



آزمون ۴ 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 دوم (۱۴۰۱/۰۸/۲۰)

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.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{شعاع دایره بزرگتر} = R \\ \text{شعاع دایره کوچکتر} = r \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} R - r = 5 \\ \pi R^2 - \pi r^2 = 45\pi \end{cases} \rightarrow \begin{cases} R - r = 5 \nearrow R = 7 \\ R + r = 9 \searrow r = 2 \end{cases}$$

$$\downarrow \quad \quad \quad \nearrow \quad \quad \quad \searrow$$

$$\pi \underbrace{(R - r)(R + r)}_5 = 45\pi \quad \quad \quad R \times r = 7 \times 2 = 14$$

حاصل ضرب شعاعها

۲. گزینه ۲ درست است.

مطابق نتیجه تمرین ۶ صفحه ۲۳ کتاب درسی هندسه ۲، مساحت ناحیه محدود به سه دایره در این شرایط $\Gamma^2 \left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{2} \right)$ می شود:

$$\text{مساحت ناحیه مورد نظر} = (10\sqrt{3})^2 (1/7 - 1/5) = 60$$

۳. گزینه ۴ درست است.

$$\widehat{BF} = \frac{\pi}{3} R$$

$$\downarrow$$

$$L = \frac{\pi R}{180^\circ} \beta \rightarrow \frac{\pi R}{3} = \frac{\pi R}{180^\circ} \beta \rightarrow \beta = 60^\circ$$

بر اساس اثبات تمرین ۶ صفحه ۱۷ کتاب درسی هندسه ۲، با شرط $MA = R$ ثابت می شود که:

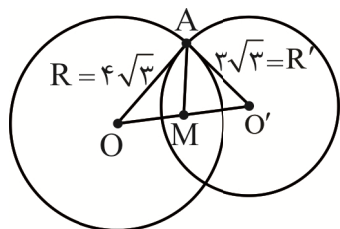
$$\beta = 3\alpha \rightarrow 60^\circ = 3\alpha \rightarrow \hat{M} = \alpha = 20^\circ$$

۴. گزینه ۳ درست است.

$$AM = \frac{1}{2} OO' \Rightarrow \triangle AOO'$$

قائم الزاویه

(در مثلث قائم الزاویه، میانه وارد بر وتر نصف وتر است و بالعکس):

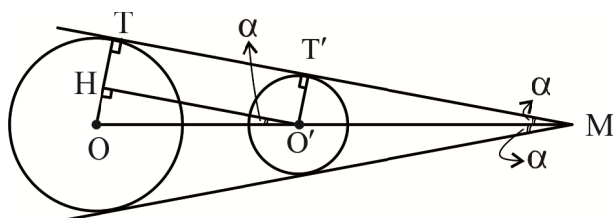


$$OO'^2 = OA^2 + O'A^2 \rightarrow OO'^2 = 75$$

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

$$TT' = \sqrt{75 - (4\sqrt{3} - 3\sqrt{3})^2} = \sqrt{75} = 6\sqrt{3}$$

۵. گزینه ۴ درست است.



$$OH = R - R' = 4\sqrt{3} - \sqrt{3} = 3\sqrt{3}, \quad \hat{HO'O} = \hat{T'MO'} = 30^\circ$$

$$\triangle OO'H : \sin \alpha = \frac{OH}{OO'} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{OO'} \rightarrow \boxed{OO' = 6\sqrt{3}}$$

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 - (4\sqrt{3} - \sqrt{3})^2} = \sqrt{108 - 27} = \sqrt{81} = 9$$

۶. گزینه ۲ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{ABD} = \frac{\widehat{AD}}{2} \text{ محاطی} \\ \widehat{CAD} = \frac{\widehat{AD}}{2} \text{ ظلی} \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{ABD} = \widehat{CAD} \quad (1)$$

$$AB = AC \Rightarrow \widehat{ABD} = \widehat{C} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \widehat{CAD} = \widehat{C}^{\triangle ADC} \Rightarrow AD = CD = 8$$

$$\text{طبق روابط طولی در دایره: } AC^2 = CD \times CB \rightarrow 12^2 = 8(BD + 8) \rightarrow 18 = BD + 8 \rightarrow \boxed{BD = 10}$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} \rightarrow 15 = \sqrt{d^2 - (2 + 6)^2}$$

$$225 = d^2 - 64 \rightarrow d^2 = 289 \rightarrow \boxed{d = 17}$$

بیشترین فاصله نقاط دو دایره برابر است با:

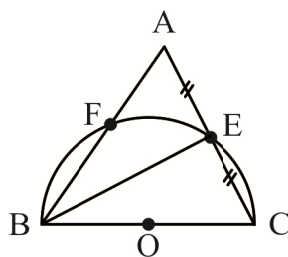
$$R + d + R' = 2 + 17 + 6 = 25$$

۸. گزینه ۱ درست است.

مطابق روابط طولی: $AF \times AB = AE \times AC$

$$3 \times AB = 6 \times 12$$

$$AB = 24$$



اگر B را به E وصل کنیم، چون \widehat{BEC} محاطی و روبه‌رو به قطر نیم‌دایره است بنابراین

$\widehat{BEC} = 90^\circ$ از طرفی چون $AE = EC$ می‌توان نتیجه گرفت که BE عمود منصف

AC است. چون فاصله هر نقطه روی عمود منصف یک پاره‌خط از دو سر آن به یک فاصله است، پس:

$$AB = BC = 24 \rightarrow 2R = 24 \rightarrow \boxed{R = 12}$$

$$\text{محیط نیم‌دایره} = \frac{1}{2}(2\pi R) + 2R = \pi R + 2R \quad \text{با فرض } \pi = 3 \quad \Delta R = 5(12) = 60$$

۹. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{a}{6} = \frac{b}{4} = \frac{c}{5} = x \quad \begin{cases} a = 6x \\ b = 4x \\ c = 5x \end{cases}$$

$$a + b + c = 36^\circ \rightarrow 6x + 4x + 5x = 36^\circ \rightarrow 15x = 36^\circ \rightarrow \boxed{x = 24^\circ}$$

$$\widehat{C} \text{ و } \widehat{A} \text{ اختلاف} = \frac{\widehat{a}}{2} - \frac{\widehat{c}}{2} = \frac{\widehat{a} - \widehat{c}}{2} = \frac{6x - 5x}{2} = \frac{x}{2} = \frac{24}{2} = 12^\circ$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

نقطه A خارج دایره قرار ندارد، پس روی محیط دایره یا درون آن قرار دارد، یعنی $OA \leq R$.

$$\sqrt{(m-1)^2 + (m+1-2)^2} \leq 2\sqrt{6}$$

$$2(m-1)^2 \leq 24 \rightarrow (m-1)^2 \leq 12$$

$$-2\sqrt{3} \leq m-1 \leq 2\sqrt{3} \rightarrow 1-2\sqrt{3} \leq m \leq 1+2\sqrt{3}$$

↓
 $m \in \mathbb{Z}$

اعداد صحیح $m = -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$

↓

با شرایط مسئله، ۷ عدد صحیح برای m وجود دارد.

۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{x-1}{|x-1|} = 1-2x \begin{cases} \xrightarrow{x>1} 1=1-2x \rightarrow x=0 & \text{غ ق ق} \\ \xrightarrow{x<1} -1=1-2x \rightarrow -2=-2x \rightarrow x=1 & \text{غ ق ق (چون مخرج کسر صفر می شود)} \end{cases}$$

این معادله هیچ جواب حقیقی ندارد.

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$t = \frac{144}{V+8} \quad \text{زمان رفت (در جهت جریان)}$$

$$t' = \frac{144}{V} \quad \text{زمان برگشت (در خلاف جریان)}$$

$$t + t' + 2 = 17 \quad \text{توقف}$$

$$t + t' = 15$$

$$\left(\frac{144}{V} + \frac{144}{V+8} = 15\right) \times V(V+8)$$

$$144(V+8) + 144V = 15V(V+8)$$

$$15V^2 - 168V - 1152 = 0$$

$$V = \frac{168 \pm 312}{2(15)} \begin{cases} V = 16 \\ V = -4/8 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین سرعت حرکت قایق در جهت جریان آب $16 + 8 = 24$ کیلومتر در ساعت بوده است.

۱۳. گزینه ۱ درست است.

t : زمان ماشین B

$t-15$: زمان ماشین A

$$\left(\frac{1}{t} + \frac{1}{t-15} = \frac{1}{18}\right) \times 18t(t-15)$$

$$18(t-15) + 18t = t(t-15)$$

$$t^2 - 51t + 270 = 0$$

$$(t-45)(t-6) = 0$$

$t = 45$ (زمان ماشین A منفی می شود $t-15 = 6-15 = -9$) $\xrightarrow{\text{چون}}$ غ ق ق $t = 6$

↓ زمان ماشین B

$$t_A = 45 - 15 = 30 \quad \text{ساعت}$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$AB^2 = 6^2 + x^2 \rightarrow AB = \sqrt{36 + x^2}$$

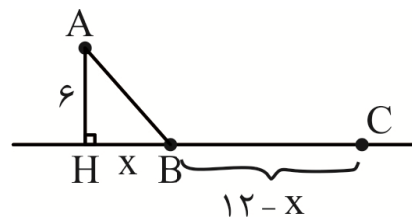
$$14(\sqrt{36 + x^2}) + 10(12 - x) = 180$$

$$7\sqrt{36 + x^2} = 5x + 30$$

دو طرف به توان ۲

$$2x^2 - 25x + 72 = 0 \begin{cases} x = 8 \rightarrow 4 = \text{فاصله B تا C} \\ x = 4/5 \rightarrow 7/5 = \text{فاصله C تا B} \end{cases}$$

$$C \text{ تا } B \text{ فاصله} = 4 \times 7/5 = 30$$



۱۵. گزینه ۱ درست است.

$$200 \times \frac{4}{100} = 9 \text{ kg}$$

فرض می‌کنیم پس از افزودن ۵ کیلوگرم نمک موجود در مغازه، لازم است x کیلوگرم آب تبخیر شود:

$$\frac{9 + 5}{200 + 5 - x} = \frac{7}{100}$$

$$\frac{14}{205 - x} = \frac{7}{100} \rightarrow 1400 = 1435 - 7x \rightarrow x = 5 \text{ kg}$$

آب باید تبخیر شود.

۱۶. گزینه ۲ درست است.

$$s = \frac{-b}{a} \Rightarrow s = 6, p = \frac{c}{a} \Rightarrow p = 4$$

$$\frac{\sqrt{\alpha}}{\beta} + \frac{\sqrt{\beta}}{\alpha} = \frac{\alpha\sqrt{\alpha} + \beta\sqrt{\beta}}{\alpha\beta} = \frac{A}{4}$$

$$A = \alpha\sqrt{\alpha} + \beta\sqrt{\beta} \rightarrow A^2 = \alpha^3 + \beta^3 + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta}$$

$$A^2 = S^3 - 3ps + 2p\sqrt{p} \rightarrow A^2 = 6^3 - 3(4)(6) + 2 \times 4\sqrt{4}$$

$$A^2 = 160 \rightarrow \boxed{A = 4\sqrt{10}} \rightarrow \frac{A}{4} = \frac{4\sqrt{10}}{4} = \sqrt{10}$$

۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$f(-1) = 0 \rightarrow -3(-1)^3 + m^2(-1) + m^2 - m = 0 \rightarrow \boxed{m = 3}$$

$$f(x) = -3x^3 + 9x + 6 \xrightarrow{\text{با انجام تقسیم بر } x+1} (x+1)(-3x^2 + 3x + 6) = 0$$

$$x = -1 \quad x = -1 \quad x = 2$$

ریشه $x = -1$ در صورت سوال گفته شده بود بنابراین ریشه دیگر $x = 2$ است.

۲۴. گزینه ۱ درست است.

وقتی در گزاره شرطی، مقدم نادرست باشد ارزش نهایی گزاره شرطی درست است و دیگر اهمیتی ندارد که گزاره تالی چه ارزشی دارد. در این حالت می‌گوییم به انتفای مقدم کل گزاره درست است.

الف) $7 \Rightarrow 6$ عددی فرد \Rightarrow عددی اول (الف) ✓
 $F \Rightarrow F$

ب) $27 \Rightarrow 17$ مضرب ۷ \Rightarrow مضرب ۳ (ب) ✓
 $F \Rightarrow F$

پ) $28 \Rightarrow 26$ فرد بودن \Rightarrow زوج بودن (پ) ✗
 $T \Rightarrow F$

ت) $(-\frac{1}{3} > -\frac{1}{2}) \Rightarrow \sqrt{9} = \pm 3$ ✗
 $T \Rightarrow F$

دو مورد الف و ب به انتفای مقدم درست هستند.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

حالت‌های مختلف افراز مورد نظر سوال عبارتند از:

۱) $\{-, -, -, -, -\}, \{-\}, \{-\} \rightarrow 5 \times 1 \times 1 = 5$

۲) $\{-, -, -, -, -\}, \{-, -\}, \{-, -\} \rightarrow 4 \times 1 \times 2 = 8$

۳) $\{-, -, -, -, -\}, \{-, -\}, \{-, -\} \rightarrow 3 \times 2 \times 2 = 12$

۴) $\{-, -, -, -, -\}, \{-, -, -\}, \{-\} \rightarrow 3 \times 3 \times 1 = 9$

عدد ۶ در هیچ حالت تولید نمی‌شود.

۲۶. گزینه ۲ درست است.

$\{-, -, -\}, \{-, -, -\}, \{-, -\}$

تعداد حالات $= \frac{\binom{8}{3} \binom{5}{3} \binom{2}{2}}{2!} = 280$

به‌خاطر آن که دو مجموعه ۳ عضوی شبیه هم هستند.

۲۷. گزینه ۳ درست است.

دسته‌بندی تمام زیر مجموعه‌های ممکن به‌صورت زیر است:

$\{2, -, 4\} \rightarrow 2^1 = 2$

$\{2, -, -, 6\} \rightarrow 2^3 = 8$

$\{2, -, -, -, 8\} \rightarrow 2^5 = 32$

$\{4, -, 6\} \rightarrow 2^1 = 2$

$\{4, -, -, 8\} \rightarrow 2^3 = 8$

$\{6, -, 8\} \rightarrow 2^1 = 2$

$\{2\}, \{4\}, \{6\}, \{8\} \rightarrow 4$

تعداد کل زیرمجموعه‌های مطلوب $= 2 + 8 + 32 + 2 + 8 + 2 + 4 = 58$

۲۸. گزینه ۴ درست است.

فرض می‌کنیم A دارای n عضو است:

$$2^n - 384 = 2^{n-2} \rightarrow 2^n - 384 = \frac{1}{4} \times 2^n$$

$$\frac{3}{4} \times 2^n = 384 \rightarrow 2^n = 384 \times \frac{4}{3} \rightarrow 2^n = 512 \rightarrow \boxed{n=9}$$

$$m = \binom{9}{3} = \frac{9!}{(9-3)!3!} = 84$$

$$k = \binom{9}{5} = \frac{9!}{(9-5)!5!} = 126$$

$$3m + 2k = 3(84) + 2(126) = 504$$

۲۹. گزینه ۲ درست است.

$$2 \times \begin{cases} x + 2y = 5 \\ x - y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x - 2y = 4 \end{cases} \Rightarrow 3x = 9 \rightarrow x = 3, y = 1 \rightarrow x + y = 4$$

۳۰. گزینه ۱ درست است.

اگر a, b, c سه عضو هر زیر مجموعه باشند باید $b = \frac{a+c}{2}$ باشد بنابراین باید جمع a و c زوج باشد تا b عددی طبیعی شود. بنابراین باید a و c هر دو زوج یا هر دو فرد باشند. از طرفی در مجموعه A، نصف اعداد زوج و نصف دیگر فرد هستند بنابراین کل حالات ممکن برابر است با:

$$\binom{20}{2} + \binom{20}{2} = 2 \binom{20}{2} = 2 \times \frac{20 \times 19}{2} = 380$$

فیزیک (۲)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا ممکن است در اثر جاذبه با یک بار ناهمنام، تمامی بار الکتروسکوپ به کلاهک آن منتقل شده و ورقه‌های الکتروسکوپ بدون بار شوند و به هم متصل گردند. سایر گزینه‌ها درست هستند.

۳۲. گزینه ۲ درست است.

تنها در صورتی بعد از تماس، نیروی الکتریکی بین دو کره کاهش می‌یابد که دو کره دارای بار ناهمنام باشند. به‌عنوان مثال بار دو کره را در ابتدا $-x$ و y در نظر می‌گیریم: ($y > x$) چون فاصله ثابت است، نیرو با حاصل ضرب اندازه دو بار متناسب است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت اولیه} : -x \quad y \\ \text{حالت ثانویه} : \frac{y-x}{2} \quad \frac{y-x}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{0/4}{3/2} = \frac{(y-x)^2}{x \cdot y} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{(y-x)^2}{4xy} \Rightarrow 2y^2 - 4xy + 2x^2 = xy$$

$$\Rightarrow 2y^2 - 5xy + 2x^2 = 0$$

حال کافی است به x، مانند عدد ثابت نگریسته و y را بر حسب آن تعیین کنیم:

$$y = \frac{5x \pm \sqrt{25x^2 - 16x^2}}{2 \times 2} = \frac{5x \pm 3x}{4} = \begin{cases} 2x \\ \frac{1}{2}x \end{cases}$$

و چون می‌دانیم $y > x$ است، بنابراین $y = 2x$ قابل قبول بوده و $\left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{y}{x} = 2$ است.

۳۳. گزینه ۲ درست است.

برقراری نیروی جاذبه نشان‌دهنده ناهمنام بودن دوبار است. ضمناً توجه کنید 20% معادل با $\frac{1}{5}$ بار یکی از آن‌هاست و در اثر تبادل آن، هر دو به 80% یعنی $\frac{4}{5}$ مقدار اولیه می‌رسند.

حالت اولیه : q $-q$
 حالت ثانویه : $\frac{4}{5}q$ $-\frac{4}{5}q$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{4}{25} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{4}{25} = K \frac{q^2}{r^2}$$

برابر $\frac{4}{25}$

$$\Rightarrow F = \frac{4}{25} \times 200 = 32 \text{ N}$$

جدید $F = 32 \text{ N}$

۳۴. گزینه ۴ درست است.

در حالت اولیه نیروهای وارد بر q_3 هم‌جهت بوده و در حالت دوم خلاف جهت یکدیگر هستند. ضمناً می‌توان نشان داد نیروی وارده از طرف q_2 ، ۳ برابر نیروی وارده از طرف q_1 است:

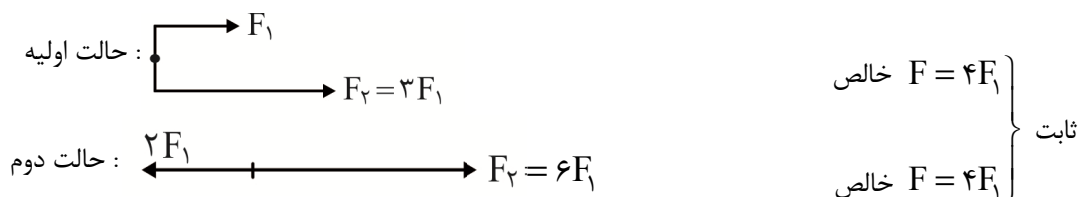
مشترک

$$F = k \frac{qq'}{r^2} \Rightarrow F_2 = 3F_1$$

برابر $\frac{1}{3}$

برابر $\left(\frac{1}{3}\right)^2$

در حالت دوم اندازه هر دو نیرو ۲ برابر شده و جهت نیروی q_1 قرینه می‌شود.



۳۵. گزینه ۱ درست است.

در دو صورت این اتفاق رقم می‌خورد؛ یکی زمانی که نیروی وارده از طرف q_2 ، $\frac{1}{4}$ برابر نیروی q_1 باشد و در حالت دوم می‌تواند $\frac{3}{4}$ برابر باشد و در هر دو حالت، در خلاف جهت نیروی q_1 باشد.

حالت اول : F_1 $F_2 = \frac{1}{4} F_1$

$$F = k \frac{qq'}{r^2} \Rightarrow \frac{1}{4} = k \frac{qq'}{r^2}$$

برابر $\frac{1}{4}$

برابر $\frac{1}{8}$

برابر $\left(\frac{1}{4}\right)^2$

حالت دوم : F_1 $F_2 = \frac{3}{4} F_1$

$$F = k \frac{qq'}{r^2} \Rightarrow \frac{3}{4} = k \frac{qq'}{r^2}$$

برابر $\frac{3}{4}$

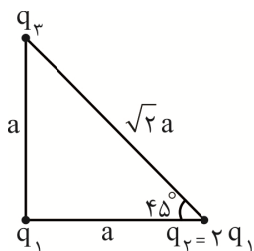
برابر $\frac{3}{8}$

برابر $\left(\frac{1}{4}\right)^2$

$\Rightarrow q_2 = \frac{-1}{8} q_1 = -2 \mu\text{C}$

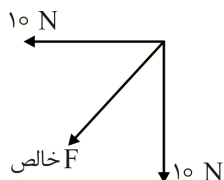
$\Rightarrow q_2 = \frac{-3}{8} q_1 = -6 \mu\text{C}$

۳۶. گزینه ۳ درست است.



ابتدا نسبت q_3 به q_1 را تعیین می‌کنیم:
 ۲ برابر \rightarrow مشترک
 $F = K \frac{qq'}{r^2}$
 ۱ برابر $\left(\sqrt{2}\right)^2$

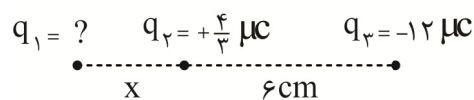
پس q_3 نیز همانند q_2 ، ۲ برابر q_1 است و لذا با فاصله یکسان، نیرویی برابر و مساوی 10 N به q_1 وارد می‌کنند.



$$F_{\text{خالص}} = 10\sqrt{2} \approx 10 \times 1.4 = 14\text{ N}$$

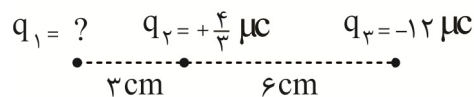
۳۷. گزینه ۲ درست است.

می‌توان ثابت کرد وقتی نیروی خالص وارد بر ۲ بار از ۳ بار صفر باشد، نیروی خالص وارد بر سومی هم صفر خواهد شد. این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که بار دو طرف همانم و با بار میانی ناهمنام باشند. ابتدا x را محاسبه می‌کنیم:



$$F_{q_1} = 0 \Rightarrow F_{21} = F_{31}$$

مشترک \rightarrow برابر ۹
 $F = K \frac{q_1 \times q'}{r^2}$
 ۱ برابر $\Rightarrow 6 + x = 3x \Rightarrow x = 3\text{ cm}$
 ۳ $(3)^2$

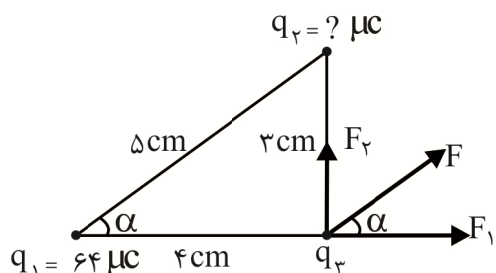


حال برای تعیین q_1 ، می‌توان شرط صفر شدن نیروی وارد بر مثلاً q_2 را بررسی کرد:

$$F_{q_2} = 0 \Rightarrow F_{12} = F_{32}$$

مشترک \rightarrow برابر $\frac{1}{4} \Rightarrow q_1 = \frac{1}{4} q_3$
 $F = K \frac{q_2 q'}{r^2}$
 ۱ برابر $\Rightarrow q_1 = -3\mu\text{C}$
 $\left(\frac{1}{2}\right)^2$

۳۸. گزینه ۴ درست است.



$$\tan \alpha = \frac{F_2}{F_1} = \frac{3}{4}$$

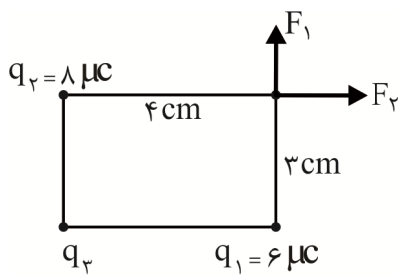
از روش نسبت کمک می‌گیریم:

$$F = K \frac{q_3 q_1}{r^2} \Rightarrow ? = \frac{27}{64} \Rightarrow |q_2| = \frac{27}{64} q_1 = \frac{27}{64} \times 64 \mu\text{C} = 27 \mu\text{C}$$

و البته منفی است.

گزینه ۴ درست است.

لازمه تحقق فرض مسأله آن است که نیروی وارده از طرف q_3 ، هم‌اندازه و در خلاف جهت با برآیند نیروی وارده از طرف q_1 و q_2 باشد. لذا با قرینه شدن q_3 ، نیروی خالص، ۲ برابر نیروی خالص وارد از طرف q_1 و q_2 خواهد شد.



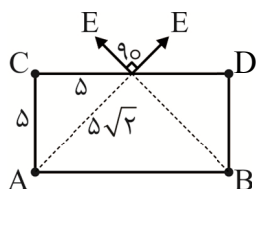
$$F_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 6 \times 10^{-12}}{(3 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow F_1 = 120 \text{ N}$$

$$F_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 8 \times 10^{-12}}{(4 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow F_2 = 90 \text{ N}$$

$$F = (\sqrt{120^2 + 90^2}) \times 2 = 150 \times 2 = 300 \text{ N}$$

گزینه ۳ درست است.

میدان حاصل از بارهای C و D قرینه هم بوده و یکدیگر را خنثی می‌کنند. پس تنها میدان حاصل از بارهای A و B می‌ماند که با هم زاویه 90° درجه می‌سازند. ابتدا اندازه این دو میدان را بر حسب میدان بار C تعیین می‌کنیم:



$$E = K \frac{q}{r^2} \Rightarrow E_A = E_B = \frac{1}{2} \times 200 = 100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E = \sqrt{2} E = 100 \sqrt{2} \approx 100 \times 1.4 = 140 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

گزینه ۳ درست است.

در حرکت با سرعت ثابت، شتاب و نیروی خالص صفر است و این لازم می‌دارد نیروی وارده از طرف میدان در خلاف جهت نیروی وزن و هم‌اندازه با آن باشد. از طرفی در این شرایط نیروی میدان در خلاف جهت میدان الکتریکی بوده و این نشان دهنده منفی بودن بار است.

$$F = 0 \Rightarrow Eq = mg$$

$$|q| = \frac{mg}{E} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 10}{100 \times 10^3} = 10^{-6} \text{ C} = 1 \mu\text{C}$$

که البته باید منفی باشد: $q = -1 \mu\text{C}$

گزینه ۲ درست است.

ابتدا میدان در فاصله 6 cm را به کمک روش نسبت تعیین می‌کنیم:

$$E = K \frac{q}{r^2} \Rightarrow E = \frac{4}{9} \times 3.6 \times 10^5 \Rightarrow E = 1.6 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$F = Eq' = 1.6 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-6} = 0.8 \text{ N}$$

گزینه ۳ درست است.

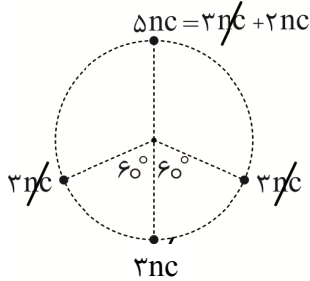
با کاهش 60% فاصله، فاصله به 2 cm می‌رسد. به کمک روش نسبت، تمامی میدان‌ها را بر حسب میدان در فاصله ۱ متری بیان می‌کنیم. توجه کنید که میدان با مجذور فاصله، رابطه عکس دارد.

$$100 \text{ cm} \rightarrow E \quad \text{فرض} \Rightarrow 25E - 4E = 84 \frac{\text{KN}}{\text{C}} \Rightarrow 21E = 84 \frac{\text{KN}}{\text{C}}$$

$$50 \text{ cm} \rightarrow 4E$$

$$20 \text{ cm} \rightarrow 25E \quad \Rightarrow E = 4 \frac{\text{KN}}{\text{C}}$$

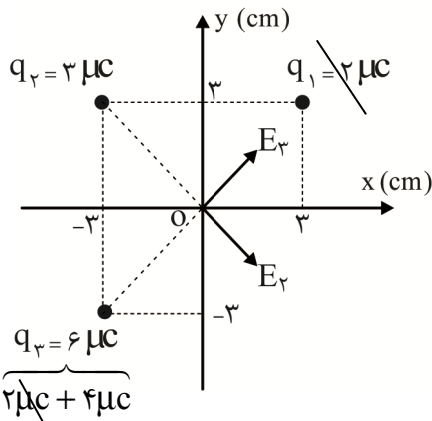
۴۴. گزینه ۲ درست است.



میدان حاصل از بارهای ۳ نانوکولن به دلیل تقارن کامل، یکدیگر را خنثی می‌کنند. میدان حاصل از بار ۲ نانوکولن بالایی و ۳ نانوکولن پایینی، معادل با میدان حاصل از بار ۱ نانوکولن در پایین دایره است:

$$\text{برآیند } E = K \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-1})^2} = 100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۴۵. گزینه ۲ درست است.



میدان حاصل از بار $2 \mu\text{C}$ ، با میدان حاصل از $2 \mu\text{C}$ از کل میدان بار $6 \mu\text{C}$ خنثی می‌شود. پس کافی است برآیند میدان حاصل از بارهای $3 \mu\text{C}$ و $4 \mu\text{C}$ را محاسبه کنیم:

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 15 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

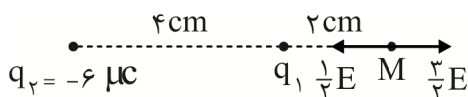
$$E_3 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 20 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\text{برآیند } E = (\sqrt{15^2 + 20^2}) \times 10^6 = 25 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 25 \frac{\text{MN}}{\text{C}}$$

۴۶. گزینه ۲ درست است.

لازمه تحقق فرض مسأله آن است که میدان حاصل از بار q_1 برابر $\frac{3}{4}E$ و در خلاف جهت میدان بار q_2 باشد. از همین

نکته، ناهمنام بودن دو بار هم قابل تشخیص است.

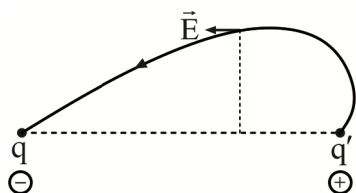


$$\text{برابر } E = K \frac{q}{r^2} \rightarrow \text{برابر } \frac{1}{3} \Rightarrow q_1 = +\frac{1}{3} \times |q_2| \Rightarrow q_1 = +2 \mu\text{C}$$

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

۴۷. گزینه ۳ درست است.

برای تحقق میدان گفته‌شده، باید خطوط میدان همانند شکل زیر باشد که این امر نشان می‌دهد دو بار ناهمنام بوده و بار منفی از نظر اندازه، بزرگ‌تر است.



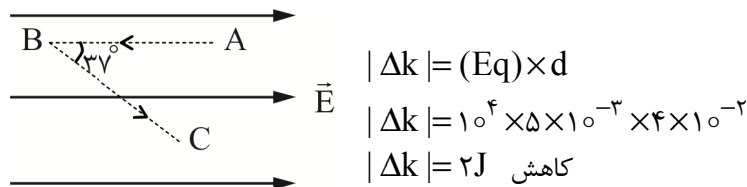
$$|q| > q'$$

۴۸. گزینه ۳ درست است.

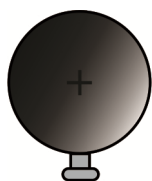
تنها بخش افقی جابه‌جایی‌های انجام‌شده در تغییر انرژی نقش ایفا می‌کند.

$$\text{مؤثر } d = 20 \text{ cm} - 20 \cos 37^\circ = 20 - 16 = 4 \text{ cm}$$

بار مثبت تمایل ندارد تا در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کند و لذا در این جابه‌جایی قطعا انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش و انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد. اندازه این تغییرات انرژی با قدرمطلق کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی در جابه‌جایی مؤثر ۴cm برابر است.



۴۹. گزینه ۲ درست است.

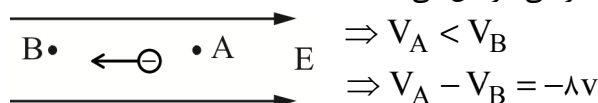


میدان الکتریکی به طرف راست بوده و می‌دانیم در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی الزاماً کاهش می‌یابد و این امر به بار الکتریکی جابه‌جا شده وابسته نیست. ولی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بسته به علامت بار، می‌تواند افزایش یا کاهش یافته باشد.

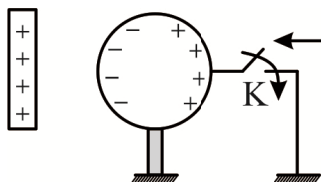
۵۰. گزینه ۴ درست است.

$$|\Delta V| = \frac{\Delta K}{q} = \frac{12.8 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 8 \text{ V}$$

افزایش انرژی جنبشی نشان می‌دهد که بار الکتریکی منفی در جهت مورد علاقه خود، یعنی در خلاف جهت میدان حرکت کرده است و می‌دانید که در خلاف جهت میدان، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.



۵۱. گزینه ۲ درست است.



قبل از بسته شدن کلید، بارهای + و - در دو طرف کره به‌گونه‌ای توزیع می‌شوند که میدان بار مثبت مجاور را درون کره خنثی نمایند و میدان خالص درون رسانا صفر شود. در اثر بسته شدن کلید، بار مثبت سمت راست کره با وارد شدن الکترون از زمین خنثی می‌شود. ولی چون بار منفی القاشده در سمت چپ کره به‌تنهایی قادر به خنثی کردن میدان بار مجاور خود نیست، قطعاً بار منفی سمت چپ نیز با

وارد شدن الکترون از زمین، تا حدی افزایش می‌یابد تا این بار به‌تنهایی بتواند بر میدان بار مجاور خود در درون رسانا غلبه نماید.

۵۲. گزینه ۳ درست است.

تنها جابه‌جایی انجام‌شده در راستای میدان الکتریکی در ایجاد تغییر پتانسیل الکتریکی نقش ایفا می‌کند:

$$\text{مؤثر } d = \Delta x = 2 - (-6) = 8 \text{ m}$$

$$|\Delta V| = E \cdot d = 2 \times 10^3 \times 8 = 16 \text{ kv}$$

در جهت میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد:

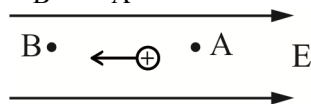
$$V_B < V_A \Rightarrow V_A - V_B = +16 \text{ kv}$$

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$|\Delta V| = \left| \frac{\Delta U}{q} \right| = \frac{50 \mu J}{5 \mu C} = 10 V$$

افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی نشان می‌دهد این بار به زور و در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده و می‌داند که در خلاف جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

$$V_B = V_A + 10 = -30 + 10 = -20 V$$



۵۴. گزینه ۱ درست است.

در جهت میدان الکتریکی یکنواخت، پتانسیل با آهنگ یکنواخت کاهش یافته و از صفر به $-60 V$ می‌رسد. پس تا رسیدن به نقطه A، به اندازه $\frac{1}{3}$ این مقدار، یعنی $20 V$ ولت کاهش یافته و به مقدار $-20 V$ می‌رسد.

۵۵. گزینه ۱ درست است.

بار کره جدید ۲۷ برابر هر کره است. از طرفی لازمه ۲۷ برابر شدن حجم کل نسبت به هر کره قبلی، آن است که شعاع کره ۳ برابر شود:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \rightarrow (3)^3 \text{ برابر } 27$$

$$\sigma = \frac{q}{4\pi r^2} \rightarrow (3)^2 \text{ برابر } 9$$

شیمی (۲)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، یک عنصر شبه‌فلز است.

۵۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، یون‌های گروه ۱۵، ۱۶، ۱۷ به ترتیب به صورت X^{3-} ، X^{2-} و X^{-} است.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، این روند در مورد گروه فلزها درست است.

۵۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، عنصر گروه سیزدهم مابین این دو عنصر قرار دارد.

۶۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، یون پایدار آن‌ها X^{-} و آرایش الکترون نقطه‌ای یون آن‌ها $\ddot{X}:$ است.

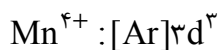
۶۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، برخی از یون‌های آن‌ها مثل Sc^{3+} ، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دارند و برخی مانند طلا به صورت عنصری در طبیعت یافت می‌شوند.

۶۲. گزینه ۱ درست است.

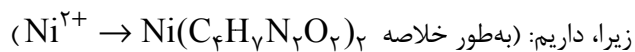
زیرا در V_2O_3 داریم:





زیرا در MnO_2 داریم:

۶۳. گزینه ۳ درست است.



58gNi	رسوب 288g
x	رسوب 0.3g

$$x = 0.06\text{gNi}$$

$$\text{Ni درصد} = \frac{0.06\text{g}}{5\text{g}} \times 100 = 1.2\%$$

۶۴. گزینه ۴ درست است.

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$\text{molZn} = 0.2\text{L} \times \frac{0.015\text{molZn}^{2+}}{1\text{L}} = 0.003\text{molZn}^{2+}$$

$$\text{Zn جرم} = 0.003\text{mol} \times 65\text{g.mol}^{-1} = 0.195\text{g}$$

$$\text{درصد طلا} = \frac{(2 - 0.195)\text{g}}{2\text{g}} \times 100 \approx 90.3\%$$

۶۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، K و Ca با آب واکنش می‌دهند.

۶۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



۶۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، تنها واکنش Al با $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$ قابل انجام است.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

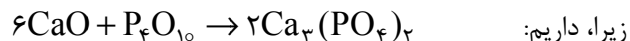
زیرا داریم:



۷۰. گزینه ۳ درست است.

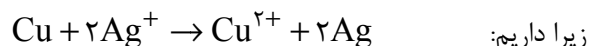
زیرا، این واکنش اکسایش آهن است و در بازیافت باید برعکس این کار انجام شود.

۷۱. گزینه ۴ درست است.



زیرا، داریم:

۷۲. گزینه ۲ درست است.



زیرا داریم:

پس با توجه به نسبت استوکیومتری، غلظت مس نصف نقره خواهد شد. پس داریم:

$$[\text{Cu}^{2+}] = 0.005\text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{جرم مس در محلول} = 0.005\text{mol} \times 64 = 0.32\text{g}$$

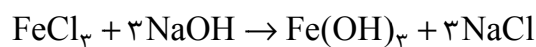
$$\text{ppm} = \frac{0.32\text{g}}{1000\text{g}} \times 10^6 = 320\text{ppm}$$

۷۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، این واکنش با تغییر ظرفیت آهن همراه است.

۷۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



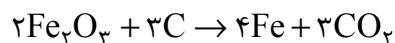
$$\text{mol FeCl}_3 = 0,25\text{L} \times \frac{0,01\text{mol}}{1\text{L}} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

1mol FeCl_3	$3 \times 40 \times \frac{100}{80} \text{g NaOH}$
$2,5 \times 10^{-3}$	x

$$x = 0,375\text{g NaOH}$$

۷۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ به } \text{C} \text{ نسبت جرم} = \frac{3 \times 12\text{g C}}{2 \times 160\text{g Fe}_2\text{O}_3} = 0,1125$$

۷۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



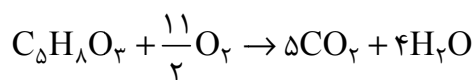
$$\text{mol Pb(OH)}_2 = 2\text{L} \times \frac{0,025\text{mol}}{1\text{L}} = 0,05\text{mol}$$

1mol Pb(OH)_2	$239\text{g PbO}_2 \times 0,8$
$0,05$	x

$$x = 9,56\text{g PbO}_2$$

۷۷. گزینه ۴ درست است.

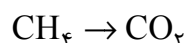
زیرا، داریم:



$116\text{g C}_5\text{H}_8\text{O}_2$	$5,5 \times 22,4\text{LO}_2$	$x = 1,06\text{LO}_2$
$1\text{g C}_5\text{H}_8\text{O}_2$	x	

۷۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، به طور خلاصه داریم:



16g CH_4	44g CO_2	$x = 4,36\text{g CH}_4$
x	12g CO_2	

$$\text{He درصد} = \frac{20 - 4,36\text{g}}{20} \times 100 = \%78,2$$

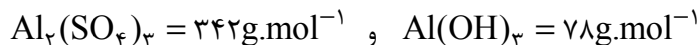
۷۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\frac{1\text{kg}}{x} \quad \left| \quad \begin{array}{l} 0,4\text{g SeO}_2 \\ 200\text{g SeO}_2 \end{array} \right. \quad x = 500\text{kg}$$

۸۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{جرم محلول} = 0,5\text{L} \times \frac{1100\text{g}}{1\text{L}} = 550\text{g}$$

$$\text{جرم آلومینیم سولفات محلول} = 550\text{g} \times \frac{2}{100} = 11\text{g}$$

$$\frac{342\text{gAl}_2(\text{SO}_4)_3}{11\text{gAl}_2(\text{SO}_4)_3} \quad \left| \quad \begin{array}{l} 78\text{g Al}(\text{OH})_3 \\ x \end{array} \right. \quad x = 2,5\text{g}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{2,5\text{g}}{20\text{g}} \times 100 = 12,5\%$$

زمین شناسی

۸۱. گزینه ۳ درست است.

پایان دوران مزوزویک و در دوره کرتاسه، انقراض دایناسورها اتفاق افتاده است.

۸۲. گزینه ۱ درست است.

اول بهار همان اعتدال بهاری است و در تمام نقاط زمین طول روز و شب، برابر و ۱۲ ساعت می شود.

۸۳. گزینه ۴ درست است.

بطلمیوس زمین را مرکز عالم می دانست و کوپرنیک خورشید را مرکز عالم قرار می داد.

۸۴. گزینه ۲ درست است.

$$d = \text{فاصله واحد نجومی} (3 + 1 = 4)$$

$$p^2 = d^3$$

$$p^2 = 4^3 = 64$$

$$p = 8 \text{ سال}$$

۸۵. گزینه ۱ درست است.

با تشکیل آب کره (اقیانوس ها) و تحت تأثیر انرژی خورشیدی، شرایط برای تشکیل زیست کره و آغاز زندگی انواع تک یاخته ها در دریای کم عمق فراهم شد.

۸۶. گزینه ۳ درست است.

نیمی از عنصر رادیواکتیو و ناپایدار پتاسیم ^{40}K در طی $1/3$ میلیارد سال، تبدیل به عنصر پایدار آرگون ^{40}Ar می شود.

۸۷. گزینه ۴ درست است.

در شکل می توان مرحله ۲ ویلسون یعنی گسترش را مشاهده کرد که نمونه آن در دریای سرخ و اقیانوس اطلس است.

۸۸. گزینه ۲ درست است.

سه عنصر فراوان پوسته زمین به ترتیب عبارتند از: اکسیژن < سیلیسیم < آلومینیوم

۸۹. گزینه ۱ درست است.

یخ و گوگرد، هر دو کانی هستند؛ زیرا جامد و متبلور و طبیعی بوده و ترکیب شیمیایی ثابت دارند.

۹۰. گزینه ۴ درست است.

مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس به فرمول شیمیایی CuFeS_2 ترکیبی سولفیدی است به نام کالکوپیریت.

۹۱. گزینه ۳ درست است.

استخراج ماده معدنی از کانسنگ، اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره‌برداری یا معدن‌کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.

۹۲. گزینه ۲ درست است.

$$\text{متر } ۱۶۵۰ - ۶۵۰ = ۱۰۰۰$$

$$\text{متر عمق } ۱۰۰ \quad \text{دما } ۳^\circ\text{C}$$

$$۱۰۰۰ \quad x \quad x = ۳^\circ\text{C}$$

۹۳. گزینه ۱ درست است.

سه فلز طلا و نقره و مس را کانه آزاد می‌گویند و فلز نقره در گروه کانی‌های صنعتی نیست.

۹۴. گزینه ۲ درست است.

پلاتین با منشأ ماگمایی و توسط سرد شدن ماگما تشکیل می‌شود و پلاسر پلاتین در رسوبات تخریبی رودخانه‌ای و با منشأ رسوبی ایجاد می‌گردد.

۹۵. گزینه ۴ درست است.

فراوان‌ترین کانی پوسته‌ای با ترکیب سیلیکاته به نام پلاژیوکلاز (فلدسپار سدیم و کلسیم) است.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنحش آموزش کشور

بسمه تعالی

خدمتی جدید

اطلاعیه شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور در خصوص

برگزاری آزمایشی امتحانات نهایی (تشریحی) دروس عمومی پایه دوازدهم

به اطلاع مدیران، مشاوران و دانش آموزان گرامی می‌رساند:

با توجه به حذف دروس عمومی و تأثیر قطعی معدل کتبی نهایی در نتیجه کنکور سراسری، و برای آشنایی و آمادگی هرچه بهتر دانش آموزان پایه دوازدهم جهت حضور در امتحانات نهایی و ارتقاء سطح نمرات، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور برای اولین بار نسبت به طراحی و برگزاری آزمایشی **آزمون‌های تشریحی دروس عمومی** اقدام نموده است.

از مهمترین مزایای شرکت در این آزمون می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- ✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات و نحوه مطالعات کتب درسی جهت شرکت در امتحانات نهایی؛
- ✓ آشنایی با نمونه سؤالات نهایی بعد از حذف دروس عمومی از کنکور سراسری؛
- ✓ ارزیابی کیفی و کمی سطح آگاهی و آمادگی دانش آموزان؛

لازم به ذکر است که جزئیات ثبت نام و نحوه برگزاری آزمون در اطلاعیه‌های بعدی در سایت

شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir متعاقباً اعلام خواهد شد.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنحش آموزش کشور