

پاسخنامه تشریحی

۴۱ - گزینه ۱

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

۴۲ - گزینه ۲

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}\right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2}\right)$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{2-1}{4} = \frac{1}{4}$$

۴۳ - گزینه ۱

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

$a, b \geq 0$, زوج n

I) $\sqrt{27} = \sqrt{3 \times 3^2} = \sqrt{3} \times \sqrt{3^2} = 3\sqrt{3}$

II) $\sqrt[4]{9} = \sqrt[4]{3^2} = \sqrt{3}$

$\xrightarrow{I, II} \sqrt{27} + \sqrt[4]{9} = 3\sqrt{3} + \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

۴۴ - گزینه ۱

$$\frac{2}{\sqrt{2} - \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} = \frac{2(\sqrt{2} + \sqrt{3})}{2 - 3} = -2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$$

۴۵ - گزینه ۳

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \quad a \geq 0$$

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

اگر زوج $n \leftarrow a, b \geq 0$

$$\sqrt[3]{81} = \sqrt[3]{(9^2)} = 9^{\frac{2}{3}} = (3^2)^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{4}{3}}$$

$$\left. \begin{aligned} \sqrt[3]{3} &= 3^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{2}{6}} \\ \sqrt[3]{3} &= 3^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{2}{6}} \end{aligned} \right\} \rightarrow \sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{3} = 3^{\frac{2}{6}} \times 3^{\frac{2}{6}} = 3^{\frac{4}{6}}$$

$$\frac{3^{\frac{4}{3}}}{3^{\frac{2}{3}}} = 3^{\frac{4}{3} - \frac{2}{3}} = 3^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{3}$$

۴۶ - گزینه ۴

$$a^{-b} = \frac{1}{a^b}$$

$$\frac{1}{3^{\frac{n}{25}}} = 3^{-\frac{n}{25}} = 3^{\frac{-n}{25}} = 3^{-\frac{n}{25}}$$

۴۷ - گزینه ۴

$$a^{-b} = \frac{1}{a^b} \quad a \geq 0$$

$$\left. \begin{aligned} \left(a^{-\frac{r}{r}}\right)^{\frac{\Delta}{r}} &= a^{-\frac{r}{r} \times \frac{\Delta}{r}} = a^{-r} \\ \left(b^{-r}\right)^{\frac{r}{r}} &= b^{-r \times \frac{r}{r}} = b^{-r} \end{aligned} \right\} \rightarrow a^{-r} \times b^{-r} = \frac{1}{a^r} \times \frac{1}{b^r} = \frac{1}{a^r b^r}$$

۴۸ - گزینه ۳

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{2} - 1 = \frac{1+2-4}{4} = \frac{-1}{4}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2} \rightarrow \sin^2 30^\circ = \frac{1}{4}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

۴۹ - گزینه ۴

$$\frac{1}{\sqrt[4]{5}} \times \frac{\sqrt[4]{5^3}}{\sqrt[4]{5^3}} = \frac{\sqrt[4]{5^3}}{\sqrt[4]{5^4}} = \frac{\sqrt[4]{125}}{5}$$

۵۰ - گزینه ۴ باتوجه به ناحیه هر یک از زوایا و دایره مثلثاتی:

الف) $\sin 75^\circ \xrightarrow{\text{ربع اول}} \sin 75^\circ > 0$

ب) $\cos 345^\circ \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \cos 345^\circ > 0$

ج) $\tan 195^\circ = \frac{\sin 195^\circ}{\cos 195^\circ} \xrightarrow{\text{ربع سوم}} \frac{\sin 195^\circ < 0}{\cos 195^\circ < 0} \Rightarrow \tan 195^\circ > 0$

د) $\cot 13^\circ = \frac{\cos 13^\circ}{\sin 13^\circ} \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \frac{\cos 13^\circ < 0}{\sin 13^\circ > 0} \Rightarrow \cot 13^\circ < 0$

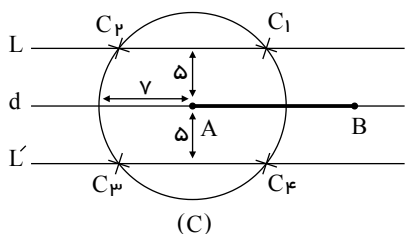
پاسخنامه تشریحی

۵۱ - گزینه ۴ در صورتی که $R + R' > BC$ باشد دو دایره متقاطع هستند و مثلث تشکیل می‌گردد. بنابراین گزینه ۴ صحیح است. زیرا: $۴ + ۴ > ۷$

۵۲ - گزینه ۱ در مثلث متساوی الساقین میانه، ارتفاع و نیمساز وارد بر قاعده بر هم منطبق‌اند و یقیناً هم طولند.

۵۳ - گزینه ۴

مجموعه نقاطی از صفحه A به فاصله ۷ واحد قرار دارند، دایره‌ای به مرکز A با شعاع ۷ واحد است. (دایره C). مجموعه نقاطی از صفحه که از خط شامل پاره خط AB (d) به فاصله ۵ واحد هستند، دو خط موازی d به فاصله ۵ واحد از آن در دو طرفش است (خطهای L و L'). محل برخورد دایره C با خطهای L و L' جواب مسئله است. پس چهار نقطه C_1, C_2, C_3, C_4 مطلوب سؤال هستند.



۵۴ - گزینه ۳ استدلال استنتاجی روش نتیجه‌گیری با استفاده از حقایقی است که درستی آنها را پذیرفته‌ایم.

۵۵ - گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} \frac{AE}{EB} &= \frac{2}{3} \\ \frac{AF}{FC} &= \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \xrightarrow{\text{عکس قضیه‌ی تالس}} EF \parallel BC \xrightarrow{FB \text{ مورب}} \hat{EFB} = \hat{FBC} = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

گزینه ۲ - ۵۶

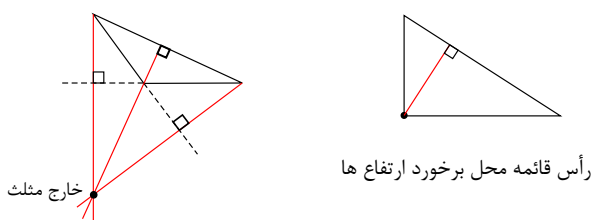
$$\frac{7x + 2}{2x + 3} = \frac{7x - 13}{2x - 2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 14x^2 - 10x - 4 = 14x^2 - 5x - 39 \Rightarrow 35 = 5x \Rightarrow x = 7$$

۵۷ - گزینه ۳ مجموع زوایای خارجی هر n ضلعی محدب برابر با 360° است. بنابراین داریم:

$$\alpha = 36^\circ, \beta = 36^\circ \Rightarrow \alpha = \beta$$

۵۸ - گزینه ۱ استدلال استنتاجی روش نتیجه‌گیری کلی بر مبنای حقایقی است که تا کنون درستی آنها را پذیرفته‌ایم، بنابراین گزینه (۱) درست است.

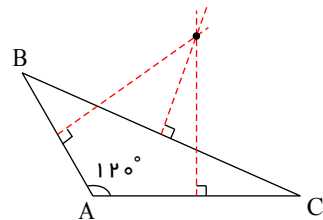
۵۹ - گزینه ۴ سه گزینه‌ی اول حتماً درست هستند و مثال نقض ندارند ولی گزینه‌ی «۴» محل برخورد ارتفاع‌های مثلث می‌تواند خارج و یا روی مثلث باشد. مثال نقض:



۶۰ - گزینه ۲

می‌دانیم مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است، داریم:

$$\triangle ABC : \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 120^\circ \Rightarrow \hat{A} \text{ منفرجه است}$$



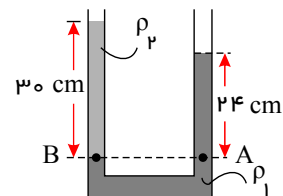
با توجه به این که مثلث ABC منفرجه الزاویه است، می‌توان نتیجه گرفت که محل تلاقی عمود منصف‌های این مثلث خارج از مثلث واقع است.

پاسخنامه تشریحی

۷۱ - گزینه ۲ نقاط A و B که درون مایع (۱) انتخاب شده‌اند، هم ترازند، بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

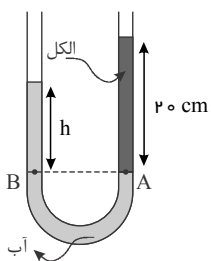
$$2 \times 24 = \rho_2 \times 30 \Rightarrow \rho_2 = 1,6 \frac{g}{cm^3}$$



۷۲ - گزینه ۲ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$18 \frac{km}{h} = 18 \frac{km}{h} \times \left(\frac{10^3 m}{1 km} \right) \times \left(\frac{1 cm}{10^{-2} m} \right) \times \left(\frac{1 h}{3600 s} \right) = 5 \times 10^2 \frac{cm}{s}$$

۷۳ - گزینه ۲



نقاط A و B هر دو درون آب قرار دارند و هم ترازند، بنابراین: $\rho_A = \rho_B$

$$\rho_{\text{آب}} + (\rho g h)_{\text{الکل}} = \rho_{\text{آب}} + (\rho g h)_{\text{آب}}$$

$$(\rho h)_{\text{الکل}} = (\rho h)_{\text{آب}}$$

$$0,8 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-2} = 1000 \times h$$

$$h = 0,16 m = 16 cm$$

توجه داشته باشید لزوماً نیازی به تبدیل واحد نیست، کفایت یکای هر کمیتی در دو طرف تساوی یکسان باشد.

۷۴ - گزینه ۲ هرگاه مایعی در تماس با جامدی قرار گیرد، دو حالت می‌تواند رخ دهد:

(۱) دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر باشد در این صورت می‌گوییم مایع جامد را خیس می‌کند.

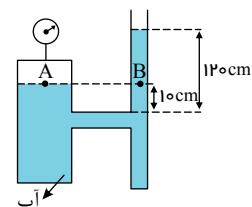
(۲) دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کمتر باشد در این صورت می‌گوییم مایع جامد را خیس نمی‌کند.

۷۵ - گزینه ۱

$$P_0 = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 10^5 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$P_{\text{گاز}} = 10^5 + 1000 \times 10 \times 1,1 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 111000 \text{ Pa} = 111 \text{ kPa}$$



چون فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد پس عددی که فشارسنج نشان می‌دهد برابر است با:

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = 111000 - 100000 = 11000 \text{ Pa} = 11 \text{ kPa}$$

۷۶ - گزینه ۳

۷۷ - گزینه ۱ این سوال را به دو روش حل می‌کنیم. در روش اول:

$$1 \mu m = ? nm \rightarrow ? = \frac{1 \mu m}{1 nm} = \frac{10^{-6} m}{10^{-9} m} \rightarrow ? = 10^3$$

روش دوم به روش زنجیره‌ای:

$$1 \mu m = 1 \mu m \times \frac{10^{-6} m}{1 \mu m} \times \frac{1 nm}{10^{-9} m} = 10^3 nm$$

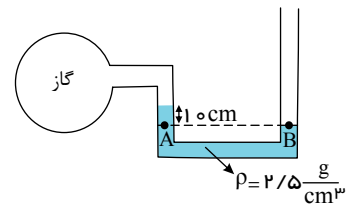
۷۸ - گزینه ۱

$$30 \text{ خروار} = 30 \times \frac{100 \text{ من}}{1 \text{ خروار}} \times \frac{640 \text{ مثقال}}{1 \text{ من}} \times \frac{4.6 \text{ گرم}}{1 \text{ مثقال}} \times \frac{10^{-3} \text{ کیلوگرم}}{1 \text{ گرم}} = 8,832 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_o \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_o = -P_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow P_g = -\rho gh = -2500 \times 10 \times 10^{-1} = -25000 \text{ Pa}$$

۷۹ - گزینه ۴



۸۰ - گزینه ۴ نیروی مایع بر دیواره طرف همواره عمود است.

پاسخنامه تشریحی

۷۱ - گزینه ۲

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$14,2 = \frac{14F_1 + 16F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 14,2F_1 + 14,2F_2 = 14F_1 + 16F_2 \Rightarrow 0,2F_1 = 1,8F_2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{9}$$

۷۲ - گزینه ۲

۲۰ = کل اتمها ، ۱۵ = سفید ، ۵ = سیاه

سیاه ۲۵٪ = ۷۵ - ۱۰۰ ، سفید ۷۵٪ = $\frac{15}{20} \times 100 \Rightarrow$ تعداد اتمهای سفید $\times 100 \Rightarrow$ تعداد کل اتمها

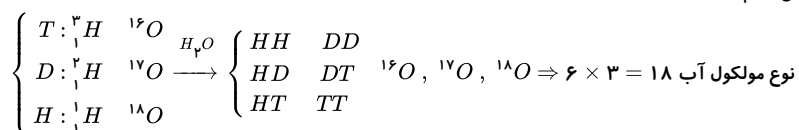
$$\bar{M} = \frac{(15 \times 35) + (5 \times 37)}{20} = 35,5 \text{amu}$$

ایزوتوپ ^{35}Cl با درصد فراوانی بیشتر، پایدارتر است.

۷۳ - گزینه ۳ با توجه به آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ ، Fe ، اتم آهن دارای ۷ زیرلایه اشغال شده است که چهارتای آنها، دوالکترونی ($1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$) و سه تای آنها شش الکترونی ($2p^6, 3p^6, 3d^6$) هستند.

۷۴ - گزینه ۱

برای راحتی، ایزوتوپهای ^1_1H ، ^2_1H و ^3_1H را به ترتیب با نمادهای D ، H و T نشان می‌دهیم:



۷۵ - گزینه ۲ در K_2S یونهای ($_{16}S^{2-}$ ، $_{19}K^+$) و در $CaCl_2$ یونهای ($_{17}Cl^-$ ، $_{20}Ca^{2+}$) وجود دارند که همگی به آرایش $1s^2$ رسیده‌اند.

۷۶ - گزینه ۴

$$36 = 10 \Rightarrow 46 - 36 = 10 \Rightarrow 82 - 36 = 46 \Rightarrow 82 = 46 + 36 = 82 \Rightarrow \text{تعداد نوترئون} = 82 - 36 = 46 \Rightarrow \text{تعداد پروتون} = 36$$

۷۷ - گزینه ۱ عنصر گروه ۱۷ است با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسد. عنصر C فلز گروه اول است و با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

۷۸ - گزینه ۴ موارد (آ)، (ب)، (ج) و (ح) درست‌اند.

کبالت (Co)، منیزیم (Mg)، بریلیم (Be)، پتاسیم (K)

۷۹ - گزینه ۴

$$? \text{atom Fe} = 0,3 \text{mol Fe} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{atom Fe}}{1 \text{mol Fe}} = 1,806 \times 10^{23} \text{atom Fe}$$

۸۰ - گزینه ۲ عنصرهایی با اعداد اتمی ۱۹ تا ۳۶، در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.