



آزمون ۵ 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 سوم
(۱۴۰۱/۰۹/۴)**

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

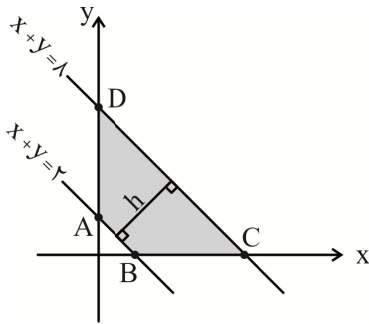
ریاضیات

۱. گزینه ۲ درست است.

$$-10 < |x-4| + 1 < 10 \xrightarrow{-1} -11 < |x-4| < 9 \Rightarrow 0 \leq |x-4| < 9$$

$$-9 < x-4 < 9 \xrightarrow{+4} -5 < x < 13 \Rightarrow \text{بازه جواب ۱۷ عدد صحیح دارد.}$$

۲. گزینه ۳ درست است.



$$A \begin{vmatrix} 0 \\ 2 \end{vmatrix} B \begin{vmatrix} 2 \\ 0 \end{vmatrix} \rightarrow AB = \sqrt{(2-0)^2 + (0-2)^2} = 2\sqrt{2} \text{ اندازه قاعده کوچک}$$

$$D \begin{vmatrix} 0 \\ 8 \end{vmatrix} C \begin{vmatrix} 8 \\ 0 \end{vmatrix} \rightarrow CD = \sqrt{(0-8)^2 + (8-0)^2} = 8\sqrt{2} \text{ اندازه قاعده بزرگ}$$

$$\text{ارتفاع ذونقه} = h = \text{فاصله بین دو خط موازی} = \frac{|8-2|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{6}{\sqrt{2}}$$

$$S_{\square} = \frac{1}{2}(8\sqrt{2} + 2\sqrt{2}) \times \frac{6}{\sqrt{2}} = 30$$

۳. گزینه ۴ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} a = \frac{1}{2} \\ q = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow s_n = a \frac{1-q^n}{1-q} > 9000 \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1-2^n}{1-2} > 9000$$

$$\rightarrow 2^n - 1 > 9000 \times 2 \rightarrow 2^n > 18001 \rightarrow n \geq 15$$

۴. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} S_1 = a_1 = \frac{1(1+3)}{2} = 2 \\ S_2 = a_1 + a_2 = \frac{2(1+6)}{2} = 7 \end{array} \right\} \Rightarrow a_2 = 5, d = a_2 - a_1 = 5 - 2 = 3$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جمله اول} = a_1 = 2 \\ \text{قدر نسبت} = d = 3 \\ a_n = a_1 + (n-1)d \end{array} \right\} \rightarrow \begin{cases} a_{41} = a_1 + 40d = 122 \\ a_{81} = a_1 + 80d = 242 \\ n = 81 - 41 + 1 = 41 \end{cases}$$

$$S_n = \frac{41}{2}(a_{41} + a_{81})$$

$$S_n = \frac{41}{2}(122 + 242)$$

$$S_n = 7462$$

۵. گزینه ۳ درست است.

$$x_1, x_2 \text{ معکوس هم} \rightarrow x_1 \times x_2 = 1 \rightarrow \frac{c}{a} = 1 \rightarrow \boxed{c = a} \quad (1)$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-5}{2} \Rightarrow \boxed{b = \frac{5}{2}a} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow ax^2 + \frac{5}{2}ax + a = 0 \rightarrow 2x^2 + 5x + 2 = 0 \rightarrow \Delta = 9$$

$$x = \frac{-5 \pm 3}{4} \begin{cases} x_1 = -2 & \text{ریشه کوچکتر} \\ x_2 = -\frac{1}{2} & \text{ریشه بزرگتر} \end{cases}$$

$$3x_1^2 + 4x_2^2 = 3(-2)^2 + 4\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = 12 + 1 = 13$$

۶. گزینه ۴ درست است.

تابع $y = a(x-6)(x-2)$ معادله سهمی با توجه به صفرهای تابع

$$f(0) = 36 \rightarrow 36 = a(0-6)(0-2) \rightarrow \boxed{a=3}$$

$$y = 3(x-6)(x-2) = 3x^2 - 24x + 36$$

$$\text{سهمی } \min : x = \frac{-b}{2a} = \frac{24}{2(3)} = 4 \Rightarrow f(4) = k = -12$$

۷. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} \boxed{} \times y = 144 \\ \frac{x}{y} = \frac{x+y}{x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(x+y) = 144 \\ x+y = 72 \rightarrow y = 72-x \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{72-x} = \frac{72}{x}$$

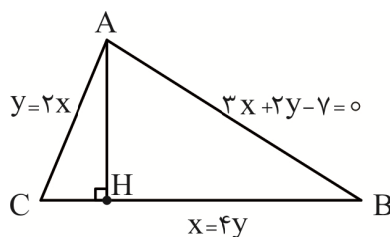
$$x^2 + 72x - 5184 = 0$$

$$x = 36(\sqrt{5} - 1)$$

$$y = 36(3 - \sqrt{5})$$

$$\text{مساحت مستطیل} = x \cdot y = 36(\sqrt{5} - 1) \times 36(3 - \sqrt{5}) = 5184(\sqrt{5} - 2)$$

۸. گزینه ۴ درست است.



$$\text{مختصات } A : \begin{cases} 3x + 2y - 7 = 0 \\ y = 2x \end{cases} \rightarrow x = 1, y = 2 \quad A(1, 2)$$

چون $BC \perp AH$ بنابراین شیب خط AH عکس و قرینه شیب خط BC است یعنی: $m_{AH} = -4$

$$\text{معادله خط } AH \text{ با استفاده از } A(1, 2) \text{ و شیب } -4 \rightarrow \boxed{y = -4x + 6}$$

مختصات $A(1, 2)$ و شیب -4

برای یافتن مختصات H کافیست معادله خط AH را با BC قطع دهیم:

$$\begin{cases} y = -4x + 6 \\ x = 4y \end{cases} \rightarrow y_H = \frac{6}{17}, x_H = \frac{24}{17} \Rightarrow 68(x_H + y_H) = 68 \times \frac{30}{17} = 120$$

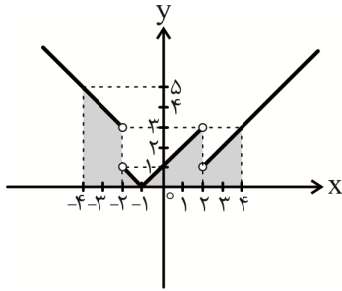
۹. گزینه ۲ درست است.

$$x < -2 \text{ یا } x > 2 \Rightarrow f(x) > 0 \rightarrow |f(x)| = f(x) \rightarrow g(x) = |x - 1|$$

$$-2 < x < 2 \rightarrow f(x) < 0 \rightarrow |f(x)| = -f(x) \Rightarrow g(x) = |x + 1|$$

$$x = 2, x = -2 \rightarrow f(x) = 0 \rightarrow \text{تابع } g(x) \text{ تعریف نشده است}$$

با رسم نمودار تابع $g(x)$ ، مساحت مورد نظر سؤال را حساب می‌کنیم:



$$S_{\text{کل}} = \frac{(3+5) \times 2}{2} + \frac{1 \times 1}{2} + \frac{3 \times 3}{2} + \frac{(1+3) \times 2}{2} = 17$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

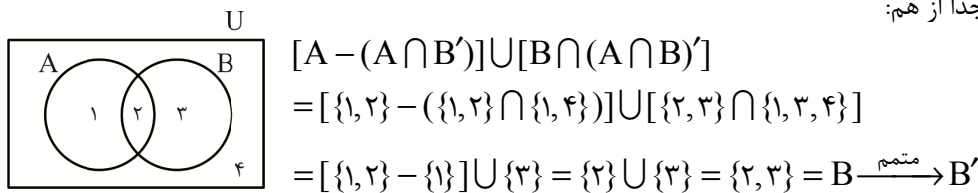
چون هر دو عبارت رادیکالی با فرجه زوج، مثبت‌اند بنابراین مجموعشان فقط زمانی صفر می‌شود که هر دو به‌طور همزمان صفر باشند:

$$x^2 + 5x + 4 = 0 \begin{cases} x = -1 \xrightarrow{\text{در عبارت دوم}} 3(-1) + y - 2 = 0 \rightarrow y = 5 \\ x = -4 \xrightarrow{\text{در عبارت دوم}} 3(-4) + y - 2 = 0 \rightarrow y = 14 \end{cases}$$

$70 =$ حاصلضرب دو مقدار y

۱۱. گزینه ۱ درست است.

با شماره‌گذاری نواحی جدا از هم:



۱۲. گزینه ۳ درست است.

با توجه به رابطه هم‌ارزی $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$:

$$\text{عبارت سؤال} = (p \vee \sim q) \wedge (p \vee q) \equiv p \vee (\sim q \wedge q) \equiv p \vee F \equiv p$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

$$A \cap B' = A - B = \{1, 2, \{1, \{1, 2\}\}, \{2\}\} \rightarrow 4 \text{ عضو دارد}$$



$A - B$ دارای $2^4 = 16$ زیرمجموعه است.

۱۴. گزینه ۱ درست است.

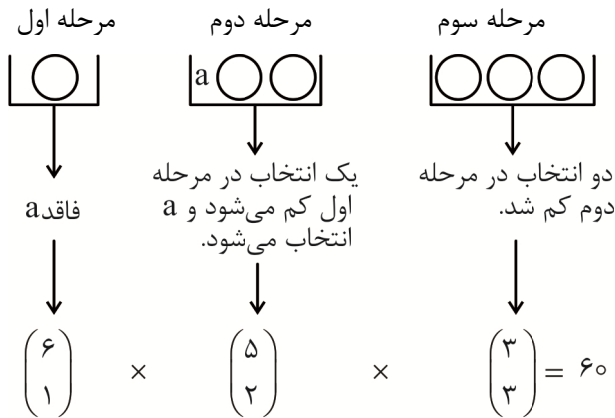
چون x سور عمومی « \forall » دارد، فقط گزاره نمای $y - x = 6$ درست است. بقیه گزاره نماهای داده شده مثال نقض دارند:

$$x = 1 \text{ مثال نقض برای } x - y = 6 \text{ زیرا } y = -5$$

$$x = 6 \text{ مثال نقض برای } x + y = 6 \text{ زیرا } y = 0$$

$$x = 4 \text{ مثال نقض برای } xy = 6 \text{ زیرا } y = \frac{3}{2}$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.



توجه کنید که فرقی ندارد a در مرحله دوم یا مرحله سوم انتخاب شود زیرا اگر برخلاف توضیحات بالا، حرف a در مرحله سوم انتخاب شود، پاسخ باز هم ۶۰ است:

$$\binom{6}{1} \binom{5}{3} \binom{2}{2} = 60$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.

p	q	r	$q \vee r$	$p \Rightarrow (q \vee r)$
د	د	د	د	د
د	د	ن	د	د
د	ن	د	د	د
د	ن	ن	ن	ن
ن	د	د	د	د
ن	د	ن	د	د
ن	ن	د	د	د
ن	ن	ن	ن	د

در ۳ سطر مشخص شده با ستاره (*) از ۸ سطر موجود در جدول، شرایط مسئله برقرار است بنابراین، پاسخ $\frac{3}{8} \times 100 = 37.5\%$ است.

۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$p \vee (q \Rightarrow p) \equiv F \xrightarrow{(1)} \boxed{p \equiv F}, \quad q \Rightarrow p \equiv F \xrightarrow{(2)} \boxed{q \equiv T}$$

(۱)، (۲) $\Rightarrow p \Rightarrow q \equiv F \Rightarrow T \equiv T$ (به انتفای مقدم)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

در گزاره دو شرطی، مقدم و تالی باید هم‌ارزش باشند تا ارزش نهایی درست باشد:

$p \vee q \equiv T, \sim p \equiv T \rightarrow \boxed{p \equiv F}, \boxed{q \equiv T}$ تنها حالت ممکن:

$p \vee q \equiv F, \sim p \equiv F \rightarrow \boxed{p \equiv T}, \boxed{p \vee q \neq F}$ این حالت امکان ندارد.

(الف) $F \Rightarrow T \equiv$ درست (به انتفای مقدم)

(ب) $\sim (F \wedge T) \equiv \sim F \equiv$ درست

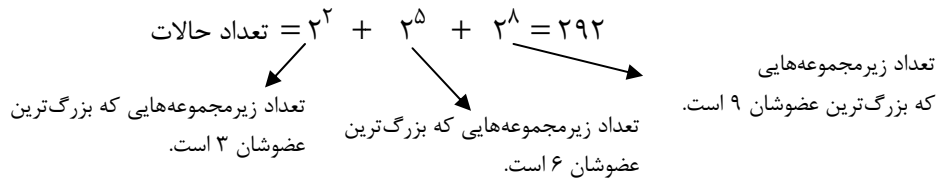
(پ) $F \vee \sim T \equiv F \vee F \equiv$ نادرست

(ت) $\sim F \Leftrightarrow T \equiv T \Leftrightarrow T \equiv$ درست

ث) نادرست $(F \vee T) \Rightarrow (F \wedge T) \equiv T \Rightarrow F \equiv$

ج) نادرست $\sim F \Rightarrow (T \Rightarrow F) \equiv T \Rightarrow F \equiv$

۱۹. گزینه ۱ درست است.



۲۰. گزینه ۴ درست است.

مجموعه اعداد اول کوچک‌تر از ۱۷ را به صورت $\{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$ در نظر بگیرید:

ابتدا دو عدد ۲ و ۳ را در دو زیرمجموعه متفاوت قرار می‌دهیم. چون قرار است مجموعه را به سه زیرمجموعه افزایش کنیم، پس برای هر یک از اعداد باقی‌مانده یعنی ۵ و ۷ و ۱۱ و ۱۳ سه حالت وجود دارد و کل حالات $3^4 = 81$ است. در صورتی که تمام این چهار عدد در زیرمجموعه‌های شامل اعداد ۲ یا ۳ قرار گیرند، زیرمجموعه سوم تهی می‌شود که با مفهوم افزایش تناقض دارد. پس این حالات را از کل کم می‌کنیم. تعداد این حالات $2^4 = 16$ است، بنابراین تعداد کل افزایشها با شرایط مسئله عبارت‌اند از: $81 - 16 = 65$

۲۱. گزینه ۲ درست است.

مطابق تمرین ۳ صفحه ۲۹ کتاب درسی هندسه (۲)، نقطه M بر روی دایره محیطی مثلث واقع است، بنابراین منظور سؤال، محاسبه شعاع دایره محیطی (R) برای مثلث است که از رابطه $R = \frac{abc}{4S}$ به دست می‌آید که در آن a, b, c طول اضلاع و S مساحت مثلث محیطی است. با توجه به اندازه اضلاع مثلث قائم‌الزاویه:

$$S = \frac{8 \times 15}{2} = 60$$

$$R = \frac{8 \times 15 \times 17}{4 \times 60} = 8.5$$

۲۲. گزینه ۱ درست است.

شعاع دایره محاطی داخلی $r = \frac{S}{P}$ و شعاع دایره محاطی خارجی $R = \frac{S}{P-a}$ است که در آن P نصف محیط مثلث متساوی‌الاضلاع یعنی $\frac{3a}{2}$ و S مساحت مثلث است:

$$\frac{\text{مساحت دایره محاطی خارجی}}{\text{مساحت دایره محاطی داخلی}} = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \left(\frac{R}{r}\right)^2 = \left(\frac{\frac{S_{\Delta}}{\frac{3a}{2} - a}}{\frac{S_{\Delta}}{\frac{3a}{2}}}\right)^2 = 3^2 = 9$$

۲۳. گزینه ۳ درست است.

$$AB + 2R = \frac{\pi R}{180} \times 360 + 2R = 65 \rightarrow \frac{2R}{5} + 2R = 65 \rightarrow \boxed{R = 25}$$

$$S = \frac{\pi R^2 \hat{\alpha}}{360} = \frac{3 \times (25)^2 \times 360}{360} = 187.5$$

۲۴. گزینه ۱ درست است.

$$\hat{\Delta} = \frac{(\widehat{TQ} + \widehat{PQ} + \widehat{PM}) - \widehat{TM}}{2} \rightarrow \widehat{TQ} + \widehat{PQ} + \widehat{PM} - \widehat{TM} = 100^\circ \quad (1)$$

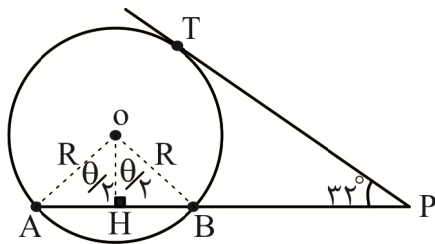
$$\widehat{MLM} = 120^\circ \rightarrow \widehat{MLP} = 60^\circ = \frac{\widehat{TQ} + \widehat{PM}}{2} \Rightarrow \widehat{TQ} + \widehat{PM} = 120^\circ \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \widehat{TM} - \widehat{PQ} = 20^\circ \quad (3)$$

$$x = \frac{\widehat{TQ} + \widehat{TM} + \widehat{PM} - \widehat{QP}}{2} = \frac{(\widehat{TQ} + \widehat{PM}) + (\widehat{TM} - \widehat{PQ})}{2} = \frac{120^\circ + 20^\circ}{2} \rightarrow \boxed{x = 70^\circ}$$

توجه: به عنوان راه حل تستی برای این مسئله به یاد داشته باشید که $\widehat{MLT} = \hat{A} + \hat{B}$

۲۵. گزینه ۴ درست است.



مطابق شکل، اگر از مرکز دایره بر وتر AB عمود رسم کنیم وتر AB و کمان نظیر آن نصف می شود، زیرا مثلث OAB متساوی الساقین است (OA = OB = R). در مثلث متساوی الساقین ارتفاع OH نیمساز

زاویه AOB است، بنابراین:

$$\sin \frac{\hat{\theta}}{2} = \frac{HB}{OB}$$

$$\sin \frac{\hat{\theta}}{2} = \frac{AB}{2R} \Rightarrow AB = 2R \cdot \sin \frac{\hat{\theta}}{2} \Rightarrow R\sqrt{2} = 2R \cdot \sin \frac{\hat{\theta}}{2}$$

$$\rightarrow \sin \frac{\hat{\theta}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \frac{\hat{\theta}}{2} = 45^\circ \rightarrow \hat{\theta} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 90^\circ \rightarrow$$

زاویه مرکزی

$$\widehat{AT} + \widehat{BT} + 90^\circ = 360^\circ \rightarrow \boxed{\widehat{AT} + \widehat{BT} = 270^\circ} \quad (1)$$

$$32^\circ = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} \Rightarrow \boxed{\widehat{AT} - \widehat{BT} = 64^\circ} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \boxed{\widehat{AT} = 167^\circ}, \boxed{\widehat{BT} = 103^\circ}$$

۲۶. گزینه ۳ درست است.

$$2 \times y = 5 \times 4 \rightarrow y = 10$$

$$x(x + 4 + 5) = 6^2 \rightarrow x^2 + 9x - 36 = 0 \rightarrow (x + 12)(x - 3) = 0$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

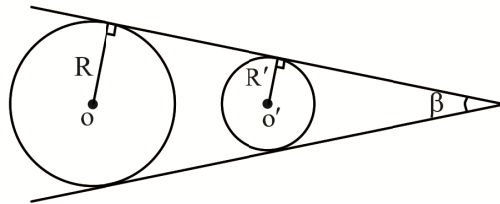
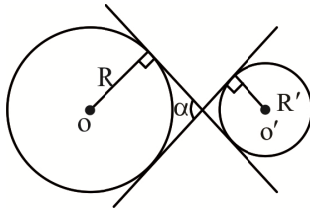
$$x = -12 \quad x = 3$$

غ ق

$$x + y = 13$$

۲۷. گزینه ۴ درست است.

به آسانی می‌توانید ثابت کنید که با فرض $OO' = d$ (خط‌المركزین):



(زاویه بین دو مماس مشترک α) $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{R + R'}{d}$

(زاویه بین دو مماس مشترک خارجی) $\sin \frac{\beta}{2} = \frac{|R - R'|}{d}$

داخلی است)

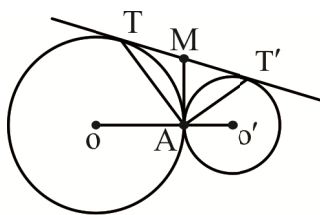
$$\sin \frac{60^\circ}{2} = \frac{|R - R'|}{d} \Rightarrow |R - R'| = \frac{d}{2}$$

$$\sin \frac{90^\circ}{2} = \frac{R + R'}{d} \Rightarrow R + R' = \frac{d}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{\text{طول مماس مشترک خارجی}}{\text{طول مماس مشترک داخلی}} = \frac{\sqrt{d^2 - (R - R')^2}}{\sqrt{d^2 - (R + R')^2}} = \frac{\sqrt{d^2 - \frac{d^2}{4}}}{\sqrt{d^2 - \frac{d^2}{2}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}d}{\frac{1}{\sqrt{2}}d} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

۲۸. گزینه ۱ درست است.

طول دو مماس رسم شده از نقطه‌ای خارج دایره مانند M باهم برابرند:



$$\left. \begin{array}{l} \text{در دایره کوچکتر } MT' = MA \\ \text{در دایره بزرگتر } MT = MA \end{array} \right\} \Rightarrow MT = MT' = MA \Rightarrow MA = \frac{1}{2} TT'$$

در مثلث TAT' پاره خط AM میانه ضلع TT' و نصف آن است پس این مثلث در رأس A قائم‌الزاویه است. در حالت مماس خارج، طول مماس مشترک خارجی از رابطه

$$TT' = 2\sqrt{RR'}$$

$$TT' = 2\sqrt{12 \times 3} = 12 \rightarrow AM = \frac{1}{2} TT' = \frac{1}{2} \times 12 = 6$$

۲۹. گزینه ۲ درست است.

مطابق نتایج تمرین‌های ۱ و ۴ در صفحه ۲۹ کتاب درسی هندسه (۲)، این دوزنقه هم محیطی و هم محاطی است بنابراین:

$$S_{\Delta} = \frac{x+y}{2} \times \sqrt{xy} = \frac{4+16}{2} \times \sqrt{4 \times 16} = 80$$

میانگین حسابی دو قاعده میانگین هندسی دو قاعده

$$S_O = \pi R^2 = 3(3)^2 = 27$$

$$= 80 - 27 = 53$$

۳۰. گزینه ۱ درست است.

بر اساس اثبات تمرین ۷ صفحه ۳۰ کتاب درسی هندسه (۲):

$$\text{طول ضلع } n \text{ ضلعی منتظم محیطی} = 2R \tan\left(\frac{18^\circ}{n}\right) = a$$

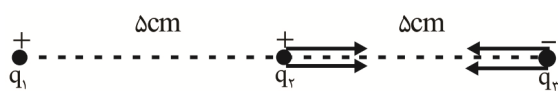
$$\text{طول ضلع } n \text{ ضلعی منتظم محاطی} = 2R \sin\left(\frac{18^\circ}{n}\right) = a'$$

$$\frac{S_{\text{محیطی}}}{S_{\text{محاطی}}} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2}{\frac{3\sqrt{3}}{2} a'^2} = \frac{a^2}{a'^2} = \frac{4R^2 \cdot \tan^2\left(\frac{18^\circ}{6}\right)}{4R^2 \cdot \sin^2\left(\frac{18^\circ}{6}\right)} = \frac{\tan^2(3^\circ)}{\sin^2(3^\circ)} = \frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{4}{3}$$

فیزیک (۲)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به علامت بارها، جهت نیروی خالص وارد بر q_2 و q_3 قابل تشخیص است:



$$\vec{F}_{q_2} \text{ خالص} = +2 \cdot \vec{i}$$

$$\vec{F}_{q_3} \text{ خالص} = -1 \cdot \vec{i}$$

چون از خارج مجموعه، نیرویی به آنها وارد نمی‌شود، می‌توان نشان داد جمع برداری F خالص وارد بر بارها صفر است!

$$\vec{F}_{q_1} + \vec{F}_{q_2} + \vec{F}_{q_3} = 0$$

$$\vec{F}_{q_1} + 2 \cdot \vec{i} - 1 \cdot \vec{i} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{q_1} \text{ خالص} = -1 \cdot \vec{i}$$

۳۲. گزینه ۳ درست است.

نیروی وارده از q_1 به q_2 در حالت اولیه را برابر F در نظر گرفته و سایر نیروها را بر حسب آن بیان می‌کنیم. توجه کنید که نیرو با مجذور فاصله، رابطه عکس دارد.



$$F = K \frac{q \cdot q'}{r^2}$$

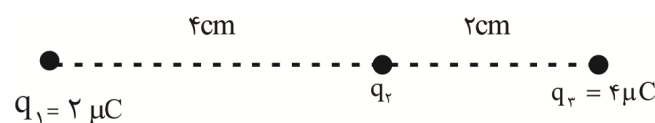
مشترک ← ۲ برابر →
← ۱/۲ برابر →
(۲)^۲

$$F \leftarrow \quad \quad \quad \rightarrow \frac{1}{4} F$$

$$\text{نیروی خالص اولیه} \quad F = F - \frac{1}{4} F = \frac{3}{4} F$$

در حالت دوم، فاصله بارهای q_1 و q_2 برابر شده و لذا نیروی بین آنها $\frac{1}{4}$ حالت اولیه، یعنی $\frac{1}{4} F$ می‌شود. از طرفی

فاصله بارهای q_2 و q_3 برابر شده و لذا نیروی بین آنها ۴ برابر حالت اولیه، یعنی $4 \times \frac{1}{4} F$ و برابر $2F$ می‌شود.



$$F \text{ خالص جدید} = 2F - \frac{1}{4} F$$

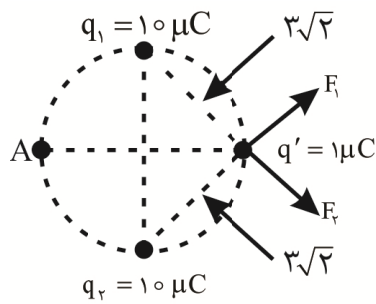
$$F \text{ خالص جدید} = \frac{7}{4} F$$

$$\frac{1}{4} F \leftarrow \quad \quad \quad \rightarrow 2F$$

$$\Rightarrow \text{نسبت نیروها} = \frac{\frac{\gamma}{4}F}{\frac{1}{2}F} = \frac{\gamma}{2} = \frac{3}{5}$$

۳۳. گزینه ۱ درست است.

اگر q_1 و q_2 را بر حسب μC و فاصله را بر حسب cm در نظر بگیریم، رابطه قانون کولن به صورت $F = 90 \frac{q_1 q_2}{r^2}$ درمی آید:



$$F_1 = F_2 = 90 \times \frac{10 \times 1}{(3\sqrt{2})^2} = 50 \text{ N}$$

$$\text{خالص } F_{q_1, q_2} = 50\sqrt{2} \approx 70 \text{ N}$$

پس کافی است نیروی حاصل از بار قرار گرفته در نقطه A، برابر 10 N باشد:

$$10 = 90 \times \frac{x \times 1}{(6)^2} \Rightarrow x = 4 \mu\text{C}$$

۳۴. گزینه ۴ درست است.

اگر q_1 و q_2 را بر حسب μC و فاصله را بر حسب cm در نظر بگیریم،

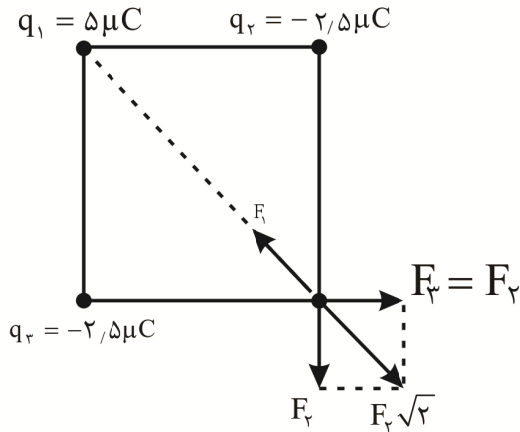
رابطه قانون کولن به صورت $F = 90 \frac{q_1 q_2}{r^2}$ درمی آید:

$$F_1 = F_2 = 90 \times \frac{8 \times 2/5}{(30)^2} = 2 \text{ N}$$

$$F_3 = 90 \times \frac{5 \times 8}{(30\sqrt{2})^2} = 2 \text{ N}$$

$$\text{خالص } F = 2\sqrt{2} - 2 = 2 \times 1/4 - 2$$

$$\text{خالص } F = 0,8 \text{ N}$$



۳۵. گزینه ۲ درست است.

اگر q_1 و q_2 را بر حسب μC و فاصله را بر حسب cm در نظر بگیریم،

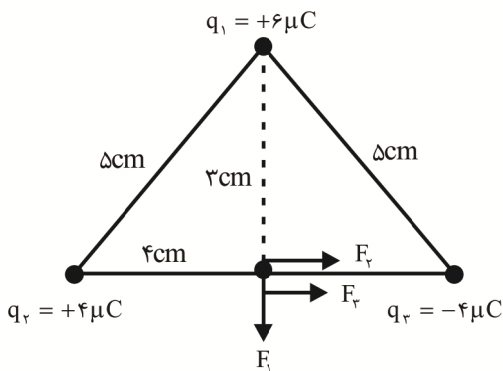
رابطه قانون کولن به صورت $F = 90 \frac{q_1 q_2}{r^2}$ درمی آید:

$$F_1 = 90 \frac{6 \times 2}{(3)^2} = 120 \text{ N}$$

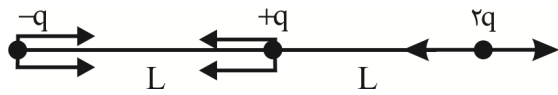
$$F_2 = F_3 = 90 \times \frac{4 \times 2}{(4)^2} = 45 \text{ N}$$

$$\text{خالص } F = \sqrt{90^2 + 120^2} = 150 \text{ N}$$

(مضرب ۳۰ اعداد فیثاغورثی ۳، ۴ و ۵ هستند.)



۳۶. گزینه ۳ درست است.



$$\text{خالص } F_{-q} = k \frac{q^2}{L^2} + k \frac{2q^2}{4L^2} = \frac{3}{2} k \frac{q^2}{L^2}$$

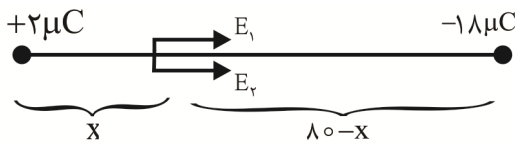
$$\text{خالص } F_{+q} = k \frac{q^2}{L^2} + k \times \frac{2q^2}{L^2} = 3k \frac{q^2}{L^2}$$

$$\text{خالص } F_{2q} = k \frac{2q^2}{L^2} - k \times \frac{2q^2}{4L^2} = \frac{3}{2} k \frac{q^2}{L^2}$$

پس نیروی خالص وارد بر $-q$ و $2q$ هم‌اندازه‌اند!

۳۷. گزینه ۱ درست است.

هم‌جهت بودن میدان حاصل از دو بار ناهمنام، تنها در نقطه‌ای بین آن‌ها قابل تحقق است. اینک برابری اندازه میدان آن‌ها را بررسی می‌کنیم:

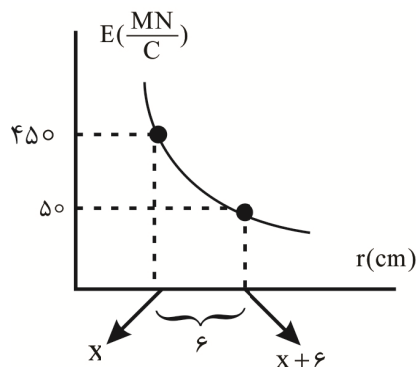


$$E = K \frac{q}{r^2} \quad \begin{matrix} \nearrow \text{برابر ۹} \\ \searrow \text{③} \end{matrix}$$

← برابر ۱

$$\Rightarrow 80 - x = 3x \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

۳۸. گزینه ۴ درست است.



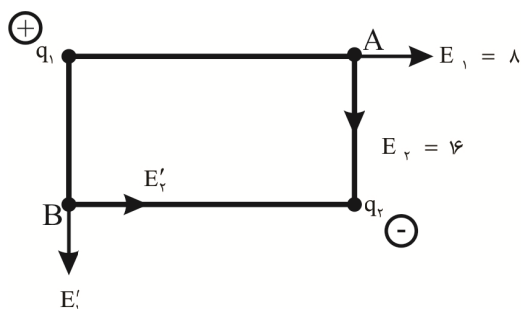
$$E = K \frac{q}{r^2} \quad \begin{matrix} \nearrow \text{ثابت} \\ \searrow \text{③} \end{matrix}$$

← برابر ۱/۹

$$\Rightarrow x + 6 = 3x \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

$$450 \times 10^6 = 9 \times 10^9 \times \frac{q \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q = 45 \mu\text{C}$$

۳۹. گزینه ۴ درست است.

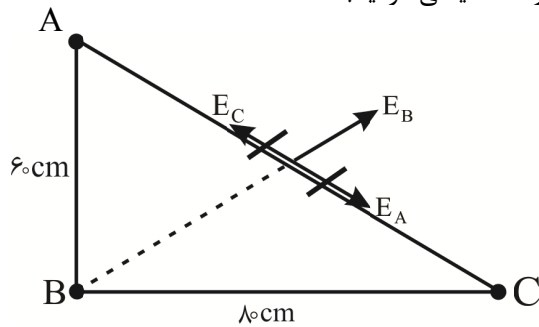


ابتدا توجه کنید که می‌توان از میدان در نقطه A، علامت بارها را مشخص نمود. ضمناً مشخص است که در نقطه B، میدان q_1 در راستای عمودی واقع شده و میدان q_2 در راستای افقی است. برای تعیین میدان هر بار در نقطه B توجه کنید که میدان با مجذور فاصله، رابطه عکس دارد:

$$\left. \begin{matrix} E'_1 = 4E_1 = 32 \frac{N}{C} \\ E'_2 = \frac{1}{4}E_2 = 4 \frac{N}{C} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \vec{E}_B = +4\vec{i} - 32\vec{j}$$

۴۰. گزینه ۴ درست است.

اولاً توجه کنید که میدان حاصل از بارهای واقع در نقاط A و C در نقطه فوق، قرینه هم بوده و یکدیگر را خنثی می کنند. در ادامه توجه کنید که طول میانه وارد بر وتر مثلث قائم الزاویه، نصف وتر است؛ یعنی در اینجا ۵۰ cm است.



$$E = E_B = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2}$$

$$E = 180 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$E = 180 \frac{kN}{C}$$

۴۱. گزینه ۴ درست است.

باید در همان ربع اول قرار گیرد تا میدان آن با میدان اولیه هم جهت گردد. از طرفی برای تحقق فرض تست، باید میدان این دو بار هم اندازه شود و چون بار دوم، ۴ برابر بار اول است، باید فاصله آن دو برابر باشد که برای تحقق آن کافی است مختصات X و Y آن نیز ۲ برابر باشد.

$$E = K \frac{q}{r^2} \leftarrow \text{برابر ۱}$$

↗ برابر ۴
↘ ۲

$$x_2 = 2x_1 = 4 \text{ cm}$$

$$y_2 = 2y_1 = 6 \text{ cm}$$

۴۲. گزینه ۱ درست است.

از فرض اولیه مشخص است که شتاب ناشی از نیروی الکتریکی وارد بر بار $2 \mu C$ ، به اندازه $2 \frac{m}{s^2}$ به شتاب گرانش یعنی

$$10 \frac{m}{s^2}$$

در قسمت دوم، بار ۳ برابر شده و بنابراین، ۳ برابر $2 \frac{m}{s^2}$ یعنی $6 \frac{m}{s^2}$ شتاب را تغییر می دهد که چون بار آن منفی است، شتاب حاصل در خلاف جهت شتاب گرانش بوده و از آن می کاهد.

$$a = g + 2 = 10 + 2 = 12 \frac{m}{s^2}$$

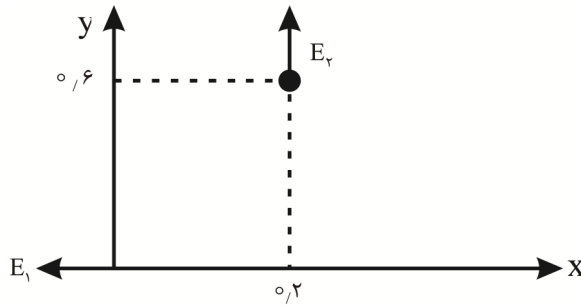
$$a = g - 6 = 10 - 6 = 4 \frac{m}{s^2}$$

۴۳. گزینه ۱ درست است.

مشخص است که محل بار فوق بر محور X منطبق است.

$$9 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{x^2} \Rightarrow x^2 = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow x = 0,2 \text{ m}$$

$$10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{y^2} \Rightarrow y^2 = 36 \times 10^{-2} \Rightarrow y = 0,6 \text{ m}$$



۴۴. گزینه ۴ درست است.

ابتدا توجه کنید که میدان حاصل از بار مثبت، شعاعی و به طرف بیرون است و در جهت میدان پتانسیل الکتریکی رو به کاهش می‌گذارد. از طرفی توجه کنید که با دور شدن از بار، میدان ضعیف‌تر شده و کاهش پتانسیل نیز کمتر خواهد بود. پس بخش بیشتر کاهش پتانسیل از A تا C، تا نقطه B رخ داده است. یعنی از A تا B پتانسیل بیشتر از 10 ولت کاهش خواهد داشت.
 $\Rightarrow 20 < V_B < 30$

فقط گزینه ۴ این‌گونه است.

۴۵. گزینه ۳ درست است.

در جهت میدان، پتانسیل طبق رابطه $\Delta V = Ed$ کاهش می‌یابد و در خلاف جهت میدان، افزایش پتانسیل داریم:

کاهش $\Delta V = E_x \times \Delta x = 4 \times 2 = 8 \text{ V}$ در راستای افقی

افزایش $\Delta V = E_y \times \Delta y = 5 \times 2 = 10 \text{ V}$ در راستای قائم

پس در حالت کلی، 27 افزایش پتانسیل داریم:

$$V_B = V_A + 27 \Rightarrow V_A - V_B = -27$$

۴۶. گزینه ۱ درست است.

نیروی وارده از طرف میدان بر بار مثبت، در جهت میدان بوده و لذا نیروی میدان، در خلاف جهت جابه‌جایی ذره است و کار انجام شده توسط میدان، منفی است. ولی نیروی خارجی هم‌جهت با جابه‌جایی بوده و کار آن مثبت است.

$$\Rightarrow \Delta K = W_F + W_E \Rightarrow \Delta K = (+50) + (-30) = +20 \text{ J}$$

از طرفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی، منفی کار میدان الکتریکی است:

$$\Delta U_E = -W_E = -(-30) = +30 \text{ J}$$

۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$d = d_1 + \frac{1}{10} d_1 = 5 + 4 = 9 \text{ mm}$$

ثابت
↑
 $\Delta V = E \cdot d$
رابطه مستقیم

در حالت اولیه : $V_A - 0 = \frac{3}{5} \times 30 = 18 \text{ V}$

در حالت جدید : $V_A - 0 = \frac{3}{9} \times 30 = 10 \text{ V}$

یعنی پتانسیل نقطه A به اندازه ۸ ولت کاهش می‌یابد.

۴۸. گزینه ۳ درست است.

درون یک رسانا، میدان الکتریکی خالص در حالت پایدار، صفر است. به همین علت، پتانسیل الکتریکی نقاط درون رسانا نیز در شرایط پایدار، همواره یکسان است؛ زیرا تنها در اثر وجود میدان الکتریکی است که پتانسیل تغییر می‌کند.

۴۹. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{aligned} \Delta V = E \cdot d &\Rightarrow E = \frac{\Delta V}{d} \\ q = C \cdot \Delta V &\Rightarrow \Delta V = \frac{q}{C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E = \frac{q}{C \times d}$$

$$C = K\epsilon \cdot \frac{A}{d} \Rightarrow E = \frac{q}{K\epsilon \cdot \frac{A}{d} \times d} = \frac{q}{K\epsilon \cdot A} \Rightarrow E = \frac{q}{K\epsilon \cdot A} \Rightarrow E = \frac{\sigma}{K\epsilon_0}$$

۵۰. گزینه ۲ درست است.

با توجه به نتیجه تست قبل، بهتر است در تست‌هایی که خازن به باتری متصل است، میدان الکتریکی را از رابطه $E = \frac{V}{d}$ و

در مواردی که خازن از باتری جداست، از رابطه $E = \frac{\sigma}{K\epsilon_0}$ به دست آوریم؛ بنابراین در این جا استفاده از رابطه $E = \frac{\sigma}{K\epsilon_0}$

مناسب‌تر است.

چون $\sigma = \frac{q}{A}$ و q ثابت است، برای افزایش شدت میدان، کاهش مساحت صفحات یا استفاده از عایق با ضریب کوچک‌تر

مناسب است.

۵۱. گزینه ۳ درست است.

در حالت اولیه، ولتاژ ثابت است:

$$C = K\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow u = \frac{1}{2} C \cdot V^2$$

ثابت

برابر ۲

برابر ۱/۲

برابر ۲

برابر ۲

در حالت دوم، بار خازن ثابت است:

$$C = K\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

ثابت

برابر ۱/۲

برابر ۲

برابر ۲

برابر ۱/۲

انرژی در هر مرحله، ۲ برابر و در مجموع ۴ برابر می‌شود.

۵۲. گزینه ۴ درست است.

در اثر اتصال به باتری، ولتاژ ثابت می‌ماند.

$$C = K\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

برابر ۱/۳

برابر ۳

$$q = C \cdot V$$

ثابت

برابر ۱/۳

برابر ۱/۳

$$E = \frac{V}{d}$$

ثابت

برابر ۱/۳

برابر ۳

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta V = E \cdot d \Rightarrow E_{\max} = \frac{\Delta V}{d}$$

حداکثر

$$E_{\max} = \frac{1 \times 10^3 \text{ V}}{2 \times 10^{-3} \text{ m}} = 0,5 \times 10^6 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$E_{\max} = 5 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

ولت بر متر معادل با نیوتن بر کولن است!

۵۴. گزینه ۲ درست است.

۲۰٪ افزایش ولتاژ یعنی ولتاژ $\frac{۶}{۵}$ برابر شود.

$$q = C.V \Rightarrow q_2 = \frac{۶}{۵} q_1 \Rightarrow \Delta q = \frac{۱}{۵} q_1 \Rightarrow \frac{۱}{۵} q_1 = ۱۰ \mu C \Rightarrow q_1 = ۵۰ \mu C$$

$$u = \frac{1}{2} C.V^2 \Rightarrow u_2 = \frac{۳۶}{۲۵} u_1 \Rightarrow \Delta u = \frac{۱۱}{۲۵} u_1 \Rightarrow \frac{۱۱}{۲۵} u_1 = ۵۵ \Rightarrow u_1 = ۱۲۵ \mu J$$

$$u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow C = \frac{q^2}{2u} = \frac{۵۰^2}{2 \times ۱۲۵} = ۱۰ \mu F$$

۵۵. گزینه ۱ درست است.

در اثر انتقال بار (-) از صفحه (-) به (+) اندازه بار و نیز انرژی خازن کاهش می‌یابد:

$$u_2 = u_1 - \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{(q-2)^2}{5} = \frac{1}{2} \frac{q^2}{5} - \frac{3}{6}$$

$$q^2 - 4q + 4 = q^2 - 36 \Rightarrow 4q = 40 \Rightarrow q = 10 \mu C$$

$$u_1 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow u_1 = \frac{1}{2} \times \frac{(10)^2}{5} = 10 \mu J$$

شیمی (۲)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

۵۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا کودهای شیمیایی شامل کاتیون عنصرهایی مثل K و Fe است.

۵۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا گروه ۱۲، در دسته d قرار دارد.

۵۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا شامل ۳ عنصر نافلز است.

۶۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا جدول امروزی شامل عنصرهای طبیعی و مصنوعی است و عنصر ۱۱۹ در گروه دوم از سمت راست جدول شارل ژانت قرار می‌گیرد.

۶۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا فلز گروه سوم شعاع کمتر دارد ولی ۳ ظرفیتی است.

۶۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا با توجه به عددهای کوانتومی داده‌شده، زیرلایه ۳d مدنظر است و به جز Cr^{3+} بقیه کاتیون‌ها بیشتر از ۵ الکترون در ۳d خود دارند.

۶۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا در MnO_4^- ، زیرلایه ۳d خالی است و در Cr_2O_3 ، به صورت $3d^3$ است.

۶۴. گزینه ۳ درست است.

۶۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{جرم Zn} = ۴\text{g} \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۰٫۸\text{g}$$

$$\text{mol Zn} = \frac{۰٫۸\text{g Zn}}{۶۵\text{g Zn}} = ۰٫۰۱۲\text{mol Zn}$$

$$[\text{Zn}^{۲+}] = \frac{۰٫۰۱۲\text{mol}}{۰٫۵\text{L}} = ۰٫۰۲۴\text{mol.L}^{-۱}$$

۶۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

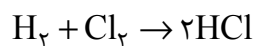


$$\frac{۴ \times ۵۶\text{g Fe}}{۲۰\text{g Fe} \times \frac{۹۰}{۱۰۰}} \quad \left| \quad \frac{۴ \times ۱۰۷\text{g Fe(OH)}_۳}{x} \right.$$

$$x = ۳۴/۴\text{g}$$

۶۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



$$\frac{۲ \times ۱\text{g H}_۲}{۱۰۰۰\text{g H}_۲} \quad \left| \quad \frac{۲ \times ۳۵٫۵\text{g Cl}_۲}{x} \right.$$

$$x = ۳۵۵۰۰\text{g Cl}_۲$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{۳۵۵۰۰\text{g}}{۲۰\text{L}} = ۱۷۷۵\text{g.L}^{-۱}$$

۶۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



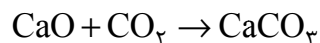
$$\text{جرم اتانول خالص} = ۱۰۰۰\text{mL} \times \frac{۰٫۸۵\text{g}}{۱\text{mL}} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} = ۶۸۰\text{g}$$

$$\frac{۲ \times ۴۶\text{g الکل}}{۶۸۰\text{g الکل}} \quad \left| \quad \frac{۲ \times ۲۲٫۴\text{L CO}_۲}{x} \right.$$

$$x = ۳۳۱\text{L}$$

۶۹. گزینه ۲ درست است.

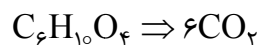
زیرا داریم:



$$\frac{۵۶\text{g CaO}}{۱۰\text{g CaO}} \quad \left| \quad \frac{۴۴\text{g CO}_۲}{x} \right.$$

$$x = ۷٫۸۵\text{g CO}_۲$$

$$x = ۷٫۸۵\text{g CO}_۲$$



و به طور خلاصه داریم:

$$\frac{146gC_6H_{10}O_4}{y} \quad \left| \quad \frac{6 \times 44gCO_2}{7,85gCO_2}\right.$$

$$y = 4,3g$$

۷۰. گزینه ۳ درست است.

۷۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$80 \times \frac{40}{100} = 32m$$

۸۰ میلیون بشکه نفت

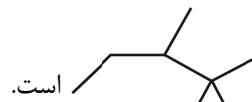
۷۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا در این صورت امکان تشکیل زنجیره‌های طولانی و متنوع وجود دارد.

۷۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا این ترکیب شامل ۵ پیوند C-C و ۱۰ پیوند C-H است.

۷۴. گزینه ۱ درست است.



زیرا ساختار آن به صورت

گزینه ۲ درست است.

زیرا در ساختار C_7H_7 و HCN، پیوند سه گانه وجود دارد.

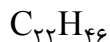
۷۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا تنها کربن شماره ۵، به صورت CH_3 است.

۷۷. گزینه ۴ درست است.

۷۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



$$H \text{ نسبت} = \frac{46}{38} = 1,21$$

۷۹. گزینه ۴ درست است.

۸۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا گشتاور دو قطبی چربی‌ها و الکل‌ها متفاوت است و هیدروکربن‌های ۵ و ۶ عضوی مایع‌اند.

زمین‌شناسی

۸۱. گزینه ۲ درست است.

با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریا‌های کم‌عمق آغاز شد.

۸۲. گزینه ۴ درست است.

اوج یعنی اول تیر و حضيض یعنی اول دی. پس در نیمکره شمالی طول روزهای تابستانی به وضعیت طول روز کوتاه‌تر زمستانی تبدیل می‌شود.

۸۳. گزینه ۳ درست است.

بطلمیوس می دانست که جهت چرخش اجرام آسمانی مخالف ساعت است.

۸۴. گزینه ۱ درست است.

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{16} \Rightarrow 4 = \text{تعداد نیم عمر}$$

نیم عمر \times تعداد نیم عمر = سن نمونه سنگ

$$140 \text{ میلیون} = 4 \times X$$

$$X = \frac{140}{4} = 35 \text{ میلیون سال}$$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

در مرحله بسته شدن، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود و درازگودال اقیانوسی ایجاد می‌شود.

۸۶. گزینه ۲ درست است.

معدن مس ورزقان که در شکل نشان داده شده، دارای روش استخراجی رو باز است.

۸۷. گزینه ۴ درست است.

کانی مسکوویت یک کانی صنعتی است و در تهیه تطلق نسوز کاربرد دارد.

۸۸. گزینه ۱ درست است.

گاهی با گذشت چند سال، روش‌هایی برای استخراج ماده معدنی از نوع آسان‌تر و مقرون به صرفه‌تر کشف و اجرا می‌شود.

۸۹. گزینه ۳ درست است.

گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری شود، مانند پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین و ...

۹۰. گزینه ۴ درست است.

در واقع محل اصلی کار زمین‌شناس، طبیعت است.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

ویژگی مهم سنگ مخزن نفت وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد است که ماسه‌سنگ‌ها این ویژگی‌ها را دارند. سنگ‌پوش باید نفوذناپذیر باشد که این خصوصیت در شیل‌ها وجود دارد.

۹۲. گزینه ۱ درست است.

فیروزه یک جواهر فسفات‌ه و آتشفشانی است.

۹۳. گزینه ۳ درست است.

ژئوشیمی، مطالعه توزیع نامساوی عناصر در زمین است و بر شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها می‌پردازد.

۹۴. گزینه ۱ درست است.

قسمت	قسمت
۲	10^6
گرم $3/6$	گرم $X \times 10^6$
$X = \frac{3/6 \times 10^6}{2 \times 10^6} = 1/8 \text{ تن}$	

۹۵. گزینه ۴ درست است.

بخش غیراقتصادی یا باطله یک کانسنگ به‌عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده‌ها استفاده می‌شود.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



آمادگی بهتر تا کنکور

برگزاری آزمون جامع ((هدف))، ویژه کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱

کنکوری‌ها



- ✓ آشنایی داوطلبان با شیوه برگزاری کنکور سراسری دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی
- ✓ ارزیابی معلومات مکتسبه داوطلبان در زمینه دروس اختصاصی
- ✓ آشنایی و آماده سازی داوطلب برای حضور و کاهش اضطراب حضور در جلسه برگزاری آزمون
- ✓ آشنایی با پرسش‌های چهار گزینه‌ای استاندارد و مفهومی در هر درس

صدای داوطلب ۴۲۹۶۶-۰۲۱ | ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۳-۷۹۱۴۴۸۸-۰۲۱

sanjeshserv.ir | sanjesheducationgroup | @sanjeshserv