



آزمـون ۳ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش یازدهم – مرحله اول
(۱۴۰۳/۰۷/۲۷)

ریاضی و فیزیک (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۴ درست است.

نقطه اول را به تمام نقاط دیگر وصل می‌کنیم، ۹ وتر پدید می‌آید. با وصل نقطه دوم به نقاط دیگر (به غیر از نقطه اول) ۸ وتر و به همین ترتیب:

$$9 + 8 + 7 + \dots + 2 + 1 = \frac{9(9+1)}{2} = 45$$

توجه: مجموع اعداد طبیعی $1, 2, \dots, n$ از رابطه $S_n = \frac{n(n+1)}{2}$ که در صفحه ۲ کتاب اثبات شده، محاسبه می‌شود. البته این مسئله را می‌توانید با قوانین انتخاب در ترکیبات هم به صورت زیر حل کنید:

$$\text{تعداد کل وترها (انتخاب ۲ نقطه از } n \text{ نقطه متمایز است)} = \binom{n}{2} = \binom{10}{2} = \frac{10!}{8! \times 2!} = \frac{10 \times 9}{2} = 45$$

از طرف دیگر تعداد کل چند ضلعی‌های محدب به صورت زیر است:

$$\binom{10}{3} + \binom{10}{4} + \dots + \binom{10}{10} = 2^{10} - \binom{10}{2} - \binom{10}{1} - \binom{10}{0} = 1024 - 45 - 10 - 1 = 968$$

تعداد ۲۰ ضلعی‌ها تعداد ۴ ضلعی‌ها تعداد مثلث‌ها
(۳ ضلعی‌ها)

$$\text{مجموع تعداد کل وترها و چندضلعی‌های محدب} = 968 + 45 = 1013$$

توجه: برای یک مجموعه n عضوی تعداد کل زیرمجموعه‌های ممکن 2^n است. که رابطه ترکیبات زیر را می‌توان با آن نوشت:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$$

زیرمجموعه‌های n عضوی زیرمجموعه ۲ عضوی زیرمجموعه تک عضوی زیرمجموعه تهی

(سطح دشواری: بسیار دشوار)

۲. گزینه ۳ درست است.

دونده برای برداشتن توپ اول و قرار دادن آن در سبد باید مسافت $5 + 5 = 10$ متر را طی کند. برای توپ دوم ۲۰ متر و برای توپ سوم ۳۰ متر و ... طی کند. بنابراین مسافت‌های طی شده در این مراحل، یک دنباله حسابی با جمله اول ۱۰ و قدرنسبت ۱۰ است:

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

$$2310 = \frac{n}{2} [20 + (n-1)10]$$

$$2310 = \frac{n}{2} [10(n+1)]$$

$$2310 = 5n(n+1) \rightarrow n(n+1) = 462 \rightarrow n = 21$$

(سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۲ درست است.

با جایگذاری اعداد طبیعی (شماره جمله) در n :

$$\left. \begin{aligned} n=1 &\rightarrow a_1 = 2^{-1} = \frac{1}{2} \\ n=2 &\rightarrow a_2 = 2^1 = 2 \\ n=3 &\rightarrow a_3 = 2^3 = 8 \\ &\dots \end{aligned} \right\} \frac{1}{2}, 2, 8, 32, \dots \rightarrow a_1 = \frac{1}{2}, q = 4$$

$$S_n = a_1 \times \frac{q^n - 1}{q - 1} \rightarrow 10922/5 = \frac{1}{2} \times \frac{4^n - 1}{4 - 1}$$

$$\rightarrow 10922/5 = \frac{1}{6} (4^n - 1) \rightarrow 65535 = 4^n - 1 \rightarrow 4^n = 65536 \rightarrow n = 8$$

(سطح دشواری: متوسط)

۴. گزینه ۴ درست است.

با استفاده از نتیجه تمرین ۷-ب صفحه ۶ کتاب حسابان (۱):

$$a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + a^{n-2} + \dots + a^2 + a + 1)$$

برای هر عدد حقیقی $a \neq 1$ و عدد طبیعی n برقرار است. بنابراین:

$$\begin{aligned} &\frac{t^{11} + t^{10} + \dots + t^2 + t + 1}{t^9 + t^8 + t^7 + 1} \times \frac{t-1}{t-1} \\ &= \frac{t^{12} - 1}{(t-1) \times \frac{1((t^3)^4 - 1)}{t^3 - 1}} = \frac{t^{12} - 1}{(t-1) \times \frac{t^{12} - 1}{(t-1)(t^3 + t + 1)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= t^3 + t + 1 \xrightarrow{t = \frac{\sqrt{7}-1}{2}} \left(\frac{\sqrt{7}-1}{2}\right)^3 + \frac{\sqrt{7}-1}{2} + 1 \\ &= \frac{8-2\sqrt{7}}{4} + \frac{\sqrt{7}-1}{2} + 1 = \frac{8-2\sqrt{7}+2\sqrt{7}-2+4}{4} = 2/5 \end{aligned}$$

توجه: در مخرج کسر از فرمول مجموع ۴ جمله با جمله اول ۱ و قدرنسبت t^3 استفاده کرده ایم. هر چند در صورت کسر هم می توانیم از فرمول مجموع ۱۲ جمله با قدرنسبت t و جمله اول استفاده کنیم. (سطح دشواری: دشوار)

۵. گزینه ۱ درست است.

$$S_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d) \quad \text{دنباله حسابی}$$

$$S_{10} = \frac{10}{2} (2x + (10-1)3) = 10x + 135$$

$$S'_n = a_1 \times \frac{q^n - 1}{q - 1} \Rightarrow S'_{10} = 1 \times \frac{2^{10} - 1}{2 - 1} = 1023$$

$$S_{10} = S'_{10}$$

$$10x + 135 = 1023 \Rightarrow x = 88/8$$

$$88 = \text{جزء صحیح } x = \text{بزرگ ترین عدد صحیح کوچک تر از } x$$

(سطح دشواری: متوسط)

۶. گزینه ۳ درست است.

$$x=2 \Rightarrow f(2)=0 \Rightarrow 2^3 + \left(\frac{1}{2}m-2\right) \times 2^2 - 2m(2) + m^2 = 0$$

$$m^2 - 2m = 0 \begin{cases} m=0 & \text{طبق فرض غ ق ق} \\ m=2 \rightarrow f(x) = x^3 - x^2 - 4x + 4 \end{cases}$$

$$f(x) = x^2(x-1) - 4(x-1) = (x-1)(x^2-4)$$

$$f(x) = (x-1)(x-2)(x+2) = 0 \rightarrow x=2$$

$$x=1=\beta$$

$$x=-2=\alpha$$

(با توجه فرض سؤال $\alpha < \beta$)

$$\frac{\beta^3 - \alpha^3 + 6}{\alpha^2 + \beta^2} = \frac{1 - (-8) + 6}{4 + 1} = \frac{15}{5} = 3$$

یادآوری: مطابق مثال صفحه ۱۳ کتاب، تجزیه $f(x)$ را می‌توانید با تقسیم $f(x)$ بر $x-2$ نیز انجام دهید.
(سطح دشواری: دشوار)

۷. گزینه ۱ درست است.

اگر x' و x'' صفرهای تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ باشند، آنگاه $f(x) = a(x-x')(x-x'')$ است، بنابراین:

$$f(x) = a(x-2)(x-6) \xrightarrow{f(0)=3} 3 = a(-2)(-6) \rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$\rightarrow f(x) = \frac{1}{4}(x-2)(x-6) \rightarrow f(x) = \frac{1}{4}x^2 - \frac{2}{4}x + \frac{3}{4}$$

$\downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow$
 $a=\frac{1}{4} \quad b=-\frac{2}{4} \quad c=\frac{3}{4}$

$$g(x) = \left(1 - \frac{1}{4}\right)x^2 + 7x + \left(4\left(\frac{1}{4}\right) - (-2) + 3\left(\frac{3}{4}\right)\right)$$

$$g(x) = \frac{3}{4}x^2 + 7x + 12$$

$$x=0 \rightarrow g(0) = 12$$

(سطح دشواری: متوسط)

۸. گزینه ۴ درست است.

براساس تمرین ۸ صفحه ۱۶ کتاب حسابان (۱)، اگر پهنای آبراه را x متر فرض کنیم:

$$\text{طول مستطیل بیرونی} = 10 + 2x$$

$$\text{عرض مستطیل بیرونی} = 3 + 2x$$

$$\text{مساحت آبراه} = \underbrace{(10+2x)(3+2x)}_{\text{مساحت مستطیل بیرونی}} - \underbrace{10 \times 3}_{\text{مساحت مستطیل درونی (استخر)}}$$

$$14 = 26x + 4x^2 \rightarrow 2x^2 + 13x - 7 = 0$$

$$\Delta = 13^2 - 4(2)(-7) = 225 \rightarrow x = \frac{-13 \pm 15}{4} \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = -7 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\text{طول مستطیل بیرونی} = 10 + 2\left(\frac{1}{2}\right) = 11$$

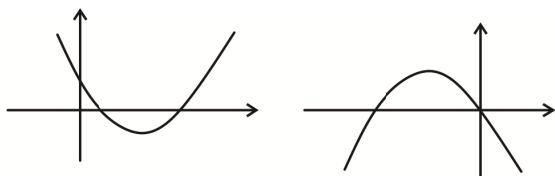
$$\text{عرض مستطیل بیرونی} = 3 + 2\left(\frac{1}{2}\right) = 4$$

محیط مستطیل بیرونی $= 2(11 + 4) = 30$
 متر $150 = 5 \times 30 =$ محیط مستطیل بیرونی $5 \times$ طناب لازم

(سطح دشواری: متوسط)

۹. گزینه ۲ درست است.

برای پاسخ به این سؤال دو نمونه از شکل‌های فرضی زیر را در نظر بگیرید:



برای آنکه نمودار سهمی دقیقاً از ۳ ناحیه مختصاتی عبور کند، باید دو ریشه هم علامت یا یکی صفر داشته باشد. یعنی:

$$\Delta > 0, \frac{c}{a} \geq 0 \text{ (حاصل ضرب ریشه‌ها)}$$

$$\Delta = (m+4)^2 - 4m(2-m) = 5m^2 + 16 > 0 \rightarrow \text{همیشه برقرار است.}$$

$$\frac{c}{a} \geq 0 \rightarrow \frac{2-m}{m} \geq 0 \rightarrow 0 < m \leq 2 \xrightarrow{m \text{ عدد صحیح است}} m = 1, 2$$

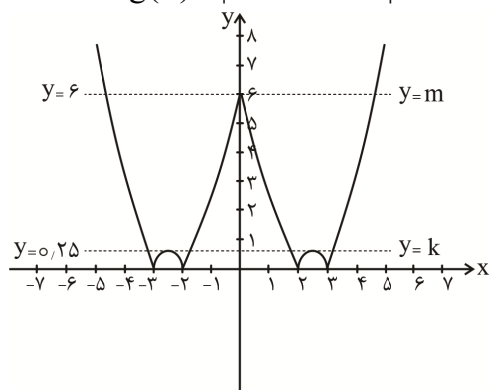
به‌ازای ۲ عدد صحیح m نمودار سهمی دقیقاً از ۳ ناحیه مختصاتی می‌گذرد.

(سطح دشواری: دشوار)

۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$x \geq 0 \rightarrow g(x) = |x^2 - 5x + 6|$$

$$x < 0 \rightarrow g(x) = |x^2 + 5x + 6|$$



فقط خط $y = 0.25$ نمودار تابع $g(x)$ را در ۶ نقطه قطع می‌کند. ($k = 0.25$)

فقط خط $y = 6$ نمودار تابع $g(x)$ را در ۳ نقطه قطع می‌کند. ($m = 6$)

با شرط $0 < p < 0.25$ خط $y = p$ نمودار تابع $g(x)$ را در ۸ نقطه قطع می‌کند، بنابراین $n = 0$ و $L = 0.25$ است.

$$m + 12k + 3n + 4L = 6 + 12(0.25) + 3(0) + 4(0.25) = 10$$

(سطح دشواری: دشوار)

۱۱. گزینه ۳ درست است.

$$m \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x-m} = m - \sqrt{x} \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} x - m = m^2 + x - 2m\sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{m^2 + m}{2m}$$

$$\rightarrow \sqrt{x} = \frac{m(m+1)}{2m} \xrightarrow{x \geq 0} m \neq 0, x = \left(\frac{m+1}{2}\right)^2$$

برای صحیح بودن x باید m عددی فرد باشد. اعداد فرد دو رقمی عبارتند از:

۹۹, ..., ۱۵, ۱۳, ۱۱

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 = 11 \\ d = 2 \end{array} \right. : \text{ دنباله حسابی} \rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d \rightarrow 99 = 11 + (n-1) \times 2 \rightarrow n = 45$$

بنابراین ۴۵ عدد صحیح دو رقمی برای m وجود دارد.

$$\text{نکته: برای یافتن تعداد عدد فرد دو رقمی می توان از قاعده } \frac{(99-10)+1}{2} = 45 \text{ هم استفاده کرد.}$$

(سطح دشواری: دشوار)

۱۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا براساس روابط بین ریشه های معادله درجه دو قدرمطلق اختلاف ریشه ها را به دست می آوریم:

$$|\alpha - \beta| = m \xrightarrow[\text{دو طرف به توان ۲}]{k > 0} \alpha^2 + \beta^2 - 2\alpha\beta = m^2 \rightarrow (\underbrace{\alpha + \beta}_s)^2 - \underbrace{4\alpha\beta}_p = m^2$$

$$s^2 - 4p = m^2 \rightarrow m = \sqrt{s^2 - 4p} \Rightarrow |\alpha - \beta| = \sqrt{s^2 - 4p}$$

با فرض $t = 2x - 7$ معادله درجه ۲ به صورت $t^2 + 2kt + 5 = 0$ در می آیند:

$$\frac{4}{3}k = \sqrt{(-2k)^2 - 4(5)} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{16}{9}k^2 = 4k^2 - 20$$

$$\rightarrow k^2 = 9 \xrightarrow{k \text{ نامنفی}} k = 3 \rightarrow t^2 + 6t + 5 = 0$$

$$\begin{cases} t = -1 \rightarrow 2x - 7 = -1 \rightarrow x = 3 \\ t = -5 \rightarrow 2x - 7 = -5 \rightarrow x = 1 \end{cases}$$

$$\text{مجموع ریشه ها} = 3 + 1 = 4$$

(سطح دشواری: دشوار)

۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{5}{\sqrt{x}+2} + \frac{1}{\sqrt{x}-2} = 2 \rightarrow \frac{5\sqrt{x}-10+\sqrt{x}+2}{(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-2)} = 2$$

$$\frac{6\sqrt{x}-8}{x-4} = 2 \rightarrow 6\sqrt{x}-8 = 2x-8 \Rightarrow 3\sqrt{x} = x \rightarrow$$

$$9x = x^2 \begin{cases} x = 0 \\ x = 9 \end{cases} \quad \text{بزرگترین ریشه معادله اول}$$

$$\sqrt{1+3x} = 4 - \sqrt{x+3} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 1+3x = 16+x+3-8\sqrt{x+3}$$

$$\rightarrow 8\sqrt{x+3} = 18-2x \rightarrow 4\sqrt{x+3} = 9-x \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 16x+48 = 81+x^2-18x$$

$$\Rightarrow x^2 - 34x + 33 = 0$$

$$(x-33)(x-1) = 0 \begin{cases} x = 1 \\ x = 33 \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

$$\text{مجموع ریشه های قابل قبول دو معادله} = 0 + 9 + 1 = 10$$

(سطح دشواری: دشوار)

۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$x = 5 \rightarrow \frac{a-1}{6} - \frac{5-a}{14} = \frac{1}{-21} \rightarrow a = 2$$

$$\frac{1}{2x-4} - \frac{x-2}{x^2-x-6} = \frac{1}{4-x^2}$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2(x-2) & (x+2)(x-3) & (2-x)(2+x) \end{array}$$

با ضرب دو طرف معادله گویا در ک.م.م. مخرج‌ها: $2(X-2)(X+2)(X-3)$ و خلاصه کردن نهایی به معادله درجه دوم $X^2 - 9X + 20 = 0$ می‌رسیم:

$$(X-4)(X-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} X = 4 \checkmark \\ X = 5 \checkmark \end{cases}$$

مجموع مقدار a و مقدار ریشه دیگر $(X=4)$:

(سطح دشواری: متوسط)

گزینه ۳ درست است.

مطابق شکل زیر (مثال صفحه ۲۰ کتاب درسی):

$$\Delta AMB \text{ در فیثاغورس: } AB^2 = 36 + (12-x)^2 \rightarrow AB = \sqrt{36 + (12-x)^2}$$

$$\text{میزان انرژی مصرف شده توسط مرغ دریایی} = 180 = 14\sqrt{36 + (12-x)^2} + 10x$$

$$7\sqrt{36 + (12-x)^2} = 90 - 5x$$

$$49(36 + (12-x)^2) = 8100 - 900x + 25x^2$$

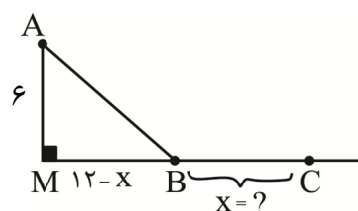
$$1764 + 49(144 - 24x + x^2) = 8100 - 900x + 25x^2$$

$$24x^2 - 276x + 720 = 0$$

$$6x^2 - 69x + 180 = 0 \rightarrow \Delta = 441$$

$$x = \frac{69 \pm 21}{12} \begin{cases} x = 4 \rightarrow m = 4 \text{ کوتاه‌ترین مسیر BC} \\ x = 7/5 \rightarrow n = 7/5 \text{ طولانی‌ترین مسیر BC} \end{cases}$$

$$m + 2n = 4 + 2(7/5) = 19$$



(سطح دشواری: دشوار)

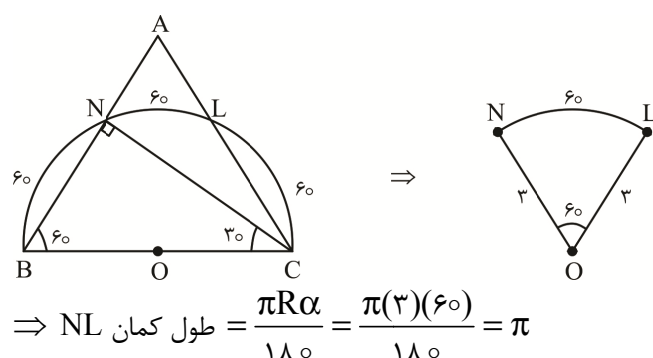
گزینه ۴ درست است.

$$L_1 = L_2 \rightarrow \frac{\pi R (45^\circ)}{180^\circ} = \frac{\pi R' (30^\circ)}{180^\circ} \Rightarrow 45R = 30R' \rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{2}{3}$$

$$\rightarrow \frac{S_{\text{قطاع اول}}}{S_{\text{قطاع دوم}}} = \frac{\frac{\pi R^2 \times 45^\circ}{360^\circ}}{\frac{\pi R'^2 \times 30^\circ}{360^\circ}} = \left(\frac{R}{R'}\right)^2 \times \frac{3}{2} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \frac{3}{2} = \frac{4}{9} \times \frac{3}{2} = \frac{2}{3}$$

(سطح دشواری: آسان)

گزینه ۴ درست است.

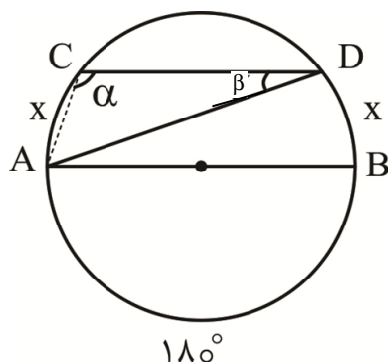


(سطح دشواری: متوسط)

۱۸. گزینه ۴ درست است.

وترهای موازی کمان‌های مساوی ایجاد می‌کنند.

پس $\widehat{AC} = \widehat{DB} = x$



$$\widehat{ACD} - \widehat{ADC} = \alpha - \beta = \frac{180^\circ + x}{2} - \frac{x}{2}$$

$$\rightarrow \alpha - \beta = \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ$$

(سطح دشواری: متوسط)

۱۹. گزینه ۱ درست است.

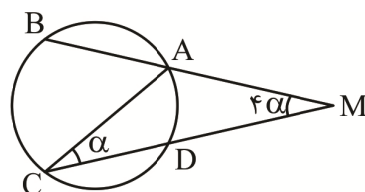
$$AB = BC = CD \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD}$$

$$\text{محاطی } C : \alpha \Rightarrow \widehat{AD} = 2\alpha$$

$$\text{از طرفی: } \hat{M} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} \Rightarrow 4\alpha = \frac{\widehat{BC} - 2\alpha}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 10\alpha$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{BA} + \widehat{CD} + \widehat{AD} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 10\alpha + 10\alpha + 10\alpha + 2\alpha = 360^\circ \Rightarrow 32\alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = 11\frac{1}{2}^\circ$$



(سطح دشواری: متوسط)

۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$OB = OC = BC = R \Rightarrow \Delta OBC \text{ مثلث متساوی الاضلاع}$$

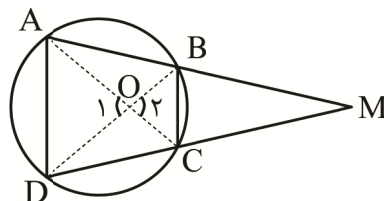
$$\Rightarrow \hat{O}_r = 60^\circ$$

$$OA = R, OD = R, AD = R\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \Delta OAD \text{ مثلث قائم الزاویه: } \hat{O}_l = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{O}_r = 60^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 60^\circ \\ \hat{O}_l = 90^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 90^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{M} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} = \frac{90 - 60}{2} = 15^\circ$$



(سطح دشواری: دشوار)

۲۱. گزینه ۳ درست است.

برگرفته از تمرین ۶ ص ۱۷

$$\Delta \text{ مثلث متساوی الساقین: } OB = OA = AM = R \Rightarrow \hat{OAM}$$

$$\Rightarrow \hat{O}_l = \hat{M} = \alpha$$

$$\Rightarrow \hat{A}_l = \text{زاویه خارجی} = \hat{O}_l + \hat{M} = 2\alpha$$

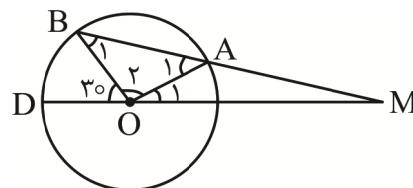
$$(\text{چون } OB = OA) \Delta OBA \text{ مثلث متساوی الساقین: از طرفی}$$

$$\Rightarrow \hat{B}_l = \hat{A}_l = 2\alpha$$

$$\Rightarrow \hat{O}_r = 180^\circ - 4\alpha$$

$$\Rightarrow 30^\circ + \hat{O}_r + \hat{O}_l = 180^\circ \Rightarrow 30^\circ + (180^\circ - 4\alpha) + \alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 30^\circ = 3\alpha \Rightarrow \alpha = 10^\circ$$



(سطح دشواری: آسان)

۲۶. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم برای n گزاره تعداد سطرهای گزاره 2^n تا است، پس:

$$2^n - 8 = 2^{n-1} \rightarrow 2^n - 2^{n-1} = 8 \rightarrow 2^n - \frac{1}{2} \times 2^n = 8$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times 2^n = 8 \rightarrow 2^n = 16 \rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{تعداد سطر} = 2^4 = 16$$

(سطح دشواری: آسان)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

زمانی که هر دو گزاره p و q درست هستند، ارزش گزاره $A \Rightarrow B$ نادرست باشد، پس $p \Rightarrow \sim q$ مناسب است.

(سطح دشواری: متوسط)

۲۸. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{array}{l} [(p \wedge \sim r) \vee (p \wedge r)] \Rightarrow [\sim q \Rightarrow (p \wedge \sim q)] \\ \downarrow \text{عکس توزیع پذیری} \quad \downarrow \text{تبدیل شرطی به فصلی} \\ p \wedge (\underbrace{\sim r \vee r}_T) \quad (p \wedge \sim q) \vee \sim(\sim q) \\ \downarrow \quad \downarrow \\ p \quad (p \wedge \sim q) \vee q \\ \downarrow \text{توزیع پذیری} \\ (p \vee q) \vee (\underbrace{\sim q \vee q}_T) \\ \downarrow \\ (p \vee q) \\ \text{شرکت پذیری} \\ \Rightarrow p \Rightarrow p \vee q \equiv (p \vee q) \vee \sim p \equiv \underbrace{(\sim p \vee p)}_T \vee q \equiv T \end{array}$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۹. گزینه ۴ درست است.

$$(p \Leftrightarrow r) \equiv F \quad \text{و} \quad [(\sim p \wedge q) \Rightarrow S] \equiv F$$

$$(\sim p \wedge q) \equiv T, S \equiv F$$

r و p هم ارزش نمی‌باشند. $\Rightarrow$

$\sim p \wedge q$ درست است، پس $\sim p$ و q تک تک درست‌اند؛ پس p نادرست، q درست است.

از طرفی r و p هم ارزش نبود، پس چون p نادرست است؛ پس r درست است و در نهایت:

$$p \equiv F, r \equiv T, q \equiv T, S \equiv F$$

$$\text{نتیجه: } \underbrace{\sim S}_T \Leftrightarrow \underbrace{r}_T \equiv T$$

$$(\underbrace{S \Rightarrow q}_T) \Leftrightarrow \underbrace{\sim p}_T \equiv T$$

(سطح دشواری: متوسط)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned}
 & [(p \Rightarrow q) \vee p] \wedge [(q \Rightarrow p) \wedge \sim p] \wedge [(p \Rightarrow \sim q) \Rightarrow p] \\
 & \quad \downarrow \text{تبدیل شرطی به فصلی} \quad \downarrow \text{تبدیل شرطی به فصلی} \quad \downarrow \text{تبدیل شرطی به فصلی} \\
 & \equiv [(q \vee \sim p) \vee p] \wedge [(p \vee \sim q) \wedge \sim p] \wedge [(\sim q \vee \sim p) \Rightarrow p] \\
 & \quad \downarrow \text{شرکت پذیری و جابه جایی} \quad \downarrow \text{توزیع پذیری} \quad \downarrow \text{دمورگان} \\
 & \equiv [(p \vee \sim p) \vee q] \wedge [(p \wedge \sim p) \vee (\sim q \wedge \sim p)] \wedge p \\
 & \equiv [T \vee q] \wedge [F \vee (\sim q \wedge \sim p)] \wedge p \\
 & \equiv T \wedge [\sim q \wedge \sim p] \wedge p \\
 & \equiv (\sim q \wedge \sim p) \wedge p \equiv \sim q \wedge (\underbrace{\sim p \wedge p}_F) \equiv \sim q
 \end{aligned}$$

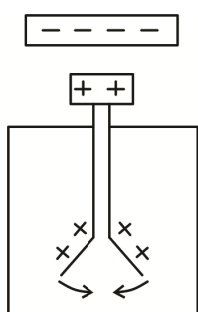
شرکت پذیری

(سطح دشواری: دشوار)

فیزیک (۲)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

هرگاه میله خنثی یا میله با بار الکتریکی مخالف بار الکتروسکوپ به کلاهک آن نزدیک شود به دلیل القای بار مخالف ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند.



(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۲. گزینه ۱ درست است.

$$q = +ne$$

$$800 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$n = \frac{800 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{12}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۳۳. گزینه ۳ درست است.

بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار پایه (بار الکترون) است.

$$q = ne \rightarrow n = \frac{q}{e}$$

$$n = \frac{6/4}{1.6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{19} \quad \text{عدد صحیح}$$

$$n = \frac{8}{1/6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{19} \quad \text{عدد صحیح}$$

$$n = \frac{3/2}{1/6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{19} \quad \text{عدد صحیح}$$

$$n = \frac{\sqrt{5}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{\sqrt{5}}{1/6} \times 10^{19} \quad \text{عدد غیر صحیح}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۴. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اینکه جسم B به انتهای مثبت سری نزدیک است و جسم C بر انتهای منفی سری نزدیک است. هنگامی که دو جسم را به هم مالش دهیم، B بار مثبت و C بار منفی پیدا خواهد کرد، بنابراین الکترون‌ها از B به C منتقل می‌شوند.

$$q_{(c)} = -ne \rightarrow -19/2 \times 10^{19} = -n \times 1/6 \times 10^{19} \rightarrow n = 12$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

بار کره‌ها بعد از تماس با یکدیگر، یکسان و برابر است با:

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2}$$

$$q'_A = q'_B = \frac{-8 + 10}{2} = 1 \mu C$$

$$\Delta q_A = q'_A - q_A = 1 - (-8) = 9 \mu C$$

$$\Delta q_B = q'_B - q_B = 1 - 10 = -9 \mu C$$

نتیجه می‌شود $9 \mu C$ بار بین کره‌ها مبادله می‌شود.

$$|\Delta q_A| = |\Delta q_B| \quad (\text{اصل پایستگی بار})$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۶. گزینه ۳ درست است.

تغییر بار الکتریکی جسم به دلیل دریافت الکترون‌هاست.

$$\Delta q = (\Delta n)e$$

$$0/2 q = (\Delta n)e$$

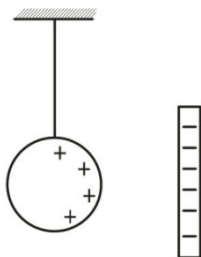
$$0/2 q = 5 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$q = 4 \times 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu C$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

با نزدیک کردن میله، در کره بار مخالف القا می‌شود، بنابراین کره جذب میله می‌شود و به میله می‌چسبد. سپس بار الکتریکی آن‌ها همانم شده و یکدیگر را دفع می‌کنند.



(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

انتقال پیام عصبی و چسبیدن نوار سلوفان بر ظرف و راه رفتن مارمولک روی دیوار به ماهیت الکتریکی مواد مربوط می شود.
(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

در یون X^{++} تعداد الکترون ها ۲ عدد کمتر از تعداد پروتون ها است؛ بنابراین بار مثبت پیدا کرده است و بار الکتریکی آن مربوط به ۲ الکترون از دست رفته است.

$$q = +ne$$

$$q = +2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C} \rightarrow q = 3.2 \times 10^{-19} \times 10^{12} = 3.2 \times 10^{-7} \text{ pc}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

با یک الکتروسکوپ می توان بار جسم و نوع بار آن و همچنین رسانا یا نارسانا بودن آن را تعیین کرد. در هر حالت تغییر زاویه بین ورقه های الکتروسکوپ صورت خواهد گرفت.

توجه: اگر یک جسم رسانا با کلاهک الکتروسکوپ تماس پیدا کند، موجب تخلیه بار آن به زمین خواهد شد در صورتی که جسم نارسانا نمی تواند چنین کاری را انجام دهد.

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \rightarrow [k] = \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}^2}{(\text{AS})^2} \rightarrow [k] = \frac{\text{kgm}^3}{\text{A}^2 \text{S}^4}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

چون ذرات ناهمنام هستند؛ نیروی بین آن ها جاذبه است و همچنین داریم:

$$F = 90 \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \rightarrow F = 90 \times \frac{3 \times 4}{(36)} \rightarrow F = 30 \text{ (N)}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1 q'_2|}{|q_1 q_2|} \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{60}{100} \times \frac{60}{100} \times \left(\frac{r}{\frac{120}{100} r} \right)^2$$

$$\rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{36}{100} \times \frac{100}{144} = \frac{36}{144} = \frac{1}{4} \rightarrow F' = \frac{1}{4} F$$

پس نیروی بین دو بار ۷۵٪ کاهش می یابد.

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

فرض کنیم به اندازه X از یکی از بارها کم و به دیگری اضافه کنیم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} q_1 = Q \\ q_2 = Q \end{cases} \quad \begin{cases} q'_1 = Q - x \\ q'_2 = Q + x \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1' q_2'}{q_1 q_2} \rightarrow \frac{\frac{24}{25} F}{F} = \frac{(Q-x)(Q+x)}{Q \cdot Q} \rightarrow \frac{24}{25} = \frac{Q^2 - x^2}{Q^2} = 1 - \frac{x^2}{Q^2}$$

$$\frac{x^2}{Q^2} = 1 - \frac{24}{25} = \frac{1}{25} \rightarrow \frac{x}{Q} = \frac{1}{5} \rightarrow x = \frac{1}{5} Q = \frac{20}{100} Q$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

نیروی بین دو بار همانم هنگامی بیشینه می شود که بارها هم اندازه باشند؛ پس می توان نوشت:

$$q_2 - \frac{1}{3} q_2 = q_1 + \frac{1}{3} q_2 \Rightarrow \frac{2}{3} q_2 = q_1 + \frac{1}{3} q_2 \rightarrow q_1 = \frac{1}{3} q_2 \rightarrow q_2 = 3q_1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{q_1 q_2}{q_1' q_2'} \rightarrow \frac{F_1}{F_{\max}} = \frac{q_1 \times 3q_1}{\left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2} \rightarrow \frac{F_1}{F_{\max}} = \frac{3q_1^2}{\left(\frac{q_1 + 3q_1}{2}\right)^2} = \frac{3q_1^2}{4q_1^2} \rightarrow F_1 = \frac{3}{4} F_{\max}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۶. گزینه ۳ درست است.

بار کره ها بعد از تماس را q_1' و q_2' می نامیم، داریم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-16nc + 4nc}{2} = -6nc$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1' q_2'|}{|q_1 q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow \frac{64}{100} = \frac{6 \times 6}{16 \times 4} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\rightarrow \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{64 \times 64}{36 \times 100} \rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{64}{60} \rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{60}{64} = \frac{15}{16}$$

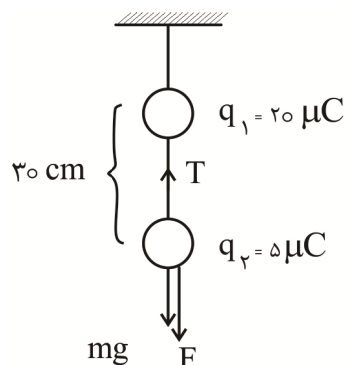
(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۲ درست است.

نیروهای وارد بر ذره باردار q_2 عبارتند از: ۱- نیروی کشش نخ T ۲- نیروی وزن mg

۳- نیروی دافعه الکتریکی F

زیرا q_2 در حال تعادل است؛ پس:



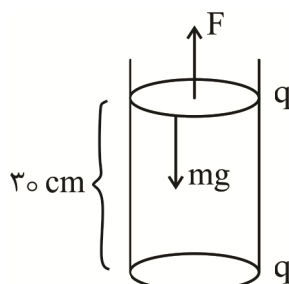
$$T = F + mg \rightarrow T = 90 \times \frac{20 \times 5}{(30)^2} + (0.4) \times 10$$

$$\rightarrow T = 10 + 4 = 14(N)$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

نیروهای وارد بر ذره باردار بالایی عبارتند از؛ نیروی دافعه کولنی (F) و نیروی وزن mg پس داریم:



$$F = mg \rightarrow 90 \times \frac{q \times q}{(30)^2} = 0.9 \times 10$$

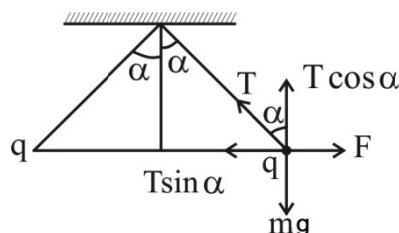
$$\rightarrow \frac{q^2}{10} = 0.9 \rightarrow q^2 = 9 \rightarrow q = 3 \mu C$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

$$\left. \begin{aligned} T \sin \alpha &= F \\ T \cos \alpha &= mg \end{aligned} \right\} \rightarrow \tan \alpha = \frac{F}{mg}$$

$$\rightarrow \tan \alpha = \frac{90 \times \frac{0.3 \times 0.3}{36}}{0.3 \times 10} = \frac{27}{36} = \frac{3}{4}$$



$$\rightarrow \tan \alpha = \frac{0.6}{0.8} \rightarrow \sin \alpha = 0.6 \rightarrow \alpha = 37^\circ \quad \theta = 2\alpha \rightarrow \theta = 74^\circ$$

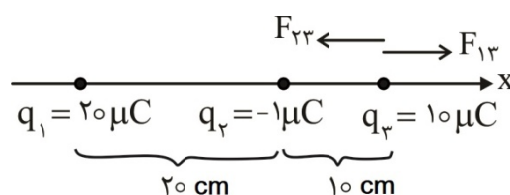
(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۰. گزینه ۳ درست است.

$$\vec{F}_{13} = (90 \times \frac{20 \times 10}{(30)^2}) \vec{i} = 20 \vec{i}$$

$$\vec{F}_{23} = (90 \times \frac{1 \times 10}{(10)^2}) (-\vec{i}) = -9 \vec{i}$$

$$\vec{F}_{t3} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 20 \vec{i} - 9 \vec{i} = 11 \vec{i}$$



(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۲ درست است.

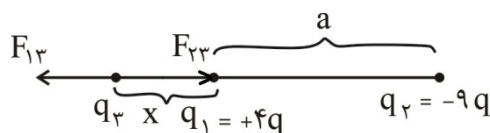
هرگاه دو بار ناهمنام q_1 و q_2 داشته باشیم و بخواهیم بار q_3 را در مکانی قرار دهیم که برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود، باید آن را خارج فاصله دو بار و نزدیک به باری قرار دهیم که قدرمطلق آن کوچکتر است. پس داریم: (فرض کنیم q_3 مثبت باشد) داریم:

$$F_{13} = F_{23} \rightarrow \frac{k|q_1 q_3|}{x^2} = \frac{k|q_2 q_3|}{(a+x)^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(a+x)^2}$$

$$\rightarrow \frac{4q}{x^2} = \frac{9q}{(a+x)^2} \rightarrow \frac{2}{x} = \frac{3}{a+x}$$

$$\rightarrow 3x = 2a + 2x \rightarrow x = 2a$$



(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

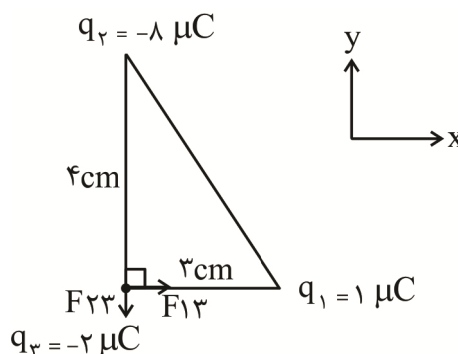
۵۲. گزینه ۱ درست است.

بار q_1 ، q_3 را جذب می‌کند؛ پس $\vec{F}_{13}$ در جهت محور x ها است و بار q_2 ، q_3 را دفع می‌کند. پس $\vec{F}_{23}$ خلاف جهت محور y ها است و داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} F_{13} &= 90 \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} \\ F_{23} &= 90 \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} F_{13} &= 90 \times \frac{1 \times 2}{(3)^2} = 20 \text{ (N)} \\ F_{23} &= 90 \times \frac{2 \times 8}{(4)^2} = 90 \text{ (N)} \end{aligned} \right.$$

$$\vec{F} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = F_{13} \vec{i} - F_{23} \vec{j} \rightarrow \vec{F} = 20 \vec{i} - 90 \vec{j}$$



(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

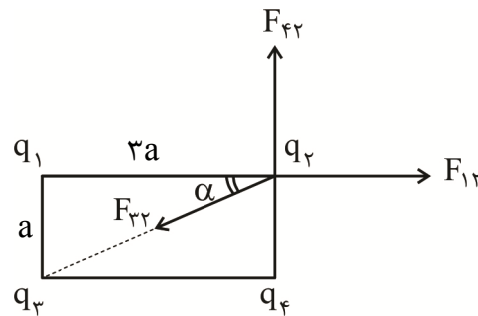
۵۳. گزینه ۴ درست است.

برای اینکه برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 صفر شود، می‌توان حالت شکل زیر را در نظر گرفت که q_1 و q_4 بار q_2 را دفع کنند و q_3 آن را جذب کند. حال داریم:

$$\begin{cases} F_{32} \sin \alpha = F_{42} \\ F_{32} \cos \alpha = F_{12} \end{cases} \rightarrow \tan \alpha = \frac{F_{42}}{F_{12}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{3} = \frac{\frac{k |q_4 q_2|}{a^2}}{\frac{k |q_1 q_2|}{9a^2}} = \frac{9 |q_4|}{|q_1|}$$

$$\rightarrow |q_1| = 27 |q_4| \rightarrow \frac{|q_1|}{|q_4|} = 27$$

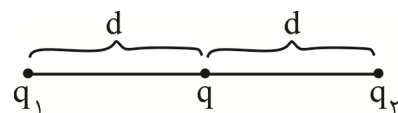


(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} \vec{F}_{1q} + \vec{F}_{2q} = \vec{F} \\ -\vec{F}_{1q} + \vec{F}_{2q} = -3\vec{F} \end{cases}$$

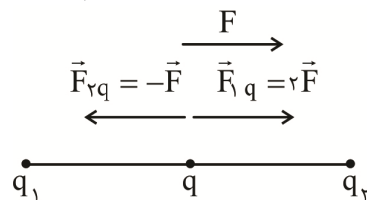
$$\xrightarrow{+} 2\vec{F}_{2q} = -2\vec{F} \rightarrow \vec{F}_{2q} = -\vec{F} \rightarrow \vec{F}_{1q} = 2\vec{F}$$



از روابط فوق نتیجه می‌گیریم $F_{1q} = 2F_{2q}$ پس داریم:

$$\frac{k |q_1| |q|}{d^2} = 2 \frac{k |q_2| |q|}{d^2} \rightarrow |q_1| = 2 |q_2| \rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{1}{2}$$

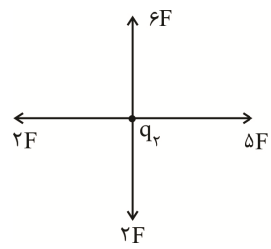
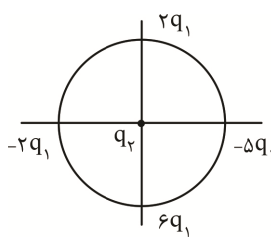
طبق شکل مشاهده می‌کنیم که هم q_1 و هم q_2 بار q را دفع کرده‌اند؛ پس q_1 و q_2 همنام هستند. یعنی $\frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{2}$



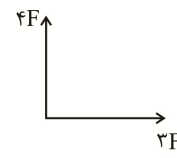
(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۵. گزینه ۱ درست است.

چون q_1 و q_2 یکدیگر را دفع می‌کنند؛ پس همنام هستند و از طرفی طبق قانون کولن اندازه نیروی کولنی با حاصل ضرب بارها متناسب است. پس نیروهای وارد بر بار q_2 در شکل داده شده به صورت زیر خواهند بود:



$\Rightarrow$



$$F_t = \sqrt{(3F)^2 + (4F)^2} = 5F$$

(فیزیک ۲ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

شیمی (۲)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) Al دومین عنصر گروه ۱۳ یک فلز و چکش خوار است در حالی که عنصر سوم گروه ۱۴، ژرمانیم است که یک شبه فلز و شکننده است.

(۳) عناصر گروه ۱۲ همگی فلز و رسانای خوب جریان برق هستند و دومین عنصر گروه ۱۴، سیلیسیم یک شبه فلز و نیمه رساناست.

(۴) در دسته p، علاوه بر نافلزها و شبه فلزها، فلز نیز وجود دارد که در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تولید و مصرف مواد معدنی بیشتر از فلزها است.

(۲) عنصر مورد نظر کربن است که یک نافلز بوده و رسانای خوب گرما نیست.

(۴) فلزهایی مثل سدیم، با وجود چکش خواری و رسانایی برق و گرما، نرم هستند.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱ تا ۱۴؛ سطح دشواری: آسان)

۵۸. گزینه ۴ درست است.

خصلت فلزی در یک دوره از راست به چپ و در یک گروه از بالا به پایین و همسو با تغییر شعاع اتمی، افزایش می‌یابد.

۳ Li	۴ Be
۱۱ Na	
۱۹ K	
۳۷ Rb	
۵۵ Cs	

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۴؛ سطح دشواری: آسان)

۵۹. گزینه ۱ درست است.

در دوره سوم ۲ گاز (Cl, Ar) و دو عنصر تک‌حرفی (S, P) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ۴ عنصر گازی شکل در گروه‌های ۱۵ تا ۱۷ وجود داشته، و در گروه اول ۶ فلز قلیایی وجود دارد.

(۳) رسانایی الکتریکی فلزها که پایین‌تر از شبه فلزها قرار دارند، بیشتر است.

(۴) کلر در دوره سوم جدول با ۷ عنصر دیگر هم دوره است که همه آن‌ها حداقل ۴ زیرلایه الکترونی «1s, 2s, 2p, 3s» پر شده از الکترون دارند. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا اشتراک الکترون‌ها از ویژگی‌های شیمیایی نافلزها و شبه فلزها است.

عبارت دوم درست است. در گروه اول، با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری بیشتر می‌شود.

عبارت سوم درست است. در عناصر گروه ۴ و ۱۴ دو زیرلایه پایانی به ترتیب 4s², 3d² و 4s², 4p² هستند.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا فلوئور واکنش‌پذیرترین نافلز گروه ۱۷ جدول تناوبی است که در واکنش با فلز، یک الکترون دریافت می‌کند. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۴ درست است.

فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر اشاره شده Sc_{21} است که با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش Ar_{18} می‌رسد.

عبارت دوم: برای ساخت چراغ جلوی خودروها از هالوژن‌ها که آرایش زیرلایه پایانی آن‌ها (np^5) دارای ۵ الکترون است،

استفاده می‌شود در حالی که Cr_{24} دارای ۶ الکترون ظرفیت است. $([Ar]3d^5 4s^1)$

عبارت سوم: شعاع اتمی و خصلت نافلزی در جدول به شکل ناهمسو تغییر می‌کنند.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۲ درست است.

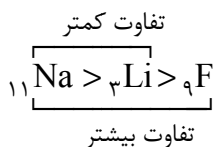
از عناصر دوره سوم جدول، ۴ عنصر S, Cl, P و Si الکترون به اشتراک می‌گذارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آرایش الکترونی لایه ظرفیت سرب به شکل $6s^2 6p^2$ است. بنابراین در بیرونی‌ترین لایه الکترونی ۴ الکترون ظرفیتی دارد.

(۳) شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. به اختلاف شعاع این سه عنصر

توجه کنید:



(۴) با افزایش تعداد پروتون‌ها در یک دوره جاذبه هسته افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳ و ۱۴؛ سطح دشواری: متوسط)

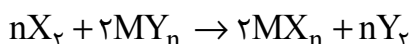
۶۳. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی نقطه جوش افزایش و واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

(۲) در دمای اتاق F_2 و Cl_2 گاز بوده و فقط همین دو هالوژن وارد واکنش با H_2 می‌شوند.

(۳) هر هالوژن مطابق واکنش نمادین زیر می‌تواند هالوژن پایین‌تر از خود را (Y) از ترکیب‌های آن (MY_n) خارج کند.



(۴) در دمای اتاق F_2 و Cl_2 با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۳ و ۱۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۴. گزینه ۲ درست است.

Se	O	As	N	Ge	Al	K	نماد عنصر
G	F	E	D	C	B	A	نماد فرضی

بررسی گزینه‌ها:

(۱) تفاوت عدد اتمی G و B (۱۳-۳۴) برابر ۲۱ بوده و بنابراین ۲۰ عنصر بین این دو عنصر وجود دارد.

(۲) K و Al فلز هستند و تمایلی به اشتراک گذاشتن الکترون ندارند.

(۳) مقایسه درست شعاع به شکل $K > Se > O$ $A > G > F$ است.

(۴) واکنش‌پذیری $A > B$ ($K > Al$) است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۰ و ۱۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۵. گزینه ۳ درست است.

فقط عبارت دوم نادرست است.

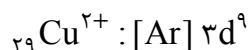
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر مایع گروه ۱۷، Br_{35} و واکنش‌پذیرترین فلز دوره سوم Na_{11} است.

عبارت دوم: در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای فقط کربن نافلز بوده در دمای اتاق جامد است.
عبارت سوم: در دسته S عناصر جامد و گاز در دسته p، جامد، مایع و گاز و در دسته d همه جامد هستند. (در دمای اتاق)
عبارت چهارم: دو عنصر گازی شکل گروه ۱۷، F_2 و Cl_2 هستند که نقطه جوش Cl_2 بیشتر بوده و واکنش‌پذیری F_2 بیشتر است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۴؛ سطح دشواری: دشوار)
۶۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(۱) به آرایش الکترونی این گونه‌ها توجه کنید.



(۳) در فلزهای واسطه شمار الکترون‌های ظرفیت با افزایش شماره گروه افزایش می‌یابد.

(۴) $_{29}Cu$ با آرایش الکترونی $[Ar] 3d^{10} 4s^1$ نخستین عنصری است که سه لایه الکترونی کاملاً پر دارد و در گروه ۱۱ جدول قرار دارد. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۴، ۱۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در عناصر واسطه دوره چهارم زیرلایه $3d$ از لایه سوم در حال پر شدن است.

(۲) به جدول زیر توجه کنید.

شماره گروه	۱۷	۱۶	۱۵	۱۳	۲	۱
بار یون	-۱	-۲	-۳	+۳	+۲	+۱

(۳) اغلب فلزهای واسطه به شکل ترکیب‌های گفته شده یافت می‌شوند.

(۴) به شکل ۷ ص ۱۵ کتاب درسی توجه کنید. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۴ و ۱۶؛ سطح دشواری: آسان)

۶۸. گزینه ۱ درست است.

فقط عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مقایسه درست به شکل $Rb > Sr > Ca$ است.

عبارت دوم: عناصر Cu ، S و C به ترتیب ۱۱، ۶ و ۴ الکترون ظرفیت دارند.

عبارت سوم: خصلت نافلزی در یک دوره از چپ به راست (تا گروه ۱۷) افزایش می‌یابد.

عبارت چهارم: شدت واکنش و انرژی آزاد شده در واکنش گاز کلر با فلزهای قلیایی، از بالا به پایین افزایش یافته، بنابراین طول موج نور حاصل کاهش می‌یابد. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۹. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) فقط مس در این سه عنصر فلز است.

(۲) شمار الکترون‌های ظرفیت Cl و Br با هم برابر و برابر ۷ است.

(۴) به آرایش Cu و Br توجه کنید.



زیرلایه و لایه پایانی



لایه پایانی

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا شمار الکترون‌های ظرفیت در عناصر هم گروه برابر است.
 - (۲) نادرست است؛ زیرا رسانایی گرمایی یک ویژگی فیزیکی مشترک بین فلزها و شبه فلزها است.
 - (۳) درست است. دوره سوم دارای ۸ عنصر است که در دو عنصر آغازی دو زیرلایه پایانی $3p$ و $3s$ و در ۶ عنصر بعدی $3s$ و $3p$ هستند.
 - (۴) نادرست است؛ زیرا عناصر ۱۶، ۱۳، ۳۵ جدول به ترتیب S، Al و Br هستند که در آن‌ها Br مایع و دو عنصر دیگر در دمای اتاق جامد هستند.
- (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

فقط عبارت اول نادرست است.

نماد واقعی عناصر فرضی داده شده به شکل زیر است.

بررسی عبارت‌ها:

B _۵			
Al _{۱۳}	Si _{۱۴}	P _{۱۵}	S _{۱۶}
Ga _{۳۱}			

عبارت اول: E و B به ترتیب گوگرد و فسفر هستند که مطابق شکل کتاب گونه‌ای از فسفر (سفید) درون مایع (آب) نگهداری می‌شود.

عبارت دوم: مشخصاً Al فلز و Si شبه فلز بوده و رسانایی گرمایی خوبی دارند. (بدون بررسی Ga درصد داده شده درست است.)

عبارت سوم: در این جدول ۳ عنصر نماد تک حرفی و ۳ عنصر دیگر دو حرفی هستند.

عبارت چهارم: Ga که از همه چپ‌تر و پایین‌تر قرار دارد، بیشترین شعاع اتمی را داشته دارای آرایش $[Ar]4s^2 4p^1$ است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۲. گزینه ۳ درست است.

عبارت تکمیل شده به شکل زیر است.

«عناصرهای دسته d در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول دوره‌ای جای داشته و همگی فلز بوده در واکنش‌ها تمایل به از دست دادن الکترون دارند. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۰؛ سطح دشواری: آسان)

۷۳. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا یاقوت سرخ، زمرد سبز و فیروزه آبی رنگ است؛ بنابراین طول موج رنگ‌های مشاهده شده به شکل فیروزه > زمرد > یاقوت می‌باشد.
- (۲) نادرست است. همانطور که در جدول زیر مشخص شده است، اختلاف تعداد عناصر دوره ۲ و ۴، برابر با ۱۰ است. در دوره سوم ۸ عنصر وجود داشته؛ بنابراین $Na_{۱۱}$ دارای ۷ عنصر هم دوره است.

تعداد عنصر	شماره دوره
۸	۲
۸	۳
۱۸	۴

} اختلاف = ۱۰

(۳) درست است. شمار عناصر فلزی واسطه از اصلی بیشتر بوده ولی ترکیب‌های آن‌ها اغلب رنگی هستند و نه خودشان.

(۴) نادرست است؛ زیرا عبارت گفته شده برای عناصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند ($Cr_{۲۴}$ ، $Cu_{۲۹}$) نادرست است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۴. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) دومین گاز نجیب Ne با 10 پروتون است. ویژگی $n + l = 5$ می‌تواند متعلق به زیرلایه $3d$ ، $4p$ و $5s$ باشد که چون شمار الکترون‌های $l = 0$ آن برابر با 7 است، حتماً مربوط به $3d$ و دارای آرایش $[Ar]3d^1 4s^1$ می‌باشد. سدیم (Na) بیشترین شعاع را در سه دوره اول داشته و نسبت به عناصر واسطه نرم‌تر است.
- (۲) عنصر مورد نظر سؤال Cu با توانایی تشکیل دو نوع کاتیون $1+$ و $2+$ است.
- (۳) فلزهای واسطه (به جز Sc) با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.
- (۴) در آرایش Cu زیرلایه $4s$ نیمه‌پر است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۴ تا ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

همانطور که در سؤال گفته شده، عنصر مورد نظر 10 الکترون در زیرلایه p دارد، بنابراین آرایش الکترونی آن به شکل $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ و عنصر مورد نظر گوگرد است.

لایه ظرفیت

محاسبه $n + l$ الکترون‌های ظرفیت:

شمار الکترون‌های $3s$ شمار الکترون‌های $3p$

$$4(3+1) + 2(3+0) = 22$$

$n+l$

خصلت نافلزی گوگرد نسبت به کلر کمتر است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۰؛ سطح دشواری: متوسط)

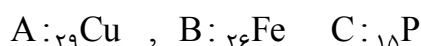
۷۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هالوژن‌ها با دریافت یک الکترون به یون هالید تبدیل می‌شوند.
- (۲) عناصر این گروه دو اتمی و ناقطبی هستند و از بالا به پایین با افزایش جرم و حجم مولکول‌ها نقطه ذوب و جوش آن‌ها بیشتر می‌شود.
- (۳) در دمای اتاق F_2 و Cl_2 گاز، Br_2 مایع و I_2 جامد است.
- (۴) حداقل دمای لازم برای واکنش F_2 ، Cl_2 ، Br_2 و I_2 با گاز هیدروژن به ترتیب -200 ، -25 ، 200 و 400 درجه سانتی‌گراد است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۱ تا ۱۴؛ سطح دشواری: آسان)

۷۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به آرایش الکترونی یون‌ها، این عناصر را تعیین می‌کنیم:



بررسی گزینه‌ها:

(۱)

$$A_{\text{کل}} = N_{\text{کل}} + P_{\text{کل}}$$

$$A_{\text{کل}} = 81 + (29 + 26 + 15) = 151$$

(۲) بیشترین اختلاف شماره گروه مربوط به Fe و P و برابر با 7 است.

(۳) فقط Cu^{+1} می‌تواند با از دست دادن یک الکترون به یون پایدار Cu^{2+} تبدیل شود.

(۴) عنصر چهاردهم جدول Si بوده و یک شبه فلز است در حالی که A و B فلز هستند. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۴ تا ۱۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) معادله موازنه شده به شکل $X + Cl_2 \rightarrow XCl_2$ خواهد بود. (X فلز قلیایی خاکی در نظر گرفته شده است.)

(۲) در فلزهای قلیایی از بالا به پایین شعاع اتمی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

- ۳) واکنش پذیری K از Na بیشتر است، ولی در این واکنش الکترون فلز به ترتیب از زیرلایه $4s$ و $3s$ خارج می شود.
- ۴) واکنش پذیری سدیم نسبت به لیتیم بیشتر بوده و انرژی تولیدشده بیشتر و طول موج آن کمتر خواهد بود.
- (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۲ درست است.

فقط موارد دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: با توجه به نزولی بودن شعاع، حتماً عناصر در یک دوره قرار دارند.

عبارت دوم: D و E متعلق به گروه های ۱۵ و ۱۷ بوده هر دو نافلز هستند؛ پس ترکیب مولکولی تشکیل می دهند.

عبارت سوم: با توجه به نمودار، از راست به چپ، اختلاف شعاع دو عنصر متولی افزایش یافته بنابراین خصلت نافلزی کاهش می یابد.

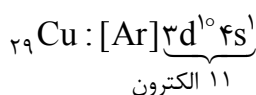
عبارت چهارم: با توجه به شماره گروه عناصر گفته شده، بار یون های پایدار آن ها به شکل C^{3+} ، D^{3-} ، E^{-} و B^{2+} است.

بنابراین فرمول ترکیب های خواسته شده به شکل DC و E_2B خواهد بود.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۴ درست است.

زیرلایه هفتم عناصر زیرلایه $3d$ است. همچنین لایه ظرفیت عناصر واسطه دوره چهارم شامل زیرلایه های $4s$ و $3d$ آن ها است.



عنصر	${}_{26}Fe$	${}_{22}Ti$	${}_{23}V$
شمار الکترون زیرلایه $3d$	۶	۲	۳

۱۱ الکترون

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

زمین شناسی

۸۱. گزینه ۳ درست است.

اندازه گیری های نجومی نشان می دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشان ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

(فصل ۱ - آفرینش کیهان و تکوین زمین - سطح دشواری: آسان)

۸۲. گزینه ۴ درست است.

دانشمندان بر این باورند که خداوند، جهان هستی را براساس اصول و قوانین آفریده است. آن ها با مطالعه و شناخت نظام حاکم بر آفرینش کیهان، به دنبال کشف رازهای خلقت هستند. (فصل ۱ - آفرینش کیهان - سطح دشواری: متوسط)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

کانی ها به صورت تیغه های کشیده و موازی در کنار یکدیگر متبلور شده اند.

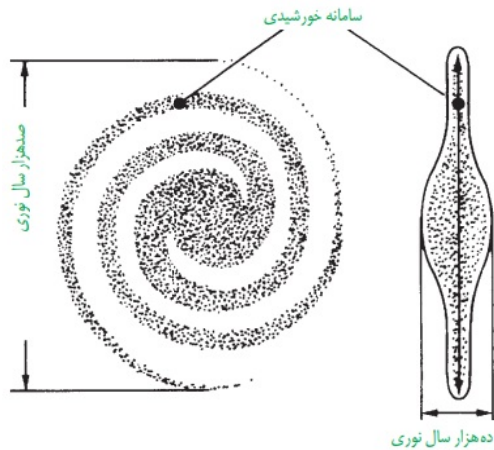
(فصل ۱ - فرآیند آفرینش جهان - سطح دشواری: متوسط)

۸۴. گزینه ۲ درست است.

این نظریه می تواند توجیهی بر وجود عناصر کیهانی باشد. (فصل ۱ - فرآیند آفرینش جهان - سطح دشواری: متوسط)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

با توجه به شکل زیر، سامانه خورشیدی ما، در بازوی سمت راست (پایینی) کهکشان راه شیری قرار دارد.



(فصل ۱ - کهکشان راه شیری - سطح دشواری: متوسط)

۸۶. گزینه ۴ درست است.

زمانی که نخستین کانی‌ها متبلور شدند، به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع یافتند. (فصل ۱ - تشکیل عناصر - سطح دشواری: دشوار)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری سامانه خورشیدی آغاز شد.

(فصل ۱ - سامانه خورشیدی - سطح دشواری: متوسط)

۸۸. گزینه ۳ درست است.

با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده شده در فضا، تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: نتیجه برخورد یک جرم آسمانی با زمین، متلاشی شدن کامل این جرم به همراه حدود یک پنجم حجم زمین و پراکنده شدن آن‌ها در فضا بود.

گزینه ۲: در حدود ۴/۶ (نه ۴/۴!) میلیارد سال قبل، سیاره زمین به‌صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

گزینه ۴: با گذشت زمان و سرد شدن زمین سنگ‌های آذرین (نه رسوبی!) به‌عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند.

(فصل ۱ - تکوین زمین و آغاز زندگی در آن - سطح دشواری: دشوار)

۸۹. گزینه ۱ درست است.

با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به‌وجود آمدند.

(فصل ۱ - تکوین زمین و آغاز زندگی در آن - سطح دشواری: متوسط)

۹۰. گزینه ۴ درست است.

زمان‌هایی که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده باشد. (فصل ۱ - سن زمین - سطح دشواری: متوسط)

۹۱. گزینه ۳ درست است.

از آنجایی که سن زمین حدود ۴/۶ میلیارد سال است؛ در نتیجه بهتر است از نمونه‌ای استفاده کنیم تا این سن را در بر گیرد.

نیمه عمر اورانیوم ۲۳۸، ۴/۵ میلیارد سال است. (فصل ۱ - سن زمین - سطح دشواری: متوسط)

۹۲. گزینه ۳ درست است.

پیدایش فصل‌ها حاصل حرکت انتقالی زمین (گردش زمین روی مدار بیضوی به دور خورشید) و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین است. (فصل ۱ - تغییرات آب و هوایی - سطح دشواری: دشوار)

۹۳. گزینه ۴ درست است.

پیدایش تریلوبیت در دوران پالئوزوئیک بوده است. (فصل ۱ - زمان در زمین‌شناسی - سطح دشواری: متوسط)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

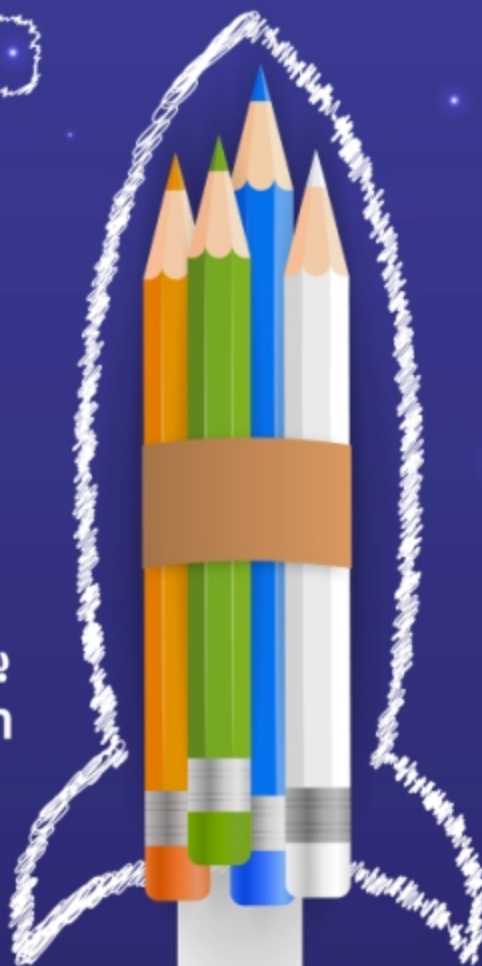
در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و همزمانی وقوع پدیده‌ها، نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود. **حواستان باشد** در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا (رادیواکتیو) اندازه‌گیری می‌شود. (فصل ۱ - سن زمین - سطح دشواری: متوسط)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

برعکس! توسعه هوش مصنوعی در دانش زمین‌شناسی باعث شده که دیگر نیازی نباشد برای دیدن هسته خارجی و بررسی جزئیات آن به درون زمین سفر کنیم. (فصل ۱ - علم، زندگی، کارآفرینی - سطح دشواری: متوسط)



به امید ریاارتون
sanjeshine.com



درمدار
درستون

درمدار
آزمونتون

درمدار
کنگورتون

درمدار
امتحانتون
.....



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کائنات
سازمان پژوهش آموزش کشور

سانجشین

مجموعه فیلم‌های آموزشی
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم و دانشجویان کنکور

ریاضی - تجربی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بخش آموزش کشور

بسمه تعالی



قابل توجه دانش آموزان متقاضی شرکت در آزمون های آزمایشی مرحله ای و جامع

تسهیلات ویژه استفاده از فیلم های آموزشی سنجشینه ویژه دانش آموزان پایه دهم،

یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴

(گروه علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی)

به اطلاع می‌رساند، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور، نسبت به تولید ویدئوهای آموزشی با کیفیت برای گروه علوم ریاضی و فنی و گروه علوم تجربی در قالب بسته‌های آموزشی، ویژه داوطلبان آزمون‌های آزمایشی سنجش به صورت طبقه‌بندی شده منطبق بر بودجه‌بندی آزمون‌ها جهت ایجاد آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در این آزمون‌ها اقدام، و بستر آموزشی ویدئویی را برای ایجاد آمادگی دانش‌آموزان به‌منظور شرکت در آزمون‌های آزمایشی و کنکور سراسری و امتحانات نهایی راه اندازی نموده است.

نحوه دسترسی به محتوای آموزشی:

دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، می‌توانند در هنگام ثبت‌نام بسته مربوط به همان مرحله آزمون را همراه با آموزش ویدئویی خریداری نمایند و ضمن استفاده از **تخفیف خرید بسته آموزشی** به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی داشته و خود را برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی آماده نمایند.

نکته: بسته آموزشی ویدئویی هر مرحله، بیست روز قبل از برگزاری هر آزمون بر روی سایت فعال می‌شود. همچنین این بسته‌ها همراه هر آزمون جهت آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی ارائه می‌شود. و پس از پایان ثبت نام هر مرحله آزمون، امکان دسترسی به این بسته‌ها به صورت جداگانه وجود ندارد.

نحوه ثبت نام:

آزمون‌های آزمایشی سنجش همراه با آموزش ویدئویی :

آن دسته از دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، در صورت تمایل به استفاده از بسته‌های آموزشی لازم است با توجه به دستورالعمل ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) در هنگام ثبت‌نام در سایت اینترنتی شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir پس از تکمیل اطلاعات درخواستی در بخش داشبورد قسمت آزمون‌های آزمایشی **بسته مربوط به آزمون همان مرحله را همراه با آموزش ویدئویی** خریداری نمایند که در این صورت بدیهی است به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی خواهند داشت. دانش‌آموزان گرامی در صورت داشتن هرگونه سؤال درخصوص قیمت بسته‌ها و جهت کسب اطلاعات بیشتر، به سایت www.sanjeshserv.ir مراجعه و یا با خط ویژه ۰۲۱-۴۲۹۶۶ (صدای داوطلب) تماس حاصل نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی
کارکنان سازمان بخش آموزش کشور