



# دفترچه پاسخ

## عمومی دوازدهم ریاضی

۷ فروردین ماه ۱۳۹۸

### طراحان

افسانه احمدی - محسن اصغری - داود تالشی - بهروز ثروتی - ابراهیم رضایی مقدم - مریم شمیرانی - کاظم کاظمی - سعید گنج بخش زمانی - مرتضی منشاری - حسن وسکری	فارسی
هیرش صمدی - سید محمد علی مرتضوی - خالد مشیربناهی - رضا معصومی - نعمت الله مقصودی	عربی (زبان قرآن)
محبوبه ابتسام - امین اسدیان پور - محمد رضایی بقا - سید عباس شبستری - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - هادی ناصری - سید احسان هندی	دین و زندگی
فریبا توکلی - میر حسین زاهدی - علی شکوهی - علی عاشوری - سپیده عرب	زبان انگلیسی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری - مریم شمیرانی - کاظم کاظمی	فریبا رئوفی
عربی (زبان قرآن)	زهرا کرمی	زهرا کرمی	درویشعلی ابراهیمی - سید محمد علی مرتضوی	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	محمد آقاصالح	محدثه پرهیز کار
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	حامد بابایی - فریبا توکلی	فاطمه فلاح پیشه

### گروه فنی و تولید

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

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



فارسی (۲)

۱-

(افسانه امیری)

موارد نادرست و معنای درست آنها

بر: خشکی، بیابان

رشحه: قطره، تراوش کرده و چکیده

شراع: سایه بان، خیمه

۲-

(سعید گنج بخش زمان)

زوال: نیست شدن، نابودی / سلاح: ابزار جنگ، اسلحه / توقع: امضا کردن نامه و فرمان

(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۳-

(کاتم کازمی)

وابسته‌های پیشین:

۱- این (این خوشبختی) ۲- این (این بام) ۳- هر (هر لحظه) ۴ و ۵- این (این پنجره) ۶- یک (یک نامعلوم).

(فارسی ۲، دستور زبان، صفحه ۷۷)

۴-

(ممن اصغری)

الف) کار فردا: ترکیب اضافی (مضاف و مضاف‌الیه)

ب) فردا ثواب و جزای تو بی‌شمار بود (فردا: قید)

ج) فردا طالب و مطلوب همه یک‌رنگ شود (فردا: قید)

د) هنوز فردا نیامده است (فردا: نهاد)

(فارسی ۲، دستور زبان، ترکیبی)

۵-

(افسانه امیری)

جوامع الحکایات و لوازم الروایات: محمد عوفی

(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶-

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

گزینه ۱: «از گرفتاری به آزادی رسیدن»

گزینه ۲: «یافتن زبان بی‌زبانی»

گزینه ۳: «روان شدن خاک ساکن»

(فارسی ۲، آرایه، صفحه ۴۳)

۷-

(مریم شمیرانی)

از نظر افتادن: ۱) از چشم فروچکیدن ۲) بی‌ارزش شدن

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۸-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مقابل «شرمندگی از بی‌ثمر بودن» در گزینه «۳» آمده است ← سربلندی

نخل با بی‌ثمری

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۸۷)

۹-

(مریم شمیرانی)

«بی‌اهمیت بودن ملامت و زخم منکران برای عاشق» پیام مشترک بیت صورت سؤال

و گزینه «۳» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «دل عاشق، زهد را انکار می‌کند.»

گزینه ۲: «بسیاری زخم همنشینان بر پهلوی من، بند قبا را چون تیر برایم دردناک

کرده است.»

گزینه ۴: «محتشم زخم یار را به جان می‌خرد و مدعی از حسادت هلاک می‌شود.»

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۹۳)

۱۰-

(مریم شمیرانی)

«توجه به دوستان و عدم خودخواهی» پیام بیت صورت سؤال است، درحالی‌که

گوینده در گزینه «۱»، خود را بر دوستان ترجیح می‌دهد.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۲۰)



**فارسی (۱)**

۱۱-

(مسن اصغری)

گزینۀ «۱»: غارب: میان دو کتف (آخره: چنبرۀ گردن)

گزینۀ «۲»: هُرا: صدا و غوغا، آواز مهیب

گزینۀ «۴»: خلنگ: علف جارو، نام گیاهی است (خدنگ: چوبی سخت و محکم که از

آن تیر و نیزه می‌سازند).

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۲-

(مسن اصغری)

**غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:**

۱- مستغلات ← مستغلات

۲- فراقت ← فراغت

(فارسی، املا، ترکیبی)

۱۳-

(بهر روز ثروتی)

مال از بهر آسایش عمر است، نه از بهر گرد کردن مال [است] ← حذف فعل به قرینۀ لفظی.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینۀ «۱»: نیک‌بخت [است]... و بدبخت [است] ← حذف فعل به قرینۀ معنوی.

گزینۀ «۲»: عام نادان پریشان روزگار ز دانشمند ناپرهیزگار به [است] ← حذف فعل به قرینۀ معنوی.

گزینۀ «۴»: زلف بنفشه‌بوی تو بر طرف لاله‌زار خوش‌تر [است] از ... ← حذف فعل به قرینۀ معنوی.

(فارسی، دستور زبان، صفحۀ ۵۶)

۱۴-

(مسن اصغری)

در گزینۀ‌های «۱، ۳، ۴» به ترتیب حروف ربط وابسته‌ساز «ار = اگر، تا و که (کاو)» جمله غیرساده یا مرکب ساخته‌اند.

در گزینۀ «۲»، «اما» حرف ربط هم‌پایه‌ساز و «تا» حرف اضافه است.

(فارسی، دستور زبان، صفحۀ ۸۰)

۱۵-

(راور تالش)

جناس: سورت (سوره) و صورت (چهره) / تشبیه: صورت یوسف (چهره) مانند یوسف / تلمیح: به داستان حضرت یوسف (ع) اشاره می‌کند. / مراعات‌نظیر: «چشم، صورت، رخساره».

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۶-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم عبارت صورت سؤال و گزینه‌های «۱، ۲ و ۳»، پندناپذیری و نپذیرفتن پند و اندرز است. در گزینۀ «۴»، شاعر با دعوت به شنیدن نغمۀ عاشقان، می‌گوید که شرط است که به سخنان زیبای عاشقان به خوبی گوش کنی.

(فارسی، مفهوم، صفحۀ ۲۵)

۱۷-

(مسن و سکری)

مفهوم عبارت صورت سؤال و گزینه‌های مرتبط «برقراری عدل و انصاف» است. مفهوم بیت گزینۀ «۴» ظلم کردن به جای عدالت‌ورزی است.

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحۀ ۶۸)

۱۸-

(افسانه امیری)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و بیت گزینۀ «۲»: بی‌وفایی رسم و شیوۀ زیبارویان است.

(فارسی، مفهوم، صفحۀ ۵۰)

۱۹-

(کاتم کاتمی)

مفهوم بیت گزینۀ «۲»: پایداری دانش و عدالت در برابر نادانی و ستم.

مضمون مشترک ابیات مرتبط: عاقبت شوم ستمگران و هولناک دانستن درون قیرهای آن‌ها.

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحۀ ۱۴۰)

۲۰-

(کاتم کاتمی)

مفهوم بیت گزینۀ «۱»: توصیه به پرهیز از هم‌نشینی با انسان بدگهر  
مفهوم مشترک سایر ابیات: نکوهش ریاکاری و توصیه به یک‌رنگی

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحۀ ۱۷)



عربی زبان قرآن (۲)

۲۱-

(سیرممدعلی مرتضوی)  
«إن»: اگر / «تَجْتَهِدُوا»: (فعل شرط) بکوشید / «كثیراً»: زیاد، بسیار / «الْبَحْثُ عَنِ الْأَصْدِقَاءِ»: پیدا کردن دوستان / «تَجِدُوا»: (جواب شرط) می‌یابید / «أَصْدِقَاءَ»: دوستانی / «يُؤَثِّرُونَ»: تأثیر می‌گذارند / «تَتَأَثَّرُونَ»: تأثیر می‌پذیرید

(ترجمه)

۲۲-

(سیرممدعلی مرتضوی)  
**تشریح گزینه‌های دیگر**  
گزینه «۱»: پیرمرد دو روز پیش درباره دردهایش و مرگ صحبت کرده بود!  
گزینه «۲»: به فرزندانم خَلْقی آموختم که در هر سختی به ایشان سود می‌رساند!  
گزینه «۳»: حاجی گفت: با مشکلات سختی روبه‌رو نشده‌ایم و همه برادران خوب هستند!

(ترجمه)

۲۳-

(سیرممدعلی مرتضوی)  
عبارت «ج»: جزیره‌ها، یکی از اجزای گیاهند و شاخه‌ها را حمل می‌کنند!  
عبارت «د»: چراغدان، ابزاری است که مردم برای تولید نور در اتاق‌ها از آن استفاده می‌نمایند!  
نادرست هستند.

(مفهوم)

ترجمه متن درک مطلب:

میکروب‌ها در هر جایی که در آن زندگی می‌کنیم وجود دارند، و زندگی ما، و زندگی سایر حیوانات روی زمین را تهدید می‌کنند، و آن را در معرض خطرات بزرگ قرار می‌دهند. بنابراین، ما باید بدانیم که این موجودات دیگر اقداماتی برای محافظت از خود از آن میکروب‌ها دارند. از آن جمله مثلاً مورچه‌ها، پس آن‌ها ماده‌ای را ترشح می‌کنند که میکروب‌ها را می‌کشد. علاوه بر آن، مورچه‌ها این مواد را روی بدن و روی دیوارهای خانه‌شان می‌چسبانند.  
و یک نوع گنجشک وجود دارد که مایعی را ترشح نمی‌کند که میکروب‌ها را بکشد، بلکه از ماده‌ای که مورچه‌ها آن را ترشح می‌کنند استفاده می‌کند؛ و این گنجشک می‌گذارد مورچه‌ها از میان پرهایش عبور کنند و مورچه‌ها بین پرها وارد شوند و آن ماده به پر گنجشک می‌چسبد و با این کار گنجشک خودش را از میکروب‌ها محافظت می‌کند. این کارهایی عجیب از نشانه‌های توانایی خداوند در جهان است، و ما را به اندیشیدن و اعتراف به عظمت آفریننده‌اش فرا می‌خواند!

۲۴-

(نعمت‌الله مقصودی - بوشهر)  
ترجمه گزینه «۳»: از بدنشان ماده‌ای را خارج می‌سازند که به میکروب‌ها حمله برده و آن‌ها را نابود می‌کنند.  
(درک مطلب)

۲۵-

(نعمت‌الله مقصودی - بوشهر)  
ترجمه گزینه «۴»: می‌خواهند اقداماتی پیشگیرانه را انجام دهند که آن‌ها را در برابر آنچه تهدیدشان می‌کند، نگه می‌دارند.  
(درک مطلب)

۲۶-

(نعمت‌الله مقصودی - بوشهر)  
ترجمه گزینه «۴»: بدون تردید، امور دنیا با حکم خدایی حکیم جریان دارد!

(درک مطلب)

۲۷-

(نعمت‌الله مقصودی - بوشهر)  
ترجمه گزینه «۳»: «گنجشکان توانایی عجیبی در ساختن موادی دارند که میکروب‌ها را از بین می‌برد» که عبارتی نادرست است.  
(درک مطلب)

۲۸-

(نعمت‌الله مقصودی - بوشهر)  
«بَقِيَّةٌ»: مضاف‌إلیه / ضمیر «ها»: (چسبیده به فعل) مفعول  
(درک مطلب)

۲۹-

(رضا معصومی)  
ترجمه کامل عبارت: «نظامی گنجوی از بزرگ‌ترین شاعران در ادبیات فارسی محسوب می‌شود!»  
«يَعْدُ»: محسوب می‌شود (فعل مجهول) / «أكبر»: بزرگ‌ترین (اسم تفضیل)

(قواعد اسم)

۳۰-

(رضا معصومی)  
«خَيْرٌ» در گزینه «۳» به صورت صفت «برتر» ترجمه می‌شود و معنای «بهتر» دارد. در حالی که در گزینه‌های دیگر، «خیر» به صورت صفت «برترین» ترجمه شده و معنای «بهترین» می‌دهد.

«خَيْرٌ» اگر معنای «بهتر، بهترین» بدهد، «اسم تفضیل» محسوب می‌شود؛ بعد از اسم تفضیل اگر حرف جرّ «من» بیاید، معنای «برتر» می‌دهد و اگر مضاف‌إلیه بیاید، معنای «برترین» دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «... و او بهترین یاری‌کنندگان است.»

گزینه «۲»: «... به راستی که بهترین توشه، تقوا است.»

گزینه «۴»: «بهترین برادرانتان!...»

(قواعد اسم)

عربی زبان قرآن (۱)

۳۱-

(فاله مشیرپناهی - دهکلان)

کلمات مهم: «لَا تَحْسَبَنَّ»: هرگز میندار (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «قَتِلُوا»: کشته شده‌اند (فعل مجهول) (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «أمواتاً»: مردگان / «أحیاء»: زندگان / «عِنْدَ رَبِّهِمْ»: نزد پروردگارشان (رد گزینه ۳) / «يُرْزَقُونَ»: روزی داده می‌شوند (فعل مجهول) (رد گزینه های ۱ و ۴)

(ترجمه)

۳۲-

(هیرش صمدی)

الحکام کانوا نایمین: دولتمردان خوابیده بودند / عندما کانت أموال الناس تنهب بآیدی الأعداء: هنگامی که اموال مردم توسط دست‌های دشمنان غارت می‌شد

(ترجمه)

۳۳-

(فاله مشیرپناهی - دهکلان)

در گزینه «۳» فعل «كُنْتُ قَدْ عَرِفْتُ» ماضی بعید مجهول است و درست ترجمه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۱»: فعل «تَخَرَّجَ» یعنی «دانش آموخته شدند، فارغ التحصیل شدند» و به معنای «خارج شدند» نیست! ترجمه صحیح عبارت: «همه دانش آموزان از این مدرسه پس از اتمام تحصیل فارغ التحصیل شدند.»

گزینه «۲»: فعل «يُنْتَخَبُ» در این گزینه مجهول است و باید به صورت «انتخاب می‌شوند» ترجمه شود. ترجمه صحیح عبارت: «امروز در ورزشگاه بهترین بازیکنان برای مسابقه فوتبال انتخاب می‌شوند.»

گزینه «۴»: فعل «أَنْ أُسْتَرْجِعَ» به معنای «پس بگیرم» است نه «برگردانم». ترجمه صحیح عبارت: «به برادرم گفتم: می‌خواهم امانت را از هم کلاسیم پس بگیرم.»

(ترجمه)

۳۴-

(هیرش صمدی)

تغییرت ← باب تفعل ← لازم ← به معنای «تغییر کرد»

(ترجمه)

۳۵-

(رضا معصومی)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و عبارت گزینه «۱»، مدارا و سازگاری با مردم است.

(مفهوم)

۳۶-

(فاله مشیرپناهی - دهکلان)

سؤال از ما گزینه درست را در مورد گفتگوها خواسته است.

گزینه «۱»: لطفاً آن را باز کن! ← من واقعاً به آن نیاز دارم!

گزینه «۲»: آیا این‌ها قرص‌های آرام بخش است؟ ← بله، این‌ها غیرمجاز است!

گزینه «۳»: این چمدان برای (مال) چه کسی است؟ ← این چمدان واقعاً سنگین است!

گزینه «۴»: داخل چمدان چیست؟ ← چیز مهمی در آن نیست!

کاملاً مشخص است که تنها در گزینه «۴» گفت و گوها با هم مرتبط هستند.

(مفهوم)

۳۷-

(فاله مشیرپناهی - دهکلان)

ترجمه عبارت داده شده در صورت سؤال: «و اگر مرا ترک کنی، شب و روزم یکسان می‌شود.» مفهوم آن چنین است که عاشق از دوری معشوق روزش همچون شب سیاه و شب‌ها همچون روز بی‌خواب است. چنین مفهومی در بیت داده شده در گزینه «۴» نیز دیده می‌شود.

(مفهوم)

۳۸-

(فاله مشیرپناهی - دهکلان)

ترجمه آیه داده شده: «نه خوبی با بدی برابری می‌کند و نه بدی با خوبی، به شیوه‌ای که بهتر است پاسخ ده. زیرا به‌ناگاه خواهی دید کسی که میان او و تو دشمنی است، گویا دوستی صمیمی است!»

آیه داده شده با بیت گزینه «۲» قرابت معنایی بیشتری دارد. شاعر در این بیت انسان را به نیکی فرمان می‌دهد و به وی گوشزد می‌کند که فقط نیکی دوام می‌آورد.

(مفهوم)

۳۹-

(سیرممدعلی مرتضوی)

ترجمه صورت سؤال: «فعلی را مشخص کن که فقط ماضی باشد.» لا یكونُ + إلیا نشان‌دهنده اسلوب حصر است و با لفظ فقط ترجمه می‌شود.

«کرموا» با حرکت فتحه بر روی عین الفعل خود قطعاً فعل ماضی محسوب می‌شود. «تعلموا و تعاملا» در گزینه‌های «۱» و «۲» می‌توانند هم ماضی باشند و هم امر، هم‌چنین «دافعا» در گزینه «۴» قطعاً فعل امر است.

(قواعد فعل)

۴۰-

(هیرش صمدی)

هر چهار فعل این جمله مجهول هستند؛ ترجمه عبارت:

«هنگامی که آنچه از وحی که بر ما نازل شده، پیروی شود و به آن عمل شود، به راه راست هدایت می‌شویم!»

(انواع حملات)



## دین و زندگی (۲)

۴۱-

(محبوبه ابتسام)

ابن‌ابی‌الحدید در مورد علم بی‌کران حضرت علی (ع) می‌گوید: «به حق، سخن علی را از سخن خالق فروتر و از سخن مخلوق برتر خوانده‌اند...». تشویق مردم به کار توسط پیامبر (ص) در جهت مبارزه با فقر و محرومیت بود.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۶، صفحه‌های ۸۰، ۸۶ و ۸۷)

۴۲-

(هاری ناصری)

آیه «وَ السَّمَاءُ بَنِينَاهَا بَآبِدٍ وَ إِنَّا لَمُوسِعُونَ» به انبساط جهان که یکی از نکات علمی بی‌سابقه می‌باشد که در قرآن آمده، اشاره دارد و آیه «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا» به انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن اشاره می‌کند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۴۳-

(سیرامسان هنری)

فراهم شدن زمینه رشد و کمال: از همه اهداف حکومت مهدوی مهم‌تر این است که در جامعه مهدوی زمینه‌های رشد و تکامل همه افراد فراهم است. انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند، فرزندان صالح به جامعه تقدیم نمایند و خیرخواه دیگران باشند. بدین ترتیب انسان‌ها به هدفی که خدا در خلقت برای آن‌ها تعیین کرده، بهتر و آسان‌تر می‌رسند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۹، صفحه ۱۳۵)

۴۴-

(امین اسریران‌پور)

تنها دینی که می‌تواند مردم را به رستگاری دنیا و آخرت برساند، اسلام است که این مفهوم از عبارت «وَ مَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ...» قابل دریافت است.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۲، صفحه ۲۶)

۴۵-

(امین اسریران‌پور)

مطابق فرمایش خداوند در عبارت «وَ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَوْجَادِكُمْ بُنِينَ وَ حَفَدَةً وَ رَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ أَقْبَالِبَاطِلِ يُؤْمِنُونَ وَ بِنِعْمَةِ اللَّهِ هُمْ يَكْفُرُونَ»، با وجود نعمت‌های ذکر شده در این آیه، نبایست به باطل ایمان آورده و به نعمت‌های الهی کفران ورزید.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱۲، صفحه ۱۶۹)

۴۶-

(سید عباس سیرشیرازی)

با توجه به پیام آیه شریفه «إِنَّمَا يُرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ...»: «همانا خدا اراده کرده که دورگرداند از شما اهل بیت هرگونه پلیدی و ناپاکی را و شما را کاملاً پاک و طاهر قرار دهد»، اهل بیت کاملاً پاک و طاهرند و حضرت زهرا (س) از اهل بیت است و معصوم می‌باشد. بنابراین مسلمانان باید از سخنان و رفتار ایشان پیروی کنند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۵، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۴۷-

(هاری ناصری)

اگر پیامبری در تعلیم و تبیین دین و وحی الهی معصوم نباشد، امکان انحراف در تعلیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۴، صفحه ۵۳)

۴۸-

(امین اسریران‌پور)

در زمان امام صادق (ع) ناخشنودی نسبت به دستگاه بنی‌امیه به اوج رسیده بود. عصر امامت امام کاظم (ع) دوره اختناق شدید بود.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۸، صفحه ۱۱۶)

۴۹-

(محبوبه ابتسام)

سؤال «انسان برای چه زندگی می‌کند؟» بیانگر شناخت هدف زندگی است. طبق سخن امام کاظم (ع): «کسانی پیام الهی را بهتر می‌پذیرند که از معرفت برتری برخوردار باشند.»

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۰)

۵۰-

(هاری ناصری)

لحظه توصیف شده در صورت سؤال، آیه زیر بر پیامبر خدا (ص) نازل شد و پیامبر آن را قرائت کرد: «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ».

(دین و زندگی یازدهم، درس ۶، صفحه ۸۳)

## دین و زندگی (۱)

۵۱-

(مهمرب رضایی‌بغا)

با توجه به آیه شریفه «وَ قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَ نَحْيَا وَ مَا نُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ...» عامل هلاک‌کننده انسان «دهر: گذشت روزگار» است: «مايهلکنا الا الدهر» و نظر متکران معاد درباره زندگی دنیایی این است که زندگی فقط در همین دنیا است و آخرتی وجود ندارد: «وَ قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا»: «کافران گفتند: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست.»

(دین و زندگی دهم، درس ۳، صفحه ۳۸)

۵۲-

(وهیبه کاغزی)

خداوند می‌فرماید: «ای پیامبر، به زنان و دختران و به زنان مؤمنان بگو: پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند. این برای آن است که [به عفاف] شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند.» این آیه حدود و میزان حجاب را می‌رساند.

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

۵۳-

(مهمرب رضایی‌بغا)

افراد زیرک و هوشمند، هدف خود را جامع و دربرگیرنده اهداف دیگر انتخاب می‌کنند. هدفی که هم دنیا و هم آخرت را دربرگیرد، همان بندگی خداست. لذا خداوند خطاب به کسانی که نعمت و پاداش دنیا را به‌طور مستمر می‌طلبند، می‌فرماید: «مَنْ كَانَ يُرِيدْ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ».

(دین و زندگی دهم، درس ۱، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۵۴-

(مرتضی مسنی‌کبیر)

خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا خود راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری (تبری) کنیم: «إِنَّمَا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ...».

خداوند متعال، شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و زشتی و بیزاری از آن را در ما قرار داد. تا به خیر و نیکی رو آوریم و از گناه و زشتی بپرهیزیم: «وَ نَفْسٍ وَ مَا سَوَّاهَا فَالْهَمُّهَا فَجُورَهَا وَ تَقْوَاهَا».

(دین و زندگی دهم، درس ۲، صفحه ۲۵)

۵۵-

(مرتضی مسنی‌کبیر)

با توجه به آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ...» ای کسانی که ایمان آورده‌اید روزه بر شما مقرر شده است، همان‌گونه که بر کسانی که پیش از شما بودند مقرر شده بود، باشد که تقوا پیشه کنید. هدف از وجوب روزه بر مسلمانان و پیروان سایر ادیان گذشته، وصول (رسیدن) به تقواست.

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: تکرار کردن روزه در هر سال در آیه اشاره نشده است، گزینه «۲»: احتمال رسیدن به تقوا با روزه‌ای که شرایط کامل را دارد، صحیح نیست، بلکه قطعی است، و در گزینه «۴»: تقوا، نتیجه و معلول و تابع روزه است.

(دین و زندگی دهم، درس ۱۰، صفحه ۱۱۶ و ۱۱۷)



## زبان انگلیسی (۲)

-۵۶ (مر تفضی ممسنی کبیر)

فرشتگان الهی در طول زندگی انسان‌ها، همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آن‌ها را ثبت و ضبط کرده‌اند و آیه «و انّ علیکم لحافظین کراماً کانبنین یعلمون ما تفعلون» به آن مرتبط است و تجسم صورت‌های بسیار زیبا و لذت‌بخش از عمل نیک، دربارهٔ حادثهٔ «دادن نامهٔ اعمال» است.

(دین و زندگی دهم، درس ۶، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

-۵۷ (سید عباس سیرشستر)

در انتهای آیهٔ شریفهٔ «حتّٰی اذا جاء أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ...»، عبارت «و من ورائهم برزخ الی یوم یبعثون» و پیش روی آن‌ها برزخ و فاصله‌ای است تا روزی که برانگیخته می‌شوند. است که مؤید معنای برزخ به معنی حدّ فاصل میان دنیا و آخرت است. آیهٔ کریمهٔ «و قالوا لجلودهم...» بیانگر گواهی دادن اعضای بدن انسان‌هاست.

(دین و زندگی دهم، درس‌های ۵ و ۶، صفحه‌های ۵۵ و ۶۷)

-۵۸ (مر تفضی ممسنی کبیر)

حدیث امام صادق (ع) که می‌فرماید: «ما أحبّ الله من عساه»: «کسی که از خدا نافرمانی می‌کند خدا را دوست ندارد»، یعنی در این جمله «الله» مفعول است و بر مبنای آیهٔ شریفهٔ «ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله و یغفر لکم ذنوبکم»: نتیجهٔ تبعیت از پیامبر (ص): «فاتبعونی»، دوست داشتن خداوند و آمرزش گناهان است.

(دین و زندگی دهم، درس ۹، صفحه ۱۰۲)

-۵۹ (سید عباس سیرشستر)

در آیهٔ شریفهٔ «انّ الّذین یأکلون اموال الیتامی...»: «کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به‌زودی در آتشی فروزان در آیند»، تجسم اعمال در قالب فرو بردن آتش در شکم برای عمل خوردن مال یتیم به ستم، عنوان شده است. امام علی (ع) در مورد زیرک‌ترین فرد فرمود: «کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد.»

(دین و زندگی دهم، درس‌های ۷ و ۸، صفحه‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۹)

-۶۰ (مر تفضی ممسنی کبیر)

این آیه اشاره به پیدایش نخستین انسان و دلایل عقلی امکان معاد دارد. در برخی آیات قرآن، خداوند توجه منکران معاد را به پیدایش نخستین انسان جلب می‌کند و توانایی خود در آفرینش مجدد آن را تذکر می‌دهد. در این آیات بیان می‌شود که همان‌گونه که خداوند قادر است انسان را در آغاز خلق کند، می‌تواند بار دیگر نیز او را زنده کند.

(دین و زندگی دهم، درس ۳، صفحه ۳۶)

(علی شکوهی)

-۶۱

ترجمهٔ جمله: «چقدر تد را می‌شناسی؟»

«خیلی خوب (می‌شناسمش)، ما از وقتی بچه بودیم با هم دوست بوده‌ایم.»

## نکته مهم درسی

با توجه به وجود "since" و جملهٔ زمان گذشته بعد از جای خالی، در بخش اول جمله مطابق با الگوی زیر باید از حال کامل استفاده کنیم:

گذشتهٔ ساده + since + حال کامل

(گرامر)

(علی شکوهی)

-۶۲

ترجمهٔ جمله: «ما همه چیز را برای تعطیلاتمان برنامه‌ریزی کرده‌ایم؛ با این وجود، اگر فردا هوا بد باشد، ممکن است به ساحل نرویم.»

## نکات مهم درسی

با توجه به وجود فعل "may" (ممکن بودن) بعد از "if"، مشخص است که ساختار جمله، شرطی نوع اول است. مطابق با الگوی جملات شرطی نوع اول، در جای خالی (جملهٔ شرط) باید از زمان حال ساده استفاده کنیم. حتماً به یاد دارید که گاهی در جمله‌های شرطی نوع اول به جای "will" می‌توان از فعل‌های کمکی دیگر مثل "may, can, must, should" و... نیز استفاده کرد. با این توضیحات فقط گزینهٔ اول می‌تواند درست باشد.

(گرامر)

(سپیده عرب)

-۶۳

ترجمهٔ جمله: «متأسفم که به اطلاعاتان می‌رسانم کتاب‌هایی که شما از قبل سفارش داده‌اید هنوز در دسترس نیستند. به محض این‌که آماده شوند به شما خبر خواهیم داد.»

۱) آشنا	۲) ارزشمند
۳) در دسترس	۴) متعادل

(واژگان)

(علی شکوهی)

-۶۴

ترجمهٔ جمله: «خواهرم برای مدتی طولانی مریض بوده است. حس می‌کنم دوباره دارد توانش را بعد از آن بیماری سخت به دست می‌آورد.»

۱) شامل شدن	۲) اشاره کردن
۳) خودداری کردن	۴) به دست آوردن

(واژگان)

(علی شکوهی)

-۶۵

ترجمهٔ جمله: «بدن شخصی که در آن آتش‌سوزی کشته شد به شدت سوخته بود بنابراین آتش‌نشانان در آغاز نتوانستند او را شناسایی کنند.»

۱) کنترل کردن	۲) افزایش دادن
۳) شناسایی کردن	۴) توجه کردن به

(واژگان)



۶۶-

ترجمه جمله: «تنها دو دسته از مردم هستند که واقعاً جذاب هستند: افرادی که همه چیز می‌دانند و افرادی که مطلقاً هیچ چیزی نمی‌دانند.»  
(۱) به روانی، روان (۲) مطلقاً، کاملاً  
(۳) زیاد، از روی بزرگی (۴) اغلب

(واژگان)

۶۷-

ترجمه جمله: «کدام یک مطابق متن درست است؟»  
«در صورت نیاز سالمندان (به کمک ما)، باید به آنان پیشنهاد کمک کنیم.»  
(درک مطلب)

۶۸-

ترجمه جمله: «کلمه‌ای که در متن زیر آن خط کشیده شده، "constant" «دائمی» از نظر معنی به «مستمر» نزدیک‌تر می‌باشد.»  
(درک مطلب)

۶۹-

ترجمه جمله: «با در نظر گرفتن مسئولیت‌های ما در قبال بزرگسالان، ما می‌توانیم پرستاری را استخدام کنیم تا از آن‌ها مراقبت کند.»  
(درک مطلب)

۷۰-

ترجمه جمله: «همه جمله‌های زیر درباره متن درست است به جز این که سالمندان باید وقت زیادی را صرف آماده کردن غذایشان کنند.»  
(درک مطلب)

**زبان انگلیسی (۱)**

۷۱-

ترجمه جمله: «من از آن فیلم اصلاً لذت نبردم. واقعاً کسل‌کننده بود. راستش آن بدترین فیلمی بود که من تا به حال دیده‌ام.»  
(میرمیسین زاهدی)

**نکات مهم درسی**

وجود جمله "I've ever seen" در انتهای صورت سؤال، نشان می‌دهد که باید از یک صفت عالی در این جمله استفاده کنیم، زیرا این فیلم با تمام فیلم‌های قبلی مقایسه شده است. گزینه‌های اول، دوم و سوم به ترتیب، صفت ساده، صفت تفضیلی و صفت تساوی هستند و هیچ کدام نمی‌توانند مطابق با الگوی استفاده از صفات، در این جمله جایی داشته باشند.

(گرامر)

۷۲-

ترجمه جمله: «فکر نمی‌کنم ماریا افراد زیادی را بشناسد. هر وقت او را می‌بینم، همیشه تنهاست.»  
(فخریا تولگی)

**نکات مهم درسی**

همان‌طور که می‌دانید وقتی نهاد و مفعول جمله هر دو به یک شخص یا یک چیز اشاره داشته باشند باید به جای ضمیر مفعولی از ضمیر انعکاسی استفاده کنیم. در این جمله، نهاد "Maria" و "she" به یک خانم اشاره دارد، پس ضمیر انعکاسی

مناسب آن "herself" خواهد بود. ضمناً استفاده از حرف اضافه "by" با یک ضمیر انعکاسی، مفهومی اصطلاحی به معنی «به تنهایی» دارد.

(گرامر)

۷۳-

(۱) امید (۲) صنعت، حرفه  
(۳) پیکان، تیر (۴) خطر

(کلوز تست)

۷۴-

ترتیب کلمات در گزینه «۲» درست است.

(کلوز تست)

۷۵-

بعد از "enough" که در نقش صفت است، فعل به شکل مصدر با "to" به کار می‌رود.

(گرامر)

۷۶-

(۱) معروف، مشهور (۲) منظم  
(۳) جدی (۴) مطلوب

(کلوز تست)

۷۷-

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای این متن می‌تواند «روز سه پادشاه» باشد.»  
(درک مطلب)

۷۸-

ترجمه جمله: «بر اساس متن کدام یک از جملات زیر درست است؟»  
«عید تجلی از داستان سه مرد دانا الهام گرفته شده است.»

(درک مطلب)

۷۹-

ترجمه جمله: «بر اساس متن بالا، همه توصیفات در مورد "Rosca" (روسکا) درست است، به جز این که «آن سنتی خاص برای یک تعطیلی ملی مکزیکی در ماه دسامبر است.»

(درک مطلب)

۸۰-

ترجمه جمله: «متن بالا در مورد همه موارد زیر صحبت می‌کند، به جز این که روز سه پادشاه مدت کوتاهی قبل از کریسمس برگزار می‌شود.»

(درک مطلب)





نام طراحان	نام درس	اختصاصی
محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجاللی - محمدرضا توجه - سید عادل حسینی - سعید خانجانی امیر هوشنگ خمسه - یاسین سپهر - علی شهبابی - عرفان صادقی - حمید علیزاده - محمد جواد محسنی سعید مدیر خراسانی - مهدی ملارمضانی	ریاضی پایه	
امیر حسین ابومحبوب - رضا بخشنده - حسین حاجیلو - محمد خندان - محسن رجبی - علی ساوجی سینا محمدپور - مهرداد ملوندی	هندسه ۱ و ۲	
کاظم باقرزاده - رضا بخشنده - سید عادل حسینی - هنریک سرکیسیان - رضا عباسی اصل - علی اکبر علیزاده فرشاد فرامرزی - مرتضی فهیم علوی - محمد علی نادرپور	آمار و احتمال	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقا محمدی - میثم دشتیان - حمید سلیم پور سعید شرق - سعید طاهری بروجنی - سیاوش فارسی - مصطفی کیانی - امیر حسین مجوزی - غلامرضا محبی سعید نصیری - شادمان ویسی	فیزیک	
مریم اکبری - امیر مهدی بلاغی - محمدرضا پورچاوید - حسن رحمتی کوکنده - مبینا شرافتی پور مهدی شریفی - محمد عظیمیان زواره - میکائیل غراوی - حسن لشکری - محمد حسن محمدزاده مقدم سید محمد معروفی - محمد وزیری	شیمی	

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه ۱ و ۲	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	محمد مصطفی ابراهیمی	محمد خندان	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	حسن رحمتی کوکنده
گروه ویراستاری	علی ارجمند حمید زرین کفش مهدی ملارمضانی	علی ارجمند سید عادل حسینی ندا صالح پور	علی ارجمند سید عادل حسینی ندا صالح پور	سجاد شهبابی فراهانی حمید زرین کفش	علی حسنی صفت علی علمداری مبینا شرافتی پور
مسئول درس	سید عادل حسینی	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: ۰۲۱-۶۶۴۳

ریاضی پایه

-۸۱

(ممدمصطفی ابراهیمی)

بزرگترین عدد در هر شکل را در جدول زیر مشخص کرده‌ایم:

شماره	شکل ۱	شکل ۲	...	شکل n
بزرگ‌ترین عدد	۱	۱+۲=۳	...	۱+۲+...+n = $\frac{n(n+1)}{2}$

بنابراین بزرگ‌ترین عدد در شکل ۱۵ام، عدد  $\frac{15 \times 16}{2} = 15 \times 8 = 120$

است.

(ریاضی ۱- مجموعه الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

-۸۲

(سیرعادل عسینی)

جمعیت سالانه این شهر را می‌توانیم با یک دنباله هندسی با قدرنسبت  $1/0.8$

مدل‌سازی کنیم. بنابراین داریم:

$$P_n = P_0 (1/0.8)^n$$

$$\Rightarrow \frac{P_n}{P_0} = (1/0.8)^n \xrightarrow{\frac{P_n}{P_0}=3} (1/0.8)^n = 3$$

$$\xrightarrow{\log} n \log 1/0.8 = n \log \frac{1.25}{1} = n (\log 1.25 - \log 1)$$

$$= n (\log 2^2 \times 3^3 - \log 10^2) = n (2 \log 2 + 3 \log 3 - 2) = \log 3$$

$$\Rightarrow n = \frac{\log 3}{2 \log 2 + 3 \log 3 - 2} = \frac{0.5}{0.6 + 1.5 - 2} = \frac{0.5}{0.1} = 5$$

(ریاضی ۱- مجموعه الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

و حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

-۸۳

(عرفان صادقی)

با ساده‌سازی عبارت داده‌شده داریم:

$$\sin\left(\theta - \frac{5\pi}{2}\right) = \sin\left(-\left(\frac{5\pi}{2} - \theta\right)\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow -\sin\left(\frac{5\pi}{2} - \theta\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow -\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \cos \theta = -\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

سپس با ساده‌سازی عبارت A داریم:

$$A = \sin^4 \theta - \cos^4 \theta + \frac{1}{1 + \tan^2 \theta}$$

$$\Rightarrow A = \underbrace{(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)}_1 (\sin^2 \theta - \cos^2 \theta) + \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$\Rightarrow A = \sin^2 \theta - \cos^2 \theta + \cos^2 \theta$$

$$\Rightarrow A = \sin^2 \theta$$

$$\Rightarrow A = 1 - \cos^2 \theta \xrightarrow{(1)} A = \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

و حسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

-۸۴

(سیرعادل عسینی)

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} (\sqrt{6}a)(b) \sin \theta$$

$$S_{\Delta A'B'C'} = \frac{1}{2} (a)(rb) \sin 2\theta$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{\frac{1}{2} (a)(rb) \sin 2\theta}{\frac{1}{2} (\sqrt{6}a)(b) \sin \theta} = \frac{rab(r \sin \theta \cos \theta)}{\sqrt{6}ab \sin \theta}$$

$$= \sqrt{6} \cos \theta$$

از طرفی طبق رابطه  $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$  به سادگی به دست

می‌آید:

$$\tan \theta = \sqrt{7} \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{14}$$

$\theta$  باید در ربع اول قرار گیرد، در غیر این صورت  $2\theta$  نمی‌تواند زاویه یک

مثلث باشد.

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{\sqrt{6} \frac{\sqrt{7}}{14}}{\frac{\sqrt{6} \sqrt{7}}{14}} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵ و ۳۲ تا ۳۴)

حسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

$x = 4$  و  $x = 0$  صفرهای سهمی هستند، داریم:

$$\left. \begin{aligned} f(4) = 0 &\Rightarrow f(4a + b) = 0 \Rightarrow 4a + b = 0 \\ f(2) = 2 &\Rightarrow 2(2a + b) = 2 \Rightarrow 2a + b = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}, b = 2$$

بنابراین باید معادله  $bx^2 + ax + a = 2x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0$  را حل کنیم.

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های این معادله باشند، داریم:

$$\text{مجموع مربعات جواب‌ها} = \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P$$

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

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

و حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۸ و ۹)

(عرفان صادقی)

۸۸-

نمودار تابع  $f(x)$  از نمودار تابع  $g(x)$  بالاتر است، یعنی:

$$f(x) > g(x) \Rightarrow x^2 + ax - 2 > 2x + 4 \Rightarrow x^2 + (a-2)x - 6 > 0$$

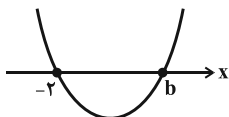
حال می‌توان گفت جواب نامعادله  $x^2 + (a-2)x - 6 > 0$  به صورت

$$(-\infty, -2) \cup (b, +\infty) \text{ می‌باشد.}$$

بنابراین با توجه به رسم نمودار  $y = x^2 + (a-2)x - 6$ ، به کمک بازه

داده شده می‌توان نتیجه گرفت. جواب‌های معادله  $x^2 + (a-2)x - 6 = 0$ ،

$b$  و  $-2$  می‌باشند.



$$(-2)^2 + (a-2)(-2) - 6 = 0 \Rightarrow -2a + 2 = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow \text{معادله } x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 3 \end{cases}$$

جواب دیگر معادله  $b = 3$  است.

$$\Rightarrow a + b = 1 + 3 = 4$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(علی شهبازی)

۸۵-

$$2\sqrt[3]{4} = 2 \times 2^{\frac{2}{3}} = 2^{\frac{5}{3}}$$

$$\frac{5}{2^{\frac{5}{3}}} = A = \sqrt[5]{2^{\frac{5}{3}}} = 2^{\left(\frac{5}{3} \times \frac{1}{5}\right)} = 2^{\frac{1}{3}}$$

$$Ax = \sqrt[4]{4} \Rightarrow x = \frac{\sqrt[4]{4}}{2^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{3}}} = 2^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۱)

(یاسین سپهر)

۸۶-

$$\frac{x^2}{x^4 + 1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{x^4 + 1}{x^2} = 4 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 4$$

$$\xrightarrow{\text{مربع کامل می‌کنیم}} \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 4 \xrightarrow{x > 0} \left(x + \frac{1}{x}\right) = \sqrt{6}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۳}} \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 = (\sqrt{6})^3 \Rightarrow x^3 + 3x + \frac{3}{x} + \frac{1}{x^3}$$

$$= \left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right) + 3\left(x + \frac{1}{x}\right) = \left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right) + 3\sqrt{6} = (\sqrt{6})^3$$

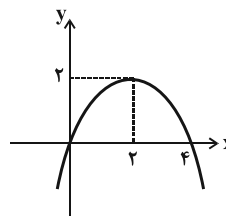
$$\Rightarrow \left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right) = (\sqrt{6})^3 - 3\sqrt{6} = \sqrt{6}\left((\sqrt{6})^2 - 3\right)$$

$$\Rightarrow \left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right) = 3\sqrt{6}$$

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

(مهری ملارمغانی)

۸۷-



با توجه به نمودار، عرض از مبدأ سهمی صفر است، یعنی  $c = 0$ .

$$f(x) = ax^2 + bx = x(ax + b)$$

می‌دانیم طول رأس سهمی میانگین صفرهای سهمی است؛ و با توجه به اینکه

$$\Rightarrow S = 144 + 145 + \dots + 168 = \frac{25}{2}(144 + 168) = 3900$$

(مسئله ۱- بیبر و معارله: صفحه‌های ۱ تا ۶)

(سیر عارل عسینی)

-۹۲

قرار می‌دهیم:  $t = 2^m$ . بنابراین معادله به صورت  $tx^2 + 4x + \frac{t}{2} - 1 = 0$

خواهد بود. برای اینکه یک معادله درجه دوم، دو جواب منفی داشته باشد،

باید  $\Delta > 0$ ،  $S < 0$  و  $P > 0$  باشد. بنابراین داریم:

$$\Delta = 16 - 4t\left(\frac{t}{2} - 1\right) = 16 + 4t - 2t^2 = -2(t-4)(t+2)$$

$$\xrightarrow{\Delta > 0} -2 < t < 4 \quad (1)$$

$$S = -\frac{4}{t} \xrightarrow{S < 0} t > 0 \quad (2)$$

$$P = \frac{\frac{t}{2} - 1}{t} = \frac{t-2}{2t} \xrightarrow{P > 0} t > 2 \text{ یا } t < 0 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} 2 < t < 4 \Rightarrow 2 < 2^m < 4 \Rightarrow 1 < m < 2$$

(مسئله ۱- بیبر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

و توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۹)

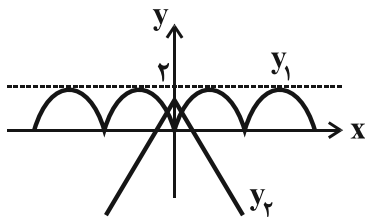
(کازم ایلالی)

-۹۳

$$|x| + 2|\sin x| = 1 \Rightarrow 2|\sin x| = 1 - |x|$$

تعداد جواب‌های معادله مذکور، تعداد نقاط تقاطع نمودارهای

$$y_1 = 2|\sin x| \text{ و } y_2 = 1 - |x| \text{ است.}$$



بنابراین معادله دو جواب دارد.

(مسئله ۱- بیبر و معارله: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶، مثلثات: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

(سعیر مدیرفراسانی)

-۸۹

$$f(x) = \frac{2g(x)}{g(x)-2} = \frac{2g(x)-4+4}{g(x)-2} = \frac{2(g(x)-2)}{g(x)-2} + \frac{4}{g(x)-2}$$

$$= 2 + \frac{4}{g(x)-2}$$

می‌دانیم  $g(x) \leq 0$  است. پس:

$$g(x) \leq 0 \Rightarrow g(x) - 2 \leq -2 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq \frac{1}{g(x)-2} < 0$$

$$\xrightarrow{-2 < 2} -2 < \frac{4}{g(x)-2} < 0 \xrightarrow{+2} 0 < \frac{4}{g(x)-2} + 2 < 2$$

$$\Rightarrow 0 \leq f(x) < 2 \Rightarrow R_f = [0, 2)$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

(سعیر ثانیانی)

-۹۰

$$\frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 - 6x + 9} - 3\left(\frac{x+1}{x-3}\right) + 2 = 0$$

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

$$(t-1)(t-2) = 0 \Rightarrow t = 1, 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x+1}{x-3} = 2 \Rightarrow 2x-6 = x+1 \Rightarrow x=7 \\ \frac{x+1}{x-3} = 1 \Rightarrow x-3 = x+1 \Rightarrow -3=1 \text{ ق.غ.} \end{cases}$$

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

و مسابان ۱- بیبر و معارله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(امیر هوشنگ فمسه)

-۹۱

هر دسته با مربع شماره آن دسته شروع و به  $(-1)^2$  (شماره دسته + ۱) ختم می‌شود.

مثلاً دسته سوم با  $3^2$  شروع و به  $(4^2 - 1)$  ختم می‌شود.

در نتیجه دسته دوازدهم با  $12^2$  شروع و به  $13^2 - 1$  ختم می‌شود.

-۹۴

(یاسین سپهر)

$$S_{\text{دایره}} = \pi r^2 = 16\pi \Rightarrow r = 4$$

از طرفی فاصله مرکز دایره از خط مماس بر دایره برابر شعاع دایره است،

بنابراین:

$$\frac{|-4 + 3k - 6|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 4 \Rightarrow \frac{|-10 + 3k|}{5} = 4$$

$$\Rightarrow |3k - 10| = 20 \xrightarrow{\text{مقدار مثبت } k} 3k - 10 = 20 \Rightarrow k = 10$$

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

-۹۵

(محمدرضا توفه)

مطابق نمودار داریم:

$$\begin{cases} f(0) = 3 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{0+a} = 3 \Rightarrow a = -1$$

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

$$f^{-1}(2b) = f^{-1}(2) = x_0 \Rightarrow f(x_0) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x_0-1} + 1 = 2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{x_0-1} = 1 \Rightarrow x_0 = 1$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

و توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۵)

-۹۶

(علی شهبازی)

$$f(g(x)) = \frac{2x+1}{x-1} \Rightarrow f\left(\frac{x-1}{x}\right) = \frac{2x+1}{x-1}$$

$$\frac{x-1}{x} = t \Rightarrow tx - x + 1 = 0 \Rightarrow x(t-1) = -1 \Rightarrow x = \frac{-1}{t-1}$$

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

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

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

-۹۷

(محمدرضا توفه)

$$y^{\log x} = 100 \Rightarrow \log y^{\log x} = \log 100 \Rightarrow \log x \log y = 2 \quad (1)$$

$$\log \sqrt{\frac{xy}{10}} = 1 \Rightarrow \sqrt{\frac{xy}{10}} = 10 \Rightarrow \frac{xy}{10} = 100 \Rightarrow xy = 1000$$

$$\Rightarrow \log(xy) = 3 \Rightarrow \log x + \log y = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} \log x \log y = 2 \\ \log x + \log y = 3 \end{cases}$$

بنابراین  $\log x$  و  $\log y$  جواب‌های معادله  $t^2 - 3t + 2 = 0$  هستند، یعنی:

$$.t = 1, 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \log x = 1 \\ \log y = 2 \end{cases} \Rightarrow \log y x = \frac{1}{2} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} \log x = 2 \\ \log y = 1 \end{cases} \Rightarrow \log y x = 2$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

گزینه «۳»:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^+} [f(x)] = 2 - 1 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] = 1 - 0 = 1$$

بنابراین  $g(x)$  در  $x=1$  حد دارد.

گزینه «۴»:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^+} [f(x)] = 0 - (-1) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} [f(x)] = 1 - 1 = 0$$

بنابراین  $g(x)$  در  $x=2$  حد ندارد.

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۹)

(عمید علیزاده)

-۱۰۰

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

$$f(0) = 3a + 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{2} \sin 4x}{\sqrt{1 - \cos 2x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{2} \sin 4x}{\sqrt{2} |\sin x|}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2 \sin 2x \cos 2x}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2 \sin x \cos x \cos 2x}{\sin x} = 4$$

$$\text{شرط پیوستگی: } 3a + 1 = 2b = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow a + b = 3$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

(علی شعرايي)

-۹۸

$$\cos 55^\circ + \sqrt{3} \cos 35^\circ = \sin 35^\circ + \sqrt{3} \cos 35^\circ$$

$$= 2 \left( \frac{1}{2} \sin 35^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos 35^\circ \right) = 2 \sin (35^\circ + 60^\circ)$$

$$= 2 \sin 95^\circ$$

از طرفی با توجه به اتحاد  $\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin \left( x + \frac{\pi}{4} \right)$  داریم:

$$\cos 40^\circ + \sin 40^\circ = \sqrt{2} \sin (40^\circ + 45^\circ) = \sqrt{2} \sin 85^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{2 \sin 95^\circ}{\sqrt{2} \sin 85^\circ} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

دقت کنید که دو زاویه  $85^\circ$  و  $95^\circ$  مکمل‌اند، پس سینوس‌هایشان با هم

برابر است.

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(مهدی مصطفی ابراهیمی)

-۹۹

در  $x=0$  و  $x=-1$  تابع  $y=f(x)$  حد دارد ولی چون مقادیر  $f(x)$

در این نقاط صحیح هستند،  $[f(x)]$  حد ندارد. در نتیجه

$f(x) - [f(x)]$  در  $x=0$  و  $x=-1$  حد ندارد. حال گزینه‌های «۳» و

«۴» را جداگانه بررسی می‌کنیم.

$$\Rightarrow k = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \widehat{AMB} = 105^\circ \\ \widehat{AMC} = 120^\circ \\ \widehat{BMC} = 135^\circ \end{cases}$$

از طرفی مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث برابر ۱۸۰ درجه است، پس:

$$\begin{cases} \widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \beta + \gamma = 90^\circ \\ \widehat{MBC} + \widehat{BMC} + \widehat{MCB} = 180^\circ \Rightarrow \alpha + 135^\circ + \beta = 180^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \gamma = 45^\circ$$

به روش مشابه  $\alpha = 30^\circ$  و  $\beta = 15^\circ$  به دست می‌آید.

پس اندازه زاویه‌های مثلث ABC، برابر  $\widehat{A} = 2\gamma = 90^\circ$ ،  $\widehat{B} = 2\alpha = 60^\circ$

و  $\widehat{C} = 2\beta = 30^\circ$  است.

این مثلث قائم‌الزاویه است و در هر مثلث قائم‌الزاویه، نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌ها روی رأس قائمه است.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

(ممسن ریعی)

-۱۰۳

دو مثلث BOM و BAM در ارتفاع رسم‌شده از رأس B مشترک هستند،

پس:

$$\frac{S_{\triangle BOM}}{S_{\triangle BAM}} = \frac{OM}{AM} = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{\triangle BOM} = \frac{S_{\triangle BAM}}{4} \quad (1)$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABO} = \frac{3S_{\triangle BAM}}{4}$$

دو مثلث ABO و ABD در ارتفاع رسم‌شده از A مشترک هستند، پس:

$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ABO}} = \frac{BD}{BO} = \frac{1}{2} \Rightarrow S_{\triangle ABD} = \frac{S_{\triangle ABO}}{2} = \frac{3S_{\triangle BAM}}{8} \quad (2)$$

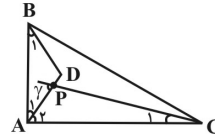
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle BOM}} = \frac{\frac{3}{8}}{\frac{1}{4}} = \frac{3}{2}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

هندسه ۱

-۱۰۱

(مسین شاپیلو)



$$\widehat{A} = 2\widehat{C} = 80^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{A} = 80^\circ \\ \widehat{C} = 40^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \widehat{B} = 180^\circ - (\widehat{A} + \widehat{C}) = 60^\circ$$

چون نقطه D روی عمودمنصف AB واقع است، پس  $AD = DB$  و

مثلث ABD متساوی‌الساقین است و  $\widehat{A}_1 = \widehat{B}_1$ ، بنابراین:

$$\widehat{A}_1 = \widehat{B}_1 = \frac{180^\circ - \widehat{ADB}}{2} = \frac{180^\circ - 110^\circ}{2} = 35^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{A}_2 = \widehat{A} - \widehat{A}_1 = 80^\circ - 35^\circ = 45^\circ$$

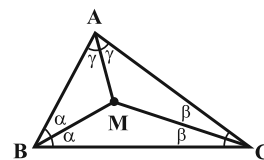
$$\widehat{C}_1 = \frac{\widehat{C}}{2} = \frac{40^\circ}{2} = 20^\circ$$

$$\Rightarrow \text{زاویه خارجی } \gamma = \widehat{A}_2 + \widehat{C}_1 = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

(سینا ممبرپر)

-۱۰۲



نقطه هم‌مرسی نیمسازها از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، بنابراین با توجه

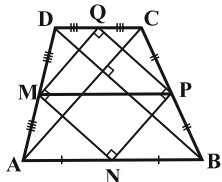
به شکل داریم:

$$\begin{cases} \widehat{AMB} = \gamma k \\ \widehat{AMC} = \lambda k \Rightarrow \widehat{AMB} + \widehat{AMC} + \widehat{BMC} = 2\lambda k = 260^\circ \\ \widehat{BMC} = 9k \end{cases}$$

(مهمتر فندان)

۱۰۶-

می دانیم اگر وسط‌های یک چهارضلعی را به طور متوالی به هم وصل کنیم، چهارضلعی حاصل یک متوازی‌الاضلاع است که مساحت آن نصف چهارضلعی اولیه است. چون قطره‌های دوزنقه ABCD بر هم عمودند، پس چهارضلعی MNPQ مستطیل است. با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases} S_{ABCD} = 96 \Rightarrow S_{MNPQ} = \frac{96}{2} = 48 \\ \text{محیط}(MNPQ) = 28 \Rightarrow 2(MN + NP) = 28 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} MN \times NP = 48 \\ MN + NP = 14 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} MN = 8 \\ NP = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} MP^2 = MN^2 + NP^2 = 8^2 + 6^2$$

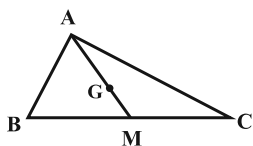
$$\Rightarrow MP = 10$$

(هندسه ۱- هندسه‌های؛ صفحه ۶۴)

(امیرحسین ابومویب)

۱۰۷-

در هر مثلث میانه‌ها یکدیگر را با نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، بنابراین با توجه به شکل داریم:



$$\Delta ABC: AB^2 + AC^2 = BC^2 \xrightarrow{\frac{AB=3}{AC=4}} BC = 5$$

در مثلث قائم‌الزاویه، میانه وارد بر وتر نصف وتر است.

$$AM = \frac{BC}{2} = \frac{5}{2}$$

با توجه به این که میانه‌ها در هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، داریم:

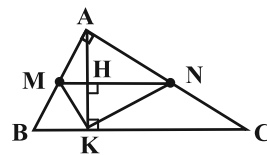
$$AG = 2GM \Rightarrow \frac{GM}{AG} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{GM}{AM} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow GM = \frac{1}{3}AM = \frac{1}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{6}$$

(هندسه ۱- هندسه‌های؛ صفحه‌های ۶۰، ۶۶ و ۶۷)

(علی ساویبی)

۱۰۴-



اگر نقطه برخورد MN با ارتفاع AK را H بنامیم، با توجه به عکس قضیه تالس نتیجه می‌شود که MN موازی BC و در نتیجه بر ارتفاع AK عمود است و همچنین  $MN = \frac{1}{2}BC$  و  $KH = \frac{1}{2}AK$ . پس:

$$S_{\Delta MNK} = \frac{1}{2}KH.MN = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2}AK \cdot \frac{1}{2}BC \right)$$

$$= \frac{1}{4} \left( \frac{1}{2}AK \cdot BC \right) = \frac{1}{4} S_{\Delta ABC}$$

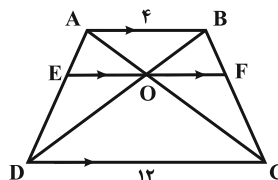
$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}AB.AC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

$$S_{\Delta MNK} = \frac{1}{4} \times 24 = 6$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

(امیرحسین ابومویب)

۱۰۵-



با توجه به قضیه تالس در دو مثلث ACD و BCD داریم:

$$\begin{cases} \Delta ACD: OE \parallel CD \Rightarrow \frac{OE}{CD} = \frac{AE}{AD} \\ \Delta BCD: OF \parallel CD \Rightarrow \frac{OF}{CD} = \frac{BF}{BC} \end{cases} \xrightarrow{\frac{AE}{AD} = \frac{BF}{BC}} OE = OF$$

پس طول EF دو برابر طول OE است ( $EF = OE + OF = 2OE$ )

حال با نوشتن دوباره قضیه تالس در دو مثلث ABD و ACD داریم:

$$\begin{cases} \Delta ABD: OE \parallel AB \Rightarrow \frac{OE}{AB} = \frac{DE}{AD} \xrightarrow{(+)} \frac{OE}{AB} + \frac{OE}{CD} = \frac{DE}{AD} + \frac{AE}{AD} \\ \Delta ACD: OE \parallel CD \Rightarrow \frac{OE}{CD} = \frac{AE}{AD} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{OE}{4} + \frac{OE}{12} = 1 \Rightarrow OE = 3 \Rightarrow EF = 2OE = 6$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)



۶ جفت  $\Rightarrow (CF, AD), (CF, BE), (BE, AD)$

جفت خطوط دو به دو متنافر:  $(DF, AB), (EF, AB), (CF, AB)$

$(DF, BC), (DE, BC), (AD, BC), (EF, CA), (DE, CA)$

۱۲ جفت  $\Rightarrow (BE, CA), (CF, DE), (AD, EF), (BE, DF)$

(هندسه ۱- تبسم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

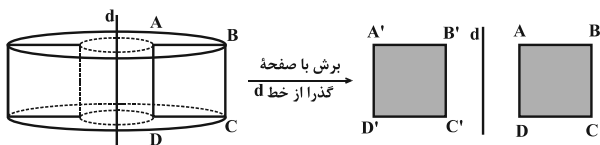
(ممر قنران)

-۱۱۰

اگر مربع ABCD را حول خط d دوران دهیم، شکل حاصل یک استوانه

است که از داخل آن یک استوانه خالی شده است. اگر این استوانه را با

صفحه گذرا بر خط d برش دهیم، سطح مقطع حاصل، دو مربع می‌شود.

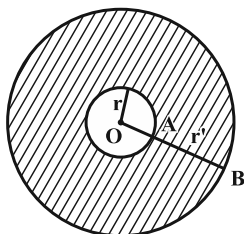


مساحت سطح مقطع حاصل، دو برابر مساحت مربع ABCD است، پس:

$$S_{\text{سطح مقطع حاصل}} = 2S_{ABCD} = 18 \Rightarrow 2AB^2 = 18 \Rightarrow AB = 3$$

حال اگر شکل حاصل را با صفحه‌ای عمود بر خط d برش دهیم، شکل زیر

حاصل می‌شود:



$$OA = 1, AB = 3 \Rightarrow \begin{cases} r = 1 \\ r' = 4 \end{cases}$$

$$S_{\text{هاشورخورده}} = \pi r'^2 - \pi r^2 = \pi(4)^2 - \pi(1)^2 = 15\pi$$

(هندسه ۱- تبسم فضایی: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

(ممر قنران)

-۱۰۸

در هر کایت قطرها بر هم عمود هستند و در هر چهارضلعی که قطرها بر هم

عمود باشند، اندازه مساحت برابر نصف حاصل ضرب طول دو قطر است. پس

مساحت کایت ABCD برابر است با:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10$$

حال طبق رابطه پیک اگر تعداد نقاط شبکه‌ای واقع در درون یک چندضلعی

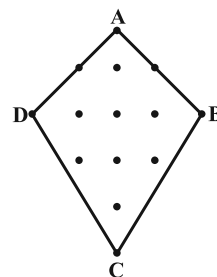
شبکه‌ای (نقاط درونی) برابر i و تعداد نقاط شبکه‌ای واقع بر روی رئوس و

اضلاع چندضلعی (نقاط مرزی) برابر b باشد، اندازه مساحت برابر است با:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 10 = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{i=8} \frac{b}{2} = 3 \Rightarrow b = 6$$

پس ۶ نقطه روی محیط کایت واقع است. شکل زیر یکی از حالت‌های کایت

مفروض را نمایش می‌دهد:



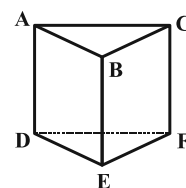
(هندسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۶۹ تا ۷۱)

(سینا ممبرپر)

-۱۰۹

منشور سه‌پهلوی، منشوری است که قاعده آن مثلث است. با توجه به شکل

تعداد جفت خط‌های متمایز دوجه‌دو موازی و متنافر مشخص می‌شود.

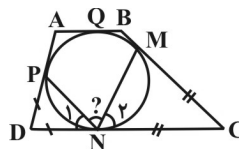


جفت خطوط دوجه‌دو موازی:  $(DF, CA), (EF, BC), (DE, AB)$

(مهردار ملونری)

چون ABCD دوزنقه است، پس:

$$\hat{D} = 180^\circ - \hat{A} = 68^\circ, \hat{C} = 180^\circ - \hat{B} = 42^\circ$$



می‌دانیم اگر از نقطه‌ای خارج دایره، دو مماس بر آن دایره رسم کنیم، طول

دو مماس با هم برابر است. پس:

$$\begin{cases} DP = DN \Rightarrow \hat{N}_1 = \frac{180^\circ - \hat{D}}{2} = \frac{112^\circ}{2} = 56^\circ \\ CM = CN \Rightarrow \hat{N}_2 = \frac{180^\circ - \hat{C}}{2} = \frac{138^\circ}{2} = 69^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{MNP} = 180^\circ - (\hat{N}_1 + \hat{N}_2) = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(رضا پشندره)

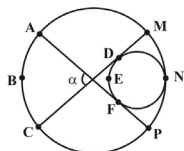
با توجه به این که  $\widehat{MNP} = 93^\circ$  و با فرض  $\widehat{ABC} = \widehat{DEF} = x$ ، مطابق

شکل داریم:

$$\alpha = \frac{\widehat{ABC} + \widehat{MNP}}{2} \Rightarrow 2\alpha = x + 93^\circ \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{\widehat{DNF} - \widehat{DEF}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{(36^\circ - x) - x}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 18^\circ - x \quad (2)$$



با جمع طرفین تساوی‌های (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$2\alpha + \alpha = (x + 93^\circ) + (18^\circ - x) \Rightarrow 3\alpha = 273^\circ \Rightarrow \alpha = 91^\circ$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(سینا مسمیری)

در هر مثلث کوچک‌ترین دایره محاطی، دایره محاطی داخلی مثلث

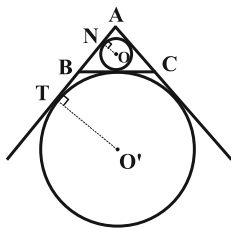
و بزرگ‌ترین دایره محاطی، دایره محاطی خارجی نظیر

بزرگ‌ترین ضلع مثلث  $\left(r_a = \frac{S}{P-a}\right)$  است.

با توجه به تمرین ۶ صفحه ۳۰ کتاب درسی، طول پاره‌های AN و AT

از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

$$AN = P - a \quad \text{و} \quad AT = P$$



با فرض  $BC = 7$ ، بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی مثلث ABC، نظیر این

ضلع می‌باشد و در نتیجه خواسته سوال، محاسبه طول پاره خط NT است.

داریم:

$$\text{مماس مشترک خارجی} = NT = AT - AN = P - (P - a) = a = 7$$

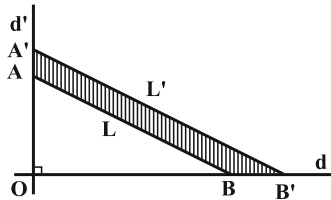
(هندسه ۲- دایره: مشابه تمرین ۶ صفحه ۳۰)

(سینا ممدپور)

۱۱۶-

اگر مساحت مثلث OAB برابر S باشد، مساحت مثلث OA'B' برابر

$k^2 S$  است. (دو شکل متجانس، همواره متشابه‌اند).



$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} OA \times OB = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{18}$$

$$S_{AA'B'B} = S_{\Delta OA'B'} - S_{\Delta OAB} = k^2 S - S = (k^2 - 1)S$$

$$\frac{k = \sqrt{\sqrt{3}+1}}{S = \frac{\sqrt{3}}{18}} \rightarrow S_{AA'B'B} = (\sqrt{3} + 1 - 1) \frac{\sqrt{3}}{18} = \frac{1}{6}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۵۰)

(ممد فندان)

۱۱۷-

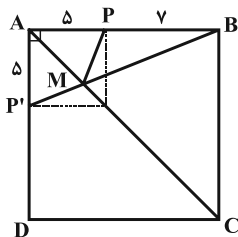
اگر رأس دیگر مثلث را M فرض کنیم، برای یافتن نقطه M به طوری که

محیط مثلث PBM حداقل باشد، باید کم‌ترین مقدار  $PM + BM$  را پیدا

کنیم. (مقدار  $PB = 7$  مشخص است). برای این کار از روش هرون کمک

می‌گیریم. نقطه P را نسبت به AC بازتاب داده و  $P'$  می‌نامیم. نقطه M

محل برخورد  $P'B$  با AC است.



با توجه به شکل داریم:

$$PM + BM = P'M + BM = P'B$$

$$\Delta BAP' : P'B^2 = \frac{AP'^2}{5} + \frac{AB^2}{12} \Rightarrow P'B = 13$$

$$PBM \text{ محیط مثلث} = \frac{PM + BM}{13} + \frac{PB}{7} = 20$$

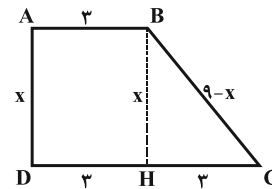
(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(امیرسین ابومبوب)

۱۱۴-

اگر چهارضلعی ABCD محیطی باشد، آن گاه رابطه

$AB + CD = AD + BC$  بین اضلاع آن برقرار است.

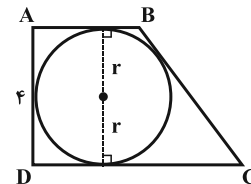


بنابراین با رسم ارتفاع BH داریم:

$$\frac{AB}{3} + \frac{CD}{6} = AD + BC \xrightarrow{AD=x} BC = 9 - x$$

$$\Delta BHC : BC^2 = BH^2 + CH^2 \Rightarrow (9-x)^2 = x^2 + 3^2$$

$$\Rightarrow x = 4 \Rightarrow AD = 4$$



حال با توجه به این که طول AD برابر با طول قطر دایره است، پس داریم:

$$AD = 2r = 4 \Rightarrow r = 2$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

(سینا ممدپور)

۱۱۵-

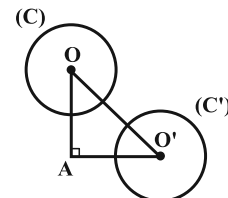
چون دوران تبدیلی طولیاست، پس طول شعاع‌های دو دایره با هم برابر است.

داریم:

$$R = R' \Rightarrow a + 2 = 4 - a \Rightarrow a = 1 \Rightarrow R = R' = 3$$

مطابق شکل دایره C' تصویر دایره C در دوران به مرکز A و با زاویه

$90^\circ$  در جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.



$$OA = AO' \xrightarrow{\text{فیتاغورس}} OO' = 6\sqrt{2}$$

$$\text{طول مماس مشترک داخلی دو دایره} : TT' = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$= \sqrt{(6\sqrt{2})^2 - (3 + 3)^2} = \sqrt{72 - 36} = 6$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳- تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

از طرفی مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\triangle IAB} + S_{\triangle IAC} + S_{\triangle IBC} = 7 + 15 + 20 = 42$$

اکنون با توجه به قضیه هرون داریم:

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{14 + 20 + 40}{2} = \frac{74}{2} = 37$$

$$S = \sqrt{\frac{74}{2} \left( \frac{74}{2} - 14 \right) \left( \frac{74}{2} - 20 \right) \left( \frac{74}{2} - 40 \right)}$$

$$\Rightarrow 42 = \frac{168}{r^2} \Rightarrow r = 2$$

$$\Rightarrow P = \frac{42}{r} = \frac{42}{2} = 21$$

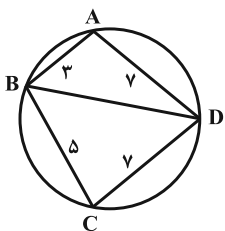
بنابراین اندازه نصف محیط مثلث برابر ۲۱ و اندازه محیط مثلث برابر ۴۲ است.

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(ممر قنران)

-۱۲۰

قطر BD را رسم می‌کنیم.



چهارضلعی ABCD محاطی است، پس هر دو زاویه روبه‌روی آن مکمل یکدیگرند و کسینوس آنها قرینه یکدیگر است. در نتیجه:

$$\cos \hat{A} = -\cos \hat{C}$$

حال با توجه به قضیه کسینوس‌ها در دو مثلث ABD و BCD داریم:

$$\begin{cases} \triangle ABD: BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB \cdot AD \cdot \cos \hat{A} \\ \triangle BCD: BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2BC \cdot CD \cdot \cos \hat{C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} BD^2 = 9 + 49 - 2 \times 3 \times 7 \times \cos \hat{A} \\ BD^2 = 25 + 49 - 2 \times 5 \times 7 \times \cos \hat{C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 58 - 42 \cos \hat{A} = 74 - 70 \cos \hat{C} \xrightarrow{\cos \hat{A} = -\cos \hat{C}}$$

$$112 \cos \hat{A} = -16 \Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{7} \Rightarrow BD = 8$$

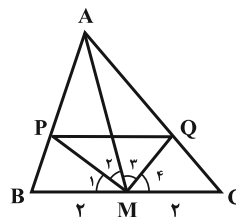
$$\cos \hat{A} = -\frac{1}{7} \Rightarrow \sin \hat{A} = \sqrt{1 - \left(-\frac{1}{7}\right)^2} = \frac{4\sqrt{3}}{7}$$

حال با توجه به قضیه سینوس‌ها، اندازه شعاع دایره محیطی را به دست

$$2R = \frac{BD}{\sin \hat{A}} \Rightarrow R = \frac{BD}{2 \sin \hat{A}} = \frac{8}{2 \times \frac{4\sqrt{3}}{7}} = \frac{7}{\sqrt{3}} = \frac{7\sqrt{3}}{3}$$

می‌آوریم:

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۹)



با توجه به قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در دو مثلث AMB و AMC داریم:

$$\left. \begin{aligned} \triangle AMB: \frac{AP}{BP} &= \frac{AM}{BM} = \frac{r}{2} = 3 \\ \triangle AMC: \frac{AQ}{QC} &= \frac{AM}{CM} = \frac{r}{2} = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AP}{BP} = \frac{AQ}{QC}$$

بنابراین با توجه به عکس قضیه تالس نتیجه می‌گیریم که  $PQ \parallel BC$  است. در نتیجه داریم:

$$\frac{PQ}{BC} = \frac{AP}{AB} = \frac{AP}{AP+BP} = \frac{AM}{AM+BM} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow PQ = \frac{3}{4} BC = \frac{3}{4} \times 4 = 3$$

حال با توجه به این‌که MP و MQ نیمساز زوایای داخلی در دو مثلث AMB و AMC هستند، می‌توان نوشت:

$$\hat{M}_1 + \hat{M}_2 + \hat{M}_3 + \hat{M}_4 = 180^\circ \xrightarrow{\hat{M}_1 = \hat{M}_2, \hat{M}_3 = \hat{M}_4}$$

$$\Rightarrow \hat{M}_2 + \hat{M}_3 = 90^\circ$$

پس مثلث PMQ قائم‌الزاویه است و طبق قضیه فیثاغورس داریم:

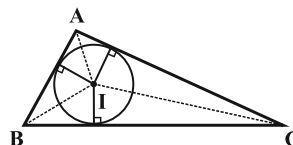
$$MP^2 + MQ^2 = PQ^2 = 3^2 = 9$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومیبوب)

-۱۱۹

فرض می‌کنیم شعاع دایره محیطی محاطی داخلی مثلث باشد. با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases} S_{\triangle IAB} = \frac{rc}{2} = 7 \Rightarrow c = \frac{14}{r} \\ S_{\triangle IAC} = \frac{rb}{2} = 15 \Rightarrow b = \frac{30}{r} \\ S_{\triangle IBC} = \frac{ra}{2} = 20 \Rightarrow a = \frac{40}{r} \end{cases}$$

آمار و احتمال

(رضا عباسی اصل)

۱۲۴-

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

$$P(B|A') = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P(B \cap A')}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow P(B \cap A') = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$P(A|B) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(A' | B) = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{P(A' \cap B)}{P(B)} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\frac{1}{3}}{P(B)} = \frac{3}{4} \Rightarrow P(B) = \frac{4}{9}$$

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

(مرتضی فقیه علوی)

۱۲۵-

فرض کنید روی  $x$  وجه تاس، عدد  $X$  و روی  $y$  وجه آن، عدد  $Y$  نوشته شده باشد. داریم:

$$x + y = 6 \Rightarrow y = 6 - x$$

$$1) \text{ احتمال انتخاب مهره سفید: } \frac{x}{6} \times \frac{5}{8} + \frac{6-x}{6} \times \frac{2}{8}$$

$$2) \text{ احتمال انتخاب مهره سیاه: } \frac{x}{6} \times \frac{3}{8} + \frac{6-x}{6} \times \frac{6}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{5x + 12 - 2x}{48} = \frac{3x + 36 - 6x}{48}$$

$$\Rightarrow 3x + 12 = -3x + 36 \Rightarrow 6x = 24 \Rightarrow x = 4$$

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

(علی اکبر علیزاده)

۱۲۶-

در جعبه، ۵ لامپ سالم و ۳ لامپ معیوب وجود دارد.

$$P(\text{اولی و دومی سالم}) = \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{10}{28}$$

$$P(\text{اولی معیوب و دومی و سومی سالم}) = \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} \times \frac{4}{6} = \frac{5}{28}$$

$$P(\text{اولی سالم، دومی معیوب و سومی سالم}) = \frac{5}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{4}{6} = \frac{5}{28}$$

اگر پیشامد مورد نظر سؤال را  $A$  بنامیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = \frac{5}{28} + \frac{5}{28} + \frac{10}{28} = \frac{20}{28} = \frac{5}{7}$$

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

(لطفاً باقرزاده)

۱۲۱-

$$x \in A \xrightarrow{A \subseteq A \cup B} x \in A \cup B \xrightarrow{A \cup B = B \cap C} x \in B \cap C$$

$$\Rightarrow x \in B \Rightarrow A \subseteq B \quad (1)$$

$$x \in B \xrightarrow{B \subseteq A \cup B} x \in A \cup B \xrightarrow{A \cup B = B \cap C} x \in B \cap C$$

$$\Rightarrow x \in C \Rightarrow B \subseteq C \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow A \subseteq B \subseteq C$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(محمدرضا نادرپور)

۱۲۲-

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

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

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

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

(فرشاد فرامرزی)

۱۲۳-

پیشامدهای  $A$ ،  $B$  و  $C$  را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$A$ : پیشامد این که عدد انتخابی مضرب ۳ باشد.

$B$ : پیشامد این که عدد انتخابی مضرب ۲ باشد.

$C$ : پیشامد این که عدد انتخابی مضرب ۵ باشد.

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

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

$$= P(A) - [P(A \cap B) + P(A \cap C) - P(A \cap B \cap C)]$$

$$= \frac{\begin{bmatrix} 100 \\ 3 \end{bmatrix}}{100} - \frac{\begin{bmatrix} 100 \\ 6 \end{bmatrix}}{100} - \frac{\begin{bmatrix} 100 \\ 15 \end{bmatrix}}{100} + \frac{\begin{bmatrix} 100 \\ 30 \end{bmatrix}}{100}$$

$$= \frac{33 - 16 - 6 + 3}{100} = 0.14$$

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

**آمار و احتمال (آزمون گواه)**

(کتاب آبی - سوال ۱۸)

۱۳۱-

$$p \equiv T$$

دلخواه  $r, q \equiv$

گزینه «۱»:

$$p \Rightarrow (q \wedge r) \equiv T \Rightarrow q \wedge r$$

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.

$$(p \vee q) \Rightarrow (r \vee q) \equiv T \Rightarrow r \vee q$$

گزینه «۲»:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.

$$r \Rightarrow (p \vee q) \equiv r \Rightarrow T \equiv T$$

گزینه «۳»:

$$(p \wedge q) \Rightarrow (r \wedge q)$$

گزینه «۴»:

به ارزش  $q$  و  $r$  بستگی دارد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

(کتاب آبی - سوال ۵۹)

۱۳۲-

نقیض گزاره «مجموع زوایای داخلی هر چهارضلعی محدب  $360^\circ$  است.»  
به صورت «چهارضلعی محدبی وجود دارد که مجموع زوایای داخلی آن برابر  $360^\circ$  نیست.» می‌باشد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(سراسری ریاضی - ۸۳)

۱۳۳-

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 5 - 2 = 3$$

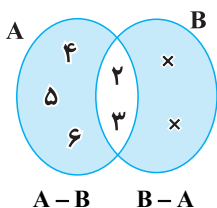
$$n[(A - B) \times (B - A)] = 6$$

$$\Rightarrow \underbrace{n(A - B)}_3 \times n(B - A) = 6$$

$$3 \times n(B - A) = 6 \Rightarrow n(B - A) = 2$$

$$\Rightarrow n(B) - n(A \cap B) = 2 \xrightarrow{n(A \cap B) = 2} n(B) - 2 = 2$$

$$\Rightarrow n(B) = 4$$



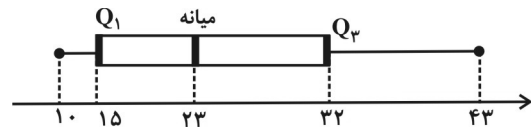
(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(هنریک سرکیسیان)

۱۲۷-

ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی مرتب می‌کنیم تا میانه و چارک‌ها مشخص شوند.

$$10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 22, 25, 27, 31, 32, 34, 41, 43$$



بنابراین در نمودار جعبه‌ای نسبت طول دو بخش موردنظر برابر است با:

$$\frac{32 - 23}{23 - 15} = \frac{9}{8} \quad \text{یا} \quad \frac{23 - 15}{32 - 23} = \frac{8}{9}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(رضا پشند)

۱۲۸-

میانگین گروه جدید نیز مانند گروه اول برابر ۴ است و از طرفی مجموع مجذورهای «انحراف از میانگین‌ها» در هر دو گروه برابرند که اگر آن را  $S$  نشان دهیم، آنگاه واریانس‌ها برابر می‌شوند با:

$$\begin{cases} \sigma_1^2 = \frac{S}{6} \Rightarrow \sigma_2^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sigma_2^2 = \frac{S}{8} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{2}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma_2}{\bar{x}}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}}} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

(سیرعادل حسینی)

۱۲۹-

مزیت استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای به جای نمونه‌گیری تصادفی ساده، کاهش هزینه نمونه‌گیری است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

(سیرعادل حسینی)

۱۳۰-

با توجه به رابطه انحراف معیار برآورد میانگین جامعه داریم:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{6}{\sqrt{100}} = 0.6 \Rightarrow \sigma_{\bar{x}}^2 = (0.6)^2 = 0.36$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۲۱)

مهره اول سفید	۵	مهره دوم سفید	۴
	۱۵		۱۴
مهره اول سیاه	۱۰	مهره دوم سفید	۵
	۱۵		۱۴

$$P(A) = \frac{5}{15} \times \frac{4}{14} + \frac{10}{15} \times \frac{5}{14} = \frac{70}{210} = \frac{1}{3}$$

$$P(B_1 | A) = \frac{\frac{5}{15} \times \frac{4}{14}}{\frac{1}{3}} = \frac{20}{70} = \frac{2}{7}$$

روش دوم:

احتمال مورد نظر سؤال، معادل احتمال پیشامدی است که در صورتی که مهره اول خارج شده از جعبه، سفید باشد، آن گاه مهره دوم نیز سفید خارج گردد. واضح است که بعد از خروج یک مهره سفید، ۴ مهره سفید و ۱۰ مهره سیاه در جعبه باقی می ماند و احتمال خروج مهره سفید دوم در این حالت، برابر

$$\frac{4}{14} = \frac{2}{7} \text{ است.}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه های ۵۸ تا ۷۲)

(سراسری ریاضی - ۹۱)

۱۳۷-

برای سادگی محاسبه از نماینده دسته ها میانگین را کم می کنیم و به این صورت میانگین صفر خواهد شد.

انحراف از میانگین	$۲۲ - ۴۱ = -۱۹$	$۲۷ - ۴۱ = -۱۴$	$۴۱ - ۴۱ = ۰$	$۴۵ - ۴۱ = ۴$	$۴۹ - ۴۱ = ۸$
$f_i$	۷	۱۰	۱۵	۱۲	$a - ۴۴$

$$\frac{7 \times (-19) + 10 \times (-14) + 15 \times 0 + 12 \times 4 + (a - 44) \times 8}{7 + 10 + 15 + 12 + a - 44} = 0$$

$$\Rightarrow -56 - 40 + 48 + 8 \times (a - 44) = 0 \Rightarrow a = 50$$

نماینده دسته  $[۳۹, ۴۳]$  برابر ۴۱ است، پس زاویه مرکزی متناظر با آن

برابر است با:

$$\theta_p = \frac{15}{50} \times 360^\circ = 108^\circ$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه های ۷۴ تا ۸۶)

۱۳۴-

(سراسری ریاضی - ۹۵)

فضای نمونه ای شامل تمام حالت های انتخاب ۳ مهره از میان ۱۲ مهره است.

داریم:

$$n(S) = \binom{12}{3} = 220$$

اگر پیشامد مطلوب را  $A$  بنامیم، آنگاه  $A'$  (متمم پیشامد  $A$ ) آن است

که سه مهره خارج شده هم رنگ باشند، داریم:

$$n(A') = \binom{5}{3} + \binom{4}{3} + \binom{3}{3} = 10 + 4 + 1 = 15$$

$\downarrow$  مهره قرمز ۳  
 $\downarrow$  مهره سیاه ۳  
 $\downarrow$  مهره سفید ۳

$$P(A') = \frac{15}{220} = \frac{3}{44} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{3}{44} = \frac{41}{44}$$

(ریاضی ۱ - آمار و احتمال: صفحه های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

(کتاب آبی - سؤال ۳۴۴)

۱۳۵-

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

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

$$\Rightarrow 9x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{9}$$

پیشامد آن که برآمد تاس، عددی زوج باشد یا از ۲ بیش تر نباشد، به

صورت  $A = \{1, 2, 4, 6\}$  است. بنابراین داریم:

$$P(A) = P(1) + P(2) + P(4) + P(6)$$

$$= \frac{1}{9} + \frac{2}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{5}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه های ۳۸ تا ۵۱)

(کتاب آبی - سؤال ۳۲۶)

۱۳۶-

روش اول:

اگر پیشامد سفید بودن مهره دوم را با  $A$  و پیشامدهای سفید بودن و سیاه

بودن مهره اول را به ترتیب با  $B_1$  و  $B_2$  نمایش دهیم، آن گاه داریم:

در گزینه «۲» دانش آموزان شهر تهران معرف کل ایران به منظور بررسی میانگین نمره ریاضی نیستند.

در گزینه «۴» تاکسی‌های شهر تهران معرف کل وسایل نقلیه شهری نیستند.

در گزینه «۳» به دنبال تأثیر هوش هیجانی بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان هستیم و نمونه‌گیری از دانشجویان به خوبی معرف جامعه است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

(کتاب آبی - سوال ۶۶۳)

۱۴۰-

پارامتر جامعه برابر است با:

$$\mu = \frac{4+1+0+3+5+2}{6} = \frac{15}{6} = 2.5$$

آماره نمونه برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{4+2}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

مقدار آماره نمونه برابر است با برآورد نقطه‌ای از پارامتر جامعه، پس برآورد

ما از پارامتر جامعه ۳ می‌باشد.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

(کتاب آبی - سوال ۵۶۴)

۱۳۸-

از داده‌ها ۱۲ واحد کم شده‌است پس برای به‌دست آوردن میانگین، باید میانگین جدول را محاسبه و سپس به آن ۱۲ واحد اضافه کنیم.

$$\bar{x} = \frac{1 \times (-3) + 3 \times (-2) + 1 \times (-1) + 3 \times (0) + 6 \times (1) + 2 \times (2)}{1+3+1+3+6+2}$$

$$= \frac{-3-6-1+0+6+4}{16}$$

$$\bar{x} = 0 \Rightarrow \bar{x}_{\text{ولیه}} = 0 + 12 = 12$$

واریانس و انحراف معیار داده‌ها در صورت اضافه یا کم کردن مقداری ثابت

به تمام داده‌ها تغییر نمی‌کنند، پس داریم:

$$\sigma^2 = \frac{1 \times (-3-0)^2 + 3 \times (-2-0)^2 + 1 \times (-1-0)^2}{16}$$

$$\frac{3 \times (0-0)^2 + 6 \times (1-0)^2 + 2 \times (2-0)^2}{16} = \frac{36}{16} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

(کتاب آبی - سوال ۶۲۷)

۱۳۹-

در گزینه «۱» ماهی‌های سطح دریاچه نمونه مناسبی برای کل ماهی‌ها

نمی‌باشند.





فیزیک ۲

۱۴۱-

(مصطفی کیانی)

ابتدا بار الکتریکی هر یک از کره‌ها را بعد از بستن کلید حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون کره‌ها مشابه‌اند، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بعد از تماس، بار آن‌ها مشابه و نصف مجموع بارهای قبل از تماس آن‌ها است.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2}$$

$$\frac{q_A = 20 \mu C, q_B = 12 \mu C}{2} \rightarrow q'_A = q'_B = \frac{20 + 12}{2} = 16 \mu C$$

اکنون مقدار بار شارش شده بین دو کره را حساب می‌کنیم و سپس تعداد الکترون‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\Delta q = q'_B - q_B = 16 - 12 = 4 \mu C$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

چون همواره جهت حرکت خودبه‌خودی الکترون‌ها از پتانسیل الکتریکی کم‌تر به طرف پتانسیل الکتریکی بیش‌تر است، الکترون‌ها از کره B به طرف کره A جابه‌جا می‌شوند. دقت کنید، چون بار الکتریکی هر دو کره مثبت و کره‌ها مشابه‌اند، کره‌ای که در ابتدا بار الکتریکی کم‌تری دارد، پتانسیل الکتریکی آن نیز کم‌تر است.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۵ و ۲۱ تا ۲۷)

۱۴۲-

(سعید طاهری پروینی)

چون نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  از طرف دو بار  $q_2$  و  $q_3$  برابرند، بنابراین بارهای  $q_2$  و  $q_3$  هم‌نامند. از طرف دیگر چون  $q_1 = q_2$ ، بنابراین هر سه بار هم‌نام هستند. داریم:

$$F_{21} = F_{31} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{q_2}{10^2} = \frac{q_3}{15^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = \frac{9}{4}$$

در ابتدا اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  از طرف دو بار دیگر برابر است با:

$$F_2 = F_{32} - F_{12} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} - k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{9}{4} \frac{q_2^2}{(0.5)^2} - k \frac{q_2^2}{(0.1)^2}$$

$$\Rightarrow F_2 = 80 \cdot kq_2^2$$

بعد از حذف بار  $q_3$ ، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  ناشی از بار  $q_1$  است. داریم:

$$F'_2 = F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{q_2^2}{(0.1)^2} \Rightarrow F'_2 = 100 \cdot kq_2^2$$

$$\frac{F'_2}{F_2} = \frac{100 \cdot kq_2^2}{80 \cdot kq_2^2} \Rightarrow \frac{F'_2}{F_2} = \frac{1}{8}$$

در نتیجه:

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۴۳-

(مصطفی کیانی)

یکی از بارهای واقع در رئوس مربع را در نظر می‌گیریم و نیروهای وارد بر آن را رسم می‌کنیم. مطابق شکل، باید برابری نیروهای  $\vec{F}_{13}$ ،  $\vec{F}_{23}$  و  $\vec{F}_{43}$  بتواند نیروی  $\vec{F}_{\Delta 3}$  را خنثی کند. بنابراین باید بارهای مشابه  $q$  مثبت باشند. در این حالت داریم:

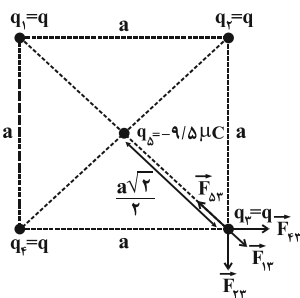
$$\begin{cases} q_2 = q_4 \\ r_{23} = r_{43} = a \end{cases} \Rightarrow F_{23} = F_{43} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow F_{23} = F_{43} = \frac{kq^2}{a^2}$$

$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \xrightarrow{r_{13} = a\sqrt{2}} F_{13} = \frac{kq^2}{2a^2}$$

اکنون برابری  $\vec{F}_{23}$  و  $\vec{F}_{43}$  را حساب می‌کنیم و با  $\vec{F}_{13}$  که هم‌جهت با آن است، جمع می‌کنیم.

$$F' = \sqrt{F_{23}^2 + F_{43}^2} \xrightarrow{F_{23} = F_{43}} F' = \sqrt{2} F_{23} \Rightarrow F' = \sqrt{2} \frac{kq^2}{a^2}$$

$$F'' = F' + F_{13} \Rightarrow F'' = \sqrt{2} \frac{kq^2}{a^2} + \frac{kq^2}{2a^2} \Rightarrow F'' = \frac{kq^2}{a^2} \left( \sqrt{2} + \frac{1}{2} \right)$$



در آخر  $F''$  را مساوی  $F_{\Delta 3}$  قرار می‌دهیم:

$$F_{\Delta 3} = F'' \Rightarrow \frac{k|q_\Delta||q_3|}{r_{\Delta 3}^2} = F''$$

$$\frac{r_{\Delta 3} = \frac{a\sqrt{2}}{2}}{|q_3| = q} \rightarrow \frac{k|q_\Delta| \times q}{\frac{a^2}{2}} = \frac{kq^2}{a^2} \left( \sqrt{2} + \frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow 2|q_\Delta| = q \left( \sqrt{2} + \frac{1}{2} \right) \xrightarrow{|q_\Delta| = 9/5 \mu C} 2 \times 9/5 = q \left( \sqrt{2} + 0.5 \right)$$

$$\Rightarrow 19 = 1/9 q \Rightarrow q = 10 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)



$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{R_1} = \frac{P_2}{R_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{P_1}{P_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{25}$$

حال با استفاده از رابطه تغییرات مقاومت الکتریکی یک رسانا بر حسب تغییرات دما، داریم:

$$R_2 = R_1 [1 + \alpha \Delta T] \Rightarrow \frac{1}{25} = 1 + \frac{1}{300} \Delta T \Rightarrow \Delta T = 75^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴، ۶۷ و ۶۸)

(غلامرضا مصبی)

-۱۴۸

با توجه به این که هر دو سیم مسی هستند، چگالی آن‌ها با هم برابر است و داریم:

$$m_A = \rho m_B \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} V_A = 2V_B \Rightarrow \pi r_A^2 L_A = 2\pi r_B^2 L_B$$

$$\xrightarrow{r_A = 2r_B} (2r_B)^2 L_A = 2r_B^2 L_B \Rightarrow L_B = 2L_A$$

برای محاسبه  $R_A$  بر حسب  $R_B$  داریم:

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

$$\xrightarrow{\substack{L_B = 2L_A \\ r_A = 2r_B}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 8R_A$$

چون مقاومت‌ها موازی‌اند، سهم جریان عبوری از مقاومت A (سیم رسانای A) برابر است با:

$$I_A = \frac{R_B}{R_A + R_B} I = \frac{8R_A}{R_A + 8R_A} \times 18 = 16A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱، ۵۲ و ۶۱ تا ۷۷)

(زهرة آقاممدری)

-۱۴۹

با بستن کلید K، مقاومت معادل مدار کاهش یافته در نتیجه جریان عبوری از شاخه اصلی مدار افزایش می‌یابد. ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد یعنی  $V = \mathcal{E} - Ir$  را نشان می‌دهد، بنابراین با افزایش جریان، عدد ولت‌سنج کاهش می‌یابد. قبل از بستن کلید آمپرسنج  $I = \frac{\mathcal{E}}{r + R}$  را نشان می‌دهد. پس از بستن کلید چون مقاومت‌ها مشابه‌اند جریان یکسانی از آنها عبور می‌کند که برابر  $\frac{1}{2}$  جریان اصلی مدار است.

$$I' = \frac{1}{2} \left( \frac{\mathcal{E}}{r + \frac{R}{2}} \right) = \frac{\mathcal{E}}{2r + R}$$

یعنی  $I' < I$  و عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد کاهش می‌یابد.

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

-۱۴۴

(ممیر سلیم‌پور)

چون ذره به صورت خودبه‌خود در میدان الکتریکی جابه‌جا شده است، انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد. با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U \Rightarrow \Delta K = -q\Delta V$$

$$\Rightarrow \Delta K = -6 \times 10^{-6} \times (-200 - (-80))$$

$$\Rightarrow K_B - 0 = 4 \times 10^{-3} = 0.72 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow K_B = 1.12 \times 10^{-3} \text{ J} = 1.12 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۱۴۵

(زهرة آقاممدری)

عبارت‌های «الف» و «ب» در الکتریسیته ساکن نادرست و سایر عبارت‌ها درست است.

سطح رسانای باردار منزوی یک سطح هم‌پتانسیل است و پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط سطح رسانای باردار یکسان است. در نقاط نوک تیز رسانای باردار، چگالی سطحی بار بیشتر است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

-۱۴۶

(عبدالرضا امینی‌نسب)

هرگاه خازنی را شارژ کرده و سپس از مولد جدا کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن ثابت می‌ماند. از طرفی طبق رابطه ظرفیت یک خازن تخت داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{8}$$

برای بررسی تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن، داریم:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V = \frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{Cd} \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \times 2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 8$$

و در نهایت برای بررسی تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن، داریم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{C_1}{C_2} = 8$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

-۱۴۷

(سعید طاهری‌پروینی)

ابتدا تغییرات مقاومت الکتریکی رسانا را محاسبه می‌کنیم. چون اختلاف پتانسیل دو سر سیم رسانا ثابت است، داریم:



۱۵۰-

(مصطفی کیانی)

بنا به رابطه  $V = \varepsilon - rI$ ، اگر افت پتانسیل درون مولد (یعنی  $rI$ ) برابر با نیروی محرکه آن شود، اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر صفر می‌شود.

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{rI = \varepsilon} V = \varepsilon - \varepsilon \Rightarrow V = 0$$

از طرف دیگر، چون اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی صفر می‌باشد. در این حالت، بنا به رابطه  $V = R_{eq}I$ ، مقاومت معادل مقاومت‌های  $R_1$  و  $10\Omega$  نیز صفر خواهد بود.

$$V = R_{eq}I \xrightarrow{V=0} 0 = R_{eq}I \xrightarrow{I \neq 0} R_{eq} = 0$$

با صفر شدن مقاومت معادل، الزاماً باید یکی از این دو مقاومت صفر باشد. چون  $10\Omega$  نمی‌تواند صفر باشد، لذا  $R_1 = 0$  است.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{10} \xrightarrow{R_{eq}=0} \frac{1}{0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{10} \Rightarrow \infty = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_1} = \infty \Rightarrow R_1 = 0$$

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

۱۵۱-

(غلامرضا مصبی)

به سادگی می‌توان اثبات کرد در صورتی که توان خروجی مولد در دو حالت یکسان باشد، حاصل ضرب مقاومت معادل مدار در دو حالت با مربع مقاومت درونی مولد برابر است.

$$R_{eq}R'_{eq} = r^2$$

در این جا ولت‌سنج ایده‌آل مقاومت  $2\Omega$  را از مدار حذف می‌کند، چون جریانی از ولت‌سنج عبور نمی‌کند، بنابراین خواهیم داشت:

$$R_{eq} = 9\Omega$$

$$R'_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{R_1 = 9\Omega}{R_2 = 7/2\Omega} \rightarrow R'_{eq} = \frac{9 \times 7/2}{9 + 7/2} = 4\Omega$$

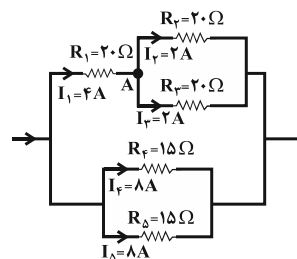
برای محاسبه مقاومت داخلی ( $r$ ) خواهیم داشت:

$$R_{eq}R'_{eq} = r^2 \Rightarrow 9 \times 4 = r^2 \Rightarrow r = 6\Omega$$

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

۱۵۲-

(سیاوش فارسی)



چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی یکسان است، جریان در آن‌ها به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین:

$$\frac{R_2}{R_3} = \frac{I_3}{I_2} \Rightarrow \frac{20}{20} = \frac{I_3}{2} \Rightarrow I_3 = 2A$$

اگر قاعده انشعاب را برای گره A بنویسیم، داریم:

$$I_1 = I_2 + I_3 = 2 + 2 \Rightarrow I_1 = 4A$$

مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  با هم موازی و معادل آن‌ها با مقاومت  $R_1$  به صورت متوالی است. مقاومت معادل شاخه بالایی مدار برابر است با:

$$R_{123} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 20 + \frac{20 \times 20}{20 + 20} \Rightarrow R_{123} = 30\Omega$$

مقاومت‌های  $R_4$  و  $R_5$  با هم موازی هستند و بنابراین مقاومت معادل شاخه پایینی مدار برابر است با:

$$R_{45} = \frac{R_4 R_5}{R_4 + R_5} = \frac{15 \times 15}{15 + 15} \Rightarrow R_{45} = 7.5\Omega$$

با توجه به موازی بودن شاخه‌های بالا و پایین، داریم:

$$\frac{R_{45}}{R_{123}} = \frac{I_1}{I_{45}} \Rightarrow \frac{7.5}{30} = \frac{4}{I_{45}} \Rightarrow I_{45} = 16A$$

چون  $R_4 = R_5$  است، جریان  $I_{45} = 16A$  به صورت مساوی بین این دو مقاومت تقسیم می‌شود.

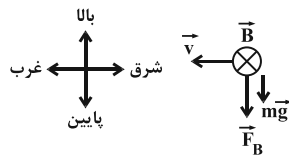
$$I_4 = I_5 = 8A$$

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

۱۵۳-

(سعید شرق)

با توجه به جهت میدان مغناطیسی و گرانشی زمین، اگر بخواهیم ذرات آلفا بیشترین شتاب را بگیرند، باید در جهتی پرتاب شوند که نیروی گرانشی و مغناطیسی با هم هم‌جهت شوند.



از آن جایی که خطوط میدان مغناطیسی از جنوب جغرافیایی به سمت شمال جغرافیایی هستند، طبق قاعده دست راست، اگر ذرات آلفا به سمت غرب پرتاب شوند، بیشترین شتاب ممکن را خواهند داشت.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۵۴-

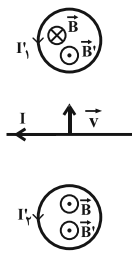
(مصطفی کیانی)

طبق قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی رو به پایین است. با توجه به این که نیروی وزن نیز رو به پایین بر ذره وارد می‌شود، باید نیروی الکتریکی رو به بالا باشد تا برآیند نیروی وزن و نیروی مغناطیسی را خنثی



(مصطفی کیانی)

-۱۵۸



ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم مستقیم I را در درون حلقه‌ها تعیین می‌کنیم. با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی سیم حامل جریان I، در حلقه (۱) درون سو و در حلقه (۲) برون سو است. چون سیم به حلقه (۱) نزدیک و از حلقه (۲) دور می‌شود، تجمع خط‌های میدان مغناطیسی در حلقه (۱) افزایش و در حلقه (۲) کاهش می‌یابد. بنابراین، طبق قانون لنز، باید جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی آن برون سو شود و بتواند با افزایش میدان مغناطیسی درون سوی حاصل از سیم حامل جریان I مخالفت کند. برای حلقه (۲) نیز که میدان مغناطیسی برون سوی ناشی از جریان سیم در آن در حال کاهش است، باید جریان القایی پادساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی برون سوی حاصل از آن با کاهش میدان مغناطیسی برون سوی حاصل از سیم حامل جریان مخالفت کند. بنابراین، جهت جریان القایی در هر دو حلقه پادساعتگرد است.

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

(سعید طاهری بروجنی)

-۱۵۹

توان خروجی مولد از رابطه  $P = \varepsilon I - rI^2$  به دست می‌آید:

$$\Rightarrow P = \varepsilon I - rI^2 = 0 \Rightarrow \varepsilon = rI \Rightarrow \frac{\varepsilon = 1V}{r = 2\Omega} \rightarrow I = \frac{1}{2} A$$

برای این که جهت جریان حاصل از مولد القایی را در مدار تعیین کنیم، فرض می‌کنیم مولد القایی به صورت محرکه با مولد  $\varepsilon$  در مدار قرار داشته باشد. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon + \varepsilon_m}{R + r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1 + \varepsilon_m}{2 + 2} \Rightarrow \varepsilon_m = 1V$$

چون  $\varepsilon_m > 0$  است، بنابراین جهت قرارگیری آن در مدار صحیح است. داریم:

$$\varepsilon_m = B\ell v \Rightarrow 1 = 5 \times 4 \times v \Rightarrow v = \frac{1}{20} \frac{m}{s} = 5 \frac{cm}{s}$$

چون جریان القایی در جهت جریان مولد یعنی ساعتگرد است، در نتیجه باید عامل ایجاد تغییر شار، شار مغناطیسی را کاهش داده باشد و این به معنی این است که میله باید به سمت چپ حرکت کند.

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

(شاهمان ویسی)

-۱۶۰

از طریق مشخصات ساختاری، ضریب القاوری را به دست می‌آوریم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-4}}{31/4 \times 10^{-2}} = 8 \times 10^{-6} H$$

انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times 4 = 16 \times 10^{-6} = 16 \mu J$$

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

کند. از طرفی چون بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود، بنابراین باید جهت میدان الکتریکی رو به پایین باشد.

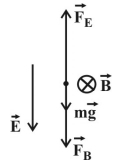
$$F_E = F_B + mg \quad \begin{matrix} F_E = E|q| \\ F_B = |q|vB \sin 90^\circ \end{matrix}$$

$$E|q| = |q|vB + mg \quad \begin{matrix} |q| = 2 \times 10^{-3} C, \quad v = 10^3 \frac{m}{s} \\ B = 10^{-1} T, \quad m = 2 \times 10^{-3} kg \end{matrix}$$

$$E \times 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 0.1 + 2 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow E = 100 + 10 \Rightarrow E = 110 \frac{N}{C}$$

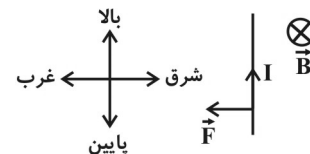
(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)



(بابک اسلامی)

-۱۵۵

مطابق شکل زیر، اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان سیم و رو به بالا باشد و کف دست در جهت میدان مغناطیسی زمین و به طرف شمال (عمود بر صفحه کاغذ و درون سو)، آنگاه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان به سمت غرب خواهد بود.



(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(زهرا آقاممیری)

-۱۵۶

با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیمولوله داریم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \xrightarrow{\ell = Nd} B = \mu_0 \frac{I}{d} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{400 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}}$$

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

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

(مصطفی کیانی)

-۱۵۷

با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، می‌توان نوشت:

$$|\vec{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

$$\xrightarrow{N=200 \text{ دور}} \frac{0.4}{|\vec{\varepsilon}|=0.4V} = 200 \times \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = 0.002 \frac{Wb}{s} \Rightarrow \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = 2 \frac{mWb}{s}$$

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

## فیزیک ۱

-۱۶۱

(سعید ظاهری پروینی)

چون دقت اندازه گیری ترازوی رقمی (دیجیتال) برابر با  $0.01g$  است، بنابراین خطای اندازه گیری آن برابر با مثبت و منفی دقت اندازه گیری آن است. از طرفی این اندازه گیری باید دارای رقم غیرقطعی از مرتبه صدم گرم باشد، بنابراین گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه های ۱۴ تا ۱۸)

-۱۶۲

(ممید سلیم پور)

حجم ظاهری کره برابر با مجموع حجم واقعی کره و حجم حفره درون آن است. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} V_{\text{حفره}} - V_{\text{ظاهری}} &= V_{\text{واقعی}} + V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}} \\ \Rightarrow V_{\text{واقعی}} &= \frac{4}{3}\pi(r_{\text{ظاهری}}^3 - r_{\text{حفره}}^3) = \frac{4}{3}\pi(10^3 - 5^3) \\ \Rightarrow V_{\text{واقعی}} &= 3500 \text{ cm}^3 = 3 / \Delta L \end{aligned}$$

حال با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$m_{\text{واقعی}} = \rho V_{\text{واقعی}} = 8 \times 3 / 5 = 28 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

-۱۶۳

(میتهم شتیان)

با توجه به نمودار، برای مایع A می توان نوشت:

$$\begin{cases} m_A = 850 - m_0 \\ V_A = 400 \text{ cm}^3 \end{cases}, \begin{cases} m'_A = 1000 - m_0 \\ V'_A = 500 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

با توجه به ثابت بودن چگالی مایع A و طبق رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  می توان نوشت:

$$\frac{m_A}{V_A} = \frac{m'_A}{V'_A} \Rightarrow \frac{850 - m_0}{400} = \frac{1000 - m_0}{500}$$

$$\Rightarrow 4250 - 5m_0 = 4000 - 4m_0 \Rightarrow m_0 = 250 \text{ g}$$

با جای گذاری این اعداد در یکی از دو نقطه ذکر شده، داریم:

$$m_A = 850 - m_0 = 850 - 250 \Rightarrow m_A = 600 \text{ g}$$

بنابراین:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{600 \text{ g}}{400 \text{ cm}^3} \Rightarrow \rho_A = \frac{600}{400} = 1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

از طرفی با توجه به نمودار برای مایع B می توان نوشت:

$$m_B = 850 - m_0 = 850 - 250 = 600 \text{ g}$$

بنابراین:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{600 \text{ g}}{300 \text{ cm}^3} \Rightarrow \rho_B = \frac{600}{300} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

در نتیجه:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1.5}{2} = 0.75$$

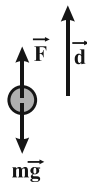
(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

-۱۶۴

(سعید ظاهری پروینی)

چون جسم با تندی ثابت بالا کشیده می شود، جابه جایی آن طی مدت  $\Delta s$  برابر است با:

$$d = v \Delta t = 4 \times 5 \Rightarrow d = 20 \text{ m}$$



کاری که روی جسم طی این جابه جایی انجام می دهیم، برابر است با:

$$W = Fd \cos \theta = 20 \times 20 \times 1 \Rightarrow W = 400 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۳۱ تا ۳۵)

-۱۶۵

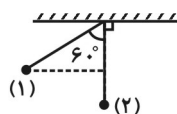
(بابک اسلامی)

چون اتلاف انرژی نداریم، با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی و با

فرض نقطه (۲) به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، می توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \Delta K + \Delta U = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1) = 0$$



$$\begin{aligned} v_1 = 0, h_2 = 0 &\rightarrow \frac{1}{2} v_2^2 - g \frac{l}{2} = 0 \Rightarrow |v_2| = \sqrt{gl} \\ h_1 = l - l \cos 60^\circ = \frac{l}{2} & \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۳۲ تا ۵۱)



-۱۶۶

(مصطفی کیانی)

وقتی بازده دستگاه ۷۰ درصد باشد، به معنای آن است که ۳۰ درصد انرژی اولیه دستگاه تلف شده است. زیرا:

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}}$$

$$\frac{E_{\text{تلف شده}} - E_{\text{ورودی}}}{E_{\text{ورودی}}} = 0.3 \rightarrow \frac{E_{\text{تلف شده}} - E_{\text{ورودی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{70}{100} = 0.7$$

$$0.3 E_{\text{ورودی}} = E_{\text{تلف شده}} - E_{\text{ورودی}} \Rightarrow E_{\text{تلف شده}} = 0.7 E_{\text{ورودی}} + E_{\text{ورودی}} = 1.7 E_{\text{ورودی}}$$

وقتی انرژی تلف شده دستگاه را ۱۰ درصد کاهش دهیم، در این حالت انرژی تلف شده برابر است با:

$$E'_{\text{تلف شده}} = 0.9 E_{\text{تلف شده}} = 0.9 \times 1.7 E_{\text{ورودی}} = 1.53 E_{\text{ورودی}}$$

$$\Rightarrow E'_{\text{تلف شده}} = 0.73 E_{\text{ورودی}}$$

و بازده دستگاه در این حالت برابر است با:

$$\text{بازده}' = \frac{E'_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{E_{\text{ورودی}} - E'_{\text{تلف شده}}}{E_{\text{ورودی}}}$$

$$\Rightarrow \text{بازده}' = \frac{E_{\text{ورودی}} - 0.73 E_{\text{ورودی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{0.27 E_{\text{ورودی}}}{E_{\text{ورودی}}} = 0.27$$

$$\rightarrow \text{بازده}' = 27\%$$

دقت کنید بدون محاسبه می توان گفت چون بازده ۷۰٪ است، ۳۰ درصد انرژی اولیه دستگاه تلف می شود. از طرف دیگر، چون اتلاف انرژی ۱۰ درصد کمتر می شود، اتلاف آن از ۳۰ درصد به ۲۷ درصد می رسد، لذا بازده به ۷۳ درصد خواهد رسید.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۵۳ تا ۵۵)

-۱۶۷

(مصطفی کیانی)

عبارت «الف» نادرست است. زیرا ذرات دود در درون یک ظرف در یک مسیر زیگزاگی حرکت می کنند.

سایر عبارتها درست اند. بنابراین تنها یک عبارت نادرست می باشد.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

-۱۶۸

(سعید طاهری پروفنی)

مقدار نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می کند، برابر با  $F = PA$  است:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{A_A}{A_B} \quad P = \rho gh \rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{h_A}{h_B} \times \frac{A_A}{A_B}$$

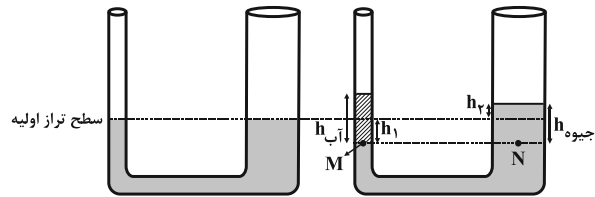
$$\Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{10}{5} \times \frac{15}{5} \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = 6$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۷۲ تا ۷۶)

-۱۶۹

(امیرحسین میوزی)

بعد از اضافه کردن آب به شاخه سمت چپ، با توجه به این که فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن برابر است، داریم:



$$P_M = P_N$$

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

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 3 / 4 = 13 / 6 h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.25 \text{ cm}$$

از طرف دیگر چون حجم جیوه جابه جا شده در شاخه های سمت چپ و راست یکسان است، داریم:

$$a h_1 = A h_2 \Rightarrow \frac{\pi d^2}{4} h_1 = \frac{\pi D^2}{4} h_2 \quad D=3d \rightarrow h_1 = 9 h_2$$

بنابراین:

$$h_{\text{جیوه}} = h_1 + h_2 \xrightarrow{h_1=9h_2} 0.25 = 10 h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 0.025 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۷۲ تا ۷۶)

-۱۷۰

(مصطفی کیانی)

چون فشار هوا  $72 \text{ cmHg}$  است، قبل از جریان شدید هوا، ارتفاع جیوه در لوله فشارسنج برابر با  $72 \text{ cm}$  است. وقتی جریان شدید هوا در سطح جیوه ایجاد شود، بنابر اصل برنولی، فشار هوا روی سطح جیوه کاهش می یابد، در نتیجه فشار ستون جیوه درون لوله بیشتر از فشار در سطح جیوه درون ظرف می شود؛ در این حالت ارتفاع جیوه درون لوله پایین می آید تا فشار ستون جیوه برابر با فشار در سطح جیوه درون ظرف شود. بنابراین ارتفاع جیوه درون لوله از  $72 \text{ cm}$  کم تر می شود.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۷۲ تا ۷۸ و ۸۵ تا ۸۹)



۱۷۱-

(عبدالرضا امینی نسب)

افزایش طول یک میله از رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$  به دست می آید. داریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow 0.36 = 1/2 \times 10^{-5} \times 600 \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{36 \times 10^{-2}}{72 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50^\circ \text{C}$$

اکنون دمای ثانویه را بر حسب درجه سلسیوس محاسبه می کنیم:

$$\Rightarrow \Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 50 = \theta_2 - 20 \Rightarrow \theta_2 = 70^\circ \text{C}$$

در گام آخر این دما را به درجه فارنهایت تبدیل می کنیم:

$$F_2 = \frac{9}{5} \theta_2 + 32 = \frac{9}{5} \times 70 + 32 = 158^\circ \text{F}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۹۶، ۹۷ و ۹۹ تا ۱۰۴)

۱۷۲-

(سعید نصیری)

گرمایی که فلز از دست می دهد را با  $Q_1$  و گرمایی که آب می گیرد را با  $Q_2$  نمایش می دهیم. طبق گفته سوال، نصف گرمای  $Q_1$  به محیط منتقل شده و در تعادل گرمایی با آب شرکت ندارد. پس می توان نوشت:

$$\frac{1}{2} Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (m \text{ فلز } c (\theta_e - \theta)) + m \text{ آب } c (\theta_e - \theta) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (0.6 \times 400 \times (\theta_e - 60)) + (0.1 \times 4200 \times (\theta_e - 20)) = 0$$

$$\Rightarrow 540 \theta_e = 15600 \Rightarrow \theta_e = \frac{260}{9}^\circ \text{C}$$

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

۱۷۳-

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی ۱۰۰g آب در کتری باقی می ماند، که ۳۰۰g از آن بخار شده باشد بنابراین داریم:

$$40^\circ \text{C آب } 400\text{g} \xrightarrow{Q_1} 100^\circ \text{C آب } 400\text{g} \xrightarrow{Q_2} 100^\circ \text{C بخار } 300\text{g}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 = mc\Delta\theta + m'L_v$$

$$= 0.4 \times 4200 \times (60) + 0.3 \times 2256000$$

$$\Rightarrow Q_T = 1000800 + 676800 = 1677600 \text{ J}$$

اکنون با جای گذاری در رابطه  $Q_T = P.t$  می توانیم زمان لازم را به دست آوریم:

$$t = \frac{Q_T}{P} = \frac{1677600}{3600} = 466 \text{ s}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۱۰۸ تا ۱۲۴)

۱۷۴-

(سعید طاهری بروینی)

مقدار گرمایی که صرف تبخیر قسمتی از آب می شود، از بقیه آب گرفته می شود و صرف انجماد آن می گردد. اگر فرض کنیم از  $m$  گرم آب اولیه، مقدار  $m_1$  گرم آن یخ ببندد و مقدار  $m_2$  گرم آن تبخیر شود، داریم:

$$Q_1 = -m_1 L_F$$

$$Q_2 = m_2 L_V = (m - m_1) L_V$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -m_1 L_F + (m - m_1) L_V = 0$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{L_V}{L_F + L_V} m = \frac{590 \text{ آب}}{80 \text{ آب} + 590 \text{ آب}} \times 1340$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{59}{67} \times (20 \times 67) \Rightarrow m_1 = 118 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۱۰۸ تا ۱۲۴)

۱۷۵-

(مصطفی کیانی)

چون آهنگ شارش گرما در میله ها یکسان است، برای دو میله A و B می توان نوشت:

$$T_H = 230^\circ \text{C} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline A & B & C \\ \hline \end{array} \quad T_L = 0^\circ \text{C}$$

$$H_A = H_B \xrightarrow{H = \frac{kA\Delta T}{L}}$$

$$\frac{k_A A (T_H - T_{AB})}{L_A} = \frac{k_B A (T_{AB} - T_{BC})}{L_B}$$

$$\frac{L_A = L_B = L}{k_B = 3k_A, T_H = 230^\circ \text{C}} \rightarrow \frac{k_A (230 - T_{AB})}{L} = \frac{3k_A (T_{AB} - T_{BC})}{L}$$

$$\Rightarrow 230 - T_{AB} = 3T_{AB} - 3T_{BC} \Rightarrow 4T_{AB} - 3T_{BC} = 230 \quad (1)$$

و برای دو میله B و C می توان نوشت:

$$H_B = H_C \Rightarrow \frac{k_B A (T_{AB} - T_{BC})}{L} = \frac{k_C A (T_{BC} - T_L)}{L}$$

$$\frac{k_C = \frac{5}{3} k_B}{T_L = 0^\circ \text{C}} \rightarrow k_B (T_{AB} - T_{BC}) = \frac{5}{3} k_B (T_{BC} - 0)$$

$$\Rightarrow 3T_{AB} - 3T_{BC} = 5T_{BC} \Rightarrow 3T_{AB} = 8T_{BC}$$

$$\Rightarrow T_{AB} = \frac{8}{3} T_{BC} \quad (2)$$

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

$$\xrightarrow{(1),(2)} 4 \times \frac{8}{3} T_{BC} - 3T_{BC} = 230 \Rightarrow \frac{23}{3} T_{BC} = 230$$

$$\Rightarrow T_{BC} = 30^\circ \text{C}$$

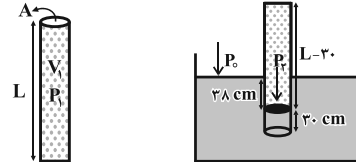
(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۱۲۵ تا ۱۲۷)



-۱۷۶

(مصطفی کیانی)

قبل از وارد کردن لوله درون جیوه حجم هوای داخلی آن  $V_1 = AL$  و فشار آن  $76 \text{ cmHg}$  است. بعد از وارد کردن لوله درون جیوه حجم هوای داخلی آن  $V_2 = (L - 30)A$  و فشار آن که از فشار هوای محیط بیش تر است،  $P_2 = 76 + 38 = 114 \text{ cmHg}$  است. بنابراین چون دما ثابت است، با استفاده از رابطه  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  طول لوله را می یابیم. دقت کنید، سطح مقطع لوله در تمام نقاط آن ثابت و برابر  $A$  است.



$$\text{حالت اول} \begin{cases} P_1 = P_0 \\ V_1 = LA \end{cases} \quad \text{حالت دوم} \begin{cases} P_2 = P_0 + 38 = 76 + 38 = 114 \text{ cmHg} \\ V_2 = (L - 30)A \end{cases}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 76 \times LA = 114(L - 30)A$$

$$\Rightarrow 76L = 114L - 114 \times 30 \Rightarrow 114 \times 30 = 38L$$

$$\Rightarrow L = 90 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

-۱۷۷

(فسرو ارغوانی فرد)

ابتدا تعداد مول گاز اکسیژن را به دست می آوریم:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{m = \lambda g}{M = 32 \frac{g}{mol}} \rightarrow n = \frac{\lambda}{32} = \frac{1}{4} \text{ mol}$$

اکنون به صورت زیر، تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را می یابیم. دقت کنید،

چون گاز اکسیژن دو اتمی است،  $C_V = \frac{5}{2}R$  می باشد.

$$\Delta U = n C_V \Delta T \xrightarrow{C_V = \frac{5}{2}R} \Delta U = \frac{5}{2} n R \Delta T$$

$$\xrightarrow{\Delta T = 80 - 20 = 60^\circ \text{C}} \Delta U = \frac{5}{2} \times \frac{1}{4} \times 8 \times 60 \Rightarrow \Delta U = 300 \text{ J}$$

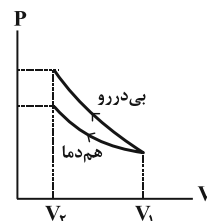
$$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۴۶ تا ۱۶۱)

-۱۷۸

(زهرا آقاممدری)

به ازای یک تغییر حجم معین، اندازه تغییر فشار در فرایند بی دررو بیش تر از فرایند هم دما است، بنابراین فشار نهایی گاز در فرایند بی دررو بیش تر از فشار نهایی گاز در فرایند هم دما خواهد بود.



از طرف دیگر با توجه به معادله حالت گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \left( \frac{P_2 V_2}{T_2} \right)_{\text{هم دما}} = \left( \frac{P_2 V_2}{T_2} \right)_{\text{بی دررو}}$$

$$\frac{(V_2)_{\text{هم دما}} = (V_2)_{\text{بی دررو}}}{\left( \frac{P_2}{T_2} \right)_{\text{هم دما}} = \left( \frac{P_2}{T_2} \right)_{\text{بی دررو}}}$$

$$\frac{(T_2)_{\text{هم دما}} = T_1 = 200 \text{ K}}{(T_2)_{\text{بی دررو}} = 300 \text{ K}} \rightarrow \frac{P_2 \text{ هم دما}}{200} = \frac{P_2 \text{ بی دررو}}{300} \Rightarrow \frac{P_2 \text{ بی دررو}}{P_2 \text{ هم دما}} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۴۶ تا ۱۶۱)

-۱۷۹

(سراسری ریاضی - ۹۲)

با استفاده از رابطه بازده یک ماشین گرمایی فرضی که چرخه کارنو را طی می کند، می توان نوشت:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} \quad (I)$$

در حالت دوم، با کاهش دمای چشمه سرد، بازده ماشین ۲۰٪ و یا  $\frac{1}{5}$  افزایش

می یابد، بنابراین داریم:

$$\eta'_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T'_L}{T_H} \Rightarrow \eta_{\text{کارنو}} + \frac{1}{5} = 1 - \frac{T_L - 100}{T_H}$$

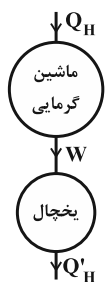
$$\xrightarrow{(I)} 1 - \frac{T_L}{T_H} + \frac{1}{5} = 1 - \frac{T_L}{T_H} + \frac{100}{T_H}$$

$$\Rightarrow T_H = 500 \text{ K} \Rightarrow \theta_H = 500 - 273 = 227^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۶۹ و ۱۷۰)

-۱۸۰

(مصطفی کیانی)



می دانیم در ماشین گرمایی  $\eta = \frac{|W|}{Q_H}$  است. از طرف

دیگر در یخچال ضریب عملکرد برابر  $K = \frac{Q_L}{W}$

است. بنابراین، با توجه به این که در یخچال

$|Q'_H| = Q_L + W$  است، می توان نوشت:

$$|Q'_H| = Q_L + W \xrightarrow{Q_L = KW} |Q'_H| = KW + W$$

$$\Rightarrow |Q'_H| = (K + 1)W \xrightarrow{|W| = \eta Q_H} |Q'_H| = (K + 1)\eta Q_H$$

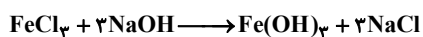
$$\Rightarrow \frac{|Q'_H|}{Q_H} = (K + 1)\eta \xrightarrow{\substack{K=5 \\ \eta=0.25=\frac{1}{4}}} \frac{|Q'_H|}{Q_H} = (5 + 1) \times \frac{1}{4} = \frac{6}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{|Q'_H|}{Q_H} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه های ۱۶۲ تا ۱۷۴)



شیمی ۲



$$? \text{gNaOH} = 84 \text{gFe} \times \frac{1 \text{molFe}}{56 \text{gFe}} \times \frac{1 \text{molFeCl}_3}{1 \text{molFe}} \times \frac{3 \text{molNaOH}}{1 \text{molFeCl}_3}$$

$$\times \frac{40 \text{gNaOH}}{1 \text{molNaOH}} = 120 \text{gNaOH}$$

از ۲۰۰ گرم مخلوط آهن و زنگ آهن ۱۱۶ گرم آن،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  می‌باشد.

$$? \text{gNaOH} = 116 \text{gFe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{mol}}{160 \text{g}} \times \frac{2 \text{molFeCl}_3}{1 \text{molFe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{molNaOH}}{1 \text{molFeCl}_3}$$

$$\times \frac{40 \text{gNaOH}}{1 \text{molNaOH}} = 174 \text{gNaOH}$$

در مجموع  $174 + 120 = 294$  گرم  $\text{NaOH}$  لازم می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(مس لسکری)

-۱۸۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هرچه تعداد کربن‌های یک هیدروکربن بیشتر باشد چسبندگی،

گران‌روی و نقطه جوش آن افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: گروه اتیل را چنانچه به صورت گسترده بنویسیم زنجیر اصلی این

هیدروکربن ۵ تایی شده و نام صحیح آن به صورت ۳-متیل پنتان می‌باشد.

گزینه «۳»: آب برم قرمز با آلکن (۱-هگزن) واکنش داده و بی‌رنگ می‌شود

ولی بر آلکان‌ها (هگزان) بی‌اثر است.

گزینه «۴»: نام این ترکیب ۲، ۴، ۵-تری‌متیل هپتان می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۴۰)

(مینا شرافتی‌پور)

-۱۸۱

سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد. سطحی صیقلی داشته و قابلیت

چکش‌خواری ندارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

(منمدر وزیری)

-۱۸۲

واکنش‌پذیری  $\text{Ti}$  بیشتر از  $\text{Fe}$  است.

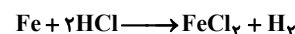
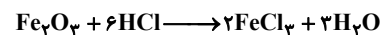
(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳، ۱۴، ۲۰، ۲۱، ۲۵ و ۳۸)

(مس لسکری)

-۱۸۳

فلز آهن با  $\text{HCl}$  واکنش داده و گاز هیدروژن تولید می‌کند که از حجم گاز

تولید شده می‌توان مقدار آهن را به دست آورد:

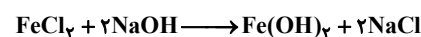


$$? \text{gFe} = 33 / 6 \text{LH}_2 \times \frac{1 \text{molH}_2}{22 / 4 \text{LH}_2} \times \frac{1 \text{molFe}}{1 \text{molH}_2} \times \frac{56 \text{gFe}}{1 \text{molFe}} = 84 \text{gFe}$$

$$\text{درصد Fe در محلول اولیه} = \frac{84}{200} \times 100 = 42\%$$

$\text{FeCl}_3$  و  $\text{FeCl}_2$  به ترتیب با  $\text{NaOH}$  رسوب  $\text{Fe(OH)}_3$  و

$\text{Fe(OH)}_2$  تولید می‌کنند.



۱۸۵-

(معمدر وزیری)

ابتدا ظرفیت گرمایی ویژه روغن را به دست می آوریم:

جرم × ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی

$$\rightarrow c = \frac{336}{200 \times 0.8} = 2 / 1 \text{ J.g}^{-1} . \text{K}^{-1}$$

حال داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1050 = 10 \times 2 / 1 \times (\theta - 20) \Rightarrow \theta = 70^\circ \text{C}$$

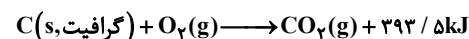
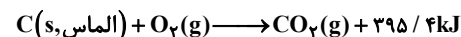
$$T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 = 70 + 273 = 343\text{K}$$

(شیمی ۲، صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

۱۸۶-

(معمدرسن معمدرزاده مقدم)

گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت از الماس کمتر و پایداری آن بیشتر از الماس است.

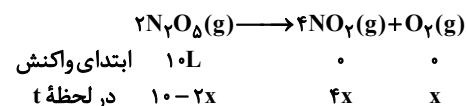


(شیمی ۲، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۱۸۷-

(معمدرسن معمدرزاده مقدم)

با توجه به واکنش می توان نوشت:



$$\text{مجموع حجم گازها} = (10 - 2x) + 4x + x = 16 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2\text{L}$$

بنابراین در این لحظه، ۲ لیتر  $\text{O}_2$ ، ۸ لیتر  $\text{NO}_2$  و ۶ لیتر  $\text{N}_2\text{O}_5$  در ظرف

واکنش وجود دارد. با توجه به نمودار، زمان مربوط به این حجم از  $\text{N}_2\text{O}_5$  را

به دست می آوریم: ( $t = 2 \text{ min}$ )

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{2}{2} = 1 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

نکته: در دما و فشار ثابت می توان به جای نسبت های مولی از نسبت های

حجمی استفاده نمود.

(شیمی ۲، صفحه های ۸۷، ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

۱۸۸-

(سیرمعمدر معروفی)

اگر  $\Delta H$  سوختن مولی متان را x فرض کنیم،  $\Delta H$  سوختن مولی متانول

برابر  $0.8x$  خواهد بود.

$$\text{گرمای حاصل از سوختن متان} = 0.3 \times 200 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol}}$$

$$= \frac{60}{16} x \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای حاصل از سوختن متانول} = 0.7 \times 200 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} \times \frac{0.8x \text{ kJ}}{1 \text{ mol}}$$

$$= \frac{112}{32} x \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای حاصل از سوختن مخلوط} = \frac{60}{16} x + \frac{112}{32} x = 6525$$

$$\Rightarrow x = 900 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

چون واکنش سوختن است، پس علامت آن تالیپی، منفی می باشد.

(شیمی ۲، صفحه های ۶۸ تا ۷۰)



۱۸۹-

(ممدر عظیمیان/زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساده‌ترین کتون، استون ( $C_3H_6O$ ) می‌باشد و فرمول مولکولی اتیل بوتانوات،  $C_6H_{12}O_2$  است.

گزینه «۲»: ساده‌ترین آمین دارای فرمول مولکولی  $CH_5NH_2$  می‌باشد و

عدد اکسایش کربن در آن برابر ۲- است که با عدد اکسایش O در CO یکسان است.

گزینه «۳»: درست است.

گزینه «۴»: درست است زیرا پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز به‌شمار می‌آید.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۶ و ۱۱۹)

۱۹۰-

(ممدرها پوریاوید)

فقط مورد اول درست است.

کولار دارای گروه عاملی آمیدی ( $-C(=O)-N-$ ) است، اما در مولکول داده شده چنین گروهی وجود ندارد.

با توجه به این که ترکیب داده شده دارای ۲۴ اتم کربن است، از سوختن

کامل آن ۲۴ مول  $CO_2$  نیز تولید خواهد شد. به این ترتیب مقدار ترکیب

مورد نیاز برای تولید ۲۶۴ گرم  $CO_2$  برابر است با:

$$? \text{ mol ترکیب} = \frac{264 \text{ g CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{24 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0.25 \text{ mol ترکیب}$$

الکل سازنده بخش استری این مولکول متانول است، در حالی که از آبکافت

استر سازنده بوی آناناس (اتیل بوتانوات)، اتانول به‌دست می‌آید.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

شیمی ۱

۱۹۱-

(معدری شریفی)

فقط عبارت «ب» جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند.

حداکثر تعداد زیرلایه‌ها در یک لایه الکترونی  $n =$

$$2n^2 =$$

حداکثر تعداد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون در اتم عنصری از تناوب

چهارم جدول دوره‌ای برابر هشت است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)



۱۹۲-

(مهمرسن مهمرزاده مقرر)

ابتدا باید جرم اتمی میانگین X و Y را محاسبه کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین X} = 0/3 \times 65 + 0/7 \times 63 = 63/6$$

$$\text{جرم اتمی میانگین Y} = 0/05 \times 34 + 0/95 \times 32 = 32/1$$

از آن جایی که فراوانی عنصر A، ۱۰۰٪ بیان شده، جرم آن برابر ۱۶ در نظر

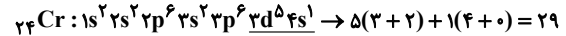
گرفته می‌شود:

$$\text{جرم مولی ترکیب } XY_4 = 63/6 + 32/1 + (4 \times 16) = 159/7$$

(شیمی ۱، صفحه ۱۵)

۱۹۳-

(امیرموری بلاغی)



اتم با عدد اتمی ۵۰ در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد و با توجه به

این که جزو دسته p است پس تعداد الکترون‌های ظرفیت آن همان یکان

شماره گروه است.

$$29 - 4 = 25$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۹۴-

(مهمرضا پوریاوید)

پاسخ درست پرسش‌های مطرح شده به صورت زیر است:

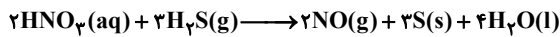
الف) عنصر تولید شده در این واکنش گوگرد است که با توجه به آرایش

الکترونی آن  $(1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4)$  دارای ۶ الکترون با  $n = 3$   $(3s^2 3p^4)$

بوده و ۶ الکترون نیز با  $l = 0$   $(1s^2, 2s^2, 3s^2)$  دارد. به این ترتیب نسبت بین

$$\text{آنها برابر با } 1 = \frac{6}{6} \text{ است.}$$

ب) واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



پ) تعداد الکترون‌های ظرفیت O و N عبارتند از:

۶ الکترون ظرفیت  ${}_{8}\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^4$

۵ الکترون ظرفیت  ${}_{7}\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3$

تعداد الکترون‌های ظرفیت این دو عنصر به اندازه یک (۵-۶) واحد با هم

تفاوت دارد. از آنجا که در گزینه‌های داده شده دو عنصر  ${}_{37}\text{A}$  و  ${}_{38}\text{X}$

مدنظر بوده‌اند، شماره گروه آنها عبارت است از:

۱= شماره گروه  $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6 5s^1$   ${}_{37}\text{A}$

۲= شماره گروه  $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6 5s^2$   ${}_{38}\text{X}$

ت) برای تعیین حجم گاز  $\text{H}_2\text{S}$  مصرفی که منجر به تولید ۶۰ گرم آب

می‌شود، خواهیم داشت:

$$? L \text{H}_2\text{S} = 60 \text{gH}_2\text{O} \times \frac{1 \text{mol H}_2\text{O}}{18 \text{gH}_2\text{O}} \times \frac{3 \text{mol H}_2\text{S}}{4 \text{mol H}_2\text{O}}$$

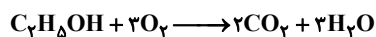
$$\times \frac{24 L \text{H}_2\text{S}}{1 \text{mol H}_2\text{S}} = 60 L \text{H}_2\text{S}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳، ۵۸، ۶۰، ۱۰ تا ۱۳، ۸۳ تا ۸۵)

۱۹۵-

(میثائل غراوی)

معادله سوختن اتانول به صورت زیر می باشد:



گزینه «۱»: مجموع ضرایب فراورده ها ۵ می باشد.

گزینه «۲»:

$$? \text{ mol } CO_2 = 9 / 2 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 0 / 4 \text{ mol } CO_2$$

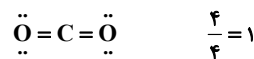
گزینه «۳»: در دما و فشار ثابت (یکسان)، حجم یک مول از گازهای

گوناگون با هم برابر است. پس:

$$? \text{ L } CO_2 = 60 \text{ L } O_2 \times \frac{2 \text{ L } CO_2}{3 \text{ L } O_2} = 40 \text{ L } CO_2$$

گزینه «۴»: در هر دو فراورده حاصل از سوختن آن ( $CO_2$  و  $H_2O$ ) این

نسبت برابر یک است:



(شیمی ۱، صفحه های ۵۸ تا ۶۰، ۶۳، ۶۵ و ۸۳ تا ۸۵)

۱۹۶-

(امیرموری بلاغی)

\* تعداد الکترون های ناپیوندی گوگرد دی اکسید، ۴ برابر تعداد جفت

الکترون های پیوندی کربن مونوکسید است.

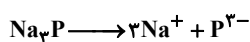


(شیمی ۱، صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

(حسن رحمتی کوندره)

۱۹۷-

از یک مول از این ترکیب ۴ مول یون در آب حاصل می شود.



$$\frac{0 / 016}{4} = 0 / 004 \frac{\text{mol}}{\text{L}} P^{3-}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{2 / 28}{1 / 14} = 2 \text{ L} = 2000 \text{ mL}$$

$$? \text{ g } P^{3-} = 0 / 004 \frac{\text{mol}}{\text{L}} P^{3-} \times \frac{31 \text{ g } P^{3-}}{1 \text{ mol } P^{3-}} = 0 / 124 \frac{\text{g}}{\text{L}} P^{3-} \times 2 \text{ L}$$

$$= 0 / 248 \text{ g } P^{3-}$$

$$? \text{ g محلول} = 2000 \text{ mL محلول} \times \frac{1 / 14 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 2280 \text{ g محلول}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0 / 248}{2280} \times 10^6 = 108 / 8$$

(شیمی ۱، صفحه های ۱۰۲، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۹۸-

(مریم اکبری)

$$S = 0.8 \times 60 + 72 = 120 \text{ g}$$

در ۱۰۰ گرم آب ۱۲۰g

محلول سیرشده (g)	حل شونده (g)
۲۲۰	۱۲۰
X	۱۵۰

$$X = 275 \text{ g}$$

محلول ۲۷۵g

$$? \text{ mL} = 275 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}} = 275 \text{ mL}$$

محلول ۲۷۵mL = ۲۷۵g × ۱/۱g

(شیمی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

-----

۱۹۹-

(مریم اکبری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»:  $\text{CO}_2$  ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

گزینه «۲»: اتانول قطبی است.

گزینه «۴»: متان برخلاف آمونیاک، ناقطبی است و در میدان الکتریکی

جهت گیری نمی‌کند.

(شیمی، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

-----

۲۰۰-

(فسن لشکری)

بررسی موارد نادرست:

پ) این دستگاه بر اساس فرایند اسمز معکوس عمل می‌کند.

ت) میکروب‌ها با این روش جدا نخواهند شد.

(شیمی، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۱)