



مرکز آوازی نای آموزشی مرآت

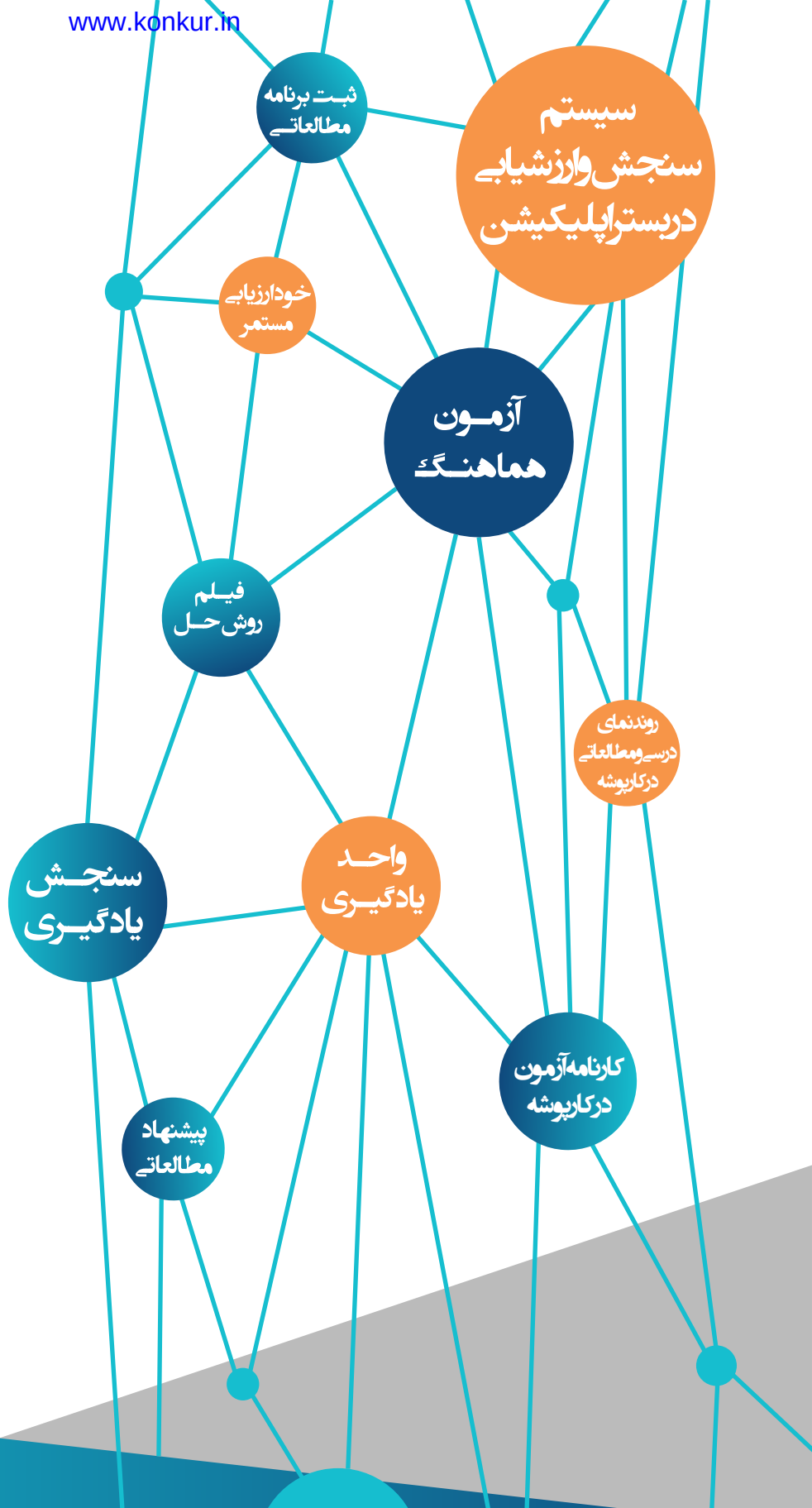
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

آزمون

هماهنگ

شماره
۳

دفترچه سوال و پاسخ
دهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	ریاضی	۲۰	فصل ۱ (درس ۴)، فصل ۲ و فصل ۳ (درس‌های ۱ تا ۳)
۲	هندسه	۱۰	فصل ۱ (درس ۲) و فصل ۲ (درس‌های ۱ و ۲)
۳	فیزیک	۲۰	فصل ۲ و فصل ۳ (تا ابتدای کار و انرژی پتانسیل)
۴	شیمی	۱۵	فصل ۱ (از ابتدای نور کلید شناخت جهان تا پایان فصل)



۱. حاصل عبارت $\frac{\sin x}{1+\cos x} + \frac{1+\cos x}{\sin x}$ کدام است؟

① $\frac{-2}{\cos x}$

② $\frac{2}{\sin x}$

③ $\frac{-2}{\sin x}$

④ $\frac{2}{\cos x}$

پاسخ

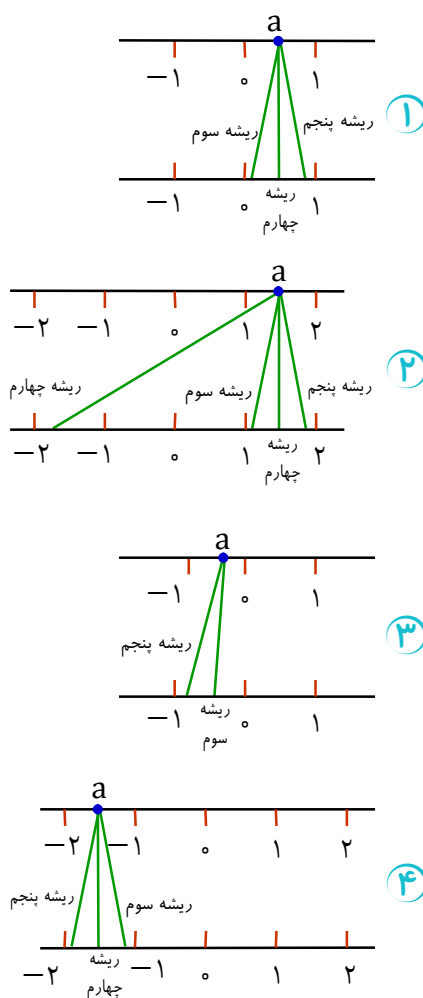
۲ می‌دانیم $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\sin x}{1+\cos x} + \frac{1+\cos x}{\sin x} &= \frac{\sin^2 x + (1+\cos x)^2}{(1+\cos x)\sin x} \\ &= \frac{\sin^2 x + 1 + \cos^2 x + 2\cos x}{\sin x(1+\cos x)} \\ &= \frac{\sin^2 x + \cos^2 x + 1 + 2\cos x}{\sin x(1+\cos x)} = \frac{2 + 2\cos x}{\sin x(1+\cos x)} \\ &= \frac{2(1+\cos x)}{\sin x(1+\cos x)} = \frac{2}{\sin x} \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۲. در کدام گزینه ریشه سوم، چهارم و پنجم عدد a به درستی نمایش داده شده است؟



پاسخ

۳. ریشه چهارم عدد a ، $\sqrt[4]{a}$ است، در گزینه «۱»، $-\sqrt[4]{a}$ نیست.

اعداد بزرگتر از یک، هر چه به توان بزرگتر برسند، بزرگتر می‌شوند؛ پس در گزینه «۲»، ریشه سوم بزرگتر از ریشه چهارم و بزرگتر از ریشه پنجم است. ($\sqrt[5]{a} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[3]{a}$)

اعداد منفی، ریشه زوج ندارند، پس گزینه «۴» غلط است.

اعداد بین $-1 < a < 0$ هر چه به توان بزرگتر برسند، بزرگتر می‌شوند.

فیلم پاسخ



۳. حاصل $(\sqrt{3})^{-2} + 64^{-\frac{1}{3}}$ کدام است؟

① $\frac{7}{12}$

② $\frac{1}{7}$

③ $\frac{3}{4}$

④ ۱

۱

$$(\sqrt{3})^{-2} + (64)^{-\frac{1}{3}} = 3^{-1} + 4^{-1} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$$

پاسخ

فیلم پاسخ



۴. زاویه حاده بین دو خط $y = x + 3$ و $y = \sqrt{3}x + 2$ کدام

است؟

۱) 60°

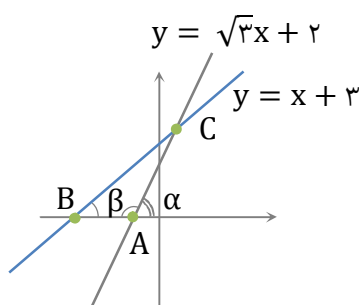
۲) 45°

۳) 30°

۴) 15°

پاسخ

۴. دو خط را رسم می‌کنیم. اگر زاویه‌ای که خطوط $y = x + 3$ و $y = \sqrt{3}x + 2$ با محور x می‌سازند به ترتیب β و α باشند:



$$\tan \alpha = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\tan \beta = 1 \Rightarrow \beta = 45^\circ$$

در مثلث ABC زاویه $A_1 = 120^\circ$ و $B = 45^\circ$ و در نتیجه:

$$\hat{C} = 180^\circ - (120^\circ + 45^\circ) = 15^\circ$$

پس زاویه بین دو خط 15° می‌باشد.

فیلم پاسخ



۵ عرض از مبدأ خطی که با جهت منفی محور Xها زاویه 150° می‌سازد و از نقطه $(3, 2)$ می‌گذرد، کدام است؟

① $2 - \sqrt{3}$

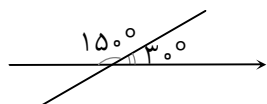
② $\sqrt{3} - 2$

③ $2 + \sqrt{3}$

④ $2 + \frac{\sqrt{3}}{3}$

پاسخ

① خطی که با جهت منفی محور Xها زاویه 150° می‌سازد یعنی به صورت زیر خواهد بود:



در نتیجه شیب خط، $\tan 30^\circ$ یعنی $\frac{\sqrt{3}}{3}$ است. حالا معادله خط را با توجه به رابطه زیر می‌نویسیم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 2 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x - 3)$$

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3} + 2$$

پس عرض از مبدأ آن، $2 - \sqrt{3}$ خواهد بود.

فیلم پاسخ



۶ در مورد مقدار $\sqrt[3]{257}$ کدام گزینه صحیح است؟

① عدد ۲ است.

② عدد ۳ است.

③ بین ۲ و ۳ است.

④ بیشتر از ۳ است.

پاسخ

۳ از آنجا که $2^8 = 256$ و $\sqrt[3]{256} = 2$ پس $\sqrt[3]{257}$ از عدد ۲ بیشتر و از ۳ کمتر است.

فیلم پاسخ



۷. بین دو عدد ۲۰ و ۲۵، ده واسطه حسابی درج شده است،
قدرنسبت این واسطه‌ها کدام است؟

- ① $\frac{5}{9}$
② $\frac{5}{10}$
③ $\frac{5}{11}$
④ $\frac{5}{6}$

پاسخ

③ چون بین دو عدد ۲۰ و ۲۵، ده واسطه حسابی قرار می‌گیرد، پس دنباله‌ای ۱۲ جمله‌ای تشکیل می‌شود که در آن $t_1 = 20$ و $t_{12} = 25$ است.

$$d = \frac{25-20}{12-1} = \frac{5}{11}$$

نکته: به طور کلی برای تعیین قدرنسبتی که باعث درج m واسطه حسابی بین دو عدد a و b می‌شود، با توجه به این که در این حالت جمله اول، a و جمله آخر یعنی t_{m+2} برابر b است، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$d = \frac{b-a}{m+2-1} \Rightarrow d = \frac{b-a}{m+1}$$

بنابراین با توجه به نکته فوق داریم:

$$d = \frac{25-20}{10+1} \Rightarrow d = \frac{5}{11}$$

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۴: دنباله‌های حسابی و هندسی

زیرواحد یادگیری

درج k واسطه حسابی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸ اندازه دو قطر متوازی الاضلاع ۱۲ و $۸\sqrt{۳}$ واحد است. این دو قطر با زاویه ۶۰° درجه متقاطع هستند. مساحت این متوازی الاضلاع کدام است؟

۱) ۴۸

۲) ۵۴

۳) ۶۴

۴) ۷۲

پاسخ

۴

بدانید

مساحت متوازی الاضلاع برابر با حاصل ضرب نصف دو قطر، ضربدر سینوس زاویه بین است.

$$S = \frac{1}{2} \times 12 \times 8\sqrt{3} \times \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \times 12 \times 8\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ = 24 \times 3 = 72$$

فصل

فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۱: نسبت‌های مثلثاتی

زیر واحد یادگیری

مساحت

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ





۹. اگر انتهای کمان x در ربع اول دایره مثلثاتی باشد، کدام گزینه

صحیح است؟

① $\sin^3 x \leq 0$

② $\sin x \cos x \leq 0$

③ $\tan x \cot x \leq 0$

④ $\tan^5 x \geq 0$

④ در ربع اول تانژانت مثبت یا صفر و در نتیجه $\tan^5 x \geq 0$

پاسخ

۱۰. ساده شده عبارت $\sqrt{\sqrt{12} - \sqrt{3}} - \sqrt{3\sqrt{27}}$ کدام است؟

① $-2\sqrt[4]{3}$

② $6\sqrt{3}$

③ $\sqrt[4]{2}$

④ $-3\sqrt{2}$

۱

$$\begin{aligned} & \sqrt{\sqrt{12} - \sqrt{3}} - \sqrt{3\sqrt{27}} \\ &= \sqrt{2\sqrt{3} - \sqrt{3}} - \sqrt{9\sqrt{3}} = \sqrt{\sqrt{3}} - 3\sqrt{\sqrt{3}} \\ &= -2\sqrt{\sqrt{3}} = -2\sqrt[4]{3} \end{aligned}$$

پاسخ

فیلم پاسخ



۱۱. جمله‌های ششم، نهم و شانزدهم یک دنباله حسابی غیر ثابت،

سه جمله متوالی یک دنباله هندسی هستند. قدر نسبت دنباله

هندسی کدام است؟

$$\textcircled{۱} \quad \frac{۳۵}{۳}$$

$$\textcircled{۲} \quad \frac{۴}{۵}$$

$$\textcircled{۳} \quad \frac{۳۲}{۵}$$

$$\textcircled{۴} \quad \frac{۷}{۴}$$

۴

پاسخ

$$\begin{aligned} a_6, a_9, a_{16} &\xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} (a_9)^2 = a_6 \cdot a_{16} \\ \Rightarrow (a_1 + 8d)^2 &= (a_1 + 5d)(a_1 + 15d) \\ \Rightarrow a_1^2 + 16ad + 64d^2 &= a_1^2 + 20ad + 75d^2 \\ \Rightarrow 11d^2 &= -4ad \Rightarrow d = -\frac{4}{11}a_1 \\ \Rightarrow q = \frac{a_9}{a_6} &= \frac{a_1 + 8d}{a_1 + 5d} = \frac{a_1 - \frac{32}{11}a_1}{a_1 - \frac{20}{11}a_1} = \frac{21}{9} = \frac{7}{3} \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



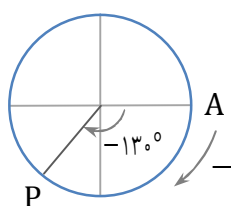


۱۲. انتهای زاویه -۱۳° در کدام ربع از دایره مثلثاتی قرار

می‌گیرد؟

- ۱ اول
- ۲ دوم
- ۳ سوم
- ۴ چهارم

۳



۱۳. حاصل $\sqrt[4]{-x^5}$ با کدام گزینه برابر است؟

① $-x\sqrt[4]{-x}$

② $x\sqrt[4]{-x}$

③ $-x\sqrt[4]{x}$

④ $x\sqrt[4]{x}$

پاسخ

$$\sqrt[4]{-x^5} \Rightarrow -x^5 \geq 0 \Rightarrow x \leq 0$$

$$\begin{aligned}\sqrt[4]{-x^5} &= \sqrt[4]{x^4(-x)} = \sqrt[4]{x^4} \sqrt[4]{-x} \\ &= |x| \sqrt[4]{-x} = -x \sqrt[4]{-x}\end{aligned}$$

۱

ریاضی (۱)

فصل

فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری

واحد یادگیری

درس ۲: ریشه n ام

زیرواحد یادگیری

قواعد کار با رادیکال‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۴. اگر $360^\circ > \alpha > 315^\circ$ ، حاصل عبارت $\sqrt{1 + 2\sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^4 \alpha}}$

کدام است؟

۱) $\sin \alpha + \cos \alpha$

۲) $\sin \alpha - \cos \alpha$

۳) $-\sin \alpha + \cos \alpha$

۴) $-\sin \alpha - \cos \alpha$

پاسخ

۳ می‌دانید که در ربع چهارم $\sin \alpha < 0$ و $\cos \alpha > 0$ است.

$$\begin{aligned} \sqrt{1 + 2\sqrt{\cos^2 \alpha (1 - \cos^2 \alpha)}} &= \sqrt{1 + 2\sqrt{\cos^2 \alpha \sin^2 \alpha}} \\ &= \sqrt{1 + 2|\underbrace{\cos \alpha \sin \alpha}_{(-)}} = \sqrt{1 - 2\sin \alpha \cos \alpha} \\ &= \sqrt{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2\sin \alpha \cos \alpha} = \sqrt{(\sin \alpha - \cos \alpha)^2} \\ &= |\underbrace{\sin \alpha - \cos \alpha}_{(-)}| = -\sin \alpha + \cos \alpha \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۱۵. حاصل $(\frac{1}{\cos\theta} + 1)(\frac{1}{\cos\theta} - 1)$ برابر کدام است؟

۱ $\tan^2\theta$

۲ $\cot^2\theta$

۳ $\frac{1}{\sin^2\theta}$

۴ $\frac{1}{\cos^2\theta}$

پاسخ

۱ حاصل ضرب این دو عبارت تشکیل اتحاد مزدوج می‌دهند.

بنابراین:

$$\left(\frac{1}{\cos\theta} - 1\right)\left(\frac{1}{\cos\theta} + 1\right) = \frac{1}{\cos^2\theta} - 1 = \frac{1 - \cos^2\theta}{\cos^2\theta} = \frac{\sin^2\theta}{\cos^2\theta} = \tan^2\theta$$

فیلم پاسخ



۱۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر همواره درست است؟ (فرجه‌ها

اعداد طبیعی بزرگ‌تر یا مساوی ۲ هستند.)

الف) $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$

ب) $\sqrt[k]{a^m} = (\sqrt[k]{a})^m$

پ) $\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b}$

ت) $\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n$

① صفر

② ۱

③ ۲

④ ۳

پاسخ

۱ برای هر قسمت مثال نقض می‌آوریم:

(الف)

$$\sqrt{6} = \sqrt{(-2) \times (-3)} \neq \sqrt{-2} \times \sqrt{-3}$$

ب) اگر a عددی منفی و m و k اعدادی زوج باشند، این عبارت نادرست است:

$$\sqrt{(-2)^4} \neq (\sqrt{-2})^4$$

(پ)

$$\sqrt{13} = \sqrt{4+9} \neq \sqrt{4} + \sqrt{9} = 2+3=5$$

ت) اگر a منفی و n زوج باشد، رابطه $\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n$ برقرار نیست. زیرا در این حالت داریم $\sqrt[n]{a^n} = |a| = -a$ ولی $(\sqrt[n]{a})^n$

اصلاً تعریف نمی‌شود. به طور مثال $\sqrt[4]{(-2)^4} = 2$ ولی $(\sqrt[4]{-2})^4$ تعریف نمی‌شود.

فصل

فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری

واحد یادگیری

درس ۲: ریشه n ام

زیرواحد یادگیری

ریشه n ام یک عدد

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۷. حاصل عبارت $\frac{1-\tan^2\alpha}{1+\tan^2\alpha} + 2\left(\frac{1-\cot^2\alpha}{1+\cot^2\alpha}\right) + 2\cos^2\alpha$ کدام

است؟

- ۱ ☐ ۱
۲ ☐ $\sin^2\alpha$
۳ ☐ $\cos^2\alpha$
۴ ☐ $\frac{\sin\alpha}{\cos^2\alpha}$

۱

پاسخ

$$\begin{aligned} & \frac{1-\tan^2\alpha}{1+\tan^2\alpha} + 2\left(\frac{1-\cot^2\alpha}{1+\cot^2\alpha}\right) + 2\cos^2\alpha \\ &= \frac{1-\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}}{\frac{\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha}} + 2\left(\frac{1-\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}}{\frac{\sin^2\alpha}{\sin^2\alpha}}\right) + 2\cos^2\alpha \\ &= \frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha} + 2\left(\frac{\sin^2\alpha-\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}\right) + 2\cos^2\alpha \\ &= \cos^2\alpha - \sin^2\alpha + 2\sin^2\alpha - 2\cos^2\alpha + 2\cos^2\alpha \\ &= \cos^2\alpha + \sin^2\alpha = 1 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۱۸. مقدار عددی عبارت $\frac{-2 + 2\sin^2 20^\circ + \cos^2 20^\circ}{2\sin 30^\circ \cos^2 20^\circ}$ کدام است؟

۱) -۱

۲) ۱

۳) ۲

۴) -۲

۱

$$\frac{-2 + \sin^2 20^\circ + \sin^2 20^\circ + \cos^2 20^\circ}{2 \times \frac{1}{2} \cos^2 20^\circ} = \frac{-2 + \sin^2 20^\circ + 1}{\cos^2 20^\circ}$$

$$= \frac{-1 + \sin^2 20^\circ}{\cos^2 20^\circ} = \frac{-\cos^2 20^\circ}{\cos^2 20^\circ} = -1$$

پاسخ

فیلم پاسخ



۱۹. دو دنباله حسابی $\{-۲, ۵, ۱۲, \dots\}$ و $\{-۳, ۲, ۷, \dots\}$ چند جمله مشترک ۳ رقمی

دارند؟

۱) ۲۸

۲) ۲۶

۳) ۳۰

۴) ۳۱

پاسخ

۲

میدانید

قدرنسبت دنباله جملات مشترک دو دنباله، برابر با کوچک‌ترین مضرب مشترک دو قدرنسبت است.

ابتدا اولین جمله مشترک دنباله‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} -۲, ۵, ۱۲, ۱۹ \\ -۳, ۲, ۷, ۱۲, \dots \end{cases}$$

پس اولین جمله مشترک ۱۲ است و $d = [۷, ۵] = ۳۵$.

پس جمله عمومی دنباله جملات مشترک را می‌نویسیم:

$$a_n = ۳۵n - ۲۳$$

برای یافتن جملات مشترک ۳ رقمی خواهیم داشت:

$$۱۰۰ \leq ۳۵n - ۲۳ < ۱۰۰۰$$

$$\Rightarrow ۳/۵ < n < ۲۹/۲ \Rightarrow ۴ \leq n \leq ۲۹$$

پس شامل ۱ + ۴ - ۲۹ یعنی ۲۶ جمله مشترک ۳ رقمی خواهد بود.

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۴: دنباله‌های حسابی و هندسی

زیرواحد یادگیری

دنباله حسابی و جمله عمومی آن

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۰. اگر $\frac{3\sin\alpha - \cos\alpha}{2\cos\alpha + \sin\alpha} = 2$ باشد، حاصل $2\sin^2\alpha$ کدام است؟

- ① $\frac{5}{13}$
 ② $\frac{25}{26}$
 ③ $\frac{25}{13}$
 ④ $\frac{5}{26}$

۳

$$\frac{3\sin\alpha - \cos\alpha}{2\cos\alpha + \sin\alpha} = 2 \xrightarrow{\div \cos\alpha} \frac{3\tan\alpha - 1}{2 + \tan\alpha} = 2 \Rightarrow \tan\alpha = 5$$

$$\Rightarrow \cot\alpha = \frac{1}{5}$$

$$1 + \cot^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha} \Rightarrow \sin^2\alpha = \frac{25}{26} \Rightarrow 2\sin^2\alpha = \frac{25}{13}$$

پاسخ

فصل

فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی

زیرواحد یادگیری

اتحادهای مثلثاتی

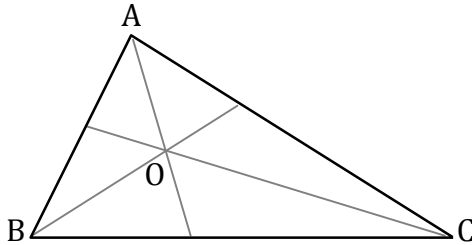
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۱. محیط و مساحت مثلث شکل زیر به ترتیب ۱۸ سانتی‌متر و ۱۲ سانتی‌متر مربع است. اگر O محل برخورد نیمسازهای مثلث باشد، مجموع فواصل نقطه O از سه ضلع مثلث چند سانتی‌متر است؟



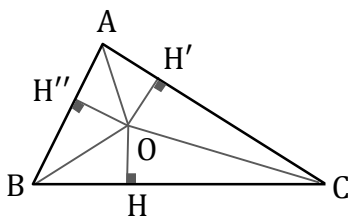
- ۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۹

پاسخ

۲

میدانید

فاصله محل برخورد نیمسازها از سه ضلع مثلث با هم برابرند. اگر O محل برخورد سه نیمساز باشد، آنگاه داریم:



$$OH = OH' = OH''$$

$$S_{\triangle OBC} = \frac{1}{2} (OH \times BC),$$

$$S_{\triangle OAC} = \frac{1}{2} (OH' \times AC), S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} (OH'' \times AB)$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle OBC} + S_{\triangle OAC} + S_{\triangle OAB}$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{1}{2} OH \times (AB + AC + BC) = \frac{1}{2} OH(18)$$

$$\Rightarrow OH = \frac{24}{18} = \frac{4}{3}$$

فیلم پاسخ



مجموع فاصله‌های نقطه O از سه ضلع $OH + OH' + OH''$

$$= 3OH = 3\left(\frac{4}{3}\right) = 4$$

هندسه (۱)

فصل

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

درس ۲: استدلال

زیرواحد یادگیری

استقرا و استنتاج

حیطه شناختی

پیشرفته

۲۲. نقیض گزاره «یک چهارضلعی وجود دارد که متوازی‌الاضلاع

نمی‌باشد.» کدام است؟

- ① هر چهارضلعی متوازی‌الاضلاع نمی‌باشد.
- ② چهارضلعی وجود دارد که متوازی‌الاضلاع باشد.
- ③ هر چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.
- ④ هر متوازی‌الاضلاع یک چهارضلعی است.

پاسخ

③ نقیض گزاره به صورت زیر است:

چنین نیست که «یک چهارضلعی وجود دارد که متوازی‌الاضلاع نباشد» و ساده شده آن عبارت است از «هر چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.»

فیلم پاسخ



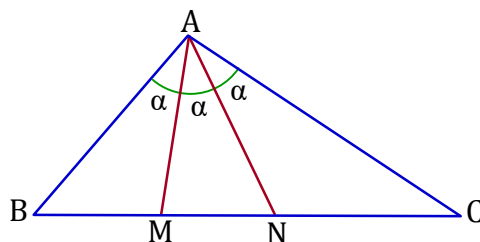
۲۳. در مثلث ABC (شکل زیر) $\hat{A} > \hat{B} > \hat{C}$ است. مطابق شکل، زاویه A را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم. چند تا از نامساوی‌های زیر الزاماً برقرار هستند؟

الف) $AB > AM$

ب) $AN > AM$

پ) $AC > AM$

ت) $AN < NC$



۱ (۱)

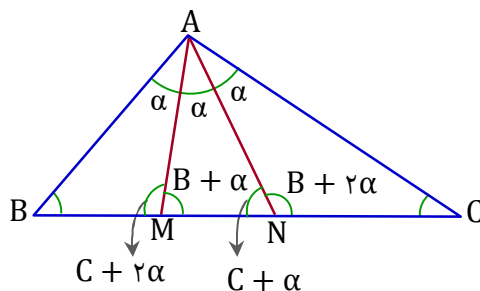
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۲



برای گزاره‌های نادرست مثال نقض آورده و گزینه‌های درست را اثبات می‌کنیم.

الف) نادرست است. زیرا:

$$\hat{A} = 90^\circ, \hat{B} = 80^\circ, \hat{C} = 10^\circ$$

$$\triangle ABM: \hat{C} + 2\alpha = 70^\circ < \hat{B} \Rightarrow AB < AM$$

ب) درست است. زیرا:

فیلم پاسخ



$$\widehat{B} > \widehat{C} \xrightarrow{\Delta AMN} \widehat{B} + \alpha > \widehat{C} + \alpha \Rightarrow AN > AM$$

پ) درست است. زیرا:

$$\widehat{B} > \widehat{C} \xrightarrow{\Delta AMC} \widehat{B} + \alpha > \widehat{C} \Rightarrow AC > AM$$

ت) نادرست است. زیرا:

$$\widehat{A} = 72^\circ, \widehat{B} = 60^\circ, \widehat{C} = 48^\circ$$

$$\Delta ANC: 3\alpha = \widehat{A} \Rightarrow \alpha = 24^\circ \Rightarrow \alpha < \widehat{C} \Rightarrow NC < AN$$

۳۴. مثلث قائم‌الزاویه مثال نقض کدام گزاره نیست؟

- ۱) نقطهٔ هم‌رسی عمود منصف‌های سه ضلع یک مثلث یا داخل مثلث است و یا خارج آن
- ۲) ارتفاع‌های هر مثلث داخل مثلث واقع است.
- ۳) هر زاویهٔ خارجی یک چند ضلعی، از هر زاویهٔ داخلی آن بزرگ‌تر است.
- ۴) ارتفاع‌های هر مثلث یا داخل مثلث هم‌رس‌اند یا روی محیط آن.

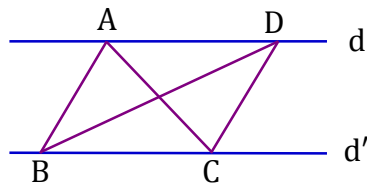
پاسخ

- ۴) تعریف: مثال نقض مثالی است که نشان می‌دهد یک گزاره همیشه درست نیست.
- گزینهٔ «۱»: مثلث قائم‌الزاویه مثال نقض این گزینه است، زیرا محل هم‌رسی عمود منصف‌های قائم‌الزاویه روی وتر است.
- گزینهٔ «۲»: مثلث قائم‌الزاویه مثال نقض این گزینه است، زیرا ارتفاع‌های مثلث قائم‌الزاویه ضلع آن نیز می‌تواند باشد.
- گزینهٔ «۳»: مثلث قائم‌الزاویه مثال نقض این گزینه است، زیرا زاویهٔ خارجی زاویهٔ قائمه با خود آن زاویه برابر است.
- گزینهٔ «۴»: مثلث قائم‌الزاویه مثال نقض این گزینه نیست، زیرا هم‌رسی ارتفاع‌های مثلث قائم‌الزاویه روی رأس زاویهٔ قائمه است.

فیلم پاسخ



۲۵. در شکل زیر دو خط d و d' موازیند. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۱۸ و $BD = ۸$ باشد، فاصله نقطه C از ضلع BD چقدر است؟



۱) ۲

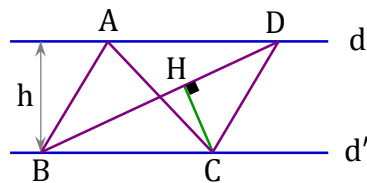
۲) ۳/۵

۳) ۴/۵

۴) ۵

پاسخ

۳



اگر فاصله دو خط d و d' را h فرض کنیم، برای مساحت دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle DBC$ خواهیم داشت:

$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} h \times BC \\ S_{\triangle DBC} = \frac{1}{2} h \times BC \end{cases} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = S_{\triangle DBC}$$

$$S_{\triangle DBC} = \frac{1}{2} CH \times DB \Rightarrow 18 = \frac{1}{2} (8 \times CH)$$

$$\Rightarrow CH = \frac{36}{8} = 4.5$$

فصل

فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

واحد یادگیری

درس ۱: نسبت و تناسب در هندسه

زیر واحد یادگیری

نسبت ارتفاع و مساحت دو مثلث

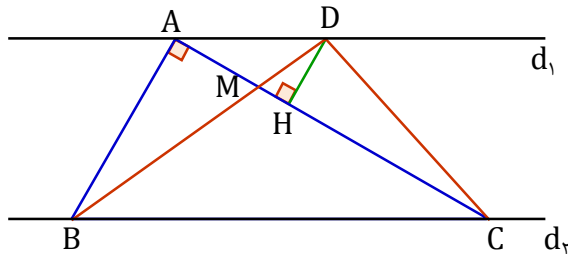
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۶. در شکل زیر، دو خط d_1 و d_2 موازیند. اگر $AB = ۶$ ، $AM = ۳$ و $MC = ۹$ باشد، طول ارتفاع DH از مثلث DMC چقدر است؟



- ۱ $\frac{1}{2}$
 ۲ ۱
 ۳ ۲
 ۴ ۳

پاسخ

۳. در دوزنقه $ADCB$ ، مساحت دو مثلث AMB و DMC با هم برابر است:

$$S_{ABM} = \frac{1}{2} AM \times AB = \frac{3 \times 6}{2} = ۹ \Rightarrow S_{DMC} = ۹$$

$$S_{DMC} = \frac{1}{2} DH \times MC \Rightarrow ۹ = \frac{1}{2} DH \times ۹ \Rightarrow DH = ۲$$

فصل

فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

واحد یادگیری

درس ۱: نسبت و تناسب در هندسه

زیر واحد یادگیری

نسبت ارتفاع و مساحت دو مثلث

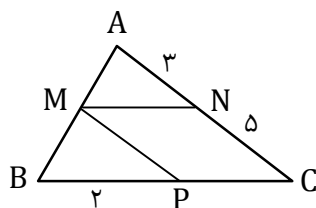
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۷. در شکل زیر با توجه به اندازه‌های داده شده، محیط متوازی‌الاضلاع MNCP کدام است؟



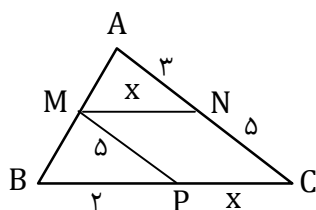
۱۶/۲ ①

۱۴/۲ ②

۱۲/۴ ③

۱۰/۴ ④

۳



$$MN = PC = x$$

$$MP = NC = 5$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{x}{2+x}$$

$$\Rightarrow 8x = 6 + 3x \Rightarrow 5x = 6 \Rightarrow x = 1/2$$

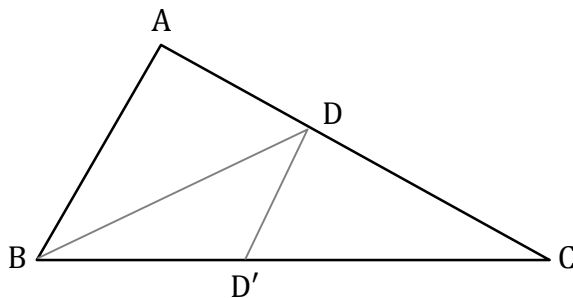
$$\text{محیط MNCP} = 2(5 + 1/2) = 12/4$$

پاسخ

فیلم پاسخ



۲۸. در مثلث ABC (شکل زیر) نیمساز زاویه B ضلع مقابل را در نقطه D قطع می‌کند. از نقطه D خطی موازی ضلع AB رسم می‌کنیم تا ضلع BC را در نقطه D' قطع کند. اگر $AB = 5$ و $BC = 8$ باشد، طول پاره خط BD' چقدر است؟

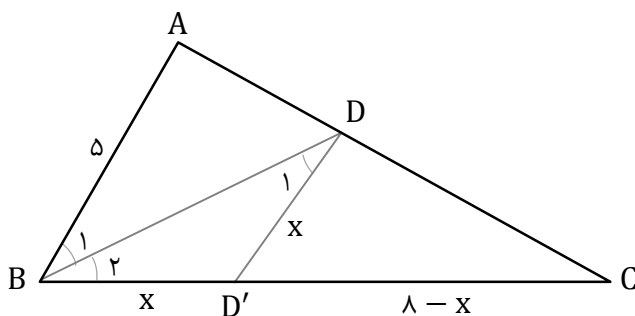


① ۳

② $\frac{40}{13}$ ③ $\frac{80}{13}$ ④ $\frac{90}{13}$

پاسخ

۲. چون BD نیمساز است، پس $\hat{B}_1 = \hat{B}_2$ و چون $DD' \parallel AB$ است، پس $\hat{D}_1 = \hat{B}_2$ است. در نتیجه:



$$DD' = D'B = x$$

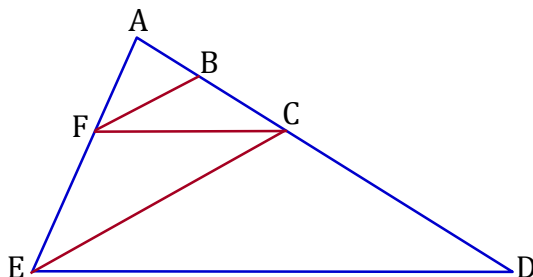
طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{CD'}{CB} = \frac{DD'}{AB} \Rightarrow \frac{8-x}{8} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = \frac{40}{13}$$

فیلم پاسخ



۲۹. در شکل زیر $FB \parallel EC$ و $FC \parallel ED$ است. اگر $AF = 2x - 1$ ، $FB = x + 1$ ، $FE = 2$ ، $EC = 2x + 1$ و $CD = 3$ باشد، طول پاره خط AC کدام است؟



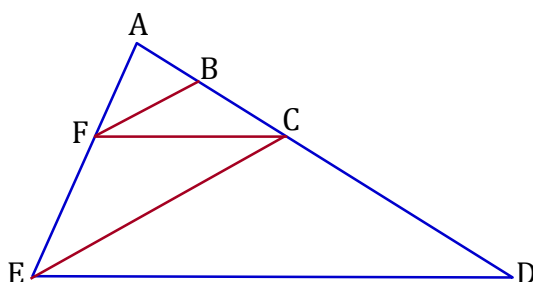
۱ ۲/۵

۲ ۳

۳ ۴/۵

۴ ۵

۳



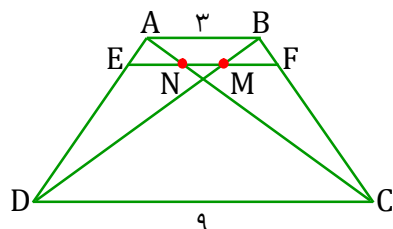
$$FB \parallel EC \Rightarrow \frac{AF}{AE} = \frac{FB}{EC} \Rightarrow \frac{2x-1}{2x+1} = \frac{x+1}{2x+1} \Rightarrow x = 2$$

$$FC \parallel ED \Rightarrow \frac{AF}{AE} = \frac{AC}{AD} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{AC}{AC+3} \Rightarrow AC = \frac{9}{2}$$

فیلم پاسخ



۳۰. در دوزنقه $ABCD$ شکل زیر داریم: $\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} = \frac{1}{8}$ طول پاره خط MN چقدر است؟



- ۱ $\frac{3}{7}$
۲ $\frac{4}{5}$
۳ $\frac{5}{4}$
۴ $\frac{2}{3}$

پاسخ

$$\frac{AE}{ED} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{1}{9}, \frac{DE}{DA} = \frac{8}{9}$$

$$\triangle ADC: \frac{AE}{AD} = \frac{EN}{DC} \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{EN}{9} \Rightarrow EN = 1$$

$$\triangle DAB: \frac{DE}{DA} = \frac{EM}{AB} \Rightarrow \frac{8}{9} = \frac{EM}{3} \Rightarrow EM = \frac{8}{3}$$

$$MN = EM - EN = \frac{8}{3} - 1 = \frac{5}{3}$$

۳

هندسه (۱)

فصل

فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

واحد یادگیری

درس ۲: قضیه تالس

زیر واحد یادگیری

تعمیم قضیه تالس در مثلث و دوزنقه

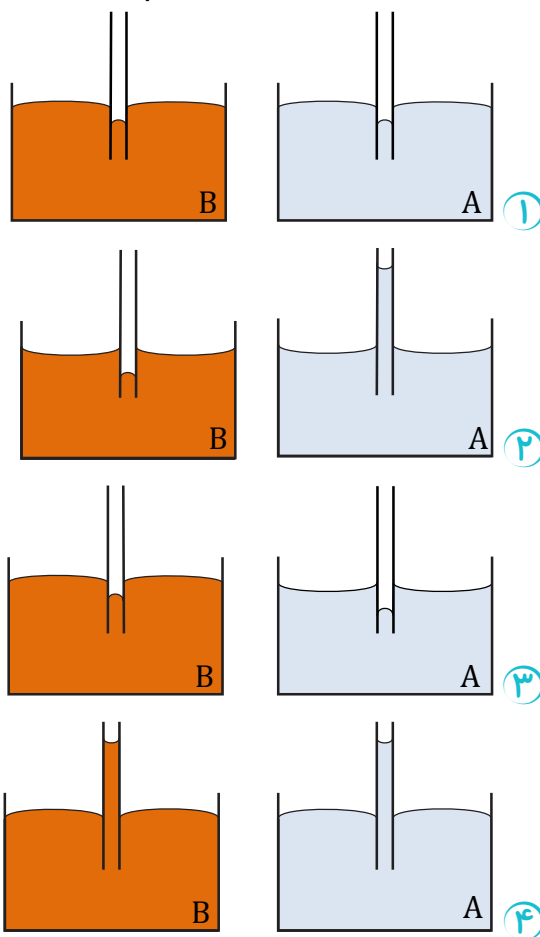
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۱. در ظرف A مقداری آب و در ظرف B مقداری جیوه وجود دارد. لوله موئین شماره (۱) که درون آن چرب و بیرون آن تمیز است را وارد ظرف A و لوله موئین شماره (۲) که کاملاً تمیز است را وارد ظرف B می‌کنیم، کدام شکل درست است؟



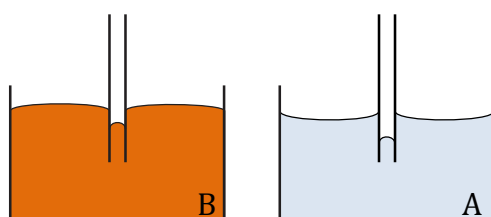
پاسخ

۳ همان‌طور که می‌دانید نیروی هم‌چسبی آب:

۱- از نیروی دگرچسبی آب و شیشه تمیز کم‌تر است.

۲- از نیروی دگرچسبی آب و شیشه چرب بیش‌تر است.

و نیروی هم‌چسبی جیوه از نیروی دگرچسبی جیوه و شیشه تمیز بیش‌تر است، پس داریم:



فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

حالت‌های ماده / ویژگی‌های فیزیکی مواد در

مقیاس نانو / نیروهای بین‌مولکولی

زیرواحد یادگیری

نیروهای بین‌مولکولی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۲. غواصی در عمق h دریا قرار دارد. با افزایش عمق به $2h$ فشار کل وارد بر او ۲۵ درصد تغییر می‌کند. در عمق $3h$ فشار کل چند اتمسفر است؟

$$(\rho_{\text{آب دریا}} = 1000 \text{ kg/m}^3, P_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa})$$

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۲

پاسخ

۱) - فشار کل در عمق h برابر است با:

$$P_h = P_0 + \rho gh (*)$$

۲- از آنجا که فشار با افزایش عمق افزایش می‌یابد، با توجه به فرض سؤال فشار کل در عمق $2h$ ، ۲۵٪ زیاد می‌شود. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} P_{2h} &= P_0 + 2\rho gh = 1/25 P_h \stackrel{(*)}{=} 1/25 (P_0 + \rho gh) \\ \Rightarrow P_0 + 2\rho gh &= 1/25 P_0 + 1/25 \rho gh \\ \Rightarrow 24/25 P_0 &= 24/25 \rho gh \Rightarrow \rho gh = \frac{1}{3} P_0 \end{aligned}$$

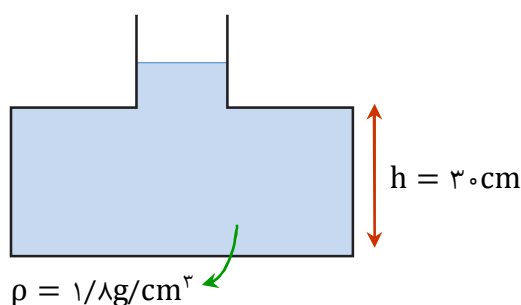
۳- حال فشار کل در عمق $3h$ را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{3h} = P_0 + 3\rho gh = P_0 + 3 \times \frac{1}{3} P_0 = 2P_0 = 2 \text{ atm}$$

فیلم پاسخ



۳۳. شکل زیر از دو بخش استوانه‌ای با مساحت‌های قاعده $A_1 = 50 \text{ cm}^2$ و $A_2 = 600 \text{ cm}^2$ تشکیل شده است. اگر بر روی مایع موجود در ظرف نشان داده شده ۲۵۰ گرم آب اضافه کنیم، ظرف پر از مایع می‌شود. با اضافه کردن آب، افزایش نیروی وارد بر سطح A_2 چند نیوتون خواهد شد؟
 ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



۳۲ ①

۳۰ ②

۲۸ ③

۲۴ ④

پاسخ

۲ ② -۱

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \times A \Rightarrow \Delta F = \Delta P \times A$$

۲- دقت کنید در این تست ΔP برابر با فشار ستون آب اضافه شده است که می‌توانیم آن را از دو طریق محاسبه کنیم.

$$P_{\text{ستون آب}} = \rho gh = \frac{W}{A_1}$$

$$P_{\text{ستون آب}} = \frac{mg}{A_1} = \frac{250 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^2 \text{ Pa}$$

-۳

$$\Delta F_2 = \Delta P \times A_2 = 5 \times 10^2 \times 600 \times 10^{-4} = 30 \text{ N}$$

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

زیر واحد یادگیری

ظروف (U) شکل، فشارسنج‌های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف

حیطه شناختی

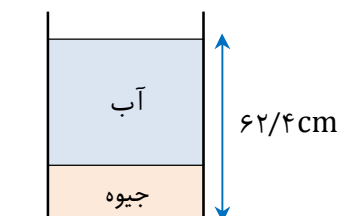
پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۴. مطابق شکل درون ظرفی استوانه‌ای شکل، به جرم یکسان، آب و جیوه ریخته‌ایم. اگر فشار کل در کف ظرف 80 cmHg و فشار هوا 68 cmHg باشد، ارتفاع آب چند سانتی‌متر است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3)$$



$$\textcircled{1} \quad 54/4$$

$$\textcircled{2} \quad 4$$

$$\textcircled{3} \quad 27/2$$

$$\textcircled{4} \quad 8$$

پاسخ

۱

بدانید

برای تبدیل فشار ستون مایع‌های مختلف (بر حسب ارتفاع جیوه) به یکدیگر از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

۱- با توجه به شکل می‌دانیم که:

$$h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} = 62/4 \text{ cm} \quad (\text{I})$$

۲- از طرفی نیز می‌دانیم که فشار حاصل از مایعات 12 cmHg است، برای تبدیل ارتفاع معادل آب به جیوه داریم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه معادل آب}} h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه معادل آب}} = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} h_{\text{آب}} = \frac{1}{13/6} h_{\text{آب}}$$

$$h_{\text{جیوه}} + \frac{1}{13/6} h_{\text{آب}} = 12 \quad (\text{II})$$

۳- با استفاده از رابطه‌های (I) و (II) داریم:

فیلم پاسخ



$$\begin{cases} h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} = ۶۲/۴ \\ h_{\text{جیوه}} + \frac{۱}{۱۳/۶} h_{\text{آب}} = ۱۲ \end{cases} \Rightarrow h_{\text{آب}} = ۵۴/۴ \text{ cm}, h_{\text{جیوه}} = ۸ \text{ cm}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شارها

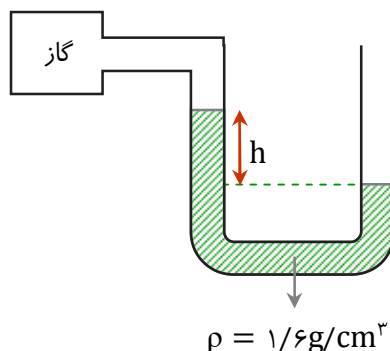
زیر واحد یادگیری

فشار در شار (رابطه کلی، خطوط هم‌فشار)

حیطه شناختی

پیشرفته

۳۵. مطابق شکل یک لوله U شکل به یک مخزن گاز وصل شده است و درون لوله، مایعی با چگالی $\rho = ۱/۶ \text{ g/cm}^3$ ریخته‌ایم. اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن -۷۲۰۰ Pa باشد، اختلاف ارتفاع سطح مایع در دو شاخه لوله (h) چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰ \text{ N/kg}$)



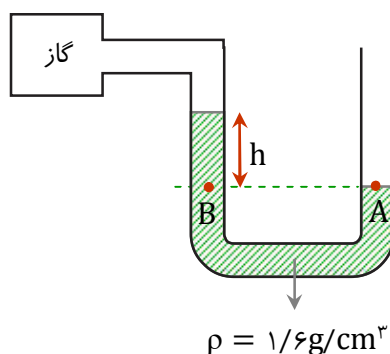
۳۰ ①

۳۵ ②

۴۰ ③

۴۵ ④

۴



$$P_B = P_A$$

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

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

$$\Rightarrow -۷۲۰۰ = -۱۶۰۰ \times ۱۰ \times h$$

$$\Rightarrow h = ۰/۴۵ \text{ m} = ۴۵ \text{ cm}$$

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

زیر واحد یادگیری

ظروف (U) شکل، فشارسنج‌های بارومتر و

مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف

حیطه شناختی

مقدماتی

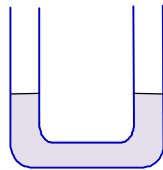
پاسخ

فیلم پاسخ



۳۶. در لوله U شکل زیر، مقداری جیوه در تعادل و مساحت مقطع لوله ها 2cm^2 است. آب 48cm^3 به شاخه سمت چپ اضافه می کنیم. چند سانتی متر مکعب الکل به شاخه سمت راست اضافه کنیم تا سطح جیوه در لوله سمت راست نسبت به حالت اول 0.5cm بالا برود؟

$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6\text{g/cm}^3, \rho_{\text{الکل}} = 0.8\text{g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3)$$



۱۳ ①

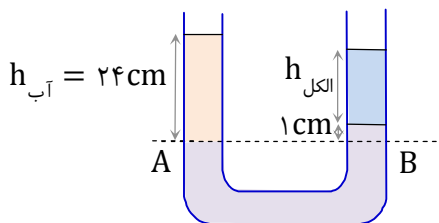
۲۶ ②

۳۰ ③

۶۰ ④

پاسخ

۲. شکل نهایی مایعات به صورت زیر خواهد بود:



با توجه به تساوی فشار در نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_0 = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{الکل}} g h_{\text{الکل}} + P_0$$

حذف عوامل مشترک

$$\rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{الکل}} h_{\text{الکل}}$$

$$\Rightarrow 1 \times 24 = 13.6 \times 1 + 0.8 h_{\text{الکل}} \Rightarrow h_{\text{الکل}} = 13\text{cm}$$

حجم الکل اضافه شده در شاخه سمت راست برابر است با:

$$V_{\text{الکل}} = h \times A = 13 \times 2 = 26\text{cm}^3$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۲: ویژگی های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

زیر واحد یادگیری

ظروف (U) شکل، فشارسنج های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۷. یک توپ پلاستیکی به جرم m_1 و یک گلوله فلزی به جرم m_2 را زیر آب برده و رها می‌کنیم. توپ پلاستیکی به آرامی بالا می‌آید و گلوله فلزی به آرامی به سمت پایین حرکت می‌کند. اگر نیروی شناوری که آب به توپ و گلوله وارد می‌کند، به ترتیب F_{b_1} و F_{b_2} باشد، کدام گزینه درست است؟

$$F_{b_2} = m_2 g, F_{b_1} = m_1 g \quad (۱)$$

$$F_{b_2} < m_2 g, F_{b_1} > m_1 g \quad (۲)$$

$$F_{b_2} > m_2 g, F_{b_1} > m_1 g \quad (۳)$$

$$F_{b_2} < m_2 g, F_{b_1} < m_1 g \quad (۴)$$

پاسخ

۲. در مقایسه نیروی شناوری (F_b) و نیروی وزن (W) می‌توان به حالت‌های زیر اشاره کرد:

شماره (۱): شناوری $\Leftrightarrow F_b = W \Leftrightarrow$ بخشی از جسم وارد شاره شده است.

شماره (۲): غوطه‌وری $\Leftrightarrow F_b = W \Leftrightarrow$ جسم به‌طور کامل وارد شاره شده، اما به کف ظرف نرفته است.

شماره (۳): فرو رفتن $\Leftrightarrow F_b < W$

شماره (۴): بالا رفتن $\Leftrightarrow F_b > W$

بنابراین در مورد توپ پلاستیکی $F_{b_1} > m_1 g$ و در مورد گلوله فلزی $F_{b_2} < m_2 g$ است.

فیلم پاسخ



۳۸. برای آنکه سرعت آب خروجی از یک شیلنگ را ۴ برابر کنیم، چند درصد از مساحت خروجی شیلنگ را باید با انگشت بپوشانیم؟

۱) ۲۵

۲) ۴۵

۳) ۵۰

۴) ۷۵

پاسخ

۴

میدانید

در یک لوله که جریان لایه‌ای برقرار باشد، آهنگ شارش حجمی شاره، یک مقدار ثابت است:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

۱- می‌خواهیم سرعت را ۴ برابر کنیم، پس داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{v_2 = 4v_1} A_1 v_1 = A_2 (4v_1) \Rightarrow A_2 = \frac{A_1}{4}$$

۲- درصد پوشاندن مساحت شیلنگ برابر است با:

$$\frac{|A_2 - A_1|}{A_1} \times 100 = \frac{|\frac{A_1}{4} - A_1|}{A_1} \times 100 = 75 \text{ درصد}$$

در واقع ما $\frac{3}{4}$ سطح را می‌پوشانیم.

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

شناوری / شاره در حرکت و اصل برنولی

زیرواحد یادگیری

شاره در حرکت و اصل برنولی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۹. انرژی جنبشی یک خودرو به جرم 1200 kg که با سرعت

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$
 حرکت می کند، چند کیلوژول است؟

۱) ۴۸۶۰

۲) ۹۷۲۰

۳) ۳۷۵

۴) ۷۵۰

پاسخ

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 90 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 1200 \times 25^2 = 375000 \text{ J} = 375 \text{ kJ}$$

۳

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیر واحد یادگیری

انرژی جنبشی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۰. نیمی از جرم یک جسم را کاهش می‌دهیم، تندی آن 6 m/s افزایش می‌یابد. اگر در اثر این تغییر، انرژی جنبشی جسم $4/5$ برابر شده باشد، تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱) 0.75

۲) $1/5$

۳) 3

۴) 5

پاسخ

۳

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m_2v_2^2}{\frac{1}{2}m_1v_1^2} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 4/5 = \frac{\frac{1}{2}m_1}{m_1} \times \left(\frac{v_1+6}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 9 = \left(\frac{v_1+6}{v_1}\right)^2 \Rightarrow v_1 + 6 = 3v_1 \Rightarrow v_1 = 3 \text{ m/s}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

انرژی جنبشی

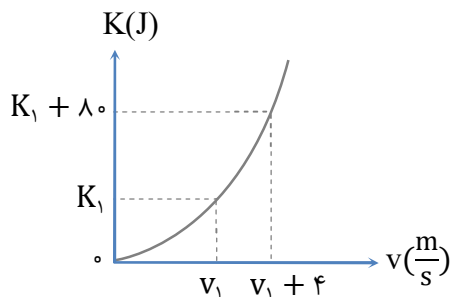
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۱. در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم $۲/۵ \text{ kg}$ بر حسب سرعت آن نشان داده شده است. اندازه v_1 چند متر بر ثانیه است؟



۲ (۱)

۶ (۲)

۱۰ (۳)

۱۶ (۴)

پاسخ

۲. با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، در دو نقطه داده شده بر روی نمودار، داریم:

$$\text{نقطه (۱): } K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \xrightarrow{m=2/5 \text{ kg}} K_1 = \frac{5}{4} v_1^2 (*)$$

$$\text{نقطه (۲): } K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \xrightarrow{m=2/5 \text{ kg}, v_2=v_1+4 \text{ (m/s)}, K_2=K_1+80 \text{ (J)}} K_2 = K_1 + 80 \text{ (J)}$$

$$K_1 + 80 = \frac{5}{4} (v_1 + 4)^2$$

$$(*) \rightarrow \frac{5}{4} v_1^2 + 80 = \frac{5}{4} v_1^2 + 10 v_1 + 20$$

$$\Rightarrow 10 v_1 + 20 = 80 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیر واحد یادگیری

انرژی جنبشی

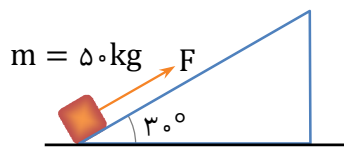
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۲. در شکل زیر نیروی F وزنه‌ای به جرم ۵۰kg را با سرعت ثابت روی سطح شیب‌دار به طول ۱۰ متر بالا می‌برد. کار انجام شده توسط این نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (اصطکاک ناچیز و $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ فرض شود).



۱) ۲۵۰۰

۲) ۵۰۰۰

۳) $۲۵۰۰\sqrt{۳}$ ۴) $۱۲۵۰\sqrt{۳}$

پاسخ

۱

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{\text{وزن}} + W_{F_N} = ۰$$

$$\Rightarrow W_F - mg\Delta h + ۰ = ۰$$

$$\Rightarrow W_F = mg\Delta h = ۵۰ \times ۱۰ \times \left(۱۰ \times \frac{1}{4}\right) = ۲۵۰۰\text{J}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

کار نیروی ثابت / کار نیروهای خاص (وزن و

...)

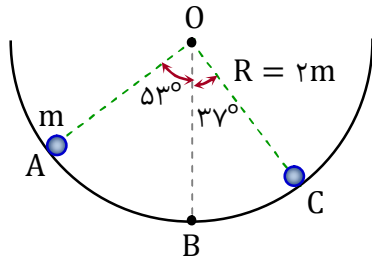
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۳. مطابق شکل جسمی به جرم $۰/۶ \text{ kg}$ درون یک مسیر کروی به شعاع ۲ m از نقطه A رها شده و به نقطه C رسیده است. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟
($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ و $\sin ۳۷^\circ = \cos ۵۳^\circ = ۰/۶$)



۱ $-۷/۲$

۲ $۷/۲$

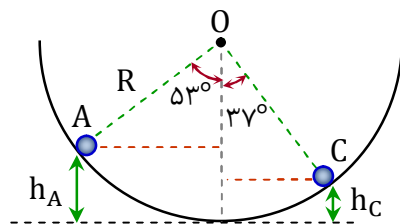
۳ $-۲/۴$

۴ $۲/۴$

۴ -۱

$$h_A = R - R \cos ۵۳^\circ = ۲(۱ - ۰/۶) = ۰/۸ \text{ m}$$

$$h_C = R - R \cos ۳۷^\circ = ۲(۱ - ۰/۸) = ۰/۴ \text{ m}$$



-۲

$$W_{\text{وزن}} = mgd \cos \theta$$

$$= ۰/۶ \times ۱۰ \times (۰/۸ - ۰/۴) \times (۱) = +۲/۴ \text{ J}$$

دقت کنید چون جسم در کل پایین آمده است کار نیروی وزن مثبت است.

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

کار نیروی ثابت / کار نیروهای خاص (وزن و

(...)

حیطه شناختی

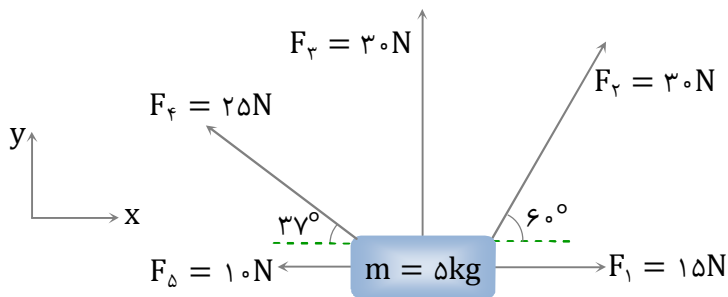
مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



۴۴. پنج نیروی مختلف مطابق شکل به جسمی وارد شده و جسم را ۱۵ متر روی سطح افقی در جهت محور X جابه‌جا می‌کند. کل کار انجام شده روی جسم چند ژول است؟
 $\cos 37^\circ = 0.8$, $\cos 60^\circ = 0.5$ و از اصطکاک سطح صرف‌نظر کنید.



۱) ۱۵۰

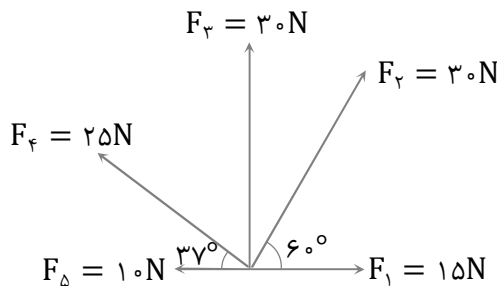
۲) -۱۵۰

۳) صفر

۴) قابل محاسبه نمی‌باشد.

پاسخ

۳



$$\begin{aligned}
 W_t &= W_{F_1} + W_{F_2} + \dots + W_{F_N} + W_{\text{وزن}} \\
 \Rightarrow W_t &= (F_1 \cos \theta_1 + F_2 \cos \theta_2 + \dots) d + 0 + 0 \\
 &= (15 \times \cos 0^\circ + 30 \times \cos 60^\circ + 30 \times \cos 90^\circ + \\
 &\quad 25 \times \cos(180^\circ - 37^\circ) + 10 \times \cos 180^\circ) \times 15 + 0 \\
 &= (15 \times 1 + 30 \times \frac{1}{2} + 30 \times 0 + 25 \times (-0.8) + \\
 &\quad 10 \times (-1)) \times 15 \\
 &= (15 + 15 + 0 - 20 - 10) \times 15 = 0
 \end{aligned}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیر واحد یادگیری

کار کلی و ترکیب با مسائل دینامیک

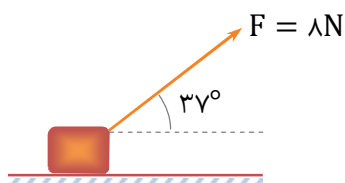
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۵. در شکل زیر وزنه با سرعت ثابت روی سطح افقی جابه‌جا می‌شود. کار نیروی اصطکاک در هر متر جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

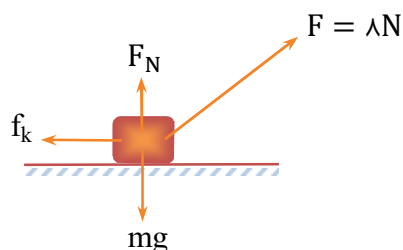


۱) $-6/4$

۲) $-4/8$

۳) $6/4$

۴) $4/8$



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{F_N} + W_{f_k} + W_F = \Delta K$$

$$\Rightarrow 0 + 0 + W_{f_k} + Fd \cos 37^\circ = 0$$

$$\Rightarrow W_{f_k} + 8 \times 1 \times 0.8 = 0$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -6.4 \text{ J}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

کار نیروی ثابت / کار نیروهای خاص (وزن و

...)

حیطه شناختی

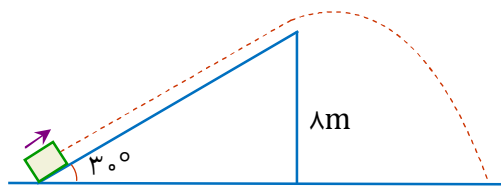
مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



۴۶. مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg را از پایین سطح شیب‌داری با تندی اولیه 20 m/s در امتداد سطح به سمت بالا پرتاب می‌کنیم تا در انتهای مسیر از آن جدا شده و مجدداً به زمین برخورد کند. اگر نیروی اصطکاک در روی سطح شیب‌دار ثابت و برابر 5 N باشد، تندی جسم در برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).



۱ $9\sqrt{2}$

۲ ۱۵

۳ ۱۸

۴ $6\sqrt{10}$

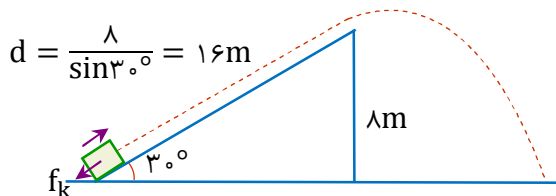
پاسخ

۴. توجه کنید تنها نیرویی که در طول مسیر کار خالصی انجام می‌دهد، اصطکاک روی سطح شیب‌دار است. (جابه‌جایی عمودی در کل مسیر صفر است، بنابراین نیروی وزن کاری انجام نمی‌دهد).

$$\Delta K = W_{\text{کل نیروها}} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times (v^2 - v_0^2) = f_k \cdot d \cdot \cos\theta$$

$$\Rightarrow 2(v^2 - 400) = 5 \times 16 \times (-1)$$

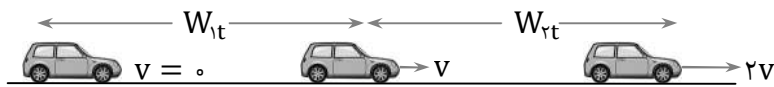
$$\Rightarrow v^2 = 360 \Rightarrow v = 6\sqrt{10}\text{ m/s}$$



فیلم پاسخ



۴۷. در شکل زیر تندی خودرو در سه نقطه نشان داده شده است. نسبت کار W_{rt} به W_{lt} کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۳. از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$W_{lt} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$W_{rt} = \frac{1}{2}m(2v)^2 - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{W_{rt}}{W_{lt}} = 3$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

قضیه کار و انرژی جنبشی

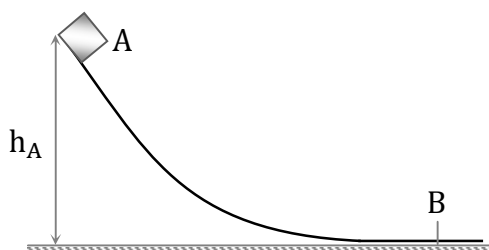
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



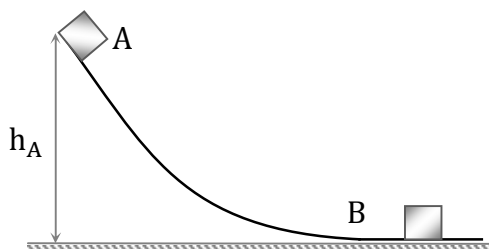
۴۸ جسمی به جرم $2/0 \text{ kg}$ از نقطه A بدون سرعت اولیه به پایین می‌لغزد و با تندی $2/0 \text{ m/s}$ از نقطه B عبور می‌کند. اگر $h_A = 0/50 \text{ m}$ باشد، کار نیروی اصطکاک در مسیر چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



- ۱ -۸
- ۲ -۶/۰
- ۳ -۴
- ۴ -۲/۰

پاسخ

۲ از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم و داریم:



$$\begin{aligned}
 W_{F_N} + W_{mg} + W_{f_k} &= \Delta K \\
 \Rightarrow 0 + mgh_A + W_{f_k} &= \frac{1}{2} m(v_B^2 - 0^2) \\
 \Rightarrow 2/0 \times 10 \times 0/5 + W_{f_k} &= \frac{1}{2} \times 2/0 \times (2/0)^2 \\
 \Rightarrow W_{f_k} &= -6/0 \text{ J}
 \end{aligned}$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

قضیه کار و انرژی جنبشی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۹. شخصی گلوله‌ای به جرم 500g را از حال سکون و از سطح زمین به طور قائم بالا می‌برد. در لحظه‌ای که گلوله در ارتفاع 2 متری سطح زمین قرار دارد، سرعت آن $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. کار انجام شده توسط شخص طی این جابه‌جایی چند ژول است؟
 $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و مقاومت هوا ناچیز است.})$

۱) ۶۰

۲) ۱۵

۳) ۳۵

۴) ۲۵

پاسخ

۳) طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر گلوله در یک جابه‌جایی معین برابر با تغییر انرژی جنبشی گلوله در آن جابه‌جایی است. از آن جایی که به گلوله دو نیروی شخص و وزن گلوله وارد می‌شود، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{K_1=0} W_{mg} + W_{\text{شخص}} = K_2$$

$$\Rightarrow mgh \cos 180^\circ + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} mv^2$$

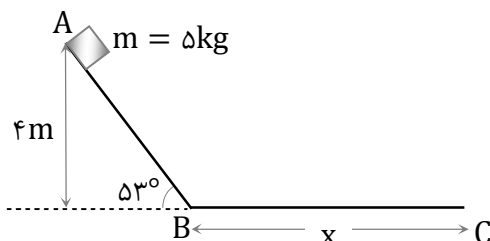
$$\Rightarrow -0.5 \times 10 \times 2 + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 100$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} = 35\text{J}$$

فیلم پاسخ



۵۰ مطابق شکل، مکعبی روی سطح شیب‌دار از نقطه A رها می‌شود و در نهایت در نقطه C متوقف می‌شود. اگر اندازه نیروی اصطکاک روی سطح شیب‌دار ۵N و روی سطح افقی ۱۰N باشد، فاصله افقی BC (x) چند متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



۱۷/۵ ①

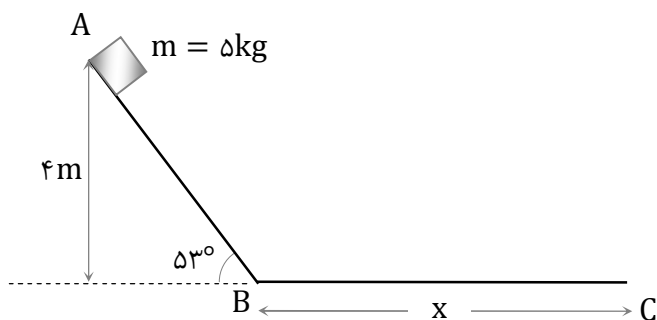
۱۵ ②

۱۲/۵ ③

۱۰ ④

پاسخ

۱ نیروهای وارد بر جسم در هر قسمت برابر وزن، اصطکاک و عکس‌العمل عمودی سطح است. به دلیل این که هم در قسمت AB و هم در قسمت BC عکس‌العمل عمودی سطح بر مسیر عمود است، کار این نیرو صفر است. بنابراین داریم:



$$W_{\text{کل}} = W_{\text{mg}} + W_{\text{fk}}$$

$$W_{\text{mg}} = +mgh = 5 \times 10 \times 4 = 200 \text{ J}$$

نیروی اصطکاک ثابت نیست و باید کار آن در هر قطعه از مسیر جداگانه محاسبه شود و جهت آن در خلاف جهت حرکت است.

فیلم پاسخ



$$\begin{aligned}
 W_{f_k} &= W_{AB} + W_{BC} \\
 &= 5 \times \frac{4}{\sin 53^\circ} \times (-1) + 10 \times (x) \times (-1) \\
 &= -25 - 10x
 \end{aligned}$$

(۴)

$$W_{\text{کل}} = \Delta K = 0 \Rightarrow 200 - 25 - 10x = 0$$

$$\Rightarrow 10x = 175 \Rightarrow x = 17.5 \text{ m}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

کار و انرژی جنبشی

زیر واحد یادگیری

حیطه شناختی

مقدماتی

۵۱ عنصر X با عنصر A که آرایش الکترونی اتم آن به $3p^4$ ختم می‌شود، هم گروه است و با عنصر ^{19}K هم دوره است. عدد اتمی و آخرین زیرلایه دارای الکترون عنصر X کدام است؟

۱) $4p - 32$

۲) $3d - 34$

۳) $3d - 32$

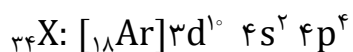
۴) $4p - 34$

پاسخ

۴

بدانید

در عنصرهای سری p که می‌توان آرایش الکترونی آنها را به صورت np^m نشان داد، n دوره تناوب و شماره گروه آنها $(m + 12)$ می‌باشد. مثلاً $3p^2$ در تناوب سوم و گروه $14 = 12 + 2$ قرار دارد. عنصر A در گروه $16 = 12 + 4$ است. عنصر ^{19}K نیز اولین عنصر تناوب چهارم است. پس عنصر X در دوره ۴ و گروه ۱۶ قرار دارد و عدد اتمی آن از گاز نجیب دوره که ۳۶ است، ۲ واحد کمتر است یعنی ۳۴ است: ^{34}X



آخرین زیرلایه اتم A نیز $4p^4$ می‌باشد.

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف
نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها
در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیر واحد یادگیری

آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

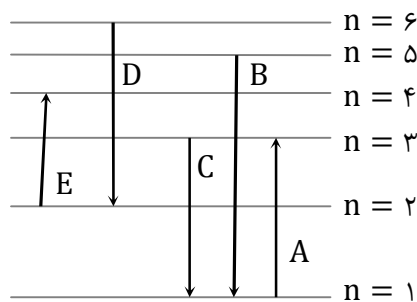
مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۲ با توجه به شکل زیر که تعدادی از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) انتقال‌های A و E با جذب انرژی همراه هستند.
 (ب) انتقال B با تابش نور آبی همراه است.
 (پ) انتقال C با نشر کوتاه‌ترین طول موج همراه است.
 (ت) انتقال E با تابش نور سبز همراه است.
 (ث) انتقال D با گسیل انرژی و تابش نور سبز همراه است.



- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

پاسخ

- ۱ (آ) درست است. انتقال الکترون به لایه‌های بالاتر و دورتر از هسته، با گرفتن انرژی امکان‌پذیر است.
 (ب) نادرست. انتقال الکترون از لایه پنجم به دوم با تابش نور آبی همراه است.
 (پ) نادرست. انتقال B با نشر کوتاه‌ترین طول موج و بیش‌ترین انرژی همراه است.
 (ت) نادرست. انتقال E با جذب انرژی همراه است.
 (ث) نادرست. تابش نور بنفش به دنبال انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2$ خواهیم داشت.

فیلم پاسخ



۵۳ در دوره چهارم جدول به ترتیب از راست به چپ، آرایش الکترونی چند عنصر به زیر لایه $4s^2$ ختم می‌شوند و چند عنصر دارای زیر لایه $3d^{10}$ می‌باشند؟

۱ - ۱ (۱)

۲ - ۷ (۲)

۸ - ۹ (۳)

۱۱ - ۱۸ (۴)

پاسخ

۳ آرایش الکترونی کلسیم از دسته S و ۸ عنصر از دسته d (عنصرهای دسته d به جز Cr و Cu) در دوره چهارم جدول دوره‌ای به $4s^2$ ختم می‌شود. پس ۹ عنصر به $4s^2$ ختم می‌شود. در دوره چهارم در میان عنصرهای واسطه دو عنصر ^{30}Zn و ^{29}Cu دارای $3d^{10}$ و تمام عنصرهای دسته p (شش عنصر) دارای $3d^{10}$ هستند، پس جمعاً ۸ عنصر می‌شوند.

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف
نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها
در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیر واحد یادگیری

آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۴ عنصری که در دوره چهارم و گروه هفدهم جدول دوره‌ای قرار دارد، در زیرلایه آخر، چند الکترون دارد و چند پیوند اشتراکی با اتم‌های یک نافلز می‌دهد؟

۱) ۴، ۷

۲) ۴، ۵

۳) ۱، ۷

۴) ۱، ۵

پاسخ

۴) عنصر گروه ۱۷ به عنصرهای دسته p تعلق دارد پس لایه ظرفیت آن به صورت $4s^2 4p^5$ است. این اتم‌ها یک پیوند اشتراکی می‌دهند. زیرا یک الکترون تک در آرایش الکترون نقطه‌ای دارند.

: $\ddot{A}:$

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

ساختار اتم / مدل الکترون نقطه‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



meraati.ir

۵۵ کدام عبارت در مورد مدل الکترون - نقطه‌ای اتم‌های داده شده

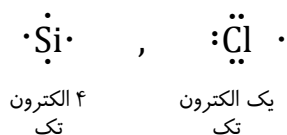
نادرست است؟

- ① تعداد الکترون‌های تک در اتم X_{14} از اتم Y_{17} بیشتر است.
- ② تعداد الکترون‌های جفت در اتم X_{16} از اتم Y_{15} بیشتر است.
- ③ تعداد الکترون‌های به‌کار رفته در اتم X_{13} از اتم Y_7 بیشتر است.
- ④ مدل X_{18} با مدل Y_{10} مشابه است.

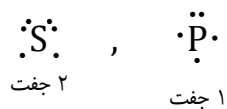
پاسخ

۳

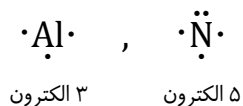
گزینه «۱»: درست است. X اتم Si و Y اتم Cl است:



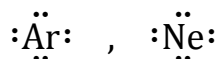
گزینه «۲»: درست است. X اتم S و Y اتم P است:



گزینه «۳»: نادرست است. اتم X اتم Al و اتم Y ، N است:



گزینه «۴»: درست است. اتم X ، Ar و اتم Y ، Ne است و هر دو در یک گروه هستند.



فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

ساختار اتم / مدل الکترون نقطه‌ای

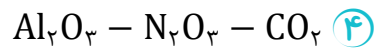
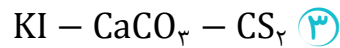
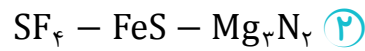
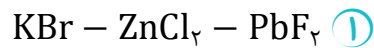
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۶ کدام مجموعه سه تایی از ترکیبهای زیر همگی یونی هستند؟



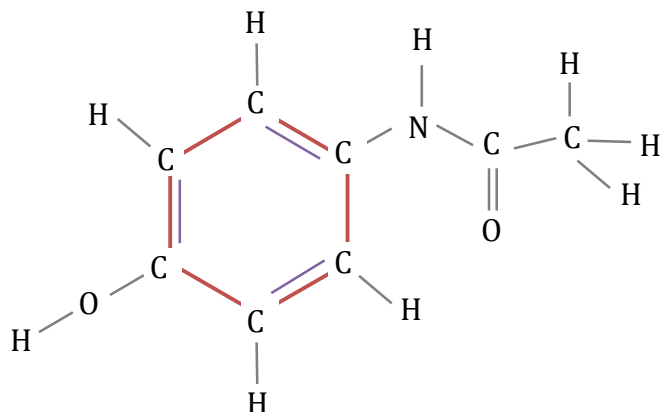
پاسخ

۱ SF_4 در گزینه «۲»، CS_2 در گزینه «۳»، CO_2 و N_2O_3 در گزینه «۴» ترکیبهایی مولکولی می باشند.

فیلم پاسخ



۵۷ شکل زیر ساختار استامینوفن که یک داروی ضد درد است، را نشان می‌دهد در این ساختار چه تعداد الکترون به اشتراک گذاشته شده است؟



- ۱ بیست الکترون
- ۲ چهل و هشت الکترون
- ۳ بیست و چهار الکترون
- ۴ هفده الکترون

۲ هر خط نشان‌دهنده یک پیوند، یعنی دو الکترون است.

پاسخ

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتمها به یونها / تبدیل اتمها به مولکولها

زیرواحد یادگیری

تبدیل اتمها به مولکولها و اشتراک الکترون / فرمول مولکولی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۸ در طی واکنش میان مولکول Cl_2 و Na که منجر به تولید سدیم کلرید می‌شود، چند جمله درست بیان شده است؟

- از دست دادن الکترون توسط اتم سدیم، گرفتن الکترون توسط اتم کلر و اشتراک گذاشتن الکترون در مولکول Cl_2 نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.
- در طی تبادل الکترون شعاع اتمی سدیم بزرگ‌تر و شعاع اتمی کلر کوچک‌تر می‌شود.
- شبکه سدیم کلرید شامل تعداد زیادی اتم‌های سدیم و کلر است که حالتی مکعبی و شفاف به خود می‌گیرند.
- با تبادل الکترون، فلز به آرایش گاز نجیب آرگون و نافلز به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسد.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

پاسخ

۱ جمله اول درست است. رفتار شیمیایی اتم‌ها علاوه بر تبادل الکترون شامل اشتراک گذاری الکترون هم می‌شود.

جمله دوم نادرست است. همان‌طور که در شکل ۳۶ کتاب درسی مشاهده می‌شود، فلز (سدیم) با از دست دادن الکترون دچار کاهش شعاع و نافلز (کلر) با گرفتن الکترون دچار افزایش شعاع می‌شود.

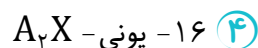
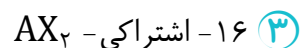
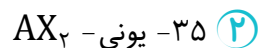
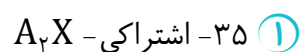
جمله سوم نادرست است. فرآورده حاصل، شبکه‌ای از یون‌های مثبت (Na^+) و یون‌های منفی (Cl^-) است نه اتم‌های سدیم و کلر.

جمله چهارم نادرست است. فلز سدیم ($_{11}\text{Na}$) به آرایش گاز نجیب $_{10}\text{Ne}$ و نافلز ($_{17}\text{Cl}$) به آرایش گاز نجیب ($_{18}\text{Ar}$) می‌رسد.

فیلم پاسخ

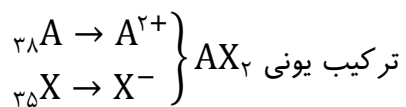


۵۹ از واکنش عنصر A با عدد اتمی ۳۸ با عنصر X با عدد اتمی ، ترکیبی با پیوند و با فرمول تشکیل می‌شود.

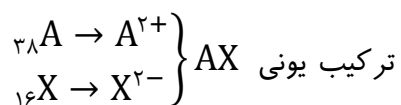


پاسخ

② عنصر ${}_{38}A$ تمایل به از دست دادن ۲ الکترون داشته و پیوند یونی می‌دهد. عنصر ${}_{35}X$ نیز تمایل به گرفتن یک الکترون داشته و یک نافلز است:



اگر عنصر A با عنصر ${}_{16}X$ پیوند دهد، چون عنصر ${}_{16}X$ تمایل به گرفتن دو الکترون دارد، AX تشکیل می‌شود:



شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتمها به یونها / تبدیل اتمها به مولکولها

زیرواحد یادگیری

تبدیل اتمها به یونها / ترکیب یونی دوتایی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۰ در چه تعداد از ترکیبهای یونی زیر آنیون و کاتیون سازنده

هر دو به آرایش الکترونی یک گاز نجیب یکسان رسیده‌اند؟

- منیزیم کلرید
- سدیم اکسید
- پتاسیم فلوئورید
- لیتیم اکسید
- کلسیم سولفید
- آلومینیم برمید

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۲ در سدیم اکسید (Na_2O) هر دو یون سازنده، آرایش مشابه گاز نجیب $_{10}\text{Ne}$ را دارند.

در کلسیم سولفید (CaS) هر دو یون سازنده، آرایشی مشابه گاز نجیب $_{18}\text{Ar}$ دارند.

فیلم پاسخ



- ۶۱ با توجه به جدول زیر که نمایانگر بخشی از جدول دوره‌ای عناصر است؛ چند مورد از عبارات زیر درست است؟
- C و D با تشکیل آنیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
 - در آرایش الکترون - نقطه‌ای A و B تعداد جفت الکترون‌ها به ترتیب ۱ و ۳ است.
 - A و B ترکیبی مولکولی با فرمول AB_3 می‌سازند.
 - آرایش الکترون - نقطه‌ای C فاقد جفت الکترون است درحالی که D دارای دو جفت الکترون می‌باشد.

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲		A		B
۳	C		D	

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

پاسخ

- ۳ جمله اول نادرست است. عنصر C با اشتراک الکترون پایدار می‌شود و تشکیل یون منفی نمی‌دهد.
- جمله دوم درست است. اتم A به شکل $\cdot\ddot{A}\cdot$ و اتم B شکل $\cdot\ddot{B}\cdot$ می‌باشد.
- جمله سوم درست است. هر اتم A می‌تواند با سه اتم B، با هر کدام یک الکترون به اشتراک بگذارد.
- جمله چهارم درست است. C به شکل $\cdot\dot{C}\cdot$ و D به شکل $\cdot\ddot{D}\cdot$ می‌باشد.

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها و اشتراک الکترون / فرمول مولکولی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۲ آرایش الکترونی عنصری از دسته d در تناوب چهارم که زیرلایه (های) لایه ظرفیت در آن نیمه پر بوده و عدد اتمی عنصری از این دسته که می‌تواند یونی با آرایش الکترونی هشت تایی پایدار تشکیل دهد، در کدام گزینه آمده است؟



پاسخ

۱

میدانید

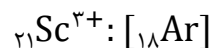
لایه ظرفیت در عنصرهای دسته d، هم به الکترون‌های ns و هم به الکترون‌های d (n - ۱) گفته می‌شود. مثلاً عنصر آهن دارای ۸ الکترون ظرفیتی می‌باشد:



- اتم موردنظر باید دارای s و d نیمه پر باشد. در میان عنصرهای واسطه تناوب چهارم $24Cr$ این حالت را دارد:



- در عنصرهای واسطه تناوب چهارم تنها $21Sc$ می‌تواند با از دست دادن سه الکترون لایه ظرفیت خود و تشکیل Sc^{3+} به آرایش گاز نجیب Ar برسد:



فیلم پاسخ



۶۳ با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای است، کدام گزینه درست نیست؟

گروه \ دوره	۲	۱۳	۱۴	۱۵
۲	B	C	D	E
۳			F	
۴	G			

- ① اتم D چهار پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
- ② در اتم E، ۳ زیرلایه حاوی الکترون است.
- ③ طیف نشری D با F تفاوت دارد هر چند که تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها یکسان است.
- ④ اتم E در خانه پانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد و دارای ۱۵ الکترون است.

پاسخ

۴

اتم E در خانه ۷ جای دارد، ۷ الکترون دارد و به گروه ۱۵ تعلق دارد.

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف
نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها
در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۴ کدام مورد نادرست می‌باشد؟

- ① مدل اتمی نیلز بور از میان عناصرها فقط می‌تواند طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.
- ② هم جذب و هم نشر انرژی به هنگام جابه‌جایی الکترون بین لایه‌های اتم، پیمانه‌ای (کوانتیده) است.
- ③ تعداد خط‌های رنگی در طیف نشری خطی دو گاز نجیب نئون و هلیم، یکسان است.
- ④ با حرارت دادن مخلوطی از مس (II) سولفات و لیتیم سولفات، روی شعله گاز، رنگ‌های سبز و سرخ دیده می‌شوند.

پاسخ

- ③ هم‌گروه بودن عناصرها در جدول دوره‌ای، باعث ایجاد تعداد خط‌های یکسان در طیف نشری خطی نمی‌شود. هلیم ۹ خط و نئون ۲۲ خط ایجاد می‌کند.

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف
نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها
در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

نشر نور و طیف نشری خطی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۵ پایداری به علت وجود در لایه آنهاست.

- ① هالوژن‌ها (گروه ۱۷) - زیرلایه‌های نیمه پر - ظرفیت
- ② هالوژن‌ها (گروه ۱۷) - زیرلایه‌های پر - ظرفیت
- ③ گازهای نجیب - زیرلایه‌های نیمه پر - درونی
- ④ گازهای نجیب - زیرلایه‌های پر - ظرفیت

۴ گازهای نجیب به دلیل داشتن آرایش هشت‌تایی در وضعیت پایدار شیمیایی قرار دارند.

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

ساختار اتم / مدل الکترون نقطه‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ

