



فهرست آزمون‌های آیین علمی

پاسخنامه آزمون اختصاصی علوم ریاضی (پایه یازدهم)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۸/۲۷

آغاز: ۸:۳۰ پایان: ۱۰:۴۰

نام:

نام خانوادگی:

شماره دانش آموزی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	عنوان	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۱۵ سؤال	۱	۱۵	۳۰ دقیقه
۲	آمار	۱۰ سؤال	۱۶	۲۵	۲۰ دقیقه
۳	هندسه	۱۰ سؤال	۲۶	۳۵	۲۰ دقیقه
۴	فیزیک	۱۵ سؤال	۳۶	۵۰	۳۰ دقیقه
۵	شیمی	۱۵ سؤال	۵۱	۶۵	۳۰ دقیقه

اساتید: حسابان (استاد صادقی)، آمار و هندسه (استاد اسماعیلی)، فیزیک (استاد رستم زاده)، شیمی (استاد مرتضوی)

ناظر علمی: استاد حسن شهریاری و مهندس علیرضا آسمانی

طراحی: آقایان صادق زارع و حسن شهریاری

 @Ayin_alavi

 t.me/Alavi_Ins

۱. در یک دنباله حسابی، مجموع چهار جمله اول ۱۵ و مجموع پنج جمله بعدی آن ۳۰ است. جمله یازدهم این دنباله کدام است؟

۹ (۴)

۸٫۵ (۳)

۸ (۲)

۷٫۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است. داریم:

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 15 \\ a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 = 30 \end{cases} \xrightarrow{a_n = a_1 + (n-1)d} (-5) \times \begin{cases} 4a_1 + 6d = 15 \\ 5a_1 + 30d = 30 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -20a_1 - 30d = -75 \\ 5a_1 + 30d = 30 \end{cases} \Rightarrow -15a_1 = -45 \Rightarrow a_1 = 3, d = \frac{1}{2}$$

$$a_{11} = a_1 + 10d = 3 + 10 \left(\frac{1}{2}\right) = 8$$

۲. اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 - 5x + 3 = 0$ باشند، حاصل عبارت $A = \frac{\alpha^2}{5-\beta} + \frac{\beta^2}{5-\alpha}$ کدام است؟

۳ (۴)

-۵ (۳)

-۳ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ ابتدا مجموع و حاصلضرب ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$x^2 - 5x + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5 \\ \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = 3 \end{cases}$$

چون α و β ریشه‌های معادله هستند پس در خود معادله صدق می‌کنند.

$$\text{جواب معادله } \alpha \Rightarrow \alpha^2 - 5\alpha + 3 = 0 \Rightarrow \alpha(\alpha - 5) = -3$$

$$\alpha - 5 = \frac{-3}{\alpha} \Rightarrow 5 - \alpha = \frac{3}{\alpha}$$

به همین ترتیب $5 - \beta = \frac{3}{\beta}$ است. پس:

$$A = \frac{\alpha^2}{5-\beta} + \frac{\beta^2}{5-\alpha} = \frac{\alpha^2}{\frac{3}{\beta}} + \frac{\beta^2}{\frac{3}{\alpha}} = \frac{\alpha^2 \beta}{3} + \frac{\alpha \beta^2}{3} = \frac{\alpha\beta(\alpha + \beta)}{3} = \frac{3 \cdot 5}{3} = 5$$

۳. در معادله $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \times \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{9}{16}$ مجموع دو ریشه کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \times \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{9}{16} \rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \times \left(\frac{3}{4}\right)^{-\frac{1}{x}} = \frac{9}{16}$$

$$\rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{x-1-\frac{1}{x}} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 \rightarrow x-1-\frac{1}{x} = 2 \xrightarrow{\times x} x^2 - x - 1 = 2x$$

$$\rightarrow x^2 - 3x - 1 = 0 \rightarrow x' + x'' = -\frac{b}{a} = 3$$

۴. حاصل عبارت $\frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^6 + t^3 + 1}$ ، به ازای $t = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ تذکر: در دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدر نسبت q داریم:

$$\text{مجموع } n \text{ جمله اول } S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$$

صورت کسر، مجموع جملات یک دنباله هندسی با قدرنسبت t است که دوازده جمله دارد و مخرج کسر، مجموع چهار جمله اول یک دنباله هندسی با قدر نسبت t^3 است.

$$t^{11} + t^{10} + \dots + 1 = 1 \times \frac{t^{12} - 1}{t - 1} \quad (a_1 = 1, q = t)$$

$$t^9 + t^6 + t^3 + 1 = 1 \times \frac{(t^3)^4 - 1}{t^3 - 1} \quad (a_1 = 1, q = t^3)$$

$$\Rightarrow \frac{t^{11} + t^{10} + \dots + 1}{t^9 + t^6 + t^3 + 1} = \frac{\frac{t^{12}-1}{t-1}}{\frac{t^{12}-1}{t^3-1}} = \frac{t^3-1}{t-1} = t^2 + t + 1 = \left(t + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$$

$$t = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \quad \text{حال با قرار دادن}$$

$$\rightarrow \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

۵. اگر در معادله $x^3 - 12x + 8m^3 = 0$ یکی از جوابها مربع جواب دیگر باشد، آن گاه مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

$$-2 \quad \text{۴}$$

$$2 \quad \text{۳}$$

$$\frac{-1}{2} \quad \text{۲}$$

$$\frac{1}{2} \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۲ اگر α و β جوابهای معادله باشد، در این صورت پس از محاسبه S و P خواهیم داشت:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{-(-12)}{1} = 12, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{8m^3}{1} = 8m^3$$

$$\alpha = \beta^2 \Rightarrow (\alpha \times \beta) = \beta^3 \Rightarrow 8m^3 = \beta^3 \Rightarrow \beta = 2m$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = \beta^2 + \beta = 4m^2 + 2m = 12 \Rightarrow (2m + 4)(2m - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \left\{ m = -2 \quad \text{یا} \quad m = \frac{3}{2} \right.$$

به ازای هر دو مقدار m ، معادله دارای دو جواب است و قابل قبول است.

$$m \text{ مجموع مقادیر ممکن برای } m = -2 + \frac{3}{2} = \frac{-1}{2}$$

۶. در یک دنباله هندسی، مجموع سه جمله اول ۱۳۶ و مجموع شش جمله اول آن ۱۵۳ می باشد. جمله اول چند برابر جمله پنجم است؟

$$16 \quad \text{۴}$$

$$8 \quad \text{۳}$$

$$9 \quad \text{۲}$$

$$\frac{81}{16} \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۴

تذکر: در دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدر نسبت q داریم

$$\text{مجموع } n \text{ جمله اول: } S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

$$\left. \begin{aligned} S_6 = 136 &\Rightarrow \frac{a(q^6 - 1)}{q - 1} = 136 \\ S_3 = 153 &\Rightarrow \frac{a(q^3 - 1)}{q - 1} = 153 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{S_6}{S_3} = \frac{\frac{a(q^6-1)(q^3+1)}{q-1}}{\frac{a(q^3-1)}{q-1}} = \frac{153}{136}$$

$$\Rightarrow q^3 + 1 = \frac{153}{136} \Rightarrow q^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow q = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a_1}{a_6} = \frac{a}{aq^5} = 16$$

۷. مجموع تمام اعداد طبیعی دورقمی مضرب ۷، کدام است؟

$$742 \quad \text{۴}$$

$$735 \quad \text{۳}$$

$$728 \quad \text{۲}$$

$$721 \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۲ می دانیم: اگر n تعداد جملات یک دنباله حسابی با قدرنسبت d و جمله اول a باشد، آنگاه مجموع n جمله اول این دنباله برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2} \cdot (2a + (n - 1) \cdot d)$$

کوچکترین عدد دورقمی مضرب ۷ عدد ۱۴ است و بزرگترین آن عدد $98 = 7 \times 14$ می باشد بنابراین تعداد جملات آن:

$$n = \frac{a_n - a}{d} + 1 = \frac{98 - 14}{7} + 1 = 13$$

$$S_n = \frac{13}{2} \cdot (2(14) + 12 \times 7) = 728$$

۸. اگر $52 = \frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}}$ باشد مقدار x کدام است؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ از فاکتورگیری استفاده می‌کنیم.

$$\frac{3^x(1+3+9+27+81+243)}{2^x(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + 1 + 2 + 4 + 8)} = 52$$

$$\Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x \times \frac{364}{\frac{63}{4}} = 52 \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{63 \times 52}{364 \times 4}$$

$$\xrightarrow{364=52 \times 7} \left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{9}{4} \Rightarrow x = 2$$

۹. مجموع جواب‌های حقیقی معادله $x^2 - 2x - \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2} - 1 = 0$ کدام است؟

معادله جواب حقیقی ندارد. (۱)

۳ (۲)

-۲ (۳)

۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

$$x^2 - 2x - \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2} - 1 = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2\left(x + \frac{1}{x}\right) - 1 = 0$$

 با فرض $x + \frac{1}{x} = t$ داریم:

$$x + \frac{1}{x} = t \Rightarrow \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = t^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = t^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 - 2$$

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

$$t = -1 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = -1 \Rightarrow x^2 + 1 = -x \Rightarrow x^2 + x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 - 4 = -3 < 0$$

معادله فوق ریشه ندارد.

$$t = 3 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 + 1 = 3x \Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 9 - 4 = 5 > 0$$

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{-3}{1} = 3$$

۱۰. حاصل جمع ریشه‌های معادله $\frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 - 6x + 9} = 2 + \frac{x + 1}{x - 3}$ کدام است؟

۸ (۱)

-۸ (۲)

۱ (۳)

-۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 - 6x + 9} - \frac{x + 1}{x - 3} - 2 = 0 \Rightarrow \left(\frac{x+1}{x-3}\right)^2 - \left(\frac{x+1}{x-3}\right) - 2 = 0$$

$$\frac{x+1}{x-3} = t \Rightarrow t^2 - t - 2 = (t-2)(t+1) = 0 \Rightarrow t = 2, -1$$

$$\begin{cases} \frac{x+1}{x-3} = 2 \Rightarrow 2x - 6 = x + 1 \Rightarrow x = 7 \\ \frac{x+1}{x-3} = -1 \Rightarrow x + 1 = -x + 3 \Rightarrow x = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = 7 + 1 = 8$$

۱۱. اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 - 5x + 2 = 0$ باشند، حاصل $A = \left(\alpha + \frac{2}{\beta}\right)^2 + \left(\beta + \frac{2}{\alpha}\right)^2$ کدام است؟

۸۴ (۱)

۴۰ (۲)

۳۲ (۳)

۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

 در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ داریم:

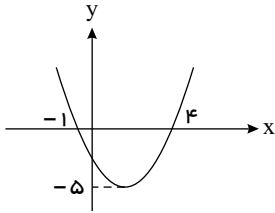
$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5 \text{ و } P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{2}{1} = 2 \text{ می‌دانیم}$$

$$A = \left(\alpha + \frac{2}{\beta}\right)^2 + \left(\beta + \frac{2}{\alpha}\right)^2 = \left(\frac{\alpha\beta + 2}{\beta}\right)^2 + \left(\frac{\alpha\beta + 2}{\alpha}\right)^2$$

$$\Rightarrow A = \left(\frac{2+\beta}{\beta}\right)^2 + \left(\frac{2+\alpha}{\alpha}\right)^2 = \frac{16}{\beta^2} + \frac{16}{\alpha^2} = \frac{16(\alpha^2 + \beta^2)}{(\alpha\beta)^2}$$

$$A = \frac{16(S^2 - 2P)}{P^2} = \frac{16(25 - 4)}{4} = 84$$



۱۲. نمودار تابع $f(x) = ax^2 - bx + c$ در شکل مقابل رسم شده است. مقدار $a + b - c$ کدام است؟

$$\frac{12}{5} \quad \text{۲}$$

$$\frac{8}{5} \quad \text{۱}$$

$$\frac{32}{5} \quad \text{۴}$$

$$\text{صفر} \quad \text{۳}$$

پاسخ: گزینه ۴ چون $f(-1) = f(4) = 0$ پس ضابطه f را می‌توانیم به صورت $f(x) = k(x+1)(x-4)$ در نظر بگیریم. از طرف دیگر طول رأس سهمی برابر $\frac{3}{2}$ است $\frac{-1+4}{2} = \frac{3}{2}$ و عرض آن برابر -5 است. پس:

$$f\left(\frac{3}{2}\right) = -5 \Rightarrow k\left(\frac{3}{2}+1\right)\left(\frac{3}{2}-4\right) = -5$$

$$-\frac{25}{4}k = -5 \Rightarrow k = \frac{4}{5}$$

بنابراین:

$$f(x) = \frac{4}{5}(x+1)(x-4) = \frac{4}{5}x^2 - \frac{12}{5}x - \frac{16}{5}$$

پس $a = \frac{4}{5}$, $b = \frac{12}{5}$, $c = -\frac{16}{5}$ و در نتیجه:

$$a + b - c = \frac{4}{5} + \frac{12}{5} + \frac{16}{5} = \frac{32}{5}$$

۱۳. در معادله درجه دوم $mx^2 + (3+m)x + 6 = m^2$ دو ریشه، معکوس یکدیگرند. مجموع ریشه‌ها کدام است؟

$$\text{صفر} \quad \text{۴}$$

$$-\frac{5}{2} \quad \text{۳}$$

$$\frac{1}{3} \quad \text{۲}$$

$$\frac{5}{2} \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۳

$$mx^2 + (3+m)x + 6 = m^2 \Rightarrow mx^2 + (3+m)x + 6 - m^2 = 0$$

اگر ریشه‌های معادله را α و β بنامیم داریم:

$$\alpha = \frac{1}{\beta} \Rightarrow \alpha\beta = 1 \Rightarrow \frac{c}{a} = 1 \Rightarrow a = c \Rightarrow m = 6 - m^2 \Rightarrow m^2 + m - 6 = 0$$

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

$$m = 2 \Rightarrow 2x^2 + 5x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 25 - 16 = 9 > 0 \Rightarrow S = \alpha + \beta = -\frac{5}{2}$$

$$m = -3 \Rightarrow -3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x^2 = -1 \text{ غیر قابل قبول}$$

۱۴. معادله $\frac{9^x + 1}{2 - x^2} = 3^x$ چند جواب دارد؟

$$\text{بیش از ۲ جواب} \quad \text{۴}$$

$$\text{هیچ} \quad \text{۳}$$

$$2 \quad \text{۲}$$

$$1 \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{9^x + 1}{2 - x^2} = 3^x \Rightarrow \frac{9^x + 1}{3^x} = 2 - x^2 \Rightarrow \frac{(3^x)^2 + 1}{3^x} = 2 - x^2$$

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

اگر $f(x) = 3^x + \frac{1}{3^x}$ در نظر بگیریم ($3^x > 0$)، بنابراین $3^x + \frac{1}{3^x} \geq 2$ ($b + \frac{1}{b} \geq 2 \Leftrightarrow b > 0$) یعنی $Min\{f\} = 2$ و اگر $g(x) = 2 - x^2$ آن‌گاه $Max\{g\} = 2$ بنابراین

$f(x) = g(x)$ زمانی جواب دارد که هر دو برابر با ۲ باشند، یعنی $x = 0$ بنابراین معادله فقط یک جواب دارد.

۱۵. اگر $1 + 2 + 3 + \dots + n = 5050$ باشد، n کدام است؟

$$n = 100 \quad \text{۴}$$

$$\text{هیچ‌گاه} \quad \text{۳}$$

$$n = 99 \quad \text{۲}$$

$$n = 101 \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۴

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2} = 5050 \Rightarrow \underbrace{n(n+1)}_{\text{ضرب ۲ دوعدمتوالی}} = 10100 = \underbrace{100 \times 101}_{\text{ضرب ۲ دوعدمتوالی}} \Rightarrow n = 100$$

۱۶. در گزاره‌های $S = \left\{ \frac{(x-1)^2}{4} + \frac{(x+2)^2}{3} = 0 \right\}$ و $(2x-1)^2 + (3y-2)^2 = 0$ به ترتیب کدام نتایج حاصل می‌شود؟

$$x = \frac{1}{2} \vee y = \frac{2}{3} \text{ و } S = \emptyset \quad \text{۲}$$

$$x = \frac{1}{2} \vee y = \frac{2}{3} \text{ و } S = \{1, -2\} \quad \text{۱}$$

$$x = \frac{1}{2} \wedge y = \frac{2}{3} \text{ و } S = \emptyset \quad \text{۴}$$

$$x = \frac{1}{2} \wedge y = \frac{2}{3} \text{ و } S = \{1, -2\} \quad \text{۳}$$

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم مجموع عبارتهای مربع کامل زمانی صفر است که هر یک از آنها صفر باشند:

$$\frac{(x-1)^2}{4} + \frac{(x+2)^2}{3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{(x-1)^2}{4} = 0 \Rightarrow x = 1 \\ \wedge \\ \frac{(x+2)^2}{3} = 0 \Rightarrow x = -2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} S = \emptyset$$

$$(2x-1)^2 + (3y-2)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} (2x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \\ \wedge \\ (3y-2)^2 = 0 \Rightarrow y = \frac{2}{3} \end{cases}$$

۱۷. نقیض عکس گزاره $(q \Rightarrow r) \Rightarrow p$ کدام است؟

$$(\sim r \Rightarrow \sim p) \Rightarrow \sim p \quad \text{۴}$$

$$(\sim q \Rightarrow \sim r) \Rightarrow \sim p \quad \text{۳}$$

$$(q \Rightarrow r) \wedge \sim p \quad \text{۲}$$

$$(q \wedge \sim r) \Rightarrow p \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۲

نکته:

- ۱) $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$
 ۲) $\sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$

$$\text{نقیض عکس گزاره} \equiv \sim[(q \Rightarrow r) \Rightarrow p] \equiv (q \Rightarrow r) \wedge \sim p$$

۱۸. جدول ارزش گزاره $(p \wedge q) \sim p \vee \sim(p \wedge q)$ به کدام صورت می‌باشد؟

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee \sim(p \wedge q)$
T	T	T	F	T
T	F	F	T	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

۲

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee \sim(p \wedge q)$
T	T	T	F	T
T	F	T	F	T
F	T	T	F	F
F	F	F	T	T

۱

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee \sim(p \wedge q)$
T	T	T	F	T
T	F	T	F	T
F	T	T	F	F
F	F	F	T	F

۴

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee \sim(p \wedge q)$
T	T	T	F	F
T	F	F	T	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

۳

پاسخ: گزینه ۲

نکته: رابطه عطفی $p \wedge q$ زمانی درست است که هر دو گزاره p و q ارزش درستی داشته باشند. رابطه فصلی $p \vee q$ زمانی نادرست است که هر دو گزاره p و q ارزش نادرستی داشته باشند.

باتوجه به نکات فوق جدول ارزش گزاره در گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

۱۹. اگر p, q گزاره‌های دلخواهی باشند گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow p$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

$$\sim p \vee q \quad \text{۴}$$

$$\sim p \wedge q \quad \text{۳}$$

$$p \vee q \quad \text{۲}$$

$$p \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۴

نکته:

$$1) p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

$$(۲) p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

$$(۳) \sim p \vee p \equiv T$$

$$(۴) T \wedge p \equiv p$$

$$p \Rightarrow (p \wedge q) \equiv \sim p \vee (p \wedge q) \equiv \overbrace{\sim p \vee p}^T \wedge (\sim p \vee q) \equiv T \wedge (\sim p \vee q) \equiv \sim p \vee q$$

۲۰. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست می‌باشد؟

(الف) $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}, x + y = 0$

(ب) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}, x + y = 0$

(ج) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}, x \leq y$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱) صفر

پاسخ: گزینه ۲ (الف) به‌ازای هر عدد حقیقی، وجود دارد عددی حقیقی که $x + y = 0$ باشد؛ یعنی هر عدد حقیقی قرینه دارد که درست است.
 (ب) وجود دارد عدد حقیقی x که به‌ازای هر عدد حقیقی مانند y ، $x + y = 0$ می‌باشد. واضح است که چنین x وجود ندارد.
 (ج) در مجموعه اعداد حقیقی، عددی وجود دارد که هر عدد حقیقی کوچکتر یا مساوی آن باشد که نادرست است.

۲۱. گزارهٔ سوری $\forall x \in \mathbb{N}, \exists y \in \mathbb{N}; P(x, y)$ دارای ارزش درست است؟

$xy = 6$ (۴)

$x + y = 6$ (۳)

$x - y = 6$ (۲)

$y - x = 6$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ باید به‌دنبال گزینه‌ای بگردیم که به‌ازای هر مقدار دلخواه و طبیعی x ، مقداری طبیعی برای y یافت شود.
 در رابطه $y - x = 6$ یعنی $y = x + 6$ به‌ازای هر مقدار طبیعی x ، مقداری طبیعی برای y وجود دارد.

۲۲. کدام گزارهٔ سوری زیر، دارای ارزش درست است؟

$\forall x \in \mathbb{R} : \frac{x^2 - 4}{x - 2} = x + 2$ (۴)

$\exists x \in \mathbb{R} : |x + \frac{1}{x}| < 2$ (۳)

$\exists x \in \mathbb{R} : \frac{x - 1}{x} = x$ (۲)

$\forall x \in \mathbb{R} : x^2 + 2 > 2x$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱
 بررسی گزینه‌ها:
 گزینه ۱)

$\forall x \in \mathbb{R}; x^2 + 2 > 2x$

$x^2 - 2x + 2 > 0 \Rightarrow \Delta = (-2)^2 - 4(2) = -4 < 0$

چون $\Delta < 0$ و ضریب x^2 نیز مثبت است پس این معادلهٔ درجه ۲ همواره بزرگ‌تر از صفر بوده و مثال نقضی برای آن نداریم ارزش درستی دارد.
 گزینه ۲)

$\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x - 1}{x} = x$

$\frac{x - 1}{x} = x \Rightarrow x - 1 = x^2 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4(1) < 0$

$\Delta < 0$ بوده پس معادلهٔ درجهٔ دوم ریشه ندارد یعنی به‌ازای هیچ مقداری از x این معادله جواب ندارد پس ارزش گزارهٔ سور وجودی نادرست است.
 گزینه ۳)

$\exists x \in \mathbb{R}; |x + \frac{1}{x}| < 2$

می‌دانیم به‌ازای هر مقدار $x \in \mathbb{R}$ داریم: $|x + \frac{1}{x}| \geq 2$ یعنی به‌ازای هیچ مقداری از $x \in \mathbb{R}$ رابطه $|x + \frac{1}{x}| < 2$ برقرار نیست پس ارزش سور وجودی نادرست است.
 گزینه ۴)

$\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 4}{x - 2} = x + 2$

به‌ازای $x = 2$ رابطه $\frac{x^2 - 4}{x - 2} = x + 2$ نادرست است پس ارزش سور عمومی فوق نادرست است.

۲۳. کدام گزاره درست است؟

(۱) $(\mathbb{R} \text{ دامنه}) \forall x, \forall y; x + y = 0$ (۲) $(\mathbb{R} \text{ دامنه}) \exists x, \forall y; x + y = 0$ (۳) $(\mathbb{Z} \text{ دامنه}) \forall x, \exists y; x + y = 0$ (۴) $(\mathbb{Z} \text{ دامنه}) \forall x, \exists y; xy = 1$

پاسخ: گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱: واضح است به ازای هر x و y عضو اعداد حقیقی مجموع x و y نمی تواند صفر باشد.

۲: واضح است وجود ندارد عدد حقیقی مانند x که بازای هر عدد حقیقی مانند y ، $x + y$ برابر صفر باشد.

۳: گزینه صحیح است. واضح است بازای هر x عضو اعداد صحیح وجود دارد y عضو اعداد صحیح که $x + y = 0$ باشد. در واقع y همان قرینه x می باشد.

۴: واضح است که بازای هر عدد x از اعداد صحیح، یک y عضو اعداد صحیح وجود ندارد که $xy = 1$ باشد.

۲۴. ارزش کدام مورد نادرست است؟

$$\forall x \in \mathbb{R} - \{0\}, \left| 3x + \frac{1}{3x} \right| \geq 2 \quad \text{پ} \quad \text{۲}$$

$$\forall x \in \mathbb{Z}, -2x^2 + 4x - 7 < 0 \quad \text{۱}$$

$$\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{Z}, x + y = 0 \quad \text{۴}$$

$$\exists x \in \mathbb{R}, -5x^2 - 6x + 7 < 0 \quad \text{۳}$$

پاسخ: گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: در معادله درجه دوم $-2x^2 + 4x - 7 < 0$ مقدار Δ عددی منفی است از طرفی ضریب x^2 نیز عددی منفی است. پس همواره $-2x^2 + 4x - 7 < 0$ می باشد.

گزینه ۲: به ازای هر مقدار ناصفر u داریم:

$$\left. \begin{array}{l} u > 0 \Rightarrow u + \frac{1}{u} \geq 2 \\ u < 0 \Rightarrow \left(u + \frac{1}{u}\right) \leq -2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left|u + \frac{1}{u}\right| \geq 2$$

گزینه ۳: در معادله درجه دوم $-5x^2 - 6x + 7 < 0$ مقدار $\Delta > 0$ می باشد پس این معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی است و به ازای مقادیر x بین دو ریشه علامت منفی دارد یعنی مجموعه جواب آن تهی نیست.

گزینه ۴: نادرست است، زیرا عددی در میان اعداد حقیقی وجود ندارد که مجموع آن با تمامی اعداد صحیح صفر باشد.

۲۵. هر گاه $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid -5 < x < 5\}$ دامنه‌ی متغیر باشد ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست می باشد؟

$$\text{الف) } \forall x \in A, x + 6 < 11 \quad \text{ب) } \exists x \in A, x^2 > 50 \quad \text{ج) } \exists x \in A, x^2 + 2 = 8k$$

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

صفر ۱

پاسخ: گزینه ۳

نکته: یک گزاره با سور عمومی x زمانی نادرست است که دارای مثال نقض باشد و یک گزاره با سور وجودی، زمانی نادرست است که مجموعه جواب آن تهی باشد.

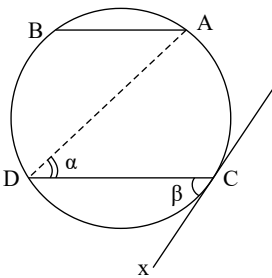
بررسی گزاره ها:

الف) واضح است این گزاره مثال نقضی ندارد یعنی به ازای هر مقدار x در مجموعه A رابطه $x + 6 < 11$ برقرار است. پس این صحیح است.

ب) گزاره ب نادرست است زیرا بازای هیچ مقداری از x رابطه $x^2 > 50$ برقرار نیست.

ج) گزاره ج نادرست است زیرا مجموعه جواب آن تهی است یعنی به ازای هیچ مقدار x رابطه $x^2 + 2 = 8k$ صحیح نمی باشد.

۲۶. در شکل زیر، وتر AB برابر شعاع دایره و $AB \parallel CD$ ، زاویه $\beta = 2\alpha$ و CX مماس بر دایره است. کمان \widehat{BD} چند درجه است؟



۵۰ ۱

۶۰ ۲

۷۰ ۳

۷۵ ۴

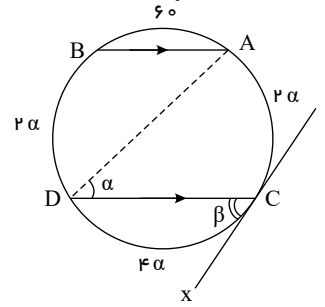
پاسخ: گزینه ۴

چون AB برابر شعاع دایره است، پس کمان متناظر با آن 60° درجه است، یعنی: $\widehat{AB} = 60^\circ$
همچنین طبق فرض داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{BD} = \widehat{AC} \\ \widehat{BD} = \widehat{AC} = 2\alpha \end{array} \right. \Rightarrow \widehat{BD} = \widehat{AC} = 2\alpha$$

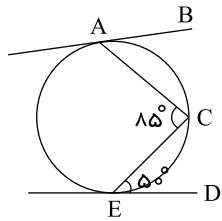
$$\text{محاطی: } \widehat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \alpha$$

$$\text{ظلی: } \widehat{DCX} = \frac{\widehat{CD}}{2} = \beta \xrightarrow{\beta=2\alpha} \widehat{CD} = 4\alpha$$



$$\text{مجموع کمان‌های دایره} = 60^\circ + 2\alpha + 2\alpha + 4\alpha = 360^\circ \Rightarrow 8\alpha = 300^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{75^\circ}{2} \Rightarrow \widehat{BD} = 2\alpha = 75^\circ$$



۲۷. در شکل زیر، دو خط AB و DE بر دایره مماس هستند. اندازه زاویه BAC چند درجه است؟

۲) 45°

۱) 40°

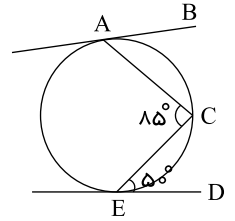
۴) 55°

۳) 50°

پاسخ: گزینه ۲

برای زاویه محاطی \widehat{C} و زاویه ظلی \widehat{E} داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{C} = \frac{\widehat{AE}}{2} = 85^\circ \Rightarrow \widehat{AE} = 170^\circ \\ \widehat{E} = \frac{\widehat{CE}}{2} = 55^\circ \Rightarrow \widehat{CE} = 110^\circ \end{array} \right.$$



$$\widehat{AC} + \widehat{CE} + \widehat{AE} = 360^\circ \Rightarrow \widehat{AC} + 110^\circ + 170^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AC} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BAC} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$$

مجموع کمان‌های یک دایره 360° درجه است، پس:

۲۸. در مثلث ABC ($AB = AC$)، دایره‌ای در B و C بر ساق‌ها مماس است. اگر $BC = 6$ و ارتفاع $AH = 4$ باشد، شعاع این دایره، کدام است؟

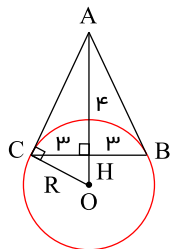
۴) $4,5$

۳) $3,75$

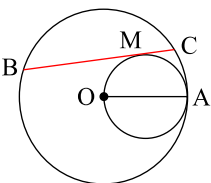
۲) $3,5$

۱) $3,25$

پاسخ: گزینه ۳ با توجه به شکل، طول ساق AC توسط قضیه فیثاغورس برابر ۵ به دست می‌آید. همچنین شعاع OC بر ساق AC عمود است، پس دو مثلث قائم‌الزاویه AOC و AHC متشابه بوده و داریم:



$$\frac{CH}{OC} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{3}{R} = \frac{4}{5} \Rightarrow R = \frac{15}{4} = 3,75$$



۲۹. در دایره‌ای به شعاع OA وتر BC مماس بر دایره‌ای به قطر OA رسم شده است. مقدار $MC \times MB$ برابر کدام است؟

۲) MA^2

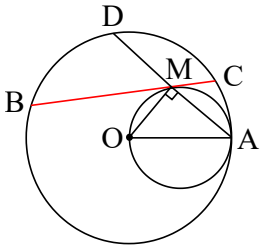
۱) MO^2

۴) $MA \cdot MO$

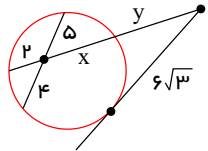
۳) OA^2

پاسخ: گزینه ۲

اگر از نقطه M به نقاط A و O وصل کنیم در این صورت زاویه \hat{M} قائمه خواهد بود زیرا محاطی و روبه‌رو به قطر می‌باشد. از آنجا که OM بر وتر AD عمود است پس $MA = MD$ و طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$MB \times MC = MA \times MD \xrightarrow{MA=MD} MB \times MC = MA^2$$



$$7,5 \quad \boxed{2}$$

$$9 \quad \boxed{4}$$

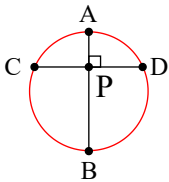
 ۳۰. در شکل مقابل مقدار y کدام است؟

$$6 \quad \boxed{1}$$

$$8 \quad \boxed{3}$$

پاسخ: گزینه ۱ طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$2x = 4 \times 5 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow (6\sqrt{3})^2 = y(y + 12) \Rightarrow y^2 + 12y - 108 = 0 \Rightarrow y = 6$$

 ۳۱. در دایره شکل زیر به شعاع ۵، AB و CD دو وتر عمود بر هم هستند. اگر $PB = 2AP = 2PD$ باشد طول وتر AB کدام است؟


$$2\sqrt{10} \quad \boxed{2}$$

$$8 \quad \boxed{4}$$

$$3\sqrt{10} \quad \boxed{1}$$

$$6 \quad \boxed{3}$$

پاسخ: گزینه ۱

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$AP \times PB = CP \times PD \\ PD = x \Rightarrow x \times 2x = CP \times x \Rightarrow CP = 2x$$

نکته: مجموع مربعات طول قطعات ایجادشده توسط دو وتر عمود بر هم برابر مربع قطر دایره است. داریم:

$$(AP)^2 + (PB)^2 + (PC)^2 + (PD)^2 = (2R)^2 \\ \Rightarrow x^2 + 4x^2 + 4x^2 + x^2 = (2 \times 5)^2 = 100 \Rightarrow 10x^2 = 100 \Rightarrow x = \sqrt{10} \\ AB = AP + PB = x + 2x = 3x = 3\sqrt{10}$$

 ۳۲. در دو دایره متقاطع به مراکز O ، O' و شعاع‌های ۳ و ۴ واحد، فاصله نقطه تلاقی دو دایره از وسط OO' برابر $\frac{1}{2}OO'$ می‌باشد، اندازه مماس مشترک محدود به دو نقطه تماس این دو دایره چند واحد است؟

$$5 \quad \boxed{4}$$

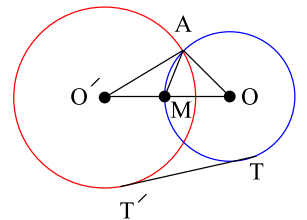
$$2\sqrt{6} \quad \boxed{3}$$

$$2\sqrt{5} \quad \boxed{2}$$

$$4 \quad \boxed{1}$$

 پاسخ: گزینه ۳ با توجه به فرض و شکل زیر داریم $AM = \frac{1}{2}OO'$ ، پس مثلث OAO' قائم‌الزاویه است و وتر OO' در این مثلث قائم‌الزاویه برابر $5 = \sqrt{3^2 + 4^2}$ می‌شود. اندازه مماس مشترک خارجی در این دو دایره برابر است با:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{25 - 1} = 2\sqrt{6}$$


 ۳۳. اگر دو دایره $C(O, 4)$ و $C'(O, 6)$ فقط ۳ مماس مشترک داشته باشند، طول مماس مشترک خارجی آنها کدام است؟

$$4\sqrt{3} \quad \boxed{4}$$

$$4\sqrt{6} \quad \boxed{3}$$

$$2\sqrt{3} \quad \boxed{2}$$

$$2\sqrt{6} \quad \boxed{1}$$

پاسخ: گزینه ۳ چون دو دایره ۳ مماس مشترک دارند، پس مماس خارج هستند و طول مماس مشترک خارجی آنها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{4 \times 6} = 4\sqrt{6}$$

۳۴. اگر اندازه مماس‌های مشترک دو دایره متخارج ۷ و ۹ واحد باشند، حاصل ضرب طول شعاع‌های این دو دایره کدام است؟

۸ (۴)

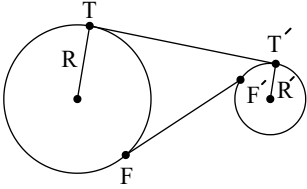
۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم طول مماس مشترک خارجی بیشتر از طول مماس مشترک داخلی است، پس مطابق فرض، طول مماس‌های مشترک خارجی و داخلی دو دایره ۹ و ۷ واحد است، داریم:



$$\left. \begin{aligned} TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} &\Rightarrow 9 = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} \Rightarrow 81 = d^2 - (R - R')^2 \\ FF' = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} &\Rightarrow 7 = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} \Rightarrow 49 = d^2 - (R + R')^2 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{طرفین دو تساوی را از هم} \\ \text{کم می‌کنیم} \end{array}$$

$$81 - 49 = (R + R')^2 - (R - R')^2 \Rightarrow 32 = 4RR' \Rightarrow RR' = 8$$

۳۵. دو دایره $C(O, 5)$ و $C'(O', 7)$ مفروض هستند. اگر طول مماس مشترک خارجی دو دایره ۱٫۵ برابر طول مماس مشترک داخلی آنها باشد، طول

خط‌المركزین دو دایره کدام است؟

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۱۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

طبق فرض داریم:

طول مماس مشترک داخلی $\times 1.5 =$ طول مماس مشترک خارجی

$$\sqrt{d^2 - (R - R')^2} = 1.5 \times \sqrt{d^2 - (R + R')^2} \rightarrow \sqrt{d^2 - (5 - 7)^2} = \frac{3}{2} \times \sqrt{d^2 - (5 + 7)^2}$$

$$d^2 - 4 = \frac{9}{4}(d^2 - 144) \rightarrow 4d^2 - 16 = 9d^2 - 1296 \rightarrow 5d^2 = 1280$$

$$d^2 = \frac{1280}{5} = 256 \rightarrow d = 16$$

۳۶. دو بار الکتریکی از فاصله 15cm نیروی 12N بر یکدیگر وارد می‌کنند. این دو بار از فاصله 10cm نیروی چند نیوتونی بر یکدیگر وارد می‌کنند؟

۱۲٫۵ (۴)

۱۵ (۳)

۲۷ (۲)

۱۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ آنچه در اینجا باعث تغییر نیروی الکتریکی می‌شود، فقط تغییر فاصله است، یعنی:

$$\left\{ \begin{aligned} 12 &= \frac{kq_1 q_2}{15^2} \\ F' &= \frac{kq_1 q_2}{10^2} \end{aligned} \right. \Rightarrow \frac{12}{F'} = \frac{100}{225} = \frac{4}{9} \Rightarrow F' = 27\text{N}$$

۳۷. بار الکتریکی یک جسم $10^{-18} \times 5.6 -$ است. کدام گزینه در مورد این جسم صحیح است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

(۱) این جسم ۲۰ الکترون بیشتر از پروتون‌هایش دارد.

(۲) این جسم ۳۵ الکترون بیشتر از پروتون‌هایش دارد.

(۳) این جسم ۲۰ الکترون کمتر از پروتون‌هایش دارد.

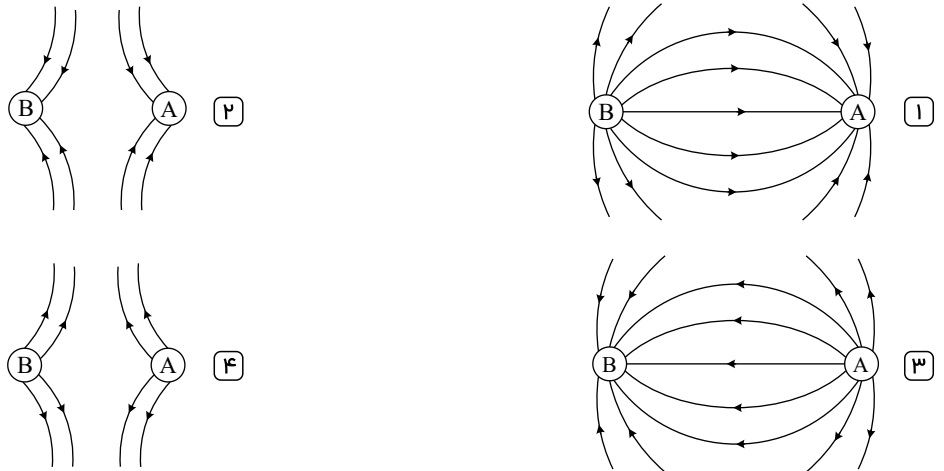
(۴) این جسم ۳۵ الکترون کمتر از پروتون‌هایش دارد.

پاسخ: گزینه ۲ چون بار جسم منفی است، پس جسم الکترون اضافی گرفته است.

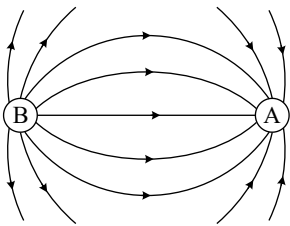
$$q = -ne \Rightarrow -56 \times 10^{-19} = n \times (-1.6 \times 10^{-19}) \Rightarrow n = \frac{56 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 35 \text{ الکترون}$$

۳۸. با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی زیر، اگر دو جسم خنثی و کرووی A و B را به یکدیگر مالش دهیم و سپس در فاصله معینی از یکدیگر قرار دهیم، کدام گزینه به درستی خط‌های میدان الکتریکی را در اطراف این دو جسم به درستی نشان می‌دهد؟

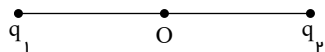
انتهای مثبت سری
C
B
A
انتهای منفی سری



پاسخ: گزینه ۱ با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی، چون جسم A به انتهای منفی جدول نزدیک‌تر است، بنابراین دارای الکترون‌خواهی بیشتری نسبت به جسم B است. بنابراین با مالش دو جسم خنثی A و B به یکدیگر، جسم A دارای بار منفی و جسم B دارای بار مثبت می‌شود. از طرف دیگر، اندازه بار دو جسم A و B نیز با هم برابر خواهد بود. حال با توجه به این‌که خط‌های میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند، خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو جسم باردار A و B مطابق با شکل گزینه (۱) خواهد شد.



۳۹. در شکل زیر، برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه O ، وسط فاصله بین دو بار برابر با \vec{E} است. اگر بار q_1 را حذف کنیم، میدان الکتریکی برابند در همان نقطه برابر با $-3\vec{E}$ می‌شود. حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



$$\frac{-3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{-4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{4}{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ در حالت اول داریم:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}$$

با حذف بار q_1 ، میدان الکتریکی برابند در نقطه O فقط ناشی از بار q_2 خواهد بود و داریم:

$$\vec{E}_2 = -3\vec{E}$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\xrightarrow{(2) \div (1)} \begin{cases} \vec{E}_1 = 4\vec{E} \\ \vec{E}_2 = -3\vec{E} \end{cases}$$

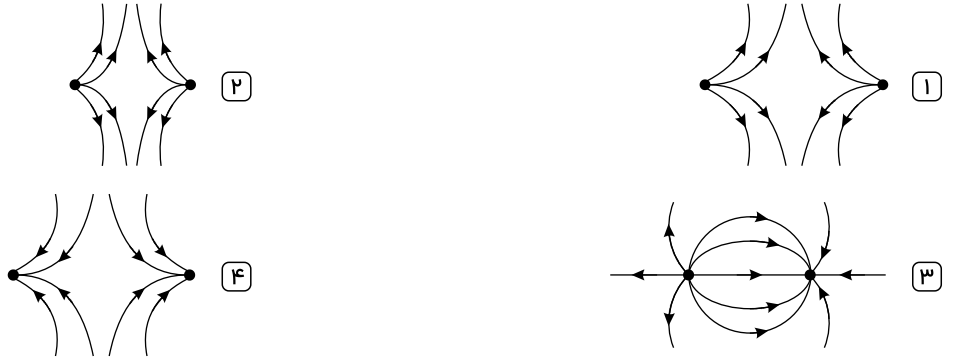
بنابراین: (دقت کنید که چون O در وسط دو بار قرار دارد، $r_1 = r_2$ است)

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \Rightarrow \frac{4E}{3E} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{4}{3}$$

چون در وسط فاصله بین دو بار، میدان‌های ناشی از بارها در خلاف جهت یکدیگرند، بنابراین دو بار هم‌نامند و در نتیجه:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{4}{3}$$

۴۰. دو کره رسانای باردار را با یکدیگر تماس داده و در فاصله معینی از یکدیگر قرار می‌دهیم. کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند خطوط میدان الکتریکی در اطراف این دو کره را به درستی نشان دهد؟

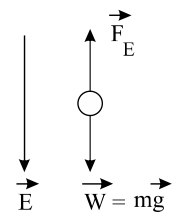


پاسخ: گزینه ۳ زمانی که دو کره رسانای باردار را با هم تماس می‌دهیم، اگر هم‌نام باشند، بار نهایی نیز هم‌نام خواهد بود و اگر در ابتدا ناهم‌نام باشند، بستگی به اندازه بارها یا مجموع بارها دارد که صفر می‌شود. در این صورت خط میدانی بین دو کره بعد از جدا کردن آنها برقرار نمی‌شود و اگر مجموع بار آنها غیر صفر شود، که در آن صورت بار نهایی دو کره هم‌نام خواهد بود. بنابراین در کل یا دو کره خنثی می‌شوند و یا دارای بار هم‌نام خواهند شد. بنابراین خطوط میدان در اطراف دو کره با گزینه ۳، مطابقت ندارد.

۴۱. در یک میدان الکتریکی یکنواخت که راستای آن قائم و به سمت زمین است، ذره‌ای به جرم $2mg$ و اندازه بار الکتریکی $0.4 \mu C$ معلق بوده و به حال تعادل قرار دارد. اندازه میدان الکتریکی بر حسب $\frac{N}{C}$ و نوع بار الکتریکی ذره کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

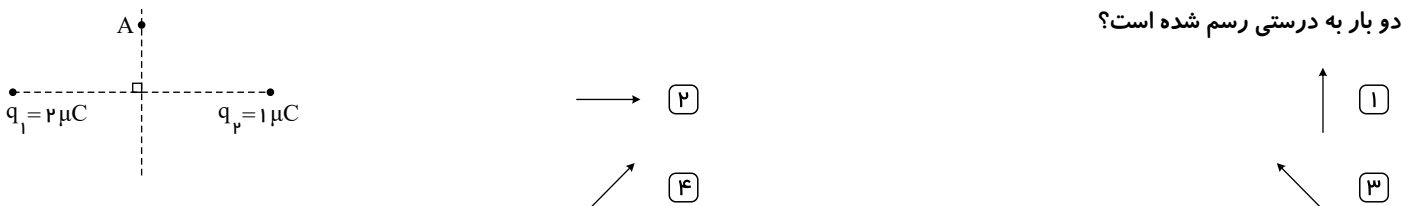
- ۱) 0.05 و مثبت ۲) 0.05 و منفی ۳) 50 و مثبت ۴) 50 و منفی

پاسخ: گزینه ۴ شرط تعادل ذره آن است که نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد. وزن ذره به طرف پایین است، بنابراین نیروی الکتریکی باید هم‌اندازه وزن ذره و جهت آن رو به بالا باشد. آنجا که جهت \vec{E} به طرف پایین است، بار ذره باید منفی باشد تا نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان و رو به بالا بر ذره وارد شود. برای محاسبه بزرگی E داریم:



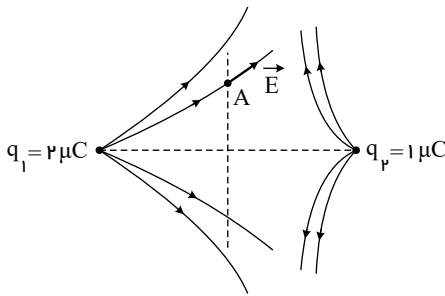
$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{m=2mg=2 \times 10^{-6} kg}{|q|=0.4 \mu C=4 \times 10^{-7} C} \rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-6} \times 10}{4 \times 10^{-7}} = 50 \frac{N}{C}$$

۴۲. در کدام گزینه جهت تقریبی میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای نقطه‌ای $q_1 = 2 \mu C$ و $q_2 = 1 \mu C$ در نقطه A روی عمود منصف خط واصل دو بار به درستی رسم شده است؟



پاسخ: گزینه ۴

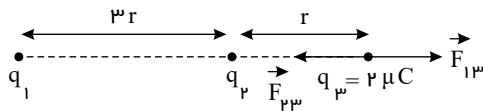
چون $q_1 > q_2$ است، خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار مطابق شکل مقابل خواهد بود. با توجه به این که میدان الکتریکی در هر نقطه، مماس بر خط‌های میدان در آن نقطه و هم جهت با خطوط میدان است، جهت میدان در نقطه A تقریباً مطابق شکل گزینه (۴) خواهد بود.



۴۳. در شکل زیر، اگر برآیند نیروهای الکتریکی نقطه‌ای q_2 از طرف دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 برابر با صفر باشد، حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

	۱) ۹
	۲) -۹
	۳) ۱۶
	۴) -۱۶

پاسخ: گزینه ۴ برای اینکه بار q_2 تعادل داشته باشد، باید بزرگی نیروهایی که از طرف دو بار دیگر به آن وارد می‌شود، با هم برابر و در خلاف جهت یکدیگر باشند. از طرفی با توجه به قرینه بودن نیروها، می‌توان نتیجه گرفت که دو بار الکتریکی q_1 و q_2 ، ناهم‌نام هستند، لذا با فرض $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ داریم:



$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{(4r)^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 16 \xrightarrow{\text{ناهم‌نام } q_2, q_1} \frac{q_1}{q_2} = -16$$

۴۴. بردار میدان الکتریکی در فاصله ۶ متری از بار نقطه‌ای q ، در SI به صورت $\vec{E} = (6\vec{i} + 8\vec{j}) \times 10^3$ است. اندازه بار q چند میکروکولن است؟

۱) ۲	۲) ۴	۳) ۲۰	۴) ۴۰
------	------	-------	-------

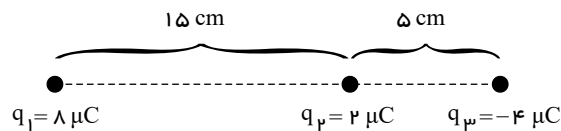
پاسخ: گزینه ۴ ابتدا اندازه میدان الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 10^3 (\sqrt{6^2 + 8^2}) = 10^4 \frac{N}{C}$$

حال با استفاده از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ ، اندازه بار q را محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{6^2} \Rightarrow |q| = 4 \times 10^{-5} C \Rightarrow |q| = 40 \mu C$$

۴۵. مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 روی یک خط قرار گرفته‌اند. بار q_2 را چند سانتی‌متر جابجا کنیم تا برآیند نیروهای الکتریکی وارد به بار q_3 برابر با صفر شود؟



۱) ۵	۲) ۱۰
۳) ۱۵	۴) صفر

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به هم‌نام بودن بارهای q_1 و q_2 ، بار q_2 باید بین آن‌ها و روی خط واصلشان قرار گیرد تا در تعادل الکتریکی باشد. در نتیجه بار q_2 باید از نقطه a به نقطه b منتقل شود.



$$F_T = \vec{F}_{1r} + \vec{F}_{2r} = 0 \Rightarrow |\vec{F}_{1r}| = |\vec{F}_{2r}| \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{(r_{1r})^2} = k \frac{|q_1||q_2|}{(r_{2r})^2} \Rightarrow \frac{\lambda}{(20)^2} = \frac{2}{(r_{2r})^2} \Rightarrow r_{2r} = 10 \text{ cm} \Rightarrow |ab| = 5 + 10 = 15 \text{ cm}$$

۴۶. کدام یک از گزینه‌های زیر، می‌تواند بیانگر بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$\pi \mu C \quad \text{[۴]}$$

$$11,2 \times 10^{-13} \text{ C} \quad \text{[۳]}$$

$$4 \times 10^{-10} \text{ nC} \quad \text{[۲]}$$

$$\frac{2}{3} \times 10^{-12} \mu C \quad \text{[۱]}$$

پاسخ: گزینه ۳ بار الکتریکی، یک کمیت کوانتیده است و باید مضرب صحیحی از اندازه واحد بار الکتریکی پروتون ($e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) باشد، یعنی $q = \pm ne$ بنابراین:

$$1) n = \frac{\frac{2}{3} \times 10^{-12} \times 10^{-6}}{1,6 \times 10^{-19}} = \frac{25}{6} \quad X$$

$$2) n = \frac{4 \times 10^{-10} \times 10^{-9}}{1,6 \times 10^{-19}} = 2,5 \quad X$$

$$3) n = \frac{11,2 \times 10^{-13}}{1,6 \times 10^{-19}} = 7 \times 10^6 \quad \checkmark$$

$$4) n = \frac{\pi \times 10^{-6}}{1,6 \times 10^{-19}} = \frac{5}{8} \pi \times 10^{13} \quad X$$

پس فقط بار گزینه (۳) می‌تواند بیانگر بار الکتریکی یک جسم باشد.

۴۷. بارهای $q_1 = -4 \mu C$ و $q_2 = 2 \mu C$ و $q_3 = 1 \mu C$ به ترتیب در مکان‌های $A(-2, 1)$ ، $B(4, 1)$ و $C(4, 4)$ در صفحه xoy ثابت هستند (مختصات بر حسب cm است). نیروی برآیند وارد بر بار q_3 بر حسب i و j در SI کدام است؟

$$-10i - 10j \quad \text{[۴]}$$

$$-20i - 20j \quad \text{[۳]}$$

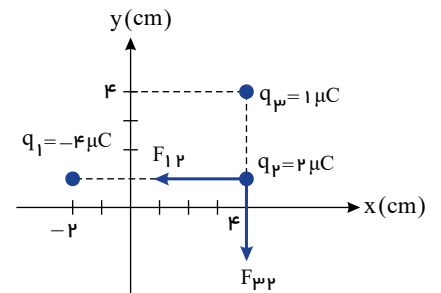
$$-20i + 20j \quad \text{[۲]}$$

$$-10i + 10j \quad \text{[۱]}$$

پاسخ: گزینه ۳ در ابتدا مکان هر بار الکتریکی را مشخص، سپس نیروی وارد بر بار q_3 از طرف دیگر را محاسبه کرده و در نهایت برآیند آنها را می‌یابیم.

$$F_{1r} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

$$F_{2r} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{T_3} = \vec{F}_{1r} + \vec{F}_{2r} = -20i - 20j$$



۴۸. قطره روغنی حامل دو الکترون اضافی، در میدان الکتریکی قائمی به بزرگی $3 \times 10^5 \frac{N}{C}$ در حال تعادل است. به ترتیب از راست به چپ وزن قطره

روغن چند نیوتون و جهت میدان الکتریکی به کدام سمت است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}) \text{ و } e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$4,8 \times 10^{-14} \text{ - پایین} \quad \text{[۴]}$$

$$9,6 \times 10^{-14} \text{ - پایین} \quad \text{[۳]}$$

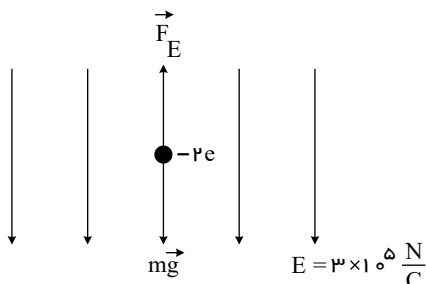
$$4,8 \times 10^{-14} \text{ - بالا} \quad \text{[۲]}$$

$$9,6 \times 10^{-14} \text{ - بالا} \quad \text{[۱]}$$

پاسخ: گزینه ۳

چون قطره روغنی حامل الکترون در حال تعادل است، بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر آن هم‌اندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن می‌باشد. بنابراین جهت نیروی الکتریکی به سمت بالا خواهد بود. با توجه به منفی بودن بار قطره روغن، جهت میدان الکتریکی به

طرف پایین خواهد بود، از طرفی داریم:



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

$$\Rightarrow W = 2 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^5 \Rightarrow W = 9,6 \times 10^{-14} N$$

۴۹. هشت بار الکتریکی نقطه‌ای هر یک با بار 5×10^{-9} کولن با فواصل مساوی روی محیط دایره‌ای به شعاع 30 سانتی‌متر توزیع شده‌اند. هرگاه فقط

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}) \text{ یکی از بارها منفی باشد، میدان کل در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟}$$

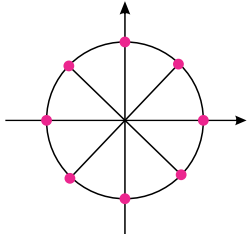
$$15 \times 10^2 \quad \text{۴}$$

$$3 \times 10^3 \quad \text{۳}$$

$$5 \times 10^2 \quad \text{۲}$$

$$10^3 \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۱



اگر تمام بارها به‌طور متقارن (در فواصل مساوی) روی محیط دایره باشند و علامت و اندازه بارشان یکسان باشد، برآیند میدان‌های الکتریکی در مرکز دایره صفر است.

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \vec{E}_4 + \vec{E}_5 + \vec{E}_6 + \vec{E}_7 + \vec{E}_8 = 0$$

$$-\vec{E}_8 = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_7$$

اگر بار شماره ۸ منفی شود، میدان آن $-\vec{E}_8$ خواهد شد. بردار برآیند جدید را \vec{E}'_T می‌نامیم.

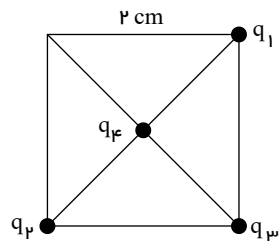
$$\vec{E}'_T = (-\vec{E}_8) + \underbrace{\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_7}_{-\vec{E}_8} = -2\vec{E}_8 \Rightarrow E'_T = 2E_8$$

$$\Rightarrow E'_T = \frac{2k|q|}{r^2} = \frac{2 \times 9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 10^3 \frac{N}{C}$$

۵۰. سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مربع به ضلع 2cm قرار دارند. بار $q_F = 1\mu C$ را در مرکز مربع قرار

می‌دهیم. برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف سه بار دیگر چند نیوتون خواهد شد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

$$(q_2 = -q_1 = 1\mu C, q_3 = \frac{1}{3}\mu C)$$



$$300 \quad \text{۲}$$

$$150 \quad \text{۱}$$

$$\text{صفر} \quad \text{۴}$$

$$120 \quad \text{۳}$$

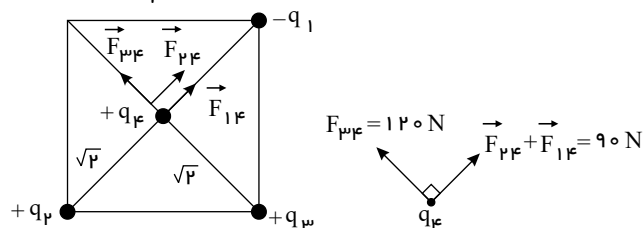
پاسخ: گزینه ۱ با توجه به رابطه قانون کولن:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 90 \times \frac{|q_1|(\mu C)|q_2|(\mu C)}{(r(\text{cm}))^2}$$

و اینکه فاصله بار q_F از تمام بارها برابر $\sqrt{2}\text{cm}$ است، می‌توان نوشت:

$$F_{1F} = F_{2F} = 90 \times \frac{1 \times 1}{2} = 45 N$$

$$F_{3F} = 90 \times \frac{\frac{1}{3} \times 1}{2} = 120 N$$



با استفاده از رابطه فیثاغورس داریم:

$$F_i = \sqrt{120^2 + 90^2} = 150N$$

۵۱. در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

۳, ۴ (۴)

۴, ۴ (۳)

۳, ۳ (۲)

۴, ۳ (۱)

 پاسخ: گزینه ۲ در دوره سوم، ۸ عنصر قرار دارد که در میان آن‌ها، Si شبه‌فلز است. سدیم، منیزیم و آلومینیم فلز بوده و فسفر، گوگرد، کلر و آرگون نافلز هستند؛ ولی با توجه به توضیح تست که از گازهای نجیب صرف نظر کرده است؛ گزینه ۲ درست است.

۵۲. با توجه به جدول روبرو که بخشی از جدول تناوبی است، کدام عنصر از دسته عنصرهای شبه‌فلزی است که در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، دو الکترون وجود دارد؟

گروه	۱۴	۱۵	۱۶
تناوب			
۳			D
۴	A	C	
۵	B		

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

 پاسخ: گزینه ۱ در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم عنصرهای گروه ۱۴، $(ns^2 np^2)$ ، ۲ الکترون وجود دارد. در بین عنصرهای A و B (ژرمانیم و قلع)، عنصر A شبه‌فلز است.

 ۵۳. اگر آرایش الکترونی یون X^{2+} به $3d^8$ ختم شود، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

 (آ) آرایش الکترونی اتم X به $3d^{10}$ ختم می‌شود.

 (ب) عنصر X با عنصر Y که دارای تعداد الکترون مساوی در زیرلایه $l = 0$ و $l = 1$ لایه ظرفیت خود است، ترکیبی یونی با فرمول XY_2 تشکیل می‌دهد.

 (پ) اگر در لایه ظرفیت اتمی، شمار الکترون‌های $l = 1$ دو برابر الکترون‌های $l = 0$ باشد، آن اتم می‌تواند با X^{2+} ، ترکیب یونی با فرمول XM تشکیل دهد.

(ت) عنصری واسطه، متعلق به دوره سوم و گروه دهم جدول دوره‌ای است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

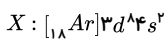
پاسخ: گزینه ۱ فقط مورد (پ) درست است.

 (آ) آرایش الکترونی اتم X به $3d^8 4s^2$ ختم می‌شود.

 (ب) آرایش عنصر Y به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود که متعلق به گروه ۱۴ است. هیچ‌یک از عنصرهای گروه ۱۴، آنیون تشکیل نمی‌دهند؛ بنابراین نمی‌توانند با فلز X، ترکیب یونی تشکیل دهند.

 (پ) آرایش لایه ظرفیت عنصر M به صورت $ns^2 np^4$ است که برای رسیدن به قاعده هشتایی، دو الکترون می‌گیرد و یون M^{2-} تشکیل می‌دهد؛ پس با یون X^{2+} می‌تواند ترکیب XM را تشکیل دهد.

(ت) عنصر X در تناوب چهارم و گروه دهم جای دارد.



۵۴. کدام هالوژن زیر واکنش‌پذیری شیمیایی بیش‌تری دارد؟

 Cl_2 (۴)

 I_2 (۳)

 F_2 (۲)

 Br_2 (۱)

پاسخ: گزینه ۲ در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین، فعالیت شیمیایی کم می‌شود.

افزایش واکنش‌پذیری

$\begin{matrix} \uparrow \\ F_2 \\ Cl_2 \\ Br_2 \\ I_2 \end{matrix}$

۵۵. اعداد کوانتومی موجود در گزینه‌ها مربوط به آخرین الکترون اتم یک عنصر است. کدام یک مربوط به عنصری است که شعاع اتمی کوچکتری دارد؟

 $l = 0$ و $n = 2$ (۴)

 $l = 0$ و $n = 3$ (۳)

 $l = 1$ و $n = 2$ (۲)

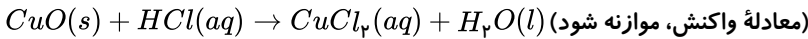
 $l = 1$ و $n = 3$ (۱)

 پاسخ: گزینه ۲ اعداد کوانتومی داده شده نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم‌ها در گزینه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب به زیرلایه‌های $3p$ ، $2p$ ، $3s$ و $2s$ ختم می‌شوند.

 شعاع اتمی عنصری که آرایش آن به $2s$ ختم می‌شود، نسبت به $3s$ کوچکتر است. شعاع اتمی عنصری که آرایش آن به $2p$ ختم می‌شود، نسبت به $3p$ کوچکتر است.

 شعاع اتمی عنصری که آرایش آن به $2p$ ختم می‌شود به دلیل آنکه در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، نسبت به عنصری که آرایش آن به $2s$ ختم می‌شود، کوچکتر است.

۵۶. ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۰٫۱ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد، $O = ۱۶, Cl = ۳۵٫۵, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1}$)



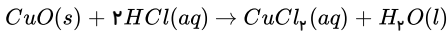
$$۲۰,۵,۷۵ \quad \text{۴}$$

$$۸۰,۵,۷۵ \quad \text{۳}$$

$$۸۰,۶,۷۵ \quad \text{۲}$$

$$۲۰,۶,۷۵ \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۱



$$?g CuCl_2 = 0,1 mol HCl \times \frac{1 mol CuCl_2}{2 mol HCl} \times \frac{135g CuCl_2}{1 mol CuCl_2} = 6,75g CuCl_2$$

$$?g CuO = 0,1 mol HCl \times \frac{1 mol CuO}{2 mol HCl} \times \frac{80g CuO}{1 mol CuO} = 4g CuO$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\% \rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 20\%$$

۵۷. عنصر M در گروه هفتم و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد. آرایش الکترونی یون M^{3+} کدام است؟

$$[18Ar]4d^f \quad \text{۴}$$

$$[36Kr]3d^3 \quad \text{۳}$$

$$[18Ar]3d^f \quad \text{۲}$$

$$[18Ar]3d^6 \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۲ آرایش الکترونی اتم عنصر M، به صورت $[18Ar] 3d^5 4s^2$ است؛ پس آرایش الکترونی کاتیون M^{3+} به صورت $[18Ar] 3d^f$ خواهد بود.

۵۸. با ۵۰ گرم نمک خوراکی با خلوص ۸۰٪، چند گرم محلول ۲۵٪ جرمی سدیم کلرید می‌توان تهیه نمود؟ (ناخالصی‌ها در آب حل نمی‌شوند).

$$۱۶۰ \quad \text{۴}$$

$$۲۰۰ \quad \text{۳}$$

$$۲۴۰ \quad \text{۲}$$

$$۲۵۰ \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۴

$$?g NaCl \text{ (خالص)} = 50g NaCl \text{ (ناخالص)} \times \frac{80g NaCl \text{ (خالص)}}{100g NaCl \text{ (ناخالص)}} = 40g NaCl \text{ (خالص)}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow 25 = \frac{40g}{x} \times 100 \rightarrow x = 160g$$

۵۹. اگر مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیت اتم یک هالوژن برابر ۲۶ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) مجموع شمار الکترون‌ها با $l = 0$ و شمار الکترون‌ها با $l = 1$ در این اتم برابر ۱۱ است.

(ب) مولکول دو اتمی آن در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(پ) شمار الکترون‌ها با $l = 0$ در آن با شمار الکترون‌ها با $l = 0$ در هفتمین عنصر دسته p جدول برابر است.

(ت) مجموع $(n + l)$ الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه الکترونی یون پایدار آن برابر با ۳۰ است.

$$۴ \quad \text{۴}$$

$$۳ \quad \text{۳}$$

$$۲ \quad \text{۲}$$

$$۱ \quad \text{۱}$$

پاسخ: گزینه ۳

اتم موردنظر $17Cl$ است و عبارتهای (ب) و (پ) و (ت) در مورد آن درست‌اند.

$$17Cl: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5 \rightarrow (3 \times 2) + (4 \times 5) = 26$$

(آ) در اتم $17Cl$ ، ۶ الکترون با $l = 0$ (زیرلایه‌های s) و ۱۱ الکترون با $l = 1$ (زیرلایه p) وجود دارد.

$$6 + 11 = 17$$

(ب) گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(پ) هفتمین عنصر دسته p، آلومینیم است که مانند کلر دارای ۶ الکترون با $l = 0$ است.

$$13Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$$

(ت) یون پایدار کلر، Cl^- است که آرایش آن به $3s^2 3p^6$ ختم می‌شود.

$$(n + l) \text{ مجموع} = 2(\underbrace{3+0}_{3s}) + 6(\underbrace{3+1}_{3p}) = 30$$

۶۰. کدام مطلب درباره خواص عمومی فلزهای قلیایی نادرست است؟

۱) در زیرلایه S لایه ظرفیت اتم خود، تنها یک الکترون دارند.

۲) در هر دوره، بیشترین خصلت فلزی را دارند.

۳) شعاع اتمی آن‌ها از فلزهای قلیایی خاکی هم‌دوره، کمتر است.

۴) با از دست دادن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

پاسخ: گزینه ۳ در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی فلزهای قلیایی هر دوره از شعاع اتمی سایر عنصرهای آن دوره، بزرگ‌تر است.

۶۱. کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به ترتیب از راست به چپ، به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر دوره از جدول دوره‌ای عنصرها، از راست به چپ، کاهش و افزایش می‌یابد.»

- ۱) شعاع اتمی - خصلت نافلزی ۲) خصلت نافلزی - شعاع اتمی ۳) شعاع اتمی - خصلت فلزی ۴) خصلت فلزی - شعاع اتمی

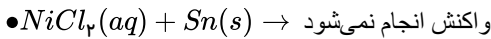
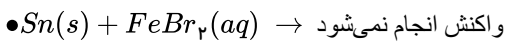
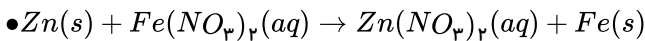
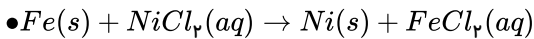
پاسخ: گزینه ۲ در هر دوره از جدول تناوبی از راست به چپ، خصلت نافلزی کاهش و شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۶۲. ترتیب فراوانی عناصر در جدول دوره‌ای کدام است؟

- ۱) نافلز > شبه فلز > فلز ۲) شبه فلز > نافلز > فلز ۳) فلز > نافلز > شبه فلز ۴) فلز > شبه فلز > نافلز

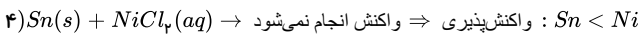
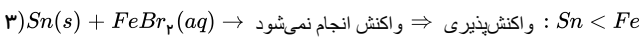
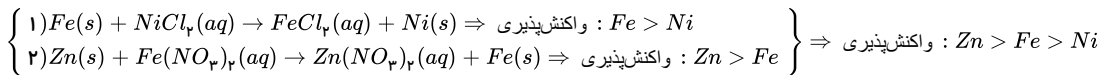
پاسخ: گزینه ۲ ترتیب فراوانی عنصرها در جدول دوره‌ای به صورت شبه فلز > نافلز > فلز است.

۶۳. با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه ترتیب واکنش‌پذیری فلزات را به درستی نشان می‌دهد؟

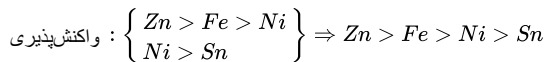


- ۱) $Zn > Fe > Sn > Ni$ ۲) $Zn > Fe > Ni > Sn$ ۳) $Sn > Ni > Zn > Fe$ ۴) $Sn > Ni > Fe > Zn$

پاسخ: گزینه ۲ ترتیب واکنش‌پذیری فلزات مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:



پس:



۶۴. عنصر A رسانای جریان برق است و فرمول کلرید آن ACl_3 می‌باشد. این عبارت بیان‌کننده خواص کدام عنصر است؟

- ۱) کربن (گرافیت) ۲) آلومینیم ۳) فسفر ۴) گوگرد

پاسخ: گزینه ۲ عنصرهای نافلزی فسفر و گوگرد، رسانای جریان برق نیستند. فرمول کلرید عنصر کربن (گرافیت) نیز CCl_4 ؛ بنابراین گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ حذف می‌شوند.

۶۵. دلیل اصلی کاهش تدریجی شعاع اتمی عنصرهای یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر بر اثر افزایش عدد اتمی کدام است؟

- ۱) افزایش بار هسته و ثابت ماندن تعداد لایه‌های اصلی ۲) افزایش بار هسته و ثابت ماندن تعداد زیرلایه‌ها
۳) کاهش تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده اتم‌ها ۴) افزایش خصلت فلزی و تمایل به جذب الکترون‌های تشکیل‌دهنده پیوند

پاسخ: گزینه ۱ افزایش بار هسته و ثابت ماندن تعداد لایه‌های اصلی، باعث کاهش تدریجی شعاع اتمی عنصرهای یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر از چپ به راست با وجود افزایش عدد اتمی می‌شود.



مؤنستری آف ایجوکیشن
گورنمنٹ آف پنجاب

آیین علوی