

A

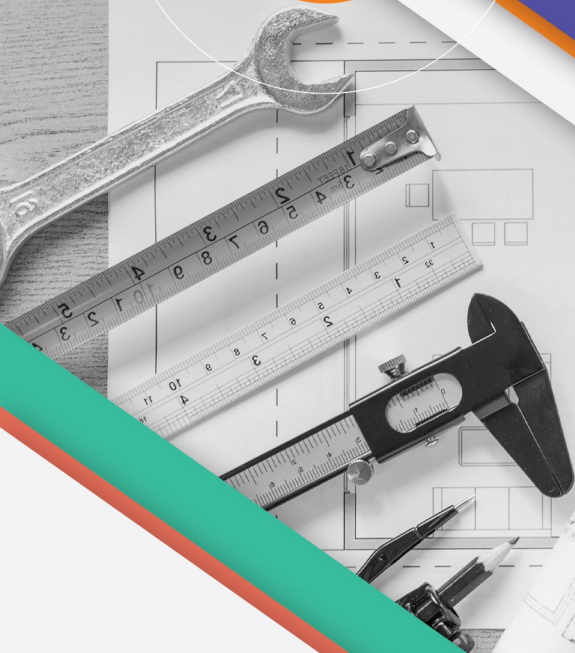
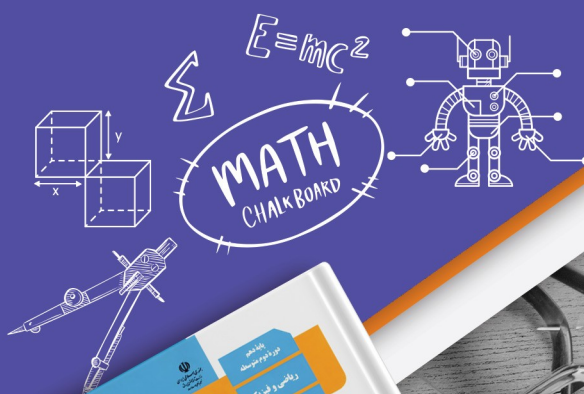
آزمون آزمایشی ۸ اسفند

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۸



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

↙ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۹ گزینه دو، در روز جمعه ۲۲ اسفند ۱۴۰۴ برگزار می‌گردد.

↙ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه‌های 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 کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

↙ کارنامه‌های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۸ 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 می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید 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 خدابنده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خدابنده

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 داوودندی
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 • مهدی پارچه باف دولتی • حسین سعادت بهشتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

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

مسئولین درس: پویا رضاداد • محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی
مدرسین: اکبر آخوندی

مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی • فاطمه نیتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

سپهر علی پور • ابوالفضل میرمحمدی • 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: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: یک تابع از مجموعه A به مجموعه B، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A دقیقاً یک عضو از B نسبت داده می‌شود. با توجه به نکته بالا، تنها گزینه ۴ توصیف یک تابع است. در گزینه ۱، هر عدد طبیعی یک‌رقمی، دو ریشه دوم دارد. در گزینه ۲، عدد ۴، سه مقسوم‌علیه دارد. در گزینه ۳، اعداد مضارب ۱۰، حداقل دو مقسوم‌علیه ۲ و ۵ را دارند. بنابراین توصیف‌های داده‌شده در این گزینه‌ها تابع نیستند.

۲- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: اگر $(a, b) = (c, d)$ باشد، آنگاه $a = c$ و $b = d$ است و برعکس.

با توجه به نمایش پیکانی، یک پیکان از عضو ۱ به عضو ۴ مرتبط شده، پس نمایش زوج‌مرتبی آن $(1, 4)$ است. همچنین از عضو a هم به عضو ۴ پیکان رسم شده، پس نمایش زوج‌مرتبی آن هم به صورت $(a, 4)$ است. با مقایسه این دو زوج‌مرتب با زوج‌مرتب‌های داده‌شده در صورت سؤال داریم:

$$\begin{cases} \frac{b}{2} = 1 \Rightarrow b = 2 \\ a + b + c = 11 \\ a = 5, c = 4 \end{cases}$$

۳- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: یک تابع که به صورت زوج‌مرتب داده شده است، هنگامی تابع است که در آن هیچ دو زوج‌مرتب متمایزی با مؤلفه اول یکسان وجود نداشته باشد؛ به عبارت دیگر اگر مؤلفه اول دو زوج‌مرتب برابر بود، باید مؤلفه دومشان هم برابر باشد. مؤلفه اول زوج‌مرتب‌های $(1, a^2 - 3a)$ و $(1, 4)$ برابر است، پس باید مؤلفه دومشان هم برابر باشد:

$$a^2 - 3a = 4 \Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \Rightarrow (a - 4)(a + 1) = 0 \Rightarrow a = 4 \text{ یا } a = -1$$

رابطه را به ازای هر دو مقدار به دست آمده برای a می‌نویسیم:

$$a = -1: f = \{(1, 4), (-1, 5), (-1, 6)\} \quad * \text{ (تابع نیست)}$$

$$a = 4: f = \{(1, 4), (-1, 5), (4, 6)\} \quad \checkmark \text{ (تابع است)}$$

بنابراین فقط $a = 4$ قابل قبول است.

۴- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: هر تابع که بتوان آن را به شکل $y = ax + b$ نمایش داد، یک تابع خطی نامیده می‌شود.

با توجه به نکته، در گزینه ۴ توان x، ۱ نیست، پس تابع خطی نیست. برای گزینه ۳ داریم:

$$y = (\sqrt{x})^2 \Rightarrow y = x \quad x \geq 0 \text{ تابع خطی است.}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

۵- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: هر تابع به صورت $y = ax + b$ را یک تابع خطی می‌نامیم.

ابتدا شیب این خط را به دست می‌آوریم:

$$\text{شیب خط} = \frac{3 - 4}{2 + 1} = \frac{-1}{3}$$

$$y = -\frac{1}{3}x + b \xrightarrow{\text{نقطه } (2, 3) \text{ روی خط است.}} 3 = -\frac{1}{3} \times 2 + b \Rightarrow b = 3 + \frac{2}{3} = \frac{11}{3}$$

پس معادله این خط به صورت $y = -\frac{1}{3}x + \frac{11}{3}$ است. بنابراین عرض از مبدأ این تابع خطی برابر است با:

$$x = 0 \Rightarrow y = \frac{11}{3}$$

۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: با فرض $\beta > 0$ ، مجموعه جواب نامعادله $|x - \alpha| < \beta$ ، به صورت $(\alpha - \beta, \alpha + \beta)$ است.اگر مجموعه جواب نامعادله $|x - \alpha| < \beta$ ، بازه $(1, 9)$ باشد، آنگاه با توجه به نکته بالا داریم:

$$(\alpha - \beta, \alpha + \beta) = (1, 9) \Rightarrow \begin{cases} \alpha - \beta = 1 \\ \alpha + \beta = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 5 \\ \beta = 4 \end{cases}$$

بنابراین نامعادله مورد نظر به صورت $|x - 5| < 4$ است.

۷- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: اگر چندجمله‌ای درجه دوم $p(x) = ax^2 + bx + c$ دارای دو ریشه متمایز α و β باشد، جدول تعیین علامت آن به صورت زیر است:

x	α	β
$p(x)$	موافق علامت a	مخالف علامت a

مساحت هریک از شکل‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$S_A > S_B \Rightarrow (2x+2)(x-2) > \frac{x(2x+2)}{2} \Rightarrow 2x^2 - 2x - 4 > x^2 + x$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x - 4 > 0 \Rightarrow (x+1)(x-4) > 0$$

x	-1	4
$(x+1)(x-4)$	+	-

مجموعه جواب: $x > 4$ یا $x < -1$

از طرفی چون $x-2$ طول کوچک‌ترین ضلع است، پس باید $x > 2$ باشد؛ بنابراین از اشتراک جواب‌های به دست آمده محدودۀ x به صورت $(4, +\infty)$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: 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 سهمی نیز به دست آورد.

نکته: محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، خط عمودی $x = -\frac{b}{2a}$ است.

$$-\frac{4}{2 \times a} = -2 \Rightarrow a = 1$$

مطابق نکته بالا، طول رأس سهمی همان $x = -2$ است؛ یعنی $k = -2$ از طرفی داریم:

$$y = x^2 + 4x + c$$

پس:

با قرار دادن مقدار $x = -2$ در سهمی، عرض رأس باید -3 باشد؛ پس داریم: $c = 1$

$$(-2)^2 + 4(-2) + c = -3 \Rightarrow 4 - 8 + c = -3 \Rightarrow c = 1$$

بنابراین:

$$a + k + c = 1 + (-2) + 1 = 0$$

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

۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر x_1 و x_2 ریشه‌های متمایز چندجمله‌ای درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ باشند، داریم:

x	x_1	x_2
$P(x)$ علامت	موافق علامت a	مخالف علامت a

با توجه به جدول نتیجه می‌شود که -1 و 3 ریشه‌های عبارت درجه دوم $P(x)$ هستند و $a < 0$ است، پس داریم:

$$\begin{cases} b = -1 \\ c = 3 \end{cases} \Rightarrow b + c = 2 \xrightarrow{a < 0} a + b + c < 2$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

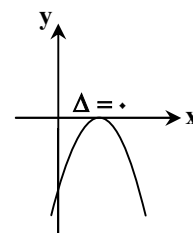
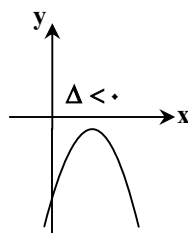
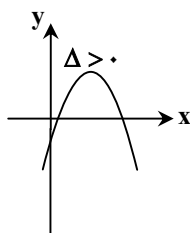
نکته: اگر a عددی مثبت باشد، سهمی $y = ax^2 + bx + c$ رو به بالا و اگر a منفی باشد، سهمی رو به پایین است.

نکته: سهمی $y = ax^2 + bx + c$ همواره محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض c قطع می‌کند.

نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر $-\frac{b}{2a}$ است.

a عددی منفی است، پس سهمی رو به پایین است. ضمناً از آنجا که $c < 0$ ، پس سهمی محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض منفی قطع

می‌کند. ضمناً b مثبت و a منفی است، پس $-\frac{b}{2a} > 0$ ؛ یعنی طول رأس سهمی مثبت است. بنابراین سهمی به یکی از ۳ صورت زیر است.



در هر ۳ حالت، سهمی از ناحیه دوم نمی‌گذرد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: در تابع $y = f(x)$ به مجموعه مقادیری که x می تواند اتخاذ کند، دامنه تابع و به مجموعه مقادیری که y می تواند اتخاذ کند، برد تابع می گوئیم. با توجه به نکته بالا، هریک از گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه ۱: $D = (-2, 1]$, $R = [0, 2]$ *
 گزینه ۲: $D = (0, 2]$, $R = [-1, 2]$ *
 گزینه ۳: $D = [-2, 1]$, $R = [0, 2]$ ✓
 گزینه ۴: $D = [-2, 1]$, $R = [-2, 1]$ *

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت (منفی) است، اگر: $a > 0$, $\Delta < 0$, $a < 0$, $\Delta > 0$. با توجه به فرض سؤال داریم:

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

با توجه به نکته بالا، عبارت $x^2 + x + 1$ همواره مثبت است ($a > 0$, $\Delta < 0$). بنابراین از نامعادله بالا نتیجه می گیریم: $\frac{x + 2}{x - 1} < 0$.

حالا جدول تعیین علامت عبارت $\frac{x + 2}{x - 1}$ را تشکیل می دهیم:

x	-2	1
$\frac{x+2}{x-1}$	-	+
$\frac{x+2}{x-1}$	-	-
$\frac{x+2}{x-1}$	+	-
$\frac{x+2}{x-1}$	+	+

بنابراین مجموعه جواب نامعادله به صورت $(-2, 1)$ است که شامل دو عدد صحیح $\{0, -1\}$ است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: سهمی $y = ax^2 + bx + c$ با فرض $a < 0$ در رأس خود، یعنی نقطه ای به طول $x = -\frac{b}{2a}$ ، دارای بالاترین نقطه (نقطه اوج) است. با توجه به نکته بالا، کافی است عرض رأس هر یک از سهمی های داده شده را به دست بیاوریم.

$$y = -\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{2}x + 2 \Rightarrow \text{رأس } x = \frac{-\frac{3}{2}}{2(-\frac{1}{4})} = \frac{3}{2} \Rightarrow \text{رأس } y = -\frac{1}{4}\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{3}{2}\left(\frac{3}{2}\right) + 2 = \frac{25}{8}$$

$$y = -2x^2 + 3x + 2 \Rightarrow \text{رأس } x = \frac{-3}{2(-2)} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{رأس } y = -2\left(\frac{3}{4}\right)^2 + 3\left(\frac{3}{4}\right) + 2 = \frac{25}{8}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع پرتاب دو پرتابگر در نقطه اوج برابر صفر است.

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت مورد نظر شامل دو نامعادله است که باید هر دو برقرار باشند:

(۱)

$$\frac{1}{x} < 2 \Rightarrow \frac{1}{x} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{1 - 2x}{x} < 0$$

x	0	$\frac{1}{2}$
$\frac{1-2x}{x}$	+	-
$\frac{1-2x}{x}$	-	+
$\frac{1-2x}{x}$	-	-

تن

$\Rightarrow x > \frac{1}{2}$ یا $x < 0$

(۲)

$$\frac{1}{x} > -3 \Rightarrow \frac{1}{x} + 3 > 0 \Rightarrow \frac{1 + 3x}{x} > 0$$

x	$-\frac{1}{3}$	0
$\frac{1+3x}{x}$	-	+
$\frac{1+3x}{x}$	-	-
$\frac{1+3x}{x}$	+	+

تن

$\Rightarrow x > 0$ یا $x < -\frac{1}{3}$

$x > \frac{1}{2}$ یا $x < -\frac{1}{3}$

با اشتراک جواب های به دست آمده داریم:

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت (منفی) است، اگر: $\Delta < 0$, $a > 0$ (یا $\Delta < 0$, $a < 0$).دقت کنید چون ممکن است نمودار y ، خط باشد، باید دو حالت را بررسی کنیم:

حالت اول:

همواره پایین محور طولها است $\leftarrow y = -2 < 0 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow y$ یک خط باشد.

حالت دوم:

$$y : m \neq 1 \xrightarrow{\text{همواره منفی است}} \begin{cases} \Delta < 0 \\ m - 1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (m-1)^2 + 8(m-1) < 0 \\ m - 1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (m-1)(m-1+8) < 0 \\ m - 1 < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -7 < m < 1 \\ m < 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} -7 < m < 1$$

از اجتماع جوابهای حالت اول و دوم داریم:

$$-7 < m \leq 1$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، اگر $a > 0$ ، سهمی دارای کمترین عرض و اگر $a < 0$ ، سهمی دارای بیشترین عرض است.

نکته: خط عمودی که از رأس سهمی می‌گذرد را خط تقارن سهمی می‌نامیم.

نکته: در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، نقطه $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$ رأس سهمی است. عرض رأس سهمی را می‌توان با قرار دادن $x = -\frac{b}{2a}$

در معادله سهمی نیز به دست آورد.

با توجه به اینکه نقاط -1 و 5 هم‌عرض هستند، پس می‌توان نتیجه گرفت:

$$\text{(طول رأس)} = 2 \Rightarrow x = \frac{-1+5}{2} = 2 \Rightarrow \text{طول رأس، وسط طول نقاط هم‌عرض می‌باشد.}$$

$$-\frac{b}{2a} - 2 \Rightarrow \frac{-b}{-4} = 2 \Rightarrow b = 8$$

با توجه به ضابطه سهمی داریم:

$$c = 4 \Rightarrow -8 + 16 + c = 12 \Rightarrow -2 \times 2^2 + 2 \times 8 + c = 12 \Rightarrow -2 \times 2^2 + 2 \times 8 + c = 12 \Rightarrow c = 4$$

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

۱۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: فرض کنیم a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت:■ اگر $|u| < a$ ، آنگاه: $-a < u < a$.با توجه به اینکه عبارت $x^2 + 1$ همواره مثبت است از قدرمطلق بیرون می‌آید:

$$x^2 - 3 + |x-2| < |x^2 + 1| \Rightarrow x^2 - 3 + |x-2| < x^2 + 1 \Rightarrow |x-2| < 4 \Rightarrow -4 < x-2 < 4 \Rightarrow -2 < x < 6 \Rightarrow x \in (-2, 6)$$

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

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ طول رأس سهمی برابر $-\frac{b}{2a}$ است.با توجه به نمودارها مشخص است طول رأس سهمی f با عرض رأس سهمی g برابر است و داریم:

$$g = \text{طول رأس سهمی} = \frac{4}{2 \times 2} = 1$$

$$g = \text{عرض رأس سهمی} = k = g(1) = 2 - 4 + 5 = 3$$

$$f = \text{طول رأس سهمی} = \frac{-a}{-2} = \frac{a}{2} = 3 \Rightarrow a = 6$$

$$f = \text{عرض رأس سهمی} = 0 \Rightarrow f(3) = 0 \Rightarrow -9 + 18 + b = 0 \Rightarrow b = -9 \Rightarrow a + b = 6 - 9 = -3$$

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

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: جدول تعیین علامت عبارت درجه اول $ax + b$ به صورت زیر است:

x	$-\frac{b}{a}$
$ax + b$	$\begin{matrix} \text{مخالف علامت} & \phi & \text{موافق علامت} \end{matrix}$

ابتدا عبارت داده شده را ساده تر می‌کنیم.

$$A = (ax+1)(x+b) + x^2 - b^2 = ax^2 + x + abx + b + x^2 - b^2 \Rightarrow A = (a+1)x^2 + (ab+1)x + b - b^2$$

با توجه به اینکه جدول داده شده، مربوط به یک عبارت درجه اول است، نتیجه می گیریم که A یک عبارت درجه اول است. بنابراین باید در آن ضریب x^2 برابر صفر باشد؛ پس:

$$a+1=0 \Rightarrow a=-1$$

همچنین از جدول تعیین علامت مشخص است که به ازای $x=1$ عبارت A برابر صفر می شود؛ پس:

$$ab+1+b-b^2=0 \xrightarrow{a=-1} -b+1+b-b^2=0 \Rightarrow b^2=1 \Rightarrow b=\pm 1$$

به ازای $b=1$ ضریب x در عبارت A برابر صفر می شود که غیر قابل قبول است، پس $b=-1$ ؛ بنابراین:

$$a+b=-2$$

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

راه حل اول:

نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر $x = \frac{-b}{2a}$ است.

معادله سهمی را به صورت $y = ax^2 + bx + c$ در نظر می گیریم. با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases} y(0)=2 \Rightarrow c=2 \\ y(-1)=0 \Rightarrow a-b+c=0 \\ y(2)=0 \Rightarrow 4a+2b+c=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b=-2 \\ 4a+2b=-2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \\ b=1 \end{cases}$$

بنابراین ضابطه سهمی به صورت $y = -x^2 + x + 2$ است. پس طول رأس آن برابر $x = \frac{-1}{2(-1)} = \frac{1}{2}$ و در نتیجه عرض رأس آن برابر

$$y = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 2 = \frac{9}{4}$$

راه حل دوم:

نکته: هر سهمی به صورت $y = a(x-h)^2 + k$ ، رأسی با مختصات (h, k) و خط تقارنی با معادله $x = h$ دارد. ($a \neq 0$)

نمودار در نقاط $x = -1$ و $x = 2$ محور طولها را قطع کرده است. پس خط تقارن آن به صورت $x = \frac{-1+2}{2} = \frac{1}{2}$ است. با توجه به نکته بالا

$x = \frac{1}{2}$ طول رأس سهمی است و معادله سهمی به صورت $y = a(x - \frac{1}{2})^2 + k$ است. نمودار از نقاط $(0, 2)$ و $(-1, 0)$ می گذرد، پس این

نقاط در معادله سهمی صدق می کنند.

$$\begin{cases} 0 = a(-1 - \frac{1}{2})^2 + k \\ 2 = a(0 - \frac{1}{2})^2 + k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{9}{4}a + k = 0 \\ \frac{1}{4}a + k = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ k = \frac{9}{4} \end{cases}$$

بنابراین عرض رأس سهمی برابر $\frac{9}{4}$ است.

راه حل سوم:

نکته: اگر نمودار یک سهمی در نقاط $x = x_1$ و $x = x_2$ محور طولها را قطع کرده باشد، آنگاه معادله آن به صورت $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ است.

نمودار سهمی در نقاط $x = -1$ و $x = 2$ محور طولها را قطع کرده است. پس با توجه به نکته بالا، معادله آن به صورت $y = a(x+1)(x-2)$ است. نمودار سهمی از نقطه $(0, 2)$ می گذرد، پس مختصات این نقطه در معادله سهمی صدق می کند:

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

$$y = -1(x+1)(x-2) = -x^2 + x + 2$$

بنابراین معادله سهمی عبارت است از:

$$y = -(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2}) + 2 = \frac{9}{4}$$

پس طول رأس این سهمی برابر $x = \frac{-1}{2(-1)} = \frac{1}{2}$ است؛ بنابراین عرض رأس این سهمی برابر است با:

۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۳، درس ۲)

نکته: مساحت هر چهارضلعی که دو قطر عمود بر هم داشته باشد، برابر نصف حاصل ضرب اندازه دو قطر است.

با توجه به نکته می توان نوشت:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} \times AC \times BD = \frac{1}{2} \times 9 \times 6 = 27$$

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: اگر مثلث‌های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آنگاه: نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر توان دوم نسبت تشابه یعنی k^2 است.

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2$$

اگر S و S' را مساحت‌های دو مثلث و a و a' را طول اضلاع متناظر آن‌ها فرض کنیم، با استفاده از نکته بالا خواهیم داشت:

$$\frac{S'}{S} = \left(\frac{a'}{a}\right)^2 \Rightarrow \frac{49}{81} = \left(\frac{21}{a}\right)^2 \Rightarrow \frac{7}{9} = \frac{21}{a} \Rightarrow a = 27$$

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

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: در هر n ضلعی محدب ($n \geq 3$) تعداد قطرهای برابر $\frac{n(n-3)}{2}$ است.

نکته ۲: مجموع زوایای داخلی هر n ضلعی محدب برابر $(n-2) \times 180^\circ$ می‌باشد. ابتدا با توجه به نکته ۱، داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} + n = 55 \Rightarrow \frac{n^2 - 3n + 2n}{2} = 55 \Rightarrow n^2 - n - 110 = 0 \Rightarrow (n-11)(n+10) = 0 \Rightarrow n = 11$$

بنابراین، طبق نکته ۲، خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

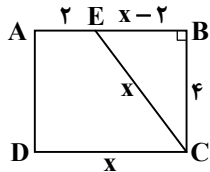
$$\text{مجموع زوایای داخلی} = (n-2) \times 180^\circ = (11-2) \times 180^\circ = 1620^\circ$$

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

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه طول مستطیل x است، داریم: $BE = x - 2$

با استفاده از فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BCE داریم:



$$EC^2 = BE^2 + BC^2 \Rightarrow x^2 = (x-2)^2 + 4^2 \Rightarrow x^2 = x^2 - 4x + 20 \Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5$$

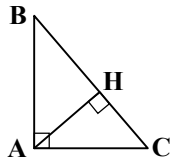
پس طول و عرض این مستطیل برابر ۵ و ۴ است. بنابراین مساحت آن برابر است با:

$$S_{ABCD} = 5 \times 4 = 20$$

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

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته ۱: در هر مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، آن را به دو مثلث قائم‌الزاویه تفکیک می‌کند که هر دو با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.



$$\triangle ABH \sim \triangle ACH \sim \triangle ABC$$

نکته ۲: اگر مثلث‌های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آنگاه:

نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر توان دوم نسبت تشابه یعنی k^2 است.

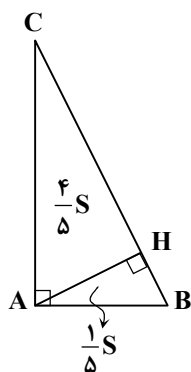
$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2$$

طبق شکل، AB ضلع قائمه کوچک‌تر است. اگر مساحت مثلث ABC را S در نظر بگیریم، داریم:

$$S_{\triangle ABH} = \frac{1}{5}S \Rightarrow S_{\triangle ACH} = \frac{4}{5}S \Rightarrow \frac{S_{\triangle ABH}}{S_{\triangle ACH}} = \frac{1}{4}$$

با توجه به اینکه نسبت مساحت این دو مثلث متشابه $\frac{1}{4}$ می‌باشد، نسبت تشابه آن‌ها $k = \frac{1}{2}$ است. بنابراین:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{1}{2}$$



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

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

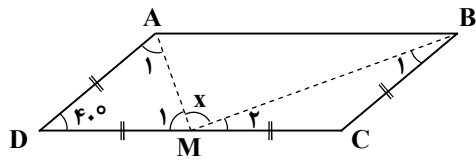
نکته: در متوازی الاضلاع، اضلاع روبه‌رو موازی و مساوی و زوایای مجاور مکمل‌اند.

طبق فرض $AD = DM$ ، پس $\triangle ADM$ متساوی‌الساقین است. بنابراین:

$$\hat{M}_1 = \hat{A}_1 = \frac{180^\circ - 40^\circ}{2} = 70^\circ \quad (1)$$

در متوازی‌الاضلاع زوایای مجاور مکمل‌اند، پس:

$$\hat{C} = 180^\circ - \hat{D} = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$$



طبق فرض $MC = AD$ ، از طرفی در متوازی‌الاضلاع، ضلع‌های مقابل برابرند، در نتیجه $MC = BC$. بنابراین $\triangle BMC$ هم متساوی‌الساقین است. پس:

$$\hat{M}_2 = \hat{B}_1 = \frac{180^\circ - 140^\circ}{2} = 20^\circ$$

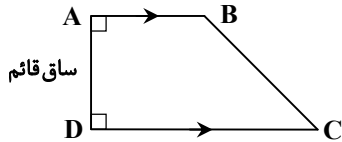
بنابراین:

$$x = 180^\circ - \hat{M}_1 - \hat{M}_2 = 180^\circ - 70^\circ - 20^\circ = 90^\circ$$

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

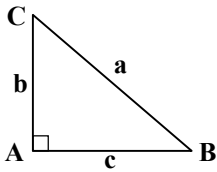
۲۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: یک دوزنقه را قائم‌الزاویه گوییم هرگاه یک ساق آن، بر قاعده‌ها عمود باشد.



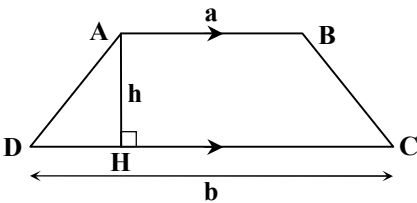
نکته ۲: مساحت مثلث قائم‌الزاویه برابر است با نصف حاصل ضرب اندازه‌های دو ضلع زاویه قائمه.

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}bc$$



نکته ۳: مساحت دوزنقه برابر است با نصف حاصل ضرب مجموع اندازه‌های دو قاعده در ارتفاع.

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}h(a+b)$$



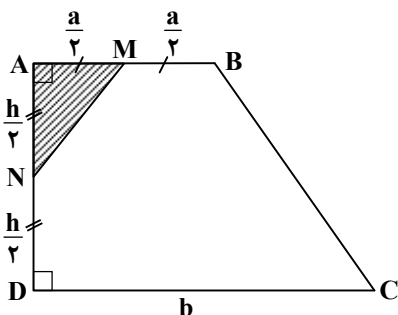
اگر اندازه قاعده‌های کوچک و بزرگ دوزنقه را به ترتیب a و b و ارتفاع دوزنقه را h در نظر بگیریم، مطابق شکل و با توجه به نکات، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} S_{\triangle AMN} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{h}{2} = \frac{1}{8}ah \\ S_{ABCD} = \frac{(a+b)h}{2} \end{cases}$$

طبق فرض داریم:

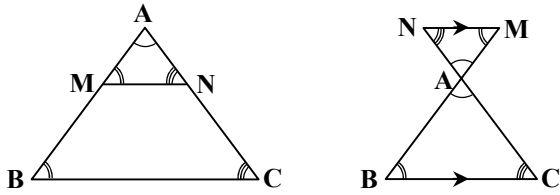
$$\frac{S_{\triangle AMN}}{S_{ABCD}} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{\frac{1}{8}ah}{\frac{(a+b)h}{2}} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{a}{4(a+b)} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow 10a = 4a + 4b \Rightarrow 6a = 4b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$



۲۸- پاسخ: گزینه ۴

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

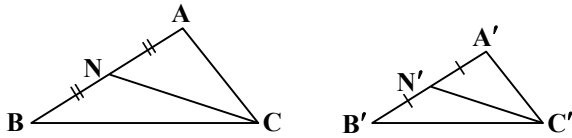


نکته ۱: (قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها): اگر خط راستی موازی یکی از اضلاع مثلثی، دو ضلع دیگر (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، مثلثی با آن‌ها تشکیل می‌دهد که با مثلث اصلی متشابه است.

$$MN \parallel BC \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

نکته ۲: اگر مثلث‌های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آنگاه:

نسبت اندازه‌های میانه‌های متناظر آن‌ها k است:



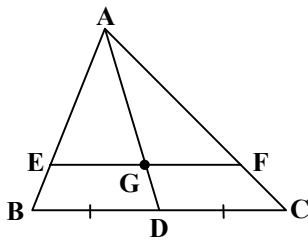
$$\frac{C'N'}{CN} = k$$

نکته ۳: اگر مثلث‌های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آنگاه:

نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر توان دوم نسبت تشابه یعنی k^2 است.

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2$$

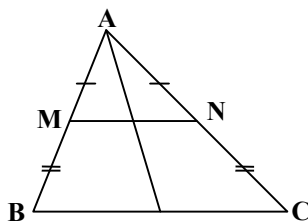
چون $EF \parallel BC$ ، پس دو مثلث AEF و ABC با هم متشابه هستند، پس:



$$\triangle AEF \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{S_{\triangle AEF}}{S_{\triangle ABC}} = (\text{نسبت میانه‌ها})^2 = \left(\frac{AG}{AD}\right)^2 = \frac{(\frac{2}{3})^2}{(\frac{3}{3})^2} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle AEF} = \frac{4}{9} S_{\triangle ABC}$$

دو مثلث AMN و ABC نیز با هم متشابه‌اند. پس:



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \Rightarrow MN \parallel BC \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AM}{AB}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{\triangle AMN} = \frac{1}{4} S_{\triangle ABC}$$

بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

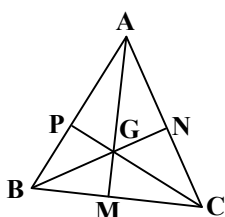
$$\frac{S_{\triangle AEF}}{S_{\triangle AMN}} = \frac{\frac{4}{9} S_{\triangle ABC}}{\frac{1}{4} S_{\triangle ABC}} = \frac{16}{9}$$

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

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: سه میانه هر مثلث در یک نقطه درون آن مثلث هم‌مرس‌اند، 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.

نکته ۲: در مثلث قائم‌الزاویه، میانه وارد بر وتر نصف وتر است.

طبق شکل، میانه سوم مثلث را رسم می‌کنیم. مطابق نکته ۱ داریم:

$$GP = \frac{m_a}{3} \quad (*)$$

در مثلث BGC، میانه وارد بر وتر است و مطابق نکته ۲ داریم:

$$GP = \frac{a}{2} \stackrel{(*)}{=} \frac{m_a}{3} \Rightarrow a = \frac{2}{3} m_a$$

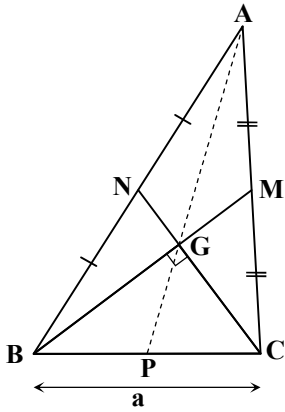
با توجه به طول دو میانه دیگر داریم:

$$BG = \frac{2}{3} m_b = \frac{2}{3} \times 12 = 8, \quad CG = \frac{2}{3} m_c = \frac{2}{3} \times 9 = 6$$

به کمک رابطه فیثاغورس در مثلث BGC داریم:

$$\triangle BGC: BG^2 + CG^2 = a^2 \Rightarrow 8^2 + 6^2 = \left(\frac{2}{3} m_a\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{2}{3} m_a\right)^2 = 64 + 36 = 100$$

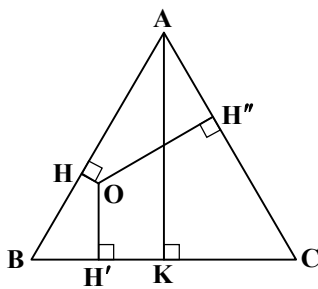
$$\Rightarrow \frac{2}{3} m_a = 10 \Rightarrow m_a = 15$$



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

نکته ۱: مجموع فاصله‌های هر نقطه درون مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع برابر با ارتفاع مثلث است.

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



نکته ۲: اندازه ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a برابر است با $\frac{\sqrt{3}}{2}a$.

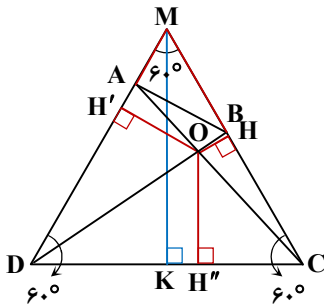
مطابق شکل، واضح است که از تلاقی امتداد اضلاع AD و BC، مثلث متساوی‌الاضلاع MDC پدید می‌آید. از طرفی نقطه O محل تلاقی قطرهای چهارضلعی ABCD درون مثلث متساوی‌الاضلاع MDC قرار دارد. پس با توجه به نکته ۱ و مطابق شکل، داریم:

$$OH + OH' + OH'' = MK$$

و با توجه به نکته ۲، خواهیم داشت:

$$OH + OH' + OH'' = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{6} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} = 6\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.



فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)

شکل داده شده دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)

دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج، دماسنج‌های معیار هستند.

دماسنج ترموکوپل دماسنج معیار نیست، اما کاربردهای صنعتی زیادی دارد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)

گزاره «الف» درست و گزاره «ب» نادرست است.

گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$T_r = 3T_1 \Rightarrow 273 + \theta_r = 3 \times (273 + \theta_1) \xrightarrow{\theta_r = \Delta\theta_1} 273 + \Delta\theta_1 = 3 \times 273 + 3\theta_1 \Rightarrow 2\theta_1 = 2 \times 273 \Rightarrow \theta_1 = 273^\circ\text{C}$$

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T \Rightarrow (200/3 - 200) = 200 \alpha (40 - (-10)) \Rightarrow \alpha = \frac{0/3}{200 \times 50} = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1} = 30 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

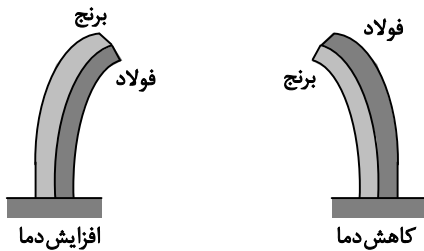
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$A_2 = (1 + \frac{0/2}{100}) A_1 \Rightarrow \Delta A = \frac{0/2}{100} A_1 = 0/002 A_1$$

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \times \Delta \theta \Rightarrow 0/002 A_1 = A_1 \times 2 \times 20 \times 10^{-6} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0/002}{40 \times 10^{-6}} = 50^\circ \text{C}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

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



با توجه به اینکه ضریب انبساط طولی برنج بیشتر است، با افزایش دما بیشتر منبسط شده و با کاهش دما، بیشتر منقبض می‌شود؛ بنابراین نوار دوفلزه به صورت روبه‌رو درمی‌آید.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

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

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \times \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta \theta \Rightarrow 0/3 \times 10^{-2} = 2 \times \alpha \times 50 \Rightarrow \alpha = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

$$\Delta V = V_1 \times 3\alpha \times \Delta \theta' \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \Delta \theta' = 3 \times 3 \times 10^{-5} \times 80 = 72 \times 10^{-4} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 0/72$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

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

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 (3\alpha) \Delta \theta = 600 \times 3 \times 4 \times 10^{-5} \times 50 = 3/6 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 (\beta) \Delta \theta = 600 \times 2 \times 10^{-4} \times 50 = 6 \text{ cm}^3$$

حجم مایع بیرون ریخته شده ($\Delta V'$) برابر است با:

$$\Delta V' = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} \Rightarrow \Delta V' = 6 - 3/6 = 2/4 \text{ cm}^3 = 2/4 \text{ mL}$$

تذکر: $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$ است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

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

آب در دمای ۴ درجه سلسیوس کمترین حجم و بیشترین چگالی را دارد. اگر دمای آن را تغییر دهیم (چه کاهش و چه افزایش) چگالی آن کم می‌شود؛ پس $\theta = 4^\circ \text{C}$ است.

اگر دمای آب با دمای $8^\circ \text{C} = 2\theta$ را افزایش دهیم، حجم آن بیشتر شده و چگالی آن کمتر می‌شود.

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

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

گزینه ۱ درست است و نادرست بودن گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ را به ترتیب با رابطه انبساط طولی بررسی می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۲: } \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{L_1 \alpha_1 \Delta \theta_1}{L_2 \alpha_2 \Delta \theta_2} = \frac{9 \times 9 \times 10^{-6}}{18 \times 18 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4} \text{ نادرست است، زیرا افزایش طول‌ها برابر نشد.}$$

$$\text{گزینه ۳: } \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{L_1 \alpha_1 \Delta \theta_1}{L_2 \alpha_2 \Delta \theta_2} = \frac{9 \times 9 \times 10^{-6}}{18 \times 18 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4} \text{ نادرست است، زیرا افزایش طول‌ها برابر نشد.}$$

$$\text{گزینه ۴: } \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{L_1 \alpha_1 \Delta \theta_1}{L_2 \alpha_2 \Delta \theta_2} = \frac{9 \times 10^{-6}}{18 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \text{ نادرست است، زیرا کاهش طول میلی ۲، دو برابر کاهش طول میلی ۱ شد.}$$

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

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

$$A_1 = 50 \times 50 - \pi \times 15^2 = 2500 - 675 = 1825 \text{ cm}^2$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \text{ و } \Delta A = A_1 2\alpha \Delta \theta$$

توجه داشته باشید که کل جسم، قسمت پر آن و قسمت خالی آن، همگی مثل هم (با یک ضریب α) منبسط می‌شوند.

$$\frac{\Delta A}{A_1} = 2 \frac{\Delta L}{L_1} \Rightarrow \frac{\Delta A}{1825} = 2 \times \frac{0/1}{10} \Rightarrow \Delta A = 2 \times 10^{-3} \times 1825 \Rightarrow \Delta A = 3/65 \text{ cm}^2$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

با توجه به رابطه چگالی بر حسب تغییر دما می توان نوشت:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta \theta} = \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta) \Rightarrow \rho_1 + \frac{\Delta}{1000} \rho_1 = \rho_1 - \rho_1 \beta \times (-25)$$

$$25\beta = 5 \times 10^{-3} \Rightarrow \beta = \frac{1}{5000} = 2 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\Delta L}{L_1 \alpha} = \frac{0.1 \times 10^{-3}}{0.20 \times 10^{-5}} = 50^\circ C$$

$$Q = mc \Delta \theta = 0.1 \times 400 \times 50 = 2000 J = 2 kJ$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

ابتدا تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس را حساب می کنیم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta_B = \frac{5}{9} \Delta F_B = \frac{5}{9} \times 25 = 25^\circ C$$

با استفاده از رابطه محاسبه گرما $(mc \Delta \theta)$ ، برای مقایسه گرمای دو جسم داریم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = 1 \times 1 \times \frac{45}{25} = \frac{9}{5}$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q = mc \Delta T = 2 \times 4200 \times (-2) = -16800 J$$

$$P = \frac{16800}{40} = 420 \frac{J}{s}$$

در هر ثانیه، ۴۲۰ جرم از آب گرفته می شود.

۴۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow +600 - 9000 + Q_{آب} = 0 \Rightarrow Q_{آب} = +8400 J$$

$$Q_{آب} = (mc \Delta \theta)_{آب} \Rightarrow 8400 = 0.5 \times 4200 \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 4^\circ C$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

راه حل اول:

با توجه به رابطه $Q = mc \Delta \theta$ و یکسان بودن $\Delta \theta$ برای تمام گوی ها، هر گوی که mc (ظرفیت گرمایی) بیشتری داشته باشد، گرمای بیشتری نیز نیاز خواهد داشت:

$$mc = 0.1 \times 400 = 40 \frac{J}{K} \quad \text{گوی مسی ۱۰۰ گرمی}$$

$$mc = 0.2 \times 400 = 80 \frac{J}{K} \quad \text{گوی مسی ۲۰۰ گرمی}$$

$$mc = 0.1 \times 900 = 90 \frac{J}{K} \quad \text{گوی آلومینیمی ۱۰۰ گرمی}$$

$$mc = 0.2 \times 900 = 180 \frac{J}{K} \quad \text{گوی آلومینیمی ۲۰۰ گرمی}$$

راه حل دوم:

در مقایسه گوی های ۱۰۰ g و ۲۰۰ g مسی، گوی ۲۰۰ g گرمای بیشتری نیاز دارد. به طور مشابه در مقایسه گوی های آلومینیمی نیز، گوی ۲۰۰ g گرمای بیشتری نیاز دارد. از طرفی در مقایسه گوی ۲۰۰ g مسی و گوی ۲۰۰ g آلومینیمی، آن گوی که گرمای ویژه بیشتری دارد، به گرمای بیشتری نیز نیاز خواهد داشت؛ پس گوی ۲۰۰ g آلومینیمی گرمای بیشتری نیاز دارد.

۴۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

برای صفحه مربعی شکل از زیر نویس ۱ و برای صفحه دایره ای شکل از زیر نویس ۲ استفاده می کنیم:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2 c \Delta T_2}{m_1 c \Delta T_1} \Rightarrow 2 = \frac{m_2 \Delta T_2}{m_1 \Delta T_1} \Rightarrow \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = \frac{2 m_1}{m_2}$$

با توجه به اینکه ورقه ها هم ضخامت هستند، نسبت جرم های آن ها همان نسبت مساحت هاست.

$$\left(\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho V_1}{\rho V_2} = \frac{\rho A_1 d}{\rho A_2 d} = \frac{A_1}{A_2} \right)$$

$$\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = \frac{2 m_1}{m_2} = 2 \frac{A_1}{A_2} = 2 \frac{R^2}{\pi R^2} = \frac{2}{\pi}$$

$$\text{از طرفی: } \frac{\Delta A_2}{\Delta A_1} = \frac{A_2 \times 2 \alpha \Delta T_2}{A_1 \times 2 \alpha \Delta T_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = \frac{\pi R^2}{R^2} \times \frac{2}{\pi} = 2$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

ابتدا رابطه بین گرمای ویژه جسم A و B را حساب می‌کنیم:

$$\frac{Q}{2Q} = \frac{m \times c_A \times 30}{3m \times c_B \times 40} \Rightarrow c_B = \frac{c_A}{2}$$

با توجه به آنکه $\frac{1}{4}$ گرمای ماده A هدررفته است، یعنی $\frac{3}{4}$ این گرما با ماده B مبادله شده است. پس داریم:

$$\frac{3}{4}Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow \frac{3}{4} \times 400 \times c_A (\theta - 80) + 800 \times c_B \times (\theta - 24) = 0 \Rightarrow 3(\theta - 80) + 4(\theta - 24) = 0$$

$$\Rightarrow 3\theta - 240 + 4\theta - 96 = 0 \Rightarrow 7\theta = 336 \Rightarrow \theta = \frac{336}{7} = 48^\circ\text{C}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

با توجه به اینکه برای رسیدن به تعادل، دمای لیوان کاهش و دمای آب افزایش می‌یابد، می‌توان نوشت:

$$|\Delta\theta_{\text{لیوان}}| = 4|\Delta\theta_{\text{آب}}| \Rightarrow \Delta\theta_{\text{لیوان}} = -4\Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{لیوان}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{لیوان}} = 0 \Rightarrow m \times 4200 \times \Delta\theta_{\text{آب}} + 0/21 \times 900 \times (-4\Delta\theta_{\text{آب}}) = 0$$

$$\Rightarrow m \times 4200 \times 1 = 0/21 \times 900 \times 4 \Rightarrow m = 0/18 \text{ kg} = 180 \text{ g}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 12600 = \frac{1}{2} \times 4200 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 6^\circ\text{C}$$

چگالی آب از صفر درجه سلسیوس تا 4°C افزایش و از 4°C تا 6°C کاهش می‌یابد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

با استفاده از رابطه محاسبه توان گرمایی ($P = \frac{Q}{\Delta t}$) و محاسبه گرما ($Q = mc\Delta\theta$)، می‌توان مدت زمان لازم برای افزایش دما را حساب کرد:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{Q_{\text{آب}} + Q_{\text{ظرف}}}{\Delta t} = \frac{(mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{ظرف}}}{\Delta t} \Rightarrow 1500 = \frac{0/5 \times 4200 \times (100 - 20) + 4 \times 1050 \times (100 - 20)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{2100 \times 80 + 4200 \times 80}{1500} = 336 \text{ s}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

گرمای داده شده به آلیاژ با مجموع گرمای گرفته شده توسط بخش فولادی و آلومینیومی برابر است.

$$Q = (mc\Delta\theta)_{\text{آلومینیوم}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فولاد}}$$

$$\Rightarrow 94/5 \times 10^3 = m_{\text{آلومینیوم}} \times 900 \times 60 + (2 - m_{\text{آلومینیوم}}) \times 450 \times 60 \Rightarrow m_{\text{آلومینیوم}} = 1/5 \text{ kg}$$

$$\text{نسبت جرم آلومینیوم به جرم قطعه بر حسب درصد} = \frac{1/5}{2} \times 100 = 10\%$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta\theta = -3/6 \times 10^{-2} \Rightarrow -3/6 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-4} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = -180^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_{\text{تعادل}} - \theta_0 \Rightarrow -180 = \theta_{\text{تعادل}} - 220 \Rightarrow \theta_{\text{تعادل}} = 40^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow 210 \times (40 - 220) + 420 \times (40 - 10) + m \times 4200 \times (40 - 10) = 0 \xrightarrow{+210} -180 + 60 + 600m = 0$$

$$\Rightarrow 600m = 120 \Rightarrow m = \frac{120}{600} = 0/2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

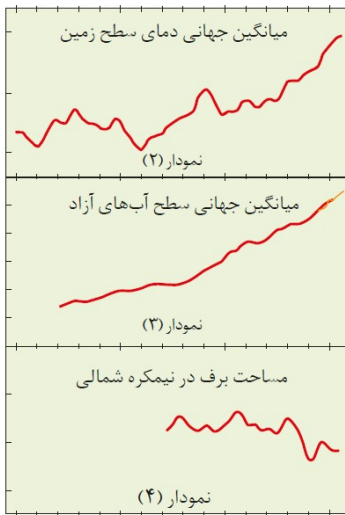
شیمی



۵۶- پاسخ: گزینه ۴

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

کربن دی‌اکسید وارد هواکره شده، در آن جابه‌جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند؛ بنابراین هر رفتار ما می‌تواند بر زندگی همهٔ مردمان جهان تأثیرگذار باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: افزایش میزان CO_2 باعث تشدید اثر گلخانه‌ای در کرهٔ زمین می‌شود که باعث گرم‌تر شدن زمین و کاهش زمان فصل زمستان می‌شود.
گزینه ۲: به نمودارهای زیر توجه کنید:

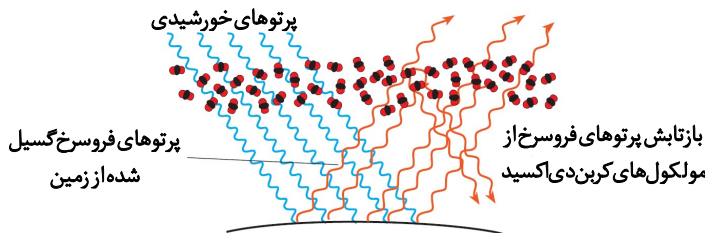


گزینه ۳: درست

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی توسط زمین جذب شده و تنها بخش کوچکی از این پرتوها توسط هواکره جذب می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: درختان در فرایند فتوسنتز، CO_2 موجود در هواکره را مصرف می‌کنند.
گزینه ۲: درست
گزینه ۴: بعد از برخورد با زمین قسمتی از انرژی این پرتوها توسط زمین جذب می‌شود.



۵۸- پاسخ: گزینه ۳

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

■ در عملکرد مولکول‌های CO_2 در برابر تابش خورشیدی، طول موج پرتوهای فروسرخ باید بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی باشد.
■ میانگین جهانی دمای سطح زمین به علت افزایش گازهای گلخانه‌ای با گذشت زمان، افزایش یافته است.
■ به دلیل وجود لایه پلاستیکی دور گلخانه، دمای درون یک گلخانه نسبت به دمای بیرون تغییر کمتری دارد.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

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

اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند. در سوخت سبز علاوه بر کربن و هیدروژن، اتم اکسیژن نیز حضور دارد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

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

بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۱: همان طور که در شکل می‌بینید، بخش کوچکی از گرمای جذب شده زمین به وسیلهٔ گازهای گلخانه‌ای به زمین باز می‌گردد.
گزینه ۲: پرتوهای فروسرخ منعکس شده از زمین دارای طول موج بلندتر و انرژی کمتری هستند.

گزینه ۴: در اثر عدم وجود گازهای گلخانه‌ای میانگین دمای کره زمین به -18°C می‌رسید.



۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

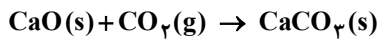
موارد «الف»، «پ»، «ت» و «ث» درست هستند.

الف) باعث کاهش تولید آلاینده‌هایی مانند CO_2 می‌شود.

موارد «پ» و «ت»: حذف یا بیرون بردن آلاینده‌ها مانند CO_2 باعث حفاظت از هواکره می‌شود.

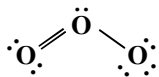
ت) سوخت سبز باعث کاهش تولید گازهای آلاینده می‌شود.

بررسی مورد «ب»: نادرست؛ از CaO برای حذف CO_2 و واکنش با آن استفاده می‌کنند.



۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

ساختار لوویس اوزون به صورت روبه‌رو است:

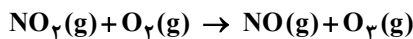


نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $(\frac{1}{6} = \frac{1}{3})$ است.

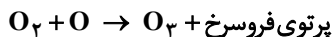
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مقدار گاز اوزون با توجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش آن در لایه استراتوسفر ثابت است. اوزون تروپوسفری از واکنش‌های دیگری تولید می‌شود.

گزینه ۳: اوزون در محیط اطراف (تروپوسفر) از واکنش میان نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن حاصل می‌شود:



گزینه ۴: بر اثر تشکیل پیوند میان یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن و تولید اوزون، پرتوی فرسرخ آزاد می‌شود:



۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

به‌جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

سوخت‌های سبز نیز به دلیل داشتن اتم‌های کربن و هیدروژن، هنگام سوختن گازهای گلخانه‌ای مانند CO_2 و H_2O تولید می‌کنند اما مقدار آن‌ها کمتر است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

چون نقطه جوش اوزون بیشتر از اکسیژن است، پس نسبت به این گاز راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود (به میزان سرمای کمتری برای رسیدن به نقطه جوش اوزون و تبدیل آن به مایع احتیاج داریم).

نام دگر شکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
اکسیژن	O_2	۳۲	-۱۸۳
اوزون	O_3	۴۸	-۱۱۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های ۱ و ۴: اوزون واکنش‌پذیرتر از اکسیژن است، پس پایداری کمتری دارد.

گزینه ۲: اوزون دارای ۶ و اکسیژن دارای ۴ زوج الکترون ناپیوندی است $(\frac{6}{4} = 1.5)$.



۶۵- پاسخ: گزینه ۳

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

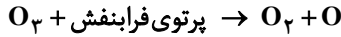
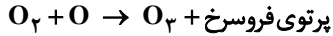
موارد «پ» و «ت» درست هستند.

(پ)

(ت) درست

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) تابش پراورزی فرابنفش باعث شکسته شدن پیوند اشتراکی بین دوتا از اتمهای اکسیژن می شود:



ب) ذره های تولید شده (اتم O و مولکول O_۲) می توانند دوباره در واکنش با یکدیگر، مولکول اوزون را تولید کنند (هر دو مولکول نیستند).

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{الف) } H_2 : 0.5 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 0.25 \text{ mol } H_2 \quad \text{یا} \quad 5/6 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} = 0.225 \text{ mol } H_2$$

$$\text{ب) } CO_2 : 0.75 \text{ mol } CO_2 \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 16.8 \text{ L } CO_2$$

$$\text{پ) } O_3 : 0.5 \text{ mol } O_3 \times \frac{48 \text{ g } O_3}{1 \text{ mol } O_3} = 24 \text{ g } O_3$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۱

می دانیم که فشار که با حجم رابطه عکس دارد؛ با افزایش فشار، حجم کاهش پیدا کرده و در صورتی که حجم را زیاد کنیم، فشار کاهش می یابد. تراکم مولکول ها نیز با فشار رابطه مستقیم دارد؛ هر چه حجم کمتر و فشار بیشتر باشد، مولکول های گاز متراکم تر هستند.

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

شیمی دان ها دمای صفر درجه سلسیوس (۲۷۳ کلوین) و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد در نظر می گیرند. سایر گزینه ها درست هستند.

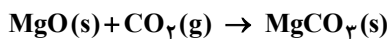
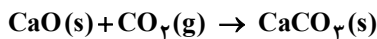
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲:

$$\frac{PV}{T} = \text{برابر مقداری ثابت است} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} \\ \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \end{cases}$$

گزینه ۳: درست

گزینه ۴:



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

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

گاز کلر جزء گازهای دواتمی است و فرمول مولکولی آن (Cl_۲) است. بنابراین داریم:

$$\text{پ) هر ذره} \quad 0.2 \times 10 = 2 \text{ mol } Cl_2$$

$$\text{الف) } 2 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{22.4 \text{ L } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 44.8 \text{ L } Cl_2$$

$$\text{ب) مولکول } Cl_2 = 2 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 12.04 \times 10^{23} \text{ مولکول } Cl_2$$

جرم مولی Cl_۲ هم طبق محاسبات بالا برابر ۷۱ g·mol^{-۱} است.

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{جرم مولی } C_3H_8 : 3 \times 12 + 8 \times 1 = 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{جرم مولی } CO_2 : 12 + 2 \times 16 = 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

جرم مولی دو گاز CO_۲ و C_۳H_۸ با هم برابر است (۴۴ g·mol^{-۱}).

جرم دو نمونه گاز با یکدیگر برابر است و با توجه به اینکه جرم مولی آن‌ها نیز با هم برابر است، پس تعداد مول و تعداد مولکول‌های آن‌ها نیز با یکدیگر یکسان است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) تعداد اتم‌ها در نمونه گاز پروپان از گاز کربن‌دی‌اکسید بیشتر است.

$$1 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{11 \text{ atom}}{1 \text{ C}_3\text{H}_8} = 11 \text{ mol atom}$$

$$1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol CO}_2} = 3 \text{ mol atom}$$

(ت) چون در مورد شرایط این دو گاز از نظر دما و فشار اطلاعاتی داده نشده است، نمی‌توانیم در مورد حجم اشغال شده آن‌ها اظهار نظر کنیم.

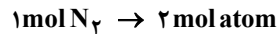
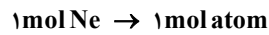
۷۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

قانون آووگادرو: در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای مختلف با هم برابر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: قانون آووگادرو برای گازهاست نه همه مواد.

گزینه ۲: تعداد اتم‌ها در یک مول گاز، بستگی به تعداد اتم‌ها در ساختار آن گاز دارد:



گزینه ۴: قانون آووگادرو برای گازها در دما و فشار یکسان است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

گزینه ۲: جرم مولی گازهای O_2 و N_2 ، متفاوت است؛ بنابراین در شرایط یکسان، چگالی‌های متفاوتی دارند. (چون یک مول از آن‌ها حجم

برابر و جرم متفاوت دارد و چگالی جرم در واحد حجم است.)

$$\text{جرم مولی O}_2 : 16 + 16 = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{جرم مولی N}_2 : 14 + 14 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

چون مقدار هر دو گاز برابر است، حجم آن‌ها نیز در شرایط یکسان با هم برابر است.

$$V_{\text{N}_2} = V_{\text{O}_2} = 22/4 \text{ L}$$

برای یک مول

$$\text{چگالی O}_2 = \frac{\text{جرم یک مول}}{\text{حجم یک مول}} = \frac{32 \text{ g}}{22/4 \text{ L}}$$

$$\text{چگالی N}_2 = \frac{\text{جرم یک مول}}{\text{حجم یک مول}} = \frac{28 \text{ g}}{22/4 \text{ L}}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: یک مول گاز CO و یک مول گاز N_2 ، هریک جرمی برابر با ۲۸ گرم دارند و جرم مولی آن‌ها برابر است.

$$\text{CO} : 12 + 16 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{N}_2 : 14 + 14 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} = 28 \text{ g CO}$$

$$1 \text{ mol N}_2 \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 28 \text{ g N}_2$$

توجه کنید که جرم مولی مواد در شرایط مختلف (دما و فشار مختلف) یکسان است.

گزینه ۳: تعداد مول‌های $2/5$ گرم گاز نئون و $0/25$ گرم گاز هیدروژن با هم یکسان است؛ بنابراین در شرایط یکسان، حجم‌های این دو گاز برابر است.

$$? \text{ mol Ne} = 2/5 \text{ g Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20 \text{ g Ne}} = 0/125 \text{ mol Ne}$$

$$? \text{ mol H}_2 = 0/25 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = 0/125 \text{ mol H}_2$$

گزینه ۴: $22/4$ لیتر از گازهای نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) و اتان (C_2H_6) در شرایط STP، معادل یک مول از آن‌ها می‌باشد که جرم‌های متفاوتی دارند.

$$\text{جرم مولی NO}_2 : 14 + 2 \times 16 = 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{جرم مولی C}_2\text{H}_6 : 2 \times 12 + 6 \times 1 = 30 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$? \text{ g NO}_2 : 1 \text{ mol NO}_2 \times \frac{46 \text{ g NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} = 46 \text{ g NO}_2$$

$$? \text{ g C}_2\text{H}_6 : 1 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 30 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

سیلندر با پیستون متحرک یعنی فشار ثابت است. رابطه حجم با دما در گازها رابطه مستقیم است. دقت شود در فرمول، دما باید به کلوین باشد.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{283} = \frac{3}{T_2} \Rightarrow T_2 = 424/5K$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

$$? LNe : 0/5 mol Ne \times \frac{22/4 LNe}{1 mol Ne} = 11/2 LNe$$

گزینه ۲: حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP (دمای ۲۷۳ K و فشار ۱ atm)، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

$$? LNe : 0/5 mol Ne \times \frac{22/4 LNe}{1 mol Ne} = 11/2 LNe$$

گزینه ۳: چون سیلندر با پیستون متحرک داریم؛ بنابراین فشار گاز در هر سه طرف با هم برابر است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

$$\text{حجم پنتان} = 150/5 \times 10^{25} H \times \frac{1 mol H}{6/02 \times 10^{23} H} \times \frac{1 mol C_5H_{12}}{12 mol H} \times \frac{22/4 LC_5H_{12}}{1 mol C_5H_{12}} \times \frac{1 m^3 C_5H_{12}}{1000 LC_5H_{12}} \approx 4/67 m^3 C_5H_{12}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

با باز کردن شیر، گاز در قسمت «A» نیز پخش می‌شود؛ بنابراین حجم آن از ۴ لیتر به ۵ لیتر می‌رسد (۴+۱=۵) و به علت آنکه در دمای ثابت، حجم گاز با فشار آن رابطه عکس دارد، فشار گاز $\frac{4}{5}$ برابر می‌شود، اما تعداد ذرات آن ثابت می‌ماند.

$$V_1 = 4L \Rightarrow V_2 = 5L \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4} = 1/25$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{5} = 0/8$$