



آزمون ۸ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - مرحله ششم
(۱۴۰۱/۱۱/۱۴)

علوم تجربی (دوازدهم)

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

۱. گزینه ۱ درست است.

چون $a^4 \geq 0$ بنابراین از فرض $\sqrt[5]{a} \geq 0$ نتیجه می شود که a الزاماً عددی نامنفی است. بنابراین $(-a^3)$ کمترین مقدار ممکن است. با توجه به نامنفی بودن a دو طرف فرض سؤال را به توان ۵ می رسانیم.

و داریم:

$$a^4 < \sqrt[5]{a} \xrightarrow[a \geq 0]{\text{دو طرف به توان ۵}} a^{20} < a$$

$$a^{20} - a < 0$$

$$a(a^{19} - 1) < 0$$

نامنفی $(a \geq 0)$ ↓

$$a^{19} - 1 < 0$$

$$a^{19} < 1$$

$$\frac{1}{a} > \sqrt[3]{a} > \sqrt{a} > -a^3 \leftarrow \boxed{0 \leq a < 1}$$

توجه: این تست را می توان با فرض $a = \frac{1}{64}$ بررسی کرد، زیرا:

$$\frac{1}{a} = 64, \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{1}{4}, \sqrt{\frac{1}{64}} = \frac{1}{8}, -a^3 = -\left(\frac{1}{64}\right)^3$$

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{x^6 - 1}{x^6 - x^2} = \frac{(x^2 - 1)(x^4 + x^2 + 1)}{x^2(x^2 - 1)} = \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2} \xrightarrow{\text{تفکیک}} x^2 + 1 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2x \times \frac{1}{x} + 1$$

اتحاد چاق و لاغر تبدیل به مربع کامل

$$= 17^2 - 2 + 1 = 288$$

۳. گزینه ۲ درست است.

$$-2 < \sqrt[7]{x} < 2 \longrightarrow (-2)^7 < x < 2^7$$

$$\longrightarrow -128 < x < 128 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} \underbrace{-127, -126, \dots, -1, 0, 1, 2, \dots, 127}_{\text{۲۵۵ عدد صحیح}}$$

۴. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt{11+11\sqrt{7}} - \sqrt{11-11\sqrt{7}} = A \quad \text{با فرض}$$

$$\sqrt{(9+\sqrt{7})^2} - \sqrt{(9-\sqrt{7})^2} = A$$

$$|9+\sqrt{7}| - |9-\sqrt{7}| = A$$

$$9+\sqrt{7} - (9-\sqrt{7}) = A \Rightarrow \boxed{A = 2\sqrt{7}} \quad (1)$$

همچنین با فرض $\sqrt{4-\sqrt{7}} + \sqrt{4+\sqrt{7}} = B$ و به توان ۲ رساندن طرفین:

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

$$8 + 2\sqrt{16 - 4} = B^2$$

$$8 + 2\sqrt{12} = B^2 \rightarrow B^2 = 14 \xrightarrow{B > 0} B = \sqrt{14} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{2\sqrt{4}}{\sqrt{14}} = \frac{\cancel{2} \times \sqrt{2}}{\sqrt{\cancel{2} \times 7}} = \sqrt{2}$$

۵. گزینه ۴ درست است.

ابتدا فرض سؤال را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{x^2+1} + \frac{1}{x^2-1} = 2x \rightarrow \frac{x}{x^2+1} + \frac{x}{x^2-1} = 2x \xrightarrow{\div x}$$

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

با ضرب $x-1$ در صورت و مخرج کسر اول و نیز ضرب $x+1$ در صورت و مخرج کسر دوم، از اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{عبارت خواسته شده در سؤال} &= \sqrt[3]{\frac{x-1}{(x-1)(x^2+x+1)} + \frac{x+1}{(x+1)(x^2-x+1)}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{x-1}{x^3-1} + \frac{x+1}{x^3+1}} = \sqrt[3]{\frac{(x-1)(x^3+1) + (x+1)(x^3-1)}{x^6-1}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{(x^4-x^2+x-1) + (x^4+x^3-x-1)}{x^6-1}} = \sqrt[3]{\frac{2(x^4-1)}{(x^2-1)(x^4+x^2+1)}} \end{aligned}$$

x^4 طبق (۱)

$$(1) \text{ طبق } = \sqrt[3]{\frac{2x^2}{(x^2-1)(2x^4)}} = \sqrt[3]{\frac{1}{x^2(x^2-1)}} = \sqrt[3]{\frac{1}{x^4-x^2}}$$

$$x^4-1=x^2 \Rightarrow x^4-x^2=1$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{1}} = 1$$

۶. گزینه ۴ درست است.

$$3^x = 0.216 \rightarrow 3^x = \frac{216}{1000} \rightarrow 3^x = \frac{2^3 \times 3^3}{10^3}$$

$$\log_3^{3^x} = \log_3^{10^3} \rightarrow x = 3 \log_3^{10} - 3 \log_3^{10} + 3 \log_3^{10}$$

$$x = 3 + 3 \log_3^{\frac{1}{5}} \rightarrow \boxed{x = 3 - 3 \log_3^5} \rightarrow \log_3^5 = \frac{3-x}{3} \rightarrow \boxed{\log_3^5 = \frac{-3}{x-3}} \quad (1)$$

$$\Delta^{f(x)} = 675 \xrightarrow[\text{در مبنای ۵ می گیریم}]{\text{از طرفین، لگاریتم}} \log_5^{\Delta^{f(x)}} = \log_5^{675} \rightarrow$$

$$f(x) = \log_5^{\Delta^2 \times 3^3} \rightarrow f(x) = 2 + 3 \log_5^3 \xrightarrow{\text{طبق (1)}} f(x) = 2 + 3 \left(\frac{-3}{x-3} \right)$$

$$\boxed{f(x) = \frac{2x-15}{x-3}}$$

$$f(2) - f(4) = 11 - (-7) = 18$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$4^x \times 4^1 - 4^x - 11 \times 4^x \times \frac{1}{4} = (2^2)^{(\sqrt{2}-1)}$$

$$4^x \left(4 - 1 - \frac{11}{4} \right) = 4^{(\sqrt{2}-1)}$$

$$\left(4^x \times \frac{1}{4} = 4^{(\sqrt{2}-1)} \right) \times 4$$

$$4^x = 4^{\sqrt{2}} \rightarrow \boxed{x = \sqrt{2}}$$

$$\Delta^{x^2+1} + \Delta^{x^2} + \Delta^{x^2-1} = \Delta^3 + \Delta^2 + \Delta^1 = 155$$

۸. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

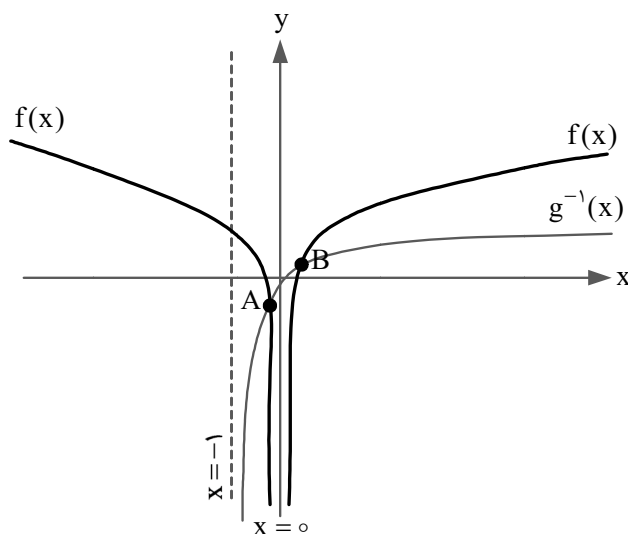
ابتدا وارون تابع $g(x)$ را پیدا می کنیم و دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم تا نقاط برخورد را پیدا کنیم:

$$y = 10^x - 1 \rightarrow x = 10^y - 1 \rightarrow 10^y = x + 1 \xrightarrow[\text{در مبنای ۱۰ می گیریم}]{\text{از طرفین، لگاریتم}} \log_{10}^{10^y} = \log_{10}^{(x+1)} \rightarrow \boxed{y = \log_{10}^{(x+1)}}$$

$$\downarrow$$

$$\boxed{g^{-1}(x) = \log_{10}^{(x+1)}}$$

با توجه به نمودارهای دو تابع، تعداد نقاط برخورد ۲ است.



روش دوم: حل معادلات جبری حاصل از ضابطه‌های دو تابع:

$$f(x) = g^{-1}(x)$$

$$\log^{x^2+1} = \log(x+1) \xrightarrow{x>-1} \log_{10}^{x^2} + \log_{10}^{10} = \log_{10}^{(x+1)} \rightarrow \log_{10}^{10 \cdot x^2} = \log_{10}^{(x+1)}$$

$$\rightarrow 10 \cdot x^2 = x+1 \rightarrow 10 \cdot x^2 - x - 1 = 0 \rightarrow \Delta = 41 \rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{41}}{20}$$

$$A \text{ نقطه} \leftarrow x_1 = \frac{1 - \sqrt{41}}{20} > -1 \quad B \text{ نقطه} \leftarrow x_2 = \frac{1 + \sqrt{41}}{20}$$

۹. گزینه ۳ درست است.

$$(m, 12) \xrightarrow{f \text{ نمودار}} 12 = 2^m \rightarrow \log_2^{12} = \log_2^{2^m} \rightarrow$$

$$\log_2^{2^m \times 3} = m \times \log_2^3 \rightarrow m = 2 \log_2^3 + \log_2^3 \rightarrow \boxed{m = 2 + \log_2^3}$$

$$(36, n) \xrightarrow{g^{-1} \text{ نمودار}} (n, 36) \xrightarrow{g \text{ نمودار}} 36 = \left(\frac{1}{3}\right)^{-n} \rightarrow$$

$$36 = (3^{-1})^{-n} \rightarrow 3^n = 36 \rightarrow \log_3^{36} = \log_3^{3^n} \rightarrow$$

$$n \times \log_3^3 = \log_3^{2^2 \times 3^2} \rightarrow \boxed{n = 2 \log_3^2 + 2}$$

$$(m-2)(n-2) = (2 + \log_2^3 - 2)(2 \log_2^3 + 2 - 2) = (\log_2^3)(2 \log_2^3) = 2$$

$$(\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \text{ توجه:})$$

۱۰. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم:

$$\log_a^A \geq m \xrightarrow{0 < a < 1} A \leq a^m$$

جهت نامعادله عوض می‌شود

$$\log_{0.5}^{\frac{2x+3}{5}} \geq -1 \rightarrow \frac{2x+3}{5} \leq (0.5)^{-1} \rightarrow \frac{2x+3}{5} \leq 2$$

$$2x+3 \leq 10 \rightarrow x \leq \frac{7}{2} \quad (1)$$

$$\frac{2x+3}{5} > 0 \rightarrow x > \frac{-3}{2} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \text{مجموعه جواب} = \left[-\frac{3}{2}, \frac{7}{2}\right]$$

$$a = -\frac{3}{2} \quad b = \frac{7}{2}$$

$$\boxed{b-a=5}$$

۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = 2^{-x} \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } y]{\text{قرینه نسبت به محور } x} y = -2^{-x} \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } y]{\text{قرینه نسبت به محور } x} y = -2^x$$

$$y = -2^x \xrightarrow{+4 \text{ واحد در راستای قائم}} \boxed{g(x) = -2^x + 4} *$$

$$g(x) - 7f(|x|) = 0 \rightarrow -2^x + 4 - 7 \times 2^{-|x|} = 0$$

$$\text{اگر } x \geq 0 \xrightarrow{|x|=x} -2^x + 4 - 7 \times 2^{-x} = 0 \xrightarrow{\text{با فرض } 2^x = t} \left(-t + 4 - 7 \times \frac{1}{t} = 0 \right) \times (-t)$$

$$t^2 - 4t + 7 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد}$$

$$\text{اگر } x < 0 \xrightarrow{|x|=-x} -2^x + 4 - 7 \times 2^x = 0 \rightarrow 4 = 8 \times 2^x \rightarrow 2^x = \frac{1}{2} \rightarrow \boxed{x = -1} \rightarrow \boxed{K = -1}$$

$$g(2K^2 + 1) + 7f(2K) = g(3) + 7f(-2) = (-2^3 + 4) + 7(2^2) = (-4) + 28 = 24$$

۱۲. گزینه ۲ درست است.

مطابق تعریف ریشتر (M) و ارتباط آن با انرژی آزادشده زلزله (E) در واحد اِرج (Erg) در صفحه ۱۱۷ کتاب درسی ریاضی (۲):

$$\log E = 11.8 + 1.5M \Leftrightarrow E = 10^{11.8+1.5M}$$

$$\begin{cases} \text{زلزله اصلی} \\ \text{پس لرزه} \end{cases} \begin{cases} E_1 = 10^{11.8+1.5M_1} \\ E_2 = 10^{11.8+1.5M_2} \end{cases} \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{1.5(M_1 - M_2)}$$

$$M_1 - M_2 = 0.8 \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{1.5 \times 0.8} \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{1.2}$$

$$\rightarrow \frac{E_1}{E_2} = (10^{0.2})^6 = 2^6 = 64 \Rightarrow \boxed{E_1 = 64E_2}$$

$$(\log_{10} 64 = 0.8 \Leftrightarrow 10^{0.8} = 6.3 \approx 6.4)$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{5}x & ; x \geq 0 \\ x & ; x < 0 \end{cases}, g(x) = \begin{cases} 5x & ; x \geq 0 \\ 3x & ; x < 0 \end{cases}$$

$$(f \circ g)_{(x)} = \begin{cases} \frac{3}{5}(5x) & ; x \geq 0 \\ 3x & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow (f \circ g)_{(x)} = 3x ; x \in \mathbb{R}$$

$$\boxed{(f \circ g)'_{(x)} = 3 ; x \in \mathbb{R}}$$

$$(g \circ f)_{(x)} = \begin{cases} 5(\frac{3}{5}x) & ; x \geq 0 \\ 3x & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow (g \circ f)_{(x)} = 3x ; x \in \mathbb{R}$$

$$\boxed{(g \circ f)'_{(x)} = 3 ; x \in \mathbb{R}}$$

در نتیجه:

۱۴. گزینه ۲ درست است.

$$(f \circ g)'(x) = (g \circ f)'(x) = 3; x \in \mathbb{R}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = f'(2)$$

$$f'(x) = \frac{-1}{\sqrt{2x-3}} \times \left(\frac{-1}{\sqrt{2x-3}} \right)$$

$$f'(x) = \frac{-1}{\sqrt{2x-3}} \times \left(\frac{-1}{\sqrt{2x-3}} \right)$$

$$f'(2) = \frac{-1}{\sqrt{2(2)-3}} \times \frac{-1}{\sqrt{2(2)-3}} = -1$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = (1-3x)^{\frac{2}{3}} \rightarrow f'(x) = \frac{2}{3}(1-3x)^{-\frac{1}{3}} \times (-3)$$

$$f'(x) = \frac{-2}{\sqrt[3]{1-3x}} \quad (1)$$

$$x + y + 1 = 0 \rightarrow m = -1 \xrightarrow[\text{(عکس و قرینه است)}]{\text{شیب مماس، عمود بر این خط}} m' = 1 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{-2}{\sqrt[3]{1-3x}} = 1 \rightarrow x = 3, y = 4$$

$$A \begin{vmatrix} 3 \\ 4 \end{vmatrix}, m' = 1 \Rightarrow y - 4 = 1(x - 3) \Rightarrow x - y + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \\ c = 1 \end{cases}$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 3$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$x > \sqrt{2} \rightarrow \begin{cases} 2x^2 > 4 \rightarrow [2x^2] = 4 \\ x^2 > 2 \rightarrow |x^2 - 2| = x^2 - 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = x^3 + x^2 - 6$$

$$f'(x) = 3x^2 + 2x$$

$$f'_+(\sqrt{2}) = 6 + 2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$x < \sqrt{2} \rightarrow \begin{cases} 2x^2 < 4 \rightarrow [2x^2] = 3 \\ x^2 < 2 \rightarrow |x^2 - 2| = 2 - x^2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = x^3 - x^2 - 1$$

$$f'(x) = 3x^2 - 2x$$

$$f'_-(\sqrt{2}) = 6 - 2\sqrt{2} \quad (2)$$

$$f(\sqrt{2}) = 2\sqrt{2} - 4 \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \textcircled{۱} \text{ و } \textcircled{۲} \text{ و } \textcircled{۳} &\Rightarrow 3f'_+(\sqrt{2}) + 2f'_-(\sqrt{2}) - f(\sqrt{2}) \\ &\downarrow \\ &= 3(6 + 2\sqrt{2}) + 2(6 - 2\sqrt{2}) - 2\sqrt{2} + 4 \\ &= 18 + 6\sqrt{2} + 12 - 4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 4 \\ &= 34 \end{aligned}$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

تابع در $x = a$ نقطه گوشه‌ای دارد. هرگاه اگر مشتق راست و چپ در $x = a$ هر دو موجود (متناهی) ولی نابرابر باشند یا یکی متناهی و دیگر نامتناهی باشد:

$$D_f = R - \{0\}$$

$$x^3 - 9x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \\ x = -3 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} \text{عضو دامنه نیست} \\ \text{نقطه گوشه‌ای} \end{matrix}$$

$f'_+(3) \neq f'_-(3) \quad f'_+(-3) \neq f'_-(-3)$

۱۸. گزینه ۴ درست است.

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

$$\begin{aligned} f(x) + 3g(x) &= \log\left(x - \sqrt{x^2 - 4}\right) + \log\left(x + \sqrt{x^2 - 4}\right) \\ &= \log\left(x - \sqrt{x^2 - 4}\right) \times \left(x + \sqrt{x^2 - 4}\right) \\ &= \log(x^2 - x^2 + 4) = \log 4 = \text{عدد ثابت} \end{aligned}$$

$$f(x) + 3g(x) = \text{عدد ثابت} \xrightarrow{\text{مشتق از طرفین}} f'(x) + 3g'(x) = 0$$

$$\rightarrow \frac{f'(x)}{g'(x)} = -3 \xrightarrow{x=3+2\sqrt{2}} \frac{f'(3+2\sqrt{2})}{g'(3+2\sqrt{2})} = -3$$

۱۹. گزینه ۱ درست است.

تابع f روی بازه (a, b) مشتق‌پذیر است هرگاه در هر نقطه این بازه مشتق‌پذیر باشد. تابع $f(x)$ ترکیبی از دو تابع

$$y_1 = [x] \text{ و } y_2 = \left[2x + \frac{1}{2}\right] \text{ به صورت تفریق است. بنابراین نقاط مشتق‌پذیر بر دامنه مشترک آن‌ها بررسی می‌شود.}$$

می‌دانیم در این دو تابع جزء صحیح به‌ازای نقاطی که در آن‌ها کل عبارت درون جزء صحیح برابر عدد صحیح می‌شود، ناپیوسته و در نتیجه مشتق ناپذیرند:

$$y_1 = [x] \rightarrow x = K \in \mathbb{Z} \xrightarrow{x \in (0, 5)} x = 1, 2, 3, 4 \quad \textcircled{۱}$$

$$y_2 = \left[2x + \frac{1}{2}\right] \rightarrow 2x + \frac{1}{2} = K' \in \mathbb{Z} \rightarrow x = \frac{K'}{2} - \frac{1}{4} \xrightarrow{x \in (0, 5)}$$

$$0 < \frac{K'}{2} - \frac{1}{4} < 5 \rightarrow \begin{cases} K' = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 \\ x = \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{4}, \frac{7}{4}, \frac{9}{4}, \frac{11}{4}, \frac{13}{4}, \frac{15}{4}, \frac{17}{4}, \frac{19}{4} \end{cases} \quad \textcircled{۲}$$

با توجه به نقاط ① و ②: در نقاطی که y_1 ناپیوسته است، y_2 پیوسته است و بالعکس. بنابراین تابع $f(x) = y_1 - y_2$ در تمام ۱۴ نقطه ناپیوسته و مشتق ناپذیر است.

۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$f(x) = \frac{(x-1)^3 + x^{\frac{22}{5}}}{x^{\frac{3}{2}}} \xRightarrow{\text{تفکیک}} f(x) = \underbrace{(x-1)^3 \cdot x^{-\frac{3}{2}}}_{g(x)} + \underbrace{x^{\frac{29}{10}}}_{g(x)}$$

مشتق دوم برای این بخش به خاطر عامل صفرساز $(x-1)^3$ در $x=1$ صفر است و نیاز به محاسبه نیست.

$$g'(x) = \frac{29}{10} x^{\frac{19}{10}} \rightarrow g''(x) = \frac{29}{10} \times \frac{19}{10} x^{\frac{9}{10}}$$

$$f''(1) = 0 + g''(1) = \frac{29}{10} \times \frac{19}{10} \times 1 = 5,51$$

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در همه مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشی سدیم و پتاسیم باز هستند. در مرحله اول پتانسیل عمل، دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در مرحله دوم، دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. پایان پتانسیل عمل، مطابق با برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش است.

گزینه‌های نادرست: دریچه کانال دریچه‌دار سدیمی در محل تحریک، توسط محرک و بدون حضور ناقل عصبی باز می‌شود. پمپ سدیم - پتاسیم، با صرف انرژی یون‌های پتاسیم را به درون یاخته منتقل می‌کند. هدایت پیام عصبی به نوع ناقل عصبی، شدت محرک و نوع یاخته پس‌سیناپسی بستگی دارد. تحریک یاخته‌های پس‌سیناپسی ماهیچه‌ای، واکنش انقباض را در آن‌ها راه‌اندازی می‌کند. (نه هدایت پیام)

۲۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع است. پل مغزی که در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش دارد، در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست‌اند.

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: قرنیه پرده شفاف جلوی چشم، توسط مایع زلالیه تغذیه می‌شود. مرکز تنظیم ترشح اشک که یکی از عوامل حفاظتی چشم است، در پل مغزی قرار دارد. قطر عدسی چشم با انقباض و استراحت ماهیچه جسم مژگانی تغییر می‌کند. عدسی انعطاف‌پذیر چشم توسط تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است. یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای و نیز یاخته‌های عصبی در شبکیه قرار دارند. آسه یاخته‌های عصبی شبکیه، عصب بینایی چشم را تشکیل می‌دهند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۲۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول مفصلی قرار دارند. فعالیت ارادی و غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی تنظیم می‌شود. گزینه‌های نادرست: ماهیچه دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، ماهیچه جسم مژگانی و ماهیچه‌های غنیه، همگی از نوع صاف هستند. فعالیت این ماهیچه‌ها توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی و به صورت غیرارادی تنظیم می‌شود.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم **ATP** ساز در غشای تیلاکوئید وجود دارد. پروتون‌ها (H^+) از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل **ATP** از **ADP** و گروه فسفات را فراهم می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: پروتون‌ها با صرف انرژی از بسترة سبزیسه به درون تیلاکوئید، پمپ می‌شوند. انرژی این انتقال از الکترون‌های پراثری تأمین می‌شود. پروتئین‌های کانالی **ATP** ساز، موجب کاهش یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید می‌شوند.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: کاروتنوئیدها، به کاهش رادیکال‌های آزاد یاخته کمک می‌کنند. در انتقال انرژی نور خورشید به سبزینه **a** نقش دارند و در آنتن‌های گیرنده نور هر فتوسیستم وجود دارند.

گزینه‌های نادرست: باکتری‌های فتوسنتزکننده سبزیسه ندارند، اما دارای رنگیزه‌های جذب‌کننده نورند.

۲۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: فعالیت یاخته‌های گیرنده نور به حدی شدید نیست که پیرووات حاصل از گلیکولیز گلوکز، از **NADH** الکترون و پروتون دریافت کرده و به لاکتیک اسید تبدیل شود.

گزینه‌های نادرست: در زنجیره انتقال الکترون در غشای راکیزه، **NADH** توسط نوعی پروتئین غشایی اکسایش یافته و به NAD^+ تبدیل می‌شود. در یاخته‌های گیرنده نور، انرژی حاملین انرژی (**NADH** و **FADH₂**) به کمک پروتئین‌های موجود در غشای داخلی راکیزه صرف تولید **ATP** می‌شود. در مرحله گلیکولیز، قندهای سه کربنی فسفات با دریافت فسفات و تولید **NADH** به اسید دو فسفات تبدیل می‌شوند.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های مکانیکی مژکدار بخش حلزونی گوش داخلی پیام عصبی ایجادشده را از طریق نورون‌های حسی شاخه شنوایی عصب گوش به مغز ارسال می‌کنند؛ و گیرنده‌های مژکدار تعادلی بخش دهلیزی گوش داخلی، پیام‌های عصبی ایجادشده را از طریق نورون‌های حسی شاخه دهلیزی عصب گوش به مغز ارسال می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: ارتعاشات حاصل از امواج صوتی فقط توسط گیرنده‌های مژکدار بخش حلزونی به پیام عصبی تبدیل می‌شوند. برجستگی‌های چهارگانه که بخشی از مغز میانی‌اند، در فعالیت‌های بینایی و شنوایی نقش دارند. یاخته‌های مژکدار تعادلی، با خم شدن ماده ژلاتینی تحریک می‌شوند و یاخته‌های مژکدار بخش حلزونی با لرزش مایع درون بخش حلزونی تحریک می‌شوند.

۲۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: با توقف پیام عصبی انقباض، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. خطوط **Z** از هم دور می‌شوند و بر وسعت بخش‌های روشن سارکومر که فقط رشته‌های اکتین و یا فقط رشته‌های میوزین دارند، افزوده می‌شود.

گزینه‌های نادرست: تجزیه هوازی گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت **ATP** را فراهم کند، تحریک یاخته ماهیچه‌ای (تار) موجب آزاد یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف (تارچه) می‌شود. در فعالیت‌های شدید ماهیچه، تجزیه گلوکز و چربی‌ها به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود.

۳۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تعدادی از یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی، در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی مانند حفظ مقدار طبیعی یون (مانند نقش کلیه در بدن)، نقش دارند. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود. مثلاً در بیماری (ام‌اس) یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌روند. در فرد بیمار بینایی و حرکت مختل می‌شود. پرده داخلی مننژ در مجاورت بخش سفید نخاع قرار دارد.

گزینه‌های نادرست: تعداد زیادی کانال دریچه‌دار، در فاصله غلاف‌های میلین (در محل گره‌های رانویه) وجود دارد.

۳۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: عنبیه چشم به جسم مژگانی متصل است و جسم مژگانی در مجاورت خارجی‌ترین لایه چشم یعنی صلبیه قرار دارد.

گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های مژک‌دار تعادلی، درون پوشش ژلاتینی قرار دارند. این گیرنده‌ها تماس مستقیم با مایع درون مجرای نیم‌دایره ندارند. در بخش بویایی سقف حفره بینی، گیرنده‌های بویایی (دارینه‌ها) در میان یاخته‌های فاقد مژک قرار دارند. در پاسخ‌های حفاظتی مانند فرار از محل وقوع حادثه، گیرنده‌های درد فعال نمی‌شوند.

۳۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در گیاهان C_4 یاخته‌ای که ترکیب چهار کربنی حاصل از تثبیت کربن را از طریق پلاسمودسم‌ها دریافت می‌کند، یاخته غلاف آوندی است. در این یاخته‌ها، بالا بودن میزان CO_2 ، معمولاً بازدارنده انجام فرآیند تنفس نوری است. این یاخته‌ها دارای سبزدیسه هستند و دومین مرحله تثبیت کربن توسط چرخه کالوین در سبزدیسه‌های این یاخته‌ها انجام می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در گیاهان CAM، برای جلوگیری از هدر رفتن آب، درون واکوئول‌های یاخته‌های برگ ترکیباتی پلی‌ساکاریدی وجود دارد که آب یاخته را جذب و نگه می‌دارند.

۳۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: از تجزیه کامل هر مولکول گلوکز، آب، CO_2 و ATP تولید می‌شود. ATP مولکولی دارای نیتروژن است. آب و CO_2 حاصل از تجزیه کامل گلوکز، می‌توانند در جهت شیب غلظت خود از روزنه‌های برگ خارج شوند. گزینه‌های نادرست: جابه‌جایی آب خالص از محیط رقیق به سمت محیط غلیظ، گذرندگی یا اسمز است و شامل CO_2 و بخار آب نمی‌شود. ترکیبات رنگی، پروتئینی، اسیدی و مواد دفعی گیاه در واکوئول‌ها ذخیره می‌شوند. با افزایش دما و بسته شدن روزنه‌ها، اکسیژن با ریبولوزیسی فسفات ترکیب و سبب تجزیه آن می‌شود. در ضمن در فرآیند فتوسنتز و تنفس نوری، مولکول آب با ریبولوزیسی فسفات ترکیب نمی‌شود.

۳۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: اندازه‌گیری واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهد که مقدار ATP تولیدشده به‌ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ($3 \times ATP$) است. بنابراین در یاخته‌های پوششی و در یاخته‌های دیگر، متناسب با نیاز بدن مقدار ATP تولیدشده متفاوت و کمتر از $3 \times$ مولکول است. گزینه‌های نادرست: گلوکز در مرحله گلیکولیز، با دریافت گروه‌های فسفات به فروکتوز فسفات تبدیل می‌شود. در ماهیچه چهارسر ران، گلوکز در شرایط بی‌هوازی می‌تواند از طریق فرآیند تخمیر و تولید لاکتات انرژی کمی برای یاخته فراهم کند. گلوکز می‌تواند در یاخته‌های عصبی به‌صورت هوازی تجزیه شود.

۳۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: مشخص شده است که تولید ATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است. اگر ATP در یاخته زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در گلیکولیز و چرخه کربس، مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود. الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع عملکرد راکتیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود. گزینه‌های نادرست: شیر خوراکی بر اثر تخمیر لاکتیکی ترش می‌شود. تخمیر لاکتیکی در گیاهان سبب تجمع لاکتیک اسید در یاخته می‌شود.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در چرخه کالوین، برای بازسازی و تولید مجدد قند پنج کربنی ریبولوزیسی فسفات، مولکول ریبولوزفسفات با دریافت فسفات از ATP به ریبولوزیسی فسفات که مولکول آغازگر چرخه کالوین است تبدیل می‌شود. بنابراین از مولکول ATP، مولکول ADP تشکیل می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در چرخه کالوین برای تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، NADPH و ATP مصرف می‌شود. در فرآیند گلیکولیز، در مسیر تولید پیرووات از فروکتوز فسفات، مولکول ATP تشکیل می‌شود. در واکنش‌های تیلاکوئیدی، از زمان خروج الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم ۲ و تا رسیدن آن‌ها به فتوسیستم ۱، مولکول NADPH تولید نمی‌شود.

۳۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در فرآیند فتوسنتز مولکول کربن دی اکسید، در چرخه کالوین تثبیت می شود. در فرآیند تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات با دریافت الکترون و پروتون از **NADH** به لاکتات تبدیل می شود. در طی انجام مراحل فتوسنتز و تخمیر لاکتیکی، کربن دی اکسید آزاد نمی شود.

گزینه های نادرست: در فرآیند تنفس نوری، اکسیژن مصرف و کربن دی اکسید آزاد می شود. در فرآیند تخمیر الکلی که یکی از انواع تنفس بی هوازی است، مولکول پیرووات ابتدا یک مولکول کربن دی اکسید از دست می دهد و به اتانال تبدیل می شود، سپس از **NADH** الکترون و پروتون دریافت کرده به اتانول تبدیل می شود.

۳۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در بیشتر مفصل ها، استخوان ها قابلیت حرکت دارند. استخوان ها در محل این مفصل ها، توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته ای، رباط ها و زردپی ها در کنار هم می مانند.

گزینه های نادرست: بخش اعظم استخوان بازو، از نوع بافت استخوانی فشرده است. بافت استخوانی فشرده به صورت واحدهایی به نام سامانه ها و هورس قرار گرفته است. استخوان های متحرک توسط کپسول مفصلی احاطه می شوند. در مفصل گوی و کاسه، یک استخوان ثابت و استخوان دیگر حرکت دورانی دارد.

۳۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: بخش مرکزی دستگاه عصبی پلاناریا، شامل دو گروه عصبی (مغز) و ساختار نردبان مانند (دو طناب عصبی) است. رشته های جانبی متصل به ساختار نردبان مانند، بخش محیطی دستگاه عصبی در پلاناریا را تشکیل می دهند.

گزینه های نادرست: شاخه دهلیزی عصب گوش مجموعه ای از آسه های یاخته های حسی است. گیرنده های مکانیکی در خط جانبی ماهی از یاخته های پوششی مژک دار تمایز یافته اند ولی گیرنده های شیمیایی در موهای حسی روی پای مگس، از یاخته های عصبی تمایز یافته اند. همه مارها، گیرنده های پرتوهای فروسرخ را ندارند.

۴۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در محل تحریک بخشی از یک رشته عصبی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می کند. در مرحله اول این تغییر، دریچه های کانال های دریچه دار سدیمی باز شده و یون های سدیم فراوانی وارد یاخته می شود. (یون های سدیم از طریق کانال های نشستی هم وارد رشته عصبی می شوند). در مرحله دوم این تغییر، دریچه کانال های دریچه دار پتاسیمی باز شده و یون های پتاسیم خارج می شوند. (یون های پتاسیم از طریق کانال های نشستی هم خارج می شوند). در هر دو مرحله پمپ های سدیم - پتاسیم با استفاده از انرژی **ATP** فعال اند، یون های سدیم را از یاخته خارج و یون های پتاسیم را وارد یاخته می کنند.

گزینه های نادرست: سایر گزینه ها، نادرست اند.

۴۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در این انعکاس، یاخته ای که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می کند، نوعی یاخته عصبی حسی تمایز یافته است.

گزینه های نادرست: پیام مرکز عصبی از طریق ناقل های عصبی آزاد شده از پایانه آسه نورون حرکتی ماهیچه دوسر (ریشه شکمی) به گیرنده های سطح یاخته چند هسته ای ماهیچه ای می رسد و یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می کند. پایانه آسه نورون حسی (گیرنده) با نورون رابطی که ناقل عصبی مهارکننده آزاد می کند، ارتباط همایه ای دارد.

۴۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گیرنده های حواس ویژه شامل حس بینایی، شنوایی، تعادلی، بویایی و چشایی اند؛ که در اندام های حسی قرار دارند. (نه در استخوان ها)

گزینه های نادرست: استخوان های کوچک چکشی، سندان و رکابی در رساندن پیام صوتی به گیرنده های مژک دار نقش دارند. یاخته های خونی از جمله گویچه های سفید توسط بافتی که درون استخوان ها قرار دارد تولید می شوند. (مغز استخوان) استخوان های بخش محوری بدن از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می کنند.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: گرچه واکنش‌های کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند. اما انجام این واکنش‌ها وابسته به انرژی و الکترون و پروتون‌هایی است که توسط ATP و $NADPH$ حاصل از واکنش‌های نوری تولید می‌شوند. با بسته شدن روزنه‌ها در روز، اکسیژن حاصل از فرآیند فتوسنتز در اطراف آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد، و از طرفی چون CO_2 وارد برگ نمی‌شود، CO_2 در اطراف این آنزیم کاهش می‌یابد و شرایط برای تنفس نوری فراهم می‌شود. هر یاخته‌ای که سبزیسه دارد، قطعاً راکیزه نیز دارد. مولکول‌های $FADH_2$ و بخش عمده ATP درون بستره راکیزه ساخته می‌شوند. گزینه‌های نادرست: در یاخته‌هایی از برگ که سبزیسه ندارد، ATP با روش نوری ساخته نمی‌شود.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: انرژی و الکترون مورد نیاز چرخه کالوین از حاملین تولیدشده در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز تأمین می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۴۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: باکتری‌های گوگردی، فتوسنتزکننده‌های غیراکسیژن‌زا هستند. رنگیزه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتروکلروفیل است. منبع تأمین الکترون آن‌ها برای تثبیت CO_2 و تولید ماده آلی، H_2S است. از این باکتری‌ها در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: گیاه آناناس از گیاهان CAM است. در این گیاهان تثبیت CO_2 در یک یاخته ولی در دو مرحله انجام می‌شود. در گیاهان C_3 یاخته‌های غلاف آوندی سبزیسه ندارد. مونواکسیدکربن، سبب توقف واکنش انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.

فیزیک

۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$F = K \frac{q_1 q_2}{L^2} \quad L_2 = 2L_1 \Rightarrow F_2 = K \frac{q_1 q_2}{(2L)^2} = \frac{1}{4} K \frac{q_1 q_2}{L^2}$$

۴۷. گزینه ۲ درست است.

چون دو بار همنام هستند، بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر باید بار q' را قرار دهیم.

۴۸. گزینه ۱ درست است.

جمع جبری بارها به نسبت مساوی تقسیم می‌شود.

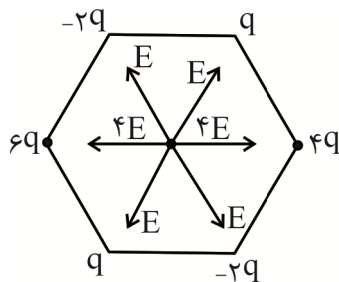
$$-4 + 2 = -2 \Rightarrow R_1 = R_2$$

$$q'_1 = q''_2 = \frac{-2}{2} = -1C$$

$$\begin{array}{ccc} (+4) & (-2) & \Rightarrow \underbrace{(-1) \quad (-1)}_{-2} \end{array}$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.

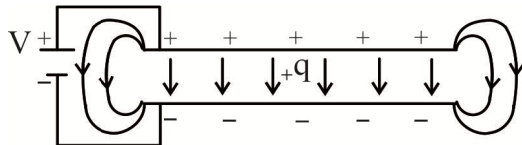
۵۰. گزینه ۱ درست است.



$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 &= k \frac{4q}{a^2} \\ \vec{E}_2 &= k \frac{4q}{a^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_R = E_1 - E_2$$

$$\Rightarrow E_R = \frac{kq}{a^2} (4 - 4) = 2 \frac{kq}{a^2}$$

۵۱. گزینه ۱ درست است.



برای انجام این کار:

$$W = F.d$$

$$\left. \begin{aligned} W &= V.q \\ F &= q.E \end{aligned} \right\} Vq = qE.d$$

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

۵۲. گزینه ۳ درست است.

با فرض کره بودن شکل قطره:

$$V = \frac{\pi d^3}{6} \text{ حجم کره}$$

R شعاع کره

$$V = \frac{kq}{R} \text{ پتانسیل}$$

$$q' = 27q \Rightarrow V' = \frac{kq'}{R'} = \frac{27kq}{3R} = 9 \frac{kq}{R}$$

اگر شعاع کره ۳ برابر شود حجم ۲۷ برابر می‌شود، پس $V' = 9V$

۵۳. گزینه ۲ درست است.

اختلاف پتانسیل ثابت است. ظرفیت خازن با افزایش فاصله دو صفحه کم می‌شود. بنابراین بار کم می‌شود:

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q = VC$$

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

۵۴. گزینه ۴ درست است.

فاصله بین دو صفحه را نصف و سطح آن‌ها را دو برابر، پس ظرفیت چهار برابر می‌شود.

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

۵۵. گزینه ۲ درست است.

ظرفیت ثابت است $u_1 = \frac{Q^2}{2C}$ چون بار q نصف شده است انرژی $\frac{1}{4}$ برابر می شود.

$$u_2 = \frac{\left(\frac{Q}{2}\right)^2}{2C} = \frac{Q^2}{4 \times 2C} \Rightarrow u_2 = \frac{1}{4} u_1$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow V = \lambda \cdot f = 0.2 \times 500 = 100 \frac{m}{s}$$

$$x = Vt \Rightarrow t = \frac{x}{V} = \frac{300}{100} = 3s$$

۵۷. گزینه ۳ درست است.

$$x = 0.2 \sin \frac{\pi}{6} t \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{6} \quad A = 0.2$$

$$F_{\max} = m \cdot a_{\max} = m A \omega^2 = 1.5 \times 0.2 \times \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 =$$

$$F_{\max} = 1.5 \times 0.2 \times \frac{\pi^2}{36} = \frac{3}{100} \times \frac{\pi^2}{36} = \frac{\pi^2}{1200} N$$

۵۸. گزینه ۲ درست است.

چون نیروی F در جهت وزن وارد شده، پس:

$$g' = g + \frac{F}{m} = g + \frac{3mg}{m} = 4g$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{L'} \times \frac{g'}{g}} \Rightarrow \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{4L} \times \frac{4g}{g}} = 1$$

$$T = T'$$

۵۹. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{6}{5} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{36}{25}$$

تعداد نوسانات در ثانیه است همان فرکانس $\rightarrow \frac{1}{n} = \text{دوره تناوب}$

۶۰. گزینه ۴ درست است.

۶۱. گزینه ۳ درست است.

$$F = -kx \Rightarrow k = \frac{-Mg}{x} = -\frac{0.2 \times 10}{0.04} = 50 \frac{N}{m} \text{ یا } -50$$

علامت منفی مفهوم خلاف جهت جابه جایی و نیرو است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0.2}} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$V_{\max} = \omega A = 5\sqrt{10} \times 0.1 = \frac{\sqrt{10}}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{\max} = \omega^2 A = 250 \times 0.1 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۲. گزینه ۲ درست است.

۶۳. گزینه ۴ درست است.

$$I_1 = 200 \frac{\mu\text{W}}{\text{cm}^2} = \frac{200 \times 10^{-6} \text{ W}}{10^{-4} \text{ m}^2} = 2 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I_2 = 500 \frac{\mu\text{W}}{\text{cm}^2} = 5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$B_2 - B_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \frac{\log 5}{\log 2} = 10 (\log 5 - \log 2) = 10 (0.7 - 0.3) = 4$$

$$* \log 5 = \log \left(\frac{10}{2} \right) = \log 10 - \log 2 = 1 - 0.3 = 0.7$$

۶۴. گزینه ۳ درست است.

چون در مرکز نوسان بعد صفر است، پس شتاب صفر و سرعت بیشترین مقدار است.

۶۵. گزینه ۱ درست است.

فاصله دو نقطه متوالی در فاز متقابل $\frac{\lambda}{2}$ است.

$$\lambda = \frac{V(\frac{\text{m}}{\text{s}})}{f(\text{Hz})} = \frac{4}{20} = 0.2 \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 0.1 \text{ m}$$

شیمی

۶۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا سرب، فلز بوده و دارای سطحی صیقلی است.

۶۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا کاتیون حاصل از فلزهای اصلی، اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

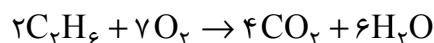
۶۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا نافلزها رسانایی الکتریکی ندارند و یون منفی تشکیل می‌دهند و هر سه در دوره سوم جدول جای دارند.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا خاصیت فلزی فلزات قلیایی بیشتر از قلیایی خاکی است.

۷۰. گزینه ۲ درست است.



$$\text{mol } CO_2 = 0.25 \text{ mol } C_7H_6 \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_7H_6} = 0.5 \text{ mol } CO_2$$

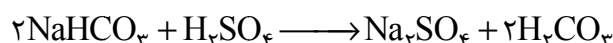
$$\text{mol } CO_2 = 75 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{R}{100}$$

$$= 0.5 \text{ mol } CO_2$$

$$R = 66.67\%$$

۷۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$\frac{0.5 \times 0.2}{1} = \frac{x \times \frac{40}{100}}{2 \times 84} \Rightarrow x = 42 \text{ g}$$

۷۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{جرم گیاه خشک} = 450 \text{ Kg} \times \frac{35}{100} = 157.5 \text{ Kg}$$

$$\text{جرم داروی خالص} = 157.500 \text{ g} \times \frac{X}{100} = 787.5 \text{ g} \Rightarrow X = 5$$

۷۳. گزینه ۱ درست است.

۷۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا سیکلوپنتان، همپارپنتن است.

۷۵. گزینه ۳ درست است.

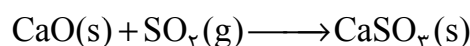
زیرا جرم مولی سیکلوهگزان و نفتالن به ترتیب ۸۴ و ۱۲۸ گرم بر مول است.

۷۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا هر اتم کلر و برم دارای سه جفت الکترون ناپیوندی هستند.

۷۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



$$? \text{ kg} = 20 \times 10^3 \text{ L } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 50 \text{ kg}$$

۷۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا در ساختار آن ۵ اتم وجود دارد و بار آن مشابه یون کربنات نیست.

۷۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در بین گزینه ها فقط منیزیم و آلومینیم فلز هستند که ترکیب یونی حاصل از آلومینیم AlF_3 است و بار یون آلومینیم از یون منیزیم بیشتر (شعاع یون آلومینیم نیز از منیزیم کمتر) و چگالی بار و در نتیجه آنتالپی فروپاشی ترکیب حاصل از آلومینیم نیز بیشتر است.

۸۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا سیلیس جزو جامدات کووالانسی است.

۸۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا سطح آنتالپی الماس، بالاتر از سطح آنتالپی گرافیت است و فاصله اتم‌های کربن در یک لایه از گرافن، کمتر از فاصله اتم‌های کربن در الماس است.

۸۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا پایداری اکسیژن بیشتر از اوزون است.

۸۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا اتم نیتروژن دارای دو الکترون ناپیوندی و هر اتم اکسیژن شامل ۴ الکترون ناپیوندی است.

۸۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا هیدروژن سولفید، دی‌متیل اتر و کلروفرم جزو مولکول‌های قطبی هستند.

۸۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا گرافیت و سیلیس جامد کووالانسی و سدیم کلرید و سدیم نیترات جامد یونی هستند.

۸۶. گزینه ۳ درست است.

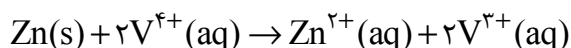
زیرا شعاع کاتیون و آنیون Na^+ و Cl^- از شعاع کاتیون و آنیون K^+ و Br^- کوچک‌تر است.

۸۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند و آنتالپی فروپاشی، مقدار گرمای مصرف‌شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۸۸. گزینه ۴ درست است.

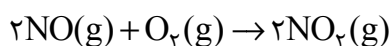
زیرا داریم:



$$?g\text{Zn} = 0.5\text{L} \times \frac{0.2\text{mol}}{1\text{L}} \times \frac{1\text{molZn}}{2\text{molV}^{4+}} \times \frac{65\text{g}}{1\text{molZn}} = 3.25$$

۸۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$?g\text{NO} = 11.2\text{LO}_2 \times \frac{1\text{molO}_2}{22.4\text{LO}_2} \times \frac{2\text{molNO}}{1\text{molO}_2} \times \frac{30g\text{NO}}{1\text{molNO}} = 30g\text{NO}$$

$$122 - 30 = 92g\text{NO}_2$$

$$?g\text{N} = 30g\text{NO} \times \frac{1\text{molNO}}{30g\text{NO}} \times \frac{1\text{molN}}{1\text{molNO}} \times \frac{14g\text{N}}{1\text{molN}} = 14g\text{N}$$

$$?g\text{N} = 92g\text{NO}_2 \times \frac{1\text{molNO}_2}{46g\text{NO}_2} \times \frac{1\text{molN}}{1\text{molNO}_2} \times \frac{14g\text{N}}{1\text{molN}} = 28g\text{N}$$

$$\%N = \frac{42}{122} \times 100 \approx 34.4$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا چگالی آن از فولاد کمتر است.

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۴ درست است.
علت مشاهده حرکت ظاهری خورشید این است که خورشید ثابت است و زمین به دور آن علاوه بر گردش انتقالی، حرکت وضعی مخالف ساعت به دور محور خودش دارد.
۹۲. گزینه ۱ درست است.
مدت نیم‌عمر واپاشی عنصر توریم ۲۳۲ به سرب ۲۰۸، حدود ۱۴/۱ میلیارد سال است.
۹۳. گزینه ۳ درست است.
ترتیب درست زمانی در شکل عبارت است از:
کامبرین - اردوویسین - سیلورین - دونین - کربنیفر - پرمین - تریاس - ... پس دونین در مرحله پسروی دریا بوده است.
۹۴. گزینه ۲ درست است.
بیشتر گیاهان جنگلی در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشانده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن به تورب تبدیل می‌گردند.
۹۵. گزینه ۳ درست است.
نیکل منشأ تشکیل ماگمایی دارد و بقیه (قلع، سرب و روی) منشأ گرمابی دارند.
۹۶. گزینه ۴ درست است.
جواهر کریزوبریل با درخشندگی و زیبایی خاص دارای بازی رنگ معروف به چشم گربه است و درجه سختی بالا دارد.
۹۷. گزینه ۱ درست است.
رسوبات رسی و سنگ شیل به علت ریز بودن ذرات، با آن که تخلخل زیادی دارند اما نفوذپذیری کم آن باعث شده تا آب قادر به عبور نباشد و در چاه آبی دیده نمی‌شود.
۹۸. گزینه ۲ درست است.
- $$\text{حجم فضاهای خالی} = \frac{\text{حجم کل}}{\text{درصد تخلخل}} \times 100$$
- $$\frac{45}{100} = \frac{135,000}{x}$$
- $$x = \frac{135 \times 10^5}{45} = 3 \times 10^5 \text{ m}^3$$
۹۹. گزینه ۳ درست است.
در اقلیم‌های مرطوب، گیاهان و مواد آلی در هوازدگی سنگ‌ها نقش مهمی دارند و از طرفی خاک را در مقابل فرسایش به وسیله آب و باد محافظت می‌کنند.
۱۰۰. گزینه ۱ درست است.
با گذشت زمان و جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از سنگ‌های آهکی در آب حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌شود که به آن‌ها غار گویند.
۱۰۱. گزینه ۲ درست است.
در مرحله چهارم ویلسون یعنی برخورد قاره‌ها، تنش از نوع فشاری است و سنگ‌ها متراکم شده و چین‌خوردگی در آن‌ها ایجاد می‌شود.
۱۰۲. گزینه ۴ درست است.
هرگاه محور تونل موازی با لایه‌بندی سنگ‌های مقاوم باشد، این سازه مطلوب است.
۱۰۳. گزینه ۱ درست است.
عناصر اصلی پوسته با غلظت بیش از یک درصد عبارت‌اند از:
اکسیژن - آهن - کلسیم - سدیم - پتاسیم - منیزیم
۱۰۴. گزینه ۲ درست است.
در شکل، عارضه فلورسیس دیده می‌شود که به علت مصرف ۲ تا ۸ برابر معمول فلوراید است.
۱۰۵. گزینه ۴ درست است.
در زمین‌شناسی زیست‌محیطی، شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط‌زیست بررسی می‌شود.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان پخش آموزش کشور



آزمون‌های آزمایشی سنجش

ویژه آمادگی
دانش آموزان
پایه دوازدهم



آنلاین و حضوری

۱۴ نوبت آزمون

۴

نوبت آزمون
جامع

۸

نوبت آزمون
مرحله ای

۲

نوبت آزمون
تابستانه

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶ | ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۰۲۱-۸۸۸۴۴۷۹۱-۳

sanjeshserv.ir | sanjesheducationgroup | @sanjeshserv