روابط (۱) و (۲) داریم:

$$v_1 = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow S_1 = 3v_1 = 3 \times 20 = 60m$$

$$|v_2| = 40 \frac{m}{s} \Rightarrow S_2 = 2|v_2| = 2 \times 40 = 80m$$

$$v_{av} = \frac{S_1 - S_2}{\Delta t} = \frac{60 - 80}{10} = -2 \frac{m}{s} \quad \text{بنابراین:}$$

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

(مسئله مفروضی)

۱۴۸-

از آنجایی که در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 و t_1 تا t_3 شتاب مثبت است، شیب خط متناظر با این بازه‌های زمانی در نمودار سرعت - زمان باید مثبت باشد و در بازه زمانی t_1 تا t_2 چون شتاب منفی است، شیب خط متناظر در نمودار سرعت - زمان باید منفی باشد. از این رو نمودار سرعت - زمان گزینه «۲» مطابق با این حرکت نیست زیرا در قسمت اول فاقد این ویژگی‌ها است.

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

(زهره آقاممدری)

۱۴۹-

ابتدا جابه‌جایی متحرک را در مدت $20s$ محاسبه می‌کنیم. در 10 ثانیه ابتدایی حرکت، داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_0 t_1 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2 + 0 \times 10 \Rightarrow \Delta x_1 = 50m$$

سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 10s$ برابر است با:

$$v_1 = a_1 t_1 + v_0 = 1 \times 10 + 0 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $10s$ تا $20s$ برابر است با:

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 + v_1 t_2 = \frac{1}{2} \times (-2) \times 10^2 + 10 \times 10 \Rightarrow \Delta x_2 = 0$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{t_2} = \frac{50 + 0}{20} \Rightarrow v_{av} = 2.5 \frac{m}{s} \quad \text{بنابراین:}$$

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

(فسرو ارغوانی فرد)

۱۴۵-

معادله مکان - زمان حرکت متحرک را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x = t^2 - 4t + 4 + 1 = (t-2)^2 + 1$$

کمترین مقدار x وقتی است که $t = 2s$ باشد، در واقع در این لحظه متحرک در $x = 1m$ و کمترین فاصله از مبدأ مکان قرار دارد.

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

(امیرمسین مپوزی)

۱۴۶-

با استفاده از معادله مستقل از شتاب، داریم:

$$\frac{\Delta x}{t} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow \frac{0 - 9}{3} = \frac{0 + v_0}{2} \Rightarrow v_0 = -6 \frac{m}{s}$$

همچنین شتاب برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 3 + (-6) \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

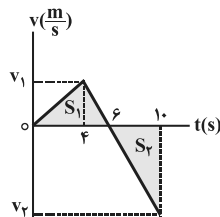
بنابراین معادله سرعت - زمان متحرک برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 6$$

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

(زهره آقاممدری)

۱۴۷-



می‌دانیم که در نمودار سرعت - زمان، مساحت زیر نمودار برابر با جابه‌جایی

$$\Delta x_1 = S_1 = \frac{6 \times v_1}{2} = 3v_1 \quad \text{است. داریم:}$$

$$\Delta x_2 = -S_2 = -\frac{(10-6) \times |v_2|}{2} = -2|v_2|$$

از طرفی اگر قدرمطلق جابه‌جایی‌ها را جمع کنیم، مسافت طی شده به دست می‌آید.

$$I = S_1 + S_2 = 3v_1 + 2|v_2| = 140 \quad (1)$$



۱۵۰-

(بیبا فورشیر)

برای این که دو متحرک به یکدیگر برخورد نکنند باید مجموع اندازه جابه‌جایی آن‌ها تا لحظه توقف برابر با ۸۰ متر باشد. با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Rightarrow |\Delta x_1| = \frac{|0 - 16^2|}{2|a|}, |\Delta x_2| = \frac{|0 - 20^2|}{2|a|}$$

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 80 \Rightarrow \frac{16^2}{2|a|} + \frac{20^2}{2|a|} = 80 \Rightarrow |a| = 4/1 \frac{m}{s^2}$$

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

۱۵۱-

(علیرضا طالبیان)

معادله حرکت کامیون و اتومبیل را می‌نویسیم. داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2$$

$$\Delta x_2 = v(t - T)$$

زمانی اتومبیل به کامیون می‌رسد که جابه‌جایی‌های آن‌ها یکسان باشد. بنابراین:

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 = v(t - T) \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 - vt + vT = 0$$

چون طبق صورت سؤال اتومبیل فقط یک بار به کامیون می‌رسد، معادله درجه دوم فوق فقط یک جواب دارد و بنابراین دلتای آن برابر با صفر است:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (-v)^2 - 4\left(\frac{1}{2}a\right)(vT) = 0 \Rightarrow v^2 - 2aTv = 0$$

$$\Rightarrow v(v - 2aT) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = 0 \\ v = 2aT \end{cases}$$

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

۱۵۲-

(غلامرضا مصبی)

فاصله بین دو نقطه A و B برابر با d است. در مسیر رفت از A تا B، اگر زمان کل حرکت 2t فرض شود، داریم:

$$d = v_1t + 2v_1t \Rightarrow d = 3v_1t \quad (1)$$

در مسیر برگشت از B تا A، اگر فرض کنیم متحرک نیمه اول مسیر را در زمان t₁ و نیمه دوم آن را در زمان t₂ طی می‌کند، خواهیم داشت:

$$v_1t_1 = 2v_1t_2 \Rightarrow t_1 = 2t_2 \quad (2)$$

$$d = \frac{d}{2} + \frac{d}{2} = v_1t_1 + 2v_1t_2 = 2v_1t_2 + 2v_1t_2 \Rightarrow d = 4v_1t_2 \quad (3)$$

با توجه به رابطه‌های (۱) و (۳) داریم:

$$3v_1t = 4v_1t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{3}{4}t$$

$$\xrightarrow{(2)} t_1 = 2t_2 = \frac{3}{2}t$$

برای محاسبه تندی متوسط در کل مسیر حرکت، داریم:

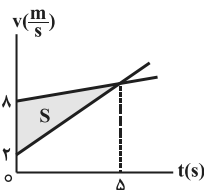
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{2d}{2t + t_1 + t_2} = \frac{2(3v_1t)}{2t + \frac{3}{2}t + \frac{3}{4}t} \Rightarrow s_{av} = \frac{24}{17}v_1$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۶ و ۱۳ تا ۱۵)

۱۵۳-

(حامد فسروی)

با توجه به این که شتاب حرکت متحرک‌ها ثابت است و سرعت دو متحرک در لحظه t = 5s یکسان می‌شود، نمودار سرعت - زمان دو متحرک را رسم می‌کنیم.



با توجه به این که دو متحرک در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور کرده‌اند و مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با اندازه جابه‌جایی دو متحرک است، بنابراین بیشترین فاصله دو متحرک در ۱۰ ثانیه ابتدایی حرکت در لحظه t = 5s رخ خواهد داد و برابر است با:

$$\Delta x_{max} = S = \frac{(8-2) \times 5}{2} \Rightarrow \Delta x_{max} = 15m$$

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

۱۵۴-

(محمدرضا راست‌پیمان)

برای متحرک A که از حال سکون شروع به حرکت کرده است، در ۴ ثانیه ابتدایی حرکت می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta x_A}{t} = \frac{v_A + v_{0A}}{2} \Rightarrow \frac{20-0}{4} = \frac{v_A + 0}{2} \Rightarrow v_A = 10 \frac{m}{s}$$

چون در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، (لحظه t = 4s) اندازه

$$v_B = -10 \frac{m}{s} \quad \text{سرعت آن‌ها یکسان است، داریم:}$$

$$\frac{\Delta x_B}{t} = \frac{v_B + v_{0B}}{2} \Rightarrow \frac{20-0}{4} = \frac{-10 + v_{0B}}{2} \Rightarrow v_{0B} = 20 \frac{m}{s}$$

حال شتاب حرکت هر متحرک را می‌یابیم. داریم:

$$a_A = \frac{\Delta v_A}{t} = \frac{10-0}{4} \Rightarrow a_A = 2/5 \frac{m}{s^2}$$



(مسئله مفرومی)

۱۵۷-

با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$F = ma \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{a_2}{a_1} \Rightarrow \frac{F}{F} = \frac{2m}{m} \times \frac{a_2}{a} \\ \Rightarrow a_2 = \frac{1}{4} a$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(فسرو ارغوانی فرر)

۱۵۸-

ابتدا تندی جسم را در لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن برابر با ۲۰۰ ج است،

می‌یابیم:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow 200 = \frac{1}{2} \times 4 \times v^2 \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

حال از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم. داریم:

$$F = ma = m \frac{\Delta v}{t} \Rightarrow 40 = 4 \times \frac{10 - 0}{t} \Rightarrow t = 1s$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(فسرو ارغوانی فرر)

۱۵۹-

با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، شتاب حرکت را می‌یابیم. داریم:

$$\Rightarrow 0 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow a = -\frac{v_0^2}{2\Delta x}$$

حال با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$F = ma = m \times \left(\frac{-v_0^2}{2\Delta x} \right)$$

برای جابه‌جایی یکسان، نیرو با جرم و مجذور تندی اولیه نسبت مستقیم دارد.

بنابراین:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_{0A}}{v_{0B}} \right)^2 = \frac{1000}{2000} \times \left(\frac{20}{10} \right)^2 = 2$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(مسئله مفرومی)

۱۶۰-

نیروهای کنش و واکنش همواره به‌صورت جفت وجود دارند و نوع آن‌ها همواره یکسان است و چون به دو جسم وارد می‌شوند، نمی‌توان برآیند آن‌ها را تعیین کرد. نیروهای کنش و واکنش همواره هم‌اندازه، هم‌راستا اما در خلاف جهت یکدیگر هستند.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

$$a_B = \frac{\Delta v_B}{t} = \frac{-10 - 20}{4} \Rightarrow a_B = -7.5 \frac{m}{s^2}$$

سیس معادله حرکت هر متحرک را نوشته و مکان آن‌ها را در لحظه

$t = 2s$ محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 + 0 + 0$$

$$\xrightarrow{t=2s} x_A = 500m$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} \Rightarrow x_B = \frac{1}{2} \times (-7.5) \times 4 + 20 \times 2 + 0$$

$$\xrightarrow{t=2s} x_B = -1100m$$

بنابراین:

$$|\Delta x_{AB}| = |x_A - x_B| = |500 - (-1100)|$$

$$\Rightarrow |\Delta x_{AB}| = 1600m = 1.6km$$

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

(سعید شرق)

۱۵۵-

اگر محل رها شدن گلوله را مبدأ مکان و کل زمان حرکت گلوله را t ثانیه

فرض کنیم، با استفاده از معادله مکان - زمان حرکت گلوله، داریم:

$$y = -\frac{1}{2} gt^2 + y_0 \Rightarrow \begin{cases} -h = -\frac{1}{2} gt^2 + 0 \\ -\frac{4}{9} h = -\frac{1}{2} g(t-1)^2 + 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{(t-1)^2}{t^2} \Rightarrow t = 3s$$

بنابراین تندی برخورد گلوله به سطح زمین برابر است با:

$$v = -gt = -10 \times 3 \Rightarrow |v| = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(علیرضا کونه)

۱۵۶-

اگر سطح زمین را به عنوان مبدأ مکان در نظر بگیریم، مدت زمان حرکت

گلوله A برابر است با:

$$y_A = -\frac{1}{2} gt_A^2 + y_{0A} \Rightarrow 0 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t_A^2 + 80 \Rightarrow t_A = 4s$$

چون گلوله B را دو ثانیه دیرتر رها کرده‌ایم، بنابراین مکان گلوله B را در

لحظه $t_B = 2s$ می‌یابیم. داریم:

$$y_B = -\frac{1}{2} gt_B^2 + y_{0B} \Rightarrow y_B = -\frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 + 80 \Rightarrow y_B = 60m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)



فیزیک ۱

۱۶۱-

(غلامرضا مصبی)

با توجه به رابطه بین دمای سلسیوس و کلونین، خواهیم داشت:

$$T = \theta + 273$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T_1 = \theta_1 + 273 \xrightarrow{\theta_1 = 27^\circ C} T_1 = 300K \\ T_2 = \theta_2 + 273 \xrightarrow{\theta_2 = 54^\circ C} T_2 = 327K \end{cases}$$

برای محاسبه درصد تغییرات خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \frac{327 - 300}{300} \times 100 = 9\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه ۹۲)

۱۶۲-

(عبدالرضا امینی نسب)

در دمای $10^\circ C$ ، طول میله A به اندازه $0/1cm$ از طول میله B بیشتر

است. بنابراین در دمای مورد نظر میله B به همین اندازه باید بیشتر انبساط

پیدا کند تا در نهایت طول آنها یکسان شود. داریم:

$$\alpha_B L_B \Delta\theta = \alpha_A L_A \Delta\theta + 0/1$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 10^{-5} \times 100 \times \Delta\theta = 10^{-5} \times 100/1 \times \Delta\theta + 0/1$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{0/1}{(150 - 100/1) \times 10^{-5}}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 200/4^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta_2 - 10 = 200/4 \Rightarrow \theta_2 = 210/4^\circ C$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۱۶۳-

(ملیحه بعقری)

با استفاده از رابطه انبساط سطحی، داریم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T \Rightarrow 2\alpha = \frac{\Delta A}{A_1 \Delta T} = \frac{27 \times 10^{-3}}{40 \times 5 \times (\Delta 27 + 273 - 500)}$$

$$\Rightarrow 2\alpha = \frac{27 \times 10^{-3}}{2 \times 10^2 \times 3 \times 10^2} = 4/5 \times 10^{-7} K^{-1}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه ۱۰۰)

(مصطفی کیانی)

۱۶۴-

چون ضریب انبساط طولی برای هر دو حالت یکسان است، با استفاده از

رابطه‌های درصد تغییر حجم و درصد تغییر مساحت می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \text{درصد تغییر حجم} = \beta \Delta T' \times 100 = 3\alpha \Delta T' \times 100 \\ \text{درصد تغییر مساحت} = 2\alpha \Delta T \times 100 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{درصد تغییر حجم}}{\text{درصد تغییر مساحت}} = \frac{3\alpha \Delta T' \times 100}{2\alpha \Delta T \times 100}$$

$$\frac{\Delta T' = 200^\circ C, \Delta T = 100^\circ C}{\text{درصد تغییر حجم} = 3 \times 200} \rightarrow \frac{\text{درصد تغییر مساحت} = 0/24}{0/24} = \frac{3 \times 200}{2 \times 100}$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر حجم} = 0/72\%$$

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

(علیرضا کونه)

۱۶۵-

افزایش حجم جیوه و افزایش گنجایش ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V_{\text{جیوه}} = \beta_{\text{جیوه}} V_1 \Delta\theta = 18 \times 10^{-5} \times 100 \times 50 = 0/9 cm^3$$

$$\Delta V_{\text{شیشه}} = 3\alpha_{\text{شیشه}} V_1 \Delta\theta = 3 \times 10^{-5} \times 100 \times 50 = 0/15 cm^3$$

بنابراین حجم جیوه‌ای که از ظرف بیرون می‌ریزد، برابر است با:

$$\Delta V_{\text{جیوه}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = 0/9 - 0/15 = 0/75 cm^3$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

-۱۶۶

(علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه تغییر چگالی با تغییرات دما، داریم:

$$\Delta \rho = -\rho \beta \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 4 / 82 - 5 = -5 \times 3 \times 4 \times 10^{-5} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 300^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \theta_2 - 100 = 300 \Rightarrow \theta_2 = 400^\circ \text{C} = 673 \text{K}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۹۲ و ۱۰۲)

-۱۶۷

(فسرو ارغوانی فرد)

وقتی به جرمی گرما می‌دهیم، طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ دمای آن افزایش

می‌یابد. به هر دو جسم به یک میزان گرما داده‌ایم. پس:

$$Q_{Cu} = Q_W \Rightarrow m_{Cu}c_{Cu}\Delta\theta_{Cu} = m_Wc_W\Delta\theta_W$$

$$\xrightarrow{m_{Cu}=m_W} 380 \cdot \Delta\theta_{Cu} = 4200 \times 19 \Rightarrow \Delta\theta_{Cu} = \frac{4200 \times 19}{380}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_{Cu} = 210^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

-۱۶۸

(ممدعلی راست‌پیمان)

۸۰ درصد از انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد، به صورت گرما به گلوله

منتقل شده و باعث بالا رفتن دمای آن می‌شود. داریم:

$$Q = \frac{80}{100} K \Rightarrow mc \Delta\theta = \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow 800 \times 20 = \frac{4}{5} v^2 \Rightarrow v = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

-۱۶۹

(فسرو ارغوانی فرد)

گرمای داده شده به هر دو کره یکسان است، پس داریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$

$$\Rightarrow \rho_A V_A c_A \Delta\theta_A = \rho_B V_B c_B \Delta\theta_B$$

چون هر دو کره هم جنس هستند پس $c_A = c_B$ و $\rho_A = \rho_B$ می‌باشد.

بنابراین داریم:

$$V_A \Delta\theta_A = V_B \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

از طرفی تغییر حجم از رابطه $\Delta V = 3\alpha V \Delta\theta$ به دست می‌آید. بنابراین:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\xrightarrow{\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{V_A}{V_B}} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 1 \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 1$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

-۱۷۰

(علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ و همچنین $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان نوشت:

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow \frac{Q = mc\Delta\theta}{\rho = \frac{m}{V}}$$

$$\rho_A V_A c_A (\theta - \theta_A) + \rho_B V_B c_B (\theta - \theta_B) = 0$$

$$\Rightarrow 2\rho_B \times 2V_B \times 1200 (\theta - 25) + \rho_B V_B \times 1600 (\theta - 45) = 0$$

$$\Rightarrow 4\theta - 1200 = 0 \Rightarrow \theta = 300^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

فیزیک ۲

۱۷۱-

(مسئله مفروضی)

وقتی که مقاومت‌ها متوالی باشند، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = 5 + 5 + 5 = 15 \Omega$$

بنابراین جریان عبوری از مدار برابر است با:

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{15 + 1} = \frac{\varepsilon}{16} A$$

وقتی که مقاومت‌ها موازی‌اند، مقاومت معادل برابر است با:

$$R'_{eq} = \frac{5}{3} \Omega$$

در این حالت جریان عبوری از مدار برابر است با:

$$\Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{\frac{5}{3} + 1} \Rightarrow I' = \frac{3\varepsilon}{8} A$$

در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\frac{I}{I'} = \frac{\frac{\varepsilon}{16}}{\frac{3\varepsilon}{8}} \Rightarrow \frac{I}{I'} = \frac{1}{6}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶ و ۷۰ تا ۷۷)

۱۷۲-

(امیرمسئله مفروضی)

چون ولت‌سنج ایده‌آل است از این‌رو مقاومت آن بی‌نهایت است و با توجه به

این‌که در شاخه اصلی مدار قرار دارد، از آن جریانی عبور نمی‌کند و در نتیجه

ولت‌سنج تنها نیروی محرکه مولد را (اختلاف پتانسیل دو سر باتری) که برابر

با ۲۸V است نشان می‌دهد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶)

۱۷۳-

(مسئله ناصبی)

با استفاده از رابطه اهم برای مقاومت معادل مدار، می‌توان نوشت:

$$V = R_{eq} I \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}} V = \frac{R_{eq} \varepsilon}{R_{eq} + r}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{5} = \frac{1 \times \varepsilon}{1 + r} \\ \frac{2}{3} = \frac{2\varepsilon}{2 + r} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varepsilon = 1/5 + 1/5r \\ \varepsilon = 2 + r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 1 \Omega \\ \varepsilon = 2V \end{cases}$$

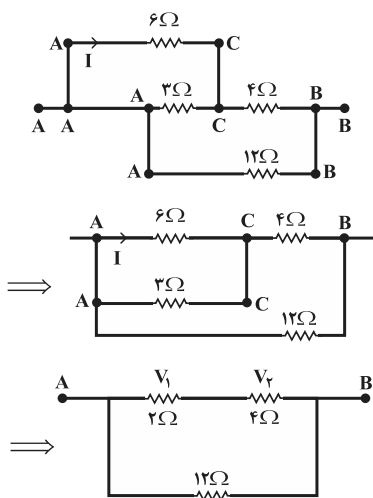
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶)

(علیرضا کونه)

۱۷۴-

ابتدا با استفاده از نقاط هم‌پتانسیل، مدار را به صورت ساده‌تری رسم می‌کنیم.

داریم:



با توجه به اینکه جریان عبوری از مقاومت ۲ اهمی و ۴ اهمی یکسان است،

داریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{4} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_1 + V_2 = 12V \Rightarrow V_1 = 4V$$

$$V_1 = RI \Rightarrow 4 = 6I \Rightarrow I = \frac{2}{3} A$$

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

(زهرا آقاممدری)

۱۷۵-

ابتدا با توجه به متوالی یا موازی بودن مقاومت‌ها، مدار را به صورت ساده شده

رسم می‌کنیم و سپس مقاومت معادل بین نقطه‌های A و B را محاسبه

می‌کنیم. داریم:

$$P = RI^2$$

$$P_1 = 36I^2$$

$$P_2 = 12 \times (3I)^2 = 108I^2$$

$$P_3 = 3 \times 16I^2 = 48I^2$$

$$P_4 = 6 \times 64I^2 = 384I^2$$

$$P_5 = 2 \times 144I^2 = 288I^2$$

بنابراین مقاومت ۶ اهمی بیشترین توان مصرفی را خواهد داشت. در نتیجه ولتاژ دو سر این مقاومت برابر با ۱۲V خواهد بود و می توان نوشت:

$$12 = 6 \times AI \Rightarrow I = \frac{1}{A} \Rightarrow I_t = 12I = 12 \times \frac{1}{4} \Rightarrow I_t = 3A$$

مقاومت معادل مدار نیز برابر است با:

$$R' = \frac{36 \times 12}{36 + 12} = 9\Omega$$

$$R'' = 9 + 3 = 12\Omega$$

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

$$R_{eq} = 4 + 2 = 6\Omega$$

در نتیجه:

$$\varepsilon = I_t (R_{eq} + r) = 3(6 + 2) = 24V$$

$$V = \varepsilon - I_t r \Rightarrow V = 24 - 3 \times 2 = 18V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۶۱ تا ۷۷)

(غلامرضا ممی)

-۱۷۷

در مدار مقاومت های R_1 ، R_2 و R_3 اتصال کوتاه می شوند و از مدار حذف می شوند. بنابراین جریان عبوری از مدار برابر است با:

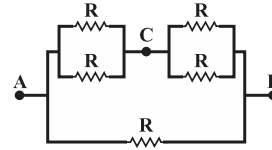
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{1/5 + 0/5} = 6A$$

در نتیجه توان خروجی مولد که همان توان مصرفی در مقاومت R_1 است، برابر است با:

$$P_{خروجی} = \varepsilon I - rI^2 = 12 \times 6 - 0/5 \times 6^2 = 54W$$

$$P_R = R_1 I^2 = 1/5 \times 6^2 = 54W$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۶۱ تا ۷۷)



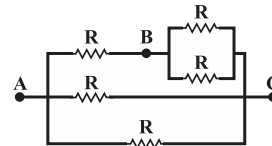
$$R_1 = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$R_2 = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$R_3 = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

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

در حالت دوم نیز با توجه به متوالی یا موازی بودن مقاومت ها، مدار را به صورت ساده شده زیر رسم می کنیم و سپس مقاومت معادل بین نقطه های A و C را محاسبه می کنیم:



$$R'_1 = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$R'_2 = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$$

$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{2}{2R} = \frac{4}{2R} \Rightarrow R'_{eq} = \frac{3}{4}R$$

بنابراین:

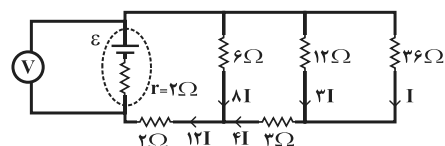
$$\frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{R}{\frac{3}{4}R} = \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۷۶

اگر جریان عبوری از مقاومت ۳۶ اهمی را برابر با I فرض کنیم، با توجه به قانون اهم و متوالی یا موازی بودن مقاومت ها، جریان عبوری از هر یک از مقاومت ها به صورت زیر خواهد بود. حال توان مصرفی هر یک از مقاومت ها را محاسبه می کنیم:





$$R_{۲۳} = \frac{۶R}{۶+R}$$

$$(R_{eq})_۲ = R_{۲۳} + R_۴ + R_۵ = \frac{۶R}{۶+R} + ۴$$

بنابراین داریم:

$$(R_{eq})_۲ = \frac{۴}{۵}(R_{eq})_۱ \Rightarrow \left(\frac{۶R}{۶+R} + ۴\right) = \frac{۴}{۵}\left(\frac{۱۲R}{۱۲+R} + ۴\right)$$

$$\Rightarrow \frac{۶R}{۶+R} + ۴ = \frac{۴۸R}{۶۰+۵R} + ۳/۲$$

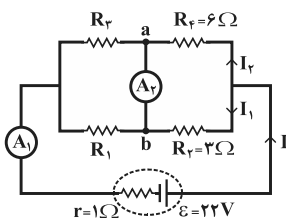
$$\Rightarrow \frac{۴۸R}{۶۰+۵R} - \frac{۶R}{۶+R} = ۰/۸ \Rightarrow R = ۱۲\Omega$$

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

(بیتا فور شیر)

۱۸۰-

از آمپرسنج $A_۲$ جریانی عبور نمی‌کند و عدد صفر را نشان می‌دهد یعنی اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ای که آمپرسنج به آنها وصل شده، صفر است. دقت کنید که آمپرسنج به صورت متوالی در مدار قرار نگرفته است. در این حالت بود و نبود شاخه‌ای که آمپرسنج $A_۲$ در آن قرار دارد، تأثیری در مدار ندارد.



$$V_a + ۶I_۲ - ۳I_۱ = V_b$$

$$\frac{V_a = V_b}{\rightarrow I_۱ = ۲I_۲} \quad (۱)$$

از طرف دیگر آمپرسنج $A_۱$ جریان شاخه اصلی مدار را نشان می‌دهد

$$I_۱ + I_۲ = ۶A \quad (۲)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} ۲I_۲ + I_۲ = ۶ \Rightarrow I_۲ = ۲A, I_۱ = ۴A$$

اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر است با:

$$V = \varepsilon - rI = ۲۲ - ۱ \times ۶ = ۱۶V$$

حال با توجه به قانون اهم و جریان‌های $I_۱$ و $I_۲$ در شاخه‌های پایینی و بالایی مدار، می‌توان نوشت:

$$I_۱ = \frac{V}{R_۱ + R_۲} = \frac{۱۶}{R_۱ + ۳} \Rightarrow ۴ = \frac{۱۶}{R_۱ + ۳} \Rightarrow R_۱ = ۱\Omega$$

$$I_۲ = \frac{V}{R_۳ + R_۴} = \frac{۱۶}{R_۳ + ۶} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۶}{R_۳ + ۶} \Rightarrow R_۳ = ۲\Omega$$

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

۱۷۸-

(میثم دشتیان)

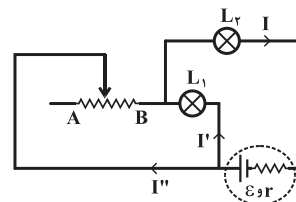
با حرکت لغزنده به سمت نقطه A مقدار مقاومت رئوستا افزایش یافته در

نتیجه مقاومت معادل مدار نیز زیاد می‌شود. پس طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$

جریان عبوری از مولد کاهش خواهد یافت. لذا جریان عبوری از لامپ $L_۲$

کاهش یافته و بر اساس رابطه $P_۲ = R_۲I_۲^۲$ توان مصرفی و نور لامپ $L_۲$

نیز کاهش خواهد یافت.



با توجه به کاهش جریان عبوری از مدار، طبق رابطه $(V_{مولد} = \varepsilon - rI)$

اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می‌یابد و با توجه به کاهش اختلاف

پتانسیل دو سر لامپ $L_۲$ طبق رابطه $L_۲ + V_{L_۲} = V_{رئوستا} = V_{مولد}$

$V_{L_۱}$ حتماً افزایش خواهد یافت و در نتیجه طبق رابطه $P_۱ = \frac{V_{L_۱}^۲}{R_۱}$ نور

لامپ $L_۱$ بیشتر خواهد شد.

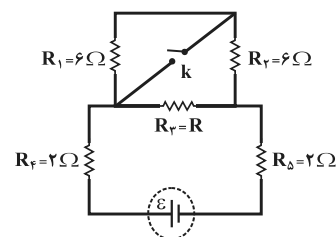
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(میثم دشتیان)

۱۷۹-

طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ چون $r = ۰$ است پس $I \propto \frac{۱}{R_{eq}}$ بوده و چون

جریان $\frac{۵}{۴}$ برابر شده پس R_{eq} در حالت دوم $\frac{۴}{۵}$ برابر شده است.



در حالت اول که کلید باز است، داریم:

$$R_{۱۲} = ۱۲$$

$$R_{۱۲۳} = \frac{۱۲R}{۱۲+R}$$

$$(R_{eq})_۱ = R_{۱۲۳} + R_۴ + R_۵ = ۴ + \frac{۱۲R}{۱۲+R}$$

در حالت دوم که کلید بسته است، مقاومت $R_۱$ دچار اتصال کوتاه شده و از

مدار حذف می‌گردد. داریم:

شیمی ۳

۱۸۱-

(امیرعلی بر فرورداریون)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) ماده حل شونده در ضدیخ، اتیلن گلیکول بوده و به دلیل برخورداری از

گروه هیدروکسیل می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون برای پارچه نخی بیشتر از پارچه پلی‌استر

است.

پ) در آب دریا به دلیل وجود یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} قدرت

پاک‌کنندگی صابون، کمتر از آب چشمه است.

ت) این جمله با توجه به متن کتاب درسی درست است.

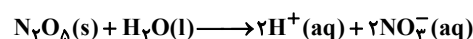
(شیمی ۳، صفحه‌های ۴، ۹ و ۱۰)

۱۸۲-

(ساسان اسماعیل‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست:



از انحلال هر مول N_2O_5 ، ۴ مول یون تولید می‌شود؛ بنابراین از انحلال ۳

مول N_2O_5 ، ۱۲ مول یون تولید می‌شود.

(۲) درست.

(۳) درست:

فرآورده‌های دیگر + گاز هیدروژن → آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

(۴) نادرست: این رسوب‌ها، با شوینده‌های خورنده پاک می‌شوند و

پاک‌کننده‌های صابونی یا غیرصابونی قادر به زدودن آن‌ها نیستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۵)

۱۸۳-

(پواد بربری)

گزینه «۱»: نادرست. کلویدها، مخلوط‌های ناهمگن محسوب می‌شوند.

گزینه «۲» درست. انحلال‌پذیری $Ca(OH)_2$ به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } OH^- = 0.05 \text{ mol } Ca(OH)_2 \times \frac{2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Ca(OH)_2}$$

$$= 0.1 \text{ mol } OH^-$$

$$\Rightarrow [H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۳»: نادرست. برای کاهش میزان اسیدی بودن آهک می‌زنند.

گزینه «۴»: نادرست. غلظت یون‌ها در دو محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$0.15 \frac{\text{mol}}{\text{L}} Ca(OH)_2 \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } Ca(OH)_2} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1} \text{ یون}$$

$$0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} HCl \times \frac{1 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } HCl} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \text{ یون}$$

غلظت یون موجود در محلول ۰/۱۵ مولار کلسیم هیدروکسید بیشتر است،

پس الکترولیت قوی‌تری است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷، ۱۴ و ۱۷)



۱۸۴-

(پوار بربری)

بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست: ثابت تعادل با تغییر دما تغییر می‌کند.

ب) نادرست: تنها در زمان تعادل سرعت تولید و مصرف واکنش‌دهنده‌ها و

فرآورده‌ها برابر است.

پ) درست.

ت) درست:

$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow 1/8 \times 10^{-4} = \frac{(1/8 \times 10^{-6})^2}{[HCOOH]}$$

$$\Rightarrow [HCOOH] = \frac{(1/8 \times 10^{-6})^2}{1/8 \times 10^{-4}} = 1/8 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۱۸۵-

(مهم‌عظیمیان زواره)

با افزایش غلظت، ثابت یونش تغییری نمی‌کند؛ زیرا تنها عامل مؤثر بر ثابت

تعادل (ثابت یونش) دما است، اما با تغییر غلظت درجه یونش اسید HA

تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار مول‌های HA و HX در محلول هر دو اسید یکسان

بوده و برای خنثی کردن محلول آنها مقدار مول یکسانی از NaOH لازم

است.

گزینه «۲»: HX اسید قوی محسوب شده و pH آن در شرایط یکسان از

محلول HA کمتر است.

گزینه «۳»: یکی از آنها اسید قوی و دیگری اسید ضعیف است و طبق رابطه

$$[H^+] = M \cdot \alpha, \alpha \text{ نیز در غلظت } H^+ \text{ مؤثر است. (} \alpha \text{ در اسیدهای}$$

ضعیف به غلظت و دما بستگی دارد.)

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۸۶-

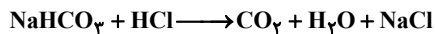
(مهم‌عظیمیان زواره)

برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها به شوینده‌ها جوش شیرین

(NaHCO_۳) اضافه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست:



گزینه «۲»: درست: این محیط بسیار اسیدی می‌تواند حتی فلز روی را در

خود حل کند. با توجه به واکنش‌پذیری بیشتر Mg از Zn، فلز Mg نیز

واکنش داده و حل خواهد شد.

گزینه «۳»: درست.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۳۱، ۳۲ و ۳۶)

۱۸۷-

(مهم‌رسن مهم‌زاده‌مقدم)

ابتدا غلظت [H⁺] را تعیین کرده و سپس غلظت اولیه اسید را محاسبه

می‌کنیم:

$$pH = 2/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{+0/3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \alpha M_0 \Rightarrow M_0 = \frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

(معمد عظیمیان؛ زواره)

-۱۸۹

در دمای اتاق مقایسه قدرت اسیدی به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به یکسان نبودن جرم مولی NaOH و KOH، شمار

یون‌ها در محلول آنها با هم متفاوت بوده و رسانایی الکتریکی آنها با هم

متفاوت است.

گزینه «۲»: محلول آبی استون خنثی است.

گزینه «۳»: نیترو اسید (HNO₃) یک اسید ضعیف است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۱۹ تا ۲۳)

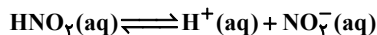
(معمد کوهستانیان)

-۱۹۰



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{0.02}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{4 \times 10^{-8}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

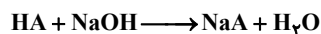


$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_3^-]}{[\text{HNO}_3]} \Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_3^-]}{K_a}$$

$$\Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{2 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

با توجه به واکنش زیر داریم:



$$? \text{ mol NaOH} = 2 \text{ L محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}}$$

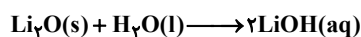
$$= 0.2 \text{ mol NaOH}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰ و ۳۰ تا ۳۲)

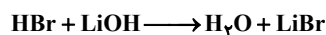
-۱۸۸

(معمد سنن معمدرزاده مقدم)

معادله انحلال یونی Li₂O در آب به صورت زیر است.



واکنش خنثی‌سازی به صورت زیر است:



غلظت H⁺ در محلول اسید برابر است با:

$$\text{pH} = 1/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/4} = 10^{-2} \times 10^{0.6} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{ g Li}_2\text{O} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.04 \text{ mol HBr}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol LiOH}}{1 \text{ mol HBr}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{2 \text{ mol LiOH}} \times \frac{30 \text{ g Li}_2\text{O}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} = 0.12 \text{ g Li}_2\text{O}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۳۰ تا ۳۲)

شیمی ۱

۱۹۱-

(امیرعلی بر فرورداریون)

آلاینده‌های عمده‌ای که از سوختن سوخت‌های فسیلی تولید می‌شوند NO_x و SO_x (گوگرد دی‌اکسید) هستند. SO_x ابتدا به SO_3 تبدیل شده و SO_3 با حل شدن در آب H_2SO_4 تولید و در نتیجه باران را اسیدی می‌کند. اما توجه شود فراورده عمده سوختن منابع فسیلی SO_2 نیست.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵۲، ۶۳، ۶۷ و ۶۸)

۱۹۲-

(حسن رمضانی کوکند)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها = ۱۵

مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۱۴

اختلاف مورد نظر برابر ۱ است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۹۳-

(ممد عظیمیان زواره)

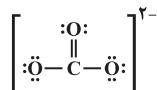
با توجه به فراورده حاصل ماده A، CaO است.

الف) درست. از CaO (کلسیم اکسید) برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود.

ب) نادرست: CO_2 یک اکسید اسیدی است.

پ) درست. برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی از CaO و MgO استفاده می‌شود و یکی از گازهای گلخانه‌ای است.

ت) نادرست: با توجه به ساختار لوویس یون کربنات، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



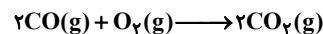
(شیمی ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷ و ۷۴)

۱۹۴-

(مبینا شرافتی پور)

کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی (جرم حجم)

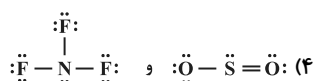
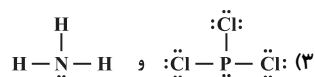
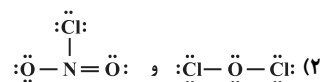
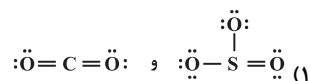
این گاز کمتر از هوا است. در سوختن ناقص که شعله وسیله گازسوز زرد رنگ است، CO وارد هواکره می‌شود. سپس مطابق معادله زیر در واکنش با O_2 به CO_2 (اکسید پایدارتر کربن) تبدیل می‌شود.



(شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۹۵-

(ممدحسن ممدزاده مقدم)



(شیمی ۱، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

$$\frac{10368 \text{ kg CO}_2}{28800 \text{ kW.h}} = 0.36$$

در نتیجه منبع تولید برق گاز طبیعی بوده است.

(شیمی، ص ۷۱)

(مبنا شرافتی پور)

-۱۹۸

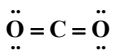
اوزون و اکسیژن آلوتروپ (دگرشکل) یکدیگرند.

(شیمی، ص ۷۷ تا ۸۱)

(مبنا شرافتی پور)

-۱۹۹

مولکولهای A، همان CO_۲ هستند.



$$\frac{\text{تعداد الکترونهای پیوندی}}{\text{تعداد جفت الکترونهای ناپیوندی}} = \frac{4 \times 2}{4} = 2$$

(شیمی، ص ۷۳)

(مبنا شرافتی پور)

-۲۰۰

سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن،

اکسیژن نیز دارد. این مواد زیست تخریب پذیرند. اتانول از جمله سوخت های

سبز به شمار می رود.

(شیمی، ص ۷۴)

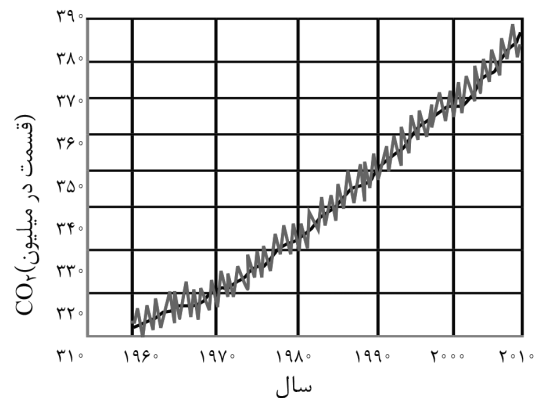
(مبنا شرافتی پور)

-۱۹۶

فقط عبارت «ت» نادرست است.

نمودار تغییرات گاز کربن دی اکسید (مهم ترین گاز گلخانه ای) به صورت زیر

است:



(شیمی، ص ۶۸ و ۶۹)

(مبنا شرافتی پور)

-۱۹۷

ابتدا میزان برق مصرفی ماهانه این کارخانه را به دست می آوریم:

$$30 \text{ روز} \times \frac{8 \text{ ساعت}}{\text{روز}} \times \frac{6 \text{ دستگاه}}{\text{ساعت}} \times \frac{20000 \text{ W.h}}{\text{دستگاه}} = 288000 \text{ kW.h}$$

$$288000 \text{ kW.h} \times \frac{1 \text{ kW.h}}{1000 \text{ W.h}} = 288 \text{ kW.h}$$

میزان کربن دی اکسید مصرفی توسط درختان برابر است با:

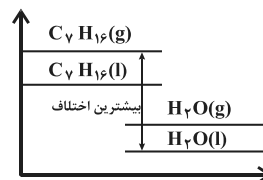
$$3456 \text{ درخت} \times \frac{2 \text{ kg CO}_2}{\text{درخت}} = 6912 \text{ kg CO}_2$$

شیمی ۲

۲۰۱-

(سیرممنبر معروفی)

در یک واکنش گرماده، هرچه اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها بیشتر باشد، انرژی آزاد شده بیشتر خواهد بود. با توجه به اینکه واکنش سوختن گرماده است و از طرفی سطح انرژی ماده در حالت فیزیکی گاز بیشتر از مایع است، داریم:



بنابراین واکنش «۲» بیشترین انرژی آزاد شده را دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۲)

۲۰۲-

(ممنبرسن ممنبرزاده‌مقرم)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فرایند گوارش و سوختن و ساز شیر در بدن گرماده است.

(۲) فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن گرماگیر بوده، اما فرایند سوختن و ساز

آن گرماده است.

(۳) میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها معرف دما است. در دمای ثابت، میانگین

انرژی جنبشی ذره‌ها بدون تغییر می‌ماند.

(۴) واکنش اکسایش گلوکز در بدن گرماده بوده اما فرایند فتوسنتز گرماگیر

است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶ و ۵۸ تا ۶۱)

(معرف رییمی)

۲۰۳-

انرژی آزاد شده حاصل از سوختن ۵۰ گرم شکلات:

$$\left. \begin{array}{l} \text{کربوهیدرات: } 50 \times \frac{5}{100} = 2.5 \text{ g} \\ \text{چربی: } 50 \times \frac{10}{100} = 5 \text{ g} \\ \text{پروتئین: } 50 \times \frac{5}{100} = 2.5 \text{ g} \end{array} \right\} \text{انرژی سوختی} \rightarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} 2.5 \text{ g} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 42.5 \text{ kJ} \\ 5 \text{ g} \times 38 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 190 \text{ kJ} \\ 2.5 \text{ g} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = 42.5 \text{ kJ} \end{array} \right\} 42.5 + 190 + 42.5 = 275 \text{ kJ}$$

انرژی که صرف بالا رفتن دمای ۵۰۰ گرم آب به اندازه 20°C می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \times 4 / 2 \times 20 = 42000 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$$

درصد گرمای حاصل از سوختن شکلات که صرف افزایش دمای آب شده

است برابر است با:

$$\text{درصد گرمای مورد نظر} = \frac{42}{275} \times 100 = 15.27\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

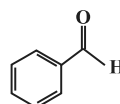
۲۰۴-

(معمربس ممبرزاده مقرر)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

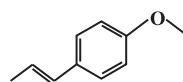
بررسی عبارت‌های نادرست:

الف): ترکیب آلی موجود در بادام بنزآلدهید نام دارد و به صورت زیر است.



ت): فرمول ساختاری ترکیب آلی موجود در رازیانه به صورت زیر بوده و

گروه عاملی اتری دارد.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۰۵-

(سیرممبر معروفی)

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H = \Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) - 2\Delta H(\text{H}-\text{Cl})$$

$$\Delta H = 436 + 242 - (2 \times 431) = -184 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

زمانی که یک گرم H_2 در فرایند به طور کامل مصرف شود خواهیم داشت:

$$1 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{-184 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2} = -92 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۲۰۶-

(سالار ملکی)

گرمای حاصل از سوختن یک گرم از هر یک از هیدروکربن‌ها را محاسبه

می‌کنیم.

$$1) \quad 1 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol}}{30 \text{ g}} \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -52 \text{ kJ}$$

$$2) \quad 1 \text{ g C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} \times \frac{-2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -47 \text{ kJ}$$

$$3) \quad 1 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \times \frac{-1410 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -50.4 \text{ kJ}$$

$$4) \quad 1 \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{26 \text{ g}} \times \frac{-1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -50 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۲۰۷-

(مینا شرافتی‌پور)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

الف) در دوره دوم گازهای N_2 ، O_2 و F_2 وجود دارند، پیوند بین اتم‌های

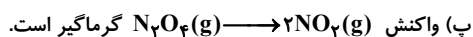
F یگانه، پیوند بین اتم‌های O دوگانه و پیوند بین اتم‌های N سه‌گانه

است. بنابراین ترتیب انرژی پیوند به صورت زیر است:

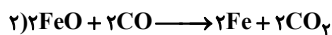
$$\text{انرژی پیوند} : \text{N} \equiv \text{N} > \text{O} = \text{O} > \text{F} - \text{F}$$

ب) گرافیت پایدارتر از الماس است و علامت ΔH در تبدیل گرافیت به

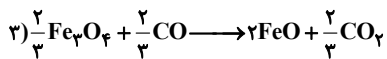
الماس مثبت است.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳ تا ۶۷)



$$\Delta H_1 = -11 \times 2 = -22 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = -\frac{2}{3}(-21) = 14 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -16 - 22 + 14 = -24 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(مهم‌ترین ممبرز/مقدم)

-۲۱۰

اگر آنتالپی پیوند H-H را برابر x و آنتالپی پیوند N-N را برابر y

در نظر بگیریم داریم:

واکنش دوم:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$-92 = [946 + 3x] - [6 \times 391]$$

$$\Rightarrow x = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

واکنش اول:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Rightarrow +91 = [946 + 2(436)] - [y + 4(391)]$$

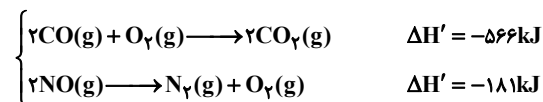
$$y = 163 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲، ۶۵ تا ۶۸)

(مهم‌ترین ممبرز/مقدم)

-۲۰۸

ابتدا با توجه به قانون هس ΔH واکنش مورد نظر را به دست می‌آوریم:



حال داریم:

$$? \text{ kJ} = 500 \text{ mL CO} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1/4 \text{ g CO}}{1 \text{ L CO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}}$$

$$\times \frac{747 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} = 9 / 3375 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(امین نوروزی)

-۲۰۹

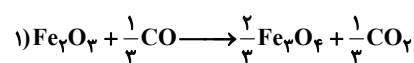
برای محاسبه آنتالپی واکنش مورد نظر طبق قانون هس به صورت زیر عمل

می‌کنیم:

واکنش «۱» تقسیم بر ۳

واکنش «۲» ضرب در ۲

واکنش «۳» معکوس و ضرب در $\frac{2}{3}$



$$\Delta H_1 = -\frac{48}{3} = -16 \text{ kJ}$$