



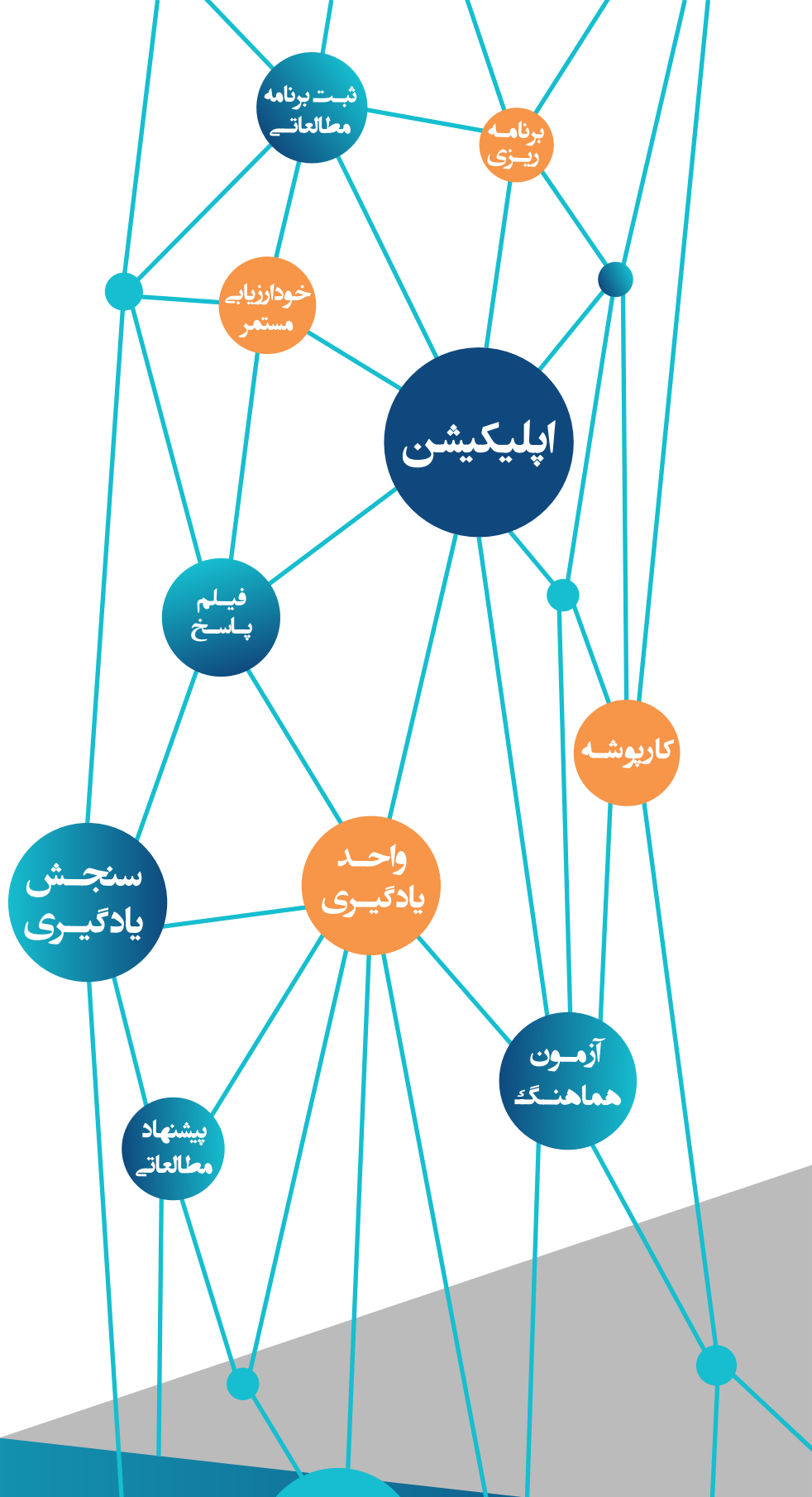
مرکز نوآوری های آموزشی مرآت

سال تحصیلی ۱۴۰۰ - ۱۴۰۱

آزمون

سنجش آغازین

دفترچه سوال و پاسخ دوازدهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	حسابان	۲۰	دروس پایه کنکور (ریاضی ۱ و حسابان ۱)
۲	هندسه	۱۰	دروس پایه کنکور (هندسه ۱ و ۲)
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	دروس پایه کنکور (آمار و احتمال)
۴	فیزیک	۳۵	دروس پایه کنکور (فیزیک ۱ و ۲)
۵	شیمی	۳۰	دروس پایه کنکور (شیمی ۱ و ۲)

هدفمند درس بخوانید



با اپلیکیشن مرآت
meraati.ir



آموزش را هدفمند مدیریت کنید

۱. فرض کنیم A و B زیرمجموعه‌هایی از مجموعه مرجع U باشند، به‌طوری که $n(U) = 50$ ، $n(A) = 25$ ، $n(B) = 30$ و $n(A \cap B) = 10$ ، آنگاه $n(A' \cap B)$ کدام است؟

۱۰ ①

۱۵ ②

۲۰ ③

۲۵ ④

③

$$\begin{aligned} n(B \cap A') &= n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) \\ &= 30 - 10 = 20 \end{aligned}$$

پاسخ

*حسابان

فصل

[دهم] فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

[دهم] درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

[دهم] تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه و

مجموعه‌های مجزا یا جدا از هم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲.

چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

الف) دنباله $a, a^2, a^3, \dots$ به ازای همه مقادیر حقیقی a ، دنباله‌ای هندسی است.

ب) دنباله $a, 2a, 3a, \dots$ به ازای همه مقادیر حقیقی a ، دنباله‌ای حسابی است.

پ) دنباله $a, a^2, a, 1, \dots$ به ازای همه مقادیر حقیقی a ، دنباله‌ای هندسی است.

① صفر

② ۱

③ ۲

④ ۳

پاسخ

۲

میدانید

دنباله‌ای هندسی است که هر جمله به جز جمله اول نسبت به جمله قبلی در مقدار ثابتی ضرب شده باشد و این مقدار ثابت و جمله اول باید مخالف صفر باشند.

«الف» و «پ» چون به ازای همه مقادیر حقیقی a بیان شده و یکی از آنها $a = 0$ است، پس همواره در تعریف دنباله هندسی صدق نمی‌کنند. اما گزاره «ب» تعریف دنباله حسابی است و درست است.

فیلم پاسخ



فصل
[دهم] فصل ۲: مثلثاتواحد یادگیری
[دهم] درس ۲: دایره مثلثاتیزیر واحد یادگیری
[دهم] علامت نسبت‌های مثلثاتی در دایرهحیطه شناختی
مقدماتی

۳. اگر $\sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0$ و $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha - 1} > 0$ آنگاه انتهای زاویه α در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- ① اول
② دوم
③ سوم
④ چهارم

پاسخ

۴

انتهای α در ربع ۲ یا ۴ است $\Rightarrow \sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0$

میدانید

$(\cos \alpha - 1)$ عددی نامثبت است پس باید $\sin \alpha$ نیز منفی باشد تا $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha - 1} > 0$ باشد. پس فقط در ناحیه چهارم هر دو نامساوی برقرار خواهد بود.

فیلم پاسخ



۴. اگر $\sqrt{2x+2} + \sqrt{2x-4} = 3$ حاصل عبارت $\sqrt{2x+2} - \sqrt{2x-4}$ کدام است؟

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

پاسخ

$$\sqrt{2x+2} + \sqrt{2x-4} = 3$$

$$\sqrt{2x+2} - \sqrt{2x-4} = A$$

از ضرب دو رابطه فوق داریم:

$$2x+2 - 2x+4 = 3A$$

و در نتیجه $A = 2$.

فصل

[دهم] فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های

جبری

واحد یادگیری

[دهم] درس ۴: عبارت‌های جبری

زیر واحد یادگیری

[دهم] اتحادهای جبری

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵ مجموع مربعات دو عدد طبیعی فرد متوالی ۲۹۰ است. مجموع این دو عدد کدام است؟

۱) ۲۰

۲) ۲۲

۳) ۲۴

۴) ۲۶

پاسخ

۳ دو عدد فرد متوالی را به صورت $2n - 1$ و $2n + 1$ در نظر می گیریم.

$$(2n - 1)^2 + (2n + 1)^2 = 290$$

$$\Rightarrow 4n^2 - 4n + 1 + 4n^2 + 4n + 1 = 290$$

$$\Rightarrow 8n^2 = 288 \Rightarrow n^2 = 36 \Rightarrow n = 6$$

پس مجموع دو عدد برابر است با $4n$ یعنی ۲۴.

فصل

[دهم] فصل ۴: معادله ها و نامعادله ها

واحد یادگیری

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

مختلف حل آن

زیر واحد یادگیری

[دهم] کاربرد معادله درجه ۲ در حل مسائل

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶ مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x^2-x-2)|x-1|(x^2-2x-3)}{(x+1)(x-2)^4(x-3)^3} < 0$

شامل چند عدد صحیح است؟

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ بی شمار ④

پاسخ

۱ عبارت را تجزیه کرده و ریشه‌های صورت و مخرج و نوع آنها (ساده / مضاعف) را مشخص می‌کنیم و سپس جدول تعیین علامت را رسم می‌کنیم:

$$\frac{(x+1)(x-2)|x-1|(x+1)(x-3)}{(x+1)(x-2)^4(x-3)^3} < 0$$

	سادۀ	مضاعف	سادۀ	مضاعف
x	-۱	۱	۲	۳
عبارت	+ ۷	- ۷	- ۷	+ ۷

پس جواب نامعادله $\{1\} - (-1, 2)$ می‌باشد و شامل یک عدد صحیح $x = 0$ خواهد بود.

فصل

[دهم] فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

[دهم] درس ۳: تعیین علامت

زیر واحد یادگیری

[دهم] نامعادلات گویا

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل
[دهم] فصل ۵: تابعواحد یادگیری
[دهم] درس ۳: انواع تابعزیرواحد یادگیری
[دهم] تابع ثابتحیطه شناختی
مقدماتی۷. اگر f تابعی ثابت و g تابعی همانی باشد و داشته باشیم:

$$f(3x) + g(1 - 2x) = 5 - 2x$$

آنگاه مقدار $\frac{f(6)}{1+g(2)}$ کدام

است؟

۱ $\frac{1}{3}$

۲ $\frac{2}{3}$

۳ ۱

۴ $\frac{4}{3}$

پاسخ

۴

میدانید

تابع ثابت، تابعی است که به ازای همه مقادیر x ، حاصل آن مقداری ثابت است. یعنی $f(x) = k$ و تابع همانی، تابعی است که ورودی و خروجی آن برابر است.

اگر $f(x)$ را برابر k فرض کنیم، داریم:

$$f(3x) + g(1 - 2x) = 5 - 2x: k + 1 - 2x = 5 - 2x$$

$$\Rightarrow k = 4$$

$$\Rightarrow \frac{f(6)}{1+g(2)} = \frac{4}{1+2} = \frac{4}{3}$$

فیلم پاسخ



۸. مجموع ۳ جمله اول دنباله هندسی، برابر ۱۲ و حاصل ضرب آنها ۲۷ است. قدرنسبت دنباله کدام می تواند باشد؟

① $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

② $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$

③ $\frac{2-\sqrt{5}}{2}$

④ $\sqrt{5}$

پاسخ

۲. اگر جملات دنباله را به صورت a, aq, aq^2 در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{a}{q} + a + aq = \frac{a+aq+aq^2}{q} = 12 \quad (1)$$

$$\frac{a}{q} \cdot a \cdot aq = 27 \Rightarrow a^3 = 27 \Rightarrow a = 3$$

$$(1) \xrightarrow{a=3} 3 + 3q + 3q^2 = 12q$$

$$\Rightarrow 1 + q + q^2 = 4q \Rightarrow q^2 - 3q + 1 = 0$$

$$\Rightarrow q = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۱: مجموع جملات دنباله های

حسابی و هندسی

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] مجموع جملات دنباله هندسی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹. اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 3x + 1 = 0$

باشند، حاصل $\alpha^3 + 3\beta^2 - \beta$ کدام است؟

۱۸ ①

۲۱ ②

۲۴ ③

۲۷ ④

پاسخ

①

$$S = \alpha + \beta = 3, P = \alpha \cdot \beta = +1$$

با توجه به اینکه α ریشه معادله است پس در آن صدق می‌کند و

داریم:

$$\alpha^2 = 3\alpha - 1 \Rightarrow \alpha^3 = 3\alpha^2 - \alpha$$

$$\alpha^3 + 3\beta^2 - \beta = 3\alpha^2 - \alpha + 3\beta^2 - \beta$$

$$= 3(S^2 - 2P) - S$$

$$= 3(9 - 2) - 3 = 18$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] روابط بین ضرایب و ریشه‌های

معادله درجه دوم

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه دوازدهم ریاضی ۱۰

۱۰. پرنده‌ای فاصله دو شهر A و B را در هوای آرام با سرعت ۵ کیلومتر بر ساعت طی می‌کند. اگر فاصله A تا B، ۱۲ کیلومتر و سرعت باد در مسیر را ۷ در نظر بگیریم و مدت زمان طی مسیر در جهت باد و خلاف جهت باد ۲۴ دقیقه اختلاف داشته باشند، سرعت باد تقریباً چند کیلومتر بر ساعت است؟

① ۲

② ۱/۵

③ ۵/۸

④ ۵/۴

پاسخ

۴. اگر فاصله دو شهر را ۱۲ کیلومتر در نظر بگیریم، داریم:

$$t_1 = \frac{12}{5+v} \quad \text{زمان طی مسیر در جهت باد}$$

$$t_2 = \frac{12}{5-v} \quad \text{زمان طی مسیر در خلاف جهت باد}$$

$$\frac{12}{5-v} - \frac{12}{5+v} = \frac{24}{60}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5-v} - \frac{1}{5+v} = \frac{1}{30} \Rightarrow \frac{5+v-5-v}{25-v^2} = \frac{1}{30}$$

$$\Rightarrow 25 - v^2 = 60v \Rightarrow v^2 + 60v - 25 = 0$$

$$\Rightarrow v = -30 \pm \sqrt{925} \approx 0.4$$

فیلم پاسخ



۱۱. تعداد جواب‌های معادله $|x^2 - 2x| = \sqrt{4-x}$ ، کدام است؟

۱ ①

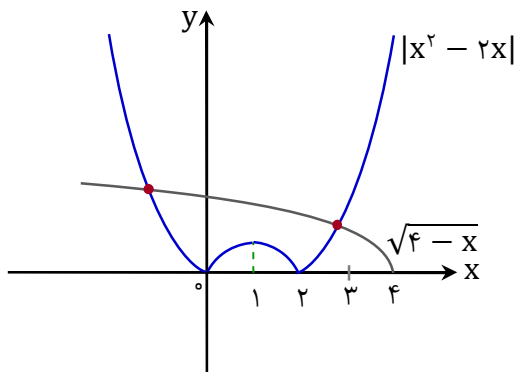
۲ ②

۳ ③

۴ ④ صفر

پاسخ

۲. طرفین معادله را در یک دستگاه مختصات، رسم می‌کنیم و تعداد نقاط برخورد را از روی شکل، پیدا می‌کنیم:



می‌بینیم که دو نقطه برخورد دارند.

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه دوازدهم ریاضی ۱۲

۱۲. مجموع طول و عرض نقطه‌ای روی خط $y = 2x$ که مجموعفاصله‌های آن از مبدأ مختصات و نقطه $A(2, 4)$ برابر $4\sqrt{5}$

باشد، کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۳

۲) ۶

۳) ۹

۴) ۱۲

پاسخ

۳ اگر طول نقطه موردنظر را α فرض کنیم، داریم:(نقطه $(\alpha, 2\alpha)$)

$$\text{فاصله از } A = \sqrt{(\alpha - 2)^2 + (2\alpha - 4)^2} = \sqrt{5}|\alpha - 2|$$

$$\text{فاصله از مبدأ} = \sqrt{\alpha^2 + 4\alpha^2} = \sqrt{5}|\alpha|$$

$$\sqrt{5}|\alpha - 2| + \sqrt{5}|\alpha| = 4\sqrt{5}: |\alpha - 2| + |\alpha| = 4$$

$$\alpha \geq 2: 2\alpha - 2 = 4 \Rightarrow \alpha = 3$$

$$0 \leq \alpha < 2: \text{—————}$$

$$\alpha < 0: -2\alpha + 2 = 4 \Rightarrow \alpha = -1$$

$$\text{مجموع طول و عرض} = 3\alpha = \begin{cases} 9 \\ -3 \end{cases}$$

فیلم پاسخ



۱۳. کدام یک از روابط زیر، در دامنه خود تابع است؟

① $|y + 1| + 2y = x$

② $[y] = 5x + 1$

③ $(x - 1)^2 + y^2 = 1$

④ $\sin y = x - 1$

پاسخ

۱

میدانید

برای اینکه رابطه‌ای تابع باشد، باید هر x فقط با یک y در ارتباط باشد.

گزینه «۲»: با فرض $x = 0$ ، y می‌تواند تمام اعداد فاصله $(1, 2)$ باشد، پس تابع نیست.

گزینه «۳»: با فرض $x = 1$ ، y می‌تواند $1 \pm$ باشد، پس تابع نیست.

گزینه «۴»: با فرض $x = 1$ ، y می‌تواند $0, \pi, 2\pi$ و ... باشد، پس تابع نیست. پس تنها تابع موردنظر گزینه «۱» خواهد بود.

فیلم پاسخ



۱۴. تابع $f(x) = 2x^2 - 2ax + b$ حداکثر در بازه $(-\infty, 1]$ ،

یک به یک است. اگر $f(5) = 20$ باشد، مقدار $f^{-1}(6)$ کدام

است؟

۱) -۲

۲) -۴

۳) ۲

۴) ۴

پاسخ

۱) تابع سهمی، حداکثر در فاصله $-\infty$ تا طول رأس سهمی

یک به یک است، پس:

$$1 = \frac{2a}{4} \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2x^2 - 4x + b$$

$$f(5) = 50 - 20 + b = 20 \Rightarrow b = -10$$

$$f^{-1}(6) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = 6 \Rightarrow 2\alpha^2 - 4\alpha - 10 = 6$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 8 = 0 \Rightarrow \alpha = \begin{cases} 4 & \times \\ -2 & \checkmark \end{cases}$$

فیلم پاسخ



۱۵. اگر $f(x) = \sqrt{x+5}$ آنگاه معادله

$$2(f^{-1} \circ f)(x) = (f \circ f^{-1})(x) - 1$$

① صفر

② ۱

③ ۲

④ ۳

پاسخ

۱

میدانید

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x \quad ; \quad x \in D_f$$

$$(f \circ f^{-1})(x) = x \quad ; \quad x \in D_{f^{-1}}$$

$$2x = x - 1 \Rightarrow x = -1$$

اشتراک دامنه دو تابع را بررسی می کنیم:

$$D_f = [-5, +\infty)$$

$$\Rightarrow D_f \cap D_{f^{-1}} = [0, +\infty)$$

$$D_{f^{-1}} = R_f = [0, +\infty)$$

جواب به دست آمده در دامنه نیست، پس معادله جواب ندارد.

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه دوازدهم ریاضی ۱۶

۱۶. اگر α ریشه معادله لگاریتمی $3\log_5 x - \log_5 4 = \log_5 16$ باشد، مقدار $\log_{\alpha} 32$ کدام است؟

۱) ۲

۲) $\frac{2}{5}$

۳) ۳

۴) $\frac{3}{5}$

۲

$$3\log_5 x - \log_5 4 = \log_5 16$$

$$\Rightarrow \log_5 \frac{x^3}{4} = \log_5 16 \Rightarrow \frac{x^3}{4} = 16 \Rightarrow x = 4$$

و در دامنه معادله نیز قرار دارد.

$$\log_4 32 = \log_{2^2} 2^5 = \frac{5}{2}$$

پاسخ

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه دوازدهم ریاضی ۱۷

۱۷. اگر $\sin(\alpha + \frac{3\pi}{2}) = -\frac{4}{5}$ و $\cos(3\pi - \beta) = \frac{12}{13}$

انتهای کمان α در ناحیه اول و انتهای کمان β در ناحیه دوم

مثلثاتی قرار داشته باشد، مقدار $\cos(\alpha - \beta)$ کدام است و

زاویه $\alpha + \beta$ در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

۱) $-\frac{33}{65}$ و سوم

۲) $-\frac{63}{65}$ و سوم

۳) $-\frac{33}{65}$ و دوم یا سوم

۴) $-\frac{63}{65}$ و دوم یا سوم

پاسخ

۳

$$\sin(\alpha + \frac{3\pi}{2}) = -\cos\alpha = -\frac{4}{5} \Rightarrow \cos\alpha = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \sin\alpha = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$$

$$\cos(3\pi - \beta) = -\cos\beta = \frac{12}{13} \Rightarrow \cos\beta = -\frac{12}{13}$$

$$\Rightarrow \sin\beta = \sqrt{1 - \frac{144}{169}} = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow \cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta$$

$$= -\frac{4}{5} \times \frac{12}{13} + \frac{3}{5} \times \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow \cos(\alpha - \beta) = \frac{-33}{65}$$

$$\circ < \alpha < \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} < \beta < \pi \Rightarrow \frac{\pi}{2} < \alpha + \beta < \frac{3\pi}{2}$$

فیلم پاسخ



۱۸. اگر $f(x) = -x^2 + 4x$ آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)]$ و $[\lim_{x \rightarrow 2} f(x)]$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $3 - 3$

۲) $4 - 3$

۳) $4 - 4$

۴) $3 - 4$

پاسخ

۲

$$f(x) = -(x^2 - 4x + 4 - 4) = -(x - 2)^2 + 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} [-(x - 2)^2 + 4] = [-0^+ + 4] = [4^-] = 3$$

$$[\lim_{x \rightarrow 2} f(x)] = [4] = 4$$

فصل

[یازدهم] فصل ۵: حد و پیوستگی

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۳: قضایای حد

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] محاسبه حدهای غیر مبهم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳

فیلم پاسخ



۱۹

آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه دوازدهم ریاضی

۱۹. حاصل حد تابع $f(x) = \frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sin(x - \frac{\pi}{4})}$ وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

۱ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲ صفر

۳ $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

۴ $\sqrt{2}$

پاسخ

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \sin x \cos x + \cos^2 x)}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\sin x - \cos x)}$$

$$= \frac{1 + \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

۲۰. تابع $f(x) = \begin{cases} b[-x] + a & x \geq 2 \\ \left[\frac{x^2-4}{x-2}\right] & x < 2 \end{cases}$ در $x = 2$ پیوسته است. حاصل $a + b$ کدام است؟

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

پاسخ

$$(x \rightarrow 2^+ \Rightarrow -x \rightarrow (-2)^-)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} b[-x] + a = -2b + a$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \left[\frac{x^2-4}{x-2} \right] = \lim_{x \rightarrow 2^-} [x+2] = [4^-] = 3$$

$$f(2) = b[-2] + a = -2b + a$$

$$-2b + a = -2b + a = 3 \Rightarrow b = 0, a = 3$$

$$\Rightarrow a + b = 3 + 0 = 3$$

۱

فصل

[یازدهم] فصل ۵: حد و پیوستگی

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۵: پیوستگی

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] تعریف پیوستگی در نقطه

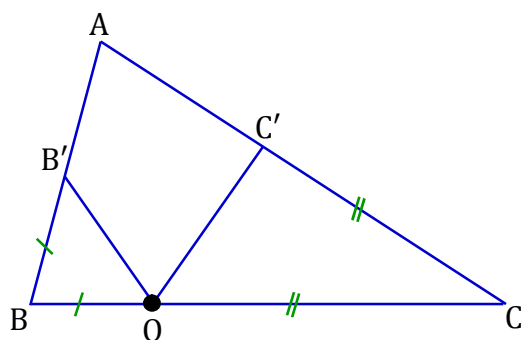
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

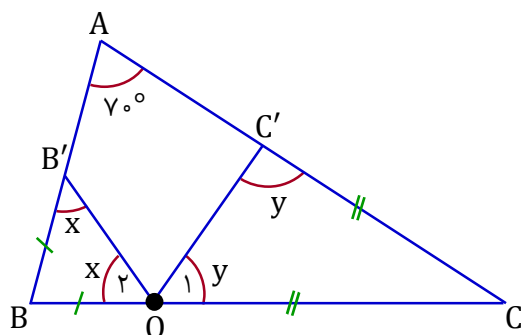


۲۱. در شکل زیر $\widehat{A} = 70^\circ$ ، $BO = BB'$ و $CO = CC'$ ، زاویه $B'OC'$ چند درجه است؟

۱ 55° ۲ 60° ۳ 65° ۴ 70°

پاسخ

۱



$$\triangle BOB': BB' = BO \Rightarrow \widehat{B'} = \widehat{O_2} = x \Rightarrow \widehat{B} = 180^\circ - 2x$$

$$\triangle COC': CC' = OC \Rightarrow \widehat{C'} = \widehat{O_1} = y \Rightarrow \widehat{C} = 180^\circ - 2y$$

$$\triangle ABC: \widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 70^\circ + 180^\circ - 2x + 180^\circ - 2y = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x + y = 125^\circ$$

$$x + y + \widehat{B'OC'} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{B'OC'} = 55^\circ$$

فیلم پاسخ



۲۲. در ذوزنقه‌ای اندازه قاعده ۳ و ۸ واحد و اندازه ساق‌ها ۱۰ و ۱۵ واحد است. محیط مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون ذوزنقه تشکیل می‌شود، کدام است؟

۱۶ ①

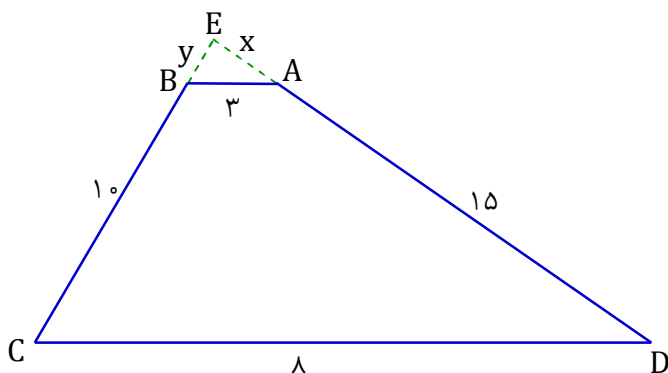
۱۸ ②

۲۰ ③

۲۴ ④

پاسخ

۲



چهارضلعی ABCD ذوزنقه است.

$$\triangle ECD: AB \parallel CD$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{EB}{EC} = \frac{AB}{CD} = \frac{EA}{ED} \Rightarrow \frac{y}{y+10} = \frac{3}{8} = \frac{x}{x+15}$$

$$\Rightarrow x = 9, y = 6$$

$$\triangle BAE \text{ محیط مثلث } = 6 + 9 + 3 = 18$$

فصل

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

واحد یادگیری

[دهم] درس ۲: قضیه تالس

زیرواحد یادگیری

[دهم] تعمیم قضیه تالس در مثلث و عکس

قضیه تالس

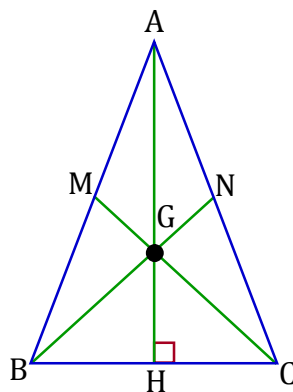
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴



با توجه به داده‌های مسئله طول دو میانه یکسان است، در نتیجه مثلث متساوی الساقین است و میانه سوم عمود منصف قاعده است. می‌دانیم G محل برخورد میانه‌های مثلث در یک سوم انتهایی طول میانه است، پس:

$$MG = \frac{1}{3} CM, GC = \frac{2}{3} CM = \frac{2}{3} \times 9 = 6$$

$$\Rightarrow GC = GB = 6$$

$$AG = \frac{2}{3} AH, GH = \frac{1}{3} AH = \frac{1}{3} \times 12 = 4$$

$$\Rightarrow GH = 4, AG = 8$$

$$\triangle_{GHC}: \hat{H} = 90^\circ \xrightarrow{\text{پیتاگورس}} GC^2 = GH^2 + HC^2$$

$$\Rightarrow HC = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow BC = 2HC = 4\sqrt{5}$$

$$S = \frac{12 \times 4\sqrt{5}}{2} = 24\sqrt{5}$$

فیلم پاسخ



۲۴. یک مثلث قائم الزاویه با زاویه 30° و طول وتر ۱۲ را حول

وتر دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

۱) $\frac{124}{\pi}$

۲) 132π

۳) $\frac{136}{\pi}$

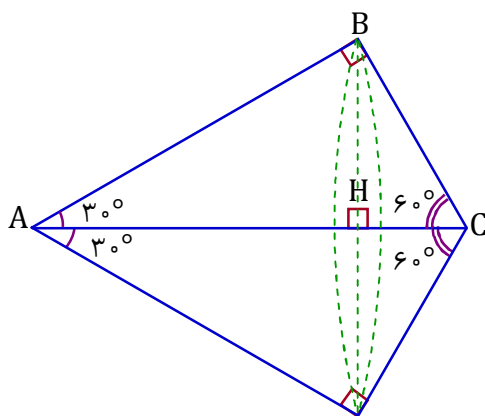
۴) 108π

پاسخ

۴. شکل حاصل از دوران، دو مخروط با قاعده مشترک می‌باشد و

شعاع قاعده آن‌ها BH و ارتفاع‌های آن‌ها AH و CH است، پس

حجم شکل حاصل برابر است با:



$$V = \frac{1}{3} \pi (BH^2) \times AH + \frac{1}{3} \pi (BH^2) \times CH$$

$$= \frac{\pi (BH^2)}{3} (AH + CH) = \frac{1}{3} \pi (BH^2) \times AC$$

میدانید

در مثلث قائم الزاویه اندازه ضلع مقابل به زاویه 30° نصف وتر و

ضلع مقابل به زاویه 60° ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ وتر است.

$$\triangle ABC: \hat{A} = 30^\circ \Rightarrow BC = \frac{AC}{2} = 6, \triangle BHC: \hat{C} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow BH = \frac{\sqrt{3}}{2} BC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi (3\sqrt{3})^2 \times 12 = 108\pi$$

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه دوازدهم ریاضی ۲۵

۲۵. نقطه M از رأس‌های مثلث $\triangle ABC$ که در آن $\hat{A} = 25^\circ$ و $\hat{B} = 15^\circ$ به یک فاصله است. زاویه $\widehat{AMB}$ چند درجه است؟

۱) 140° ۲) 70° ۳) 80° ۴) 90°

پاسخ

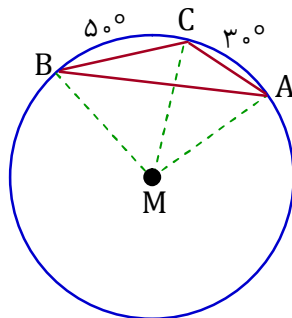
۳. نقطه M از رأس‌های مثلث ABC به یک فاصله است در نتیجه نقطه M محل هم‌رسمی عمود منصف اضلاع یعنی مرکز دایره محیطی مثلث است.

مثلث منفرجه الزویه است $\Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = 140^\circ$

بنابراین نقطه M مرکز دایره محیطی، خارج مثلث است و مثلث

$\triangle ABC$ به صورت شکل زیر در دایره محاط شده است و زاویه $\widehat{AMB}$ زاویه مرکزی است در نتیجه داریم:

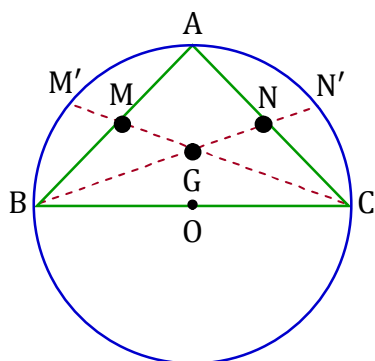
$$\widehat{AMB} = \widehat{BCA} = 80^\circ$$



فیلم پاسخ



۲۶. در شکل زیر BN و CM میانه‌های مثلث ABC و $BC = 12$ قطر دایره است. حاصل $GN \cdot NN' + GM \cdot MM'$ کدام است؟



۱) ۲۴

۲) ۱۲

۳) ۳۶

۴) ۲

پاسخ

۲) BC قطر دایره، در نتیجه مثلث $\triangle ABC$ قائم الزویه است.

$$(\hat{A} = 90^\circ)$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

میدانید

در هر مثلث میانه‌ها یکدیگر را به نسبت ۱ به ۲ قطع می‌کنند در نتیجه داریم:

$$\frac{GM}{GC} = \frac{GN}{GB} = \frac{1}{2} \Rightarrow GM = \frac{1}{3} CM, GN = \frac{1}{3} BN$$

طبق روابط طولی داریم:

$$AN \times NC = NN' \times BN \xrightarrow{\times \frac{1}{3}}$$

$$\frac{1}{3} AN \times NC = \frac{1}{3} BN \times NN' = GN \times NN'$$

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

$$\Rightarrow GN \times NN' = \frac{1}{3} \times \frac{AC}{2} \times \frac{AC}{2} = \frac{AC^2}{12} \quad (1)$$

$$AM \times MB = CM \times MM' \xrightarrow{\times \frac{1}{3}}$$

$$\frac{1}{3} AM \times MB = \frac{1}{3} CM \times MM' = GM \times MM'$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: دایره

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۲: رابطه‌های طولی در دایره

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] مسائل ترکیبی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



$$AM = MB = \frac{AB}{2}$$

$$\Rightarrow GM \times MM' = \frac{1}{3} \times \frac{AB}{2} \times \frac{AB}{2} = \frac{AB^2}{12} \quad (2)$$

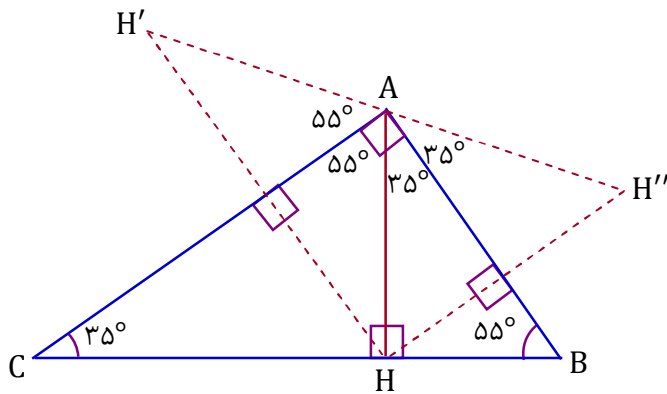
$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} GN \times NN' + GM \times MM' = \frac{AC^2}{12} + \frac{AB^2}{12}$$

$$= \frac{1}{12} (AC^2 + AB^2) = \frac{1}{12} (BC^2) = 12$$

۲۷. در مثلث ABC ، $\hat{B} = 55^\circ$ و $\hat{C} = 35^\circ$ و ارتفاع $AH = 15$ است. اگر H' و H'' بازتاب‌های محوری نقطه H به ترتیب نسبت به اضلاع AC و AB باشند، طول پاره خط $H'H''$ کدام است؟

- ① ۱۵
② ۲۰
③ ۲۵
④ ۳۰

پاسخ



$$\hat{A} = 180^\circ - (55^\circ + 35^\circ) = 90^\circ$$

طبق خاصیت بازتاب AC عمود منصف HH' و AB عمود منصف HH'' است.

$$AH = AH' \Rightarrow \hat{H'AC} = \hat{CAH} = 55^\circ$$

$$AH = AH'' \Rightarrow \hat{H''AB} = \hat{BAH} = 35^\circ$$

$$\hat{H'AH''} = 2\hat{CAH} + 2\hat{BAH} = 2 \times 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow$$

هر سه نقطه H' ، A و H'' روی یک راستا قرار دارند.

$$H'H'' = H'A + AH'' = 2AH = 2 \times 15 = 30.$$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: تبدیل‌های هندسی و

کاربردها

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۱: تبدیل‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] بازتاب و ویژگی‌های آن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۸. مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع $۳\sqrt{۸}$ را حول مرکز ثقلش (محل برخورد میانه‌ها) به اندازه ۶۰° دوران می‌دهیم. مساحت بین مثلث و تصویرش کدام است؟

۱) $۱۲\sqrt{۳}$

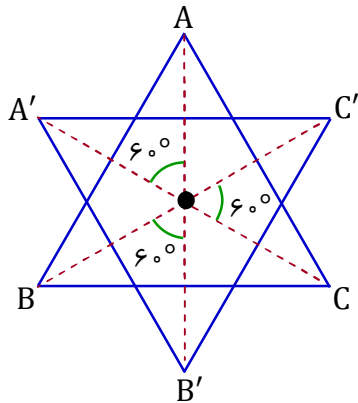
۲) $۱۲\sqrt{۲}$

۳) $۶\sqrt{۳}$

۴) $۶\sqrt{۲}$

پاسخ

۱



مطابق شکل مثلث ABC را حول مرکز ثقلش به اندازه ۶۰° دوران می‌دهیم و مثلث $A'B'C'$ به وجود می‌آید که ناحیه مشترک بین مثلث و تصویرش یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع $\frac{1}{3}$ طول ضلع مثلث ABC است.

$$a = \frac{AB}{3} = \frac{3\sqrt{8}}{3} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(مساحت مثلث متساوی الاضلاع به ضلع a) $\times 6 =$ مساحت ۶ ضلعی منتظم

$$= 6 \times \frac{\sqrt{3}a^2}{4} = \frac{3 \times \sqrt{3} \times (2\sqrt{2})^2}{2} = 12\sqrt{3}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۱: تبدیل‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] دوران و ویژگی‌های آن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۹. در مثلث ABC اگر $\hat{A} = 50^\circ$ داریم: $b \sin \hat{B} = c \sin \hat{C}$

زاویه $\hat{B}$ چند درجه است؟

۱) 100°

۲) 65°

۳) 70°

۴) 75°

پاسخ

۲. طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow b \sin \hat{C} = c \sin \hat{B} \Rightarrow c = \frac{b \sin \hat{C}}{\sin \hat{B}}$$

طبق فرض سوال داریم:

$$b \sin \hat{B} = c \sin \hat{C} \Rightarrow b \sin \hat{B} = \frac{b \sin \hat{C}}{\sin \hat{B}} \times \sin \hat{C}$$

$$\sin^2 \hat{B} = \sin^2 \hat{C} \Rightarrow \begin{cases} \hat{B} = \hat{C} \\ \text{یا} \\ \hat{B} = 180^\circ - \hat{C} \end{cases}$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 50^\circ + 2\hat{B} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} = 65^\circ$$

فصل

[یازدهم] فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۱: قضیه سینوس‌ها

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] قضیه سینوس‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۰. در مثلث ABC طول $AB = ۱۰$, $CB = ۸$ و $\widehat{ACB} = ۱۲۰^\circ$

است. مساحت مثلث ABC کدام است؟

① $۴\sqrt{۳۹} + ۸\sqrt{۳}$

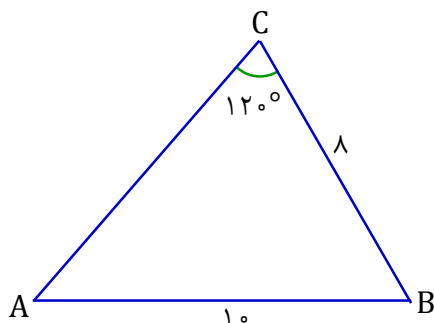
② $۴\sqrt{۳۹} - ۸\sqrt{۳}$

③ $\sqrt{۳۹} - \sqrt{۳}$

④ $\sqrt{۳۹} + \sqrt{۳}$

پاسخ

۲



با توجه به قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$c^2 = b^2 + a^2 - 2ab \cos \widehat{C}$$

$$\Rightarrow ۱۰^2 = ۸^2 + b^2 - 2 \times ۸ \times b \times \cos ۱۲۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۱۰۰ = ۶۴ + b^2 + ۸b \Rightarrow b^2 + ۸b - ۳۶ = ۰$$

$$\Rightarrow \Delta = ۶۴ + ۴ \times ۳۶ = ۲۰۸$$

$$\Rightarrow b = \frac{-۸ \pm \sqrt{۲۰۸}}{۲} = \frac{-۸ \pm ۴\sqrt{۱۳}}{۲}$$

$$\Rightarrow b = \frac{۴\sqrt{۱۳} - ۸}{۲} = ۲\sqrt{۱۳} - ۴$$

$$S = \frac{b \times a \times \sin \widehat{C}}{۲} = \frac{(۲\sqrt{۱۳} - ۴) \times ۸}{۲} \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۴\sqrt{۳۹} - ۸\sqrt{۳}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۴: قضیه هرون (محاسبه

ارتفاع‌ها و مساحت مثلث)

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] قضیه سینوس‌ها در مساحت

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۱. نقیض گزاره $p \vee [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q]$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟

① $\sim(p \Rightarrow q)$

② $\sim(\sim p \Rightarrow q)$

③ $q \wedge \sim p$

④ $\sim q \vee p$

پاسخ

۳

نکته

۱- قانون توزیع پذیری

$$\begin{cases} p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r) \\ p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r) \end{cases}$$

۲- قانون دمورگان

$$\begin{aligned} &\begin{cases} \sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q \\ \sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q \end{cases} \\ &p \vee [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q] \equiv p \vee [(\sim p \vee q) \wedge \sim q] \\ &\equiv p \vee [(\underbrace{\sim p \wedge \sim q}_F) \vee (q \wedge \sim q)] \equiv p \vee (\sim p \wedge \sim q) \\ &\equiv (\underbrace{p \vee \sim p}_T) \wedge (p \vee \sim q) \equiv p \vee \sim q \stackrel{\sim}{\rightarrow} \sim(p \vee \sim q) \\ &\equiv \sim p \wedge q \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۳۲. اگر مجموعه A دارای ۵ عضو و مجموعه B شامل ۷ عضو باشد،
 متمم مجموعه $(A - B) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B))$
 چند عضو دارد؟

۱) ۳

۲) ۵

۳) ۷

۴) ۱۲

پاسخ

۳

نکته

۱- قانون جذب

$$\begin{cases} A \cap (A \cup B) = A \\ A \cup (A \cap B) = A \end{cases}$$

۲- قانون تفاضل

$$A - B = A \cap B'$$

$$(A - B) \cup ((B' \cup C') \cap ((B' \cup A) \cap B')) \xlongequal{\text{قانون جذب و تفاضل}}$$

$$(A \cap B') \cup ((B' \cup C') \cap B') \xlongequal{\text{قانون جذب}} B' \xlongequal{\text{قانون جذب}} B'$$

متمم مجموعه B' همان مجموعه B است که ۷ عضو دارد.

فصل

[یازدهم] فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۲: جبر مجموعه‌ها

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] جبر مجموعه‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۳. اگر $A = \{x + 2, 1, 4, y\}$ و $B = \{5, 7, z, t - 1\}$ و

$A \times B = B \times A$ باشد، بیشترین مقدار برای $x + y + z + t$

کدام است؟

۱) ۱۴

۲) ۱۵

۳) ۱۶

۴) ۲۰

پاسخ

۳

نکته

اگر $A \times B = B \times A$ باشد نتیجه می‌گیریم $A = \emptyset$ یا $B = \emptyset$

یا $A = B$ با توجه به اینکه A و B مخالف تهی هستند، بنابراین

$A = B$ می‌شود. پس:

حالت اول:

$$\begin{cases} x + 2 = 7 \Rightarrow x = 5 \\ y = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} z = 1 \\ t - 1 = 4 \Rightarrow t = 5 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} z = 4 \\ t - 1 = 1 \Rightarrow t = 2 \end{cases}$$

حالت دوم:

$$\begin{cases} x + 2 = 5 \Rightarrow x = 3 \\ y = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} z = 1 \\ t - 1 = 4 \Rightarrow t = 5 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} z = 4 \\ t - 1 = 1 \Rightarrow t = 2 \end{cases}$$

چنانچه ملاحظه می‌کنیم مجموع x, y, z و t در همه حالت‌های بالا،

برابر ۱۶ می‌شود.

فیلم پاسخ



۳۴. در جعبه‌ای ۴ کارت به شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ موجود است، احتمال خارج شدن هر کارت متناسب با عدد روی کارت است، اگر یک کارت به تصادف از جعبه خارج کنیم، احتمال آنکه عدد روی کارت زوج باشد کدام است؟

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

پاسخ

۲

نکته

در مسائل احتمال غیرهم‌شانس باید جمع تمامی حالت‌های احتمال عدد یک شود.

$$p(1) + p(2) + p(3) + p(4) = 1$$

$$\Rightarrow x + 2x + 3x + 4x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow p(2) + p(4) = 2x + 4x = 6x = 6/10 = \frac{3}{5}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: احتمال

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۲: احتمال غیرهم‌شانس

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] محاسبه احتمال غیرهم‌شانس

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۵. یک سکه و دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال قدرمطلق تفاضل اعداد روی دو تاس کمتر از ۴ یا سکه رو ظاهر می‌شود؟

- ۱) $\frac{11}{23}$
- ۲) $\frac{11}{12}$
- ۳) $\frac{17}{24}$
- ۴) $\frac{17}{23}$

پاسخ

۲

نکته

اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند آنگاه:

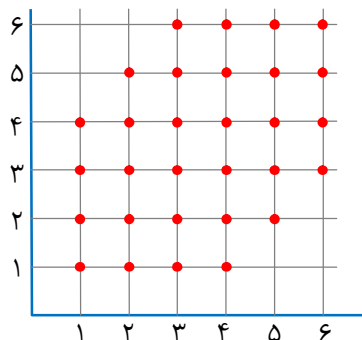
$$p(A \cap B) = p(A)p(B)$$

پیشامد پرتاب دو تاس و یک سکه نیز مستقل هستند پس داریم:

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(\overline{A \cap B})$$

A : پیشامد قدرمطلق تفاضل اعداد روی دو تاس کمتر از ۴ باشد.

B : پیشامد ظاهر شدن رو در پرتاب یک سکه



$$\Rightarrow p(A) = \frac{30}{36} = \frac{5}{6}, p(B) = \frac{1}{2}$$

$$p(A \cup B) = \frac{5}{6} + \frac{1}{2} - \frac{5}{12} = \frac{10+6-5}{12} = \frac{11}{12}$$

فیلم پاسخ



۳۶. اگر $p(A') = \frac{2}{3}$ و $p(B|A') = \frac{1}{4}$ و $p(A|B') = p(A)$ باشد، آنگاه حاصل $p(A \cup B)$ کدام است؟

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

پاسخ

۱

نکته

۱- قانون احتمال شرطی:

$$p(A|B) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}$$

۲- اگر A و B مستقل باشند داریم:

$$p(A \cap B) = p(A)p(B)$$

۳- اگر A و B مستقل باشند آنگاه (A', B') و (A', B) و (A, B') هم مستقلند.

$$p(A|B') = \frac{p(A \cap B')}{p(B')} = p(A)$$

$$\Rightarrow p(A \cap B') = p(A)p(B') \Rightarrow A \text{ و } B' \text{ دو پیشامد مستقلند.}$$

$$\Rightarrow A' \text{ و } B \text{ هم مستقلند} \Rightarrow A \text{ و } B \text{ نیز مستقلند}$$

$$p(B|A') = \frac{p(B \cap A')}{p(A')} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{p(B)p(A')}{p(A')} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow p(B) = \frac{1}{4}$$

$$p(A') = \frac{2}{3} \Rightarrow p(A) = \frac{1}{3}$$

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - \overbrace{p(A \cap B)}^{p(A)p(B)}$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

فیلم پاسخ



۳۷. شرکت بیمه، بیمه‌گزاران را به دو گروه پرخطر و کم‌خطر تقسیم کرده است که به ترتیب با احتمال $0/7$ و $0/4$ تصادف می‌کنند. ۴۵ درصد از افرادی که بیمه هستند در دسته پرخطر قرار دارند. اگر یکی از بیمه‌گزاران تصادف کرده باشد، چقدر احتمال دارد جزء گروه پرخطر باشد؟

- ۱ $\frac{52}{107}$
- ۲ $\frac{60}{107}$
- ۳ $\frac{63}{107}$
- ۴ $\frac{57}{107}$

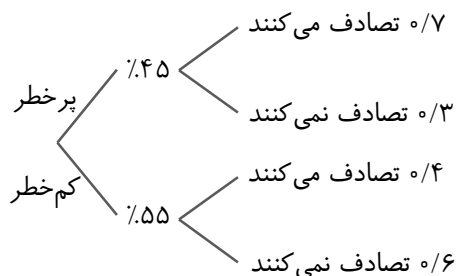
پاسخ

۳

نکته

قانون بیز

$$P(B_i|A) = \frac{P(B_i)P(A|B_i)}{\sum_{k=1}^n P(B_k)P(A|B_k)}$$



$$p(\text{تصادف کرده} | \text{پرخطر}) = \frac{0/45 \times 0/7}{0/45 \times 0/7 + 0/55 \times 0/4} = \frac{315}{315 + 220} = \frac{315}{535} = \frac{63}{107}$$

فیلم پاسخ



۳۸. انحراف معیار ۲۶ داده آماری مساوی ۳ است. اگر دو تا از داده‌ها که با میانگین مساوی هستند را از بین داده‌ها حذف کنیم، واریانس ۲۴ داده جدید کدام است؟

① ۹/۲۵

② ۸/۲۵

③ ۹/۷۵

④ ۸/۷۵

پاسخ

۳

نکته

۱- میانگین

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

۲- واریانس

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

۳- جذر مثبت واریانس، انحراف معیار نام دارد.

$$\sigma = 3 \Rightarrow \sigma^2 = 9 \Rightarrow \frac{\sum_{i=1}^{26} (x_i - \bar{x})^2}{26} = 9$$

$$\sum_{i=1}^{26} (x_i - \bar{x})^2 = 9 \times 26 \rightarrow$$

اگر دو داده که با میانگین مساوی هستند را حذف کنیم مجموع ۲۴ داده جدید با همان مجموع ۲۶ داده مساوی است چون:

$$x_i = \bar{x} \Rightarrow (x_i - \bar{x})^2 = 0$$

پس واریانس جدید برابر است با:

$$\sigma_{\text{ج}}^2 = \frac{9 \times 26}{24} = \frac{3 \times 26}{8} = 9/75$$

فیلم پاسخ



۳۹. میزان ضایعات نان در ۱۰ شهرستان از یک استان در یک روز به صورت زیر است «برحسب کیلوگرم»:

۳۹, ۵۹, ۵۶, ۵۰, ۴۶, ۳۷, ۵۴, ۳۲, ۴۲, ۵۷

در نمایش نمودار جعبه‌ای ضریب تغییرات داده‌های داخل جعبه تقریباً کدام است؟ ($\sqrt{5} \approx 2/2$)

۱) ۰/۰۵

۲) ۰/۱۴

۳) ۰/۱۸

۴) ۰/۰۹

پاسخ

۴

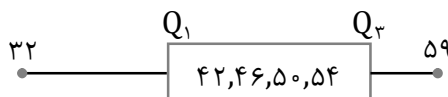
نکته

ضریب تغییرات:

$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$\underbrace{32, 37, 39, 42, 46}_{Q_1=39}, \underbrace{50, 54, 56, 57, 59}_{Q_3=56} \quad Q_2=48$$



$$\bar{X} = \frac{42+46+50+54}{4} = 48$$

$$\sigma^2 = \frac{(42-48)^2 + (46-48)^2 + (50-48)^2 + (54-48)^2}{4}$$

$$= \frac{80}{4} = 20$$

$$\Rightarrow \text{انحراف معیار} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow C.V = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{2\sqrt{5}}{48} = \frac{\sqrt{5}}{24} = \frac{2/2}{24} \approx 0/09$$

فیلم پاسخ



۴۰. اگر با یک نمونه‌گیری ۶۴ تایی از یک جامعه آماری بازه اطمینان بالای ۹۵ درصدی میانگین به صورت $[۶/۲, ۸/۴]$ به دست آید، انحراف معیار جامعه کدام است؟

۱) ۴

۲) ۴/۲

۳) ۴/۴

۴) ۴/۵

پاسخ

۳

نکته

اگر نمونه‌ای تصادفی به اندازه n داشته باشیم، با بازه اطمینان بیشتر از ۹۵٪ می‌توانیم بگوییم:
برآورد بازه‌ای برای میانگین به صورت زیر است:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow \text{طول بازه اطمینان} = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\Rightarrow ۸/۴ - ۶/۲ = \frac{4\sigma}{\sqrt{64}} \Rightarrow ۲/۲ = \frac{4\sigma}{۸} \Rightarrow ۲/۲ = \frac{\sigma}{۲}$$

$$\Rightarrow \sigma = ۴/۴$$

فصل

[یازدهم] فصل ۴: آمار استنباطی

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۲: برآورد

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] برآورد بازه‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۱. در اندازه‌گیری طول یک قطعه توسط ۵ گروه، اعداد حاصل از

اندازه‌گیری به ترتیب $۳/۲\text{m}$ ، ۱۰ft ، $۲/۹\text{m}$ ، ۶ft و $۲/۹\text{m}$

گزارش شده است. نتیجه اندازه‌گیری چند متر است؟

$$(۱\text{ft} = ۰/۳\text{m})$$

۱) $۲/۷۶$

۲) ۳

۳) $۲/۴$

۴) $۳/۴۵$

پاسخ

۲) ۱- ابتدا تمام اعداد را برحسب متر بیان می‌کنیم. اعداد حاصل

از اندازه‌گیری عبارتند از:

$$۳/۲\text{m}, (۱۰ \times ۰/۳ = ۳\text{m}), ۲/۹\text{m}, (۶ \times ۰/۳ = ۱/۸\text{m}), ۲/۹\text{m}$$

همانطور که دیده می‌شود، $۱/۸\text{m}$ با سایر اندازه‌گیری‌ها اختلاف

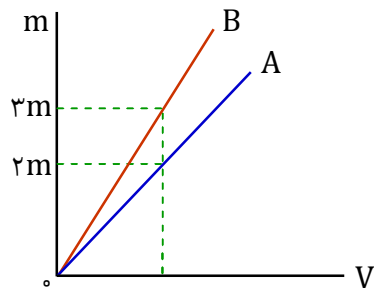
زیادی دارد، بنابراین از میانگین‌گیری حذف می‌شود. در ادامه داریم:

$$\ell_{av} = \frac{۳/۲ + ۳ + ۲/۹ + ۲/۹}{۴} = ۳\text{m}$$

فیلم پاسخ



۴۲. نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم برای دو ماده A و B به شکل زیر است. جرم ۱۰ cm^3 از ماده A چند برابر جرم ۲ cm^3 از ماده B است؟



- ① $\frac{۲}{۱۵}$
 ② $\frac{۱۵}{۲}$
 ③ $\frac{۱۰}{۳}$
 ④ $\frac{۳}{۱۰}$

پاسخ

③ (۱)

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{۲m}{۳m} = \frac{۲}{۳}$$

(۲)

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{۲}{۳} \times \frac{۱۰}{۲} = \frac{۱۰}{۳}$$

فصل

[دهم] فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

[دهم] چگالی

زیر واحد یادگیری

[دهم] تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه

چگالی دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۳. در بین عبارت‌های زیر، چند عبارت درست است؟

الف) پدیدهٔ پخش فقط در گازها اتفاق می‌افتد.

ب) نیروهای بین‌مولکول‌های همسان را نیروی هم‌چسبی می‌نامیم.

پ) اگر مایعی سطحی را ترکند نیروی هم‌چسبی از نیروی

دگرچسبی کمتر است.

ت) ارتفاع آب در لوله‌های مویین از قطر لوله مستقل است.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

پاسخ

۲ عبارت‌های ب و پ برگرفته از توضیحات کتاب درسی بوده و

درست هستند.

پدیدهٔ پخش هم در مایع و هم در گاز روی می‌دهد. (عبارت الف

نادرست)

هر چه قطر لولهٔ مویین کمتر باشد، ارتفاع آب بالا رفته در لوله

بیشتر خواهد بود. (عبارت ت نادرست)

فیلم پاسخ



۴۴. مکعبی را از روی سطوح مختلف روی زمین قرار می‌دهیم. اختلاف بیشینه فشاری که به زمین وارد می‌کند با کمترین فشار وارد بر سطح زمین 30 kPa می‌گردد. اگر جرم مکعب 10 kg و ابعاد کوچکترین سطح آن 4 cm و 5 cm باشد، حجم مکعب چند لیتر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۱) ۰/۲

۲) ۴

۳) ۴۰

۴) ۲۰۰

پاسخ

۱. طول ضلع مجهول مکعب را x فرض کرده‌ایم. با توجه به مفروضات مسأله داریم:

$$۱) W = mg = 100 \text{ N}$$

$$۲) P_{\max} - P_{\min} = \frac{W}{A_{\min}} - \frac{W}{A_{\max}}$$

$$= 100 \left(\frac{1}{(4 \times 5) \times 10^{-4}} - \frac{1}{(x \times 5) \times 10^{-4}} \right) = 3 \times 10^4$$

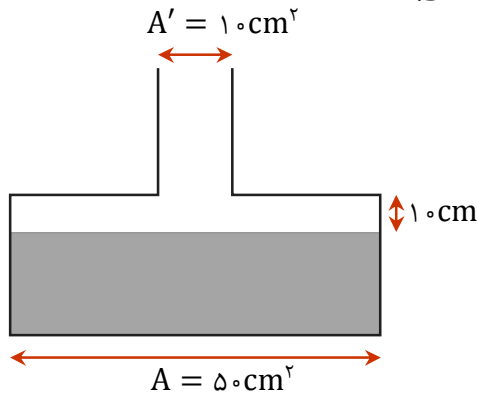
$$\Rightarrow 100 \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{5x} \right) = 3 \Rightarrow \frac{5x - 20}{x} = 3 \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

$$۳) V = abc = 4 \times 5 \times 10 = 200 \text{ cm}^3 = 0.2 \text{ L}$$

فیلم پاسخ



۴۵. مطابق شکل، در ظرف نشان داده شده مقداری آب ریخته‌ایم. اگر 550 cm^3 آب به ظرف اضافه کنیم، افزایش نیروی وارد بر هر cm^2 از کف ظرف چند نیوتون خواهد بود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)، $g = 10 \text{ m/s}^2$



۱) ۵۵/۰

۲) ۵/۵

۳) ۱/۵

۴) ۱۵/۰

پاسخ

۴- ابتدا افزایش ارتفاع آب در ظرف را حساب می‌کنیم. توجه داشته باشید که قسمتی از افزایش حجم مربوط به پایین ظرف (به ارتفاع 10 cm) و قسمتی مربوط به بخش نازکتر بالای ظرف (به ارتفاع h') است:

$$V = hA + h'A' \Rightarrow 550 = 10 \times 50 + h' \times 10$$

$$\Rightarrow h' = 5 \text{ cm} \Rightarrow \Delta h = h + h' = 15 \text{ cm}$$

۲- افزایش فشار و در نتیجه افزایش نیروی مربوط به افزایش 15 cm ارتفاع آب در ظرف است. ($A = 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$)

$$F = P \times A \Rightarrow \Delta F = \Delta P \times A \Rightarrow \Delta F = \rho g \Delta h \times A$$

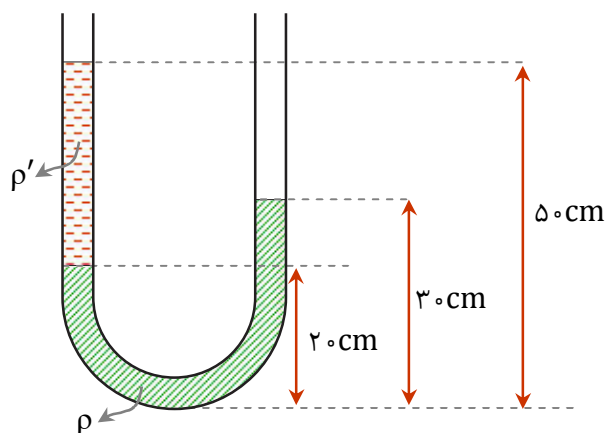
$$= 1000 \times 10 \times 0.15 \times 10^{-4} = 0.15 \text{ N}$$

فیلم پاسخ



۴۶. با توجه به تعادل مایعات نشان داده شده در شکل، نسبت $\frac{\rho}{\rho'}$

چقدر است؟



۱/۵ ①

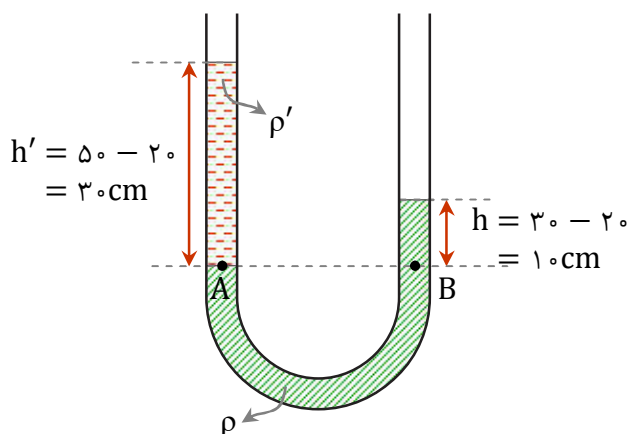
۲ ②

۲/۵ ③

۳ ④

پاسخ

۴. با توجه به هم‌ترازی و هم‌فشاری دو نقطه A و B داریم:



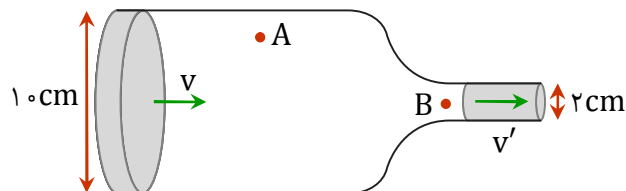
$$P_A = P_B \Rightarrow \rho'gh' + P_0 = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow \rho' \times 30 = \rho \times 10 \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = 3$$

فیلم پاسخ



۴۷. در مسیر نشان داده شده در شکل زیر، جریان لایه‌ای شارش داشته و قطر دو قسمت ظرف بر روی شکل نمایش داده شده است. کدام مقایسه بین تندی حرکت شارح در دو قسمت لوله و مقایسه بین فشار دو نقطه A و B درست است؟



① $P_B < P_A, v' = 25v$

② $P_B > P_A, v' = 5v$

③ $P_B < P_A, v = 25v'$

④ $P_B > P_A, v = 5v'$

پاسخ

۱- با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$Av = A'v' \xrightarrow[r=\frac{d}{2}]{A=\pi r^2} \left(\frac{10}{2}\right)^2 \times v = \left(\frac{2}{2}\right)^2 \times v'$$

$$\Rightarrow v' = 25v$$

۲- با توجه به اصل برنولی و اینکه تندی شارح در نقطه B بیشتر است، فشار در نقطه B کمتر از فشار در نقطه A خواهد بود:

$$P_B < P_A$$

[دهم] فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

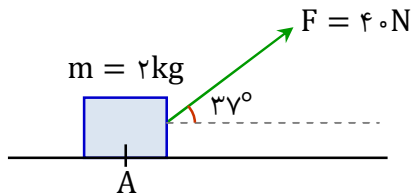
[دهم] شناوری / شارح در حرکت و اصل

[دهم] شارح در حرکت و اصل برنولی

فیلم پاسخ



۴۸. مطابق شکل، جسم نشان داده شده در اثر نیروی F روی سطح افقی می‌لغزد. اگر بزرگی نیروی مقاوم در برابر حرکت ثابت و برابر ۸ N باشد و در لحظه عبور از نقطه A تندی جسم ۱ m/s باشد، ۵ m جلوتر از نقطه A تندی حرکت جسم چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



۱۰ ①

۱۱ ②

۸ ③

 $\sqrt{۸۱}$ ④

پاسخ

۲ - ابتدا کار کل نیروها که مجموع کار نیروی F و نیروی مقاوم است را در فاصله ۵ m حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} W_{\text{کل}} &= W_F + W_f \\ &= 40 \times 5 \times \cos 37^\circ + 8 \times 5 \times \cos 180^\circ \\ &= 160 - 40 = 120 \text{ J} \end{aligned}$$

۲- حالا با توجه به اصل کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} \Delta K &= W_{\text{کل}} = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = W_{\text{کل}} \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (v^2 - 1) &= 120 \\ \Rightarrow v^2 &= 121 \Rightarrow v = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

فصل

[دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

[دهم] انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط

نیروی ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

[دهم] قضیه کار و انرژی جنبشی

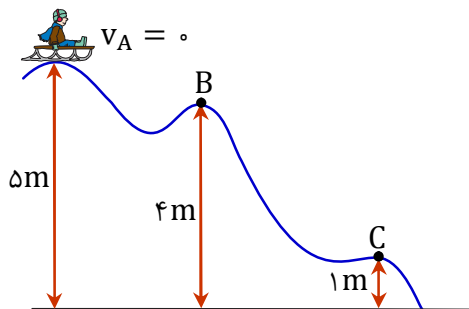
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۹. مطابق شکل، سورتیه‌ای از نقطه A روی مسیر بدون اصطکاکی از حال سکون شروع به حرکت می‌نماید. نسبت تندی سورتیه در نقطه B به تندی سورتیه در نقطه C چقدر است؟ (مقاومت هوا در برابر حرکت ناچیز است، $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- ۱) $\frac{2}{3}$
- ۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- ۳) $\frac{1}{2}$
- ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

پاسخ

۳. روش اول: با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_B \xrightarrow{K_A=0} mgh_{A/B} = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \times (5 - 4) = \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{20} \text{ m/s}$$

$$E_A = E_C \xrightarrow{K_A=0} mgh_{A/C} = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\Rightarrow 10 \times (5 - 1) = \frac{1}{2}v_C^2 \Rightarrow v_C = \sqrt{80} \text{ m/s}$$

$$\frac{v_B}{v_C} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{80}} = \frac{1}{2}$$

روش دوم: اگر تنها نیروی وزن نیرویی باشد که در حرکت در امتداد قائم کار انجام دهد، با توجه به اصل پایستگی انرژی، به سادگی می‌توان به فرمول زیر رسید:

$$v_f^2 - v_i^2 = 2gh$$

حال با استفاده از این فرمول برای دو نقطه B و C نسبت به نقطه A داریم: ($v_A = 0$)

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



$$\begin{cases} v_B^2 = 2 \times 10 \times (5 - 4) = 20 \\ v_C^2 = 2 \times 10 \times (5 - 1) = 80 \end{cases} \Rightarrow \frac{v_B}{v_C} = \frac{1}{2}$$

[دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان

[دهم] کار و انرژی پتانسیل / پایداری انرژی

[دهم] پایداری انرژی مکانیکی

۵۰. توان متوسط موتور یک خودرو ۵۰ اسب بخار است. اگر جرم خودرو ۱۸۶۵ kg باشد، چقدر طول می کشد تا روی یک جاده افقی، تندی خودرو از ۴ m/s به ۶ m/s برسد؟ (نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید، ۱ hp = ۷۴۶ W)

۱) ۰/۵ s

۲) ۱ s

۳) ۲ s

۴) ۰/۲۵ s

پاسخ

۱- ابتدا کار انجام شده بر روی خودرو را حساب می کنیم:

$$W = \Delta K = \frac{1}{2} \times 1865 (6^2 - 4^2) = 18650 \text{ J}$$

۲- با توجه به تعریف توان داریم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow t = \frac{18650}{50 \times 746} = 0.5 \text{ s}$$

فصل

[دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

[دهم] کار و انرژی درونی / توان

زیر واحد یادگیری

[دهم] توان / بازده

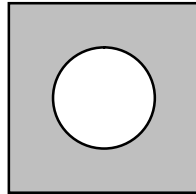
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۱. وزنه‌ای مربع شکل از جنس فلز داریم که حفره‌ای دایره‌ای در آن ایجاد شده است. اگر دمای وزنه را 100°C افزایش دهیم، طول هر ضلع مربع ۳ درصد افزایش می‌یابد. در اثر این افزایش دما، مساحت حفره چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱) ۹ درصد افزایش می‌یابد.
- ۲) ۹ درصد کاهش می‌یابد.
- ۳) ۶ درصد کاهش می‌یابد.
- ۴) ۶ درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ

۴) ۱- ابتدا توجه کنید که در تغییر ابعاد، قسمت‌های توپر و توخالی جسم به طرز مشابهی تغییر می‌کنند (یا همگی منبسط شده و یا منقبض می‌گردند) و ضرایب انبساط همه قسمت‌های توپر و توخالی مشابه همدیگر است.

۲- با توجه به فرمول تغییر طول و تغییر سطح داریم:

$$(\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta T, \Delta L = L_1\alpha\Delta T)$$

به سادگی مشخص است که اگر طول x درصد تغییر کند، سطح $2x$ درصد تغییر خواهد کرد.

۳- بنابراین با افزایش ۳ درصد طول ضلع مربع، مساحت حفره $(2 \times 3 = 6)$ درصد افزایش می‌یابد.

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



۵۲ اگر به جسمی [۱۰۰ گرم بدهیم، دمای آن 2°C افزایش می‌یابد. در این صورت:

- ① ظرفیت گرمایی این جسم $500 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ است.
- ② ظرفیت گرمایی این جسم $500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.
- ③ گرمای ویژه این جسم $500 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ است.
- ④ گرمای ویژه این جسم $500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.

پاسخ

۱

$$Q = C\Delta T \Rightarrow C = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{100}{2} = 500 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

توجه کنید C ظرفیت گرمایی نام دارد. (نباید آن را با گرمای ویژه اشتباه بگیرید.)

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



۵۳ به ۱۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس [۵۰۰۰ J] گرما می‌دهیم. در

نهایت به ۱۰g آب ۲۰°C تبدیل می‌شود. در این صورت نتیجه

می‌گیریم: $(L_F = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}, c_{آب} = ۴/۲ \frac{kJ}{kg.K})$

① [۱۶۴۰ J] گرما از محیط گرفته شده است.

② [۱۶۴۰ J] گرما به محیط داده شده است.

③ [۸۰۰ J] گرما از محیط گرفته شده است.

④ [۸۰۰ J] گرما به محیط داده شده است.

پاسخ

④ ۱- محاسبه گرمای لازم برای تغییر حالت (در پایان این مرحله

آب صفر درجه خواهیم داشت):

$$Q_1 = mL_F = ۰/۰۱ \times ۳۳۶۰۰۰ = ۳۳۶۰ J$$

۲- محاسبه گرمای لازم برای تغییر دمای آب:

$$Q_2 = mc\Delta\theta = ۰/۰۱ \times ۴۲۰۰ \times ۲۰ = ۸۴۰ J$$

۳- کل گرمای دریافتی یخ را حساب می‌کنیم:

$$Q = Q_1 + Q_2 = ۳۳۶۰ + ۸۴۰ = ۴۲۰۰ J$$

۴- با توجه به اینکه به یخ [۵۰۰۰ J] گرما داده شده و تنها [۴۲۰۰ J]

توسط خود یخ جذب شده، باقیمانده آن به محیط تحویل گردیده است.

$$\Delta Q = Q_{\text{داده شده}} - Q_{\text{جذب شده}} = ۵۰۰۰ - ۴۲۰۰ = ۸۰۰ J$$

فصل

[دهم] فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

[دهم] گرما / تغییر حالت‌های ماده /

روش‌های انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

[دهم] تغییر حالت ماده

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۴ در بین عبارت‌های زیر، چند عبارت درست است؟

الف) در رسانش گرمایی، ارتعاش‌های اتمی در نوافلزات باعث انتقال گرما می‌گردد.

ب) انتقال شاره گرم شده از پایین ظرف به بالای ظرف، به دلیل نیروی شناوری است.

پ) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود 500°C عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.

ت) آب خالص در دمای 4°C کمترین چگالی را دارد.

۱ ۱

۲ ۲

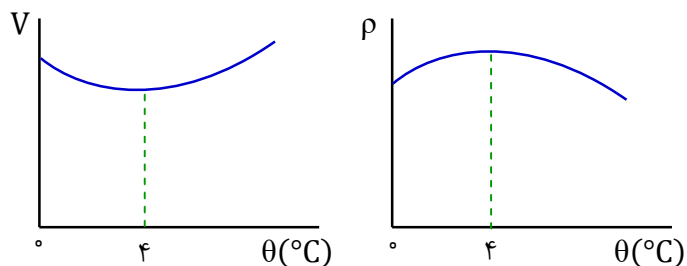
۳ ۳

۴ ۴

پاسخ

۳ عبارت‌های الف، ب و پ درست هستند.

آب خالص در دمای 4°C بیشترین چگالی و کمترین حجم را دارد.
(عبارت ت نادرست)



فیلم پاسخ



۵۵ درون استوانه‌ای به حجم ۱۵L، گاز اکسیژن با دمای ۷°C وجود دارد که فشار آن ۱۰ atm است. دمای گاز را ۱۴۰°C افزایش می‌دهیم، در نتیجه حجم گاز به ۲۰L می‌رسد. فشار گاز چند اتمسفر خواهد شد؟

۱) ۱۱/۲۵

۲) ۱۲/۵

۳) ۹

۴) ۸/۷۵

پاسخ

۱

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{10 \times 15}{273 + 7} = \frac{P_2 \times 20}{280 + 140} \Rightarrow \frac{10 \times 15}{280} = \frac{20 P_2}{420}$$

$$\Rightarrow P_2 = 11/25 \text{ atm}$$

فصل

[دهم] فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

[دهم] قوانین گازها

زیر واحد یادگیری

[دهم] قانون آووگادرو / قانون گازهای آرمانی

(کامل)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۶ در یک فرایند ترمودینامیکی، دستگاه $[400 \text{ J}]$ گرما از محیط گرفته و $[80 \text{ J}]$ روی محیط کار انجام می‌دهد. تغییر انرژی درونی دستگاه چند ژول است؟

① ۴۸۰

② ۳۲۰

③ -320

④ -480

پاسخ

۲

$$\begin{cases} Q = +400 \text{ J} \\ W = -80 \text{ J} \end{cases} \xrightarrow{\Delta U = Q + W} \Delta U = 400 - 80 = 320 \text{ J}$$

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] مفاهیم اولیه / تبادل انرژی / انرژی

درونی و قانون اول ترمودینامیک

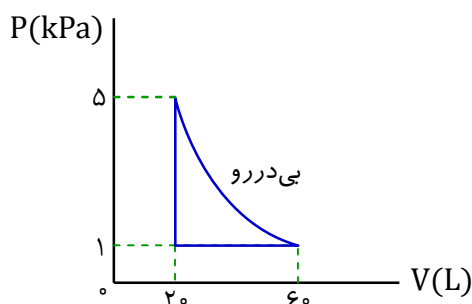
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



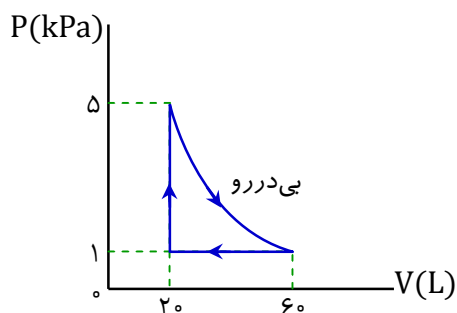
۵۷ چرخه مقداری گاز کامل به شکل زیر است. اگر گاز در این چرخه 440 J گرما دریافت کرده باشد، تغییر انرژی درونی گاز در طی فرایند بی‌دررو چند ژول است؟



- ① -400
 ② 400
 ③ -480
 ④ 480

پاسخ

۳ توجه دارید که چون در چرخه گاز گرما گرفته است، چرخه بایستی ساعتگرد باشد:



$$\begin{aligned}
 1) \quad \Delta U_{\text{چرخه}} &= 0 \Rightarrow Q_{\text{چرخه}} + W_{\text{چرخه}} = 0 \\
 \Rightarrow W_{\text{چرخه}} &= -Q_{\text{چرخه}} = -440 \text{ J} \\
 2) \quad W_{\text{چرخه}} &= \cancel{W_{\text{هم‌حجم}}} + W_{\text{هم‌فشار}} + W_{\text{بی‌دررو}} \xrightarrow{W_{\text{هم‌فشار}} = -P\Delta V} \\
 -440 &= 0 - 10^3 (20 - 60) \times 10^{-3} + W_{\text{بی‌دررو}} \\
 \Rightarrow W_{\text{بی‌دررو}} &= -480 \text{ J} \\
 3) \quad \Delta U_{\text{بی‌دررو}} &= W_{\text{بی‌دررو}} = -480 \text{ J}
 \end{aligned}$$

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

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۸ در یک ماشین استرلینگ در هر چرخه ماشین 20 kJ گرما دریافت کرده و 15 kJ گرما از دست می‌دهد. بازده این ماشین گرمایی چند درصد بوده و جزو کدام گروه از ماشین‌ها قرار دارد؟

۱) $33/3\%$ ، درون‌سوز

۲) $33/3\%$ ، برون‌سوز

۳) 25% ، درون‌سوز

۴) 25% ، برون‌سوز

پاسخ

۴

$$۱) |W| = Q_H - |Q_L| = 20 - 15 = 5\text{ kJ}$$

$$۲) \eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 25\%$$

۳) ماشین استرلینگ مانند ماشین بخار در گروه ماشین‌های برون‌سوز قرار دارد.

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] بازده ماشین‌های گرمایی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



آزمون هماهنگ تعیین سطح پایه دوازدهم ریاضی ۶۱

۵۹ دو بار هم اندازه در فاصله r همدیگر را با نیروی الکتریکی F جذب می کنند. اگر نصف یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم و در فاصله $\frac{r}{4}$ از هم قرار دهیم، بزرگی و نوع نیروی الکتریکی که به هم وارد می کنند بر حسب F کدام است؟

① F و دافعه

② F و جاذبه

③ $3F$ و دافعه

④ $3F$ و جاذبه

پاسخ

۲ ۱- توجه نمایید چون گفته شده است دو بار هم اندازه بوده و همدیگر را جذب می کنند، بنابراین بارها عبارتند از q و $-q$.
۲- با توجه به قانون کولن خواهیم داشت:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q - \frac{q}{4}| \times |-q + \frac{q}{4}|}{|q| \times |-q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\xrightarrow{r' = \frac{r}{4}} \frac{F'}{F} = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

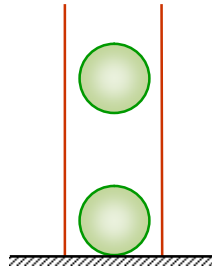
۳- دقت کنید پس از انتقال، بار دو ذره $+\frac{q}{4}$ و $-\frac{q}{4}$ بوده، بنابراین هم چنان همدیگر را جذب می کنند.

فیلم پاسخ



۶۰. در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $\frac{4}{5}g$ و بار یکسان مثبت q در فاصله 3cm از هم قرار گرفته و گوی بالایی معلق مانده و در تعادل است. تعداد الکترون‌های کنده شده از هر گوی چقدر است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}, k = 9 \times 10^9 \text{N.m}^2/\text{C}^2)$$



① $1/25 \times 10^9$

② $1/25 \times 10^{11}$

③ $2/5 \times 10^8$

④ $2/5 \times 10^{10}$

پاسخ

۲-۱. برای اینکه گوی بالایی معلق بماند، بایستی نیروی الکتریکی وارد بر آن، وزن را خنثی کرده باشد:

$$F_E = W = mg = 0.0004 \times 10 = 0.004 \text{N}$$

-۲

$$F_E = k \frac{|q||q|}{r^2} \Rightarrow \frac{4}{1000} = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{9 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow q^2 = 4 \times 10^{-16} \Rightarrow q = 2 \times 10^{-8} \text{C}$$

-۳

$$n = \frac{q}{e} = \frac{2 \times 10^{-8}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/25 \times 10^{11}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

[یازدهم] قانون کولن

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] قانون کولن و ترکیب با مسائل

حرکت و دینامیک

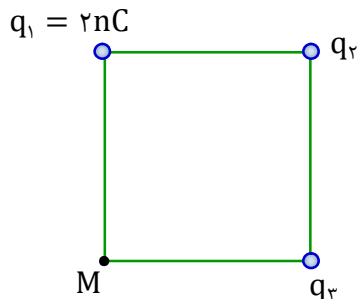
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۱ مطابق شکل، سه بار نقطه‌ای روی رأس‌های یک مربع قرار داشته و میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر صفر است. بار الکتریکی ذرات q_3 و q_4 چند نانوکولن خواهند بود؟



$$q_3 = -2\sqrt{2}, \quad q_4 = 2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$q_3 = 2\sqrt{2}, \quad q_4 = -2\sqrt{2} \quad (2)$$

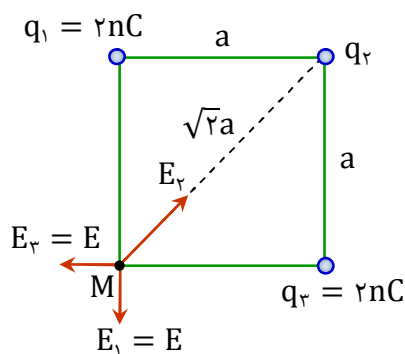
$$q_3 = 2, \quad q_4 = -2 \quad (3)$$

$$q_3 = 2, \quad q_4 = -4\sqrt{2} \quad (4)$$

پاسخ

۴-۱ توجه کنید میدان الکتریکی ناشی از بار q_4 در امتداد قطر مربع بوده و باید میدان حاصل از دو بار q_1 و q_3 را در نقطه M خنثی کند. در این صورت حتماً باید بار q_3 با بار q_1 برابر باشد (تا برآیند آنها در امتداد قطر قرار گیرد) و از طرفی حتماً باید علامت بار q_4 با آنها مخالف باشد. ($q_3 = q_1 = 2nC, q_4 < 0$)

۲- حال q_4 را محاسبه کنیم:



فیلم پاسخ



$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 0 \Rightarrow \vec{E}_4 = -(\vec{E}_1 + \vec{E}_3)$$

$$\Rightarrow E_4 = \sqrt{E_1^2 + E_3^2}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow[\text{و عمود بر هم}]{E_1 \text{ و } E_2 \text{ هم اندازه}} k \frac{|q_2|}{(\sqrt{2}a)^2} &= \sqrt{2} \times k \frac{|q_1|}{a^2} \\ \Rightarrow |q_2| = 2\sqrt{2}|q_1| \xrightarrow[q_1=2nC]{q_1 \text{ و } q_2 \text{ ناهم نام}} q_2 &= -4\sqrt{2}nC \end{aligned}$$

۶۲ بار الکتریکی $2\mu\text{C}$ از نقطه (۱) به پتانسیل الکتریکی 10^3V به نقطه (۲) به پتانسیل الکتریکی $4 \times 10^3\text{V}$ منتقل شده است. انرژی پتانسیل الکتریکی این بار چند میلی ژول تغییر کرده

است؟

- ۱) -10
- ۲) $+10$
- ۳) -0.06
- ۴) $+0.06$

پاسخ

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\Delta U_E}{q}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = (2 \times 10^{-6})(-4 \times 10^3 - 1 \times 10^3) \\ = -0.01\text{J} = -10\text{mJ}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

[یازدهم] انرژی پتانسیل الکتریکی / پتانسیل الکتریکی / میدان الکتریکی در داخل رساناها

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] کار نیروی میدان و مفهوم انرژی پتانسیل الکتریکی / اختلاف پتانسیل الکتریکی و پتانسیل الکتریکی

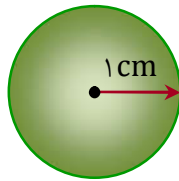
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۳ بار الکتریکی 12 nC روی کرهٔ رسانایی به شعاع 1 cm توزیع شده است. چگالی سطحی بار و بزرگی میدان الکتریکی در مرکز کره در SI چقدر است؟ ($\pi \simeq 3$)



۱ $E = 0, \sigma = 10^{-5}$

۲ $E = 0, \sigma = 3 \times 10^{-3}$

۳ $E = 10/8 \times 10^4, \sigma = 10^{-5}$

۴ $E = 10/8 \times 10^4, \sigma = 3 \times 10^{-5}$

پاسخ

۱ -۱

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{12 \times 10^{-9}}{4 \times 3 \times (0.01)^2} = 10^{-5} \text{ C/m}^2$$

۲- میدان الکتریکی درون رسانا در حالت الکتروستاتیک برابر صفر است.

فصل

[یازدهم] فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

[یازدهم] انرژی پتانسیل الکتریکی / پتانسیل

الکتریکی / میدان الکتریکی در داخل رساناها

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] توزیع بار الکتریکی در رساناها /

جسم رسانا در میدان الکتریکی / چگالی

سطحی بار الکتریکی

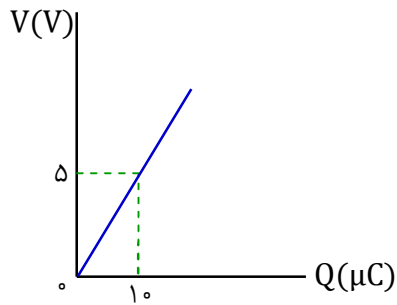
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۴ نمودار تغییرات ولتاژ یک خازن بر حسب بار ذخیره شده بر روی صفحات آن به شکل زیر است. اگر بار الکتریکی خازن را از $10\ \mu\text{C}$ به $18\ \mu\text{C}$ برسانیم، انرژی الکتریکی خازن چند میکروژول افزایش می‌یابد؟



۱) ۲۵

۲) ۵۰

۳) ۵۶

۴) ۱۱۲

پاسخ

۳) ۱- ابتدا ظرفیت خازن را حساب می‌کنیم:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{10}{5} = 2\ \mu\text{F}$$

۲- ولتاژ نهایی خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \frac{Q}{C} = \frac{18}{2} = 9\text{V}$$

۳-

$$\begin{aligned} U &= \frac{1}{2} QV \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} (Q_2 V_2 - Q_1 V_1) \\ &= \frac{1}{2} (18 \times 9 - 10 \times 5) = 56\ \mu\text{J} \end{aligned}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

[یازدهم] خازن / خازن با دی‌الکتریک / انرژی

خازن

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] انرژی و تغییر انرژی خازن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۵ مقاومت الکتریکی یک استوانه 10Ω است. با عبور از یک وسیله استوانه را می‌کشیم تا طول آن دو برابر شود. در این صورت، مقاومت الکتریکی جدید رسانا چند اهم خواهد شد؟

۱۰ ①

۲۰ ②

۴۰ ③

۱۶۰ ④

پاسخ

۳ ① - جرم کل و حجم کل رسانا ثابت است. با افزایش طول رسانا، سطح مقطع آن به ناچار در این شرایط کم می‌شود:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow L_1 A_1 = L_2 A_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}$$

۲- با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{ثابت } \rho} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 2 \times 2 = 4$$

$$\Rightarrow R_2 = 4R_1 = 40\Omega$$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

واحد یادگیری

[یازدهم] جریان الکتریکی / مقاومت الکتریکی و قانون اهم / عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی

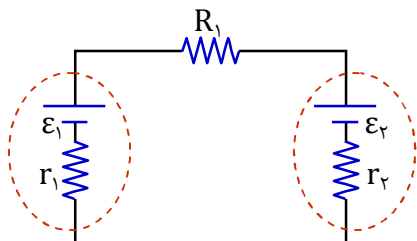
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۶ در مدار نشان داده شده در شکل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۲) چند ولت است؟ $\mathcal{E}_1 = 8V$ ، $\mathcal{E}_2 = 2V$ ، $r_1 = r_2 = 0.5\Omega$ و $(R_1 = 2\Omega)$



۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۳ ۱- با توجه به نحوه بسته شدن باتری‌ها (تماس قطب‌های همنام با هم)، جریان را از رابطه زیر حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{r_1 + r_2 + R_1} = \frac{8 - 2}{0.5 + 0.5 + 2} = 2A$$

۲- جهت جریان در مدار ساعتگرد بوده و از قطب مثبت باتری وارد آن می‌شود و در واقع باتری (۲)، باتری ضد محرکه است. برای این باتری داریم:

$$V_2 = \mathcal{E}_2 + r_2 I = 2 + 0.5 \times 2 = 3V$$

[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

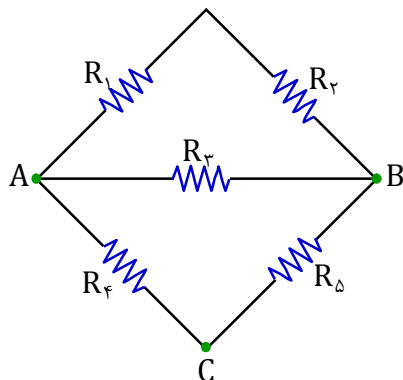
[یازدهم] نیروی محرکه الکتریکی و مدارها / توان در مدارهای الکتریکی

[یازدهم] مدار تک‌حلقه با یک باتری و بیشتر

فیلم پاسخ



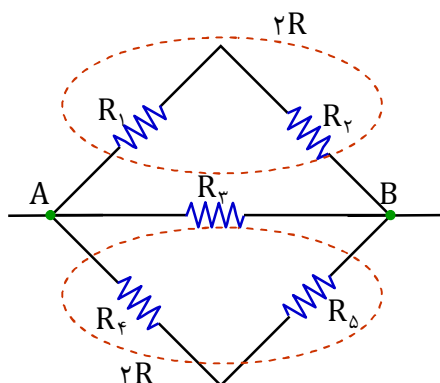
۶۷ در شکل زیر، اندازه مقاومت‌ها با هم برابر است. مقاومت معادل بین نقطه‌های A و B چند برابر مقاومت معادل بین نقطه‌های B و C است؟



- ۱- $\frac{4}{5}$
- ۲- $\frac{3}{5}$
- ۳- $\frac{3}{8}$
- ۴- $\frac{5}{8}$

پاسخ

۱- ابتدا مقاومت معادل بین دو نقطه A و B را تعیین می‌کنیم. در این شرایط، دو مقاومت R_1 و R_2 سری، دو مقاومت R_5 و R_6 سری و حاصل آنها با هم و با R_3 موازی است:



$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{4}{2R} \Rightarrow R_1 = \frac{R}{2}$$

۲- برای مقاومت معادل بین دو نقطه B و C توجه کنید:

فیلم پاسخ

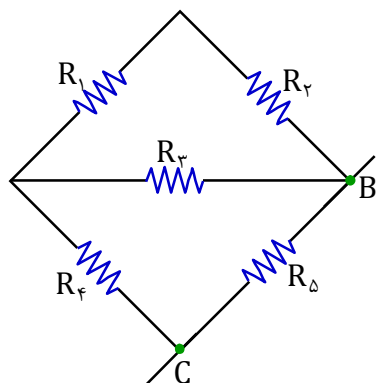


[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای
جریان مستقیم

[یازدهم] ترکیب مقاومت‌ها

[یازدهم] تحلیل مدارهای الکتریکی (توان /
مدار ناقص / تغییر مقادیر مدار / ابزارهای
اندازه‌گیری)

مقدماتی



الف) R_1 و R_2 با هم سری ($R_{1,2} = R_1 + R_2 = 2R$) و حاصل
آنها با R_3 موازی است:

$$\frac{1}{R_{1,2,3}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{1,2}} \Rightarrow R_{1,2,3} = \frac{2}{3}R$$

ب) این مقاومت ($R_{1,2,3}$) با R_4 سری بوده:

$$(R_{1,2,3,4} = R_{1,2,3} + R_4 = \frac{5}{3}R)$$

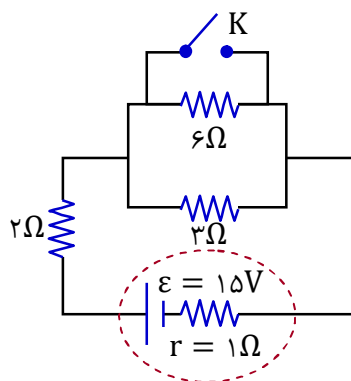
و در نهایت با R_5 موازیند:

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_{1,2,3,4}} \Rightarrow R_2 = \frac{5}{8}R$$

۳- بنابراین در نهایت خواهیم داشت:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{R}{2}}{\frac{5R}{8}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

۶۸ در مدار نشان داده شده، با بستن کلید K، توان مفید باتری چند وات تغییر می‌کند؟



۱) $-5/75$

۲) 14

۳) -2

۴) 21

پاسخ

۲ -۱ وقتی کلید باز است:

الف) $R_{eq} = (\frac{1}{6} + \frac{1}{3})^{-1} + 2 = 4\Omega$

ب) $I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{15}{1 + 4} = 3A$

پ) $P_{\text{باتری}} = VI = \varepsilon I - rI^2 = 15 \times 3 - 1 \times 3^2 = 36W$

۲- با بستن کلید K، به دلیل اتصال کوتاه هر دو مقاومت ۶ و ۳ اهمی حذف می‌شوند.

الف) $R'_{eq} = 2\Omega$

ب) $I' = \frac{\varepsilon}{r + R'_{eq}} = \frac{15}{1 + 2} = 5A$

پ) $P'_{\text{باتری}} = V'I' = \varepsilon I' - rI'^2 = 75 - 25 = 50W$

-۳

$\Delta P = P' - P = 50 - 36 = 14W$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای

جریان مستقیم

واحد یادگیری

[یازدهم] ترکیب مقاومت‌ها

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] تحلیل مدارهای الکتریکی (توان /

مدار ناقص / تغییر مقادیر مدار / ابزارهای

اندازه‌گیری)

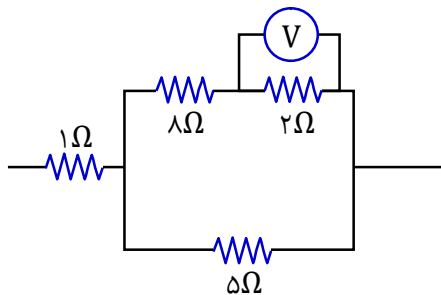
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۹ اگر ولت‌سنج آرمانی $۶V$ را نشان دهد، توان مصرفی مقاومت ۱Ω چند وات است؟



۱) ۶

۲) ۹

۳) ۳۶

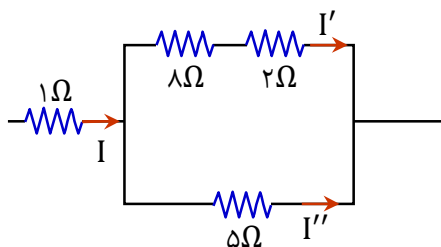
۴) ۸۱

پاسخ

۴) ۱- ولتاژ دو سر مقاومت ۲Ω معلوم است. جریان آن را حساب

می‌کنیم:

$$I' = \frac{V}{r} = \frac{6}{2} = 3A$$



۲- با توجه به اینکه مقاومت ۵Ω با معادل دو مقاومت ۲ و ۸ اهمی موازی است، جریان عبوری از آن را حساب کنیم:

$$I'' \times 5 = I' \times (2 + 8) \Rightarrow I'' = 2I' = 6A$$

-۳

$$I = I' + I'' = 9A$$

-۴

$$P = RI^2 = 1 \times 9^2 = 81W$$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای

جریان مستقیم

واحد یادگیری

[یازدهم] ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] تحلیل مدارهای الکتریکی (توان /

مدار ناقص / تغییر مقادیر مدار / ابزارهای

اندازه‌گیری)

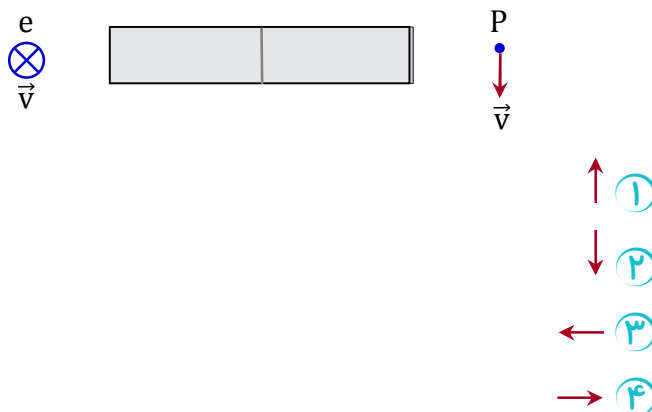
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

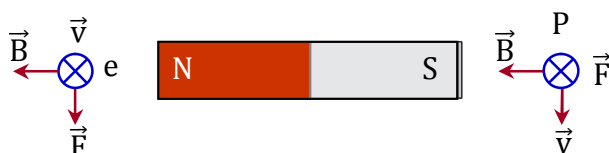


۷۰. مطابق شکل، در کنار یک آهنربای مغناطیسی، دو بار در حال حرکتند. اگر در لحظه نشان داده شده، نیروی وارد بر پروتون درون سو باشد، در همین لحظه، نیروی وارد به الکترونی که نسبت به صفحه درون سو حرکت می کند به کدام جهت است؟



پاسخ

۲- ۱- با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی در محل پروتون به سمت چپ (به سمت آهنربا) بوده و در نتیجه قطب نزدیک به پروتون قطب S است:



۲- قطب نزدیک به الکترون، قطب N بوده و جهت میدان در محل الکترون نمایش داده شده است.

۳- با توجه به قاعده دست راست، نیروی وارد بر بار با توجه به جهت حرکت بالاسو محاسبه می گردد که چون الکترون دارای بار منفی است، جهت نهایی نیرو به سمت پایین خواهد شد.

فصل

[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

[یازدهم] مغناطیس و قطب های مغناطیسی

/ میدان مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد

بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی /

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] نیروی وارد بر ذره باردار متحرک

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۱. از پیچه مسطحی به شعاع $۶/۲۸\text{cm}$ که از ۵۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۱A می‌گذرد. اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

۱۰ ①

۵ ②

۱۰۳ ③

۵×10^{-4} ④

پاسخ

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 0/1}{2 \times 6/28 \times 10^{-2}}$$

$$\xrightarrow{\pi=3/14} B = 5 \times 10^{-4} \text{T} = 5\text{G}$$

۲

فیزیک

فصل

[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

[یازدهم] میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان (پیچه)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۲. سدیم در گروه مواد قرار دارد و در ساخت آهنربای دائمی از استفاده می‌شود.

- ① دیامغناطیس - آهن خالص
- ② دیامغناطیس - فولاد
- ③ پارامغناطیس - آهن خالص
- ④ پارامغناطیس - فولاد

پاسخ

- ④ ۱- سدیم در گروه پارامغناطیس‌ها قرار دارد.
- ۲- برای آهنربای موقت آهن خالص و برای آهنربای دائمی از فولاد (آهن به اضافه ۲ درصد کربن) استفاده می‌شود.

فصل

[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

[یازدهم] میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] ویژگی مغناطیسی مواد

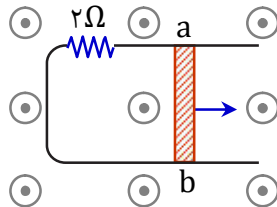
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۳. مطابق شکل، رسانای ab به طول 20 cm روی رسانای U شکل ثابتی با تندی ثابت 10 m/s درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.5 T می‌لغزد. توان مصرفی مقاومت 2Ω چند وات بوده و جهت جریان القایی در مدار چگونه است؟



۱) پادساعتگرد

۲) 0.5 ، پادساعتگرد

۳) 1 ، ساعتگرد

۴) 0.5 ، ساعتگرد

پاسخ

۴-۱ در مورد ولتاژ ایجاد شده در قاب وقتی سیم ab می‌لغزد، داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = B\ell v$$

۲- با توجه به رابطه بالا، بزرگی جریان القایی، در قاب را تعیین می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0.5 \times 0.2 \times 10}{2} = 0.5\text{ A}$$

۳-

$$P = RI^2 = 2 \times (0.5)^2 = 0.5\text{ W}$$

۴- با توجه به افزایش شار به دلیل افزایش مساحت، بایستی میدان مغناطیسی القایی قاب در خلاف جهت میدان اصلی یعنی درون‌سو بوده و در نتیجه طبق قاعده دست راست، جهت جریان قاب ساعتگرد خواهد بود.

فصل

[یازدهم] فصل ۴: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب

واحد یادگیری

[یازدهم] پدیده القای الکترومغناطیسی / قانون القای الکترومغناطیسی فاراده / قانون لنز

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] تعیین جهت جریان القایی در مدارها (قانون لنز)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۴. تعداد حلقه‌های القاگر (۱) دو برابر تعداد حلقه‌های القاگر (۲) بوده و طول آن نصف طول القاگر (۲) است. چنانچه سطح حلقه‌های هر دو القاگر برابر باشد و جریان عبوری از القاگر (۲)، دو برابر جریان عبوری از القاگر (۱) باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر (۲) چند برابر انرژی ذخیره شده در القاگر (۱) است؟

۱) ۱

۲) ۵/۰

۳) ۴

۴) ۲۵/۰

پاسخ

۲

$$\begin{aligned}
 ۱) \quad L &= \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \xRightarrow{\mu \text{ و } A \text{ یکسان}} \frac{L_2}{L_1} = \frac{\ell_1}{\ell_2} \times \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8} \\
 ۲) \quad U &= \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 = \frac{1}{8} \times (2)^2 = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۴: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب

واحد یادگیری

[یازدهم] القاگرها / جریان متناوب

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] القاگر / خودالقایی / ضریب خودالقایی / القای متقابل / انرژی ذخیره شده در القاگر / القاگر در مدار

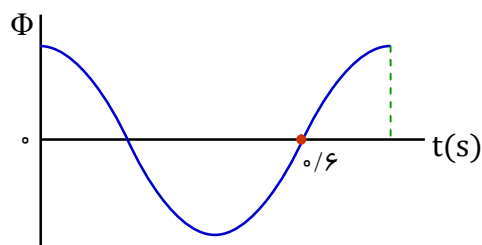
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۵. نمودار تغییرات شار گذرنده از قاب یک مولد جریان متناوب به شکل زیر است. اگر بیشینه جریان عبوری از این مولد 20 A باشد، اندازه جریان تولیدی مولد در $t = 0.1\text{ s}$ چند آمپر است؟



۱) ۲۰

۲) ۱۰

۳) $10\sqrt{3}$

۴) $10\sqrt{2}$

پاسخ

۴-۱ با توجه به نمودار تغییرات شار، می‌توانیم T را حساب کنیم:

$$\frac{3T}{4} = 0.06\text{ s} \Rightarrow T = 0.08\text{ s}$$

۲- حالا معادله جریان را به دست می‌آوریم:

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = 20 \sin\left(\frac{5\pi}{2} t\right)$$

۳- در نهایت جریان را در لحظه خواسته شده حساب می‌کنیم:

$$I_{0.1\text{ s}} = 20 \sin\left(\frac{5\pi}{2} \times \frac{1}{10}\right) = 20 \sin \frac{\pi}{4} = 10\sqrt{2}\text{ A}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۴: القای الکترومغناطیسی و

جریان متناوب

واحد یادگیری

[یازدهم] القاگرها / جریان متناوب

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] جریان متناوب (روابط و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۶. کدام موارد زیر نادرست هستند؟

(آ) حدود ۷۸ درصد از عناصرهای شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

(ب) حدود ۶ درصد از اتم‌های لیتیم موجود در طبیعت از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

(پ) ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ یک رادیوایزوتوپ ساختگی با کمترین نیم‌عمر در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن است.

(ت) ${}^{99}\text{Tc}$ نخستین عنصر ساختگی در راکتور هسته‌ای است و به دلیل داشتن شمار نوترون‌هایی بیشتر از ۱/۵ برابر پروتون‌ها، پرتوزا می‌باشد.

۱) ب، پ، ت

۲) آ، پ، ت

۳) ب، ت

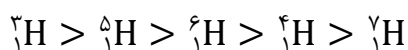
۴) ت

پاسخ

۴) (آ) درست است. از ۱۱۸ عنصر شناخته شده تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند که حدود ۷۸ درصد می‌شود.

(ب) درست است. فراوانی ایزوتوپ سبک ${}^3\text{Li}$ با توجه به تصویر داده شده در کتاب درسی ۳ تا از ۵۰ تا یا ۶٪ است.

(پ) درست است. ترتیب نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن به صورت زیر است:



(ت) نادرست است. ${}^{99}\text{Tc}$ از جمله عناصرهای پرتوزایی است که تعداد نوترون‌هایش کمتر از ۱/۵ برابر پروتون‌ها است. ۵۶ نوترون دارد در حالی که ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها در این عنصر ۶۴/۵ است.

فیلم پاسخ



۷۷. در اتم ^{24}Cr مجموع عددهای کوانتومی اصلی (n) کل الکترون‌ها کدام است؟

- ۱) ۶۰
۲) ۶۱
۳) ۶۲
۴) ۶۳

۲



$$n = 1 \rightarrow 1s^2 \rightarrow 2e^- \times 1 = 2$$

$$n = 2 \rightarrow 2s^2 2p^6 \rightarrow 8e^- \times 2 = 16$$

$$n = 3 \rightarrow 3s^2 3p^6 3d^5 \rightarrow 13e^- \times 3 = 39$$

$$n = 4 \rightarrow 4s^1 \rightarrow 1e^- \times 4 = 4$$

$$2 + 16 + 39 + 4 = 61$$

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] آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

پاسخ

فیلم پاسخ



۷۸. کدام دو عدد اتمی می‌توانند مربوط به عنصری از دسته d باشند که در آن آخرین زیرلایه p دارای الکترون‌هایی ۳ برابر آخرین زیرلایه d باشد؟

① ۴۵ - ۲۶

② ۴۴ - ۲۸

③ ۴۵ - ۲۸

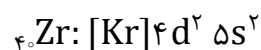
④ ۴۰ - ۲۲

پاسخ

④ عنصر دسته d دارای زیرلایه p کاملاً پر یا p^6 است، پس دنبال عنصری با آرایش $ns^2 d^2 (n-1)$ در تناوب چهارم و پنجم هستیم:
عدد اتمی ۲۲:



عدد اتمی ۴۰:



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] آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

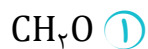
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

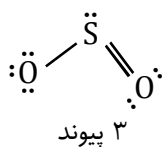
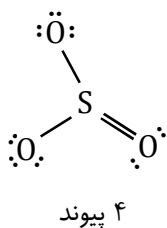
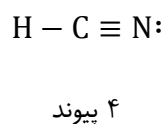
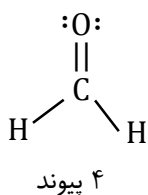


۷۹. تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول کدام ترکیب با سه ترکیب دیگر متفاوت است؟



پاسخ

۴. ساختار لوویس هر کدام به شکل زیر است:



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



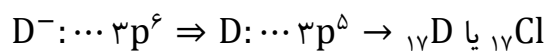
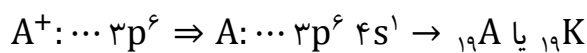
۸۰. با توجه به آرایش الکترونی یون‌های داده شده، $A^+ : \dots 3p^6$ و

$D^- : \dots 3p^6$ کدام مورد زیر درست است؟

- ① میان دو عنصر D و A در جدول دوره‌ای یک عنصر وجود دارد.
- ② نسبت شمار کاتیون به آنیون در فرمول ترکیب یونی حاصل از A و D برابر $\frac{1}{4}$ است.
- ③ عنصر A در واکنش با اکسیژن ترکیبی با فرمول AO_2 تشکیل می‌دهد.
- ④ عنصر D در واکنش با کلسیم ترکیبی با فرمول CaD تشکیل می‌دهد.

پاسخ

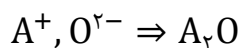
① با توجه به اینکه آرایش ختم شده به $3p^6$ مربوط به گاز نجیب $_{18}Ar$ است داریم:



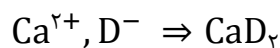
گزینه «۱» درست است. در جدول دوره‌ای میان $_{19}A$ و $_{17}D$ فقط گاز نجیب Ar قرار دارد.

گزینه «۲» نادرست است. فرمول ترکیب حاصل AD و نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر یک است.

گزینه «۳» نادرست است. A با اکسیژن ترکیب یونی A_2O تشکیل می‌دهد.



گزینه «۴» نادرست است. D با کلسیم ترکیب یونی CaD_2 می‌سازد.



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 یون‌ها / ترکیب یونی

دوتایی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۱. گاز کربن مونوکسید (CO) کدام ویژگی را ندارد؟

- ① می‌تواند پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری کرده و سیستم عصبی را فلج کند.
- ② نسبت به CO_2 پایداری بیشتری دارد و بسیار سمی و کشنده است.
- ③ بی‌رنگ و سبک است و به سرعت در فضا پخش می‌شود.
- ④ میل ترکیبی آن با هموگلوبین در مقایسه با اکسیژن بیش از ۲۰۰ برابر است.

پاسخ

۲. گاز CO_2 نسبت به CO پایداری بیشتری دارد.

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] واکنش سوختن و فراورده‌های آن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۲ کدام عبارت درست است؟

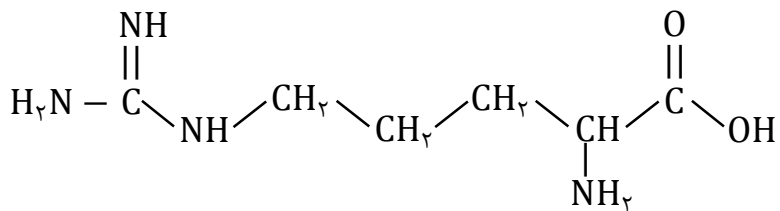
- ① نور خورشید در لایه تروپوسفر باعث واکنش نیتروژن و اکسیژن و تولید NO می‌شود.
- ② رعد و برق در لایه تروپوسفر باعث واکنش نیتروژن و اکسیژن و تولید NO_۲ می‌شود.
- ③ NO_۲ با تابش نور خورشید با O_۲ واکنش داده و در تروپوسفر گاز O_۳ تولید می‌کند.
- ④ رعد و برق در لایه استراتوسفر باعث تبدیل O_۲ به O_۳ و O می‌شود.

پاسخ

- ③ نیتروژن و اکسیژن موجود در لایه تروپوسفر با وقوع رعد و برق با هم واکنش داده NO تولید می‌کنند. NO با اکسیژن واکنش داده NO_۲ تولید می‌کند. NO_۲ نیز با تابش نور خورشید با اکسیژن واکنش داده NO و O_۳ که همان اوزون خطرناک در تروپوسفر است را تولید می‌کند.



۸۳ آرژنین اسید آمینه‌ای با ساختار زیر است. از سوختن ۴ مول از این ترکیب در شرایط STP چند لیتر گاز اکسیژن مصرف می‌شود و چند گرم گاز نیتروژن تولید می‌شود؟
بخار آب و کربن دی‌اکسید فراورده‌های دیگر واکنش هستند.
(N = ۱۴ g.mol⁻¹)



۱) ۶۷۲/۶L - ۲۲۴g

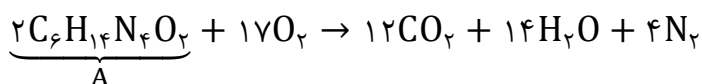
۲) ۷۶۱/۶L - ۲۲۴g

۳) ۶۷۲/۶L - ۴۲۲g

۴) ۷۶۱/۶L - ۴۲۲g

پاسخ

۲) معادله واکنش را می‌توان به صورت زیر نوشت:



$$? \text{ L O}_2 = 4 \text{ mol A} \times \frac{17 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 761.6 \text{ L O}_2$$

$$? \text{ g N}_2 = 4 \text{ mol A} \times \frac{4 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol A}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 224 \text{ g N}_2$$

فصل

[دهم] فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

[دهم] رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید

آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

زیر واحد یادگیری

[دهم] استوکیومتری حجمی در گازها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۸۴ اگر درصد حجمی گاز اکسیژن در هوا ۲۰ درصد و حجم هر مول گاز در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر باشد، ۱۰ متر مکعب هوا به تقریب چند اتم اکسیژن دارد؟

① $3/6 \times 10^{24}$

② $3/6 \times 10^{25}$

③ $9/63 \times 10^{24}$

④ $9/63 \times 10^{25}$

پاسخ

۴

$$\begin{aligned} n_{\text{O}_2} &= 10 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{20 \text{ L O}_2}{100 \text{ L هوا}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{25 \text{ L O}_2} \\ &\quad \times \frac{2 \text{ mol O}_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ O}_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol O}_{\text{اتم}}} \\ &= 9/63 \times 10^{25} \text{ O}_{\text{اتم}} \end{aligned}$$

فصل

[دهم] فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

[دهم] رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید

آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

زیر واحد یادگیری

[دهم] شرایط STP گازها / قانون آووگادرو

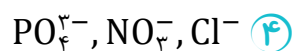
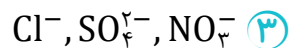
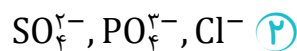
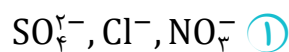
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۸۵ به ترتیب برای شناسایی کاتیون‌های Ag^+ ، Ca^{2+} و Ba^{2+} از کدام آنیون‌ها می‌توان استفاده کرد؟

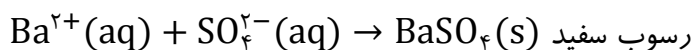
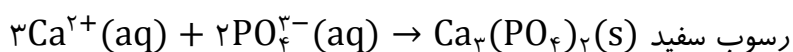
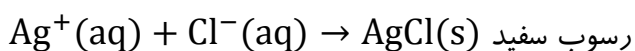


پاسخ

۲

بدانید

اگر کاتیون و آنیون محلول در آب در واکنش با یکدیگر رسوب نامحلول در آب تولید کنند، می‌توانند برای شناسایی یکدیگر مورد استفاده قرار گیرند.



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] یون‌های موجود در آب و شناسایی آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۶ نوعی جلبک دریایی در محیط آبی با غلظت اکسیژن 5ppm قادر به زندگی است. در یک نمونه یک متر مکعبی از آب در شرایط STP چند لیتر گاز اکسیژن حل شود تا شرایط مناسب زندگی این جلبک فراهم شود؟ چگالی محلول تولید شده را 1g.mL^{-1} در نظر بگیرید. ($O = 16\text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۷

۲) ۳/۵

۳) ۹

۴) ۴/۵

پاسخ

۲) غلظت محلول برابر 5ppm به معنای وجود $5\text{g } O_2$ در 10^6g از محلول است:

$$\begin{aligned} ? \text{ L } O_2 &= 1\text{m}^3 \times \frac{1000\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{5\text{g } O_2}{10^6\text{g}} \\ &\times \frac{1\text{mol } O_2}{32\text{g } O_2} \times \frac{22.4\text{L } O_2}{1\text{mol } O_2} = 3.5\text{L } O_2 \end{aligned}$$

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

فیلم پاسخ



۸۷ جدول زیر در مورد انحلال پذیری نمک فرضی AB_2 در دو دمای متفاوت داده شده است. نمودار انحلال پذیری دما در مورد این نمک یک خط راست با شیب است و در 900°C گرم از محلول سیر شده این نمک در دمای $37/5^\circ\text{C}$ ، گرم آب وجود دارد.

دما ($^\circ\text{C}$)	۳۰	۶۰
انحلال پذیری ($\frac{\text{g}}{100\text{g آب}}$)	۶۵	۱۲۵

۱) صعودی - 720g

۲) صعودی - 500g

۳) نزولی - 720g

۴) نزولی - 500g

پاسخ

۲) با توجه به افزایش مقدار انحلال پذیری با افزایش دما، نمودار انحلال این نمک نموداری صعودی می باشد. ابتدا با داشتن انحلال پذیری در دو نقطه دمایی، معادله انحلال پذیری این نمک را به دست می آوریم:

$$S - 65 = \frac{125 - 65}{60 - 30} (\theta - 30) \Rightarrow S = 2\theta + 5$$

در دمای $37/5^\circ\text{C}$ داریم:

$$S = 2 \times 37/5 + 5 = 80\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$$

$$? \text{g H}_2\text{O} = 900\text{g محلول} \times \frac{100\text{g آب}}{180\text{g محلول}} = 500\text{g H}_2\text{O}$$

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

[دهم] مقدمه / همراهان ناپیدای آب /

محلول و مقدار حل شونده ها / قسمت در

میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک ها

به یک اندازه در آب حل می شوند؟

زیر واحد یادگیری

[دهم] انحلال پذیری نمک ها در آب

حیطه شناختی

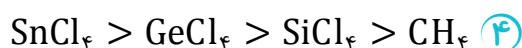
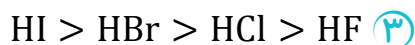
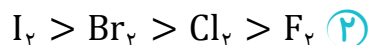
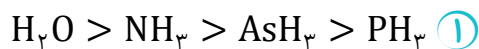
پیشرفته

فیلم پاسخ



۸. کدام مقایسه در مورد نقطه جوش مولکول‌های داده شده

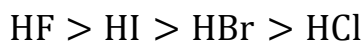
نادرست است؟



پاسخ

۳

HF به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی نیروهای بین مولکولی قوی‌تری نسبت به دیگر هالیدهای هیدروژن داشته، نقطه جوش بالاتری خواهد داشت:



در سایر هالیدهای هیدروژن با افزایش جرم مولی، نقطه جوش افزایش می‌یابد.

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

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

زیرواحد یادگیری

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

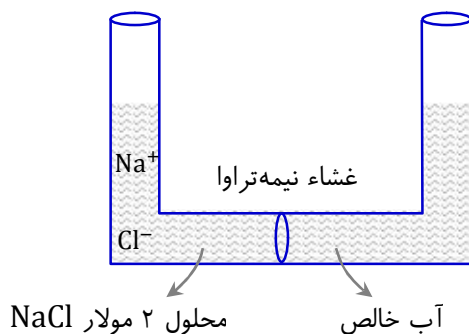
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۹ در لوله U شکل زیر که با یک غشای نیمه تراوا فقط به مولکول‌های آب اجازه عبور می‌دهد در سمت چپ محلول ۲ مولار NaCl و در سمت راست آب خالص وجود دارد. با گذشت زمان کدام مورد درست بیان شده است؟



- ۱ پس از گذشت چند ساعت غلظت محلول در دو سمت غشاء یکسان می‌شود.
- ۲ به عبور آب از سمت راست به چپ غشاء، پدیده اسمز و به عبور آب از سمت چپ به راست، اسمز وارونه می‌گویند.
- ۳ با گذشت زمان غلظت محلول سمت چپ غشاء کمتر از ۲ مولار می‌شود.
- ۴ ارتفاع آب در دو سمت لوله U شکل ثابت می‌ماند و فقط یونها مبادله می‌شوند.

پاسخ

- ۳ با ورود آب از راست به چپ غشاء، محلول سمت چپ به تدریج رقیق‌تر می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» نادرست است. چون یون‌های محلول سمت چپ نمی‌توانند از غشاء عبور کنند محلول سمت چپ با ورود آب رقیق‌تر می‌شود و در سمت راست فقط آب خالص می‌ماند.
گزینه «۲» نادرست است. پدیده اسمز وارونه با اعمال فشار بیرونی رخ می‌دهد.
گزینه «۴» نادرست است. با ورود بیشتر مولکول‌های آب از راست به چپ پس از مدتی ارتفاع آب در سمت چپ بالاتر قرار می‌گیرد.

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

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

ردپای آب در زندگی

زیرواحد یادگیری

[دهم] پدیده اسمز و اسمز وارونه

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۰. در مورد دو عنصر A_{25} و B_{53} کدام عبارت درست است؟

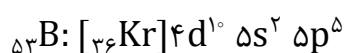
- ① اختلاف شماره گروه آن‌ها برابر ۸ است.
- ② شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون در A نصف B است.
- ③ شمار الکترون‌های ظرفیت در آن‌ها یکسان است.
- ④ B دو دوره بعد از A در جدول دوره‌ای قرار دارد.

پاسخ

۳



شمار الکترون‌های ظرفیت $5 + 2 = 7$



شمار الکترون‌های ظرفیت $5 + 2 = 7$

گزینه «۱» نادرست است. A در گروه ۷ و B در گروه ۱۷ جای دارند.

گزینه «۲» نادرست است. A ، ۷ زیرلایه و B ، ۱۱ زیرلایه اشغال شده

از الکترون دارد.

گزینه «۴» نادرست است. A در دوره چهارم و B در دوره پنجم

جای دارند.

فصل

[دهم] فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

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

طیف نوری / ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها

در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

[دهم] آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۱. پاسخ عددی سه پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(آ) در چند عنصر از تناوب چهارم همه زیرلایه‌ها از الکترون پر هستند؟

(ب) در چند عنصر واسطه تناوب چهارم آرایش الکترونی به $4s^2$ ختم می‌شود؟

(پ) در چند عنصر واسطه تناوب چهارم لایه سوم الکترونی پر است؟

۱) ۲-۱۰-صفر

۲) ۳-۸-۲

۳) ۳-۱۰-۲

۴) ۲-۸-صفر

پاسخ

۲) (آ) عنصر Ca که آرایش الکترونی آن به $4s^2$ ختم می‌شود.

عنصر Zn که آرایش الکترونی آن به $4s^2 3d^{10}$ ختم می‌شود.

عنصر Kr که آرایش الکترونی آن به $4p^6 4s^2 3d^{10}$ ختم می‌شود.

(ب) از عنصرهای واسطه دوره چهارم به جز Cr و Cu که آرایش الکترونی آن‌ها به $4s^1$ ختم می‌شوند آرایش الکترونی ۸ عنصر دیگر به $4s^2$ ختم می‌شوند.

(پ) لایه سوم در دو عنصر واسطه Cu ($4s^1 3d^{10}$) و Zn ($4s^2 3d^{10}$)، ۱۸ تایی و پر شده است.

فیلم پاسخ



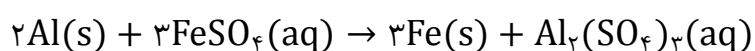
۹۲. کدام واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود؟



پاسخ

۴. با توجه به اینکه واکنش‌پذیری فلز Al از آهن بیشتر است

واکنش به شکل زیر انجام می‌شود:



فصل

[یازدهم] فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

[یازدهم] عناصرها به چه شکلی در طبیعت

یافت می‌شوند؟ / دنیای واقعی واکنش‌ها /

گنج‌های اعماق دریا / جریان فلز بین محیط

زیست و جامعه

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] شناسایی یون‌های فلزی در یک

نمونه / مقایسه واکنش‌پذیری فلزات

حیطه شناختی

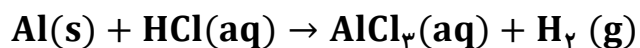
مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۳. در واکنشی با بازده ۸۰ درصد، طی مصرف ۱۰/۸ گرم فلز Al در واکنش زیر، چند گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود؟

(Al = ۲۷, H = ۱ g. mol⁻¹)



(معادله واکنش را موازنه کنید.)

۱) ۰/۳۲

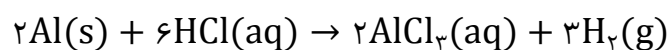
۲) ۳/۲

۳) ۰/۹۶

۴) ۹/۶

پاسخ

۳



$$? \text{ g H}_2 = 10/8 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{80 \text{ g H}_2 \text{ عملی}}{100 \text{ g H}_2 \text{ نظری}} = 0/96 \text{ g H}_2$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

[یازدهم] عناصرها به چه شکلی در طبیعت

یافت می‌شوند؟ / دنیای واقعی واکنش‌ها /

گنج‌های اعماق دریا / جریان فلز بین محیط

زیست و جامعه

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] درصد خلوص و بازده درصدی در

استوکیومتری

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۹۴. در آلکان‌ها کدام ویژگی با افزایش تدریجی تعداد اتم‌های

کربن سازنده، هم‌سو با دیگر ویژگی‌ها تغییر نمی‌کند؟

① کاهش تمایل به جاری شدن

② افزایش نقطه ذوب

③ افزایش نیروهای بین مولکولی

④ تبدیل آسانتر به حالت گاز

پاسخ

④ با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها و بزرگ‌تر شدن

مولکول، نیروهای بین مولکولی افزایش یافته نقطه جوش و ذوب هم

به تدریج و در طی روند کلی زیاد می‌شود و تمایل به جاری شدن

کاهش می‌یابد (افزایش گرانروی) به این ترتیب تمایل به تبدیل

شدن به حالت گازی سخت‌تر می‌شود.

فصل

[یازدهم] فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

[یازدهم] نفت / کربن / آلکان‌ها / نامگذاری

آلکان‌ها

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] آلکان‌ها و نامگذاری آنها

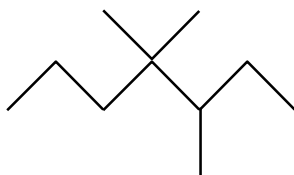
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۵. با توجه به ساختار پیوند- خط زیر نام این آلکان چیست؟



① ۳-متیل - ۴-اتیل هپتان

② ۳، ۴، ۴-تری متیل هپتان

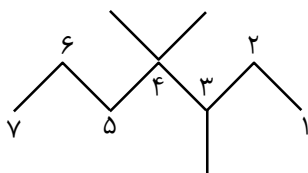
③ ۴-اتیل - ۳-متیل هپتان

④ ۴، ۴، ۵-تری متیل هپتان

پاسخ

۲. شماره‌گذاری از سمت راست به چپ که زودتر به شاخه فرعی

می‌رسد انجام می‌شود:



۳، ۴، ۴-تری متیل هپتان

فصل

[یازدهم] فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

[یازدهم] نفت / کربن / آلکان‌ها / نامگذاری

آلکان‌ها

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] آلکان‌ها و نامگذاری آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۶. یک آلکن با فرمول C_5H_{10} در زنجیره اصلی خود دارای ۴ اتم

کربن و یک شاخه فرعی متیل است. کدام دو نام برای این

آلکن نا درست است؟

آ) ۲-متیل - ۱-بوتن

ب) ۲-متیل - ۳-بوتن

پ) ۳-متیل - ۱-بوتن

ت) ۳-متیل - ۲-بوتن

۱) آ و ب

۲) ب و ت

۳) پ و ت

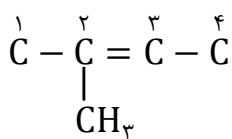
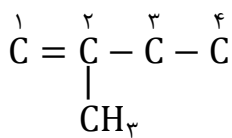
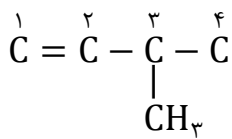
۴) آ و پ

۲) حالت‌های ممکن:

۱) ۳-متیل - ۱-بوتن

۲) ۲-متیل - ۱-بوتن

۳) ۲-متیل - ۲-بوتن



فصل

[یازدهم] فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

[یازدهم] آلکن‌ها / آلکین‌ها /

هیدروکربن‌های حلقوی / نفت، ماده‌ای که

اقتصاد جهان را دگرگون ساخت

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] آلکن‌ها و نامگذاری آنها

حیطه شناختی

پیشرفته

پاسخ

فیلم پاسخ



۹۷. با توجه به جدول آنتالپی‌های پیوند داده شده با مصرف ۱۴۰ گرم اتن در واکنش زیر چند kJ گرما مبادله می‌شود؟

$$(C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1})$$



پیوند	C - H	C - C	C = C	Br - Br	C - Br
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۴۱۲	۳۵۰	۶۱۲	۱۹۳	۲۷۶

۳۸۵ ①

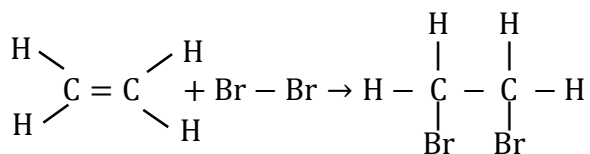
۹۷۰ ②

۴۸۵ ③

۷۷۰ ④

پاسخ

۳



$$\Delta H = [(612) + (4 \times 412) + (193)] - [(350) + (4 \times 412) + (2 \times 276)]$$

$$\Delta H = (2453) - (2550) = -97kJ$$

$$? kJ = 140 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{-97kJ}{1 \text{ mol } C_2H_4}$$

$$= -485kJ$$

(علامت منفی به معنای آزاد شدن گرما می‌باشد)

فصل

[یازدهم] فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

[یازدهم] آنتالپی، همان محتوای انرژی است

/ آنتالپی پیوند و میانگین آن / آنتالپی

پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] محاسبه ΔH با آنتالپی پیوند

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

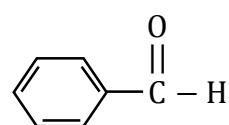


۹۸. اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در ۲- هپتانون با بنزالدهید

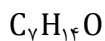
کدام است؟

- ۱) ۸
۲) ۷
۳) ۶
۴) ۵

پاسخ



بنزالدهید (C_7H_6O)



۲- هپتانون

$$H : 14 - 6 = 8$$

نکته

۲- هپتانون مثل دیگر کتون‌ها دارای فرمول ساختاری کلی $C_nH_{2n}O$ می‌باشد.

فصل

[یازدهم] فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

[یازدهم] آنتالپی، همان محتوای انرژی است

/ آنتالپی پیوند و میانگین آن / آنتالپی

پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] گروه‌های عاملی (آلدهیدی، کتونی،

اتری، الکلی)

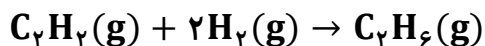
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۹. اگر آنتالپی سوختن اتین، اتان و هیدروژن به ترتیب -۱۳۰۰ ، -۱۵۶۰ و -۲۸۶ کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش زیر چند kJ است؟



۱) -۳۱۲

۲) -۴۱۲

۳) -۵۱۲

۴) -۶۱۲

پاسخ

۱

نکته

در محاسبه آنتالپی واکنش با ΔH های سوختن می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{واکنش دهنده ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{فراورده ها} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_2\text{H}_2) + 2\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{H}_2)] - [\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_2\text{H}_6)]$$

$$\Delta H = [(-۱۳۰۰) + (2 \times (-۲۸۶))] - [(-۱۵۶۰)]$$

$$= -۳۱۲\text{kJ}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

[یازدهم] آنتالپی سوختن / جمع پذیری

گرما و واکنش ها، قانون هس

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] آنتالپی سوختن

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰۰. در به‌کارگیری گرماسنج لیوانی کدام مورد نادرست است؟

- ① کار این گرماسنج محاسبه گرمای واکنش به روش مستقیم اندازه‌گیری گرما می‌باشد.
- ② به‌کارگیری فرمول $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ اساس محاسبه گرمای مبادله شده است.
- ③ تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌گیرند، به کمک آن انجام می‌شود.
- ④ این دستگاه گرمای واکنش را در حجم ثابت که هم‌ارز با آنتالپی واکنش است، اندازه‌گیری می‌کند.

پاسخ

- ④ گرماسنج لیوانی گرمای واکنش را در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌کند که معادل با آنتالپی واکنش (ΔH) است.

فیلم پاسخ



۱۰۱. کدام دو مورد به عامل یکسانی که بر سرعت واکنش مؤثر است اشاره دارد؟

آ) نگهداری مواد غذایی برای مدت طولانی در سردخانه‌ها انجام می‌شود.

ب) پودر مغزها نسبت به دانه‌ها سریع‌تر فاسد می‌شود.

پ) مصرف کلم و حبوبات باعث نفخ در دستگاه گوارش می‌شود.

ت) قرص جوشان در آب گرم سریع‌تر واکنش می‌دهد.

ث) در فرایند هابر از فلز آهن استفاده می‌شود.

۱) آ و ث

۲) ب و ت

۳) پ و ت

۴) آ و ت

پاسخ

۴) مورد های آ و ت به اثر گرما بر سرعت واکنش اشاره دارد.

مورد ب به اثر سطح تماس واکنش دهنده‌ها در سرعت واکنش اشاره دارد.

مورد های پ و ت به اثر کاتالیزگر در سرعت واکنش اشاره دارد.

فصل

[یازدهم] فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

[یازدهم] غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و رد پای آن

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] عوامل مؤثر بر سرعت واکنش / نگهدارنده‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۰۲. واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ در یک ظرف ۵ لیتری و با وارد شدن ۶ مول واکنش دهنده آغاز می‌شود. پس از گذشت ۴۰ ثانیه، ۳ مول N_2O_4 در ظرف باقی می‌ماند. سرعت متوسط واکنش چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟

- ۱) ۰/۱۵
- ۲) ۰/۰۱۵
- ۳) ۰/۷۵
- ۴) ۰/۰۷۵

پاسخ

۲ با توجه به معادله واکنش، سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف N_2O_4 برابر است:

$$\Delta n \text{N}_2\text{O}_4 = 6 - 3 = 3 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(\text{N}_2\text{O}_4) = \frac{\frac{3 \text{ mol}}{\Delta L}}{\Delta t} = 0/015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

[یازدهم] غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و رد پای آن

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] سرعت متوسط واکنش

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰۳. در مورد درشت‌مولکول‌ها و الیاف چند عبارت درست است؟
- پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده و خود این الیاف از اتصال مولکول‌های ساکاروز ساخته شده‌اند.
 - سلولز موجود در پنبه از اتم‌های هیدروژن و کربن ساخته شده است.
 - نیروی جاذبه بین مولکول‌های پلی‌اتن از نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب بیشتر است.
 - در میان اتن، اتانول، پلی‌اتن و برم، دو درشت‌مولکول دیده می‌شود.
 - بسیاری دسته‌ای از درشت‌مولکول‌ها محسوب می‌شوند.

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

- ② جمله اول نادرست است. مولکول‌های سازنده سلولز، گلوکز می‌باشند.
- جمله دوم نادرست است. در ساختار سلولز اتم‌های اکسیژن، هیدروژن و کربن وجود دارند.
- جمله سوم درست است.
- جمله چهارم نادرست است. تنها پلی‌اتن درشت‌مولکول است.
- جمله پنجم درست است.

فیلم پاسخ

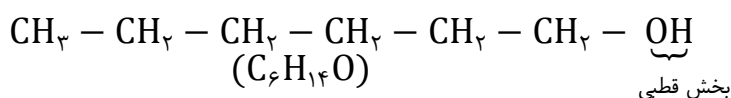


۱۰۴. در مقایسه دو ترکیب هگزانوئیک اسید و ۱-هگزانول کدام گزینه نادرست است؟

- ① دو ترکیب در شمار اتم‌های کربن مساوی، در شمار اتم‌های هیدروژن، ۱-هگزانول و در شمار اتم‌های اکسیژن، هگزانوئیک اسید بیشتر است.
- ② بخش قطبی مولکول در هگزانوئیک اسید نسبت به ۱-هگزانول شمار اتم‌های بیشتری دارد.
- ③ ۱-هگزانول مانند دیگر الکل‌ها و برخلاف هگزانوئیک اسید می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- ④ زنجیره اتم‌های کربن که بخش ناقطبی مولکول‌ها را می‌سازد در ۱-هگزانول شامل شمار اتم‌های کربن بیشتری نسبت به هگزانوئیک اسید است.

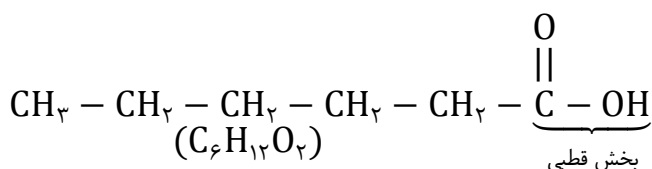
پاسخ

۳



بخش قطبی

۱-هگزانول



بخش قطبی

هگزانوئیک اسید

گزینه «۳» نادرست است.

هر دو ترکیب می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

فصل

[یازدهم] فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

واحد یادگیری

[یازدهم] پلی‌استرها / الکل‌ها و اسیدها /

واکنش استری شدن

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] الکل‌ها و اسیدها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۰۵. از واکنش کامل ۱۰ مول از یک دی‌آمین با ۱۰ مول از یک دی‌اسید در شرایط مناسب به تقریب چند گرم آب تشکیل می‌شود؟ ($H = 1, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱۸۰ ①

۳۶۰ ②

۵۴۰ ③

۷۲۰ ④

پاسخ

② هر مول دی‌آمین در واکنش با هر مول دی‌اسید، ۲ مول آب تولید می‌کند.

پس در مجموع ۲۰ مول آب تولید خواهد شد:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 20 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 360 \text{ g H}_2\text{O}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

واحد یادگیری

[یازدهم] پلی‌آمیدها / پلیمرها، ماندگار یا

تخریب‌پذیر / پلیمر سبز

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] پلی‌آمیدها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

