



ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۱»

(مدرس ممزه ای)

$$A = \sin^f \alpha + \cos^f \alpha + \frac{\sqrt{\sin \alpha \cos \alpha}}{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}$$

$$= \sin^f \alpha + \cos^f \alpha + \frac{\sqrt{\sin \alpha \cos \alpha}}{\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}}$$

$$\sin^f \alpha + \cos^f \alpha + \sqrt{\sin \alpha \cos \alpha} = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^{\frac{f}{2}} = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۲- گزینه «۳»

(معدی هابی نژادریان)

$$A = \frac{(\sin x - \frac{1}{\sin x})(\cos x - \frac{1}{\cos x})}{(\sin x \cos x)^2} = \frac{(\frac{\sin^2 x - 1}{\sin x})(\frac{\cos^2 x - 1}{\cos x})}{(\sin x \cos x)^2}$$

$$= \frac{\frac{-\cos^2 x}{\sin x} \times \frac{-\sin^2 x}{\cos x}}{\sin^2 x \cos^2 x} = \frac{1}{\sin x \cos x}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۳- گزینه «۳»

(سعدی ولی زاده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر $0 < a < 1$ باشد آنگاه ریشه دوم مثبت عدد از خود عدد بزرگتر است.(۲) اگر $a > 1$ باشد، $\sqrt[3]{a} < a$ می‌شود.(۳) اگر $a^y > a^{14}$ باشد آنگاه $0 < a < 1$ است. این عبارت همواره درست است.(۴) اگر $a^{12} > a^{13}$ ، آنگاه $0 < a < 1$ یا $a < -1$.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

اگر $0 < a < 1$ باشد، آنگاه b که قرینه معکوس a است، $b < -1$ می‌شود.

$$(b = -\frac{1}{a})$$

(الف) $0 < |a| < 1$ و $|b| > 1$ است، بنابراین $|a|^n < |b|^n$ می‌باشد.(ب) رابطه $a^n = (\frac{1}{b})^n$ به‌ازای n های زوج برقرار است.

$$ab = a(-\frac{1}{a}) = -1 \quad (\text{پ})$$

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{-\frac{1}{b}} = \sqrt[n]{a} \quad (\text{ث})$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۵- گزینه «۴»

(سپهر قنوازی)

$$4 < \sqrt[3]{x} < 5 \Rightarrow 4^3 < x < 5^3 \Rightarrow 64 < x < 125$$

$$x = 3k \Rightarrow \frac{64}{3} < k < \frac{125}{3} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 22 \leq k \leq 41$$

بنابراین به ازای $20 = 41 - 22 + 1$ مقدار طبیعی مضرب ۳ نامساوی داده شده برقرار است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۶- گزینه «۱»

(علی آزار)

با توجه به اینکه $0 < a < 1$ آنگاه همواره $\dots > \sqrt[3]{a} > \sqrt{a} > a > a^2 > a^3 > \dots$

برقرار می‌باشد. بنابراین گزینه «۱» درست است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۷- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

$$\sqrt[3]{5^{9^7}} = 5^{\frac{9^7}{3}} = 5^{\frac{3^{14}}{3}} = 5^{3^{13}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ کتاب درسی)



۸- گزینه «۴»

(افشین قاصدقانی)

$$-1 < a < 0 \Rightarrow 0 < a+1 < 1 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt[5]{a+1} > \sqrt[3]{a+1} \\ (a+1)^5 < (a+1)^3 \\ a^3 < a^5 \\ \sqrt[5]{a} < \sqrt[3]{a} \end{cases}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۹- گزینه «۳»

(افشین قاصدقانی)

$$a^6 + 4 = (a^2)^3 + 4 = (a^2 + 2)^3 - 4a^2 \\ = (a^2 + 2 - 2a)(a^2 + 2 + 2a)$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

$$\frac{19\sqrt{2}-11\sqrt{5}}{\sqrt{8}+\sqrt{125}} = \frac{19\sqrt{2}-11\sqrt{5}}{2\sqrt{2}+5\sqrt{5}} \times \frac{2\sqrt{2}-5\sqrt{5}}{2\sqrt{2}-5\sqrt{5}} \\ = \frac{-117\sqrt{10}+76+275}{8-125} = \frac{117\sqrt{10}-351}{117} = \sqrt{10}-3 \\ \frac{6}{4+\sqrt{10}} = \frac{6}{4+\sqrt{10}} \times \frac{4-\sqrt{10}}{4-\sqrt{10}} = \frac{24-6\sqrt{10}}{16-10} = 4-\sqrt{10} \\ A = \sqrt{10}-3+4-\sqrt{10} = 1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

$$\frac{\cos^4 x - \cos^2 x}{\sin^4 x} = -\frac{4}{9} \Rightarrow \frac{\cos^2 x (\cos^2 x - 1)}{\sin^4 x} = -\frac{4}{9} \\ \Rightarrow \frac{\cos^2 x (-\sin^2 x)}{\sin^4 x} = -\frac{4}{9} \Rightarrow \cot^2 x = \frac{4}{9} \\ \frac{9}{\sin^2 x} + \frac{4}{\cos^2 x} = 9(1 + \cot^2 x) + 4(1 + \tan^2 x) \\ = 9 \times (1 + \frac{4}{9}) + 4(1 + \frac{9}{4}) = 13 + 13 = 26$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

$$\sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x \\ = 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x = \frac{7}{9} \Rightarrow \sin^2 x \cos^2 x = \frac{1}{9} \xrightarrow{x \text{ در ناحیه اول}}$$

$$\sin x \cos x = \frac{1}{3}$$

$$\tan \alpha = \sin x - \cos x \xrightarrow[\text{می‌رسانیم}]{\text{به توان ۲}} \tan^2 \alpha$$

$$= \sin^2 x + \cos^2 x - 2\sin x \cos x \\ = 1 - 2 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan \alpha = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}$$

از بین زوایای داده شده، فقط $\tan 15^\circ$ برابر با $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۲»

(نیما قانع‌پور)

با توجه به اینکه $x > 1$ ، می‌باشد، آنگاه دارای دو ریشه دوم قرینه هم خواهد بود. ازطرفی $\sqrt{x} > \sqrt[3]{x} > \sqrt[5]{x}$ می‌باشد. بنابراین a و d ریشه‌های دوم، b ریشه سوم و c ریشه پنجم x خواهند بود.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۴»

(امیر معرابی)

اعداد مثبت همواره ۲ ریشه دوم قرینه دارند، بنابراین عدد داده شده برابر با صفر باید باشد.

$$\sqrt{4x^2 + 1 - 4x} = 0 \Rightarrow \sqrt{(2x-1)^2} = 0 \Rightarrow 2x-1 = 0 \\ \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow 4x-1 = 4 \times \frac{1}{2} - 1 = 1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)



۱۵- گزینه «۳»

(افشین قاصه‌فان)

$$\sqrt[3]{6^3} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{7^3} \Rightarrow 216 < a < 343 \xrightarrow{a=7k}$$

$$\frac{216}{7} < k < \frac{343}{7} \Rightarrow 31 \leq k \leq 48$$

$$\sqrt[4]{3^4} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[4]{4^4} \Rightarrow 81 < a < 256 \xrightarrow{a=7k}$$

$$\frac{81}{7} < k < \frac{256}{7} \Rightarrow 12 \leq k \leq 36$$

$$\Rightarrow 31 \leq k \leq 36$$

بنابراین ۶ مقدار a را می‌توان یافت که در عبارت‌ها صدق کند.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۱»

(مهمر حمیری)

$$\sqrt[n]{\frac{1}{256}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{256} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow 2^n = 256$$

$$\Rightarrow n = 8, m = -\frac{1}{2} \Rightarrow m^2 n = \frac{1}{4} \times 8 = 2$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۴»

(سپهر قنوتی)

از داخلی‌ترین رادیکال شروع کرده و ساده‌سازی را انجام می‌دهیم:

$$A = 3\sqrt{2\sqrt{16\sqrt{2^2} \times 2}} \sqrt{\frac{2}{3^3}} = \sqrt{2\sqrt{2^4 \times 2^2} \times \frac{2}{3^3}} \times \sqrt[3]{2}$$

$$= \sqrt[3]{2} \times \sqrt{2 \times 2^6} = \sqrt[3]{2} \times \sqrt{2^7} = 2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{7}{2}}$$

$$= \frac{2^{\frac{1}{3}}}{2^{\frac{7}{2}}} = \frac{2^{\frac{1}{3}}}{2^{\frac{7}{2}}} = \sqrt[3]{128}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۳»

(اسمر معرابی)

$$3^{a+1} = 3 \times 5^2 \Rightarrow 3^a = 5^2$$

$$(\sqrt{5})^{b+2} = 3 \times 5 \Rightarrow 5^{\frac{b}{2}} \times 5 = 3 \times 5 \Rightarrow 5^{\frac{b}{2}} = 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3^a = 5^2 \\ 3^a = 5^{\frac{ab}{2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{ab}{2} = 2 \Rightarrow ab = 4 \Rightarrow (ab)^2 = 16$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$(\sqrt[2]{2}-1)^4 (\sqrt[2]{2}+1)^4 = ((\sqrt[2]{2})^2-1)^4 = (2-1)^4$$

$$\Rightarrow [(\sqrt[2]{2}-1)(\sqrt[2]{2}+\sqrt[2]{2}+1)]^4 = ((\sqrt[2]{2})^3-1)^4 = 1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۱»

(وفید رافتی)

$$\sqrt[4]{9+4\sqrt{5}} = \sqrt[4]{(\sqrt{5}+2)^2} = \sqrt{\sqrt{5}+2}$$

$$t^2 = (\sqrt{\sqrt{5}-2} + \sqrt{\sqrt{5}+2})^2$$

$$= (\sqrt{5}-2) + (\sqrt{5}+2) + 2\sqrt{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$$

$$= 2\sqrt{5} + 2\sqrt{5-4} = 2\sqrt{5} + 2$$

$$t^4 - 4t^2 = t^2(t^2 - 4) = (2\sqrt{5}+2)(2\sqrt{5}-2)$$

$$= 20 - 4 = 16$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)



ریاضی (۱) - موازی

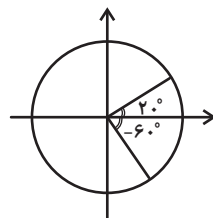
۲۱- گزینه «۳»

(بعرض علاج)

$$-60^\circ < x < 20^\circ \Rightarrow \frac{1}{2} < \cos x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2m-3}{5} \leq 1$$

$$\frac{5}{2} < 2m-3 \leq 5 \Rightarrow \frac{11}{2} < 2m \leq 8 \Rightarrow \frac{11}{4} < m \leq 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{11}{4} \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow ab = 11$$



(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۴»

(ویدر رفتی)

$$L: y = \sqrt{3}x + b \quad m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{(2, \sqrt{3})} b &= -\sqrt{3} \Rightarrow y = \sqrt{3}x - \sqrt{3} \\ x+1 &= \sqrt{3}x - \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x(1 - \sqrt{3}) = -1 - \sqrt{3} \Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{3}}{\sqrt{3} - 1}$$

$$\times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1} = \frac{4+2\sqrt{3}}{2} = 2 + \sqrt{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۳»

(معبری فای نژادریان)

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

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۱»

(مهمر همیری)

$$\text{می‌دانیم که } \frac{1}{\sin^2 x} = 1 + \cot^2 x \text{ است. بنابراین:}$$

$$a(1 + \cot^2 x) + b(1 + \cot^2 x)^2 + 1 = \cot^4 x$$

$$\Rightarrow b \cot^4 x + (2b + a) \cot^2 x + a + b + 1 = \cot^4 x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ 2b + a = 0 \Rightarrow a = -2, b = 1 \Rightarrow a^2 b^2 = 16 \\ a + b + 1 = 0 \end{cases}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۳»

(سهند ولی‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر $0 < a < 1$ باشد آنگاه ریشه دوم مثبت عدد از خود عدد بزرگتر است.(۲) اگر $a > 1$ باشد، $\sqrt[3]{a} < a$ می‌شود.(۳) اگر $a^3 > a^4$ باشد آنگاه $0 < a < 1$ است. آنگاه این عبارت همواره درست است.(۴) اگر $a^3 > a^4$ ، آنگاه $0 < a < 1$ یا $a < -1$.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

اگر $0 < a < 1$ باشد، آنگاه b که قرینه معکوس a است، $b < -1$ می‌شود.

$$(b = -\frac{1}{a})$$

(الف) $0 < |a| < 1$ و $|b| > 1$ است، بنابراین $|a|^n < |b|^n$ می‌باشد.(ب) رابطه $a^n = (\frac{1}{b})^n$ به‌ازای n های زوج برقرار است.

$$ab = a(-\frac{1}{a}) = -1 \quad \text{پ)}$$

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{-\frac{1}{b}} = \sqrt[n]{a} \quad \text{ث)}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)



۲۷- گزینه «۴»

(کیان کریمی خراسانی)

با توجه به اینکه $0 < a < 1$ آنگاه همواره $\sqrt[3]{a} < \sqrt{a} < a < a^2$ برقرار است.
بنابراین گزینه «۴» درست می‌باشد.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۴»

(سپهر قنوازی)

$$4 < \sqrt[3]{x} < 5 \Rightarrow 4^3 < x < 5^3 \Rightarrow 64 < x < 125$$

$$x = 3k \Rightarrow \frac{64}{3} < k < \frac{125}{3} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 22 \leq k \leq 41$$

بنابراین به ازای $20 = 41 - 22 + 1$ مقدار طبیعی مضرب ۳ نامساوی داده شده برقرار است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۱»

(علی آزار)

با توجه به اینکه $0 < a < 1$ آنگاه همواره $\dots > \sqrt[3]{a} > \sqrt{a} > a > a^2 > a^3 > \dots$ برقرار می‌باشد. بنابراین گزینه «۱» درست است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۴»

(افشین قاصه‌قان)

$$-1 < a < 0 \Rightarrow 0 < a+1 < 1 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt[5]{a+1} > \sqrt[3]{a+1} \\ (a+1)^5 < (a+1)^3 \\ a^3 < a^5 \\ \sqrt[5]{a} < \sqrt[3]{a} \end{cases}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۳»

(افشین قاصه‌قان)

در ربع سوم، با افزایش θ ، $\sin \theta$ از صفر به ۱- کاهش می‌یابد و $\cos \theta$ از ۱- به صفر افزایش می‌یابد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۴»

(موریس حمزه‌ای)

(۱) در ناحیه اول، به ازای $x < 45^\circ$ داریم $\sin x < \cos x$ بنابراین

$\tan x < 1$ می‌باشد و با افزایش x ، $\tan x$ افزایش می‌یابد. بنابراین

$$\tan 21^\circ < \tan 20^\circ$$

(۲) با توجه به قسمت قبل، از آنجایی که $\cot x = \frac{1}{\tan x}$ است،

$$\cot 27^\circ < \cot 37^\circ \text{ می‌شود.}$$

(۳) در ناحیه دوم، با افزایش x ، $\sin x$ کاهش می‌یابد، بنابراین

$$\sin 145^\circ < \sin 140^\circ.$$

(۴) در ناحیه دوم $\cos x$ منفی است و با افزایش x ، $\cos x$ کاهش می‌یابد،

$$\text{بنابراین } \cos 145^\circ < \cos 140^\circ \text{ می‌باشد.}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۱»

(همید علیزاده)

$$\frac{\sin^2 x + \cos^2 x - \sin^3 x - \cos^3 x}{\sin x + \cos x + 2}$$

$$= \frac{\sin^2 x(1 - \sin x) + \cos^2 x(1 - \cos x)}{\sin x + \cos x + 2}$$

$$= \frac{(1 - \cos^2 x)(1 - \sin x) + (1 - \sin^2 x)(1 - \cos x)}{\sin x + \cos x + 2}$$

$$= \frac{(1 - \cos x)(1 - \sin x)[1 + \cos x + 1 + \sin x]}{\sin x + \cos x + 2}$$

$$= (1 - \cos x)(1 - \sin x)$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)



۳۴- گزینه «۴»

(برابر ملاحظ)

$$\sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x$$

$$= 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x = \frac{7}{9} \Rightarrow \sin^2 x \cos^2 x = \frac{1}{9} \xrightarrow{\text{در ناحیه } x \text{ اول}}$$

$$\sin x \cos x = \frac{1}{3}$$

$$\tan \alpha = \sin \alpha - \cos \alpha \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} \tan^2 \alpha$$

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

$$= 1 - 2 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan \alpha = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}$$

از بین زوایای داده شده، فقط $\tan 15^\circ$ برابر با $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ است.

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۲»

(ویدر رفتی)

وقتی $27^\circ < x < 36^\circ$ یعنی x در ناحیه چهارم است که در آن $\sin x < 0$

و $\cos x > 0$ است. داریم:

$$\sqrt{1 - 2\sin x \cos x} + \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 x}}$$

$$= \sqrt{(\sin x - \cos x)^2} + \sqrt{\cos^2 x}$$

$$= |\sin x - \cos x| + |\cos x| = \cos x - \sin x + \cos x$$

$$= 2\cos x - \sin x$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۲»

(نیما قانع‌پور)

با توجه به اینکه $x > 1$ ، می‌باشد، آنگاه دارای دو ریشه دوم قرینه هم خواهد بود. از

طرفی $\sqrt{x} > \sqrt[3]{x} > \sqrt[5]{x}$ می‌باشد. بنابراین a و d ریشه‌های دوم، b ریشه

سوم و c ریشه پنجم x خواهند بود.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۴»

(امیر معربی)

اعداد مثبت همواره ۲ ریشه دوم قرینه دارند، بنابراین عدد داده شده برابر با صفر باید باشد.

$$\sqrt{4x^2 + 1 - 4x} = 0 \Rightarrow \sqrt{(2x-1)^2} = 0 \Rightarrow 2x-1=0$$

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

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

(افشین قاصدخان)

$$\sqrt[3]{6^3} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{7^3} \Rightarrow 216 < a < 343 \xrightarrow{a=7k}$$

$$\frac{216}{7} < k < \frac{343}{7} \Rightarrow 31 \leq k \leq 48$$

$$\sqrt[4]{3^4} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[4]{4^4} \Rightarrow 81 < a < 256 \xrightarrow{a=7k}$$

$$\frac{81}{7} < k < \frac{256}{7} \Rightarrow 12 \leq k \leq 36$$

$$\Rightarrow 31 \leq k \leq 36$$

بنابراین ۶ مقدار a را می‌توان یافت که در عبارت‌ها صدق کند.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱»

(مهمر ممیری)

$$\sqrt[n]{\frac{1}{256}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{256} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow 2^n = 256$$

$$\Rightarrow n = 8, m = -\frac{1}{2} \Rightarrow m^2 n = \frac{1}{4} \times 8 = 2$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۱»

(همیر علیزاده)

عبارت‌های زیر نادرست می‌باشند، که پاسخ صحیح آن‌ها بیان شده است:

$$b) \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5$$

$$d) \sqrt[5]{a^5 + a^{10}} = \sqrt[5]{a^5(1 + a^5)} = a\sqrt[5]{1 + a^5}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ کتاب درسی)



هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

فرض کنید $x < y$ باشد. در این صورت سه حالت زیر برای تشابه دو مثلث امکان‌پذیر است:

$$۱) \frac{3}{5} = \frac{4}{x} = \frac{6}{y} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{10}{x+y} \Rightarrow x+y = \frac{50}{3}$$

$$۲) \frac{4}{5} = \frac{3}{x} = \frac{6}{y} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{9}{x+y} \Rightarrow x+y = \frac{45}{4}$$

$$۳) \frac{6}{5} = \frac{3}{x} = \frac{4}{y} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{7}{x+y} \Rightarrow x+y = \frac{35}{6}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۸ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

در دو مثلث ABC و ADE داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{AD}{AC} &= \frac{18}{36} = \frac{1}{2} \\ \frac{AE}{AB} &= \frac{12}{24} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AB}, \hat{A} = \hat{A}$$

$$\Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{20} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 10$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۱»

(امیر مالمیر)

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$\begin{aligned} AB^2 &= BH \times BC \Rightarrow (2x)^2 = x(2x+4) \\ \Rightarrow 4x^2 &= 2x^2 + 4x \Rightarrow 2x^2 - 4x = 0 \Rightarrow 2x(x-2) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x=0 & \text{غلق} \\ x=2 \end{cases} \end{aligned}$$

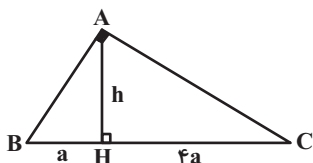
در مثلث ABH و ACH در ارتفاع وارد از رأس A مشترک‌اند، پس نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت قاعده‌های این دو مثلث است.

$$\frac{S_{ABH}}{S_{ACH}} = \frac{BH}{CH} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۲»

(افشین فاصه‌فان)



با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow h^2 = a \times 4a \Rightarrow h = 2a$$

$$S = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 2a \times 5a = 5a^2$$

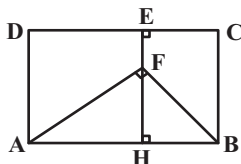
$$\Rightarrow 5a^2 = 45 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow BC = 5 \times 3 = 15$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۲»

(امیررضا فلاح)

از نقطه F ، عمود FH را بر AB رسم می‌کنیم. مطابق شکل $BH = 2$ و $AH = 8$ است و در نتیجه طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه AFB داریم:



$$FH^2 = AH \times HB = 8 \times 2 = 16 \Rightarrow FH = 4$$

$$\Rightarrow EH = EF + FH = 2 + 4 = 6 \Rightarrow AD = 6$$

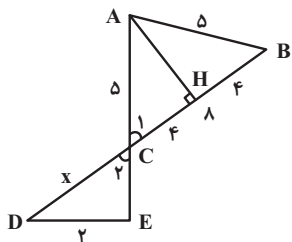
$$S_{ABCD} = AD \times DC = 6 \times 10 = 60$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۴»

(علی امیری قزل‌دشت)

در مثلث متساوی‌الساقین ABC ، ارتفاع وارد بر قاعده BC ، میانه نظیر این ضلع $BH = CH = 4$ است، پس داریم:



$$\triangle AHC : AH^2 = AC^2 - CH^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow AH = 3$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{C}_1 &= \hat{C}_2 \text{ (متقابل به رأس)} \\ \hat{H} &= \hat{E} = 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle AHC \sim \triangle DEC$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{DC} = \frac{AH}{DE} \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{10}{3}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ کتاب درسی)



۴۷- گزینه «۲»

(علی ایمانی)

با توجه به موازی بودن BD و EF ، دو مثلث BDT و EFT متشابه هستند و داریم:

$$\frac{ET}{BT} = \frac{EF}{BD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{EF}{4} \Rightarrow EF = 2$$

اگر $AE = x$ باشد، آن گاه $ET = x$ و $BT = 2x$ است، پس $AB = 4x$ و در نتیجه داریم:

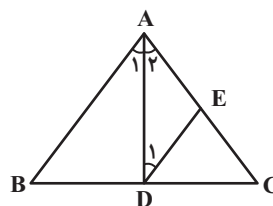
$$\Delta ABC : EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{4x} = \frac{2}{BC} \Rightarrow BC = 8$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)



$$AB \parallel DE \text{ و } AD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2}$$

$$\hat{A}_2 = \hat{D}_1 \Rightarrow \Delta ADE \Rightarrow AE = DE = x \quad (1)$$

$$\Delta CAB : DE \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{AB} = \frac{CE}{AC}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{x}{20} = \frac{25-x}{25} \Rightarrow 25x = 20(25-x) \Rightarrow 5x = 4(25-x) \\ \Rightarrow 9x = 100 \Rightarrow x = \frac{100}{9}$$

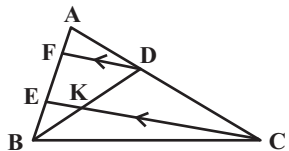
در نتیجه:

$$CE = 25 - x = 25 - \frac{100}{9} = \frac{225 - 100}{9} = \frac{125}{9}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۳»

(مهرداد ملونری)

از D خطی موازی CE رسم می‌کنیم.

$$\Delta ACE : DF \parallel CE \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AD}{AC} = \frac{AF}{AE}$$

$$\xrightarrow{\frac{AD}{AC} = \frac{1}{3}} \frac{AF}{AE} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} AF = m \\ AE = 3m \end{cases} \Rightarrow EF = 2m$$

از طرفی طبق فرض داریم:

$$\frac{BE}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{BE}{AE + BE} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{تفصیل درمخرج}} \frac{BE}{AE} = \frac{1}{2}$$

$$BE = \frac{AE}{2} = \frac{3m}{2} \Rightarrow BE = \frac{3}{2}m$$

$$\Delta BFD : EK \parallel FD \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{BK}{KD} = \frac{BE}{EF} = \frac{\frac{3}{2}m}{2m} = \frac{3}{4}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۲»

(سیرمهر رضا حسینی فردر)

فرض کنید $\frac{AM}{MD} = k$ باشد، در این صورت $\frac{AM}{AD} = \frac{k}{k+1}$ و

$$\frac{MD}{AD} = \frac{1}{k+1} \text{ است.}$$

با فرض $MP = PQ = QN = x$ داریم:

$$\Delta ABD : MP \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MP}{AB} = \frac{MD}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{1}{k+1} \quad (1)$$

$$\Delta ACD : MQ \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MQ}{DC} = \frac{AM}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{4} = \frac{k}{k+1} \quad (2)$$

از تقسیم طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) بر یکدیگر داریم:

$$\frac{\frac{x}{3}}{\frac{2x}{4}} = \frac{\frac{1}{k+1}}{\frac{k}{k+1}} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{1}{k} \Rightarrow k = \frac{3}{2} \quad (3)$$

$$\frac{x}{3} = \frac{1}{k+1} \xrightarrow{(3)} \frac{x}{3} = \frac{1}{\frac{5}{2}} \Rightarrow x = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow MN = 3 \times \frac{6}{5} = \frac{18}{5} = 3 \frac{3}{5}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)



فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(معمدرضا شریفی)

$$\frac{W_r}{W_1} = \frac{Fd \cos \theta_r}{Fd \cos \theta_1} \Rightarrow \frac{W_r}{W_1} = \frac{\cos \theta_r}{\cos \theta_1}$$

$$\sqrt{3} = \frac{\cos \theta_r}{\cos 60^\circ} \Rightarrow \cos \theta_r = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta_r = 30^\circ$$

پس زاویه α باید 30° کاهش یابد.

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۴»

(ملیحه میرصالحی)

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

$$(1) \quad K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \xrightarrow{m=2\text{kg}} K_1 = v_1^2 \quad \text{نقطه (۱)}$$

$$(2) \quad K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \xrightarrow{m=2\text{kg}, v_2=(v_1-5)\frac{m}{s}} K_2=(K_1-100)\text{J}}$$

$$K_1 - 100 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_1 - 5)^2 \xrightarrow{(1)} v_1^2 - 100 = v_1^2 + 25 - 10v_1$$

$$\Rightarrow v_1 = 12.5 \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۲»

(معمدرضا شیروانی زاده)

بر جسم سه نیروی وزن، عمودی تکیه‌گاه و اصطکاک وارد می‌شود.

$$\cos 37^\circ = 0.8 \Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{12}{\text{وتر}} \Rightarrow \text{وتر} = 15\text{m}$$

$$\sin 37^\circ = 0.6 \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{\text{ارتفاع}}{15} \Rightarrow \text{ارتفاع} = 9\text{m}$$

$$W_{\text{وزن}} = mgh = 3 \times 10 \times 9 = 270\text{J}, \quad W_{\text{عمودی تکیه‌گاه}} = 0$$

$$W_{\text{کل}} = W_{\text{وزن}} + W_{\text{عمودی تکیه‌گاه}} + W_{\text{اصطکاک}}$$

$$\Rightarrow 140 = 270 + 0 + W_{\text{اصطکاک}}$$

$$W_{\text{اصطکاک}} = -130\text{J} \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = -f_k d \Rightarrow -130 = -f_k \times 15$$

$$\Rightarrow f_k = \frac{130}{15} = \frac{26}{3}\text{N}$$

$$\frac{\text{وزن جسم}}{\text{نیروی اصطکاک}} = \frac{3 \times 10}{\frac{26}{3}} = \frac{45}{13}$$

بنابراین:

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۳»

(معمدپواد سورپی)

با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\frac{W_{mg} = mgh = (70+30) \times 10 \times 40.0 = 4 \times 10^5 \text{J}}{m=70+30=100\text{kg}, v_1=1/5 \frac{m}{s}, v_2=-4/5 \frac{m}{s}}$$

$$4 \times 10^5 + W_f = \frac{1}{2} \times 100 \times (4/5^2 - 1/5^2)$$

$$W_f = 900 - 4 \times 10^5 = -399/1 \times 10^3 \text{J} = -399/1 \text{kJ}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴ کتاب درسی)



۵۵- گزینه «۴»

(مجتبی نگوئیان)

در حالت شناوری، اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم با وزن جسم برابر است، یعنی

برایند نیروهای وارد بر جسم در هر دو حالت شناوری صفر است، پس:

$$F_{b_1} = mg \Rightarrow F_{b_1} = F_{b_2} = mg, F_{net_1} = F_{net_2} = 0$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

گزینه «۲»: طبق معادله پیوستگی صحیح می‌باشد نه اصل برنولی.

گزینه «۳»: این اتفاق به دلیل اصل برنولی رخ می‌دهد نه معادله پیوستگی.

گزینه «۴»: در حرکت متلاطم شاره است که نقش کلی جریان عبوری شاره و مسیر

حرکت ذرات آن به‌طور مداوم تغییر می‌کند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۳»

(محمدرضا شریفی)

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{\pi D_1^2}{4} \times v_1 = \frac{\pi D_2^2}{4} \times v_2$$

$$\Rightarrow (15)^2 \times 1/2 = (7/5)^2 \times v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = 4/8 \frac{m}{s}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A_1 = 1/4 A_2} 1/4 A_2 v_1 = A_2 v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = 1/4 v_1 \xrightarrow{v_2 = 25 \frac{m}{s}} \Rightarrow v_1 = \frac{25}{1/4} = 25 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 25 - 25 = 10 \frac{m}{s}$$

در نهایت داریم:

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۳»

(محمدرضا سورپی)

طبق معادله پیوستگی می‌دانیم که کاهش سطح مقطع، شعاع مقطع و قطر مقطع باعث افزایش تندی جریان شاره می‌شود. از طرفی طبق اصل برنولی می‌دانیم که افزایش تندی جریان شاره باعث کاهش فشار شاره می‌شود. بنابراین کاهش در ۳ مورد (سطح مقطع، شعاع مقطع و قطر مقطع لوله) می‌تواند موجب کاهش فشار شاره شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۲»

(محمدرضا شیروانی‌زاده)

$$K_1 = 5 \text{ kJ}$$

$$v_2 = v_1 + 0/2 v_1 \Rightarrow v_2 = 1/2 v_1$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{5} = \left(\frac{1/2 v_1}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{5} = \frac{144}{100} \Rightarrow K_2 = 7/2 \text{ kJ}$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 \Rightarrow \Delta K = 7/2 - 5 = 2/2 \text{ kJ} = 2200 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)



فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۶۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل، چون اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم A برابر اندازه نیروی وزن جسم است، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن صفر است و جسم A روی سطح آب شناور می ماند.

اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم B بزرگتر از نیروی وزن آن است، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن به سمت بالا است و جسم B به بالا می رود.

اندازه نیروی وزن جسم C بزرگتر از اندازه نیروی شناوری وارد بر آن است، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن به سمت پایین است و جسم C در مایع فرو می رود.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با وارد شدن جسم در آب، سطح آب شروع به بالا رفتن می کند و در نتیجه طبق رابطه $P = \rho gh$ فشار وارد بر کف ظرف افزایش می یابد. وقتی جسم به طور کامل وارد آب شد، ارتفاع آب ثابت می ماند و عددی که باسکول نشان می دهد، تغییری نمی کند.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از روی شکل مشخص است که هر مقدار آبی که از دهانه پهن تر لوله وارد می شود، باید از دهانه باریک تر لوله عبور کند تا پیوستگی جریان مایع حفظ شود. پس لزوماً همان ۳ لیتر آب در هر دقیقه از دهانه کوچک تر خارج می شود.

نکته در این جاست که طبق معادله پیوستگی، تندی خروج آب در دهانه باریک تر بسیار بیش تر از دهانه پهن تر است.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به این که تندی جریان آب بین قایق های (۱) و (۳) با قایق (۲) بیش تر از طرفین بیرونی آن ها می باشد، طبق اصل برنولی فشار آب در طرف بیرونی در قایق های (۳) و (۱) بیش تر از طرف داخلی آن ها شده و دو قایق (۳) و (۱) به طرف قایق وسطی جذب می شوند. اما قایق (۲) مسیر خود را حفظ می کند، زیرا تندی جریان آب در دو طرف آن یکسان است.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۳ تا ۴۶ کتاب درسی)



۶۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به معادله پیوستگی برای شارۀ تراکم‌ناپذیر، داریم:

$$\frac{A_r}{A_p} = \left(\frac{D_r}{D_p}\right)^2 = \left(\frac{2D_r}{D_p}\right)^2 = 4 \Rightarrow A_r = 4A_p$$

آهنگ شارش آب در لوله (۳) + آهنگ شارش آب در لوله (۲) = آهنگ شارش آب در لوله (۱)

$$36 = A_r v_r + A_p v_p$$

$$\frac{A_r = 4A_p}{v_r = 2v_p} \rightarrow 36 = 8A_p v_p + A_p v_p \Rightarrow 36 = 9A_p v_p$$

$$\Rightarrow A_p v_p = 4 \frac{L}{\text{min}} = (3) \text{ آهنگ شارش آب در لوله (۳)}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

از رابطه انرژی جنبشی با تندی استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} K_1 = \frac{1}{2}mv^2 \\ K_2 = \frac{1}{2} \frac{m}{\gamma} (2v)^2 = mv^2 \\ K_3 = \frac{1}{2} (\gamma m) v^2 = mv^2 \\ K_4 = \frac{1}{2} (m) \left(\frac{v}{\gamma}\right)^2 = \frac{1}{\gamma^2} mv^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_2 = K_3 > K_1 > K_4$$

(لار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

m : جرم پدر

v_i : تندی اولیه پدر طبق صورت سؤال

$$K_i = \frac{1}{2} K_{\text{پسر}} \Rightarrow K_{\text{پسر}} = 2K_i \quad (1)$$

$$v_f : \text{تندی نهایی پدر} \quad v_f = (v_i + 1) \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow K_f = K_{\text{پسر}} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow K_f = 2K_i \Rightarrow \frac{1}{2}mv_f^2 = 2 \times \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\Rightarrow (v_i + 1)^2 = 2v_i^2 \Rightarrow v_i^2 + 2v_i + 1 = 2v_i^2$$

$$\Rightarrow v_i^2 - 2v_i - 1 = 0 \Rightarrow v_i = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-1)}}{2}$$

$$\Rightarrow v_i = \begin{cases} \frac{2 + \sqrt{8}}{2} = \frac{2 + 2\sqrt{2}}{2} = \frac{2 + 2(1/4)}{2} = 2/4 \frac{m}{s} \text{ ق.ق} \\ \frac{2 - \sqrt{8}}{2} = \frac{2 - 2\sqrt{2}}{2} = \frac{2 - 2(1/4)}{2} = -0/4 \frac{m}{s} \text{ غ.ق} \end{cases}$$

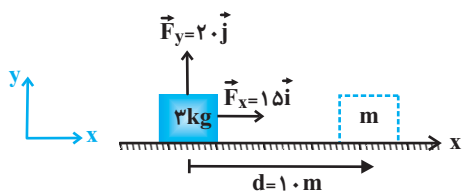
(لار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مطابق شکل مؤلفه عمودی نیرو (\vec{F}_y) بر جابه‌جایی عمود است، بنابراین کار آنصفر است ($W_{F_y} = 0$) و فقط مؤلفه افقی آن (F_x) که در جهت جابه‌جایی به

جسم وارد می‌شود، کار انجام می‌دهد:



$$W_F = W_{F_x} = F_x d$$

$$\Rightarrow W_F = 15 \times 10 \Rightarrow W_F = 150 \text{ J}$$

(لار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹ کتاب درسی)



۶۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی و نوشتن رابطه مربوط به این قضیه، بین دو

نقطه A و C داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow -mgh - f_k \cdot d = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2) \quad \begin{matrix} h=3/125m \\ d=\frac{h}{\sin 30^\circ}=6m \end{matrix}$$

$$-2 \times 10 \times 3 / 125 - 5 \times 6 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_C^2 - 100)$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 7/5 \Rightarrow v_C = \sqrt{7/5} \frac{m}{s}$$

(کلر، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر انرژی در ابتدا K_{1A} و در انتها پس از رسیدن مجدد به نقطه A، K_{2A}

باشد، داریم:

$$W_t = K_B - K_{1A} \quad \text{بالاتر رفتن}$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاوم}} = 0 - \frac{1}{2}mv_{1A}^2$$

$$\Rightarrow -mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = -\frac{1}{2} \times m \times 3^2 = -\frac{9}{2}m \quad (1)$$

$$W_t' = K_{2A} - K_B = W_{\text{وزن}}' + W_{\text{مقاوم}}' = K_{2A} - K_B$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}}' + W_{\text{مقاوم}}' = \frac{1}{2}mv_{2A}^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\xrightarrow{v_B=0} mgh_B + W_{\text{مقاوم}}'$$

$$= \frac{1}{2}mv_{2A}^2 = \frac{1}{2} \times m \times (\sqrt{3})^2 = \frac{3}{2}m \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} -mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = -\frac{9}{2}m \\ mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = \frac{3}{2}m \\ W_{\text{مقاوم}} = W_{\text{مقاوم}} = W_{\text{مقاوم}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = -\frac{9}{2}m \\ mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = \frac{3}{2}m \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع کردن طرفین}} W_{\text{مقاوم}} = -\frac{3}{2}m$$

$$\Rightarrow mgh_B = \frac{3}{2}m - W_{\text{مقاوم}} = \frac{3}{2}m + \frac{3}{2}m = 3m$$

بنابراین:

$$mgh_B = 3m \xrightarrow{\text{حذف } m \text{ از طرفین}} gh_B = 3 \Rightarrow 10 \cdot h_B = 3$$

$$\Rightarrow h_B = 0.3m$$

از طرفی:

$$\sin 30^\circ = \frac{h_B}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{0.3}{d} \Rightarrow d = 0.6m$$

(کلر، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴ کتاب درسی)



شیمی (۱) - عادی

۷۱- گزینه «۳»

(مفهم میبیری)

گازهای نجیب (گروه ۱۸ جدول تناوبی) در طبیعت به صورت تک اتمی وجود دارند و واکنش پذیری بسیار کمی دارند، پس عناصری پایدار می‌باشند. در لایه ظرفیت این اتم‌ها، هشت الکترون وجود دارد (البته به جز عنصر He که در لایه $n=1$ دارای ۲ الکترون است)، پس می‌توان نتیجه گرفت که اگر لایه ظرفیت اتمی از عناصر اصلی هشت تایی باشد، آن اتم پایدار است و واکنش پذیری چندانی ندارد.

(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

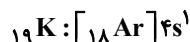
۷۲- گزینه «۳»

(علی بیغری)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ۴ عنصر دارای شرایط داده شده هستند.



(ب) منظور از عدد کوانتومی فرعی ۲ ($l=2$) در دوره چهارم همان $3d$ است که اگر قرار باشد تعداد الکترون‌های آن دو برابر ۲ باشد، یعنی در این زیرلایه باید چهار الکترون وجود داشته باشد ($3d^4$) که عملاً وجود ندارد و ($3d^4 4s^2$) در عنصر

آرایش الکترونی ${}_{24}\text{Cr}$ به ($3d^5 4s^1$) تبدیل می‌شود.

(پ) از میان ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم، ۱۶ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می‌کنند. در این دوره، فقط دو عنصر ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

(ث) شش عنصر از عدد اتمی ۳۱ تا ۳۶ همراه با دو عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{30}\text{Zn}$ (مجموعاً ۸ عنصر) با زیرلایه $3d$ کاملاً پر در این دوره وجود دارند.

(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۴»

(علی بیغری)

به صورت کلی انرژی زیرلایه‌ها به n و $n+l$ وابسته است. اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با n بزرگتر، انرژی بیشتری دارد.

(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۲»

(سهراب صادقی زاده)

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید به صورت « Ca_3P_2 » است که نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در آن برابر $\frac{2}{3}$ است و در تشکیل یک مول از آن، ۶ مول الکترون میان کاتیون و آنیون مبادله می‌شود.

(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۱»

(نیمه ابوالفتحی)

تهیه اکسیژن صد درصد خالص دشوار است، زیرا نقطه جوش آن به نقطه جوش آرگون نزدیک است.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲ کتاب درسی)



۷۶- گزینه «۱»

(امید قانع فرد)

فشار گاز اکسیژن به صورت منحنی نزولی (هرچه ارتفاع بیش تر می شود، شیب تغییرات کمتر می شود) کاهش می یابد.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۴۷ تا ۵۲ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

ابتدا هر دو دما را بر حسب واحد کلوین می نویسیم:

$$T_1 = -53 + 273 = 220\text{K}$$

$$T_2 = 280\text{K}$$

$$\Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = 280 - 220 = 60\text{K}$$

$$\text{تغییرات دما به ازای یک کیلومتر افزایش ارتفاع} = \frac{\Delta T}{\text{ارتفاع لایه}} = \frac{60}{40} = 1/5\text{K}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۴۷ و ۴۸ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۱»

(مرتضی زارعی)

ساختار الکترون- نقطه ای عناصر برخی از گروه ها به شکل زیر است:

۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
$\cdot \ddot{\text{X}} \cdot$	$\cdot \ddot{\text{X}} \cdot$	$\cdot \ddot{\text{X}} \cdot$	$:\ddot{\text{X}}:$	$:\ddot{\text{X}}:$

عناصر گروه ۱۴ از عناصر گروه های قبل و بعد از خود الکترون های تکی بیشتری دارند. مطابق تمرین شماره ۸ تمرینات دوره ای فصل اول در صفحه ۴۳ کتاب درسی، تعداد ۷ عنصر (هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، کلر، برم و ید)، در دما و فشار اتاق، به شکل ماده مولکولی با مولکول های دو اتمی وجود دارند.

(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه های ۳۵ تا ۳۷ و ۴۳ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۲»

(سهراب صادقی زاده)

پنجمین عنصر دسته s، Na و پانزدهمین عنصر دسته p، As است که میان آن ها ۱۱ عنصر اصلی زیر وجود دارد:



عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آن ها بیشتر از ۵ الکترون وجود دارد، شامل ۱۰ عنصر زیر است:



(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۲»

(هاری هابی نژادیان)

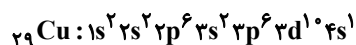
ترکیبات یونی دارای ساختار شبکه ای هستند و در ساختار آن ها مولکول وجود ندارد.

(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه های ۳۶، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۸۱- گزینه «۱»

(سهراب صادقی زاده)

کاتیون موجود در ترکیب MS، M^{2+} است و چون آرایش این یون به $3d^9$ ختم شده است، پس این عنصر 29Cu است:

لایه ظرفیت مس، $3d^9 4s^1$ است:

$$3d : n + l = 3 + 2 = 5 \Rightarrow 1 \times 5 = 50$$

$$4s : n + l = 4 + 0 = 4 \Rightarrow 1 \times 4 = 4$$

$$\Rightarrow 50 + 4 = 54$$

(کیهان زارگله الفبای هستی، صفحه های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)



۸۲- گزینه «۳»

(معدنی روانفوا)

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد.

عبارت سوم: سبک‌ترین گاز نجیب هلیوم و سومین گاز فراوان هوا کره آرگون می‌باشد

که هر دو بی‌رنگ و بی‌بو هستند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹ و ۵۱ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) اگر X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، پس در حالت خنثی دارای ۲۶ الکترون

است و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و عنصر Y هم در دوره چهارم

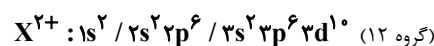
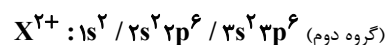
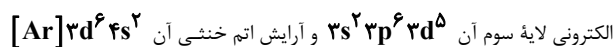
جدول تناوبی قرار دارد.



(ب) هر سه یون دارای ۱۸ الکترون، آرایش الکترونی مشابه آرگون

(پ) اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه p یون X^{2+} دو برابر الکترون‌های زیرلایه‌های

s باشد، عنصر X در گروه ۱۲ یا گروه ۲ قرار دارد.

(ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} سیزده الکترون موجود باشد، پس حتماً آرایش

می‌شود که در گروه ۸ جدول تناوبی قرار دارد اما عنصر E در دوره ۴ و گروه ۱۰

جدول تناوبی قرار دارد.

(کیهان زارگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۸ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

درصد حجمی گازها در تروپوسفر تقریباً ثابت است و با تغییر ارتفاع تغییر نمی‌کند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نمودار تعداد ذره-ارتفاع در هوا کره نزولی است.

گزینه «۲»: با افزایش ارتفاع فشار هوا کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: الگوی این نمودار شبیه تغییرات دما-ارتفاع هوا کره می‌باشد اما بیشینه

و کمینه نمودار درست نشان داده نشده و دمای منفی روی نمودار مشخص نشده

است.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹ و ۵۱ کتاب درسی)

۸۵- گزینه «۱»

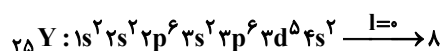
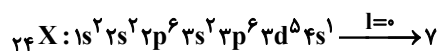
(هاری هابی نژادریان)

$${}_{52}X^{2+}: e = Z - 2, A = Z + n \Rightarrow 52 = Z + 28 \Rightarrow Z = 24$$

$$\frac{A'}{Z'} Y^{3+}: e = Z' - 3 \Rightarrow Z - 2 = Z' - 3 \Rightarrow Z' = Z + 1$$

$$\Rightarrow Z' = 24 + 1 = 25$$

چون آرایش الکترونی اتم را خواسته، پس داریم:



$$\frac{\gamma}{\delta} = \frac{7}{8} = 0.875$$
نسبت خواسته شده

(کیهان زارگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)



۸۶- گزینه «۳»

(هاری های نژادریان)

تنها عبارت «الف» صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با سرد کردن بیشتر تا دمای -20°C ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن هوای مایع می‌گویند.

(پ) بین اجزای هوای مایع ابتدا N_2 بعد Ar و در نهایت O_2 خارج می‌شود.

(ت) گازی که به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری به کار می‌رود، گاز Ar بوده و نسبت به گاز موجود در کپسول غواصی که همان He است، نقطه جوش بیشتری دارد.

(رپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۱»

(امیر نگهبان)

همه عبارت‌های بیان شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- هر سه ترکیب مولکولی می‌باشند.

- در شکل B، ۳ پیوند و در شکل C، ۱ پیوند وجود دارد.

- اتم هیدروژن از قاعده هشت تایی شدن پیروی نمی‌کند.

- در شکل A، ۴ پیوند اشتراکی (کووالانسی) و در شکل C، ۲ الکترون در پیوند اشتراکی شرکت کرده‌اند.

(کیهان زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

(سوراب صادقی زاده)

در مدل فضاپرکن، نوع پیوندها مشخص نیست و اتم‌ها به صورت گوی‌هایی به هم متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی، نوع و شمار اتم‌های سازنده هر عنصر در مولکول را نشان می‌دهد.

گزینه «۲»: عناصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، به ترتیب ۲، ۳، ۴ و ۱ پیوند کووالانسی می‌توانند تشکیل دهند.

گزینه «۳»: مطابق آنچه در علوم نهم آموختید، مولکول C_2H_6 دارای ۷ جفت الکترون اشتراکی و مولکول C_2H_4 دارای ۶ جفت الکترون اشتراکی (۱ پیوند دوگانه و ۴ پیوند یگانه) است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۳»

(محمدرضا یوسفی)

عبارت‌های الف، ب و ث درست‌اند.

عنصر مورد نظر آرگون است که با گاز کلر هم‌دوره و با گاز هلیوم هم‌گروه است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) آرگون همانند هلیوم بی‌رنگ و بی‌بو است و برخلاف آن آرایش هشت تایی دارد.

ب) مقدار گازهای نجیب در هوا کره بسیار کم است و به گازهای کمیاب معروف هستند. در پتروشیمی شیراز گاز آرگون با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

پ) در آرایش الکترونی آرگون، زیرلایه $3d$ از لایه سوم خالی از الکترون است.

ت) گاز آرگون در دمای -186°C و گاز نیتروژن (فراوان‌ترین گاز هواکره) در دمای

-196°C به جوش می‌آید، بنابراین گاز آرگون در دمای بالاتری به جوش می‌آید.

ث) طبق متن کتاب صحیح است.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲، ۳۹ و ۵۰ کتاب درسی)



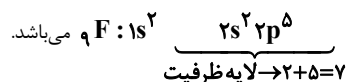
۹۰- گزینه «۱»

(امیر علی پرغور/اریون)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: **a** عنصر **Al** است که با تشکیل کاتیون Al^{3+} بیش‌ترین مقدار را از نظر بار کاتیون در میان عناصر دوره سوم جدول تناوبی دارد.

گزینه «۲»: **b** عنصر **F** است. دقت شود آرایش الکترونی **F** به صورت



گزینه «۳»: **c** عنصر کربن است. کربن توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار ندارد.

گزینه «۴»: **d** عنصر **H** است. در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن ۴

خط با طول موج‌های ۴۱۰، ۴۳۴، ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر دیده می‌شود.

(کیهان زارگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۴۱ کتاب درسی)

شیمی (۱) - موازی

۹۱- گزینه «۳»

(مهمر همیری)

گازهای نجیب (گروه ۱۸ جدول تناوبی) در طبیعت به صورت تک اتمی وجود دارند و واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند، پس عناصری پایدار می‌باشند. در لایه ظرفیت این

اتم‌ها، هشت الکترون وجود دارد (البته به‌جز عنصر **He** که در لایه $n=1$ دارای

۲ الکترون است)، پس می‌توان نتیجه گرفت که اگر لایه ظرفیت اتمی از عناصر

اصلی هشت‌تایی باشد، آن اتم پایدار است و واکنش‌پذیری چندانی ندارد.

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

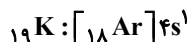
۹۲- گزینه «۳»

(علی یعفری)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ۴ عنصر دارای شرایط داده شده هستند.



(ب) منظور از عدد کوانتومی فرعی ۲ ($l=2$) در دوره چهارم همان **3d** است که

اگر قرار باشد تعداد الکترون‌های آن دو برابر ۲ باشد، یعنی در این زیرلایه باید چهار

الکترون وجود داشته باشد (**3d⁴**) که عملاً وجود ندارد و (**3d⁴ 4s²**) در عنصر

آرایش الکترونی **24Cr** به (**3d⁵ 4s¹**) تبدیل می‌شود.

(پ) از میان ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم، ۱۶ اتم در آن از اصل آفبا پیروی

می‌کنند. در این دوره، فقط دو عنصر **24Cr** و **29Cu** از قاعده آفبا پیروی

نمی‌کنند.

(ث) شش عنصر از عدد اتمی ۳۱ تا ۳۶ همراه با دو عنصر **29Cu** و **30Zn**

(مجموعاً ۸ عنصر) با زیرلایه **3d** کاملاً پر در این دوره وجود دارند.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۴»

(علی یعفری)

به صورت کلی انرژی زیرلایه‌ها به **n** و **n+l** وابسته است. اگر **n+l** برای دو

یا چند زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با **n** بزرگتر، انرژی بیشتری دارد.

(صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)



۹۴- گزینه «۲»

(سهراب صادقی زاده)

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید به صورت « Ca_3P_2 » است که نسبت شمار

آنیون ها به کاتیون ها در آن برابر $\frac{2}{3}$ است و در تشکیل یک مول از آن، ۶ مول

الکترون میان کاتیون و آنیون مبادله می شود.

(صفحه های ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۱»

(مهداب سلمانی)

دو الکترون که در یک زیرلایه قرار دارند، دارای n و l یکسان هستند. بنابراین

عبارت داده شده نادرست است.

بررسی برخی عبارت ها:

الف) لایه اول به دلیل اینکه تنها یک زیرلایه دارد، تنها لایه ای هست که یکپارچه

می باشد.

ت) حداکثر گنجایش لایه اول ۲ الکترون است و حداکثر گنجایش زیرلایه s هم ۲

الکترون است.

(صفحه های ۲۴ تا ۳۰ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۳»

(سروش عبادی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: لیتیم و هیدروژن، هر دو دارای ۴ خط رنگی در گستره مرئی طیف

نشری خطی خود هستند.

گزینه «۲»: انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی،

کوانتومی یا گسسته است.

گزینه «۴»: در ساختار لایه ای اتم، هسته در فضایی بسیار کوچک در مرکز اتم قرار

دارد و الکترون ها در فضایی بسیار بزرگتر پیرامون هسته توزیع شده اند.

(صفحه های ۳ و ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۹۷- گزینه «۱»

(سید امیر حسین مرتضوی)

تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول) طول موج خطوط a ، b ، c و d به ترتیب برابر با 410 ، 434 ، 486 و 656 نانومتر می باشد.

عبارت دوم) خطوط a و b به ترتیب بنفش و نیلی هستند.

عبارت سوم) انتقال الکترون از لایه سوم به اول در خارج از محدوده مرئی است و

نمی تواند بین b و c باشد.

عبارت چهارم) هیدروژن در بخش مرئی طیف الکترومغناطیس خود، دارای چهار خط

a ، b ، c و d می باشد.

(صفحه های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۹۸- گزینه «۱»

(مرتضی زارعی)

ساختار الکترون - نقطه ای عناصر برخی از گروه ها به شکل زیر است:

۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
$\cdot\ddot{\text{X}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{X}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{X}}\cdot$	$:\ddot{\text{X}}:$	$:\ddot{\text{X}}:$

عناصر گروه ۱۴ از عناصر گروه های قبل و بعد از خود الکترون های تکی بیشتری

دارند. مطابق تمرین شماره ۸ تمرینات دوره ای فصل اول در صفحه ۴۳ کتاب درسی،

تعداد ۷ عنصر (هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلور، کربن و ید)، در دما و فشار

اتاق، به شکل ماده مولکولی با مولکول های دو اتمی وجود دارند.

(صفحه های ۳۵ تا ۳۷ و ۴۳ کتاب درسی)

۹۹- گزینه «۲»

(سهراب صادقی زاده)

پنجمین عنصر دسته s ، 11Na و پانزدهمین عنصر دسته p ، 33As است

که میان آن ها ۱۱ عنصر اصلی زیر وجود دارد:

$\text{Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ga, Ge}$

عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آن ها بیشتر از ۵ الکترون

وجود دارد، شامل ۱۰ عنصر زیر است:

$\text{Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Br, Kr}$

(صفحه های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)



۱۰۰- گزینه «۲»

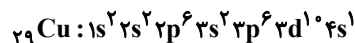
(هاری های نژادین)

ترکیبات یونی دارای ساختار شبکه‌ای هستند و در ساختار آن‌ها مولکول وجود ندارد.

(صفحه‌های ۳۶، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۱۰۱- گزینه «۱»

(سوراب صاف‌زاده)

کاتیون موجود در ترکیب MS ، M^{2+} است و چون آرایش این یون به $3d^9$ ختم شده است، پس این عنصر $^{64}_{29}Cu$ است:لایه ظرفیت مس، $3d^1 4s^1$ است:

$$3d: n+l = 3+2 = 5 \Rightarrow 10 \times 5 = 50$$

$$4s: n+l = 4+0 = 4 \Rightarrow 1 \times 4 = 4$$

$$\Rightarrow 50 + 4 = 54$$

(صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۰۲- گزینه «۴»

(سروش عباری)

شکل داده شده، نشانگر مقایسه مصرف انرژی به صورت (آ- کوانتومی) و (ب-

پیوسته) است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست- ماده و انرژی در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی بوده و مشابه

مصرف انرژی در شکل (آ) هستند.

(ب) درست- در شکل (ب) که در آن مصرف انرژی، پیوسته است، برخلاف شکل (آ)

که نشان دهنده مصرف کوانتومی انرژی است؛ در هر لحظه و به هر میزان می‌توان

حرکت کرد.

(پ) نادرست- بور معتقد بود که الکترون در اتم H ، انرژی معین دارد و برای رفتن

به لایه‌های دیگر، باید انرژی کافی و معینی دریافت کند. پس مدل بور هم مانند

مدل لایه‌ای، با شکل (آ) همخوانی دارد.

ت و ث) درست- داد و ستد انرژی الکترون‌ها در اتم‌ها، مطابق مدل (آ) کوانتومی و

گسسته است.

(صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۰۳- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

فقط عبارت (ت) نادرست است.

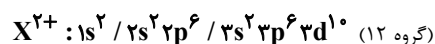
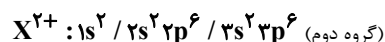
بررسی عبارت‌ها:

(الف) اگر X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، پس در حالت خنثی دارای ۲۶ الکتروناست و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و عنصر Y هم در دوره چهارم

جدول تناوبی قرار دارد.



(ب) هر سه یون دارای ۱۸ الکترون، آرایش الکترونی مشابه آرگون

(ب) هستند. $([Ne] 3s^2 3p^6)$ (پ) اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه p یون X^{2+} دو برابر زیرلایه‌های s باشد،عنصر X در گروه ۱۲ یا گروه ۲ قرار دارد.



بررسی عبارت‌ها:

(الف) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است و به عدد اتمی آن‌ها وابسته است.

(ب) مطابق متن صفحه ۲۷ کتاب درسی درست است.

(پ) هر چقدر فاصله بین مدارها بیشتر باشد انرژی نور نشرشده نیز بیشتر خواهد بود، پس طول موج آن کوتاه‌تر خواهد بود.

$$\lambda_{(n_f \rightarrow n_d)} > \lambda_{(n_f \rightarrow n_p)}$$

(ت) هر عنصر، طیف نشری خطی خاص خود را دارد.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

(امیر حسین قرانی)

۱۰۷- گزینه «۳»

فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) هیدروژن و لیتیم تعداد خطوط نشری برابری در گستره مرئی دارند. در اتم هیدروژن همه خطوط رنگی ایجاد شده حاصل بازگشت به $n=2$ هستند، نه حالت پایه.

(ب) رنگ شعله ترکیبات سدیم، زرد است. در طیف نشری خطی هیدروژن رنگ زرد دیده نمی‌شود.

(پ) طول موج کم انرژی‌ترین پرتو در طیف نشری خطی هیدروژن ۶۵۶ نانومتر و پر انرژی‌ترین آن ۴۱۰ نانومتر است. پس اختلاف آن‌ها ۲۴۶ نانومتر می‌باشد.

(ت) طول موج پرتو نشر شده هنگام بازگشت الکترون از لایه ۶ به ۲، ۴۱۰ نانومتر است. پس نور نشر شده از الکترون هنگام بازگشت از لایه ۶ به ۱ پر انرژی‌تر و دارای طول موج کوتاه‌تر نسبت به نور حاصل از انتقال ۶ به ۲ می‌باشد.

(ث) در لایه‌های الکترونی اتم هرچه به لایه‌های بالاتر می‌رویم، اختلاف انرژی دو لایه متوالی کمتر می‌شود.

(صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷ کتاب درسی)

(ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} سیزده الکترون موجود باشد، پس حتماً آرایش

الکترونی لایه سوم آن $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ و آرایش اتم خنثی آن $[Ar] 3d^5 4s^2$

می‌شود که در گروه ۸ جدول تناوبی قرار دارد اما عنصر E در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول تناوبی قرار دارد.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۸ کتاب درسی)

۱۰۴- گزینه «۲»

(هاری هابی نژادریان)

هر سه عبارت داده شده درست می‌باشند.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۰۵- گزینه «۱»

(هاری هابی نژادریان)

$$\frac{\Delta Z}{Z} X^{2+} : e = Z - 2, A = Z + n \Rightarrow \Delta Z = Z + 28 \Rightarrow Z = 24$$

$$\frac{A'}{Z'} Y^{3+} : e = Z' - 3 \Rightarrow Z - 2 = Z' - 3 \Rightarrow Z' = Z + 1$$

$$\Rightarrow Z' = 24 + 1 = 25$$

چون آرایش الکترونی اتم را خواسته، پس داریم:

$$24X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \xrightarrow{I=0} 7$$

$$25Y : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \xrightarrow{I=0} 8$$

$$\frac{7}{8} = 0.875 = \text{نسبت خواسته شده}$$

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

۱۰۶- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند.



۱۰۸- گزینه «۴»

(سهراب صارقی زاده)

در مدل فضاپرکن، نوع پیوندها مشخص نیست و آنها به صورت گوی‌هایی به هم متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی، نوع و شمار اتم‌های سازنده هر عنصر در مولکول را نشان می‌دهد.

گزینه «۲»: عناصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، به ترتیب ۴، ۳، ۲ و ۱ پیوند کووالانسی می‌توانند تشکیل دهند.

گزینه «۳»: مطابق آنچه در علوم نهم آموختید، مولکول C_2H_6 دارای ۷ جفت الکترون اشتراکی و مولکول C_2H_4 دارای ۶ جفت الکترون اشتراکی (۱ پیوند دوگانه و ۴ پیوند یگانه) است.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

۱۰۹- گزینه «۲»

(مهری ممدری)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) برابر نیستند.

$$\begin{cases} n = 3 \rightarrow \text{حداکثر تعداد الکترون در } n = 2n^2 = 2(3)^2 = 18 \\ l = 3 \rightarrow \text{حداکثر تعداد الکترون در } l = 4l + 2 = 4(3) + 2 = 14 \end{cases}$$

(ب) مقادیر $n + l$ برای زیرلایه‌های موجود در ۳ لایه الکترونی اول، می‌تواند از ۱ تا ۵ باشد.

(پ) در هر یک از لایه‌های اول، دوم و سوم، به ترتیب حداکثر ۲، ۸ و ۱۸ (مجموعاً

۲۸) الکترون قرار می‌گیرد. به همین ترتیب در لایه چهارم حداکثر $2(4)^2$ الکترون

می‌تواند وارد شود. اختلاف این دو مقدار ۴ است، در صورتی که حداکثر گنجایش

زیرلایه p ، ۶ الکترون است.

$$\left\{ \begin{array}{l} l = 3 \rightarrow 4l + 2 = 4 \times 3 + 2 = 14 \\ l = 1 \rightarrow 4 \times 1 + 2 = 6 \\ l = 2 \rightarrow 4 \times 2 + 2 = 10 \end{array} \right\} \quad \text{(ت)}$$

۸ دو واحد کم‌تر از ۱۰ می‌باشد.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی)

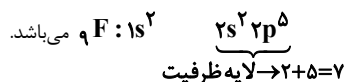
۱۱۰- گزینه «۱»

(امیر علی پرفوردارینون)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: a عنصر Al است که با تشکیل کاتیون Al^{3+} بیش‌ترین مقدار را از نظر بار کاتیون در میان عناصر دوره سوم جدول تناوبی دارد.

گزینه «۲»: b عنصر F است. دقت شود آرایش الکترونی F به صورت



گزینه «۳»: c عنصر کربن است. کربن توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار ندارد.

گزینه «۴»: d عنصر H است. در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن ۴

خط با طول موج‌های ۴۱۰، ۴۳۴، ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر دیده می‌شود.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۳۱ کتاب درسی)