

A

آزمون آزمایشی ۲۱ فروردین

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۱۰



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۱ گزینه دو، در روز جمعه ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۰ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خداینده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خداینده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم
مدرسین: محمد حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

علیرضا مختاری • الهام میرزایی • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکری • فاطمه یاری

نگین تربیتی • حسین سعادت بهشتی • مهدی پارچه باف دولتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

ولیا برجی • حمیدرضا قائد امینی • آریا ذوقی • سید محسن ماهینی • جواهر فرحات • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد • محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی
مدرسین: اکبر آخوندی

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی • فاطمه نیتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

فاطمه شریف زاده • محسن انصاری • محمدحسین خدام

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزان مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • طاهره کریمی • علی محسنی • آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

ریاضیات



۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

– رابطه از A به B در صورتی تابع است که به هر عضو مجموعه A، دقیقاً یک عضو از مجموعه B نسبت دهد.

جوابش اینه

هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

گزینه ۱: یک شرکت می‌تواند چندین کارمند داشته باشد. ✗

گزینه ۲: یک دانش‌آموز می‌تواند چندین معلم داشته باشد. ✗

گزینه ۳: یک پدر می‌تواند چندین فرزند داشته باشد. ✗

گزینه ۴: هر ایرانی، دقیقاً یک کد ملی دارد. ✓

۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

– اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشد و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را «همانی» می‌نامند. اگر دامنه تابع همانی را \mathbb{R} در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ هم نمایش داده می‌شود.

جوابش اینه

اگر تابع همانی را به صورت زوج مرتب نشان دهیم، مؤلفه اول و دوم زوج‌های مرتب با هم برابر است. پس در تابع f داریم:

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

بنابراین:

$$ab = 1$$

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

– اگر نمودار یک رابطه داده شده باشد، هنگامی این نمودار تابع است که هر خط موازی محور عرض‌ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند.

جوابش اینه

با در نظر گرفتن مثال نقض $x = 1$ ، می‌توان فهمید که گزینه ۳ یک تابع نیست؛ زیرا:

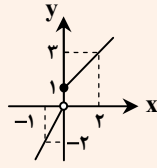
$$x = 1 \xrightarrow{\text{به کمک ضابطه اول}} y = 1$$

$$x = 1 \xrightarrow{\text{به کمک ضابطه دوم}} y = 3$$

چون به ازای یک مقدار x ، دو مقدار مختلف برای y به دست آمد، پس این رابطه تابع نیست.

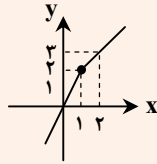
نمودار هریک از گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:

گزینه ۱: $y = \begin{cases} 2x & x < 0 \\ x+1 & x \geq 0 \end{cases}$



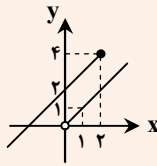
تابع است.

گزینه ۲: $y = \begin{cases} 2x & x \leq 1 \\ x+1 & x \geq 1 \end{cases}$



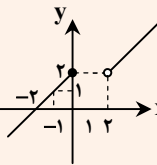
تابع است.

گزینه ۳: $y = \begin{cases} x & x > 0 \\ x+2 & x \leq 2 \end{cases}$



تابع نیست.

گزینه ۴: $y = \begin{cases} x & x > 2 \\ x+2 & x \leq 0 \end{cases}$



تابع است.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

۴- پاسخ: گزینه ۱

خوبه اینو بدونی

- هر تابع به صورت $y = ax + b$ یک «تابع خطی» نامیده می‌شود که با دو نقطه از آن قابل رسم است.

جوابش اینه

مطابق شکل، تابع از نقاط $(0, 3)$ و $(-2, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$y = ax + b \Rightarrow \begin{cases} 3 = a(0) + b \Rightarrow b = 3 \quad (*) \\ 0 = a(-2) + b \Rightarrow -2a + b = 0 \xrightarrow{(*)} -2a + 3 = 0 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$f(-4) = \frac{3}{2} \times (-4) + 3 = -6 + 3 = -3 \quad \text{پس ضابطه تابع به صورت } y = \frac{3}{2}x + 3 \text{ است، بنابراین:}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

۵- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی

- اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشد و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را «همانی» می‌نامند. اگر دامنه تابع همانی را \mathbb{R} در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ هم نمایش داده می‌شود.

- تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، «تابع ثابت» می‌نامیم. اگر این عضو را k بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله $f(x) = k$ نمایش می‌دهیم.

جوابش اینه

$$f(x) = \frac{4}{3} \text{ تابعی ثابت است} \Rightarrow f(2) = \frac{4}{3} \Rightarrow 3f(2) = 4 \xrightarrow{3f(2)=g(2)} g(2) = 4 \Rightarrow g \text{ تابعی همانی است}$$

$$g(5) + 9f(-1) = 5 + 9 \times \frac{4}{3} = 5 + 12 = 17$$

بنابراین:

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- (اصل ضرب): اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، به طوری که در مرحله اول به m طریق «و» در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $(m \times n)$ طریق انجام پذیر است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از دو مرحله است).



برای آنکه عدد فرد باشد، یکان باید یکی از ارقام ۱, ۳, ۵, ۷, ۹ باشد. از طرفی، هزارگان نمی تواند صفر یا ۴ باشد و چون ارقام متمایز هستند، پس برای هزارگان، ۷ حالت امکان پذیر است. با توجه به مجاز نبودن تکرار ارقام، داریم:

$$\underline{7} \times \underline{7} \times \underline{6} \times \underline{5} = 7 \times 7 \times 6 \times 5 = 49 \times 30 = 1470$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۷- پاسخ: گزینه ۳



- (اصل ضرب): اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، به طوری که در مرحله اول به m طریق «و» در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $(m \times n)$ طریق انجام پذیر است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از دو مرحله است).



چون می خواهیم عدد مورد نظر زوج باشد، پس براساس رقم یکان حالت بندی می کنیم:

$$\begin{cases} 24 = \text{تعداد اعداد ۵ رقمی زوج} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{2} : \text{رقم یکان صفر} \\ 18 = \text{تعداد اعداد ۵ رقمی زوج} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} : \text{رقم یکان ۲} \end{cases}$$

بنابراین در مجموع $24 + 18 = 42$ عدد ۵ رقمی زوج می توان ساخت.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

۸- پاسخ: گزینه ۳



تک تک گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه ۱: دامنه برابر بازه $(-3, 3)$ و برد برابر بازه $(0, 1)$ است، پس دامنه و برد هر دو نامتناهی هستند. *

گزینه ۲: دامنه برابر $\{-1, 0, 1\}$ و برد برابر $\{-1, 0, 1\}$ است، پس دامنه و برد هر دو متناهی هستند. *

گزینه ۳: دامنه برابر \mathbb{R} و برد برابر $\{0, -1\}$ است، پس دامنه نامتناهی و برد متناهی است. ✓

گزینه ۴: دامنه برابر $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ و برد برابر $\{0, 1, 2, 3\}$ است، پس دامنه و برد هر دو متناهی هستند. *

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۹- پاسخ: گزینه ۳



اعدادی که فقط یک رقم ۵ دارند در یکی از ۳ حالت زیر قرار می گیرند:

اعدادی که رقم ۵ در یکان آن ها یا رقم ۵ در دهگان آن ها و یا رقم ۵ در صدگان آن ها قرار دارد؛ بنابراین بنا بر اصل ضرب و جمع داریم:

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & \text{رقم ۵} & \\ \hline \hline & \text{رقم ۵} & \\ \hline \hline & \text{رقم ۵} & \\ \hline \hline \end{array}$$

$$(8 \times 9 \times 1) + (8 \times 1 \times 9) + (1 \times 9 \times 9) = 225$$

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)



اگر در یک رابطه به صورت زوج مرتب، حداقل دو زوج مرتب یافت شود که مؤلفه‌های اول آن‌ها برابر و مؤلفه‌های دوم آن‌ها متمایز باشد، آن رابطه تابع نخواهد بود.



این نکته در مورد دو زوج مرتب (۰, ۵) و (۴, ۷) برقرار نیست، پس کافی است مؤلفه اول زوج مرتب (۱, -a) با مؤلفه اول (۵, ۰) یا (۴, ۷) برابر شود. پس داریم:

$$a^2 = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

بنابراین به ازای سه مقدار صحیح به جای a، رابطه داده شده تابع نیست.

۱۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)



ابتدا مجموعه جواب نامعادله $2x - 1 < \frac{x+1}{2} < 2x$ را به دست می‌آوریم.

$$2x - 1 < \frac{x+1}{2} < 2x \Rightarrow \begin{cases} \frac{x+1}{2} < 2x \Rightarrow x+1 < 4x \Rightarrow x > \frac{1}{3} \\ 2x - 1 < \frac{x+1}{2} \Rightarrow 4x - 2 < x+1 \Rightarrow x < 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{3} < x < 1$$

به کمک $\frac{1}{3} < x < 1$ نامعادله دوم را می‌سازیم:

$$\frac{1}{3} < x < 1 \xrightarrow{\times(-3)} -3 < -3x < -1 \xrightarrow{+2} -1 < 2 - 3x < 1 \xrightarrow{+2} -\frac{1}{2} < \frac{2-3x}{2} < \frac{1}{2}$$

از مقایسه نامعادله بالا با $a < \frac{2-3x}{2} < b$ می‌توان نتیجه گرفت $a = -\frac{1}{2}$ و $b = \frac{1}{2}$ ، بنابراین:

$$a + b = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$$



نامعادله دوم را هم حل می‌کنیم:

$$a < \frac{2-3x}{2} < b \Rightarrow 2a < 2-3x < 2b \Rightarrow 2a-2 < -3x < 2b-2 \Rightarrow \frac{2b-2}{-3} < x < \frac{2a-2}{-3}$$

چون مجموعه جواب هر دو نامعادله یکسان است، پس:

$$\frac{2b-2}{-3} = \frac{1}{3} \Rightarrow 2b-2 = -1 \Rightarrow 2b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\frac{2a-2}{-3} = 1 \Rightarrow 2a-2 = -3 \Rightarrow 2a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$a + b = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$$

بنابراین:

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)



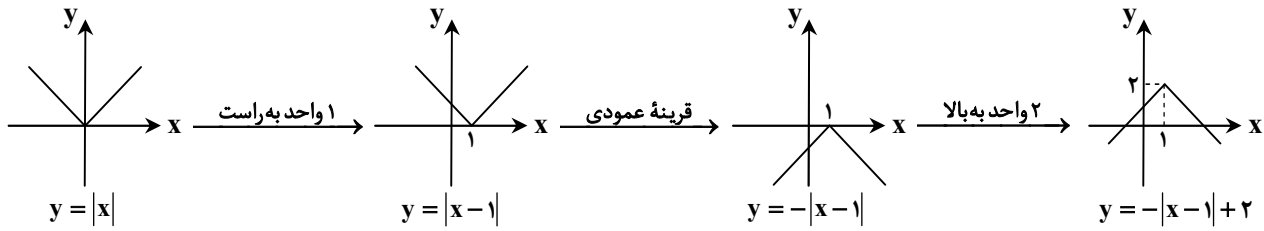
با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور عرض‌ها به دست آورد. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

برای رسم تابع $f(x+k)$ کافی است نمودار $f(x)$ را k واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

برای رسم نمودار تابع $-f(x)$ کافی است نمودار $f(x)$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه کنیم.



برای رسم این تابع، مراحل زیر را طی می‌کنیم:



بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)



- با فرض $a > 0$ داریم: $|x| \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$



با استفاده از مطلب بالا داریم:

$$|x^2 + x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x^2 + x \leq 2$$

هر سمت نامعادله را جداگانه حل می‌کنیم:

$$x^2 + x \leq 2 \Rightarrow x^2 + x - 2 \leq 0 : x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow x = -2 \text{ یا } x = 1$$

$$\begin{array}{c|ccc} x & -2 & 1 & \\ \hline x^2 + x - 2 & + & - & + \end{array} \Rightarrow x \in [-2, 1] \quad (*)$$

$$x^2 + x \geq -2 \Rightarrow x^2 + x + 2 \geq 0$$

این عبارت دارای $\Delta < 0$ و ضریب x^2 مثبت است، پس همواره مثبت است، بنابراین مجموعه جواب آن برابر \mathbb{R} است. (**)
از اشتراک (*) و (**), مجموعه جواب نامعادله داده شده بازه $[-2, 1]$ خواهد بود، پس $a = -2$ و $b = 1$ ، بنابراین:

$$b - a = 3$$

۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس‌های ۲ و ۳)



- در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، نقطه $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$ رأس سهمی است. عرض رأس سهمی را می‌توان با قرار دادن $x = -\frac{b}{2a}$ در ضابطه سهمی نیز به دست آورد.

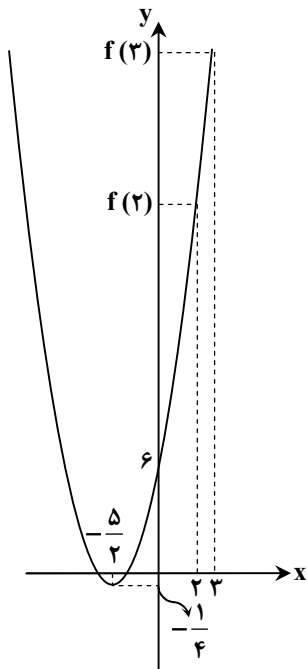


ابتدا نامعادله داده شده را حل می‌کنیم:

$$x^2 - 5x + 6 < 0 \Rightarrow (x-2)(x-3) < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & 2 & 3 & \\ \hline x^2 - 5x + 6 & + & - & + \end{array} \Rightarrow 2 < x < 3$$

تابع درجه دوم $f(x) = x^2 + 5x + 6$ را رسم می‌کنیم. رأس این سهمی نقطه $(-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4})$ بوده و از نقطه $(0, 6)$ می‌گذرد.

با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر دامنه این تابع را به بازه $(۲, ۳)$ محدود کنیم، برد تابع f برابر $(f(۲), f(۳))$ یعنی $(۲۰, ۳۰)$ است.

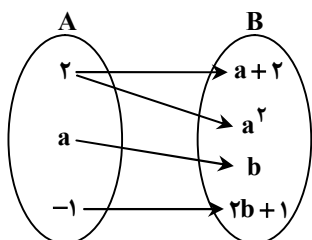


▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

۱۵- پاسخ: گزینه ۳



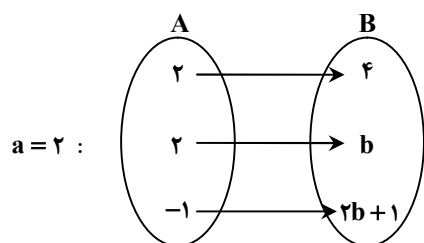
- در نمایش پیکانی یک تابع، رابطه‌ای تابع است که از هر عضو مجموعه اول فقط یک پیکان خارج شده باشد، یعنی اگر از یک عضو مجموعه اول دو پیکان خارج شده باشد باید دو عضو مجموعه دوم با هم برابر باشند.



از عدد ۲ در مجموعه A به $a+۲$ و $a^۲$ پیکان وصل شده است، پس مطابق نکته داریم:

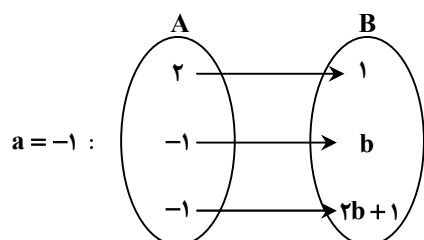
$$a+۲ = a^۲ \Rightarrow a^۲ - a - ۲ = 0 \Rightarrow (a+۱)(a-۲) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ \text{یا} \\ a = ۲ \end{cases}$$

حال به‌ازای مقادیر مختلف a نمودار پیکانی را بازنویسی می‌کنیم:



در این حالت باید داشته باشیم: $b = ۴$ ، بنابراین:

$$a + b = ۶$$



در این حالت باید داشته باشیم $b = ۲b + 1 \Rightarrow b = -1$ ، بنابراین:

$$a + b = -۲$$

در گزینه‌ها فقط مقدار -۲ وجود دارد، بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

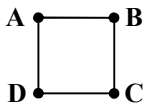
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.
- (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد؛ به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m + n$ روش وجود دارد.



چهارضلعی ABCD را در نظر می‌گیریم:



رأس A را می‌توان به ۳ حالت رنگ کرد. رأس B (چون نباید هم‌رنگ A باشد)، به ۲ حالت رنگ می‌شود. برای رنگ کردن رأس C (چون نباید هم‌رنگ B باشد، ولی می‌تواند با A هم‌رنگ شود)، ۲ حالت وجود دارد. برای رأس D (چون نباید با A و C هم‌رنگ باشد)، باید با توجه به رنگ‌های A و C تصمیم بگیریم، بنابراین برای حل مسئله ۲ حالت کلی که A و C هم‌رنگ یا غیرهم‌رنگ باشند، در نظر می‌گیریم:
حالت اول:

$$A \text{ و } C \text{ هم‌رنگ} \Rightarrow \underbrace{A}_{\text{حالت ۳}} \times \underbrace{B}_{\text{حالت ۲}} \times \underbrace{C}_{\text{حالت ۱}} \times \underbrace{D}_{\text{حالت ۲}} \xrightarrow{\text{اصل ضرب}} \text{تعداد حالات} = 3 \times 2 \times 2 = 12$$

حالت دوم:

$$A \text{ و } C \text{ غیرهم‌رنگ} \Rightarrow \underbrace{A}_{\text{حالت ۳}} \times \underbrace{B}_{\text{حالت ۲}} \times \underbrace{C}_{\text{حالت ۱}} \times \underbrace{D}_{\text{حالت ۱}} \xrightarrow{\text{اصل ضرب}} \text{تعداد حالات} = 3 \times 2 \times 1 \times 1 = 6$$

پس طبق اصل جمع تعداد کل حالات برابر $12 + 6 = 18$ است.

دقت کنید که در حالت دوم C با A هم‌رنگ نیست، از طرفی C نمی‌تواند با B هم‌رنگ باشد، پس ۱ حالت خواهد داشت.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

۱۷- پاسخ: گزینه ۴



- هر تابعی که بتوان آن را به شکل $y = ax + b$ نمایش داد، یک «تابع خطی» نامیده می‌شود.



نقاط داده شده روی یک تابع خطی قرار دارند. با جایگذاری این نقاط در فرم کلی تابع خطی داریم:

$$(1) \quad a(1) + b = m + 2 \Rightarrow a + b = m + 2$$

$$(2) \quad a(0) + b = m \Rightarrow b = m$$

$$(3) \quad a(2) + b = 2 \Rightarrow 2a + b = 2$$

با جایگذاری معادله (۲) در معادله (۱) داریم: $a + b = b + 2$. پس $a = 2$. با جایگذاری این مقدار در معادله (۳) داریم:

$$2(2) + b = 2 \Rightarrow b = -2$$

با توجه به معادله (۲) داریم:

$$m = b = -2$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۱۸- پاسخ: گزینه ۱



فرض کنیم معادله سهمی به صورت $f(x) = ax^2 + bx + c$ باشد. طبق فرض سهمی از نقاط $(1, -2)$ ، $(2, -3)$ و $(0, 1)$ می‌گذرد، پس این نقاط در معادله سهمی صدق می‌کنند.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{روی سهمی است } (0,1) \Rightarrow f(0)=1 \Rightarrow a \times (0)^2 + b \times (0) + c = 1 \Rightarrow c = 1 \\ \text{روی سهمی است } (1,-2) \Rightarrow f(1) = -2 \Rightarrow a \times (1)^2 + b(1) + c = -2 \Rightarrow a + b = -3 \quad (1) \\ \text{روی سهمی است } (2,-3) \Rightarrow f(2) = -3 \Rightarrow f(2) = a(2)^2 + b(2) + c = -3 \Rightarrow 4a + 2b = -4 \quad (2) \end{array} \right.$$

با حل دستگاه شامل معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} a + b = -3 \\ 4a + 2b = -4 \end{array} \right. \Rightarrow a = 1, b = -4 \Rightarrow y = x^2 - 4x + 1$$

بنابراین ضابطه این سهمی به صورت $f(x) = x^2 - 4x + 1$ است. در بین گزینه‌ها، تنها نقطه گزینه ۱ روی این سهمی قرار دارد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)



$$|u| < a \Rightarrow -a < u < a$$

- اگر a یک عدد مثبت باشد، آنگاه:



در نامعادله داده شده، عبارت $x^2 + 2x + 4$ دارای $\Delta = -12 < 0$ است. از طرفی چون ضریب x^2 مثبت است، پس این عبارت همواره مثبت می‌باشد. می‌دانیم یک عبارت همواره مثبت را می‌توان از طرفین یک نامساوی ساده کرد و علامت نامساوی نیز تغییری نمی‌کند، بنابراین:

$$\frac{|3x-2|}{x^2+2x+4} < \frac{7}{x^2+2x+4} \Rightarrow |3x-2| < 7 \Rightarrow -7 < 3x-2 < 7 \Rightarrow -5 < 3x < 9 \Rightarrow -\frac{5}{3} < x < 3$$

بنابراین اعداد صحیح ۲، ۱، ۰، -۱ در مجموعه جواب این نامعادله قرار دارند.



همه عبارات را به یک سمت نامساوی برده و پس از ساده کردن، تعیین علامت می‌کنیم:

$$\frac{|3x-2|}{x^2+2x+4} < \frac{7}{x^2+2x+4} \Rightarrow \frac{|3x-2|}{x^2+2x+4} - \frac{7}{x^2+2x+4} < 0 \Rightarrow \frac{|3x-2|-7}{x^2+2x+4} < 0$$

عبارت مخرج دارای $\Delta < 0$ و ضریب x^2 مثبت است. پس علامت آن همواره مثبت است. پس برای آنکه علامت کل عبارت منفی باشد، باید علامت صورت منفی باشد.

ادامه راه حل مشابه است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)



با توجه به جدول تعیین علامت داده شده، نتیجه می‌شود که عبارت $P(x)$ دارای ریشه مضاعف n است، پس باید $\Delta = 0$ باشد:

$$b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow \frac{m^4 + 4m^2 + 4}{(m^2 + 2)^2} - \frac{4m^2}{(m^2 + 2)^2} = 0$$

$$\Rightarrow m^4 + 4 - 4m^2 = 0 \Rightarrow (m^2 - 2)^2 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 = 2 \Rightarrow m = \pm\sqrt{2}$$

از آنجایی که عبارت $P(x)$ همواره منفی است (به جز در ریشه)، بنابراین باید $m < 0$ ، پس تنها $m = -\sqrt{2}$ قابل قبول است.

به ازای $m = -\sqrt{2}$ داریم: $P(x) = -\sqrt{2}x^2 + 4x - 2\sqrt{2}$ و ریشه مضاعف آن برابر است با:

$$n = -\frac{b}{2a} = \frac{-4}{-2\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow m + n = -\sqrt{2} + \sqrt{2} = 0$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

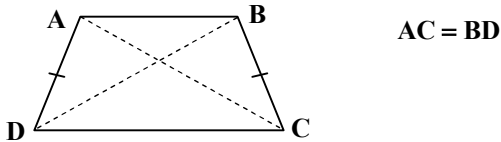
۲۱- پاسخ: گزینه ۴



- متوازی الاضلاعی که قطرهای مساوی دارد، مستطیل است.
- یک چهارضلعی که سه زاویه قائمه دارد، مستطیل است. (زاویه چهارم نیز الزاماً قائمه است).
- متوازی الاضلاعی که یک زاویه قائمه دارد، مستطیل است.



یک چهارضلعی که قطرهای برابر دارد الزاماً مستطیل نیست، به عنوان مثال می تواند دوزنقه متساوی الساقین باشد. (مطابق شکل)



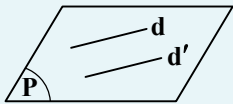
پس گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

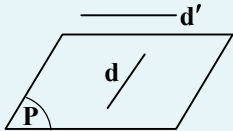
۲۲- پاسخ: گزینه ۲



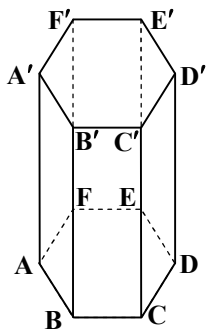
- در فضا دو خط را که نقطه اشتراکی ندارند، در نظر بگیرید:
- (۱) اگر صفحه‌ای وجود داشته باشد که شامل هر دوی آنها باشد، آن دو خط را موازی می نامیم.



- (۲) اگر هیچ صفحه‌ای وجود نداشته باشد که شامل هر دوی آنها باشد، آن دو خط را متنافر می نامیم.



مطابق شکل و با توجه به نکته، به عنوان مثال یال BC از قاعده پایینی با یال‌های DD', EE', FF', AA', C'D', D'E', A'F' و A'B' متنافر است. پس یال BC با ۸ یال دیگر منشور متنافر است.



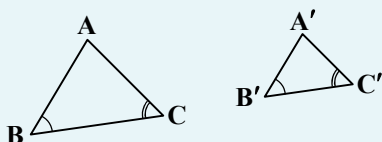
بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۴)

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

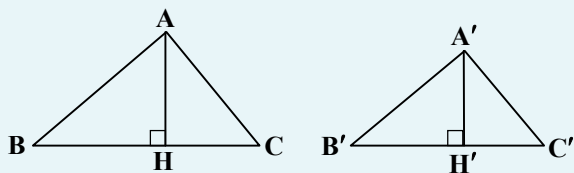


- هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلث دیگر هم اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C')$$

- اگر مثلث های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آنگاه:

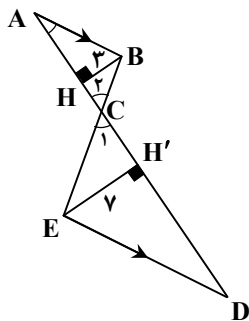


نسبت اندازه های ارتفاع های متناظر آن ها k است:

$$\frac{A'H'}{AH} = k$$



در دو مثلث ABC و CDE داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} AB \parallel ED, \text{ مورب } AD \Rightarrow \hat{A} = \hat{D} \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \text{ متقابل به رأس} \end{array} \right. \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle CDE \text{ (ز)} \text{ (ز)}$$

بنابراین طبق نکته نسبت اضلاع متناظر با نسبت ارتفاع های وارد بر آن ها در هر دو مثلث برابر است:

$$\frac{AC}{CD} = \frac{BH}{EH'} \Rightarrow \frac{AC}{CD} = \frac{3}{7} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AC}{AC+CD} = \frac{3}{3+7} \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{3}{10}$$

$$\xrightarrow{AD=25} \frac{AC}{25} = \frac{3}{10} \Rightarrow AC = 7.5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

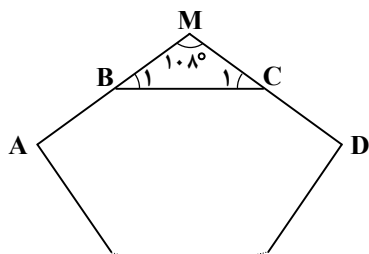
۲۴- پاسخ: گزینه ۴



- مجموع زوایای داخلی هر n ضلعی برابر $(n-2) \times 180^\circ$ می باشد.
- مجموع زوایای خارجی هر n ضلعی محدب برابر 360° است.



با توجه به شکل، \hat{B}_1 و \hat{C}_1 زوایای خارجی n ضلعی منتظم مورد نظر هستند و اندازه هر زاویه خارجی یک n ضلعی منتظم برابر است با:



$$\hat{B}_1 = \hat{C}_1 = \frac{360^\circ}{n}$$

در مثلث MBC داریم:

$$\hat{M} + \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ \Rightarrow 108^\circ + \frac{360^\circ}{n} + \frac{360^\circ}{n} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{360^\circ}{n} = 72^\circ \Rightarrow n = \frac{2 \times 360^\circ}{72^\circ} = 10$$

مجموع زوایای داخلی n ضلعی منتظم برابر است با:

$$(n-2) \times 180^\circ = 8 \times 180^\circ = 1440^\circ$$

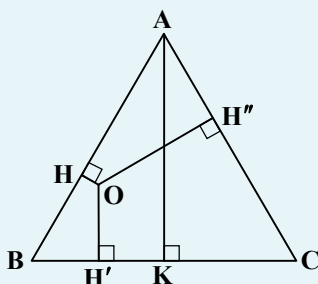
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۲۵- پاسخ: گزینه ۱



- در مثلث متساوی الاضلاع به ضلع a اندازه ارتفاع برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ می باشد.

- مجموع فاصله های هر نقطه درون مثلث متساوی الاضلاع از سه ضلع برابر با ارتفاع مثلث است.



$$OH + OH' + OH'' = AK$$

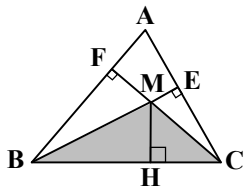


طبق نکته، با توجه به شکل، داریم:

$$ME + MF + MH = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow 2 + 2 + MH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{3} = 9 \Rightarrow MH = 9 - 4 = 5$$

اکنون داریم:

$$S_{\triangle BMC} = \frac{1}{2} MH \times BC = \frac{1}{2} \times 5 \times 6\sqrt{3} = 15\sqrt{3}$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۲۶- پاسخ: گزینه ۳



مساحت هر چندضلعی شبکه‌ای با تعداد b نقطه مرزی و تعداد i نقطه درونی، برابر است با: $S = \frac{b}{2} + i - 1$



با توجه به نکته، باید مساحت چندضلعی شبکه‌ای کوچک‌تر را از مساحت چندضلعی شبکه‌ای بزرگ‌تر کم کنیم تا مساحت قسمت سایه‌زده شده به دست آید:

$$b = 14 \text{ و } i = 22 \Rightarrow S_{\text{بزرگ‌تر}} = \frac{14}{2} + 22 - 1 = 28$$

$$b = 10 \text{ و } i = 2 \Rightarrow S_{\text{کوچک‌تر}} = \frac{10}{2} + 2 - 1 = 6$$

$$S_{\text{سایه‌زده‌شده}} = S_{\text{بزرگ‌تر}} - S_{\text{کوچک‌تر}} = 28 - 6 = 22$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

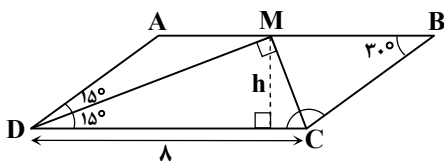


- در متوازی‌الاضلاع هر دو زاویه مجاور مکمل‌اند.
- در هر متوازی‌الاضلاع، هر دو زاویه مقابل هم‌اندازه‌اند.

- اگر در مثلث قائم‌الزاویه یک زاویه 15° باشد، اندازه ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ اندازه وتر است.



مطابق نکات، داریم:



$$\hat{D} = \hat{B} = 30^\circ$$

$$\hat{D} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \frac{\hat{D}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = 90^\circ \Rightarrow \hat{MDC} + \hat{MCD} = 90^\circ \Rightarrow \hat{CMD} = 90^\circ$$

پس مثلث MDC در رأس M یک مثلث قائم‌الزاویه است. در مثلث قائم‌الزاویه DMC، یک زاویه حاده برابر 15° است، پس:

$$h = \frac{1}{4} DC = \frac{1}{4} \times 8 = 2$$

$$S_{ABCD} = h \times DC = 2 \times 8 = 16$$

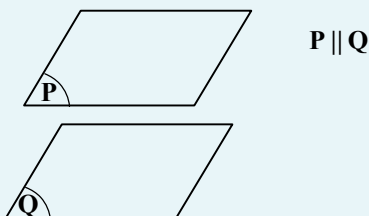
بنابراین:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۴، درس ۱)

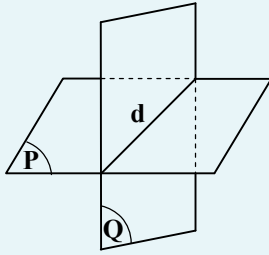
۲۸- پاسخ: گزینه ۳



- اگر دو صفحه با هم نقطه اشتراکی نداشته باشند، نسبت به هم موازی هستند.



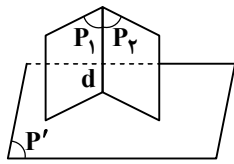
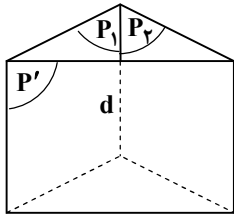
- اگر دو صفحه در یک خط راست مشترک باشند، نسبت به هم متقاطع هستند. خط راستی که اشتراک دو صفحه متقاطع است، فصل مشترک آن دو صفحه نامیده می‌شود.



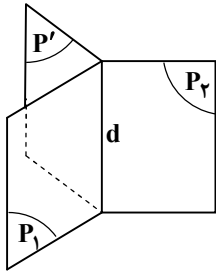
$$P \cap Q = d$$



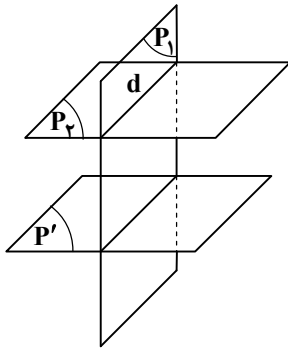
صفحه P_1 و P' می‌توانند حالات زیر را داشته باشند:
الف) طبق شکل مقابل، صفحه P_1 و P' ممکن است متقاطع باشند.



البته توجه کنید که ممکن است P_1 و P' در همان خط d متقاطع باشند که در این صورت P_1 و P' نیز در خط d متقاطع هستند.



ب) با در نظر گرفتن شکل مقابل، صفحات P_1 و P' ممکن است موازی هم باشند.

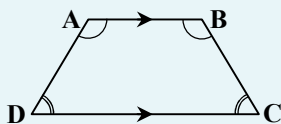


▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۱)

۲۹- پاسخ: گزینه ۳



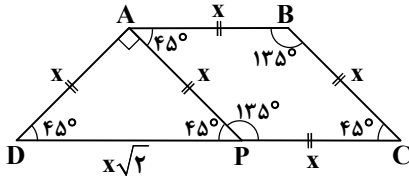
- در هر دوزنقه متساوی الساقین، زاویه‌های مجاور به یک قاعده هم‌اندازه‌اند.



$$AD = BC \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = \hat{B} \\ \hat{D} = \hat{C} \end{cases}$$

- لوزی چهارضلعی است که، هر چهار ضلع آن هم‌اندازه باشند.

- در متوازی‌الاضلاع هر دو زاویه مجاور مکمل‌اند.



ابتدا به کمک اطلاعات مسئله و با توجه به نکات، شکل مناسبی از مسئله، رسم می‌کنیم. مطابق شکل، واضح است که مثلث ADP قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس اگر فرض کنیم $AB = x$ ، آنگاه با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:

$$AD = BC = AP = PC = AB = x$$

و به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث ADP، داریم:

$$DP = \sqrt{AD^2 + AP^2} = \sqrt{x^2 + x^2} = \sqrt{2x^2} = x\sqrt{2}$$

نسبت محیط دوزنقه به محیط لوزی، برابر است با:

$$\frac{\text{محیط دوزنقه}}{\text{محیط لوزی}} = \frac{x+x+x+x\sqrt{2}+x}{x+x+x+x} = \frac{4x+x\sqrt{2}}{4x} = \frac{x(4+\sqrt{2})}{4x} = \frac{4+\sqrt{2}}{4} = \frac{4}{4} + \frac{\sqrt{2}}{4} = 1 + \frac{\sqrt{2}}{4}$$

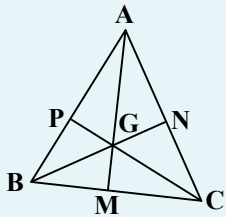
این عدد به اندازه $\frac{\sqrt{2}}{4}$ از واحد بیشتر است و گزینه ۳ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۳۰- پاسخ: گزینه ۲



سه میانه هر مثلث در یک نقطه درون آن مثلث هم‌رس‌اند، به طوری که فاصله این نقطه تا وسط هر ضلع برابر $\frac{1}{3}$ اندازه میانه نظیر این ضلع است و فاصله‌اش تا هر رأس، $\frac{2}{3}$ اندازه میانه نظیر آن رأس است.



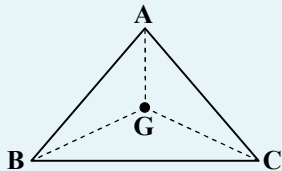
$$AG = 2GM = \frac{2}{3} AM$$

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

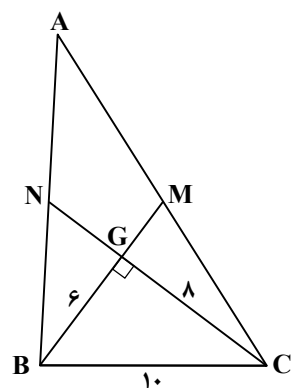
مشابه روابط فوق برای میانه‌های دیگر نیز برقرار است.

اگر نقطه هم‌رسی میانه‌ها را به سه رأس مثلث وصل کنیم، سه مثلث هم‌مساحت به وجود می‌آید.

$$S_{AGB} = S_{BGC} = S_{AGC}$$



با توجه به نکات، داریم:



$$\begin{cases} CG = \frac{2}{3} CN = \frac{2}{3} \times 12 = 8 \\ BG = \frac{2}{3} BM = \frac{2}{3} \times 9 = 6 \end{cases}$$

مثلث GBC در رأس G قائم‌الزاویه است، زیرا:

$$10^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow BC^2 = GC^2 + GB^2 \quad \hat{CGB} = 90^\circ$$

پس مساحت مثلث BCG برابر است با:

$$S_{\triangle BCG} = \frac{1}{2} BG \times CG = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

همچنین با توجه به نکات، مساحت مثلث ABC، سه برابر مساحت مثلث BCG است، بنابراین:

$$S_{\triangle ABC} = 3 \times 24 = 72$$

فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)



در تفسنج اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)



فرایندهای تبخیر سطحی، ذوب و تصعید گرماگیر و فرایندهای انجماد، چگالش بخار به جامد و میعان گرماده هستند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$T = \theta + 273 \Rightarrow \Delta T = \Delta \theta = 100 \text{ K} \xrightarrow{\text{دقت } 1\text{K}} 100 \text{ قسمت}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta = 180^\circ\text{F} \xrightarrow{\text{دقت } 1^\circ\text{F}} 180 \text{ قسمت}$$

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)



گزینه ۱ طرح‌واره درستی از یک ترموکوپل را نشان می‌دهد.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



در یک نوار دوفلزه، فلزی که ضریب انبساط بیشتری دارد، بیشتر منبسط شده و قسمت بیرونی نوار منبسط شده را تشکیل خواهد داد. در نوار AB، ضریب انبساط A بیشتر است و در نوار AC ضریب انبساط C بیشتر است؛ در نتیجه $\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$T = \frac{5}{9}F \Rightarrow \theta + 273 = \frac{5}{9} \times \left(\frac{9}{5}\theta + 32 \right)$$

$$\Rightarrow \theta + 273 = \frac{4}{5}\theta + 80 \Rightarrow \frac{1}{5}\theta = 193 \Rightarrow \theta = \frac{193 \times 5}{1} = \frac{965}{1} = 965^\circ\text{C}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



با استفاده از رابطه محاسبه انبساط سطحی می‌توان نوشت:

$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta T) = A_1(1 + 2\alpha(\theta - 0)) = A_1(1 + 2\alpha\theta) \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 1 + 2\alpha\theta$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$\Delta V_{\text{گلیسرین}} = \beta_{\text{گلیسرین}} V_1 \Delta T = 5 \times 10^{-4} \times 400 \times (65 - 15) = 10 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ارلن}} = \beta_{\text{شیشه}} V_1 \Delta T = (3\alpha_{\text{شیشه}}) V_1 \Delta T = 3 \times 10^{-5} \times 400 \times 50 = 0.6 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{گلیسرین سرریز شده}} = \Delta V_{\text{گلیسرین}} - \Delta V_{\text{ارلن}} = 10 - 0.6 = 9.4 \text{ cm}^3$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$Q = C \Delta \theta \Rightarrow 16000 = 320 \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta = 80 \times 20 \times 10^{-6} \times 50 = 8 \times 10^{-2} \text{ cm} = 0.8 \text{ mm}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$\rho_2 = \rho_1 (1 - 3\alpha \Delta \theta) \Rightarrow x_1 = \text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = -3\alpha \Delta \theta \times 100 = -0.6$$

$$x_2 = \text{درصد تغییرات سطح} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = +2\alpha \Delta \theta \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \frac{-0.6}{x_2} = \frac{-3}{2} \Rightarrow x_2 = 0.4$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



ضلع BC هنگامی به دیواره موازی خود می‌رسد که طول ضلع AB و CD به اندازه ۲ cm افزایش یابد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{افزایش طول ضلع BC}}{\text{افزایش طول ضلع AB}} = \frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{L'_1 \alpha \Delta \theta}{L_1 \alpha \Delta \theta} = \frac{L'_1}{L_1} \Rightarrow \frac{\Delta L'}{202 - 200} = \frac{190}{200} \Rightarrow \Delta L' = 1/9 \text{ cm}$$

فاصله ضلع AB تا دیواره موازی خود = $202 - 190 - 1/9 = 10/9 \text{ cm}$

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \theta_1 = \frac{5}{9} (86 - 32) = \frac{5}{9} \times 54 = 30^\circ \text{C}$$

$$T = 273 + \theta \Rightarrow \theta_2 = 223 - 273 = 50^\circ \text{C}$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow 2400 = m \times 240 \times (50 - 30) \Rightarrow m = 0.5 \text{ kg}$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$P = \frac{Q_1 + Q_2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{(mc \Delta \theta)_{\text{آب}} + (mc \Delta \theta)_{\text{ظرف}}}{P} \Rightarrow \Delta t = \frac{2 \times 4200 \times (60 - 40) + 2 \times 2000 \times (60 - 40)}{4000} = 83 \text{ s}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)



گزینه ۴ درست است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش فشار وارد بر یخ، سبب پایین آمدن نقطه ذوب آن می‌شود.

گزینه ۲: افزایش دما و افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن را افزایش می‌دهند.

گزینه ۳: افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{c_{\text{آب}}}{c_{\text{فلز}}} = \frac{-m_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}}}{m_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}} = \frac{-4 \times (30 - 50)}{1 \times (30 - 20)} = \frac{-4 \times (-20)}{10} = 8$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

اگر مقدار اولیه آب در ظرف m' باشد، می‌توان نوشت:

$$\text{رابطه (۱)} \Rightarrow 20m' + 50m - m\theta = 0 \Rightarrow m'(20) + m(50 - \theta) = 0 \Rightarrow m'c(50 - 30) + mc(50 - \theta) = 0$$

$$\text{رابطه (۲)} \Rightarrow 10m' + 70m - m\theta = 0 \Rightarrow (m + m')c(60 - 50) + mc(60 - \theta) = 0 \Rightarrow (m + m') \times 10 + m(60 - \theta) = 0$$

$$\xrightarrow{(۱) \cdot (۲)} 20m' + 50m = 10m' + 70m \Rightarrow 10m' = 20m \Rightarrow m' = 2m$$

$$\xrightarrow{(۱)} 20 \times (2m) + 50m = m\theta \Rightarrow 40m + 50m = m\theta \Rightarrow \theta = 90^\circ\text{C}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)

برای آشکارسازی تابش‌های فرورسرخ از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌شود و به تصویر به‌دست آمده از آن دمانگاشت گفته می‌شود.

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$Q = mL_F \Rightarrow (255 - 190) = 0.5L_F \Rightarrow L_F = 130 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

کافی است یخ 0°C ، به آب 0°C تبدیل شود:

$$Q_F = |Q_V + mc\Delta\theta|$$

$$m_V L_F = |-m_V L_V + mc\Delta\theta| \Rightarrow 80m_V = 70 \times |-540 - 1 \times 100| \Rightarrow m_V = 560\text{g}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)



هر چهار گزاره درست هستند.

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



اگر m جرم اولیه آب و m' جرم بخار اولیه باشد، داریم:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = C\Delta\theta = 1088 \times (-50) = -54400 \text{ J}$$

$$Q_2 = m'c\Delta\theta = 4200 \times (-50) = -210000 \text{ J}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow mc(40-10) - m'L_V + m'c(40-10) = 0$$

$$\Rightarrow 500 \times 4 / 2 \times 30 - 2268 m' - 252 m' = 0 \Rightarrow 63000 - 2268 m' - 252 m' = 0 \Rightarrow 63000 = 2520 m' \Rightarrow m' = 25 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۲- پاسخ: گزینه ۳



$$Q_{\text{فلز}} = mc\Delta\theta = C\Delta\theta = 1088 \times (-50) = -54400 \text{ J}$$

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta - mL_F = 0 / 4(4200 \times (-50) - 334000) = -0 / 4(210000 + 334000) = -0 / 4 \times 544000 = -4 \times 54400 \text{ J}$$

برای ساده تر شدن محاسبه، این چنین پیش می‌رویم:

$$\frac{Q_{\text{فلز}}}{Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}}} \times 100 = \frac{-54400}{-54400 - 4 \times 54400} \times 100 = \frac{54400}{5 \times 54400} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۳- پاسخ: گزینه ۴



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta - \theta_3) = 0 \Rightarrow \theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

اگر ظرفیت گرمایی یکسان باشد، می‌توان نوشت:

$$\theta = \frac{m_1 c_1 (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)}{m_1 c_1 (1+1+1)} = \frac{\theta_1 + \theta_2 + \theta_3}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۴- پاسخ: گزینه ۳



در تعادل آب و یخ داریم، پس دما 0°C است.

$$50^\circ\text{C} \text{ آب } 4 \text{ kg} \rightarrow 0^\circ\text{C} \text{ آب } 4 \text{ kg}$$

$$-10^\circ\text{C} \text{ یخ } 2/5 \text{ kg} \rightarrow 0^\circ\text{C} \text{ یخ } 2/5 \text{ kg}$$

$$80^\circ\text{C} \text{ قطعه فلز } \rightarrow 0^\circ\text{C} \text{ قطعه فلز}$$

$$(mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + 2/5 L_F + (C\Delta\theta)_{\text{فلز}} = 0$$

$$4 \times 4 / 2 \times (0 - 50) + m \times 2 / 5 \times (0 - (-10)) + 2/5 \times 336 + 2/5 \times (0 - 80) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{بر } 2/5 \text{ تقسیم می‌کنیم}} -200 + 5m + 2/5 \times 80 - 40 = 0 \Rightarrow 5m = 40 \Rightarrow m = 8 \text{ kg}$$

جرم اولیه یخ 8 kg بوده و $2/5 \text{ kg}$ ذوب شده است، پس $5/5 \text{ kg}$ یخ در ظرف باقی مانده است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۵- پاسخ: گزینه ۳



ابتدا گرمایی که آب 20°C باید از دست بدهد تا به یخ -10°C تبدیل شود را حساب می‌کنیم.

$$Q_1 = mc\Delta\theta_{\text{آب}} - mL_F + mc\Delta\theta_{\text{یخ}} = 0 / 4 \times 4 / 2 \times (-20) - 0 / 4 \times 336 + 0 / 4 \times 2 / 5 \times (-10)$$

$$\Rightarrow Q_1 = -0 / 4 \times 4 / 2 \times (20 + 80 + 5) = -176 / 4 \text{ kJ}$$

حالا گرمایی که فلز از دست می‌دهد تا از دمای 20°C به دمای -10°C برسد را حساب می‌کنیم:

$$Q_2 = m'c\Delta\theta'_{\text{فلز}} = 1 \times 0 / 42 \times (-30) = -12 / 6 \text{ kJ}$$

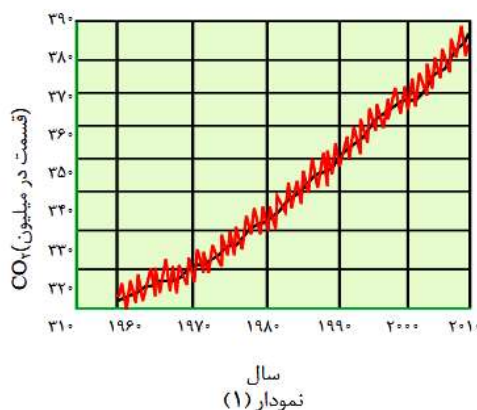
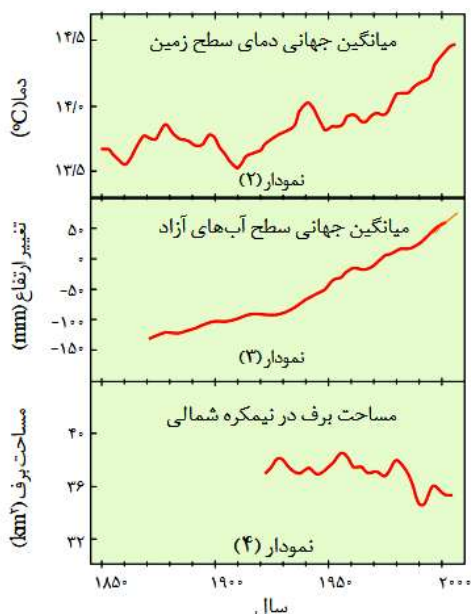
بنابراین باید گرمای $Q = Q_1 + Q_2 = -176 / 4 - 12 / 6 = -189 \text{ kJ}$ از مجموعه گرفته شود.

شیمی



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

۵۶- پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.



پ) در میان منابع تولید انرژی، زغال سنگ بیشترین کربن دی‌اکسید را ایجاد می‌کند.
ت) میانگین سطح آب‌های آزاد نیز افزایش یافته است. افزایش گازهای گلخانه‌ای باعث افزایش میانگین دمای کره زمین شده که خود باعث آب شدن یخ‌ها شده و این رخداد منجر به افزایش سطح آب‌های آزاد می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۱: بخشی از پرتوهای خورشیدی، بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردند.
گزینه ۲: گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج بخشی از پرتوهای بازتابی از زمین می‌شوند به این پدیده اثر گلخانه‌ای می‌گویند.
گزینه ۴: پرتوهای فرورسرخ از زمین گسیل می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

۵۸- پاسخ: گزینه ۲



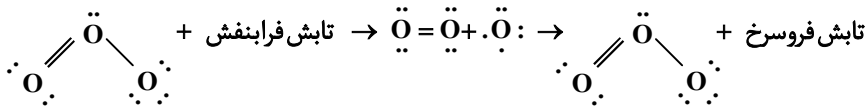
سوخت‌های سبز زیست تخریب‌پذیر هستند، یعنی در طبیعت به‌وسیله موجودات ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

۵۹- پاسخ: گزینه ۳



مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی دارد که به هنگام برخورد تابش فرابنفش در لایه استراتوسفر به آن، یک پیوند اشتراکی شکسته می‌شود، یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن حاصل می‌شود و ذره‌های تولیدشده، دوباره با یکدیگر واکنش می‌دهند و مولکول اوزون و تابش فرورسرخ با طول موج بیشتر و انرژی کمتر را تولید می‌کنند.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

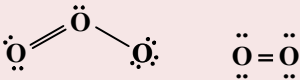
۶۰- پاسخ: گزینه ۴



عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.
رنگ اوزون مایع در شکل کتاب درسی مشهود است.



الف) مولکول اکسیژن، ۴ جفت و مولکول اوزون، ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



ت) واکنش تولید اوزون، در لایه استراتوسفر ($3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{O}_3$)، برگشت پذیر است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۱- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$26\text{g NaN}_3 \times \frac{50}{100} = 13\text{g NaN}_3 \text{ وارد واکنش شده است}$$

$$? \text{LN}_2 : 13\text{g NaN}_3 \times \frac{1\text{mol NaN}_3}{65\text{g NaN}_3} \times \frac{2\text{mol N}_2}{2\text{mol NaN}_3} \times \frac{22/4\text{LN}_2}{1\text{mol N}_2} = 6/72\text{LN}_2$$



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{26 \times \frac{50}{100}}{2 \times 65} = \frac{x}{3 \times 22/4} \rightarrow x = 6/72\text{LN}_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۲- پاسخ: گزینه ۴



$$\text{SO}_2 = (1 \times 32) + (2 \times 16) = 64\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{g SO}_2 = 6/72\text{LSO}_2 \times \frac{1\text{mol SO}_2}{22/4\text{LSO}_2} \times \frac{2\text{mol SO}_2}{2\text{mol SO}_2} \times \frac{64\text{g SO}_2}{1\text{mol SO}_2} = 19/2\text{g SO}_2$$

$$? \text{mol O}_2 = 6/72\text{LSO}_2 \times \frac{1\text{mol SO}_2}{22/4\text{LSO}_2} \times \frac{1\text{mol O}_2}{2\text{mol SO}_2} = 0/15\text{mol O}_2$$



$$\frac{\text{SO}_2 \text{ حجم}}{\text{ضریب} \times 22/4} = \frac{\text{مول O}_2}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{6/72}{2 \times 22/4} = \frac{x}{1} \rightarrow x = 0/15\text{mol O}_2$$

$$1\text{mol O}_2 \sim 2\text{mol SO}_2 \rightarrow 0/15\text{mol O}_2 \sim 0/3\text{mol SO}_2$$

$$0/3\text{mol SO}_2 \times \frac{64\text{g SO}_2}{1\text{mol SO}_2} = 19/2\text{g SO}_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۳- پاسخ: گزینه ۳



عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

$$(۱) \text{بادکنک} \quad \frac{۱ \text{ mol He}}{۴ \text{ g He}} \times ۰/۲ \text{ g He} = ۰/۰۵ \text{ mol}, \quad \text{تعداد اتم‌ها} = ۰/۰۵ N_A$$

$$(۲) \text{بادکنک} \quad \frac{۱ \text{ mol N}_2}{۲۸ \text{ g N}_2} \times ۰/۷ \text{ g N}_2 = ۰/۰۲۵ \text{ mol}, \quad \text{تعداد اتم‌ها} = ۰/۰۲۵ \times \frac{۲}{N_2} = ۰/۰۵ N_A$$

$$(۳) \text{بادکنک} \quad \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۳۲ \text{ g O}_2} \times ۱/۶ \text{ g O}_2 = ۰/۰۵ \text{ mol}, \quad \text{تعداد اتم‌ها} = ۰/۰۵ \times \frac{۲}{O_2} = ۰/۱ N_A$$

در گازها در شرایط یکسان، حجم با مقدار ماده (مول) نسبت مستقیم دارد.

الف) درست؛ مول و در نتیجه حجم بادکنک (۱)، ۲ برابر بادکنک (۲) است.

ب) درست؛ چون مقدار مول برابری گاز دارند.

پ) درست؛ هر دو $۰/۰۵ N_A$ اتم دارند. دقت کنید که He تک اتمی و گاز N_2 ، ۲ اتمی است.

ت) نادرست؛

$$(۳) \text{حجم بادکنک} = ۰/۰۵ \text{ mol} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L O}_2}{۱ \text{ mol O}_2} = ۱/۱۲ \text{ L}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۴- پاسخ: گزینه ۱



فقط مورد «الف» درست است.



ب) نیتروژن مایع، بسیار سرد است که موجب می‌شود هوای درون بادکنک‌ها متراکم گردد و حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد. دما با حجم در گازها رابطه مستقیم دارد.

پ) برای توصیف یک نمونه گاز علاوه بر دما و فشار، حجم یا مقدار گاز (مول) نیز باید مشخص باشد.

ت) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

دما و فشار برای هر دو ظرف یکسان است (دمای ۲۵°C و فشار $P \text{ atm}$).ابتدا حجم یک مول C_3H_8 را در این شرایط به دست می‌آوریم.

$$۱ \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{۴۴ \text{ g } C_3H_8}{۱ \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{۷/۲ \text{ L}}{۱۳/۲ \text{ g } C_3H_8} = ۲۴ \text{ L}$$

طبق قانون آووگادرو، حجم یک مول از گازهای گوناگون در دما و فشار یکسان با هم برابر است؛ بنابراین:

$$۰/۲ \text{ mol } N_2 \times \frac{۲۴ \text{ L}}{۱ \text{ mol } N_2} = ۴/۸ \text{ L}$$



$$۱۳/۲ \text{ g } C_3H_8 \times \frac{۱ \text{ mol } C_3H_8}{۴۴ \text{ g } C_3H_8} = ۰/۳ \text{ mol } C_3H_8$$

$$\text{دما و فشار ثابت: } \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{۷/۲}{۰/۳} = \frac{V_2}{۰/۲} \Rightarrow V_2 = \frac{۷/۲ \times ۰/۲}{۰/۳} = ۴/۸ \text{ L}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)



به ازای سوختن کامل ۱ مول پروپان، ۳ مول کربن دی اکسید و ۴ مول بخار آب تولید می شود.

$$\text{جرم ۳ مول کربن دی اکسید} = 3 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 132 \text{ g}$$

$$\text{جرم ۴ مول آب} = 4 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 72 \text{ g}$$

$$\text{تفاوت جرم} = 132 - 72 = 60 \text{ g}$$

بنابراین به ازای سوختن کامل ۱ مول پروپان، ۶۰ گرم تفاوت جرم در فرآورده های حاصل از سوختن پدید می آید؛ با توجه به این مطلب:

$$90 \text{ g تفاوت جرم} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{60 \text{ g تفاوت جرم}} \times \frac{22/4 \text{ L C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 33/6 \text{ L C}_3\text{H}_8$$



$$\left. \begin{array}{l} 22/4 \text{ L C}_3\text{H}_8 \sim 60 \text{ g تفاوت جرم} \\ x \text{ L C}_3\text{H}_8 \sim 90 \text{ g تفاوت جرم} \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{90 \times 22/4}{60} = 1/5 \times 22/4 = 33/6 \text{ L C}_3\text{H}_8$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)



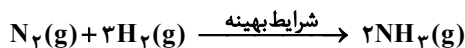
$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 : 8960 \text{ L هوا} \times \frac{20 \text{ L O}_2}{100 \text{ L هوا}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22/4 \text{ L O}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{ mol O}_2} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 2400 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۸- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲: گاز نیتروژن به عنوان واکنش دهنده در واکنش تولید آمونیاک (هابر) شرکت دارد:



گزینه ۱: چون N_2 بی اثر است و با لاستیک واکنش نمی دهد. همچنین هوا دارای اکسیژن و آب است که برای پر کردن تایر مناسب نیست.
گزینه ۳: کودهای نیتروژن دار (مثل آمونیاک)
گزینه ۴: چون گاز N_2 واکنش پذیری کمی دارد و به جو بی اثر شهرت دارد.

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

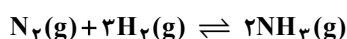
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)



همه عبارات درست هستند.

عبارت «اول»: فرآورده این واکنش آمونیاک است که به عنوان کود به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

عبارت «دوم»:



عبارت «سوم»: پیدا کردن شرایط (دما و فشار) بهینه برای انجام واکنش بزرگ ترین چالش هابر بود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۰- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۱: یون‌ها در آب کره وجود دارند. البته در هواکره نیز یون‌ها به‌طور محدود وجود دارند.
گزینه ۳: بیشترین غلظت آنیون‌ها در یک کیلوگرم آب دریا متعلق به یون کلرید (Cl^-) می‌باشد. بیشترین غلظت میان یون‌های چنداتمی در آب دریا متعلق به SO_4^{2-} می‌باشد.

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
مقدار یون (میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

گزینه ۴: فعالیت‌های آتشفشانی، گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به‌صورت گرد و غبار را وارد هواکره می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۱- پاسخ: گزینه ۱



بیشترین منابع آب غیراقیانوسی روی سطح کره زمین را کوه‌های یخ به خود اختصاص می‌دهند.



گزینه ۲: درست
گزینه ۳: فرآیند تشکیل برف و باران نوعی تقطیر است که فرآورده آن آب مقطر (خالص) نام دارد.
گزینه ۴:

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
مقدار یون (میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

گروه ۱ $\rightarrow Na^+, K^+$

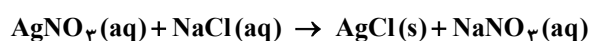
گروه ۲ $\rightarrow Mg^{2+}, Ca^{2+}$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

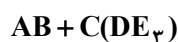


با توجه به شکل و حالت فیزیکی نمک‌های ذکر شده، واکنش گزینه ۳ درست است.



$AgCl$ رسوب سفیدرنگ است.

در لوله آزمایش سمت چپ یک ترکیب یونی حاوی ۲ یون تک اتمی با نسبت ۱ به ۱ داریم (AB)، سپس یک ترکیب یونی حاوی یک یون تک اتمی و یک یون ۴ اتمی با نسبت ۱ به ۱ ($C(DE)_3$) به آن اضافه می‌کنیم تا رسوب سفیدرنگ تشکیل شود.



پس فقط گزینه‌های ۳ و ۴ می‌توانند درست باشند که با توجه به تشکیل رسوب، گزینه ۳ درست است ($AgNO_3$ محلول در آب است و $AgCl$ نامحلول).

در رابطه با گزینه‌های ۱ و ۲ توجه کنید که SO_4^{2-} یک یون ۵ اتمی است اما در شکل یون ۴ اتمی داریم.

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

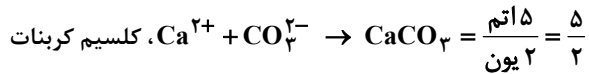
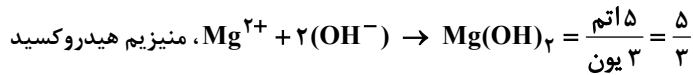
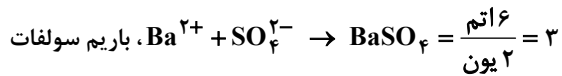
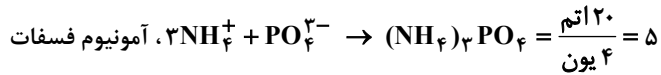

نباید سراغ اینا بری
گزینه ۱: در آب شیرین مقداری یون آهن (II) (Fe^{2+}) که فلزی واسطه است، یافت می‌شود.

گزینه ۲: مقدار و نوع یون‌های موجود در آب شیرین از محلی به محل دیگر تفاوت دارد.

گزینه ۴: پتاسیم سولفات (K_2SO_4) ترکیبی یونی است که هر واحد آن شامل ۲ یون تک اتمی (K^+) و یک یون چند اتمی (SO_4^{2-}) می‌باشد.

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)


جوابش اینه


برای مثال در آمونیوم فسفات

اتم $20 = 4O$, $1P$, $12H$, $3N$ یون $4 = 1PO_4^{3-}$, $3NH_4^+$

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)


جوابش اینه

گزینه ۴: هیچ‌گونه رسوبی تشکیل نمی‌شود. (در عمل واکنشی انجام نمی‌شود).


نباید سراغ اینا بری
گزینه ۱: رسوب $AgCl$ تشکیل می‌شود.گزینه ۲: رسوب $Ca_3(PO_4)_2$ تشکیل می‌شود.گزینه ۳: رسوب $BaSO_4$ تشکیل می‌شود.