



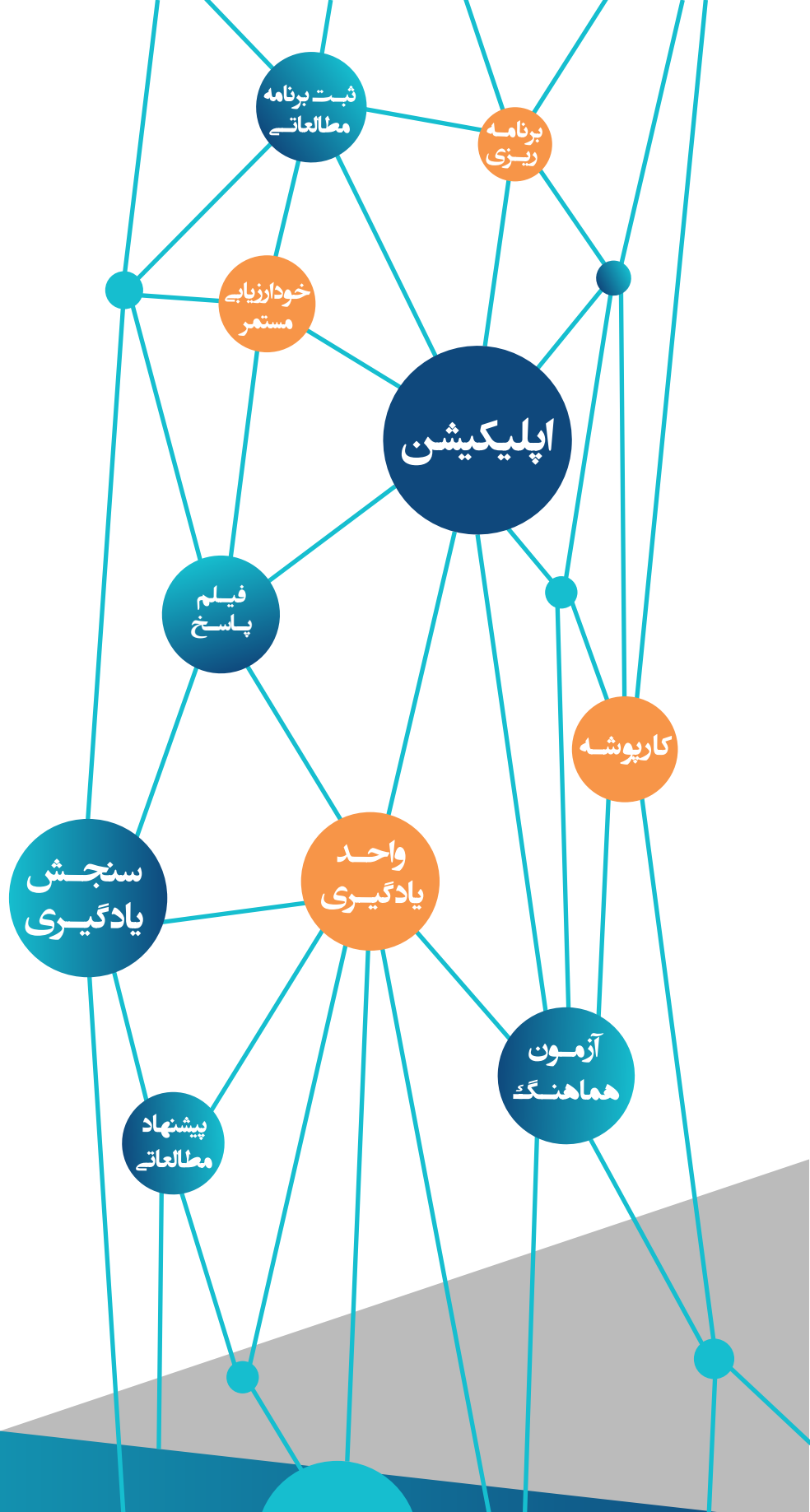
مرکز نوآوری های آموزشی مرآت

سال تحصیلی ۱۴۰۰ - ۱۴۰۱

آزمون

سنجش آغازین

دفترچه سوال و پاسخ یازدهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	حسابان	۱۵	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی ریاضی دهم
۲	هندسه	۱۰	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی هندسه دهم
۳	فیزیک	۲۰	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی فیزیک دهم
۴	شیمی	۱۵	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی شیمی دهم

درس خواندن هدفمند



با اپلیکیشن مرآت
meraati.ir



کیفیت بخشی آموزش مدرسه

۱. در دنباله‌ای با جمله عمومی $a_n = k - 2n$ فقط نه جمله ابتدای این دنباله مثبت است. k چند مقدار صحیح می‌تواند باشد؟

① صفر

② ۱

③ ۲

④ ۳

پاسخ

۳ با توجه به الگوی خطی داده شده داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a_9 > 0 \xrightarrow{n=9} k - 18 > 0 \Rightarrow k > 18 \\ a_{10} \leq 0 \xrightarrow{n=10} k - 20 \leq 0 \Rightarrow k \leq 20 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 18 < k \leq 20 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 19, 20$$

فصل

[دهم] فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

[دهم] درس ۳: الگو و دنباله

زیرواحد یادگیری

[دهم] الگوی خطی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲. در یک دنباله حسابی جمله هفتم برابر ۲ و هر جمله از جمله قبل خود به اندازه ۱ واحد بیشتر است. مجموع هشت جمله اول این دنباله کدام است؟

① -۴

② ۱۶

③ -۲

④ ۶

پاسخ

① قدرنسبت این دنباله برابر ۱ می باشد، پس داریم:

$$a_7 = a_1 + 6d = 2 \Rightarrow a_1 + 6 = 2 \Rightarrow a_1 = -4$$

جملات دنباله را می نویسیم:

$$-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$$

مجموع ۸ جمله اول:

$$(-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + (1) + (2) + (3) = -4$$

فصل

[دهم] فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

[دهم] درس ۴: دنباله های حسابی و هندسی

زیر واحد یادگیری

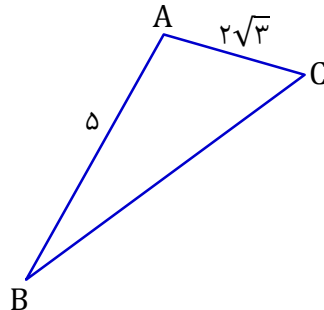
[دهم] دنباله حسابی و جمله عمومی آن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل
[دهم] فصل ۲: مثلثاتواحد یادگیری
[دهم] درس ۳: روابط بین نسبت‌های
مثلثاتیزیرواحد یادگیری
[دهم] اتحادهای مثلثاتیحیطه شناختی
پیشرفته۳. اگر مساحت مثلث زیر برابر $\sqrt{27}$ و زاویه $\hat{A}$ منفرجه $(\hat{A} > 90^\circ)$ باشد، آنگاه حاصل $\sqrt{\frac{\cot^2 A}{1 + \cot^2 A}}$ کدام است؟

- ① $-\frac{3}{5}$
 ② $-\frac{4}{5}$
 ③ $-\frac{3}{5}$
 ④ $-\frac{4}{5}$

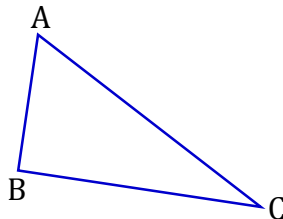
پاسخ

۲

میدانید

مساحت هر مثلث برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times AB \times AC \times \sin \hat{A}$$



$$S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow 3\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 5 \times 2\sqrt{3} \times \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{3}{5}$$

میدانید

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

فیلم پاسخ



فصل
[دهم] فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری
[دهم] درس ۳: روابط بین نسبت‌های
مثلثاتی

زیرواحد یادگیری
[دهم] اتحادهای مثلثاتی

حیطه شناختی
پیشرفته

$$\sqrt{\frac{\cot^2 A}{1 + \cot^2 A}} = \sqrt{\frac{\cot^2 A}{\frac{1}{\sin^2 A}}} = \sqrt{\cot^2 A \cdot \sin^2 A}$$

$$= \sqrt{\frac{\cos^2 A}{\sin^2 A} \times \sin^2 A}$$

$$= \sqrt{\cos^2 A} = |\cos A| = -\cos A$$

چون $A > 90^\circ$ است.

از طرفی می‌دانیم $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

$$\cos^2 A = 1 - \sin^2 A \Rightarrow \cos^2 A = 1 - \frac{9}{25}$$

$$\Rightarrow \cos^2 A = \frac{16}{25} \Rightarrow \cos A = \pm \frac{4}{5}$$

چون زاویه $\hat{A}$ در ناحیه دوم است پس $\cos A = -\frac{4}{5}$ قابل قبول است.

$$\text{پاسخ نهایی} = -\cos A = -\left(-\frac{4}{5}\right) = \frac{4}{5}$$

۴. حاصل $1 - 2\sin^2 60^\circ$ کدام است؟

① $\sin 30^\circ$

② $\cos^2 30^\circ$

③ $\sin 60^\circ$

④ $\cos^2 60^\circ$

پاسخ

۱ ابتدا مقدار $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ را جایگذاری می‌کنیم.

$$\begin{aligned} 1 - 2\sin^2 60^\circ &= 1 - 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 1 - 2\left(\frac{3}{4}\right) = 1 - \frac{3}{2} \\ &= -\frac{1}{2} = \sin 30^\circ \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۵. کمترین مقدار $\cos^2 x - \cos x + 1$ کدام گزینه است؟

- ۱) ۱
۲) $-\frac{3}{4}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) صفر

پاسخ

۳) ابتدا به صورت مربع کامل می‌نویسیم.

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

حال با داشتن $-1 \leq \cos x \leq 1$ شروع به ساختن عبارت می‌کنیم.

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{-\frac{1}{2}} -\frac{3}{2} \leq \cos x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}$$

به توان ۲ $\longrightarrow 0 \leq \left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 \leq \frac{9}{4}$

$$\xrightarrow{+\frac{3}{4}} \frac{3}{4} \leq \left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} \leq 3$$

↓
ب

کمترین مقدار

توجه: از عبارت $\left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$ واضح است که

$\left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 \geq 0$ و کمترین مقدار $\left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$ برابر $\frac{3}{4}$ است.

فصل

[دهم] فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

[دهم] درس ۱: معادله درجه دوم و روش‌های

مختلف حل آن

زیرواحد یادگیری

[دهم] حل معادله درجه دوم به روش مربع

کامل

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳

نکته

پاسخ

$$\begin{aligned}
 \sqrt{5} - 2 &= \frac{1}{\sqrt{5}+2} \\
 (\sqrt{5} + 2)^{\sqrt{5}-1} \times (\sqrt{5} - 2)^{\sqrt{5}+1} \\
 &= (\sqrt{5} + 2)^{\sqrt{5}-1} \times \left(\frac{1}{\sqrt{5}+2}\right)^{\sqrt{5}+1} \\
 &= (\sqrt{5} + 2)^{\sqrt{5}-1} \times (\sqrt{5} + 2)^{-\sqrt{5}-1} \\
 &= (\sqrt{5} + 2)^{\sqrt{5}-1-\sqrt{5}-1} \\
 &= \left(\frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2}\right)^{-2} = (\sqrt{5}-2)^2 = 9 - 4\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۷. اگر $\sin \alpha - \cos \alpha = -\frac{3}{5}$ باشد، حاصل $\sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha$ کدام است؟

- ① $-\frac{27}{125}$
 ② $-\frac{123}{125}$
 ③ $-\frac{27}{25}$
 ④ $-\frac{99}{125}$

پاسخ

۴ ابتدا با توجه به خواسته سوال داریم:

$$\sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha$$

$$= (\sin \alpha - \cos \alpha)(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \sin \alpha \cdot \cos \alpha)$$

با توجه به داده‌های بالا، نیازمند $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$ هستیم، بنابراین طرفین $\sin \alpha - \cos \alpha = -\frac{3}{5}$ را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = \left(-\frac{3}{5}\right)^2$$

$$\rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2\sin \alpha \cos \alpha$$

$$= \frac{9}{25} \Rightarrow 2\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{8}{25}$$

پس حاصل عبارت موردنظر برابر است با:

$$\sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha = \left(-\frac{3}{5}\right)\left(1 + \frac{8}{25}\right)$$

$$= \left(-\frac{3}{5}\right)\left(\frac{33}{25}\right) = -\frac{99}{125}$$

فصل

[دهم] فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های

جبری

واحد یادگیری

[دهم] درس ۴: عبارت‌های جبری

زیرواحد یادگیری

[دهم] تجزیه

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۸ اگر $x = 2$ ریشه مضاعف معادله $-2x^2 + (1-a)x + 2b = 0$ باشد، $b - a$ کدام است؟

- ① -۳
② -۷
③ ۳
④ -۱۱

پاسخ

۳ چون $x = 2$ ریشه مضاعف و ضریب x^2 ، -2 می باشد، داریم:

$$-2(x-2)^2 = 0 \Rightarrow -2x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$-2x^2 + (1-a)x + 2b = 0$$

از مقایسه داریم.

$$1-a=8 \Rightarrow a=-7$$

$$2b=-8 \Rightarrow b=-4$$

$$\Rightarrow b-a=3$$

فصل

[دهم] فصل ۴: معادله ها و نامعادله ها

واحد یادگیری

[دهم] درس ۱: معادله درجه دوم و روش های مختلف حل آن

زیرواحد یادگیری

[دهم] حل معادله درجه دوم به روش Δ و تعریف ریشه مضاعف

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹. اگر رأس سهمی به معادله $y = x^2 + (6 - 2m)x + m^2 - 9$

روی محور طول‌ها باشد، مقدار m کدام است؟

۱) صفر

۲) ۹

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ

۴

میدانید

در سهمی $y = ax^2 + bx + c$

۱- طول رأس سهمی: $x_S = -\frac{b}{2a}$

۲- عرض رأس سهمی: $y_S = f(-\frac{b}{2a})$ یا $y_S = \frac{-\Delta}{4a}$

نکته

چون رأس سهمی روی محور طول‌ها قرار دارد پس $y_S = 0$ می‌باشد.

$$۱) x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{2m-6}{2} = m-3$$

$$۲) f(m-3) = 0$$

$$\Rightarrow (m-3)^2 + (6-2m)(m-3) + m^2 - 9 = 0$$

$$\Rightarrow 6m - 18 = 0 \Rightarrow m = 3$$

فیلم پاسخ



۱۰. مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x-2)^2|x+1|}{(x-1)(x-3)} < 0$ ، مجموعه

$\{c\} - (a, b)$ است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۹

پاسخ

۲) می‌خواهیم نامعادله $\frac{(x-2)^2|x+1|}{(x-1)(x-3)} < 0$ را حل کنیم.

ابتدا نقاط صفر (ریشه‌های) صورت و مخرج را پیدا می‌کنیم.

ریشه مضاعف $x = 2 \Rightarrow (x-2)^2 = 0$

ریشه قدرمطلق $x = -1 \Rightarrow |x+1| = 0$

ریشه ساده $x = 1 \Rightarrow x - 1 = 0$

ریشه ساده $x = 3 \Rightarrow x - 3 = 0$

سپس جدول تغییر علامت را رسم می‌کنیم.

x	$-\infty$	-1	1	2	3	$+\infty$
$\frac{(x-2)^2 x+1 }{(x-1)(x-3)}$	+	●	+	●	-	+

$a + b + c = 6 \Rightarrow \{2\} - (1, 3) = \text{مجموعه جواب}$

فصل

[دهم] فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

[دهم] درس ۳: تعیین علامت

زیرواحد یادگیری

[دهم] نامعادلات گویا

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۱. در تابع خطی f ، $f(1) = 1$ و $f(x+3) - f(x) = 12$ می‌باشد. مساحت مثلثی که تابع f ، با محورهای مختصات می‌سازد کدام است؟

۱) ۱/۱۲۵

۲) ۱/۵

۳) ۲/۲۵

۴) ۶

پاسخ

۱ ابتدا $x = 1$ را در عبارت $f(x+3) - f(x) = 12$ جایگذاری می‌کنیم:

$$\xrightarrow{x=1} f(4) - f(1) = 12 \Rightarrow f(4) = 13$$

در ادامه با توجه به داشتن ۲ نقطه و خطی بودن تابع f ، تابع f را می‌نویسیم.

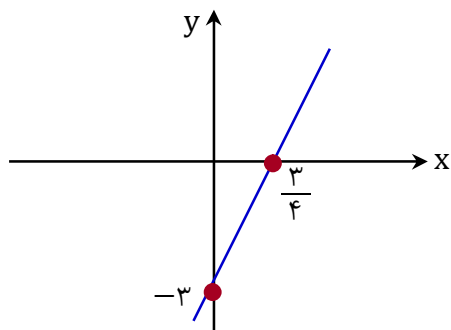
$$f(x) = ax + b$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{(1,1)} & \begin{cases} a + b = 1 \\ 4a + b = 13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = -3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 4x - 3 \end{aligned}$$

سپس تابع f را رسم می‌کنیم.

$$y = 0 \Rightarrow 4x - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{4}$$

$$x = 0 \Rightarrow y = -3$$



$$\text{مساحت} = \frac{\frac{3}{4} \times 3}{2} = \frac{9}{8} = 1/125$$

فصل
[دهم] فصل ۵: تابع

واحد یادگیری
[دهم] درس ۲: دامنه و برد توابع

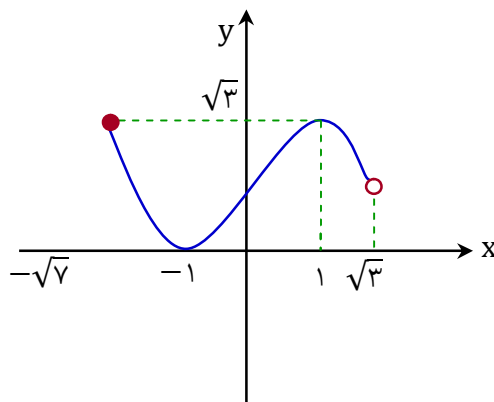
زیرواحد یادگیری
[دهم] تابع خطی

حیطه شناختی
پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۲. شکل زیر نمودار $y = f(x + 2)$ است. نمودار کدام تابع در ناحیه اول قرار ندارد؟



۱ $f(x + 1) - 2$

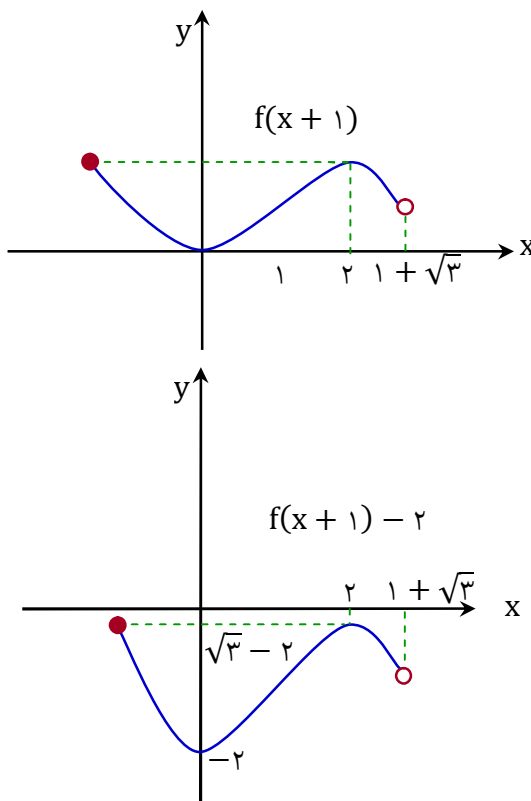
۲ $f(x) - 1$

۳ $f(x + 3)$

۴ $f(x)$

پاسخ

۱



فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه یازدهم ریاضی ۱۴

۱۳. ۶ پیراهن متمایز، ۷ جلیقه متمایز و ۸ کت متمایز داریم، به چند طریق می‌توان پیراهن و جلیقه یا پیراهن، کت و جلیقه را پوشید؟

۴۲ ①

۳۷۸ ②

۹۰ ③

۳۳۶ ④

۲

$۴۲ = ۶ \times ۷ =$ تعداد حالات پوشیدن پیراهن و جلیقه

$۳۳۶ = ۶ \times ۷ \times ۸ =$ تعداد حالات پوشیدن پیراهن، کت و جلیقه

$۳۷۸ = ۴۲ + ۳۳۶ =$ تعداد کل حالات

پاسخ

فیلم پاسخ





۱۴. با حروف انگلیسی صدادار و هفت حرف بی صدا، چند کلمه

هفت حرفی می توان نوشت، که ۵ حرف آن بی صدا باشد؟

۱) $7!$

۲) $210 \times 7!$

۳) $315 \times 7!$

۴) $420 \times 7!$

پاسخ

۲) ۵ حرف صدادار داریم. بنابراین دو حرف صدادار را به $\binom{5}{2}$ و

۵ حرف بی صدا را به $\binom{7}{5}$ طریق می توان انتخاب کرد و این هفت

حرف را به $7!$ می توان کنار هم نوشت.

$$\binom{5}{2} \times \binom{7}{5} \times 7! = 10 \times 21 \times 7! = 210 \times 7!$$

۱۵. ۵ کتاب ریاضی متمایز، ۲ کتاب متمایز فیزیک و یک کتاب شیمی را به صورت تصادفی در یک قفسه کنار هم می‌چینیم. احتمال آنکه دو کتاب فیزیک کنار هم باشند و دقیقاً یک کتاب ریاضی بین آن دو قرار گیرد کدام است؟

- ① $\frac{1}{4}$
- ② $\frac{1}{14}$
- ③ $\frac{5}{28}$
- ④ $\frac{5}{56}$

پاسخ

۳ ابتدا دو کتاب فیزیک و یک کتاب ریاضی بین آنها را یک بسته در نظر می‌گیریم. برای کتاب ریاضی بین دو کتاب فیزیک، $\binom{5}{1}$ حالت داریم، بنابراین می‌توان نوشت:

ف ر ف — — — —

$$n(A) = \binom{5}{1} \times 6! \times 2! = 5 \times 6! \times 2$$

$$n(S) = 8! = \text{کل حالات}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5 \times 6! \times 2}{8!} = \frac{5}{28}$$

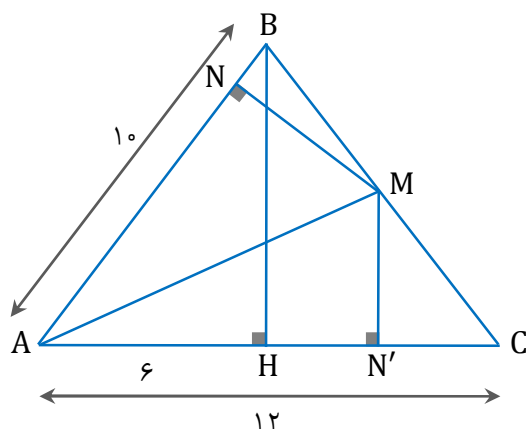
فیلم پاسخ



۱۶. در مثلث متساوی الساقین $\triangle ABC$ ($AB = BC = ۱۰$) و قاعده $AC = ۱۲$ نیمساز زاویه A ضلع BC را در نقطه M قطع می کند. فاصله نقطه M از ضلع AB کدام است؟

- ① $\frac{۲۰}{۱۱}$
 ② $\frac{۲۸}{۱۱}$
 ③ $\frac{۴۰}{۱۱}$
 ④ $\frac{۴۸}{۱۱}$

پاسخ



میدانید

فاصله هر نقطه روی نیمساز زاویه تا دو ضلع زاویه یکسان است.

پس:

$$MN = MN'$$

$$\triangle ABH: \hat{H} = 90^\circ \xrightarrow{\text{پیتاگورس}} AB^2 = BH^2 + AH^2$$

$$\Rightarrow BH = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABM} + S_{\triangle AMC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times BH \times AC = \frac{1}{2} MN \times AB + \frac{1}{2} MN' \times AC$$

$$\xrightarrow{MN=MN'} 8 \times 12 = MN(10 + 12) \Rightarrow MN = \frac{96}{22} = \frac{48}{11}$$

فیلم پاسخ



۱۷. اگر زاویه‌های $\hat{A}$ ، $\hat{B}$ و $\hat{C}$ در مثلث ABC به ترتیب با اعداد ۱، ۵ و ۶ متناسب باشند و نیمسازهای داخلی در نقطه O متقاطع باشند، زاویه $\hat{AOC}$ کدام است؟

۱) $145/5^\circ$

۲) 120°

۳) $127/5^\circ$

۴) 140°

پاسخ

۳

میدانید

مجموع زوایای داخلی یک مثلث 180° است.

$$\frac{\hat{A}}{1} = \frac{\hat{B}}{5} = \frac{\hat{C}}{6} = x \Rightarrow \hat{A} = x, \hat{B} = 5x, \hat{C} = 6x$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow x + 5x + 6x = 180^\circ$$

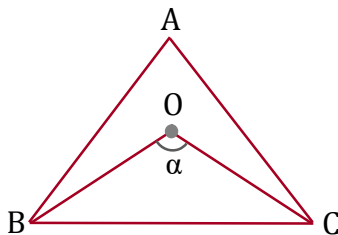
$$\Rightarrow 12x = 180^\circ \Rightarrow x = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 15^\circ, \hat{B} = 75^\circ, \hat{C} = 90^\circ$$

میدانید

در هر مثلث زاویه منفرجه بین هر دو نیمساز داخلی برابر است با 90° به علاوه نصف زاویه سوم:

$$\alpha = 90^\circ + \frac{\hat{A}}{2}$$



$$\hat{AOC} = 90^\circ + \frac{\hat{B}}{2} = 90^\circ + \frac{75^\circ}{2} = 127/5^\circ$$

فصل

[دهم] فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

[دهم] درس ۲: استدلال

زیرواحد یادگیری

[دهم] استقرار و استنتاج

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

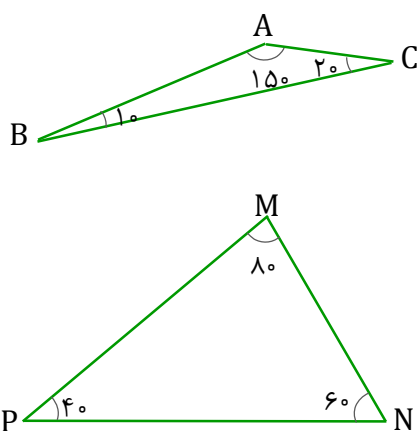


۱۸. عکس کدام قضیه شرطی، خود یک قضیه شرطی نیست؟

- ① در هر متوازی‌الاضلاع، قطرهای منصف یکدیگرند.
- ② در هر مثلث، ضلع مقابل به زاویه 90° بزرگ‌ترین است.
- ③ در مثلثی با دو ضلع نابرابر، زاویه مقابل به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از زاویه مقابل به ضلع کوچک‌تر.
- ④ در هر مثلث قائم‌الزاویه یکی از میانه‌ها نصف وتر است.

پاسخ

۲



گزینه «۲» عکس قضیه داده شده قضیه شرطی نیست به عنوان مثال:

در مثلث $\triangle ABC$ بزرگ‌ترین ضلع روبه‌روی زاویه 150° است.

در مثلث $\triangle MNP$ بزرگ‌ترین ضلع روبه‌روی زاویه 80° است.

فصل

[دهم] فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

[دهم] درس ۲: استدلال

زیرواحد یادگیری

[دهم] عکس قضیه و قضایای دشرطی

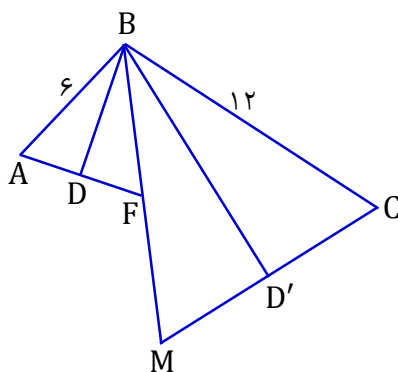
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۹. در شکل زیر BM نیمساز زاویه $\widehat{ABC}$ است. اگر به ترتیب D, F و D' وسط‌های BM, AF و MC و $DB = 2x + 1$ و $D'B = 6x - 2$ باشند، مقدار x کدام است؟



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

پاسخ

۲. طبق فرض F وسط BM است، بنابراین $\frac{BF}{BM} = \frac{1}{2}$ و BM نیمساز زاویه $\widehat{ABC}$ می‌باشد، در نتیجه $\widehat{ABM} = \widehat{MBC}$

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{ABM} = \widehat{MBC} \\ \frac{AB}{BC} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \\ \frac{BF}{BM} = \frac{1}{2} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{تناسب دو ضلع} \\ \text{و برابری زاویه بین} \end{array} \rightarrow \triangle ABF \sim \triangle MBC, K = \frac{1}{2}$$

طبق فرض D و D' وسط AF و MC هستند، پس DB و BD' میانه‌های دو مثلث می‌باشند و نسبت میانه‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه است:

$$\frac{BD}{BD'} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2x+1}{6x-2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 4x + 2 = 6x - 2 \Rightarrow x = 2$$

فصل

[دهم] فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

واحد یادگیری

[دهم] درس ۴: کاربردهایی از قضیه تالس و تشابه مثلث‌ها

زیرواحد یادگیری

[دهم] نسبت اجزای فرعی، محیط‌ها و مساحت‌های دو مثلث متشابه

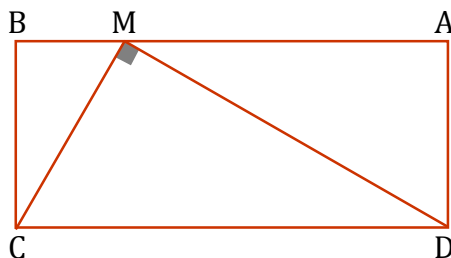
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۰. در مستطیل ABCD زیر $AM = 9$ و $MB = 4$ است. مساحت مثلث CMD کدام است؟



۱) ۳۶

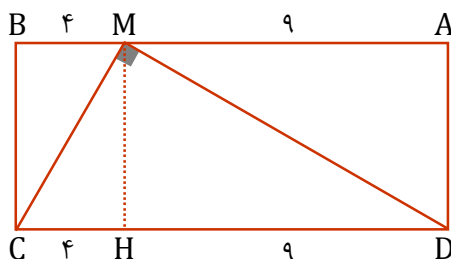
۲) ۳۹

۳) ۴۶

۴) ۴۹

پاسخ

۲



طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$MH^2 = CH \times HD \Rightarrow MH^2 = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow MH = 6$$

$$S_{\triangle CMD} = \frac{1}{2} \times MH \times CD = \frac{6 \times 13}{2} = 39$$

فصل

[دهم] فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و

کاربردهای آن

واحد یادگیری

[دهم] درس ۳: تشابه مثلث‌ها

زیرواحد یادگیری

[دهم] روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

حیطه شناختی

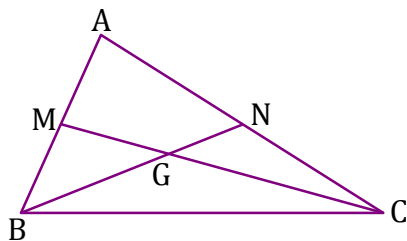
مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۱. در شکل زیر نقاط M و N به ترتیب وسط ضلع‌های AB و AC

هستند. اگر مساحت مثلث $\triangle ABC$ ۴۸ واحد مربع باشد، مساحت مثلث $\triangle MNG$ کدام است؟



۱۶ ①

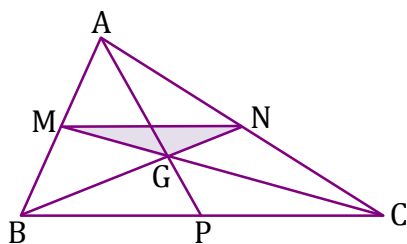
۴ ②

۹ ③

۱۲ ④

پاسخ

۲



طبق فرض M و N وسط دو ضلع AB و AC هستند و G محل تلاقی سه میانه AP، BN و CM است.

$$S_{\triangle AGB} = S_{\triangle AGC} = S_{\triangle BGC} = \frac{1}{3} S_{\triangle ABC} \quad (۱)$$

میدانید

$$AM = MB \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} MN \parallel BC$$

$$AN = NC \Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2}$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \triangle MNG \sim \triangle BGC, \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow K = \frac{1}{4}$$

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle MNG}}{S_{\triangle BGC}} = K^2 = \frac{1}{4}$$

$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} S_{\triangle MGN} = \frac{1}{12} S_{\triangle ABC} \Rightarrow S_{\triangle MGN} = \frac{1}{12} \times 48 = 4$$

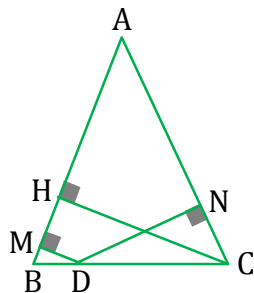
۲۲. اگر مساحت مثلث متساوی الساقین ABC ، ۱۶ و طول ساق آن ۸ باشد، مجموع فاصله نقطه دلخواه D روی قاعده تا دو ساق مثلث کدام است؟

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

پاسخ

۴

Δ
ارتفاع وارد بر ساق مثلث ABC است.



یادآوری:

مجموع فاصله‌های هر نقطه دلخواه روی قاعده مثلث متساوی الساقین از ساق‌های مثلث برابر طول ارتفاع وارد بر ساق آن مثلث است
بنابراین:

$$CH = DM + DN$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{CH \times AB}{2} \Rightarrow 16 = \frac{CH \times 8}{2} \Rightarrow CH = \frac{2 \times 16}{8} = 4$$

فصل

[دهم] فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

[دهم] درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

زیر واحد یادگیری

[دهم] ویژگی‌های میانه و قضیه ویویانی و

نتایج آن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۳. هرمی که قاعده آن یک ۱۲ ضلعی است، چند جفت یال متنافر دارد؟

۱) ۱۲۰

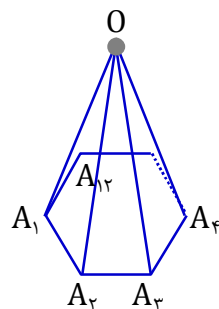
۲) ۱۲

۳) ۶۰

۴) ۶

پاسخ

۱



یال OA_1 با یال A_1A_2 و A_1A_{12} از قاعده متقاطع است و با ۱۰ یال دیگر قاعده متنافر است یعنی با $(n - 2)$ یال قاعده و با هیچ یال جانبی متنافر نیست. برای OA_2 و تمام یال‌های دیگر هم می‌توان به همین ترتیب بررسی کرد. پس تعداد جفت یال‌های متنافر برابر است با: $n(n - 2)$

$$\text{تعداد جفت یال متنافر} = n(n - 2) = 12(12 - 2) = 120$$

فیلم پاسخ



۲۴. مساحت سطح مقطع یک مکعب در برخورد با صفحه قطری آن

برابر $۱۸\sqrt{۸}$ می‌باشد. اندازه قطر مکعب کدام است؟

① $۱۸\sqrt{۲}$

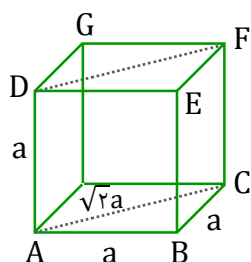
② $۶\sqrt{۳}$

③ $۱۸\sqrt{۳}$

④ $۶\sqrt{۲}$

پاسخ

۲



هر یال مکعب را a در نظر می‌گیریم در نتیجه داریم:

$$\triangle ABC: \hat{B} = 90^\circ, AB = BC = a \Rightarrow AC = \sqrt{2}a$$

$$S_{ACFD} = \sqrt{2}a \times a = \sqrt{2}a^2$$

$$\sqrt{2}a^2 = 18\sqrt{۸} = ۳۶\sqrt{۲} \Rightarrow a = ۶$$

$$\Rightarrow \text{قطر مکعب} = AF = \sqrt{a^2 + (\sqrt{2}a)^2} = a\sqrt{۳} = ۶\sqrt{۳}$$

فصل

[دهم] فصل ۴: تجسم فضایی

واحد یادگیری

[دهم] درس ۲: تفکر تجسمی

زیر واحد یادگیری

[دهم] برش

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

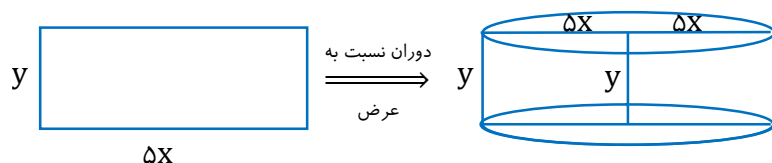
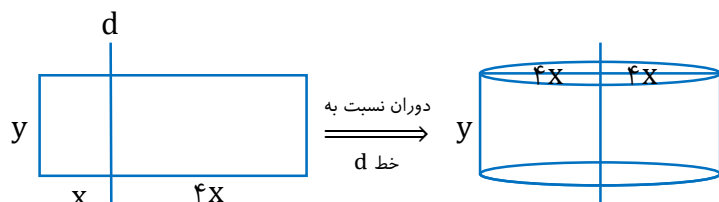


۲۵. یک مستطیل را حول خطی عمود بر طول آن که آن را به نسبت ۱ به ۴ قطع کرده است دوران می‌دهیم. همین مستطیل را حول عرض آن دوران می‌دهیم. نسبت حجم شکل‌های فضایی ایجاد شده کدام است؟

- ① $\frac{3}{2}$
 ② $\frac{16}{25}$
 ③ $\frac{4}{5}$
 ④ $\frac{9}{4}$

پاسخ

۲



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\pi(x)^2 \times y}{\pi(\Delta x)^2 \times y} = \frac{16}{25}$$

فیلم پاسخ



۲۶. کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد یکاها درست است؟

- ① کولن، یکای بار الکتریکی و جزء هفت کمیت اصلی است.
- ② اولین تعریف یکای طول (متر) به لحاظ تاریخی، در اواخر قرن هجدهم به صورت یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شد.
- ③ یکای اصلی کمیت دما در دستگاه بین‌المللی یکاها (SI) درجه سلسیوس است.
- ④ سال نوری یکای فرعی زمان است.

پاسخ

- ② کولن جزء هفت کمیت اصلی نیست، پس گزینه «۱» نادرست است.
- یکای اصلی کمیت دما در SI، کلوین است، پس گزینه «۳» نادرست است.
- سال نوری یکای فرعی مسافت (طول) است، پس گزینه «۴» نیز نادرست است.

فیلم پاسخ



۲۷. یک لیتر از مایعی با چگالی ρ_1 را با دو لیتر از مایعی با چگالی ρ_2 مخلوط می‌کنیم و مایعی با چگالی ρ' به دست می‌آید. اگر ρ' به اندازه $\frac{0.2}{\text{cm}^3}$ از ρ_1 بیشتر باشد، ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب از ρ_1 بیشتر است؟ (ρ_1 و ρ_2 بر حسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بوده و در هنگام مخلوط کردن دو مایع، آن‌ها به صورت شیمیایی با هم ترکیب نشده و حجم مجموعه تغییر نمی‌کند).

۱) ۰/۱

۲) ۰/۲

۳) ۰/۳

۴) ۰/۴

پاسخ

۳

میدانید

چگالی مخلوط از رابطه $\rho' = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$ به دست می‌آید.

پس می‌توان نوشت:

$$V_1 = 1L = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = 2L = 2000 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{\rho_1 \times 1000 + \rho_2 \times 2000}{1000 + 2000} \Rightarrow \rho' = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

از طرفی طبق فرض مسأله داریم:

$$\rho' = \rho_1 + 0.2$$

پس می‌توان نوشت:

$$\rho_1 + 0.2 = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \Rightarrow 3\rho_1 + 0.6 = \rho_1 + 2\rho_2$$

$$\Rightarrow 0.6 = 2(\rho_2 - \rho_1) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 0.3 \text{ g/cm}^3$$

فصل

[دهم] فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

[دهم] چگالی

زیر واحد یادگیری

[دهم] چگالی اجسام (توپر و توخالی، مخلوط

و محلول)

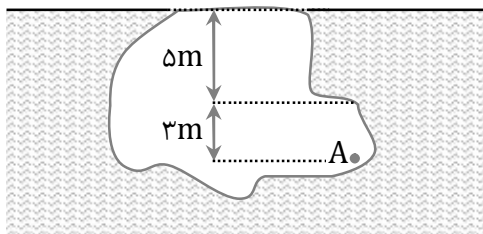
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۸. نقطه A درون دریاچه‌ای مطابق شکل قرار دارد. اگر چگالی آب دریاچه $\frac{1000}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و فشار هوا 101 kPa باشد، فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- ۱) ۱۸۱
۲) ۱۵۱
۳) ۱۳۱
۴) ۱۱۱

پاسخ

۱. فشار در هر نقطه از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید و h در رابطه فوق فاصله عمق آبی است که آن نقطه در آنجا قرار دارد، به بیان دیگر h فاصله عمودی نقطه تا سطح آزاد آب است که در این مسئله $h = 8 \text{ m}$ است:

$$\begin{aligned} P &= P_0 + \rho gh \\ &= 101 \times 10^3 + 1000 \times 10 \times 8 \\ &= 101 \times 10^3 + 80 \times 10^3 \\ &= 181 \times 10^3 \text{ Pa} = 181 \text{ kPa} \end{aligned}$$

فصل

[دهم] فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

[دهم] فشار در شاره‌ها

زیر واحد یادگیری

[دهم] فشار در شاره (رابطه کلی، خطوط

هم‌فشار)

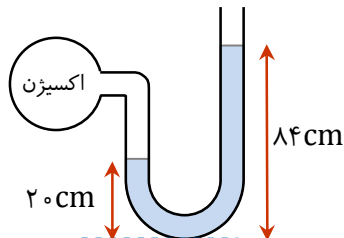
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۹. یک مخزن شامل گاز اکسیژن مطابق شکل به یک فشارسنج شاره‌ها (مانومتر) متصل است و درون فشارسنج مایعی با چگالی $۱/۷ \frac{g}{cm^3}$ ریخته شده است. فشار پیمانه‌ای گاز اکسیژن چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3})$



۱) ۸

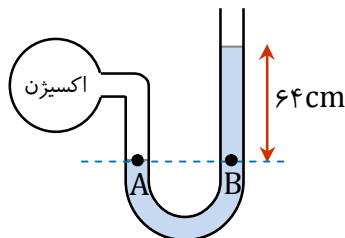
۲) ۴

۳) ۱۲

۴) ۶

پاسخ

۱



فشار در دو نقطه A و B با هم یکسان است، پس می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{اکسیژن}} = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_{\text{اکسیژن}} - P_0 = \rho gh$$

$$\Rightarrow P_g = ۱۷۰۰ \times g \times ۰/۶۴$$

میدانید

برای تبدیل یکای پاسکال به سانتی‌متر جیوه، کافی است فشار

برحسب پاسکال را بر مقدار $\frac{\rho_{\text{جیوه}} \times g}{۱۰۰}$ تقسیم کنید، پس خواهیم داشت:

$$P_g = \frac{۱۷۰۰ \times g \times ۰/۶۴}{۱۳۶۰۰ \times g \times ۰/۰۱} \Rightarrow P_g = ۸ \text{ cmHg}$$

بدانید

فصل

[دهم] فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

[دهم] فشار در شاره‌ها

زیر واحد یادگیری

[دهم] ظروف U شکل، فشارسنج‌های

بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح

ظروف

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



اگر ارتفاع مایعی h سانتی متر باشد، فشار آن بر حسب سانتی متر جیوه برابر $h \times \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}}$ است.

با توجه به این مطلب، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز اکسیژن برابر است با:

$$P_g = 64 \times \frac{1/7}{13/6} = 8 \text{ cmHg}$$

[دهم] فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

[دهم] فشار در شاروها

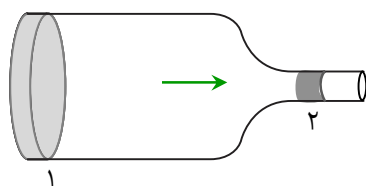
[دهم] ظروف (U) شکل، فشارسنج‌های

بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح

(ظروف)

پیشرفته

۳۰. مایعی تراکم‌ناپذیر در لوله‌ای مطابق شکل جریان یکنواخت و لایه‌ای دارد. درستی و نادرستی دو گزاره زیر چگونه است؟



(a) آهنگ شارش حجمی در مقطع ۱ بیشتر از ۲ است.

(b) فشار در مقطع ۱ بیشتر از ۲ است.

① هر دو گزاره درست است.

② هر دو گزاره نادرست است.

③ a درست و b نادرست است.

④ a نادرست و b درست است.

پاسخ

۴۰. با توجه به اینکه شارش تراکم‌ناپذیر است، پس آهنگ شارش

حجمی در تمام مقاطع یکسان است و گزاره a نادرست است.

طبق معادله پیوستگی ($A_1 v_1 = A_2 v_2$) در مقطع ۲ به دلیل

مساحت کمتر، سرعت بیشتر است و طبق اصل برنولی فشار کمتر

می‌شود. پس فشار مقطع ۱ بیشتر از ۲ است و گزاره b درست است.

فصل

[دهم] فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

[دهم] شناوری / شارش در حرکت و اصل

برنولی

زیرواحد یادگیری

[دهم] شارش در حرکت و اصل برنولی

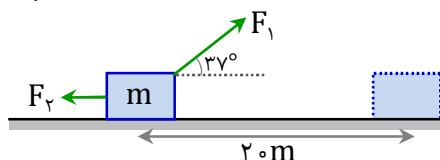
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۱. مطابق شکل، با وارد شدن دو نیروی $F_1 = 10\text{ N}$ و $F_2 = 2\text{ N}$ جسمی به جرم m روی سطح افقی 20 متر جابه‌جا شده و تندی آن سه برابر می‌شود. انرژی جنبشی اولیه جسم چند ژول است؟
($\cos 37^\circ = 0.8$)



۱) ۲۵

۲) ۱۷/۵

۳) ۱۵

۴) ۱۰۰

پاسخ

۳

میدانید

انرژی جنبشی یک جسم با مربع تندی و جرم آن متناسب است:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

بنابراین با توجه به اینکه تندی جسم سه برابر شده می‌توان نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 3^2 = 9 \Rightarrow K_2 = 9K_1$$

از طرفی طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} W_t = \Delta K \Rightarrow W_1 + W_2 = K_2 - K_1 \\ W_1 = F_1 d \cos \theta = 10 \times 20 \times 0.8 = 160 \text{ J} \\ W_2 = F_2 d \cos \theta = 2 \times 20 \times (-1) = -40 \text{ J} \end{cases}$$

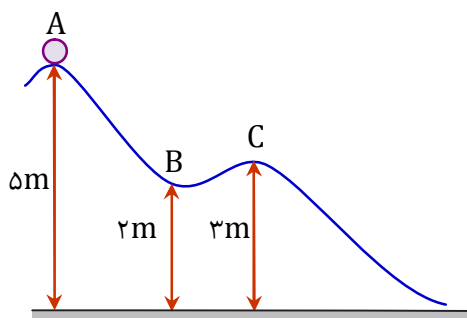
$$\Rightarrow 160 - 40 = 9K_1 - K_1$$

$$\Rightarrow 120 = 8K_1 \Rightarrow K_1 = \frac{120}{8} = 15 \text{ J}$$

فیلم پاسخ



۳۲ جسمی به جرم 1 kg روی مسیری بدون اصطکاک مطابق شکل از نقطه A از حال سکون شروع به حرکت می کند. به ترتیب از راست به چپ، تندی جسم در نقطه B، متر بر ثانیه و انرژی مکانیکی جسم در نقطه C ژول خواهد بود. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.



① $50 - 2\sqrt{15}$

② $50 - \sqrt{15}$

③ $40 - 2\sqrt{15}$

④ $40 - \sqrt{15}$

پاسخ

۱

میدانید

در مسیرهای بدون اصطکاک (مسیری که نیروی اتلافی ندارد) انرژی مکانیکی جسم ثابت است و تغییری نمی کند که به این قضیه، پایستگی انرژی مکانیکی می گویند.

بنابراین می توان نوشت:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow gh_A = gh_B + \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow 10 \times 5 = 10 \times 2 + \frac{1}{2}v_B^2$$

$$\Rightarrow 60 = v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{60} = 2\sqrt{15} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

همچنین می توان نوشت:

$$E_A = E_C \Rightarrow E_C = mgh_A = 1 \times 10 \times 5 = 50\text{J}$$

فصل

[دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

[دهم] کار و انرژی پتانسیل / پایستگی انرژی

مکانیکی

زیرواحد یادگیری

[دهم] پایستگی انرژی مکانیکی

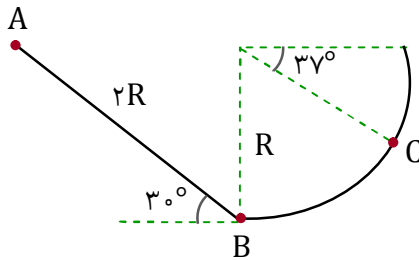
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۳. جسمی از حال سکون از نقطه A شروع به حرکت کرده و پس از طی یک سطح شیب‌داری به طول $2R$ ، وارد یک مسیر دایره‌ای به شعاع R مطابق شکل می‌شود و در نقطه C، انرژی جنبشی آن به K می‌رسد. اگر کلیه سطح‌ها بدون اصطکاک باشد، حاصل $\frac{K}{mgR}$ چقدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



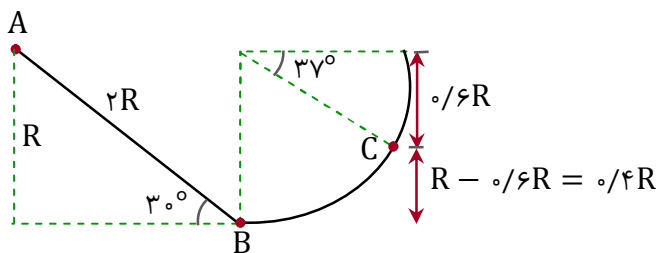
- ① ۰/۸
② ۰/۶
③ ۰/۲
④ ۰/۱

پاسخ

۲

میدانید

در مسیرهایی که نیروهای اتلافی (اصطکاک و مقاومت هوا) وجود ندارد، انرژی مکانیکی جسم ثابت باقی می‌ماند که به این قضیه، پایستگی انرژی مکانیکی می‌گویند.



با توجه به اینکه در هر مثلث قائم‌الزاویه، ضلع روبه‌رو به زاویه α برابر $(\sin \alpha \times \text{وتر})$ است، پس فاصله جسم تا سطح زمین در نقاط A و C مطابق شکل است و طبق قضیه پایستگی انرژی مکانیکی خواهیم داشت:

$$E_A = E_C \Rightarrow mgR = mg \times 0.4R + K$$

فصل

[دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

[دهم] کار و انرژی پتانسیل / پایستگی انرژی

مکانیکی

زیرواحد یادگیری

[دهم] پایستگی انرژی مکانیکی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow 0.6mgR = K \Rightarrow \frac{K}{mgR} = 0.6$$

[دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان

[دهم] کار و انرژی پتانسیل / پایداری انرژی

[دهم] پایداری انرژی مکانیکی

۳۴. خودرویی به جرم 1500 kg در مسیر افقی در مدت 2 s تندی خود را از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. اگر نیروهای اتلافی قابل چشم‌پوشی باشند، توان متوسط خودرو چند کیلووات است؟

۱) ۱۴۴

۲) ۷۲

۳) ۴۸

۴) ۳۶

پاسخ

۴. کاری که موتور خودرو انجام داده طبق قضیه کار و انرژی جنبشی برابر است با:

$$W_t = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} \times 1500 \times 14^2 - \frac{1}{2} \times 1500 \times 10^2$$

$$= 72000 \text{ J}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{72000}{2} = 36000 \text{ W} = 36 \text{ kW}$$

فصل

[دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

[دهم] کار و انرژی درونی / توان

زیر واحد یادگیری

[دهم] توان / بازده

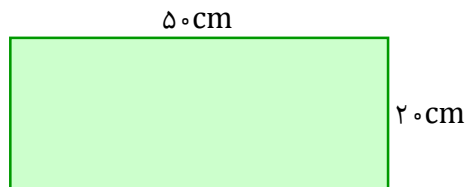
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۵. یک صفحه فلزی به شکل مستطیل در اختیار داریم. اگر دمای صفحه به اندازه $\Delta\theta$ افزایش یابد، طول این مستطیل به اندازه 0.8cm زیاد می شود. اگر دمای صفحه $2\Delta\theta$ افزایش یابد، مساحت این صفحه چند سانتی متر مربع خواهد شد؟



① ۱۰۱۶

② ۱۰۳۲

③ ۱۰۶۴

④ ۱۰۸۶

پاسخ

۳

میدانید

تغییر طول و مساحت یک جسم در اثر تغییر دما از رابطه های زیر به دست می آید:

$$L_2 = L_1(1 + \alpha\Delta T), \Delta L = L_1 \times \alpha\Delta T$$

$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta T), \Delta A = A_1 \times 2\alpha\Delta T$$

با توجه به رابطه تغییر طول می توان نوشت:

$$\Delta L = L_1 \times \alpha\Delta T \Rightarrow 0.8 = 50 \times \alpha\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \alpha\Delta\theta = \frac{0.8}{50} = 1/6 \times 10^{-2}$$

حال با فرض $\Delta T = 2\Delta\theta$ در مورد تغییر مساحت خواهیم داشت:

$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta T)$$

$$\Rightarrow A_2 = 1000(1 + 4 \times 1/6 \times 10^{-2}) = 1064\text{cm}^2$$

فصل

[دهم] فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

[دهم] دما و دماسنجی / انبساط گرمایی

زیرواحد یادگیری

[دهم] انبساط طولی، سطحی، حجمی و تغییر چگالی / نکات مربوط به انبساط (ابعاد ظاهری، اجسام توپر و توخالی و درصد تغییرات)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۶. با دادن ۳۶۰۰ ژول گرما به ۲۰۰ گرم از ماده‌ای، دمای آن ۴۰ درجهٔ سلسیوس افزایش می‌یابد. گرمای ویژهٔ این ماده در SI کدام است؟

- ۱) ۴۵۰
- ۲) ۵۴۰
- ۳) ۶۰۰
- ۴) ۶۵۰

پاسخ

۱. گرمایی که یک جسم دریافت می‌کند تا دمای آن افزایش یابد، از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$Q = mc\Delta T$$

$$\Rightarrow 3600 = 200 \times c \times 40 \Rightarrow c = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

فصل

[دهم] فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

[دهم] گرما / تغییر حالت‌های ماده /

روش‌های انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

[دهم] مفاهیم (گرمای ویژه و ظرفیت

گرمایی) / نمودارهای تغییر دما / تبدیل سایر

صورت‌های انرژی به گرما

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه یازدهم ریاضی ۴۱

۳۷. مخلوطی از آب و یخ در تعادلند. اگر به اندازه دو برابر جرم یخ، آب ۵۲ درجه سلسیوس به مخلوط اضافه کنیم، دمای تعادل مجموعه به ۴°C می‌رسد. جرم یخ در مخلوط اولیه چند برابر جرم آب در همان مخلوط است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

$$\frac{1}{3} \text{ ۱}$$

$$\frac{1}{4} \text{ ۲}$$

$$3 \text{ ۳}$$

$$4 \text{ ۴}$$

پاسخ

۱. اگر جرم اولیه یخ m_1 و جرم اولیه آب m_2 باشد، با ریختن آب ۵۲ درجه، ابتدا یخ ذوب شده و سپس دمای آب و یخ به ۴°C می‌رسد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$m_1 L_F + m_1 c(4 - 0) + m_2 c(4 - 0) + 2m_1 c(4 - 52) = 0$$

$$\Rightarrow m_1 \times 336000 + m_1 \times 4200 \times 4 + m_2 \times 4200 \times 4 - 2m_1 \times 4200 \times 48 = 0$$

برای سادگی محاسبات طرفین را بر ۴۲۰۰ تقسیم می‌کنیم:

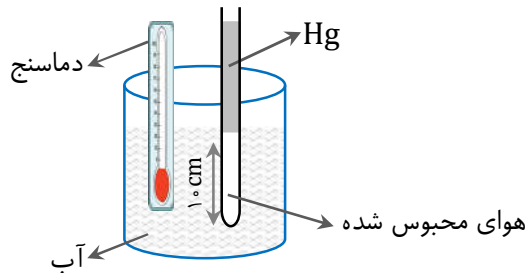
$$80m_1 + 4m_1 + 4m_2 = 96m_1 \Rightarrow 4m_2 = 12m_1$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$$

فیلم پاسخ



۳۸. در یک لوله آزمایش مقداری هوا در زیر ستونی از جیوه محبوس شده است. اگر دمای آب از 27°C به 87°C افزایش یابد، ارتفاع ستون هوای محبوس درون لوله چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟ (هوا را محبوس را گازی آرمانی در نظر بگیرید.)



۱/۵ ①

۲ ②

۳ ③

۶ ④

پاسخ

۲. با افزایش دما حجم گاز محبوس افزایش پیدا کرده ولی فشار گاز با توجه به ثابت بودن ستون جیوه همواره ثابت می‌ماند و طبق قانون شارل، ثابت $\frac{V}{T}$ است. یا می‌توان گفت با توجه به قانون $PV = nRT$ و با توجه به ثابت بودن P و n مقدار $\frac{V}{T}$ ثابت خواهد ماند. به این ترتیب می‌توان نوشت:

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{h_2 A}{360} = \frac{h_1 A}{300} = \frac{10 \times A}{300} \Rightarrow h_2 = 12 \text{ cm}$$

پس ارتفاع ستون هوای محبوس ۲ سانتی‌متر افزایش می‌یابد.

فصل

[دهم] فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

[دهم] قوانین گازها

زیر واحد یادگیری

[دهم] فرایندهای خاص

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۹. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد فرایند هم‌حجم درست است؟

(a) تغییر انرژی درونی بیشتر از گرمایی است که دستگاه می‌گیرد.

(b) کاری انجام نمی‌شود.

(c) نمودار P-T این فرایند خطی مبدأ‌گذر است.

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④ صفر

پاسخ

۲

میدانید

در فرایند هم‌حجم $W = 0$ ، $\Delta U = Q$ ، ثابت $\frac{P}{T}$ و نمودار P-T

این فرایند خطی مبدأ‌گذر است.

به این ترتیب با توجه به اینکه $\Delta U = Q$ است، پس گزاره a

نا درست است.

و با توجه به اینکه $W = 0$ است، پس گزاره b درست است.

و با توجه به اینکه، ثابت $\frac{P}{T}$ است، پس نمودار P-T این فرایند

خطی مبدأ‌گذر است و گزاره c درست است.

فیلم پاسخ



۴۰. حجم ۰/۵ مول گاز آرمانی در فشار ثابت از ۲/۵L به ۷/۵L افزایش پیدا می‌کند. اگر دمای گاز در ابتدا ۲۰۰K باشد، کار انجام شده روی دستگاه چند ژول است؟ $(R = ۸ \frac{J}{mol.K})$

- ① ۱۲۰۰
② -۱۲۰۰
③ ۱۶۰۰
④ -۱۶۰۰

پاسخ

۴

میدانید

در فرایند هم‌فشار، ثابت $\frac{V}{T}$ و $W = -P\Delta V = -nR\Delta T$ است:

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{7/5}{T_2} = \frac{2/5}{200} \Rightarrow T_2 = 600K$$

$$W = -nR\Delta T = -0.5 \times 8 \times (600 - 200) = -1600J$$

فصل

[دهم] فصل ۵: ترمودینامیک

واحد یادگیری

[دهم] معادله حالت و فرایندهای

ترمودینامیکی ایستوار / تبادل انرژی / انرژی

درونی و قانون اول ترمودینامیک / برخی از

فرایندهای ترمودینامیکی

زیرواحد یادگیری

[دهم] فرایند هم‌فشار (معادله - نمودار)

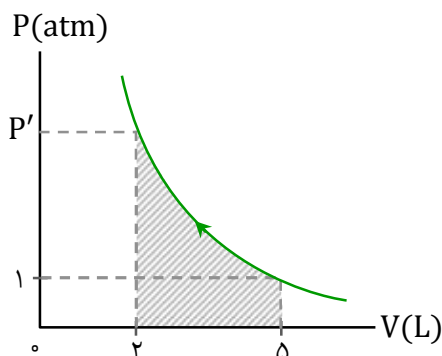
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۱. مطابق شکل، گازی آرمانی در دمایی ثابت را از حجم و فشار اولیه $۵L$ و $۱atm$ تا حجم $۲L$ متراکم می‌کنیم. اگر مساحت سطح هاشورخورده برابر $۵۵۰J$ باشد، فشار نهایی گاز اتمسفر و دستگاه ژول گرما



- ۱ $۲/۵$ - کمتر از ۵۵۰ - از دست می‌دهد
- ۲ ۲ - کمتر از ۵۵۰ - دریافت می‌کند
- ۳ ۲ - ۵۵۰ - از دست می‌دهد
- ۴ $۲/۵$ - ۵۵۰ - از دست می‌دهد

پاسخ

۴

میدانید

در فرایند هم‌دم $P_1 V_1 = P_2 V_2$ و $W = -Q$ است.

بنابراین باتوجه به اینکه $P_1 V_1 = P_2 V_2$ است، می‌توان نوشت:

$$۱ \times ۵ = P' \times ۲ \Rightarrow P' = ۲/۵ atm$$

از طرفی مساحت زیر نمودار برابر قدرمطلق کار انجام شده روی دستگاه است و چون حجم کاهش پیدا کرده پس $W < ۰$ است. پس $W = +۵۵۰J$ بوده و در نتیجه $Q = -۵۵۰J$ است، یعنی گاز $۵۵۰J$ گرما از دست داده است.

فصل

[دهم] فصل ۵: ترمودینامیک

واحد یادگیری

[دهم] معادله حالت و فرایندهای

ترمودینامیکی ایستوار / تبادل انرژی / انرژی

درونی و قانون اول ترمودینامیک / برخی از

فرایندهای ترمودینامیکی

زیرواحد یادگیری

[دهم] فرایند هم‌دم (معادله - نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۲. کدام عبارت در مورد تراکم بی‌دررو درست است؟

① فشار کاهش می‌یابد.

② $Q > 0$

③ $\Delta U > 0$

④ دما کاهش می‌یابد.

پاسخ

③ در تراکم بی‌دررو به دلیل کاهش حجم، $W < 0$ و به دلیل بی‌دررو بودن $Q = 0$ است. پس طبق قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

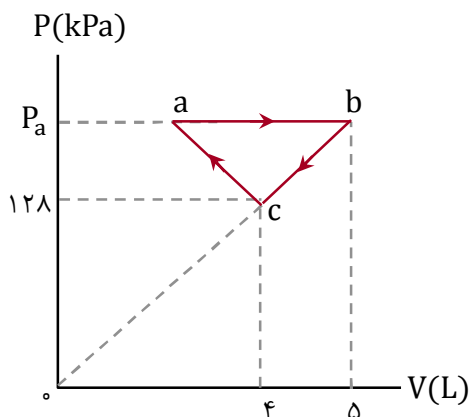
$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U = W \xRightarrow{W < 0} \Delta U < 0$$

پس در این فرایند دما و فشار افزایش می‌یابد.

فیلم پاسخ



۴۳ گاز کاملی چرخه‌ای مطابق شکل را طی کرده است. اگر تغییر انرژی درونی در فرایند ca برابر صفر باشد، اندازه گرمای مبادله‌شده بین محیط و دستگاه در این چرخه چند ژول است؟



۱) ۵۷/۶

۲) ۲۸/۸

۳) ۶۸/۲

۴) ۳۴/۱

پاسخ

۲) با توجه به اینکه در فرایند bc نمودار P - V خطی مبدأگذر است، پس در این فرایند P متناسب با V است:

$$\frac{P_b}{P_c} = \frac{V_b}{V_c} \Rightarrow \frac{P_b}{128} = \frac{5}{4} \Rightarrow P_b = 160 \text{ kPa}$$

از طرفی $P_a = P_b$ است، پس $P_a = 160 \text{ kPa}$

با توجه به اینکه $\Delta U_{ca} = 0$ است، پس:

$$T_a = T_c \Rightarrow P_a V_a = P_c V_c$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$160 \times V_a = 128 \times 4 \Rightarrow V_a = 3/2 \text{ L}$$

کار انجام شده در یک چرخه برابر با مساحت داخل چرخه است که با اندازه گرمای مبادله شده برابر است، پس خواهیم داشت:

$|Q|$ = مساحت داخل چرخه

$$= \frac{(5 - 3/2) \times 10^{-3} \times (160 - 128) \times 10^3}{2} = 28/8 \text{ J}$$

فصل

[دهم] فصل ۵: ترمودینامیک

واحد یادگیری

[دهم] چرخه ترمودینامیکی / ماشین‌های

گرمایی / قانون دوم ترمودینامیک (به بیان

ماشین گرمایی) / قانون دوم ترمودینامیک و

یخچال‌ها

زیرواحد یادگیری

[دهم] چرخه ترمودینامیکی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۴. مرحلهٔ ضربهٔ تراکم در ماشین‌های درون‌سوز بنزینی را می‌توان به‌صورت کدام یک از فرایندهای زیر در نظر گرفت؟

- ① بی‌دررو
- ② هم‌دما
- ③ هم‌فشار
- ④ هم‌حجم

پاسخ

۱ در مرحلهٔ ضربهٔ تراکم، مخلوط هوا و بنزین به سرعت متراکم می‌شود، بنابراین می‌توان آن را بی‌دررو در نظر گرفت.

[دهم] چرخه ترمودینامیکی / ماشین‌های گرمایی / قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین گرمایی) / قانون دوم ترمودینامیک و یخچال‌ها

[دهم] ماشین‌های گرمایی (تعریف، انواع، رابطه، نمودار)



۴۵. در دو ماشین گرمایی A و B، گرمای گرفته شده از منبع گرما یکسان و کار تولیدشده در ماشین B، نصف کار تولید شده در ماشین A است. اگر بازده ماشین A برابر ۴۰٪ باشد، بازده ماشین B چند درصد است؟

- ۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۸۰

پاسخ

$$\left. \begin{aligned} \eta_A &= \frac{|W_A|}{Q_{HA}} \\ \eta_B &= \frac{|W_B|}{Q_{HB}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\eta_B}{\eta_A} = \frac{|W_B|}{|W_A|} \times \frac{Q_{HA}}{Q_{HB}}$$

$$\Rightarrow \frac{\eta_B}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow \eta_B = \frac{1}{2} = 50\%$$

[دهم] چرخه ترمودینامیکی / ماشین‌های گرمایی / قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین گرمایی) / قانون دوم ترمودینامیک و یخچال‌ها



۴۶. اگر از یک نمونه ۶۴۰ گرمی از یک ایزوتوپ پس از گذشت ۱۲۰۰ دقیقه ۲۰ گرم بر جای بماند، نیم عمر این ایزوتوپ چند ساعت است؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

پاسخ

۲) ۱۲۰۰ دقیقه معادل ۲۰ ساعت است. اگر نیم عمر این ایزوتوپ را T ساعت در نظر بگیریم:

$$640g \xrightarrow[(1)]{T \text{ ساعت}} 320g \xrightarrow[(2)]{T \text{ ساعت}} 160g \xrightarrow[(3)]{T \text{ ساعت}} 80g \xrightarrow[(4)]{T \text{ ساعت}} 40g \xrightarrow[(5)]{T \text{ ساعت}} 20g$$

۵ تا T ساعت معادل ۲۰ ساعت شده، پس هر T ساعت معادل ۴ ساعت خواهد بود.

فصل

[دهم] فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

[دهم] مقدمه / عناصرها چگونه پدید آمدند؟

/ آیا همه اتمهای یک عنصر پایدارند؟ /

تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

[دهم] ایزوتوپها و رادیوایزوتوپها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۷. جرم کدام نمونه زیر بیشتر است؟

$$(Li = 7, Mg = 24, Fe = 56, F = 19: g \cdot mol^{-1})$$

$$① \quad 0.02 \text{ mol فلز آهن}$$

$$② \quad 10^{23} \times 3/0.1 \text{ اتم لیتیم}$$

$$③ \quad 10^{22} \times 3/0.1 \text{ مولکول فلئور}$$

$$④ \quad 0.05 \text{ mol فلز منیزیم}$$

پاسخ

۲. گزینه «۱»:

$$? g Fe = 0.02 \text{ mol Fe} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol Fe}} = 1.12 g Fe$$

گزینه «۲»:

$$? g Li = 3/0.1 \times 10^{23} Li \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol Li اتم}}{6/0.2 \times 10^{23} Li \text{ اتم}} \times \frac{7 g Li}{1 \text{ mol Li}} \\ = 3.5 g Li$$

گزینه «۳»:

$$? g F_2 = 3/0.1 \times 10^{22} F_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } F_2}{6/0.2 \times 10^{23} F_2 \text{ مولکول}} \\ \times \frac{38 g F_2}{1 \text{ mol } F_2} = 1.9 g F_2$$

گزینه «۴»:

$$? g Mg = 0.05 \text{ mol Mg} \times \frac{24 g Mg}{1 \text{ mol Mg}} = 1.2 g Mg$$

۴۸. کدام مورد دربارهٔ الکترونی با $n = 3$ حتماً نادرست است؟

- ① این الکترون در زیر لایه‌ای با $l = 2$ قرار دارد.
- ② نسبت به الکترونی در زیر لایه $4s$ ، سطح انرژی بالاتری دارد.
- ③ نسبت به الکترونی با عدد کوانتومی $l = 2$ سطح انرژی پایین‌تری دارد.
- ④ به زیر لایه‌ای با $l = 3$ تعلق دارد.

پاسخ

- ④ الکترون مورد نظر می‌تواند در زیر لایه‌های $3s$ ، $3p$ یا $3d$ باشد
 $l = 3$ به زیر لایه f اشاره می‌کند که $n = 3$ فاقد این زیرلایه است.
 گزینه «۱»: می‌تواند در $3d$ باشد.
 گزینه «۲»: می‌تواند در $3d$ باشد که نسبت به $4s$ سطح انرژی بالاتری دارد.
 گزینه «۳»: اگر در $3s$ یا $3p$ باشد ($l = 0, l = 1$) نسبت به $3d$ ($l = 2$) سطح انرژی پایین‌تری دارد.

فصل

[دهم] فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

[دهم] نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و

طیف نشری / ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها

در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

[دهم] عدد کوانتومی اصلی / مدل کوانتومی

اتم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۹. کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که در واکنش با برخی عناصرها الکترون می‌گیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر الکترون به اشتراک می‌گذارد؟

۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۳۱

۴) ۳۷

پاسخ

۱

میدانید

نافلزها در واکنش با فلزها الکترون گرفته و پیوند یونی تشکیل می‌دهند و در واکنش با نافلزهای دیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

عنصر موردنظر باید یک نافلز باشد که در میان عدهای اتمی داده شده تنها ${}^{15}\text{P}$ یک نافلز است.

فصل

[دهم] فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

[دهم] ساختار اتم / تبدیل اتمها به یونها /

تبدیل اتمها به مولکولها

زیرواحد یادگیری

[دهم] تبدیل اتمها به مولکولها و اشتراک

الکترون / فرمول مولکولی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۰ از میان ویژگی‌های زیر به ترتیب چند ویژگی به هر سه گاز N_2 ، Ar و He مرتبط است و چند ویژگی به Ar و چند ویژگی به He مرتبط است؟

- گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.
- تنها روش تهیه آن در صنعت تقطیر جزء به جزء هوای مایع است.

- ایجاد محیط بی‌اثر در جوش کاری و برش فلزها
- خنک کردن دستگاه تصویربرداری MRI

① ۳ - ۲ - ۳

② ۳ - ۳ - ۱

③ ۳ - ۲ - ۲

④ ۲ - ۳ - ۱

پاسخ

- ② • ویژگی اول به هر سه گاز مرتبط می‌شود.
- ویژگی دوم به دو گاز N_2 و Ar مرتبط است زیرا هلیوم را می‌توان از گاز طبیعی نیز جداسازی کرد.



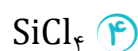
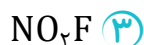
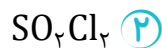
تهیه هلیوم از طریق جداسازی آن از گاز طبیعی از تهیه آن از طریق تقطیر جزء به جزء هوای مایع از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر است.

- ویژگی سوم به دو گاز Ar و He مرتبط است.
 - ویژگی چهارم تنها مربوط به He است.
- جمع‌بندی: N_2 : اولی و دومی، Ar: اولی و دومی و سومی، He: اولی و سومی و چهارمی

فیلم پاسخ



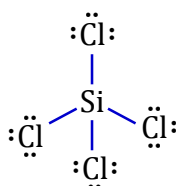
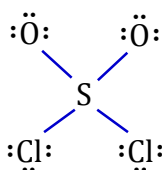
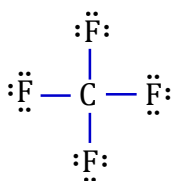
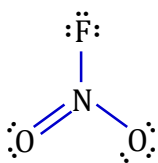
۵۱ با توجه به ساختار لوویس گونه‌های داده شده کدام گونه ساختاری متفاوت با گونه‌های دیگر دارد؟



پاسخ

۳

NO_2F ساختاری مسطح و مثلثی شکل دارد در حالیکه دیگر گونه‌ها ساختاری چهار وجهی دارند:



فصل

[دهم] فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

[دهم] ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها /

اکسیدها در فراورده‌های سوختن / رفتار

اکسیدهای فلزی و نافلزی

زیرواحد یادگیری

[دهم] آرایش الکترون نقطه‌ای (ساختار

لوویس) مولکول‌ها

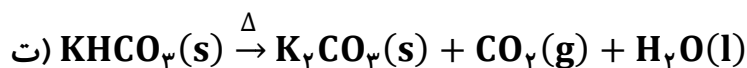
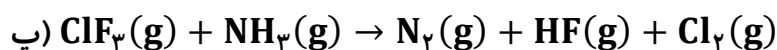
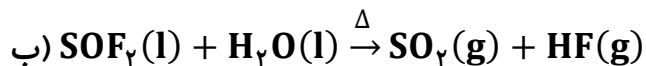
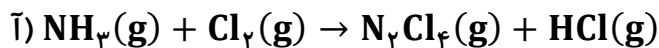
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۲ در کدام واکنش‌های زیر پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها ۱/۵ برابر مجموع ضرایب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها می‌باشد؟



۱ «ب» و «ت»

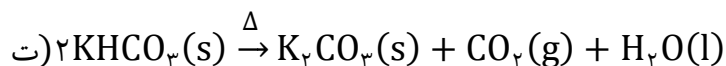
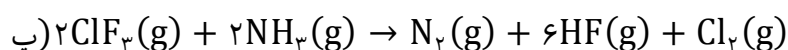
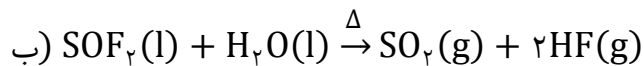
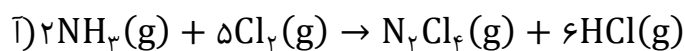
۲ «آ» و «پ»

۳ «آ» و «ب»

۴ «پ» و «ت»

پاسخ

۱



در موارد «ب» و «ت» مجموع ضرایب فراورده‌ها (۳) و واکنش‌دهنده‌ها (۲) و نسبت آنها $\frac{3}{2}$ یا $\frac{1}{5}$ برابر است.

فصل

[دهم] فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

[دهم] واکنش‌های شیمیایی و قانون

پایستگی جرم / موازنه کردن معادله

واکنش‌های شیمیایی

زیرواحد یادگیری

[دهم] موازنه کردن واکنش‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۳ کدام گزینه نادرست است؟

- ① پلاستیک‌های سبز زیست تخریب پذیر بوده در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد.
- ② شواهد نشان می‌دهد در طول سده گذشته میانگین دمای کره زمین افزایش یافته است.
- ③ لحاظ کردن موارد اقتصادی و اجتماعی در تولید فراورده به معنای رعایت نکات مربوط به توسعه پایدار است.
- ④ اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.

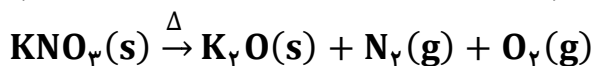
پاسخ

- ③ در توسعه پایدار سه نکته مهم باید رعایت شود: ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی
- در گزینه «۳» ملاحظات زیست محیطی ذکر نشده است.



۵۴ از تجزیه چند گرم پتاسیم نترات مطابق واکنش (موازنه نشده) زیر، حجم گازهای تولید شده به ۳/۹۲ لیتر در شرایط STP می‌رسد؟

$$(N = 14, O = 16, K = 39: g. mol^{-1})$$



۱) ۷/۲۵

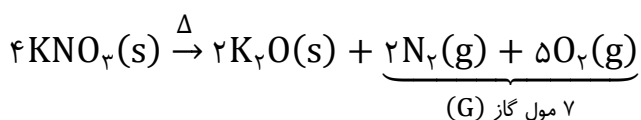
۲) ۵/۰۵

۳) ۱۰/۱

۴) ۲۰/۲

پاسخ

۳ واکنش موازنه شده:



$$\begin{aligned} ? g KNO_3 &= 3/92 LG \times \frac{1 \text{ mol G}}{22/4 LG} \times \frac{4 \text{ mol KNO}_3}{7 \text{ mol G}} \\ &\times \frac{101 g KNO_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 10/1 g KNO_3 \end{aligned}$$

[دهم] فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

[دهم] رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

[دهم] استوکیومتری حجمی در گازها

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۵ در چه تعداد از موارد زیر فرمول و نام ارائه شده درست بوده و

با یکدیگر مطابقت دارند؟

(آ) نقره (I) کربنات: Ag_2CO_3

(ب) آهن هیدروکسید: FeOH

(پ) کلسیم فسفید: Ca_3P_2

(ت) آمونیوم سولفید: NH_4S

(ث) روی نیترات: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۲ موارد نادرست:

(آ) نقره فقط یون Ag^+ دارد و نام درست Ag_2CO_3 نقره کربنات است.

(ب) کاتیون‌های آهن به شکل Fe^{2+} و Fe^{3+} است و فرمول‌های

آهن (II) هیدروکسید $\text{Fe}(\text{OH})_2$ و آهن (III) هیدروکسید

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ داریم.

(ت) سولفید S^{2-} است و فرمول آمونیوم سولفید به شکل $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

می‌باشد.

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنک زندگی

واحد یادگیری

[دهم] مقدمه / همراهان ناپیدای آب /

محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در

میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها

به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟

زیرواحد یادگیری

[دهم] نام‌گذاری ترکیب‌های چندتایی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۶ غلظت یک نمونه محلول نمک با فرمول MNO_3 برابر 170 ppm است. اگر شمار مول‌های نمک در 300 گرم محلول آن به تقریب برابر 6×10^{-4} باشد جرم مولی فلز M چند g. mol^{-1} است؟ ($N = 14, O = 16: \text{g. mol}^{-1}$)

۱) ۷

۲) ۲۳

۳) ۳۹

۴) ۸۵

۲

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$170 = \frac{x \text{ g نمک}}{300 \text{ g محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم نمک} = 0.051 \text{ g}$$

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم}}{\text{تعداد مول‌ها}} \Rightarrow 6 \times 10^{-4} = \frac{0.051}{M}$$

$$\Rightarrow M = 85 \text{ g. mol}^{-1} \text{ جرم مولی نمک}$$

$$\begin{aligned} \text{جرم مولی } \text{NO}_3^- - 85 &= \text{جرم مولی فلز } M \\ &= 85 - 62 = 23 \text{ g. mol}^{-1} \end{aligned}$$

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

[دهم] مقدمه / همراهان ناپیدای آب /

محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در

میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها

به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟

زیرواحد یادگیری

[دهم] قسمت در میلیون

حیطه شناختی

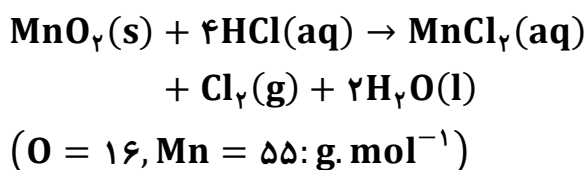
پیشرفته

پاسخ

فیلم پاسخ



۵۷ چند گرم منگنز (IV) اکسید می‌تواند مطابق واکنش زیر با ۵ لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl واکنش دهد؟



۱) ۰/۸۷

۲) ۸۷

۳) ۱/۷۴

۴) ۱۷/۴

۲

$$\begin{aligned} ? \text{ gMnO}_2 &= 5 \text{ L HCl} \times \frac{0.8 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{4 \text{ mol HCl}} \\ &\times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} = 87 \text{ g MnO}_2 \end{aligned}$$

پاسخ

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

[دهم] مقدمه / همراهان ناپیدای آب /

محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در

میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها

به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟

زیرواحد یادگیری

[دهم] غلظت مولی (مولار)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



[دهم] رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی / نیروهای بین‌مولکولی آب، فراتر از انتظار / پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب

[دهم] نیروهای بین‌مولکولی آب / گشتاور دوقطبی / پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب

۵۸ کدام عبارت در مورد HF ، H_2O ، NH_3 و CH_4 نادرست است؟

- ① جرم مولکولی بیشتر H_2O نسبت به NH_3 باعث بالاتر بودن نقطه جوش H_2O نسبت به NH_3 می‌شود.
- ② نقطه جوش HF از NH_3 بالاتر و از H_2O پایین‌تر است.
- ③ HF دارای پیوندهای هیدروژنی قوی‌تری نسبت به H_2O است.
- ④ CH_4 نمی‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد و در مقایسه پایین‌ترین نقطه جوش را نسبت به ترکیب‌های دیگر دارد.

پاسخ

① گزینه «۱»: نادرست است. H_2O به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی بیشتر و قوی‌تر نسبت به NH_3 نقطه جوش بالاتری دارد. گزینه «۲»: درست:

$\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$
نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$): ۱۰۰ ۱۹/۹ - ۳۴

گزینه «۳»: درست است. قطبی‌تر بودن پیوند $\text{H} - \text{F}$ نسبت به $\text{H} - \text{O}$ باعث ایجاد پیوندهای هیدروژنی محکم‌تری می‌شود. گزینه «۴»: درست است. پیوند میان مولکول‌های CH_4 وان‌دروالس است.

فیلم پاسخ



۵۹ در ساختار کدام ترکیب پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و هنگام انحلال آن در آب نیروی جاذبه یون- دو قطبی از میانگین نیروی جاذبه پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در آب بیشتر است؟



پاسخ

① در ساختار یون‌های چندتایی مثل SO_4^{2-} میان اتم‌های نافلزی سازنده پیوند اشتراکی وجود دارد و میان کاتیون فلزی و این یون‌ها پیوند یونی تشکیل می‌شود. پس گزینه‌های «۲» و «۴» که پیوند اشتراکی ندارند حذف می‌شوند.

میدانید

BaSO_4 در آب نامحلول است اما Li_2SO_4 در آب محلول است و این به معنای غلبه نیروی جاذبه یون- دو قطبی بر میانگین نیروی جاذبه پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در مولکول‌های آب است.

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

[دهم] آب و دیگر حلال‌ها / کدام مواد با

یکدیگر محلول می‌سازند؟ / فرایند انحلال

نمک‌ها در آب

زیرواحد یادگیری

[دهم] فرایند انحلال نمک‌ها در آب

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۰ دمای ۲ کیلوگرم آب سیر شده از گاز کلر را از 20°C به 53°C می‌رسانیم، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد می‌شود؟ (انحلال‌پذیری گاز کلر در آب در دمای 20°C و 53°C در شرایط آزمایش به ترتیب برابر 0.73 و 0.37 گرم در 100 گرم آب است. $\text{Cl} = 35.5: \text{g. mol}^{-1}$)

۱) $2/24$

۲) $1/12$

۳) $5/6$

۴) $0/56$

پاسخ

۱ جرم محلول آب و کلر در دمای اولیه 20°C برابر $100/73 = 100 + 0.73$ گرم است و اگر دمای این محلول به 53°C برسد به اندازه اختلاف انحلال‌پذیری‌ها یعنی 0.36g گاز کلر آزاد می‌شود:

$$\frac{\text{محلول } 100/73\text{g}}{\text{محلول } 2000\text{g}} = \frac{0.36\text{g Cl}_2}{x\text{g Cl}_2}$$

$$x = 7/1\text{gCl}_2$$

$$? \text{ L Cl}_2 = 7/1\text{g Cl}_2 \times \frac{1\text{mol Cl}_2}{71\text{g Cl}_2} \times \frac{22.4\text{L Cl}_2}{1\text{mol Cl}_2} = 2/24\text{L Cl}_2$$

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

[دهم] آیا گازها هم در آب حل می‌شوند؟ /

ردپای آب در زندگی

زیرواحد یادگیری

[دهم] اثر دما در انحلال گازها در آب

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

