



دفترچه پاسخ

عمومی دوازدهم ریاضی

۱۶ آذر ماه ۱۳۹۷

طراحان

افسانه احمدی - محسن اصغری - علیرضا جعفری - مریم شمیرانی - کاظم کاظمی - الهام محمدی - مرتضی منشاری	فارسی
حسین رضایی - امیر رضایی رنجبر - محمدرضا سوری - فائزه کشاورزبان - سیدمحمدعلی مرتضوی - فاطمه منصورخاکی - ولی الله نوروزی - مجید همایی	عربی زبان قرآن
محبوبه ایتسام - امین اسدیان پور - محمد آقاصالح - محمد رضایی بقا - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - فیروز نژادنجف - سیداحسان هندی	دین و زندگی
محمد رحیمی نصرآبادی - محمد سهرابی - عبدالرشید شفیعی - میرحسین زاهدی - علی شکوهی - علی عاشوری - سپیده عرب	زبان انگلیسی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری - کاظم کاظمی - حسن وسکری
عربی زبان قرآن	فائزه کشاورزبان	فائزه کشاورزبان	درویشعلی ابراهیمی - سیدمحمدعلی مرتضوی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	صالح احصایی - سکینه گلشنی - سیاوش یوسفی
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	حامد بابایی - فریبا توکلی

گروه فنی و تولید

مدیران گروه	سیدمحمدعلی مرتضوی - حمید اصفهانی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لایلا ایزدی
صفحه آرا	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید عباسی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



فارسی (۳)

۱-

(مسن اصغری)

گروه: ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۲-

(العام مممری)

املا صحیح واژه «مستور» است.

(فارسی ۳، املا، صفحه ۴۷)

۳-

(مریم شمیرانی)

را: حرف اضافه، در معنی «برای»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: جایگزین کسره اضافه ← حلقه را مرکز: مرکز حلقه

گزینه «۲»: جایگزین کسره اضافه ← دعوی او را دلیل: دلیل دعوی او

گزینه «۴»: جایگزین کسره اضافه ← مرا نگیخته دل: نگیخته دل من

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه ۴۸)

۴-

(کاتظم کاظمی)

در این گزینه «را» معادل حرف اضافه «به» و «دلم» متمم است؛ «قیاس کن چه تیر عشقی به دلم رسید.»

(فارسی ۳، دستور زبان، ترکیبی)

۵-

(افسانه امیری)

تحصیل عشق و رندی آسان به نظر می‌رسید. ← نهاد + مسند + فعل

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: (آن‌ها / مردم) دلی را که دلداری صیدش نکند: دلی را که عاشق نشود، دل نمی‌خوانند.

گزینه «۲»: (شما) دلدار را آگاه کنید.

گزینه «۳»: (ما) آن‌را / شیوه چشم تو را صلح انگاشتیم. (پنداشتیم، تصور کردیم)

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۶-

(کاتظم کاظمی)

استعاره: «لعل» استعاره از «لب»/ایهام ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: تلمیح: مصراع دوم، اشاره‌ای است به داستان فرهاد، عاشق شیرین/حسن تعلیل: شاعر دلیل داغداربودن لاله‌ها را سوگواری آن‌ها بر مرگ فرهاد دانسته است.

گزینه «۲»: ایهام: «دور از تو»: ۱- در هجران تو ۲- از تو دور باد (جمله دعایی)/تشبیه: آتش عشق

گزینه «۴»: واج‌آرایی: تکرار واج «ش»، «ر»/اسلوب‌معادله: مصراع دوم مصداق و مثالی برای توجیه مفهوم مصراع اول است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۷-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

«مرزه مانند خنجر»: تشبیه/ «سر» مجاز از «فکر و اندیشه»/ «مست و دست» و «در و سر»:

جناس ناقص (ناهمسان)/ «تُرک» استعاره از «رخسار زیبا»/ «فتنه» استعاره از «رخسار زیبا»

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۸-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم ابیات مرتبط: سیری‌ناپذیری عاشق از عشق

مفهوم بیت «۴»: عاشق خواهان کشته شدن به دست معشوق است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۴۷)

۹-

(مریم شمیرانی)

«رنج کشیدن و دشواری‌ها را در راه عشق تحمل کردن» پیام مشترک صورت سؤال و

گزینه‌های دیگر است؛ درحالی‌که پیام گزینه «۲»، این است که اگر عارفان و عاشقان

سر از گریبان بیرون نمی‌کنند، بدان دلیل است که در دل خود محبوب را یافته‌اند.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۵۶)

۱۰-

(مسن اصغری)

مفهوم بیت اول گزینه «۴»: سیری‌ناپذیری عاشق از عشق

مفهوم بیت دوم گزینه «۴»: عاشق تنها با گریستن آرام و قرار می‌گیرد.

مفهوم مشترک ابیات سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیازمندی عاشق به همدرد

گزینه «۲»: عشق، مبنای وجود پدیده‌های جهان هستی است.

گزینه «۳»: دشوار و خونین بودن راه عشق

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)



فارسی (۱)

-۱۱

(افسانه امیری)

دستار: پارچه‌ای که به دور سر پیچند، سربند و عمامه

دد: جانور درنده، مانند شیر و پلنگ و گرگ

تقریظ: ستودن، نوشتن یادداشتی ستایش‌آمیز درباره یک کتاب

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

-۱۲

(مریم شمیرانی)

نقض (شکستن) ← نغز (نیکو، لطیف)

(فارسی، املا، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۵، ۱۰۹ و ۱۱۴)

-۱۳

(افسانه امیری)

ندارم دست از دامن ← دست از دامنت برندارم.

(فارسی، دستور زبان، صفحه ۵۱)

-۱۴

(مرتضی منشاری - اربیل)

«همه جا»، «پول نقره‌ای»، «فلک سیاه» ← ۳ صفت

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «کوه پرآوا»، «شعله نارنجی» ← ۲ صفت

گزینه ۲: «کاسه‌ای آبی رنگ»، «هزار بار» ← ۲ صفت

گزینه ۳: «چشمان معصوم»، «یک پرنده» ← ۲ صفت

(فارسی، دستور زبان، صفحه ۶۶)

-۱۵

(افسانه امیری)

وندی: شادی، مهربان، سردی، بی‌مهری، چشم‌ها، بی‌حالت

مرکب: خون‌گرم، پرفروغ

وندی - مرکب: بدبختی، سیه‌روزی

(فارسی، دستور زبان، صفحه ۱۸)

-۱۶

(علیرضا یعقوبی - شیراز)

«دامان فلک» و «نثار کردن فلک»: تشخیص / «علت وجود ستارگان این است که آسمان می‌خواهد آن‌ها به پای محبوب نثار کند»: حسن تعلیل / تشبیه ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «هم‌چون قلم»: تشبیه / «زبان قلم»: تشخیص / «علت بریدن سر قلم، بردن نامی غیر از نام دوست بوده است»: حسن تعلیل

گزینه ۲: «کوه درد»: تشبیه / «تالیدن خامه»: تشخیص / «صدای قلم بر روی کاغذ، ناله او از غم نویسنده است»: حسن تعلیل

گزینه ۴: «مهر رخت»: تشبیه / «نشان یافتن و جمال ماه»: تشخیص / «اگر مردم جهان ماه را نگاه می‌کنند، به این دلیل است که نشان از زیبایی و مهربانی چهره تو دارد»: حسن تعلیل

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

-۱۷

(افسانه امیری)

سیاست‌نامه: خواجه نظام الملک توسی

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

-۱۸

(مرتضی منشاری - اربیل)

عدم ثبات و ناپایداری امور جهان، مفهوم مشترک گزینه ۲ و بیت صورت سؤال است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: نباید به جهان اعتماد کرد که شادی را کم می‌کند و بر غم می‌افزاید.

گزینه ۳: هنگام غم سرمستی پیشه کن که اندوه را فراموش کنی.

گزینه ۴: دنیا خواب و خیالی بیش نیست.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۵۲)

-۱۹

(علیرضا یعقوبی - شیراز)

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و این دو بیت، «اثربخشی تربیت و تأثیر هم‌نشینی با بدان» است. (فارسی، مفهوم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

-۲۰

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ این است که هر بدی که به ما می‌رسد، باعث خودمان هستیم، اما شاعر در گزینه ۲ معتقد است که لاله از زاری و ناله بلبل داغدار شد، اما گل که معشوق بلبل است بی‌خبر است. لاله که بیگانه است دلسوزی می‌کند و گل که آشناست رحم ندارد.

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۰۶)

عربی زبان قرآن (۳)

-۲۱

(مبیر همای)

«كُلُّ الْمُسْلِمِينَ»: «همه مسلمانان» / «یرون»: «می بینند» / «هذا المشهد»: «این صحنه» / «يَتَذَكَّرُونَ»: «به یاد می آورند» / «الأماكن المقدسة»: «مکان های مقدس» / «يشتاقون»: «مشتاق می گردند» / «للمرة الثانية»: «برای بار دوم»

(ترجمه)

-۲۲

(مبیر همای)

«أقرأتن»: «آیا خوانده اید» / «أولى آيات القرآن»: «اولین آیه های قرآن» / «تنزل»: «نازل می گردد» / «علی رسولنا»: «بر پیامبر ما» / «فی غار حراء»: «در غار حراء»

(ترجمه)

-۲۳

(مبیر همای)

«بعضُ أولادنا»: «بعضی از فرزندان ما» / «ينظرونَ إلی والدیهم»: «به پدر و مادر خود نگاه می کنند» / «یُشاهدونَ»: «می بینند» / «دُموعهما»: «اشک های آن ها» / «أعینهما»: «چشمانشان»

(ترجمه)

-۲۴

(سیرممرعلی مرتضوی)

«تغسل» فعل مجهول است، بنابراین باید مجهول ترجمه شود. ترجمه صحیح عبارت: «لباس هایت هر روز شسته می شود، چون به نظافت بدن حرص می ورزی»

(ترجمه)

-۲۵

(مبیر همای)

مفهوم عبارت صورت سؤال، «شناخته شدن چیزها به وسیله ضدّ خودشان» است که با گزینه «۳»، هماهنگی کامل دارد.

(مفهوم)

-۲۶

(غاطمه منصورفالی)

با توجه به ترجمه آیه صورت سؤال (گناهکاران با چهره شان شناخته می شوند)؛ گزینه «۳» مناسب ترین بیت برای مفهوم آن است.

(مفهوم)

-۲۷

(مسین رضایی)

«الْقَوْمُ الْكَافِرِينَ» موصوف و صفت هستند. در سایر گزینه ها صفت به کار نرفته است.

(قواعد اسم)

-۲۸

(مهمدرضا سوری - نعاونر)

«أكرمُ: گرامی می دارم» فعل مضارع معلوم اول شخص مفرد است و «أصدقاء» مفعول آن است. در سایر گزینه ها به ترتیب «يُسَمِّي، تُفْتَحُ و أَنْزَلَ» فعل مجهول اند.

(انواع جملات)

-۲۹

(سیرممرعلی مرتضوی)

در گزینه «۳»، «إحدى النساء» فاعل و «من» مفعول است. (ترجمه عبارت: یکی از زنان، کسی را که برای رسیدن به اهداف خود می کوشید، ستایش کرد). در سایر گزینه ها «من» فاعل برای جمله فعلیه است.

(انواع جملات)

-۳۰

(غائزه کشاورزبان)

در گزینه «۱»، «لای نفی جنس» آمده است.

(انواع جملات)



عربی زبان قرآن (۱)

۳۱-

(فاطمه منصورفانی)

«رَبِّ» پروردگارا / «أَشْرَحَ»: بگشا، باز کن / «لِي»: برایم / «صَدْرِي»: سینه‌ام /
 «يَسِّرٌ»: آسان (ساده) گردان / «أَمْرِي»: کارم / «أَخْلَلُ»: باز کن، رفع کن / «عُقْدَةٌ»:
 گره / «مِنْ لِسَانِي»: از زبانم / «يَفْقَهُوا»: بفهمند / «قَوْلِي»: سختم

(ترجمه)

۳۲-

(ولی الله نوروزی)

«إِعْلَمَ»: «بدان» / «تَمَرَةُ الْعِلْمِ»: «میوه علم» / «مُدَارَةُ النَّاسِ»: «مدار کردن با مردم»

(ترجمه)

۳۳-

(مسین رضایی)

«لَا تُتْرَكُ»: ترک نمی‌شود (فعل مضارع مجهول و منفی) / «عَشْرٌ»: ده

(ترجمه)

۳۴-

(ولی الله نوروزی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: «و سزای بدی، بدی مثل آن است.» که گزینه «۱»،
 ارتباط مفهومی با عبارت ندارد و مفهوم بیت گزینه «۱»، «درس عبرت گرفتن از
 دیگران» است.

(مفهوم)

۳۵-

(ولی الله نوروزی)

در گزینه «۱»، کلمات «حاکم» و «مُوَحَّد» اسم فاعل هستند و اسم مفعول در این
 گزینه، نیامده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: کلمات «شُعْرَاءُ (شاعیر)» و «مُلَمَّعَاتُ» به ترتیب «اسم فاعل» و «اسم
 مفعول» هستند.

گزینه «۳»: کلمات «المُسْلِمِينَ» و «مَعْبُودَاتُ» به ترتیب «اسم فاعل» و «اسم
 مفعول» هستند.

گزینه «۴»: کلمات «مُسْتَعِدُونَ» و «المُظْلَمِينَ» به ترتیب «اسم فاعل» و «اسم
 مفعول» هستند.

(قواعد اسم)

ترجمه متن درک مطلب:

«کشور هند هفتمین کشور بزرگ در جهان از حیث مساحت جغرافیایی و دومین کشور
 از حیث تعداد ساکنینش به شمار می‌رود. در تاریخ‌های گذشته، هند سرزمین تمدن
 رودخانه «سند» نامیده شده است. چرا که در آن بسیاری از ساخته‌های فرهنگی و
 کنده‌کاری‌ها و بناهای تاریخی دیده می‌شود. تعداد زیادی از جشنواره‌های هندی در
 طول سال برگزار می‌شود و مردم بیش از هر جای دیگری در جهان به آن‌ها توجه و
 اهتمام می‌ورزند! اسلام دین دوم در میان مردم است، با توجه به تعداد اهل آن در هند
 و تعداد مسلمانان در هند به چهارده درصد می‌رسد. به هند سرزمین ادیان و مذاهب
 گفته می‌شود! در آن بسیاری از مردم با عقاید مختلف بدون هرگونه کشمکش زندگی
 می‌کنند! چرا که آن‌ها به دیگران احترام می‌گذارند و آن‌ها را تحقیر نمی‌کنند. اما گاهی
 میان گروه‌هایی از مردم به خاطر دشنامی که به یکدیگر می‌دهند، درگیری رخ می‌دهد!
 و این امر میان مردم مساله‌ای طبیعی شده است! مسجد جامع دهلی از افتخارات تمدن
 اسلامی در هند و از مظاهر صلح و آشتی میان مسلمانان از فرقه‌های مختلف است!»

۳۶-

(امیر رضایی رنپهر - مشعر)

با توجه به متن، گاهی کشمکش و نزاع میان مردم در هند بر سر اعتقادات رخ
 می‌دهد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: در متن نگفته بود که همه ۸۶ درصد دیگر دین دارند!
 گزینه «۲»: با توجه به این که طبق متن هند هفتمین کشور دنیا از حیث مساحت
 است، شش کشور بالاتر از آن قرار دارند و نه هفت کشور!
 گزینه «۴»: مسجد جامع در دهلی از مظاهر صلح و آشتی میان فرقه‌های اسلامی
 است و نه ادیان!

۳۷-

(امیر رضایی رنپهر - مشعر)

متن در توصیف کشور هند بود و گزینه «۱»، یعنی «کشور یا سرزمین ادیان»
 منطقی‌تر است و گزینه‌های دیگر دورتر هستند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: همزیستی مسالمت‌آمیز!
 گزینه «۳»: تمدن اسلامی!
 گزینه «۴»: جامعه پیشرفته!

(درک مطلب)

۳۸-

(امیر رضایی رنپهر - مشعر)

در متن اشاره شده بود که احترام به عقاید دیگران مانع از ایجاد نزاع و کشمکش
 می‌شود!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ترجمه آیه شریفه: «و شما را قبایله‌ها و ملت‌هایی قرار دادیم، تا شناخته
 شوید.»
 گزینه «۲»: ترجمه آیه شریفه: «و از نشانه‌های او آفرینش آسمان‌ها و زمین و تفاوت
 زبان‌هایشان است»
 گزینه «۴»: ترجمه آیه شریفه: «بی‌گمان زمین من بزرگ و وسیع است، پس فقط
 من را بپرستید»

(درک مطلب)

۳۹-

(امیر رضایی رنپهر - مشعر)

هند پرجمعیت‌ترین کشور جهان بعد از رتبه اول است!

(درک مطلب)

۴۰-

(امیر رضایی رنپهر - مشعر)

کثیر: فاعل برای فعل «یعیش» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «فاعله الناس» نادرست است و فاعل «کثیر» می‌باشد.
 گزینه «۲»: «جار و مجرور» نادرست است، بلکه «مجرور به حرف جر» می‌باشد.
 گزینه «۴»: محل اعرابی آن صفت می‌باشد و نه مضاف‌الیه.

(تلیل صرفی و محل اعرابی)



دین و زندگی (۳)

۴۱-

(امین اسیران پور)

با توجه به مفهوم آیه شریفه: «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا عدوی و عدوکم...» مودت و ابراز دوستی با دشمنان، جرأت آنان را در برابر مؤمنان بیش تر می کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۵)

۴۲-

(سید امسان هنری)

خداوند درباره قدر و قضای الهی و قانون مندی تخلف ناپذیر و استوار جهان مثالی می زند و می فرماید: «لا الشمس ینبغی لها ان تدرك القمر و لا اللیل سابق النهار و کل فی فلک یسبحون: نه خورشید را سزد که به ماه برسد و نه شب بر روز پیشی جوید و هر یک در مداری در گردشند».

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه ۶۰)

۴۳-

(مرتضی مستنکبیر)

تعبیر قرآنی «ذلک هو الخسران المبین» در انتهای آیه «و من الناس من یعبد الله علی حرف...» آمده است، یعنی درباره کسانی است که خدا را بر یک جانب و کناره ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می کنند، ایشان در زیانکاری آشکاری هستند و در آیه «لا تتخذوا عدوی و عدوکم اولیاء تلقون الیهم بالمودة و قد کفروا بما جاء کم من الحق...»: «دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید، [به گونه ای که] با آنان مهربانی کنید حال آن که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده اند...» علت دوستی نکردن با دشمنان خدا، کفر آنان به دین حق عنوان شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۴۴-

(محبوبه ایتسام)

مقاومت در برابر دام های دشمن قسم خورده انسان (شیطان) نیازمند روی آوردن به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان های اوست. هر چه بیش تر از حرام دور شویم بیش تر در مسیر تقویت اخلاص پیش می رویم. زیرا دوری از محرّمات از راه های تقویت اخلاص است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه های ۳۹ و ۵۰)

۴۵-

(وفیة کاغزی)

در این آیه شریفه منظور از عهد، عهد و پیمان فطری است و علت عدم اطاعت از شیطان این است که او «عدو مبین» یا همان دشمن آشکار است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۳۳)

۴۶-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

اعتقاد به خداوند حکیم و اینکه جهان دارای حافظ و نگهبانی است که در کار او اشتباه نیست، به انسان اطمینان خاطر می دهد که می تواند در این جهان از قدرت اختیار خود بهره ببرد و برای ساختن امروز و فردای خود و جامعه تلاش کند. این موضوع با آیه «ان الله یمسک السماوات و الارض...» مرتبط است.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه ۵۸)

۴۷-

(سید امسان هنری)

رشد و آبیاری درخت اخلاص ← دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات
تقویت محبت خداوند در قلب ← راز و نیاز با خدا و کمک خواستن از او

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۴۸-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

مسئولیت پذیری: هر کدام از ما خودمان را مسئول کارهای خود می دانیم. به همین جهت آثار و عواقب عمل خود را می پذیریم و اگر به کسی زیان رسانده ایم، آن را جبران می کنیم. مفهوم مسئولیت پذیری در بیت «هیچ عاقل مر کلوخی را زند...» نیز مشهود است.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه های ۵۶)

۴۹-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

حدیث مذکور، مربوط به اخلاص در قلب است. برای این که به یک سخن درست عمل کنیم، پذیرش عقلی آن کافی نیست. بلکه آن سخن باید در قلب و دل ما نفوذ کند، یعنی قلب نیز تسلیم آن شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۵)

۵۰-

(مهمرب رضایی بقا)

انسان موحد، چون زندگی خود را بر اساس رضایت خداوند تنظیم کرده و پیرو فرمان های اوست (علت)، شخصیتی ثابت و پایدار دارد و از آرامش روحی برخوردار است، موجودات جهان را مخلوق خدا می بیند و می داند که خداوند او را در برابرشان مسئول قرار داده است. هم چنین بدن خود را امانتی الهی می شمارد که خداوند به او سپرده است. بنابراین می داند که حق ندارد به آن آسیب برساند (حق النفس).

امام علی (ع) می فرماید: «تقوای الهی پیشه کنید، هم در مورد بندگان خدا، هم در مورد شهرها و آبادی ها، چرا که شما در برابر همه این ها حتی سرزمین ها و چهارپایان مسئولید...».

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۳)



دین و زندگی (۱)

۵۱-

(امین اسیران پور)

گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد که آیه «و نفس و ما سواها...» بیانگر آن است و دوری از شقاوت، در پرتو نیرویی به نام اراده و اختیار محقق می‌شود که آیه «انا هدیناه السبیل...» مؤید آن است.

(دین و زندگی، ۲، درس ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۵۲-

(مرتضی ممسنی کبیر)

در بیان آیات قرآنی، رستگاران بالاترین نعمت بهشت، یعنی رسیدن به مقام خشنودی خدا را برای خود می‌یابند و از این رستگاری بزرگ مسرورند (بخش اول همه گزینه‌ها صحیح است). بهشتیان خدا را سپاس می‌گویند که حزن و اندوه را از آنان زدوده و از رنج و درماندگی دور کرده است.

(دین و زندگی، ۷، درس ۷، صفحه ۷۵)

۵۳-

(سیدرامسان هنری)

پیامد اول دیدگاه اعتقاد به معاد، شور و انگیزه و تلاش و توان بسیار در انجام کارهای نیک و خدمت به خلق خداست، زیرا انسان معتقد به معاد مطابق عبارت قرآنی «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَا حُوفَ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»، اندوهگین نمی‌شود و نشاط دارد.

(دین و زندگی، ۳، درس ۳، صفحه ۳۶)

۵۴-

(محبوبه ابتهام)

عبارت قرآنی «حتی اذا جاء احدهم الموت قال رب ارجعون» که تقاضای مشرکان برای بازگشت به دنیاست نشانگر آن است که آگاهی انسان در برزخ افزون از دنیاست و برزخ دیگر محلی برای عمل کردن نیست و تفاوت دنیا و برزخ را نشان می‌دهد. آیه «بَينُومَا الْاِنْسَانِ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَ آخَرَ» نشانگر آن است که آثار متأخر پل ارتباطی میان دنیا و برزخ است.

(دین و زندگی، ۵، درس ۵، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۵-

(مرتضی ممسنی کبیر)

شیوه رسول خدا (ص) و پیشوایان دیگر ما سبب شد که مسلمانان در اندک مدتی به آراسته‌ترین و پاکیزه‌ترین ملت‌ها تبدیل شوند و الگو و سرمشق ملت‌های دیگر قرار گیرند. آراستگی، اختصاص به زمان حضور در اجتماعات و معاشرت‌ها ندارد، بلکه شامل زمان حضور در خانواده، و از آن مهم‌تر، زمان عبادت نیز می‌شود، تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز، این آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و با صفا می‌سازد.

(دین و زندگی، ۱۱، درس ۱۱، صفحه ۱۲۶)

۵۶-

(ویدیه کاغذی)

در قرآن کریم آمده: «خداوند کسی است که هیچ خدایی جز او نیست. او قطعاً شما را در روز قیامت جمع می‌کند که شکی در [وقوع] آن نیست و چه کسی در سخن از خدا راست‌گوتر است؟»

(دین و زندگی، ۳، درس ۳، صفحه ۳۵)

۵۷-

(مرتضی ممسنی کبیر)

نتیجه و معلول عبارت شریفه «یدنین علیهم من جلابیبهن» در عبارت قرآنی «ان یعرفن فلا یؤذین» آمده است. یعنی نزدیک کردن حجاب باعث می‌شود که زن به عفاف و پاکی شناخته شود و افراد بی‌بند و بار که اسیر هوی و هوس خود هستند، به خود اجازه تعرض ندهند و این آیه پاسخگو به سؤال «آیا در قرآن کریم درباره عفاف و حجاب دستور خاصی وجود دارد؟» می‌باشد.

(دین و زندگی، ۱۲، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

۵۸-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

در صورت ماندن ده روز یا بیشتر در محلی، باید روزه و نماز به‌طور کامل انجام شود. در سفری که واجب است، نهی والدین مؤثر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سفر کمتر از ده روز است.

گزینه «۲»: در سفر به قصد کار حرام، نماز کامل است و روزه باید گرفته شود، نه سفری که در طی آن کار حرامی هم انجام شود.

گزینه «۳»: رفتن نباید کمتر از ۴ فرسخ باشد و مجموع رفت و برگشت کمتر از ۸ فرسخ نباشد.

(دین و زندگی، ۱۰، درس ۱۰، صفحه ۱۱۸)

۵۹-

(مهم آقا صالح)

در روز قیامت، مردم از هیبت آن روز همچون افراد مست به نظر می‌رسند؛ در حالی که مست نیستند ولیکن عذاب خدا سخت است.

در مرحله دوم قیامت، با بانگ سهمناکی، همه مردگان دوباره زنده می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند. در این هنگام، انسان‌های گناهکار به دنبال راه فراری می‌گردند.

(دین و زندگی، ۶، درس ۶، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

۶۰-

(مرتضی ممسنی کبیر)

با توجه به آیه: «ان کنتم تُحِبُّونَ اللّٰهَ فَاتَّبِعُونِي يُحِبِّبْكُمْ اللّٰهُ وَ يُغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ»، خداوند کسانی را که از پیامبر (ص) تبعیت می‌کنند دوست دارد و گناهانشان را می‌بخشد و با توجه به آیه شریفه «وَ مِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللّٰهِ اُنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللّٰهِ...» کسانی هستند که غیر خدا هم‌تایانی می‌گیرند و آنان را مانند دوست داشتن خدا دوست دارند.

(دین و زندگی، ۹، درس ۹، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۲)

زبان انگلیسی (۳)

۶۱-

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «غذا خوردن یک نیاز حیاتی است؛ بنابراین باید سازوکارهایی در بدن و ذهن وجود داشته باشد که ما را در فواصل زمانی معین گرسنه و به غذا خوردن علاقه‌مند کند.»

نکته مهم درسی

کلمه ربط "so" برای نتیجه‌گیری، و کلمه ربط "and" برای مرتبط کردن مفاهیم مشابه به کار می‌رود. از کلمه ربط "or" برای انتخاب یا احتمال بین دو مفهوم استفاده می‌کنیم.

(گرامر)



۶۹- (مهمبر رهیمنی نصر آباری)
ترجمه جمله: «پاراگراف آخر متن شامل تعدادی هشدار می‌باشد.»
(درک مطلب)

۷۰- (مهمبر رهیمنی نصر آباری)
ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر درباره گنبد اصلی تاج محل نادرست می‌باشد؟»
«آن در تاریکی کامل به رنگ طلایی تغییر رنگ می‌دهد.»
(درک مطلب)

زبان انگلیسی (۱)

۷۱- (علی عاشوری)
ترجمه جمله: «این حقیقت که در برخی از مناطق کشور، قیمت‌ها از برخی مناطق دیگر بالاتر است باعث می‌شود که مردم بسیار عصبانی شوند.»
نکته مهم درسی
با توجه به مفهوم جمله، برای نشان دادن صفات تفضیلی یک بخشی از ساختار (adj + er + than) استفاده می‌شود.
(گرامر)

۷۲- (علی عاشوری)
ترجمه جمله: «وقتی داشتیم خانه را ترک می‌کردیم، مادرم به ما گفت مراقب خودمان باشیم.»
نکته مهم درسی
با توجه به مفهوم جمله و این که چند نفر (جمع) مورد خطاب بوده‌اند، ضمیر انعکاسی اول شخص جمع پاسخ صحیح است.
(گرامر)

۷۳- (عبدالرشید شفیعی)
۱) تفریح، سرگرمی
۲) گستره، تنوع
۳) دقت، توجه
۴) مثال
(کلوز تست)

۷۴- (عبدالرشید شفیعی)
حرف اضافه مناسب برای "vacation" کلمه "on" است.
(کلوز تست)

۷۵- (عبدالرشید شفیعی)
نکته مهم درسی
از آن جایی که جمله بیانگر الزام و اجبار است، پس به فعل کمکی ناقص "must" نیاز داریم.
(کلوز تست)

۷۶- (عبدالرشید شفیعی)
۱) بادقت
۲) باشادی
۳) صبورانه
۴) به‌طور مؤدب
(کلوز تست)

۷۷- (مهمبر سهرابی)
ترجمه جمله: «بر اساس متن، یک دو زبانه متعادل شخصی است که هم زمان به اندازه مساوی بر روی دو زبان تسلط دارد.»
(درک مطلب)

۷۸- (مهمبر سهرابی)
ترجمه جمله: «کدام عبارت در مورد متن صحیح نیست؟»
«در سراسر جهان جوامع دو زبانه وجود دارد.»
(درک مطلب)

۷۹- (مهمبر سهرابی)
ترجمه جمله: «مهاجران به زبان مادری خود صحبت می‌کنند تا رسوم خود را حفظ کنند.»
(درک مطلب)

۸۰- (مهمبر سهرابی)
ترجمه جمله: «بر اساس متن، کودکانی که از سن خیلی پایین دو زبانه بوده‌اند به احتمال زیاد هر دو زبان را به اندازه مساوی بلد هستند.»
(درک مطلب)

۶۲- (مهمبر سین زاهری)
ترجمه جمله: «شب و روز برای رسیدن به موفقیت در زندگی‌ام کار کردم اما در هر مرحله‌ای که طراحی کردم، شکست خوردم. نمی‌توانستم بفهمم که مشکل چیست و کجاست.»

نکته مهم درسی
این سؤال در مورد کاربرد کلمات ربط است. در قسمت اول بین دو جمله رابطه تضاد وجود دارد و کلمه ربط "but" به کار می‌رود. در قسمت دوم دو کلمه "what" و "where" که بیانگر اضافه کردن موضوعی بر موضوع دیگر است، به هم ربط داده می‌شود، بنابراین کلمه ربط "and" استفاده می‌شود.

(گرامر)

۶۳- (سپهر عرب)
ترجمه جمله: «رسیدن به ایده‌های عالی آسان‌تر می‌شود زمانی که خودمان را از افکار روزمره که فضای ذهن ما را اشغال می‌کند، آزاد کنیم؛ این کتاب راهکارهای پایه و پیشرفته برای انجام این کار را توضیح می‌دهد.»

۱) لذت‌بخش
۲) مؤدب
۳) بی‌معنی
۴) پیشرفته

(واژگان)

۶۴- (علی شکوهی)
ترجمه جمله: «از مسافران خواسته می‌شود وقتی که دارند قطار را ترک می‌کنند مطمئن باشند که متعلقاتشان با خودشان است؛ در غیر این صورت، در مورد وسائلی که ممکن است از دست بدهند نمی‌توانند هیچ ادعایی داشته باشند.»

۱) محصولات
۲) شرایط
۳) متعلقات
۴) اتفاقات

(واژگان)

۶۵- (سپهر عرب)
ترجمه جمله: «ما داشتیم هر روز با مشکلات بسیاری دست و پنجه نرم می‌کردیم و همه چیز را از دست می‌دادیم تا این که او چند روش مختلف برای مقابله با مشکلات پیشنهاد داد و حقیقتاً ما را نجات داد.»

۱) ملاحظه کردن
۲) متمایز کردن
۳) پیشنهاد کردن
۴) بخشیدن

(واژگان)

۶۶- (علی عاشوری)
ترجمه جمله: «با قاطعیت می‌توانم بگویم که کلید اصلی برای موفقیت کار جدی است و نه عوامل دیگری همچون شانس یا عوامل ژنتیکی.»

۱) فعالیت
۲) تنوع
۳) انسانیت
۴) قاطعیت

(واژگان)

۶۷- (مهمبر رهیمنی نصر آباری)
ترجمه جمله: «به کدام یک از موارد زیر در متن درباره تاج محل اشاره‌ای نشده است؟»
«به منظور حفاظت از این میراث فرهنگی به وسایل نقلیه موتوری اجازه ورود داده نمی‌شود.»
(درک مطلب)

۶۸- (مهمبر رهیمنی نصر آباری)
ترجمه جمله: «در متن برای پاسخ به کدام یک از سؤالات زیر اطلاعات کافی وجود ندارد؟»

«در ساخت تاج محل از چه موادی استفاده شد؟»

(درک مطلب)



آزمون ۱۶ آذر ماه ۹۷

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی - سعید جعفری کافی آباد - سید عادل حسینی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهبابی - عزیزاله علی اصغری - حمید علیزاده - علی اکبر علیزاده - مرضیه گودرزی - هوشنگ گودرزی - سعید مدیر خراسانی - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام	ریاضی پایه و حسابان ۲	
عباس اسدی امیرآبادی - ناصر پایافر - خسرو خلعتبری - کیوان دارابی - شروین سیاحنیا - رضا عباسی اصل - علی فتح آبادی - فرشاد فرامرزی - محمد ابراهیم گیتی زاده - سید عادل رضا مرتضوی - میلاد منصوری - سروش موثینی - بهزاد نظام هاشمی - علی وزیری	هندسه	
محمود رضا اسلامی - کیوان دارابی - سید امیر ستوده - رضا عباسی اصل - محمد مصطفی پور کندلوس - هومن نورائی	ریاضیات گسسته	
امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - جواد حاتمی - رضا زندگانی - رضا عباسی اصل - عزیزاله علی اصغری - فرشاد فرامرزی - مرتضی فهیم علوی - سروش موثینی	آمار و احتمال	
خسرو ارغوانی فرد - محمد اسدی - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - امیر حسین برادران - فرشید رسولی - حمید سلیم پور - کاظم شاهملکی - سعید شرق - سعید طاهری بروجنی - سیاوش فارسی - مصیب قنبری - مصطفی کیانی - احمد مرادی پور - سیدعلی میرنوری - محمد نادری - سعید نصیری - سید امیر نیکویی نهالی	فیزیک	
علی اقتخاری - امیر مهدی بلاغی - حامد پویان نظر - ایمان حسین نژاد - مینا شرافتی پور - علی علمداری - میکائیل غراوی - محمد پارسا فراهانی - محمد کوهستانیان - جواد گنابی - حسن لشکری - سعید محسن زاده - محمد حسن محمدزاده مقدم - سیدطاها مصطفوی - سید محمد معروفی - دانیال مهر علی - سید رحیم هاشمی دهکردی - محمد وزیری	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	کیوان دارابی امیر حسین ابومحبوب	هومن نورائی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند حمید زرین کفش مهدی ملارمضانی	سید عادل حسینی زهره رامشینی علیرضا صابری علی ارجمند	سید عادل حسینی زهره رامشینی علیرضا صابری علی ارجمند	سید عادل حسینی زهره رامشینی علیرضا صابری علی ارجمند	حمید زرین کفش علیرضا صابری امیر حسین برادران	علی حسینی صفت علی علمداری مهدی شریفی ایمان حسین نژاد
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد وزیری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

حسابان ۲

-۸۱

(یاسین سپهر)

$$AA' = \tan \alpha \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$OB' = \cos \alpha \Rightarrow OB' = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

-۸۲

(یاسین سپهر)

دوره تناوب $y = 3 \sin cx - 2$ برابر $\frac{2\pi}{|c|}$ است. پس:

$$\frac{2\pi}{|c|} = \pi \Rightarrow |c| = 2$$

ماکزیمم و مینیمم تابع $y = \pi \sin(-x) + c$ برابر $\pi + c$ و $-\pi + c$ می‌باشد. پس:

$$-\pi + c + \pi + c = 2c \Rightarrow |2c| = 2 |c| = 4$$

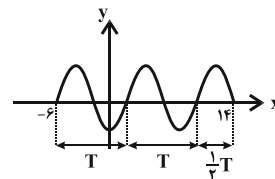
(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۸۳

(علی شهرایی)

ابتدا ضابطه f را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$f(x) = a \cos(\pi + bx) \Rightarrow f(x) = -a \cos bx$$

نمودار رسم شده، تابع را در $2/5$ دوره تناوب نشان می‌دهد. پس:

$$\Rightarrow \frac{5}{2}T = 14 - (-6) \Rightarrow \frac{5}{2}T = 20 \Rightarrow T = 8$$

از طرفی دوره تناوب تابع از رابطه $\frac{2\pi}{|b|}$ به دست می‌آید. پس:

$$\frac{2\pi}{|b|} = 8 \Rightarrow |b| = \frac{\pi}{4}$$

از طرفی مقدار تابع در $x = 0$ برابر -4 است. پس:

$$f(0) = -4 \Rightarrow -a \cos 0 = -4 \Rightarrow a = 4$$

در نتیجه ضابطه f به صورت $f(x) = -4 \cos \frac{\pi x}{4}$ (یا

$$f(x) = -4 \cos\left(-\frac{\pi x}{4}\right)$$
 در می‌آید و داریم:

$$f\left(-\frac{32}{3}\right) = -4 \cos\left(\frac{\pi}{4} \times -\frac{32}{3}\right) = -4 \cos\left(\frac{-8\pi}{3}\right)$$

$$= -4 \cos\left(\frac{8\pi}{3}\right) = -4 \cos\left(2\pi + \frac{2\pi}{3}\right) = -4 \cos \frac{2\pi}{3} = -4 \times \frac{-1}{2} = 2$$

دقت کنید چون $\cos(-\theta) = \cos \theta$ ، جواب سؤال برای $b = -\frac{\pi}{4}$ نیز همین

است.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۸۴

(سعید مدیرفراسانی)

$$0 \leq \alpha < \frac{\pi}{6} \Rightarrow 0 \leq 3\alpha < \frac{\pi}{2}$$

با توجه به اینکه $\tan 3\alpha$ در این بازه، تعریف شده و اکیداً صعودی است، داریم:

$$\tan 0 \leq \tan 3\alpha < \tan \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow 0 \leq \tan 3\alpha < \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 0 \leq \Delta k - 1 < \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow 1 \leq \Delta k < 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 1 \leq \Delta k < \frac{3 + \sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} \leq k < \frac{3 + \sqrt{3}}{15}$$

در نتیجه k در این بازه هیچ مقدار صحیحی ندارد.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

-۸۵

(علی اکبر علینژاد)

$$\tan(2\alpha) = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{4}{1 - 4} = -\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \tan(3\alpha) = \tan(2\alpha + \alpha) = \frac{\tan 2\alpha + \tan \alpha}{1 - \tan 2\alpha \tan \alpha}$$

$$= \frac{-\frac{4}{3} + 2}{1 - \left(-\frac{4}{3} \times 2\right)} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{11}{3}} = \frac{2}{11}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه ۴۲)

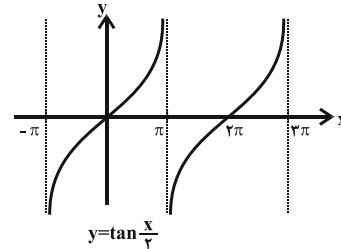


-۸۶

(علی شهبازی)

ابتدا ضابطه f را ساده تر می نویسیم:

$$f(x) = \frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{\frac{\sin x}{2} \cdot \frac{\cos x}{2}}{\frac{\cos^2 x}{2}} = \frac{\sin x}{\cos x} = \tan \frac{x}{2}, (\cos x \neq -1)$$

نمودار تابع f از انبساط افقی تابع $y = \tan x$ با ضریب ۲ به دست می آید:دوره تناوب تابع $y = \tan \frac{x}{2}$ برابر با $T = \frac{\pi}{\frac{1}{2}} = 2\pi$ است. بنابراین نمودارتابع $y = \tan \frac{x}{2}$ در بازه $(0, \pi)$ و $(\pi, 2\pi)$ صعودی است.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۲۴ تا ۳۴)

-۸۷

(سعید یعقوبی کافی آباد)

$$\tan 4x = \cot \left(\frac{\pi}{2} + 4x \right) = \tan \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} - 4x \right)$$

$$\Rightarrow \tan 4x = \tan \left(\frac{\pi}{6} - 4x \right)$$

$$\Rightarrow 4x = k\pi + \frac{\pi}{6} - 4x \Rightarrow 8x = k\pi + \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow x = \frac{k\pi}{8} + \frac{\pi}{48}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

-۸۸

(یاسین سپهر)

$$2 \sin^2 x + 3 \cos x = 3 \Rightarrow 2 \sin^2 x + 3 \cos x - 3 = 0$$

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

$$\Rightarrow 2 - 2 \cos^2 x + 3 \cos x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 x - 3 \cos x + 1 = 0$$

این معادله را همانند معادله درجه ۲ حل می کنیم و داریم:

$$\Rightarrow \cos x = \frac{3 \pm 1}{4} \Rightarrow \cos x = 1 \text{ یا } \cos x = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} \cos x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

جواب های بازه $[-\pi, \pi]$ ، $-\frac{\pi}{3}$ ، 0 و $\frac{\pi}{3}$ هستند.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

-۸۹

(علی شهبازی)

معادله را ساده تر می نویسیم:

$$\sin x \underbrace{(1 - 2 \sin^2 x)}_{\cos 2x} = 1 - \sin 2x \cos x$$

$$\Rightarrow \sin 2x \cos x + \sin x \cos 2x = 1$$

$$\sin(2x + x) = 1 \Rightarrow \sin 3x = 1 \Rightarrow 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{(4k+1)\pi}{6}$$

حال جواب به دست آمده را بین $-\pi$ و 2π قرار می دهیم و مقادیر صحیح k را به دست می آوریم:

$$-\pi < \frac{(4k+1)\pi}{6} < 2\pi \xrightarrow{\times \frac{6}{\pi}} -12 < 4k+1 < 12$$

$$\Rightarrow -3/25 < k < 4/25$$

پس مقادیر صحیح k عبارت اند از: $k = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

-۹۰

(سید عارف حسینی)

$$\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2} \Rightarrow \sin^2(ax + b\pi) = \frac{1 - \cos(2ax + 2b\pi)}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos(2ax + 2b\pi)$$

بنابراین دوره تناوب تابع این سؤال برابر است با $\frac{\pi}{|a|}$. از طرفی از نمودار مشخص است که $T = \pi$ است.

$$\Rightarrow \frac{\pi}{|a|} = \pi \Rightarrow |a| = 1 \Rightarrow a = \pm 1$$

$$a = 1 \Rightarrow y = \sin^2(x + b\pi)$$

$$y\left(\frac{\pi}{8}\right) = 0 \Rightarrow \sin^2\left(b + \frac{1}{8}\right)\pi = 0$$

این یعنی $b + \frac{1}{8}$ باید عددی صحیح باشد.

$$a = -1 \Rightarrow y = \sin^2(-x + b\pi)$$

$$y\left(\frac{\pi}{8}\right) = 0 \Rightarrow \sin^2\left(b - \frac{1}{8}\right)\pi = 0$$

این یعنی $b - \frac{1}{8}$ باید عددی صحیح باشد.

حال اگر اعداد صحیح +۱ و -۱ را به ترتیب با جواب های متناظر به دست آمده برای آن ها جمع کنیم، عدد حاصل صحیح باقی خواهد ماند؛ بنابراین داریم:

$$a + b \pm \frac{1}{8} = k; k \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow a + b = k \pm \frac{1}{8}; k \in \mathbb{Z}$$

در بین گزینه ها، فقط $\frac{7}{8}$ است که آن را به فرم بالا می توان نوشت.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

(میلاد منصوری)

-۹۴

جمله عمومی دنباله هندسی به صورت $a_n = a_1 q^{n-1}$ است. یعنی:

$$a_7 + a_8 = a_1 q^7 + a_1 q^8 = a_1 q^7 (1 + q)$$

$$a_6 + a_8 = a_1 q^6 + a_1 q^8 = a_1 q^6 (1 + q^2)$$

$$\Rightarrow \frac{a_7 + a_8}{a_6 + a_8} = \frac{a_1 q^7 (1 + q)}{a_1 q^6 (1 + q^2)} = \frac{1}{q} = 16 \Rightarrow q = \sqrt[3]{16} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(سید عادل حسینی)

-۹۵

$$a_8 = 3a_7 \Rightarrow a_1 + 7d = 3(a_1 + 6d)$$

$$\Rightarrow a_1 + 7d = 3a_1 + 18d \Rightarrow 2a_1 = d$$

$$\Rightarrow S_n = \frac{d}{2} n^2 + \left(\frac{2a_1 - d}{2} \right) n \xrightarrow{2a_1 = d} S_n = \frac{d}{2} n^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{10}}{S_5} = \frac{10^2}{5^2} = \frac{100}{25} = 4$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

(عمیر علیزاده)

-۹۶

$$2 + 2(2) + 2(2)^2 + \dots + 2(2)^{n-1} = \frac{2(1-2^n)}{1-2} = \frac{2(1-2^n)}{1-2} = 1022$$

$$\Rightarrow -2(1-2^n) = 1022 \Rightarrow 2^n - 1 = 511$$

$$\Rightarrow 2^n = 512 \Rightarrow 2^n = 2^9 \Rightarrow n = 9$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

ریاضی پایه

-۹۱

(جوانبش نیکنام)

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

$$\Rightarrow A^{-12} = \left(2^{\frac{1}{4}} \right)^{-12} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علی‌اکبر علیزاده)

-۹۲

$$\sqrt{\frac{8-3\sqrt{7}}{2}} + \sqrt{\frac{4-\sqrt{7}}{2}} = \sqrt{\frac{16-6\sqrt{7}}{4}} + \sqrt{\frac{8-2\sqrt{7}}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{(\sqrt{7}-3)^2}{4}} + \sqrt{\frac{(\sqrt{7}-1)^2}{4}} = \frac{|\sqrt{7}-3|}{2} + \frac{|\sqrt{7}-1|}{2}$$

$$= \frac{3-\sqrt{7}}{2} + \frac{\sqrt{7}-1}{2} = 1$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ و ۶۲ تا ۶۷)

(میلاد منصوری)

-۹۳

$$a_6^2 - a_7^2 = (a_6 - a_7)(a_6 + a_7) = 2d(2a_6) = 4a_6 d = 20$$

$$\Rightarrow a_6 d = 5$$

$$a_8^2 - a_6^2 = (a_8 - a_6)(a_8 + a_6) = 2d(2a_7)$$

$$= (4d)(2a_7) = 12da_7 = 12 \times 5 = 60$$

$$\Rightarrow a_8^2 - a_6^2 = (a_8^2 - a_7^2) + (a_7^2 - a_6^2) = 60 + 20 = 80$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

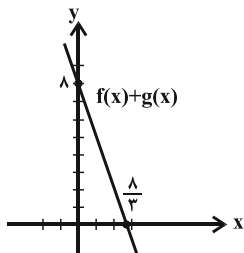
(میلار منصوری)

-۱۰۰

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

$$2x + g(x) = -x + 6 \Rightarrow g(x) = -3x + 6$$

$$\Rightarrow f(x) + g(x) = -3x + 8$$



(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۸)

(کلاطم ایلالی)

-۱۰۱

$$f(x) = (x-1)^2 - 1 \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$$

$$g(x) = \sqrt{4-x} + 1 \Rightarrow \begin{cases} D_g = (-\infty, 4] \\ R_g = [1, +\infty) \end{cases}$$

$$D_{f \circ g} = \{D_g \mid g(x) \in D_f\} \Rightarrow D_{f \circ g} = D_g = (-\infty, 4]$$

$$(f \circ g)(x) = (\sqrt{4-x})^2 - 1 = 3 - x \Rightarrow R_{f \circ g} = [-1, +\infty)$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

(سعید مدیر فراسانی)

-۱۰۲

$$g^{-1}(-3) = a \Rightarrow g(a) = -3 \Rightarrow 2 - 3f(\Delta a - 1) = -3$$

$$\Rightarrow f(\Delta a - 1) = \frac{\Delta}{3} \Rightarrow \Delta a - 1 = -2 \Rightarrow a = -\frac{1}{\Delta}$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

(میلار سبازی لاریبانی)

-۹۷

$$-a + \sqrt{-2a} = 4 \Rightarrow \sqrt{-2a} = 4 + a \Rightarrow -2a = a^2 + 8a + 16$$

$$\Rightarrow a^2 + 10a + 16 = 0 \Rightarrow (a+8)(a+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ a = -8 \end{cases} \text{ غ.ق.ق}$$

$$\Rightarrow f = \{(1, 4), (-2, b), (-8, 3), (-2, 3)\}$$

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

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(سعید مدیر فراسانی)

-۹۸

$$(1, -2), (a+1, -2) \in f \Rightarrow a+1 = 1 \Rightarrow a = 0$$

$$\xrightarrow{a=0} (6, 0), (b+2, 0) \in f \Rightarrow b+2 = 6 \Rightarrow b = 4$$

$$\xrightarrow{b=4} (2, 4), (c, 4+0) \in f \Rightarrow c = 2$$

$$\Rightarrow \frac{b}{c} = 2$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

(علی اکبر علینازده)

-۹۹

$$\frac{17}{3} < [x] < \frac{13}{2} \xrightarrow{[x] \in \mathbb{Z}} 6 \leq [x] \leq 6$$

$$\Rightarrow [x] = 6 \Rightarrow 6 \leq x < 7 \Rightarrow -14 < -2x \leq -12$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -14 < -2x < -13 \Rightarrow [-2x] = -14 \\ -13 \leq -2x < -12 \Rightarrow [-2x] = -13 \\ -2x = -12 \Rightarrow [-2x] = -12 \end{cases}$$

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۳)



$$\Rightarrow \text{مساحت جدید} = \frac{1}{2} \times 6 \times 4\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{6}$$

بنابراین مساحت مثلث $\sqrt{6}$ برابر شده است.

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(عزیزاله علی‌اصغری)

۱۰۵-

طول مسیری که چرخ کامیون طی می‌کند، برابر محیط چرخ ضرب در تعداد

دوره‌های آن است که برابر با همان مسافتی است که کامیون طی می‌کند.

$$x \times 2\pi r = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1}{60} \text{h} \times \frac{1000 \text{m}}{1 \text{km}}$$

$$x \times 2 \times 3 \times 1 = 1000 \Rightarrow x = \frac{500}{3} = 166 \frac{2}{3}$$

چرخ ۱۶۶ دور به علاوه $\frac{2}{3}$ یک دور را طی می‌کند.

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

(مهرشیه کوررزی)

۱۰۶-

$$\begin{cases} \sin 200^\circ = \sin(180^\circ + 20^\circ) = -\sin 20^\circ \\ \cos 290^\circ = \cos(360^\circ - 70^\circ) = \cos 70^\circ = \sin 20^\circ \\ \sin 160^\circ = \sin(180^\circ - 20^\circ) = \sin 20^\circ \\ \cos 70^\circ = \sin 20^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{-2\sin 20^\circ + \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ + 2\sin 20^\circ} = -\frac{1}{3}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(کاتخم ابلالی)

۱۰۳-

ابتدا ضابطه وارون تابع f را به دست می‌آوریم:

$$y = \frac{2x-1}{x+2} \Rightarrow yx + 2y = 2x - 1 \Rightarrow x(y-2) = -2y - 1$$

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

بنابراین باید تعداد نقاط تلاقی نمودار تابع $y = \frac{2x+1}{2-x}$ و خط $y = 3x$ را

معین کنیم که برابر تعداد جواب‌های معادله $\frac{2x+1}{2-x} = 3x$ است. پس:

$$2x+1 = 6x - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 - 4x + 1 = 0$$

مجموع ضرایب معادله بالا برابر صفر است. پس $x = 1$ و $x = \frac{1}{3}$ جواب‌های

آن هستند.

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

(علی‌اکبر علینزاده)

۱۰۴-

$$S = \frac{1}{2} ab \sin \theta \Rightarrow 6 = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 4 \times \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \theta = 45^\circ \text{ یا } 135^\circ$$

با توجه به این که می‌خواهیم θ را کاهش دهیم، این زاویه باید برابر 135°

باشد. طول اضلاع جدید را a' و b' و زاویه بین آن‌ها را θ' می‌نامیم.

داریم:

$$a' = \sqrt{2}a = 6 \quad b' = b\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \quad \theta' = 135^\circ - 75^\circ = 60^\circ$$

-۱۰۷

(سعید جعفری کافعی آباد)

$$\begin{cases} \cos \theta = -\frac{\sqrt{10}}{10} \\ \sin^2 \theta = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10} \Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{3}{\sqrt{10}} \\ \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta \end{cases}$$

و چون در ربع سوم، علامت سینوس منفی است، $\sin \theta = -\frac{3}{\sqrt{10}}$ می باشد.

از طرفی:

$$\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right)} = \frac{-\cos \theta}{-\sin \theta} = \cot \theta$$

$$\cot \theta = \frac{-\frac{\sqrt{10}}{10}}{-\frac{3}{\sqrt{10}}} = \frac{1}{3}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴)

-۱۰۸

(میلاد منصوری)

$$A = \sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x} = \sqrt{\frac{\sin x}{\cos x}} + \sqrt{\frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{\sin x \cos x}}$$

$$B = \sqrt{2 \tan x + 2 \cot x} = \sqrt{2 \frac{\sin x}{\cos x} + 2 \frac{\cos x}{\sin x}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \sin^2 x + 2 \cos^2 x}{\sin x \cos x}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sin x \cos x}}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{\sin x \cos x}}}{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sin x \cos x}}} = \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{2}} = \sin\left(x + 45^\circ\right)$$

بنابراین حاصل عبارت داده شده، به ازای $x = 10^\circ$ ، برابر $\sin 55^\circ$

خواهد بود.

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۱۱۲ تا ۱۱۳)

-۱۰۹

(سعید جعفری کافعی آباد)

$$\tan^3 \alpha + \cot^3 \alpha = \frac{\sin^3 \alpha}{\cos^3 \alpha} + \frac{\cos^3 \alpha}{\sin^3 \alpha} = \frac{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha}{\sin^3 \alpha \cos^3 \alpha}$$

$$= 27 \left(1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha\right) = 27 \times \left(1 - 3(\sin \alpha \cos \alpha)^2\right)$$

$$= 27 \left(1 - 3 \left(\frac{1}{9}\right)\right) = 27 \times \frac{2}{3} = 18$$

نکته:

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\alpha$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۴۲ تا ۴۶ و مسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

-۱۱۰

(هوشنگ کوروزی)

$$f(x) = -\left(\sin^2 x - \sin x\right) + 1 = -\left(\left(\sin x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}\right) + 1$$

$$\Rightarrow f(x) = -\left(\sin x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{5}{4}$$

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

$$\Rightarrow -\frac{9}{4} \leq -\left(\sin x - \frac{1}{2}\right)^2 \leq 0 \Rightarrow -1 \leq f(x) \leq \frac{5}{4}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۹)



هندسه ۳

-۱۱۱

(علی وزیر)

با محاسبه $|A|$ داریم:

$$|A| = \begin{vmatrix} |A|^2 & |A| \\ 3 & 4|A| \end{vmatrix} = 4|A|^3 - 3|A|$$

$$\Rightarrow 4|A|^3 = 4|A| \Rightarrow \begin{cases} |A|^2 = 1 \Rightarrow |A| = \pm 1 \\ |A| = 0 \end{cases}$$

بنابراین مجموع مقادیر مختلف $|A|$ برابر است با:

$$0 + 1 - 1 = 0$$

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

-۱۱۲

(شروین سیاح‌نیا)

ابتدا با استفاده از روش ساروس، دترمینان ماتریس A را محاسبه می‌کنیم:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & 3 \end{vmatrix} = (3+0+6) - (-1+0+12)$$

$$= 9 - 11 = -2$$

$$\left| \frac{1}{2}A \right| = \left(\frac{1}{2} \right)^3 |A|^3 = \frac{1}{8} (-2)^3 = -1$$

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

-۱۱۳

(ناصر پایاخر)

$$\left| \frac{|A|}{2} A \right| + \left| \frac{2}{|A|} A \right| = \frac{|A|^2}{4} |A| + \frac{4}{|A|^2} |A|$$

$$\frac{|A|^3}{4} + \frac{4}{|A|} = \frac{64}{4} + \frac{4}{4} = 16 + 1 = 17$$

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

-۱۱۴

(کیوان داری)

$$A^2 = -I \Rightarrow |A^2| = |-I| \Rightarrow |A|^2 = (-1)^2 |I| = 1 \xrightarrow{|A| > 0} |A| = 1$$

$$|I - A|^2 = |(I - A)^2| = |I^2 - 2AI + A^2| = |I - 2A - I|$$

$$= |-2A| = (-2)^2 |A| = 4 \times 1 = 4 \Rightarrow |I - A| = \pm 2$$

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

-۱۱۵

(فسرو فلعت‌بری)

اگر دترمینان را بر حسب سطر اول آن بسط دهیم، داریم:

$$-(x-a) \begin{vmatrix} a-x & x-c \\ b-x & 0 \end{vmatrix} + (x-b) \begin{vmatrix} a-x & 0 \\ b-x & c-x \end{vmatrix}$$

$$= -(x-a)[0 - (x-c)(b-x)] + (x-b)[(a-x)(c-x) - 0]$$

$$= -(x-a)(x-c)(x-b) + (x-b)(x-a)(x-c) = 0$$

بنابراین، حاصل دترمینان به ازای تمامی مقادیر حقیقی x ، برابر صفر است و

در نتیجه معادله بی‌شمار جواب دارد.

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

-۱۱۶

(بهزار نظام‌هاشمی)

با توجه به گزینه‌ها، اگر دترمینان ماتریس را با بسط بر حسب سطر سوم به

دست آوریم، داریم:

$$|A| = 3 \times \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 12 \end{vmatrix} - 7 \times \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 12 \end{vmatrix} + 1 \times \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$$

$$= 3 \times 9 - 7 \times 0 + 1 \times (-3)$$

واضح است که با تغییر مقدار $a_{33} = 7$ ، دترمینان تغییر نمی‌کند، چون برایمحاسبه دترمینان، این درایه در صفر ضرب می‌شود؛ ولی با تغییر درایه a_{33} ،

حاصل دترمینان عوض می‌شود.

اگر دترمینان ماتریس را با بسط بر حسب سطر دوم به دست آوریم، داریم:

$$|A| = -4 \times \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 7 & 1 \end{vmatrix} + 5 \times \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} - 12 \times \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$$

$$= -4 \times (-19) + 5 \times (-8) - 12 \times 1$$

همان‌طور که دیده می‌شود با تغییر درایه‌های a_{22} و a_{23} ، مقدار دترمینان

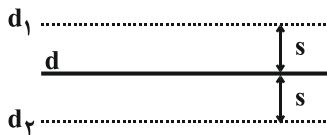
عوض می‌شود.

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

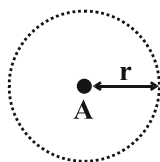
(سروش موئینی)

-۱۱۹

نقاطی که از خط d به فاصله s هستند، روی دو خط موازی با d قرار می‌گیرند.



نقاطی که از A به فاصله r هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع r قرار می‌گیرند.



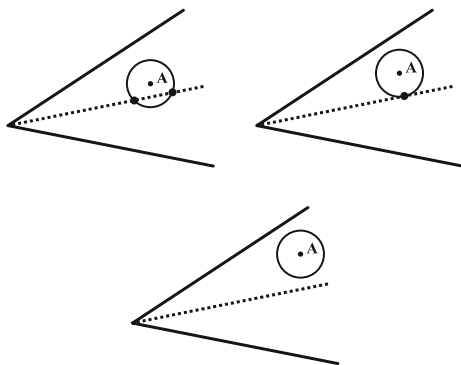
با توجه به محل قرار گرفتن این دو مکان هندسی در صفحه و مقادیر r و s ، اشتراک این دو مکان، ممکن است تهی باشد و یا این دو مکان هندسی، ۱، ۲، ۳، یا ۴ نقطه اشتراک داشته باشند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(کیوان دارابی)

-۱۲۰

نقاط مطلوب از تلاقی دایره‌ای به مرکز A و شعاع r ، با نیمساز زاویه xOy به وجود می‌آید. خط و دایره ممکن است یکدیگر را در صفر، ۱ یا ۲ نقطه قطع کنند.



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(کیوان دارابی)

-۱۱۷

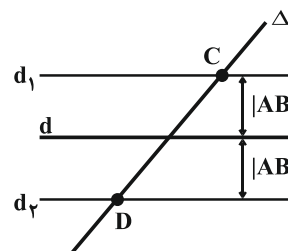
اگر صفحه P با مولد رویه مخروطی موازی باشد و از رأس آن عبور نکند، آنگاه فصل مشترک صفحه و سطح مخروطی، یک سهمی است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(کیوان دارابی)

-۱۱۸

پاسخ مسئله اشتراک یا تلاقی دو مکان هندسی است. یکی از آنها مکان هندسی نقاط متساوی‌فاصله از A و B است که همان عمودمنصف پاره‌خط AB (خط Δ) می‌باشد. مکان هندسی دیگر، مجموعه نقاطی است که از خط d به فاصله $|AB|$ قرار دارند. این مکان هندسی متشکل از دو خط موازی با d در دو طرف آن و به فاصله $|AB|$ از آن است (خطوط d_1 و d_2 در شکل). چون امتداد AB بر خط d عمود نیست، پس بر خطوط موازی با آن نیز عمود نیست. در نتیجه عمودمنصف AB با این خطوط موازی نیست و خطوط d_1 و d_2 را مطابق شکل به ترتیب در نقاط C و D قطع می‌کند.



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)



-۱۲۶

(هومن نورائی)

$$24x \equiv 100 \xrightarrow{\div 4} 6x \equiv 25 \xrightarrow{\div 6} x \equiv 25 \cdot 6^{-1} \pmod{19} \xrightarrow{\div 6} x \equiv 25 \cdot 3 \pmod{19} \xrightarrow{\div 3} x \equiv 15 \pmod{19}$$

$$x \equiv 1 \pmod{19} \Rightarrow x = 19k + 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k=0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow 1 \in [0, 10] \\ k=1 \Rightarrow x=20 \Rightarrow 20 \in [10, 20], 20 \in [15, 25] \end{cases}$$

ولی همان طور که می بینیم هیچ جوابی از این معادله در بازه $[5, 15]$ قرار ندارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲۳ و ۲۵)

-۱۲۷

(ممد مصطفی پور کندلوس)

$$2x + 5y = 51 \Rightarrow 5y \equiv 51 \pmod{2} \Rightarrow y \equiv 1 \pmod{2} \Rightarrow y = 2k + 1$$

$$2x + 5(2k + 1) = 51 \Rightarrow 2x = -10k + 46 \Rightarrow x = -5k + 23$$

چون تعداد کیسه ها عددی صحیح و نامنفی است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} x \geq 0 &\Rightarrow -5k + 23 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{23}{5} \\ y \geq 0 &\Rightarrow 2k + 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} k \in \mathbb{Z} \\ \rightarrow 0 \leq k \leq 4 \end{aligned}$$

پس k می تواند مقادیر صفر، ۱، ۲، ۳، ۴ را بپذیرد، یعنی بسته بندی شکر به ۵ طریق امکان پذیر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲۶ تا ۳۰)

-۱۲۸

(هومن نورائی)

$$8x + 11y = 9 \Rightarrow 11y \equiv 9 \pmod{8} \Rightarrow 3y \equiv 9 \pmod{8} \xrightarrow{\div 3} y \equiv 3 \pmod{8}$$

$$\Rightarrow y = 8k + 3$$

$$y < 100 \Rightarrow 8k + 3 < 100 \Rightarrow k \leq 12 \Rightarrow y_{\max} = 8 \times 12 + 3 = 99$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 9 + 9 = 18$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲۶ تا ۳۰)

-۱۲۹

(کیوان دارابی)

$$21x \equiv 6 \pmod{3} \Rightarrow 0 \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow x \equiv 2 \pmod{3} \Rightarrow x = 3k + 2$$

$$2x + 3y \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow 2(2) + 3y \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow 3y \equiv -3 \pmod{3}$$

$$\xrightarrow{\div 3} y \equiv -1 \pmod{3} \Rightarrow y = 3k' + 2$$

با توجه به این که x و y ارقام یک عدد هستند، پس برای x ، دو مقدار ۲ و ۹ و برای y ، تنها مقدار ۶ قابل قبول است. داریم:

$$x = 2, y = 6 \Rightarrow 22136 \equiv 2 + 2 + 1 + 3 + 6 \equiv 5 \pmod{9}$$

$$x = 9, y = 6 \Rightarrow 92136 \equiv 9 + 2 + 1 + 3 + 6 \equiv 3 \pmod{9}$$

بنابراین بیشترین مقدار باقی مانده در این تقسیم، برابر ۵ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

-۱۳۰

(رضا عباسی اصل)

شرط وجود جواب برای معادله $5x + 10y = n^3 - n$ در \mathbb{Z} ، آن است

$$\text{که } 5 \mid n^3 - n = (5, 10) \text{ . بنابراین داریم:}$$

$$n^3 - n \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow n(n-1)(n+1) \equiv 0 \pmod{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow n = 5k & (k \in \mathbb{Z}) \\ n - 1 \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow n \equiv 1 \pmod{5} \Rightarrow n = 5k + 1 & (k \in \mathbb{Z}) \\ n + 1 \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow n \equiv -1 \pmod{5} \Rightarrow n = 5k + 4 & (k \in \mathbb{Z}) \end{cases}$$

با توجه به این که از هر یک از فرم های $5k$ ، $5k + 1$ و $5k + 4$ ، ۲۰ عدد

در مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ وجود دارد، پس به ازای ۶۰ مقدار n ،

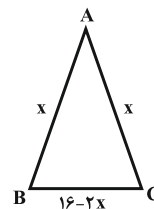
معادله مورد نظر در \mathbb{Z} دارای جواب است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲۶ تا ۳۰)

هندسه ۱

-۱۳۱

(رضا عباسی اصل)

فرض کنیم طول ساق مثلث برابر x باشد. در این صورت طول قاعده مثلثبرابر با $16 - 2x$ خواهد بود.

حال بنا به قضیه نامساوی مثلثی داریم:

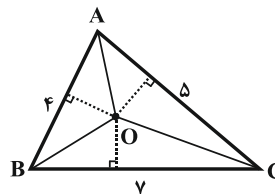
$$\left. \begin{aligned} x + x > 16 - 2x &\Rightarrow 4x > 16 \Rightarrow x > 4 \\ x + (16 - 2x) > x &\Rightarrow 2x < 16 \Rightarrow x < 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4 < x < 8$$

بنابراین تنها مقادیر صحیح ممکن برای x ، ۵، ۶ و ۷ هستند.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۱، ۲۲ و ۲۳)

-۱۳۲

(علی فتح آباری)



نقطه برخورد نیمسازهای هر مثلث، از سه ضلع آن به یک فاصله‌اند. این

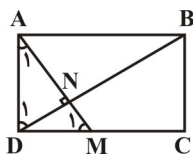
فاصله را h می‌نامیم. داریم:

$$\frac{S_{\triangle BOC}}{S_{\triangle AOB} + S_{\triangle AOC}} = \frac{S_{\triangle BOC}}{S_{\triangle AOB} + S_{\triangle AOC}} = \frac{\frac{1}{2}h \times 7}{\frac{1}{2}h \times 4 + \frac{1}{2}h \times 5} = \frac{\frac{7}{2}h}{\frac{9}{2}h} = \frac{7}{9}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۲۰)

-۱۳۳

(سید عارف رضا مرتضوی)



$$\begin{cases} \triangle ADN : \hat{D}_1 + \hat{A}_1 = 90^\circ \\ \triangle ADM : \hat{M}_1 + \hat{A}_1 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{M}_1$$

$$\begin{cases} \hat{D}_1 = \hat{M}_1 \\ \hat{D} = \hat{A} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle ADM \sim \triangle BAD$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{DM} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \frac{\frac{1}{3}AB}{DM} = \frac{AB}{\frac{1}{3}AB}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{DM} = 9 \Rightarrow \frac{AB}{AB - DM} = \frac{9}{9 - 1} \Rightarrow \frac{AB}{CD - DM} = \frac{9}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{MC} = \frac{9}{8}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸)

-۱۳۴

(میلاد منصوری)

$$\frac{AA'}{A'D} = \frac{AB'}{B'B} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} A'B' \parallel BD$$

$$\Rightarrow \triangle AA'B' \sim \triangle ABD \Rightarrow \frac{S_{\triangle AA'B'}}{S_{\triangle ABD}} = \left(\frac{AA'}{AD}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}} \frac{S_{\triangle A'B'D}}{S_{\triangle ABD}} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle A'B'D} = \frac{3}{4} S_{\triangle ABD} \quad (1)$$

نسبت مساحت‌های دو مثلث BCD و ABD به دلیل برابر بودن ارتفاع،

برابر با نسبت قاعده‌های آنها است. بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle BCD}} = \frac{AB}{CD} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{S_{\triangle ABD}}{S_{ABCD}} = \frac{2}{5}$$

$$S_{\triangle ABD} = \frac{2}{5} S_{ABCD} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow S_{\triangle A'B'D} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} S_{ABCD} = \frac{3}{10} S_{ABCD}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۷ و ۴۵ تا ۵۱)

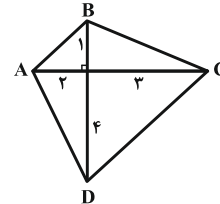
۱۳۵-

(علی فتح آباری)

مثال نقض گزینه‌های «۲» و «۳»:

چهارضلعی شکل زیر هم قطره‌های برابر دارد و هم قطره‌های عمود بر هم، ولی

نه مستطیل است و نه لوزی!



مثال نقض گزینه «۴»: مستطیل چهار زاویه برابر دارد ولی منتظم نیست.

گزینه ۱ قابل اثبات است و هیچ مثال نقضی ندارد.

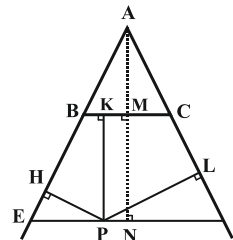
(هنر سه ۱- هندسه ضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۱۳۶-

(رضا عباسی اصل)

از نقطه P خطی موازی با BC رسم می‌کنیم تا امتداد اضلاع AB و AC

را به ترتیب در نقاط E و F قطع کند.



از نقطه A، عمودی بر BC (و در نتیجه EF) رسم می‌کنیم. مثلث AEF

متساوی‌الاضلاع است، زیرا سه زاویه 60° دارد و در نتیجه طول ارتفاع‌های

این مثلث برابر یکدیگر است. بنا به فعالیت ۱ صفحه ۶۸ کتاب درسی

هندسه ۱ داریم:

$$PH + PL = AN \Rightarrow 4\sqrt{3} = AN \Rightarrow 4\sqrt{3} = AM + MN$$

$$\underline{MN=PK} \rightarrow 4\sqrt{3} = AM + 4\sqrt{3} \Rightarrow AM = 4\sqrt{3}$$

اگر طول هر ضلع مثلث ABC را a فرض کنیم، داریم:

$$\frac{\sqrt{3}}{2}a = 4\sqrt{3} \Rightarrow a = 8$$

(هنر سه ۱- هندسه ضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۱۳۷-

(ممدابراهیم کیتی زاده)

دو صفحه عمود بر یک صفحه، لزوماً با یکدیگر موازی نیستند، پس گزینه

«۲» در حالت کلی درست نیست.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

۱۳۸-

(ممدابراهیم کیتی زاده)

می‌دانیم اگر خطی با یکی از دو صفحه موازی، متقاطع باشد، حتماً با دیگری

نیز متقاطع است. پس هر صفحه موازی با صفحه P، دو خط d و d' را قطع

می‌کند و خط واصل بین دو نقطه تلاقی، شرایط مسئله را داراست.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

۱۳۹-

(فرشاد فرامرزی)

مکعب بزرگ از $4 \times 4 \times 4 = 64$ مکعب کوچک تشکیل شده است. حداکثرمکعب‌هایی که می‌تواند برداشته شود برابر است با: $64 - 9 = 55$ که در

این صورت تنها یک ردیف به شکل B باقی می‌ماند.

همچنین حداقل باید $3 \times 4 = 12$ مکعب از شکل برداشته شود (۳ ردیف

مکعب از بالا به پایین که هر کدام شامل ۴ مکعب هستند). در نتیجه تفاضل

حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌هایی که باید برداشته شود، برابر است با:

$$55 - 12 = 43$$

(هنر سه ۱- تبسم فضایی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

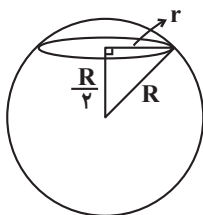
۱۴۰-

(عباس اسدی امیرآباری)

$$r^2 = R^2 - \frac{R^2}{4} = \frac{3R^2}{4} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{2}R$$

$$S = \pi r^2 = \frac{3}{4}\pi R^2 = 18\pi \text{ (سطح مقطع)}$$

$$\Rightarrow R^2 = 24 \Rightarrow R = 2\sqrt{6}$$



(هنر سه ۱- تبسم فضایی: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

آمار و احتمال

$n(A) = 3$ است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

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

(مرتضی فقیه‌علوی)

-۱۴۷

برای انتخاب ۳ مهره از جعبه A دو حالت داریم:

الف) هر سه مهره قرمز باشند.

ب) ۲ مهره قرمز و ۱ مهره سفید باشد.

احتمال آن که دو مهره خارج شده از جعبه B قرمز باشند به تفکیک

حالت‌های «الف» و «ب» عبارت‌اند از:

$$\text{الف)} \quad \binom{3}{3} \times \binom{4}{2} = \frac{1}{4} \times \frac{6}{10} = \frac{6}{40}$$

$$\text{ب)} \quad \binom{3}{2} \times \binom{4}{1} \times \binom{3}{2} = \frac{3 \times 1}{4} \times \frac{3}{10} = \frac{9}{40}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{6}{40} + \frac{9}{40} = \frac{6+9}{40} = \frac{15}{40} = \frac{3}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۶)

(فرشاد فرامرزی)

-۱۴۸

با استفاده از قاعده بیض داریم:

$$P(\text{طرف اول | سفید بودن}) \times P(\text{طرف اول}) = \frac{P(\text{سفید بودن | طرف اول})}{P(\text{سفید بودن})}$$

$$= \frac{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} + \frac{3}{5} \times \frac{5}{7}} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۶)

(عزیزاله علی‌اصغری)

-۱۴۹

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

$$\Rightarrow P(B)P(A') = 0/2 \quad (1)$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow P(A)P(B) = 0/3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{P(B)P(A')}{P(B)P(A)} = \frac{0/2}{0/3} \Rightarrow \frac{1-P(A)}{P(A)} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 2P(A) = 3 - 3P(A) \Rightarrow P(A) = \frac{3}{5} = 0/6 \xrightarrow{(2)} P(B) = 0/5$$

$$P(A' \cap B') = P(A') \times P(B') = 0/4 \times 0/5 = 0/2$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

(سروش موئینی)

-۱۵۰

احتمال درست پاسخ دادن به‌طور تصادفی به یک تست سه گزینه‌ای $\frac{1}{3}$

است، پس $p = \frac{1}{3}$ و $1-p = \frac{2}{3}$ است. اگر پیشامد پاسخ صحیح دادن به

حداقل دو سؤال را A بنامیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = \binom{3}{2} \left(\frac{1}{3}\right)^2 \left(\frac{2}{3}\right)^1 + \binom{3}{1} \left(\frac{1}{3}\right)^1 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2}{9} + \frac{1}{3} = \frac{5}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومصوب)

-۱۴۱

گزاره شرطی $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$ تنها در حالتی نادرست است که گزاره $(p \Rightarrow q)$ درست و گزاره $(p \Rightarrow r)$ نادرست باشد. با توجه به نادرستی $(p \Rightarrow r)$ ، لزوماً p درست و r نادرست است.

از طرفی با توجه به درستی $(p \Rightarrow q)$ و p، q نیز لزوماً درست خواهد بود.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

(بوار هاتمی)

-۱۴۲

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

با توجه به تساوی فوق، داریم:

$$\text{گزینه «۱»}: A \cap (B' \cap C') = (A \cap B') \cap C' = (A - B) - C$$

$$\text{گزینه «۲»}: A \cap (B' \cap C') = (A \cap A) \cap (B' \cap C')$$

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

$$\text{گزینه «۳»}: A \cap (B' \cap C') = A \cap (C' \cap B') = (A \cap C') \cap B'$$

$$= (A - C) - B$$

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

(رضا زنگرنی)

-۱۴۳

$$n(A' \times B') = n(A') \times n(B')$$

$$= (n(U) - n(A)) \times (n(U) - n(B)) = (10 - 4) \times (10 - 7) = 18$$

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

(عباس اسری امیرآبادی)

-۱۴۴

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1$$

$$P(a) + 2P(a) + P(a) + 2P(a) = 1 \Rightarrow P(a) = \frac{1}{7} \Rightarrow P(d) = \frac{2}{7}$$

$$P(\{a, d\}) = P(a) + P(d) = \frac{1}{7} + \frac{2}{7} = \frac{3}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۱ تا ۵۱)

(رضا عباس‌اصل)

-۱۴۵

$$D = \{3, 6, 9, \dots, 27\}$$

پنج عضو از D فرد و چهار عضو دیگر آن زوج هستند. می‌دانیم مجموع دو عدد زمانی زوج است که هر دو عدد زوج یا هر دو عدد فرد باشند، بنابراین فضای نمونه‌ای کاهش یافته شامل حالت‌هایی است که هر دو عدد زوج و یا هر دو عدد فرد هستند.

$$n(S) = \binom{4}{2} + \binom{5}{2} = 6 + 10 = 16$$

تعداد اعضای پیشامد A که در آن هر دو عدد انتخابی فرد باشند، برابر

$$n(A) = \binom{5}{2} = 10$$

است با:

$$\text{بنابراین احتمال وقوع این پیشامد برابر } P(A) = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

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

(مرتضی فقیه‌علوی)

-۱۴۶

تعداد حالاتی که دقیقاً دو بار عدد سه خارج شده باشد، برابر است با:

$$n(S) = \binom{3}{2} \times \binom{4}{1} = 3 \times 4 = 12$$

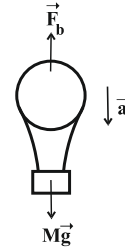
حالات مطلوب عبارت‌اند از $(3, 3, 9)$ و $(3, 9, 3)$ ، یعنی

فیزیک ۳

-۱۵۱

(کاملاً شامگلی)

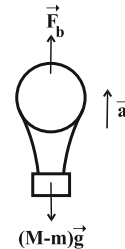
از طرف هوا، نیروی شناوری به طرف بالا و از طرف زمین نیروی وزن به طرف پایین بر بالن وارد می‌شود.



اگر جرم اولیه بالن M فرض شود، با استفاده از قانون دوم نیوتون در حالت اول داریم:

$$F_{net} = Ma \Rightarrow Mg - F_b = Ma \Rightarrow F_b = M(g - a) \quad (*)$$

چون اندازه نیروی شناوری ثابت فرض شده است، در حالت دوم با کاهش جرم بالن به اندازه m ، بالن با شتاب ثابت a و به صورت تندشونده بالا خواهد رفت. با استفاده از قانون دوم نیوتون خواهیم داشت:



$$F'_{net} = (M - m)a \Rightarrow F_b - (M - m)g = (M - m)a$$

$$\xrightarrow{(*)} Mg - Ma - Mg + mg = Ma - ma$$

$$\Rightarrow m = \frac{2Ma}{g + a}$$

بنابراین درصد تغییرات جرم بالن برابر است با:

$$\frac{m}{M} \times 100 = \frac{2a}{g + a} \times 100 = \frac{200a}{g + a}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

-۱۵۲

(بابک اسلامی)

بر گلوله دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود. با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow W - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$



بنابراین گلوله‌ای که جرم بیشتری دارد (سنگین‌تر است) با شتاب بیشتری مسیر حرکت را طی می‌کند. از طرفی داریم:

$$y = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{a}}$$

بنابراین گلوله‌ای که شتاب بیشتری دارد (گلوله سنگین‌تر)، مسیر حرکت را در مدت زمان کمتری طی خواهد کرد. از طرفی با استفاده از معادله سرعت

$$v^2 = 2a\Delta y \Rightarrow v = \sqrt{2ah} \quad \text{— جابه‌جایی داریم:}$$

بنابراین گلوله‌ای که شتاب بیشتری دارد (گلوله سنگین‌تر)، با تندی بیشتری به پایین برج خواهد رسید. چون مسافت طی شده توسط دو گلوله یکسان ولی زمان طی مسیر توسط گلوله سبک‌تر بیش‌تر است، بنابراین تندی متوسط گلوله سبک‌تر کمتر از تندی متوسط گلوله سنگین‌تر است.

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

-۱۵۳

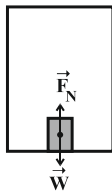
(فسرو ارغوانی‌فر)

ابتدا به کمک نمودار سرعت - زمان، شتاب حرکت را در دو ثانیه اول و ثانیه آخر محاسبه می‌کنیم:

$$a_1 = \frac{v_1 - v_0}{t - 0} = \frac{6 - 0}{2} \Rightarrow a_1 = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t - 1} = \frac{0 - 6}{1} \Rightarrow a_2 = -6 \frac{m}{s^2}$$

حال قانون دوم نیوتون را برای جسم داخل آسانسور در هر قسمت می‌نویسیم:



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

$$\text{در دو ثانیه اول حرکت: } (F_N)_1 = m(10 + 3) = 13m \text{ (N)}$$

$$\text{در ثانیه آخر حرکت: } (F_N)_2 = m(10 - 6) = 4m \text{ (N)}$$

$$\Rightarrow \frac{(F_N)_1}{(F_N)_2} = \frac{13m}{4m} = \frac{13}{4}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

-۱۵۴

(امیرمسین برادران)

نیروی خالصی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، برابند دو نیروی عمود بر هم عمودی سطح و اصطکاک است. داریم:

$$\vec{F}_N + \vec{W} = 0 \Rightarrow F_N = W = 6 \times 10 = 60 \text{ N}$$

$$R^2 = F_N^2 + f^2 \Rightarrow 75^2 = 60^2 + f^2 \Rightarrow f^2 = 75^2 - 60^2$$

$$\Rightarrow f^2 = (75 - 60)(75 + 60) = 15 \times 135 = (15 \times 3)^2 \Rightarrow f = 45 \text{ N}$$

چون اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم کمتر از اندازه نیروی F است، بنابراین جسم با شتاب ثابت به طرف راست در حال حرکت است و نیروی اصطکاک وارد بر آن از نوع اصطکاک جنبشی است. با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 90 - 45 = 6a \Rightarrow a = 7.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

$$v = \frac{\gamma \pi r}{T} \frac{T_A = T_B}{v_B} \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{r_A}{r_B} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 4$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(فشرید رسولی)

-۱۵۸

نیروی مرکزگرای لازم برای آن که سکه روی صفحه گردان ساکن بماند و با آن دوران کند، نیروی اصطکاک ایستایی بین سکه و صفحه است. چون شتاب مرکزگرای دوران بیشینه است، بنابراین سکه در آستانه لغزش روی صفحه گردان قرار دارد.

$$F_{net} = f_{s,max} \Rightarrow ma = \mu_s mg \Rightarrow a = \mu_s g$$

$$\Rightarrow 3 = \mu_s \times 10 \Rightarrow \mu_s = 0.3$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳ و ۴۸ تا ۵۳)

(کلاظم شاهمکی)

-۱۵۹

نیروی کشسانی فنر، نیروی مرکزگرای لازم جهت دوران یکنواخت جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک را تأمین می‌کند. اگر طول اولیه فنر را L_1 و تغییر طول آن را x در نظر بگیریم، شعاع حرکت دایره‌ای برابر با $L_2 = L_1 + x$ خواهد بود. با استفاده از قانون دوم نیوتون و قانون هوک داریم:

$$F_{net} = m \frac{v^2}{r} \quad v = \frac{\gamma \pi r}{T} \rightarrow F_{net} = 4\pi^2 \frac{mr}{T^2}$$

$$\frac{F_{net} = kx}{r = L_2 = L_1 + x} \rightarrow kx = 4\pi^2 \frac{m(L_1 + x)}{T^2}$$

$$\Rightarrow 150x = 4\pi^2 \times \frac{1}{5} (L_1 + x)$$

$$\Rightarrow 15x = L_1 + x \Rightarrow \frac{x}{L_1} = \frac{1}{14}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۴۳، ۴۴ و ۴۸ تا ۵۳)

(مهم نادر)

-۱۶۰

طبق قانون گرانش نیوتون، نیروی وزن وارد از طرف زمین به جسمی به جرم m ، از رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$F = \frac{GmM_e}{r^2}$$

اگر رابطه بالا را برای دو وضعیت گفته شده به کار ببریم، خواهیم داشت:

$$\Rightarrow \begin{cases} 45 = \frac{GmM_e}{R_e^2} \\ F' = \frac{GmM_e}{\left(\frac{3}{2}R_e\right)^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{45}{F'} = \frac{R_e^2}{\left(\frac{3}{2}R_e\right)^2} \Rightarrow \frac{45}{F'} = \frac{4}{9} \Rightarrow F' = 20 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(مهم اسری)

-۱۵۵

با توجه به قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه برای نیروی ثابت، داریم:

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta \vec{p} = \vec{F}_{net} \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta p = -5 \times 2 \Rightarrow \Delta p = -10 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

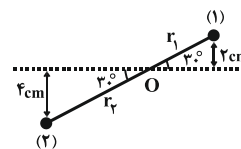
$$\Rightarrow p_2 - p_1 = -10 \Rightarrow p_2 - 4 \times 10 = -10 \Rightarrow p_2 = 30 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(سعید نسیری)

-۱۵۶

چون دو گلوله توسط میله‌ای به یکدیگر متصل شده‌اند، دوره دوران یکنواخت آن‌ها حول نقطه O یکسان است. از طرفی برای محاسبه شعاع دوران هر گلوله با توجه به شکل زیر داریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{2}{r_1} \Rightarrow r_1 = 4 \text{ cm}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{4}{r_2} \Rightarrow r_2 = 8 \text{ cm}$$

حال می‌توان نسبت اندازه تکانه گلوله‌ها را حساب کرد. داریم:

$$p = mv \xrightarrow{v = \frac{\gamma \pi r}{T}} p = \frac{\gamma \pi r m}{T} \xrightarrow{m_1 = m_2, T_1 = T_2} \frac{p_1}{p_2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{4}{8}$$

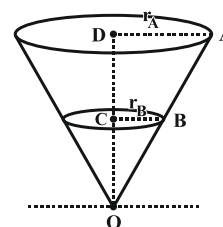
$$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۱)

(مصطفی کیانی)

-۱۵۷

چون دوره چرخش نقطه‌های A و B با هم برابرند، با محاسبه شعاع چرخش نقطه‌های A و B و استفاده از رابطه $v = \frac{\gamma \pi r}{T}$ ، نسبت تندی آن‌ها را به دست می‌آوریم.



چون مثلث‌های OBC و OAD با هم متشابه‌اند، با استفاده از نسبت تشابه آن‌ها می‌توان نوشت:

$$\frac{AD}{BC} = \frac{OD}{OC} \quad OD = 20 \text{ cm}, OC = 20 - 15 = 5 \text{ cm} \rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{20}{5} = 4$$

فیزیک ۱

-۱۶۱

(سعید سلیم پور)

جرم یخ ذوب شده با جرم آب اضافه شده به مخلوط برابر است. ولی چون چگالی آب بیشتر از چگالی یخ است، بنابراین حجم آب کمتر از حجم یخ ذوب شده خواهد شد. داریم:

$$\begin{aligned} m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} &\Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} \\ \Rightarrow 1 \times (V_{\text{یخ}} - 4) &= 0.9 V_{\text{یخ}} \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 40 \text{ cm}^3 \\ m_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} &= 0.9 \times 40 = 36 \text{ g} = 0.036 \text{ kg} \end{aligned}$$

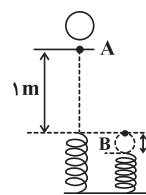
(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

-۱۶۲

(سیدعلی میرنوری)

از قضیه کار - انرژی جنبشی بین دو نقطه A

و B استفاده می‌کنیم. برای این منظور باید معلومات زیر را در نظر بگیریم.



(۱) سرعت جسم در نقاط A و B صفر است. (از نقطه A رها شده و حداکثر تا نقطه B فنر را فشرده است.)

(۲) در طول مسیر AB، سه نیروی وزن، مقاومت هوا و فنر کار انجام می‌دهند. برای محاسبه کار نیروی وزن داریم: (جسم به پایین سقوط کرده)

$$W_{\text{وزن}} = mgh_{AB} = \frac{m=3 \text{ kg}}{h_{AB}=1/2 \text{ m}} \rightarrow W_{\text{وزن}} = 3 \times 10 \times 1/2 = 36 \text{ J}$$

در نهایت داریم:

$$\begin{aligned} W_{\text{وزن}} + W_{\text{هوا}} + W_{\text{فنر}} &= K_B - K_A \\ W_{\text{وزن}} = 36 \text{ J}, \quad W_{\text{هوا}} &= -6 \text{ J} \\ \frac{36 - 6 + W_{\text{فنر}}}{K_B = 0, \quad K_A = 0} &= 0 \end{aligned}$$

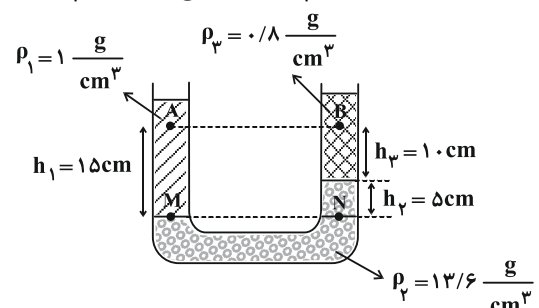
$$\Rightarrow W_{\text{فنر}} = -30 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

-۱۶۳

(سعید شرق)

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



$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow P_A + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_2 + \rho_2 g h_3$$

$$\Rightarrow P_A + 10^3 \times 10 \times 0.15 = P_B + 1300 \times 10 \times 0.1 + 13600 \times 10 \times 0.05$$

$$\Rightarrow P_A + 15000 = P_B + 7600 \Rightarrow P_A - P_B = 6100 \text{ Pa} = 6.1 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۲ تا ۸۰)

(سیدعلی میرنوری)

-۱۶۴

با استفاده از رابطه انبساط طولی بر حسب افزایش دما در یک میله، داریم:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \Rightarrow L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

چون $\alpha_1 > \alpha_2$ است، به ازای یک تغییر دمای یکسان در دو میله که دارای طول اولیه یکسان هستند، میله (۱) افزایش طول بیشتری خواهد داشت.

بنابراین:

$$L_1 - L_2 = (L_0 (1 + \alpha_1 \Delta T))_1 - (L_0 (1 + \alpha_2 \Delta T))_2$$

$$\frac{L_0 (1 + \alpha_1 \Delta T) - L_0 (1 + \alpha_2 \Delta T)}{L_0} \rightarrow L_1 - L_2 = L_0 \Delta T (\alpha_1 - \alpha_2)$$

$$\Rightarrow 1/8 = L_0 \times 200 \times (3 \times 10^{-5} - 12 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow L_0 = 500 \text{ mm} = 50 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۴)

-۱۶۵

(سعید طاهری بروجنی)

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} (\theta_e - \theta_{\text{فلز}}) + C (\theta_e - \theta_{\text{گرماسنج}}) = 0$$

$$\Rightarrow 1 \times 4200 \times (30 - 10) + 1 \times 420 \times (30 - \theta_{\text{فلز}}) + 1500 \times (30 - 22) = 0$$

$$\Rightarrow 30 - \theta_{\text{فلز}} = -50 \Rightarrow \theta_{\text{فلز}} = 80^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۶)

-۱۶۶

(سعید شرق)

آهنگ رسانش گرمایی در دو میله در شکل (الف) یکسان است. بنابراین:

$$H_A = H_B \Rightarrow k_A \frac{A_A (T_H - T_C)_A}{L_A} = k_B \frac{A_B (T_H - T_C)_B}{L_B}$$

$$\frac{A_A = A_B}{L_A = L_B} \rightarrow 200 \times (100 - \theta) = 600 \times (\theta - 0) \Rightarrow \theta = 25^\circ \text{C}$$

از طرفی:

$$H_A = \frac{Q_A}{t} \Rightarrow k_A \frac{A_A (T_H - T_C)_A}{L_A} = \frac{Q_A}{t}$$

$$\Rightarrow 200 \times \frac{A \times (100 - 25)}{L} = \frac{4 \times 10^3}{2 \times 60} \Rightarrow \frac{A}{L} = \frac{1}{450} \text{ m}$$

در شکل (ب) داریم:

$$Q'_A + Q'_B = 4 \times 10^3 \Rightarrow H'_A t' + H'_B t' = 4 \times 10^3$$

$$\Rightarrow [k_A \frac{A_A (T_H - T_C)_A}{L_A} + k_B \frac{A_B (T_H - T_C)_B}{L_B}] \times t' = 4 \times 10^3$$

$$\Rightarrow [200 \times (100 - 0) + 600 \times (100 - 0)] \times \frac{1}{450} t' = 4 \times 10^3 \Rightarrow t' = 22/5 \text{ s}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۳۷)



$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q_H + Q_L + W = 0 \Rightarrow Q_H = |Q_L| + |W|$$

از طرفی رابطه بازده ماشین گرمایی به صورت $\eta = \frac{|W|}{Q_H}$ می‌باشد. بنابراین

ابتدا از رابطه بازده ماشین گرمایی مقدار W را محاسبه می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{40}{100} = \frac{|W|}{270} \Rightarrow |W| = 0.4 \times 270 = 108 \text{ kJ}$$

$$Q_H = |Q_L| + |W| \Rightarrow |Q_L| = Q_H - |W| = 270 - 108 = 162 \text{ kJ}$$

هر ثانیه تلف شده در هر ثانیه $162 \div 60 = 2.7 \text{ kJ}$

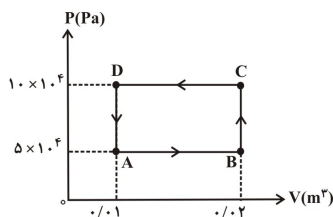
(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۶۹)

(مصطفی کیانی)

-۱۷-

ابتدا کار انجام شده بر روی یخچال را که برابر با مساحت داخل چرخه است،

حساب می‌کنیم.



$$W_{\text{چرخه}} = \text{مساحت مستطیل} = (0.2 - 0.1) \times (10 \times 10^4 - 5 \times 10^4)$$

$$\Rightarrow W = 500 \text{ J}$$

با توجه به فرایندهای این چرخه، در فرایندهایی که دمای گاز افزایش می‌یابد (فرایندهای AB و BC)، گاز گرمای Q_L را از محیط سرد داخل

یخچال می‌گیرد. بنابراین داریم:

$$Q_{AB} = \frac{5}{2} P_{AB} (V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow Q_{AB} = \frac{5}{2} \times 5 \times 10^4 \times (0.2 - 0.1) = 1250 \text{ J}$$

$$Q_{BC} = \frac{3}{2} V_{BC} (P_C - P_B)$$

$$\Rightarrow Q_{BC} = \frac{3}{2} \times 0.2 \times (10 \times 10^4 - 5 \times 10^4) = 1500 \text{ J}$$

$$Q_L = Q_{AB} + Q_{BC} = 1250 + 1500 \Rightarrow Q_L = 2750 \text{ J}$$

در نهایت ضریب عملکرد یخچال را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{2750}{500} \Rightarrow K = 5.5$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۶ و ۱۷۱ تا ۱۷۴)

(سیاوش فارسی)

-۱۶۷-

طی یک فرایند هم‌حجم چون حجم گاز ثابت است، بنابراین کاری انجام نمی‌شود و در نتیجه طبق قانون اول ترمودینامیک، تغییرات انرژی درونی مقدار معینی گاز آرمانی با گرمای مبادله شده توسط گاز برابر است. از طرفی می‌دانیم برای مقدار معینی گاز آرمانی، انرژی درونی فقط تابع دمای مطلق گاز است به طوری که با افزایش دما، انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

داریم:

$$U \propto T \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{273 + 77}{273 + (-23)} = \frac{350}{250} \Rightarrow U_1 = \frac{5}{7} U_2$$

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W_{\text{هم‌حجم}} = 0} \xrightarrow{Q = 200 \text{ J}} U_2 - U_1 = 200$$

$$\xrightarrow{U_1 = \frac{5}{7} U_2} U_2 \left(1 - \frac{5}{7}\right) = 200 \Rightarrow U_2 = 700 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۲)

(زهرا آقاممیری)

-۱۶۸-

با توجه به این که در چرخه و در فرایند هم‌دما برای یک گاز کامل تغییرات انرژی درونی صفر است، داریم:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta U_{AB} = 0} \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0 \Rightarrow \text{گزینه «۲» غلط است.}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{BC} + (W_{CA} + Q_{CA}) = 0$$

در فرایند هم‌حجم CA کار صفر است.

$$\xrightarrow{W_{CA} = 0} \Delta U_{BC} + Q_{CA} = 0 \Rightarrow \text{گزینه «۳» صحیح است.}$$

$$\Rightarrow Q_{BC} + W_{BC} + Q_{CA} = 0 \xrightarrow{Q_{CA} > 0} \xrightarrow{W_{BC} > 0} |Q_{BC}| > Q_{CA}$$

بررسی گزینه «۱»:

اندازه گرمایی که گاز در مرحله BC از دست می‌دهد بیشتر از گرمایی است که در مرحله CA می‌گیرد. یعنی گزینه «۱» غلط است.

بررسی گزینه «۴»:

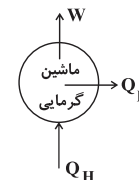
چون مساحت زیر نمودار $P-V$ برابر با قدرمطلق کار انجام شده است، در مرحله AB مساحت زیر نمودار بیشتر از مرحله BC است. یعنی گزینه «۴» غلط است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۶۲)

(عبدرضا امینی نسب)

-۱۶۹-

مطابق قانون اول ترمودینامیک برای چرخه ماشین‌های گرمایی آرمانی داریم:



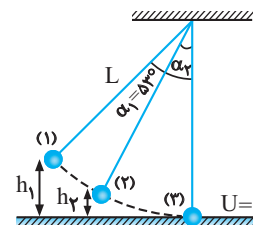


فیزیک ۱ (آزمون گواه)

-۱۷۱

(سراسری ریاضی - ۹۲)

پایین ترین نقطه عبور گلوله را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم. به کمک اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای دو مکان رها شدن (۱) و عبور از پایین ترین نقطه (۳) خواهیم داشت:



$$E_1 = E_3 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_3 + K_3 \quad \frac{K_1=0}{U_3=0} \rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_3^2$$

$$h_1 = L(1 - \cos \alpha_1) \rightarrow gL(1 - \cos \alpha_1) = \frac{1}{2}v_3^2$$

$$\alpha_1 = 53^\circ \rightarrow \frac{1}{2}v_3^2 = 10 \times 1 \times (1 - 0.6) \Rightarrow v_3 = \sqrt{8} \text{ m/s}$$

$g = 10 \text{ m/s}^2, L = 1 \text{ m}$

اصل پایستگی انرژی مکانیکی را برای دو مکان (۲) و (۳) در نظر می گیریم تا α_2 را محاسبه کنیم:

$$E_2 = E_3 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_3 + K_3 \quad \frac{U_3=0}{h_3=L(1-\cos \alpha_2)} \rightarrow$$

$$mgL(1 - \cos \alpha_2) + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_3^2$$

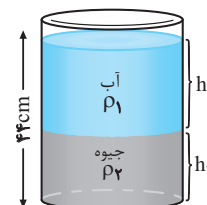
$$\frac{L=1 \text{ m}, v_2=\sqrt{8} \text{ m/s}}{v_3=\frac{\sqrt{2}}{2}v_2=2 \text{ m/s}} \rightarrow 10 \times 1 \times (1 - \cos \alpha_2) + 2 = 4$$

$$\Rightarrow \cos \alpha_2 = 0.8 \Rightarrow \alpha_2 = 37^\circ$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۱ تا ۳۹)

(سراسری ریاضی - ۸۷)

-۱۷۲



کمیت های مربوط به جیوه به اندیس (۲) و برای آب با اندیس (۱) در نظر می گیریم. برای حل مسئله ابتدا لازم است h_1 و h_2 را بیابیم. طبق اطلاعات مسئله $m_2 = 4m_1$ است، از طرف دیگر داریم،
بنابراین خواهیم داشت: $m = \rho V = \rho Ah$

$$m_2 = 4m_1 \quad \frac{m = \rho V = \rho Ah}{A_1 = A_2} \rightarrow \rho_2 h_2 = 4\rho_1 h_1$$

$$\rho_2 = 13/6 \text{ g/cm}^3, \rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3 \rightarrow 13/6 h_2 = 4h_1 \Rightarrow h_1 = 3/4 h_2$$

از طرف دیگر مجموع ارتفاع های دو مایع ۴۴ cm است. با حل دستگاه زیر h_1 و h_2 به دست می آید:

$$\begin{cases} h_1 + h_2 = 44 \text{ cm} \\ h_1 = 3/4 h_2 \end{cases} \Rightarrow h_2 + 3/4 h_2 = 44$$

$$\Rightarrow h_2 = 10 \text{ cm}, h_1 = 34 \text{ cm}$$

در نهایت فشار حاصل از دو مایع را به صورت زیر حساب می کنیم:

$$P = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 \quad \frac{\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3, h_1 = 0.34 \text{ m}}{\rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3, h_2 = 0.1 \text{ m}}$$

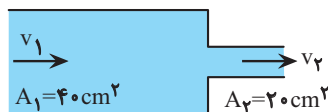
$$P = 1000 \times 10 \times 0.34 + 13600 \times 10 \times 0.1 = 3400 + 13600 = 17000 \text{ Pa} = 17 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۷۲ تا ۷۷)

(آزمون کانون - ۲۰ اسفند ۹۵)

-۱۷۳

در شکل زیر آهنگ جریان شاره داده شده است. می خواهیم v_1 و v_2 را بیابیم.



آهنگ جریان شاره در تمام مسیر ثابت است. با معلوم بودن v_1 و v_2 را به صورت زیر حساب می کنیم: در مقطع A_1 داریم:

$$A_1 v_1 = 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \quad \frac{A_1 = 4 \text{ cm}^2}{\rightarrow 4 \cdot v_1 = 10^4}$$

$$\Rightarrow v_1 = 250 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

و برای مقطع A_2 نیز خواهیم داشت:

$$A_2 v_2 = 10^4 \quad \frac{A_2 = 2 \text{ cm}^2}{\rightarrow 2 \cdot v_2 = 10^4}$$

$$\Rightarrow v_2 = 500 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۸۵ تا ۸۹)

(آزمون کانون - ۱۵ اردیبهشت ۹۵)

-۱۷۴

با توجه به رابطه بین دما در مقیاس سلسیوس و کلونین و رابطه بین دما در مقیاس سلسیوس و فارنهایت داریم:

$$T = \theta + 273 \quad \frac{T=F}{\rightarrow \theta + 273 = \frac{9}{5}\theta + 32}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5}\theta = 241 \Rightarrow \theta = 301/25^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۹۶ و ۹۷)



-۱۷۵

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۹)

آب و یخ در فشار استاندارد، در دمای صفر درجه سلسیوس در تعادل گرمایی هستند. از 546 kJ گرمای داده شده به مجموعه آب و یخ، 336 kJ آن صرف تبدیل یک کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس به یک کیلوگرم آب صفر درجه سلسیوس می‌شود.

$$Q_1 = m_1 L_F \xrightarrow{m_1=1\text{kg}, L_F=336\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} Q_1 = 1 \times 336 = 336 \text{ kJ}$$

گرمای باقی‌مانده (یعنی $Q_2 = 546 - 336 = 210 \text{ kJ}$) صرف افزایش دمای آب خواهد شد. داریم:

$$Q_2 = (m_1 + m_2)c(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\xrightarrow{m_1=1\text{kg}, m_2=4\text{kg}, c=4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}} Q_2 = 210 \text{ kJ} = 210000 \text{ J}, \theta_1 = 0^\circ\text{C}, \theta_2 = ?^\circ\text{C}$$

$$210000 = (1 + 4) \times 4200 \times (\theta_2 - 0) \Rightarrow \theta_2 = 10^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۲۰)

-۱۷۶

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۸۵)

روش‌های همرفت و رسانش برای انتقال گرما به محیط مادی نیاز دارند، در حالی که تابش به محیط مادی نیاز ندارد. لذا انتقال گرما از طریق تابش، تنها راه انتقال گرما در خلأ است. این روش سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه دیگر می‌باشد.

توضیح درستی گزینه‌های (۱) و (۴):

در ساحل اغلب بین خشکی و دریا اختلاف دما وجود دارد. تغییر دمای آب دریا به دلیل گرمای ویژه بالای آب، بین شب و روز اندک است، اما دمای خشکی در روز بیش‌تر از دمای دریاست و در شب کم‌تر از آن می‌شود. در روز که دمای ساحل زیاد است، دمای هوای اطراف خاک را بیش‌تر می‌کند، هوا بالا می‌رود و جریان هوا از دریا به ساحل است. در شب، هوای اطراف دریا که دمای بیش‌تری دارد بالا می‌رود و هوای سردتر از خشکی جای آن را می‌گیرد و به این ترتیب، جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۳)

-۱۷۷

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۶)

نمودار داده شده در دستگاه P-T معرف فرایند هم‌حجم بوده و فشار اولیه معلوم است پس می‌توان طبق رابطه $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$ ، فشار نهایی را محاسبه کرد. ابتدا فشار نهایی گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \xrightarrow{P_1=10^5 \text{ Pa}, T_2=3T_1} P_2 = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

حال با جای‌گذاری مقادیر V و ΔP در رابطه زیر، تغییر انرژی درونی به دست می‌آید:

$$\Delta U = \frac{C_V}{R} V \Delta P \xrightarrow{C_V = \frac{5}{2}R, V = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3, \Delta P = 2 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

$$\Delta U = \frac{5}{2} (2 \times 10^{-3}) (2 \times 10^5) \Rightarrow \Delta U = 1000 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۲)

-۱۷۸

(سراسری ریاضی - ۹۰)

در این چرخه ترمودینامیکی، کار انجام شده روی محیط (W') در فرایند بی‌دررو خواسته شده است. چون اطلاعات نمودار کافی نیست پس باید از ($\Delta U = 0$) استفاده کنیم. داریم:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\xrightarrow{\substack{Q_{CA}=0 \text{ (بی‌دررو)}, \Delta U_{AB}=0 \text{ (هم‌دما)} \\ \Delta U_{BC}=Q_{BC} \text{ (هم‌حجم)}}} W_{CA} + Q_{BC} = 0$$

$$\xrightarrow{W'_{CA} = -W_{CA}} W'_{CA} = Q_{BC}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۶۲)

-۱۷۹

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۷)

ابتدا بازده را با توجه به دمای منبع دما پایین و دما بالا می‌یابیم:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} \xrightarrow{T_L = 273 + 47 = 320 \text{ K}, T_H = 273 + 273 = 546 \text{ K}} \eta = 1 - \frac{320}{546} = \frac{1}{400}$$

حال با توجه به معلوم بودن کار انجام شده توسط ماشین در یک ثانیه و معلوم بودن بازده، از رابطه کلی بازده برای تعیین گرمای دریافتی توسط ماشین استفاده می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \xrightarrow{\eta = \frac{1}{400}, |W| = 400 \text{ J}} Q_H = 2000 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

-۱۸۰

(سراسری ریاضی - ۹۴)

گرمایی که یخچال (۱) در مدت t به بیرون می‌دهد:

$$Q_{H_1} = (K_1 + 1) P_1 t$$

گرمایی که یخچال (۲) در همین مدت به بیرون می‌دهد:

$$Q_{H_2} = (K_2 + 1) P_2 t$$

نسبت گرمایی که یخچال (۱) به بیرون می‌دهد به گرمایی که یخچال (۲) به بیرون می‌دهد:

$$\frac{Q_{H_1}}{Q_{H_2}} = \frac{(K_1 + 1) P_1}{(K_2 + 1) P_2} \xrightarrow{P_1 = P_2, K_1 = 1/5 K_2}$$

$$\frac{Q_{H_1}}{Q_{H_2}} = \frac{1/5 K_2 + 1}{K_2 + 1}$$

بدیهی است که اگر $K_2 = 1$ باشد جواب گزینه «۳» و اگر $K_2 = 2$ باشد جواب گزینه «۲» است پس نسبت خواسته شده بستگی به اندازه ضریب عملکرد یخچال‌ها دارد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۷۱ تا ۱۷۴)

فیزیک ۲

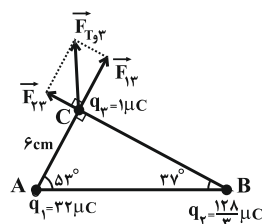
-۱۸۱

(فسرو ارغوانی فرد)

ابتدا فاصله بار q_2 را از بار q_3 به دست می آوریم. داریم:

$$\tan 37^\circ = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{6}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{6}{BC} \Rightarrow BC = 8 \text{ cm}$$



حال با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{32 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow F_{13} = 80 \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{128 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(8 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow F_{23} = 60 \text{ N}$$

$$F_{T,3} = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} \Rightarrow F_{T,3} = 100 \text{ N}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه های ۵ تا ۱۰)

-۱۸۲

(سیدامیر نیکویی نهالی)

بار اولیه کره منفی است. زمانی که الکترون به کره داده می شود، بار منفی آن افزایش یافته و در نتیجه اندازه چگالی سطحی بار الکتریکی آن زیاد می شود.

داریم:

$$\Delta q = -ne = -10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow \Delta q = -1.6 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Rightarrow \Delta q = -1.6 \mu\text{C}$$

$$\sigma_2 = \sigma_1 + 0.2\sigma_1 \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = 1.2 \xrightarrow[A=\text{ثابت}]{\sigma = \frac{q}{A}} \frac{q_2}{q_1} = 1.2$$

$$\frac{q_2 = q_1 + \Delta q}{q_1} = 1.2 \Rightarrow q_1 = -8 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲۹ تا ۳۲)

-۱۸۳

(سعید نصیری)

در حالت اول دو مقاومت یکسان هستند و مقاومت معادل آن ها برابر است با:

$$R_1 = R_2 = R \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2}$$

در حالت دوم، طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، با چهار برابر کردن طول مقاومت R_1 و ثابت بودن سطح مقطع آن، مقاومت R_1 چهار برابر خواهد شد. برای

این که مقاومت معادل تغییری نکند، داریم:

$$R'_1 = 4R$$

$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{R'_1} + \frac{1}{R'_2} \Rightarrow \frac{2}{R} = \frac{1}{4R} + \frac{1}{R'_2} \Rightarrow R'_2 = \frac{4}{3}R$$

بنابراین برای مقاومت R_2 ، با ثابت بودن طول آن، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R'_2}{R_2} = \frac{A_2}{A'_2} = \left(\frac{r_2}{r'_2}\right)^2 \Rightarrow r'_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}r_2$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه های ۵، ۵۲، ۷۳ و ۷۴)

-۱۸۴

(امیر مرادی پور)

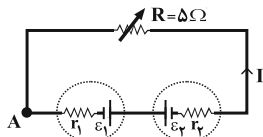
چون نمودار ولتاژ دو سر مولد \mathcal{E}_2 بر حسب جریان عبوری از آن دارای شیبمثبت است، بنابراین مولد \mathcal{E}_2 به صورت ضد محرکه در مدار بسته شده است

و جریان در مدار پادساعتگرد است. داریم:

$$V_2 = \mathcal{E}_2 + r_2 I \Rightarrow \begin{cases} I=0 \rightarrow \mathcal{E}_2 = 4V \\ I=2A \rightarrow 10 = 4 + r_2(2) \Rightarrow r_2 = 3\Omega \end{cases}$$

از طرفی طبق صورت سؤال، داریم:

$$\frac{(P_{\text{تولیدی}})_1}{(P_{\text{اتلافی}})_1} = 3 \Rightarrow \frac{\mathcal{E}_1 I}{r_1 I^2} = 3 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = 3r_1 I$$



برای محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر مولد محرکه داریم:

$$V_A - Ir_1 + \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 - Ir_2 - IR = V_A$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}_1 - Ir_1 = \mathcal{E}_2 + I(R + r_2)$$

$$\frac{\mathcal{E}_1 = 3r_1 I}{I = 1/5 A} \rightarrow 3r_1 I - r_1 I = 4 + 1/5 \times (5 + 3) \Rightarrow r_1 I = 8V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه های ۶۱ تا ۷۰)

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \frac{\Phi_{\text{حلقه}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{A_{\text{حلقه}}}{A_{\text{مربع}}} = \frac{\pi r^2}{a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Phi_{\text{حلقه}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{\pi \times \frac{4}{\pi^2} a^2}{a^2} \Rightarrow \frac{\Phi_{\text{حلقه}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{4}{\pi}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

(مصیب قنبری)

-۱۸۸

ثانیة چهارم یعنی بازة زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 4s$. با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$\Phi = 2t^2 - t + 4$$

$$\xrightarrow{t_1=3s} \Phi_1 = 2 \times 3^2 - 3 + 4 \Rightarrow \Phi_1 = 19 \text{ Wb}$$

$$\xrightarrow{t_2=4s} \Phi_2 = 2 \times 4^2 - 4 + 4 \Rightarrow \Phi_2 = 32 \text{ Wb}$$

$$|\bar{e}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{32 - 19}{4 - 3} \right| \Rightarrow |\bar{e}| = 13 \text{ V}$$

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

(سپاوشن فارسی)

-۱۸۹

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر، داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{I_1=I_2} \frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times 1 \Rightarrow \frac{9}{1} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow L_2 = 9$$

حال با توجه به رابطه ضریب القاوری، می‌توان نوشت:

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\ell_1}{\ell_2} \times \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow 9 = 1 \times 1 \times \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = 3$$

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

(مصیب قنبری)

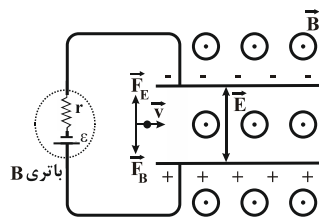
-۱۹۰

در خطوط انتقال برای کاهش افت توان از ولتاژهای بالا و جریان‌های پایین استفاده می‌کنیم. همچنین افزایش و کاهش ولتاژ جریان ac بسیار آسان‌تر از جریان dc است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۸۵



طبق قاعده دست راست، بر بار الکتریکی مثبت، نیروی مغناطیسی به طرف پایین وارد می‌شود، بنابراین برای این که ذره از مسیر مستقیم خود منحرف نشود، باید نیروی الکتریکی به طرف بالا بر ذره وارد شود و چون بار الکتریکی ذره مثبت است، طبق رابطه $\vec{F}_E = q\vec{E}$ ، میدان الکتریکی به طرف بالا خواهد بود و در نتیجه باید از باتری (B) استفاده کرد. با استفاده از برابری بزرگی نیروهای الکتریکی و مغناطیسی داریم:

$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB \sin \theta = |q|E$$

$$\Rightarrow 10^3 \times 4 \times 10^3 \times 10^{-4} = E \Rightarrow E = 400 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow 400 = \frac{\Delta V}{4 \times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta V = 1/6 \text{ V}$$

بنابراین داریم:

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۸۶

تعداد دور پیچ را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{628}{2\pi \times 5} \Rightarrow N = \frac{628}{10\pi}$$

سپس به کمک رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچ مسطح، خواهیم داشت:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{628}{10\pi} \times 10}{2 \times 5 \times 10^{-2}} = 25/12 \times 10^{-4} \text{ T} = 25/12 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(مصیب قنبری)

-۱۸۷

محیط قاب مربعی و حلقه دایره‌ای با یکدیگر برابر است. بنابراین داریم:

$$4a = 2\pi r \Rightarrow r = \frac{2}{\pi} a$$

حال با استفاده از تعریف شار مغناطیسی عبوری، در دو حالت داریم:



فیزیک ۲ (آزمون گواه)

-۱۹۱

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۵)

برای محاسبه بار q باید از رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ استفاده کنیم، اما چون ΔU

مجهول است، از رابطه‌های $\Delta U = -\Delta K$ و $\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$ به

صورت زیر استفاده می‌کنیم.

$$\Delta U = -\Delta K \rightarrow \frac{\Delta U}{q} = \frac{-\Delta K}{q} = \frac{-\frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)}{q} = -\frac{1}{2}m \frac{v^2 - v_0^2}{q}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= 100V, V_2 = -100V, v_0 = 0 \\ v &= 10 \frac{m}{s}, m = 0/1 \times 10^{-7} kg = 10^{-7} kg \end{aligned}$$

$$q(-100 - 100) = -\frac{1}{2} \times 10^{-7} \times (100^2 - 0) \Rightarrow -200q = -\frac{1}{2} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow q = \frac{1}{4} \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-6} C \Rightarrow q = 25 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروستاتیک ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۱۹۲

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۳)

وقتی خازن به باتری وصل باشد، اختلاف پتانسیل آن ثابت می‌ماند. در این

حالت اگر فاصله بین دو صفحه n برابر شود، بنا به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$

چون A ثابت است، ظرفیت آن $\frac{1}{n}$ برابر خواهد شد. بنابراین، طبق رابطه

$$U = \frac{1}{2} CV^2, \text{ چون } V \text{ ثابت و ظرفیت } \frac{1}{n} \text{ برابر شده است، انرژی خازن نیز}$$

$\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{A=\text{ثابت}} \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \xrightarrow{d'=nd} \frac{C'}{C} = \frac{d}{nd}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{1}{n}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \xrightarrow{\frac{C'}{C} = \frac{1}{n}} \frac{U'}{U} = \frac{1}{n}$$

$$\Rightarrow U' = \frac{1}{n} U$$

با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، اما چون با

برابر کردن فاصله بین دو صفحه خازن، ظرفیت آن $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود، لذا طبق

رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، می‌توان نوشت:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{U''}{U} = \frac{C}{C'} \xrightarrow{\frac{C}{C'}=n} \frac{U''}{U} = n \Rightarrow U'' = nU$$

بنابراین حاصل $\frac{U''}{U}$ برابر است با:

$$\frac{U''}{U'} = \frac{nU}{\frac{1}{n}U} \Rightarrow \frac{U''}{U'} = n^2$$

(فیزیک ۲- الکتروستاتیک ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

-۱۹۳

(سراسری ریاضی - ۹۳)

یکی از رابطه‌هایی که بین مقاومت و تغییر دمای مقاومت به کار می‌رود و

می‌تواند به تعیین مجهول کمک کند، به صورت زیر است، بنابراین داریم:

$$\Delta R = R_0 \alpha (\Delta T) \rightarrow \frac{\Delta R = R - R_0 = 46/8 - 40 = 6/8 \Omega}{R_0 = 40 \Omega, \alpha = 0/0068 K^{-1}}$$

$$6/8 = 40 \times 0/0068 \times (\Delta T) \Rightarrow \Delta T = 25^\circ C$$

$$\Delta T = \theta_2 - \theta_1 = \theta_2 - 20 \rightarrow \theta_2 - 20 = 25 \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ C$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

-۱۹۴

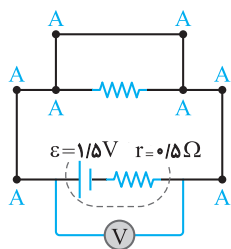
(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۴)

یک بار با باز بودن کلید و بار دیگر با بسته بودن کلید، سؤال را حل می‌کنیم.

$$\begin{cases} I = \frac{\epsilon}{R+r} \xrightarrow{\epsilon=1/5V, R=0/5\Omega, r=0/5\Omega} I = 1/5 A \\ V = \epsilon - rI \xrightarrow{\epsilon=1/5V, r=0/5\Omega, I=1/5A} V = 1/5 - 0/5 \times 1/5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V = 0/75 V$$

بعد از بستن کلید اختلاف پتانسیل دو سر مولد صفر می‌شود، یعنی:



$$V' = 0$$

$$\Delta V = V' - V = 0 - 0/75 \Rightarrow \Delta V = -0/75 V$$

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



$$4 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-1} A \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} m^2$$

تبدیل به cm^2 $\rightarrow A = 2 \times 10^{-2} \times 10^4 = 200 cm^2$

همان طور که مشاهده کردید با جای گذاری Φ و B بر حسب وبر و تسلا، A بر حسب m^2 به دست آمده است که آن را به cm^2 تبدیل کردیم.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۱۹۸- (سراسری تهری - ۷)

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراد، داریم:

$$|\vec{\epsilon}| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\vec{\epsilon}| = N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t_2 - t_1} \quad \Phi = \Delta t$$

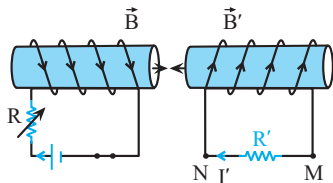
$$|\vec{\epsilon}| = N \frac{(\Delta t_2 - \Delta t_1)}{t_2 - t_1} = N \times \Delta \times \frac{(t_2 - t_1)}{t_2 - t_1} = \Delta N$$

با توجه به $|\vec{\epsilon}| = \Delta N$ نتیجه می‌گیریم که نیروی محرکه القایی مقدار ثابتی است.

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

۱۹۹- (سراسری ریاضی - ۹۰)

ابتدا با توجه به قاعده دست راست میدان مغناطیسی ایجاد شده در هر سیملوله را تعیین می‌کنیم:



از آن جا که میدان القایی (\vec{B}') در خلاف جهت میدان ناشی از القا کننده (\vec{B}) است، بنابراین اندازه \vec{B} در نتیجه جریان عبوری از این سیملوله طبق قانون لنز در حال افزایش بوده است. لذا مقاومت رئوستا در حال کاهش است یا دو سیملوله به هم نزدیک می‌شوند.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۲۰۰- (سراسری ریاضی - ۹۶)

در مبدل آرمانی رابطه $\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$ برقرار است، بنابراین داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} K_A &= \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{40000}{10000} \Rightarrow K_A = 40 \\ K_B &= \frac{N'_2}{N'_1} = \frac{V'_2}{V'_1} = \frac{5000}{40000} \Rightarrow K_B = \frac{1}{80} \end{aligned} \right.$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{40}{\frac{1}{80}} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = 3200$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

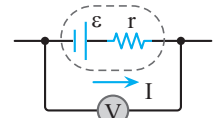
۱۹۵-

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۴)

قبل از هر چیز می‌دانیم که اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد (مطابق شکل) صفر باشد، باید جریان عبوری از آن به صورت $I = \frac{\epsilon}{r}$ باشد. زیرا:

$$V = \epsilon - rI \xrightarrow{V=0} 0 = \epsilon - rI$$

$$r = 3 \Omega \rightarrow I = \frac{\epsilon}{3} \quad (1)$$



از طرفی می‌دانیم که جریان مدار به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{\sum \epsilon}{R_{eq} + r_1 + r_2} \xrightarrow{\sum \epsilon = \epsilon + \epsilon = 2\epsilon}$$

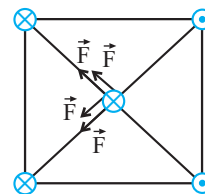
$$I = \frac{2\epsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq} = R, r_1 = 1 \Omega, r_2 = 3 \Omega} I = \frac{2\epsilon}{R + 1 + 3}$$

$$\xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{3} \text{ (بازگشت به رابطه (1))}} \frac{\epsilon}{3} = \frac{2\epsilon}{R + 4} \Rightarrow R = 2 \Omega$$

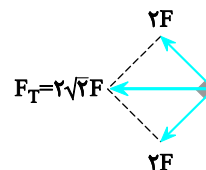
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۱۹۶-

(سراسری ریاضی - ۸۹)



سیم‌هایی که جریان‌های هم‌سو دارند، جذب یکدیگر می‌شوند و سیم‌هایی که جریان ناهم‌سو دارند یکدیگر را می‌رانند. از آنجایی که جریان سیم‌ها و فاصله آن‌ها از سیمی که در مرکز مربع قرار دارد یکسان می‌باشد این نیروها هم‌اندازه می‌باشند. اگر نیروی وارد بر سیم وسط از طرف هر سیم دیگر را F بنامیم، مطابق شکل، برایند نیروهای وارد بر سیم واقع در مرکز مربع $2\sqrt{2}F$ و جهت آن به طرف چپ می‌باشد.



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۱۹۷-

(سراسری تهری خارج از کشور - ۸۹)

در این مسئله B و Φ معلومند و بیش‌ترین شار مغناطیسی از یک حلقه می‌گذرد. می‌خواهیم مساحت حلقه را بر حسب cm^2 بیابیم. می‌دانیم بیش‌ترین شار عبوری از یک حلقه هنگامی رخ می‌دهد که سطح حلقه بر میدان عمود باشد. بنابراین داریم:

$$\Phi_{max} = BA \xrightarrow{\Phi_{max} = 4 \times 10^{-2} Wb, B = 0.2 T}$$

شیمی ۳

-۲۰۱

(ممنرد وزیرى)

شكل داده شده در گزینه ۲ بیانگر یکی از قلمروهای الکتروشیمی (تولید مواد) است که برقکافت و آبکاری در حوزه‌های کاری آن هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

-۲۰۲

(مسن لشکری)

بررسی عبارت‌های نادرست:

با دو تیغه از جنس فلز روی و مس (نه از یک جنس) و میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

-۲۰۳

(مسن لشکری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تغییر جرم خواهیم داشت زیرا جرم مولی مس و روی با هم تفاوت دارد.

گزینه «۲»: الکترون‌ها وارد محلول نمی‌شوند بلکه یون‌های Cu^{2+} در سطح تیغه روی کاهش می‌یابند.

گزینه «۳»: سرعت نیم‌واکنش‌های کاهش و اکسایش برابر است و چون جرم مولی اتم Zn بیشتر از Cu است جرم کلی تیغه کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: به ازای هر یک مول کاتیون Cu^{2+} که کاهش می‌یابد، یک مول فلز روی اکسایش می‌یابد و با توجه به جرم مولی آن‌ها به ازای کاهش هر مول کاتیون مس، ۱ گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود پس به ازای کاهش 0.2 مول کاتیون مس، 0.2 گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

-۲۰۴

(مسن لشکری)

بررسی عبارات نادرست:

پ) A' به آرایش الکترونی هشتایی نرسیده است و تعداد الکترون‌های Y برابر ۱۸ می‌باشد.

ت) تعداد الکترون‌های مبادله شده، برابر ۲ است.

(شیمی ۳، صفحه ۴۰)

-۲۰۵

(ممنرد وزیرى)

با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد داده شده، واکنش‌های «الف»، «پ» و «ت» در جهت طبیعی انجام می‌شوند ولی E° واکنش «ت» به‌درستی محاسبه نشده است:

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = E^{\circ}_{\text{Pb}} - E^{\circ}_{\text{Zn}}$$

$$= -0.13 - (-0.76) = +0.63 \text{ (v)}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

-۲۰۶

(مبینا شرافتی‌پور)

گزینه «۱»: A کاهنده‌تر از E بوده و واکنش آن‌ها به‌صورت $A + 2E^{+} \rightarrow A^{2+} + 2E$ می‌باشد.

گزینه «۲»: مطابق نمودار، E° واکنش (۴) از E° واکنش (۲) باید بیشتر باشد.

گزینه «۴»: اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم سلول به‌طور جداگانه ممکن نیست.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

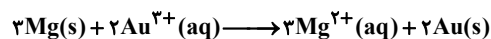
-۲۰۷

(سعید مفسن زاره)

در این واکنش منیزیم آند (کاهنده) و طلا کاتد (اکسنده) است.

$$emf = E^{\circ}_{\text{آند}} - E^{\circ}_{\text{کاتد}}$$

$$emf = ۱ / ۵ - (-۲ / ۳۷) = ۳ / ۸۷(V)$$



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب فرآورده‌ها است.

طبق واکنش، تعداد الکترون‌های مبادله شده برابر ۶ می‌باشد.

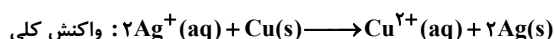
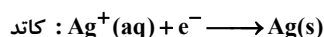
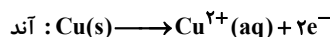
(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۷ و ۴۸)

-۲۰۸

(مهمرب وزیر)

در سلول گالوانی مس - نقره، الکتروود مس آند و الکتروود نقره کاتد می‌باشد.

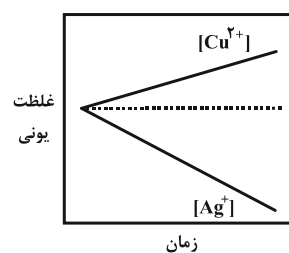
بنابراین داریم:



با توجه به این که ضریب مولی Ag^{+} ، ۲ برابر $Cu^{۲+}$ است، غلظت کاتیون

نقره باید سریع‌تر از کاتیون مس تغییر کند و نمودار تغییرات غلظت آن‌ها

به صورت زیر است:



(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

-۲۰۹

(مهمرب وزیر)

لیتیم با عدد اتمی ۳ در میان فلزها کمترین چگالی و E° را دارد که مجموع

اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آن برابر ۴ می‌باشد. نسبت شمار

آنیون به کاتیون در $FeI_۲$ برابر ۲ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دانشمندان با تشکیل سلول گالوانی از هر نیم سلول با SHE

توانستند پتانسیل بسیاری از نیم سلول‌ها را اندازه‌گیری کرده و در جدولی ثبت

کنند.

گزینه «۳»: در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش افزون بر داد و ستد

الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

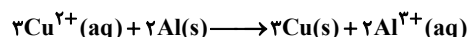
گزینه «۴»: در هر تن از نمک دریاچه قم، بیش از ۲۰۰ گرم لیتیم وجود

دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲، ۴۷ و ۴۹)

-۲۱۰

(مینبا شرافتی پور)



جامد مصرفی، Al و جامد تولیدی، Cu می‌باشد.

$$?gCu = ۱۸ / ۰۶ \times ۱۰^{۲۱} e^{-} \times \frac{۱ \text{ mole}^{-}}{۶ / ۰۲ \times ۱۰^{۲۳} e^{-}} \times \frac{۳ \text{ mol Cu}}{۶ \text{ mole}^{-}}$$

$$\times \frac{۶۴gCu}{۱ \text{ mol Cu}} = ۰ / ۹۶gCu$$

$$?gAl = ۱۸ / ۰۶ \times ۱۰^{۲۱} e^{-} \times \frac{۱ \text{ mole}^{-}}{۶ / ۰۲ \times ۱۰^{۲۳} e^{-}} \times \frac{۲ \text{ mol Al}}{۶ \text{ mole}^{-}}$$

$$\times \frac{۲۷gAl}{۱ \text{ mol Al}} = ۰ / ۲۷gAl$$

$$\frac{\text{جرم جامد باقی مانده}}{\text{جرم جامد مصرفی}} = \frac{۵ + ۰ / ۹۶ - ۰ / ۲۷}{۰ / ۲۷} \approx ۲۱$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

شیمی ۱

(داتیال مهرعلی)

-۲۱۴

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 24 \times 10^{-7} \times (3 \times 10^8)^2 = 216 \times 10^9 \text{ J}$$

برای ذوب کردن هر گرم آهن ۲۴۷J انرژی لازم است:

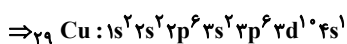
$$216 \times 10^9 \text{ J} \times \frac{1 \text{ g آهن}}{247 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ ton آهن}}{10^6 \text{ g آهن}} \simeq 874 / 5 \text{ ton آهن}$$

(شیمی، صفحه‌های ۴ و ۵)

(امیرمهری بلاغی)

-۲۱۵

$$Z = A - N = 64 - 35 = 29$$



بنابراین این اتم، ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی فرعی بزرگتر از یک دارد.

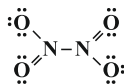
(شیمی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

(میکائیل غراوی)

-۲۱۶

الف) نادرست: نام آن دی نیتروژن تترا اکسید است.

(ب) درست:



(ب) نادرست: تعداد جفت الکترون‌های پیوندی کمتر از تعداد جفت

الکترون‌های ناپیوندی است.

(ت) درست است.

(شیمی، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۳ و ۴۴ تا ۴۷)

(سیرطاها مصطفوی)

-۲۱۱

جرم اتمی میانگین، برای عنصرهایی که بیش از یک ایزوتوپ دارند کاربرد

دارد

(شیمی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۵)

(پوژکتایی)

-۲۱۲

عبارات «ب» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارات نادرست:

الف) گاز هلیوم به عنوان خنک کننده قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های

MRI کاربرد دارد که در هوای مایع موجود نیست.

پ) در حالت (۲) گاز نیتروژن که برای پر کردن تایر خودروها استفاده

می‌شود در دمای -195°C تبخیر می‌شود.

(شیمی، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

(مهمرسن مهمرزاده مفرم)

-۲۱۳

$$? \text{ g CCl}_4 = 1 / 80.6 \times 10^{22} \text{ atom Cl} \times \frac{1 \text{ mol Cl}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom Cl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CCl}_4}{4 \text{ mol Cl}} \times \frac{154 \text{ g CCl}_4}{1 \text{ mol CCl}_4} = 1 / 155 \text{ g CCl}_4$$

(شیمی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

$$M_{KCl} = 39 + 35 / 5 = 74 / 5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ gKCl} = 200 \text{ mL KCl محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol KCl}}{1 \text{ L}} \times \frac{74 \text{ gKCl}}{1 \text{ mol KCl}}$$

$$= 2 / 98 \text{ gKCl}$$

$$\text{جرم درصد جرمی} = \frac{\text{جرم KCl}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{2 / 98}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 4 \text{ g}$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

(مسئله لشکری)

-۲۲۰

در دمای 40°C حدود ۶۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب، حل شده است.

طبق نمودار، اگر ۱۶۰ گرم محلول سیر شده را از دمای 40°C به 30°C

سرد کنیم، جرم محلول به حدود ۱۴۵ گرم می‌رسد و $15 \text{ g} (145 \text{ g} - 160 \text{ g})$

نمک رسوب خواهد کرد. وقتی به ازای ۱۶۰ گرم محلول، ۱۵ گرم نمک

رسوب می‌کند، به ازای ۴۸۰ گرم محلول، حدود ۴۵ گرم نمک رسوب خواهد

کرد.

حال اگر بخواهیم این ۴۵ گرم رسوب را بدون افزایش دما در دمای 30°C

حل کنیم، مطابق نمودار، تقریباً به ۱۰۰ گرم آب نیاز داریم.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

(معمد وزیری)

-۲۱۷

عبارت‌های ب، پ و ت نادرست هستند.

ب) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب کاهش

حجم آن‌ها می‌شود.

پ) شیمی‌دان‌ها دمای 0°C و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط

استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.

ت) از واکنش اغلب اکسیدهای نافلز با آب، اسید تولید می‌شود. اکسیدهای

نافلز مثل NO ، N_2O و CO با آب واکنش نمی‌دهند.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۵۳، ۵۸ تا ۶۰، ۶۷، ۷۸، ۸۲ و ۸۳)

(سیرریم هاشمی‌دهکردی)

-۲۱۸

$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ باریم فسفات تعداد اتم $\text{O} = 8$

NH_4HCO_3 آمونیوم هیدروژن کربنات تعداد اتم $\text{H} = 5$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم O}}{\text{تعداد اتم H}} = \frac{8}{5} = 1 / 6$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

(سیرطاها مصطفوی)

-۲۱۹

ابتدا مقدار جرم KCl خالص مورد نیاز برای تهیه ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول

۰/۲ مولار آن را محاسبه می‌کنیم:



شیمی ۲

-۲۲۱

(ممد کوهستانیان)

گزینه ۲: عناصر را بر اساس خواص آن‌ها در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار می‌دهند.

گزینه ۳: در یک دوره از چپ به راست خواص نافلزی در نتیجه تمایل برای گرفتن و یا به اشتراک گذاشتن الکترون افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

-۲۲۲

(ممدپارسا فراهانی)

عنصری که آرایش الکترونی آن به $3p^2$ ختم می‌شود، سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی کمی دارد، ولی عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود، سدیم است که رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

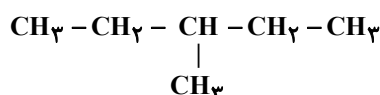
-۲۲۳

(مسن لشکری)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: هر چه تعداد کربن‌های یک هیدروکربن بیشتر باشد، چسبندگی، گرانروی و نقطه جوش آن بیشتر است.

عبارت دوم: گروه اتیل را چنانچه بصورت گسترده بنویسیم زنجیر اصلی این هیدروکربن ۵ تایی شده و نام آن به ۳- متیل پنتان تغییر می‌کند.



عبارت سوم: آب برم با آلکن‌ها (۱- هگزن) واکنش داده ولی بر آلکن‌ها (هگزان) بی‌اثر است.

عبارت چهارم: آلکن‌ها چون سیر شده هستند تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

عبارت پنجم: نام این ترکیب ۲، ۴، ۵- تری متیل هپتان می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴، ۳۶ تا ۴۰)

-۲۲۴

(ممد کوهستانیان)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{90}{0.45 \times 10} = 20\text{g}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = 7/8 = \frac{20}{V} \Rightarrow V = \frac{20}{7/8} = 22.86\text{cm}^3$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

-۲۲۵

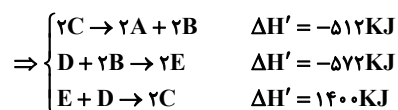
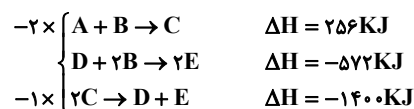
(علی علمداری)

برای محاسبه ΔH یک واکنش به کمک آنتالپی پیوند می‌بایست تمام مواد شرکت کننده در آن به صورت گازی باشند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

-۲۲۶

(علی علمداری)



(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

-۲۲۷

(عالم پویان نظر)

با توجه به اینکه مقدار قرص جوشان در هر دو حالت یکسان است (۱۰)

گرم)، مقدار گاز آزاد شده در هر دو حالت نیز یکسان است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

-۲۲۸

(علی اختاری)



$$? \text{ mLNO}_2 = 94\text{gCu}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ molCu}(\text{NO}_3)_2}{188\text{gCu}(\text{NO}_3)_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ molNO}_2}{1 \text{ molCu}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{24 \text{ LNO}_2}{1 \text{ molNO}_2} \times \frac{1000 \text{ mLNO}_2}{1 \text{ LNO}_2}$$

$$= 2400 \text{ mLNO}_2$$

$$R_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta V_{\text{NO}_2}}{\Delta t} = \frac{2400 \text{ mL}}{60\text{s}} = 40 \text{ mL.s}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

-۲۲۹

(سیر ممد معرفتی)

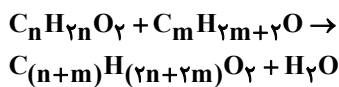
عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

پلی اتن سبک ساختار شاخه‌دار و پلی اتن سنگین ساختار خطی دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۰۹)

-۲۳۰

(ایمان حسین‌نژاد)



از واکنش یک کربوکسیلیک اسید با الکل، استر و آب تولید می‌شود، پس

می‌توان نوشت:

$$100 \times \frac{85}{100} \times \frac{1 \text{ mol آب}}{18 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{1 \text{ g اسید}}{44 \text{ g اسید}} \times \frac{18 \text{ g آب}}{100}$$

$$= 9/18 \text{ g آب} \Rightarrow M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$$

با توجه به این که فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای راست زنجیر که

زنجیر هیدروکربنی آن‌ها سیر شده است به صورت « $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ » است،

می‌توان نوشت:

$$14n + 32 = 74 \Rightarrow 14n = 42 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow \text{فرمول شیمیایی اسید} = \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$$

حال نسبت درصد جرمی کربن به اکسیژن را در این ترکیب محاسبه

می‌کنیم:

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{12 \times 3}{12 \times 3 + 16 \times 2} = \frac{36}{74} = 1/125$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)