



ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۱»

(مدرس ممزه ای)

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

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

$$\sin^f \alpha + \cos^f \alpha + \gamma (\sin \alpha \cos \alpha)^\gamma = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^\gamma = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۲- گزینه «۳»

(معدی فابی نژادریان)

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۳- گزینه «۳»

(سهر 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 $a^{\gamma} > a^{1^f}$ باشد آنگاه $0 < a < 1$ است. این عبارت همواره درست است.(۴) اگر $a^{\gamma} > a^{1^f}$ ، آنگاه $0 < a < 1$ یا $a < -1$.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ 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 ۴۸ 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 $41 - 22 + 1 = 20$ مقدار طبیعی مضرب ۳ نامساوی داده شده برقرار است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ 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 ۴۸ 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 ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)



۸- 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)

۹- گزینه «۳»

(افشین قاصه‌قان)

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

(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:

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

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

$$= \frac{2^1}{2^{\frac{1}{2}}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

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

۱۸- گزینه «۳»

(اسمر معرابی)

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

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

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

(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) - موزی

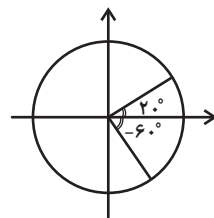
۲۱- گزینه «۳»

(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 راهتی)

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

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

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۳»

(معبری هابی 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)

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

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ 2b + a = 0 \Rightarrow a = -2, b = 1 \Rightarrow a^4 b^4 = 16 \\ a + b + 1 = 0 \end{cases}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ 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 $a^4 > a^3$ 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 پیچیده، صفحه‌های ۳۸ 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) $1 < |a| < 1$ 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 پیچیده، صفحه‌های ۳۸ 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 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)

۳۱- گزینه «۳»

(افشین قاصدقانی)

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،

بنابراین $\cos 145^\circ < \cos 140^\circ$ 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 ۳۶ تا ۴۶ کتاب درسی)



۳۴- گزینه «۴»

(برابر ۴۱ علاج)

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

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

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

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

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

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

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 $36^\circ < x < 77^\circ$ یعنی x در ناحیه چهارم است که در آن $\sin x < 0$ و $\cos > 0$ 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 معرب)

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)

زیست‌شناسی (۱) - عادی

۴۱- گزینه «۳»

«معمد کیشانی»

مطابق شکل ۱۹ فصل ۲، در حفره گوارشی هیدر، گروهی از یاخته‌ها تاژک دارند و گروهی دیگر بدون تاژک هستند. تاژک‌ها وظیفه مخلوط کردن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی موجود در حفره گوارشی را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی یاخته‌های حفره گوارشی هیدر، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند و فرایند گوارش را به صورت برون یاخته‌ای آغاز می‌کنند.

گزینه «۲»: یاخته‌های حفره گوارشی هیدر، ذره‌های غذایی را با درون‌بری (آندوسیتوز) دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت درون یاخته‌ای در یاخته‌های حفره گوارشی ادامه می‌یابد. بنابراین کامل شدن گوارش، درون یاخته‌ها صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: ورود مواد غذایی و خروج مواد دفعی هیدر، از طریق دهان انجام‌پذیر است. هیدر، حفره دهانی ندارد. حفره دهانی مخصوص پارامسی است.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه ۳۰ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۱»

«امین نوریان»

فقط مورد (الف) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل ۲۰، بخش انتهایی چین‌دان، حجیم‌ترین بخش لوله گوارش ملخ است. پیش‌معه و کیسه‌های معده، بین این بخش و معده واقع شده‌اند. کیسه‌های معده فاقد دندان‌ها برای گوارش فیزیکی مواد هستند. این ویژگی مربوط به پیش‌معه می‌باشد.

(ب) روده باریک بین معده و روده بزرگ قرار دارد. در روده باریک، یاخته‌ها مواد مغذی مورد نیاز خود را جذب می‌کنند.

(ج) منظور معده است، غذا پس از معده وارد سنگدان می‌شود. سنگدان فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کند.

(د) منظور این قسمت سیرابی است که در آن سلولز با آنزیم‌های میکروب‌ها گوارش پیدا می‌کند و طبق متن کتاب این عبارت صحیح است.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۸، ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجرای نای و نایژه به علت وجود غضروف‌ها همیشه باز هستند ولی تنها غضروف‌های نای C شکل (نعل اسبی) می‌باشد.

گزینه «۲»: حرکات ضربانی مژک‌های نای به سمت حلق (بالا) می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به متن پاراگراف اول صفحه ۲۰ زیست دهم، لیوزیم توانایی از بین بردن باکتری‌ها را دارد نه همه انواع میکروب‌ها.

گزینه «۴»: در بینی شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۲۰ و ۳۵ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۳»

«امین خوشنویسان»

عامل حرکت ذرات ناخالص به دام افتاده، زنبش مژک‌های یاخته‌های مخاطی است. این زنبش‌ها در نای، سبب انتقال محتویات نای به حلق می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: موهای ابتدای بینی توانایی جلوگیری از ورود ناخالصی‌ها به درون شش را دارند ولی توانایی ترشح ماده مخاطی ندارند.

گزینه «۲»: ماده مخاطی سبب مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها می‌شود. مژک‌های مخاط توانایی حرکت دادن ماده مخاطی را دارند. دقت کنید مخاط تنفسی مژک‌دار است نه تاژک‌دار.

گزینه «۴»: گرم شدن هوا توسط مویرگ‌های خونی صورت می‌گیرد و مرطوب کردن آن توسط ماده مخاطی انجام می‌شود.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۲»

«امین خوشنویسان»

لایه‌های دیواره نای از خارج به داخل عبارت‌اند از: ۱- لایه پیوندی ۲- لایه غضروفی - ماهیچه‌ای ۳- لایه زیرمخاط ۴- لایه مخاط. در لایه غضروفی - ماهیچه‌ای یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف وجود دارند که قادرند به صورت غیرارادی منقبض شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه پیوندی همان‌طور که از نامش پیداست از بافت پیوندی تشکیل شده است در حالی که بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندک دارد.

گزینه «۳»: لایه زیرمخاط در مقایسه با لایه پیوندی و مخاط دارای ضخامت بیشتری می‌باشد.

گزینه «۴»: داخلی‌ترین لایه مخاط می‌باشد طبق شکل ۵ فصل ۳، غدد ترشحاتی در لایه زیرمخاط دیده می‌شود.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۳۶ کتاب درسی)

«امین خوشنویسان»

۴۶- گزینه «۳»

«مهری گوهری قادر»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست- نایژک‌ها و نایژک انتهایی بخش هادی، به کمک ماهیچه‌های موجود در دیواره خود تنگ و گشاد می‌شود و از این طریق هوای ورودی و خروجی را کم و زیاد می‌کنند.

گزینه «۲»: درست- یاخته‌های ترش‌چی در لایه مخاطی مجاری هادی، ماده مخاطی را به وجود می‌آورند. همان‌طور که در شکل ۲ فصل ۳ کتاب درسی مشخص است ماده مخاطی ضخامت یکسانی در بخش‌های مختلف ندارد.

گزینه «۳»: نادرست- بخش ابتدای بینی، دارای پوست نازکی است که فاقد مژک است.

گزینه «۴»: درست- در ابتدای بینی بافت پوششی مربوط به پوست مودار است و به وسیله شبکه‌ای از رگ‌های نازک در گرم کردن هوای دمی و گرفتن ناخالصی‌ها از طریق مو نقش دارد.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۲»

«مهرمهری روزبهانی»

موارد (الف) و (ج) درست می‌باشند.

(الف) فقط یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره مویرگ‌های خونی بینی در گرم کردن هوای دمی نقش دارند، اما سایر یاخته‌های پوششی مانند یاخته‌های پوششی مخاط در این موضوع نقش ندارند. (درست)

(ب) طبق سؤال کنکور ۹۹، فقط برخی یاخته‌های ترش‌چی این بخش در تولید ماده مخاطی نقش دارند زیرا برخی دیگر مواد ضد میکروبی تولید می‌کنند. این جمله عین سؤال کنکور است. (نادرست)

(ج) مطابق شکل ۲ فصل ۳، واضح است که فقط گروهی از یاخته‌های پوششی سطح مخاط، دارای مژک هستند. (درست)

(د) برخی مولکول‌های زیستی مانند مواد ضد میکروبی در پاسخ ایمنی نقش دارند اما برخی دیگر مانند موسین در پاسخ ایمنی نقش ندارند. (نادرست)

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۲۰ و ۳۵ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۳»

«مهری گوهری قادر»

موارد (الف) و (ب) درست می‌باشند و موارد (ج) و (د) نادرست هستند. (الف) درست- هر دو یاخته مدنظر سؤال متعلق به بافت پوششی هستند. یاخته‌های بافت پوششی توانایی تولید و ترشح رشته‌های پروتئینی غشای پایه را دارند.

(ب) درست- عامل کاهنده نیروی کشش سطحی، سورفاکتانت می‌باشد، یاخته‌های نوع دوم این ماده را می‌سازند.

(ج) نادرست- یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژ) باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. ماکروفاژها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

(د) نادرست- ترشحات مخاطی در نایژک‌های مبادله‌ای و ... دیده می‌شوند و در سطح یاخته‌های درون حبابک، ترشحات مخاطی دیده نمی‌شود.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۱۵، ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۲»

«مهرمهری گلزاری»

دقت کنید که صورت سؤال، بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس را مورد پرسش قرار داده است. پس با در نظر گرفتن دو بخش هادی و مبادله‌ای به حل سؤال می‌پردازیم.

موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) مخاط مژکدار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد پس در نایژک مبادله‌ای می‌توان مژک مشاهده کرد. نایژک مبادله‌ای جزئی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان است. این بخش توانایی تبادل گازهای تنفسی با خون را دارد، بخش هادی هم دارای یاخته‌های مژکدار است اما در تبادل گازهای تنفسی با خون نقش ندارد. (نادرست)

(ب) همه بخش‌ها هوا را مرطوب می‌کنند حتی حبابک‌ها که ترشح مخاط ندارند. (به کمک لایه نازک آب پوشاننده خود) همه اجزای بخش مبادله‌ای ماده مخاطی ترشح نمی‌کنند، مثلاً حبابک‌ها ماده مخاطی ترشح نمی‌کنند.

(ج) یاخته پوششی فاقد مژک حتی در بخش‌های دارای مخاط مژکدار نیز دیده می‌شود زیرا طبق شکل ۲ صفحه ۳۶ کتاب درسی، در مخاط مژکدار لایه‌ای یاخته‌های مژکدار می‌توان یاخته فاقد مژک نیز مشاهده کرد. نایژه‌های اصلی حلقه غضروفی کامل دارند. همه بخش‌های دستگاه تنفس با کمک به دفع کربن‌دی‌اکسید در جلوگیری از کاهش pH خون مؤثرند. (درست)

(د) بخش عملکردی واجد غضروف در ساختار دیواره، بخش هادی است. قسمت‌هایی از بخش هادی از جمله نای و بینی در خارج از شش‌ها قرار گرفته‌اند. (درست)

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۲»

«معمدرضا گلزاری»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک در مجاورت مویرگ‌ها و شبکه‌های مویرگی قرار نمی‌گیرند. همچنین غشای پایه مشترک با دیوارهٔ مویرگ‌ها در جاهای متعدد دیده می‌شود (همواره غشای پایه بین دیواره مویرگ‌ها با دیوارهٔ حبابک‌ها مشترک نیست)

گزینه «۲»: در دیوارهٔ حبابک‌ها، برخی از یاخته‌ها که یاخته‌های نوع دوم هستند به ترشح سورفاکتانت می‌پردازند. این یاخته‌ها در بعضی از نوزادان که زودهنگام متولد می‌شوند، به میزان کمتری سورفاکتانت ترشح می‌کنند، در این نوزادان ترشح سورفاکتانت متوقف نمی‌شود.

گزینه «۳»: یاخته‌های نوع دوم نسبت به یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک‌ها دارای هسته کوچکتری هستند. این یاخته‌ها تک هسته‌ای هستند، نه چند هسته‌ای.

گزینه «۴»: سوراخ‌های بین حبابک‌ها در بین برخی از یاخته‌های نوع اول تشکیل می‌شوند. یاخته‌های نوع دو در تشکیل این سوراخ‌ها نقش ندارند.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۵۱- گزینه «۴»

«امیرن فوشنویسان»

سورفاکتانت با کاهش نیروی کشش سطحی در تسهیل ورود هوا به شش نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل سطح فعال از اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود. در بعضی نوزادانی که زودهنگام به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است. این عامل تا آخر عمر همواره ترشح می‌شود.

گزینه «۲»: عامل سطح فعال از یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک ترشح می‌شوند که ظاهری کاملاً متفاوت با یاخته‌های نوع اول دارند. بنابراین یاخته‌های نوع دو سنگفرشی محسوب نمی‌شوند.

گزینه «۳»: ترشح عامل سطح فعال در حبابک‌ها دیده می‌شود و درون نایژک مبادله‌ای وجود ندارد.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۲»

«امیرن فوشنویسان»

موارد (الف) و (ب) به درستی بیان شده‌اند.

مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای به اتمام می‌رسد و همگی آن‌ها به ساختارهایی به نام کیسه‌های حبابکی ختم می‌شوند که محل تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی اکسید با خون می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

(ج) دقت کنید که درشت‌خوارها می‌توانند در همه بخش‌های بدن، در لایه‌لای یاخته‌های نوعی بافت دیده شوند ولی تنها جایی که این یاخته‌ها در سطح درونی یک بخش و در تماس با هوا قرار می‌گیرند، حبابک است. نایژک مبادله‌ای اگر هم درشت‌خوار داشته باشد، در سطح درونی آن قرار ندارد.

(د) ترشح عامل سطح فعال درون حبابک‌ها رخ می‌دهد.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۳»

«امیرن فوشنویسان»

محل اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن است و باعث کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون می‌شود. طبق واکنش تنفس یاخته‌ای در پی کاهش مصرف اکسیژن، تولید کربن دی اکسید هم کاهش می‌یابد در نتیجه کاهش pH (اسیدی شدن خون) نمی‌تواند در پی مسمومیت با گاز کربن مونواکسید رخ دهد.

(تبدلات گازی) (صفحه ۳۹ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۲»

«امیرن فوشنویسان»

حجم باقی‌مانده جزئی از ظرفیت تام محسوب می‌شود اما جزء ظرفیت حیاتی نمی‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) درست- هوای باقی‌مانده امکان تبادل گاز بین دو تنفس را ممکن می‌سازد.

(ب) درست- هوای باقی‌مانده سبب بازماندن حبابک‌ها می‌شود.

(ج) نادرست- هوای مرده (نه هوای باقی‌مانده) وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود. هوای باقی‌مانده از ابتدا در بخش مبادله‌ای است و استفاده از لفظ «ورود» برای آن نامناسب است.

(د) نادرست- در انتهای دم عادی، حجم ذخیرهٔ بازدمی و هوای باقی‌مانده درون شش‌ها می‌ماند.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۷، ۴۲ و ۴۳ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۱»

«امیرن فوشنویسان»

مرکز تنفسی بالاتر در پل مغزی و مرکز تنفسی پایین‌تر در بصل النخاع قرار دارد.

مرکز تنفس پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع می‌تواند دم را خاتمه دهد. مرکز تنفس در پل مغزی می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. افزایش کربن دی اکسید و کاهش اکسیژن از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس هستند. توجه کنید مرکز تنفس پل مغزی با ارسال پیام به مرکز تنفس بصل النخاع دم را خاتمه می‌دهد و برای توقف انقباض ماهیچه‌های دمی، پیام عصبی‌ای به این ماهیچه‌ها ارسال نمی‌شود.

(تبدلات گازی) (صفحه ۴۴ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۱»

«امیرن فوشنویسان»

بررسی همهٔ موارد:

(الف) نادرست- برای تشخیص نایژه‌ها (نه نایژک‌ها) از رگ‌ها از زبری‌های دیوارهٔ آن‌ها استفاده می‌کنیم. نایژک غضروف ندارد.

(ب) نادرست- نایژه‌های اصلی دارای غضروف‌های کامل هستند و برش آن‌ها نسبت به برش‌های نای سخت‌تر است.

(ج) نادرست- اگر در نمونه‌ای که تهیه کرده‌ایم، مری وجود داشته باشد می‌توان از محل قرارگیری آن نسبت به نای کمک گرفت اما روش دیگر تعیین سطح جلویی و عقبی نای، بررسی نحوه قرارگیری دهانه حلقه‌های C شکل است.

(د) درست- قسمت پشتی نای که در مجاورت مری قرار دارد، نرم‌تر است؛ زیرا این قسمت در طرف دهانه غضروف‌های C شکل نای است.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی)

۵۷- گزینه ۱»

«معدی کوهری قادر»

گزینه ۱» درست- در بلع زبان کوچک به سمت بالا می‌رود ولی در عطسه زبان کوچک به سمت پایین می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

اندام	اپی‌گلوت	زبان کوچک
انعکاس		
بلع	↓	↑
سرفه	↑	↑
عطسه	↑	↓

گزینه ۲» نادرست- در سرفه اپی‌گلوت به سمت بالا می‌رود ولی در بلع اپی‌گلوت به سمت پایین می‌رود و راه نای را می‌بندد. گزینه ۳» نادرست- در عطسه زبان کوچک به سمت پایین می‌رود و در سرفه زبان کوچک به سمت بالا می‌رود. (اگر جای سرفه و عطسه در گزینه جابه‌جا می‌شد گزینه ۳» نیز درست می‌شد). گزینه ۴» نادرست- در هر دو انعکاس سرفه و عطسه اپی‌گلوت (برچاکنای) به سمت بالا می‌رود.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۲۰ و ۴۳ کتاب درسی)

۵۸- گزینه ۴»

«معدی کوهری قادر»

منظور صورت سؤال حجم ذخیره دمی است. حجم باقی‌مانده، جزء ظرفیت حیاتی شش‌ها محسوب نمی‌شود. همان‌طور که می‌دانید، حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود، اما حجم ذخیره دمی با بازدم از درون دستگاه تنفس به بیرون راه پیدا می‌کند. در بازدم، ماهیچه دیافراگم در حالت استراحت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» هوای مرده، به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و همواره در بخش هادی قابل مشاهده است. گنبدی شکل شدن دیافراگم به معنی استراحت آن است. توجه داشته باشید حجم ذخیره دمی و هوای مرده با انقباض دیافراگم به شش‌ها وارد می‌شوند.

گزینه ۲» در بازدم عمیق، حجم ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود. انقباض ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق (نه بازدم عمیق) صورت می‌گیرد و در جابه‌جایی حجم ذخیره بازدمی نقش ندارند. طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.

گزینه ۳» بازماندن همیشگی حباب‌ها به علت حجم باقی‌مانده است. حجم باقی‌مانده، در فاصله بین دو تنفس، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد بنابراین می‌تواند با مویرگ‌های خونی به تبادل گازهای تنفسی بپردازد.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳ کتاب درسی)

۵۹- گزینه ۳»

«محمدرحی روزبهانی»

بخش (۴) مربوط به بازدم عادی است و بخش (۱) مربوط به دم عمیق است. در طی بازدم عادی انقباض ماهیچه مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» بخش (۱) مربوط به دم عمیق و بخش (۲) مربوط به بازدم عمیق می‌باشد. در هر دو زمان، انقباض برخی ماهیچه‌های بین دنده‌ای مشاهده می‌شود.

گزینه ۲» دقت کنید در همه زمان‌ها، چه دم و چه بازدم تبادل گازهای تنفسی در حال انجام است.

گزینه ۴» جهت انجام دم برخلاف بازدم، حباب‌ها افزایش حجم می‌دهند و این اتفاق با مایع سورفاکتانت تسهیل می‌شود.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۷، ۴۱ تا ۴۳ کتاب درسی)

۶۰- گزینه ۱»

«محمدرضا گلزاری»

موارد «ج» و «ه» عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) درست- یک یاخته زنده در هر زمان در حال مصرف انرژی است. دقت کنید که یک یاخته ماهیچه‌ای فقط در زمان انقباض خود انرژی مصرف نمی‌کند بلکه در تمام طول عمر خود، به این عمل می‌پردازد.

ب) درست- در زمان بازدم عمیق ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند. در این زمان، حجم هوای ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج شده و وارد نایژه‌های اصلی می‌شود و از آنجا نهایتاً به بیرون بدن هدایت می‌شود.

ج) نادرست- دیافراگم در زمان بازدم عادی و عمیق در حال استراحت است. تنها در بازدم عادی، هوای جاری از شش‌ها خارج می‌شود.

د) درست- در دم عمیق ماهیچه‌های گردنی در حال انقباض هستند. در این زمان، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند.

ه) نادرست- در زمان بازدم عادی نیز، ماهیچه‌های شکمی در حال استراحت هستند. در این زمان، دیافراگم در حالت گنبدی خود قرار دارد.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳ کتاب درسی)

زیست‌شناسی (۱) - موازی

۶۱- گزینه «۳»

«معمد کیشانی»

مطابق شکل ۱۹ فصل ۲، در حفره گوارشی هیدر، گروهی از یاخته‌ها تاژک دارند و گروهی دیگر بدون تاژک هستند. تاژک‌ها وظیفه مخلوط کردن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی موجود در حفره گوارشی را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی یاخته‌های حفره گوارشی هیدر، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند و فرایند گوارش را به صورت برون یاخته‌ای آغاز می‌کنند.

گزینه «۲»: یاخته‌های حفره گوارشی هیدر، ذره‌های غذایی را با درون‌بری (آندوسیتوز) دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت درون یاخته‌ای در یاخته‌های حفره گوارشی ادامه می‌یابد. بنابراین کامل شدن گوارش، درون یاخته‌ها صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: ورود مواد غذایی و خروج مواد دفعی هیدر، از طریق دهان انجام‌پذیر است. هیدر، حفره دهانی ندارد. حفره دهانی مخصوص پارامسی است.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه ۳۰ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۱»

«امین نوریان»

فقط مورد (الف) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل ۲۰، بخش انتهایی چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لوله گوارش ملخ است. پیش‌معه و کیسه‌های معده، بین این بخش و معده واقع شده‌اند. کیسه‌های معده فاقد دندان برای گوارش فیزیکی مواد هستند. این ویژگی مربوط به پیش‌معه می‌باشد.

(ب) روده باریک بین معده و روده بزرگ قرار دارد. در روده باریک، یاخته‌ها مواد مغذی مورد نیاز خود را جذب می‌کنند.

(ج) منظور معده است، غذا پس از معده وارد سنگدان می‌شود. سنگدان فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کند.

(د) منظور این قسمت سیرابی است که در آن سلولز با آنزیم‌های میکروب‌ها گوارش پیدا می‌کند و طبق متن کتاب این عبارت صحیح است.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۸، ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجرای نای و نایژه به علت وجود غضروف‌ها همیشه باز هستند ولی تنها غضروف‌های نای C شکل (نعل اسبی) می‌باشد.

گزینه «۲»: حرکات ضربانی مژک‌های نای به سمت حلق (بالا) می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به متن پاراگراف اول صفحه ۲۰ زیست دهم، لیزوزیم توانایی از بین بردن باکتری‌ها را دارد نه همه انواع میکروب‌ها.

گزینه «۴»: در بینی شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۲۰ و ۳۵ تا ۳۷ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۳»

«امین خوشنویسان»

عامل حرکت ذرات ناخالص به دام افتاده، زنبش مژک‌های یاخته‌های مخاطی است. این زنبش‌ها در نای، سبب انتقال محتویات نای به حلق می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: موهای ابتدای بینی توانایی جلوگیری از ورود ناخالصی‌ها به درون شش را دارند ولی توانایی ترشح ماده مخاطی ندارند.

گزینه «۲»: ماده مخاطی سبب مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها می‌شود. مژک‌های مخاط توانایی حرکت دادن ماده مخاطی را دارند. دقت کنید مخاط تنفسی مژک‌دار است نه تاژک‌دار.

گزینه «۴»: گرم شدن هوا توسط مویرگ‌های خونی صورت می‌گیرد و مرطوب کردن آن توسط ماده مخاطی انجام می‌شود.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۲»

«امین خوشنویسان»

لایه‌های دیواره نای از خارج به داخل عبارت‌اند از: ۱- لایه پیوندی ۲- لایه غضروفی - ماهیچه‌ای ۳- لایه زیرمخاط ۴- لایه مخاط. در لایه غضروفی - ماهیچه‌ای یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف وجود دارند که قادرند به صورت غیرارادی منقبض شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه پیوندی همان‌طور که از نامش پیداست از بافت پیوندی تشکیل شده است در حالی که بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندک دارد.

گزینه «۳»: لایه زیرمخاط در مقایسه با لایه پیوندی و مخاط دارای ضخامت بیشتری می‌باشد.

گزینه «۴»: داخلی‌ترین لایه مخاط می‌باشد طبق شکل ۵ فصل ۳، غدد ترشحاتی در لایه زیرمخاط دیده می‌شود.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۳۶ کتاب درسی)

«امین خوشنویسان»

۶۶- گزینه «۳»

«معموری گوهری قادر»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست- نایژک‌ها و نایژک انتهایی بخش هادی، به کمک ماهیچه‌های موجود در دیواره خود تنگ و گشاد می‌شود و از این طریق هوای ورودی و خروجی را کم و زیاد می‌کنند.

گزینه «۲»: درست- یاخته‌های ترش‌چی در لایه مخاطی مجاری هادی، ماده مخاطی را به وجود می‌آورند. همان‌طور که در شکل ۲ فصل ۳ کتاب درسی مشخص است ماده مخاطی ضخامت یکسانی در بخش‌های مختلف ندارد.

گزینه «۳»: نادرست- بخش ابتدای بینی، دارای پوست نازکی است که فاقد مژک است.

گزینه «۴»: درست- در ابتدای بینی بافت پوششی مربوط به پوست موذار است و به وسیله شبکه‌ای از رگ‌های نازک در گرم کردن هوای دمی و گرفتن ناخالصی‌ها از طریق مو نقش دارد.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۲»

«معموری روزبوانی»

موارد (الف) و (ج) درست می‌باشند.

(الف) فقط یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره مویرگ‌های خونی بینی در گرم کردن هوای دمی نقش دارند، اما سایر یاخته‌های پوششی مانند یاخته‌های پوششی مخاط در این موضوع نقش ندارند. (درست)

(ب) طبق سؤال کنکور ۹۹، فقط برخی یاخته‌های ترش‌چی این بخش در تولید ماده مخاطی نقش دارند زیرا برخی دیگر مواد ضد میکروبی تولید می‌کنند. این جمله عین سؤال کنکور است. (نادرست)

(ج) مطابق شکل ۲ فصل ۳، واضح است که فقط گروهی از یاخته‌های پوششی سطح مخاط، دارای مژک هستند. (درست)

(د) برخی مولکول‌های زیستی مانند مواد ضد میکروبی در پاسخ ایمنی نقش دارند اما برخی دیگر مانند موسین در پاسخ ایمنی نقش ندارند. (نادرست)

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۲۰ و ۳۵ تا ۳۷ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۳»

«معموری گوهری قادر»

موارد (الف) و (ب) درست می‌باشند و موارد (ج) و (د) نادرست هستند. (الف) درست- هر دو یاخته مدنظر سؤال متعلق به بافت پوششی هستند. یاخته‌های بافت پوششی توانایی تولید و ترشح رشته‌های پروتئینی غشای پایه را دارند.

(ب) درست- عامل کاهنده نیروی کشش سطحی، سورفاکتانت می‌باشد، یاخته‌های نوع دوم این ماده را می‌سازند.

(ج) نادرست- یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژ) باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. ماکروفاژها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

(د) نادرست- ترشحات مخاطی در نایژک‌های مبادله‌ای و ... دیده می‌شوند و در سطح یاخته‌های درون حبابک، ترشحات مخاطی دیده نمی‌شود.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۱۵، ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۲»

«معموری شاکر گزازی»

دقت کنید که صورت سؤال، بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس را مورد پرسش قرار داده است. پس با در نظر گرفتن دو بخش هادی و مبادله‌ای به حل سؤال می‌پردازیم.

موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) مخاط مژکدار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد پس در نایژک مبادله‌ای می‌توان مژک مشاهده کرد. نایژک مبادله‌ای جزئی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان است. این بخش توانایی تبادل گازهای تنفسی با خون را دارد، بخش هادی هم دارای یاخته‌های مژکدار است اما در تبادل گازهای تنفسی با خون نقش ندارد. (نادرست)

(ب) همه بخش‌ها هوا را مرطوب می‌کنند حتی حبابک‌ها که ترشح مخاط ندارند. (به کمک لایه نازک آب پوشاننده خود) همه اجزای بخش مبادله‌ای ماده مخاطی ترشح نمی‌کنند، مثلاً حبابک‌ها ماده مخاطی ترشح نمی‌کنند.

(ج) یاخته پوششی فاقد مژک حتی در بخش‌های دارای مخاط مژکدار نیز دیده می‌شود زیرا طبق شکل ۲ صفحه ۳۶ کتاب درسی، در مخاط مژکدار لایه‌ای یاخته‌های مژکدار می‌توان یاخته فاقد مژک نیز مشاهده کرد. نایژه‌های اصلی حلقه غضروفی کامل دارند. همه بخش‌های دستگاه تنفس با کمک به دفع کربن‌دی‌اکسید در جلوگیری از کاهش pH خون مؤثرند. (درست)

(د) بخش عملکردی واجد غضروف در ساختار دیواره، بخش هادی است. قسمت‌هایی از بخش هادی از جمله نای و بینی در خارج از شش‌ها قرار گرفته‌اند. (درست)

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۲»

«معموری شاکر گزازی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه یاخته‌های دیواره حبابک در مجاورت مویرگ‌ها و شبکه‌های مویرگی قرار نمی‌گیرند. همچنین غشای پایه مشترک با دیواره مویرگ‌ها در جاهای متعدد دیده می‌شود (همواره غشای پایه بین دیواره مویرگ‌ها با دیواره حبابک‌ها نیست)

گزینه «۲»: در دیواره حبابک‌ها، برخی از یاخته‌ها که یاخته‌های نوع دوم هستند به ترشح سورفاکتانت می‌پردازند. این یاخته‌ها در بعضی از نوزادان که زود هنگام متولد می‌شوند، به میزان کمتری سورفاکتانت ترشح می‌کنند، در این نوزادان ترشح سورفاکتانت متوقف نمی‌شود.

گزینه «۳»: یاخته‌های نوع دوم نسبت به یاخته‌های نوع اول دیواره حبابک‌ها دارای هسته کوچکتری هستند. این یاخته‌ها تک هسته‌ای هستند، نه چند هسته‌ای.

گزینه «۴»: سوراخ‌های بین حبابک‌ها در بین برخی از یاخته‌های نوع اول تشکیل می‌شوند. یاخته‌های نوع دو در تشکیل این سوراخ‌ها نقش ندارند.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۷۱- گزینه «۴»

«امین فوشنویسان»

سورفاکتانت با کاهش نیروی کشش سطحی در تسهیل ورود هوا به شش نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل سطح فعال از اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود. در بعضی نوزادانی که زودهنگام به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است. این عامل تا آخر عمر همواره ترشح می‌شود.

گزینه «۲»: عامل سطح فعال از یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک ترشح می‌شوند که ظاهری کاملاً متفاوت با یاخته‌های نوع اول دارند. بنابراین یاخته‌های نوع دو سنگفرشی محسوب نمی‌شوند.

گزینه «۳»: ترشح عامل سطح فعال در حبابک‌ها دیده می‌شود و درون نایزک مبادله‌ای وجود ندارد.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۷۲- گزینه «۲»

«امین فوشنویسان»

موارد (الف) و (ب) به درستی بیان شده‌اند.

مخاط مؤکدار در نایزک مبادله‌ای به اتمام می‌رسد و همگی آن‌ها به ساختارهایی به نام کیسه‌های حبابکی ختم می‌شوند که محل تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی اکسید با خون می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

(ج) دقت کنید که درشت‌خوارها می‌توانند در همه بخش‌های بدن، در لابه‌لای یاخته‌های نوعی بافت دیده شوند ولی تنها جایی که این یاخته‌ها در سطح درونی یک بخش و در تماس با هوا قرار می‌گیرند، حبابک است. نایزک مبادله‌ای اگر هم درشت‌خوار داشته باشد، در سطح درونی آن قرار ندارد.

(د) ترشح عامل سطح فعال درون حبابک‌ها رخ می‌دهد.

(تبدلات گازی) (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۳»

«امین فوشنویسان»

محل اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن است و باعث کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون می‌شود. طبق واکنش تنفس یاخته‌ای در پی کاهش مصرف اکسیژن، تولید کربن دی‌اکسید هم کاهش می‌یابد در نتیجه کاهش pH (اسیدی شدن خون) نمی‌تواند در پی مسمومیت با گاز کربن مونواکسید رخ دهد.

(تبدلات گازی) (صفحه ۳۹ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۲»

«امین فوشنویسان»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها اثر می‌گذارد.

گزینه «۲»: گاسترین از یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون به درون خون ترشح می‌شود و پس از آن بر یاخته‌های کناری غدد معده نیز اثر می‌گذارد و باعث افزایش ترشح HCl می‌شود. پس در فردی که ترشح گاسترین در آن با اختلال مواجه شده، امکان دارد ترشح HCl هم کاهش یابد.

گزینه «۳»: در کبد از مواد جذب شده گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی از ویتامین‌ها در آن ذخیره می‌شوند.

گزینه «۴»: کاهش فعالیت پپسین می‌تواند در اثر اختلال یاخته‌های کناری معده باشد. یاخته‌های کناری معده در ترشح HCl و فاکتور داخلی معده نقش دارند. فاکتور داخلی معده در اطراف ویتامین B_{۱۲} قرار می‌گیرد و نهایتاً باعث جذب آن در روده باریک می‌شود. ویتامین B_{۱۲} در ساخت گلبول‌های قرمز خون نقش دارد.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۲۱، ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۱»

«رضا فورسنری»

در بیماری سلیاک، فرد به دلیل حساسیت به پروتئین گلوتن، دچار تخریب ریزپرها و حتی پرزها می‌شود و ضخامت لایه مخاطی کاهش می‌یابد. با از بین رفتن یاخته‌های مخاطی، جذب ویتامین‌ها مانند ویتامین B_{۱۲} که در خونسازی نقش دارد، مختل می‌شود. همچنین یاخته‌های تخریب شده و مرده بیشتری وارد کولون بالارو می‌شوند.

دقت شود که جذب آب و یون وظیفه روده بزرگ است که هیچ اختلالی در آن رخ نداده است.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۲۱، ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۱»

«محمّد کیشانی»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله فعالیت شدید، برای عبور غذا از معده، انقباض اسفنکتر پیلور کاهش می‌یابد. همچنین حرکات دیواره لوله گوارش بیشتر شده تا غذا به جلو رانده شده و گوارش انجام شود.

گزینه «۲»: در مرحله خاموشی نسبی، ترشح بزاق کاهش می‌یابد. همچنین در این مرحله، نیاز دیواره لوله گوارش به خون و در نتیجه، جریان خون لوله گوارش کم می‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله خاموشی نسبی، غذایی به لوله گوارش وارد نشده است. بنابراین صفرا و گاسترین نیز به میزان کم ترشح می‌شوند.

گزینه «۴»: در مرحله فعالیت شدید دستگاه گوارش، بیکربنات دوازدهه افزایش می‌یابد تا دیواره لوله گوارش از اثر اسید و آنزیم‌ها حفظ شود. همچنین حرکات روده نیز برای به جلو راندن و گوارش غذا، بیشتر می‌شوند.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲، ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۴»

«امین فوشنویسان»

همه موارد نادرست هستند.

الف) لایه مخاط شامل یاخته‌های پیوندی نیز می‌باشد. یاخته‌های بافت پیوندی مخاط ریزپرز ندارد (البته بهتر است بدانید که لزوماً همه یاخته‌های بافت پوششی مخاط نیز دارای ریزپرز نیستند. هرچند این موضوع مستقیماً در کتاب درسی ذکر نشده است).

ب) بخشی از مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها به بافت چربی می‌روند و در آنجا ذخیره می‌شوند.

ج) در دهان و معده جذب اندک است که دیگر نیازی به عبور مواد از کبد ندارد. همچنین باید به این نکته هم توجه کرد که لیپیدها پس از جذب وارد رگ لنفی خواهند شد نه رگ خونی!

د) بخش‌های کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش شامل معده و کیسه صفرا می‌شوند. صفرا آنزیم ندارد و کیسه صفرا ترشح انجام نمی‌دهد.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۲۰، ۲۲، ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۲»

«امین نوریان»

منظور عبارت ابتدای سؤال، روده بزرگ است. در درون یاخته‌ها آنزیم‌هایی جهت انجام کارهای مختلف ساخته می‌شوند. موسین که پیش‌ساز ماده مخاطی است از یاخته‌های مخاط لوله گوارش تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به متن کتاب، باقی‌مانده شیرهای گوارشی وارد روده بزرگ می‌شود.

گزینه «۳»: آنزیم‌های گوارشی در قسمت‌های قبلی نیز دیده می‌شود.

گزینه «۴»: این ویژگی مربوط به روده بزرگ است، اما براساس شکل ۱۴ صفحه ۲۶ کتاب درسی، بعد از روده بزرگ، راست روده قرار دارد که از لحاظ ساختاری با روده بزرگ متفاوت است.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۸، ۲۰، ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۱»

«مهمرب کیشانی»

گزینه «۱»: در بیماری سلیاک، ریزپرها و پرزهای روده باریک تخریب می‌شوند. دقت کنید که هورمون گاسترین می‌تواند میزان ترشح نوعی اسید (HCl) را از یاخته‌های کناری معده افزایش دهد. این هورمون از غدد معده ترشح می‌شود. معده در بیماری سلیاک آسیب نمی‌بیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در صورتی که بنادره (اسفنکتر) انتهای مری به اندازه کافی منقبض نباشد، اسید معده به مری بازمی‌گردد. در این حالت، مخاط مری به تدریج آسیب می‌بیند.

گزینه «۳»: برای جذب، باید گوارش کامل شده و مولکول‌های بزرگ (مانند مولکول‌های زیستی) به واحدهای سازنده خود تبدیل شوند. در صورتی که گوارش لیپیدها در روده باریک به طور ناقص صورت گیرد، جذب لیپیدها نیز انجام نمی‌شود. بنابراین فرد دچار کاهش وزن می‌شود.

گزینه «۴»: اگر یاخته‌های کناری تخریب شوند یا بخشی از معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی دچار می‌شود. در این افراد، گویچه‌های قرمز خون کمتر از تعداد طبیعی آن‌ها است.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۲۱، ۲۲، ۲۵ و ۲۸ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۳»

«رضا فورسنری»

حجیم‌ترین بخش لوله گوارش در کبوتر، چینه‌دان است که در ملخ محلی برای ذخیره غذا و نرم‌تر شدن آن به حساب می‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کبوتر، معده محتویات چینه‌دان را به سنگدان می‌رساند اما معده در ملخ، بر روی غدد بزاقی قرار ندارد.

گزینه «۲»: سنگدان کبوتر بالای کبد و چسبیده به آن قرار دارد اما سنگدان در ملخ وجود ندارد.

گزینه «۴»: در کبوتر، معده و روده بزرگ از روده باریک کوتاه‌تر و از سنگدان کم‌حجم‌تر هستند اما هیچ کدام در ملخ، دندان‌هایی برای خرد کردن مواد غذایی ندارند.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه ۳۱ کتاب درسی)

حال نسبت نیروی وارد شده بر انتهای لوله‌ها برابر است با:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{P_0 - \rho g h_2}{P_0 - \rho g h_1} \times \frac{A_2}{A_1} \quad \frac{F_2}{F_1} = \frac{\Delta}{\frac{A_2}{A_1} \times \frac{1}{2}}$$

$$\frac{\Delta}{\frac{1}{2}} = \frac{P_0 - \rho g h_2}{P_0 - \rho g h_1} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P_0 - \rho g h_2}{P_0 - \rho g h_1} = \frac{\Delta}{2}$$

$$\Rightarrow 2P_0 - 2\rho g h_2 = \Delta P_0 - \Delta \rho g h_1$$

$$\Rightarrow \Delta \rho g h_1 - 2\rho g h_2 = 2P_0 \quad \frac{\rho = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 12 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{P_0 = 1.5 \text{ Pa}}$$

$$5 \times 12 \times 10^3 \times 10 \times h_1 - 2 \times 12 \times 10^3 \times 10 \times h_2 = 3 \times 1.5$$

$$\Rightarrow 2h_1 - 0.8h_2 = 1 \quad (1)$$

با توجه به شکل، اختلاف طول لوله‌ها برابر است با:

$$h_1 - h_2 = 0.26 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} 2h_1 - 0.8h_2 = 1 \\ h_1 - h_2 = 0.26 \end{cases} \times (-2) \Rightarrow \begin{cases} 2h_1 - 0.8h_2 = 1 \\ -2h_1 + 2h_2 = -0.52 \end{cases}$$

$$1/2h_2 = 0.48 \Rightarrow h_2 = 0.96 \text{ m} = 96 \text{ cm}$$

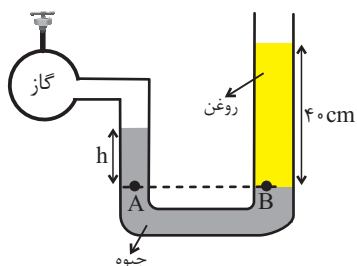
$$h_1 - 0.26 = 0.96 \Rightarrow h_1 = 1.22 \text{ m} = 122 \text{ cm}$$

(صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

«معمدر گورری»

۸۳- گزینه «۲»

فشار گاز را قبل از کاهش فشار می‌یابیم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0 \quad (1)$$

در حالت دوم با کاهش فشار گاز مخزن، جیوه از طرف راست لوله به طرف چپ لوله وارد می‌شود، اگر جابه‌جایی مقدار جیوه را در طرف راست x بگیریم، چون حجم جیوه جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است، داریم:

$$x A_2 = y A_1 \xrightarrow{A_2 = 2 A_1} x \times 2 A_1 = y A_1 \Rightarrow y = 2x$$

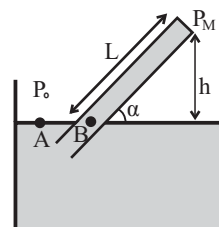
$$P_M = P_N \Rightarrow P'_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} g h'_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0 \quad (2)$$

فیزیک (۱) - عادی

۸۱- گزینه «۱»

«معمدر مفتح»

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_M + \rho g h$$

$$\Rightarrow P_M = P_0 - \rho g h \quad h = L \sin \alpha$$

$$P_M = P_0 - \rho g L \sin \alpha$$

حال اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = P_M A \Rightarrow F = (P_0 - \rho g L \sin \alpha) A$$

$$\frac{P_0 = 1.5 \text{ Pa}, \rho = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{L = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}, A = 5 \text{ cm}^2 = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$23 = (1.5 - 13500 \times 0.8 \times \sin \alpha) \times 5 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 23 = 50 - 54 \sin \alpha \Rightarrow 54 \sin \alpha = 27$$

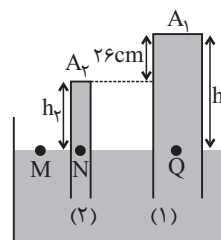
$$\Rightarrow \sin \alpha = 0.5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

(صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۸۲- گزینه «۴»

«شورام آموزگار»

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، فشار وارد بر انتهای هر لوله برابر است با:



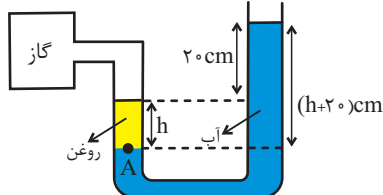
$$P_M = P_N = P_Q \Rightarrow P_0 = P_2 + \rho g h_2 = P_1 + \rho g h_1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_0 - \rho g h_1 \\ P_2 = P_0 - \rho g h_2 \end{cases}$$

«شهرام آموزگار»

۸۵- گزینه «۱»

فشار در مرز مشترک دو مایع ثابت است، لذا داریم:



$$P_{\text{گاز}} + (\rho gh)_{\text{روغن}} = (\rho gh)_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_{\text{آب}} gh - \rho_{\text{روغن}} gh$$

$$\frac{P_{\text{گاز}} - P_0 = 3200 \text{ Pa}}{\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \Rightarrow 1000(h + 20) - 800h = 3200$$

$$\Rightarrow 200h = 1200 \Rightarrow h = 60 \text{ cm}$$

حال فشار کل در نقطه A مرز مشترک دو مایع برابر است با:

$$P_A = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_0 \Rightarrow P_A = 1000 \times 10 \times 0.80 + 101325$$

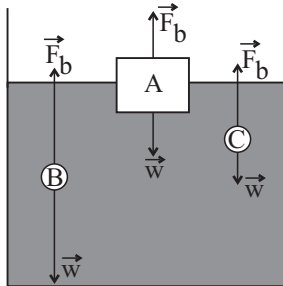
$$= 108000 \text{ Pa} = 108 \text{ kPa}$$

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

«زهره آقاممیری»

۸۶- گزینه «۳»

با مقایسه اندازه طول بردار نیروی وزن و نیروی شناوری وارد بر هر یک از اجسام، جهت نیروی خالص وارد بر هر جسم را می‌یابیم و در مورد وضعیت آن اظهار نظر می‌کنیم:

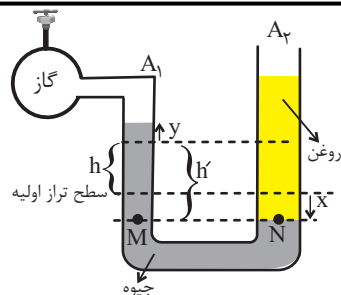


(۱) جسم A: طول بردار نیروی وزن و نیروی شناوری یکسان است، لذا نیروی خالص وارد بر آن صفر و در نتیجه جسم به حال تعادل بر روی سطح مایع قرار می‌گیرد که در این حالت می‌گوییم جسم شناور است.

(۲) جسم B: طول بردار نیروی وزن و نیروی شناوری یکسان است، لذا نیروی خالص وارد بر جسم صفر است و در نتیجه جسم به حال تعادل در همان سطح باقی می‌ماند و در این حالت می‌گوییم جسم در حالت غوطه‌وری قرار دارد.

(۳) جسم C: طول بردار نیروی شناوری بزرگتر از طول بردار نیروی وزن است، لذا نیروی خالص وارد بر جسم به طرف بالا است و در نتیجه جسم به طرف سطح مایع حرکت می‌کند و حرکت جسم به طرف بالا خواهد بود.

(صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)



با توجه به برابری طرف راست دو معادله (۱) و (۲) داریم:

$$P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh'_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} - \rho_{\text{جیوه}} gh'_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{P_{\text{گاز}} - P_{\text{گاز}} = -4080 \text{ Pa}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \Rightarrow 13600(h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}}) = -4080$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}} = -0.3 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}} = -0.3 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}} = -0.3 \text{ m} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}} = -0.3 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} - (h_{\text{جیوه}} + x + y) = -0.3 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x + y = 0.3 \text{ m} \xrightarrow{y=2x} x + 2x = 0.3$$

$$\Rightarrow 3x = 0.3 \Rightarrow x = 0.1 \text{ m}$$

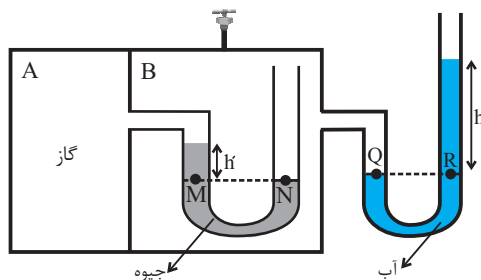
لذا ارتفاع جیوه در طرف چپ لوله ۲cm تغییر می‌کند.

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۳»

«هاشم زمانیان»

با کاهش فشار مخزن B و با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} + (\rho' gh') = P_B$$

با توجه به رابطه بالا چون فشار مخزن B کاهش یافته است، لذا با توجه به ثابت ماندن فشار مخزن A، می‌بایست ارتفاع ستون جیوه در طرف چپ کاهش یابد در نتیجه مقداری جیوه از طرف چپ به طرف راست لوله می‌رود و سطح جیوه در طرف راست لوله افزایش می‌یابد. از طرفی برای دو نقطه Q و R می‌توان نوشت:

$$P_Q = P_R \Rightarrow P_B = \rho gh + P_0$$

مشابه به استدلال حالت قبل ارتفاع ستون آب در طرف راست لوله کاهش و در طرف چپ لوله افزایش می‌یابد.

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۳»

«معمد یعفر مفتاح»

با توجه به رابطه آهنگ شارش جریان داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad A = \pi r^2$$

$$A_1 v_1 = \pi r^2 v \quad r = \frac{d}{2} = 16 \text{ inch}$$

$$A_1 v_1 = \pi r^2 v \quad 1 \text{ inch} = 2.54 \text{ cm}$$

بنابراین جرم عبوری از سطح مقطع لوله در یک شبانه‌روز برابر است با:

مدت زمان \times آهنگ جریان شار = حجم در یک شبانه‌روز

$$V = 2 / 4 \times 24 \times 3600 = 207360 \text{ m}^3$$

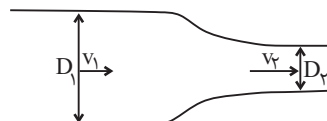
$$m = \rho V = 1000 \times 207360$$

$$= 165888000 \text{ kg} = 165888 \text{ ton}$$

(صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

«معمد کورری»



با توجه به معادله پیوستگی، آهنگ شارش شار در هر دو سطح مقطع یکسان است و در سطح مقطع پهن‌تر، تندی شارش شار کمتر است، لذا داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad A = \pi \frac{D^2}{4} \rightarrow \frac{\pi D_1^2}{4} v_1 = \frac{\pi D_2^2}{4} v_2$$

$$\Rightarrow D_1^2 v_1 = D_2^2 v_2 \quad \frac{D_1 = 3 D_2}{v_1 = (v_2 - 16) \frac{\text{cm}}{\text{s}}}$$

$$(3 D_2)^2 (v_2 - 16) = D_2^2 v_2$$

$$9(v_2 - 16) = v_2 \Rightarrow 9v_2 - 9 \times 16 = v_2$$

$$\Rightarrow 8v_2 = 9 \times 16 \Rightarrow v_2 = 18 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۳»

«عبدالرضا امینی نسب»

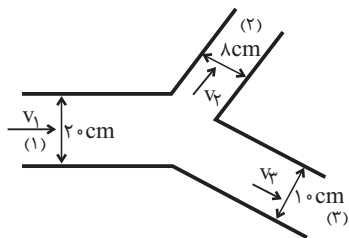
موارد (الف)، (ب) و (ث) نمونه‌هایی از کاربرد اصل برنولی می‌باشند، ولی مورد (پ) با توجه به معادله پیوستگی، با افزایش تندی، سطح مقطع باریکه آب با رسیدن به زمین کاهش می‌یابد و در مورد (ت) با ایجاد خلأ و مکش در نی نوشابه، می‌توانیم نوشابه درون بطری را بنوشیم.

(صفحه ۴۶ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۴»

«امیر محمودی انزابی»

با توجه به پایا بودن جریان، مجموع جریان‌های ورودی می‌بایست برابر مجموع جریان‌های خروجی باشد، لذا با توجه به شکل زیر اگر جریان لوله (۳) را خروجی فرض کنیم، داریم:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3$$

$$\Rightarrow D_1^2 v_1 = D_2^2 v_2 + D_3^2 v_3$$

$$\Rightarrow (2)^2 \times 4 = (1)^2 \times 8 + (1)^2 v_3$$

$$\Rightarrow 1600 = 812 + 100 v_3 \Rightarrow 100 v_3 = 1088$$

$$\Rightarrow v_3 = 10.88 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین شار به تندی $10.88 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از لوله (۳) خارج می‌شود.

(صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۹۱- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

چون فشار هوا در محل آزمایش ثابت است، داریم:

$$(1) \quad \text{جیوه } gh = P_0 = \rho \text{ جیوه}$$

$$(2) \quad \text{مایع } gh = P_0 = \rho \text{ مایع}$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \rho \text{ جیوه } h_{\text{جیوه}} = \rho \text{ مایع } h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow 13/6 \times 60 = 8 \times h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{13/6 \times 60}{8} = 10.2 \text{ cm}$$

$$\text{درصد تغییر ارتفاع} = \frac{h_{\text{جیوه}} - h_{\text{مایع}}}{h_{\text{جیوه}}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر ارتفاع} = \left(\frac{10.2 - 60}{60} \right) \times 100 = 70\%$$

(صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

چون ارتفاع دو مایع برابر است می توان گفت: $h_{\text{جیوه}} = h_x = \frac{h}{\gamma}$

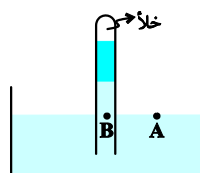
فشار مایع x بر حسب cmHg برابر است با:

$$\rho_x h_x = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 2/4 \times \frac{h}{\gamma} = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{h}{8}$$

$$\Rightarrow P_x = \frac{h}{8} \text{ cmHg}$$

از طرفی با توجه به شکل زیر می توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_x$$

$$\Rightarrow 75 = \frac{h}{2} + \frac{h}{8} \Rightarrow \frac{5}{8}h = 75 \Rightarrow h = 120 \text{ cm}$$

(صفحه های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۲»

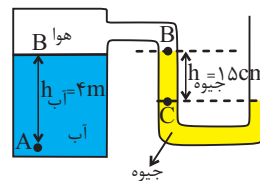
«کتاب آبی»

ابتدا نقاط هم فشار را انتخاب می کنیم:

$$P_C = P_0 \quad (1)$$

$$P_B = P_C - P_{\text{جیوه}} \quad (2)$$

$$P_A = P_B + P_{\text{آب}} \quad (3)$$



با جایگذاری داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} P_A = P_0 - P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}}$$

$$P_A = P_0 - \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_A = 10^5 - (13600 \times 10 \times \frac{15}{100}) + (10^3 \times 10 \times 4)$$

$$\Rightarrow P_A = 10^3 (100 - (136 \times \frac{15}{100}) + 40) = 119/6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_A = 119/6 \text{ kPa}$$

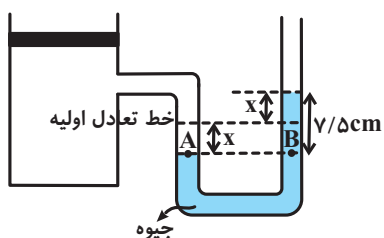
(صفحه های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

همان طور که می دانیم اگر در یک شاخه لوله U شکل سطح جیوه به اندازه x پایین برود، در شاخه دیگر به اندازه x بالا می رود و اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به $2x$ می رسد. پس در این سؤال اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه 2 cm است:

$$P_A = P_B = P_0 + P_{\text{جیوه}}$$



در حالت اول قبل از گذاشتن وزنه روی پیستون، فشار زیر پیستون همان P_0 بود، پس برای 2 cm اختلاف ارتفاع ستون جیوه لازم است تا وزنه اضافه شده فشاری معادل $2/5$ سانتی متر جیوه ایجاد کند:

$$P_{\text{وزنه}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{mg}{A} = (\rho g h)_{\text{جیوه}}$$

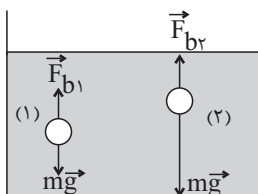
$$\rho = 13/6 - \frac{g}{\text{cm}^3}, h = 2/5 \text{ cm} \Rightarrow m = \rho A h \xrightarrow{A = 50 \text{ cm}^2}$$

$$m = 13/6 \times 2/5 \times 50 = 510 \text{ g} = 0.51 \text{ kg}$$

(صفحه های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»



چون جسم (۱) درون مایع غوطه ور شده، نیروهای وزن و شناوری وارد بر آن از طرف مایع، متوازن اند و چگالی جسم توپر (۱) برابر با چگالی مایع است.

$$\rho_1 = \rho_{\text{مایع}} \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} \rho_2 > \rho_{\text{مایع}}$$

به سبب این که چگالی جسم توپر (۲) بزرگتر از چگالی مایع است، این جسم به طرف پایین می رود و اندازه نیروی شناوری وارد بر آن از طرف مایع کوچکتر از اندازه نیروی وزن آن است.

$$F_{b2} < mg$$

(صفحه های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

می‌دانیم وقتی چگالی جسم از مایع کم‌تر باشد، جسم روی سطح مایع شناور می‌شود، پس $\rho_B < \rho_1$. چون $\rho_1 < \rho_2$ می‌باشد، بنابراین $\rho_B < \rho_2$ و در نتیجه جسم B روی سطح مایع (۲) هم شناور می‌ماند. وقتی چگالی جسم با چگالی مایع یکسان باشد، جسم در مایع غوطه‌ور می‌شود. پس $\rho_A = \rho_1 < \rho_2$ ، در نتیجه جسم A هم روی سطح مایع (۲) شناور است.

وقتی چگالی جسم بیش‌تر از چگالی مایع باشد، فرو می‌رود و ته‌نشین می‌شود؛ پس $\rho_C > \rho_1$ و چون $\rho_1 < \rho_2$ است، نمی‌توان ρ_C را با ρ_2 مقایسه کرد. پس در مورد جسم C نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد. (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۹۷- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

آهنگ شارش شاره برابر با Av است:

$$1) A_1 v_1 = \pi (r_1)^2 \times \frac{v}{3} = \pi r^2 \times \frac{v}{3} = \frac{4}{3} \pi r^2 v$$

$$2) A_2 v_2 = \pi (r)^2 \times 2v = 2\pi r^2 v$$

$$3) A_3 v_3 = \pi \left(\frac{r}{2}\right)^2 \times \frac{v}{8} = \frac{9}{8} \pi r^2 v$$

$$4) A_4 v_4 = \pi r^2 v$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، آهنگ شارش گزینه «۲» از بقیه بیشتر است.

(صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۹۸- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A_A > A_B} v_A < v_B$$

با توجه به این‌که تندی آب در مقطع A کم‌تر از مقطع B است، مطابق اصل برنولی فشار در مقطع A بیش‌تر از مقطع B است:

$$v_A < v_B \xrightarrow[\text{برنولی}]{\text{اصل}} P_A > P_B$$

(صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۹۹- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

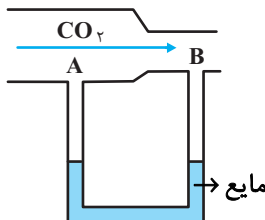
طبق متن کتاب درسی اصل برنولی برای همه شاره‌ها هم مایع‌ها و گازها به شرط تراکم‌ناپذیری و آن‌ها برقرار است.

(صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۰۰- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

چون لوله افقی در نقطه B باریک‌تر از نقطه A است در نتیجه تندی شاره در نقطه B بیش‌تر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار در نقطه B کم‌تر از نقطه A بوده و سطح مایع در شاخه B بالاتر از A خواهد بود و داریم:



$$\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \Delta P = 500 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$500 = 2000 \times 10 \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{5}{2000} \text{ m} = 2.5 \text{ cm}$$

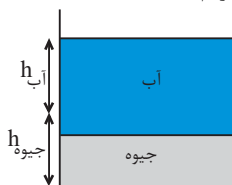
(صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

فیزیک (۱) - موازی

۱۰۱- گزینه «۲»

«شماره ۴ آموزشگار»

با توجه به شکل زیر داریم:



$$m_{\text{آب}} = 2m_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} V_{\text{جیوه}} = 2\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \xrightarrow{V=Ah}$$

$$\rho_{\text{جیوه}} Ah_{\text{جیوه}} = 2\rho_{\text{آب}} Ah_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = 2\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

$$\frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow 13.6 h_{\text{جیوه}} = 2 \times 1 \times h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} = 6 / 13.6 h_{\text{جیوه}} \quad (1)$$

مجموع ارتفاع دو مایع برابر $93 / 6 \text{ cm}$ است، ارتفاع هر یک برابر است با:

$$h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} = 93 / 6 \xrightarrow{(1)} 6 / 13.6 h_{\text{جیوه}} + h_{\text{جیوه}} = 93 / 6$$

$$\Rightarrow 7 / 13.6 h_{\text{جیوه}} = 93 / 6 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 12 \text{ cm}$$

$$\xrightarrow{(1)} h_{\text{آب}} = 6 / 13.6 \times 12 = 81 / 6 \text{ cm}$$

فشار وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P = 13600 \times 10 \times 12 \times 10^{-2} + 1000 \times 10 \times 81 / 6 \times 10^{-2}$$

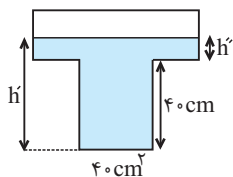
$$= 16320 + 1160 = 24480 \text{ Pa}$$

(صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷ کتاب درسی)

حال حجم مایع داخل ظرف برابر است با:

$$V = 60 \times 20 + 40 \times 30 = 1200 + 1200 = 2400 \text{ cm}^3$$

حال اگر ظرف را برعکس کنیم، داریم:



$$V = (40 \times 40) + (60 \times h'') \rightarrow 2400 = 1600 + 60h''$$

$$\Rightarrow h'' = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

حال اندازه نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh' \Rightarrow P = 2 \times 10^3 \times 10 \times (40 + \frac{40}{3}) \times 10^{-2} = 10666 / 6 \text{ Pa}$$

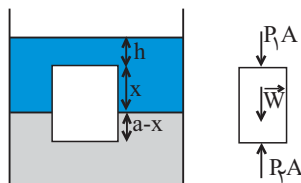
$$F = PA \Rightarrow F = 10666 / 6 \times 40 \times 10^{-4} = 42 / 66 \text{ N}$$

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

«زهره آقامشمیری»

۱۰۴ - گزینه «ا»

با توجه به تعادل جسم داریم:



$$P_2 = \frac{W}{A} + P_1$$

$$P_2 A = W + P_1 A \Rightarrow (P_2 - P_1) A = W$$

$$\Rightarrow (\rho_{\text{مایع}} g(h+x) + \rho_{\text{جیوه}} g(a-x) - \rho_{\text{مایع}} gh) A = mg$$

$$\Rightarrow (\rho_{\text{مایع}} x + \rho_{\text{جیوه}} (a-x)) A = m$$

$$\frac{\rho_{\text{مایع}} = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1/6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 13/6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \rightarrow$$

$$(1/6 \times 10^3 x + 13/6 \times 10^3 (0.2 - x)) \times 4 \times 10^{-2} = 51/2$$

$$\Rightarrow 64x + 108/8 - 544x = 51/2$$

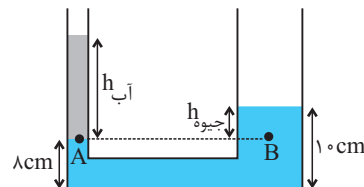
$$\Rightarrow 480x = 57/6 \Rightarrow x = 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۰۲ - گزینه «۴»

«هاشم زمانیان»

حداکثر ارتفاع جیوه در طرف راست زمانی رخ می‌دهد که لوله سمت چپ به‌طور کامل از آب پر شود در حالت اول داریم:

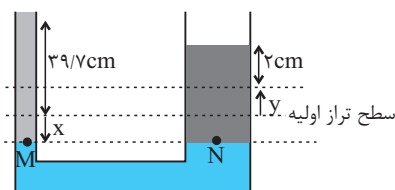


$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_0 = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 27 = 13 / 5 h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$



$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h'_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h'_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times (39/7 + x) = 13 / 5 (x + y + 2) \quad (1)$$

از طرفی حجم جیوه جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است:

$$x A_1 = y A_2 \xrightarrow{A_2 = 4 A_1} y = \frac{x}{4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} 1 \times (39/7 + x) = 13 / 5 (x + \frac{x}{4} + 2)$$

$$\Rightarrow x = 0 / 8 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow y = \frac{0 / 8}{4} = 0 / 2 \text{ cm}$$

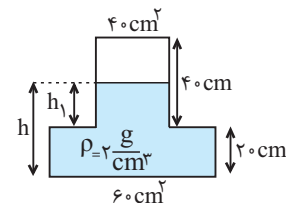
پس حداکثر ارتفاع در طرف راست لوله ۱۰ + ۰ / ۲ = ۱۰ / ۲ cm خواهد بود.

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۰۳ - گزینه «۳»

«مهم‌گودرزی»

ابتدا در حالت اول ارتفاع مایع داخل ظرف را می‌یابیم:



$$F = PA \xrightarrow{P = \rho gh} F = \rho gh A$$

$$\frac{\rho = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, F = 60 \text{ N}}{A = 60 \text{ cm}^2 = 60 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \rightarrow$$

$$60 = 2 \times 10^3 \times 10 \times h \times 60 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow h = 0 / 5 \text{ m} = 50 \text{ cm} \Rightarrow 20 + h_1 = 50 \Rightarrow h_1 = 30 \text{ cm}$$

$$\begin{cases} 2h_1 - 0 / \lambda h_2 = 1 \\ h_1 - h_2 = 0 / 26 \end{cases} \xrightarrow{(-2)} \begin{cases} 2h_1 - 0 / \lambda h_2 = 1 \\ -2h_1 + 2h_2 = -0 / 52 \end{cases}$$

$$1 / 2h_2 = 0 / 48 \Rightarrow h_2 = 0 / 4m = 40cm$$

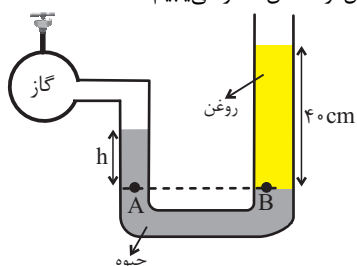
$$h_1 - 0 / 4 = 0 / 26 \Rightarrow h_1 = 0 / 66m = 66cm$$

(صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

«معمد گورری»

۱۰۷ - گزینه «۲»

فشار گاز را قبل از کاهش فشار می‌یابیم:



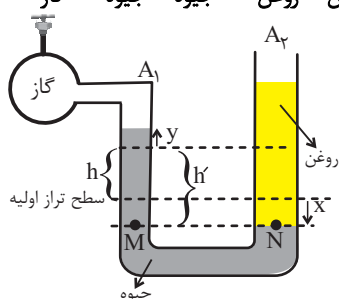
$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh = P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh \quad (1)$$

در حالت دوم با کاهش فشار گاز مخزن، جیوه از طرف راست لوله به طرف چپ لوله وارد می‌شود، اگر جابه‌جایی مقدار جیوه را در طرف راست x بگیریم، چون حجم جیوه جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است، داریم:

$$xA_2 = yA_1 \xrightarrow{A_2=2A_1} x \times 2A_1 = yA_1 \Rightarrow y = 2x$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P'_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh' = P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh \quad (2)$$



با توجه به برابری طرف راست دو معادله (۱) و (۲) داریم:

$$P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh = P'_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh'$$

$$\Rightarrow P'_{\text{گاز}} - P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh - \rho_{\text{جیوه}} gh'$$

$$\frac{P'_{\text{گاز}} - P_{\text{گاز}} = -4080 Pa}{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}}$$

$$-4080 = 13600 \times 10 (h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}})$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}} = -0.3m$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} - h'_{\text{جیوه}} = -3cm \xrightarrow{h'_{\text{جیوه}} = h_{\text{جیوه}} + x + y}$$

$$h_{\text{جیوه}} - (h_{\text{جیوه}} + x + y) = -3cm$$

$$\Rightarrow x + y = 3cm \xrightarrow{y=2x} x + 2x = 3$$

$$\Rightarrow 3x = 3 \Rightarrow x = 1cm$$

لذا ارتفاع جیوه در طرف چپ لوله ۲cm تغییر می‌کند.

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۱۰۵ - گزینه «۱»

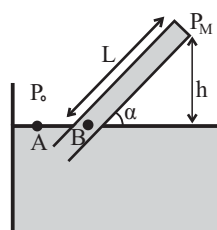
«معمد جعفر مفتاح»

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

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

$$\Rightarrow P_M = P_0 - \rho gh \xrightarrow{h=L \sin \alpha}$$

$$P_M = P_0 - \rho gL \sin \alpha$$



حال اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = P_M A \Rightarrow F = (P_0 - \rho gL \sin \alpha) A$$

$$P_0 = 1.05 Pa, \rho = 13500 \frac{kg}{m^3}$$

$$L = 80cm = 0.8m, A = 5cm^2 = 5 \times 10^{-4} m^2$$

$$23 = (1.05 - 13500 \times 0.8 \times \sin \alpha) \times 5 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 23 = 50 - 54 \sin \alpha \Rightarrow 54 \sin \alpha = 27$$

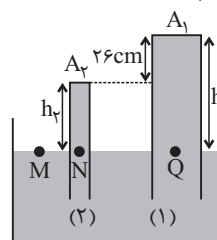
$$\Rightarrow \sin \alpha = 0.5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

(صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۱۰۶ - گزینه «۴»

«شهرام آموزگار»

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، فشار وارد بر انتهای هر لوله برابر است با:



$$P_M = P_N = P_Q \Rightarrow P_0 = P_2 + \rho gh_2 = P_1 + \rho gh_1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_0 - \rho gh_1 \\ P_2 = P_0 - \rho gh_2 \end{cases}$$

حال نسبت نیروی وارد شده بر انتهای لوله‌ها برابر است با:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{P_0 - \rho gh_2}{P_0 - \rho gh_1} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{\frac{F_2}{F_1} = \frac{5}{4}, \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{2}}$$

$$\frac{5}{4} = \frac{P_0 - \rho gh_2}{P_0 - \rho gh_1} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P_0 - \rho gh_2}{P_0 - \rho gh_1} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow 2P_0 - 2\rho gh_2 = 5P_0 - 5\rho gh_1$$

$$\Rightarrow 5\rho gh_1 - 2\rho gh_2 = 3P_0 \xrightarrow{\rho = 12 \frac{g}{cm^3} = 12 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}, P_0 = 1.05 Pa}$$

$$5 \times 12 \times 10^3 \times 10 \times h_1 - 2 \times 12 \times 10^3 \times 10 \times h_2 = 3 \times 1.05$$

$$\Rightarrow 2h_1 - 0 / \lambda h_2 = 1 \quad (1)$$

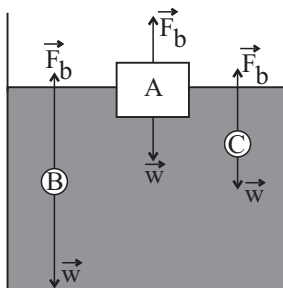
با توجه به شکل، اختلاف طول لوله‌ها برابر است با:

$$h_1 - h_2 = 0 / 26 \quad (2)$$

«زهره آقامحمدی»

۱۱۰- گزینه «۳»

با مقایسه اندازه طول بردار نیروی وزن و نیروی شناوری وارد بر هر یک از اجسام، جهت نیروی خالص وارد بر هر جسم را می‌یابیم و در مورد وضعیت آن اظهار نظر می‌کنیم:



(۱) جسم **A** : طول بردار نیروی وزن و نیروی شناوری یکسان است، لذا نیروی خالص وارد بر آن صفر و در نتیجه جسم به حال تعادل بر روی سطح مایع قرار می‌گیرد که در این حالت می‌گوییم جسم شناور است.

(۲) جسم **B** : طول بردار نیروی وزن و نیروی شناوری یکسان است، لذا نیروی خالص وارد بر جسم صفر است و در نتیجه جسم به حال تعادل در همان سطح باقی می‌ماند و در این حالت می‌گوییم جسم در حالت غوطه‌وری قرار دارد.

(۳) جسم **C** : طول بردار نیروی شناوری بزرگتر از طول بردار نیروی وزن است، لذا نیروی خالص وارد بر جسم به طرف بالا است و در نتیجه جسم به طرف سطح مایع حرکت می‌کند و حرکت جسم به طرف بالا خواهد بود.

(صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۱۱- گزینه «۲»

ابتدا نسبت سطح بزرگتر مخروط (**A_۲**) را به سطح کوچکتر مخروط (**A_۱**) می‌یابیم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = 2^2 = 4$$

سپس فشار وارد بر سطح افقی را در دو حالت برابر قرار می‌دهیم. داریم:

$$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

اگر وزن مخروط را با **W** و وزن وزنه اضافه شده در حالت دوم را با **W'** نشان دهیم:

$$\frac{W + W'}{A_2} = \frac{W}{A_1} \xrightarrow{A_2 = 4A_1} \frac{W + W'}{4} = \frac{W}{1}$$

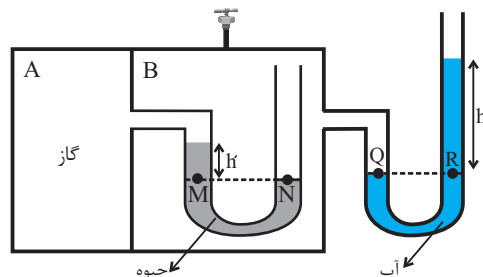
$$\Rightarrow W' = 3W$$

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۰۸- گزینه «۳»

«هاشم زمانیان»

با کاهش فشار مخزن **B** و با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{gas}} + (\rho'gh') = P_B$$

با توجه به رابطه بالا چون فشار مخزن **B** کاهش یافته است، لذا با توجه به ثابت ماندن فشار مخزن **A**، می‌بایست ارتفاع ستون جیوه در طرف چپ کاهش یابد در نتیجه مقداری جیوه از طرف چپ به طرف راست لوله می‌رود و سطح جیوه در طرف راست لوله افزایش می‌یابد. از طرفی برای دو نقطه **Q** و **R** می‌توان نوشت:

$$P_Q = P_R \Rightarrow P_B = \rho gh + P_{\text{atm}}$$

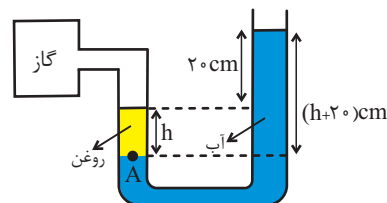
مشابه به استدلال حالت قبل ارتفاع ستون آب در طرف راست لوله کاهش و در طرف چپ لوله افزایش می‌یابد.

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

«شورام آموزگار»

۱۰۹- گزینه «۱»

فشار در مرز مشترک دو مایع ثابت است، لذا داریم:



$$P_{\text{gas}} + (\rho gh)_{\text{روغن}} = (\rho gh)_{\text{آب}} + P_{\text{atm}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{gas}} - P_{\text{atm}} = \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}}$$

$$\xrightarrow{P_{\text{gas}} - P_{\text{atm}} = 3200 \text{ Pa}}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Rightarrow 1000(h+20) - 800h = 3200$$

$$\Rightarrow 200h = 1200 \Rightarrow h = 6 \text{ cm}$$

حال فشار کل در نقطه **A** مرز مشترک دو مایع برابر است با:

$$P_A = \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} + P_{\text{atm}} \Rightarrow P_A = 1000 \times 10 \times 0.06 + 101325$$

$$= 108000 \text{ Pa} = 108 \text{ kPa}$$

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)



۱۱۲- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

با توجه به اینکه فشار کل در عمق h از یک مایع از رابطه $P_{\text{کل}} = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید، برای عمق h و $1/\Delta h$ فشار کل

برابر است با:

$$h: P_1 = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_1 = 1.0^5 + 1.0^3 \times 10 \times h$$

$$1/\Delta h: P_2 = P_0 + \rho g(1/\Delta h) \Rightarrow P_2 = 1.0^5 + 1.0^3 \times 10 \times (1/\Delta h)$$

با توجه به اینکه در نقطه ۲ (عمق $1/\Delta h$) فشار کل ۱۰ درصد بیش‌تر از عمق h است، داریم:

$$P_2 = P_1 + \frac{10}{100} P_1 = 1.1 P_1 \Rightarrow \frac{1.0^5 + (1.0^3 \times 10 / \Delta h)}{1.0^5 + (1.0^3 \times 10 \times h)} = 1.1$$

$$\Rightarrow 1.1 + 1.1/1h = 1.0 + 1/\Delta h \Rightarrow 1.0 = 0.4h \Rightarrow h = 2.5 \text{ dm}$$

در نهایت فشار کل در عمق $2h$ برابر خواهد بود با:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \rho g(2h) = 1.0^5 + 1.0^3 \times (10 \times 5)$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.5 \text{ atm}$$

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۱۳- گزینه «۱»

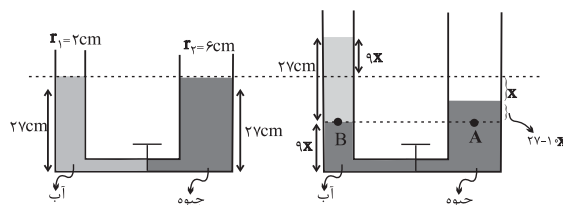
«کتاب آبی»

بعد از باز کردن شیر رابط و به تعادل رسیدن دو مایع، جیوه وارد ظرف طرف چپ می‌شود. با توجه به این‌که حجم مایع جابه‌جاشده در دو طرف یکسان است، داریم:

$$V_{\text{چپ}} = V_{\text{راست}}$$

$$\Rightarrow 2^2 \times \pi \times h_1 = 6^2 \times \pi \times h_2 \Rightarrow h_1 = 9h_2$$

یعنی اگر مایع سمت راست (جیوه) به اندازه x پایین آید، مایع سمت چپ (آب) به اندازه $9x$ بالا خواهد رفت.



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_0 = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 13.6 \times (27 - x) = 1 \times (27 + 9x)$$

$$\Rightarrow 27 - 9x = 2$$

$$\Rightarrow 9x = 25 \Rightarrow x = 2.78 \text{ cm}$$

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۱۴- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

ابتدا فشار وارد بر کف ظرف را از طرف مایع‌ها به دست می‌آوریم:

$$P = P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P = (1.0^3 \times 10 \times 0.1) + (1.0^4 \times 10 \times 0.05) = 1400 \text{ Pa}$$

اندازه نیروی وارد بر کف ظرف حاصل ضرب فشار کف ظرف در سطح مقطع ظرف است:

$$F = PA = 1400 \times 50 \times 10^{-4} = 7 \text{ N}$$

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۱۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

چون فشار هوا در محل آزمایش ثابت است، داریم:

$$(1) \text{ جیوه } gh_{\text{جیوه}} = P_0: \text{ در حالتی که از جیوه استفاده شود.}$$

$$(2) \text{ مایع } gh_{\text{مایع}} = P_0: \text{ در حالتی که از مایع استفاده شود.}$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow 13.6 \times 60 = 8 \times h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{13.6 \times 60}{8} = 102 \text{ cm}$$

$$\times 100 = \frac{h_{\text{مایع}} - h_{\text{جیوه}}}{h_{\text{جیوه}}} = \text{درصد تغییر ارتفاع}$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر ارتفاع} = \left(\frac{102 - 60}{60} \right) \times 100 = 70\%$$

(صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۱۱۶- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

$$h_{\text{جیوه}} = h_x = \frac{h}{\rho} \text{ چون ارتفاع دو مایع برابر است می‌توان گفت:}$$

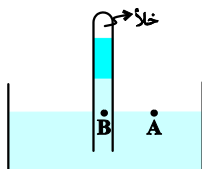
فشار مایع x بر حسب cmHg برابر است با:

$$\rho_x h_x = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 3/4 \times \frac{h}{\rho} = 13.6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{h}{\lambda}$$

$$\Rightarrow P_x = \frac{h}{\lambda} \text{ cmHg}$$

از طرفی با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_x$$

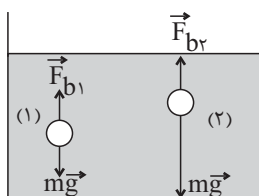
$$\Rightarrow 75 = \frac{h}{\rho} + \frac{h}{\lambda} \Rightarrow \frac{5}{\lambda} h = 75 \Rightarrow h = 120 \text{ cm}$$

(صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)



«کتاب آبی»

۱۱۹- گزینه «۴»



چون جسم (۱) درون مایع غوطه‌ور شده، نیروهای وزن و شناوری وارد بر آن از طرف مایع، متوازن‌اند و چگالی جسم توپر (۱) برابر با چگالی مایع است.

$$\rho_1 = \rho_{\text{مایع}} \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} \rho_2 > \rho_{\text{مایع}}$$

به سبب این که چگالی جسم توپر (۲) بزرگ‌تر از چگالی مایع است، این جسم به طرف پایین می‌رود و اندازه نیروی شناوری وارد بر آن از طرف مایع کوچک‌تر از اندازه نیروی وزن آن است.

$$F_{b2} < mg$$

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۲۰- گزینه «۳»

می‌دانیم وقتی چگالی جسم از مایع کم‌تر باشد، جسم روی سطح مایع شناور می‌شود، پس $\rho_B < \rho_1$. چون $\rho_1 < \rho_2$ می‌باشد، بنابراین $\rho_B < \rho_2$ و در نتیجه جسم B روی سطح مایع (۲) هم شناور می‌ماند. وقتی چگالی جسم با چگالی مایع یکسان باشد، جسم در مایع غوطه‌ور می‌شود. پس $\rho_A = \rho_1 < \rho_2$ ، در نتیجه جسم A هم روی سطح مایع (۲) شناور است.

وقتی چگالی جسم بیش‌تر از چگالی مایع باشد، فرو می‌رود و ته‌نشین می‌شود؛ پس $\rho_C > \rho_1$ و چون $\rho_1 < \rho_2$ است، نمی‌توان ρ_C را با ρ_2 مقایسه کرد. پس در مورد جسم C نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

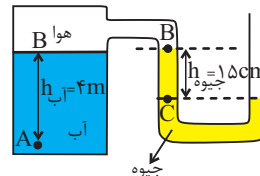
۱۱۷- گزینه «۲»

ابتدا نقاط هم‌فشار را انتخاب می‌کنیم:

$$P_C = P_0 \quad (1)$$

$$P_B = P_C - P_{\text{جیوه}} \quad (2)$$

$$P_A = P_B + P_{\text{آب}} \quad (3)$$



با جایگذاری داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} P_A = P_0 - P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}}$$

$$P_A = P_0 - \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_A = 10^5 - (13600 \times 10 \times \frac{15}{100}) + (1000 \times 10 \times 4)$$

$$\Rightarrow P_A = 10^3 (1000 - (136 \times \frac{15}{100}) + 40) = 119/6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_A = 119/6 \text{ kPa}$$

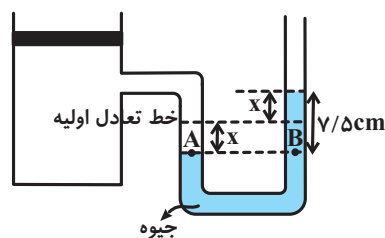
(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۱۸- گزینه «۳»

همان‌طور که می‌دانیم اگر در یک شاخه لوله U شکل سطح جیوه به‌اندازه x پایین برود، در شاخه دیگر به‌اندازه x بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به ۲x می‌رسد. پس در این سؤال اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه ۷/۵ cm است:

$$P_A = P_B = P_0 + P_{\text{جیوه}}$$



در حالت اول قبل از گذاشتن وزنه روی پیستون، فشار زیر پیستون همان P_0 بود. پس برای ۷/۵ cm اختلاف ارتفاع ستون جیوه لازم است تا وزنه اضافه شده فشاری معادل ۷/۵ سانتی‌متر جیوه ایجاد کند:

$$P_{\text{وزنه}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{mg}{A} = (\rho gh)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow m = \rho Ah \xrightarrow{\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}, h = 7/5 cm} \xrightarrow{A = 5 \cdot cm^2}$$

$$m = 13/6 \times 7/5 \times 50 = 5100 g = 5/1 kg$$

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

شیمی (۱) - عادی

۱۲۱- گزینه ۳

«مفهم همپری»

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

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

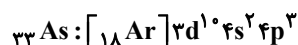
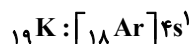
۱۲۲- گزینه ۳

«علی یغفری»

عبارت های (ا)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(ا) ۴ عنصر دارای شرایط داده شده هستند.



(ب) منظور از عدد کوانتومی فرعی ۲ ($l=2$) در دوره چهارم همان ۳d است که اگر قرار باشد تعداد الکترون های آن دو برابر ۲ باشد، یعنی در این زیرلایه باید چهار الکترون وجود داشته باشد ($3d^4$) که عملاً وجود ندارد و ($3d^44s^2$) در عنصر آرایش الکترونی ۲۴Cr به ($3d^54s^1$) تبدیل می شود.

(پ) از میان ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم، ۱۶ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می کنند. در این دوره، فقط دو عنصر ۲۴Cr و ۲۹Cu از قاعده آفبا پیروی نمی کنند.

(ث) شش عنصر از عدد اتمی ۳۱ تا ۳۶ همراه با دو عنصر ۲۹Cu و ۳۰Zn (مجموعاً ۸ عنصر) با زیرلایه ۳d کاملاً پر در این دوره وجود دارند.

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

۱۲۳- گزینه ۴

«علی یغفری»

به صورت کلی انرژی زیرلایه ها 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 زارگه الفبای هستی) (صفحه های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۱۲۴- گزینه ۲

«سوراب صادقی زاده»

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید به صورت «Ca_۳P_۲» است که نسبت شمار آنیون ها به کاتیون ها در آن برابر $\frac{۲}{۳}$ است و در تشکیل یک مول از آن، ۶ مول الکترون میان کاتیون و آنیون مبادله می شود.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه های ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۱۲۵- گزینه ۱

«نیمه ابوالفتی»

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

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه های ۴۸ تا ۵۲ کتاب درسی)

۱۲۶- گزینه ۱

«احمد 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)

۱۲۷- گزینه ۱

«امیر هاتمیان»

ابتدا هر دو دما را برحسب واحد کلوین می نویسیم:

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

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

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

$$\frac{\Delta T}{\text{ارتفاع لایه}} = \frac{60}{40} = 1.5\text{K}$$

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

۱۲۸- گزینه ۱

«مرتضی زارعی»

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

۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
•X•	•X•	•X•	•X•	•X•

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

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه های ۳۵ تا ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۱۲۹- گزینه «۲»

«سهراب صادقی زاده»

پنجمین عنصر دسته s ، Na و پانزدهمین عنصر دسته p ، As است که میان آن‌ها ۱۱ عنصر اصلی زیر وجود دارد: $Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ga, Ge$

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

 $Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Br, Kr$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱۳۰- گزینه «۲»

«هاری هابی نژادریان»

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

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۶، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۱۳۱- 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 Cu ۲۹ است: $^{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$ لایه ظرفیت مس، $3d^1 4s^1$ است: $3d: n+1=3+2=5 \Rightarrow 10 \times 5 = 50$ $4s: n+1=4+0=4 \Rightarrow 1 \times 4 = 4$ $\Rightarrow 50 + 4 = 54$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۳۲- گزینه «۳»

«مهری روانخواه»

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: تغییر 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.

(رودپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹ و ۵۱ کتاب درسی)

۱۳۳- 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. $^{26}X: [18Ar] 3d^6 4s^2$ $^{34}Y: [18Ar] 3d^1 4s^2 4p^4$ (ب) هر سه یون دارای ۱۸ الکترون، آرایش الکترونی مشابه آرگون ($[Ne] 3s^2 3p^6$) هستند.(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.(گروه دوم) $X^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$ (گروه ۱۲) $X^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10}$ (ت) اگر در لایه سوم یون D^{2+} سیزده الکترون موجود باشد، پس حتماً آرایش الکترونی لایه سوم آن $3s^2 3p^6 3d^5$ و آرایش اتم خنثی آن $[Ar] 3d^6 4s^2$ می‌شود که در گروه ۸ جدول تناوبی قرار دارد اما عنصر E در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول تناوبی قرار دارد.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲۷ تا ۳۸ کتاب درسی)

۱۳۴- 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.

(رودپای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹ و ۵۲ کتاب درسی)

۱۳۵- گزینه «۱»

«هاری هابی نژادریان»

 $^{52}_{Z}X^{2+}: e = Z - 2, A = Z + n \Rightarrow 52 = Z + 28 \Rightarrow Z = 24$ $^{A'}_{Z'}Y^{3+}: e = Z' - 3 \Rightarrow Z - 2 = Z' - 3 \Rightarrow Z' = Z + 1$ $\Rightarrow Z' = 24 + 1 = 25$

چون آرایش الکترونی اتم را خواسته، پس داریم:

 $^{24}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \xrightarrow{I=0} \gamma$ $^{25}Y: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \xrightarrow{I=0} \delta$ $\frac{\gamma}{\delta} = \frac{5}{8} = 0.625$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

۱۳۶- گزینه «۳»

«هاری هابی نزاریان»

تنها عبارت «الف» صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با سرد کردن بیشتر تا دمای -200°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.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱ کتاب درسی)

۱۳۷- 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 هشت‌تایی شدن پیروی نمی‌کند.

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

(کیهان زارگه الغبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱ کتاب درسی)

۱۳۸- گزینه «۴»

«سهراب 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 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.

(کیهان زارگه الغبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

۱۳۹- گزینه «۳»

«مهم‌رضا 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 هشت‌تایی 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، ۴۹ و ۵۰ کتاب درسی)

۱۴۰- گزینه «۱»

«امیر علی پرفور داریون»

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 $1s^2 2s^2 2p^5 3s^0$ می‌باشد.

 $2 + 5 = 7$ → لایه ظرفیت

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 زارگه الغبای هستی) (صفحه‌های ۲۳ تا ۴۱ کتاب درسی)

شیمی (۱) - موازی

۱۴۱- گزینه «۳»

«مهم‌رمیزی»

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

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

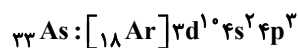
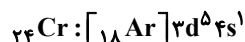
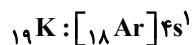
۱۴۲- گزینه «۳»

«علی یغفری»

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 ۳d است که اگر قرار باشد تعداد الکترون‌های آن دو برابر ۲ باشد،یعنی در این زیرلایه باید چهار الکترون وجود داشته باشد ($3d^4$) کهعملاً وجود ندارد و ($3d^4 4s^2$) در عنصر آرایش الکترونی ${}_{24}\text{Cr}$ به

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 ۳d کاملاً پر در این دوره وجود دارند.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱۴۳- گزینه «۴»

«علی یغفری»

به صورت کلی انرژی زیرلایه‌ها به $n+l$ 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)

۱۴۴- گزینه «۲»

«سهراب صادقی زاده»

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید به صورت « Ca_3P_2 » است که نسبتشمار 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.

(صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۱۴۵- گزینه «۱»

«معتاب سلمان»

دو الکترون که در یک زیرلایه قرار دارند، دارای n و l یکسان هستند. بنابراین عبارت داده شده نادرست است.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(الف) لایه اول به دلیل اینکه تنها یک زیرلایه دارد، تنها لایه‌ای هست که یکپارچه می‌باشد.

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

(صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰ کتاب درسی)

۱۴۶- گزینه «۳»

«سروش عبادی»

بررسی گزینه‌های 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 لایه‌ای اتم، هسته در فضایی بسیار کوچک در مرکز اتم قرار دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر پیرامون هسته توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۳ و ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۴۷- گزینه «۱»

«سیدامیر حسین مرتضوی»

تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) طول موج خطوط a ، b ، c و d به ترتیب برابر با ۴۱۰، ۴۳۴، ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر می‌باشد.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 نمی‌تواند بین b و c باشد.عبارت چهارم) هیدروژن در بخش مرئی طیف الکترومغناطیس خود، دارای چهار خط a ، b ، c و d می‌باشد.

(صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۴۸- گزینه «۱»

«مرتضی زارعی»

ساختار الکترون- نقطه‌ای عناصر برخی از گروه‌ها 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 گروه‌های قبل و بعد از خود الکترون‌های تکی بیشتری دارند. مطابق تمرین شماره ۸ تمرینات دوره‌ای 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 مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

(صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ و ۳۳ کتاب درسی)

۱۴۹- گزینه «۲»

«سهراب صادقی زاده»

پنجمین عنصر دسته s ، ${}_{11}\text{Na}$ و پانزدهمین عنصر دسته p ، ${}_{33}\text{As}$ است که میان آن‌ها ۱۱ عنصر اصلی زیر وجود دارد:

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



(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱۵۰- گزینه «۲»

«هاری هابی نژادریان»

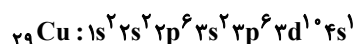
ترکیبات یونی دارای ساختار شبکه‌ای هستند و در ساختار آن‌ها مولکول وجود ندارد.

(صفحه‌های ۳۶، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۱۵۱- گزینه «۱»

«سوراب صادقی‌زاده»

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، $3d^1 4s^1$ است:

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

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

$$\Rightarrow 5 + 4 = 9$$

(صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۵۲- گزینه «۴»

«سروش عبادی»

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 ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۵۳- گزینه «۲»

«امیر هاتمیان»

فقط عبارت (ت) نادرست است.

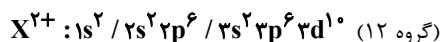
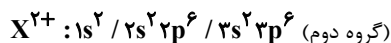
بررسی عبارت‌ها:

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 ($[Ne] 3s^2 3p^6$) هستند.

(پ) اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه p یون X^{2+} دو برابر زیرلایه‌های s باشد، عنصر X در گروه ۱۲ یا گروه ۲ قرار دارد.



(ت) اگر در لایه سوم یون D^{2+} سیزده الکترون موجود باشد، پس حتماً آرایش الکترونی لایه سوم آن $3s^2 3p^6 3d^5$ و آرایش اتم خنثی آن $[Ar] 3d^6 4s^2$ 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)

۱۵۴- گزینه «۲»

«هاری هابی نژادریان»

هر سه عبارت داده شده درست می‌باشند.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۵۵- گزینه «۱»

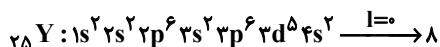
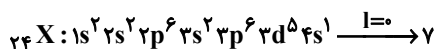
«هاری هابی نژادریان»

$$5Z X^{2+}: e = Z - 2, A = Z + n \Rightarrow 5Z = Z + 2n \Rightarrow Z = 2n$$

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

$$\Rightarrow Z' = 2n + 1 = 25$$

چون آرایش الکترونی اتم را خواسته، پس داریم:



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

(صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

۱۵۶- گزینه «۳»

«امیر هاتمیان»

عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند.

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 نشر شده نیز بیشتر خواهد بود، پس طول موج آن کوتاه‌تر خواهد بود.

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

(ت) هر عنصر، طیف نشری خاصی دارد.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۵۷- گزینه «۳»

«امیر حسین قرانی»

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)

۱۵۸- 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 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 ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

۱۵۹- گزینه «۲»

«مهری محمدی»

عبارت‌های (ب) و (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) برابر نیستند.

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

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.

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

۸ دو واحد کم‌تر از ۱۰ می‌باشد.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی)

۱۶۰- گزینه «۱»

«امیر علی پرفور داریون»

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 $1s^2 2s^2 2p^5$ می‌باشد.

$$2 + 5 = 7 \rightarrow \text{لایه ظرفیت}$$

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 ۴۱ کتاب درسی)