



پدید آورندگان آزمون ۱۳ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
مجتبی نادری - حمید علیزاده - علی آزاد - محمد حمیدی - مهدی براتی - محمد بحیرایی - میلاد منصور - پدram نیکوکار - میثم بهرامی جویا	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
فرشاد فرامرزی - سیدمحمدرضا حسینی فرد - سرژ یقیازاریان تبریزی - افشین خاصه خان - حنا ه اتفاق - امیر حسین ابومحبوب - محبوبه بهادری - مهدی مجد آرا - مینا عبیری - شروین سیاح نیا - رحیم مشتاق نظم - سارا خسروی - محمد پوراحمدی	هندسه (۱) و (۲)
معصومه افضلی - علی پیراسته - بهنام دبئی اصل - سعید اردم - پوریا علاقه مند - محمدرضا شیروانی زاده - اشکان ولی زاده - سیاوش فارسی - مصطفی کیانی - مهدی باغستانی - زهره آقامحمدی	فیزیک (۱) و (۲)
ایمان حسین نژاد - پویا رستگاری - امیر حسین مرتضوی - سجاد نفتی - رسول عابدینی زواره - منصور سلیمانی ملک - عباس هنرجو - هادی مهدی زاده	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۱) و (۲)	پویا رستگاری	پویا رستگاری	جواد سوری لکی، هدی بهاری پور ویرایش استاد: ایمان حسین نژاد	امیر حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» درست هستند. اما در گزینه «۴» داریم:

$$\left. \begin{aligned} (-2)^8 &= 2^8 \\ \left(\frac{3}{2}\right)^8 &= (1/5)^8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (-2)^8 > \left(\frac{3}{2}\right)^8$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۲- گزینه «۱»

(همید علیزاده)

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} = 4 \Rightarrow (\sqrt{a} + \sqrt{b}) \times \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} = 4 \xrightarrow{a-b=8} \frac{8}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} = 4$$

$$\Rightarrow \sqrt{a} - \sqrt{b} = 2$$

$$\begin{cases} \sqrt{a} + \sqrt{b} = 4 \\ \sqrt{a} - \sqrt{b} = 2 \end{cases}$$

$$2\sqrt{a} = 6 \Rightarrow \sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 9 \Rightarrow a^{\frac{1}{2}} = 9^{\frac{1}{2}}$$

$$= (3^2)^{\frac{1}{2}} = 3^{-1} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۵۹ تا ۶۷)

۳- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$A = \frac{2-\sqrt{3}}{4} \Rightarrow \begin{cases} A+B=1 \\ AB=\frac{1}{16} \end{cases}$$

$$B = \frac{2+\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow A^2 + B^2 = (A+B)^2 - 2AB = (1)^2 - 2\left(\frac{1}{16}\right) = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

$$\Rightarrow A^4 + B^4 = (A^2 + B^2)^2 - 2A^2B^2$$

$$= \left(\frac{7}{8}\right)^2 - 2\left(\frac{1}{16}\right)^2 = \frac{49}{64} - \frac{1}{128} = \frac{97}{128}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۴- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$\frac{4^{0/75}}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{(2^2)^{\frac{3}{4}}}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{1+\sqrt{2}-\sqrt{3}}{1+\sqrt{2}-\sqrt{3}}$$

$$= \frac{(2^2)(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(1+\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{2\sqrt{2}(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{1+2+2\sqrt{2}-3}$$

$$= \frac{2\sqrt{2}(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{2\sqrt{2}} = 1+\sqrt{2}-\sqrt{3}$$

$$\sqrt{5-2\sqrt{6}} = \sqrt{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} = |\sqrt{3}-\sqrt{2}| = \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

حاصل خواسته شده $\rightarrow 1+\sqrt{2}-\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{2} = 1$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۶۷)

۵- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$\sqrt[3]{a} = \sqrt{2} \Rightarrow a^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{2}} \xrightarrow{\text{توان } 3} a = 2^{\frac{3}{2}} \Rightarrow a^2 = 2^3 = 8$$

$$\sqrt[5]{b} = \sqrt{2} \Rightarrow b^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{1}{2}} \xrightarrow{\text{توان } 5} b = 2^{\frac{5}{2}} \Rightarrow b^2 = 2^5 = 32$$

$$\Rightarrow (a-b)(a+b)^3 = (a-b)(a+b)(a+b)^2$$

$$= (a^2 - b^2)(a^2 + b^2 + 2ab)$$

$$= (8 - 32)(8 + 32 + 2 \times 2^{\frac{3}{2}} \times 2^{\frac{5}{2}}) = (-24)(40 + 32) = -1728$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری- صفحه‌های ۳۸ تا ۶۷)

۶- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

مخرج کسرهای اول و سوم در سمت چپ تساوی را گویا می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x}-1} \times \frac{\sqrt[3]{x^2}+1+\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2}+1+\sqrt[3]{x}} - \frac{2}{x-1} + \frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}$$

$$= \frac{\sqrt[3]{x^2}+1+\sqrt[3]{x}}{x-1} - \frac{2}{x-1} + \frac{\sqrt{x}+1}{x-1}$$

$$= \frac{\sqrt[3]{x^2}+1+\sqrt[3]{x}-2+\sqrt{x}+1}{x-1} = \frac{2}{x-1} + \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-1}$$

$$= \frac{x^a + x^b + x^c}{x-1} \Rightarrow a+b+c = \frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۷- گزینه «۳»

(مهمر عمیری)

$$E = m \sqrt[\frac{p}{p \times b^{1-m}}]{\frac{a \times b^{1-m}}{p \times a \times b}} = (a^{\frac{1}{p}} \times b^{-m})^{\frac{p}{m}} = a^{\frac{p-1}{m}} \times b^{-p}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری- صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸)

۸- گزینه «۴»

(مهمر عمیری)

$$(\alpha^x + \beta^x - \alpha\beta)(\alpha^x + \beta^x + \alpha\beta) = (\alpha^x + \beta^x)^2 - (\alpha\beta)^2$$

$$= \alpha^4 + \beta^4 + 2\alpha^x\beta^x - \alpha^2\beta^2 = \alpha^4 + \beta^4 + \alpha^x\beta^x$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} \frac{(\sqrt[4]{3\sqrt{2}-4})^4 + (\sqrt[4]{3\sqrt{2}+4})^4}{\beta, \alpha}$$

$$+ (\sqrt[4]{3\sqrt{2}-4})^2 (\sqrt[4]{3\sqrt{2}+4})^2 = 3\sqrt{2} - 4 + 3\sqrt{2} + 4 + \sqrt{2} = 7\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری- صفحه‌های ۳۸ تا ۶۷)

۹- گزینه «۳»

(مهدی براتی)

اگر $0 < x < 1$ باشد، هر چه x را به توان فرد بزرگ‌تری برسانیم، عدد

بزرگ‌تری حاصل می‌شود.

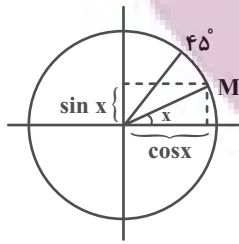
$$\sqrt[5]{x} = x^{\frac{1}{5}} < \sqrt[3]{x} = x^{\frac{1}{3}} < x^2 < x^5$$

بنابراین عبارات‌ها را بدون قدرمطلق می‌نویسیم:

$$|x^3 - \sqrt[5]{x}| + |\sqrt[5]{x} - \sqrt[3]{x}| - |\sqrt[3]{x} - x^3|$$

$$= x^3 - \sqrt[5]{x} + \sqrt[3]{x} - \sqrt[5]{x} + \sqrt[3]{x} - x^3 = 2(\sqrt[3]{x} - \sqrt[5]{x})$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری- صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)



$$|3 \sin x + \cos x| + |\sin x - \cos x| = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow 3 \sin x + \cos x - \sin x + \cos x = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow 2 \sin x + 2 \cos x = \frac{8}{3} \Rightarrow \sin x + \cos x = \frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin x \cos x = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{7}{9} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{7}{18}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۶)

۱۳- گزینه «۱»

(همید علیزاده)

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

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

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

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

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۰- گزینه «۴»

(مهمرب بیرایی)

$$\frac{27}{125} = \frac{3}{5} \text{ ریشه سوم}$$

$$\frac{25}{16} = -\frac{5}{4} \text{ ریشه دوم منفی}$$

$$\text{مجموع خواسته شده} = \frac{3}{5} - \frac{5}{4} = \frac{12 - 25}{20} = -\frac{13}{20}$$

$$-4 = \text{ریشه چهارم منفی } 256$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{-\frac{13}{20}}{-4} = \frac{13}{80}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌ری- صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸)

۱۱- گزینه «۱»

(مهمرب همیدی)

طبق اطلاعات سوال $x = 45^\circ$ است، زیرا در ناحیه اول

$$\text{مثلثاتی } \sin 45^\circ = \cos 45^\circ.$$

$$\frac{\sin^2 x + 2 \cos 6^\circ}{\sin 3^\circ + \cot x} = \frac{\sin^2 45^\circ + 2 \cos 6^\circ}{\sin 3^\circ + \cot 45^\circ}$$

$$= \frac{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + 2\left(\frac{1}{2}\right)}{\frac{1}{2} + 1} = \frac{\frac{1}{2} + 1}{\frac{3}{2}} = 1$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۲- گزینه «۴»

(همید علیزاده)

با توجه به دایره مثلثاتی در بازه $(0^\circ, 45^\circ)$ ، $\sin x$ و $\cos x$ هر دو مثبت

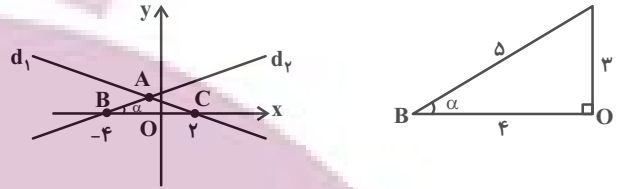
می‌باشند و $\sin x < \cos x$ است، پس:

۱۴- گزینه «۳»

(علی آزار)

معادله خط d_1 برابر $y = \frac{3}{4}x + 3$ است یعنی $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ می باشد.

مقدار $\sin \alpha$ را با یک مثلث پیدا می کنیم:



$$\text{همچنین: } y_B = 0 \Rightarrow 0 = \frac{3}{4}x_B + 3 \Rightarrow x_B = -4$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \alpha$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \frac{3}{5} = \frac{36}{5} = 7 \frac{1}{5}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۱۵- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$\sin x + \tan x = \sin x + \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\sin x \cos x + \sin x}{\cos x}$$

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

$$\frac{\overbrace{\sin x (\cos x + 1)}^{\text{نامنفی}}}{\cos x} > 0 \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} > 0 \Rightarrow \tan x > 0$$

(۱) ربع اول یا سوم \Rightarrow

$$\sin x - \sin^3 x - \cos x \sin x < 0$$

$$\Rightarrow \sin x \underbrace{(1 - \sin^2 x)}_{\cos^2 x} - \cos x \sin x < 0$$

$$\Rightarrow \sin x \cos x \underbrace{(\cos x - 1)}_{\text{نامثبت}} < 0 \Rightarrow \sin x \cos x > 0$$

(۲) ربع اول یا سوم \Rightarrow

از اشتراک (۱) و (۲) می توان دریافت که x می تواند در ناحیه های اول یا سوم باشد.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۶ تا ۴۶)

۱۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به اینکه زاویه خط با جهت منفی محور x ها برابر با 120° درجه

است، بنابراین زاویه خط داده شده با جهت مثبت محور x ها برابر با 60°

درجه می باشد، بنابراین داریم:

$$\tan 60^\circ = \sqrt{3} = 2\sqrt{3}a \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$m = \frac{a - (-2b)}{-b - a} = \frac{\frac{1}{2} + 2b}{-b - \frac{1}{2}} = -3 \Rightarrow +3b + \frac{3}{2} = \frac{1}{2} + 2b$$

$$\Rightarrow b = -1 \Rightarrow f(x) = \sqrt{3}x - 1 \Rightarrow f(\sqrt{12}) = \sqrt{3} \times \sqrt{12} - 1 = \sqrt{36} - 1 = 5$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۱۷- گزینه «۴»

(علی آزار)

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \sin^3 x - \cos^3 x &= (\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \sin x \cos x + \cos^2 x) \\ &= (\sin x - \cos x)(1 + \sin x \cos x) \end{aligned}$$

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

$$\Rightarrow \sin x - \cos x = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{توان ۲}}$$

$$\Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{3}{8}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه های ۴۲ تا ۴۶ و ۶۲ تا ۶۷)

$$\Rightarrow \cos \theta (\cos \theta - 4) = -8 \sin \theta \cos \theta$$

$$\Rightarrow \sin \theta = -\frac{1}{8} \cos \theta + \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \theta - \frac{1}{2} = -\frac{1}{8} \cos \theta$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۲۰- گزینه «۱»

(ممد عمیری)

ابتدا سراغ $\sin^2 x - \tan^2 x$ می‌رویم:

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

حال می‌توانیم عبارت $(\sin^2 x - \tan^2 x)(\cos x \cot x)$ را به صورت

زیر بنویسیم:

$$(\cos^2 x \cot^2 x)(-\sin^2 x \tan^2 x) = -\sin^2 x \cos^2 x \underbrace{\tan^2 x \cot^2 x}_1$$

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

طبق فرض $\sin x + \cos x = \frac{1}{5}$ ، بنابراین:

$$(\sin x + \cos x)^2 = \frac{1}{25} \Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2 \sin x \cos x = \frac{1}{25}$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{-24}{25} \Rightarrow \sin x \cos x = -\frac{12}{25}$$

$$\text{جواب مسأله} = -\left(-\frac{12}{25}\right)^2 = -\frac{144}{625}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۸- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = 7 \Rightarrow \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha + 2 = 9$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha + 2 \tan \alpha \cot \alpha = 9 \Rightarrow (\tan \alpha + \cot \alpha)^2 = 9$$

با توجه به اینکه α در ناحیه چهارم است بنابراین هر دو منفی هستند.

$$\Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = -3 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = -3$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = -3 \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = -3$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{3}$$

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

$$= 1 - 2\left(-\frac{1}{3}\right) = \frac{5}{3} \xrightarrow{\sin \alpha - \cos \alpha < 0} A = \sin \alpha - \cos \alpha$$

$$= -\sqrt{\frac{5}{3}}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۶)

۱۹- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{2}{3} \Rightarrow 2 + 2 \sin \theta = 3 \cos \theta$$

$$\Rightarrow 2 + 2 \sin \theta = 2 \cos \theta + \cos \theta \Rightarrow 2 - \cos \theta = 2 \cos \theta - 2 \sin \theta$$

$$\Rightarrow 2 - \cos \theta = 2(\cos \theta - \sin \theta) \xrightarrow{\text{توان}} \rightarrow$$

$$(2 - \cos \theta)^2 = 4(\cos \theta - \sin \theta)^2$$

$$\Rightarrow 4 + \cos^2 \theta - 4 \cos \theta = 4(\underbrace{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}_1 - 2 \sin \theta \cos \theta)$$

$$\Rightarrow 4 + \cos^2 \theta - 4 \cos \theta = 4 - 8 \sin \theta \cos \theta$$

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه ۳»

(فرشار فرامرزی)

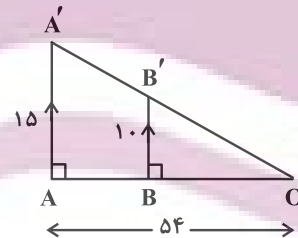
$$\begin{cases} 3^2 = x \cdot y \Rightarrow xy = 9 \\ 4^2 = x \cdot z \Rightarrow xz = 16 \end{cases} \Rightarrow x(y+z) = 25$$

$$\Rightarrow x \cdot x = x^2 = 25 \xrightarrow{x > 0} x = 5$$

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۲- گزینه ۲»

(فرشار فرامرزی)



$$BB' \parallel AA' \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{OB}{OA} = \frac{BB'}{AA'} \Rightarrow \frac{OB}{54} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow OB = 36 \text{ m}$$

$$\Rightarrow AB = OA - OB = 54 - 36 = 18 \text{ m}$$

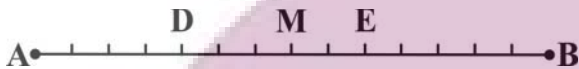
(هندسه ۱ - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۳- گزینه ۲»

(سیدمحمد رضا حسینی فرد)

با ترکیب در مخرج دو تناسب داده شده داریم:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{2}{7} = \frac{4}{14} \text{ و } \frac{BE}{AB} = \frac{5}{14}$$



پاره خط AB به ۱۴ قسمت مساوی تقسیم شود و نقاط M, D و E مطابق شکل قرار گیرد.

مطابق شکل قرار گیرد.

مطابق شکل M وسط پاره خط AB است و داریم:

$$\frac{DM}{ME} = \frac{3}{2}$$

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

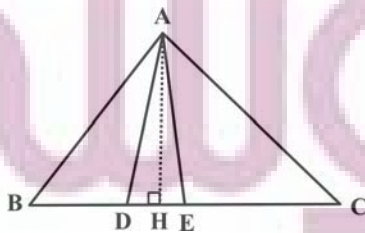
۲۴- گزینه ۴»

(سرژ یقیاژاریان تبریزی)

اگر ارتفاع‌های دو مثلث برابر باشند، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با

نسبت قاعده‌های نظیر آن‌ها. مطابق شکل، ارتفاع AH در همه مثلث‌ها

مشترک است. می‌توان نوشت:



(هئانه اتفاقی)

۲۶- گزینه «۳»

حالت‌های ممکن برای تشابه دو مثلث عبارت‌اند از:

$$1) \frac{4}{x} = \frac{6}{12} = \frac{9}{18} \Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 8$$

$$2) \frac{9}{x} = \frac{4}{12} = \frac{6}{18} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = 27$$

بنابراین اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار x ، برابر $27 - 8 = 19$ است.

(هندسه ۱- صفحه ۳۸)

(امیرحسین ابومصوب)

۲۷- گزینه «۱»

طبق قضیه تالس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta AFB : DE \parallel BF \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AD}{DB} \\ \Delta ABC : DF \parallel BC \Rightarrow \frac{AF}{FC} = \frac{AD}{DB} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AF}{FC}$$

فرض کنید $EF = x$ باشد. در این صورت $AE = 2x$ است و داریم:

$$AF = AE + EF = 3x$$

$$\frac{AE}{EF} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{2x}{x} = \frac{3x}{FC} = \frac{3x}{AE} = \frac{3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

$$S_{\Delta ACE} = \frac{5}{2} S_{\Delta ADE} \Rightarrow \frac{EC}{DE} = \frac{5}{2} \Rightarrow DE = \frac{2}{5} EC$$

$$S_{\Delta ACE} = \frac{2}{3} S_{\Delta ABD} \Rightarrow \frac{EC}{BD} = \frac{2}{3} \Rightarrow BD = \frac{3}{2} EC$$

$$BE = BD + DE = \frac{3}{2} EC + \frac{2}{5} EC = \frac{16}{5} EC$$

$$BC = BE + EC = \frac{16}{5} EC + EC = \frac{21}{5} EC$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} - \frac{BE}{BD} = \frac{\frac{21}{5} EC}{\frac{2}{5} EC} - \frac{\frac{16}{5} EC}{\frac{3}{2} EC} = \frac{21}{2} - \frac{16}{3} = \frac{31}{6} - \frac{8}{3} = \frac{107}{30}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

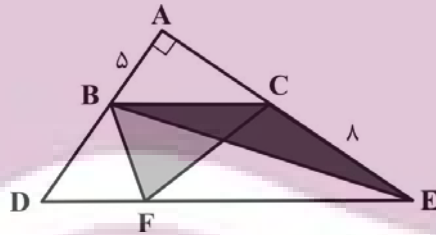
(افشین قاصدقار)

۲۵- گزینه «۲»

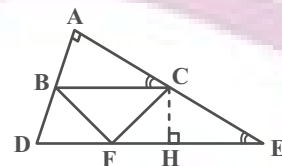
چون دو خط DE و BC موازی‌اند و قاعده BC در دو مثلث مشترک

است، پس مساحت ΔBCE با ΔBCF برابر است. در مثلث BCE ، ارتفاع وارد بر $CE = 8$ ، پاره‌خط $BA = 5$ است، پس:

$$S_{BCF} = \frac{1}{2} CE \times BA = 20$$



را حل دوم:



دو مثلث قائم‌الزاویه ABC و CHE زاویه حاده برابر C و E را دارند و

داریم:

$$\Delta ABC \sim \Delta CHE \Rightarrow \frac{AB}{CH} = \frac{BC}{CE}$$

$$\Rightarrow \underbrace{BC \cdot CH}_{2S_{BCF}} = \underbrace{AB \cdot CE}_{5 \times 8} \Rightarrow S_{BCF} = 20$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۹)

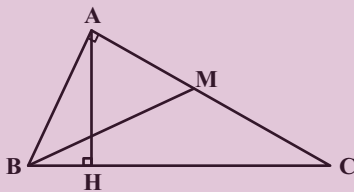
$$\begin{aligned} \Rightarrow 3(MN + DC) &= 5(AB + MN) \\ \Rightarrow 3\left(\frac{AB + DC}{2} + DC\right) &= 5\left(AB + \frac{AB + DC}{2}\right) \\ \times 2 \Rightarrow 3AB + 9DC &= 15AB + 5DC \\ \Rightarrow 4DC &= 12AB \Rightarrow \frac{DC}{AB} = 3 \end{aligned}$$

(هنر سه -۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(امیر حسین ابومصوب)

«۳۰- گزینه ۲»

طبق روابط طولی در مثل قائم‌الزاویه ABC داریم:



$$\begin{aligned} AH^2 &= BH \times CH \Rightarrow 3^2 = BH \times 3BH \\ \Rightarrow BH^2 &= 3 \Rightarrow BH = \sqrt{3} \Rightarrow CH = 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

بنابراین $BC = 4\sqrt{3}$ است و داریم:

$$\begin{aligned} AB^2 &= BH \times BC = \sqrt{3} \times 4\sqrt{3} = 12 \\ AC^2 &= CH \times BC = 3\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} = 36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta ABM: BM^2 &= AB^2 + AM^2 = AB^2 + \frac{AC^2}{4} \\ &= 12 + 9 = 21 \Rightarrow BM = \sqrt{21} \end{aligned}$$

(هنر سه -۱- صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(مقبوبه بواری)

«۲۸- گزینه ۱»

چهارضلعی ADEF متوازی‌الاضلاع است، پس $DE = AF = 3$

و $EF = AD = 5$ است. با فرض $BD = x$ داریم:

$$\begin{aligned} \Delta ABC: DE \parallel AC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{AC} &= \frac{BD}{AB} \\ \Rightarrow \frac{3}{5} &= \frac{x}{x+5} \Rightarrow 3x + 15 = 5x \Rightarrow 4x = 15 \Rightarrow x = \frac{3}{4} \times 15 \end{aligned}$$

(هنر سه -۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

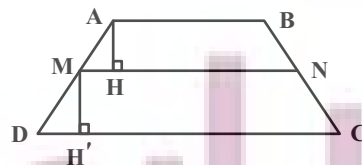
(هئانه اتفاقی)

«۲۹- گزینه ۴»

می‌دانیم اگر M و N به ترتیب وسط ساق‌های AD و BC باشند،

آنگاه $MN \parallel AB \parallel DC$ و $MN = \frac{AB + DC}{2}$ است.

از طرفی مطابق شکل $AH = MH'$ است، بنابراین داریم:



$$\frac{S_{MNC D}}{S_{ABNM}} = \frac{\frac{1}{2}MH'(MN + DC)}{\frac{1}{2}AH(AB + MN)} \Rightarrow \frac{MN + DC}{AB + MN} = \frac{5}{3}$$

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱ - گزینه «۴»

(معصومه افضلی)

نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه تمیز، بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، بنابراین آب در لوله موئین بالا رفته و سطح آن مقعر می‌شود.

همچنین هرچه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع آب بالاتر خواهد بود.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۳۲ - گزینه «۲»

(علی پیراسته)

ابتدا واحدها را بر حسب واحدهای SI می‌نویسیم:

$$6 \times 10^{22} \text{ pm}^2 \times \frac{10^{-24} \text{ m}^2}{1 \text{ pm}^2} = 0.06 \text{ m}^2$$

$$0.125 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-6} \text{ m}^3} = 125 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F_{\text{انتهای ظرف}} = P_{\text{مایع}} \times A_{\text{کف ظرف}}$$

$$\Rightarrow 120 = P_{\text{مایع}} \times 0.24 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 500 \text{ Pa}$$

فشار انتهای ظرف ناشی از فشار ستون مایع است.

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh \Rightarrow 500 = 125 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

بنابراین تمام ارتفاع ۳۰cm از قسمت پایین ظرف و ارتفاع ۱۰cm از

قسمت بالای ظرف پر شده است.

$$m = \rho V \Rightarrow m = \rho(AH + ah)$$

$$\Rightarrow m = 0.125 \times (30 \times 0.24 \times 10^4 + 10 \times 0.06 \times 10^4) = 9750 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - صفحه ۳۲ تا ۳۷)

۳۳ - گزینه «۴»

(پونا ۳ «بیانی اصل»)

فشار دو نقطه M و N پایین‌ترین مرز مشترک دو مایع با هم برابر است:

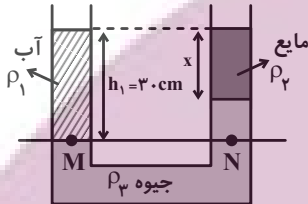
$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gx + \rho_2 g(h_1 - x) + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 x + \rho_2 (h_1 - x)$$

$$\Rightarrow 1 \times 30 = 0.3x + 1.3 \times (30 - x)$$

$$\Rightarrow 378 = 13/3x \Rightarrow x = 28/5 \text{ cm}$$



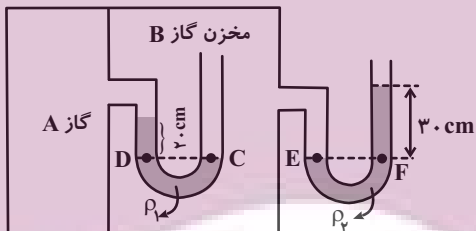
(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۴ - گزینه «۱»

(معصومه افضلی)

با استفاده از هم‌فشار بودن نقاط E و F با هم و همچنین نقاط C و D

با هم، داریم:



$$P_E = P_F \Rightarrow P_{B, \text{گاز}} = P_0 + \rho_2 gh_2 \quad (I)$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_{B, \text{گاز}} = P_{A, \text{گاز}} + \rho_1 gh_1$$

$$\xrightarrow{(I)} P_0 + \rho_2 gh_2 = P_{A, \text{گاز}} + \rho_1 gh_1$$

فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن A برابر است با:

$$\text{فشار پیمانه‌ای: } P_{gA} = P_{A, \text{گاز}} - P_0 = \rho_2 gh_2 - \rho_1 gh_1$$

$$\Rightarrow P_{gA} = 6800 \times 10 \times 0.3 - 3400 \times 10 \times 0.2 = 13600 \text{ Pa}$$

برای تبدیل پاسکال به سانتی‌متر جیوه داریم:

$$\Rightarrow P_{gA} = \rho_{\text{گیوه}} gh \Rightarrow 13600 = 13600 \times 10 \times h$$

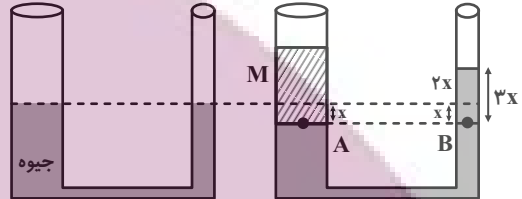
$$\Rightarrow h = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \Rightarrow P_{gA} = 10 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۵- گزینه «۳»

(سعید اردر)

با ریختن آب در شاخه سمت چپ، جیوه در شاخه سمت راست بالا می‌آید و با توجه به سطح مقطع‌های دو طرف لوله و این که حجم مایع جابه‌جا شده در دو شاخه برابر است، با پایین آمدن x سانتی‌متر سطح جیوه در لوله سمت چپ، جیوه در طرف دیگر $2x$ سانتی‌متر بالا خواهد رفت. با توجه به یکسان بودن فشار در دو نقطه A و B داریم:



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

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

$$\Rightarrow 1 \times 10.8 / 8 = 13.6 / 6 \times 2x \Rightarrow x = \frac{8}{3} \text{ cm}$$

سطح جیوه نسبت به حالت اول $2x$ بالاتر قرار می‌گیرد یعنی $\frac{16}{3} \text{ cm}$

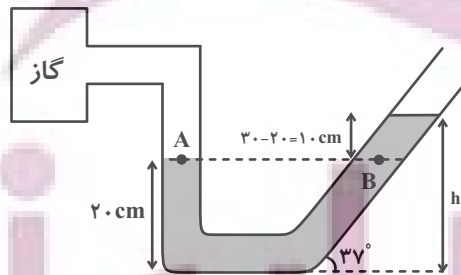
(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۳۶- گزینه «۱»

(پوری علاقه‌مند)

در یک مایع در حال تعادل، فشار دو نقطه هم‌تراز با هم برابر است. بنابراین داریم:

$$\sin 37^\circ = \frac{h}{50} \Rightarrow h = 50 \times \frac{6}{10} = 30 \text{ cm}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh' + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh' \Rightarrow P_g = \rho gh'$$

$$\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow P_g = 2000 \times 10 \times \frac{1}{10} = 2000 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۳۷- گزینه «۲»

(سعید اردر)

با وارد کردن سنگ به داخل آب، نیروی شناوری از طرف آب به سنگ به طرف بالا و عکس‌العمل ناشی از آن به آب به طرف پایین وارد می‌شود. بنابراین ترازو به اندازه عکس‌العمل نیروی شناوری عدد بزرگ‌تری نشان می‌دهد.

$$\text{عدد ترازو} = 80 + 8 = 88 \text{ N}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۳۸- گزینه «۴»

(مهم‌رضا شیروانی‌زاده)

طبق معادله پیوستگی، تندی حرکت شاره با سطح مقطع لوله نسبت عکس

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 \quad \text{دارد.}$$

$$A_3 > A_1 > A_2 \rightarrow v_3 < v_1 < v_2$$

طبق اصل برنولی در هر قسمتی که تندی شاره بیشتر باشد، فشار شاره کمتر است. بنابراین:

$$P_3 > P_1 > P_2$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۳۹- گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)

اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله را در دو حالت محاسبه می‌کنیم:

$$P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{ته‌لوله}} \Rightarrow P_{\text{ته‌لوله}} = P_0 - P_{\text{جیوه}}$$

$$P_1 = 76 - 46 = 30 \text{ cmHg} \Rightarrow F_1 = 30A$$

$$P_2 = 76 - 40 = 36 \text{ cmHg} \Rightarrow F_2 = 36A$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{36A - 30A}{30A} \times 100 = \frac{6A}{30A} \times 100 = 20\%$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۰- گزینه «۳»

(اشکان ولی زاده)

با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 + A_2 v_2 = A_3 v_3 \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} D_1^2 v_1 + D_2^2 v_2 = D_3^2 v_3$$

$$D_1^2 v_1 + 2D_2^2 v_2 = 2D_3^2 v_3 \xrightarrow{v_2 = 2v_1} v_1 + 2v_2 = 4v_1 \Rightarrow 3v_2 = 2v_3 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1/5$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۴۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

فشاری که وزنه وارد می‌کند برابر است با:

$$P = 2atm - 1atm = 1atm = 10^5 Pa$$

$$F = PA = 10^5 \times 4 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-1} N$$

$$F = W = mg \Rightarrow 0.4 = m \times 10 \Rightarrow m = 0.04 kg = 40g$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای حل این سؤال نیاز به نوشتن دو رابطه مهم داریم. از آن جا که جرم آب برابر m و جرم جیوه برابر $4m$ است می‌توانیم نتیجه بگیریم که جرم جیوه ۴ برابر جرم آب است:

$$m_{\text{آب}} (\rho V) = 4m_{\text{جیوه}} (\rho V) \xrightarrow{m = \rho V} m_{\text{آب}} = 4m_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{A_{\text{آب}} = A_{\text{جیوه}}}{V = Ah} \rightarrow (\rho h)_{\text{جیوه}} = 4(\rho h)_{\text{آب}}$$

$$\frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}}{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}} \rightarrow h_{\text{آب}} = \frac{13/6}{4} h_{\text{جیوه}}$$

دقت کنید چون این رابطه تساوی است، نیازی به تبدیل واحدها و استاندارد کردن آن‌ها نداشتیم و فقط کفایت یکاهای دو طرف تساوی با هم مساوی باشد.

$$h_{\text{آب}} = 3/4 h_{\text{جیوه}} \quad (1)$$

جمع ارتفاع دو مایع برابر 44 cm است. (۲) $h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} = 44 \text{ cm}$ با حل دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$44 = h_{\text{جیوه}} + h_{\text{آب}} = 44 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 44 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} = 10 \text{ cm}$$

حال می‌توانیم فشار ناشی از 34 cm آب را به دست آوریم:

$$P_{\text{آب}} = \rho gh = 10^3 \times 10 \times \frac{34}{100} = 3400 Pa$$

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مولکول‌ها در مایعات، آزادانه به اطراف حرکت می‌کنند و روی هم می‌لغزند. برخی مایعات به علت وجود نیروی هم‌چسبی قوی بین مولکول‌هایشان، حالت قطره‌ای پیدا می‌کنند. نیروی بین مولکول‌های مایع در فواصل بسیار کم از نوع رانشی است که سبب می‌شود مایعات تقریباً تراکم‌ناپذیر باشند. بنابراین گزینه «۴» نادرست است، زیرا اگر کمی فاصله بین مولکول‌ها زیاد شود، نیروی بین مولکولی از نوع رایشی است و اگر فاصله بین مولکول‌ها خیلی زیاد شود، نیروی بین مولکولی تقریباً صفر خواهد شد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

۴۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اگر سطح مقطع هر مکعب کوچک را برابر A و جرم آن را برابر m در نظر بگیریم، شکل (۲) از ۸ مکعب تشکیل شده و سطح مقطع آن $4A$ است:

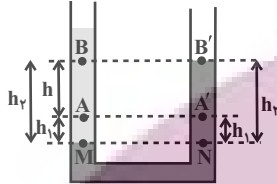
$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{4A}{\frac{m}{A}} = 2$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نقاط M و N در یک مایع هستند و فشار آنها برابر است $(P_M = P_N)$. چون چگالی آب بیشتر از نفت است، پس نتیجه می‌گیریم که نفت در شاخه سمت چپ قرار دارد. (نفت $\rho > \rho_{\text{آب}}$).



برای مقایسه فشار نقاط A و A' می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_M - \rho_{\text{نفت}} g h_1 \\ P_{A'} &= P_M - \rho_{\text{آب}} g h_2 \end{aligned} \right\} \rho_{\text{نفت}} > \rho_{\text{آب}} \rightarrow P_A > P_{A'}$$

$$\Delta P_1 = P_A - P_{A'} = g h_1 (\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{نفت}})$$

به‌طور مشابه برای مقایسه فشار نقاط B و B' می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} P_B &= P_M - \rho_{\text{نفت}} g h_2 \\ P_{B'} &= P_M - \rho_{\text{آب}} g h_1 \end{aligned} \right\} \rho_{\text{آب}} > \rho_{\text{نفت}} \rightarrow P_B > P_{B'}$$

$$\Delta P_2 = P_B - P_{B'} = g h_2 (\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{نفت}})$$

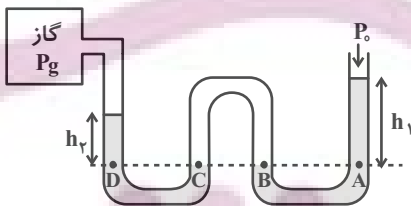
چون $h_2 > h_1$ است، پس: $\Delta P_1 < \Delta P_2$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در شکل زیر ۳ زوج نقطه، هم‌تراز و در نتیجه هم‌فشارند که عبارت‌اند از:



$$P_A = P_B, P_B = P_C, P_D = P_C$$

$$\Rightarrow P_D = P_A$$

علت هم‌فشار بودن را بررسی کنید. حال داریم:

$$P_D = P_A \Rightarrow P_g + h_2 = P_0 + h_1 \Rightarrow P_g = P_0 + h_1 - h_2$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

از آن‌جا که جرم جیوه ۴ برابر جرم آب است پس می‌توان گفت فشاری که جیوه ایجاد می‌کند، ۴ برابر فشار آب است:

$$P_{\text{جیوه}} = 4 P_{\text{آب}} = 4 \times 3400 = 13600 \text{ Pa}$$

فشار کل برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} = 13600 + 3400$$

$$= 17000 \text{ Pa} = 17 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

همان‌طور که می‌دانیم فشار در عمق h از مایعی به چگالی ρ برابر با مجموع فشار هوا و فشار ناشی از مایع است.

$$P = P_0 + \rho g h$$

برای محاسبه فشار بر حسب سانتی‌متر جیوه، باید فشار ناشی از ارتفاع ستون مایع را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه کنیم، یعنی حساب کنیم که فشار ناشی از ۳/۴ متر ستون آب معادل فشار چند سانتی‌متر جیوه است.

$$\rho_{\text{آب}} (g h) = \rho_{\text{جیوه}} (g h) \quad \text{داریم:}$$

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

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{h_{\text{آب}}}{13/6} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{340 \text{ cm}}{13/6}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 25 \text{ cm}$$

پس می‌توان گفت که فشار ۳/۴ متر آب معادل ۲۵ سانتی‌متر جیوه است:

$$\Rightarrow P = P_0 + P_{\text{مایع}} \Rightarrow P = 75 + 25$$

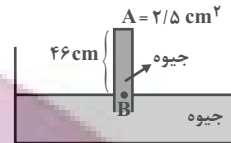
$$\Rightarrow P = 100 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مشابه سؤال قبل ابتدا با انتخاب نقطه B روی سطح آزاد جیوه فشار وارد بر انتهای بسته لوله را به دست می آوریم:



$$P_B = P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{لوله}}$$

$$\Rightarrow 76 = 46 + P \Rightarrow P = 30 \text{ cmHg}$$

حال فشار انتهای لوله را بر حسب پاسکال به دست می آوریم:

$$P_{\text{لوله}} = \rho gh \quad \begin{matrix} h = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m} \\ \rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{matrix}$$

$$P_{\text{لوله}} = 13600 \times 10 \times 0.3 \Rightarrow P = 40800 \text{ Pa}$$

نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = PA \quad A = 2/5 \text{ cm}^2 = 2/5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

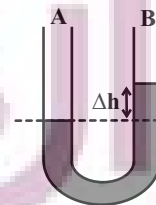
$$F = 40800 \times 2/5 \times 10^{-4} \Rightarrow F \approx 16 \text{ N}$$

(فیزیک ۱ - صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۴۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

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



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

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

$$500 = 2000 \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{5}{20} \text{ m} = 2/5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - صفحه های ۳۲ تا ۴۰ و ۴۳ تا ۴۷)

۵۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موارد الف و ب کاربرد از اصل برنولی هستند و موارد ج و د نیستند. حال تک تک موارد را بررسی می کنیم.

الف) با حرکت خودرو تندی مولکول های هوای میان درخت و خودرو افزایش می یابد و با افزایش تندی، فشار در آن ناحیه کم می شود. بنابراین شاخه و برگ درخت به سمت خودرو متمایل می شوند.

ب) بال های هواپیما طوری طراحی شده اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است و به این ترتیب نیروی بالابر خالص به بال هواپیما وارد می شود.

ج) افزایش تندی آب در لوله قائم به دلیل نیروی جاذبه زمین است و کاربردی از اصل برنولی نمی باشد.

د) با توجه به رابطه $P = \rho gh$ ، فشار در نقاط عمیق تر از سطح شاره بیشتر است و به شکل ظرف وابسته نیست. بنابراین کاربردی از اصل برنولی نمی باشد.

(فیزیک ۱ - صفحه های ۳۲ تا ۴۷)



(امیر حسین مر تشریحی)

۵۳- گزینه «۱»

فقط مورد سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: Cl_2 ترکیبی مولکولی است که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد و اتم‌های آن به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند، اما در مولکول آب (H_2O) اتم‌های هیدروژن دارای آرایش دوتایی هستند.

مورد دوم: بر اساس آرایش الکترون - نقطه‌ای مولکول‌های آب (H_2O) و گاز کلر (Cl_2)، مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر مولکول آب برابر با ۸ و مجموع تعداد الکترون‌های غیراشتراکی در مولکول گاز کلر برابر با ۱۲ است.



مورد سوم: با توجه به ساختار مولکول آب، هر اتم هیدروژن با یک الکترون اتم اکسیژن، پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد.



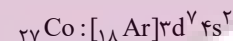
مورد چهارم: با استفاده از مدل فضاپرکن مولکول‌ها می‌توان اندازه اتم‌ها را مقایسه کرد، اما تعداد الکترون‌های اشتراکی را نمی‌توان به دست آورد.

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگه الفبای هستی - صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

(سپار نفتی)

۵۴- گزینه «۲»

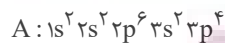
آرایش لایه ظرفیت عنصر B نشان می‌دهد که عنصری در گروه ۱۱ است اما عنصر کبالت (Co) در گروه ۹ جدول دوره‌ای قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی ${}_{24}Cr$ به صورت ${}_{24}Cr: [{}_{18}Ar]3d^5 4s^1$ است.

گزینه «۳»: بنابراین آرایش الکترونی اتم A به صورت زیر می‌باشد:



و با توجه به این آرایش الکترونی عنصر A در گروه ۱۶ و دوره ۳ جدول دوره‌ای قرار دارد.

گزینه «۴»: زیرلایه‌های $3d$ ، $4p$ ، $5s$ و $4d$ دارای $n+1$ بزرگ‌تر از ۴ هستند که در مجموع ۲۲ الکترون در این زیرلایه‌ها وجود دارد.

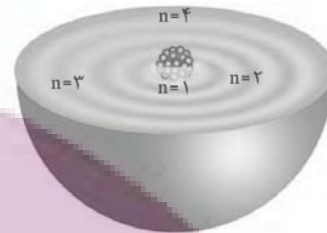
$$\frac{\text{تعداد الکترون‌ها با } n+1 \text{ بزرگ‌تر از } 4}{\text{تعداد کل الکترون‌ها}} \times 100 = \frac{22}{42} \times 100 = 52.4\%$$

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)



در ساختار لایه‌ای اتم، مطابق شکل بالا، هر بخش پرنگ، مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی نشان می‌دهد. بخشی که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند؛ به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد، اما در محدوده یاد شده، احتمال حضور بیشتری دارد. توجه کنید الکترون‌ها در هسته اتم امکان حضور ندارند؛ بنابراین نمی‌توانند در همه نقاط اتم یافت شوند.

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۲- گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

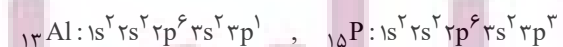
نخستین عنصر دسته p دوره سوم جدول دوره‌ای، آلومینیم (Al) است که یون پایدار Al^{3+} ایجاد می‌کند و یون پایدار B به صورت B^{3-} است و B در گروه ۱۵ جدول قرار دارد. اگر B در دوره چهارم جدول دوره‌ای باشد، متعلق به عنصر As ۳۳ است که لایه ظرفیت آن به صورت $4s^2 4p^3$ است و مجموع اعداد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) برای الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۲۳ است.

$$\left. \begin{array}{l} 4s^2 \Rightarrow 2(4+0) = 8 \\ 4p^3 \Rightarrow 3(4+1) = 15 \end{array} \right\} \Rightarrow 15 + 8 = 23$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ${}_{13}Al^{3+}$ به آرایش گاز نجیب Ne می‌رسد، در نتیجه B عنصر ${}_{7}N$ است. اختلاف عدد اتمی آلومینیم و نیتروژن برابر $13 - 7 = 6$ است.

گزینه «۲»: Al در دوره سوم قرار دارد، پس B عنصر ${}_{15}P$ است. شمار زیرلایه‌های دو الکترونی اشغال شده هر دو، برابر ۳ زیرلایه است.



گزینه «۳»: ترکیب یونی Al و F به صورت AlF_3 و ترکیب یونی B (با یون پایدار B^{3-}) و K به صورت K_3B است. در اثر تشکیل دو مول AlF_3 و یک مول K_3B به ترتیب ۶ و ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگه الفبای هستی - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

۵۵- گزینه ۱

(رسول عابدینی زواره)

با توجه به این که اتم نیتروژن با گرفتن ۳ الکترون به یون نیتريد (N^{3-}) تبدیل می شود و این که ترکیب یونی از نظر بار الکتریکی خنثی است، کاتیون آن باید X^{2+} باشد، پس X در لایه ظرفیت خود باید دو الکترون داشته باشد؛ چون آرایش الکترونی X^{2+} به صورت هشت تایی است. بنابراین می توان نتیجه گرفت اتم X متعلق به عنصری از گروه ۲ جدول دوره های می باشد.
گزینه ۲ « نمی تواند پاسخ سوال باشد، زیرا عناصر گروه ۱۲ به آرایش هشت تایی نمی رسند.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه های ۳۴ تا ۳۹)

۵۶- گزینه ۲

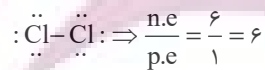
(ایمان حسین نژاد)

عناصر E و G به ترتیب کلر و اکسیژن هستند. هر دوی این عناصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول های دو اتمی یافت می شوند.
بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱ « D همان عنصر کربن است و ساده ترین ترکیب حاصل از آن با هیدروژن، متان (CH_4) بوده که دارای ۵ اتم است.

گزینه ۳ « با توجه به عدد اتمی عناصر A و G، این عناصر آلومینیم و اکسیژن هستند و ترکیب حاصل از آنها آلومینیم اکسید (Al_2O_3) است. در تشکیل یک مول از این ترکیب یونی، ۶ مول الکترون بین فلز و نافلز مبادله می شود. این در حالی است که D چهار الکترون ظرفیتی دارد.

گزینه ۴ « E همان عنصر کلر است و مولکول حاصل از آن در دما و فشار اتاق به صورت مولکول های دو اتمی Cl_2 دیده می شود. ساختار لوویس این مولکول به صورت زیر است: (n.e و p.e به ترتیب جفت الکترون ناپیوندی و جفت الکترون پیوندی است)



(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه های ۳۰ تا ۳۹)

۵۷- گزینه ۳

(ایمان حسین نژاد)

${}_{26}X: [Ar]3d^6 4s^2$, ${}_{22}Y: [Ar]3d^5 4s^2$
در X_2O_3 ، آرایش الکترونی کاتیون $X^{3+}: [Ar]3d^5$ و در YCl_4 ، کاتیون Y^{2+} دارای آرایش الکترونی $[Ar]3d^2$ است؛ بنابراین تنها عبارت (ت) نادرست است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۹)

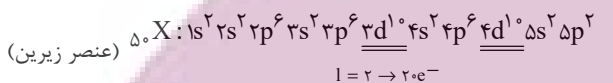
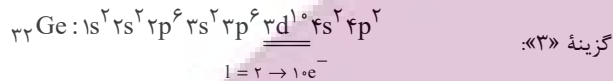
۵۸- گزینه ۴

(ایمان حسین نژاد)

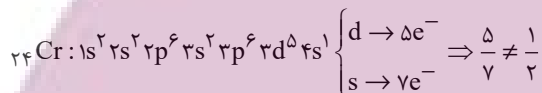
بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ « حداکثر گنجایش الکترونی در هر زیر لایه برابر $4l+2$ و در هر لایه برابر $2n^2$ است.

گزینه ۲ « برای زیر لایه های $6s$ و $4f$ به ترتیب برابر ۶ و ۷ است، پس $4f$ دیرتر از $6s$ الکترون می گیرد.



گزینه ۴ «



(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه های ۲۷ تا ۳۴)

۵۹- گزینه ۱

(ایمان حسین نژاد)

عبارت های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): بار یون های مربوط به عنصرهای A، B، C، D، E و H به ترتیب +۱، +۲، -۳، +۳، -۲ و صفر (عنصر H یک گاز نجیب است و یون تشکیل نمی دهد) است که مجموع آنها ۱ است.

عبارت (ب): G عنصر گالیم است و یون پایدار آن Ga^{3+} است که در آن همه لایه ها و همه زیر لایه های اشغال شده از الکترون، پر هستند:



عبارت (پ): گالیم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی رسد.

عبارت (ت): در میان عناصر مشخص شده، عدد اتمی عناصر D، C و H با شماره گروه شان برابر است که بار یون های آنها به ترتیب +۳، -۳ و صفر (عنصر H یک گاز نجیب است و یون تشکیل نمی دهد) است که مجموع آنها صفر می شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه های ۲۷ تا ۳۴)

۶۰- گزینه «۳»

(امیر حسین مرثوی)

عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست می‌باشند.
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: یون N_3^- از سه اتم تشکیل شده است؛ بنابراین یون تک‌اتمی محسوب نمی‌شود. به یون‌هایی مانند Ca^{2+} و Cl^- که تنها از یک اتم تشکیل شده‌اند، یون تک‌اتمی گفته می‌شود.

عبارت دوم: در $CaCl_2$ نسبت کاتیون (Ca^{2+}) به آنیون (Cl^-) ۱ به ۲ است.

عبارت سوم: ترکیب‌هایی مانند $BeCl_2$ و $AlBr_3$ که پیوند اشتراکی بین فلز و نافلز برقرار شده است، ترکیبات کووالانسی محسوب می‌شوند نه یونی. عبارت چهارم: یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی می‌باشد؛ بنابراین مجموع بارهای الکتریکی مثبت و منفی در یک ترکیب یونی با هم برابر است.

عبارت پنجم: رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد. چون در اتم عناصر دسته s و p، الکترون‌های لایه ظرفیت برابر با همان الکترون‌های آخرین لایه می‌باشد؛ بنابراین جمله داده شده درست است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الغبای هستی- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

۶۱- گزینه «۲»

(پویا رسگاری)

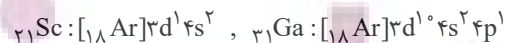
به جز عبارت (ث) سایر عبارت‌ها درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) عناصر A، E و F که به ترتیب O، H و Cl می‌باشند، در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی یا مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

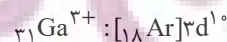
عبارت (ب) آرایش الکترونی اتم مس (عنصر C جدول) از قاعده آفا پیروی نمی‌کند و آرایش الکترونی آن امروزه به کمک روش‌های طیف سنجی تعیین می‌شود.

عبارت (پ) عناصر B و D به ترتیب اسکاندیم و گالیم از گروه‌های سوم و سیزدهم جدول تناوبی هستند. شمار الکترون‌های ظرفیتی هر دوی این عناصر برابر با ۳ است.



عبارت (ت) بین عناصر E تا C که به ترتیب همان عناصر O تا Cu می‌باشند. ۵ عنصر V، K، S، P، F با نماد تک‌حرفی وجود دارند.

عبارت (ث) عنصر D یا همان گالیم با تشکیل یون پایدار خود به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.



(شیمی ۱- کیهان زارگه الغبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۸ تا ۳۴)

۶۲- گزینه «۲»

(پویا رسگاری)

1.06×10^{24} الکترون معادل با سه مول الکترون است. فرمول شیمیایی پتاسیم اکسید و منیزیم اکسید نیز به ترتیب K_2O و MgO می‌باشد. واکنش تشکیل این نمک‌ها از عناصر سازنده خود به صورت زیر است:



بنابراین به‌ازای تولید هر مول پتاسیم اکسید و منیزیم اکسید، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود. در ابتدا جرم اتمی میانگین هر یک از عناصر را به‌دست آورده و برابر با جرم مولی آن عنصر در نظر می‌گیریم:

$$\bar{M}_K = \frac{(39 \times 90) + (40 \times 10)}{100} = 39/1$$

$$\bar{M}_O = \frac{(16 \times 10) + (18 \times 90)}{100} = 17/8$$

$$\bar{M}_{Mg} = \frac{(24 \times 80) + (25 \times 20)}{100} = 24/2$$

بنابراین جرم مولی منیزیم اکسید (MgO) پتاسیم اکسید (K_2O) به‌ترتیب معادل با ۴۲ و ۹۶ گرم بر مول است. حال جرم هر کدام را به‌ازای مبادله ۳ مول الکترون به‌دست می‌آوریم:

$$? g K_2O = 3 \text{ mol } e \times \frac{1 \text{ mol } K_2O}{2 \text{ mol } e} \times \frac{96 \text{ g } K_2O}{1 \text{ mol } K_2O} = 144 \text{ g } K_2O$$

$$? g MgO = 3 \text{ mol } e \times \frac{1 \text{ mol } MgO}{2 \text{ mol } e} \times \frac{42 \text{ g } MgO}{1 \text{ mol } MgO} = 63 \text{ g } MgO$$

$$\Rightarrow \text{تفاوت جرم} = 144 - 63 = 81 \text{ g}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الغبای هستی- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹، ۳۸ و ۳۹)

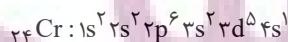
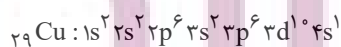
۶۳- گزینه «۲»

(پویا رسگاری)

عبارت‌های الف، ب و پ درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) اولین عنصری که در دوره چهارم جدول تناوبی، لایه سومش به‌طور کامل از الکترون پر می‌شود عنصر مس (Cu) است. از طرفی تنها عنصری که در دوره چهارم همزمان دو زیرلایه نیمه‌پر دارد، عنصر کروم (Cr) می‌باشد.



عبارت (ب) در دوره چهارم جدول تناوبی، ۵ عنصر

عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترونی عنصر مس، نسبت شمار الکترون‌هایی با $l = 0$ به $l = 2$ در این عنصر برابر $7/10$ خواهد بود.

عبارت پنجم: عنصر Y همان گوگرد است که در دوره سوم جدول تناوبی جای دارد. در این دوره در آرایش الکترونی اتم دو عنصر ^{11}Na و ^{15}P زیرلایه نیمه پر و در آرایش الکترونی اتم دو عنصر ^{12}Mg و ^{18}Ar تمامی زیرلایه‌ها به‌طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۹)

۶۵- گزینه «۳»

(بویا، رسنگاری)

در دوره سوم جدول تناوبی دو عنصر ^{12}Mg و ^{16}S دارای دو الکترون جفت نشده در ساختار الکترون - نقطه‌ای خود می‌باشند. با توجه به اینکه در عنصر Z عدد جرمی دو برابر عدد اتمی است، پس عدد جرمی را در عناصر منیزیم و گوگرد به‌دست می‌آوریم:

$$A_{\text{Mg}} = 2 \times 12 = 24$$

$$A_{\text{S}} = 2 \times 16 = 32$$

شمار نوترون‌ها در یک مول از منیزیم برابر با ۱۲ مول و یک مول از گوگرد برابر با ۱۶ مول است. حال به ترتیب محاسبه می‌کنیم که ۱۲ و ۱۶ مول CO_2 معادل با چند گرم از این ماده است.

$$? \text{g CO}_2 : 12 \text{mol CO}_2 \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} = 528 \text{g CO}_2$$

$$? \text{g CO}_2 : 16 \text{mol CO}_2 \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} = 704 \text{g CO}_2$$

همچنین در آخر باید توجه داشته باشید که عنصر منیزیم در واکنش با اکسیژن الکترون مبادله می‌کند و عنصر گوگرد الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۱۶ تا ۱۹ و ۳۲ تا ۴۱)

۶۶- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی، ملکان)

مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌ها در عنصر A برابر با ۱۰ می‌شود پس این عنصر ۶ الکترون در زیرلایه $2p$ و ۴ الکترون در زیرلایه $3p$ دارد پس در مجموع دارای ۶ الکترون ظرفیتی است که برای هشت‌تایی شدن به دو الکترون نیاز دارد که یا می‌گیرد یا به اشتراک می‌گذارد.

اما در عنصر B مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌ها برابر با ۲ است، پس این دو الکترون در زیرلایه $2p$ قرار می‌گیرد، لذا این عنصر دارای چهار الکترون ظرفیتی است و برای رسیدن به پایداری ۴ الکترون به اشتراک

^{19}K ، ^{24}Cr ، ^{25}Mn ، ^{29}Cu و ^{33}As زیرلایه نیمه پر دیده می‌شود که ۳ عنصر متعلق به دسته d (همان عناصر واسطه) و یک عنصر متعلق به دسته s و یک عنصر مربوط به دسته p جدول تناوبی می‌باشد.

عبارت پ) در دوره چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی عنصر ^{22}Ti بیش از ۷۰ درصد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، دو الکترونی می‌باشند:

$$^{22}\text{Ti} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2 \Rightarrow 5 \text{ الکترونی دو الکترونی}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{7} \times 100 = 71/4$$

عبارت ت) اسکاندیم (^{21}Sc) اولین عنصر واسطه‌ای است که با تشکیل یون پایدار خود یعنی یون Sc^{3+} به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد. این عنصر در واکنش با اکسیژن ترکیب Sc_2O_3 را ایجاد می‌کند.

عبارت ث) اولین عنصری که در دوره چهارم همه زیرلایه‌هایش به‌طور کامل از الکترون پر می‌شود عنصر ^{20}Ca است. از طرفی اولین عنصری که زیرلایه نیمه پر در آن دیده می‌شود عنصر ^{19}K می‌باشد.

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگانه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۶۴- گزینه «۳»

(بویا، رسنگاری)

با توجه به آرایش الکترونی زیرلایه آخر این دو یون آرایش الکترونی اتم این دو عنصر به‌صورت زیر خواهد بود.

$$X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$$

$$Y : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

بنابراین عبارت‌های سوم و چهارم نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر X در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد. در دوره چهارم، آخرین زیرلایه الکترونی ۴ عنصر ^{19}K ، ^{24}Cr ، ^{29}Cu و ^{33}As نیمه پر می‌باشد.

عبارت دوم: در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر گوگرد که به صورت $\ddot{\text{S}}$:

است، تعداد الکترون‌های منفرد برابر با ۲ و تعداد الکترون‌های جفت شده برابر با ۴ می‌باشد؛ بنابراین نسبت خواسته شده در سوال برابر با $\frac{1}{4}$ خواهد بود.

عبارت سوم: عنصر هم گروه و زیرین مس، همان نقره (^{47}Ag) است که آرایش الکترونی لایه ظرفیتش $4d^10 5s^1$ می‌باشد.

گزینه «۲»: این ترکیب از یون‌های M^{3+} و X^{2-} تشکیل شده است.

$$\begin{cases} M^{3+} : e = z_1 - 3 \\ X^{2-} : e = z_2 + 2 \end{cases} \Rightarrow z_1 - 3 = z_2 + 2 \Rightarrow z_1 - z_2 = 5$$

گزینه «۳»: $Ca_3N_2 \Rightarrow$ تعداد الکترون‌ها $= 3 \times 2 \times N_A = 6N_A$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۶۹- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

در مدل کوانتومی اتم، با فاصله گرفتن از هسته، شمار نسبت داده شده به لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۰- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه‌ها:

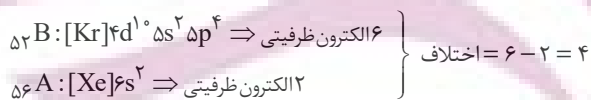
گزینه «۱»: اگر تعداد الکترون‌های یون A^{2+} و B^{2-} را با $e_{A^{2+}}$ و $e_{B^{2-}}$ ، تعداد الکترون‌های A و B در حالت خنثی را با e_A و e_B و تعداد پروتون‌هایشان را با P_A و P_B نشان دهیم:

$$e_{A^{2+}} = e_{B^{2-}} \Rightarrow e_A = e_B + 4 \Rightarrow P_A = P_B + 4$$

$$P_A + P_B = 108 \Rightarrow (P_B + 4) + P_B = 108$$

$$\Rightarrow P_B = 52, P_A = 56$$

حال می‌توانیم آرایش الکترونی دو اتم را بنویسیم:



گزینه «۲»: الکترون‌های ظرفیتی He با هم گروه‌های متفاوت است.

گزینه «۳»: اگر در زیرلایه‌های ۸ الکترون وجود داشته باشد، آن زیرلایه d یا f است. زیرلایه d در لایه سوم و لایه‌های بالاتر و زیرلایه f در لایه چهارم و لایه‌های بالاتر است.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی این عنصر به صورت



چهارم قرار دارند.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۱، ۲۷ تا ۳۳)

می‌گذارد. در ترکیبی که از A و B به وجود می‌آید، چون هر دو نافلز هستند، پس تشکیل مولکول می‌دهند و الکترون‌های مورد نیاز را با خود به اشتراک می‌گذارند. در اینجا عنصری که الکترون ظرفیتی کمتری دارد، اتم مرکزی است که چهار الکترون ظرفیتی دارد از طرفی عنصر مقابل ۶ الکترون ظرفیتی دارد و برای پایداری به دو الکترون نیاز دارد که با عنصر B به اشتراک می‌گذارد ولی هنوز B پایدار نشد و به یک اتم A دیگر نیاز دارد تا پایدار شود:

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵، ۴۰ و ۴۱)

۶۷- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

با توجه به شکل می‌توان فهمید آرایش الکترونی این عنصر در لایه سوم و چهارم برابر $3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت این عنصر متعلق به دسته d است و در گروه شش و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و دارای شش الکترون ظرفیتی است. از آنجا که این دسته از دوره چهارم شروع می‌شود، پس اولین عنصر گروه خود به شمار می‌رود. با توجه به آرایش لایه ظرفیتی می‌توان نتیجه گرفت گاز بی‌اثر قبل از آن آرگون است، لذا عدد اتمی آن ۲۴ می‌شود.

عدد کوانتومی فرعی برای S برابر صفر است، لذا الکترون‌های زیرلایه‌های S در مجموع وارد نمی‌شوند و سایر زیرلایه‌ها را باید حساب کرد. در مجموع ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های ۳p و ۲p قرار می‌گیرند که مجموع I برای آن‌ها ۱۲ می‌شود از طرفی ۵ الکترون در زیرلایه d قرار دارد که در مجموع I آن‌ها برابر با ۱۰ می‌شود، پس مجموع I برای الکترون‌های این اتم ۲۲ می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۰ تا ۳۳)

۶۸- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

اتم H به آرایش الکترونی گاز نجیب هلیوم می‌رسد و هشت‌تایی نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\left. \begin{array}{l} Na_3P = \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{3} \\ CaCl_2 = \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{1}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

گزینه «۱»:

بنابراین دو حالت داریم:

(۱) $\alpha = 3$ و $\alpha = -m$ باشد که در این صورت $m = -6$ است. در این

حالت:

$$\frac{\alpha}{m} + \frac{m}{\alpha} = \frac{3}{-6} + \frac{-6}{3} = -\frac{1}{2} - 2 = -\frac{5}{2}$$

(۲) $\alpha = 3$ و $\alpha = -m$ باشد که در این حالت $m = -\frac{3}{2}$ است. در

$$\frac{\alpha}{m} + \frac{m}{\alpha} = \frac{3}{-\frac{3}{2}} + \frac{-\frac{3}{2}}{3} = -1 - 1 = -2$$

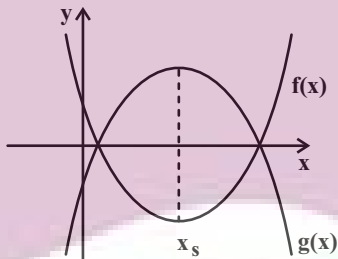
این صورت:

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۵- گزینه «۴»

(علی آزار)

با توجه به توابع $f(x)$ و $g(x)$ ، از آن جایی که نقاط برخورد این دو تابع با محور x ها یکسان می‌باشد، می‌توان دریافت که طول رأس هر دو سهمی یکسان است. شکل تقریبی توابع $f(x)$ و $g(x)$ به صورت زیر خواهد بود.



$$f(x) = x^2 - 2ax + b \Rightarrow x_s = a$$

$$g(x) = -2x^2 - \frac{4b}{3}x + 6a \Rightarrow x_s = -\frac{b}{3}$$

$$\Rightarrow a = -\frac{b}{3} \Rightarrow b = -3a$$

$$f(x) \text{ کمترین مقدار تابع } f(a) = a^2 - 2a^2 + b = -a^2 - 3a$$

$$g(x) \text{ بیشترین مقدار تابع } g(a) = -2a^2 + 4a^2 + 6a = 2a^2 + 6a$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 6a - a^2 - 3a = 4 \Rightarrow a^2 + 3a - 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=1 \Rightarrow b=-3 \\ a=-4 \Rightarrow b=12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a+b=2-3=-1 \\ 2a+b=-8+12=4 \end{cases}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\frac{S_7}{S_5} = \frac{\frac{7}{2}[2a_1 + 6d]}{\frac{5}{2}[2a_1 + 4d]} = \frac{49}{25} \Rightarrow \frac{a_1 + 3d}{a_1 + 2d} = \frac{7}{5}$$

$$\Rightarrow 7a_1 + 14d = 5a_1 + 10d \Rightarrow 2a_1 = d \Rightarrow d = 10$$

$$\Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2}[2 \times 5 + 9 \times 10] = 500$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۲- گزینه «۳»

(مهمر عمیری)

از رابطه $a_n = S_n - S_{n-1}$ استفاده می‌کنیم:

$$a_n = (3^{n+2} - 9) - (3^{n+1} - 9) = 3^{n+2} - 3^{n+1}$$

$$= 3^{n+1}(3 - 1) = 2 \times 3^{n+1} \Rightarrow \frac{a_{10}}{a_4} = \frac{2 \times 3^{11}}{2 \times 3^5} = 3^6$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۳ تا ۶)

۷۳- گزینه «۴»

(مهمر عمیری)

اگر هر دو ریشه معادله $(m-2)x^2 - 3x + (m+2) = 0$ با هم برابر باشند، می‌توان نتیجه گرفت که معادله، دارای یک ریشه مضاعف است، یعنی:

$$\Delta = 0 \Rightarrow 9 - 4(m-2)(m+2) = 0$$

$$\Rightarrow 9 - 4(m^2 - 4) = 0 \Rightarrow 9 - 4m^2 + 16 = 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 = 25 \Rightarrow m^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow m = \pm \frac{5}{2}$$

(حسابان ۱- صفحه ۷)

۷۴- گزینه «۳»

(میلاد منعموری)

دقت کنید:

$$x^2 - (3-m)x = 3m \Rightarrow x^2 + (m-3)x - 3m = 0$$

$$\Rightarrow (x+m)(x-3) = 0 \Rightarrow x = 3, x = -m$$

(میلاد منصورى)

۷۹- گزینه «۱»

چون $x = a$ جواب معادله است پس:

$$\sqrt{3a} = \frac{2a}{a+1} \Rightarrow 3a = \frac{4a^2}{(a+1)^2} \Rightarrow 3a(a^2 + 2a + 1) = 4a^2$$

$$\Rightarrow 3a^3 + 2a^2 + 3a = 0 \Rightarrow a(3a^2 + 2a + 3) = 0 \Rightarrow a = 0$$

$\Delta < 0$

پس معادله $\sqrt{x-a} = x-2$ در واقع همان $\sqrt{x} = x-2$ است و جواب آن برابر است با:

$$\sqrt{x} = (x-2) \xrightarrow{\text{به توان } 2} x = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(x-1) = 0 \Rightarrow x = 4 \text{ یا } x = 1$$

اما با امتحان کردن جواب‌ها معلوم می‌شود که تنها $x = 4$ جواب قابل قبول معادله است.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

(مجتبی نادری)

۸۰- گزینه «۲»

با استفاده از تغییر متغیر مناسب $x^2 - 2x + 2 = t$ داریم:

$$\frac{1}{t} + \frac{2}{t+1} = \frac{6}{t+2} \Rightarrow \frac{t+1+2t}{t(t+1)} = \frac{6}{t+2} \Rightarrow \frac{3t+1}{t^2+t} = \frac{6}{t+2}$$

طرفین وسطین $\rightarrow (3t+1)(t+2) = 6(t^2+t)$

$$\Rightarrow 3t^2 + 6t + t + 2 = 6t^2 + 6t \Rightarrow 3t^2 - t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(3t+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-\frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow x^2 - 2x + 2 = 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \\ \text{قق } (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ t = -\frac{2}{3} \Rightarrow x^2 - 2x + 2 = -\frac{2}{3} \\ \Rightarrow x^2 - 2x + 2 + \frac{2}{3} = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + \frac{8}{3} = 0 \\ \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله جواب ندارد} \end{cases}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(پدram نیکوکار)

۷۶- گزینه «۲»

با تغییر متغیر $x^2 + x = t$ داریم:

$$x^2 + x + \sqrt{2x^2 + 2x - 3} = 1 \Rightarrow t + \sqrt{2t - 3} = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{2t - 3} = 1 - t$$

دامنه عبارت را به دست می‌آوریم:

$$2t - 3 \geq 0 \Rightarrow t \geq \frac{3}{2} \rightarrow \emptyset$$

$$1 - t \geq 0 \Rightarrow t \leq 1$$

همانطور که معلوم است اشتراک دو مجموعه جواب بالا تهی است بنابراین معادله جواب ندارد.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(علی آزار)

۷۷- گزینه «۴»

با توجه به معادله $\sqrt{x^2 + \alpha} + 2\sqrt{x-3} = 0$ چون مجموع دو عبارت نامنفی، مساوی صفر شده است، می‌توان نتیجه گرفت هر کدام از عبارت‌ها باید صفر باشند، بنابراین:

$$\sqrt{x^2 + \alpha} + 2\sqrt{x-3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-3 = 0 \Rightarrow x = 3 \\ x^2 + \alpha = 0 \\ \xrightarrow{x=3} 9 + \alpha = 0 \Rightarrow \alpha = -9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + \alpha x + 1} = x - 2 \xrightarrow{\alpha = -9} \sqrt{x^2 - 9x + 1} = x - 2$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 - 9x + 1 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow 5x = -3$$

$$\Rightarrow x = -\frac{3}{5} \text{ غ قق}$$

به‌ازای $x = -\frac{3}{5}$ سمت راست تساوی، منفی می‌شود، بنابراین معادله جواب ندارد.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(میثم بهرامی بویا)

۷۸- گزینه «۴»

$$\frac{1}{1-\sqrt{x}} = 3 - \sqrt{x} \xrightarrow{x \neq 1} 1 = 3 - 3\sqrt{x} - \sqrt{x} + x$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{x} = x + 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} 16x = x^2 + 4x + 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 12x + 4 = 0 \Rightarrow \Delta = 128$$

$$x = \frac{12 \pm 8\sqrt{2}}{2} = 6 \pm 4\sqrt{2}$$

هر دو جواب قابل قبول اند.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

$\widehat{BT} = 2x = 72^\circ$, $\widehat{AT} = 5x = 180^\circ$, $\widehat{AB} = 3x = 108^\circ$
می‌دانیم زاویه بین مماس و وتر، برابر با نصف قدرمطلق تفاضل
کمان‌های روبه‌رو به آن است، لذا خواهیم داشت:

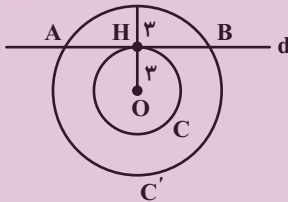
$$\hat{M} = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} = \frac{180^\circ - 72^\circ}{2} = 54^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۸۴- گزینه «۳»

(هئانه اتفاقی)

شعاع دایره C دقیقاً برابر فاصله مرکز این دایره از خط d است، پس خط d بر دایره C مماس است و این خط و دایره C، تنها یک نقطه مشترک (H) دارند. شعاع دایره C' از فاصله مرکز این دایره از خط d بزرگ‌تر است، پس خط d در دو نقطه، دایره C' را قطع می‌کند و این خط و دایره C'، دو نقطه مشترک (B, A) دارند.



(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۸۵- گزینه «۴»

(میبوه بهادری)

زاویه \widehat{COD} برای مثلث OAD یک زاویه خارجی است، پس داریم:

$$\widehat{COD} = \hat{A} + \hat{D} = 18^\circ + 33^\circ = 51^\circ \Rightarrow \widehat{CD} = 51^\circ$$

$$\hat{A} = \frac{\widehat{CD} - \widehat{BE}}{2} \Rightarrow 18^\circ = \frac{51^\circ - \widehat{BE}}{2} \Rightarrow \widehat{BE} = 14^\circ$$

$$\widehat{DE} = 180^\circ - (\widehat{BE} + \widehat{CD}) = 180^\circ - (14^\circ + 51^\circ) = 115^\circ$$

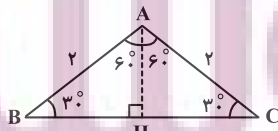
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

۸۶- گزینه «۲»

(رمیم مشتاق‌نظم)

ابتدا مساحت مثلث را می‌یابیم. چون AH در مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو

به زاویه 30° است، پس:



$$AH = \frac{AC}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۱»

(مهوری مبرزرا)

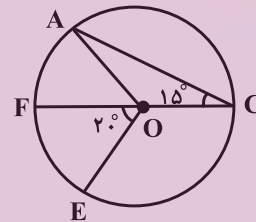
$$\hat{B}_r + \hat{D}_r = \frac{(\widehat{AE} + \widehat{CF})}{2} + \frac{(\widehat{AH} + \widehat{CG})}{2}$$

$$= \frac{1}{2} (\widehat{EF} + \widehat{GH}) = \frac{36^\circ - 16^\circ}{2} = 10^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۸۲- گزینه «۳»

(مبنا عبیری)



$$\left. \begin{aligned} \widehat{FE} &= 2^\circ \\ \widehat{AF} &= 2\widehat{ACF} = 3^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{AFE} = 2^\circ + 3^\circ = 5^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AOE} = 5^\circ$$

$$\text{طول } \widehat{AFE}: L = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times 3 \times 5^\circ}{180^\circ} = \frac{5\pi}{6}$$

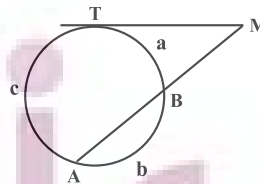
$$\text{مساحت قطاع } AOE: S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ} = \frac{\pi \times 3^2 \times 5^\circ}{360^\circ} = \frac{5\pi}{4}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۸۳- گزینه «۳»

(شروین سیاحتیا)

ابتدا اندازه کمان‌های ایجاد شده را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{5} = x \Rightarrow \begin{cases} a = 2x \\ b = 3x \\ c = 5x \end{cases} \xrightarrow{a+b+c=36^\circ}$$

$$2x + 3x + 5x = 36^\circ \Rightarrow 10x = 36^\circ \Rightarrow x = 3.6^\circ$$

$$\widehat{BAD} = \frac{\widehat{AC} + \widehat{CD}}{2} = \frac{4\alpha}{2} = 2\alpha$$

(زاویه ظلی)

$$\Delta ABD: \widehat{BAD} + \widehat{B} + \widehat{D} = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha + 66^\circ + \alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3\alpha = 114^\circ \Rightarrow \alpha = 38^\circ$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(هئانه اتفاقی)

۸۹ - گزینه «۴»

می‌دانیم در یک دایره، قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین مطابق شکل داریم:



$$\Delta OKD: OD^2 = OK^2 + KD^2 \Rightarrow R^2 = 2^2 + (\sqrt{21})^2 = 25$$

$$\Rightarrow R = 5$$

$$\Delta OAH: OA^2 = OH^2 + AH^2 \Rightarrow 5^2 = OH^2 + 3^2$$

$$\Rightarrow OH^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow OH = 4$$

$$\frac{OH}{R} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(هنرسه ۲ - صفحه ۱۳)

(معمد پورا ممدی)

۹۰ - گزینه «۴»

DC قطر دایره است، پس $\widehat{AC} = 80^\circ$ و داریم:

$$\widehat{DBA} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{100^\circ}{2} = 50^\circ$$

گزینه «۱»:

$$\widehat{BAC} = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow 25^\circ = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 50^\circ$$

گزینه «۲»:

$$\Rightarrow \widehat{BDC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 25^\circ$$

$$\widehat{DB} = 180^\circ - \widehat{BC} = 130^\circ$$

گزینه «۳»:

گزینه «۴»: \widehat{DMA} زاویه خارجی ΔDMB است. بنابراین:

$$\widehat{DMA} = 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

از طرفی $HC = \sqrt{4-1} = \sqrt{3}$ است، بنابراین $BC = 2\sqrt{3}$ و داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 1 = \sqrt{3}$$

از طرفی مساحت قطاعی با زاویه مرکزی 120° و شعاع ۲ برابر است با:

$$S = \frac{\pi \times 4 \times 120^\circ}{360^\circ} = \frac{4\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت هاشورزده} = \frac{4\pi}{3} - \sqrt{3}$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(سارا فسروی)

۸۷ - گزینه «۲»

در شکل زیر، AB قطر دایره است، \widehat{N} زاویه محاطی رو به قطر و برابر 90° است. هم‌چنین AD نیمساز \widehat{A} است، پس:

$$\widehat{A}_1 = \widehat{A}_2 \quad (1)$$

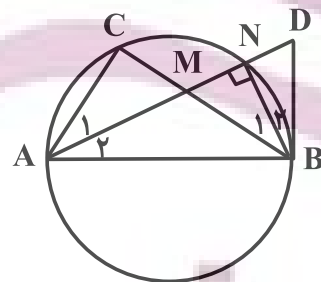
$$\widehat{A}_1 = \frac{\widehat{CN}}{2} = \widehat{B}_1 \quad (\text{زاویه محاطی}) \quad (2)$$

\widehat{B}_2 زاویه ظلی بوده و روبه‌روی کمان \widehat{NB} ، پس:

$$\widehat{A}_2 = \frac{\widehat{NB}}{2} = \widehat{B}_2 \quad (\text{زاویه ظلی}) \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \widehat{B}_1 = \widehat{B}_2$$

در مثلث MBD، NB هم نیمساز و هم ارتفاع است، پس این مثلث الزاماً متساوی‌الساقین است.



(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(مبوه بهادری)

۸۸ - گزینه «۲»

فرض کنید $\widehat{D} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

$$\widehat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \Rightarrow \frac{\widehat{AC}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{AC} = 2\alpha \Rightarrow \widehat{CD} = 2\alpha$$

(زاویه محاطی)

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۲»

(سیاوش فارسی)

عدد اتمی هر عنصر نشان‌دهنده تعداد پروتون‌های داخل هسته اتم است. از طرفی در اتم خنثی تعداد پروتون‌های داخل هسته با تعداد الکترون اطراف هسته برابر است.

$$Z = 92 \Rightarrow n = 92$$

$$q = -ne = -92 \times 1.6 \times 10^{-19} = -1.472 \times 10^{-17} \text{ C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۲)

۹۲- گزینه «۲»

(پوریا علاقه‌مند)

رابطه قانون کولن را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_A|}{|q_A|} \times \frac{|q'_B|}{|q_B|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \quad \begin{matrix} q'_B = \frac{\lambda}{100} q_B = -4q \\ q'_A = \frac{q^+}{2} = \frac{q}{2}, r' = \frac{75}{100} r = \frac{3}{4} r \end{matrix}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{q}{2}}{|q|} \times \frac{|4q|}{|5q|} \times \left(\frac{r}{\frac{3}{4}r}\right)^2 = \frac{2}{5} \times \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{32}{45}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۵)

۹۳- گزینه «۳»

(معصومه افضلی)

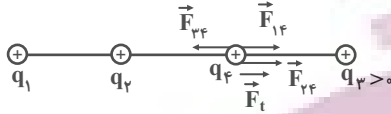
با توجه به رابطه قانون کولن و اصل برهم‌نهی نیروهای الکتریکی، ابتدا نیروهای وارد بر بار q_4 را تک‌تک محاسبه می‌کنیم:

$$F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^2} \Rightarrow F_{24} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{400 \times 10^{-4}} = 0.9 \Rightarrow \vec{F}_{24} = 0.9 \vec{i} \text{ (N)}$$

$$F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} \Rightarrow F_{14} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{900 \times 10^{-4}} = 1.2 \Rightarrow \vec{F}_{14} = 1.2 \vec{i} \text{ (N)}$$

$$\vec{F}_t = \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} \Rightarrow 0.9 \vec{i} = 0.9 \vec{i} + 1.2 \vec{i} + \vec{F}_{34} \Rightarrow \vec{F}_{34} = -1.3 \vec{i} \text{ (N)}$$

نیروهای واربر بار q_4 را رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل بار q_3 باید مثبت باشد تا نیروی \vec{F}_{34} در خلاف جهت محور X باشد.

$$F_{34} = k \frac{|q_3||q_4|}{r_{34}^2} \Rightarrow 1.3 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_3| \times 10^{-6}}{400 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow |q_3| = 1.8 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_3 = 1.8 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۵)

۹۴- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

با توجه به نمودار در فاصله $r_1 = d$ ، بزرگی میدان الکتریکی

$$\text{برابر } E_1 = 1800 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ و در فاصله } r_2 = d + 20 \text{ سانتی‌متر، بزرگی میدان}$$

الکتریکی برابر $E_2 = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. بنابراین ابتدا فاصله d را می‌یابیم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \quad q = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{200}{1800} = \left(\frac{d}{d+20}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{d}{d+20}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{d}{d+20}$$

$$\Rightarrow 3d = d + 20 \Rightarrow 2d = 20 \Rightarrow d = 10 \text{ cm}$$

چون در فاصله $d = 10 \text{ cm}$ اندازه میدان الکتریکی برابر $E_1 = 1800 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

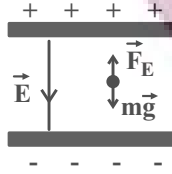
است، به صورت زیر q را می‌یابیم:

$$E_1 = \frac{k|q|}{r_1^2} \Rightarrow 1800 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{(10^{-1})^2}$$

$$\Rightarrow |q| = 2 \times 10^{-9} \text{ C} \Rightarrow |q| = 2 \text{ nC}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

معلق است طبق قانون اول نیوتون نیروی خالص وارد بر آن صفر است.



$$F_E = mg \Rightarrow E |q| = mg$$

$$\Rightarrow 10^5 \times |q| = 8 \times 10^{-15} \times 10 \Rightarrow |q| = 8 \times 10^{-19} \text{ C}$$

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی داریم:

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e} = \frac{8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۹۸- گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_m + W_E = K_f - K_i = 0 \xrightarrow{W_m > 0} W_E < 0$$

$$\Delta U = -W_E \rightarrow \Delta U > 0$$

$\Delta U > 0$ یعنی انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش یافته و حرکت ذره

اجباری است پس بار جابه‌جا شده منفی است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۹۹- گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

با توجه به جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار q از طرف q' می‌توان گفت بار q' مثبت است. بنابراین جهت بردار میدان الکتریکی حاصل از بار q' در محل بار q به سمت چپ خواهد بود. اندازه میدان بار q' در محل q برابر است با:

$$E = \frac{F}{|q|} = \frac{2}{10 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۱۰۰- گزینه «۴»

(مهری باغستانی)

با توجه به اصل برهم نهی میدان‌های الکتریکی، داریم:

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_1 = \vec{E}_A - \vec{E}_2 = 4\vec{i} - 3\vec{j}$$

$$\Rightarrow E_1 = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = 5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow E_1 = k \frac{|q|}{r_1^2} \Rightarrow 5 = 9 \times 10^9 \times \frac{0/5 \times 10^{-6}}{r_1^2}$$

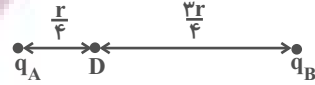
$$\Rightarrow r_1^2 = \frac{9 \times 0/5 \times 10^{-3}}{5} = 900 \Rightarrow r_1 = 30 \text{ m}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۹۵- گزینه «۳»

(مهری باغستانی)

چون دو بار هم‌نام هستند، بنابراین اندازه میدان الکتریکی بریند در نقطه D برابر تفاضل اندازه هر کدام از میدان‌ها در نقطه D است.



$$|\vec{E}_D| = |\vec{E}_A| - |\vec{E}_B| = \left| \frac{kq_A}{r_A^2} - \frac{kq_B}{r_B^2} \right|$$

$$\Rightarrow |\vec{E}_D| = \left| \frac{2kq_B}{r^2} - \frac{kq_B}{9r^2} \right|$$

$$\Rightarrow |\vec{E}_D| = \left| 22 \frac{kq_B}{r^2} - \frac{1}{9} \frac{kq_B}{r^2} \right| \Rightarrow |\vec{E}_D| = \frac{22k}{9} \frac{|q_B|}{r^2}$$

چون $|\vec{E}_A| > |\vec{E}_B|$ است، بنابراین جهت میدان بریند با فرض مثبت بودن دو بار به سمت راست می‌باشد. با عوض کردن جای بارهای q_A و q_B داریم:

$$|\vec{E}'_A| = \frac{k|q_A|}{r_A^2} \Rightarrow |\vec{E}'_A| = \frac{2kq_B}{9r^2} = \frac{22k}{9} \frac{|q_B|}{r^2}$$

$$|\vec{E}'_B| = \frac{k|q_B|}{r_B^2} = \frac{kq_B}{r^2} = \frac{1}{9} \frac{k|q_B|}{r^2}$$

چون $E'_B > E'_A$ است، داریم:

$$|\vec{E}'_D| = |\vec{E}'_B| - |\vec{E}'_A| = \frac{1}{9} \frac{k|q_B|}{r^2} - \frac{22k}{9} \frac{|q_B|}{r^2}$$

$$\Rightarrow |\vec{E}'_D| = \frac{11k}{9} \frac{|q_B|}{r^2}$$

چون در این حالت $E'_B > E'_A$ است، بنابراین با فرض مثبت بودن دو بار جهت میدان بریند در این حالت هم به سمت راست است. بنابراین داریم:

$$\vec{E}'_D = \frac{1}{17} \vec{E}_D = \frac{1}{17} \vec{E}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۹۶- گزینه «۳»

(معصومه افضلی)

دو کره پس از تماس دارای بارهای هم‌نام و هم‌اندازه خواهند شد و بار کره‌ها پس از تماس همچنان منفی باقی می‌مانند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۹۷- گزینه «۴»

(زهرا آقامهری)

با توجه به پایانه‌های باتری متوجه می‌شویم که صفحه بالا مثبت و صفحه پایین منفی است و میدان الکتریکی از بالا به پایین برقرار است. چون ذره

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۰۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه بار الکتریکی داریم:

$$q = ne \Rightarrow 10 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{10}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{20}}{1.6} = 6.25 \times 10^{18}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۲)

۱۰۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

با توجه به مشابه بودن دو کره، پس از تماس آنها با یکدیگر، بار الکتریکی هر

یک از آنها برابر $\frac{q_1 + q_2}{2}$ است:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{5 + 15}{2} = 10 \mu C$$

رابطه قانون کولن را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \rightarrow$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{10 \times 10}{5 \times 15} = 1/33$$

بنابراین نیروی کولنی تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

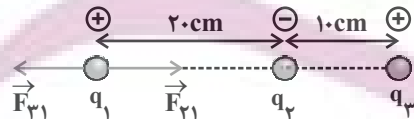
۱۰۳- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

چون برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای صفر است،

مطابق شکل اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر باشد، با فرض $q_1 > 0$ ،

لازم است q_2 و q_3 ناهم‌نام باشند. (مطابق شکل)



$$\vec{F}_{T1} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{21} = -\vec{F}_{31}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_{21}| = |\vec{F}_{31}| \Rightarrow k \frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = k \frac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{(20)^2} = \frac{|q_3|}{(30)^2} \Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = \frac{900}{400} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q_3 > 0 \\ q_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = -\frac{9}{4}$$

فرضی که در ابتدای پاسخ در نظر گرفتیم، در نتیجه نهایی تأثیری نخواهد داشت.

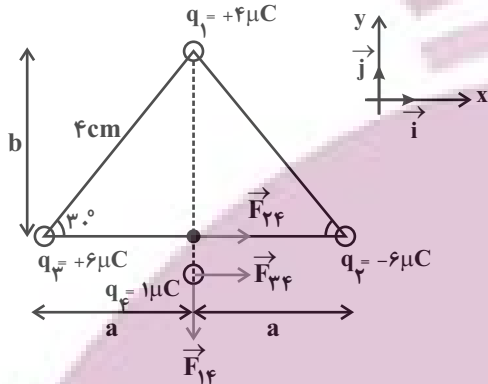
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۰۴- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

ابتدا نیروهای وارد بر بار q_4 را رسم کرده و سپس با استفاده از قانون کولن

هر نیرو را محاسبه می‌کنیم:



$$\sin 30^\circ = \frac{b}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{b}{4} \Rightarrow b = 2 \text{ cm}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{a}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a}{4} \Rightarrow a = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{a^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(2\sqrt{3} \times 10^{-2})^2} = 45 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{24} = 45\vec{i}, \quad |q_3| = |q_2| \Rightarrow \vec{F}_{34} = 45\vec{i}$$

$$F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{b^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 90 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{14} = -90\vec{j}$$

$$\vec{F}_{T4} = \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} = -90\vec{j} + 45\vec{i} + 45\vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{T4} = 90\vec{i} - 90\vec{j}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_{T4}| = \sqrt{90^2 + (-90)^2} \Rightarrow |\vec{F}_{T4}| = 90\sqrt{2} \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۰۵- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

مطابق رابطه نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی داریم:

$$\vec{F} = q\vec{E} \quad \begin{matrix} \vec{F} = 4/8 \times 10^{-4} \vec{i} \text{ (N)} \\ q = -4 \mu C = -4 \times 10^{-6} C \end{matrix} \rightarrow$$

$$4/8 \times 10^{-4} \vec{i} = -4 \times 10^{-6} \times \vec{E}$$

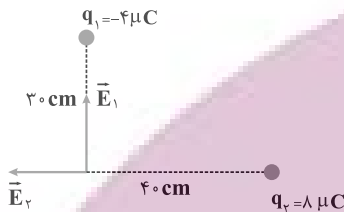
$$\Rightarrow \vec{E} = -1/2 \times 10^2 \vec{i} = -120 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

$$\Rightarrow \vec{E}_r = -4/5 \times 10^5 \vec{i} \left(\frac{N}{C} \right)$$

بنابراین:

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_r \Rightarrow \vec{E}_A = -4/5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$$



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۱۰۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به این که خطوط میدان الکتریکی وارد نقطه A می‌شوند بنابراین بار الکتریکی موجود در نقطه A منفی است. از طرفی خطوط میدان الکتریکی از نقطه B خارج می‌شوند در نتیجه بار الکتریکی موجود در نقطه B مثبت است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۱۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

انرژی پتانسیل زمانی افزایش می‌یابد که یک کار غیر خودبه‌خودی انجام شود بنابراین بار +q اگر در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، کار غیر خودبه‌خودی انجام داده و بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۰۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای میدان الکتریکی یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E - 25^\circ}{E} = \left(\frac{2}{3} \right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow 9E - 225^\circ = 4E$$

$$\Rightarrow E = 45^\circ \frac{N}{C}$$

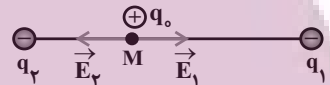
$$\Rightarrow E' = E - 25^\circ = 45^\circ - 25^\circ \Rightarrow E' = 20^\circ \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

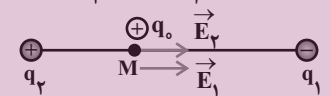
۱۰۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

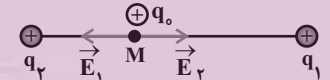
$$\text{حالت اول: } \begin{cases} q_1 < 0 \\ q_2 < 0 \end{cases}, |q_1| > |q_2|$$



$$\text{حالت دوم: } \begin{cases} q_1 < 0 \\ q_2 > 0 \end{cases}$$



$$\text{حالت سوم: } \begin{cases} q_1 > 0 \\ q_2 > 0 \end{cases}, |q_2| > |q_1|$$



در هر سه حالت بالا، برآیند میدان‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_r به طرف راست است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۱۰۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر بار را در نقطه A می‌یابیم و با توجه به علامت هر بار و بردارهای \vec{i} و \vec{j} ، بردار میدان الکتریکی آن را در نقطه A بر حسب بردارهای یک‌ه می‌نویسیم. داریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(0/3)^2} \Rightarrow E_1 = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = 4 \times 10^5 \vec{j} \left(\frac{V}{C} \right)$$

$$E_r = k \frac{|q_2|}{r_r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(0/4)^2} \Rightarrow E_r = 4/5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه «۳»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های (ا)، (ب) و (پ) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) در دوره سوم جدول تناوبی با صرف نظر از گاز نجیب، سه عنصر فلزی

($_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$ و $_{13}\text{Al}$)، یک شبه فلز ($_{14}\text{Si}$) و سه عنصر نافلزی

($_{15}\text{P}$, $_{16}\text{S}$ و $_{17}\text{Cl}$) وجود دارد.

(ب) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) نیستند و به شکل ترکیب‌های یونی مانند کربنات‌ها، اکسیدها و ... یافت می‌شوند.

(پ) کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول تناوبی (به جز گاز نجیب) مربوط به عناصر $_{17}\text{Cl}$ و $_{16}\text{S}$ است.

(ت) هالوژن‌ها واکنش پذیرترین نافلزهای یک دوره‌اند که با گرفتن یک الکترون به یون هالید (X^-) تبدیل می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۲ تا ۱۶)

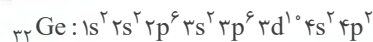
۱۱۲- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های (ا) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): $_{14}\text{Si}$ و $_{32}\text{Ge}$ دو شبه فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی هستند که تفاوت عدد اتمی آن‌ها (x) برابر ۱۸ است.



$$\rightarrow x - y = 14 \Rightarrow \text{تعداد الکترون با } l = 1 \text{ (y)}$$

عبارت (ب): در بین ۵ عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تناوبی، $_{14}\text{Si}$ و $_{32}\text{Ge}$ شکننده‌اند؛ در حالی که $_{50}\text{Sn}$ و $_{82}\text{Pb}$ چکش خوارند و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند و قابلیت مفتول شدن دارند.

عبارت (پ): خصلت فیزیکی شبه فلزات مانند $_{14}\text{Si}$ مشابه فلزات است. در دوره سوم جدول تناوبی، عناصر سدیم، منیزیم و آلومینیم فلزی هستند. در

گروه چهاردهم جدول تناوبی نیز عناصر دوره‌های پنجم، ششم و هفتم فلزی هستند.

عبارت (ت): سفر نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است که یکی از دگرشکل‌های آن (سفر سفید) را در آزمایشگاه زیر آب نگه می‌دارند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۱۳- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

همه عبارت‌ها صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی B بیشتر از A می‌باشد.

عبارت دوم: شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین و در یک دوره از راست به چپ افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: E و F جزو گروه هالوژن‌ها می‌باشند که از آن‌ها در ساخت لامپ چراغ جلو خودروها استفاده می‌شود.

عبارت چهارم: D و E به ترتیب گوگرد و کلر می‌باشند که از گاز کلر همانند اوزون (دگرشکل ناپایدارتر اکسیژن) برای گندزایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۱۴- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) هدایت گرمایی و شکل پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی عناصر می‌باشد.
(۲) با افزایش عدد اتمی چند عنصر متوالی در یک دوره شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(۴) شدت واکنش ششمین عنصر دسته S با سومین عنصر دسته p کمتر از شدت واکنش پنجمین عنصر دسته S با پنجمین عنصر دسته p است. زیرا در یک دوره از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش ولی خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.

۱۱۷- گزینه «۴»

(عباس هنرپو)

همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

آ عنصر موردنظر برم (Br) بوده و با M هم‌گروه است. در یک گروه از بالا به پایین، خاصیت نافلزگی کمتر می‌شود.

ب) Br_2 در دمای اتاق مایع است؛ در حالی که فلزات واسطه دوره چهارم همگی جامدند.

ت) در Cr و Cu آخرین لایه الکترونی ($n=4$)، تنها یک الکترون دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۱۸- گزینه «۱»

(پویا رسنگاری)

عبارت‌های پ، ت و ث درست می‌باشند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت آ) در ساختار جدول دوره‌ای، عنصر هلیم در رأس گروه ۱۸ (گروه گازهای نجیب) قرار گرفته است.

توجه داریم که هلیم دارای ۲ الکترون ظرفیتی است؛ در حالی که سایر گازهای نجیب دارای ۸ الکترون ظرفیتی در آرایش الکترونی خود هستند.

عبارت ب) با توجه به شکل صفحه ۱۲ کتاب درسی فلز پتاسیم در واکنش با گاز کلر، نور بنفش گسیل می‌کند، آرایش الکترونی اتم عنصر پتاسیم به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ می‌باشد. توجه داریم در آرایش الکترونی اتم عنصر پتاسیم، زیر لایه نیمه‌پر داریم اما لایه نیمه‌پر نداریم.

عبارت ت) در دوره چهارم جدول تناوبی، عناصر واسطه Cr ، Mn و Cu دارای زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود هستند. عناصر فلزی نام برده شده، عدد کوانتومی فرعی بیرونی‌ترین زیرلایه آن‌ها برابر با صفر است.

ششمین عنصر دسته s ، به آرایش $3s^2$ و سومین دسته p به آرایش $3p^3$ ختم می‌شود؛ در حالی که پنجمین عنصر دسته s به آرایش $3s^1$ و پنجمین عنصر دسته p به آرایش $3p^5$ ختم می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۱۵- گزینه «۴»

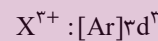
(منصور سلیمانی ملکان)

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون مجموع این کسرها برابر با یک می‌باشد، پس $\frac{3}{13}$ الکترون‌ها در زیر لایه d قرار می‌گیرند و ترکیبات دسته d اغلب رنگی هستند.

گزینه «۲»: در ترکیب XN چون بار نیتروژن ۳- است، پس بار کاتیون ۳+ بوده و از آن‌جا که $\frac{1}{7}$ کل الکترون‌ها برابر با ۳ است، پس تعداد کل الکترون‌های X^{3+} ، ۲۱ عدد می‌شود؛ بنابراین عدد اتمی این عنصر ۲۴ است.

حال آرایش الکترونی این کاتیون را می‌توان رسم کرد.



گزینه «۴»: رنگ زیبای یا قوت، سنگ فیروزه و ... نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۱۱۶- گزینه «۲»

(عباس هنرپو)

فقط دو عنصر Cu و Zn این ویژگی را دارند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عنصر مایع گروه ۱۷ همان برم است (Br) که در دوره چهارم و با عناصر Z و X هم‌دوره است، پس شعاع اتمی کوچکتری دارد.

گزینه «۳»: در یک دوره از چپ به راست، با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: عنصر دوره سوم و گروه شانزده جدول تناوبی، گوگرد است که در واکنش با اکسیژن ترکیب‌های SO_2 و SO_3 تولید می‌کند، که مولکول SO_3 ، ناقطبی است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

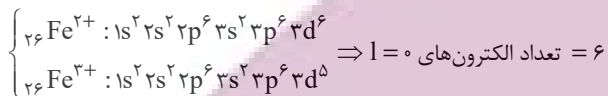
۱۲۰- گزینه «۴»

(پویا، ستگاری)

اکسیدهای طبیعی آهن (عنصر ۲۶ جدول دوره‌ای) FeO و Fe_۲O_۳

هستند. در نتیجه کاتیون‌های مربوط به آن‌ها به ترتیب Fe^{۲+} و Fe^{۳+}

است که آرایش الکترونی این کاتیون به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) اولین شبه‌فلز موجود در جدول دوره‌ای سیلیسیم (Si) با عدد

اتمی ۱۴ و آخرین عنصر جدول دوره‌ای که یک گاز نجیب بوده در گروه ۱۸

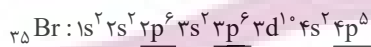
نیز قرار می‌گیرد. اوگانسون (Og) با عدد اتمی ۱۱۸ است، با توجه به عدد

اتمی عناصر گفته شده بین این دو عنصر $103 = 118 - 14 - 1$ عنصر دیگر

قرار دارد.

گزینه ۲) برم در دمای 200°C با گاز H_۲ واکنش می‌دهد و همان‌طور که

می‌دانیم آرایش الکترونی برم به صورت زیر است.



بنابراین تعداد الکترون‌هایی که در زیر لایه $l = 1$ یا همان زیرلایه P قرار

دارند، ۱۷ الکترون می‌باشد.

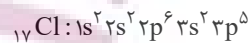
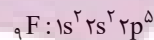
گزینه ۳) عناصر سیلیسیم و ژرمانیم در مقایسه با سایر عناصر گروه ۱۴

رسانایی الکتریکی کمتری دارند. این دو عنصر شبه‌فلز، چکش‌خوار نبوده و

در اثر ضربه چکش خرد می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

عبارت (ث) عناصر فلئور و کلر در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند. آرایش الکترونی این دو عنصر به صورت زیر است:



در اتم فلئور ۵/۵۵٪ از کل الکترون‌ها و در اتم کلر نیز ۷/۶۴٪ از کل

الکترون‌ها در زیرلایه‌های p قرار گرفته و عدد کوانتومی فرعی آن‌ها برابر

است با ۱ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۶)

۱۱۹- گزینه «۱»

(پویا، ستگاری)

عبارت‌های (پ) و (ث) نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر در هر دوره، میان عنصر

اول و آخر دوره است. (که در این عبارت چون گاز نجیب از شرط سوال

حذف شده، عنصر کلر به‌عنوان آخرین عنصر در نظر گرفته می‌شود.)

عبارت (ب): یون آمونیوم به صورت NH_۴⁺ است و نافلزی که بیشترین

واکنش‌پذیری (بیشترین خصلت نافلزی) را دارد فلئور بوده که آنیون

پایدارش به صورت F⁻ است. فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از این

یون‌ها به صورت NH_۴F است.

عبارت (پ): فلز طلا به اندازه‌های چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را

می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد. به

همین دلیل ساخت برگه‌ها و رشته‌های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی

امکان‌پذیر است.

عبارت (ت): در میان ۱۸ عنصر این دوره فقط دو عنصر برم (Br) و

کریپتون (Kr) در دمای اتاق به صورت جامد نیستند. برم به حالت

فیزیکی مایع و کریپتون گاز است. بر این اساس می‌توان گفت حدود ۸۹

$(\frac{16}{18} \times 100)$ درصد عناصر این دوره در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

عبارت (ث): در این دسته واکنش، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی

بیشتری دارند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)