



آزمون ۲ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - تابستانه دوم
(۱۴۰۱/۰۶/۱۸)**

علوم تجربی (دوازدهم)

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

ریاضی (۲)

۱. گزینه ۴ درست است.

$$\left. \begin{matrix} x_1 = \alpha \\ x_2 = 3\alpha \end{matrix} \right\} \rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \rightarrow \alpha + 3\alpha = \frac{-(-K)}{3} \quad (1) \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} \rightarrow \alpha(3\alpha) = \frac{4}{3} \rightarrow \alpha^2 = \frac{4}{9} \end{cases} \begin{cases} \alpha = \frac{2}{3} \\ \alpha = \frac{-2}{3} \end{cases}$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow 3\alpha = \frac{K}{3} \begin{cases} \alpha = \frac{2}{3} \rightarrow K_1 = 8 \\ \alpha = \frac{-2}{3} \rightarrow K_2 = -8 \end{cases} \rightarrow K_1 \times K_2 = -64$$

۲. گزینه ۳ درست است.

با شرط: $X \neq 1$ و $X \neq 10$

$$\frac{3\sqrt{X+1} - \sqrt{X+1} \cdot \sqrt{X-1} - \sqrt{X+1} \cdot \sqrt{X-1} - 3\sqrt{X+1}}{(3 + \sqrt{X-1})(3 - \sqrt{X-1})} = \frac{X-1}{\sqrt{X-1}} \times \frac{\sqrt{X-1}}{\sqrt{X-1}}$$

$$\frac{-2\sqrt{X+1} \cdot \sqrt{X-1}}{9 - X + 1} = \sqrt{X-1} \xrightarrow[\text{با توجه به شرط } X \neq 1]{\text{دو طرف تقسیم بر } \sqrt{X-1}} \frac{-2\sqrt{X+1}}{10 - X} = 1$$

$$2\sqrt{X+1} = X - 10 \xrightarrow{\text{دو طرف به توان } 2} X^2 - 24X + 96 = 0 \rightarrow X = \frac{24 \pm 8\sqrt{3}}{2}$$

معادله دو ریشه حقیقی مثبت دارد $X = 12 \pm 4\sqrt{3}$

۳. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = \underbrace{x^3 - 3x^2 + 3x - 1}_{(x-1)^3} + 8 \rightarrow y = (x-1)^3 + 8$$

$$\rightarrow y - 8 = (x-1)^3 \rightarrow x - 1 = \sqrt[3]{y - 8} \rightarrow \boxed{f^{-1}(x) = 1 + \sqrt[3]{x - 8}}$$

$\swarrow \quad \searrow \quad \swarrow \quad \searrow$
 $a=1 \quad b=1 \quad c=1 \quad d=-8$

$$a + b + c - d = 1 + 1 + 1 - (-8) = 11$$

۴. گزینه ۴ درست است.

$$-1 \leq \cos bx \leq 1 \text{ چون } \begin{cases} 5 = a \times 1 + C \\ 1 = a \times (-1) + C \end{cases} \rightarrow C = 3, a = 2$$

$$2a + 5C = 2(2) + 5(3) = 19$$

۵. گزینه ۲ درست است.

$$\sin^2 x + \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 = \frac{4}{3} \rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{3} \rightarrow 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

$$\rightarrow 1 + \cot^2 x = 3 \rightarrow \cot^2 x = 2 \rightarrow \tan^2 x = \frac{1}{2} \rightarrow \tan x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

در ناحیه چهارم $\tan x < 0$ $\rightarrow \tan x = \frac{-\sqrt{2}}{2}$

در محاسبه نسبت‌های مثلثاتی دوره‌های دایره یعنی $2K\pi$ ($K \in Z$) تأثیری ندارد:

$$\frac{\cos(\cancel{\pi} + \frac{3\pi}{2} + x) - \cos(\pi + x)}{\sin(\pi - x) - \sin(\pi + x)} = \frac{+\sin x + \cos x}{+\sin x + \sin x}$$

$$= \frac{\sin x + \cos x}{2 \sin x} \xrightarrow[\text{بر } \cos x \text{ تقسیم می‌کنیم}]{\text{صورت و مخرج را بر } \tan x} \frac{\tan x + 1}{2 \tan x} = \frac{-\frac{\sqrt{2}}{2} + 1}{2(-\frac{\sqrt{2}}{2})}$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \text{حاصل نهایی عبارت داده شده} = \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \cos(\pi + 45^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$$

۶. گزینه ۳ درست است.

$$\log_{\lambda}^{18} = a \rightarrow \log_{\frac{3}{2}}^{3^2 \times 2} = a \rightarrow \frac{2}{3} \log_{\frac{3}{2}}^3 + \frac{1}{3} \log_{\frac{3}{2}}^2 = a \rightarrow \log_{\frac{3}{2}}^2 = \frac{3}{2} \left(a - \frac{1}{3}\right)$$

$$\log_{\frac{1}{4}}^{12} = \log_{\frac{3}{2}}^{3 \times 2^2} = \frac{1}{2} \log_{\frac{3}{2}}^3 + 1 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \left(a - \frac{1}{3}\right) + 1 = \frac{3}{4} a - \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\log_{\frac{3}{2}}^{\sqrt[3]{\frac{1}{4}}} = A \rightarrow \log_{\frac{3}{2}}^{2^{\frac{-2}{3}}} = A \rightarrow \log_{\frac{3}{2}}^{\frac{1}{2}} = A \rightarrow \boxed{A = \frac{1}{9}} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}}^{12} + \log_{\lambda}^{(\frac{1}{9})^{-1}} = \left(\frac{3}{4} a - \frac{1}{4}\right) + \log_{\lambda}^9 = \frac{3}{4} a - \frac{1}{4} + 1 = \frac{3}{4} a + \frac{3}{4} = \frac{3}{4} (a + 1)$$

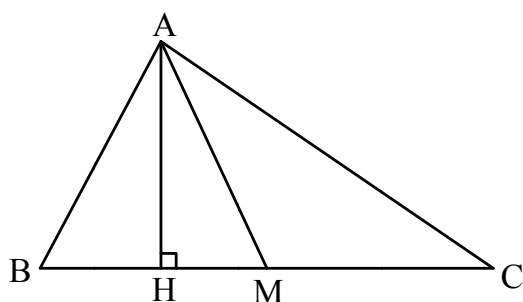
۷. گزینه ۱ درست است.

ابتدا با قطع دادن دو به دوی اضلاع، مختصات هر ۳ رأس مثلث ABC را به دست می‌آوریم:

$$AB, AC \rightarrow \begin{cases} y + 2x = 7 \\ 4y - 3x = 17 \end{cases} \rightarrow x = 1, y = 5 \Rightarrow A(1, 5)$$

$$AB, BC \rightarrow \begin{cases} y + 2x = 7 \\ 2y - 7x = -19 \end{cases} \rightarrow x = 3, y = 1 \rightarrow B(3, 1)$$

$$AC, BC \rightarrow \begin{cases} 4y - 3x = 17 \\ 2y - 7x = -19 \end{cases} \rightarrow x = 5, y = 8 \rightarrow C(5, 8)$$



$$\left. \begin{aligned} AH &= \frac{|2(5) - 7(1) + 19|}{\sqrt{2^2 + (-7)^2}} = \frac{22}{\sqrt{53}} \\ BC &= \sqrt{(5-3)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{53} \end{aligned} \right\} S_{\Delta} = \frac{\sqrt{53} \times \frac{22}{\sqrt{53}}}{2} = 11$$

$$BC \text{ وسط } M \left(\frac{3+5}{2}, \frac{1+1}{2} \right) \rightarrow M \left(4, \frac{1}{2} \right)$$

$$AM = \sqrt{(4-1)^2 + \left(\frac{1}{2} - 5 \right)^2} = \frac{\sqrt{37}}{2}$$

۸. گزینه ۲ درست است.

$$x \rightarrow 3^+ : [x^2] = 27$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 27} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{(x-3)(x+3)}{(x-3)(x^2 + 3x + 9)} = \frac{6}{27} = \frac{2}{9}$$

۹. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta ANB : PM \parallel NB \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AP}{PN} = \frac{AM}{MB} \quad (1)$$

$$\Delta ABC : MN \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AN}{NC} = \frac{AM}{MB} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{AP}{PN} = \frac{AN}{NC} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{4}{NC} \Rightarrow \boxed{NC = 12}$$

$$\frac{S_{\Delta APM}}{S_{\Delta AMN}} = \frac{\frac{1}{2} \times AP \times h}{\frac{1}{2} \times AN \times h} = \frac{AP}{AN} = \frac{1}{4} \quad (\text{ارتفاع مشترک دو مثلث APM و AMN از رأس M است.})$$

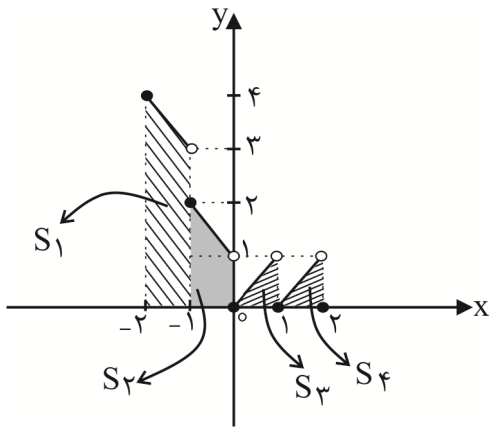
$$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = K^2 = \left(\frac{AN}{AC} \right)^2 = \left(\frac{4}{16} \right)^2 = \frac{1}{16}$$

نسبت تشابه

$$\frac{S_{\Delta APM}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{S_{\Delta APM}}{S_{\Delta AMN}} \times \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{64} \rightarrow \boxed{S_{\Delta ABC} = 64 S_{\Delta APM}}$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} -2 \leq x < -1 &\rightarrow y = -x + 2 \rightarrow \begin{array}{|c|cc} x & -2 & -1 \\ \hline y & 4 & 3 \end{array} \\ -1 \leq x < 0 &\rightarrow y = -x + 1 \rightarrow \begin{array}{|c|cc} x & -1 & 0 \\ \hline y & 2 & 1 \end{array} \\ 0 \leq x < 1 &\rightarrow y = x \rightarrow \begin{array}{|c|cc} x & 0 & 1 \\ \hline y & 0 & 1 \end{array} \\ 1 \leq x < 2 &\rightarrow y = x - 1 \rightarrow \begin{array}{|c|cc} x & 1 & 2 \\ \hline y & 0 & 1 \end{array} \\ x = 2 &\rightarrow y = 0 \end{aligned}$$



$$S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$= \frac{(4+2) \times 1}{2} + \frac{(2+1) \times 1}{2} + \frac{1 \times 1}{2} + \frac{1 \times 1}{2}$$

$$S_{\text{کل}} = 6$$

۱۱. گزینه ۲ درست است.

$${}_2f(x) = 2_0 \rightarrow {}_2f(x) = 2^2 \times 5 \rightarrow {}_2f(x) - 2 = 5 \xrightarrow{\text{دو طرف به توان } x}$$

$${}_2xf(x) - 2x = 5^x \xrightarrow{\text{چون } 5^x = 1_0} {}_2xf(x) - 2x = 1_0$$

$${}_2xf(x) - 2x = \frac{1}{2} \times 2_0 \xrightarrow{\text{چون } 2_0 = {}_2f(x)} {}_2xf(x) - 2x = \frac{1}{2} \times {}_2f(x)$$

$$\rightarrow {}_2xf(x) - 2x = 2^{-1} \times {}_2f(x)$$

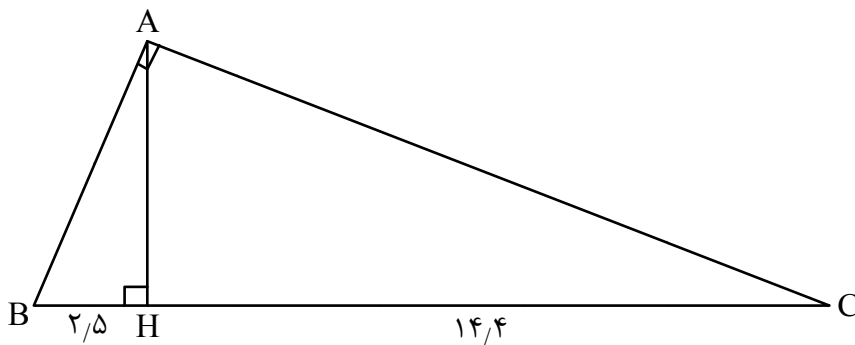
$$\rightarrow {}_2xf(x) - 2x = {}_2f(x) - 1$$

$$\rightarrow xf(x) - 2x = f(x) - 1$$

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

$$\boxed{f(x) = \frac{2x-1}{x-1}} \rightarrow \boxed{f\left(\frac{5}{4}\right) = 6}$$

۱۲. گزینه ۴ درست است.



$$\rightarrow AH^2 = HB \times HC$$

$$AH^2 = 2,5 \times 14,4 = 36$$

$$\boxed{AH = 6}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BC \times AH = \frac{1}{2} (16,9) \times 6 = 50,7$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$\text{مبدأ } (0,0) \Rightarrow 0 = a + b\left(\frac{1}{2}\right)^0 \rightarrow a + b = 0 \quad (1)$$

$$f^{-1}(-1) = -1 \Rightarrow f(-1) = -1 \rightarrow -1 = a + b\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \rightarrow -1 = a + 2b \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow a = 1, b = -1 \Rightarrow f(x) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$f(b-a) = f(-1-1) = f(-2) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 1 - 4 = -3$$

۱۴. گزینه ۲ درست است.

طول نقطه A روی خط L را برابر α فرض می‌کنیم:

$$A(\alpha, K - \alpha)$$

$$AB = \sqrt{29}, B(-3, 2) \rightarrow \sqrt{(\alpha + 3)^2 + (K - \alpha - 2)^2} = \sqrt{29}$$

$$AC = 5, C(-1, 4) \rightarrow \sqrt{(\alpha + 1)^2 + (K - \alpha - 4)^2} = 5$$

با فرض $K - \alpha = t$:

$$\begin{cases} \alpha^2 + 6\alpha + 9 + t^2 - 4t + 4 = 29 \\ \alpha^2 + 2\alpha + 1 + t^2 - 8t + 16 = 25 \end{cases}$$

با تفریق دو رابطه:

$$\begin{aligned} 4\alpha + 4t = 6 \xrightarrow{K-\alpha=t} 4\alpha + 4(K - \alpha) &= 6 \\ 4\alpha + 4K - 4\alpha &= 6 \\ 4K &= 6 \rightarrow \boxed{K = 1,5} \end{aligned}$$

$$x + y - 2 = 0 : \text{L از خط } M(2, 3\sqrt{2}) \text{ فاصله } d = \frac{|2 + 3\sqrt{2} - 2|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$\text{O} \left(\frac{6+2}{2}, \frac{4+(-2)}{2} \right) \Rightarrow \text{O}(4, 1) \text{ مرکز دایره وسط A و B است. (AB قطر دایره است.)}$$

$$\text{فاصله O تا خط مماس} = R = \frac{|3(4) + 4(1) - m|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} \quad (1)$$

$$AB = \sqrt{(6-2)^2 + (4-(-2))^2}$$

$$2R = 2\sqrt{13}$$

$$R = \sqrt{13} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \quad \sqrt{13} = \frac{|16-m|}{5} \Rightarrow |16-m| = 5\sqrt{13} \begin{cases} m_1 = 16 - 5\sqrt{13} \\ m_2 = 16 + 5\sqrt{13} \end{cases}$$

$$m_1 \cdot m_2 = (16 - 5\sqrt{13})(16 + 5\sqrt{13}) \\ = 256 - 325$$

$$m_1 \cdot m_2 = -69$$

۱۶. گزینه ۱ درست است.

$$\text{چون } x > \frac{1}{3} \rightarrow x > \frac{-a}{3} \rightarrow a = -1$$

مطابق نمودار

$$(2, 0) \Rightarrow 0 = 1 - \log_b^{(3(2)-1)} \rightarrow b = 5$$

$$\begin{cases} f(x) = 1 - \log_{\Delta}^{(3x-1)} \\ f(x) = -4 \end{cases} \rightarrow 1 - \log_{\Delta}^{(3x-1)} = -4$$

$$\log_{\Delta}^{(3x-1)} = 5$$

$$3x - 1 = 5^5$$

$$3x - 1 = 3125$$

$$x = 1042$$

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{m(1 + \sqrt{1-x})}{x^2 - 2x} \times \frac{1 - \sqrt{1-x} + \sqrt{(1-x)^2}}{1 - \sqrt{1-x} + \sqrt{(1-x)^2}}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (n - x[x - 2]) = n - 2(-1) = n + 2$$

$$f(2) = 3^{-\log_{\Delta}^{(2-1)}} = 3^0 = 1$$

$$\text{شرط پیوستگی: } \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2)$$

$$-\frac{m}{6} = n + 2 = 1 \rightarrow m = -6, n = -1$$

$$f(3n^2 - m) = f(9) = \frac{-6(-1)}{63} = \frac{2}{21}$$

۱۸. گزینه ۲ درست است.

با عملیات مورد نظر سؤال داده‌های جدید به فرم $f(X_j + 5)$ هستند یعنی $f(X_j + 20)$ ، بنابراین:

$$\bar{X}_{\text{جدید}} = \bar{X}_{\text{قدیم}} + 20 = 4(20) + 20 = 100$$

$$\sigma_{\text{جدید}} = 4\sigma_{\text{قدیم}} = 4 \times \sqrt{9} = 12$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{X}_{\text{جدید}}} = \frac{12}{100} = 0,12$$

۱۹. گزینه ۳ درست است.

این مسئله احتمال شرطی را به روش فضای کاهش یافته حل می‌کنیم:

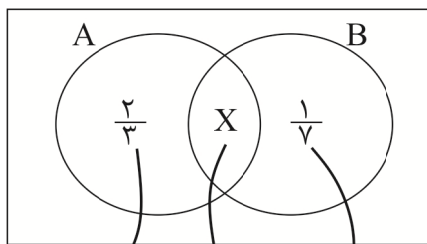
$$S' = \{(1, 3)(3, 1)(2, 4)(4, 2)(3, 5)(5, 3)(4, 6)(6, 4)(1, 4)(4, 1)(2, 5)(5, 2)(3, 6)(6, 3)\} \rightarrow n(S') = 14$$

$$A = \{(3, 5)(5, 3)(2, 5)(5, 2)\} \rightarrow n(A) = 4$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S')} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7}$$

۲۰. گزینه ۱ درست است.

مطابق نمودار ون، مجموعه‌های $A - B$ و $A \cap B$ و $B - A$ دو به دو ناسازگار و مجزا هستند و $P(A \cup B) \leq 1$



$A - B$ $A \cap B$ $B - A$

$$P(A \cup B) = P(A - B) + P(A \cap B) + P(B - A)$$

$$\frac{2}{3} + x + \frac{1}{7} \leq 1 \rightarrow x \leq \frac{4}{21}$$

$$\boxed{\max(x) = \frac{4}{21}} \rightarrow \max(P(A) + P(B)) = \max\left(\left(\frac{2}{3} + x\right) + \left(\frac{1}{7} + x\right)\right)$$

$$= \max\left(\frac{2}{3} + \frac{1}{7} + 2\left(\frac{4}{21}\right)\right)$$

$$= \frac{25}{21}$$

زیست‌شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: عوامل گوناگونی مانند تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای آن را تغییر می‌دهد.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها پاسخ‌های بعد از اولین پاسخ به محرک است. ایجاد موج تحریکی در طول غشای یاخته مربوط به اثر ناقل عصبی پس از اتصال به گیرنده خود در غشای یاخته ماهیچه‌ای است.

۲۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هورمون‌هایی که از غدد درون‌ریز خارج می‌شوند، پس از عبور از آب میان‌بافتی، وارد مویرگ‌های خونی می‌شوند. گزینه‌های نادرست: هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم در خوناب ترشح می‌شود. غده‌های برون‌ریز مواد ترشحی خود را به مجرا وارد می‌کنند. غده‌های درون‌ریز و برون‌ریز، همگی یاخته‌های پوششی تمایز یافته‌اند و فضای یاخته‌ای اندکی دارند.

۲۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: هورمون پرولاکتین که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، در حفظ تعادل آب بدن نقش دارد.

گزینه‌های نادرست: هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند. هورمون رشد، تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحات رشد را تنظیم می‌کند. هورمون پاراتیروئید در پاسخ به کاهش کلسیم (بدون دخالت هیپوتالاموس و هیپوفیز) ترشح می‌شود.

۲۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: بخش بزرگ و حجیم مغز انسان، نیمکره‌های مخ هستند که هر کدام توسط سه شیار عمیق به چهار لوب تقسیم شده‌اند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۲۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های دارینه‌ای نوع دیگری از بیگانه‌خوارها هستند که قسمت‌هایی از میکروب‌ها را در سطح خود قرار داده و به گره‌های لفاوی نزدیک می‌رسانند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۲۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده با ترشح پرفورین می‌توانند یاخته‌های آلوده به ویروس را که اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند را نابود کنند.

گزینه‌های نادرست: لنفوسیت‌های پادتن‌ساز نمی‌توانند مرگ برنامه‌ریزی را راه‌اندازی کنند. پادتن‌ها به گیرنده‌های سطح میکروب‌ها متصل می‌شوند. اینترفرون نوع ۲ توسط یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

۲۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در مرحله پروفاز ۱ ساختار چهار فامینکی تشکیل می‌شود. سایر وقایع این مرحله، شبیه پروفاز رشتمان است. یعنی پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تخریب را آغاز می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: در مرحله متافاز، به‌علت تجزیه غشای هسته، فام‌تن‌ها درون زمینه سیتوپلاسم قرار دارند. در آنافاز ۱ فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند. در مرحله تلوفاز ۱، درون هر هسته یک مجموعه یک مجموعه فام‌تن دوفامینکی وجود دارد.

۲۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: افراد مبتلا به نشانگان داون در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند. فام‌تن اضافی مربوط به فام‌تن شماره ۲۱ است. بنابراین یک دختر بچه مبتلا به داون، درون هر هسته دو فام‌تن جنسی (X) هم‌اندازه دارد.

گزینه‌های نادرست: افراد مبتلا به داون به‌علت تقسیم کاستمان غیر طبیعی یکی از والدین، بیمار شده‌اند که مربوط به قبل از تشکیل یاخته تخم است. دلیل ابتلا به نشانگان داون، با هم ماندن فام‌تن‌هاست. در یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط، تعداد زیادی هسته وجود دارد. درون هر هسته این یاخته‌ها، سه فام‌تن شماره ۲۱ وجود دارد.

۲۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: پرده صماخ ساختاری است که بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد. امواج صوتی این پرده را به ارتعاش در می‌آورند. گزینه‌های نادرست: استخوان رکابی دریچه بیضی را می‌لرزاند. دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده است. مجرای گوش بیرونی موهای کرک مانند و غده‌های ترشحی دارد.

۳۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در خط جانبی ماهی، مژک‌های یاخته گیرنده مکانیکی درون پوشش ژلاتینی قرار دارند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۳۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: نوتروفیل‌ها، بیگانه‌خوارهایی هستند که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند. این گویچه‌ها، دارای هسته چند قسمتی و سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن‌ریز هستند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۳۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: یکی از سازوکارهای نخستین خط دفاعی در انسان، اشک است. مرکز تنظیم ترشح اشک در پل مغزی قرار دارد. سطح داخلی لوله گوارش، پوشیده از مخاط است که با ترشح ماده مخاطی چسبنده، میکروب‌ها را به دام می‌اندازد. گزینه‌های نادرست: بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. گلیکوپروتئین موسین، آنزیم نیست.

۳۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: بخشی از ساقه مغز پایین مغز میانی قرار دارد، پل مغزی است که در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۳۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های نور، یاخته‌های عصبی تمایز یافته‌ای هستند که هسته جسم یاخته‌ای هر کدام بین دارینه (محل قرارگیری ماده حساس به نور) و پایانه آسه (محل برون‌رانی ناقل‌های عصبی) قرار دارد. گزینه‌های نادرست: آسه گیرنده‌های نوری پیام عصبی ایجاد شده را به نورون‌های لایه شبکه منتقل می‌کنند. ماده حساس به نور در بخش دارینه‌ای گیرنده قرار دارد. پیام‌های بینایی در تالاموس‌ها و قشر خاکستری لوب پس‌سری پردازش می‌شوند.

۳۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: تنظیم میزان ترشح هورمون‌های **FSH, LH** و تستوسترون با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود. گزینه‌های نادرست: زامه‌ها پس از خارج شدن از بیضه، درون برخاگ توانایی حرکت را به دست می‌آورند. زام‌یاخته‌های ثانویه، دو فامینکی هستند. دو مجرای زامه‌بر، درون غده پروستات به میزراه متصل می‌شوند.

۳۶. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: هورمون **HCG**، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۳۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود، در نتیجه سرهای میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: پروتئین‌های سارکومر، منقبض نمی‌شوند. بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه از مولکول **ATP** تأمین می‌شود. ناقل عصبی به گیرنده سطح تار (یاخته) متصل می‌شود.

۳۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: با افزایش غلظت گلوکز در خون این افراد، باز جذب گلوکز توسط یاخته‌های دیواره گردیزه کاهش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب از طریق ادرار دفع می‌شود. به علت تجزیه پروتئین‌ها، مقدار اوره در ادرار افزایش می‌یابد. گزینه‌های نادرست: یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند. به علت تجزیه گلیکوژن به گلوکز، مقدار ذخیره گلیکوژن در کبد کاهش می‌یابد. کاهش تعداد گیرنده‌های انسولین در غشای یاخته‌ها، مربوط به دیابت نوع ۲ است.

۳۹. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هر گل کامل، دارای پرچم، مادگی، گلبرگ و کاسبرگ است. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۴۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: لوله گرده که از رشد یاخته رویشی (نه تقسیم) به وجود می‌آید. زامه‌های حاصل از رشتان یاخته زایشی را به کیسه رویانی می‌رساند. یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاخته ایجاد می‌کند. فقط یکی از یاخته‌های حاصل از این تقسیم، با تقسیم رشتان ساختاری به نام کیسه رویانی ایجاد می‌کند. گزینه‌های نادرست: یاخته تخم‌زا با یاخته زامه لقاح می‌کند. (نه گرده رسیده). با شکافته شدن بساک گرده رسیده رها می‌شود.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: نقش اصلی دستگاه تولید مثل در زنان بالغ و سالم، آماده کردن رحم برای پذیرش و پرورش جنین است. گزینه‌های نادرست: یاخته‌های اطراف مام یاخته ثانویه، همراه مام یاخته ثانویه از تخمدان خارج شده، وارد لوله فالوپ می‌شوند. باقی‌مانده فولیکول به جسم زرد تبدیل شده و دو نوع هورمونی جنسی ترشح می‌کند. تقسیم یاخته‌های زاینده (مامه‌زا) در دوران جنینی متوقف می‌شود. مورولا پس از رسیدن به رحم، به بلاستوسیست تبدیل می‌شود.

۴۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: بطن‌های ۱ و ۲ در دو طرف رابط سه‌گوش و پینه‌ای قرار دارند، تالاموس‌ها در جلوی بطن ۳ قرار دارند و ماده سفید مخچه به شکل درخت درون بخش خاکستری قرار دارد. گزینه‌های نادرست: اپی‌فیز در لبه پایینی بطن ۳ قرار دارد.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: جیبرلین، توسط رویان دانه در حال رویش تولید می‌شود و بر خارجی‌ترین لایه درون دانه اثر می‌گذارد و سبب تولید آنزیم‌های گوارشی می‌شود.

گزینه‌های نادرست: آبسزیک اسید، مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها می‌شود و سبب بسته شدن روزنه‌ها در شرایط نامساعد محیط می‌شود. سیتوکینین، سبب تشکیل ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته کال می‌شود.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در روش پیوند زدن، گیاه پایه باید ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری را داشته باشد.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۴۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هر دسته تار ماهیچه اسکلتی و هر استخوان بدن توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است. در همه استخوان‌های بدن بافت استخوانی فشرده و اسفنجی وجود دارد.

گزینه‌های نادرست: در حفره‌های موجود در بافت استخوانی اسفنجی مغز قرمز وجود دارد.

۴۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: همه پیک‌های شیمیایی فقط بر یاخته‌ای تأثیر می‌گذارند که گیرنده آن پیک شیمیایی را داشته باشد.

گزینه‌های نادرست: گیرنده اختصاصی بعضی از پیک‌ها، درون یاخته قرار دارد. هورمون‌ها پس از خروج از یاخته ابتدا وارد آب میان‌بافتی و سپس وارد خون می‌شوند.

۴۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: هورمونی که سبب رشد جهت‌دار اندام‌های گیاهی مثل ساقه و ریشه می‌شود، اکسین است. اکسین جوانه راسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۴۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هر یاخته پیکری $2n$ می‌تواند به‌طور موقت یا دائم به مرحله G_0 وقفه اول وارد شود.

گزینه‌های نادرست: در هر مجموعه فام‌تنی، فقط یک مجموعه فام‌تن غیرهمتا وجود دارد. یاخته پیکری می‌تواند حاصل تولید مثل رویشی (غیر جنسی) باشد. اگر یاخته گیاهی باشد، تقسیم سیتوپلاسم توسط صفحه تقسیم انجام می‌شود؛ و در بعضی از بافت‌ها ممکن است بعد از رشتمان، سیتوپلاسم تقسیم نشود.

۴۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: لوله گرده از رشد یاخته رویشی دانه گرده ایجاد می‌شود. یاخته رویشی تقسیم نمی‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

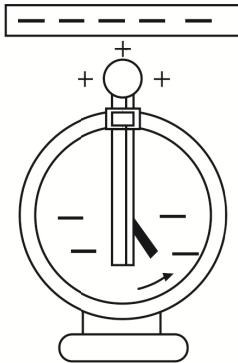
۵۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: مرحله بعد از پرومتافاز، مرحله متافاز است. فامتنها در این مرحله بیشترین فشردگی را دارند و در بهترین حالت رنگ پذیری قرار دارند. به فامتنهای کاریوتیپ انسان، فامتنهای متافازی هم می گویند. گزینه های نادرست: سایر گزینه ها، نادرست هستند.

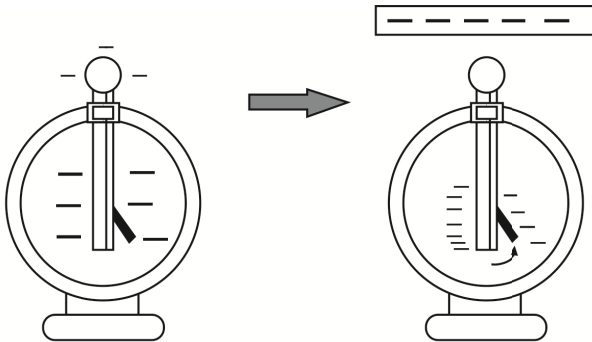
فیزیک (۲)

۵۱. گزینه ۴ درست است.

توجه کنید در دو صورت با نزدیک کردن میله به کلاهک الکتروسکوپ، فاصله ورقه ها افزایش می یابد: یکی زمانی که الکتروسکوپ خنثی باشد که در این حالت به دلیل القای بار الکتریکی روی کلاهک و ورقه های الکتروسکوپ، ورقه ها از هم فاصله می گیرند.



و دیگری زمانی که الکتروسکوپ دارای بار هم نام باشد که در اثر نیروی دافعه، تمام یا بیشتر بار الکتروسکوپ به ورقه های آن منتقل شده و فاصله ورقه ها افزایش می یابد.



۵۲. گزینه ۳ درست است.

اولاً توجه کنید چون بار دو کره ناهمنام است، در اثر انتقال مقداری بار مثبت از اولی به دومی، اندازه بار هر دو کره کاهش و به $Q - 5$ بر حسب میکروکولن می رسد. ضمناً توجه کنید چون فاصله تغییری نمی کند، اندازه نیرو با حاصل ضرب دو بار متناسب است:

$$\left. \begin{aligned} 320 &= K \times \frac{Q^2}{r^2} \\ 180 &= K \times \frac{(Q-5)^2}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{16}{9} = \left(\frac{Q}{Q-5} \right)^2$$

$$\text{جذر از دو طرف: } \frac{4}{3} = \frac{Q}{Q-5} \Rightarrow Q = 20 \mu\text{C}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

میدان الکتریکی که در اثر حذف بار q_1 باقی می‌ماند، همان میدان بار q_2 است. پس باید میدان حاصل از بار q_1 به اندازه $\frac{3}{2}E$ و در خلاف جهت آن باشد تا میدان برآیند E شود.

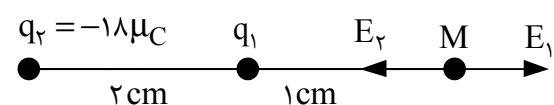
$$E_2 = \frac{3}{2} E_1$$

$$\frac{1}{3} \leftarrow E = K \frac{q}{r^2} \rightarrow ? \Rightarrow ? = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = 3$$

توجه کنید چون میدان دو بار، در میان آن‌ها خلاف جهت است، دو بار همنام هستند.

۵۴. گزینه ۱ درست است.

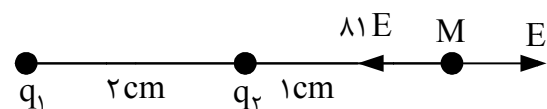
ابتدا می‌بایست بار q_1 را به گونه‌ای پیدا کنیم تا میدان برآیند در نقطه M صفر شود. چون این نقطه، خارج فاصله دو بار است، باید دو بار ناهمنام باشند و این یعنی q_1 مثبت است.



برآیند $E = 0 \Rightarrow E_1 = E_2$

برای $1 \leftarrow E = K \frac{q}{r^2} \rightarrow ?$
 $r^2 \rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^2$

$\Rightarrow ? = \left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \frac{1}{9} \Rightarrow q_1 = \frac{1}{9} \times 18 \mu C = 2 \mu C$



اینک جای دو بار را عوض می‌کنیم. توجه کنید در این حالت اندازه بار q_2 ، ۹ برابر و فاصله آن $\frac{1}{3}$ برابر است و به این ترتیب

میدان آن ۸۱ برابر میدان بار q_1 و خلاف جهت آن است. پس میدان برآیند 80 برابر میدان q_1 است.

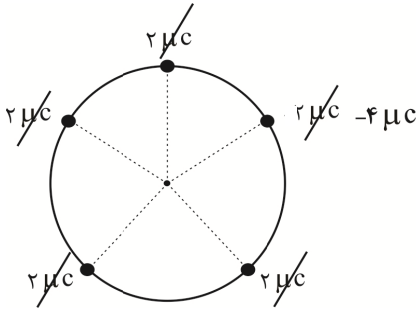
برآیند $E = 80 E_1$

برآیند $E = 80 \times 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2}$

برآیند $E = 16 \times 10^8 \frac{N}{C} = 1,6 \times 10^9 \frac{N}{C} = 1,6 \frac{GN}{C}$

۵۵. گزینه ۲ درست است.

اگر بارها همگی هم اندازه بودند، میدان برآیند در مرکز دایره به دلیل تقارن کامل، صفر بود. پس می‌توانیم بار $-2\mu\text{C}$ را به صورت $(+2 - 4)\mu\text{C}$ در نظر بگیریم. میدان بارهای $2\mu\text{C}$ هم را خنثی می‌کنند و تنها بار $-4\mu\text{C}$ باقی می‌ماند.



$$E = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-1})^2} = 4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 400 \frac{\text{KN}}{\text{C}}$$

۵۶. گزینه ۲ درست است.

آزاد شدن انرژی به معنای کاهش انرژی پتانسیل است.

$$\Delta V = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-10 \mu\text{J}}{+2 \mu\text{C}} = -5 \text{V}$$

$$V_B - V_A = -5 \text{V} \Rightarrow V_B - (-30) = -5 \\ \Rightarrow V_B = -35 \text{V}$$

۵۷. گزینه ۳ درست است.

ابتدا اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را تعیین می‌کنیم:

$$q = C.V \Rightarrow V = \frac{q}{C} = \frac{40 \mu\text{C}}{2 \mu\text{C}} = 20 \text{V}$$

به ازای 5mm ، پتانسیل از 20V به صفر می‌رسد و به ازای فاصله x ، پتانسیل از 20V به 12V می‌رسد (۸ کاهش)

$$\left. \begin{array}{l} 5 \text{mm} \longrightarrow 20 \text{V} \\ x \longrightarrow 8 \text{V} \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{x = 2 \text{mm}}$$

۵۸. گزینه ۴ درست است.

انرژی آزاد شده و این یعنی بار الکتریکی از صفحه مثبت به منفی انتقال یافته است و بار خازن از q به $q - 6$ می‌رسد.

$$u_2 = u_1 - 20 \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{(q-6)^2}{3} = \frac{1}{2} \frac{q^2}{3} - 20$$

$$\Rightarrow (q-6)^2 = q^2 - 120 \Rightarrow q^2 - 12q + 36 = q^2 - 120 \Rightarrow 12q = 156 \Rightarrow q = 13 \mu\text{C}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.

(۱) نادرست است و سرعت سوق بسیار ناچیز و تندی حرکت الکترون‌ها بسیار زیاد است.

(۲) نادرست است و مقاومت الکتریکی تنها به جنس، دما و مشخصات ساختمانی وابسته است.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است، مقاومت ابررساناها در دمایی معین ناگهان صفر شده و به ازای دماهای پایین‌تر صفر می‌ماند.

۶۰. گزینه ۲ درست است.

با افزایش مقاومت R_2 ، مقاومت کل متصل به باتری افزایش یافته و لذا قطعاً جریان کل I کاهش می‌یابد. ولی وضعیت جریان I' به وجود یا عدم وجود مقاومت درونی باتری وابسته است: اگر باتری مقاومت درونی نداشته باشد، ولتاژ دو سر مدار خارجی ثابت است و همین ولتاژ ثابت دو سر مقاومت R_1 قرار گرفته و عبور جریان ثابتی را از آن موجب می‌گردد. ولی اگر باتری مقاومت درونی داشته باشد، نیروی محرکه بین مقاومت درونی و مدار خارجی به نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌گردد با افزایش مقاومت R_2 و در نتیجه افزایش مقاومت خارجی، سهم ولتاژ آن افزایش یافته و همین ولتاژ بیشتر دو سر مدار خارجی نیز قرار گرفته و عبور جریان بیشتری را از مقاومت R_1 موجب می‌گردد.

۶۱. گزینه ۲ درست است.

در اتصال سری، ولتاژ کل به نسبت مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم شده و ۲ برابر بودن ولتاژ R_2 نسبت به R_1 به معنای ۲ برابر بودن مقاومت آن است. در ادامه کافی است از روش نسبت استفاده کنیم:

$$\text{برابر } \textcircled{۲} \leftarrow P = \frac{V^2}{R} \rightarrow (۲)^2$$

این یعنی توان هم ۲ برابر است. به‌عنوان نکته‌ای مفید خوب است بدانید: در اتصال سری، ولتاژ و توان هر دو به نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌شوند. در اتصال موازی، جریان و توان هر دو به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شوند.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

در حالت اولیه، جریان کل به نسبت ۲ به ۱ بین شاخه بالایی و پایینی تقسیم می‌شود:

$$I = \frac{2}{3} I_{\text{کل}} = \frac{2}{3} \times \frac{E}{4+2} = \frac{E}{9}$$

شاخه بالایی

در حالت دوم، جریان کل به نسبت مساوی بین شاخه بالایی و پایینی تقسیم می‌شود:

$$I = \frac{1}{2} I_{\text{کل}} = \frac{1}{2} \times \frac{E}{3+2} = \frac{E}{10}$$

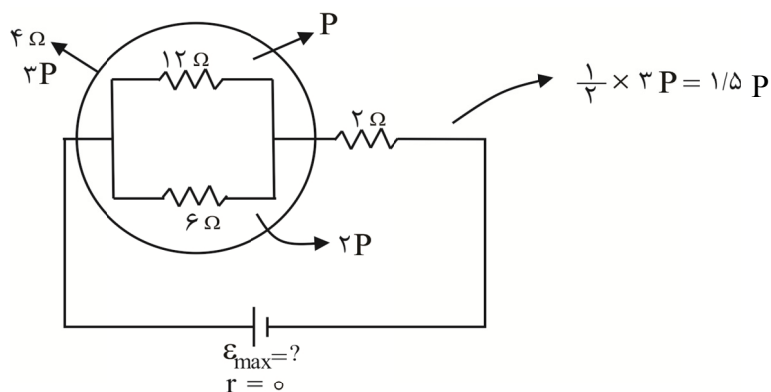
شاخه بالایی

$$\frac{E}{10} \times 100 = 90\% \Rightarrow \text{کاهش یافته است } 10\%$$

درصد جریان

۶۳. گزینه ۱ درست است.

با توجه به نکته گفته‌شده در تست ۱۶۱، ابتدا نسبت توان‌ها را مشخص می‌کنیم تا بیشترین مصرف‌کننده معین شود.



بیشترین مصرف‌کننده ۶ اهمی است:

$$2P = 24W \Rightarrow P = 12W$$

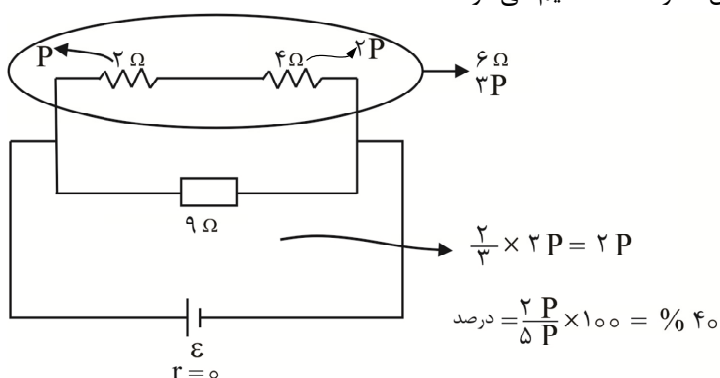
$$\text{کل توان} = 4/5P = 54W$$

$$\text{کل } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow V^2 = 54 \times 6 = 324$$

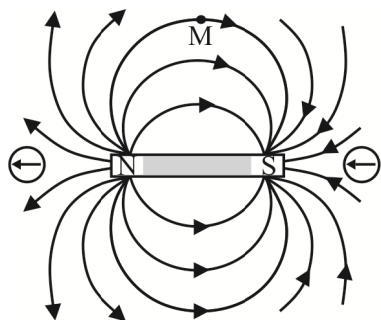
$$\Rightarrow V = 18V$$

۶۴. گزینه ۳ درست است.

در اتصال سری، ولتاژ و توان هر دو به نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌شوند.
در اتصال موازی، جریان و توان هر دو به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شوند.



۶۵. گزینه ۱ درست است.



کافی است توجه کنید عقربه مغناطیسی به گونه‌ای سمت‌گیری می‌کند که بردار متناظر با آن با میدان خارجی همسو گردد.

۶۶. گزینه ۳ درست است.

تعداد دور از تقسیم طول سیم به محیط حلقه تعیین می‌شود:

$$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{I}{r} \times N \Rightarrow B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{I}{r} \times \frac{L}{2\pi r}$$

$$\Rightarrow \text{برابر } \textcircled{\wedge} \leftarrow B \propto \frac{L}{r^2} \rightarrow \left(\frac{1}{r}\right)^2$$

۶۷. گزینه ۱ درست است.

$$B = 10^3 G = 10^3 \times 10^{-4} T = 10^{-1} T$$

$$F_B = qV\beta \sin 90 = 10^{-2} \times 10^{+2} \times 10^{-1} = 0.1 N \text{ برون سو}$$

$$W = mg = 0.04 \times 10 = 0.4 N \text{ درون سو}$$

برای جلوگیری از انحراف ذره، می‌بایست نیروی وارده از طرف میدان الکتریکی، $0.3 N$ و برون سو باشد که چون بار ذره مثبت است، باید میدان الکتریکی نیز برون سو باشد.

$$F = Eq \Rightarrow 3 \times 10^{-1} = E \times 10^{-2}$$

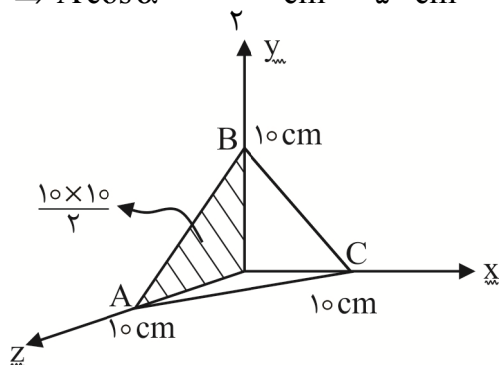
$$\Rightarrow E = 30 \frac{N}{C}$$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

$$\phi = B \cdot \underbrace{A \cdot \cos \alpha}$$

مؤلفه‌ای از مساحت قاب است که بر میدان مغناطیسی عمود است.

$$\Rightarrow A \cos \alpha = \frac{10 \times 10}{2} \text{ cm}^2 = 50 \text{ cm}^2$$



$$\phi = 2 \times 50 \times 10^{-4}$$

$$\phi = 10^{-2} \text{ wb}$$

$$\phi = 10 \text{ mwb}$$

۶۹. گزینه ۲ درست است.

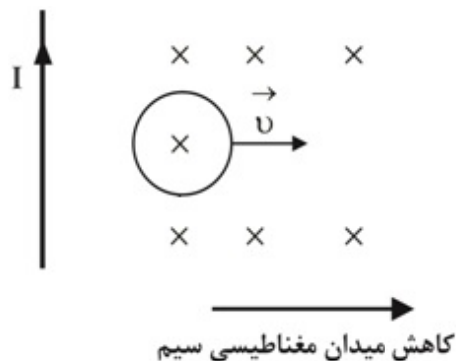
$$\Delta B = B_y - B_x = (-0.06 \text{ T}) - (0.02 \text{ T})$$

$$\Rightarrow \Delta B = -0.08 \text{ T}$$

$$\bar{I} = -\frac{N}{R} \cdot A \cdot \cos \alpha \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\bar{I} = -\frac{500}{4} \times 50 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{-8 \times 10^{-2}}{10^{-1}} \Rightarrow \bar{I} = -0.5 \text{ A}$$

۷۰. گزینه ۱ درست است.



در اثر دور شدن از سیم، شار درون سوی عبوری از حلقه کاهش یافته و لذا جریانی ساعتگرد در حلقه القا می‌شود تا میدان آن درون حلقه درون سو بوده و طبق قانون لنز با کاهش شار عبوری از حلقه مخالفت گردد.

هر اندازه از سیم دور شویم، میدان حاصل از سیم و طبعاً آهنگ کاهش شار عبوری از حلقه کاهش می‌یابد و لذا ولتاژ و جریان القایی در حلقه به تدریج کاهش می‌یابد.

شیمی (۲)

۷۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، شبه‌فلزها جزو عنصرهای دسته p هستند و در جدول مندلیف عنصرهای موجود به چهار دسته تقسیم شده‌اند.

۷۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در این دوره سه عنصر فلزی وجود دارد که کاتیون آن‌ها شعاع کمتری نسبت به اتم آن‌ها دارد.

۷۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا، آرایش الکترونی $X: [Ar] 4s^2 3d^9$ و $X^{2+}: [Ar] 3d^9$ است.

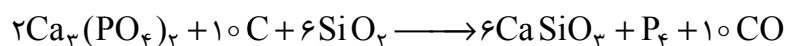
۷۴. گزینه ۴ درست است.

زیرا، تنها عنصر Ag در این شرایط تولید می‌شود، پس داریم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\frac{0,04 \text{ g Ag}}{108 \text{ g Ag}}}{0,2 \text{ L}} = 1,85 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۷۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

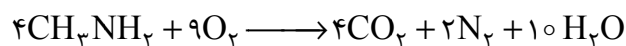


$2 \times 310 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$124 \text{ g P}_4 \times \frac{70}{100}$
$1000 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	x

$$x = 140 \text{ g P}_4$$

۷۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$4 \times 22,4 \text{ L CH}_3\text{NH}_2$	$2 \times 28 \text{ g N}_2$
x	$2,8 \text{ g N}_2$

$$x = 4,48 \text{ L}$$

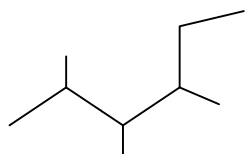
$$\text{درصد حجمی} = \frac{4,48 \text{ L}}{20 \text{ L}} \times 100 = 22,4\%$$

۷۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در مجموع ۹۰٪ نفت خام صرف سوزاندن می‌شود.

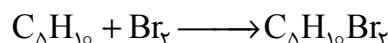
۷۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، ساختار آن به صورت زیر است که زنجیر اصلی آن ۶ اتم کربن دارد.



۷۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$1 \text{ mol C}_8\text{H}_{10}$	$230 \text{ g C}_8\text{H}_9\text{Br}$
$0,2 \text{ mol C}_8\text{H}_{10}$	x

$$x = 46 \text{ g C}_8\text{H}_9\text{Br}$$

۸۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\begin{array}{l|l} C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g.mol}^{-1} & \\ \hline 180 \text{ g } C_6H_{12}O_6 & 2808 \text{ kJ} \\ \hline \Delta g C_6H_{12}O_6 & x \end{array}$$

$$x = 78 \text{ kJ}$$

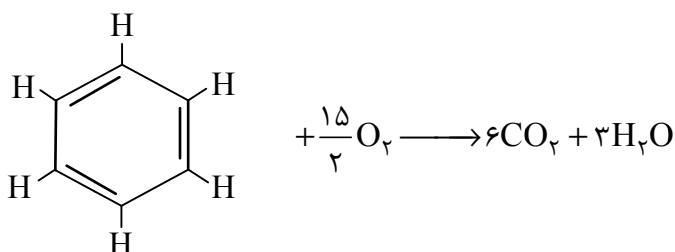
$$Q = mc\Delta\theta$$

$$78000 \text{ J} = 10000 \text{ g} \times 4.2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 18.6 \text{ K}$$

۸۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



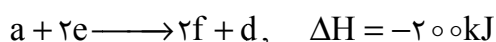
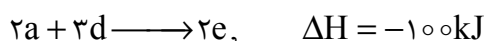
$$\begin{aligned} \Delta H &= \left[6(\text{C}-\text{H}) + \frac{15}{2}(\text{O}=\text{O}) + 3(\text{C}-\text{C}) + 3(\text{C}=\text{C}) \right] - [12(\text{C}=\text{O}) + 6(\text{O}-\text{H})] \\ &= [6 \times 413 + 7.5 \times 495 + 3 \times 347 + 3 \times 514] - [12 \times 745 + 6 \times 467] = -2968.5 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۸۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، این ترکیب فاقد حلقه آروماتیک است.

۸۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



۸۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$\begin{array}{l|l} 2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 & \\ \hline 2 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}_2 & 2240 \text{ mL } \text{O}_2 \\ \hline 0.5 \text{ L} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} & x \end{array}$$

$$x = 560 \text{ mL O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{560 \text{ mL}}{1800 \text{ s}} = 0.31 \text{ mL.s}^{-1}$$

۸۵. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mc \Delta \theta$$

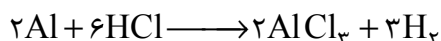
$$Q = 5 \times 10^4 \text{ g} \times 4.2 \text{ J.g}^{-1} \text{.K}^{-1} \times 30 \text{ K} = 6.3 \times 10^6 \text{ J}$$

$$Q = 6.3 \times 10^6 \text{ J} \times \frac{22.4 \text{ L CH}_4}{8.9 \times 10^5 \text{ J}} \times \frac{100}{70} \approx 227 \text{ L}$$

لازم به توجه به بازده فرآیند

۸۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



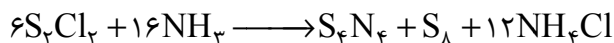
2 mol Al	3 × 2 g H ₂
2 mol Al	x

$$x = 6 \text{ g H}_2$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{6 \text{ g}}{600 \text{ s}} = 0.01 \text{ g.s}^{-1}$$

۸۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



6 mol S ₂ Cl ₂	1 mol S ₈
6 mol S ₂ Cl ₂	x

$$x = 0.66 \text{ mol S}_8$$

$$\bar{R}_{\text{S}_8} = \frac{0.66 \text{ mol S}_8}{20 \times 60 \text{ s}} = 5.6 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

۸۸. گزینه ۳ درست است.

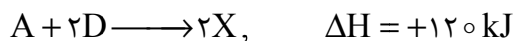
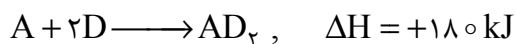
$$\text{آمونیاک تولیدشده در یک ساعت} = 10^8 \text{ g} \times \frac{36}{100} = 3.6 \times 10^7 \text{ g}$$

$$\text{آمونیاک تولیدشده در یک ثانیه} = \frac{3.6 \times 10^7 \text{ g}}{3600 \text{ s}} = 10^4 \text{ g}$$

2 × 17 g NH ₃	92 kJ
10 ⁴ g NH ₃	x

$$x = 2.7 \times 10^4 \text{ kJ}$$

۸۹. گزینه ۳ درست است.



2 mol X	120 kJ
0.1 mol X	x

$$x = 6 \text{ kJ}$$

۹۰. گزینه ۱ درست است.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

۹۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$C_6H_{10}O_5 = 162 \text{ g}$$

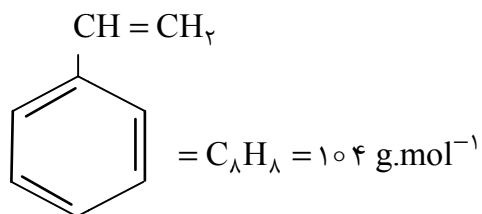
$$n = \frac{1100 \text{ g}}{162 \text{ g}} = 6.79$$

۹۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا، در تشکیل پلی اتن، پیوند دوگانه $C=C$ تبدیل به $C-C$ و سیر شده می شود.

۹۴. گزینه ۴ درست است.

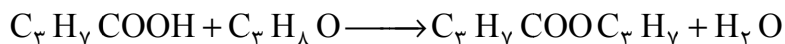
زیرا، داریم:



که از جرم مونومر سایر پلیمرهای داده شده بیشتر است.

۹۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$1 \text{ mol } C_3H_7COOH$	استر ۱۳۰ g
$0.1 \text{ mol } C_3H_7COOH$	x

$$x = 13 \text{ g}$$

زمین شناسی

۹۶. گزینه ۱ درست است.
 کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما در لبهٔ یکی از بازوهای آن قرار دارد.
 ۹۷. گزینه ۴ درست است.
 برای تعیین سن نخستین سنگ‌هایی که در کرهٔ زمین تشکیل شده‌اند و اجرام آسمانی در منظومه شمسی، نیم‌عمر $4/5$ میلیارد سال مناسب است. (U_{238})
 ۹۸. گزینه ۲ درست است.
 در رسوبات تخریبی رودخانه به‌علت چگالی زیاد، منابع با ارزشی ته‌نشین می‌شود؛ مثل پلاسر طلا، پلاسر پلاتین و... توجه کنید که رگهٔ طلا در کانسنگ‌های گرمابی تشکیل می‌شود.
 ۹۹. گزینه ۳ درست است.

قسمت	قسمت
10^6	0.6
تن $10^6 = 1$ گرم	X گرم
	$X = 0.6$ گرم
	$0.6 \times 15 = 9$ گرم

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.
 پس از تشکیل سنگ، بر اثر شکستگی، هوازدگی، انحلال، تخلخل ثانویه در سنگ‌ها ایجاد می‌شود.
 ۱۰۱. گزینه ۱ درست است.
 افق C، خاک زیرین است و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند.
 ۱۰۲. گزینه ۳ درست است.
 اگر محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد، در سقف تونل فقط یک نوع سنگ قرار می‌گیرد و تنوع سنگی دیده نمی‌شود.
 ۱۰۳. گزینه ۴ درست است.
 در شکل می‌توان روش میخ‌کوبی را مشاهده کرد که برای پایدارسازی شیب در جاده‌های کوهستانی کاربرد دارد.
 ۱۰۴. گزینه ۱ درست است.
 کمبود ید در مناطق مختلف جهان به‌خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می‌کند، بسیار شایع است.
 ۱۰۵. گزینه ۲ درست است.
 عناصر جزئی مانند مس و روی نقش اساسی در بدن دارند.
 ۱۰۶. گزینه ۳ درست است.
 امواج درونی (S,P) در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند.
 ۱۰۷. گزینه ۴ درست است.
 گسل عادی حاصل تنش‌هایی از نوع کششی است که در آن فرادایواره نسبت به فرودایواره پایین‌تر می‌رود.
 ۱۰۸. گزینه ۱ درست است.
 اگر خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به‌وجود می‌آید.
 ۱۰۹. گزینه ۲ درست است.
 رشته زمین‌گردشگری یا ژئوتوریسم به میراث زمین‌شناختی هر منطقه توجه می‌کند.
 لازم به ذکر است که ژئوپارک، شاخه علم زمین‌شناسی نیست بلکه محدوده‌ای مشخص است که در آن میراث زمین‌شناختی قرار دارد.
 ۱۱۰. گزینه ۴ درست است.
 پهنه البرز دارای سنگ‌های رسوبی و رگه‌های زغال سنگ است و دارای دو بخش شرقی - غربی است.