



# دفترچه پاسخ آزمون

## ۹۷ اسفندماه

### دهم ریاضی

طراحان

فارسی و نگارش	افسانه احمدی - حمید اصفهانی - سپهر حسن خان پور - آکیتا محمدزاده
عربی زبان قرآن	درویشعلی ابراهیمی - مریم آقایاری - علیرضا قلیزاده
دین و زندگی	محبوبه ابتسام - ابوالفضل احمدزاده - فردین سماقی - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - محمد مقدم
زبان انگلیسی	سپیده عرب - جواد مؤمنی
ریاضی	سعید آذر حزین - علی ارجمند - محمدامین اقبال احمدی - علیرضا پورقایی - حسن تهاجی - سهیل حسن خان پور - عاطفه خان محمدی - امیر زرادر دوز - فریدون ساعتی - عزیزالله علی اصغری - حمید علیراده - فرشاد فرامرزی - آرش کرمی - رحیم مشتاق نظم - ابراهیم نجفی - غلامرضا نیازی - سهند ولیزاده - حامد یحیی اوغلی
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - سهیل حسن خان پور - کوروش شاه منصوریان - رضا عباسی اصل - فرشاد فرامرزی - سینا محمدپور
فیزیک	ژهرا احمدیان - خسرو ارغوانی فرد - محمد باغبان - اشکان برزکار - اسماعیل حدادی - لیلا حسن زاده - ساسان خیری - سیامک خیری - هوشگ غلام عابدی - مصطفی کیانی - سید جلال میری
شیمی	محبوبه بیک محمدی عینی - بهزاد تقی زاده - فیروزه حسین زاده بیهتش - پیمان خواجه مجید - منصور سلیمانی ملکان - حسین سلیمی - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - کامران کیومرثی - علی مؤیدی - سعید نوری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	بازبینی نهایی	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش	حمید اصفهانی	سپهر حسن خان پور		الناز معتمدی
عربی زبان قرآن	رضا معصومی	درویشعلی ابراهیمی - سید محمدعلی مرتضوی - فاطمه منصور خاکی		محدثه پرهیز کار
دین و زندگی	حامد دورانی	صالح احصائی - سید احسان هندی		آرزو بالازاده
زبان انگلیسی	سپیده عرب	حامد بابایی - فریبا توکلی		فاطمه فلاحت پیشه
ریاضی	امین نصراله	مهران حسینی - ندا صالح پور - سید محمدعلی مرتضوی	عاطفه خان محمدی	حمدیرضا رحیم خانلو
هندسه	امیرحسین ابومحبوب	ندا صالح پور - فرشاد فرامرزی	سعید آذر حزین	سمیه اسکندری
فیزیک	اشکان برزکار	سید امیرحسین اسلامی - محمد باغبان - اسماعیل حدادی	زهره رامشینی	آتنه اسفندیاری
شیمی	حسین سلیمی	علی حسنه صفت - حسن رحمتی کوکنده	اشکان وندابی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیران گروه	سید محمدعلی مرتضوی (عمومی) - منصوره شاعری (اختصاصی)
مسئولین دفترچه	معصومه شاعری (عمومی) - منصوره شاعری (اختصاصی)
مسئولین دفترچه	مدیر گروه: مریم صالحی
مسئولین دفترچه	مسئولین دفترچه: فرزانه خاکپاش (اختصاصی) - فاطمه فلاحت پیشه (عمومی)
حروف نگاری و صفحه آرایی	اعظم عبداللهی شفایق (اختصاصی) - فاطمه علی یاری (عمومی)
نظار چاپ	علیرضا سعدآبادی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی فلمچی (وقف عام)



(میدر اصفهانی)

-۷

به جز بیت گزینه‌ی «۲»، در همه‌ی ابیات حرف «که» جمله‌ی غیرساده ساخته است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌ی ۸۰ کتاب فارسی)

(میدر اصفهانی)

-۸

تشبیه «تصویر» به «باغ»، «وصل» به «شاخ»، «بلا» به «تیر» و «همت» به «چراغ» در ابیات دیده می‌شود.

(آرایه‌های ادبی، مشابه صفحه‌ی ۸۲ کتاب فارسی)

(کتاب یامع)

-۹

بیت صورت سؤال می‌گوید نباید رشته‌ی پیوند با وطن را برد. بیت گزینه‌ی «۱» می‌گوید «حب وطن» حدیث صحیح است، ولی نمی‌توان به این توحیه که «من در این مکان زاده شدم»، خود را به کام مرگ داد.

در بیت گزینه‌ی «۲»، شاعر با اشاره به حدیث «حب وطن از ایمان است»، می‌گوید شناخت وطن، مایه‌ی قربانی وطن شدن را فراهم می‌کند. در بیت گزینه‌ی «۳» شاعر می‌گوید حدیث «حب وطن از ایمان است» صحیح است، ولی ابتدا باید وطن را شناخت، که منظور شاعر، عالم بالاست. در بیت گزینه‌ی «۴» نیز پروین اعتضامی می‌گوید درست است که یونان وطن حکیمان بوده است، اما این به آن معنا نیست که هر فرد یونانی، حکیم باشد.

(مفهوم، صفحه‌ی ۸۶ کتاب فارسی)

(کتاب یامع)

-۱۰

در آیه‌ی صد و سوتونه سوره‌ی آل عمران می‌خوانیم: «و کسانی را که در راه خدا کشته شده‌اند، مرده مپندا، بلکه ایتان زنده‌اند و در نزد پروردگارشان روزی دارند.»

بیت گزینه‌ی «۱» وصف شخصی است که قصد دارد با کشت و کشtar، به خدا نزدیک شود. بیت گزینه‌ی «۲» می‌گوید عشق جنگجویی است که مردگان را زنده می‌کند. بیت گزینه‌ی «۳» در مصراج نخست مفهوم آیه را تکرار می‌کند و بیت گزینه‌ی «۴» می‌گوید برای آن که پنهانهای تبدیل به جامه‌ی تازه‌ی زیبارو یا کفن شهیدی شود، زمان لازم است.

(مفهوم، صفحه‌ی ۸۶ کتاب فارسی)

(احسانه احمدی)

-۱

بارگی؛ اسب / ترگ؛ کلاه‌خود / خصم؛ دشمن / جنود؛ سپاهیان

(واژه، واژه‌تامه‌ی کتاب فارسی)

(سپهر محسن‌فان‌پور)

-۲

املای «زجر» به همین شکل درست است.

(اما، صفحه‌ی ۸۳ کتاب فارسی)

(سپهر محسن‌فان‌پور)

-۳

واژه‌های ممال در ابیات:

حجیب؛ حجاب / رکیب؛ رکاب / حسیب؛ حساب / عتیب؛ عتاب

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌ی ۸۴ کتاب فارسی)

(سپهر محسن‌فان‌پور)

-۴

سزد (می‌سزد)؛ مضارع اخباری

اگر سرش را در کنار بدari؛ مضارع التزامي

اگر زمانی از کارزار برآسایی؛ مضارع التزامي

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌ی ۸۰ کتاب فارسی)

(آلیتا مقدمزاده)

-۵

بررسی بخش مورد اشاره‌ی ابیات:

الف) بری را نکوهش کردن از دانا نشاید: «دانا» متمم است.

ب) ایام مرغی چو من را صید نکرده است: «ایام» نهاد است.

ج) تربیم بنفسه‌زار شود: «تربیت» نهاد است و «بنفسه‌زار» مستند.

د) این فرزند اهل نخواهد شد: «این فرزند» نهاد و «فرزند» هسته‌ی آن است.

ه) در آشیان من هم مشت خاری پیدا می‌شود: «مشت خار» نهاد است.

و) لاله‌زاری پیدا می‌شود: «لاله‌زار» نهاد است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌ی ۸۵ کتاب فارسی)

(آلیتا مقدمزاده)

-۶

در عبارت «گرچه نبود در نگارستان خط مشکین غریب»، «غریب» مستند

فعل «تبود» است که پس از آن آمده است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶ کتاب فارسی)



(روشنی ابراهیمی)

-۱۶

برای مجھول کردن فعل معلوم «أشعلوا: برافروختند»، با توجه به مفعول جمله (التار) که یک کلمه مفرد است، فعل را به صیغه مفرد مذکور غایب می‌بریم. «أشعلَ» سپس مراحل مجھول کردن فعل را اعمال می‌کنم. بدین ترتیب که ابتدا به عین الفعل کسره (ب) می‌دهیم. هم‌چنین به تمامی حروف متحرّک قبل از عین الفعل، ضمه (ـ) می‌دهیم. (أشعلَ: برافروخته شد)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۱): «أشعلوا» از افعال گروه دوم است (باب افعال) و مجھول آن نیز باید از همین باب ساخته شود.

گزینهٔ ۳): هنگام مجھول کردن یک فعل، زمان آن تغییر نمی‌کند. (بُشَّعَلَ فعل مضارع)

گزینهٔ ۴): «شَعِيلَة» از افعال گروه اول است و منطبق با «أشعلوا» نیست. (قواعد فعل، درس ۶، صفحه ۶۵)

(مریم آقایاری)

-۱۷

سؤال، عبارتی را خواسته که در آن مفعول، صفت داشته باشد. (عنی مفعول، موصوف واقع شود).

در گزینهٔ ۱): «ما قَسَمْ»؛ فعل / «الله»: فاعل / «شيئاً»: مفعول / «أفضل»: صفت برای «شيئاً»

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۲): «أشجار»: مفعول و «التفاح» مضافق‌الیه آن است، نه صفت‌ش.

گزینهٔ ۳): «ظلام»: مفعول و «البحر» مضافق‌الیه آن است، نه صفت‌ش.

گزینهٔ ۴): «أم» مفعول و «سعید» مضافق‌الیه آن است، نه صفت‌ش.

(انواع بملات، درس ۵، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(علیرضا قلیزاده)

-۱۸

برای تبدیل جمله معلوم به مجھول، ابتدا فاعل را حذف می‌کنیم (رد گزینهٔ ۱) و بعد از آن، مفعول را جایگزین فاعل می‌کنیم. در نهایت خود فعل را به مجھول تبدیل می‌کنیم. (أَلَفَ ← أَلْفُ) با توجه به این که «تألیفات» جمع غیر عاقل است، فعل را به صورت مؤنث می‌آوریم (أَلْفَتْ).

(قواعد فعل، درس ۶، صفحه ۶۵)

(علیرضا قلیزاده)

-۱۹

ضمیر اگر به فعل بچسبد، نقش مفعول دارد. (تساعده‌ی: مرا کمک می‌کند، به من کمک می‌کند)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۱): «ضمیر «ي» در «صدیقتی» مضافق‌الیه است.

گزینهٔ ۲): در این گزینه اصلًاً ضمير «ي» وجود ندارد. «ي» در «مسلمی» علامت جمع مذکر سالم است.

گزینهٔ ۳): «ضمیر «ي» در فعل «تحاری» متعلق به خود فعل است. (انواع بملات، درس ۵، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(علیرضا قلیزاده)

-۲۰

سؤال، فعلی را می‌خواهد که ممکن نیست تبدیل به مجھول شود. می‌دانیم فقط فعل‌های گذرا (متعذر) قابل مجھول شدن هستند، بنابراین فعل‌های ناگذر نمی‌توانند مجھول شوند. «يختصمان: دشمنی می‌کنند» فعلی ناگذر است و نمی‌تواند مجھول شود.

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ به ترتیب «يغرسون، يفتح و لا تُصدقاً» افعالی گذرا و قابل مجھول شدن هستند.

(قواعد فعل، درس ۶، صفحه ۶۵)

(مریم آقایاری)

-۱۱

«قالَ: گفت / لطلابه: به دانشجویانش (دانش‌آموزانش) / «أطلب منكم»: از شما می‌خواهم (خواستارم) / «أن تساعدوني»: که کمک کنید، که مرا یاری کنید! / فی: در / «الأبحاث العلمية»: پژوهش‌های علمی / «حول»: پیرامون، درباره / «خواص الأعشاب الطبية»: خواص (خاصیت‌های) گیاهان دارویی (ترجمه، درس ۵، ترکیبی)

(روشنی ابراهیمی)

-۱۲

«كنت أبحث»: جست‌وجو می‌کردم، می‌گشت / «عبر الإنترنت»: از طریق اینترنت، در اینترنت / «وجدت»: یافتم / «موقع الكتروني للقصص»: یک سایت داستان / «يبحث عن»: به دنبال ... می‌گشت (ترجمه، درس‌های ۵ و ۶، ترکیبی)

(مریم آقایاری)

-۱۳

ترجمه درست عبارت: «امروز، بازیکنان برنده به همه در ورزشگاه آزادی شناسانده می‌شوند!»

«اللاعبون»: بازیکنان / «يعرف»: شناسانده می‌شوند (در اینجا) (ترجمه، درس‌های ۵ و ۶، ترکیبی)

(روشنی ابراهیمی)

-۱۴

ترجمه صحیح عبارت: «دم، عضوی است در پشت جسم حیوان که غالباً برای دور کردن حشرات آن را به حرکت درمی‌آورد!»

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۲): (روبه روی)، گزینهٔ ۳): (میان) و گزینهٔ ۴): (بالای) نادرست‌اند.

(مفهوم، درس ۵، صفحه ۵۶)

(مریم آقایاری)

-۱۵

ترجمه آیه گزینهٔ ۴): «و كاري نيكو انجام دهيد، همانا من به آن چه انجام می‌دهيد، آگاهم.»

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به همراهی حرف و عمل با یکدیگر اشاره دارند.

چنین مفهومی در گزینهٔ ۴) دیده نمی‌شود.

**ترجمه گزینه‌های دیگر**

گزینهٔ ۱): با زبان‌هایشان چیزی را می‌گویند که در دل‌هایشان نیست!

گزینهٔ ۲): آیا مردم را به نیکی فرمان می‌دهید در حالی که خودتان را فراموش می‌کنید؟!

گزینهٔ ۳): ای کسانی که ایمان آورده‌اید، چرا چیزی را می‌گویید که انجام نمی‌دهید؟!

(مفهوم، درس‌های ۵ و ۶، ترکیبی)



(ممدر مقدم)

-۲۶

کسانی که پیمان الهی و سوگنهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند، آنها بهره‌ای در آخرت نخواهد داشت و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد و آن‌ها را (از گناه) پاک نمی‌سازد و عذاب دردناکی برای آن‌هاست.

(درس ۸، صفحه ۱۰۰)

(فردین سماقی)

-۲۷

بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکرگزار او باشیم، زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌ها است.

(درس ۸، صفحه ۱۰۱)

(مرتضی محسنی‌کلیر)

-۲۸

جهنمیان گاهی دیگران را مقصراً گمراهی خود می‌شمارند و می‌گویند: «شیطان و بزرگان و سورانمان سبب گمراهی ما شدند». شیطان نیز می‌گوید: «من فقط شما را فرا خواندم و شما نیز مرا پذیرفتید. مرا ملامت نکنید، خود را ملامت کنید».

(درس ۷، صفحه ۱۸۸)

(ویدیوه کاغزی)

-۲۹

بعد از سفارش‌هایی که لقمان حکیم به فرزندش می‌کند و راه و رسم زندگی را به او نشان می‌دهد، به وی می‌گوید: «بر آنچه (در این مسیر) به تو می‌رسد صیر کن که این از عزم و اراده در کارهاست». این سخن بیانگر اقدام «تصمیم و عزم برای حرکت» است.

(درس ۸، صفحه ۹۹)

(ویدیوه کاغزی)

-۳۰

هر قدر عزم قوی‌تر باشد، رسیدن به هدف آسان‌تر است. استواری بر هدف، شکیباتی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف، از آثار عزم قوی است.

(درس ۸، صفحه ۹۹)

(مرتضی محسنی‌کلیر)

-۲۱

ابیات صورت سؤال مربوط به سؤال «معیار ارزش انسان چیست؟» می‌باشد و امام صادق (ع) می‌فرماید: «ما احب الله من عصاه: کسی که از فرمان خدا سریجی می‌کند، او را دوست ندارد.

(درس ۹، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

(مرتضی محسنی‌کلیر)

-۲۲

وقتی جهنمیان به نگهبانان جهنم رو می‌آورند تا آن‌ها برایشان از خداوند تخفیفی بگیرند، فرشتگان به آن‌ها می‌گویند: «مگر پیامبران برای شما دلایل روشنی نیاورند؟ آنان می‌گویند: «بله».

(درس ۷، صفحه ۱۸۸)

(ابوالفضل امداده)

-۲۳

رسول خدا (ص) در ضمن نصایحی که به یکی از باران خود می‌کرد، فرمود: «برای تو ناچار همنشینی خواهد بود که هرگز از تو جدا نمی‌گردد و با تو دفن می‌شود... آنگاه آن همنشین در رستاخیز با تو برانگیخته می‌شود و تو مسئول آن هستی. پس دقت کن، همنشینی که انتخاب می‌کنی، نیک باشد؛ زیرا اگر او نیک باشد، مایه انس تو خواهد بود و در غیراینصورت، موجب وحشت تو می‌شود. آن همنشین، کردار توست».

(درس ۷، صفحه ۹۰)

(مفایده ایتسام)

-۲۴

بهشتیان با خدا هم صحبت‌اند و به جمله «خدایا! تو پاک و منزه‌ی» متربّن‌اند.

(درس ۷، صفحه ۱۸۵)

(مفایده ایتسام)

-۲۵

یکی از بهترین زمان‌های عهدبستان با خدا شب‌های قدر است. تکرار عهد نیز در شب‌های قدر بسیار خوب است. یکی از بهترین زمان‌های محاسبه سالانه، شب‌های قدر است.

(درس ۸، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)



(کتاب یامع)

-۳۶

اسوه قرار دادن اهل بیت به این معناست که در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیکتر سازیم، مهم‌ترین نتیجه الگو قرار دادن اهل بیت این است که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله روی از آنان، سریع‌تر به هدف رسید.

(درس ۸، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(کتاب یامع)

-۳۷

ثمرة محاسبه و ارزیابی، اصلاح نفس است.

(درس ۸، صفحه ۱۰۲)

(کتاب یامع)

-۳۸

لبریز نمودن عالم از عشق به ذات حق (توّی) و نفرت و بعض عملی نسبت به دشمنان خدا (تبری) مبتنی بیزاری از دشمنان خدا و مارزه با آنان است.

(درس ۹، صفحه ۱۱۵)

(کتاب یامع)

-۳۹

آن‌گاه که می‌گوییم «لا اله» به تبری و آن‌گاه که گفته شود «الله» به توّی اشاره کردہ‌ایم، بنابراین پایه و اساس اسلام عبارت شریفه «لا اله الا الله» است که تقدم با تبری «لا اله» و تأخیر با توّی «الله» است.

(درس ۹، صفحه ۱۱۵)

(کتاب یامع)

-۴۰

اکسیر حیات‌بخش به مردگان و مبدل‌کننده کم طاقتان به شکیبایان، عشق و محبت الهی است که آیه شریفه «و من الناس من يتحذ من دون الله اندادا...» مؤید این مفهوم است.

(درس ۹، صفحه ۱۱۳)

(کتاب یامع)

-۳۱

در پاداش و کیفری که محصول طبیعی خود عمل است، انسان‌ها نمی‌توانند با وضع قوانین آن را تغییر دهند، بلکه باید خود را با آن هماهنگ کنند و با آگاهی کامل از آن برنامه‌ریزی زندگی خود را تنظیم نمایند و سعادت زندگی خوبیش را تأمین کنند.

(درس ۷، صفحه ۱۸۹)

(کتاب یامع)

-۳۲

در عرصه‌ی قیامت، تصویر اعمال انسان یا گزارشی از عمل نمایش داده نمی‌شود، بلکه خود عمل نمایان می‌شود و هر کس عین عمل خود را می‌بیند و تنها مصاحبی که (هم‌نشینی) که مصاحبتش از انسان، در همهٔ مراتب حیات او، انصاف‌نایذر است ( جدا نمی‌گردد)، عمل انسان می‌باشد که این موضوع مفهوم بهدست آمده از حدیث پیامبر (ص) خطاب به یکی از یاران اوست که فرمود: «برای تو به ناجار همنشینی «...

(درس ۷، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(کتاب یامع)

-۳۳

آتش جهنم، بسیار سخت و سوزاننده است. این آتش حاصل عمل خود انسان‌هاست و برای همین، از درون جان آن‌ها شعله می‌کشد. هم‌جنین بالاترین نعمت بهشت، رسیدن به مقام خشنودی خداست.

(درس ۷، صفحه‌های ۸۵ و ۸۸)

(کتاب یامع)

-۳۴

انجام واجبات الهی و ترک حرام‌ها، مربوط به مرحلهٔ عهد بستن با خداست.

(درس ۸، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(کتاب یامع)

-۳۵

حضرت علی (ع) می‌فرماید: «من حاسب نفسه سعد: کسی که نفس خود را محاسبه کند، خوبیخت است.»

(درس ۸، صفحه ۱۰۳)

(سپیده عرب)

-۴۶

ترجمه جمله: «چرا اولیور تؤییست یک نمونه ابتدایی از رمان اجتماعی محسوب می‌شود؟»

«زیرا در مورد مشکلات کودکان کار صحبت می‌کند.»

(درک مطلب)

(سپیده عرب)

-۴۷

ترجمه جمله: «طبق متن، شاید اولیور تؤییست براساس زندگی را بر بلینکو به عنوان یک کودک بوده باشد.»

(درک مطلب)

(سپیده عرب)

-۴۸

ترجمه جمله: «کدامیک از شخصیت‌های زیر یکی از افراد (موجود) در رمان اولیور تؤییست است؟»  
 «داجر هنرمند»

(درک مطلب)

(سپیده عرب)

-۴۹

ترجمه جمله: «طبق متن، کدامیک از موارد زیر درست نیست؟»  
 «افراد زیادی درباره را بر بلینکو نمی‌دانستند پیش از آن که اولیور تؤییست منتشر شود.»

(درک مطلب)

(سپیده عرب)

-۵۰

ترجمه جمله: «زمان و مکان وقوع (داستان) کتاب الیور تؤییست چیست؟»  
 «در مناطق فقیرنشین لندن اتفاق می‌افتد.»

(درک مطلب)

عمومی پایه دهم

زبان انگلیسی (۱)

-۴۱

(پوادر مؤمنی)

۲) احساس کردن

۱) پرسیدن

(کلوز تست)

۴) کشیدن

۳) یافتن

-۴۲

(پوادر مؤمنی)

۲) وحشیانه

۱) به طور شفاهی

(کلوز تست)

۴) با ناراحتی

۳) با دقت

-۴۳

(پوادر مؤمنی)

۳) اخیراً

۱) به طور صحیح

(کلوز تست)

۴) معمولاً

۳) سرانجام

-۴۴

(پوادر مؤمنی)

۲) باور کردن

۱) دیدار کردن، ملاقات کردن

(کلوز تست)

۴) رها کردن

۳) دادن

-۴۵

(پوادر مؤمنی)

۲) داستان

۱) دارو

(کلوز تست)

۴) عضو

۳) مشکل



(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰) پس تنها مقدار  $m = 2$  قابل قبول است.

(علیرضا پورقلی)

-۵۶

منتظر از اعداد صحیح نامثبت، اعداد صحیح منفی و صفر است.

اعداد صحیح عضو دامنه تابع:

$$\{ -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \} \xrightarrow{\text{نامثبت}} \{ -3, -2, -1, 0 \}$$

اعداد صحیح عضو برد تابع:

$$\{ -4, -3, -2, -1, 0 \} \xrightarrow{\text{نامثبت}} \{ -4, -3, -2, -1, 0 \}$$

$$\{ -4, -3, -2, -1, 0 \} = \text{اجتماع دامنه و برد در اعداد صحیح نامثبت}$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۵)

(سعیل حسن‌فان‌پور)

-۵۷

در دو زوج مرتب، مؤلفه‌های اول با هم یکسان و برابر  $2m$  است، پس باید مؤلفه دوم

آن‌ها نیز یکسان باشد.

$$(2m, 2) = (2m, 2m) \Rightarrow 2 = 2m \Rightarrow m = 1$$

$$m = 1 \Rightarrow f = \{(1, 2n), (2, 2), (1, n^2 + 2), (2n, 2)\}$$

$$\Rightarrow (1, 2n) = (1, n^2 + 2) \Rightarrow n^2 + 2 = 2n \Rightarrow (n-2)(n-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ n = 1 \end{cases}$$

اگر  $n = 1$  باشد، دو زوج مرتب  $(2, 3)$  و  $(2, 2)$  در  $f$  قرار دارند و  $f$  تابع

نمی‌شود، بنابراین فقط  $n = 2$  قابل قبول است.

$$\Rightarrow D_f = \{1, 2, 4\}$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۲)

(سعید ولی‌زاده)

-۵۸

الف) دو زوج مرتب با مؤلفه اول یکسان و مؤلفه دوم متفاوت داریم، پس  $f$  تابع

$$f = \{(1, 3), (2, 3), (-1, 3), (\sqrt[3]{8}, \sqrt[3]{9})\}$$

ب) تابع نیست چون باید از تمام اعضای  $A$  پیکان خارج شود.

(پ) و (ت) تابع نیستند.

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(عزیزالله علی‌اصغری)

-۵۱

یک نمودار زمانی یک تابع را نشان می‌دهد که هر خط موازی محور عرض‌ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند. بنابراین فقط گزینه «۳» یک تابع را نشان می‌دهد.

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(علیرضا پورقلی)

-۵۲

در تابع خطی، با جای‌گذاری نقاط ابتدایی و انتهایی دامنه، ابتدا و انتهای برد تابع به دست می‌آید.

$$\begin{cases} f(0) = 2 \times 0 - 1 = -1 \\ f(2) = 2 \times 2 - 1 = 3 \end{cases} \Rightarrow R = [-1, 3]$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۷)

(عزیزالله علی‌اصغری)

-۵۳

رابطه (الف) و (ت) نشان‌دهنده تابع هستند، زیرا به هر مؤلفه اول تنها یک مؤلفه دوم نسبت داده شده است.

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(سعید ولی‌زاده)

-۵۴

$$\begin{cases} D_f = [0, 2] \\ R_f = (-2, 1] \end{cases} \xrightarrow{\text{گزینه ۱۱}} \begin{cases} D_f = [0, 2] \\ R_f = \{1, -2\} \end{cases}$$

$$\begin{cases} D_f = \{0, 2\} \\ R_f = \{1, -2\} \end{cases} \xrightarrow{\text{گزینه ۱۲}} \begin{cases} D_f = [0, 2] \\ R_f = \{1, -2\} \end{cases}$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۷)

(فرشاد فرامرزی)

-۵۵

$$\begin{cases} (-1, m) \in f \\ (-1, m^2 - 2) \in f \end{cases} \Rightarrow m^2 - 2 = m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

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

$m = 2 \Rightarrow f = \{(0, 2), (-1, 2), (3, -1), (-1, 2)\}$  تابع است.

$m = -1 \Rightarrow f = \{(0, 2), (-1, -1), (0, -1), (-1, -1)\}$  تابع نیست.



$$\left\{ \begin{array}{l} (3, 2) \\ (3, a^2 + a) \end{array} \right\} \Rightarrow a^2 + a = 2 \Rightarrow a^2 + a - 2 = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = -2 \\ a = 1 \end{array} \right.$$

$$a = 1 \text{ اگر } \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (1, b^2) \\ (1, 4) \end{array} \right\} \Rightarrow b^2 = 4 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} b = -2 \Rightarrow b + a = -2 + 1 = -1 \\ b = 2 \Rightarrow b + a = 2 + 1 = 3 \end{array} \right.$$

$$a = -2 \text{ اگر } \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (-2, 0) \\ (-2, b^2) \end{array} \right\} \Rightarrow b^2 = 0 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow a + b = 0 - 2 = -2$$

(ریاضی ام، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(علی ارجمند)

-۶۳

فرض می‌کنیم تابع خطی به صورت  $f(x) = cx + d$  باشد. در نتیجه:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(-1) = 2 \Rightarrow 2 = -c + d \\ f(2) = -2 \Rightarrow -2 = 2c + d \end{array} \right. \Rightarrow 4c = -4 \Rightarrow c = -1 \Rightarrow d = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = -x + 1 \Rightarrow f(a) = -a + 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{-1}$$

(ریاضی ام، تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

(سعید آذرهزین)

-۶۴

عبارت  $ax^2 + bx + c$  به ازای  $\Delta \leq 0$  هیچ گاه تغییر علامت نمی‌دهد.

$$A = x^2 + (2m+1)x + 1$$

$$\Delta = (2m+1)^2 - 4 \times 1 \times 1 \leq 0 \Rightarrow 4m^2 + 4m + 1 - 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 + 4m - 3 < 0 \Rightarrow 4(m + \frac{1}{2})(m - \frac{1}{2}) \leq 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq m \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = -\frac{1}{2} \\ b = \frac{1}{2} \end{array} \right. \Rightarrow a \times b = -\frac{1}{4}$$

(ریاضی ام، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

(عاطفه قان محمدی)

-۶۵

برای آنکه  $y$  تابعی از  $x$  باشد باید به ازای هر  $x$  فقط یک  $y$  وجود داشته باشد:

$$\langle \rangle : x = 0 \Rightarrow |y| = 5 \Rightarrow y = -5 \text{ یا } y = 5$$

$$\langle \rangle : x = 1 \Rightarrow y^2 = 4 \Rightarrow y = -2 \text{ یا } y = 2$$

$$\langle \rangle : x = 1 \Rightarrow |y| = 4 \Rightarrow y = 4 \text{ یا } y = -4$$

(ریاضی ام، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(ابراهیم نهفی)

$$\{(1, 0), (1, a^2 - 1), (2, 0), (2, b), ((a - b), (a + b))\}$$

$$a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a = \pm 1$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 1 \Rightarrow \{(1, 0), (2, 0), (1, 1)\} \\ a = -1 \Rightarrow \{(1, 0), (2, 0), (-1, -1)\} \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} \times \text{ تابع نیست} \\ \checkmark \text{ تابع است} \end{array}$$

$$\text{مجموع مؤلفه‌ها} = 1 + 2 + (-1) + (-1) = 1$$

(ریاضی ام، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

-۶۹

(آرش کریمی)

چون تابع  $f$  خطی است، می‌توانیم آن را به صورت  $f(x) = ax + b$  بنویسیم.

بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} f(3) = 8 \Rightarrow 3a + b = 8 \xrightarrow{x4} 12a + 4b = 32 \\ f(-4) = 2 \Rightarrow -4a + b = 2 \xrightarrow{x4} -12a + 4b = 21 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 4b = 53 \Rightarrow b = \frac{53}{4}, a = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{4}x + \frac{53}{4}$$

حالا چون  $f(m) = \frac{3}{14}$  است، باید داشته باشیم:

$$\frac{1}{4}m + \frac{53}{4} = \frac{3}{14} \xrightarrow{x14} 2m + 106 = 3$$

$$\Rightarrow 2m = -103 \Rightarrow m = -\frac{103}{2} \Rightarrow m = -51.5$$

(ریاضی ام، تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲)

-۶۰

(محمدامین اقبال احمدی)

با توجه به مخرج کسر که  $\left\{ \begin{array}{l} \Delta > 0 \\ a < 0 \end{array} \right.$  دارد و همواره منفی است، باید صورت  $\Delta > 0$

داشته باشد تا عبارت  $A$  بتواند مقادیر مثبت، منفی و صفر را اختیار کند، لذا داریم:

$$x^2 + ax + 1 : \Delta > 0 \Rightarrow a^2 - 4(1)(1) > 0 \Rightarrow a^2 > 4 \Rightarrow |a| > 2$$

(ریاضی ام، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۳)

-۶۱

(سعید آذرهزین)

اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه

یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن مؤلفه اول یکسان نداشته باشند.

به عبارتی اگر مؤلفه‌های اول یکسان بودند، آنگاه مؤلفه‌های دوم هم باید یکسان باشند.

-۶۲



$$\begin{aligned} y = 2x - x^2 &\Rightarrow 2x - x^2 = mx \Rightarrow x^2 + mx - 2x = 0 \\ y = mx \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x^2 + (m-2)x = 0$$

$$\frac{a=1, b=m-2}{c=0} \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow (m-2)^2 - 4(1)(0) < 0$$

$$\Rightarrow (m-2)^2 < 0$$

این نامساوی با توجه به اینکه طرف چپ آن همواره مقداری نامنفی است، برقرار نمی‌باشد و این یعنی مقداری برای  $m$  نمی‌توان یافت که معادله درجه دوم اخیر جواب نداشته باشد؛ پس مقداری برای  $m$  وجود ندارد که به ازای آن منحنی و خط، نقطه مشترک نداشته باشد.

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

(محمد علیزاده)

-۷۰

$$\frac{x-1}{x+1} - \frac{x+a}{x} < 0 \Rightarrow \frac{x(x-1)-(x+1)(x+a)}{x(x+1)} < 0.$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x - x^2 - x - ax - a}{x(x+1)} < 0 \Rightarrow \frac{(-2-a)x - a}{x(x+1)} < 0.$$

با توجه به جواب نامعادله داده شده، جدول تعیین علامت به صورت زیر می‌باشد:

$x$	$-\infty$	$b$	$-\frac{1}{2}$	$0$	$+\infty$
$\frac{(-2-a)x - a}{x(x+1)}$	+	تعريف‌نشده	-	+	تعريف‌نشده

$$x(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 = b \end{cases} : \text{ریشه‌ها}$$

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

$$\Rightarrow a - b = 1 - (-1) = 2$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

(علی ارجمند)

-۷۱

$$\begin{cases} 5-x \leq 2x+3 \\ x+1 \leq 5-x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x \geq 2 \\ 2x \leq 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq \frac{2}{3} \\ x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{3} \leq x \leq 2$$

(امیر زر اندرز)

-۶۶

عبارت‌های  $(x^2 + 9)$  و  $(|x| + 4)$  همواره مثبت هستند، پس می‌توانیم از آن‌ها

صرف نظر کنیم، لذا چنین می‌نویسیم:

$$\begin{array}{l} \text{طبق خواص} \\ |x| - 4 \leq 0 \Rightarrow |x| \leq 4 \xrightarrow{\text{قدر مطلق}} -4 \leq x \leq 4 \end{array}$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۳)

(هادی یوسفی اوغلی)

-۶۷

با توجه به نمودار،  $x_1 = 1$  و  $x_2 = 2$  دو ریشه ساده تابع  $f$  بوده و همچنین تابع  $f$

بین این دو ریشه دارای مقدار منفی و خارج از این دو ریشه دارای مقدار مثبت است.

حال با استفاده از جدول تعیین علامت، عبارت  $A$  را تعیین علامت می‌کنیم:

	-۱	۰	۱	۲
$x$	-	-	+	+
$ x-4 $	+	+	+	+
$f(x)$	+	+	+	+
$A$	-	-	+	-

تعريف‌نشده

$$(-1, a) = (-1, 0) \Rightarrow a = 0$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳ و ۱۰۸ تا ۱۱۳)

(سوندر ولز راده)

-۶۸

$$mx^2 + mx + 1 > 0 \Rightarrow \begin{cases} m > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Delta = m^2 - 4m < 0 \Rightarrow m^2 - 4m = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0 < m < 4 \quad (2)$$

$m$	۰	۴
$m^2 - 4m$	+	-

$0 < m < 4$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} (0, 4) \cap (0, +\infty) = (0, 4)$$

به ازای  $m = 0$  عبارت تبدیل به  $y = 1$  می‌شود که خط است و دیگر سهمی نیست.

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(ابراهیم نفیعی)

-۶۹

منحنی و خط نقطه مشترک ندارند یعنی اینکه اگر معادله آن‌ها را مساوی هم قرار دهیم،

معادله حاصل با توجه به اینکه از درجه دوم خواهد بود باید ریشه حقیقی نداشته باشد

:  $\Delta < 0$  یعنی



(سهند ولیزاده)

-۷۶

الف) دو زوج مرتب با مؤلفه اول یکسان و مؤلفه دوم متفاوت داریم، پس  $f$  تابع

$$f = \{(1, 3), (2, 3), (-1, 3), (\sqrt[3]{8}, \sqrt[3]{9})\}$$

نیست.

ب) تابع نیست چون باید از تمام اعضای  $A$  پیکان خارج شود.

پ) و (ت) تابع نیستند.

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۶)

(آرش کریمی)

-۷۷

ابتدا مجموعه جواب نامعادله اول را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{x-7}{x-4} > x \Rightarrow \frac{x-7}{x-4} - x > 0 \Rightarrow \frac{x-7-x(x-4)}{x-4} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-7-x^2+4x}{x-4} > 0 \Rightarrow \frac{-x^2+5x-7}{x-4} > 0. \quad (I)$$

$$-x^2+5x-7 \Rightarrow \begin{cases} \Delta = -3 < 0 \\ a = -1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{عبارت همواره منفی است.}$$

عبارت صورت در نامساوی (I) همواره منفی است، پس برای آنکه نامساوی برقرار شود، باید عبارت مخرج هم منفی باشد، پس مجموعه جواب این نامعادله برابر است  $x-4 < 0 \Rightarrow x < 4 \Rightarrow (-\infty, +4)$

به همین ترتیب مجموعه جواب نامعادله دوم بهصورت زیر است:

$$ax-3 < 2a \Rightarrow ax < 2a+3 \xrightarrow{a>0} x < \frac{2a+3}{a}$$

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty, \frac{2a+3}{a})$$

مجموعه جواب‌های دو نامعادله یکسان است، پس باید داشته باشیم:

$$\frac{2a+3}{a} = 4 \Rightarrow 2a+3 = 4a \Rightarrow 2a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

(ابراهیم نبیفی)

-۷۸

$$\{(1, 0), (1, a^{-1}), (2, 0), (2, b), ((a-b), (a+b))\}$$

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ a^{-1} = 0 \Rightarrow a = \pm 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ b = 0 \end{array}$$

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

×

✓

تابع نیست تابع است.

$$1+2+(-1)+(-1) = 1 = \text{مجموع مؤلفه‌ها}$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۶)

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = [\frac{2}{3}, 2]$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

(عزیز الله علی اصغری)

-۷۹

روابط (الف) و (ت) نشان‌دهنده تابع هستند، زیرا به هر  $x$  تنها یک  $y$  نسبت داده شده است.

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۶)

(علیرضا پورقلی)

-۸۰

$$\left| -\frac{x}{3} + 1 \right| < \frac{2}{3} \Rightarrow -\frac{2}{3} < -\frac{x}{3} + 1 < \frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{x \neq 0} -2 < -x + 3 < 2 \Rightarrow -5 < -x < -1$$

$$\xrightarrow{\substack{\text{در منفی ضرب} \\ \text{می‌کنیم}}} 1 < x < 5$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(عزیز الله علی اصغری)

-۸۱

برای اینکه عبارت درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  همواره مثبت باشد، باید  $a > 0$  باشد، بنابراین:

$$m > 0. \quad (1)$$

$$(2(m-1))^2 - 4(m)(m) < 0 \Rightarrow 4m^2 - 8m + 4 - 4m^2 < 0.$$

$$\Rightarrow 8m > 4 \Rightarrow m > \frac{1}{2}. \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} m > \frac{1}{2}$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه ۱۱ تا ۱۳)

(قرشاد فرامرزی)

-۸۲

$$\begin{cases} (-1, m) \in f \\ (-1, m^2 - 2) \in f \end{cases} \Rightarrow m^2 - 2 = m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0.$$

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

تابع است.

می‌باشد  $m = 2 \Rightarrow f = \{(0, 2), (-1, 2), (2, -1), (-1, 2)\}$ 

تابع نیست.

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

پس تنها مقدار  $m = 2$  قابل قبول است.



$$\left\{ \begin{array}{l} (3, 2) \\ (3, a^2 + a) \end{array} \right\} \Rightarrow a^2 + a = 2 \Rightarrow a^2 + a - 2 = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = -2 \\ a = 1 \end{array} \right.$$

$$a = 1 \text{ اگر } \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (1, b^2) \\ (1, 4) \end{array} \right\} \Rightarrow b^2 = 4 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} b = -2 \Rightarrow b + a = -2 + 1 = -1 \\ b = 2 \Rightarrow b + a = 2 + 1 = 3 \end{array} \right.$$

$$a = -2 \text{ اگر } \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (-2, 0) \\ (-2, b^2) \end{array} \right\} \Rightarrow b^2 = 0 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow a + b = 0 - 2 = -2$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۰)

(غلامرضا نیازی)

-۸۳

$$\begin{aligned} \Delta &= b^2 - 4ac \leq 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m \leq 0 \\ &\Rightarrow \begin{cases} 4m(m-1) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq m \leq 1 \\ a < 0 \Rightarrow m < 0 \end{cases} \quad (1) \quad (2) \end{aligned}$$

$$(1) \cap (2) = \emptyset = \{ \}$$

یعنی به ازای هیچ مقداری برای  $m$ , شرط گفته شده برقرار نیست.

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۳)

(امیر زرآندروز)

-۸۴

عبارت‌های  $|x^3 + 9|$  و  $|x| + 4$  همواره مثبت هستند، پس می‌توانیم از آن‌ها

صرف نظر کنیم، لذا چنین می‌نویسیم:

طبق خواص

$$|x| - 4 \leq 0 \Rightarrow |x| \leq 4 \quad \rightarrow -4 \leq x \leq 4 \quad \text{قدر مطلق}$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۳)

(حسن توحیدی)

-۸۵

برای اینکه مقدار عبارت  $y = ax^2 + bx + c$  همواره مثبت باشد، باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} \Delta < 0 \\ a > 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \begin{cases} m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \\ \Delta < 0 : (-2)^2 - 4(m+1)(m-1) < 0 \Rightarrow 4 - 4m^2 + 4 < 0 \end{cases} \\ &\Rightarrow 4 < 4m^2 \Rightarrow m^2 > 1 \Rightarrow m < -\sqrt{2} \text{ یا } m > \sqrt{2} \end{aligned}$$

حال بین  $\sqrt{2}$  یا  $m > \sqrt{2}$  و  $m < -\sqrt{2}$  اشتراک می‌گیریم:

(محمدامین اقبال‌امردی)

-۷۹

با توجه به مخرج کسر که  $\Delta < 0$  دارد و همواره منفی است، باید صورت  $a < 0$

داشته باشد تا عبارت  $A$  بتواند مقادیر مثبت، منفی و صفر را اختیار کند، لذا داریم:

$$x^2 + ax + 1 : \Delta > 0 \Rightarrow a^2 - 4(1)(1) > 0 \Rightarrow a^2 > 4 \Rightarrow |a| > 2$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۳)

(حامد یعنی اوغلی)

-۸۰

$$\frac{1}{x^2} - \frac{1}{x} \geq 2 \Rightarrow \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x} - 2 \geq 0 \Rightarrow \frac{1-x-2x^2}{x^2} \geq 0$$

$$\xrightarrow{\times(-1)} \frac{2x^2 + x - 1}{x^2} \leq 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow x = -1, x = \frac{1}{2} \\ x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccccc} & -1 & 0 & \frac{1}{2} \\ \hline 2x^2 + x - 1 & + & \circ & - & - & + \\ x^2 & + & + & \circ & + & + \\ \hline 2x^2 + x - 1 & + & \circ & - & - & + \end{array} \quad \text{تعريف نشده}$$

$$\Rightarrow [-1, 0) \cup (0, \frac{1}{2}] = \text{مجموعه جواب}$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۳)

(سعید آذرهزین)

-۸۱

عبارت  $ax^2 + bx + c$  به ازای  $\Delta \leq 0$  هیچ‌گاه تغییر علامت نمی‌دهد.

$$A = x^2 + (2m+1)x + 1$$

$$\Delta = (2m+1)^2 - 4 \times 1 \times 1 \leq 0 \Rightarrow 4m^2 + 4m + 1 - 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 + 4m - 3 < 0 \Rightarrow (m + \frac{3}{2})(m - \frac{1}{2}) \leq 0 \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq m \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{3}{2} \\ b = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow a \times b = -\frac{3}{4}$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۳)

(سعید آذرهزین)

-۸۲

اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه

یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن مؤلفه اول یکسان نداشته باشند.

به عبارتی اگر مؤلفه‌های اول یکسان بودند، آنگاه مؤلفه‌های دوم هم باید یکسان باشند.



جواب نداشته باشد؛ پس مقداری برای  $m$  وجود ندارد که به ازای آن منحنی و خط نقطه مشترک نداشته باشند.

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

(سهرورد ولی‌زاده)

-۸۹

$$mx^2 + mx + 1 > 0 \Rightarrow \begin{cases} m > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Delta = m^2 - 4m < 0 \Rightarrow m^2 - 4m = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0 < m < 4 \quad (2)$$

$$\begin{array}{c|ccc} m & & 0 & 4 \\ \hline m^2 - 4m & + & 0 & - \\ & & 0 & + \\ \hline & 0 & & 0 \end{array} \quad 0 < m < 4$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} (0, 4) \cap (0, +\infty) = (0, 4) \quad \begin{matrix} \text{اعداد} \\ \text{صحیح} \end{matrix} \quad \Rightarrow m = 1, 2, 3$$

به ازای  $m = 0$  عبارت تبدیل به  $y = 1$  می‌شود که خط است و دیگر سهمی نیست.

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(محمد علیزاده)

-۹۰

$$\frac{x-1}{x+1} - \frac{x+a}{x} < 0 \Rightarrow \frac{x(x-1)-(x+1)(x+a)}{x(x+1)} < 0.$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x - x^2 - x - ax - a}{x(x+1)} < 0 \Rightarrow \frac{(-2-a)x - a}{x(x+1)} < 0.$$

با توجه به جواب نامعادله داده شده، جدول تعیین علامت به صورت زیر می‌باشد:

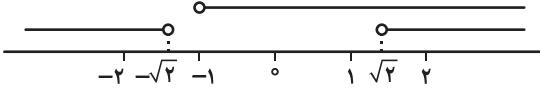
$$\begin{array}{c|ccccc} x & -\infty & b & -\frac{1}{2} & 0 & +\infty \\ \hline (-2-a)x - a & + & - & - & + & - \\ \hline x(x+1) & + & \text{تعربی شده} & - & \text{تعربی شده} & - \end{array}$$

$$x(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 = b \end{cases} \quad \text{ریشه‌ها}$$

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

$$\Rightarrow a - b = 1 - (-1) = 2$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)



مجموعه جواب برای  $m$ :  $(\sqrt{2}, +\infty)$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(فرشاد فرامرزی)

-۸۶

$$x^2 + 5 < 6x \Rightarrow x^2 - 6x + 5 < 0 \Rightarrow (x-5)(x-1) < 0$$

$$\Rightarrow 1 < x < 5 \quad \begin{array}{c|ccc} x & & 1 & 5 \\ \hline (x-5)(x-1) & + & 0 & - \\ & & 0 & + \end{array}$$

پس:

$$|x - a| < b \Rightarrow -b < x - a < b$$

$$\Rightarrow a - b < x < a + b \Rightarrow a - b = 1, a + b = 5$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(رهیم مشتاقی نظم)

-۸۷

$$\left| 1 - \frac{|x|}{2} \right| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq 1 - \frac{|x|}{2} \leq 2$$

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

$$\Rightarrow -2 \leq |x| \leq 6 \quad \xrightarrow{|x| \geq 0} |x| \leq 6 \Rightarrow -6 \leq -|x| \leq 6$$

$$\Rightarrow -7 \leq -|x| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq |x| \leq 7 \quad \xrightarrow{|x| \geq 0} |x| \leq 7 \Rightarrow x \in [-7, 7]$$

(ریاضی ا، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(ابراهیم نفیس)

-۸۸

منحنی و خط نقطه مشترک ندارند یعنی اینکه اگر معادله آن‌ها را مساوی هم قرار دهیم،

معادله حاصل با توجه به اینکه از درجه دوم خواهد بود باید ریشه حقیقی نداشته باشد

:  $\Delta < 0$  یعنی

$$y = 2x - x^2 \Rightarrow 2x - x^2 = mx \Rightarrow x^2 + mx - 2x = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + (m-2)x = 0$$

$$\xrightarrow{\substack{a=1, b=m-2 \\ c=0}} \Delta = b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow (m-2)^2 - 4(1)(0) < 0$$

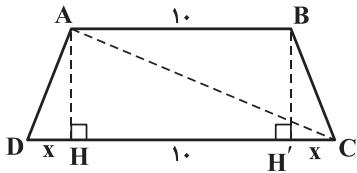
$$\Rightarrow (m-2)^2 < 0$$

این نامساوی با توجه به اینکه طرف چپ آن همواره مقداری نامنفی است، برقرار

نمی‌باشد و این یعنی مقداری برای  $m$  نمی‌توان یافت که معادله درجه دوم اخیر



(کمروش شاهمند، ایران)



-۹۴

$$S = \frac{(AB + DC) \times AH}{2} = \frac{(10 + 14) \times 5}{2} = 60$$

$$\Rightarrow 10 + DC = 24 \Rightarrow DC = 14$$

$$10 + 2x = 14 \Rightarrow x = 2$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $AHC$  داریم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2 = 5^2 + (10 + 2)^2 = 169 \Rightarrow AC = 13$$

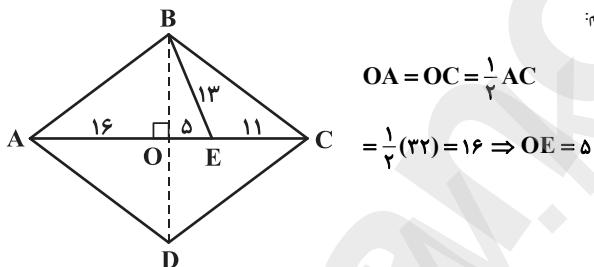
(هنرسه، صفحه‌های ۶۱ و ۶۵)

(رضا عباسی اصل)

-۹۵

قطر  $BD$  را رسم می‌کنیم. با توجه به این‌که دو قطر لوزی عمودمنصف یکدیگرند،

داریم:



در مثلث قائم‌الزاویه  $BOE$  داریم:

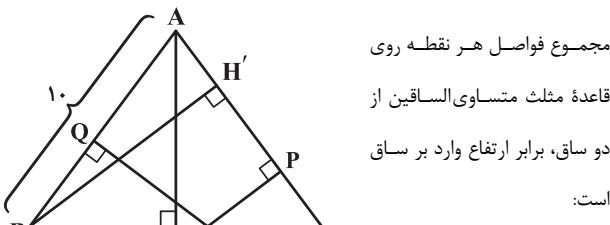
$$OB^2 = 13^2 - 5^2 \Rightarrow OB = 12 \Rightarrow BD = 24$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD = \frac{1}{2} \times 22 \times 24 = 264$$

(هنرسه، صفحه‌های ۶۱ و ۶۵)

(فرشاد فرامرزی)

-۹۶



مجموع فواصل هر نقطه روی

قاعده مثلث متساوی الساقین از

دو ساق، برابر ارتفاع وارد بر ساق

است:

هندسه (۱)

-۹۱

(امیرحسین ابوهیوب)

تعداد قطرهای یک  $n$  ضلعی محدب، برابر  $\frac{n(n-3)}{2}$  است. بنابراین تعداد قطرهای

یک  $(n+2)$  ضلعی محدب، برابر  $\frac{(n+2)(n-1)}{2}$  است و داریم:

$$\frac{(n+2)(n-1)}{2} - \frac{n(n-3)}{2} = 11 \Rightarrow \frac{n^2+n-2-n^2+3n}{2} = 11$$

$$\Rightarrow \frac{4n-2}{2} = 11 \Rightarrow 4n-2 = 22 \Rightarrow 4n = 24 \Rightarrow n = 6$$

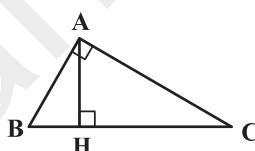
(هنرسه، صفحه ۶۵)

-۹۲

(عباس اسری امیرآبادی)

$$S = 2AH \Rightarrow 2AH^2 = \frac{1}{2} AH \cdot BC \Rightarrow 4AH = BC$$

$$\Rightarrow AH = \frac{1}{4} BC$$



کوچکترین زاویه داخلی این مثلث  $15^\circ$

است، زیرا اگر در مثلث قائم‌الزاویه‌ای ارتفاع

وارد بر وتر باشد، یک زاویه حاده  $\frac{1}{4}$  وتر باشد، یک زاویه حاده

$15^\circ$  در مثلث وجود دارد:

$$180^\circ - 15^\circ = 165^\circ$$

(هنرسه، صفحه ۶۴)

-۹۳

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

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

می‌دانیم مجموع فاصله‌های هر نقطه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع آن

برابر طول ارتفاع مثلث است. اگر فاصله نقطه  $M$  از ضلع  $BC$  را برابر  $x$  در نظر

بگیریم، داریم:

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

(هنرسه، صفحه‌های ۶۱ و ۶۵)



$$AB = 6 \Rightarrow EB = 6 - 4 = 2$$

$$DEBC \text{ محیط} = 17 \Rightarrow DE + EB + BC + DC = 17$$

$$\Rightarrow DE + 2 + 4 + 6 = 17 \Rightarrow DE = 5$$

(هنرسه، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(سینا محمدپور)

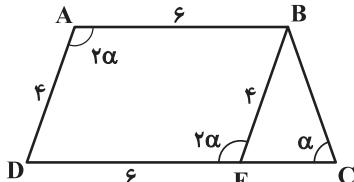
-۹۹

از خطی موازی  $AD$  رسم می‌کنیم تا اضلع  $CD$  را در  $E$  قطع کند. اگر  $\hat{A} = 2\alpha$  باشد، آنگاه  $\hat{C} = \alpha$  است. از طرفی چهارضلعی  $ABED$  متوازی‌الاضلاع است. در نتیجه  $BE = AD = 4$  و  $DE = AB = 6$ .  $\hat{B}ED = 2\alpha$  است. از آنجا که زاویه  $BED$ ، زاویه خارجی مثلث  $BEC$  می‌باشد، داریم:

$$2\alpha = \alpha + \hat{EBC} \Rightarrow \hat{EBC} = \alpha$$

بنابراین مثلث  $BEC$  متساوی‌الساقین است و  $CE = BE = 4$ ، درنتیجه داریم:

$$CD = CE + ED = 4 + 6 = 10$$



(هنرسه، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۳)

(رضاء عباسی اصل)

-۱۰۰

نقاطه همرسی میانه‌های  $K$  مثلث  $ABD$  است. می‌دانیم از برخورد میانه‌های هر مثلث، ۶ مثلث هم‌مساحت ایجاد می‌شود. اگر مساحت هریک از مثلث‌های کوچک را  $S$  در نظر بگیریم، آنگاه  $S_{ABD} = 6S$  است.

از طرفی، یک قطر متوازی‌الاضلاع مساحت آن را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند. بنابراین داریم:

$$S_{ABCD} = 2(6S) = 12S \Rightarrow 12S = 120 \Rightarrow S = 10$$

$$S_{AEKF} = 2S = 2 \times 10 = 20$$

(هنرسه، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ و ۶۶ و ۶۷)

حال:

$$MP + MQ = BH'$$

$$\triangle AHB : AH' + BH' = AB'$$

$$AH' + 4 = 10 \Rightarrow AH' = 6 \Rightarrow AH = 8$$

$$S_{ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{BH' \times AC}{2}$$

$$\Rightarrow AH \times BC = BH' \times AC \Rightarrow 8 \times 12 = BH' \times 10$$

$$\Rightarrow BH' = 9.6 \Rightarrow MP + MQ = 9.6$$

(هنرسه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۹)

(سینا محمدپور)

-۱۰۱

زنانی که وسط دو اضلع را به هم وصل می‌کنیم، چون قاعده متوازی‌الاضلاع نصف می‌شود، پس مساحت آن نیز نصف می‌گردد. بنا به قضیه خطوط موازی و مورب،  $\hat{M}_1 = \hat{N}_1$  و  $\hat{B}_1 = \hat{D}_1$  است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} MB = ND \\ \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \end{cases} \Rightarrow \triangle MBO \cong \triangle NDO \stackrel{\text{(ضد)}}{\Rightarrow} \begin{cases} BO = OD \\ MO = NO \end{cases}$$

اگر از نقطه  $O$ ، خطی موازی با اضلاع  $AB$  و  $DC$  رسم کنیم تا اضلاع  $BC$  و  $AD$  را به ترتیب در نقاط  $K$  و  $L$  قطع نماید، آنگاه داریم:

$$S_{BMOK} = \frac{1}{4} S_{ABKL} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} S_{ABCD} = \frac{1}{4} S_{ABCD}$$

از آنجا که  $S_{BMO} = \frac{1}{4} S_{BMOK}$ ، بنابراین داریم:

$$S_{BMO} = \frac{1}{4} S_{ABCD}$$

(هنرسه، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(رضاء عباسی اصل)

-۱۰۲

فرض کنیم  $\hat{ADE} = \hat{CDE} = \alpha$  داریم:  $DC \parallel AE$ ،  $DE$  مورب  $\Rightarrow AED = \hat{CDE} = \alpha$

حال مثلث  $ADE$  متساوی‌الساقین است ( $\hat{ADE} = \hat{AED}$ )، پس  $AE = AD = 4$  می‌باشد. از طرفی داریم:

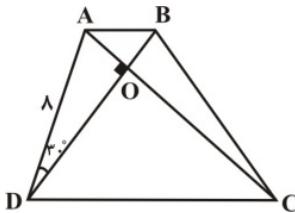


$$AC = \sqrt{AH^2 + CH^2} = \sqrt{8+16} = 2\sqrt{6}$$

(هنرسه، صفحه ۶۰)

(کتاب سه سطحی)

-۱۰۴



در مثلث قائم الزاویه‌ای که یک زاویه  $30^\circ$  دارد، ضلع روبرو به زاویه  $30^\circ$

نصف وتر است. در مثلث  $AOD$  داریم:

$$\begin{cases} AD = 8 \\ \angle ADO = 30^\circ \end{cases} \Rightarrow AO = 4, DO = 4\sqrt{3} \Rightarrow S_{AOD} = 8\sqrt{3}$$

در دو مثلث  $ADC$  و  $BCD$ ، قاعده  $DC$  و ارتفاع نظیر این قاعده یکسان است.

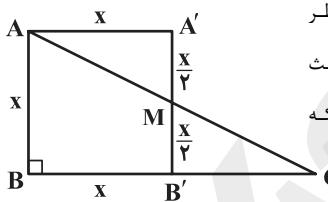
بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} S_{ADC} &= S_{BCD} \Rightarrow S_{ADC} - S_{OCD} = S_{BCD} - S_{OCD} \\ \Rightarrow S_{AOD} &= S_{BOC} \Rightarrow S_{BOC} = 8\sqrt{3} \end{aligned}$$

(هنرسه، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(سراسری تهری- ۹۲)

-۱۰۵



طول ضلع مربع  $AA'B'B$  را  $x$  در نظر

می‌گیریم. از همنهشت بودن دو مثلث

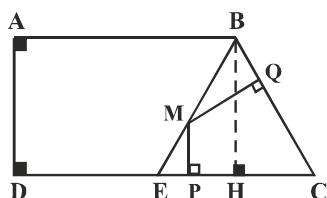
$CB'M$  و  $AA'M$ ، نتیجه می‌شود که

$A'M = B'M = \frac{x}{2}$

$$\frac{S_{ABB'M}}{S_{ABB'A'}} = \frac{\frac{1}{2}(x+\frac{x}{2})x}{x^2} = \frac{\frac{3}{4}x^2}{x^2} = \frac{3}{4}$$

(هنرسه، صفحه ۶۵)

(سراسری فارج از کشور تهری- ۸۹ - با تغییر)

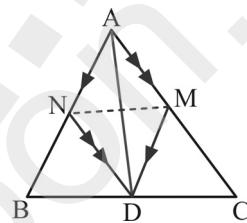


-۱۰۶

(سراسری تهری- ۷۱)

-۱۰۱

مطابق شکل، نقطه  $D$  پای نیمساز زاویه  $A$  روی ضلع  $BC$  است و طبق فرض سؤال  $ND \parallel AC$  و  $MD \parallel AB$  در این متوازی‌الاضلاع قطر  $AD$ ، نیمساز زاویه  $A$  است، از آنجا که لوزی متوازی‌الاضلاعی است که قطرهای آن نیمساز زوایای آن هستند، می‌توان نتیجه گرفت که  $AMDN$  لوزی است. قطرهای  $AD$  و  $MN$  لوزی هستند و در لوزی قطرها همیگر را نصف کرده و بر هم عمودند.



(هنرسه، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۷)

(سراسری ریاضی- ۶۹ - با تغییر)

-۱۰۲

می‌دانیم که از وصل کدن وسطهای اضلاع هر چهارضلعی، یک متوازی‌الاضلاع ایجاد می‌شود به طوری که اضلاع متوازی‌الاضلاع حاصل، موازی قطرهای چهارضلعی اولیه هستند. اگر متوازی‌الاضلاع بخواهد مستطیل باشد، اقطار چهارضلعی اولیه باید بر هم عمود باشند، یعنی چهارضلعی می‌تواند لوزی باشد.

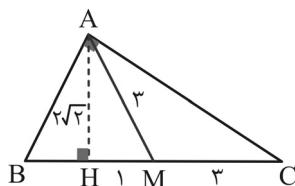
(هنرسه، صفحه ۶۳)

(سراسری ریاضی- ۸۳)

-۱۰۳

با توجه به فرض مسئله، در شکل مقابل  $AM = 3$  و  $AH = 2\sqrt{2}$

با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث  $AHM$ ، داریم:



$$MH = \sqrt{AM^2 - AH^2} = \sqrt{9 - 8} = 1$$

چون  $AM = 3$  میانه وارد بر وتر است، پس:

$$CM = AM = 3 \Rightarrow CH = CM + MH = 3 + 1 = 4$$

در شکل رسم شده،  $AC$  ضلع متوسط مثلث  $ABC$  است، با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $AHC$ ، داریم:



$$\triangle AMC: AM^2 = AC^2 - MC^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow AM = 3$$

می‌دانیم که میانه‌ها یکدیگر را در نقطه‌ای به نام مرکز تقل (نقطه  $G$ ) قطع می‌کنند.

فاصله این نقطه از هر یک از رئوس برابر  $\frac{2}{3}$  طول میانه نظیر آن رأس است، پس:

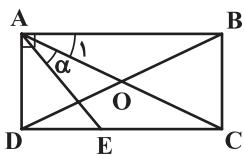
$$AG = \frac{2}{3} AM = \frac{2}{3} \times 3 = 2$$

(هنرسه، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(كتاب سه سطحي - با تغيير)

-۱۰۹

نکته: در هر مثلث قائم‌الزاویه که یک زاویه  $15^\circ$  دارد، طول ارتفاع وارد بر وتر، ربع



طول وتر است و بالعكس.

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABD$ ، ارتفاع وارد بر

وتر (فاصله رأس از وتر  $BD$ ) برابر ربع

$$\angle ABD = 15^\circ$$

طول وتر است، پس  $\angle EAB = 45^\circ$

$$\triangle AOB \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}BO = 15^\circ$$

$$\alpha = \hat{E}AB - \hat{A}_1 = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$$

(هنرسه، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

(سراسري رياضي - ۹۷ - با تغيير)

-۱۱۰



در شکل مقابل ضلع  $AC$  از مثلث متساوی‌الاضلاع  $MAC$ ، قطر مربع  $ABCD$  است. توجه کنید که رأس  $M$  روی امتداد قطر  $MB$  از مربع قرار دارد. در واقع پاره خط  $MB$  در راستای نیمساز رأس  $M$  قرار می‌گیرد. یعنی  $\angle BHM' = 30^\circ$ . از طرفی داریم:

$$\triangle AMH: MH = \frac{\sqrt{3}}{2} AM = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

$$\triangle ABC: BH = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

$$BM = MH - BH = 2\sqrt{3} - 2$$

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه، ضلع روبه‌رو به زاویه  $30^\circ$  نصف وتر است، پس در

$$BH' = \frac{1}{2} BM = \sqrt{3} - 1$$

مثلث قائم‌الزاویه  $BHM'$  داریم:

(هنرسه، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

در یک مثلث متساوی‌الساقین، مجموع فاصله‌های هر نقطه روی قاعده مثلث از دو ساق، برابر با طول ارتفاع وارد بر ساق است، یعنی:

$$MP + MQ = BH$$

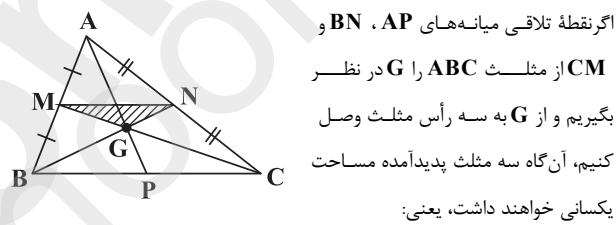
با توجه به نکته بالا، مجموع فاصله‌های نقطه  $M$  واقع بر قاعده مثلث متساوی‌الساقین  $CBE$  از  $BC$  و  $CE$ ، برابر با طول  $BH$  (ارتفاع وارد بر ساق) است. از طرفی ذوزنقه  $ABCD$  قائم‌الزاویه است، پس مطابق شکل  $AD$  و  $BH$  هستند، پس:

$$BH = AD \Rightarrow MP + MQ = AD$$

(هنرسه، صفحه ۶۸)

-۱۰۷

(سراسري فارج از کشوار رياضي - ۸۹ - با تغيير)



اگر نقطه تلاقی میانه‌های  $AP$ ،  $BN$  و  $CM$  از مثلث  $ABC$  را  $G$  در نظر بگیریم و از  $G$  به سه رأس مثلث وصل کنیم، آن‌گاه سه مثلث پدیدآمده مساحت پیکسانی خواهند داشت، یعنی:

$$S_{\triangle AGB} = S_{\triangle BGC} = S_{\triangle AGC} = \frac{1}{3} S_{\triangle ABC}$$

$M$  و  $N$  به ترتیب وسطهای  $AB$  و  $AC$  هستند. می‌دانیم که اگر وسط دو ضلع مثلث را به هم وصل کنیم، پاره خط حاصل، موازی ضلع سوم است و طول آن نیز نصف طول ضلع سوم مثلث خواهد بود.

$$BGC: MGN = \frac{1}{2} BC \quad MN \parallel BC \quad \text{and} \quad MN = \frac{1}{2} BC$$

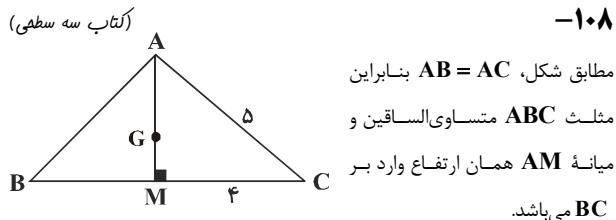
با هم متشابه‌اند و نسبت تشابه آنها برابر است با  $k = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2}$ . در نتیجه:

$$\frac{S_{\triangle MGN}}{S_{\triangle BGC}} = k^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{\triangle MGN} = \frac{1}{4} S_{\triangle BGC} = \frac{1}{12} S_{\triangle ABC}$$

پس مساحت مثلث  $BGC$  (بزرگ‌ترین مثلث در شکل)، ۱۲ برابر مساحت مثلث  $MGN$  است.

(هنرسه، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

-۱۰۸



مطابق شکل،  $AB = AC$ ، بنابراین مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین و میانه  $AM$  همان ارتفاع وارد بر  $BC$  می‌باشد.



حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش و از  $40^{\circ}\text{C}$  به بعد با افزایش دما، حجم آب افزایش و چگالی آن کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت، در بازه دمایی  $50^{\circ}\text{F} = 10^{\circ}\text{C}$  تا  $32^{\circ}\text{F} = 0^{\circ}\text{C}$ ، چگالی آب ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۱۰۴)

(مسئلۀ کلیانی)

-۱۱۵

طبق معادله پیوستگی، چون  $A_2 < A_1$  است،  $v_2 > v_1$  خواهد بود. بنابراین طبق اصل برنولی، از آنجا که  $v_1 > v_2$  است  $P_1 < P_2$  خواهد بود. یعنی فشار در مقطع  $A_2$  کمتر از فشار در مقطع  $A_1$  است.

برای به دست آوردن تندی آب در مقطع  $A_2$  از معادله پیوستگی استفاده می‌کنیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{\frac{A_1=3\text{ cm}^2}{A_2=4\text{ cm}^2}, \frac{v_1=\frac{m}{s}}{v_2=?}} 30 \times 2 = 4 \times v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ا، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(مسئلۀ باغبانی)

-۱۱۶

با توجه به صورت سؤال، رابطه بین دمای نشان داده شده در دماسنجد معرفی شده و

$x = a\theta + b$  دماسنجد سلسیوس، به صورت خطی تغییر می‌کند:

به ازای دو دمای متفاوت به صورت مقابل می‌نویسیم:

$$x_1 = a\theta_1 + b$$

$$x_2 = a\theta_2 + b$$

طرفین رابطه‌ها را از یکدیگر کم می‌کنیم:  $(x_2 - x_1) = a(\theta_2 - \theta_1)$ . به عبارتی

$$a = \frac{x_2 - x_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{2}{3} \quad \text{و} \quad a = \frac{\Delta x}{\Delta \theta} \quad \text{پس} \quad \Delta x = a \Delta \theta$$

پس  $x = \frac{2}{3}\theta + b$ ، می‌دانیم  $x = 20$  برابر با  $\theta = 60^{\circ}\text{C}$  است:

$$20 = \frac{2}{3} \times 60 + b \Rightarrow b = -20 \Rightarrow x = \frac{2}{3}\theta - 20$$

زمانی این دو دماسنجد عدد یکسانی را نمایش می‌دهند که  $\theta = 0$  باشد؛ بنابراین:

## فیزیک (۱) عادی

-۱۱۱

(اشکان برزکر)

روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. این موضوع با اصل برنولی توجیه می‌شود.

(فیزیک ا، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)

-۱۱۲

(زهرا احمدیان)

گرمای نهان تبخیر به دما بستگی دارد و در مورد آب با افزایش دما کاهش می‌یابد. زیرا با افزایش دما، جنبش مولکول‌های آب افزایش یافته و انرژی کمتری نیاز است تا مولکول‌های آب، انرژی لازم برای جدا شدن از سطح آب را به دست آورند.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

-۱۱۳

(اشکان برزکر)

شکل (۱) نشان‌دهنده یک دماسنجد ترموکوپیل است که کمیت دماستجو این دماسنجد، ولتاژ بوده و دما بر اساس عددی که ولتسنجد نشان می‌دهد، مشخص می‌شود.

شکل (۲) نوع ویژه‌ای از دماسنجد های مایعی است که بیشینه و کمینه دما را در یک مدت زمان معین نشان می‌دهد و دماسنجد بیشینه- کمینه نام دارد. از این دماسنجد معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و ... استفاده می‌شود.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

-۱۱۴

(مسئلۀ کلیانی)

ابتدا با استفاده از رابطه  $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ . دمای آب را از درجه فارنهایت به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 32^{\circ}\text{F} \Rightarrow 32 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 0^{\circ}\text{C} \\ F_2 = 50^{\circ}\text{F} \Rightarrow 50 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \Rightarrow \theta_2 = 10^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

از طرفی می‌دانیم که وقتی دمای آب از  $0^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌یابد، در بازه  $0^{\circ}\text{C}$  تا  $40^{\circ}\text{C}$



$$\Rightarrow Q = \frac{1000 \times 9 \times 10^{-4} \times 450 \times 4 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-6}} = 1000 \times 10^3 \text{ J} = 1000 \text{ kJ}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۷)

(اسماعیل مداری)

-۱۲۰

طبق رابطه  $L = L_0 + L_0 \alpha \Delta \theta$ ، عرض از مبدأ نمودار  $L - \Delta \theta$  برابر با  $L_0$  و شیب نمودار برابر با  $\alpha$  است، بنابراین:

$$L_{\alpha A} = L_1 = L_0 \alpha_A = L_0 \alpha_A = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \alpha_A = \frac{\sqrt{3}}{3L_1} \quad (1)$$

$$L_{\alpha B} = 2L_1 = L_0 \alpha_B = 2L_1 \alpha_B = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \alpha_B = \frac{\sqrt{3}}{2L_1} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{} \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{3L_1}}{\frac{\sqrt{3}}{2L_1}} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

(سید پلال میری)

-۱۲۱

با توجه به اینکه تغییر سطح صفحه‌ها برابر است، به ازای تغییر دمای یکسان خواهیم داشت:

$$\Delta A_1 = \Delta A_\gamma = \Delta A_\varphi = \Delta A_\psi \xrightarrow{\text{اولیه}} \Delta A = \gamma \alpha A$$

$$2\alpha_1 A_1 \Delta T_1 = 2\alpha_\gamma A_\gamma \Delta T_\gamma = 2\alpha_\varphi A_\varphi \Delta T_\varphi = 2\alpha_\psi A_\psi \Delta T_\psi$$

$$A_1 = 2L \times L = 2L^2, \quad A_\gamma = L \times 2L = 2L^2$$

$$A_\varphi = 2L \times 2L = 4L^2, \quad A_\psi = L \times L = L^2$$

$$\Delta T_1 = \Delta T_\gamma = \Delta T_\varphi = \Delta T_\psi = \Delta T$$

$$\Rightarrow 2\alpha_1 \times 2L^2 \times \Delta T = 2\alpha_\gamma \times 2L^2 \times \Delta T = 2\alpha_\varphi \times 4L^2 \times \Delta T$$

$$= 2\alpha_\psi \times L^2 \times \Delta T$$

$$\Rightarrow 2\alpha_1 = 2\alpha_\gamma = 2\alpha_\varphi = 2\alpha_\psi$$

$$\Rightarrow 2\alpha_1 = 2\alpha_\gamma = 2\alpha_\varphi = 2\alpha_\psi \Rightarrow \alpha_\psi > \alpha_1 = \alpha_\gamma = \alpha_\varphi$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه ۱۰۰)

$$\theta = \frac{2}{3}\theta - 20 \Rightarrow \frac{1}{3}\theta = -20 \Rightarrow \theta = -60^\circ C$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(اسکان برکل)

-۱۱۷

موارد «ب» و «ت» نادرست هستند:

«ب»: این دماسنج از دو تیغه فلزی متفاوت مانند آهن و برنج ساخته می‌شود که سرتاسر به هم جوش داده و یا پرچ می‌شوند.

«ت»: ثبت بیشینه و کمینه دما، از ویژگی‌های دماسنج بیشینه - کمینه است.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

(فسو ارجوانی فرد)

-۱۱۸

وقتی دمای فلز افزایش می‌یابد، با استفاده از رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$  داریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$$

$$L_1 = 10 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta L = 2 \times 10^{-9} \times 10^{-1} \times 40 = 8 \times 10^{-9} \text{ m} = 8 \mu\text{m}$$

يعنى طول AB به اندازه  $8 \mu\text{m}$  افزایش می‌یابد.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(محمد باغبان)

-۱۱۹

برای محاسبه تغییر طول از رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$  استفاده می‌کنیم. درنتیجه:

$$\Delta \theta = \frac{\Delta L}{\alpha L_1}$$

$$Q = mc\Delta \theta$$

از طرفی:

بنابراین:

$$Q = mc \left( \frac{\Delta L}{\alpha L_1} \right) \xrightarrow[m=\rho V]{V=AL} Q = \rho AL_1 c \times \frac{\Delta L}{\alpha L_1}$$

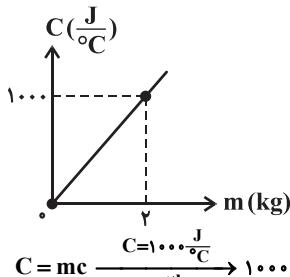
$$\Rightarrow Q = \frac{\rho A c \Delta L}{\alpha}$$

$$\rho = \lambda \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$A = 9 \text{ cm}^2 = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \quad \Delta L = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$$



(مسئلې کیانی)



-۱۲۴

با توجه به رابطه ظرفیت گرمایی بر حسب جرم ( $C = mc$ )، شیب نمودار برابر گرمای ویژه جسم است. بنابراین ابتدا گرمای ویژه را حساب می کنیم:

اکنون با استفاده از رابطه  $Q = mc\Delta\theta$ ، تغییر دمای جسم بر حسب درجه سلسیوس را به دست می آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow[m=2 \text{ kg}]{Q=2 \text{ kJ}=2000 \text{ J}} 2000 = 0.2 \times 500 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ\text{C}$$

بنابراین، تغییر دما بر حسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta=20^\circ\text{C}} \Delta F = \frac{9}{5} \times 20 = 36^\circ\text{F}$$

(فیزیک ا، دما و گرمای، صفحه های ۹۳ و ۹۴ تا ۱۰۷)

(مسئلې کیانی)

-۱۲۵

ابتدا تعداد مول های آب را به دست می آوریم:

عدد آوگادرو  $\times$  تعداد مول ها = تعداد مولکول ها

$$\frac{\text{عدد مولکول ها}}{\text{مولکول}} = \frac{12 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} \xrightarrow{\text{عدد آوگادرو}} 12 \times 10^{23} = n \times 6 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow n = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $n = \frac{m}{M}$ ، جرم را به دست می آوریم:

$$m = n \times M$$

$$\frac{M = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{n = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}} \xrightarrow{} m = 2 \times 10^{-3} \times 18 = 36 \times 10^{-3} \text{ g} = 36 \text{ mg}$$

(فیزیک ا، دما و گرمای، صفحه ۱۰۱)

(محمد باغبان)

-۱۲۶

با استفاده از رابطه  $Q_{\text{حر}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{داریم}}$ :

(اشکان برزگر)

-۱۲۲

$$\Delta V_1 \text{ ظرف}_1 \Delta T_1 = \beta \Delta T_1 \text{ ظرف}_1 V_1 \text{ مایع}_1$$

$$\Delta V_2 \text{ ظرف}_2 \Delta T_2 = \beta \Delta T_2 \text{ ظرف}_2 V_2 \text{ مایع}_2$$

از طرفی با توجه به صورت سؤال:

$$\alpha = \frac{n\beta}{V_1} \quad \Delta T_1 = \Delta T_2 \quad V_1 = V_2$$

همچنین:  $\Delta V_2 - \Delta V_1 = \Delta V$  = حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف

بنابراین:

$$\frac{\Delta V_2 - \Delta V_1}{\Delta V} = \frac{\beta \Delta T_2 - \beta \Delta T_1}{\beta \Delta T_1} = \frac{\Delta T_2 - \Delta T_1}{\Delta T_1}$$

$$= \frac{\frac{1}{n}\alpha \Delta T_2 - \frac{1}{n}\alpha \Delta T_1}{\frac{1}{n}\alpha \Delta T_1} = \frac{1 - \frac{n}{n}}{\frac{1}{n}\alpha} = \frac{1 - 3}{3} = \frac{-2}{3}$$

(فیزیک ا، دما و گرمای، صفحه های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(لیلا هسن زاده)

-۱۲۳

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} (\%) = \alpha \Delta\theta \times 100$$

$$\xrightarrow{\frac{\Delta L}{L_1} (\%) = 2/3} \alpha \Delta\theta = 0.023$$

حالا رابطه تغییر چگالی را می نویسیم:

$$\rho_2 \approx \rho_1(1 - \beta \Delta\theta) \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} (\%) \approx -\beta \Delta\theta \times 100$$

$$\beta = 3\alpha \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} (\%) \approx -3\alpha \Delta\theta \times 100 \xrightarrow{\alpha \Delta\theta = 0.023} -0.69\%$$

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_1} (\%) \approx -0.69 \times 100 = -69\%$$

بنابراین چگالی تقریباً ۶۹٪ کاهش می یابد.

(فیزیک ا، دما و گرمای، صفحه های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۱)



$$\Rightarrow Q_1 = 0 / 2 \times 2100 \times (0 - (-10)) = 4200 \text{ J} = 4 / 2 \text{ kJ}$$

از آنجا که  $Q = 88 / 2 \text{ kJ} > 4 / 2 \text{ kJ}$  است، یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و

گرمای لازم برای ذوب کامل یخ برابر است با:

$$Q_2 = m_{\text{یخ}} L_F = 0 / 2 \times 336000 = 67200 \text{ J} = 67 / 2 \text{ kJ}$$

از آنجا که  $Q - Q_1 > Q_2$  است، دمای یخ پس از ذوب شدن افزایش می‌یابد:

$$Q - Q_1 - Q_2 = m_{\text{یخ ذوب شده}} c_{\text{آب}} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow (88 / 2 - 4 / 2 - 67 / 2) \times 10^3 = 0 / 2 \times 4200 \times (\theta - 0)$$

$$\Rightarrow \theta = 20^\circ\text{C}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(فسرو ارجوانی فرد)

-۱۲۹

ابتدا محاسبه می‌کنیم که آیا تمام یخ ذوب می‌شود یا خیر:

$$Q_1 = m_{\text{یخ}} L_F : \text{گرمای لازم برای ذوب کل یخ}$$

$$m_{\text{یخ}} = 200 \text{ g} = 0 / 2 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow Q_1 = 0 / 2 \times 336000 = 67200 \text{ J}$$

$$Q_2 = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta| : \text{گرمای حاصل از کاهش دمای آب از } 0^\circ\text{C} \text{ به } 20^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{آب}} = 100 \text{ g} = 0 / 1 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow Q_2 = |0 / 1 \times 4200 \times (0 - 20)| = 100800 \text{ J}$$

تمام یخ ذوب می‌شود و دمای تعادل بیشتر از  $0^\circ\text{C}$  است

حال دمای تعادل را می‌یابیم:

$$m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - 20)$$

$$\Rightarrow 0 / 2 \times 336000 + 0 / 2 \times 4200 \times \theta = 0 / 1 \times 4200 \times (\theta - 20)$$

$$\Rightarrow \theta = 8^\circ\text{C}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(اسامان فرد)

-۱۳۰

$$\left. \begin{aligned} \rho_{\text{آب}} &= 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ V_{\text{آب}} &= 1 \text{ lit} = 10^{-3} \text{ m}^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = 1000 \times 10^{-3} = 1 \text{ kg}$$

$$(m_{\text{مس}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_1) + m_{\text{مس}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_1)) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 4200 \times (23 - 20) + m_{\text{مس}} \times 400 \times (23 - 37) = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{مس}} = 4 / 5 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

حال با استفاده از رابطه  $V = \frac{m}{\rho}$ ، حجم کره را می‌یابیم:

$$\Rightarrow V = \frac{400}{9} = 500 \text{ cm}^3 \quad \text{و} \quad V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

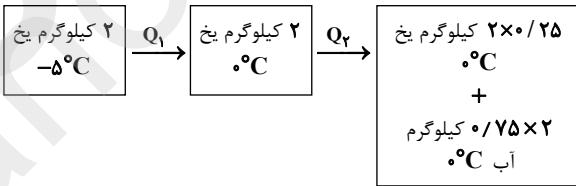
$$\Rightarrow 500 = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 \Rightarrow r^3 = 125 \Rightarrow r = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

(سیامک فرد)

-۱۲۷

برای محاسبه گرمای لازم بهصورت زیر عمل می‌کنیم:



$\mathbf{Q} = Q_1 + Q_2$

$$Q_1 = m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_1 = 2 \times 2100 \times (0 - (-5)) = 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = m_{\text{یخ ذوب شده}} L_F$$

$$m_{\text{یخ ذوب شده}} = 0 / 75 \times 2 = 1 / 5 \text{ kg}$$

$$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$\Rightarrow Q_2 = 1 / 5 \times 336000 = 67200 \text{ J} = 67 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow Q = 21 + 67 = 88 \text{ kJ}$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(فسرو ارجوانی فرد)

-۱۲۸

گرمای لازم برای تبدیل یخ  $-10^\circ\text{C}$  به یخ  $0^\circ\text{C}$  :

$$m_{\text{یخ}} = 200 \text{ g} = 0 / 2 \text{ kg}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$



(اشنان برکر)

-۱۳۳

شکل (۱) نشان دهنده یک دماسنچ ترموکوپیل است که کمیت دماسنچی این دماسنچ، ولتاژ بوده و دما بر اساس عددی که ولتسنچ نشان می‌دهد، مشخص می‌شود.

شکل (۲) نوع ویژه‌ای از دماسنچ‌های مایعی است که بیشینه و کمینه دما را در یک مدت زمان معین نشان می‌دهد و دماسنچ بیشینه-کمینه نام دارد. از این دماسنچ معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و ... استفاده می‌شود.

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

(مصفی کیانی)

-۱۳۴

ابتدا با استفاده از رابطه  $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ ، دمای آب را از درجه فارنهایت به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 32^\circ F \Rightarrow 32 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 0^\circ C \\ F_2 = 50^\circ F \Rightarrow 50 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \Rightarrow \theta_2 = 10^\circ C \end{cases}$$

از طرفی می‌دانیم که وقتی دمای آب از  $0^\circ C$  افزایش می‌یابد، در بازه  $0^\circ C$  تا  $40^\circ C$  حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش و از  $40^\circ C$  به بعد با افزایش دما، حجم آب افزایش و چگالی آن کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت، در بازه دمایی  $10^\circ C$  تا  $32^\circ F = 0^\circ C$ ، چگالی آب ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۵)

(هوشمند غلام عابدی)

-۱۳۵

اگر دمای جسم را بحسب درجه فارنهایت، درجه سلسیوس و کلوین به ترتیب با  $F$ ،  $\theta$  و  $T$  نشان دهیم، با توجه به صورت سؤال داریم:

$$F = \theta \xrightarrow{F = \frac{9}{5}\theta + 32} \frac{9}{5}\theta + 32 = \theta \Rightarrow \theta = -40^\circ C$$

$$T = \theta + 273 = -40 + 273 = 233 K$$

بنابراین:

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{mc\Delta\theta}{t} = \frac{1 \times 4200 \times (64 - 19)}{5 \times 60} = 630 W$$

حال مدت زمانی که طول می‌کشد تمام آب درون کتری به بخار آب جوش تبدیل شود را می‌یابیم:

$$P = \frac{Q'}{t'} \Rightarrow t' = \frac{Q'}{P} = \frac{mc\Delta\theta + mL_v}{P}$$

$$= \frac{1 \times 4200 \times (100 - 64) + 1 \times 2256000}{630} = 38218 \approx 64$$

(فیزیک، دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷ و ۱۱۶)

### فیزیک (۱) موازی

(اشنان برکر)

-۱۳۱

روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. این موضوع با اصل برنولی توجیه می‌شود.

(فیزیک، ویزگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۷)

(سازمان فیری)

به دلیل تراکم‌ناپذیر بودن آب، در جریان لایه‌ای و یکنواخت آب، مقدار آبی که در یک مدت زمان معین از یک مقطع لوله می‌گذرد، با مقداری که از هر سطح مقطع دیگر لوله در همان مدت می‌گذرد، برابر است. درنتیجه با توجه به تغییر اندازه سطح مقطع لوله، جریان آب کند یا تند می‌شود. با توجه به جهت جریان آب، در بخش **B** به دلیل کم شدن سطح مقطع لوله، تندی آب در حال افزایش است. همچنین در بخش **D** (با توجه به جهت جریان آب)، تندی آب در حال کاهش است.

همچنین با توجه به این که  $A_A > A_E > A_C$  است، بنابراین:

$$\begin{array}{c} \text{معادله پیوستگی} \\ A_A > A_E > A_C \xrightarrow{\text{اصل برنولی}} v_A < v_E < v_C \\ \xrightarrow{\text{اصل برنولی}} P_A > P_E > P_C \end{array}$$

با توجه به توضیحات فوق، گزینه «۴» صحیح است.

(فیزیک، ویزگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۷)



(ممدر باغبان)

-۱۳۹

با توجه به صورت سؤال، رابطه بین دمای نشان داده شده در دماستج معرفی شده و

$$x = a\theta + b \quad \text{دماستج سلسیوس، به صورت خطی تغییر می کند.}$$

به ازای دو دمای متفاوت به صورت مقابل می نویسیم:

$$x_1 = a\theta_1 + b$$

$$x_2 = a\theta_2 + b$$

طرفین رابطه ها را از یکدیگر کم می کنیم:  $a(\theta_2 - \theta_1) = a(\theta_2 - x_1)$ . به عبارتی

$$a = \frac{1}{15} = \frac{2}{3} \quad \text{پس } a = \frac{\Delta x}{\Delta \theta} \text{ است. } \Delta x = a \Delta \theta$$

$$\text{پس } x = \frac{2}{3}\theta + b \text{ است: } x = 20 \text{ می دانیم.}$$

$$20 = \frac{2}{3} \times 60 + b \Rightarrow b = -20 \Rightarrow x = \frac{2}{3}\theta - 20$$

زمانی این دو دماستج عدد یکسانی را نمایش می دهند که  $x = \theta$  باشد؛ بنابراین:

$$\theta = \frac{2}{3}\theta - 20 \Rightarrow \frac{1}{3}\theta = -20 \Rightarrow \theta = -60^\circ\text{C}$$

(فیزیک، دما و گرما، صفحه های ۹۲ و ۹۳)

(اکشان بزرگ)

-۱۴۰

وارد «ب» و «ت» نادرست هستند:

«ب»: این دماستج از دو تیغه فلزی متفاوت مانند آهن و برنج ساخته می شود که

سرتاسر به هم جوش داده و یا پرج می شوند.

«ت»: ثبت بیشینه و کمینه دما، از ویژگی های دماستج بیشینه - کمینه است.

(فیزیک، دما و گرما، صفحه های ۹۵ و ۹۶)

(اسماعیل مرادی)

-۱۴۱

طبق رابطه  $L = L_0 + L_0 \alpha \Delta \theta$   $L - \Delta \theta$  برابر با  $L_0$

شیب نمودار برابر با  $L_0 \alpha$  است، بنابراین:

$$L_0 A = L_1 = L_0 \alpha_A = L_0 \alpha_A = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \alpha_A = \frac{\sqrt{3}}{3 L_0} \quad (1)$$

(ممدر باغبان)

-۱۳۶

طبق معادله پیوستگی، چون  $A_1 < A_2$  است،  $v_1 > v_2$  خواهد بود. بنابراین طبق

اصل برنولی، از آنجا که  $v_1 > v_2$  است  $P_1 < P_2$  خواهد بود. یعنی فشار در مقطع

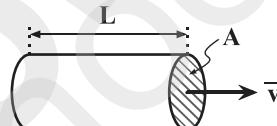
$A_1$  کمتر از فشار در مقطع  $A_2$  است.

برای بدست آوردن تندی آب در مقطع  $A_2$  از معادله پیوستگی استفاده می کنیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad \frac{A_1 = 30 \text{ cm}^2, v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{A_2 = 4 \text{ cm}^2, v_2 = ?} \rightarrow 30 \times 2 = 4 \times v_2 \\ \Rightarrow v_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک، ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۸۲ تا ۸۴)

(زهرا احمدیان)



اگر در مدت زمان  $t$ ، حجم معینی از شاره

از مقطع  $A$  لوله عبور کند،

آهنگ شارش شاره از مقطع  $A$  به صورت

زیر حساب می شود:

$$\text{آهنگ شارش شاره} = \frac{AL}{t}$$

$$r = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ m} \quad L = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times 0.03^2 = 27 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow \frac{27 \times 10^{-4} \times 0.05}{3} = 45 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(فیزیک، ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۸۲ تا ۸۴)

(ممدر باغبان)

-۱۳۸

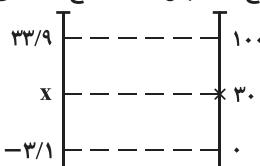
$$\frac{x - (-3/1)}{33/9 - (-3/1)} = \frac{30 - 0}{100 - 0}$$

$$\Rightarrow \frac{x + 3/1}{37} = \frac{30}{100} = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow 10x + 31 = 3 \times 37 = 111$$

$$\Rightarrow 10x = 80 \Rightarrow x = 8$$

دماستج سلسیوس      دماستج ساختگی



(فیزیک، دما و گرما، صفحه های ۹۲ و ۹۳)



$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$$

$$L_1 = 10\text{ cm} = 10^{-1}\text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta L = 2 \times 10^{-9} \times 10^{-1} \times 40 = 8 \times 10^{-9}\text{ m} = 8\text{ }\mu\text{m}$$

يعنى طول  $\text{AB}$  به اندازه  $8\text{ }\mu\text{m}$  افزایش مى یابد.

(فيزيك ا، دما و گرما، صفحه هاي ۹۶ تا ۹۸)

(مسئلانيانی)

-۱۴۵

ابتدا دما بر حسب درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس تبدیل می کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=50^\circ\text{ F}} 50 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{ C}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$ ، تغییر طول میله را در حالت دوم به دست می آوریم. با توجه به شکل صورت سؤال، در بازه دمایی  $\theta_1 = 0^\circ\text{ C}$  تا  $\theta_2 = 100^\circ\text{ C}$ ، تغییر طول میله برابر  $\Delta L = 100/2 - 100 = 0/2\text{ cm}$  است. برای بازه دمایی  $\theta_1 = 0^\circ\text{ C}$  تا  $\theta_2 = 50^\circ\text{ F} = 10^\circ\text{ C}$ ، چون ضریب انبساط طولی ثابت است، می توان نوشت:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \xrightarrow{\text{ثابتند}} \frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{\Delta \theta'}{\Delta \theta}$$

$$\frac{\Delta \theta = 100 - 0 = 100^\circ\text{ C}}{\Delta \theta' = 50 - 0 = 50^\circ\text{ F}} = \frac{\Delta L'}{0/2\text{ cm}} \Rightarrow \frac{\Delta L'}{0/2\text{ cm}} = \frac{10}{50} \Rightarrow \Delta L' = 0/02\text{ cm}$$

بنابراین طول میله در  $10^\circ\text{ C}$  برابر است با:

$$L'_1 = L_1 + \Delta L' \xrightarrow{L_1 = 10\text{ cm}} L'_1 = 10 + 0/02 = 100/02\text{ cm}$$

(فيزيك ا، دما و گرما، صفحه هاي ۹۳ و ۹۶)

(سید پلال میری)

-۱۴۶

با توجه به اینکه تغییر سطح صفحه ها برابر است، به ازای تغییر دمای یکسان خواهیم داشت:

$$\Delta A_1 = \Delta A_\gamma = \Delta A_\tau = \Delta A_\varphi \xrightarrow{\text{اولیه}} \Delta A = 2\alpha A \Delta T$$

$$2\alpha_1 A_1 \Delta T_1 = 2\alpha_\gamma A_\gamma \Delta T_\gamma = 2\alpha_\tau A_\tau \Delta T_\tau = 2\alpha_\varphi A_\varphi \Delta T_\varphi$$

$$A_1 = 2L \times L = 2L^2, A_\gamma = L \times 2L = 2L^2$$

$$A_\tau = 2L \times 2L = 4L^2, A_\varphi = L \times L = L^2$$

$$\Delta T_1 = \Delta T_\gamma = \Delta T_\tau = \Delta T_\varphi = \Delta T$$

$$L_{\circ B} = 2L_1 \quad \text{و} \quad \alpha_{\circ B} = 2\alpha_B \quad \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \alpha_B = \frac{\sqrt{3}}{2L_1} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2L_1}}{\frac{\sqrt{3}}{2L_1}} = \frac{1}{2}$$

(فيزيك ا، دما و گرما، صفحه هاي ۹۶ تا ۹۸)

(ساسان فيری)

-۱۴۲

از رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$  استفاده مى کنیم:

$$\frac{\Delta L}{\Delta L'} = \frac{\alpha L_1 (\theta_0 - \theta_0)}{\alpha L_1 (\theta - \theta_0)} \Rightarrow \frac{0/5}{2/5} = \frac{40}{\theta - 20}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{40}{\theta - 20} \Rightarrow \theta - 20 = 200 \Rightarrow \theta = 220^\circ\text{ C}$$

(فيزيك ا، دما و گرما، صفحه هاي ۹۶ تا ۹۸)

(ساسان فيری)

-۱۴۳

با توجه به اطلاعات صورت سؤال:

$$L_{1A} = L_{1B} = 3\text{ m} \quad \text{و} \quad |L_{\gamma A} - L_{\gamma B}| = 0/6\text{ mm} = 0/6 \times 10^{-3}\text{ m}$$

از طرفی:

بنابراین:

$$|(L_{1A}(1 + \alpha_A \Delta \theta)) - (L_{1B}(1 + \alpha_B \Delta \theta))| = 0/6 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow |(3 \times (1 + 12 \times 10^{-9} \Delta \theta)) - (3 \times (1 + 20 \times 10^{-9} \Delta \theta))| = 6 \times 10^{-4}$$

$$|3 + 36 \times 10^{-9} \Delta \theta - 3 - 60 \times 10^{-9} \Delta \theta| = 6 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow |-24 \times 10^{-9} \Delta \theta| = 6 \times 10^{-4} \Rightarrow 24 \times 10^{-9} \Delta \theta = 6 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 24^\circ\text{ C}$$

(فيزيك ا، دما و گرما، صفحه هاي ۹۶ تا ۹۸)

(فسر و ارجوانی فرد)

-۱۴۴

وقتی دمای فلز افزایش مى یابد، با استفاده از رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$  داریم:



$$\frac{V_{\gamma A}}{V_{\gamma B}} = \frac{1}{\rho} \Rightarrow \rho V_{\gamma A} = V_{\gamma B}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \rho \times 1 \times (1 + 3 \times 10^{-3} \times \Delta\theta) = \lambda \times (1 + 3 \times 10^{-3} \times \Delta\theta)$$

$$\Rightarrow \rho + 180 \times 10^{-3} \Delta\theta = \lambda + 80 \times 10^{-3} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 100 \times 10^{-3} \Delta\theta = 2 \Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ C$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

(اشکان برکل)

-۱۴۹

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T = \text{ظرف طرف } V_1 \Delta T = \text{ظرف طرف } V_1 \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T = \text{مایع مایع } V_1 \Delta T$$

با توجه به صورت سؤال:

$$\beta = 48\alpha, V_1 = V_1 \text{ مایع}, \Delta T = \Delta T \text{ مایع}$$

$$\text{همچنین: } \Delta V = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = \text{حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف}$$

بنابراین:

$$\frac{\Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}}}{\Delta V} = \frac{\beta V_1 \Delta T - 2\alpha V_1 \Delta T}{2\alpha V_1 \Delta T} = \frac{\beta - 2\alpha}{2\alpha} = \frac{48 - 3}{3} = 15$$

$$= \frac{48\alpha}{3\alpha} = 15$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

(لیلا هسن زاده)

-۱۵۰

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} (\%) = \alpha \Delta\theta \times 100$$

$$\frac{\Delta L}{L_1} (\%) = 2/3 \rightarrow \alpha \Delta\theta = 0/0.23$$

حالا رابطه تغییر چگالی را می‌نویسیم:

$$\rho_Y \approx \rho_1(1 - \beta \Delta\theta) \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} (\%) \approx -\beta \Delta\theta \times 100$$

$$\beta = 3\alpha \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} (\%) \approx -3\alpha \Delta\theta \times 100 \xrightarrow{\alpha \Delta\theta = 0/0.23} \frac{\Delta\rho}{\rho_1} (\%) \approx -3 \times 0/0.23 \times 100 = -6/9\%$$

بنابراین چگالی تقریباً ۶/۹٪ کاهش می‌یابد.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ و ۹۵)

$$\Rightarrow 2\alpha_1 \times 2L^3 \times \Delta T = 2\alpha_2 \times 2L^3 \times \Delta T = 2\alpha_3 \times 4L^3 \times \Delta T$$

$$= 2\alpha_4 \times L^3 \times \Delta T$$

$$\Rightarrow 4\alpha_1 = 4\alpha_2 = 4\alpha_3 = \alpha_4 \Rightarrow \alpha_4 > \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$$

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه ۱۰۰)

(محمد باخان)

-۱۴۷

از آنجایی که  $\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$  و تغییرات دما بر حسب درجه فارنهایت است،

تغییرات دما را بر حسب درجه سلسیوس محاسبه می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5} \Delta\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{5}{9} \Delta F$$

$$\xrightarrow{\Delta F = 40^\circ F} \Delta\theta = \frac{5}{9} \times 36 = 20^\circ C$$

از رابطه  $\frac{\Delta V}{V_1} (\%) = \beta \Delta\theta \times 100$  برای محاسبه درصد تغییر حجم استفاده می‌شود:

$$\frac{\Delta V}{V_1} (\%) = \beta \times \Delta\theta \times 100 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} (\%) = 3\alpha \times \Delta\theta \times 100$$

$$= 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 20 \times 100 = 0.12\%$$

بنابراین، حجم این جسم، ۰/۱۲ درصد افزایش می‌یابد.

(فیزیک ا، دما و گرما، صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۵)

(اشکان برکل)

-۱۴۸

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta\theta \Rightarrow V_Y = V_1 (1 + \beta \Delta\theta)$$

$$\Rightarrow V_{\gamma A} = V_{\gamma A} (1 + \beta_A \Delta\theta_A) = V_{\gamma A} (1 + 3\alpha_A \Delta\theta_A)$$

$$V_{\gamma B} = V_{\gamma B} (1 + \beta_B \Delta\theta_B) = V_{\gamma B} (1 + 3\alpha_B \Delta\theta_B)$$

همچنین:

$$V_{\gamma A} = a_{\gamma A}^3 = 1^3 = 1 \text{ cm}^3, V_{\gamma B} = a_{\gamma B}^3 = 2^3 = 8 \text{ cm}^3$$

از طرفی:

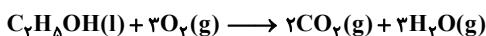
$$\alpha_A = 3\alpha_B = 10 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}, \alpha_B = \frac{10}{3} \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C},$$

$$\Delta\theta_A = \Delta\theta_B = \Delta\theta$$



بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) پس از موازن و اکنش ضرایب  $\text{O}_2(\text{g})$  و  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  برابر است:



پ) هر دو فراورده  $\text{CO}_2(\text{g})$  و  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  جزو گازهای گلخانه‌ای هستند.

ت) تعداد پیوندهای کوالانسی موجود در ساختار لوویس  $\text{O}_2$  با این تعداد پیوندهای کوالانسی موجود در ساختار لوویس  $\text{H}_2\text{O}$  برابر است.



(شیمی ا، صفحه‌های ۶۴، ۶۳، ۶۵)

(مفهومی بیک محمدی عینی)

-۱۵۴

در شرایط STP

۱) دمای صفر درجه سلسیوس است.

۲) فشار یک اتمسفر است.

۳) حجم مولی گازها برابر با  $22/4$  لیتر است.

(شیمی ا، صفحه ۸۳)

(رسول عابدینی زواره)

-۱۵۵

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دانها در جستجوی فرایندها و فراورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کرد.

گزینه «۲»: سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

گزینه «۴»: برای تبدیل  $\text{CO}_2$  به مواد معدنی، کربن دی‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید و اکنش می‌دهند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(علی مؤیدی)

شیمی (۱) عادی

-۱۵۱

بررسی عبارت‌ها:

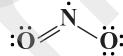
: $\text{N}\equiv\text{N}$ :

الف) ساختار لوویس گاز نیتروژن ( $\text{N}_2(\text{g})$ ) :

ب) گاز نیتروژن، اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره بوده و پس از آن گاز اکسیژن است.

پ) به دلیل پیوند قوی و سه‌گانه کوالانسی در مولکول نیتروژن، واکنش پذیری این گاز بسیار کم بوده و بهطور معمول با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد. واکنش میان این دو گاز تنها در حضور رعد و برق و دمای بالا، انجام پذیر است.

ت) گاز نیتروژن دی‌اکسید قهوه‌ای رنگ بوده و ساختار لوویس آن به صورت زیر است. وجود تک الکترون ناپیوندی در ساختار لوویس این گاز موجب شده است که آلینده‌ای خطرناک و سمی باشد. (نکته: شمار الکترون‌های ظرفیت این ترکیب، عددی فرد (۱۷۶) است).

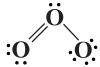


(شیمی ا، صفحه‌های ۶۴، ۶۵ و ۶۰)

(علی مؤیدی)

-۱۵۲

گاز اوزون با مولکول‌های سه اتمی ( $\text{O}_3(\text{g})$ ), در حالت مایع بنفش رنگ بوده و مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است اما مقدار آن در هواکره ناجیز است. نادرستی گزینه «۲»، بیشترین مقدار آن در منطقه مخصوصی از هواکره به نام استراتوسفر قرار دارد. ساختار لوویس آن به صورت زیر است. در این ساختار سه پیوند کوالانسی (اشتراکی) و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود:



(شیمی ا، صفحه‌های ۶۴، ۶۵ و ۷۷)

(پیمان فوابوی مهر)

-۱۵۳

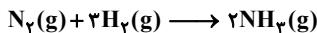
تنها عبارت الف صحیح است.



(رسول عابدینی زواره)

-۱۶۱

در فرایند هابر از واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن گاز آمونیاک تولید می‌شود.



$$? \text{ mol NH}_3 = 2800 \text{ mL NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22400 \text{ mL NH}_3} \times \frac{4 \text{ mol (N}_2, \text{ H}_2)}{2 \text{ mol NH}_3}$$

$$\times \frac{\text{Molکول}}{\frac{1 \text{ mol (N}_2, \text{ H}_2)}{4}} = \frac{1}{4} \text{ N}_A \text{ Molکول}$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵ تا ۸۷)

(مسین سلیمان)

-۱۶۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق واکنش  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{SO}_3$  مقدار گاز اکسیژن لازم برای واکنش با ۲ گرم گاز گوگرد دی‌اکسید برابر است با:

$$? \text{ g O}_2 = 2 \text{ g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.5 \text{ g O}_2$$

پس طبق قانون پایستگی جرم می‌توان گفت  $0.5$  گرم گاز اکسیژن با ۲ گرم گاز

واکنش می‌دهد و  $0.5$  گرم گاز  $\text{SO}_3$  حاصل می‌شود ضمن اینکه،  $0.5$  گرم از گاز اکسیژن بدون انجام واکنش، در ظرف باقی خواهد ماند.

گزینه «۲»: در واکنش  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$  در اثر انجام واکنش و مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فراورده از تعداد مول‌های گازی درون ظرف کاسته می‌شود. اما باید توجه داشت که در ظرفی با پیستون متحرک، فشار گاز درون ظرف با فشار بیرون ظرف برابر و ثابت است.

گزینه «۳»: نسبت تغییرات مول‌های اکسیژن به تغییرات مول‌های گوگرد دی‌اکسید،

$$\frac{1}{2} \text{ است.}$$

گزینه «۴»: در صورت مصرف  $x$  مول  $\text{O}_2$  و  $x$  مول  $\text{SO}_2$  تولید

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵ تا ۸۷)

(بوزار تقی‌زاده)

-۱۵۶

گازها برخلاف جامدها و مایع‌ها تراکم‌پذیر هستند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

(غیرروزه مسین زاده بختیاری)

-۱۵۷

گاز نیتروژن به علت واکنش‌پذیری ناچیز، به جو بی اثر شهرت یافته و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند. در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(شیمی ا، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

(کامران کیومرثی)

-۱۵۸

 $\text{NH}_3 > \text{N}_2 > \text{H}_2$  : مقایسه نقطه جوش

(شیمی ا، صفحه ۸۷)

(رسول عابدینی زواره)

-۱۵۹

مقایسه میزان گرمای آزاد شده با یکای  $\text{kJ/g}$  برای سوخت‌ها به صورت زیر است:  
 زغال‌سنگ  $>$  بنزین  $>$  گاز طبیعی  $>$  هیدروژن  
 فراورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ عبارت‌اند از:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

(شیمی ا، صفحه ۷۶)

(پیمان فوابوی میدر)

-۱۶۰

با افزایش دمای گاز حجم گاز نیز افزایش می‌باید و نمودار تغییرات آن به صورت خطی است. اما در دمای  ${}^0\text{C}$ , حجم یک نمونه گاز برابر با صفر نمی‌باشد.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)



زمین رو به افزایش است. از این رو میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد نیز افزایش می‌یابد و از مساحت برف در نیمکره شمالی کاسته می‌شود.

نمودار مربوط به تغییر بیان شده در عبارت (الف) نمی‌تواند روند صعودی داشته باشد.

(شیمی ا، صفحه ۶۹)

(حسین سلیمانی)

-۱۶۷

همه عبارت‌ها صحیح هستند.

شكل مایعات و گازها وابسته به شکل ظرف محتوی آن‌ها است ولی شکل جامدها به شکل ظرف پستگی ندارد. حجم جامدها و مایع‌ها به حجم ظرف محتوی آن‌ها بستگی ندارد در صورتی که حجم گازها با حجم ظرفی که در آن قرار دارند برابر خواهد بود.

طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای گوناگون حجم ثابت و برابری دارند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

(حسین سلیمانی)

-۱۶۸

برای یک نمونه گاز، در دمای ثابت حاصل ضرب فشار در حجم مقداری ثابت است:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

پس اگر فشار گاز افزایش یابد، حجم آن کاهش پیدا می‌کند.

(شیمی ا، صفحه ۸۲ و ۸۳)

(پیمان فوابوی مهر)

-۱۶۹

قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی بسیار کمتر از پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر است. اما با نگاه به توسعه پایدار پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر مناسب‌تر از پلاستیک‌های با پایه نفتی هستند.

واکنش (g)  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$  در دمای بالا انجام می‌شود.

(شیمی ا، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

(قیروزه هسین زاده بوتاش)

-۱۶۳

ابتدا واکنش را موازن می‌کنیم:



$$\text{? mL Cl}_2 = \frac{1 \text{ mol MnO}_4}{\frac{1 \text{ mol MnO}_4}{\text{۸۷ g MnO}_4}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_4}$$

$$\times \frac{۲۲.۴ \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{۱۰۰ \text{ mL}}{1 \text{ L}} = ۲۲۴ \text{ mL Cl}_2$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

-۱۶۴

(رسول عابدینی زواره)

در واکنش (I) فراورده تولید شده آب است و این واکنش در حضور کاتالیزگر یا جرقه به شکل انفجاری انجام می‌شود:



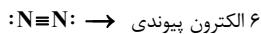
واکنش (II) در حضور کاتالیزگر یا جرقه انجام نمی‌شود و شرایط بهینه برای انجام آن دمای ۴۵۰°C، فشار ۲۰۰ atm و استفاده از کاتالیزگر مناسب است و فراورده آن گاز آمونیاک ( $NH_3$ ) می‌باشد.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

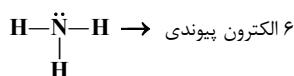
-۱۶۵

(قیروزه هسین زاده بوتاش)

فقط عبارت نادرست است.



بررسی عبارت نادرست:



بنابراین نسبت تعداد الکترون‌های پیوندی گاز نیتروژن به گاز آمونیاک برابر با ۱ است. (شیمی ا، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸ و ۶۹)

(سعید نوری)

-۱۶۶

با افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید تولیدی در سال‌های گذشته میانگین دمای کره



(رسول عابدینی زواره)

-۱۷۴

(بهرزاد تقی زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در جستجوی فرایندها و فراورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و همزمان از طبیعت محافظت کرد.

گزینه «۲»: سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

گزینه «۴»: برای تبدیل  $\text{CO}_2$  به مواد معدنی، کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مرکز صنعتی را با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید واکنش می‌دهند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

(علی مؤیدی)

-۱۷۵

(رسول عابدینی زواره)

بررسی عبارت‌ها:

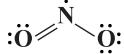
: $\text{N}\equiv\text{N}$ :

(الف) ساختار لوویس گاز نیتروژن  $(\text{N}_2(\text{g}))$

ب) گاز نیتروژن، اصلی‌ترین جزء سازنده هوکرہ بوده و پس از آن گاز اکسیژن است.

پ) به دلیل پیوند قوی و سه‌گانه کووالانسی در مولکول نیتروژن، واکنش پذیری این گاز بسیار کم بوده و به طور معمول با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد. واکنش میان این دو گاز تنها در حضور رد و برق و دمای بالا، انجام‌پذیر است.

ت) گاز نیتروژن دی اکسید قهقهه‌ای رنگ بوده و ساختار لوویس آن به صورت زیر است. وجود تک الکترون ناپوندی در ساختار لوویس این گاز موجب شده است که آلاینده‌ای خطناک و سمی باشد. (نکته: شمار الکترون‌های ظرفیت این ترکیب، عددی فرد (۱۷۶) است.)



(شیمی ا، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۸۰)

(بهرزاد تقی زاده)

-۱۷۶

(شیمی ا، صفحه ۸۱۳)

هرچه میزان کربن دی اکسید تولیدی از یک منبع تولید برق بیشتر باشد میزان

-۱۷۰

هرچه میزان کربن دی اکسید تولیدی از یک منبع تولید برق بیشتر باشد میزان افزایش دما نیز بیشتر خواهد بود. میزان کربن دی اکسید تولیدی از منبع تولید برق مختلف تولید برق به ازای تولید ۷ کیلووات ساعت برق در جدول زیر آمده است:

نوع سوخت	زغال سنگ	نفت خام	غاز طبیعی	باد	گرمای زمین	انرژی خورشید
مقدار کربن دی اکسید تولیدی (کیلوگرم)	۰/۹ y	۰/۷ y	۰/۴۶ y	۰/۰۱ y	۰/۰۳ y	۰/۰۵ y

(شیمی ا، صفحه ۷۶)

## شیمی (۱) موازی

-۱۷۱

مقایسه میزان گرمای آزاد شده با یکای  $\text{kJ/g}$  برای سوخت‌ها به صورت زیر است:

زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ عبارت‌اند از:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

(بهرزاد تقی زاده)

-۱۷۲

گازها برخلاف جامدها و مایع‌ها تراکم‌پذیر هستند.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

(محبوبه پیک محمدی عینی)

-۱۷۳

در شرایط STP

۱) دمای صفر درجه سلسیوس است.

۲) فشار یک اتمسفر است.

۳) حجم مولی گازها برابر با  $22/4$  لیتر است.



نمودار مربوط به تغییر بیان شده در عبارت (الف) نمی‌تواند روند صعودی داشته باشد.

(شیمی ا، صفحه ۶۹)

(محمد عظیمیان زواره)

-۱۸۰

$$\text{Mقدار CO}_2 = 6000 \text{ km} \times 250 \times 10^{-3} = 1500 \text{ kg}$$

در یک سال (kg)

$$\text{تعداد درخت} = \frac{1500 \text{ kg}}{50 \text{ kg}} = 30$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(حسین سلیمانی)

-۱۸۱

برای یک نمونه گاز، در دمای ثابت حاصل ضرب فشار در حجم مقداری ثابت است:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

پس اگر فشار گاز افزایش یابد، حجم آن کاهش پیدا می‌کند.

(شیمی ا، صفحه ۸۲ و ۸۳)

(منصور سلیمان ملکان)

-۱۸۲

افزایش بخار آب در هواکره به دلیل داشتن اثر گلخانه‌ای، سبب افزایش میانگین

دمای کره زمین می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب شده و سبب

گرم شدن کره زمین می‌شوند و بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

گزینه «۲»: زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ

از دست می‌دهد.

گزینه «۳»: اگر هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به  $18^{\circ}\text{C}$  - کاهش

می‌یابد.

افزایش دما نیز بیشتر خواهد بود. میزان کرین دی‌اکسید تولیدی از منبع تولید برق

مختلف تولید برق به ازای تولید ۷ کیلووات ساعت برق در جدول زیر آمده است:

نوع سوخت	زغال سنگ	نفت خام	گاز طبیعی	باد	گرمای زمین	انرژی خورشید
مقدار کرین دی‌اکسید تولیدی (کیلوگرم)	۰/۹ y	۰/۷ y	۰/۳۶ y	۰/۰۱ y	۰/۰۳ y	۰/۰۵ y

(شیمی ا، صفحه ۷۱)

(علی مؤبدی)

گاز اوزون با مولکول‌های سه اتمی ( $\text{O}_3(g)$ )، در حالت مایع بنفش رنگ بوده و

مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است اما مقدار آن در هواکره ناجائز است.

(نادرستی گزینه ۲)، بیشترین مقدار آن در منطقه مشخصی از هواکره به نام

استراتوسفر قرار دارد. ساختار لوویس آن به صورت زیر است. در این ساختار سه پیوند

کووالانسی (اشتراکی) و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود:



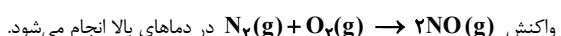
(شیمی ا، صفحه‌های ۶۵، ۶۴ و ۷۷)

(پیمان فوابوی مهر)

قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی بسیار کمتر از پلاستیک‌های زیست

تخربی‌پذیر است. اما با نگاه به توسعه پایدار پلاستیک‌های زیست تخربی‌پذیر

مناسب‌تر از پلاستیک‌های با پایه نفتی هستند.



(شیمی ا، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

(سعید نوری)

با افزایش مقدار کرین دی‌اکسید تولیدی در سال‌های گذشته میانگین دمای کره

زمین رو به افزایش است. از این‌رو میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد نیز افزایش

می‌یابد و از مساحت برف در نیمکره شمالی کاسته می‌شود.

-۱۷۹



(کامران کیومرثی)

-۱۸۲

دما  ${}^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$  بیانگر شرایط STP است و حجم مولی گازها برابربا  $22/4$  لیتر است.

$$\frac{\text{حجم مولی}}{\text{حجم مولی}} = \frac{2 \times 14}{22/4} = 1/25 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(شیمی ا، صفحه ۸۳)

(پیمان فوابوی مهر)

-۱۸۸

گازهای A و B باید دارای مقدار مول برابر باشند تا حجم دو پیسون برابر باشد.

$$\frac{0/5 \text{ gA}}{\text{M}_A} = \frac{0/5}{\text{M}_A} \quad \frac{5 \text{ gB}}{\text{حجم مولی}} = \frac{5}{\text{M}_B}$$

پس حجم مولی گاز B برابر  $10$  برابر حجم مولی گاز A باشد.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(کامران کیومرثی)

-۱۸۹

$$\begin{aligned} ? \text{ mol O}_2 &= 10 \times 0/01 = 0/1 \text{ mol O}_2 \\ ? \text{ mol H}_2\text{O} &= 8 \times 0/01 = 0/08 \text{ mol H}_2\text{O} \end{aligned} \left\{ \frac{P_{\text{O}_2}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{P_{\text{O}_2}}{P_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{0/1 \times N_A}{0/08 \times N_A} = 1/25$$

$$\left. \begin{aligned} ? \text{ g O}_2 &= 0/1 \text{ mol O}_2 \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 3/2 \text{ g O}_2 \\ ? \text{ g H}_2\text{O} &= 0/08 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1/44 \text{ g H}_2\text{O} \end{aligned} \right\}$$

 $\Rightarrow 1/76 \text{ g}$ 

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

(حسین سلیمی)

-۱۹۰

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 \times 1 &= \frac{1}{10} P_1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 5 L = V_A + V_B \\ V_A &= 1 L \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_B = 4 L$$

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{4}{1} = 4$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(پیمان فوابوی مهر)

-۱۸۳

با افزایش دمای گاز حجم گاز نیز افزایش می‌باید و نمودار تغییرات آن به صورت خطی است. اما در دمای  ${}^{\circ}\text{C}$ ، حجم یک نمونه گاز برابر با صفر نمی‌باشد.

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(حسین سلیمی)

-۱۸۴

همه عبارت‌ها صحیح هستند.

شكل مایعات و گازها وابسته به شکل ظرف محتوی آنها است ولی شکل جامدها به شکل ظرف بستگی ندارد. حجم جامدها و مایع‌ها به حجم ظرف محتوی آنها بستگی ندارد در صورتی که حجم گازها با حجم ظرفی که در آن قرار دارند برابر خواهد بود.

طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای گوناگون حجم ثابت

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

(قیروزه هسینزاده بوتواش)

-۱۸۵

در دمای ثابت، رابطه زیر برقرار است:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$76 \times 4 = y \times 3/2 \Rightarrow y = 95 \text{ cmHg}$$

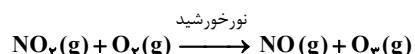
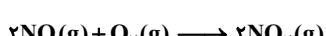
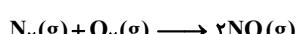
$$76 \times 4 = 80 \times x \Rightarrow x = 3/8 \text{ m}^3$$

(شیمی ا، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(پیمان فوابوی مهر)

-۱۸۶

تشکیل اوزون تروپوسفری را می‌توان در مراحل زیر خلاصه کرد:



مراحل دوم و سوم این فرایند را می‌توان در چرخه گزینه «۱» مشاهده کرد.

(شیمی ا، صفحه ۸۰)