



دَفْتَرِجَهٗ پَاسِخِ ✓

۷ فروردین ۱۳۹۹

عمومی نظام قدیم

رشتهٔ ریاضی و تجربی

طراحان به ترتیب حروف الفبا

محسن اصغری، حسن پاسیار، حسین پرهیزگار، داوود تالشی، اسماعیل تشیعی، مجید درویش، ابراهیم رضایی-مقدم، مریم شمیرانی، محمدجواد قورچیان، کاظم کاظمی، اسماعیل گنجه‌ای، حسن وسکری	زبان و ادبیات فارسی
درویشعلی ابراهیمی، ابوالفضل تاجیک، بهزاد جهانبخش، حسین رضایی، سیدمحمدعلی مرتضوی، فاطمه منصورخاکی، اسماعیل یونس‌پور	عربی
ابوالفضل احدزاده، محمد رضایی‌نقا، سکینه گلشنی، مرتضی محسنی کبیر، سیدهادی موسوی، هادی ناصری	دین و زندگی
میرحسین زاهدی، علی شکوهی، جواد علیزاده، مهدی محمدی	زبان انگلیسی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	ویراستاران رتبه‌های برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
زبان و ادبیات فارسی	محمدجواد قورچیان	محمدجواد قورچیان	محسن اصغری، اسماعیل تشیعی	---	فریبا رنوفی
عربی	فاطمه منصورخاکی	فاطمه منصورخاکی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور	---	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی‌نقا	محمد رضایی‌نقا	سکینه گلشنی	محمدابراهیم مازنی	محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی	نسترن راستگو	نسترن راستگو	محدثه مرآتی	آناهیتا اصغری، فریبا توکلی	پویا گرچی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	فرهاد حسین‌پوری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی‌نسب، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه عظیمی
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

ادبیات فارسی ۲ و زبان فارسی ۳

۱-

(مبیر درویش)

معنای صحیح واژه‌های نادرست:

زبان: خشمگین / صیف: تابستان (سیف: شمشیر) / تحیر: سرگردانی / ضیاع: زمین‌های
کشاورزی (ضیا: نور و روشنایی) / اثنا: میان

(ادبیات فارسی ۲، لغت، ترکیبی)

۲-

(مسین پرهیزگار - سبزواری)

معنای صحیح واژه:

عیش: خوشی و زندگانی

(ادبیات فارسی ۲، لغت، صفحه ۹۲)

۳-

(مسین پرهیزگار - سبزواری)

زرع غلط است و واحد طول ذرع می‌باشد. همچنین املای درست آواز مهیب، هرآ
است.

(ادبیات فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۴-

(مبیر درویش)

املای صحیح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مضغ و جویدن

گزینه «۳»: وقاحت و بی‌شرمی

گزینه «۴»: صواب و درست

(ادبیات فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۵-

(مبیر درویش)

چشمه روشن اثر غلامحسین یوسفی، زادالمسافرین اثر ناصر خسرو، اخلاق‌الاشراف اثر
عبید زاکانی، مکاتیب اثر مولوی، میرزا اثر بزرگ علوی است.

(ادبیات فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶-

(مسین پرهیزگار - سبزواری)

زیب‌النسا در شعر بیشتر از عرفی شیرازی پیروی می‌کرد.

(ادبیات فارسی ۲، تاریخ ادبیات، صفحه ۱۷۳)

۷-

(داود تاشی)

شعر تر (حس‌آمیزی = شنوایی + لامسه) / «تر و در» = جناس / آتش زبان
بودن = کنایه از تأثیرگذار بودن / واج‌آرایی: صامت «د»

(ادبیات فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۸-

(ابراهیم رهایی مقدم - لاهیانی)

تشبیه: دلت مثل کبک / استعاره: شهباز استعاره از عشق / کنایه: از خنده گل شکفتن:
بسیار شادمان بودن

(ادبیات فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۹-

(مسین وسکری - ساری)

گزینه «۲»: کمند شوق و اشتیاق مرا به جایگاه اصلی می‌کشاند، برای همین است که
قرار و آرامش ندارم.
تشبیه: کمند شوق
استعاره: نشیمن حیرت - دنیا / تلمیح به بازگشت به عالم معنا و آیه شریفه «أنا لله و
أنا الیه راجعون»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: زیارت عشق کسی درست است که آب چشمان او مانند چشمه زمزم،
روان باشد و دل او جایگاه دوست باشد. (عشق محبوب در دل او جایگیر باشد.) /
تلمیح به مناسک حج / «کعبه عشق»، «دیده زمزم او گشت» و «دل مقام خلیل
[گشت]» تشبیه

گزینه «۳»: شوق و اشتیاق درون است که مرا به سوی محبوب می‌کشاند. من در این
رفتن، از خود اختیاری ندارم و دیگری مرا می‌کشاند.

گزینه «۴»: آگاه باش که تصور نکنی، عشق منصور حلاج فرونشست چرا که هنوز
آتش عشق او از محل کشته‌شدنش شعله‌ور است. / تلمیح به داستان منصور حلاج /
«آتش» استعاره از «عشق»

(ادبیات فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۱۰-

(مسین پرهیزگار - سبزواری)

«خرم» نقش مسندی دارد و بقیه واژه‌های مشخص شده نقش «منادا» دارند.

«ای [کسی که] از فروغ رخت لاله‌زار عمر خرم [است]»

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۶- (ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)
مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۱، ۲ و ۴»: توصیه به ریاضت
مفهوم بیت گزینه «۳»: بی‌توجهی به سرزنش دیگران
(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۹۶)

۱۷- (اسماعیل کنه‌ای)
مفهوم بیت اول ناراحتی از ترک معشوق تا روز قیامت باقی است.
مفهوم بیت دوم: «جاودانگی عشق حتی پس از مرگ»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مفهوم هر دو بیت سفارش به «بخشش» و «احسان» و در مفهوم عام‌تر
«درویش‌نوازی» است.

گزینه «۳»: مفهوم بیت اول: بی‌اعتنایی عاشق نسبت به بهشت و نعمت‌های بهشت و
مفهوم بیت دوم این است که عاشق فقط در پی معشوق است و به غیر از آن به
چیزی توجه ندارد.

گزینه «۴»: مفهوم هر دو بیت بر «جبری بودن عشق» و «بی‌اختیاری عاشق» دلالت
دارد.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۸- (ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)
مفهوم عبارت سؤال و گزینه‌های «۱، ۳ و ۴»: انسان دوستی و کمک به نیازمندان
مفهوم بیت گزینه «۲»: نیازمندان طلب کمک از افراد غنی می‌کنند.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۶۸)

۱۹- (اسماعیل کنه‌ای)
مفهوم بیت گزینه «۳»: «طلب عنایت و دلربایی از معشوق» است.
مفهوم عبارت سؤال و ابیات مرتبط «عدم تعلق و دل بستگی به دنیا» است.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۲۰- (کاظم کاظمی)
ابیات گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» و عبارت صورت سؤال بیانگر این مفهوم هستند که
وجود خداوند را در همه جا می‌توان احساس کرد.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۸۷)

۱۱- (مسن اصغری)
در این گزینه معطوف وجود دارد اما بدل به کار نرفته است. «مادرم و پیران» معطوف هستند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «این نخلستان خاموش و پرمهتابی» بدل برای «آسمان کویر»/
«پرمهتابی» و «بی‌تاب» معطوف

گزینه «۲»: بدل: این موجود زیبا و آسمانی / معطوف: آسمانی

گزینه «۳»: بدل: پیرترین و ... فارسی / معلّم اول / معطوف: جوان‌ترین

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۹۶)

۱۲- (مسن پاسار)
خوناب و رهنمون در بیت (ب) / بدگهر در بیت (ج) / دلکش در بیت (ه) واژه‌های
مرکب هستند.

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۱۲۱)

۱۳- (مریم شمیران)
صورت سؤال و گزینه‌های «۲، ۳ و ۴» به شرمندگی از بی‌حاصلی اشاره دارند ولی در گزینه
«۱» شاعر معتقد است کسی که نگاه عبرت‌بین دارد، می‌تواند از بید هم ثمر ببرد.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، مشابه صفحه ۱۳۸)

۱۴- (ممنوعه قورچیان)
ابیات گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» به «تقابل عقل و عشق» اشاره دارند، ولی بیت گزینه
«۳»، «پندناپذیری عاشق» را بیان می‌کند.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، مشابه صفحه ۱۷۳)

۱۵- (اسماعیل تشیحی)
مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه «۴»: «وضع حال ملاک است» یا «افراد و اشیا
قابلیت ترقی و پیشرفت دارند».

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «ذات افراد عوض نمی‌شود حتی با پول و مقام» یا «بدگوهر با پول و
مقام بزرگ نمی‌شود».

گزینه «۲»: «از عزت به ذلت رسیدن» یا «بزرگان خوار شده‌اند».

گزینه «۳»: «علم بزرگی می‌آورد» یا «بزرگی دانشمند در دو جهان از علم اوست».

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه ۱۰۳)

عربی ۲

۲۱-

(ابوالفضل تاپیک)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «خوانده شد»، «به آن گوش فرا دادید» و «ساکت شدید» نادرست‌اند.
گزینه «۲»: «شاید به شما رحم کنند» نادرست است.
گزینه «۳»: «خواندند» نادرست است.

نکته مهم درسی

بعد از «إذا» اگر فعل ماضی بیاید، به صورت مضارع ترجمه می‌شود.

(ترجمه)

۲۲-

(فاطمه منصورفالی)

«کتا نرید»: می‌خواستیم (ماضی استمراری) / «الذَّهَاب»: برویم / «إلی»: به / «المکتبة الوطنية»: کتابخانه ملی / «لِنشاهد»: تا ببینیم / «کتباً نفیسةً»: کتاب‌هایی ارزشمند (موصوف و صفت نکره) / «من القرب»: از نزدیک

نکته مهم درسی

گاهی می‌توان مصدر را به صورت فعل ترجمه کرد.

(ترجمه)

۲۳-

(اسماعیل یونس‌پور)

«اثبتنا»: ثابت کردیم (فعل ماضی) / «للعالم»: به جهان / «بأننا»: که ما / «لا نستسلم»: تسلیم نمی‌شویم (فعل مضارع) / «أمام»: در برابر، در مقابل / «لذَّل»: خواری، ذلت / «ظلم»: ستم / «الأعداء»: دشمنان (جمع)

(ترجمه)

۲۴-

(ابوالفضل تاپیک)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «قدرتشان را بگیرند» به صورت «قدرتشان سلب شود» صحیح است.
گزینه «۲»: «تألمتم» فعل ماضی به معنی «اندیشیده‌اید، اندیشیدید» است.
گزینه «۴»: «به ما خبر دهد» به صورت «او را خبردار کنیم» صحیح است. (ترجمه)

۲۵-

(بهزار جوانپوش - قائمشهر)

«قدراتکم» به معنای «توانایی‌هایتان» است که در گزینه «۳» مفرد ترجمه شده است.

(ترجمه)

۲۶-

(مسین رضایی)

عبارت آمده در این گزینه می‌گوید: «اگر ناقص به نقص خود آگاه بود، کامل می‌شد!»، یعنی «ناقص از نقص خود آگاه نیست!».

در سایر گزینه‌ها مفهوم «چیزها با دشمنان شناخته می‌شوند» وجود دارد.

(درک مطلب و مفهوم)

۲۷-

(فاطمه منصورفالی)

«ایرانیان»: ایرانیون / «هر سال»: کلّ عام، کلّ سنة / «به مدت»: لمدة / «دوازده»: اثنی عشر (دوازده عدد اصلی است). (رد گزینه «۴») / «روز»: يوماً / «ابتدای سال خورشیدی»: بداية السنة الشمسية، بداية العام الشمسی / «جشن می‌گیرند»: يحتفلون / «سیزدهمین»: الثالث عشر (سیزدهمین عدد ترتیبی است). (رد گزینه «۳») / «با شادی»: بفرح / «به»: إلی / «طبیعت»: الطبيعة / «می‌روند»: يذهبون (فعل مضارع) (رد گزینه «۲»)

نکته مهم درسی

اگر فاعل در جمله باشد، فعل در ابتدای جمله به صیغه غایب و به صورت مفرد می‌آید، حتی اگر فاعل مثنی یا جمع باشد.

(تعریب)

ترجمه متن درک مطلب

از زشت‌ترین عادت‌هایی که انسان از جامعه‌ای که اطرافش است، کسب می‌کند، همان عادت مصرف دخانیات است. و این عادت، علی‌رغم شناخت کسی که به آن علاقه دارد، به این است که ضررهایش بسیار است. طبق پژوهش‌های موجود، آن باعث سرطان و بیماری‌های قلب و گرفتگی شریان‌ها می‌شود که منجر به سکتة مغزی می‌گردد. و با این وجود مصرف‌کنندگانی را می‌بینیم که به آینده‌ای که منتظرشان است، توجه نمی‌کنند و روزانه تعداد سیگارهایی را که می‌کشند، بیشتر می‌کنند. و با توجه به خطرهای مصرف دخانیات، دولت‌ها در دنیا، افراد مصرف‌کننده خود را از مصرف دخانیات در مکان‌های عمومی مثل بیمارستان‌ها، مدارس و دانشگاه‌ها منع کرده‌اند حتی بسیاری از شرکت‌های پرواز، مصرف دخانیات را در هواپیماهایشان منع کرده‌اند. و ما به نوبه خود هر مصرف‌کننده‌ای را دعوت می‌کنیم که لشکر اراده را تجهیز کند و مصرف دخانیات را رها کند و سیگار را تا ابد ترک نماید!

۲۸-

(سیدمحمدرعلی مرتضوی)

ترجمه گزینه «۲»: به آینده‌اش توجه نمی‌کند با این‌که آن، در مقابل چشمان ما واضح است! عبارت درستی است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: زبان‌های مصرف دخانیات را نمی‌شناسد آن‌طور که ما می‌شناسیم!

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: باعث دچار شدن همه مردم به بیماری‌های فراگیر می‌شود!

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: قادر به ترک عادت بدش نیست، مگر پس از زیاده‌روی در آن!
(درک مطلب و مفهوم)

۲۹-

(سیدمحمدرعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت گزینه «۴»: رها شدن از مصرف دخانیات برای افراد مصرف‌کننده غالباً ساده است! با توجه به خط آخر متن درک مطلب، نادرست است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: ممکن است که تشویق ما به دوری از مصرف دخانیات، مؤثر باشد!

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: ضررها و نتایج مصرف دخانیات تاکنون کشف نشده است، مگر برخی از آن‌ها!

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: مصرف دخانیات در مدارس و دانشگاه‌ها غیر مجاز است!
(درک مطلب و مفهوم)

۳۰-

(سیرممدعلی مرتضوی)

صورت سؤال موضوعی را می‌خواهد که در متن نیامده باشد. گزینه «۳»: (روش‌های ترک مصرف دخانیات) در متن مطرح نشده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: نقش خانواده و دیگران در شروع مصرف دخانیات!

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: مسؤولیت حکومت‌ها در منع مصرف دخانیات!

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: زبان‌های مصرف دخانیات برای مصرف‌کنندگان!

(درک مطلب و مفهومی)

۳۱-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«ینتظر» فعل مزید ثلاثی از باب افتعال و مصدر «انتظار» است. ضمیر «هم» مفعول (مفعول به) آن است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «لازم» و «ضمیر «هم» فاعله» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «خبر و مرفوع محلاً» نادرست است.

گزینه «۴»: «مصدره علی وزن «انفعال»» نادرست است.

(تفلیل صرفی و نحوی)

۳۲-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«المُدْحَنین» جمع مذکر سالم، اسم فاعل از مصدر «تَدْحِن» (دَحَنَ، یُدْحِنُ، تَدْحِن) است، نقش صفت را دارد و موصوف آن، «أفراد» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «فعله المضارع: یتدحّن» نادرست است.

گزینه «۳»: «مضاف الیه ...» نادرست است.

گزینه «۴»: «مصدره علی وزن «تَفْعَلُ»، مضاف الیه ...» نادرست است.

(تفلیل صرفی و نحوی)

۳۳-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«جَیْش» مفعول به است و باید منصوب باشد «جَیْش».

(حرکت‌گذاری)

۳۴-

(فاطمه منصورفاکی)

«مَن: کسی که» اسم موصول و معرفه است (کسانی که برای مطالعه آمدند، مسئولی را در کتاب‌خانه ندیدند!).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «ما: چه چیزی» اسم استفهام و نکره است.

گزینه «۳»: «ما» از حروف نافیة فعل ماضی است.

گزینه «۴»: «مَن: هر کس» از ادوات شرط است.

(قواعد اسم)

۳۵-

(درویشعلی ابراهیمی)

«مَن» اسم «لیس» و محلاً مرفوع است.

(انواع اعراب)

۳۶-

(درویشعلی ابراهیمی)

در گزینه «۳» جمله وصفیه به کار نرفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «تجلب» جمله وصفیه است و «مناطق» را توصیف می‌کند.

گزینه «۲»: «صدقوا» جمله وصفیه است و «رجال» را توصیف می‌کند.

گزینه «۴»: «یغرد» جمله وصفیه است و «بلبل» را توصیف می‌کند.

(قواعد اسم)

۳۷-

(فاطمه منصورفاکی)

«أُنْ» از حروف ناصبة فعل مضارع است و فعل «تطالعون» باید منصوب به حذف نون باشد (تطالعوا).

(انواع اعراب)

۳۸-

(بوزار جهانیش- قائمشهر)

در گزینه «۴»، «لا» نفی جنس است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «لا»ی نهی است.

گزینه «۲»: «لا»ی نهی است.

گزینه «۳»: «لا»ی نفی است.

(انواع جملات)

۳۹-

(مسین رضایی)

یُحْیِرُ مضارع معلوم از باب «تفعیل»، «نا» مفعول و «بعض» فاعل آن است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «أُغْلِقُ» فعل مجهول است (بسته شد).

گزینه «۲»: «أُشْعِلْتُ» فعل مجهول است (روشن شد).

گزینه «۳»: «تُرْسَلُ» فعل مجهول است (فرستاده می‌شود).

(انواع جملات)

۴۰-

(سیرممدعلی مرتضوی)

در گزینه «۴»، «ناجح» خبر «لیس» است و خبر افعال ناقصه باید منصوب باشد (ناجحاً).

(انواع جملات)

دین و زندگی دوم

-٤١

(مهمم رضایی بقا)

خداوند انسان را صاحب اراده و اختیار آفرید. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به او نشان داد تا راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم. طبق آیه «أَنَا هَدِيْنَاهُ السَّبِيْلَ اِمَّا شَاكِرًا وَّ اِمَّا كَفُوْرًا» خداوند مقدم بر گزینشگری راه، از طریق پیامبران پاک و دلسوز همراه با کتاب راهنما انسان را هدایت کرده است.

(دین و زندگی ٢، درس ٣، صفحه‌های ٣٣٤، ٣٣٦ و ٣٣٨)

-٤٢

(مهمم رضایی بقا)

طبق آیه «خَلَقَ اللهُ السَّمَاوَاتِ وَّ الْأَرْضَ بِالْحَقِّ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيَةً لِّلْمُؤْمِنِيْنَ»، آفرینش آسمان‌ها و زمین که بر مبنای هدفمندی و غایت‌مندی (حق بودن) استوار شده است، برای مؤمنان نشانه‌ای الهی است که در عبارت «رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًا» نیز با تأکید بر بیهوده نبودن خلقت جهان، بر هدفداری آن تأکید شده است.

(دین و زندگی ٢، درس ١، صفحه‌های ٥ و ٦)

-٤٣

(مهمم رضایی بقا)

در آیه «مَا تَرَىٰ فِيْ خَلْقِ الرَّحْمٰنِ مِنْ تَفٰوُتٍ فٰرَجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِنْ فُطُوْرٍ: در آفرینش خدای رحمان بی‌نظمی نمی‌بینی پس بار دیگر دیده بگردان آیا هیچ شکافی می‌بینی؟»، نظم و انسجام موجودات و نبود خلل و شکاف در خلقت خدا به روشنی تبیین شده است.

(دین و زندگی ٢، درس ٢، صفحه‌های ١٨ و ٢٣)

-٤٤

(مهمم رضایی بقا)

دعوت به خیر و نیکی قبل از امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) است. این دعوت برای آشنایی و تشویق و ترغیب دیگران به خوبی‌هاست تا میدان بر بدی‌ها تنگ شود و تمایل به سوی آن‌ها کاهش یابد.

مقرون و همراه شدن دعوت به خیر و نیکی، با امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) و ثمره آن در آیه «وَلْتَكُنْ مِنْكُمْ اُمَّةٌ يَدْعُوْنَ اِلَى الْخَيْرِ وَّ يَأْمُرُوْنَ بِالْمَعْرُوْفِ وَّ يَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ اُولٰٓئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُوْنَ» با عنوان فلاح و رستگاری آمده است.

(دین و زندگی ٢، درس ١١، صفحه‌های ١٣٥ و ١٣٩)

-٤٥

(مرتضی مستنی کبیر)

زندگی حقیقی و راستین در عالم آخرت نمود پیدا می‌کند: «اِنَّ النَّارَ الْاٰخِرَةَ» و شرط دل نیستن به دنیا و اصل قرار دادن آخرت استمرار دانایی است: «لَوْ كَانُوْا يَعْلَمُوْنَ».

(دین و زندگی ٢، درس ٥، صفحه ٥١)

-٤٦

(مهمم رضایی بقا)

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

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

(دین و زندگی ٢، درس ٨، صفحه‌های ٨٠ و ٨١)

-٤٧

(ابوالفضل امرزاده)

پاسخ سؤال از دقت در آیه شریفه زیر به دست می‌آید: «قُلْ اِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّوْنَ اللّٰهَ فَاتَّبِعُوْنِيْ يُحِبِّبْكُمْ اللّٰهُ وَ يَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوْبَكُمْ ... بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستان بدارد (محبوب خدا شدن) و گناهانتان را ببخشد.

(دین و زندگی ٢، درس ١١، صفحه ١١٣)

-٤٨

(سیرهای موسوی)

عالم برزخ، میان زندگی دنیایی و حیات اخروی قرار گرفته است و آدمیان، پس از مرگ وارد آن می‌شوند و در آن جا می‌مانند. ظرف تحقق گفت‌وگوی خداوند با گناهکاران در آیه: «حتیٰ اذا جاء احدهم الموتُ قالَ رَبِّ ارْجِعُوْنِ...» نیز عالم برزخ است.

(دین و زندگی ١، درس ٥، صفحه ٦١)

-٤٩

(مهمم رضایی بقا)

نمونه‌هایی از رؤیاهای صادقه را قرآن کریم در ماجرای حضرت یوسف (ع) ذکر نموده است که خود دلیلی است بر اصالت رؤیاهای راستین از دیدگاه قرآن. از ویژگی‌های رؤیاهای صادقه (راستین) این است که گاهی خبر از حوادث گذشته یا رویدادهای آینده می‌دهند یا نشان‌دهنده مکانی هستند که هرگز در بیداری آن‌جا را ندیده‌ایم و بعدها که به آن‌جا می‌رویم، آنچه را در خواب دیده بودیم، در خارج مشاهده می‌کنیم.

دلیل نادرستی گزینه‌های «١ و ٣»: رؤیاهایی که کابوس‌اند یا صحنه‌هایی آشفته و بی‌اساس دارند، رؤیاهای صادقه نیستند.

(دین و زندگی ٢، درس ٤، صفحه‌های ٣٦ و ٣٧)

-٥٠

(سکینه کلسنی)

بیان فواید حجاب، برای تشویق و ترغیب زنان مؤمنان به نزدیک کردن پوشش‌هایشان به خود صورت گرفته است و غفاریت و رحمانیت خداوند در ادامه بیان شده است: «ذٰلِكَ اَدْنٰى اَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذِنَنَّ كٰنَ اللّٰهُ غَفُوْرًا رَّحِيْمًا»

(دین و زندگی ٢، درس ١٣، صفحه‌های ١٣٥ و ١٣٦)

-٥١

(مهمم رضایی بقا)

شیطان به عنوان عامل بیرونی دعوت به گناه و دشمن قسم‌خورده انسان، خود را برتر از آدمیان می‌پندارد (تکبر). کار او سوسه کردن و فریب دادن است و جز این، راه نفوذ دیگری در ما ندارد.

(دین و زندگی ٢، درس ٣، صفحه ٣٩)

-٥٢

(مهمم رضایی بقا)

خداوند عادل است و نیکوکاران را با بدکاران برابر قرار نمی‌دهد؛ از این رو، خداوند وعده داده است که هرکس را به آنچه استحقاق دارد، برساند و حق کسی را ضایع نکند؛ اما زندگی انسان در دنیا به‌گونه‌ای است که امکان تحقق این وعده را نمی‌دهد. عدل الهی در آیه «اَمْ نَجْعَلُ الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا وَّ عَمِلُوْا الصّٰلِحٰتِ كَالْمُفْسِدِيْنَ فِي الْاَرْضِ ...» اشاره گردیده است.

(دین و زندگی ٢، درس ٦، صفحه‌های ٦٢ و ٦٥)

-٥٣

(مهمم رضایی بقا)

از آن‌جا که خبررسانی و دفع ضرر تنها به‌دست خداست و هیچ‌کس جز او توانایی این کار را ندارد، بنابراین نمی‌توان بر غیر خدا توکل کرد.

این حقیقت در آیه «قُلْ اَفَرَأَيْتُمْ مَا تَدْعُوْنَ مِنْ دُوْنِ اللّٰهِ اِنْ اَرَادَتِ اللّٰهُ بِضَرْ هَلْ هُنَّ كٰشِفٰتُ ضَرْهٖ اَوْ اَرَادَتِيْ بِرَحْمَةٍ هَلْ هُنَّ مُمْسِكَتُ رَحْمَتِهٖ قُلْ حَسْبِيَ اللّٰهُ عَلَيْهِ يَتَوَكَّلُ الْمُتَوَكِّلُوْنَ» مطرح شده است.

(دین و زندگی ٢، درس ١٠، صفحه‌های ١٠٣ و ١٠٥)

زبان انگلیسی ۳

(مهم رضایی بقا)

-۵۴

آگاهی انسان از این که برخی اعمال صالح را ترک کرده است و اعمالش کاستی دارد، بیانگر وجود شعور و آگاهی در عالم برزخ است: «قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً فِيمَا تَرَكْتُ». یکی از نشانه‌های وجود شعور و آگاهی در برزخ، سخن گفتن پیامبر (ص) با کشته‌شدگان جنگ بدر است که به صورت «قسم به کسی که جانم در دست اوست، ایشان به این کلام از شما شنواترند و فقط نمی‌توانند پاسخ دهند.» بیان شده است.

(دین و زندگی ۲، درس ۷، صفحه‌های ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

(سکینه کلشنی)

-۵۵

در نوع پاداش و کیفر قراردادی، باید میان جرم و جریمه تناسب باشد تا عدالت برقرار شود.

اما در نوع تجسم حقیقی و عینی پاداش و کیفر، چون خود عمل عیناً ظاهر می‌شود و جنبه باطنی آن ارائه می‌گردد، لذا ظلم در آن امکان‌پذیر نیست.

(دین و زندگی ۲، درس ۹، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۹۸)

(مهم رضایی بقا)

-۵۶

هر میزان که ایمان انسان به خدا بیشتر شود، محبت وی نیز به خدا بیشتر می‌شود. کمال محبت به خدا و شدت آن در انتهای آیه «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِن دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» اشاره شده است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۶)

(مهم رضایی بقا)

-۵۷

اندک افرادی وجود دارند که می‌خواهند با رفتارهای نادرستی وجود خود را برای دیگران اثبات کنند. این قبیل اعمال نشانه ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

امام صادق (ع) نیز می‌فرماید: «لباس نازک و بدن نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دین است.»

(دین و زندگی ۲، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۲)

(هاری ناصری)

-۵۸

خدای متعال در قرآن کریم، برای مردان و زنان وظایف خاص و روشنی تعیین کرده است که کنترل نگاه و پاکدامنی، برای هر دو واجب است اما رعایت حدود پوشش در گریبان و گردن، مختص زنان است.

مطابق پرسش فضیل بن یسار از امام صادق (ع): «آیا ساعد زن از قسمت‌هایی است که باید از نامحرم پوشیده شود؟» و پاسخ امام صادق (ع) که فرمود: «بلی»، روشن می‌شود که پوشاندن ساعد زن از نامحرم واجب است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(مهم رضایی بقا)

-۵۹

امام علی (ع) در نامه‌ای به مالک اشتر که از جانب ایشان حاکم مصر شده بود، چنین می‌نویسد: «... اما باید بیش از آنچه به جمع مالیات بیندیشی، در فکر آبادی زمین باشی، زیرا مالیات جز از طریق آباد کردن زمین به دست نیاید.»

آبادانی زمین در آیه «هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا» او شما را از زمین آفرید و شما را به آبادانی آن واداشت» اشاره شده است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۵، صفحه‌های ۱۶۲ و ۱۷۰)

(مهم رضایی بقا)

-۶۰

اولین شرط مسافری که نمازش را باید شکسته بخواند و نباید روزهاش را بگیرد، این است که رفتن او بیش از ۴ فرسخ شرعی (حدود ۲۲/۵ کیلومتر) و مجموعه رفت و برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد؛ یعنی مسافت رفت او کمتر از ۴ فرسخ نباشد و مجموعه رفت و برگشت او نیز کمتر از ۸ فرسخ نباشد.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۶، صفحه ۱۸۴)

-۶۱

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «آیا می‌توانی بفهمی که چه چیز روی سنگ نوشته شده است؟ آن قدر خراب شده است که من قادر نیستم آن را بخوانم.»

نکته مهم درسی

در این تست ساختار مجهول همراه با "noun clause" (جمله اسمیه) به کار رفته است. بر این اساس بعد از کلمه پرسشی در وسط جمله ترتیب کلمات باید خبری باشد. "what" که کلمه ربط است در نقش مفعول فعل "write" به کار رفته و جمله را مجهول ساخته است. گزینه‌های «۱» و «۳» در حالت سوالی هستند که توجیه گرامری ندارد. در گزینه «۴» کلمه ربط "what" در جای درست به کار نرفته است. (گرامر)

-۶۲

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «رؤسای کشورهای جی ۸ (G8) قصد دارند در جلسه‌ای که قرار است در تالار کنفرانس سنگی گرد بزرگ زیبا در ژنو تشکیل شود شرکت کنند.»

نکته مهم درسی

در این تست ترتیب صفات قبل از اسم مطرح است که طبق فرمول زیر (از چپ به راست) به کار می‌روند:

اسم + جنس + ملیت + رنگ + اندازه + صفت کیفی + صفت کمی (شمارندها) (گرامر)

-۶۳

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: الف: «موضوع چیست؟ تو داری زیاد سرفه می‌کنی.»
ب: «دکتر می‌گوید که سیگار کشیدن به سلامتی من خیلی آسیب رسانده است و من باید آن را ترک کنم و یا کم کنم؛ در غیر این صورت زود خواهم مرد.»

نکته مهم درسی

این تست در مورد کاربرد افعال دو کلمه‌ای است. فعل دوکلمه‌ای "give up" از افعال دو کلمه‌ای جداشدنی است و همراه ضمیر مفعولی جزء قیدی "up" جدا می‌شود. در قسمت دوم جزء قیدی همراه حرف اضافه دیگری است که در این صورت ضمیر مفعولی بعد از حرف اضافه به کار می‌رود و جزء قیدی جدا نمی‌شود.

(گرامر)

-۶۴

(مهری ممدی)

ترجمه جمله: «اگر پیش‌بینی‌های ما درست از آب دربیاید، رئیس قبلی بیش از ۶۰ درصد آرا را به‌دست خواهد آورد و برنده انتخابات خواهد شد.»

(۱) استثنا (۲) حالت، اصطلاح (۳) انتظار، پیش‌بینی (۴) مقایسه

(واژگان)

-۶۵

(مهری ممدی)

ترجمه جمله: «ما نگران سلامتی دوست صمیمی‌مان بعد از یک عمل جراحی طولانی‌مدت بودیم، اما از شناس خوب ما، او خیلی زود به هوش آمد.»

(۱) اضطراب (۲) آگاهی، هوشیاری (۳) شادی (۴) تمایل، اشتیاق

(واژگان)

-۶۶

(مهری ممدی)

ترجمه جمله: «پس از آن که جک از دانشگاهی مشهور فارغ‌التحصیل شد، او مشتاق بود تا به سرعت پول در بیاورد و برای دست یافتن به هدفش او نیازمند تصمیم‌گیری مناسب بود.»

(۱) شناس و اقبال، ثروت (۲) آینده (۳) ویژگی (۴) نیرو

نکته مهم درسی

عبارت "make a fortune" به معنی «پول درآوردن» است.

(واژگان)

-۶۷

(مهری ممدی)

ترجمه جمله: «کارگران ناراضی اعتصاب کردند. آن‌ها از بازگشت به سر کار در کارخانه امتناع کردند مگر آن که کارفرمایان بی‌مسئولیت به‌خاطر رفتارشان احساس شرمندگی کنند.»

(۱) ناممکن (۲) بی‌مسئولیت (۳) نامربوط (۴) دستوری، امری

(واژگان)

**ترجمه متن کلوز تست:**

توانایی دستگاه‌های محاسباتی کوچک در کنترل کارهای پیچیده، روشی را که بسیاری از کارها انجام می‌شوند، از تحقیقات علمی تا تولید محصولات مصرفی، تغییر داده است. رایانه‌های کوچک که روی یک تراشه قرار دارند در تجهیزات پزشکی، وسایل خانه، ماشین‌ها و اسباب‌بازی‌ها استفاده می‌شوند. امروزه، رایانه‌ها دیگر یک چیز تجملی نیستند، بلکه در دنیای تجارت یک ضرورت هستند. هرکجا که می‌رویم، برخی از اشکال رایانه را پیدا می‌کنیم، و پشت هر رایانه‌ای آن چه را که در دنیای رایانه به‌عنوان یک کاربر شناخته می‌شود، پیدا می‌کنیم. در مشاهده دنیای کاربران، آن چه که روشن است این که هیچ دو کاربری در نحوه رفع اشکال مشکلات یک رایانه، شبیه به یکدیگر نیستند.

- ۶۸- (۱) جذاب (۲) خطرناک (علی شکوهی)
(۳) علمی (۴) هیجان‌انگیز

(کلوز تست)

- ۶۹- (۱) ضرورت (۲) حادثه، اتفاق (علی شکوهی)
(۳) سرگرمی (۴) اشتباه (کلوز تست)

- ۷۰- (۱) در واقع (۲) هرکجا (علی شکوهی)
(۳) پس از مدتی (۴) زود (کلوز تست)

- ۷۱- (علی شکوهی)

نکته مهم درسی

“in” حرف اضافه است و حتماً می‌دانید که بعد از حروف اضافه می‌توان از فعل “ing” دار (اسم مصدر) استفاده کرد.

(کلوز تست)

- ۷۲- (۱) متعجب (۲) ممکن (علی شکوهی)
(۳) مشهور (۴) شبیه

(کلوز تست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

چندین دلیل وجود دارد که چرا زنان نسبت به مردان سخت‌تر وزن کم می‌کنند. برخی از این دلایل صرفاً فیزیکی هستند. یک شخص ۲۷۵ پوندی که دو مایل در ساعت راه می‌رود در هر دقیقه ۶/۴ کالری می‌سوزاند، درحالی‌که یک شخص ۱۵۰ پوندی که با همان سرعت راه می‌رود فقط ۳/۵ کالری در دقیقه می‌سوزاند. بنابراین، مردان که عموماً وزن بیشتری دارند، برای شروع، می‌توانند به‌وسیله ورزش سریع‌تر از زنان وزن کم کنند. مضافاً، حتی اگر آن‌ها هم‌وزن بودند، یک مرد نسبت به یک زن که به مقدار مساوی ورزش می‌کند، کالری بیشتری می‌سوزاند. چرا؟ برای این‌که بدن یک مرد در مقایسه با یک زن میزان بیشتری ماهیچه نسبت به چربی دارد و این انرژی بیشتری برای حرکت دادن ماهیچه‌ها نسبت به چربی مصرف می‌کند. این ممکن است غیرمحمول به‌نظر برسد، اما حرفم را باور کنید! هر چه بیشتر انرژی مصرف کنید، بیشتر کالری می‌سوزانید. بنابراین، یک مردی که ورزش می‌کند و رژیم غذایی را رعایت می‌کند خیلی زودتر از یک زن نتیجه می‌بیند، برنامه کم کردن وزنش را موفق‌تر می‌بیند و احتمال زیادتری وجود دارد که به آن [برنامه] ادامه دهد. مردان همچنین به احتمال زیاد به برنامه کم کردن وزن، ورزش مازاد اضافه می‌کنند. بسیاری از مردان آگاه از وزن خویش را می‌توان یافت که آن پوندهای اضافی را با کار کردن در باشگاه‌ها و استخرها از بین می‌برند، درحالی‌که زنان احتمالاً به‌دنبال یک برنامه منفعل بیشتر، به کلینیک رژیم غذایی یا در خانه هدایت می‌شوند.

- ۷۳- (میرمسین زاهدی)
ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن «کم کردن وزن» خواهد بود.»
(درک مطلب)

- ۷۴- (میرمسین زاهدی)
ترجمه جمله: «بر اساس تکنیک‌های پاراگراف‌نویسی، نقش این پاراگراف «مقایسه کردن» است.»
(درک مطلب)

- ۷۵- (میرمسین زاهدی)
ترجمه جمله: «بر اساس متن، یک شخص ۱۸۸ پوندی که با سرعت دو مایل در ساعت راه می‌رود در مقایسه با یک شخص ۱۵۰ پوندی که دقیقاً همان کار را انجام می‌دهد، کالری بیشتری می‌سوزاند.»
(درک مطلب)

- ۷۶- (میرمسین زاهدی)
ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر می‌تواند از متن نتیجه‌گیری شود؟»
«هر چه انرژی بیشتری مصرف کنید، وزن بیشتری کم خواهید کرد.»
(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب ۲:

هنگامی که در مورد افرادی پرسیده می‌شود که بیشترین چیزها را به ما آموختند، آن‌هایی که در سختی‌ها کنار ما بودند، آن‌هایی که در لحظات خوب با ما خندیدند و در روزهای ناراحتی ما را درک کردند، اکثر ما فوراً به والدینمان فکر می‌کنیم. این درست است: والدین ما افرادی هستند که تقریباً در همه چیز در زندگی با ما بوده‌اند. مادران ما قبل از این‌که متولد شویم، ما را در طی ۹ ماه خسته‌کننده حمل می‌کنند و حداقل برای هجده سال پس از آن والدین ما، تنها برای فهرست کردن چند مورد، از ما مراقبت می‌کنند، ما را آموزش می‌دهند، به ما کمک می‌کنند و ما را از نظر مالی و تحصیلی تأمین می‌کنند. بدون آن‌ها، اکثر ما در مکان‌هایی که امروز هستیم، قرار نداشتیم.

متأسفانه، با این‌حال، بسیاری از افراد با والدینشان به شیوه‌ای که سزاوار آن هستند، رفتار نمی‌کنند. نوجوانان اغلب در مورد موضوعات بسیار بی‌اهمیت بی‌وقفه با والدین خود جدل می‌کنند. جوانان دیگر والدین خود را نادیده می‌گیرند. آن‌ها در عوض وقت خود را صرف دوستان یا دنیای مجازی می‌کنند. همان‌طور که ما بزرگتر می‌شویم، تمایل داریم فراموش کنیم که والدین ما نیز در حال پیر شدن هستند و آن‌ها مجبور می‌شوند به‌تنهایی یا در خانه سالمندان زندگی کنند، درحالی‌که ما زندگی خانوادگی خود را شروع می‌کنیم (تشکیل خانواده می‌دهیم). نه تنها این بی‌توجهی به پدر و مادر ناعادلانه است، بلکه در اسلام نیز به‌شدت ممنوع است. احترام به والدین یکی از مهم‌ترین جنبه‌های اسلام است. خداوند به ما دستور داده بدون توجه به شرایطی که در آن قرار داریم، با والدینمان با احترام رفتار کنیم.

- ۷۷- (پوار علیزاده)
ترجمه جمله: «نویسنده در پاراگراف اول به «این درست است» اشاره می‌کند تا از مضمون اصلی همان پاراگراف بیشتر پشتیبانی کند.»
(درک مطلب)

- ۷۸- (پوار علیزاده)
ترجمه جمله: «بر طبق متن، والدین ما برای حداقل ۱۸ سال از ما حمایت می‌کنند.»
(درک مطلب)

- ۷۹- (پوار علیزاده)
ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر می‌تواند به بهترین شکل جایگزین لغت “trivial” در پاراگراف ۲ شود؟»
«بی‌اهمیت»
(درک مطلب)

- ۸۰- (پوار علیزاده)
ترجمه جمله: «به احتمال زیاد، متن با مثالی از قرآن درباره اهمیت والدین در اسلام ادامه می‌یابد.»
(درک مطلب)



دفترچه پاسخ

آزمون

«۷ فروردین ماه ۹۹»

اختصاصی نظام قدیم ریاضی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	دیفرانسیل	هندسه تحلیلی	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد وزیری
گروه ویراستاری	علی ارجمند	علی ارجمند	علی ارجمند	علی میر نوری امیر محمودی انزلی سجاد شهبازی فراهانی	متین هوشیار
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	محمد امین خرمی	محمد حسن محمد زاده مقدم

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	فریده هاشمی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: ریحانه براتی
حروفنگار و صفحه آرا	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



ریاضی پایه

-۸۱

(عادل حسینی)

$$A = \left(\frac{2^3}{\sqrt{2^4}}\right)^{1^0} = (2^{\frac{3-4}{2}})^1 = 2^{\frac{-1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow A^{-3} = \frac{1}{2^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

(ریاضیات ۲- الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

-۸۲

(مهمرمطفی ابراهیمی)

باید مقادیر تابع منفی باشد:

$$\Rightarrow |2x+1| - 3 < 0 \Rightarrow |2x+1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x+1 < 3$$

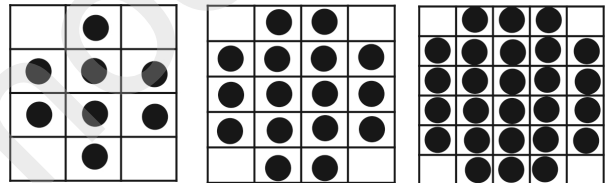
$$\Rightarrow -4 < 2x < 2 \Rightarrow -2 < x < 1$$

(ریاضیات ۲- توابع خاص - نامعادله و تعیین علامت: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

-۸۳

(علی شهبازی)

شکل‌ها را می‌توانیم به صورت زیر ببینیم:

پس جمله nام این الگو دارای $(n+2)(n+3) - 4$ دایره است.

$$a_n = (n+2)(n+3) - 4 \Rightarrow a_n = n^2 + 5n + 2$$

$$a_k = 152 \Rightarrow k^2 + 5k + 2 = 152 \Rightarrow k^2 + 5k - 150 = 0$$

$$\Rightarrow (k+15)(k-10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=15 \\ k=10 \end{cases}$$

پس تعداد دایره‌های شکل $(k+2)$ ام برابر است با:

$$a_{k+2} = a_{12} = 12^2 + 5(12) + 2 = 206$$

(ریاضیات ۲- الگو و دنباله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

-۸۴

(علی شهبازی)

$$a_{11} - a_1 = 60$$

$$S_{10} = \frac{a_1(q^{10}-1)}{q-1} = \frac{a_1}{q-1} - a_1 = \frac{a_{11}-a_1}{q-1}$$

$$20 = \frac{60}{q-1} \Rightarrow q = 4$$

(حسابان - محاسبات جبری، معادلات و نامعادلات: صفحه‌های ۲ تا ۶)

-۸۵

(مهت سررادر)

جملات اول، دوم و چهارم دنباله هندسی یعنی a ، aq و aq^3 جملات اول، سوم و شصت و سوم دنباله حسابی‌اند. لذا داریم:

$$\frac{aq^3 - aq}{63-3} = \frac{aq - a}{3-1} \Rightarrow \frac{aq(q^2-1)}{60} = \frac{a(q-1)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{aq(q-1)(q+1)}{60} = \frac{a(q-1)}{2} \quad (q \neq 1) \Rightarrow q^2 + q = 30$$

$$\Rightarrow q^2 + q - 30 = 0 \Rightarrow (q+6)(q-5) = 0 \Rightarrow q = 5 \text{ یا } q = -6$$

(ریاضیات ۲- الگو و دنباله: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

-۸۶

(علی یوسفی)

$$5x^2 - 2x^2 + ax - 1 = (x+1)Q(x) + R$$

چون مجموع ضرایب $Q(x)$ برابر ۷ است پس $Q(1) = 7$. در نتیجه:

$$x=1 \Rightarrow 5-2+a-1 = 2 \times 7 + R \Rightarrow a = 13 + R \quad (1)$$

$$x=-1 \Rightarrow 5-2-a-1 = 0 + R \Rightarrow 1-a = R \quad (2)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود: $a = 7$

(حسابان - محاسبات جبری، معادلات و نامعادلات: صفحه‌های ۶ تا ۸)

-۸۷

(فریدون ساعتی)

 α جواب معادله است، یعنی در معادله صدق می‌کند.

$$\Rightarrow \alpha^2 + 4\alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha(\alpha+4) = 3 \Rightarrow \alpha + 4 = \frac{3}{\alpha}$$

حال با جای گذاری در عبارت P داریم:

$$P = \frac{3}{\alpha}(\alpha+1)(\alpha-3) = \frac{3}{\alpha}(\alpha^2 - 2\alpha - 3)$$

از طرفی $\alpha^2 - 3$ نیز برابر -4α است. بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$P = \frac{3}{\alpha}(-4\alpha - 2\alpha) = \left(\frac{3}{\alpha}\right)(-6\alpha) = -18$$

(حسابان - محاسبات جبری، معادلات و نامعادلات: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

-۸۸

(جمال‌الدین حسینی)

 α و β جواب‌های معادله $2x^2 + x - 2 = 0$ هستند. لذا:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{1}{2} \\ \alpha\beta = -1 \end{cases}$$

از طرف دیگر $\frac{1}{\alpha^2}$ و $\frac{1}{\beta^2}$ جواب‌های معادله $4x^2 + kx + 4 = 0$ می‌باشند.

$$\Rightarrow \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = -\frac{k}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} = \frac{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 2(-1)}{(-1)^2} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} = -\frac{k}{4} \Rightarrow k = -9$$

(حسابان - محاسبات جبری، معادلات و نامعادلات: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

-۸۹

(امیرحوشنگ فمسه)

معادله سهمی به صورت $y = a(x-1)(x-5)$ خواهد بود و چون سهمی از نقاط $(1,0)$ ، $(5,0)$ می‌گذرد، طول رأس $x = 3$ است که روی

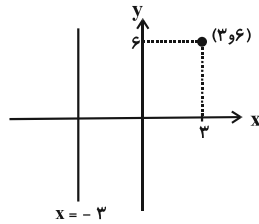
$$y = |x-1| - 4 \text{ قرار دارد. یعنی:}$$

$$x_S = 3 \Rightarrow y_S = |3-1| - 4 = -2$$

$$S(3, -2) \in \text{ سهمی} \Rightarrow -2 = a(3)(-2) \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$



$b-1$ هر عددی می تواند باشد.



بنابراین نقطه $(3, 6)$ و خط $x = -3$ پاسخ مسئله هستند.

(ریاضیات ۲- تابع، صفحه های ۲۹ تا ۳۴)

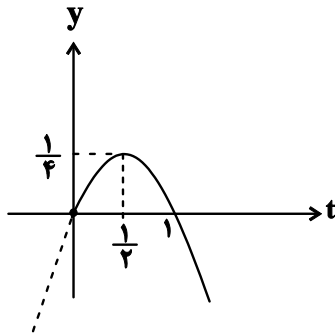
(عادل عسینی)

۹۳-

با تغییر متغیر $t = \sqrt{x-1}$ ضابطه تابع به صورت زیر در می آید:

$$y = t - t^2$$

برد سهمی فوق با دامنه $(0, +\infty)$ ، برابر برد تابع f است. این سهمی در شکل زیر رسم شده است:



برد سهمی فوق و در نتیجه برد f برابر $(-\infty, \frac{1}{4}]$ است.

(مسابان - مسابقات جبری، معادلات و نامعادلات، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

۹۴-

$$g(x) = 1 - |2(x+2)| - 1 = -|2x+4|$$

برای پیدا کردن نقاط برخورد توابع f و g ، آنها را مساوی یکدیگر قرار می دهیم:

$$1 - |2x| = -|2x+4|$$

$$x \geq 0: 1 - 2x = -(2x+4) \Rightarrow 1 - 2x = -2x - 4 \Rightarrow 1 = -4$$

$$-2 \leq x < 0: 1 - (-2x) = -(2x+4) \Rightarrow 1 + 2x = -2x - 4$$

$$\Rightarrow 4x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{4}$$

$$x < -2: 1 - (-2x) = 2x+4 \Rightarrow 1 + 2x = 2x+4 \Rightarrow 1 = 4$$

طول نقطه برخورد $x = -\frac{5}{4}$ است. فاصله نقطه برخورد از محور x ها در واقع همان قدرمطلق عرض آن نقطه است.

$$f(-\frac{5}{4}) = 1 - |2(-\frac{5}{4})| = 1 - |\frac{-5}{2}| = -\frac{3}{2}$$

بنابراین فاصله نقطه برخورد از محور x ها برابر $\frac{3}{2}$ است.

(مسابان - تابع، صفحه های ۵۴ تا ۶۳)

(مهمر فذران)

۹۵-

چون f تابعی خطی است، پس قابل نمایش به صورت $f(x) = ax + b$ است و چون fog و gof هر دو درجه ۲ هستند، $g(x)$ یک تابع درجه ۲ است. داریم:

$$f(g(x)) = ag(x) + b = 6x^2 - 2x + 3$$

داریم:

$$\Rightarrow g(x) = \frac{6}{a}x^2 - \frac{2}{a}x + \frac{3-b}{a}$$

$$\Rightarrow \text{معادله سهمی } y = \frac{1}{2}(x-1)(x-5)$$

چون عرض رأس سهمی $y = -2$ است، $k = -1$ خواهد بود که آن را با سهمی تلاقی می دهیم.

$$-1 = \frac{1}{2}(x-1)(x-5) \Rightarrow -2 = x^2 - 6x + 5 \Rightarrow x^2 - 6x + 7 = 0$$

قدرمطلق تفاضل جواب های این معادله، جواب مسأله خواهد بود.

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{36 - 28}}{1} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(مسابان - مسابقات جبری، معادلات و نامعادلات، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

(سعید علم پور)

۹۰-

سرعت متوسط رفت را v در نظر می گیریم، به تبع آن سرعت متوسط برگشت $v + 20$ است. هم چنین زمان رفت و زمان برگشت بر حسب ساعت

به ترتیب برابر $\frac{120}{v}$ و $\frac{120}{v+20}$ است. زمان برگشت از زمان رفت ۱۸ دقیقه کمتر بوده است، یعنی:

$$\frac{120}{v} - \frac{120}{v+20} = \frac{18}{60} = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow 120 \left(\frac{1}{v} - \frac{1}{v+20} \right) = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow 40 \left(\frac{v+20-v}{v^2+20v} \right) = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow v^2 + 20v - 8000 = (v+100)(v-80) = 0$$

$$\xrightarrow{v>0} v = 80 \text{ km/h}$$

(مسابان - مسابقات جبری، معادلات و نامعادلات، صفحه های ۲۴ تا ۲۷)

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

۹۱-

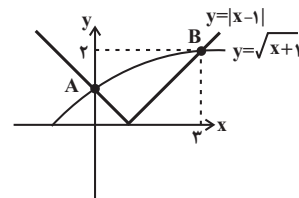
معادله $|x-1| = \sqrt{x+1}$ را حل می کنیم. با به توان ۲ رساندن طرفین معادله داریم:

$$x^2 - 2x + 1 = x + 1 \Rightarrow x^2 - 3x = x(x-3) = 0 \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases}$$

نقاط برخورد این دو نمودار $(0, 1)$ و $(3, 2)$ هستند. فاصله این نقاط برابر است با:

$$\sqrt{(3-0)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$$

نمودارهای این دو تابع در شکل زیر رسم شده است:



(مسابان - مسابقات جبری، معادلات و نامعادلات، فعالیت صفحه ۴)

(شراره شوسوربان)

۹۲-

$$a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3$$

$$a = 3: f = \{(2, 9), (2, 9), (3, b-1), (3, 5)\}$$

$$\Rightarrow (2, b-1) = (2, 5) \Rightarrow b-1 = 5 \Rightarrow b = 6 \Rightarrow (a, b) = (3, 6)$$

$$a = -3: f = \{(2, 9), (2, 9), (-3, b-1), (3, 5)\}$$



(عادل حسینی)

-۹۹

نقطه (۱, ۳) روی نمودار f و نقطه (۵, ۲) روی نمودار f^{-1} است. از گزاره دوم نتیجه می‌شود که نقطه (۲, ۵) نیز روی نمودار f قرار دارد.

$$\Rightarrow \begin{cases} f(1) = a + b = 3 \\ f(2) = a^2 + b = 5 \end{cases}$$

$$a^2 + b - a - b = 5 - 3$$

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

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

(ریاضیات ۲ - توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۷)

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

-۱۰۰

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = \log\left(\frac{1}{ax+b}\right) = \log(ax+b)^{-1} = -\log(ax+b)$$

تابع از مبدأ مختصات می‌گذرد.

$$y(0) = 0 \Rightarrow -\log(b) = 0 \Rightarrow b = 1$$

به‌علاوه دامنه تابع $x > -2$ است یعنی به ازای $x = -2$ عبارت داخل لگاریتم باید برابر صفر باشد.

$$y = -\log(ax+1) \xrightarrow{x=-2} -2a+1=0 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

(ریاضیات ۲ - توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۲)

(علی شقرایی)

-۱۰۱

دو ضابطه را با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$f(x) = g(x)$$

به جای a ، $\log_2^f(x+3)$ و به جای b ، $\log_2^f(x+3)$ قرار می‌دهیم. داریم:

$$\log_2^f(x+3)^2 = \log_2^f(3x+1) + \log_2^f$$

$$\Rightarrow (x+3)^2 = 12x+4 \Rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 5 \end{cases}$$

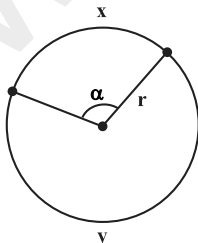
با جای‌گذاری x ‌های بدست آمده در یکی از ضابطه‌ها، مختصات نقاط A و B به صورت $A(1, 2)$ و $B(5, 2)$ بدست می‌آید.

$$\Rightarrow m_{AB} = \frac{2-2}{5-1} = \frac{0}{4} = 0$$

(ریاضیات ۲ - توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)

(مهری ملازمانی)

-۱۰۲



با توجه به دایره بالا داریم:

$$x = r\alpha; y = r(2\pi - \alpha)$$

$$\Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{r(2\pi - \alpha)}{r\alpha} = \frac{2\pi - \alpha}{\alpha} = 2$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = -\sin\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضیات ۲ - مثلثات، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۸)

$$\Rightarrow g(f(x)) = \frac{6}{a}f^2(x) + \frac{3-b}{a} - \frac{1}{a}f(x) \\ = \frac{6}{a}(ax+b)^2 - \frac{1}{a}(ax+b) + \frac{3-b}{a} = 12x^2 - 14x + 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6ax^2 = 12x^2 \Rightarrow a = 2 \\ 12bx - 2x = -14x \Rightarrow b = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x - 1 \Rightarrow f(2) = 3$$

(مسابان - تابع، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

-۹۶

برای پیدا کردن $2g$ باید عرض نقاط را در ۲ ضرب کنیم:

$$2g = \{(0, -2), (1, 2), (-1, 4), (2, 0)\}$$

$$g+1 = \{(0, 0), (1, 2), (-1, 3), (2, 1)\}$$

$$f^{-1} = \{(-2, 1), (2, -1), (4, 3), (3, 0)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(2g) = \{(0, 1), (1, -1), (-1, 3)\}$$

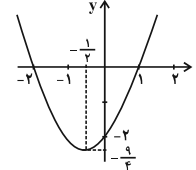
$$\Rightarrow \frac{f^{-1}(2g)}{g+1} = \left\{ \begin{matrix} (0, \frac{1}{0}), (1, \frac{-1}{2}), (-1, \frac{3}{3}) \\ \text{تعریف نشده} \end{matrix} \right\} = \left\{ (1, \frac{-1}{2}), (-1, 1) \right\}$$

(مسابان - تابع، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۳ و ۱۸۹ تا ۱۹۲)

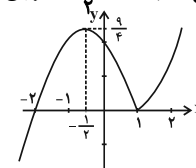
(مهمرمصطفی ابراهیمی)

-۹۷

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

نمودار تابع $g(x) = (x+2)(x-1)$ به شکل زیر است:

توجه کنید که رأس سهمی در نقطه $(-\frac{1}{2}, -\frac{9}{4})$ قرار دارد. حال اگر بخواهیم نمودار تابع f را رسم کنیم، برای $x \geq 1$ باید $g(x)$ را رسم کرده و برای $x < 1$ تابع $-g$ را رسم کنیم، بنابراین تابع f به صورت زیر خواهد شد:

با توجه به شکل، نمودار تابع در بازه $[-\frac{1}{2}, 1]$ نزولی است.

(مسابان - تابع، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۵)

(عادل حسینی)

-۹۸

تابع f را در یک دوره تناوب آن می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x & ; 0 \leq x < 2 \\ \frac{1}{2}x + 1 & ; 2 \leq x < 6 \end{cases}$$

از طرفی برای تابع متناوب f با دوره تناوب T داریم:

$$f(x+kT) = f(x) ; k \in \mathbb{Z}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} f(34) = f(4 + 5 \times 6) = f(4) = 3 \\ f(13) = f(1 + 2 \times 6) = f(1) = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(34) - f(13) = 3 - 1 = 2$$

(مسابان - تابع، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)



-۱۰۳

(علی شهرایی)

$$\begin{aligned} & a \sin\left(2\pi + \frac{\Delta\pi}{6}\right) + 4\sqrt{3} \tan\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) \\ &= \sqrt{3} \cos\left(-2\pi + \frac{\pi}{6}\right) + 4\cot\left(4\pi - \frac{\pi}{4}\right) \\ &\Rightarrow a \sin\left(\frac{\Delta\pi}{6}\right) + 4\sqrt{3} \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + 4\cot\left(-\frac{\pi}{4}\right) \\ &\Rightarrow a\left(\frac{1}{2}\right) + 4\sqrt{3}(-\sqrt{3}) = \sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 4(-1) \\ &\xrightarrow{\times 2} a - 24 = 3 - 4 \Rightarrow a = 13 \end{aligned}$$

(ریاضیات ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۶)

-۱۰۴

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

تابع در مجموعه $[\pi, 2\pi] - \left\{\frac{3\pi}{2}\right\}$ تعریف نشده است. زیرا $0 < \sin x < 1$ می‌باشد و مخرج صفر می‌شود و در بازه $(\pi, 2\pi)$ تعریف شده است. چون $0 < \sin x < 1$ است و مخرج برابر -1 خواهد بود. بنابراین دامنه تابع در فاصله مورد نظر برابر است با:

$$(\pi, 2\pi) \cup \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$$

در این فاصله اعداد صحیح $x = 4, x = 5, x = 6$ قرار دارند.

(ریاضیات ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۴)

-۱۰۵

(سیرعازل حسینی)

$$\begin{aligned} S_{\Delta ABC} &= \frac{1}{2}(\sqrt{6}a)(b)\sin\theta \\ S_{\Delta A'B'C'} &= \frac{1}{2}(a)(3b)\sin 2\theta \\ \Rightarrow \frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} &= \frac{\frac{1}{2}(a)(3b)\sin 2\theta}{\frac{1}{2}(\sqrt{6}a)(b)\sin\theta} = \frac{3ab(2\sin\theta\cos\theta)}{\sqrt{6}ab\sin\theta} \\ &= \sqrt{6}\cos\theta \end{aligned}$$

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

$$\tan\theta = \sqrt{7} \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{2\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

θ باید در ربع اول قرار گیرد، در غیر این صورت 2θ نمی‌تواند زاویه یک مثلث باشد.

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

(ریاضیات ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۶)

-۱۰۶

(سعید علم‌پور)

$$\begin{aligned} \alpha + 2\beta &= \frac{\pi}{3} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{3} - \beta \\ \Rightarrow \tan\alpha + \tan\beta &= \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \frac{\sin\beta}{\cos\beta} = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos\alpha\cos\beta} \\ &= \frac{\sin\left(\frac{\pi}{3} - \beta\right)}{\cos\alpha\cos\beta} = \frac{\cos\beta}{\cos\alpha\cos\beta} = \frac{1}{\cos\alpha} \end{aligned}$$

(مسایان - مثلثات: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۷)

-۱۰۷

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

اول اینکه $f(0) = 3$ می‌باشد. پس:

$$f(x) = a + 2\cos x \Rightarrow f(0) = a + 2 = 3 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین $f(x) = 1 + 2\cos x$ بدست می‌آید.

α و β جواب‌های معادله $1 + 2\cos x = 0$ هستند.

$$1 + 2\cos x = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2}$$

در مقادیر مثبت x ، اولین جایی که کسینوس $-\frac{1}{2}$ می‌شود در $\alpha = \frac{2\pi}{3}$ و

دومین جا هم در $\beta = \frac{4\pi}{3}$ است.

پس β که دومین ریشه است، برابر $\frac{4\pi}{3}$ می‌شود.

(مسایان - مثلثات: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

-۱۰۸

(عسین اسفینی)

$$\begin{aligned} (\sin x + \cos x)^2 &= \cos 2x \Rightarrow 1 + \sin 2x = 1 - 2\sin^2 x \\ \Rightarrow 2\sin^2 x + \sin 2x &= 0 \Rightarrow \sin 2x(2\sin x + 1) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \quad x \in [0, \pi] \rightarrow x = 0, \frac{\pi}{2}, \pi \\ 2\sin 2x + 1 = 0 \Rightarrow \sin 2x = -\frac{1}{2} = \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) \quad (*) \end{cases} \\ (*) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{12} \quad x \in [0, \pi] \rightarrow x = \frac{11\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \left(-\frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow x = k\pi + \frac{7\pi}{12} \quad x \in [0, \pi] \rightarrow x = \frac{7\pi}{12} \end{cases} \end{aligned}$$

$k \in \mathbb{Z}$ است.

پس معادله داده شده، پنج جواب در بازه $[0, \pi]$ دارد.

(مسایان - مثلثات: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

-۱۰۹

(عمید ستاری)

در بازه $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ مقدار $0 < \sin x < 1$ است؛ بنابراین با ضرب طرفین معادله در $2\sin x$ خواهیم داشت:

$$2\sin x \cdot \cos 5x + 4\sin x \cos 3x + 4\sin x \cos x = 0$$

و با تبدیل ضرب به جمع داریم:

$$\begin{aligned} 2 \times \frac{1}{2}[\sin 6x - \sin 4x] + 4 \times \frac{1}{2}[\sin 4x - \sin 2x] + 2\sin 2x &= 0 \\ \Rightarrow \sin 6x + \sin 4x &= 0 \Rightarrow \sin 6x = \sin(-4x) \end{aligned}$$

$$\begin{cases} 6x = 2k\pi - 4x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{5} \quad x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow x = \frac{\pi}{5}, x = \frac{2\pi}{5} \\ 6x = 2k\pi + \pi + 4x \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \quad x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow \text{جواب ندارد} \end{cases}$$

\Rightarrow مجموع جواب‌ها $= \frac{3\pi}{5}$

(مسایان - مثلثات: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

-۱۱۰

(عادل حسینی)

فرض می‌کنیم $\theta = \sin^{-1}\frac{1}{3}$ در نتیجه:

$$\sin\theta = \frac{1}{3} \quad 0 < \theta < \frac{\pi}{2} \rightarrow \cos\theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\tan^2\left(2\sin^{-1}\frac{1}{3}\right) = \tan^2(2\theta) = \left(\frac{2\tan\theta}{1-\tan^2\theta}\right)^2 = \left(\frac{4\sqrt{2}}{7}\right)^2 = \frac{32}{49}$$

(مسایان - مثلثات: صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۳۰)



آمار و مدل سازی

-۱۱۱

(بهرام طالبی)

مرکز دسته (۱۳، ۱۷) $= 15$ است. پس ۲۰ درصد داده‌ها در دسته به مرکز ۱۵ قرار دارند. از طرفی، فراوانی تجمعی دسته آخر، برابر تعداد کل داده‌هاست، پس: $N = 25$. برای به دست آوردن فراوانی مطلق دسته به مرکز ۱۵ (دسته سوم)، باید فراوانی تجمعی دسته قبل را از فراوانی تجمعی آن کم کنیم:

$$f_3 = x - 9$$

$$\Rightarrow \text{فراوانی نسبی دسته سوم} = \frac{x-9}{25} = \frac{20}{100} \Rightarrow x-9 = 5$$

$$\Rightarrow x = 14$$

$$f_4 = 21 - x = 21 - 14 = 7$$

(آمار و مدل سازی - دسته بندی داده‌ها و جدول فراوانی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

-۱۱۲

(فرهاد وفایی)

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

$$3, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 23$$

چارک سوم چارک اول

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

$$8, 9, 12, 13, 14$$

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

(آمار و مدل سازی - شاخص‌های مرکزی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۵)

-۱۱۳

(مسین عابیلو)

با توجه به جدول، داریم:

$$f_4 = 10 - 6 = 4$$

تعداد کل داده‌ها: $n = 16$

$$\Rightarrow \alpha_4 = \frac{f_4}{n} \times 360^\circ = \frac{4}{16} \times 360^\circ = 90^\circ$$

(آمار و مدل سازی - نمودارها و تحلیل داده‌ها: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

(فرهاد صابر)

-۱۱۴

مجموع اختلاف از میانگین‌ها همواره صفر است، پس:

$$3 - 4 + a + 5 - 2 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{9 + 16 + 4 + 25 + 4}{5} = \frac{58}{5} = 11.6$$

(آمار و مدل سازی - شاخص‌های پراکنندگی: صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۲)

(مهمدرضا پکینی)

-۱۱۵

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$13, 16, 19, 20, 21, 22, 25, 25, 28, 31, 35, 36$$

چون تعداد داده‌ها ۱۲ است، پس میانه (چارک دوم)، برابر میانگین داده‌های

$$Q_2 = \frac{22+25}{2} = 23.5$$

چارک اول، برابر میانه شش داده اول است، پس برابر است با میانگین

$$Q_1 = \frac{19+20}{2} = 19.5$$

چارک سوم، برابر میانه شش داده دوم است، پس برابر است با میانگین

$$Q_3 = \frac{28+31}{2} = 29.5$$

داده‌هایی که از چارک اول بزرگ‌تر و از چارک سوم کوچک‌تر هستند، داخل

جعبه قرار می‌گیرند و میانگین آن‌ها برابر است با:

$$\frac{20+21+22+25+25+28}{6} = \frac{141}{6} = 23.5$$

(آمار و مدل سازی - شاخص‌های مرکزی: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۵)

(مسین عابیلو)

-۱۱۶

$$\text{پس: } \begin{cases} \sigma_{ax+b} = |a| \cdot \sigma_x \\ ax+b = a\bar{x}+b \end{cases} \text{ می‌دانیم}$$

$$\begin{cases} \sigma_{3x+5} = 3\sigma_x \\ 3x+5 = 3\bar{x}+5 \end{cases}$$



با افزودن دو داده که هر دو برابر میانگین هستند، میانگین ۱۰ داده حاصل، با میانگین ۸ داده قبلی برابر خواهد بود. با توجه به این -
 $X_9 = \bar{X}$ و $X_{10} = \bar{X}$ داریم:

$$\begin{aligned} n = 10 &\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 \\ &= \frac{1}{10} (\sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2) \\ &= \frac{1}{10} (6/48 + 0 + 0) = 0/648 \end{aligned}$$

(آمار و مدل سازی - شافص های پراکنندگی؛ صفحه های ۱۳۸ تا ۱۵۶)

(موردار ملونری)

-۱۱۹

$33^\circ + \text{زاویه قدیم} = \text{زاویه جدید}$

اگر تعداد کل داده ها برابر N باشد، زاویه متناظر با دسته A در نمودار

دایره ای برابر است با $\alpha_i = \frac{f_i}{N} \times 360^\circ$. اگر تعداد داده هایی که به دسته

آخر اضافه شده است را x در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

$$\begin{aligned} \frac{5+x}{18+12} \times 360^\circ &= \left(\frac{5}{18} \times 360^\circ \right) + 33^\circ \\ \Rightarrow 12(5+x) &= 132 \Rightarrow 5+x=11 \Rightarrow x=6 \end{aligned}$$

(آمار و مدل سازی - نمودارها و تحلیل ها؛ صفحه های ۹۲ تا ۹۴)

(امیرسین ابومصوب)

-۱۲۰

$$\bar{x} = \frac{20}{10} = 2$$

$$\begin{aligned} \sigma_x^2 &= \left(\frac{1}{n} \sum x_i^2 \right) - \bar{x}^2 \Rightarrow \sigma_x^2 = \frac{1}{10} \times 200 - 2^2 = 16 \\ \Rightarrow \sigma_x &= \sqrt{16} = 4 \end{aligned}$$

اگر به تمامی داده ها ۲ واحد اضافه کنیم، به میانگین داده ها ۲ واحد

افزوده می شود ولی انحراف معیار داده ها تغییر نمی کند.

$$\Rightarrow CV_{x+2} = \frac{\sigma_{x+2}}{x+2} = \frac{\sigma_x}{\bar{x}+2} = \frac{4}{2+2} = \frac{4}{4} = 1$$

(آمار و مدل سازی - شافص های پراکنندگی؛ صفحه های ۱۳۸ تا ۱۵۸)

از آنجا که $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ ، پس:

$$\frac{CV_{3x+5}}{CV_x} = \frac{\frac{2\sigma_x}{3\bar{x}+5}}{\frac{\sigma_x}{\bar{x}}} = \frac{2\bar{x}}{3\bar{x}+5} = \frac{2 \times 5}{3 \times 5 + 5} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} = 0/5$$

(آمار و مدل سازی - شافص های پراکنندگی؛ صفحه های ۱۵۳ تا ۱۵۸)

(مسین عابیلو)

-۱۱۷

تعداد کل داده ها برابر فراوانی تجمعی دسته آخر یعنی برابر a است.

فراوانی مطلق هر دسته، برابر تفاضل فراوانی تجمعی دسته ماقبل از فراوانی

تجمعی آن دسته است، پس: $\frac{a-5}{a} \times 100 = 20 \Rightarrow a = 15$

طول دسته ها برابر تفاضل بین مرکزهای دو دسته متوالی است،

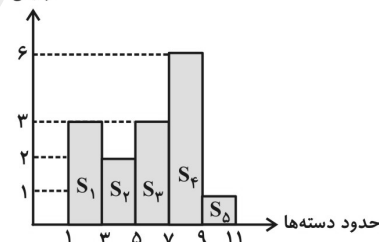
پس: $C = 4 - 2 = 2$.

با توضیحات بالا، به جدول و نمودار مستطیلی زیر می رسمیم، از آنجا که مساحت

زیرنمودار مستطیلی و زیرنمودار چندبر فراوانی با هم برابر است، داریم:

دسته ها	۱-۳	۳-۵	۵-۷	۷-۹	۹-۱۱
فراوانی مطلق	۳	۲	۳	۶	۱

فراوانی



$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = (3 + 2 + 3 + 6 + 1) \times 2 = 30$$

تذکر: اگر N تعداد کل داده ها و C طول دسته ها باشد، آنگاه

مساحت زیر نمودار مستطیلی برابر $N \times C$ است. پس بدون رسم

جدول و نمودار مستطیلی داریم:

$$S = N \times C = 15 \times 2 = 30$$

(آمار و مدل سازی - نمودارها و تحلیل داده ها؛ صفحه های ۱۳۳ تا ۱۳۹)

(موردار ملونری)

-۱۱۸

$$n = 8 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2 \xrightarrow{\sigma=0/9}$$

$$\sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2 = (0/9)^2 \times 8 = 6/48$$

$$S = S_{ABCD} = AB \times h$$

$$S' = S_{MNC'D'} = \frac{1}{2}(DC + MN) \times h = \frac{1}{2}(AB + MN) \times h$$

$$\Rightarrow \frac{S'}{S} = \frac{AB + MN}{2AB} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{AB + MN}{AB} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{MN}{AB} = \frac{1}{3}$$

(هندسه ۱- مساحت و قضیه فیثاغورس، صفحه‌های ۳۳ و ۵۰)

(مسئله مایلو)

$$\frac{S_{ACH}}{S_{ABH}} = 2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}AH \cdot CH}{\frac{1}{2}AH \cdot BH} = 2 \Rightarrow \frac{CH}{BH} = 2$$

پس با فرض $BH = x$ ، داریم: $CH = 2x$ ، همچنین:

$$\begin{cases} AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow AB^2 = x(3x) = 3x^2 \Rightarrow AB = \sqrt{3}x \\ BC = 3x \end{cases}$$

$$\frac{\text{بزرگ‌ترین ضلع مثلث}}{\text{کوچک‌ترین ضلع مثلث}} = \frac{BC}{AB} = \frac{3x}{\sqrt{3}x} = \sqrt{3}$$

(هندسه ۱- مساحت و قضیه فیثاغورس؛ صفحه ۶۵)

(هنریک سرکیسیان)

نکته: با استفاده از قضیه تالس و عکس آن می‌توان اثبات کرد، خطی که اواسط اضلاع یک دوزنقه را به هم وصل می‌کند، موازی قاعده‌ها بوده و اندازه‌اش برابر میانگین اندازه دو قاعده است.

بنابر خواص شش ضلعی منتظم، چهارضلعی $MNPQ$ دوزنقه است. و اگر طول ضلع شش ضلعی را a فرض کنیم، داریم:

$$BC = \frac{MQ + NP}{2} = \frac{2a + a}{2} = \frac{3a}{2}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{(\frac{3a}{2})^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{9a^2 \sqrt{3}}{16}$$



$$S_1 = \frac{3a^2 \sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_1} = \frac{\frac{9a^2 \sqrt{3}}{16}}{\frac{3a^2 \sqrt{3}}{2}} = \frac{3}{8}$$

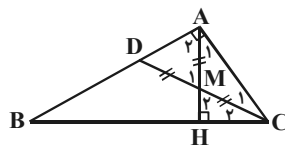
(هندسه ۱- مساحت و قضیه فیثاغورس؛ صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

(تشابه؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳)

هندسه ۱

(علی اکبر یعقوبی)

-۱۲۱



$$\begin{cases} \hat{A}_1 = 90^\circ - \hat{A}_2 = 30^\circ \\ \hat{M}_2 = \hat{M}_1 = 60^\circ \Rightarrow \hat{C}_2 = 90^\circ - \hat{M}_2 = 30^\circ \\ \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}_2 = \hat{A}_1 = 30^\circ \Rightarrow AM = CM \quad (1) \end{cases}$$

$\Delta AMD \Rightarrow AM = MD$ (۲) متساوی‌الاضلاع است.

$$(1), (2) \Rightarrow CM = MD = \frac{CD}{2} = 4$$

$$\Delta MHC: \hat{C}_2 = 30^\circ \Rightarrow MH = \frac{1}{2}MC = 2$$

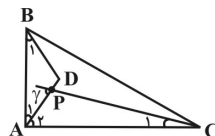
$$AH = AM + MH = 4 + 2 = 6$$

(هندسه ۱- مساحت و قضیه فیثاغورس؛ صفحه ۶۵)

(مسئله مایلو)

-۱۲۲

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



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

چون نقطه D روی عمود منصف AB واقع است، پس $AD = DB$ ، یعنی

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

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

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

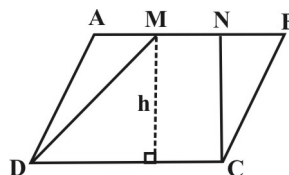
$$\hat{C}_1 = \frac{\hat{C}}{2} = \frac{40^\circ}{2} = 20^\circ$$

$$\Delta ACP \text{ زاویه خارجی } \gamma = \hat{A}_2 + \hat{C}_1 = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$$

(هندسه ۱- هندسه و استرلا؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

(مهمعلی نارپور)

-۱۲۳



مطابق شکل، داریم:

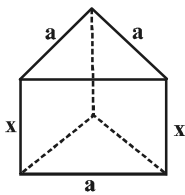
$$\frac{V_{\text{(استوانه)}}}{V_{\text{(مکعب مستطیل)}}} = \frac{\pi r^2 h}{a^2 h} = \frac{\pi \left(\frac{1}{2}a^2\right) h}{a^2 h} = \frac{\pi}{2}$$

(هنرسه ۱- شکل‌های فضایی: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۸)

(مهرداد ملونری)

۱۲۹-

مطابق شکل، مساحت هر یک از قاعده‌ها برابر $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ و مساحت جانبی منشور برابر $3ax$ است.



طبق فرض سؤال داریم:

$$3ax = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\right) \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{6}a \quad (1)$$

پس: $V = \left(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\right)x$ حجم منشور

$$\xrightarrow{(1)} V = \left(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{6}a\right) = \frac{3}{24}a^3 = \frac{a^3}{8}$$

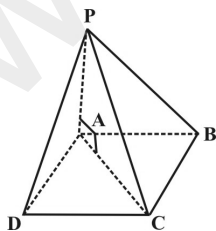
(هنرسه ۱- شکل‌های فضایی: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۸)

(مهرداد ملونری)

۱۳۰-

با توجه به شکل، یال PC در بین یال‌های این هرم، بزرگ‌ترین طول را دارد.

پس طبق فرض $PC = 9$.



در مثلث قائم‌الزاویه PAC طبق قضیه فیثاغورس، داریم:

$$PA = \sqrt{PC^2 - AC^2} = \sqrt{81 - 32} = 7$$

$$\text{حجم هرم: } V = \frac{1}{3}PA \cdot S_{ABCD} = \frac{1}{3} \times 7 \times 4^2 = \frac{112}{3}$$

(هنرسه ۱- شکل‌های فضایی: صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۵)

(رضا بفتنده)

۱۲۶-

مثلث‌های ABC و AED ، به حالت تساوی زاویه‌ها با هم متشابه‌اند و لذا داریم:

$$\frac{AB}{AE} = \frac{AC}{AD} \Rightarrow \frac{12}{x+19} = \frac{x+6}{12+x} \Rightarrow 12(12+x) = (x+19)(x+6)$$

$$\Rightarrow x^2 + 13x - 30 = 0 \Rightarrow (x+15)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-15 \text{ (غق)} \end{cases}$$

نسبت تشابه دو مثلث ABC و ADE برابر است با:

$$k = \frac{AB}{AE} = \frac{12}{2+19} = \frac{12}{21} = \frac{4}{7}$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AED}} = k^2 = \frac{16}{49}$$

داریم:

(هنرسه ۱- تشابه: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۲)

(مسین عابیلو)

۱۲۷-

مطابق شکل، طول قاعده کوچک این دوزنقه را x در نظر می‌گیریم، داریم:

$$\Delta BCH \xrightarrow{\hat{H}=90^\circ} CH = \sqrt{BC^2 - BH^2} = \sqrt{9 - 5} = 2 \Rightarrow 3 - x = 2 \Rightarrow x = 1$$

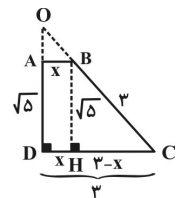
از طرفی دو مثلث OAB و ODC با هم متشابه‌اند، پس نسبت مساحت‌های

آن‌ها برابر مجذور نسبت تشابه است:

$$\frac{S_{OAB}}{S_{ODC}} = \left(\frac{AB}{DC}\right)^2 \xrightarrow{\frac{AB}{DC} = \frac{1}{3}} \frac{S_{OAB}}{S_{ODC}} = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{OAB}}{S_{ODC} - S_{OAB}} = \frac{1}{9-1}$$

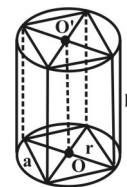
$$\Rightarrow \frac{S_{OAB}}{S_{ABCD}} = \frac{1}{8} \Rightarrow S_{ABCD} = 8S_{OAB}$$



(هنرسه ۱- تشابه: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۲)

(داریوش ناظمی)

۱۲۸-



با توجه به شکل داریم:

$$\text{قطر مربع} = \text{قطر دایره} \Rightarrow 2r = \sqrt{2}a \Rightarrow r = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$



جبر و احتمال

۱۳۱-

(لطفاً باقرزاده)

$$A \cup B = B \cap C \Rightarrow \begin{cases} A \cup B \subseteq B \xrightarrow{A \subseteq A \cup B} A \subseteq B \\ A \cup B \subseteq C \xrightarrow{B \subseteq A \cup B} B \subseteq C \end{cases}$$

$$\Rightarrow A \subseteq B \subseteq C$$

(پیرواحتمال - مجموعه‌ها: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰)

۱۳۲-

(مهمربلی نارپور)

$$\bigcap_{n=2}^5 A_n = A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap A_5$$

$$= \{0, 3\} \cap \{0, 2, 3\} \cap \{0, 2, 3, 4, 5\} \cap \{0, 2, 3, 4, 5\} = \{0, 3\} = A_2$$

(پیرواحتمال - مجموعه‌ها: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۱۳۳-

(رضا پشند)

گزینه ۱: $|m| > 1 \Rightarrow \begin{cases} m > 1 \\ m < -1 \end{cases} \Rightarrow A = Z - \{-1, 0, 1\}$

گزینه ۲: $\frac{2-m}{1+m} \leq 0$ تعیین علامت $\Rightarrow \begin{cases} m \geq 2 \\ m < -1 \end{cases} \Rightarrow B = Z - \{-1, 0, 1\}$

گزینه ۳: $m^2 \neq m \Rightarrow m^2 - m \neq 0 \Rightarrow m(m-1)(m+1) \neq 0$
 $\Rightarrow C = Z - \{-1, 0, 1\}$

گزینه ۴: $m^2 > 2m \Rightarrow m^2 - 2m > 0 \Rightarrow m(m-2) > 0$
 تعیین علامت $\Rightarrow \begin{cases} m > 2 \\ m < 0 \end{cases} \Rightarrow D = Z - \{0, 1, 2\}$

(پیرواحتمال - مجموعه‌ها: مشابه تمرین ۱۰ صفحه ۴۳)

۱۳۴-

(مهمربلی ملونری)

$$\begin{cases} (A-B) \subseteq (B \cap C) \\ (B \cap C) \subseteq B \end{cases} \Rightarrow (A-B) \subseteq B \quad (*)$$

$$(A-B) \cap B = \emptyset \xrightarrow{(*)} A-B = \emptyset \Rightarrow A \subseteq B$$

(پیرواحتمال - مجموعه‌ها: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۲)

۱۳۵-

(مهمربلی نارپور)

مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$ را به دو مجموعه $\{2, 4, 6, 8\}$ و $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ افراز می‌کنیم. برای آن که حاصل جمع دو عدد صحیح، فرد باشد باید یکی از دو عدد زوج و دیگری فرد باشد. پس اگر ۶ عضو انتخاب شود (یعنی تمام اعداد فرد با یک عدد زوج) حاصل جمع دست کم دو عضو فرد می‌شود.

(پیرواحتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۱۳۶-

(امیرسین ابومصوب)

$$14 = 2 + 3 + 4 + 5$$

$$24 = 7 + 8 + 9$$

$$39 = 12 + 13 + 14$$

در حالت کلی اعداد به فرم 2^n ($n \in \mathbb{N}$) از جمله ۳۲ را نمی‌توان به صورت مجموع چند عدد طبیعی متوالی نوشت.

(پیرواحتمال - استرلال ریاضی: مشابه مثال ۶ صفحه ۲۰)

۱۳۷-

(مهمربلی ملونری)

با توجه به فرض، نمودار ون روبه‌رو را رسم می‌کنیم:

$$B \subseteq C \Rightarrow \begin{cases} B \cup C = C \\ B \cap C = B \end{cases}$$

$$\Rightarrow B \Delta C = (B \cup C) - (B \cap C) = C - B$$

$$\Rightarrow A \cup (B \Delta C) = A \cup (C - B) \quad (*)$$

مطابق نمودار و رابطه (*), ناحیه هاشورخورده موردنظر است که ۱۶ عضو دارد.

(پیرواحتمال - مجموعه‌ها: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۴)

۱۳۸-

(مهمربلی ملونری)

بر اساس شرط مسئله، این مجموعه را به ۳ زیرمجموعه افراز می‌کنیم. دقت کنید در هر کدام از این مجموعه‌ها، تفاضل هر دو عدد متوالی برابر ۳ است.

$$\{1, 4, 7, 10, 13\}$$

$$\{2, 5, 8, 11, 14\}$$

$$\{3, 6, 9, 12, 15\}$$

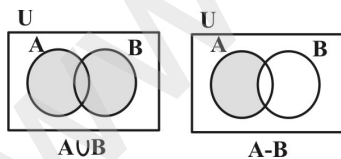
اگر ۹ عددی که با خط تیره مشخص شده‌اند از این ۳ زیرمجموعه انتخاب شوند، آنگاه شرط مسئله برقرار نخواهد بود. چنانچه حداقل ۱۰ عدد به تصادف از مجموعه مذکور انتخاب کنیم آنگاه حداقل ۴ تا از آنها به یکی از این زیرمجموعه‌ها تعلق داشته و با توجه به اصل لانه کبوتری، تفاضل دو تا از آنها برابر ۳ خواهد بود.

(پیرواحتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۱۳۹-

(مهمربلی دلورنزار)

با توجه به تعریف $A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$ و نمودارهای ون رسم شده، حاصل عبارت مذکور برابر است با:



$$(A \cup B) \Delta (A - B) = [(A \cup B) - (A - B)] \cup [(A - B) - (A \cup B)] = B \cup \emptyset = B$$

(پیرواحتمال - مجموعه‌ها: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۴)

۱۴۰-

(مهمربلی ملونری)

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

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

$$= (B \cup C) \cap (B' \cup C) = (\underbrace{B \cap B'}_{\emptyset}) \cup C = C$$

(پیرواحتمال - مجموعه‌ها: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۲)



فیزیک ۳

-۱۴۱

(زهره آقاممیری)

ابتدا با استفاده از معادله حالت گازهای کامل، تعداد مول گازهای داخل مخزن را حساب می‌کنیم. داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow 10^5 \times 48 \times 10^{-3} = n \times 8 \times (273 + 27) \\ \Rightarrow n = 2 \text{ mol}$$

از طرفی چون گاز درون مخزن مخلوطی از دو گاز هیدروژن و هلیوم است، داریم:

$$n = n_{H_2} + n_{He} \Rightarrow n = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{He}}{M_{He}}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{m_{H_2}}{2} + \frac{m_{He}}{4} \Rightarrow 2m_{H_2} + m_{He} = 8$$

اگر جرم گاز درون مخزن m فرض شود، طبق صورت سؤال داریم:

$$\frac{m_{H_2} = 0.6m}{m_{He} = 0.4m} \Rightarrow 2 \times 0.6m + 0.4m = 8 \Rightarrow m = 5 \text{ g}$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۲ تا ۴)

-۱۴۲

(مهمدر علی راست‌پیمان)

با استفاده از قانون اول ترمودینامیک و در نظر گرفتن این نکته که در هر فرایند بی‌دررو، گرمایی بین گاز و محیط مبادله نمی‌شود، می‌توان نوشت:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{Q_{\text{بی‌دررو}} = 0} \Delta U_{\text{بی‌دررو}} = W_{\text{بی‌دررو}}$$

$$\Delta U = nC_V \Delta T \rightarrow W_{\text{بی‌دررو}} = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} nR(T_B - T_A)$$

$$\Rightarrow W_{\text{بی‌دررو}} = \frac{3}{2} (nRT_B - nRT_A) = \frac{3}{2} (P_B V_B - nRT_A)$$

$$\Rightarrow W_{\text{بی‌دررو}} = \frac{3}{2} (1 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3} - 0.5 \times 8 \times 320) = -720 \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

-۱۴۳

(زهره آقا ممیری)

با استفاده از معادله حالت گازهای کامل در حالت a ، داریم:

$$P_a V_a = nRT_a \Rightarrow PV = 1 \times 8 \times 300 \Rightarrow PV = 2400 \text{ J} \quad (*)$$

انرژی درونی فقط تابع دمای مطلق گاز است و طی هر فرایند تغییرات آن برابر است با:

$$U_c - U_b = \Delta U_{bc} = nC_V \Delta T_{bc} = \frac{3}{2} nR(T_c - T_b)$$

$$\Rightarrow \Delta U_{bc} = \frac{3}{2} (P_c V_c - P_b V_b) = \frac{3}{2} (P(3V) - (2P)V)$$

$$\Rightarrow \Delta U_{bc} = \frac{3}{2} PV$$

$$\xrightarrow{(*)} \Delta U_{bc} = \frac{3}{2} \times 2400 = 3600 \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۵ تا ۱۹)

-۱۴۴

(مهمدر علی راست‌پیمان)

با استفاده از رابطه بازده ماشین کارنو، داریم:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow 0.4 = 1 - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow \frac{T_L}{T_H} = 0.6 \quad (*)$$

$$\eta'_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T'_L}{T_H} = 1 - \frac{T_L - 0.2T_L}{T_H} = 1 - 0.8 \frac{T_L}{T_H}$$

$$\xrightarrow{(*)} \eta'_{\text{کارنو}} = 1 - 0.8 \times 0.6 \Rightarrow \eta'_{\text{کارنو}} = 0.52$$

تغییرات بازده این ماشین کارنو، برابر است با:

$$\Delta \eta_{\text{کارنو}} = \eta'_{\text{کارنو}} - \eta_{\text{کارنو}} = 0.52 - 0.4 \Rightarrow \Delta \eta_{\text{کارنو}} = 0.12$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

-۱۴۵

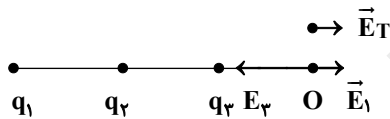
(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا اندازه میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_3 را در نقطه O محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-2}} = 800 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{10^{-2}} = 1800 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

اکنون جهت میدان‌های \vec{E}_1 ، \vec{E}_3 و \vec{E}_T را در نقطه O رسم می‌کنیم.



برای \vec{E}_1 و \vec{E}_3 برابر است است با:

$$|\vec{E}'| = E_3 - E_1 = 1800 - 800 = 1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow \vec{E}' = -1000 \vec{i} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

برای آن که میدان الکتریکی خالص در جهت $+\vec{i}$ باشد، باید میدان ناشی از

بار q_2 در نقطه O برابر $\vec{E}_2 = 1100 \vec{i} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$ باشد، در نتیجه q_2 مثبت

خواهد بود. داریم:

$$\vec{E}_T = \vec{E}' + \vec{E}_2 \Rightarrow |\vec{E}_T| = |\vec{E}_2| - |E_3|$$

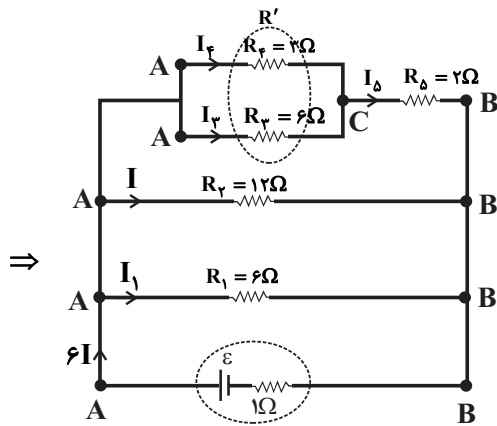
$$\Rightarrow |\vec{E}_2| = |\vec{E}'| + |\vec{E}_T| = 1000 + 1100 = 1100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

در نتیجه:

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow 1100 = 9 \times 10^9 \frac{|q_2|}{4 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{44}{9} \times 10^{-9} = \frac{44}{9} \text{ nC} \Rightarrow q_2 = + \frac{44}{9} \text{ nC}$$

(فیزیک ۳ - الکتروستاتیک ساکن: صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)



$$R' = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 2\Omega$$

$$R'' = R' + R_5 = 2 + 2 = 4\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{3+1+2}{12} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

با توجه به این که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی، یکسان و برابر اختلاف پتانسیل دو سر مولد است، جریان عبوری از هر مقاومت و سپس توان مصرفی آن را حساب می‌کنیم. چنان‌چه جریان عبوری از بیش‌ترین مقاومت $(R_2 = 12\Omega)$ را I بنامیم، داریم:

$$I_1 = 2I$$

$$I_5 = 3I$$

$$I_2 = 2I$$

$$I_3 = I$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \times (2I)^2 = 24I^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 12 \times (2I)^2 = 48I^2$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 6 \times I^2 = 6I^2$$

$$P_4 = R_4 I_4^2 = 2 \times (2I)^2 = 8I^2$$

$$P_5 = R_5 I_5^2 = 2 \times (3I)^2 = 18I^2$$

بنابراین کمترین توان مصرفی در مقاومت R_3 است. در نتیجه چون توان خروجی باتری برابر با مجموع توان‌های مصرفی در مقاومت‌ها است، داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_T}{P_3} = \frac{R_{eq}}{R_3} \times \left(\frac{I_T}{I_3}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_T}{6} = \frac{2}{6} \times \left(\frac{6I}{I}\right)^2$$

$$\Rightarrow P_T = 72W$$

(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۰۹)

(افشین مینو)

-۱۵۰-

چون از شاخه AB جریانی عبور نمی‌کند، داریم:

$$V_A - (5 \times 0) = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_A - 2I_1 - I_1 + 4I_2 = V_B \Rightarrow 4I_2 = 3I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{4}{3}I_2 \\ V_A + xI_1 - 8I_2 = V_B \Rightarrow xI_1 = 8I_2 \end{array} \right.$$

-۱۴۶-

(ممسن قندچلر)

ابتدا با توجه به نسبت حجم به مساحت کره، می‌توان نوشت:

$$\frac{V}{S} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{4\pi r^2} = \frac{r}{3} \Rightarrow \frac{r}{3} = 2$$

$$\Rightarrow r = 6cm$$

حال با توجه به تعریف چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا، داریم:

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2} = \frac{108}{4 \times 3 \times 36} = 0.25 \frac{\mu C}{cm^2} = 250 \frac{nC}{cm^2}$$

(فیزیک ۳- الکتریسیته ساکن: صفحه ۶۰)

-۱۴۷-

(مصطفی کیانی)

چون ضریب دی‌الکتریک خلأ یا هوا برابر با ۱ است، بنابراین با افزایش K ، طبق

رابطه $C = K\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن نیز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر چون خازن به مولد

متصل است، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن ثابت می‌ماند؛ بنابراین طبق

رابطه $q = CV$ ، با افزایش ظرفیت خازن، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن نیز افزایش

می‌یابد و طبق رابطه $U = \frac{1}{2}CV^2$ چون C افزایش یافته و V ثابت است، لذا انرژی

خازن (U) هم افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳- الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۱)

-۱۴۸-

(روح‌اله علی‌پور)

در مدار مقاومت‌های R_3 و R_4 با یکدیگر موازی هستند، پس $V_3 = V_4$ و

$V_3 = I_3 R_3$ است. با توجه به کدهای رنگی، $R_3 = 32 \times 10^3 \Omega$ است، پس

$V_3 = V_4 = 0.5 \times 10^{-3} \times 32 \times 10^3 = 16V$ می‌شود. در مدار

$V_1 = V - V_3 = 24 - 16 = 8V$ است. در نتیجه مقدار $V = V_1 + V_3$

می‌شود و $\frac{1}{4}$ برابر با $\frac{V_1}{V_3}$ خواهد شد.

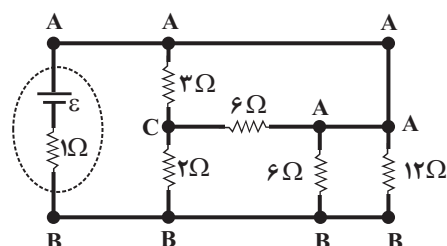
(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۰۹)

-۱۴۹-

(سعید شرقی)

ابتدا مدار را به شکل ساده‌تری رسم کرده و با توجه به متوالی یا موازی بودن

مقاومت‌ها، مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم.





(سیدابوالفضل شافقی)

۱۵۳-

طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی در حلقه به صورت برون سو است و چون جهت میدان القایی و میدان خارجی در خلاف جهت یکدیگر است، طبق قانون لنز، حرکت میله به صورتی بوده است که شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال افزایش بوده است، بنابراین میله باید به طرف راست حرکت کند. چون جریان ثابت است، بنابراین حرکت میله باید با سرعت ثابت باشد.

$$\varepsilon = Blv \Rightarrow IR = Blv \Rightarrow I = \frac{Blv}{R}$$

روش دوم: اگر دست راست را روی میله متحرک طوری قرار دهیم که کف دست در جهت میدان مغناطیسی خارجی و انگشت شست جهت جریان در میله متحرک را نشان دهد، جهت چهار انگشت دست راست جهت حرکت میله را نشان خواهد داد.

(فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۳)

(زهره آقاممدری)

۱۵۴-

با توجه به رابطه جریان متوسط عبوری از پیچه، داریم:

$$\bar{I} = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| \xrightarrow{\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}} \Delta q = \left| -\frac{N}{R} \Delta \Phi \right|$$

$$\Rightarrow \Delta q = \left| -\frac{N}{R} A \Delta B \right| = \left| -\frac{500}{10} \times 200 \times 10^{-4} \times (0/15 - 0/4) \right|$$

$$\Rightarrow \Delta q = 0/25 C$$

(فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۵۰)

(زهره آقاممدری)

۱۵۵-

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{50} \Rightarrow T = \frac{4}{25} s$$

از روی نمودار مشخص است که:

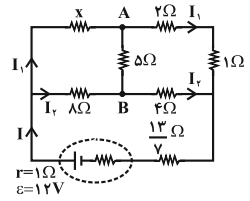
حال با استفاده از رابطه نیروی محرکه القایی در پیچه مسطح، داریم:

$$\varepsilon = \varepsilon_m \sin\left(\frac{\gamma \pi}{T} t\right)$$

$$\xrightarrow{R = \frac{\varepsilon_m}{I_m}} \varepsilon = RI_m \sin\left(\frac{\gamma \pi}{T} t\right) = 2 \times 5 \times \sin\left(\frac{\gamma \pi}{2} \times \frac{1}{150}\right)$$

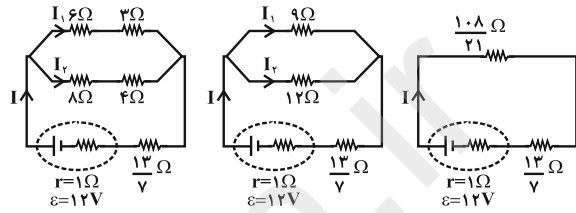
$$\Rightarrow x \times \frac{4}{3} I_{\gamma} = 8 I_{\gamma}$$

$$\Rightarrow x = 6 \Omega$$



مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم و جریان شاخه اصلی مدار را می‌یابیم. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{1.8}{21} + \frac{13}{7} + 1} \Rightarrow I = 1/5 A$$



در دو مقاومت موازی ۹Ω و ۱۲Ω داریم:

$$\frac{I_1}{I_{\gamma}} = \frac{R_{\gamma}}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I_{\gamma}} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3} (*)$$

$$I_1 + I_{\gamma} = I \xrightarrow{(*)} I_1 + \frac{3}{4} I_1 = 1/5 \Rightarrow \frac{7}{4} I_1 = 1/5 \Rightarrow I_1 = \frac{6}{7} A$$

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۹)

(پیام مراری)

۱۵۱-

چون سیم در حال تعادل است، نیروی وزن وارد بر سیم با نیروی مغناطیسی وارد بر آن خنثی می‌شود. بنابراین داریم:

$$F = mg \Rightarrow BI \ell \sin \alpha = mg \Rightarrow \frac{m}{\ell} = \frac{BI \sin \alpha}{g}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{\ell} = \frac{100 \times 10^{-4} \times 4 \times 1}{10} \Rightarrow \frac{m}{\ell} = 4 \times 10^{-3} \frac{kg}{m} = 4 \frac{g}{m}$$

(فیزیک ۳ - میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۵۲-

ابتدا به کمک مساحت هر حلقه پیچه، شعاع آن را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$A = \pi R^2 \Rightarrow 36\pi = \pi R^2 \Rightarrow R = 6 cm$$

حال با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه مسطح، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow 20\pi \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times I}{2 \times 6 \times 10^{-2}}$$

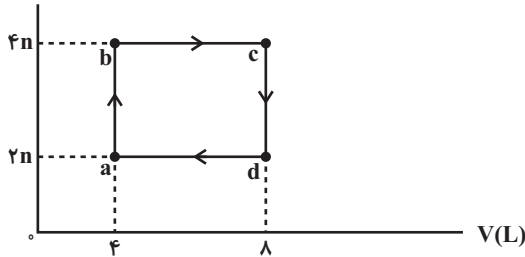
$$\Rightarrow I = 12 A$$

(فیزیک ۳ - میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی: صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

$$P_b V_b = nRT_b \Rightarrow P_b \times 4 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 200$$

$$\Rightarrow P_b = 4n \times 10^5 \text{ Pa}$$

P(atm)



بنابراین داریم:

$$|W| = |Q| \Rightarrow (4n - 2n) \times 10^5 \times (8 - 4) \times 10^{-3} = 1600$$

$$\Rightarrow n = 2 \text{ mol}$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۲ تا ۱۹)

(ممدعلی راست پیمان)

-۱۵۹

در هر یخچال با انجام کار W ، گرمای Q_L از داخل یخچال (منبع سرد)گرفته می‌شود و گرمای Q_H به محیط بیرون (منبع گرم) داده می‌شود.گرمایی که باید از 200 g آب 10°C گرفته شود تا به یخ با دمای صفر

درجه سلسیوس تبدیل شود، برابر است با:

$$Q_L = |mc_{\text{آب}} \Delta\theta| + mL_F = |200 \times 4 / 2 \times (0 - 10)| + 200 \times 336$$

$$\Rightarrow Q_L = (200 \times 42 \times 9) \text{ J}$$

حال با استفاده از تعریف ضریب عملکرد یخچال می‌توان نوشت:

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{Q_L}{P \cdot t} \Rightarrow t = \frac{Q_L}{KP} = \frac{200 \times 42 \times 9}{5 \times 84} = 18 \text{ s} = 3 \text{ min}$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

(سعید نصیری)

-۱۶۰

با توجه به شکل مقابل، شرط تعادل بار q_3 به صورت زیر

خواهد بود:

$$\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} + \vec{q}_3 + \vec{m}_3 \vec{g} = 0$$

$$F_{13} = F_{23} + m_3 g$$

$$\Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} + m_3 g$$

$$\Rightarrow \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})(1 \times 10^{-9})}{(2 \times 10^{-2})^2} = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-9})(1 \times 10^{-9})}{(12 \times 10^{-2})^2} + 10 m_3$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 10 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \varepsilon = 5 \text{ V}$$

(فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

(مسن قندچهر)

-۱۵۶

در معادله حالت گازهای آرمانی، باید فشار مطلق قرار داده شود نه فشار

پیمانه‌ای. حال با ترکیب معادله حالت گازهای آرمانی و رابطه چگالی، داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT} \Rightarrow \rho = \frac{PM}{RT}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} = \frac{10^5 + 80 \times 10^3}{10^5 + 20 \times 10^3} \times \frac{273 + 91}{273 + 182}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1/2$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۲ تا ۴)

(امیرمهری بیغری)

-۱۵۷

گاز فرایندی هم‌فشار را طی می‌کند و گرمای مبادله شده طی این فرایند

برابر است با:

$$Q = nC_p \Delta T = \frac{\gamma}{\gamma} nR \left(\frac{P_2 V_2}{nR} - \frac{P_1 V_1}{nR} \right) = \frac{\gamma}{\gamma} P (V_2 - V_1)$$

$$\Rightarrow Q = \frac{\gamma}{\gamma} \times 15 \times 10^5 \times (14/6 - 16/6) \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow Q = -10500 \text{ J} = -10 / \Delta kJ$$

(فیزیک ۳ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

(علی قائمی)

-۱۵۸

طبق قانون اول ترمودینامیک، در هر چرخه اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و

محیط با اندازه کار مبادله شده بین گاز و محیط برابر است. از طرفی اندازه کار

مبادله شده بین گاز و محیط برابر با مساحت داخل چرخه $P-V$ است.بنابراین با توجه به این که در نمودار $V-T$ داده شده، فرایندهای bc و da فرایندهایی با خط راست هستند که امتداد آن‌ها از مبدأ مختصات

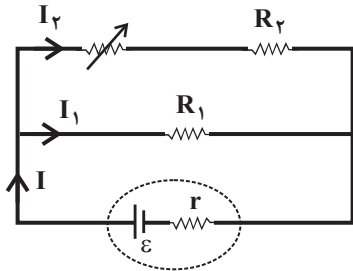
می‌گذرد، فشار در این فرایندها ثابت است. در نتیجه داریم:

$$P_a V_a = nRT_a \Rightarrow P_a \times 4 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 100$$

$$\Rightarrow P_a = 2n \times 10^5 \text{ Pa}$$



دو سر مقاومت R_1 به دو سر مولد متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن نیز کاهش خواهد یافت.

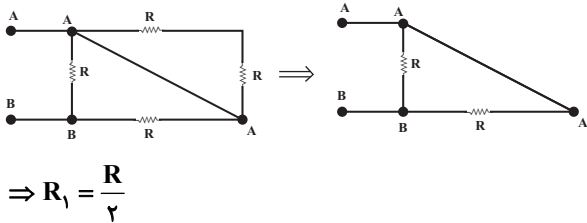


(فیزیک ۳- پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶ و ۱۰۱ تا ۱۰۹)

(امیرمسین میوزی)

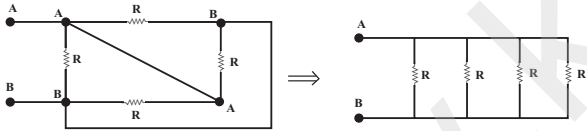
۱۶۴-

وقتی کلید k باز است، داریم:



$$\Rightarrow R_1 = \frac{R}{2}$$

وقتی کلید k بسته است، داریم:



$$\Rightarrow R_2 = \frac{R}{4}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{R}{4}}{\frac{R}{2}} = \frac{1}{2}$$

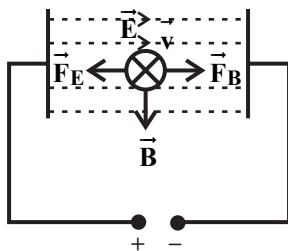
در نتیجه:

(فیزیک ۳- پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

(زهره آقاممدری)

۱۶۵-

به بار الکتریکی منفی در میدان الکتریکی، در خلاف جهت خط‌های میدان، نیروی الکتریکی وارد می‌شود.



$$\Rightarrow \frac{9}{2} \times 10^{-5} = \left(\frac{1}{4} \times 10^{-5}\right) + 10 m_p \Rightarrow 10 m_p = \frac{17}{4} \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow m_p = \frac{17}{4} \times 10^{-6} \text{ kg}$$

(فیزیک ۳ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۰)

(زهره آقاممدری)

۱۶۱-

چون بار q مثبت است، در جابه‌جایی از نقطه A تا صفحه مثبت، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

از طرفی جابه‌جایی بار برابر $d = 8 \text{ cm}$ است. با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{36}{0.12} = 300 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow K_f - K_i = -\Delta U \leftarrow \Delta U = |q|Ed$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = -|q|Ed$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} (v_f^2 - 25) = -300 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow v_f^2 - 25 = -24 \Rightarrow v_f = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

(ممس قنچرچر)

۱۶۲-

ابتدا نسبت مقاومت سیم A به B را محاسبه می‌کنیم.

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow A_A L_A = A_B L_B$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{R = \rho \frac{L}{A}} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$= \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{r_A = 2r_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{16}$$

(فیزیک ۳- پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(زهره آقاممدری)

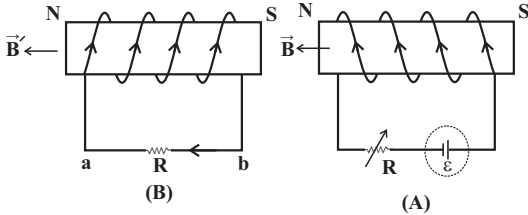
۱۶۳-

با کاهش مقاومت متغیر، مقاومت معادل مدار نیز کاهش می‌یابد و جریان کل مدار (I) افزایش می‌یابد. در نتیجه افت پتانسیل در مولد (Ir) افزایش و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مولد ($V = \varepsilon - Ir$) کاهش می‌یابد و چون



۱۶۹- (عبدالرضا امینی نسب)

با افزایش مقاومت رتوسطا در پیچه A، جریان الکتریکی در این پیچه کاهش یافته و در نهایت میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچه کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در پیچه B باید به گونه‌ای باشد که از کاهش میدان در پیچه A جلوگیری کند. بنابراین جهت جریان القایی از b به a خواهد بود. از طرفی مطابق شکل، دو قطب S و N کنار یکدیگر قرار دارند و سیمولوله‌ها نیروی جاذبه به هم وارد می‌کنند.



(فیزیک ۳- القای الکترومغناطیسی؛ صفحه ۱۵۸)

(نصراله اخاضل)

۱۷۰-

با توجه به جهت حرکت سیم AC، شار مغناطیسی عبوری از قاب مستطیل شکل کاهش یافته و در نتیجه جهت جریان القایی در سیم AC از A به C خواهد بود. اندازه جریان القایی برابر است با:

$$\varepsilon = Blv \Rightarrow IR = Blv \Rightarrow I = \frac{Blv}{R} = \frac{10^{-2} \times 10^{-1} \times 10}{1} \Rightarrow I = 10^{-2} \text{ A}$$

از طرف میدان مغناطیسی، نیروی مغناطیسی بر سیم حامل جریان وارد می‌شود که طبق قاعده دست راست جهت آن به سمت چپ است. برای این که سیم AC با سرعت ثابت به طرف راست حرکت کند، باید ما نیرویی با اندازه‌ای برابر با نیروی مغناطیسی و به طرف راست بر سیم وارد کنیم. بنابراین داریم:

$$F = BIl \sin \theta \Rightarrow F = 10^{-2} \times 10^{-2} \times 10^{-1} \times 1 \Rightarrow F = 10^{-5} \text{ N} \Rightarrow F_L = 10^{-5} \text{ N}$$

کاری که ما انجام می‌دهیم تا سیم AC به اندازه ۲۰ cm با سرعت ثابت به طرف راست جابه‌جا شود، برابر است با:

$$W_L = F_L d \cos \alpha \Rightarrow W_L = 10^{-5} \times 20 \times 10^{-2} \times 1 \Rightarrow W_L = 2 \times 10^{-6} \text{ J}$$

می‌توان قسمت دوم پاسخ را به صورت زیر نیز حل کرد:

انرژی مصرفی ما در مقاومت مدار طبق رابطه $W = RI^2 t$ به گرما تبدیل می‌شود. زمان

لازم برای جابه‌جایی سیم به اندازه ۲۰ cm با سرعت ثابت $\frac{m}{s}$ برابر است با:

$$t = \frac{x}{v} = \frac{20 \times 10^{-2}}{10} = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$$

$$W = RI^2 t = 1 \times (10^{-2})^2 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow W = 2 \times 10^{-6} \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۱)

بنابراین جهت نیروی الکتریکی به سمت چپ خواهد بود. لذا برای این که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، باید نیروی مغناطیسی هم‌اندازه با نیروی الکتریکی به سمت راست به آن وارد شود. از طرفی چون کم‌ترین اندازه میدان مغناطیسی خواسته شده است، باید بردار میدان مغناطیسی بر بردار سرعت الکترون عمود باشد که در این حالت طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به طرف پایین خواهد بود. داریم:

$$F_E = F_B \Rightarrow |q| E = |q| v B \sin \theta$$

$$\xrightarrow{\theta=90^\circ} E = vB \Rightarrow 500 = 4 \times 10^3 \times B \Rightarrow B = 0.125 \text{ T}$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

(کلام شاهمکی)

۱۶۶-

مطابق شکل اگر قطر سیم D باشد می‌توان طول سیمولوله را بر حسب قطر سیم به دست آورد.

$$\ell = N \cdot D \Rightarrow \frac{N}{\ell} = \frac{1}{D}$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = \mu_0 \frac{I}{D}$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{0.2}{\pi \times 10^{-2}} \Rightarrow B = 0.8 \times 10^{-6} \text{ T} = 0.8 \mu\text{T}$$

(فیزیک ۳ - میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۸)

(زهرا آقاممیری)

۱۶۷-

مواد دیامغناطیسی نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و هیچ یک از اتم‌های این مواد دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند.

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۸)

(غلامرضا مصبی)

۱۶۸-

$$\frac{T}{4} = 0.05 \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

معادله شار مغناطیسی را می‌نویسیم:

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos(\omega t) \xrightarrow{\frac{\Phi_{\max} = 0.2 \text{ Wb}}{T = 0.2 \text{ s}}} \Phi = 0.3 \cos \frac{2\pi}{0.2} t$$

$$\Rightarrow \Phi = 0.3 \cos(10\pi t)$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

حال طبق قانون القای فارادی، داریم:

$$\Rightarrow I = -\frac{Nd\Phi}{Rdt} \xrightarrow{\substack{N=200 \text{ دور} \\ R=5\pi \Omega}} I = \frac{200}{5\pi} \times 0.3 \sin(10\pi t)$$

$$\Rightarrow I = 12 \sin(10\pi t) \xrightarrow{t=\frac{1}{60} \text{ s}} I = 12 \sin(10\pi \times \frac{1}{60}) \Rightarrow I = 6 \text{ A}$$

(فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۶۴)

فیزیک ۲ و ۱

-۱۷۱

(معمدهسین معزیزان)

با استفاده از تعریف چگالی، حجم واقعی مکعب را می‌یابیم، داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6 \text{ g}}{1 \text{ L}} = \frac{6 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = \frac{126 \times 10^{-3}}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 21 \text{ L}$$

حجم ظاهری مکعب برابر است با:

$$V_{\text{ظاهری}} = a^3 = (3 \text{ dm})^3 = 27 \text{ L}$$

بنابراین حجم فضای خالی داخل مکعب برابر است با:

$$V_{\text{فضای خالی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 27 - 21 = 6 \text{ L}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

-۱۷۲

(بابک اسلامی)

ابتدا تندی اولیه حرکت گلوله را می‌یابیم، داریم:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2} \times 0.4 v_1^2 \Rightarrow v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

زمانی که انرژی جنبشی گلوله ۱۹ درصد کاهش می‌یابد، داریم:

$$K_2 = K_1 - 0.19 K_1 \Rightarrow K_2 = 0.81 K_1$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{81}{100} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{9-10}{10} = \frac{v_2 - v_1}{v_1}$$

$$\Rightarrow \Delta v = -0.1 v_1 = -0.1 \times 5 \Rightarrow |\Delta v| = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

-۱۷۳

(شارمان ووسی)

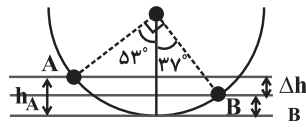
مطابق شکل ارتفاع h_A و h_B را از پایین‌ترین نقطه نیم‌دایره محاسبه می‌کنیم. چون جسم

پایین آمده است، کار نیروی وزن آن مثبت است.

$$h_A = R - R \cos 53^\circ = R(1 - \cos 53^\circ)$$

$$\Rightarrow h_A = 3 \times (1 - 0.6)$$

$$\Rightarrow h_A = 3 \times 0.4 = 1.2 \text{ m}$$



$$h_B = R(1 - \cos 37^\circ) = 3 \times 0.8 = 2.4 \text{ m}$$

$$h = h_A - h_B = 1.2 - 2.4 = -1.2 \text{ m}$$

بنابراین:

$$W_{mg} = mgh \Rightarrow 18 = m \times 10 \times (-1.2)$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow m = 3 \text{ kg}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

-۱۷۴

(فسرو ارغوانی فرد)

چون جسم به سمت چپ جابه‌جا می‌شود، کار نیروی \vec{F}_1 مثبت و کار نیروی \vec{F}_2 منفی است. با استفاده از تعریف کار یک نیروی ثابت طی یک جابه‌جایی

معین، داریم:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{F_1}{F_2} \times \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} = \frac{50}{40} \times \frac{\cos 30^\circ}{\cos 120^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{5}{4} \times \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{-5\sqrt{3}}{4}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

-۱۷۵

(عبدالرضا امینی نسب)

چون تندی حرکت آسانسور ثابت است، اندازه کار انجام شده توسط موتور

آسانسور با اندازه کار نیروی وزن برابر است. بنابراین:

$$W_{\text{خروجی}} = mgh = (800 + 400) \times 10 \times 6 = 72 \times 10^3 \text{ J}$$

حال با استفاده از تعریف بازده، انرژی ورودی به آسانسور را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{بازده} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{72 \times 10^3}{E_{\text{ورودی}}}$$

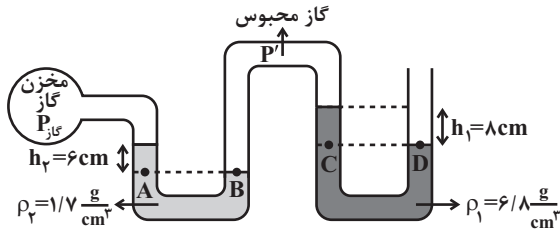
$$\Rightarrow E_{\text{ورودی}} = 120 \times 10^3 \text{ J}$$



$$\rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1/7 \times 6 = 13/6 (h_2) \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow (h_2)_{\text{جیوه}} = 0/75 \text{ cm} \Rightarrow P_2 = 0/75 \text{ cmHg}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_2 = P' \quad (1)$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_1 + P' = P_0 \Rightarrow P' = P_0 - P_1 \quad (2)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(2),(1)} P_{\text{گاز}} + P_2 = P_0 - P_1$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = -(P_1 + P_2) = -(4 + 0/75)$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = -4/75 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های مایه: صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

(سید امیر نیکویی نهالی)

-۱۷۹

در حالت نشان داده شده فشار در طرفین روی سطح تعادل یکسان است.

$$P_1 = P_2$$

با برداشتن وزنه‌ای یکسان از طرفین، چون سطح مقطع ۱ از سطح مقطع ۲ کوچکتر است،

در نتیجه تغییر فشار در این سطح بیشتر از سطح مقابل خواهد بود:

$$A_1 < A_2 \Rightarrow \frac{mg}{A_1} > \frac{mg}{A_2}$$

بلافاصله پس از برداشتن وزنه‌ها روی سطح پیستون‌ها (که هنوز روی یک سطح قرار دارند):

$$P'_1 = P_1 - \frac{mg}{A_1} \quad \text{و} \quad P'_2 = P_2 - \frac{mg}{A_2}$$

$$P'_1 < P'_2 \quad \text{یعنی} \quad \frac{mg}{A_1} > \frac{mg}{A_2}$$

در نتیجه برای برقراری مجدد تعادل باید پیستون ۱ مقداری بالا رود تا به کمک فشار ناشی

از ستون مایع این کمبود فشار را جبران کند.

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های مایه: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۵)

در انتها با استفاده از تعریف توان ورودی، داریم:

$$P_{\text{ورودی}} = \frac{E_{\text{ورودی}}}{t} \Rightarrow 3 \times 10^3 = \frac{120 \times 10^3}{t} \Rightarrow t = 40 \text{ s}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰، ۸۹ و ۹۰)

(روح اله علی پور)

-۱۷۶

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم ($U_g = 0$). به دلیل وجود

اصطکاک در مسیر حرکت جسم، $E_2 - E_1 = W_{f_k}$ است، داریم:

$$(U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow (0 + \frac{1}{2} m v_2^2) - (mgh + \frac{1}{2} m v_1^2) = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 0/2 \times (10\sqrt{3})^2 - (0/2 \times 10 \times 12/5 + \frac{1}{2} \times 0/2 \times 10^2)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = 30 - (25 + 10) = -5 \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۸)

(فسین مفرومی)

-۱۷۷

با استفاده از رابطه فشار در شاره‌ها، داریم:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow \Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{\Delta h'}{\Delta h}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A - P_B}{P_B - P_C} = \frac{h_A - h_B}{h_B - h_C} \Rightarrow \frac{P_A - 1/94}{1/94 - 1/58} = \frac{8 - 7}{7 - 4}$$

$$\Rightarrow P_A = 2/06 \text{ atm}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های مایه: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

(بیبا فور شیر)

-۱۷۸

ابتدا فشار ستونی از مایع به چگالی ρ_1 و ارتفاع $h_1 = 8 \text{ cm}$ (یا همان

P_1) و فشار ستونی از مایع به چگالی ρ_2 و ارتفاع $h_2 = 6 \text{ cm}$ (یا همان

P_2) را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم. داریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 6/8 \times 8 = 13/6 \times (h_2) \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow (h_2)_{\text{جیوه}} = 4 \text{ cm} \Rightarrow P_2 = 4 \text{ cmHg}$$



-۱۸۰

(سیرامیر نیکویی نچالی)

شیشه یک جامد بی شکل (آمورف) است.

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

-۱۸۱

(فسرو ارغوانی فرد)

ابتدا تغییر دما برای افزایش طول میله را حساب می‌کنیم.

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow 0 / 4 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 200^\circ \text{C}$$

بنابراین گرمایی که میله باید دریافت کند، برابر است با:

$$Q = C \Delta T = 1500 \times 200 = 300 \times 10^3 \text{ J} = 300 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها: صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۳۷)

-۱۸۲

(مسین مفرومی)

چون اتلاف انرژی نداریم، گرمایی که آب 70°C از دست می‌دهد، توسطآب 10°C جذب می‌شود تا دمای مجموعه به 50°C برسد. داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c (\theta_e - \theta_1) + m_2 c (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow m_1 (50 - 70) + 20 (50 - 10) = 0 \Rightarrow m_1 = 40 \text{ kg}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۵)

-۱۸۳

(مرتضی اسدالهی)

اساس کار دماسنج‌های جیوه‌ای و الکی بر انبساط مایعات است. اگر دماسنج در حالت عادی

خود قرار داشت (درونش الکل بود) به همان میزان 30°C سطح آن بالا می‌آمد، اما با

جایگزینی جیوه، طبق رابطه انبساط حجمی، نسبت افزایش حجم آن‌ها را می‌یابیم. داریم:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta V_{\text{جیوه}}}{\Delta V_{\text{الکل}}} = \frac{V_1 \beta_{\text{جیوه}}}{V_1 \beta_{\text{الکل}}} \times \frac{\Delta \theta_{\text{جیوه}}}{\Delta \theta_{\text{الکل}}}$$

$$\frac{\Delta V = A \Delta h}{\Delta h_{\text{الکل}}} \Rightarrow \frac{\Delta h_{\text{جیوه}}}{\Delta h_{\text{الکل}}} = 1 \times \frac{0 / 18 \times 10^{-3}}{1 / 0.8 \times 10^{-3}} \times 1 \Rightarrow \frac{\Delta h_{\text{جیوه}}}{30} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \Delta h_{\text{جیوه}} = 5^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲، ۱۳۱ و ۱۳۲)

-۱۸۴

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق رابطه آهنگ رسانش گرمایی، داریم:

$$H = \frac{Q}{t} = k \frac{A(T_H - T_L)}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{180}{1 \times 60} = k \frac{3 \times (1 \times 10^{-2})^2 \times 50}{2} \Rightarrow k = 400 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها: صفحه ۱۳۵)

-۱۸۵

(فسرو ارغوانی فرد)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times V_1}{273 + 7} = \frac{0.5 \times V_2}{273 + 287} \Rightarrow V_2 = 4V_1$$

طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، چگالی با حجم نسبت عکس دارد. چون حجم ۴ برابر شده چگالی $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه می‌شود.

$$\rho_2 = \frac{1}{4} \rho_1 = \frac{1}{4} \times 1 / 2 = 0.125 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

-۱۸۶

(امسان هاروی)

کل انرژی موجود در 20 گرم تخم‌مرغ E : کل $E = 20 \times 8 = 160 \text{ kJ}$

$$\frac{E_{\text{مفید}}}{E_{\text{کل}}} = 0.4 \Rightarrow E_{\text{مفید}} = 64 \text{ kJ}$$

با توجه به این که انرژی مصرفی به ازاء هر دقیقه حضور در کلاس برابر با 16 kJ

است، بنابراین داریم:

$$t = \frac{64}{16} = 4 \text{ min} = 4 \times 60 = 240 \text{ s}$$

(فیزیک ۱ - کار و انرژی: صفحه‌های ۲ تا ۶)



-۱۸۷

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک رابطه چگالی، حجم جسم را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/\delta = \frac{600}{V} \Rightarrow V = 400 \text{ cm}^3$$

بنابراین افزایش سطح آب درون استوانه برابر است با:

$$V = Ah \Rightarrow 400 = 4h \Rightarrow h = 100 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{2}dm = 10 \text{ cm} \rightarrow h = 10 \text{ dm}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

-۱۸۸

(عبدالرضا امینی نسب)

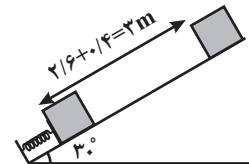
با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$W_f = K_f - K_i \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{فنر}} = 0$$

$$\frac{W_{mg} = -\Delta U}{W_{\text{فنر}} = -\Delta U \text{ کشسانی}} \rightarrow \Delta U \text{ کشسانی} = -\Delta U = -mg(h_f - h_i)$$

$$\Rightarrow \Delta U \text{ کشسانی} = mgd \sin 30^\circ = 0 / 4 \times 10 \times 3 \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta U \text{ کشسانی} = 6 \text{ J}$$



(فیزیک ۲ - کار و انرژی، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

-۱۸۹

(علی قائمی)

اگر فرض کنیم در نقطه B انرژی جنبشی جسم چهار برابر انرژی پتانسیل

گرانشی آن باشد، با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\frac{K_B = 4U_B}{U_A = 0} \rightarrow K_A = 4U_B \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = 4mgh_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^2 = 4 \times 10 \times h_B \Rightarrow h_B = 1 \text{ m}$$

همانطور که در شکل مشاهده می‌شود، در ارتفاع ۱ متری از سطح زمین، انرژی

جنبشی جسم چهار برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن خواهد شد. جسم از این

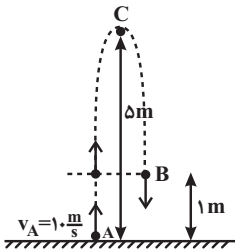
ارتفاع یک‌بار در مسیر صعود و یک بار در مسیر سقوط عبور می‌کند. بنابراین

برای به دست آوردن دومین جواب، ابتدا ارتفاع اوج جسم را محاسبه می‌کنیم.

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + 0 = 0 + mgh_C$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^2 = 10 \times h_C \Rightarrow h_C = 5 \text{ m}$$



بنابراین مسافتی که جسم طی می‌کند تا در

برگشت از نقطه B عبور کند، برابر است

$$d = \delta + (\delta - 1) = 9 \text{ m} \quad \text{با:}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

-۱۹۰

(سین مفرومی)

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی و در نظر گرفتن نقطه A به

عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$W_f = E_B - E_A = \Delta K + \Delta U$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) + mg(h_B - h_A)$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 1 \times (0 - 2^2) + 1 \times 10 \times (-1 \times \cos 60^\circ - 0)$$

$$\Rightarrow W_f = -7 \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - کار و انرژی، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)

-۱۹۱

(سیدعلی میرنوری)

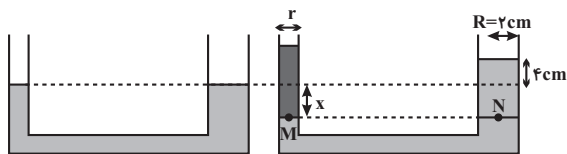
اگر a و a' دمای نقطه ثابت پایینی و b و b' دمای نقطه ثابت بالایی دماسنج باشند،

برای مقایسه دمای x و x' داریم:

$$\frac{x - a}{b - a} = \frac{x' - a'}{b' - a'} \Rightarrow \frac{2 - 0}{20 - 0} = \frac{-6 - a'}{48 - a'}$$

$$\Rightarrow -60 - 10a' = 48 - a' \Rightarrow 9a' = -108 \Rightarrow a' = -12^\circ$$

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{60}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow V_{\text{روغن}} = 75 \text{ cm}^3$$



با توجه به این که بعد از ریختن روغن در شاخه سمت چپ و ایجاد تعادل،

حجم آب جابه‌جا شده در دو شاخه یکسان است، داریم:

$$\pi R^2 \times 4 = \pi r^2 x \xrightarrow{R=2\text{cm}} r^2 x = 16 \quad (1)$$

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

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.8 \times \frac{75}{\pi r^2} = 1 \times (4 + x) \Rightarrow 20 = 4r^2 + r^2 x$$

$$\xrightarrow{(1)} r^2 = 1 \Rightarrow r = 1 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

(سیدعلی میرنوری)

-۱۹۵

در ابتدا فشار هر یک از مایعات را برحسب سانتی‌متر جیوه می‌یابیم، داریم:

$$\rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} = \rho_1 h_1 \Rightarrow 13/6 \times h_{\text{Hg}} = 1/7 \times 20$$

$$\Rightarrow h_{\text{Hg}} = 2/5 \text{ cmHg}$$

$$\rho_{\text{Hg}} h'_{\text{Hg}} = \rho_2 h_2 \Rightarrow 13/6 \times h'_{\text{Hg}} = 3/4 \times 20$$

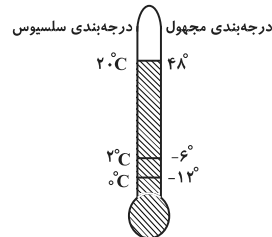
$$\Rightarrow h'_{\text{Hg}} = 5 \text{ cmHg}$$

حال برای تعیین فشار کل وارد بر کف ظرف برحسب سانتی‌متر جیوه داریم:

$$P = P_0 + h_{\text{Hg}} + h'_{\text{Hg}} = 75 + 2/5 + 5$$

$$\Rightarrow P = 82/5 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۱)



(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

(فسرو ارغوانی فرد)

-۱۹۲

از آنجایی که چگالی تیغ بیشتر از چگالی آب است، باید در آب ته‌نشین شود.

علت اینکه این اتفاق روی نمی‌دهد، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های سطح

آب است که باعث می‌شود سطح آب همانند پوسته تحت کششی رفتار کند و

مانع ورود تیغ درون آب شود.

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(سیدعلی میرنوری)

-۱۹۳

اگر با باز کردن شیر رابط، آب در لوله سمت راست ۱۰cm نسبت به مکان نمایش داده

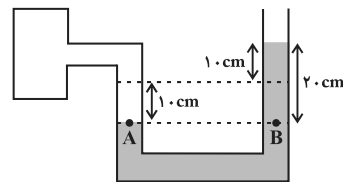
شده بالاتر رود، در لوله سمت چپ، آب ۱۰cm نسبت به جای نمایش داده شده پایین

می‌رود. بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{مخزن}} - P_0 = \rho gh = (10^3)(10)(0.2)$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa}$$



(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(شارمان ویسی)

-۱۹۴

ابتدا با توجه به رابطه چگالی، حجم روغن ریخته شده در شاخه سمت چپ را

محاسبه می‌کنیم. داریم:



-۱۹۶

(افشیرین مینو)

در حالت اول، 10cm از طول لوله درون ظرف جیوه قرار دارد و 16cm ارتفاع ستون هوای محبوس می‌باشد بنابراین ارتفاع ستون جیوه در لوله (بالای سطح ظرف) برابر با 74cm می‌باشد. بنابراین فشار اولیه هوای محبوس (P_1) برابر است با:

$$P_0 = P_1 + P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 76 = P_1 + 74 \Rightarrow P_1 = 2\text{cmHg}$$

در حالت دوم اگر لوله را 2cm از ظرف خارج کنیم ارتفاع ستون هوای بالای جیوه به x می‌رسد و ارتفاع ستون جیوه در بالای ظرف به $(92 - x)$ می‌رسد.

$$P_0 = P_2 + P'_{\text{جیوه}} \Rightarrow 76 = P_2 + (92 - x) \Rightarrow P_2 = x - 16$$

از آنجایی که دمای محیط ثابت است، از قانون گازهای کامل در دمای ثابت داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 16 \times A = (x - 16) \times x \times A$$

$$32 = (x - 16) \times x \Rightarrow x^2 - 16x - 32 = 0$$

$$\Rightarrow x = 8 \pm \sqrt{64 + 32}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 8 + 4\sqrt{6} \approx 17/6\text{cm} & \text{ق.ق} \\ x_2 = 8 - 4\sqrt{6} \approx -1/6\text{cm} & \text{غ.ق.ق} \end{cases}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

-۱۹۷

(ممدعلی راست‌پیمان)

با افزایش دمای صفحه، تمام ابعاد آن افزایش می‌یابد و بنابراین فاصله OO' شعاع حفره‌ها و فاصله AB افزایش خواهد یافت. از طرفی چون طول اولیه AB برابر با شعاع حفره‌ها است، در نتیجه میزان افزایش طول AB و افزایش شعاع حفره‌ها به یک اندازه خواهد بود.

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۰)

-۱۹۸

(امیر مسموری انزلی)

با توجه به اطلاعات سؤال و توجه به این نکته که انرژی گرمایی قطعه آلومینیم به اندازه‌ای نیست که بتواند موجب تغییر حالت آب به بخار گردد، دمای تعادل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\theta_c = \frac{A\theta_0 + m_W c_W \theta_0 + m_{Al} c_{Al} \theta_{Al}}{A + m_W c_W + m_{Al} c_{Al}}$$

$$\theta_c = \frac{255 \times 15 + 5 \times 420 \times 15 + 0.5 \times 900 \times 175}{255 + 5 \times 420 + 0.5 \times 900}$$

$$\theta_c = \frac{3825 + 31500 + 78750}{2400} \Rightarrow \theta_c = 18^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

-۱۹۹

(مصطفی کیانی)

ابتدا دمای تعادل مخلوط آب‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \quad c_1 = c_2 = c, m_1 = 10\text{g}, m_2 = 40\text{g}$$

$$\theta_1 = 60^\circ\text{C}, \theta_2 = 10^\circ\text{C}$$

$$\theta = \frac{10 \times c \times 60 + 40 \times c \times 10}{10 \times c + 40 \times c} \Rightarrow \theta = 20^\circ\text{C}$$

اکنون مشخص می‌کنیم از 50g آب 20°C چه مقدار گرما باید بگیریم تا به یخ 0°C

تبدیل شود. چون آب گرما از دست می‌دهد، $mL_F < 0$ است.

$$\text{یخ } (0^\circ\text{C}) \xrightarrow{Q_F = -mL_F} \text{آب } (0^\circ\text{C}) \xrightarrow{Q = mc\Delta\theta} \text{آب } (20^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{کل}} = mc\Delta\theta - mL_F \xrightarrow{m=50\text{g}, L_F=336\frac{\text{J}}{\text{g}}, c=4/2\frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{C}}, \Delta\theta=0-20=-20^\circ\text{C}}$$

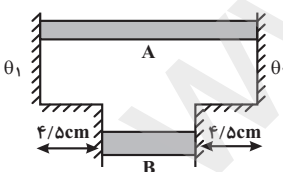
$$Q_{\text{کل}} = 50 \times 4/2 \times (0 - 20) - 50 \times 336 = -50 \times (84 + 336)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = -50 \times 420 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = -21000\text{J}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۵)

-۲۰۰

(ممسن قندیلر)



مطابق شکل، طول میله B برابر با

$$16\text{cm} = (4/5 + 4/5) = 25$$

با استفاده از رابطه آهنگ رسانش

گرمایی، داریم:

$$H = \frac{Q}{t} = k \frac{A\Delta T}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_B}{L_A} = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \left(\frac{10}{16}\right)^2 \times \frac{16}{25} = 0/25$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه ۱۳۵)

شیمی ۳

-۲۰۱

(ممندر رضا پورجاوید)

گزینه «۱»: مانند تجزیه آمونیاک یا تجزیه هیدروژن برمید و ...

گزینه «۲»: صفحه ۱۵

گزینه «۳»: باید به جای تعداد اتمها تعداد مولکولها عنوان شود، چون در این شرایط مقدار ۵/۶ لیتر معادل ۰/۲۵ مول است. با توجه به تعداد اتمها در CO و C_۲H_۶، تعداد اتمها در ۵/۶ لیتر C_۲H_۶ چهار برابر تعداد اتمها در ۵/۶ لیتر CO است.

گزینه «۴»: در دمای بالاتر، چگالی گاز هیدروژن کم تر و تعداد مول موجود در ۲ لیتر آن کم تر از ۲ لیتر گاز کلر است و با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش دهندهها در واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ ، هیدروژن محدودکننده است (حجم مولی گازها در دمای ۲۵°C و فشار یک اتمسفر ۲۴/۶ لیتر است).

(شیمی ۳، واکنشهای شیمیایی و استوکیومتری، صفحههای ۷، ۱۲، ۱۵ و ۲۴ تا ۳۲)

-۲۰۲

(ممندر رضا پورجاوید)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



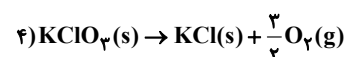
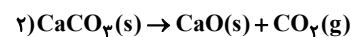
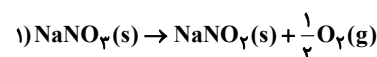
اگر چگالی این گاز را X گرم بر لیتر در نظر بگیرد، خواهید داشت:

$$\begin{aligned} & 1/74g MnO_2 \times \frac{1mol MnO_2}{87g MnO_2} \times \frac{1mol Cl_2}{1mol MnO_2} \times \frac{71g Cl_2}{1mol Cl_2} \\ & \times \frac{1L Cl_2}{71g Cl_2} \times \frac{1000mL Cl_2}{1L Cl_2} \times \frac{75mL Cl_2}{1000mL Cl_2} = 75mL Cl_2 \\ & \Rightarrow x = \frac{1/74 \times 71 \times 1000 \times 75}{87 \times 1000 \times 750} = 1/42 \end{aligned}$$

(شیمی ۳، واکنشهای شیمیایی و استوکیومتری، صفحههای ۲۴ تا ۲۷ و ۳۲ تا ۳۴)

-۲۰۳

(سیدسحاب اعرابی)



با توجه به واکنشهای فوق حجم گاز تولید شده در واکنش ۴ در شرایط یکسان بیشتر است.

(شیمی ۳، واکنشهای شیمیایی و استوکیومتری، صفحههای ۸، ۹، ۲۴ و ۲۵)

-۲۰۴

(ممندر رضا پورجاوید)

واکنش تجزیه آلومینیم سولفات به شکل زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده اگر درصد خلوص ماده اولیه را با X نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{خالص } Al_2(SO_4)_3 \times \text{خالص } Al_2(SO_4)_3}{100g Al_2(SO_4)_3} \times \text{خالص } Al_2(SO_4)_3 = 17/1g Al_2(SO_4)_3 \text{ ?}$$

$$\times \frac{1mol Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3mol SO_3}{1mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80g SO_3}{1mol SO_3}$$

$$\times \frac{1L SO_3}{172g SO_3} \times \frac{70}{100} = 4/2L SO_3 \Rightarrow x = 60\%$$

(شیمی ۳، واکنشهای شیمیایی و استوکیومتری، صفحههای ۸، ۹، ۲۴ تا ۲۷ و ۳۲ تا ۳۴)

-۲۰۵

(مرتضی فوش کیش)

عبارت (الف):

$$CO_2 \text{ گرم } 10 \text{ ظرفیت گرمایی } = 10g \times 0/84 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} = 8/4 \frac{J}{^\circ C}$$

$$80 \text{ گرم طلا } = 80g \times 0/12 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} = 9/6 \frac{J}{^\circ C}$$

عبارت (ب):

$$A \text{ ظرف } q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{105000J}{1000g \times 4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}} = 25^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta_{\text{نهایی}} = 25 + 20 = 45^\circ C$$

دمای نهایی و جرم آب ظرف A بیشتر است، بنابراین انرژی گرمایی آن بیشتر خواهد بود.

عبارت (پ): طبق رابطه $(c = \frac{q}{m\Delta\theta})$ ، چون ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم

بیشتر از طلا است، بنابراین برای افزایش دمای یکسان دو قطعه فلز آلومینیم و طلا با جرم برابر، فلز آلومینیم گرمای بیشتری نیاز خواهد داشت.

(شیمی ۳، ترمودینامیک شیمیایی، صفحههای ۴۱ تا ۴۳)

-۲۰۶

(ممندر رضا پورجاوید)

با توجه به رابطه $q = mc\Delta\theta$ در مورد هریک از گزینههای داده شده خواهیم داشت:

$$Q = 8g \times 0/24 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \times (35 - 85)^\circ C = -96J \text{ آهن}$$



(سیرریم هاشمی)

-۲۱۰

چون سامانه با پیستون متحرک کار می‌کند، فشار ثابت و qp همان ΔH محسوب می‌شود. مول‌های گاز دو طرف برابر در نتیجه ΔV و w هر دو برابر صفر هستند در صورت عایق شدن مبادله گرما بین سامانه و محیط رخ نداده و ΔE نیز صفر خواهد شد. در گزینه «۴» چون سامانه به محیط گرما منتقل می‌کند، $\Delta E < 0$ است.

(شیمی ۳، ترمودینامیک شیمیایی، صفحه‌های ۴۱ تا ۵۱ و ۵۵)

(ممد کوهستانیان)

-۲۱۱

$$?gNaOH = 50mL \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{2molNaOH}{1L} \quad (1)$$

$$\times \frac{40gNaOH}{1molNaOH} = 4gNaOH$$

$$\times 100 = \frac{\text{شمار آهن در ترکیب} \times \text{جرم مولی آهن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \text{درصد یون آهن} \quad (2)$$

$$= \frac{56}{56 + (17 \times 3)} \times 100 = \frac{56}{107} \times 100 \approx 52\%$$

(۳) بر اساس متن کتاب درست است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{5 \times 10^{-4}g}{200g} \times 10^6 = 2/5ppm \quad (4)$$

(شیمی ۳، محلول‌ها، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

(ممدرسن ممدزاده مقدم)

-۲۱۲

با توجه به نمودار، با کاهش دمای محلول از $90^\circ C$ به $60^\circ C$ ، انحلال‌پذیری از ۵۵ گرم به ۴۵ گرم کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$124g \times \frac{\text{رسوب } 10g}{\text{محلول سیرشده } 155g} = 8g \text{ رسوب}$$

(شیمی ۳، محلول‌ها، صفحه‌های ۷۷، ۸۵ و ۸۶)

(مبینا شرافتی پور)

-۲۱۳

با توجه به نمودار در دمای $20^\circ C$ ، 33 گرم KCl و در دمای $40^\circ C$ ، 39 گرم KCl در 100 گرم آب حل می‌شود. هم‌چنین مشخص است که این نمودار به صورت خطی است.

$$S = a\theta + b \Rightarrow 32 = a \times 20 + b$$

$$39 = a \times 40 + b \Rightarrow a = \frac{3}{10}, b = 27$$

$$S = \frac{3}{10}\theta + 27 \xrightarrow{\theta=35^\circ C} S = \frac{3}{10} \times 35 + 27 = 37/5$$

$37/5$ گرم KCl در 100 گرم آب حل شده و محلول سیرشده بدست می‌آید.

$$Q = 6g \times 0.23 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \times (35 - 85)^\circ C = -69J \text{ : کادمیم}$$

$$Q = 10g \times 0.39 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \times (35 - 85)^\circ C = -195J \text{ : مس}$$

$$Q = 4g \times 0.13 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \times (35 - 85)^\circ C = -26J \text{ : سرب}$$

(شیمی ۳، ترمودینامیک شیمیایی، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

(عمید زبئی)

-۲۰۷

$$?gCH_3OH = 2750kJ \times \frac{1molCH_3OH}{764kJ}$$

$$\times \frac{32gCH_3OH}{1molCH_3OH} \approx 115/2kJ$$

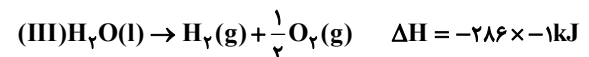
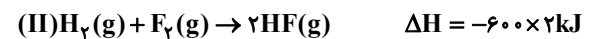
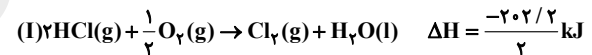
(شیمی ۳، ترمودینامیک شیمیایی، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳ و ۵۰ تا ۵۴)

(عمید زبئی)

-۲۰۸

واکنش (I) را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم. واکنش (II) را در ۲ ضرب می‌کنیم و

واکنش (III) را معکوس می‌کنیم:



$$\Delta H = \left(\frac{-202}{2} \right) + (-600 \times 2) + (-286 \times -1) = -1015/1kJ$$

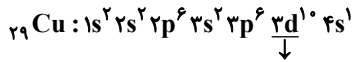
(شیمی ۳، ترمودینامیک شیمیایی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

(امیر قاسمی)

-۲۰۹

وقتی که ΔH و ΔS سبب پیشرفت یک واکنش در جهت رفت یا برگشت شوند، می‌گوییم در یک جهت عمل می‌کنند. در واکنش (۲)، $\Delta H > 0$ و $\Delta S < 0$ سبب پیشرفت واکنش در جهت برگشت می‌شوند و در این واکنش علامت ΔG مثبت است پس در جهت رفت غیر خودبه‌خودی است و انجام‌ناپذیر خواهد بود.

(شیمی ۳، ترمودینامیک شیمیایی، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۲)



تعداد الکترون‌های با $l = 2$: ۱۰

مورد سوم: نادرست: در دوره سوم فقط زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ پر می‌شود. (نادرست)

مورد چهارم: نادرست: پنجمین زیرلایه (g) دارای $l = 4$ می‌باشد. بنابراین:

(نادرست) $4(4) + 2 = 18 \Rightarrow 4(4) + 2 = 18 = \text{حداکثر گنجایش الکترون}$

(شیمی ۲، سافت‌ار اتم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۸)

(بعضی رصیمی)

-۲۱۷

گزینه «۱» ابتدا عدد اتمی A را بدست می‌آوریم:

$$Z = \frac{A - (\text{اختلاف الکترون و نوترون})}{2}$$

$$Z = \frac{74 - 10}{2} = 32 \rightarrow \begin{matrix} \nearrow 14 \text{ گروه} \\ \searrow \text{آرایش الکترونی} \end{matrix} [18\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^2$$

گزینه «۲»: تعداد الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l = 1$ برابر ۱۴ است.

گزینه «۳»: عنصر X در گروه ۱۵ قرار دارد، در حالی که عنصر A در گروه

۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.

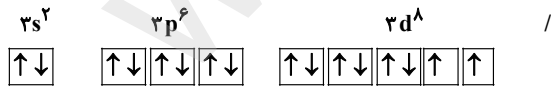
$$\text{گزینه «۴»}: 74 \times 10^{-3} \text{amuA} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{g}}{1 \text{amuA}} \approx 1/22 \times 10^{-13} \text{gA}$$

(شیمی ۲، سافت‌ار اتم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۸)

(فرشار میرزایی)

-۲۱۸

آرایش الکترونی نیکل (${}_{28}\text{Ni}$) به صورت زیر می‌باشد:



۴: تعداد لایه‌های اشغال شده

۱۵: تعداد اوربیتال اشغال شده

و بیرونی‌ترین زیرلایه آن دارای اعداد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ می‌باشد.

(شیمی ۲، سافت‌ار اتم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۸)

$$? \text{gKCl} = 40.0 \text{gH}_2\text{O} \times \frac{37/5 \text{gKCl}}{100 \text{gH}_2\text{O}} = 15.0 \text{gKCl}$$

(شیمی ۳، ملول‌ها، صفحه‌های ۱۷، ۱۵ و ۱۶)

(سیرساب اعرابی)

-۲۱۴

فرض می‌کنیم یک لیتر محلول $2/5M$ از ماده A در اختیار داریم:

$$\text{دما} = 1L \times \frac{1/45 \text{kg}}{1L} \times \frac{1000 \text{g}}{1 \text{kg}} = 145.0 \text{g}$$

$$? \text{gA} = 2/5 \text{molA} \times \frac{18.0 \text{gA}}{1 \text{molA}} = 45.0 \text{gA}$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب در محلول} = 145.0 - 45.0 = 100.0 \text{g}$$

$$\frac{100.0 \text{g آب}}{10.0 \text{g آب}} \mid \frac{45.0 \text{gA}}{x} \Rightarrow x = 45 \text{gA} \Rightarrow \text{در دمای داده شده}$$

(شیمی ۳، ملول‌ها، صفحه‌های ۱۷، ۱۹ و ۹۰)

(امیر قاسمی)

-۲۱۵

$$C = 10 \text{ad} \rightarrow C = 10 \times 70 \times 1/42 = 994 \text{g.L}^{-1} \quad ((\text{g.L}^{-1}) \text{ غلظت})$$

$$\text{جرم مولی } \text{HNO}_3 = 63 \text{g.mol}^{-1}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{غلظت}}{\text{جرم مولی}} \rightarrow \text{مولاریته} = \frac{994}{63}$$

$$\approx 15.8 \text{mol.L}^{-1} \text{ غلظت مولار اسید غلیظ}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 15.8 / 8 \times V_1 = 0.2 \times 250$$

$$\Rightarrow V_1 = 3/16 \text{mL} \text{ اسید غلیظ}$$

(شیمی ۳، ملول‌ها، صفحه‌های ۱۸ تا ۹۲)

شیمی ۲

(مس رصمتی کوکندره)

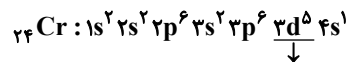
-۲۱۶

مورد اول: درست

$${}_{35}\text{Br} : [18\text{Ar}] 3d^{10} \quad \underbrace{4s^2 4p^5}_{\text{الکترون‌های ظرفیت}} \quad 4s^2 : n + l = 2 \times (4 + 0) = 8$$

$$4p^5 : n + l = 5(4 + 1) = 25$$

$$\text{مجموع } n + l \text{ الکترون‌های ظرفیت} = 25 + 8 = 33$$



مورد دوم: درست

تعداد الکترون‌های با $l = 2$: ۵

(رسول عابدینی زواره)

۲۲۲-

طبق شکل صفحه ۱۶، در ناحیه مرئی تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن ۴ و سدیم ۷ می‌باشد.
طیف نشری خطی هیدروژن:

انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2 \Rightarrow$ بنفش 410nm

انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2 \Rightarrow$ آبی 434nm

انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2 \Rightarrow$ سبز 486nm

انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2 \Rightarrow$ قرمز 656nm

برای الکترون در اتم برانگیخته نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

(شیمی ۲، سافت‌اتم، صفحه ۱۵ تا ۱۹)

(سیرطاها مصطفوی)

۲۲۳-

گونه A یک گونه قطبی است. به همین دلیل شکل هندسی آن نمی‌تواند مسطح باشد و شکل آن هرمی و تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی آن ۴ می‌باشد. گونه B ناقطبی، در نتیجه شکل هندسی آن مسطح و تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی آن ۳ است. جهت مشخص کردن گروه عناصر X و Y از روش زیر می‌توان استفاده کرد:
تعیین قلمرو الکترونی: با توجه به این که گونه A یک ساختار هرمی دارد و قلمرو الکترونی اتم مرکزی آن ۴ می‌باشد، می‌توان گفت:

= قلمرو الکترونی اتم مرکزی

بار گونه - (تعداد اتم‌های متصل + تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم مرکزی (شماره گروه اتم مرکزی) (S و O)

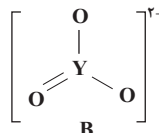
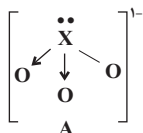
۲

$$\text{XO}_3^- \Rightarrow 4 = \frac{\text{X} + (0) - (-1)}{2} \Rightarrow \text{X} = 7 \Rightarrow$$

عنصر X متعلق به گروه ۱۷ است.

$$\text{YO}_3^{2-} \Rightarrow 3 = \frac{\text{Y} + 0 - (-2)}{2} \Rightarrow \text{Y} = 4$$

عنصر Y متعلق به گروه ۱۴ است.



(ممبربارسا فراهانی)

۲۱۹-

(۱) $\text{Ca}^{2+} + \text{C}_4^{2-} \rightarrow$ پس نسبت آنیون به کاتیون برخلاف $\text{Fe}(\text{NO}_3)_4$ برابر یک است.

(۲) آلومینیم به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسد.

(۳) طبق جدول صفحه ۵۲ درست است.

(۴) سدیم پراکسید را به همین شکل نمایش می‌دهند و نباید زیروندهای آن را با یکدیگر ساده کرد.

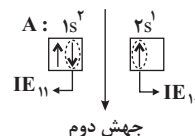
(شیمی ۲، پیوند یونی و ترکیب‌های یونی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

(شاهر رواج)

۲۲۰-

$3 = 1 +$ تعداد جهش بزرگ = شماره تناوب

همیشه آخرین جهش بین ۱s و ۲s انجام می‌شود، پس چون دومین جهش اتم A که همان آخرین جهش آن است، بین IE_{10} و IE_{11} رخ داده، خواهیم داشت:



پس عدد اتمی A برابر با ۱۲ است و عنصر A همان Mg است.

مورد «آ»: درست

مورد «ب»: نادرست، چون Mg در گروه دوم جدول تناوبی است.

مورد «پ»: نادرست، الکترونگاتیوی Mg از Al کم‌تر است.

مورد «ت»: درست، چون عنصر هم دوره بعد از این عنصر Al است و عنصر هم گروهی قبل از این عنصر Be است.

(شیمی ۲، خواص تناوبی عناصرها، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(ممبر عظیمیان زواره)

۲۲۱-

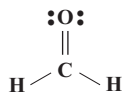
گزینه «۱»: درست، زیرا طول پیوند در مولکول H_4 کم‌تر است.

گزینه «۲»: درست

گزینه «۳»: نادرست، مثال: مولکول C_4H_4 ساختار خطی دارد.



گزینه «۴»: درست، با توجه به ساختار لوویس فرمالدهید

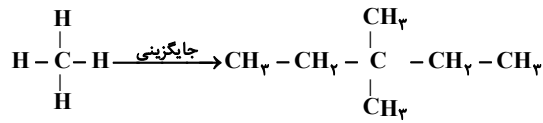


(شیمی ۲، پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی، صفحه‌های ۶۸، ۶۹ و ۷۲ تا ۷۵)



(معدنی شریفی)

-۲۲۷



۳. دی‌متیل پنتان

(شیمی ۲، کربن و ترکیب‌های آلی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(حسن رحمتی‌لوکنده)

-۲۲۸

تمام ترکیب‌های آلی کربن دارند اما هر ترکیب کربن‌داری ترکیب آلی نیست. صرف نظر از اکسیدهای کربن، کربنات‌ها و شمار اندک دیگری که ترکیب‌های معدنی به شمار می‌آیند، شیمی آلی را می‌توان شیمی کربن و شیمی معدنی را شیمی دیگر عناصرها تعریف کرد.

(شیمی ۲، کربن و ترکیب‌های آلی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

(فرشاد میرزایی)

-۲۲۹

بررسی گزینه‌ها:

(۱) بوی بد ماهی فاسد شده ناشی از تری‌متیل آمین است نه آمید.

(۲) کولار دارای گروه عاملی آمیدی است نه آمینی.

(۳) ساده‌ترین آلدئید، فرمالدهید است.

(۴) در گروه عاملی کتون و آلدئید پیوند دوگانه اکسیژن - کربن وجود دارد.



(شیمی ۲، کربن و ترکیب‌های آلی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

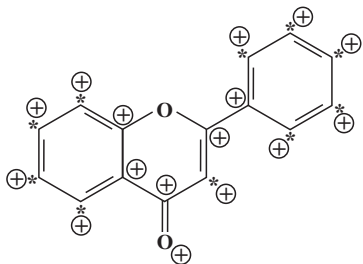
(سیرسباب اعرابی)

-۲۳۰

-۱ (*) = ۱۰ تعداد اتم‌های کربن با عدد اکسایش ۱

+۱۶ = تعداد اتم‌ها با سه قلمرو الکترونی

$$\frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$



(شیمی ۲، پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۴ تا ۸۸)

در ساختار گونه B به دلیل ساختار هیبرید رزونانس تمامی پیوندها یکسان و برابرند.

(شیمی ۲، پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ و ۸۴ تا ۹۰)

(سیرسباب اعرابی)

-۲۲۴

دو مولکول اتانول و دی‌متیل اتر، ایزومر یکدیگر هستند، بنابراین، شمار اتم‌ها در فرمول تجربی هر دو آن‌ها برابر است. (C₂H₆O). شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن‌ها برابر با ۲ است. جرم مولی هر دو ترکیب با هم برابر است. زیرا فرمول مولکولی هر دو C₂H₆O است. نقطه جوش و چگالی اتانول بیشتر از دی‌متیل اتر است.

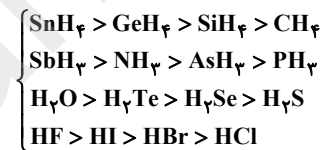
(شیمی ۲، پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

(ممد عظیمیان‌زواره)

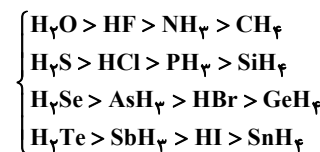
-۲۲۵

با توجه به نمودار صفحه ۹۲ که روند تغییرات نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار ۴ عنصر اول گروه‌های ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ را نشان می‌دهد:

مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار هر گروه:



مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر هم‌دوره گروه‌های ۱۴ تا ۱۷:



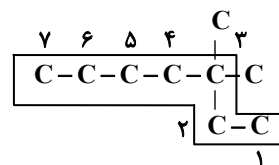
علاوه بر آن:

نقطه جوش: H₂O > HF > H₂Te > SbH₃ > NH₃ > ...

(شیمی ۲، پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

(امین نوری)

-۲۲۶



۳. دی‌متیل پنتان

(شیمی ۲، کربن و ترکیب‌های آلی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

