



آزمون ۹ از ۱۲



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم - مرحله هفتم (۱۴۰۱/۱۲/۰۵)

علوم تجربی (یازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ریاضی (۲)

۱. گزینه ۴ درست است.

مرکز دایره وسط قطر AB است:

$$O \begin{cases} \frac{2+(-1)}{2} = \frac{1}{2} \\ \frac{3+7}{2} = 5 \end{cases}$$

از طرف دیگر $AB = 2R$:

$$AB = \sqrt{(2+1)^2 + (7-3)^2} = 5 = 2R$$

$$R = \frac{5}{2}$$

همچنین فاصله نقطه O (مرکز دایره) تا خط مماس برابر شعاع R است:

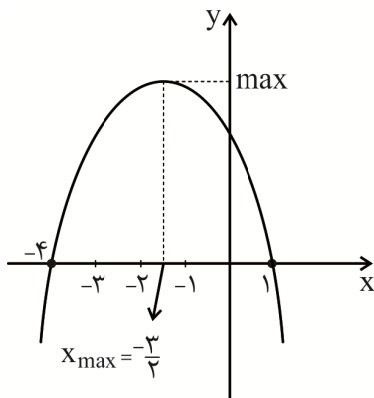
$$R = \frac{|\frac{1}{2} - 4(5) + K|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{|k - \frac{37}{2}|}{5} \rightarrow |2K - 37| = 25$$

$$\begin{cases} 2K - 37 = 25 \rightarrow K = 31 \\ 2K - 37 = -25 \rightarrow K = 6 \end{cases}$$

مجموع مقادیر K برابر $31 + 6 = 37$ است.

۲. گزینه ۲ درست است.

مطابق شکل $x = 1$ و $x = -4$ صفرهای تابع هستند چون ضریب x^2 منفی است تابع بین این دو صفر بالای محور xها است.



$$\begin{cases} f(1) = 0 \rightarrow \begin{cases} -3 + a + b = 0 \\ -48 - 4a + b = 0 \end{cases} \begin{matrix} \nearrow a = -9 \\ \searrow b = 12 \end{matrix} \end{cases}$$

بنابراین ضابطه تابع $f(x) = -3x^2 - 9x + 12$ است.

$$x_{\max} = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-9)}{2(-3)} = -\frac{3}{2} \quad \text{یا} \quad x_{\max} = \frac{-4+1}{2} = -\frac{3}{2}$$

وسط صفرهای تابع

$$\max(f(x)) = f(-\frac{3}{2}) = -3(-\frac{3}{2})^2 - 9(-\frac{3}{2}) + 12 = \frac{75}{4} = 18,75$$

۳. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه بین سرعت ثابت و مسافت و زمان یعنی $x = Vt$ مسئله را حل می‌کنیم:

سرعت رفت \nearrow زمان رفت \rightarrow در مسیر رفت $60 = V \times t$

سرعت برگشت \nwarrow زمان برگشت \rightarrow در مسیر برگشت $60 = (V - 40)t'$

$$t + t' + 45 = 120 \quad \text{دقیقه}$$

$$t + t' = 75 \quad \text{دقیقه} = \frac{5}{4} \quad \text{ساعت}$$

$$\left(\frac{60}{V} + \frac{60}{V-40} = \frac{5}{4}\right) \times 4V(V-40) \rightarrow 240(V-40) + 240V = 5V(V-40)$$

$$48(V-40) + 48V = V^2 - 40V$$

$$V^2 - 136V + 1920 = 0$$

$$(V - 120)(V - 16) = 0$$

غ ق $V = 16 < 40$ $V = 120$ سرعت رفت
 کیلومتر بر ساعت $120 - 40 = 80$ = سرعت برگشت

۴. گزینه ۳ درست است.

در هر مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، میانگین هندسی دو قطعه‌ای است که بر روی وتر ایجاد می‌کند:

$$AH^2 = HD \times HB$$

$$AH^2 = 4 \times 9$$

$$\boxed{AH = 6}$$

$$AD^2 = HD \times BD \rightarrow AD^2 = 4 \times 13 \rightarrow \boxed{AD = 2\sqrt{13}}$$
 عرض مستطیل

$$AB^2 = HB \times BD \rightarrow AB^2 = 9 \times 13 \rightarrow \boxed{AB = 3\sqrt{13}}$$
 طول مستطیل

$$\text{محیط مستطیل} = 2(\text{طول} + \text{عرض}) = 2(3\sqrt{13} + 2\sqrt{13}) = 10\sqrt{13}$$

۵. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta BCC' : AA' \parallel CC' \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AA'}{CC'} = \frac{A'B}{BC} \Rightarrow \frac{1}{CC'} = \frac{A'B}{AA' \cdot BC} \quad (1)$$

$$\Delta CBB' : AA' \parallel BB' \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AA'}{BB'} = \frac{A'C}{BC} \Rightarrow \frac{1}{BB'} = \frac{A'C}{AA' \cdot BC} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{1}{BB'} + \frac{1}{CC'} = \frac{A'C}{AA' \cdot BC} + \frac{A'B}{AA' \cdot BC} = \frac{A'C + A'B}{AA' \cdot BC} = \frac{BC}{AA' \cdot BC} = \frac{1}{AA'}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{BB'} + \frac{1}{CC'} = \frac{1}{AA'}$$

$$\frac{1}{BB'} + \frac{1}{2} = \frac{1}{12} \rightarrow \frac{1}{BB'} = \frac{10}{12} - \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{BB'} = \frac{1}{3} \rightarrow \boxed{BB' = 3}$$

۶. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\text{مساحت مثلث ۱}}{\text{مساحت مثلث ۲}} = K^2, \quad \frac{\text{محیط مثلث ۱}}{\text{محیط مثلث ۲}} = K$$

$$K^2 = K + 6 \rightarrow K^2 - K - 6 = 0 \rightarrow (K - 3)(K + 2) = 0$$

غ ق $K = -2$ $\boxed{K = 3}$ نسبت تشابه دو مثلث

$$\frac{\text{بزرگ‌ترین ضلع مثلث بزرگ‌تر}}{\text{بزرگ‌ترین ضلع مثلث کوچک‌تر}} = K = 3 \rightarrow \frac{x}{10} = 3 \rightarrow \boxed{x = 30}$$

۷. گزینه ۲ درست است.

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} (1) \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{AN}{AC}$$

$$\text{محیط دوزنقه MNCB} = 21 = 3 + 4 + x + y \rightarrow \boxed{x + y = 14} \quad (2)$$

$$\text{جزء کل} \cdot \frac{x+3}{x+6} = \frac{x}{y} \xrightarrow{\text{ترکیب صورت در مخرج}} \frac{x+3}{2x+9} = \frac{x}{x+y}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق (۲)}} \frac{x+3}{2x+9} = \frac{x}{14} \Rightarrow 2x^2 - 5x - 42 = 0 \rightarrow \boxed{x=6}, \boxed{y=8}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق (۱)}} \frac{x}{y} = \frac{AN}{AN+4} \rightarrow \frac{6}{8} = \frac{AN}{AN+4} \rightarrow \boxed{AN=12}$$

$$\text{محیط مثلث } ABC = AB + BC + CA$$

$$= (x+6) + y + (AN+4) = 12 + 8 + 16 = 36$$

۸. گزینه ۴ درست است.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \rightarrow BC^2 = 6^2 + 8^2 \rightarrow \boxed{BC=10}$$

$$AB \times AC = BC \times AH \rightarrow 6 \times 8 = 10 \times AH \rightarrow \boxed{AH=4.8}$$

$$AB^2 = BH \times BC \rightarrow 6^2 = BH \times 10 \rightarrow \boxed{BH=3.6}$$

$$BH \times AH = AB \times HH' \rightarrow 3.6 \times 4.8 = 6 \times HH' \rightarrow \boxed{HH'=2.88}$$

$$BH^2 = BH' \times AB \rightarrow (3.6)^2 = BH' \times 6 \rightarrow \boxed{BH'=2.16}$$

$$\Delta \text{ محیط } BHH' = BH + HH' + BH' = 3.6 + 2.88 + 2.16 = 8.64$$

۹. گزینه ۱ درست است.

$$\sqrt{9x^2 - 4x} + \sqrt{(2x-1)^2} = 2 \rightarrow \sqrt{9x^2 - 4x} + |2x-1| = 2$$

$$x \geq \frac{1}{2} \text{ اگر: } \sqrt{9x^2 - 4x} + 2x - 1 = 2 \rightarrow \sqrt{9x^2 - 2x - 1} = 2$$

$$\xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} 9x^2 - 2x - 1 = 4 \Rightarrow 9x^2 - 2x - 5 = 0 \xrightarrow{\Delta=184} x = \frac{2 \pm 2\sqrt{46}}{18} \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{46}}{9}$$

$$(\alpha) \text{ ریشه حقیقی قابل قبول } \boxed{x_1 = \frac{1 + \sqrt{46}}{9}}, x_2 = \frac{1 - \sqrt{46}}{9} < 0 \text{ (با شرط } x \geq \frac{1}{2} \text{ غ ق)}$$

$$x < \frac{1}{2} \text{ اگر: } \sqrt{9x^2 - 4x} - 2x + 1 = 2 \rightarrow \sqrt{9x^2 - 6x + 1} = 2$$

$$\sqrt{(3x-1)^2} = 2 \rightarrow |3x-1| = 2 \begin{cases} \text{اگر } x \geq \frac{1}{3} \rightarrow 3x-1=2 \rightarrow \boxed{x_3=1} \\ \text{اگر } x < \frac{1}{3} \rightarrow -3x+1=2 \rightarrow \boxed{x_4 = -\frac{1}{3}} \end{cases}$$

✓ ریشه حقیقی قابل قبول (β)

$$\text{عبارت مورد نظر سؤال} = (\sqrt{46}-1)\alpha - 12\beta = (\sqrt{46}-1)\left(\frac{\sqrt{46}+1}{9}\right) - 12\left(-\frac{1}{3}\right) = 5 + 4 = 9$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$x^2 - 3x - 2m + 1 = 0 \begin{cases} \text{(۱)} \rightarrow x_1 + x_2 = 3 = S & \text{جمع ریشه‌ها} \\ \text{(۲)} \rightarrow x_1 \times x_2 = 1 - 2m = P & \text{ضرب ریشه‌ها} \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 = 16 \end{cases} \rightarrow x_1 = 5, x_2 = -2 \xrightarrow{\text{جاگذاری در (2)}} 5 \times (-2) = 1 - 2m \rightarrow \boxed{m = \frac{11}{2}}$$

$$x_1^2 - x_2^2 + 6m = 125 + 8 + 33 = 166$$

۱۱. گزینه ۲ درست است.

مطابق کار در کلاس، صفحه ۵۰ کتاب ریاضی (۲)، فرض می‌کنیم با x پرتاب آزاد موفق پیاپی دیگر، بعد از 70% یا $\frac{7}{10}$ این

$$\text{اتفاق بیفتد، بنابراین } f(x) = \frac{7+x}{10+x} \text{ ضابطه تابع عملکرد پرتاب‌های آزاد بازیکن خواهد بود.}$$

در قسمت دوم سؤال:

$$f(x) = \frac{80}{100} \rightarrow \frac{80}{100} = \frac{7+x}{10+x} \rightarrow \boxed{x = 5}$$

۱۲. گزینه ۱ درست است.

اگر x عددی حقیقی و K عددی صحیح باشد آنگاه $[x + K] = [x] + K$ می‌شود. بنابراین شرط سؤال به این معناست که K عددی غیرصحیح است و مخرج کسر هرگز صفر نمی‌شود زیرا حاصل $[x]$ به‌ازای هر عدد حقیقی همواره صحیح است و هرگز برابر K (عدد غیرصحیح) نمی‌شود در نتیجه دامنه تابع R یعنی $D_f = (-\infty, +\infty)$ است.

۱۳. گزینه ۲ درست است.

$$g(3) = K \rightarrow g^{-1}(K) = 3 \rightarrow 3 = \frac{2K+4}{K-3} \rightarrow K = 13$$

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

$$(g + f^{-1})(3) = g(3) + f^{-1}(3) = K + m = 13 + 1 = 14$$

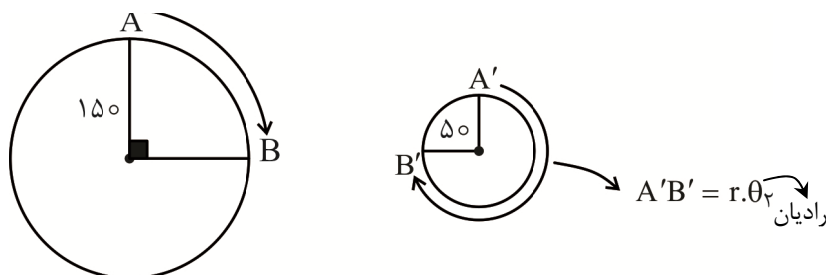
۱۴. گزینه ۲ درست است.

$f(x) = ax + b$ تابع خطی است

$$A(-1, 2) \rightarrow \begin{cases} 2 = -a + b \\ B(1, 4) \rightarrow \begin{cases} 4 = a + b \\ a = 1 \\ b = 3 \end{cases} \rightarrow f(x) = x + 3 \rightarrow D_f = [-2, 5] \rightarrow D_{f^{-1}} = R_f = [1, 8]$$

$$D_{g(x)} = D_{f(x)} \cap D_{f^{-1}(x)} = [-2, 5] \cap [1, 8] = [1, 5] \text{ دامنه } g(x) \text{ شامل } 5 \text{ عدد صحیح است.}$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.



$$AB = R \cdot \theta_1 \text{ رادیان} \\ A'B' = r \cdot \theta_2 \text{ رادیان} \\ AB = A'B' \Rightarrow R \cdot \theta_1 = r \cdot \theta_2$$

$$150 \times \frac{\pi}{2} = 50 \times \theta_2 \rightarrow \boxed{\theta_2 = \frac{3\pi}{2}} \text{ رادیان}$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

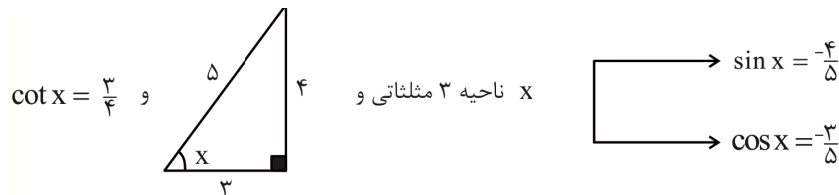
مطابق شکل مورد نظر سؤال $A(-\frac{\pi}{3}, 3)$ ، $B(\frac{5\pi}{3}, -3)$ و $C(\frac{2\pi}{3}, 3)$ است. از طرف دیگر $-1 \leq \sin(\frac{\pi}{6} - x) \leq 1$ است. بنابراین $-3 \leq f(x) \leq 3$ خواهد بود:

$$AB = \frac{5\pi}{3} - (-\frac{\pi}{3}) = 2\pi$$

ارتفاع مثلث = فاصله C تا $AB = 3 - (-3) = 6$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times 2\pi \times 6 = 6\pi$$

۱۷. گزینه ۱ درست است.



$$M = \sin(4\pi + \frac{\pi}{2} + x) \cdot \cos(2\pi + \frac{3\pi}{2} - x) + \tan(\frac{3\pi}{2} - x) = \sin(\frac{\pi}{2} + x) \cdot \cos(\frac{3\pi}{2} - x) + \cot x$$

$$= \cos x \cdot (-\sin x) + \cot x = \frac{-3}{5} \left(-(-\frac{4}{5}) \right) + \frac{3}{4} = \frac{-12}{25} + \frac{3}{4} = -0,48 + 0,75 = 0,27$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$x = \log_{\sqrt[4]{16}}^{\sqrt[2]{16}} = \log_{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}^{2 \times (2^4)^{\frac{1}{2}}} = \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{2^5}{2}} = \frac{5}{2} \log_{\frac{1}{2}}^2 = \frac{14}{15}$$

$$\log_{\sqrt[4]{2}}^{(15x+2)} = \log_{\frac{1}{2^4}}^{(15 \times \frac{14}{15} + 2)} = \log_{\frac{1}{2^4}}^{16} = \log_{\frac{1}{2^4}}^{2^4} = \frac{4}{\frac{1}{4}} \log_{\frac{1}{2}}^2 = 16$$

۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$\log_b^a \times \log_a^b = 1 \quad \text{چون} \quad \log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$$

برای حل معادله کافی است دو طرف معادله را در $\log_x^3 \cdot \log_x^{12}$ ضرب کنیم:

$$\log_x^x + \log_x^x = 2 \log_x^x \cdot \log_x^x$$

$$\log_x^x (\log_x^3 \cdot \log_x^{12}) + \log_x^x (\log_x^3 \cdot \log_x^{12}) = 2 \log_x^x \cdot \log_x^3 \cdot \log_x^3 \cdot \log_x^{12} \cdot \log_x^{12}$$

$$\log_x^{12} + \log_x^{12} = 2$$

$$\log_x^{12 \times 2} = 2 \rightarrow x^2 = 36 \begin{cases} x = 6 & \checkmark \rightarrow \alpha = 6 \\ x = -6 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\log_{\sqrt[3]{2}}^{(2\alpha+4)} = \log_{\frac{1}{2^3}}^{(2(6)+4)} = \log_{\frac{1}{2^3}}^{16} = \log_{\frac{1}{2^3}}^{2^4} = \frac{4}{\frac{1}{3}} \log_2^2 = 12$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$y = \log_2^{(\lambda-2^x)} \rightarrow \lambda - 2^x = 2^y$$

$$2^x = \lambda - 2^y \rightarrow \log_2^{2^x} = \log_2^{(\lambda-2^y)}$$

$$x \log_2^2 = \log_2^{(\lambda-2^y)} \rightarrow x = \log_2^{(\lambda-2^y)} \rightarrow f^{-1}(x) = \log_2^{(\lambda-2^x)}$$

$$\begin{cases} a = \lambda \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow \log_{\sqrt[5]{2}}^{ab} = \log_{\sqrt[5]{2}}^{\lambda \times 2} = \log_{\frac{1}{2^5}}^{2\lambda} = \frac{4}{\frac{1}{5}} \log_2^2 = 20$$

زیست شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد با جسم داغ، پایانه‌های آسه نورون حسی با دو نوع نورون رابط همایه ایجاد می‌کنند که در فضای هر دو نوع همایه، ناقل عصبی تحریک‌کننده آزاد می‌شود و باعث هدایت پیام عصبی در هر دو نوع رابط (تحریک‌کننده و مهارکننده) می‌شود.

گزینه‌های نادرست: اعصاب خودمختار حرکتی هستند و پیام حرکتی را به ماهیچه‌های صاف عنبیه می‌رسانند. کره چشم توسط پلک‌ها که دارای ماهیچه اسکلتی و ارادی‌اند، محافظت می‌شود. فعالیت یاخته‌های مخطط ماهیچه‌ای قلب توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شود. عصب مغزی شامل ۱۲ جفت است. اعصاب محیطی شامل ۴۳ جفت اعصاب (مغزی و نخاعی) هستند.

۲۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: همه گیرنده‌های حواس پیکری، انتهای دارینه‌های تمایز یافته نورون‌های حسی هستند و به بخش حسی دستگاه عصبی محیطی تعلق دارند. (از جمله گیرنده‌های درد)
گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های درد، انتهای دارینه‌های آزاد بوده و فاقد پوشش پیوندی‌اند. گیرنده‌های تماسی در پوست بخش‌های مختلف بدن به‌طور متفاوت قرار دارند (مثل نوک انگشتان). گیرنده‌های درد سازش‌ناپذیر هستند.

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: بخش‌هایی از نیمکره چپ مخ انسان، به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند.
گزینه‌های نادرست: مخچه که در پشت ساقه مغز قرار دارد، از گیرنده‌های حس وضعیت پیام دریافت می‌کند. برجستگی‌های چهارگانه در مغز میانی قرار دارند و مواد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای اثر گذاشته و موجب آزاد شدن دوپامین می‌شوند.

۲۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: هر چهار مورد در ارتباط با انقباض ماهیچه‌های اسکلتی درست‌اند.
گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: اغلب هورمون‌های بدن مانند اکسی‌توسین و گاسترین به‌علت پروتئینی بودن توسط فرآیند درون‌رانی از یاخته خارج می‌شوند. اکسی‌توسین از یاخته عصبی و گاسترین از یاخته درون‌ریز، توسط ریزکیسه‌ها به بیرون از یاخته تولیدکننده آزاد می‌شوند. (شکل ۲ فصل ۴).

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های بافت پوششی توسط غشای پایه به یکدیگر و بافت زیرین خود متصل می‌شوند. یاخته تولیدکننده گاسترین، از دستگاه درون‌ریز محسوب می‌شوند. یاخته‌های ترشحی از یاخته‌های پوششی تمایز یافته محسوب می‌شوند. هورمون اکسی‌توسین توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شود.

۲۶. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: هورمون‌های تیروئیدی در همه یاخته‌های بدن گیرنده دارند. یاخته‌های تولیدکننده هریک از هورمون‌های بدن، گیرنده هورمون‌های تیروئیدی را دارند.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های غده برون‌ریز، ترشحات خود را از طریق یک مجرا به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند. برخی از یاخته‌های عصبی بدن هورمون و تعداد زیادی از این یاخته‌ها ناقل عصبی تولید می‌کنند.

۲۷. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. هورمون دیگر غده تیروئید کلسی‌تونین است که زمان افزایش کلسیم در خون، مانع برداشت کلسیم از استخوان‌ها می‌شود. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: پوست، یکی از اندام‌های بدن است که از دو لایه بیرونی (اپیدرم) و لایه درونی (درم) تشکیل یافته است. اپیدرم پوست، شامل چندین لایه یاخته پوششی است و برخلاف لایه درم که بافت پیوندی رشته‌ای دارد، فاقد رشته‌های کشسان و کلاژن است. (شکل ۱ فصل ۵)

گزینه‌های نادرست: همه گویچه‌های سفید دانه‌دار حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی، (مانند ائوزینوفیل) بیگانه‌خوار نیستند. شناسایی بیگانه‌ها براساس ویژگی عمومی آن‌ها، مربوط به دومین خط دفاعی است. نخستین خط دفاعی، ورود ممنوع است. پرفورین آزاد شده از لنفوسیت‌ها، در فعال کردن پروتئین‌های مکمل نقشی ندارد.

۲۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: پادتن‌ها با میکروب یا پادگن‌های محلول برخورد کرده، آن‌ها را بی‌اثر یا نابود می‌کنند. پادتن‌ها توانایی ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها را ندارند.

گزینه‌های نادرست: موارد ذکر شده در سایر گزینه‌ها از روش‌های مقابله پادتن‌ها با عوامل بیماری‌زا است.

۳۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: فرآیند مرگ برنامه‌ریزی با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: علت بیماری نشانگان داون، جدا نشدن یک یا چند فام‌تن در مرحله آنافاز کاستمان یاخته زاینده مادر است. شیمی‌درمانی باعث سرکوب تقسیم همه یاخته‌های بدن می‌شود. در پرتودرمانی یاخته‌های سرطانی به‌طور مستقیم تحت‌تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند. ملانوما، نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست است.

۳۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود. کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است (فام‌تن‌های متافازی) که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.

گزینه‌های نادرست: فام‌تن‌های جانداران مختلف (به‌جز باکتری‌ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد، متغیر است. لنفوسیت‌های B و T حاصل از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی، پس از اتصال به پادگن تقسیم می‌شوند. برای تشکیل فامینک از فامینه، واحدهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) به هم نزدیک‌تر و فشرده‌تر می‌شوند. مولکول دنا فشرده نمی‌شود.

۳۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: هر چهار عبارت درباره وقایع جنسی در زنان، درست‌اند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۳۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در دستگاه تولیدمثل مردان، دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و پس از دریافت مایع شیری‌رنگ قلیایی به میزراه متصل می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: هر مجرای زامه‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه، مایع غنی از فروکتوز را از غده وزیکول سمینال دریافت می‌کند. بعد از پروستات، یک جفت غده پیازی میزراهی به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان‌کننده را به مجرای میزراهی اضافه می‌کنند.

۳۴. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: حدود روز چهاردهم دوره جنسی در انبانک بالغ شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است، تخمک‌گذاری انجام می‌شود و مام‌یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانک از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود.

گزینه‌های نادرست: دومین کاستمان بعد از لقاح انجام می‌شود (نه در صورت لقاح برای تأمین نیازهای جنین) انقباض دیواره و زنش مژک‌های دیواره لوله رحم، علاوه بر مام‌یاخته ثانویه، در صورت لقاح توده پریاخته‌ای توپر به نام مورولا را نیز به سمت رحم می‌رانند. هنگام تولد درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام‌یاخته اولیه وجود دارد. (در بدن هر نوزاد حدود دو میلیون)

۳۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در نقطه (ب) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و پمپ‌های سدیم-پتاسیم همواره فعال‌اند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۳۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: لرزش پرده صماخ توسط امواج صوتی، از طریق استخوان‌های گوش میانی، دریچه بیضی، مایع حلزونی به گیرنده‌های مکانیکی گوش درونی رسیده و پیام عصبی ایجاد و به مغز ارسال می‌شود.

گزینه‌های نادرست: امواج صوتی، گیرنده ندارند. لرزش پرده صماخ بر اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی موجود در پشت پرده صماخ را تحریک می‌کنند. گیرنده‌های شیمیایی در موی حسی مگس سرکه، از نوع یاخته‌های عصبی است. گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی ماهی، در میان یاخته‌های متفاوت با یاخته‌های سنگفرشی قرار دارند.

۳۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های بویایی از نوع یاخته‌های عصبی هستند. جسم یاخته‌ای این گیرنده‌ها در میان یاخته‌های فاقد مژک قرار دارند. استخون رکابی روی دریچه بیضی گوش میانی قرار دارد. هر لوب پس‌سری قشر مخ، پیام‌های ارسالی از هر دو چشم را دریافت می‌کند.

گزینه‌های نادرست: بافت پوششی موجود در لایه مشیمیه کره چشم، مربوط به دیواره رگ‌های آن است که از نوع سنگفرشی یک لایه‌اند.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: ماهیچه‌های دخیل در انعکاس عقب کشیدن دست، از نوع اسکلتی‌اند؛ که فعالیت ارادی و غیرارادی آن‌ها توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلبی و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند.

۳۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند (نه ترک ناشی از شکستگی) که نتیجه حرکات معمول بدن‌اند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۴۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: مرحله‌ای که بلافاصله پس از پرومتافاز تقسیم رشتمان قرار دارد، متافاز است. فام‌تن‌ها در این مرحله بیشترین فشرده‌گی را دارند. در این مرحله می‌توان کاریوتیپ یاخته را که تصویری از فام‌تن‌های متافازی که براساس اندازه، شکل و محل

قرارگیری سانترومرها مرتب و شماره گذاری شده اند، تهیه کرد.

گزینه های نادرست: سایر گزینه ها نادرست هستند.

۴۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: هر استخوان در بدن انسان دارای بافت استخوانی فشرده و اسفنجی است. در مجرای مرکزی هر سامانه هاورس بافت استخوانی فشرده، رگ ها و اعصاب وجود دارد، مغز استخوان وجود ندارد.

گزینه های نادرست: سایر گزینه ها، درست هستند.

۴۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در مرحله پروفاز ۱ و ۲ و پروفاز رشتمان، فام تن ها همگی دارای دو فامینک و درون پوشش هسته در حال شروع به تخریب قرار دارند.

گزینه های نادرست: در مرحله آنافاز ۱ فام تن های همتا از یکدیگر فاصله می گیرند. در متافاز ۲ درون یاخته دولا، فام تن همتا وجود ندارد. در تلوفاز ۲ پوشش هسته اطراف فام تن های تک فامینکی تشکیل می شود.

۴۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در حین حرکت زام یا ختکها به سمت وسط لوله زامه ساز، یاخته ها از هم جدا و تاژک دار می شوند. در مرحله کاستمان ۲ از هر زام یاخته ثانویه، دو زام یا ختک ایجاد می شود.

گزینه های نادرست: از تقسیم رشتمان هر یاخته زامه ساز، دو یاخته حاصل می شود که یکی در لایه زاینده می ماند تا لایه زاینده حفظ شود. یاخته دیگر زام یاخته اولیه نام دارد که وارد تقسیم کاستمان می شود. زامه ها، هنگام ورود به بر خاک قادر به حرکت نیستند. در تلوفاز ۱ درون هسته هر یاخته، فام تن ها دو فامینکی هستند.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند به فام تن ها برسند.

گزینه های نادرست: سایر گزینه ها، در ارتباط با چرخه یاخته ای درست هستند.

۴۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: لنفوسیت های T و یاخته های کشنده طبیعی با ترشح اینترفرون نوع دو، درشت خوارها را فعال می کنند. گزینه های نادرست: یاخته های آلوده به ویروس، اینترفرون نوع یک ترشح می کنند ولی یاخته های کشنده طبیعی اینترفرون نوع دو ترشح می کنند. پرفورین در غشای یاخته های سرطانی و آلوده به ویروس منفذ ایجاد می کند.

پروتئین های مکمل در غشای میکرومها منفذ ایجاد می کنند. اینترفرون نوع یک علاوه بر یاخته های آلوده به ویروس به یاخته های سالم مجاور هم اثر می کند. پادتن ها به پادگن ها متصل می شوند.

فیزیک (۲)

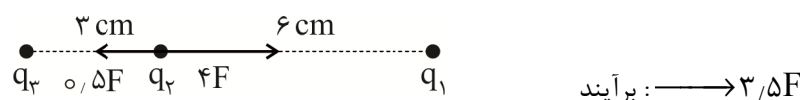
۴۶. گزینه ۴ درست است.

لازمه تحقق فرض مسأله آن است که نیروی وارده از q_1 به q_2 ، ۲ برابر و در خلاف جهت نیروی وارده از q_3 به q_2 باشد.



در حالت دوم، فاصله q_1 برابر و فاصله q_3 نصف می شود. توجه کنید نیروی الکتریکی دو بار با مجذور فاصله رابطه عکس

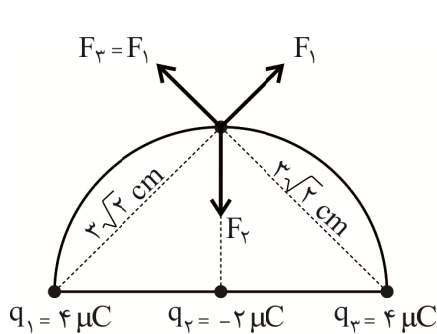
دارد. پس نیروی وارده از q_1 ، $\frac{1}{4}$ برابر $2F$ یعنی $\frac{1}{2}F$ شده و نیروی وارده از q_3 ، ۴ برابر F یعنی $4F$ می شود:



نسبت نیروی برآیند در دو حالت مورد سؤال است:

$$? = \frac{3/5F}{F} = 3/5 \text{ برابر}$$

۴۷. گزینه ۳ درست است.



برآیند دو نیروی هم‌اندازه وارد از q_1 و q_3 به q_4 ، $\sqrt{2}$ برابر اندازه یکی از آنهاست.

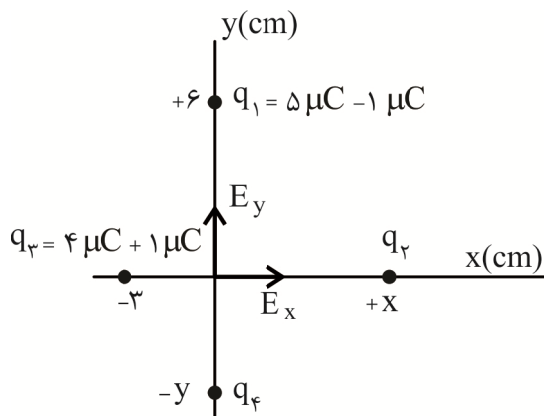
$$\sqrt{2}F_1 \cong 1/4 \times 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 5 \times 10^{-12}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 140 \text{ N}$$

$$F_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 5 \times 10^{-12}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 100 \text{ N}$$

$$F \text{ خالص} = \sqrt{2}F_1 - F_2 = 140 - 100 = 40 \text{ N}$$

۴۸. گزینه ۲ درست است.

در شرایط اولیه، میدان الکتریکی حاصل از بارها، در راستای افقی و قائم، یکدیگر را خنثی می‌کنند. جابه‌جایی بارهای q_1 و q_3 معادل با افزایش $1 \mu\text{C}$ به یکی از بارها و کاهش همین مقدار بار از دیگری است.



$$E_x \text{ خالص} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2}$$

$$E_x \text{ خالص} = 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_y \text{ خالص} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2}$$

$$E_y \text{ خالص} = 2/5 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E \text{ خالص} = 10^7 \vec{i} + 2/5 \times 10^6 \vec{j}$$

۴۹. گزینه ۱ درست است.

از روش نسبت برای تعیین فاصله r کمک می‌گیریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} r-2 \Rightarrow E = 36 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ r \Rightarrow E = 9 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{array} \right.$$

اطلاعات نمودار:

$$E = K \frac{q}{r^2} \Rightarrow ? = \frac{r-2}{r} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2r-4=r \Rightarrow r=4 \text{ cm}$$

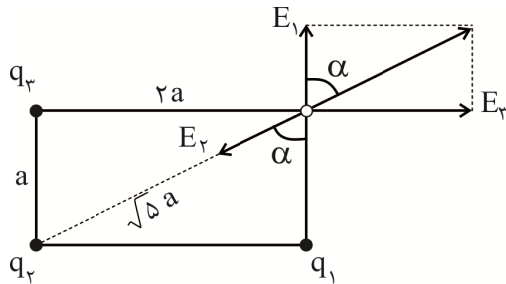
فاصله 6 cm داده شده، $\frac{3}{2}$ برابر r بوده و لذا میدان الکتریکی در آنجا $\frac{4}{9}$ برابر است:

$$E \text{ جدید} = \frac{4}{9} \times 9 \times 10^3 = 4 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۵۰. گزینه ۳ درست است.

اولاً لازم است دو بار q_1 و q_3 همنام و بار q_2 با آنها ناهمنام باشند. ثانیاً برای صفر شدن میدان الکتریکی خالص در رأس

چهارم باید میدان حاصل از q_2 هم اندازه و در خلاف جهت برآیند میدان حاصل از q_1 و q_3 باشد.



$$\tan \alpha = \frac{E_3}{E_1} = \frac{2a}{a} \Rightarrow E_3 = 2E_1$$

$$\text{برآیند } E_{q_1, q_3} = E_1 \sqrt{5}$$

$$\text{فرض } \Rightarrow K \times \frac{|q_2|}{(\sqrt{5}a)^2} = \sqrt{5} \times K \times \frac{q_1}{a^2} \Rightarrow |q_2| = 5\sqrt{5}q_1$$

۵۱. گزینه ۴ درست است.

تنها کار میدان الکتریکی در تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی تأثیر می‌گذارد:

$$\Delta U = -W_E = -(-10 \mu J) = +10 \mu J$$

$$|\Delta V| = \frac{\Delta U}{q} = \frac{10 \mu J}{2 \mu C} = 5V$$

منفی بودن کار میدان بر ذره باردار منفی، نشان می‌دهد ذره در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است که می‌دانیم در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل کاهش می‌یابد:

$$V_B = V_A - 5 = 20 - 5 = 15V$$

۵۲. گزینه ۱ درست است.

طبق قضیه کار و انرژی، کار میدان الکتریکی با کار برآیند یعنی تغییر انرژی جنبشی ذره برابر است.

$$W_E = K_2 - K_1 \Rightarrow \overbrace{(Eq)}^{\text{ثابت}} \times \overbrace{d}^{\text{ثابت}} = \frac{1}{2} m v^2 \quad (?)^2$$

برابر $\frac{5}{4}$ ثابت $\frac{2}{4}$

$$\text{نسبت سرعت } ? = \frac{\sqrt{5}}{2} \approx \frac{2.2}{2} = 1.1 \xrightarrow{\times 100} 110\% \text{ درصد}$$

این یعنی سرعت ذره ۱۰٪ بیشتر است.

توجه کنید در روش نسبت، اعداد ثابت و پارامترهای ثابت نقشی ایفا نمی‌کنند.

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$\text{حالت اولیه: } q_1 = C_1 \cdot V = 5 \times 20 = 100 \mu C$$

$$\text{حالت جدید: } d_2 = d_1 + \frac{25}{100} d_1 = \frac{5}{4} d_1$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \text{برابر } \frac{5}{4} \leftarrow \text{برابر } \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{4}{5} C_1 = 4 \mu F \Rightarrow q_2 = C_2 \cdot V = 80 \mu C$$

$$\bar{I} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-6}}{10} = 2 \times 10^{-6} A = 2 \mu A$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

$$q_1 = C \cdot V = 20 \times 100 = 2000 \mu C = 2mC$$

$$u_1 = \frac{1}{2} C \cdot V^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (100)^2 = 10^5 \mu J = 100mJ$$

$$\text{فرض} \Rightarrow u_2 = 100 + 44 = 144 \text{ mJ} = \frac{144}{100} u_1$$

$$\frac{144}{100} \leftarrow u = \frac{1}{2} q^2 \Rightarrow q_2 = \frac{12}{10} q_1 = \frac{12}{10} \times 2 \text{ mC} = 2.4 \text{ mC}$$

باید 0.4 میلی کولن از صفحه منفی به مثبت جابه جا شود.

۵۵. گزینه ۳ درست است.

در اثر تا زدن، حجم مجموعه تغییری نکرده و لذا طول و سطح مقطع به نسبت عکس یکدیگر تغییر می کنند.

$$R_2 = 48 - 45 = 3 \Omega = \frac{1}{16} R_1$$

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow K = \frac{1}{K}$$

برابر $\frac{1}{16}$

برای آنکه طول سیم $\frac{1}{4}$ برابر شود کافی است آن را ۲ بار تا بزنیم.

۵۶. گزینه ۳ درست است.

کافی است نسبت مقاومت کل در دو حالت را تعیین کنیم:

$$\text{کلید باز} \Rightarrow (6 \Omega \parallel 3 \Omega) + 3 \Omega + 1 \Omega$$

$$R = 6 \Omega \text{ کل اولیه}$$

$$\text{کلید بسته: } \{[(6 \Omega \parallel 3 \Omega) + 3 \Omega] \parallel 2 \Omega\} + 1 \Omega$$

$$R = 5 \Omega = \frac{5}{6} R \text{ کل جدید}$$

$$I = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} \Rightarrow I_2 = \frac{6}{5} I_1$$

برابر $\left(\frac{6}{5}\right)$

$$\text{تبدیل به درصد} \xrightarrow{\times 100} I_2 = 120\% I_1$$

که به معنای 20% افزایش جریان است!

۵۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا جریان مقاومت 5Ω اهمی واقع در شاخه پایینی را تعیین می کنیم:

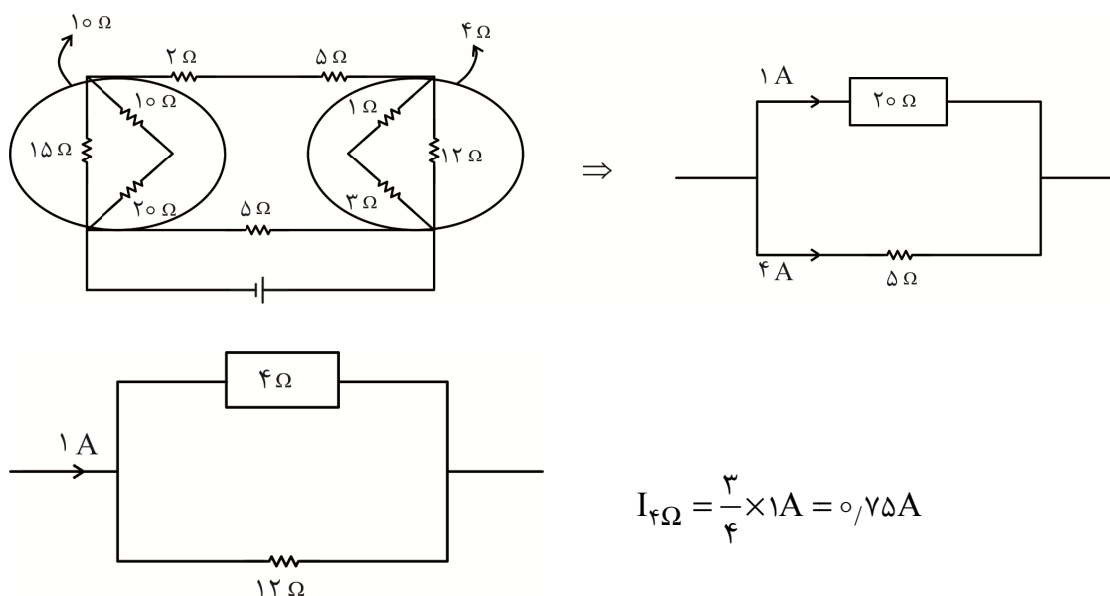
$$P = RI^2 \Rightarrow 80 = 5I^2 \Rightarrow I^2 = 16 \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$

از ولت سنج جریانی عبور نمی کند و می توانید از وجود آن چشم پوشی کنید. توجه کنید کل شاخه بالا که مقاومت آن 20Ω

است، با مقاومت 5Ω موازی بوده و جریان در اتصال موازی با مقاومت رابطه عکس دارد. لذا جریان شاخه بالا، $\frac{1}{4}$ شاخه پایین

یعنی 1 آمپر است. این جریان بین دو مقاومت 12Ω و 4Ω به نسبت عکس مقاومت ها یعنی به نسبت 1 به 3 تقسیم می شود

و $\frac{3}{4}$ مقدار جریان شاخه بالایی از شاخه حاوی مقاومت های 1Ω و 3Ω می گذرد.



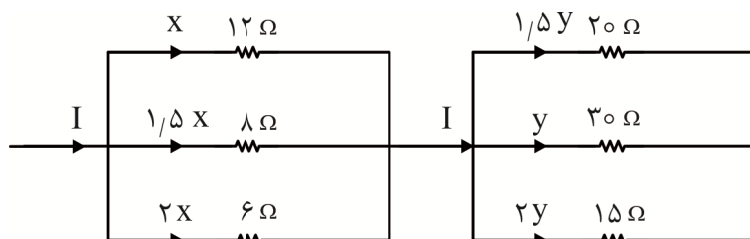
۵۸. گزینه ۳ درست است.

در اتصال موازی، به دلیل ولتاژ یکسان، مقاومت کوچکتر توان بزرگتری دارد:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

برابر \rightarrow کوچکتر \rightarrow بزرگتر

پس در مجموعه سمت راست، مقاومت 15Ω و در مجموعه سمت چپ، مقاومت 6Ω بیشترین مصرف را دارند. حال کفایت پس از تقسیم جریان کل در شاخه‌های موازی در هر طرف، توان این دو مقاومت را با هم مقایسه کنیم: می‌دانید در اتصال موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم شده و همواره مقاومت بزرگتر دارای کوچکترین سهم است.



$$I_{6\Omega} = \frac{2x}{4.5x} \times I = \frac{4}{9} I \Rightarrow P_{6\Omega} = 6 \times \left(\frac{4}{9} I\right)^2$$

$$I_{15\Omega} = \frac{2y}{4.5y} \times I = \frac{4}{9} I \Rightarrow P_{15\Omega} = 15 \times \left(\frac{4}{9} I\right)^2$$

این یعنی مقاومت 15Ω دارای بیشترین توان مصرفی در این مدار است.

۵۹. گزینه ۱ درست است.

اولاً توجه کنید از شاخه حاوی ولت‌سنج جریانی عبور نکرده و مقاومت سری با ولت‌سنج همانند سیم رفتار می‌کند. به این ترتیب، عدد ولت‌سنج مجموع سهم ولتاژ دو مقاومت سری با باتری است. پس از کل 24 ولت تولیدی باتری، 21 ولت آن به مدار خارجی رسیده و 3 ولت روی مقاومت درونی تلف می‌شود. 21 ولت مدار خارجی نیز به نسبت مقاومت‌ها یعنی به نسبت 3 به 4 بین این دو مقاومت تقسیم می‌شود و سهم مقاومت 6 اهمی، $\frac{3}{7}$ از کل 21 ولت یعنی 9 ولت است.

$$\left. \begin{array}{l} V_{6\Omega} = 9V \\ V_r = 3V \end{array} \right\} \Rightarrow 6\Omega = 3r \Rightarrow r = 2\Omega$$

برای مقایسه توان مصرفی دو مقاومت ۶ اهمی و ۲ اهمی، توجه کنید جریان عبوری از آن‌ها برابر است:

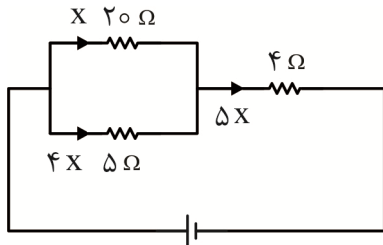
$$P = R \cdot I^2 \Rightarrow P_{6\Omega} = 3 \times P_{2\Omega}$$

\swarrow برابر ۳ \downarrow برابر ۳ \searrow برابر ۳

۶۰. گزینه ۳ درست است.

جریان در اتصال موازی با مقاومت رابطه عکس دارد:

توان هر مقاومت را از $P = RI^2$ محاسبه می‌کنیم:



$$P_{20\Omega} = 20 \times X^2 = 20 \times X^2$$

$$P_{4\Omega} = 4 \times (5X)^2 = 100 \times X^2$$

$$P_{6\Omega} = 6 \times (6X)^2 = 216 \times X^2$$

$$\text{درصد مورد نظر} = \frac{100 \times X^2}{216 \times X^2} \times 100 = 46\%$$

۶۱. گزینه ۲ درست است.

با بسته شدن کلید، دیگر جریانی از مقاومت R_1 عبور نکرده و این مقاومت حذف می‌شود. با حذف این مقاومت، سهم ولتاژ قبلی آن بین سایر قسمت‌های مدار تقسیم شده و لذا هم سهم ولتاژ اتصال موازی حاوی R_2 و R_3 زیاد می‌شود و هم افت پتانسیل روی مقاومت درونی:

زیاد: $I_{R_3} \Rightarrow$ زیاد: $V_{R_3} \Rightarrow$ زیاد: V_{R_2, R_3}

زیاد: $V_r \Rightarrow \text{کم: } \mathcal{E} - V_r$

\downarrow کم \downarrow ثابت \swarrow زیاد

۶۲. گزینه ۴ درست است.

mAh واحد بار الکتریکی است.

$$q = 1000 \text{ mA.h} = 1000 \times 10^{-3} \text{ Ah} = 1 \text{ Ah}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{انرژی تولیدی باتری} &= V \cdot q \\ \text{انرژی مصرفی مقاومت} &= \frac{V^2}{R} \cdot t \end{aligned} \right\} \Rightarrow Vq = \frac{V^2}{R} \cdot t$$

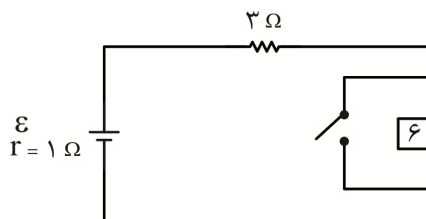
\swarrow ساعت \swarrow آمپر-ساعت

$$\Rightarrow t = \frac{q \times R}{V} = \frac{1 \times 20}{5} = 4 \text{ ساعت}$$

۶۳. گزینه ۴ درست است.

$$20\Omega \parallel 30\Omega \parallel 24\Omega \parallel 24\Omega = 6\Omega$$

توجه کنید با بسته شدن کلید، تمامی مقاومت‌های موازی حذف می‌شوند. ضمناً در هر حالت ولتاژ کل به نسبت مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:



$$\text{ابتدا: } V_{3\Omega} = \frac{3}{4} \mathcal{E}$$

$$\text{سپس: } V_{3\Omega} = \frac{3}{10} \mathcal{E}$$

$$\Rightarrow \text{اولیه } V = \frac{3}{10} \mathcal{E} \times 100 = 40\% \text{ V جدید}$$

که به معنای ۶۰٪ کاهش ولتاژ است.

۶۴. گزینه ۱ درست است.

قسمت میانی آهنربا خاصیت آهنربایی ندارد و اگر یک انتهای میله‌ای به وسط دیگری نزدیک شود و نیروی جاذبه پایداری برقرار نشود، میله دوم آهنربا بوده است. توجه کنید در این روش قطب‌های آهنربا قابل تشخیص نیست.

۶۵. گزینه ۱ درست است.

خطوط میدان از هر دو آهنربا خارج شده که نشان می‌دهد در هر دو قطب؟ همان قطب N است. از طرفی، خطوط میدان آهنربای B توانسته است خطوط میدان اولیه آهنربای A را خم کند که نشانه قوی‌تر بودن آن است.

شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا شعاع در یک دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد. لذا شعاع منیزیم از سدیم که در جدول دوره‌ای قبل از آن قرار دارد کوچک‌تر است.

۶۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا کمترین تفاوت شعاع اتمی در بین عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، مربوط به دو عنصر گوگرد و کلر است. چون عدد اتمی کلر ۱۷ و از گوگرد ۱۶ است که جمع آن‌ها ۳۳ می‌شود $۱۷+۱۶=۳۳$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا آهن واکنش‌پذیری بالایی دارد.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا لیتیم فلز فعال‌تری از منیزیم است.

۷۰. گزینه ۲ درست است.

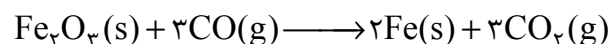
زیرا عنصر کلر ($۱s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$) در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. منظور مجموع الکترون‌های موجود در زیر لایه ۲p و ۳p است.

۷۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا با توجه به آرایش الکترونی، این عنصر نافلز برم است که رسانایی گرمایی ندارد و با عنصر مس که در دوره چهارم جدول جای دارد، هم دوره است.

۷۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



$$\frac{625 \times \frac{13}{100} \times \frac{R}{100}}{1 \times 160} = \frac{232/4}{2 \times 56} \Rightarrow R = \%64$$

۷۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا می‌تواند به صورت ۱- بوتن یا ۲- بوتن باشد.

۷۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار اتین برابر ۲ است.

۷۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا در سایر گزینه‌ها این نسبت برابر یک است.

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا فرمول مولکولی این ترکیب، $C_{12}H_{26}$ است.

۷۷. گزینه ۲ درست است.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا گرمای ویژه در این شرایط، تنها به نوع ماده وابسته است.

۷۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$?J = 4g \times \frac{0.21kJ}{1g} \times \frac{1000J}{1kJ} = 840J$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$840J = 100g \times 4.2J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times x^{\circ}C \Rightarrow x = 2^{\circ}C$$

۸۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

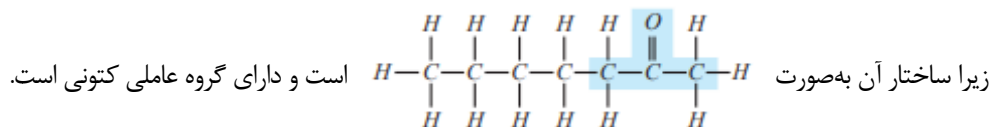
$$?kJ = 720kgHCl \times \frac{1000gHCl}{1kgHCl} \times \frac{1molHCl}{36.5gHCl} \times \frac{184kJ}{1molHCl} \approx 36 \times 10^5 kJ$$

$$?tonH_2O = 3600000kJ \times \frac{1molH_2O}{44kJ} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \times \frac{1tonH_2O}{1000000gH_2O} \approx 1.4tonH_2O$$

۸۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، شیمییدان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همه مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گازند و انجام فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی منجر به تغییر محتوای انرژی مواد می‌شود.

۸۲. گزینه ۳ درست است.



۸۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا در ساختار مولکول آن، ۳۴ جفت‌الکترون پیوندی شرکت دارد و گروه عاملی هیدروکسیل ندارد.

۸۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$\Delta H_{\text{Reaction}} = [4\Delta H(C-H) + 2\Delta H(C \equiv C) + 5\Delta H(O=O)] - [8\Delta H(C=O) + 4\Delta H(O-H)]$$

$$-2439 = [(4 \times 415) + (2 \times 839) + (5 \times 495)] - [(8 \times \Delta H(C=O)) + (4 \times 463)]$$

$$\Delta H(C=O) = 800kJ.mol^{-1}$$

۸۵. گزینه ۴ درست است.

۸۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا تفاوت جرم مولی آن (۱۲۲ گرم بر مول) و استیک اسید ($CH_3COOH = 60.g.mol^{-1}$)، برابر ۶۲ گرم است.

۸۷. گزینه ۱ درست است.

۸۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا به کار بردن قطعه‌های روی به جای براده‌های روی سطح تماس را کاهش داده و باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

۸۹. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\overline{R_{H_3PO_4}}}{\overline{R_{H_2O}}} = \frac{12}{8} = 1.5$$

زیرا داریم:

۹۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا در واکنش $CaCO_3(s)$ با $HCl(aq)$ ، کاهش جرم مخلوط واکنش برابر جرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است.

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۳ درست است.

ورقه هند برخلاف ورقه آرام (که تماماً از آب پوشیده)، دارای بخش‌های قاره‌ای و اقیانوسی است.

۹۲. گزینه ۱ درست است.

زمین در مداری بیضی‌شکل به دور خورشید می‌گردد.

۹۳. گزینه ۲ درست است.

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{6}$$

نیم‌عمر \times تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

۴ مرحله واپاشی

$$480 \div 4 = 120 \text{ روز}$$

۹۴. گزینه ۴ درست است.

ملقمه‌کاری کانسنگ‌ها در عملیات استخراج و فرآوری استفاده می‌شود.

۹۵. گزینه ۲ درست است.

تورب توسط فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌شده و آب و مواد فرار از آن خارج می‌شود و تبدیل به لیگنیت می‌گردد.

۹۶. گزینه ۳ درست است.

برخی از جواهرات مانند کریزوبریل و آپال، دارای درخشندگی خاص به نام بازی رنگ هستند.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

سطح ایستایی، در بالای منطقه اشباع قرار دارد.

۹۸. گزینه ۲ درست است.

مخلوط خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصل‌خیزی خاک می‌شود.

۹۹. گزینه ۱ درست است.

برای کاهش میزان فرورنشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی، آبخوان‌ها تقویت شوند.

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

سنگ‌های آهکی توسط آب‌های زیرزمینی انحلال پیدا می‌کنند و حفره‌های کارستی در آن‌ها ایجاد می‌شود.

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

سنگ‌ها در سقف تونل B از نوع ماسه‌سنگ و مقاوم هستند.

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

لایه‌های آستر و رویه باید مقاوم باشند و در آن‌ها از شن، ماسه و قیر استفاده می‌شود.

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

مقادیر زیاد آرسنیک در بدن انسان باعث ایجاد لکه‌های پوستی و سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا می‌گردد.

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

سلنیم یک عنصر جزئی و با نقش اساسی در بدن است.

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

در ساخت لنت ترمز از کانی آزبست (پنبه نسوز) استفاده می شود.