



آزمون ۳ 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 اول (۱۴۰۳/۰۷/۲۷)

## علوم تجربی (دوازدهم)

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

[www.sanjeshserv.ir](http://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](mailto: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.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی

۱. گزینه ۲ درست است.

ضابطه تابع  $f$  را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = \begin{cases} (x + \frac{1}{3})^3 - 2 & x < \frac{2}{3} \\ x^2 - ax - 3 & x \geq \frac{2}{3} \end{cases}$$

تابع  $y = (x + \frac{1}{3})^3 - 2$  با دامنه  $x < \frac{2}{3}$  و برد  $(-\infty, -1)$  اکیداً صعودی است و برای اینکه تابع  $f$  نیز اکیداً صعودی

باشد، باید طول رأس سهمی  $y = x^2 - ax - 3$  در بازه  $(-\infty, \frac{2}{3}]$  باشد.

$$x_S \leq \frac{2}{3} \Rightarrow -\frac{-a}{2(1)} \leq \frac{2}{3} \Rightarrow a \leq \frac{4}{3}$$

از طرفی  $f(\frac{2}{3})$  نیز باید در بازه  $[-1, +\infty)$  قرار بگیرد.

$$f(\frac{2}{3}) \geq -1 \Rightarrow \frac{4}{9} - \frac{2a}{3} - 3 \geq -1 \Rightarrow \frac{4}{9} - 2 \geq \frac{2a}{3} \Rightarrow \frac{-14}{9} \geq \frac{2a}{3} \Rightarrow a \leq -\frac{7}{3}$$

اشتراک دو جواب به دست آمده برای  $a$  بازه  $(-\infty, -\frac{7}{3}]$  است.

(ریاضی (۳) - فصل ۱، یکنوایی توابع)

۲. گزینه ۳ درست است.

$$[-x] = -[x] - 1$$

می‌دانیم به ازای  $x \notin \mathbb{Z}$  داریم:

بنابراین ضابطه تابع  $f(x)$  برای  $x \notin \mathbb{Z}$  برابر  $f(x) = x - [x] - 1$  و برای  $x \in \mathbb{Z}$  برابر صفر است.

$$f(x) = \begin{cases} x - [x] - 1 & x \notin \mathbb{Z} \\ 0 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

در نتیجه مختصات نقطه توخالی  $B$  برابر  $(1, -1)$  و مختصات نقطه  $A$  برابر  $(2, 0)$  است. فاصله این دو نقطه برابر است با:

$$AB = \sqrt{(2-1)^2 + (-1-0)^2} = \sqrt{2}$$

(ریاضی (۲) - فصل ۳، تابع جزء صحیح)

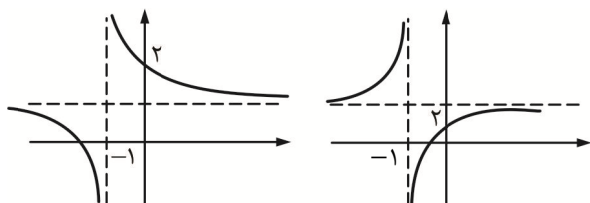
۳. گزینه ۱ درست است.

ضابطه تابع  $f$  را به شکل ساده‌تری در می‌آوریم.

$$f(x) = \frac{ax+2}{x+1} = \frac{ax+a+2-a}{x+1} = \frac{a(x+1)}{x+1} + \frac{2-a}{x+1} = a + \frac{2-a}{x+1}$$

نمودار تابع  $y = \frac{2-a}{x}$  یک واحد در راستای محور طول‌ها به چپ و  $a$  واحد به بالا منتقل شده است. (اگر  $a$  واحد به

پایین منتقل شود، لزوماً از ربع چهارم، منحنی عبور می‌کند.)



$$2-a > 0 \Rightarrow a < 2$$

$$2-a < 0 \Rightarrow a > 2$$

بنابراین با شرط‌های  $0 \leq a < 2$  یا  $a > 2$  یا  $a = 2$  تابع از ربع چهارم نمی‌گذرد. پس برای  $a < 0$  از ناحیه چهارم عبور می‌کند.

تذکر: در حالت  $a = 2$  تابع  $f(x)$  با دامنه  $x \neq -1$  برابر ۲ است. (ریاضی (۲) - فصل ۳، تابع گویا)

۴. گزینه ۴ درست است.

ضابطه  $f^{-1}$  را پیدا می‌کنیم:

$$y = 1 - \frac{x}{3} \Rightarrow \frac{x}{3} = 1 - y \Rightarrow x = 3 - 3y \Rightarrow f^{-1}(x) = 3 - 3x$$

پس  $b = 3, a = -3$

|   |               |               |
|---|---------------|---------------|
| x | -1            | 2             |
| y | $\frac{4}{3}$ | $\frac{1}{3}$ |

دامنه  $f^{-1}$ ، برابر برد  $f$  است.

$$R_f = D_{f^{-1}} = \left[\frac{1}{3}, \frac{4}{3}\right] \Rightarrow c = \frac{1}{3}, d = \frac{4}{3}$$

و داریم:  $abcd = -4$  (ریاضی (۲) - فصل ۳، تابع وارون)

۵. گزینه ۲ درست است.

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{2-m}{2m}$$

$$\frac{2-m}{2m} \leq -1 \text{ (ب) یا } \frac{2-m}{2m} \geq 2 \text{ (الف)}$$

$$\text{(ب)} \quad \frac{2-m}{2m} + 1 = \frac{2+m}{2m} \leq 0 \longrightarrow -2 \leq m < 0$$

$$\text{(الف)} \quad \frac{2-m}{2m} - 2 \geq 0 \Rightarrow \frac{2-5m}{2m} > 0 \longrightarrow 0 < m \leq \frac{2}{5}$$

$m = 0$  هم قبول است چون تابع به خط تبدیل می‌شود.

پس مجموعه جواب  $m$  به صورت  $\left[-2, \frac{2}{5}\right]$  در می‌آید که طولش  $\frac{2}{5}$  است. (ریاضی (۲) - فصل ۳، تابع یک‌به‌یک)

۶. گزینه ۲ درست است.

تابع سهمی در بازه‌ای که نامنفی باشد یک‌به‌یک نیست. پس دو حالت داریم:

(۱) زیر رادیکال سهمی نیست، یعنی  $m = 1$

(۲) دامنه فقط یک نقطه است، یعنی  $\Delta = 0$  (البته به شرطی که ضریب  $x^2$  منفی باشد).

$$\Delta = b^2 - 4ac = 1 - 4(1-m)(-5) = 1 + 20(1-m) = 0 \Rightarrow 1-m = \frac{-1}{20} \Rightarrow m = \frac{21}{20}$$

پس جمع مقادیر  $m$  می‌شود.  $1 + \frac{21}{20}$  یعنی  $\frac{41}{20}$  (ریاضی (۲) - فصل ۳، تابع یک‌به‌یک)

۷. گزینه ۴ درست است.

$f^{-1} \text{ of } (x)$  همان  $x$  روی  $D_f$  است.

$f \text{ of } f^{-1}(x)$  همان  $x$  روی  $R_f$  است.

پس تساوی  $f \text{ of } f^{-1} = f^{-1} \text{ of } f$  روی  $D_f \cap R_f$  برقرار است و دنبال تابعی می‌گردیم که دامنه و بردش اشتراکی ندارند.

(۱) برد و دامنه هر تابع خطی  $\mathbb{R}$  است.

(۲) برد و دامنه  $\sqrt{x-1} + 1$  هر دو به صورت  $[1, +\infty)$  است.

(۳) برد و دامنه  $\frac{x-1}{x-2}$  به ترتیب  $\mathbb{R} - \{2\}$ ،  $\mathbb{R} - \{1\}$  هستند که اشتراک دارند.

(۴) برد تابع  $\frac{1}{\sqrt{-x}}$  فقط اعداد مثبت را دارد، اما دامنه‌اش فقط شامل اعداد منفی است.

(ریاضی (۳) - فصل ۱، ترکیب وارون تابع)

۸. گزینه ۳ درست است.

ضابطه وارون  $y = 1 - \sqrt{6 - 2x}$  را پیدا می‌کنیم:

$$y = 1 - \sqrt{6 - 2x} \Rightarrow \sqrt{6 - 2x} = 1 - y \xrightarrow{y \leq 1} 6 - 2x = 1 - 2y + y^2$$

$$\Rightarrow x = \frac{6 - (1 - 2y + y^2)}{2} = \frac{5}{2} + y - \frac{y^2}{2}$$

پس:  $g(x) = -\frac{x^2}{2} + x + \frac{5}{2}, x \leq 1$

بنابراین:  $abcd = (-\frac{1}{2})(1)(\frac{5}{2})(1) = -\frac{5}{4}$  (ریاضی (۳) - فصل ۱، وارون تابع)

۹. گزینه ۲ درست است.

به جای یافتن نقطه  $A(\alpha, \beta)$  که محل تلاقی  $y = \frac{x}{2} + 1, f^{-1}$  است،

سراغ نقطه  $B(\beta, \alpha)$  می‌رویم که محل تلاقی  $f$  و وارون خط  $(y = 2x - 2)$  است:

$$x^3 + 2x = 2x - 2 \Rightarrow x^3 = -2 \Rightarrow x = \beta = \sqrt[3]{-2}$$

پس:  $\alpha = 2\sqrt[3]{-2} - 2$  و داریم:

$$(\alpha + 2)^3 = (2\sqrt[3]{-2})^3 = 8(-2) = -16$$

(ریاضی (۳) - فصل ۱، وارون تابع)

۱۰. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اطلاعات مسئله باید  $x = 2$  ریشه مضاعف معادله  $(x - 2)(4x^2 - mx + n) = 0$  باشد و ریشه دیگر آن  $x = 6$  خواهد بود و همچنین جدول تعیین علامت آن به صورت زیر است.

| x    | $-\infty$ | ۲ | ۶ |
|------|-----------|---|---|
| p(x) |           | - | + |

$$4x^2 - mx + n = 4(x - 2)(x - 6) = 4(x^2 - 8x + 12) = 4x^2 - 32x + 48$$

بنابراین:  $n = 48, m = 32$  خواهد بود.

$$m + 2n = 32 + 96 = 128$$

(ریاضی (۱) - فصل ۴، نامعادله)

۱۱. گزینه ۳ درست است.

$$x = 2 \Rightarrow |2f(2) - 2| = 4 - f(2) \Rightarrow \begin{cases} 2f(2) - 2 = 4 - f(2) \Rightarrow f(2) = 2 \\ 2f(2) - 2 = f(2) - 4 \Rightarrow f(2) = -2 \end{cases}$$

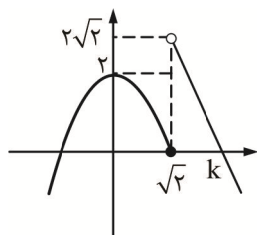
بنابراین  $f(2) = -2$  قابل قبول است. حالا به ازای  $x = -3$  داریم:

$$x = 3 \Rightarrow |2f(3) - 3| = 9 + 2 \Rightarrow |2f(3) - 3| = 11 \Rightarrow \begin{cases} f(3) = 7 \\ f(3) = -4 \end{cases}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵، مقدار تابع)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

نمودار تابع را براساس اطلاعات مسئله رسم می‌کنیم.



$$k - \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \Rightarrow k = 3\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۵، برد تابع)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

با فرض  $f(x) = C$  داریم:

$$4C^2 + 1 = 4C \Rightarrow 4C^2 - 4C + 1 = 0 \Rightarrow (2C - 1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{2} \Rightarrow f(C) = \frac{1}{2} \Rightarrow f(\pi)f(\sqrt{2}) = C^2 = \frac{1}{4} = 0,25$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵، تابع ثابت)

۱۴. گزینه ۳ درست است.

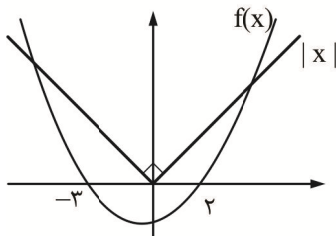
معادله  $x^2 + xy + y^2 = -1$  برای هیچ  $x$  و  $y$  برقرار نیست زیرا:

$$x^2 + y^2 + xy + 1 = 0 \Rightarrow \underbrace{\left(\left(\frac{x}{y}\right)^2 + \left(\frac{x}{y}\right) + 1\right)}_{\Delta < 0} y^2 + 1 = 0$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵، تابع قدرمطلق)

۱۵. گزینه ۱ درست است.

نمودار دو تابع را ببینید:



اگر تابع  $f(x)$  را دو واحد به چپ منتقل کنیم آنگاه طول نقاط دو تابع نامثبت خواهند بود.

(ریاضی (۱) - فصل ۵، انتقال توابع)

۱۶. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم تابع  $2f + g$  روی دامنه مشترک تعریف می‌شود. در سه محدوده  $x < 1$ ,  $1 \leq x < 2$ , و  $x \geq 3$  ضابطه  $2f + g$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\Rightarrow 2f + g = \begin{cases} 2(2x+1) + 3x^2 + 2 & x < 1 \\ 2(2x+1) + x + 1 & 1 \leq x < 2 \\ 2(x^2 + 2) + x + 1 & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2f + g = \begin{cases} 3x^2 + 4x + 4 & x < 1 \\ 5x + 3 & 1 \leq x < 2 \Rightarrow a=3, b=1, c=5, d=2, e=5 \\ 2x^2 + x + 5 & x \geq 3 \end{cases}$$

$$a + b + c + d + e = 16$$

(ریاضی (۲) - فصل ۳، اعمال توابع)

۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$x \longrightarrow f \longrightarrow g \longrightarrow 9x^2 + \frac{1}{4x^2} + 3 \Rightarrow \text{gof}(x) = 9x^2 + \frac{1}{4x^2} + 3$$

$$\left. \begin{aligned} g(f(x)) &= 9x^2 + \frac{1}{4x^2} + 3 \\ f(x) &= 3x - \frac{1}{2x} \end{aligned} \right\} \Rightarrow g\left(3x - \frac{1}{2x}\right) = 9x^2 + \frac{1}{4x^2} + 3 \quad (I)$$

$$3x - \frac{1}{2x} = t \Rightarrow (3x - \frac{1}{2x})^2 = t^2$$

$$9x^2 + \frac{1}{4x^2} - 3 = t^2 \Rightarrow 9x^2 + \frac{1}{4x^2} = t^2 + 3$$

$$(I) \Rightarrow g(t) = t^2 + 3 + 3 \Rightarrow g(\sqrt{5}) = 5 + 6 = 11$$

(ریاضی (۳) - فصل ۱، ترکیب توابع)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

$$D_{g \circ f}(x) = D_{g(f(x))} = \{x \in D_{f(x)} \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in (2, 9) \mid f(x) \in [0, 8]\}$$

$$= \{2 < x < 9 \mid 0 \leq f(x) \leq 8\} \quad (I)$$

$$f(x) : \text{محاسبه ضابطه } m = \frac{5-3}{2-9} = \frac{2}{-7} = -\frac{2}{7} \Rightarrow y = 3x + h \Rightarrow y = -\frac{2}{7}x + h$$

$$(2, 5) \in \text{خط} \Rightarrow 5 = -\frac{2}{7} + h \Rightarrow h = \frac{39}{7} \Rightarrow y = -\frac{2}{7}x + \frac{39}{7}$$

$$(I) : \{2 < x < 9 \mid 0 \leq -\frac{2}{7}x + \frac{39}{7} \leq 8\} \xrightarrow{\times 7} \{2 < x < 9 \mid 0 \leq -2x + 39 \leq 56\}$$

$$\xrightarrow{-39} \{2 < x < 9 \mid -39 \leq -2x \leq 17\} \xrightarrow{\div -2} \{2 < x < 9 \mid \frac{39}{2} \geq x \geq -\frac{17}{2}\} = (2, 9)$$

$$\Rightarrow a = 2, b = 9 \Rightarrow b - a = 7$$

(ریاضی (۲) - فصل ۳، اعمال توابع)

۱۹. گزینه ۱ درست است.

$$D_f = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, D_g = \{2, 1, 5, 6, 3\} \Rightarrow D_f \cap D_g = \{1, 2, 3, 5\}$$

در توابع مجموعه‌ای  $\frac{f}{g}$  را هم مانند  $f \times g, f - g, f + g$  روی دامنه مشترک تعریف می‌کنیم و هر جا که عرض تابع ساخته شده تعریف نشده بود، آنرا حذف می‌کنیم.

$$\frac{f}{g} = A = \{(1, \frac{f(1)}{g(1)}), (2, \frac{f(2)}{g(2)}), (3, \frac{f(3)}{g(3)}), (5, \frac{f(5)}{g(5)})\}$$

$$A = \{(1, \frac{2}{4}), (2, \frac{3}{0}), (3, \frac{4}{5}), (5, \frac{6}{2})\} = \{(1, \frac{1}{2}), (3, \frac{2}{5}), (5, 3)\} \quad (I)$$

xxx

$$g \circ f(x) = g(f(x)) = \text{از } x \text{ های } f \text{ شروع می‌کنیم} = \begin{cases} x = 1 \Rightarrow g(f(1)) = g(2) = 0 \Rightarrow (1, 0) \\ x = 2 \Rightarrow g(f(2)) = g(3) = 5 \Rightarrow (2, 5) \\ x = 3 \Rightarrow g(f(3)) = g(4) = \text{xxx} \\ x = 4 \Rightarrow g(f(4)) = g(5) = 2 \Rightarrow (4, 2) \\ x = 5 \Rightarrow g(f(5)) = g(6) = 2 \Rightarrow (5, 2) \end{cases}$$

$$g \circ f = B = \{(1, 0), (2, 5), (4, 2), (5, 2)\} \quad (II)$$

$$y = 2 \frac{f}{g} + 3 g \circ f \xrightarrow{I, II} y = 2A + 3B$$

$$\Rightarrow 2A + 3B = \{(1, 2A(1) + 3B(1)), (5, 2A(5) + 3B(5))\}$$

$$= \{(1, 2 \times \frac{1}{2} + 3 \times 0), (5, 2 \times 3 + 3 \times 2)\} = \{(1, 1), (5, 12)\}$$

$$R_f = \{1, 12\}$$

$$1 + 12 = 13$$

(ریاضی (۲) - فصل ۳، اعمال توابع)

۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} \text{gof}(x) = g(f(x)) = \frac{5x+1}{3x-2} & \text{(I)} \\ g(f(x)) = 4f(x) + 3 \Rightarrow \text{به جای همه } x \text{ ها } f(x) \text{ قرار می دهیم.} & \text{(II)} \end{cases}$$

$$I, II \Rightarrow 4f(x) + 3 = \frac{5x+1}{3x-2} \Rightarrow 4f(x) = \frac{5x+1}{3x-2} - 3$$

$$4f(x) = \frac{-4x+7}{3x-2} \Rightarrow f(x) = \frac{-4x-7}{12x-7} \Rightarrow R_f = \mathbb{R} - \left\{\frac{a}{c}\right\} = \mathbb{R} - \left\{-\frac{4}{12}\right\} \Rightarrow$$

$$R_f = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{3}\right\} \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

$$\text{fog}([a] + 3 | a) = f\left(g\left[-\frac{1}{3} + 3 \times \frac{1}{3}\right]\right) = f(g(-1+1)) = f(g(0))$$

$$= f(3) = \frac{15+1}{9-1} = \frac{16}{8} = 2$$

(ریاضی (۳) - فصل ۱، ترکیب توابع)

### زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۱ درست است.

به‌طور کلی در جانداران پریاخته‌ای، اندام از اجتماع تعدادی بافت تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که لارو یا نوزاد این پروانه‌ها توانایی مهاجرت ندارند.

(۳) مطابق متن کتاب درسی، همه جانداران می‌توانند دارای هفت ویژگی حیات باشند؛ یکی از این ویژگی‌ها، فرآیند جذب و استفاده از انرژی است.

(۴) منظور نوزاد پروانه مونا رک بوده که فاقد توانایی پرواز و مهاجرت است. دقت کنید که این جانوران در بدن خود یاخته‌های عصبی را دارند، اما می‌توان گفت یاخته‌های عصبی مختص مهاجرت را نداشته و یا این یاخته‌ها فاقد عملکرد هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۱ - ص ۱، ۷ و ۸)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به منظور بایگانی و تحلیل داده‌ها مربوط به زمینه فناوری‌های نوین است، نه نگرش بین‌رشته‌ای.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بررسی جانداران به شکل یک سامانه متشکل از اجزای مرتبط به هم، مربوط به ویژگی کل‌نگری است.

(۲) سلاح زیستی می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیان‌بار برای افراد باشند. بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوء استفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

(۳) تحولات بیست ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست‌شناسی، تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۱ - ص ۳ و ۴)

۲۳. گزینه ۳ درست است.

شکل نشان‌دهنده سطح بوم‌سازگان است. در این سطح برای اولین بار، عوامل زنده و غیرزنده در کنار یکدیگر و با در نظر گرفتن تأثیراتی که بر هم می‌گذارند، بررسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جمعیت‌های مختلفی از جانداران در بوم‌سازگان دیده می‌شوند؛ الزاماً همه این جانداران در مکان مشترکی زندگی نمی‌کنند.

۲) پیش از بوم‌سازگان، اجتماع قرار دارد؛ جمعیت‌های مختلف در کنار یکدیگر اجتماع را تشکیل می‌دهند. جمعیت‌های مختلف دارای گونه‌های مختلفی هستند.

۴) پس از بوم‌سازگان، سطح زیست‌بوم قرار دارد. زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۱ - ص ۸)

#### ۲۴. گزینه ۳ درست است.

گوارش شیمیایی لیپیدها و پروتئین‌ها در معده (بخش کیسه‌ای لوله گوارش) آغاز می‌شود. لیپیدها و پروتئین‌ها در ساختار غشای همه یاخته‌های زنده دیده می‌شوند. (دقت کنید کلسترول که در غشای یاخته‌های گیاهی دیده نمی‌شود یک نوع از مولکول‌های لیپیدی است بخاطر همین دچار اشتباه نشوید؛ درحالی که فسفولیپید در غشای همه جانداران غشادار دیده می‌شود).

\*توجه\* آنزیم لیپاز برای معده از کتاب درسی حذف شده است و گروهی از دانش‌آموزان براساس کتاب درسی، آغاز گوارش لیپیدها را از رودهٔ باریک در نظر می‌گیرند. طرح سوالات گوناگونی از این مطلب هرچند درست نیست، اما بهترین کار تشخیص دید طراح هست. البته در جمله‌ای از کتاب درسی گفته شده است: «چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت آنزیم لیپاز لوزالمعده در دوازدهه گوارش می‌یابند» از این جمله می‌توان استنباط کرد که قبل از دوازدهه هم گوارش چربی‌ها صورت گرفته است. در این سؤال، در صورت سؤال بخش کیسه‌ای شکل آورده شده و کاملاً واضح بیان شده است که گوارش لیپید در معده آغاز می‌شود، اما در سؤالاتی که اشاره مستقیمی نشده است، بهتر است بعضاً با تشخیص دید طراح به سؤالات پاسخ دهید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

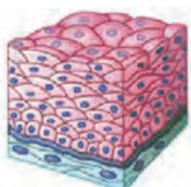
۱) این عبارت درباره پلی‌ساکارید سلولز درست است. سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته‌شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.

۲) کربن، هیدروژن و اکسیژن عناصر اصلی لیپیدها و کربوهیدرات‌ها هستند. در ساختار پروتئین‌ها علاوه بر این سه عنصر، عنصر نیتروژن نیز نقش مهمی دارد.

۴) پروتئین‌ها کارهای متفاوتی انجام می‌دهند. انقباض ماهیچه، انتقال مواد در خون و کمک به عبور مواد از غشای یاخته و عملکرد آنزیمی از کارهای پروتئین‌هاست.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۱ - ص ۹، ۱۰ و ۲۳)

#### ۲۵. گزینه ۴ درست است.



سنگ‌فرشی چندلایه‌ای (مری)

بافت پوششی سطح بدن، سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند. غشای پایه در زیر بافت پوششی، یاخته‌های این بافت را به یکدیگر و به بافت‌های زیرین متصل نگه می‌دارد. غشای پایه از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است؛ گلیکوپروتئین‌ها ترکیب کربوهیدرات و پروتئین هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت چربی که از انواع بافت پیوندی است، نقش ضربه‌گیری داشته و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.

۲) بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندکی داشته و سطح داخلی رگ‌ها را می‌پوشاند.

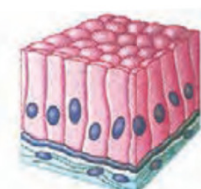
۳) مطابق با شکل مقابل، هسته یاخته‌های پوششی می‌تواند نسبت به هسته یاخته‌های بافت پیوندی زیرین، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر باشد.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۱ - ص ۱۵)

#### ۲۶. گزینه ۴ درست است.

فقط مورد «ب» درست است.

با توجه به شکل، مواد در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند؛ بنابراین مربوط به انتقال فعال یا فرآیندهای درون‌بری و برون‌رانی می‌تواند باشد.



استوانه‌ای یک‌لایه‌ای (روده)

بررسی همه موارد:

الف) این مورد در رابطه با انتقال فعال درست نیست. توجه کنید که درون‌بری و برون‌رانی، مستقل از شیب غلظت هستند؛ به عبارتی می‌توانند مولکول‌ها را در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند.

ب) جابه‌جایی مواد در خلاف جهت شیب غلظت اغلب نیازمند انرژی مولکول‌های زیستی مانند ATP می‌باشد.

پ) در حد کتاب درسی می‌دانیم که در فرآیندهای درون‌بری و برون‌رانی، پروتئین‌های غشا نقش مهمی در انتقال مواد ندارند.

ت) جابه‌جایی مولکول‌های آب از عرض غشاهای فسفولیپیدی در جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۱ - ص ۱۲ تا ۱۴)

## ۲۷. گزینه ۳ درست است.

غده‌های بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط هستند. تنها غده‌های بزاقی توانایی ساخت ماده مخاطی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایه بیرونی قسمت‌هایی از لوله گوارش، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند.

۲) کبد، کیسه صفرا و غده‌های بزاقی خون تیره خود را وارد سیاهرگ باب نمی‌کنند.

۴) کبد و کیسه صفرا به‌طور کلی فاقد توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی برای مواد غذایی هستند.

\*توجه\* دقت کنید در کنکور سراسری اغلب قید «برخی» معادل قید «بسیاری» در نظر گرفته می‌شود، اما توجه کنید که برعکس این موضوع درست نیست. به عبارتی وقتی قید «بسیاری» در سؤال آورده شود آن را معادل «برخی» در نظر نگیرید.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۱۸ و ۲۷)

## ۲۸. گزینه ۲ درست است.

اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. بنداره انتهایی مری از ماهیچه‌های حلقوی صاف تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از عوامل برگشت اسید معده‌اند. این عوامل همچنین موجب چاقی و افزایش نمایه توده بدنی نیز می‌شوند.

۳) عامل اصلی ریفلاکس، کاهش انقباض بنداره انتهایی مری است، نه افزایش تولید اسید! اسید معده توسط یاخته‌های کناری معده تولید می‌شود.

۴) در اثر ریفلاکس، یاخته‌های مخاط مری به تدریج آسیب می‌بینند؛ یاخته‌های مخاط مری فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۲۲ و ۲۸)

## ۲۹. گزینه ۱ درست است.

کبد، اندامی است که مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها را ذخیره می‌کند. صفرا که توسط یاخته‌های کبدی ساخته می‌شود، حاوی بیکربنات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق با شکل مقابل، ساختار ظاهری کبد به دو قسمت تشکیل شده است.

۳) یک شبکه مویرگی در کبد بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی قرار گرفته است.

۴) لیپوپروتئین‌ها در کبد ساخته می‌شوند؛ اما باید توجه داشت که لیپوپروتئین‌ها ترکیبی از پروتئین و کلسترول هستند.

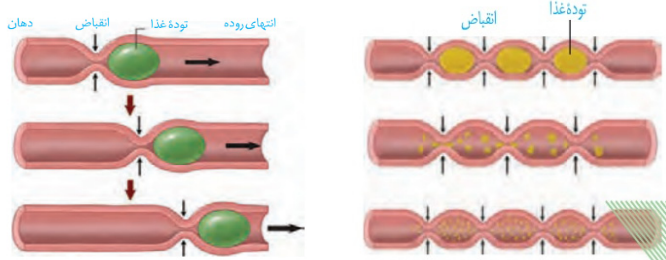
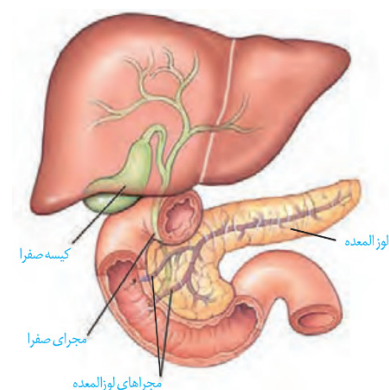
(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۲۲ و ۲۶)

## ۳۰. گزینه ۲ درست است.

تنها مورد «ب» درست هستند.

به قید همواره موجود در صورت سؤال توجه کنید.

بررسی همه موارد:



الف: دقت کنید که حرکت کرمی از حلق تا مخرج است. در حلق شبکه عصبی روده‌ای وجود ندارد. (شبکه عصبی روده‌ای مری تا مخرج است).

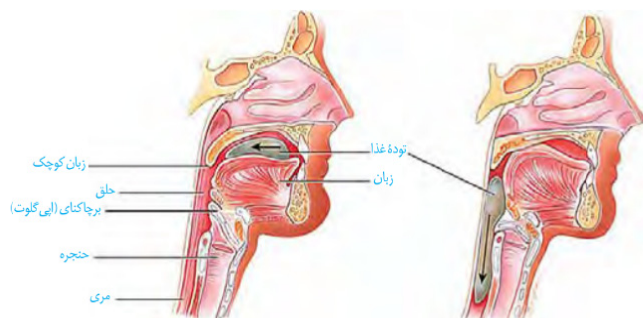
ب: حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای که غیرارادی منقبض می‌شوند صورت می‌گیرد. حتی در حلق نیز یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی با انقباض غیرارادی این حرکت را آغاز می‌کنند.

پ: حرکات قطعه‌قطعه‌کننده برخلاف حرکت کرمی، سهم زیادی در جابه‌جایی محتویات لوله گوارش ندارند.

ت: در حرکت کرمی برخلاف حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، انقباض لوله در بخش جلویی و عقبی محتویات دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۱۹)

### ۳۱. گزینه ۴ درست است.



غدد مخاط مری با ترشحات خود، حرکت غذا را در طول مری تسهیل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل مقابل، در طی ورود غذا به حلق، به دلیل چسبیدن زبان اصلی به کام، از میزان حجم حفره دهانی کاسته می‌شود.

(۲) حرکت کرمی غذا را در طول مری به سمت معده انتقال می‌دهند؛ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در مری دیده نمی‌شوند.

(۳) مطابق با شکل مقابل، زبان کوچک با بالا رفتن خود موجب بسته شدن راه بینی می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۲۰)

### ۳۲. گزینه ۲ درست است.

مطابق شکل مقابل، سیاهرگ بخش‌های بالایی معده به سیاهرگ طحال می‌پیوندد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل مقابل، سیاهرگ فوق کبدی در خارج کبد به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌پیوندد.

(۳) در کبد، از مواد جذب‌شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

(۴) مطابق با شکل مقابل، خون تیره معده، پیش از ورود به سیاهرگ باب با خون تیره آپاندیس مخلوط نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۲۷)

### ۳۳. گزینه ۴ درست است.

هیچکدام از موارد وجه اشتراک مرحله اول و سوم آزمایشات ایوری و همکاران نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

الف: در آزمایشات این دانشمند، از موش استفاده نشد.

ب: مرحله اول فقط موجب اثبات این مورد شد که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.

پ: در مرحله اول فقط پروتئین‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. در مرحله سوم هر چهار گروه مولکول‌های زیستی مورد بررسی قرار گرفتند.

ت: گریزانه فقط در مرحله دوم آزمایش‌های ایوری و همکارانش مورد استفاده قرار گرفت.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۳)

### ۳۴. گزینه ۳ درست است.

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

منظور صورت سؤال، مولکول‌های رنا و دنا است؛ زیرا این دو نوع مولکول نوعی نوکلئیک‌اسید هستند. بررسی همه موارد:

الف: این مورد در ارتباط با مولکول‌های رنا درست نیست. برای مثال در رنای پیک و رنای رناتی به دلیل تک رشته‌ای بودنشان، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای سازنده، دیده نمی‌شود.  
 ب: این مورد در ارتباط با رناها درست نیست. رناها طی فرآیند رونویسی (نه همانندسازی!) ساخته می‌شوند.  
 پ: قند پنج کربنه در دنا، دئوکسی‌ریبوز و قند پنج کربنه در رنا، ریبوز است. دئوکسی‌ریبوز یک اتم اکسیژن کمتر دارد؛ از این جمله می‌توان فهمید هر دو قند در ساختار خود دارای اتم اکسیژن هستند. مطابق با شکل کتاب درسی، اتم اکسیژن در یکی از رؤس حلقه قندی قرار دارد؛ بنابراین جزئی از حلقه است.  
 ت: مطابق شکل کتاب درسی، گروه یا گروه‌های فسفات به اتم کربنی متصل هستند که خارج از حلقه قندی قرار دارد. به عبارت دیگر، قند پنج کربنی نوکلئوتیدها دارای یک حلقه چهار کربنی و یک کربن خارج حلقه‌ای هستند.  
 (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۴)

### ۳۵. گزینه ۲ درست است.

شکل نشان‌دهنده تصویر تهیه‌شده از دنا توسط ویلکینز و فرانکلین است. هم ویلکینز و فرانکلین و هم واتسون و کریک، مشاهده کردند که دنا حالت مارپیچی دارد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) در آزمایش‌های ایوری برخلاف آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین، تعداد رشته‌های دنا مورد بررسی قرار نگرفتند.  
 ۳) چارگاف در آزمایش‌های خود از دنا استخراج‌شده از جانداران مختلف استفاده کرد.  
 ۴) ویلکینز و فرانکلین برخلاف گریفیت، در آزمایش‌های خود از موش استفاده نکردند.  
 (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۲ تا ۷)

### ۳۶. گزینه ۳ درست است.

اگرچه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد. در عین حال، دو رشته دنا موقع نیاز هم می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن‌ها به هم بخورد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) منظور پیوند فسفودی‌استر است که می‌تواند بین گروه فسفات یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر تشکیل شود.  
 ۲) مدل ارائه‌شده توسط واتسون و کریک (نردبان مارپیچ دورشته‌ای) با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته است.  
 ۴) قرارگیری جفت بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.  
 (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۶ و ۷)

### ۳۷. گزینه ۳ درست است.

طرح حفاظتی پس از دور اول همانندسازی در آزمایش‌های مزلسون و استال، رد و طرح‌های نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی (پراکنده) تأیید شدند. در طرح حفاظتی، هر دو رشته دناى اولیه به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌مانند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) این عبارت فقط درباره طرح همانندسازی غیرحفاظتی درست است. در این طرح، هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید را به‌صورت پراکنده در خود دارند.  
 ۲) تنها در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در هر یاخته جدید، یکی از دو رشته هر مولکول دنا مربوط به دناى اولیه است.  
 ۴) در آزمایش‌های مزلسون و استال، طرح همانندسازی حفاظتی نمی‌تواند موجب ایجاد دناهایی با چگالی متوسط شود.  
 (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۹ و ۱۰)

### ۳۸. گزینه ۲ درست است.

باید توجه داشت که پس از دور اول همانندسازی، مولکول‌های دنا دارای چگالی متوسط بودند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) پس از دور اول همانندسازی، مولکول‌های دنا با چگالی متوسط، یک نوار در میانه لوله تشکیل دادند.  
 ۳) پس از دور دوم همانندسازی، دو نوار حاوی دناهایی با چگالی متوسط و سبک در لوله آزمایش تشکیل شدند.  
 ۴) پس از دور دوم همانندسازی و تشکیل دو نوار در لوله، فقط طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی قابل تأیید بود.  
 (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۹ و ۱۰)

### ۳۹. گزینه ۱ درست است.

بیشترین میزان دقت در همانندسازی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است، که به واسطه آنزیم دنباسپاراز صورت می‌گیرد. دنباسپاراز هم ویژگی نوکلئازی و هم ویژگی پلیمرازی دارد. پیوندهای هیدروژنی (انرژی کم و تعداد زیاد) توسط هلیکاز شکسته می‌شوند. پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور، ارتباط مستقیمی به رابطه مکملی آن‌ها ندارد. همچنین باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های همراه، پیش از همانندسازی رخ می‌دهد.  
(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۱۱ و ۱۲)

### ۴۰. گزینه ۱ درست است.

فارغ از اینکه همانندسازی در پروکاریوت مدنظر ما از یک یا چند نقطه آغاز شود، می‌توان گفت از نقطه شروع، همانندسازی الزاماً در دو جهت ادامه پیدا می‌کند.  
بیشتر بدانید: در صورت سؤال گفته شده است «مطابق اطلاعات کتاب درسی». توجه داشته باشید که همانندسازی تک جهته نیز در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود، اما در کتاب درسی اشاره نشده است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مهم‌ترین پروتئین‌های همراه دنا هیستون‌ها هستند؛ هیستون‌ها در پروکاریوت‌ها قابل مشاهده نیستند. از طرفی جدا شدن پروتئین‌ها مربوط به قبل از شروع همانندسازی است.  
۳) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها (نه پروکاریوت‌ها!) حتی می‌تواند بسته به مراحل رشدونمو تنظیم شود.  
۴) در پروکاریوت‌ها، فام‌تن اصلی دارای یک مولکول دناى حلقوی است؛ نه اینکه معادل همین دناى حلقوی باشد.  
(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۱۲ و ۱۳)

### ۴۱. گزینه ۴ درست است.

ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به گروه R بستگی دارد. هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با شکل مقابل، در ساختار مارپیچ پروتئین‌ها، گروه R نسبت به سایر اتم‌های آمینواسیدها، خارجی‌تر است.  
۲) مطابق با شکل مقابل، در ساختار اول پروتئین‌ها، گروه‌های R در آمینواسیدهای مجاور، ۱۸۰ درجه با یکدیگر اختلاف دارند (از لحاظ نحوه قرارگیری).  
۳) این عبارت درباره گروه کربوکسیل آمینواسیدها درست است. گروه کربوکسیل با از دست دادن هیدروکسیل، در واکنش سنتزآبدی شرکت می‌کند.  
(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۱۶)

### ۴۲. گزینه ۱ درست است.

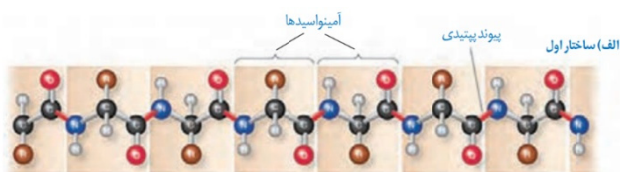
موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف: تشکیل ساختار سوم با یک ثبات نسبی در پروتئین همراه است. ساختار سوم در نتیجه برهم‌کنش‌های آبگریز تشکیل می‌شود.  
ب: همه سطوح ساختاری پروتئین به سطح اول بستگی دارند. ساختارهای بسیار متنوعی برای سطح اول می‌توان متصور شد.  
پ: سطح دوم با برقراری پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود. در تشکیل ساختار دوم، گروه‌های هیدروژن و کربوکسیل نقش اصلی را برعهده دارند.  
ت: تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر ساختار اول می‌شود. تغییر یک آمینواسید در ساختار اول، ممکن است (نه لزوماً) فعالیت پروتئین را تغییر دهد.  
(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۱۶ و ۱۷)

### ۴۳. گزینه ۴ درست است.

فقط مورد «پ» درست است.



بررسی همه موارد:

الف: بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی (برخی غیرپروتئینی نظیر رنای رناتنی!) هستند. آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال برای قرارگیری پیش‌ماده دارند.

ب: هر آنزیمی الزاماً موجب تجزیه پیش‌ماده نمی‌شود؛ به‌طور مثال آنزیم‌های واکنش‌های ترکیب، می‌توانند از دو پیش‌ماده، یک فرآورده تولید شوند.

پ: هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است. بنابراین گفته می‌شود که آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح مکمل یکدیگرند.

ت: بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۱۸ و ۱۹)

۴۴. گزینه ۲ درست است.

اگر چه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند، ولی برخی از آن‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نمی‌توان گفت الزاماً هر واکنش در بدن توسط آنزیم‌ها انجام می‌شود؛ ممکن است واکنشی بدون نیاز به آنزیم و خود به خودی اتفاق بیفتد.

۳) جایگاه فعال آنزیم با پیش‌ماده مکمل است نه مشابه!

۴) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند، اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۱۹)

۴۵. گزینه ۱ درست است.

تغییرات شدید pH و افزایش شدید دما موجب تغییرات برگشت‌ناپذیر در ساختار آنزیم می‌شوند. تغییر در ساختار آنزیم موجب جلوگیری از اتصال پیش‌ماده به آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تغییرات pH و افزایش دما، وابسته به تغییرات غلظت پیش‌ماده یا آنزیم در محیط واکنش نیستند.

۳) تغییرات pH وابسته به میزان یون هیدروژن یا بیکربنات محیط است؛ اما دما ارتباطی با این موضوع ندارد.

۴) تغییرات شدید pH و افزایش شدید دما موجب تغییرات برگشت‌ناپذیر در ساختار آنزیم می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - ص ۲۰)

### فیزیک

۴۶. گزینه ۳ درست است.

«توان» فرعی و عددی است.

«فشار» فرعی و عددی است.

«شتاب» فرعی و برداری است.

«میدان مغناطیسی» فرعی و برداری است.

«وزن» فرعی و برداری است.

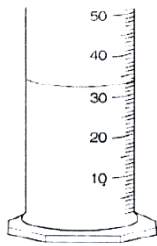
«پتانسیل» فرعی و عددی است.

«تندی» فرعی و عددی است.

۴۷. گزینه ۱ درست است.

$$315 \text{ mm}^2 \times \frac{\text{m}^2}{10^6 \text{ mm}^2} = 315 \times 10^{-6} = 3,15 \times 10^{-4} \text{ mm}^2$$

۴۸. گزینه ۱ درست است.



دقت اندازه‌گیری وسیله روبه‌رو (استوانه مدرج)  $1\text{ cm}^3$  است.

اما چون حجم ۱۰۰۰ قطره هم‌اندازه را اندازه گرفته‌ایم، دقت اندازه‌گیری هر قطره  $\frac{1}{1000}$  می‌شود.

$$\frac{1\text{ cm}^3}{1000} = 0.001\text{ cm}^3$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.

۵۰ g داده پرت است و حذف خواهد شد. از اعداد باقی‌مانده میانگین می‌گیریم:

$$\frac{40 + 41 + 39 + 42 + 42 + 40 + 43}{7} = 41\text{ g} = 4.1\text{ dag}$$

۵۰. گزینه ۲ درست است.

۵۱. گزینه ۲ درست است.

ابتدا حجم ظاهری (حجم مخروط) و حجم حفره (حجم کره) را به‌دست می‌آوریم:

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times (10)^2 \times 12 = 1200\text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (5)^3 = 500\text{ cm}^3$$

حال می‌توان حجم واقعی را به‌دست آورد:

$$V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}} = 1200 - 500 = 700\text{ cm}^3$$

بنابراین جرم مخروط برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2.7 = \frac{m}{700} \Rightarrow m = 1890\text{ g} = 1.89\text{ kg}$$

۵۲. گزینه ۱ درست است.

جرم ظرف را  $m'$  و جرم مایع A را  $m$  می‌نامیم. حجم مایع A و B برابر است؛ پس جرم مایع B برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} = 4 \rightarrow m_B = 4m$$

$$\begin{cases} m' + m = 120\text{ g} \\ m' + 4m = 180\text{ g} \end{cases} \rightarrow 3m = 60 \rightarrow m = 20\text{ g}, m' = 100\text{ g}$$

۵۳. گزینه ۴ درست است.

جرم طلا را  $m_1$  و جرم مس را  $m_2$  می‌نامیم.  $\frac{m_1}{m_2}$  را  $k$  می‌نامیم. پس  $\frac{m_1}{m_2} = k \rightarrow m_1 = km_2$

$$\rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{km_2 + m_2}{\frac{km_2}{20} + \frac{m_2}{10}} = \frac{m_2(k+1)}{m_2(\frac{k+2}{20})} = 18 \Rightarrow 20k + 20 = 18k + 36 \Rightarrow k = 8$$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

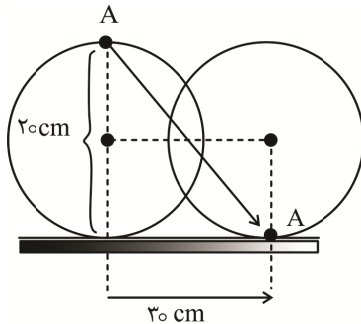
بزرگ بودن نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب، امکان این شکار زیبا و دقیق را توسط ماهی کمان‌گیر فراهم می‌کند.

۵۵. گزینه ۴ درست است.

افزودن شوینده به یک مایع باعث کاهش کشش سطحی آن مایع می‌شود.

۵۶. گزینه ۴ درست است.

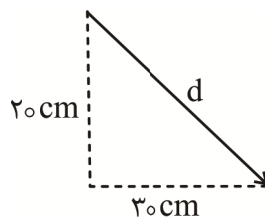
ابتدا باید بررسی کنیم چرخ چند دور می‌زند.



$$n = \frac{\ell}{2\pi r} = \frac{30}{2 \times 3 \times 10} = \frac{1}{2}$$

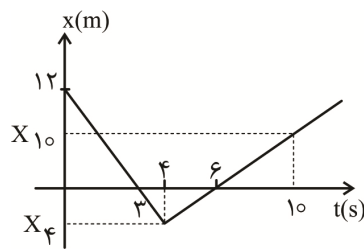
پس نقطه A نصف محیط دایره را طی می‌کند و به پایین چرخ می‌رود.

حال جابه‌جایی نقطه A را بررسی می‌کنیم:



$$d = \sqrt{20^2 + 30^2} = 10\sqrt{13} \text{ cm}$$

۵۷. گزینه ۳ درست است.



ابتدا با تشابه مثلث، مکان را در لحظه‌های  $t_1 = 4\text{ s}$  و  $t_2 = 10\text{ s}$  به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{x_4}{12} = \frac{1}{3} \rightarrow x_4 = 4\text{ m}$$

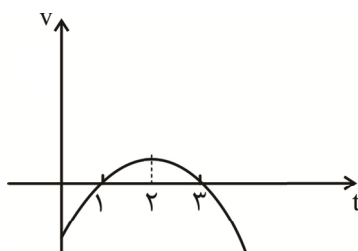
$$\frac{x_{10}}{4} = \frac{4}{2} \rightarrow x_{10} = 8\text{ m}$$

$$\frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{16 + 12}{4} = \frac{28}{4} = 7$$

۵۸. گزینه ۲ درست است.

یک راه خوب رسم نمودار  $v-t$  است.

$$v = -2t^2 + 8t - 6 = -2(t^2 - 4t + 3) = -2(t-1)(t-3)$$



قسمتی از نمودار مدنظر است که مثبت باشد و از

محور  $t$  دور شود. یعنی  $t = 1\text{ s}$  تا  $t = 3\text{ s}$

۵۹. گزینه ۴ درست است.

۶۰. گزینه ۲ درست است.

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 2/6 = \frac{(6 - x_0) + (6 - (-10))}{10} \Rightarrow x_0 = -4m$$

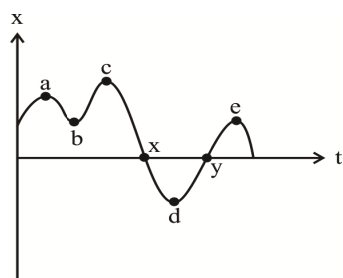
شیب خط در هر نقطه برابر است با سرعت در آن لحظه:

$$v_0 = (t=0) \text{ در شیب خط} = \frac{0 - (-4)}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

$$v_{(10s)} = (t=10s) \text{ در شیب خط} = \frac{-10 - (6)}{4} = -4 \frac{m}{s}$$

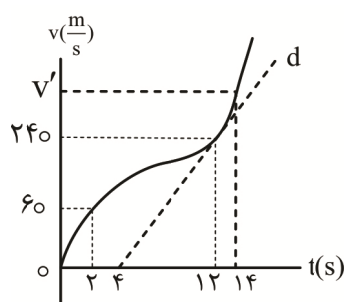
$$a_{av}(0-10s) = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-4-2}{10} = -0.6 \frac{m}{s^2}$$

۶۱. گزینه ۳ درست است.



متحرک در نقاط a, b, c, d, e تغییر جهت می‌دهد.

بردار مکان متحرک در نقاط x, y تغییر جهت می‌دهد.



۶۲. گزینه ۱ درست است.

شتاب در لحظه  $t = 12s$  برابر است با شیب خط مماس

بر نمودار سرعت - زمان در این لحظه (شیب خط d).

با توجه به این که شتاب لحظه‌ای متحرک در لحظه  $t = 12s$ ,

با شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 14s$  برابر است، داریم:

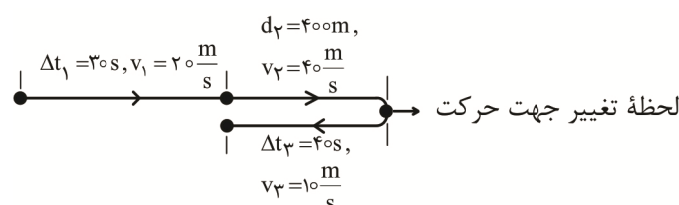
$$a_{t=12s} = a_{av(2-14)s} \Rightarrow \text{شیب خط d} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{240}{12-2} = \frac{v' - 60}{14-2} \Rightarrow v' = 420 \frac{m}{s}$$

دو ثانیه اول بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 2s$  و دو ثانیه هفتم بازه زمانی  $t_1 = 12s$  تا  $t_2 = 14s$  است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{a_{av}(0-2)s}{a_{av}(12-14)s} = \frac{60-0}{420-240} = \frac{60}{180} = \frac{1}{3}$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا مسیر حرکت جسم را رسم می‌کنیم:



جابه‌جایی متحرک در هریک از مراحل ۱ و ۳ و زمان جابه‌جایی متحرک در مرحله ۲ برابر است با:

$$d_1 = v_1 \cdot \Delta t_1 = 20 \times 30 = 600m \Rightarrow d_1 = 600m$$

$$d_2 = v_2 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow 400 = 40 \times \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 10s$$

$$d_3 = v_3 \cdot \Delta t_3 = 10 \times 40 = 400m \Rightarrow d_3 = 400m$$

جابه‌جایی کل برابر است با:

$$d_T = d_1 + d_2 - d_3 = 600 + 400 - 400 = 600 \text{ m}$$

مدت زمان کل برابر است با:

$$\Delta t_T = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 = 30 + 10 + 40 = 80 \text{ s}$$

حال سرعت متوسط در کل مسیر برابر است با:

$$v_{av} = \frac{d_T}{\Delta t_T} = \frac{600}{80} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین سرعت متوسط بر حسب کیلومتر بر ساعت برابر است با:

$$v_{av} = 7.5 \times 3.6 = 27 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۶۴. گزینه ۱ درست است.

ابتدا سرعت هریک از متحرک‌ها را به دست می‌آوریم:

$$v_A = A \text{ شیب خط} = \frac{200 - 100}{10 - 0} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_B = B \text{ شیب خط} = \frac{0 - (-200)}{10 - 0} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به اینکه حرکت هر دو متحرک به صورت یکنواخت (سرعت ثابت) است؛ می‌توان معادله مکان - زمان آن‌ها را نوشت:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 10t + 100 \\ x_B = 20t - 200 \end{cases}$$

فاصله دو متحرک در دو لحظه برابر ۲۰ متر است. یک بار قبل از رسیدن دو متحرک به یکدیگر و بار دیگر پس از رسیدن به یکدیگر؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$|x_B - x_A| = 20 \Rightarrow \begin{cases} x_B - x_A = 20 \Rightarrow 20t - 200 - (10t + 100) = 20 \Rightarrow 10t = 320 \Rightarrow t = 32 \text{ s} \\ x_B - x_A = -20 \Rightarrow 20t - 200 - (10t + 100) = -20 \Rightarrow 10t = 280 \Rightarrow t = 28 \text{ s} \end{cases}$$

بازه زمانی که فاصله دو متحرک از یکدیگر کمتر یا مساوی ۲۰ متر است، برابر است با:  $\Delta t = 32 - 28 = 4 \text{ s}$

حال می‌توان جابه‌جایی دو متحرک را در این بازه زمانی به دست آورد:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_A = 10 \times 4 = 40 \text{ m} \\ \Delta x_B = 20 \times 4 = 80 \text{ m} \end{cases}$$

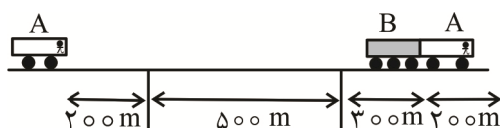
بنابراین اختلاف جابه‌جایی دو متحرک برابر است با:

$$\Delta x_B - \Delta x_A = 80 - 40 = 40 \text{ m}$$

۶۵. گزینه ۴ درست است.

حداقل زمانی که طول می‌کشد تا قطار A به طور کامل از قطار B که ساکن است، عبور کند آن است که انتهای قطار A ابتدای قطار B قرار گیرد. در این حالت جابه‌جایی راننده قطار A در طی این حرکت برابر است با:

$$\Delta x = 200 + L_{\text{پل}} + L_A + L_B = 200 + 500 + 300 + 200 = 1200 \text{ m}$$



حال می‌توان مدت زمان این جابه‌جایی را به دست آورد:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{1200}{50} = 24$$

شیمی

۶۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا انرژی با طول موج رابطه وارون دارد.

رنگ شعله سدیم کلرید زرد و رنگ شعله مس (II) سولفات سبز است و طول موج رنگ زرد، بلندتر از رنگ سبز است.

بررسی گزینه‌های ۳ و ۴:

رنگ شعله سدیم نیترات با سدیم کلرید یکسان و زرد است؛ بنابراین طول موج رنگ ایجادشده برابر است. (شیمی (۱) - فصل ۱)

۶۷. گزینه ۱ درست است.

$$Z = \frac{63 - 17 + 2}{2} = 24$$

این عنصر کروم بوده و در دوره چهارم و گروه ششم جدول دوره‌ای جای دارد. (شیمی (۱) - فصل ۱)

۶۸. گزینه ۳ درست است.

$$64/820 = 64 + 1 \times \left( \frac{43/750 - a_3}{100} \right) + \frac{3a_3}{100}; a_3 = 19/125$$

$$(اختلاف سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ) = 56/250 - 19/125 = 37/125$$

(شیمی (۱) - فصل ۱)

۶۹. گزینه ۲ درست است.

الف) طیف نشری خطی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است، چون طیف نشری خطی هر عنصر منحصر به فرد است و به عدد اتمی وابسته است.

ب) رنگ شعله در لیتیم نیترات، قرمز رنگ است.

پ) الکترون‌ها با از دست دادن انرژی از حالت برانگیخته به لایه‌های الکترونی پایین‌تر (با n کمتر) انتقال می‌یابند.

ت) طول موج جذب الکترون از لایه پنجم به لایه دوم کوتاه‌تر از طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم است و

انرژی آن بیشتر است. (شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا از رابطه  $2(n^2)$ ، حداکثر تعداد الکترون‌ها در هر لایه الکترونی به دست می‌آید.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا زیرلایه‌هایی با عدد کوانتومی اصلی یکسان (مانند  $3s$ ،  $3p$ ،  $3d$ ) یک لایه الکترونی (مانند

لایه سوم) را تشکیل می‌دهند.

عبارت سوم درست است؛ حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه، از چهار برابر عدد کوانتومی فرعی (l) آن زیرلایه، ۲ واحد بزرگ‌تر است.

$$4l + 2 = \text{حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه}$$

عبارت چهارم درست است؛ پنجمین نوع زیرلایه یک اتم که مقدار l آن برابر با ۴ است. (چون اولین نوع زیرلایه 1 برابر با صفر

$$\text{دارد.} \text{ ظرفیت پذیرش حداکثر ۱۸ الکترون را دارد } (4l + 2 = (4 \times 4) + 2 = 18e^-)$$

(شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۱. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه ۱: } n - e = (207 - 82) - 80 = 45$$

$$\text{گزینه ۲: } n - e = (238 - 92) - 89 = 57$$

$$\text{گزینه ۳: } n - e = (89 - 39) - 36 = 14$$

$$\text{گزینه ۴: } n - e = (137 - 56) - 54 = 27$$

(شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$10^{-4} \text{ gFe} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ gFe}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = 1.075 \times 10^{18} \text{ atom(Fe)}$$

(شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

فقط عبارت دوم درست است.

زیرا، جرم اتم‌ها را به صورت نسبی تعیین کرده‌اند.

بررسی سایر عبارت‌ها.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا جرم هلیوم را با یک تقریب نسبی می‌توان برابر عدد جرمی در نظر گرفت.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا این مقدار را حدوداً برابر با ۱ amu می‌توان در نظر گرفت.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا مجموع جرم پروتون و نوترون از ۲ amu، کمی بیشتر است. (شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست است؛ زیرا در لایه چهارم دارای ۳۲ الکترون می‌باشیم.

گزینه ۳: نادرست است؛ زیرا رنگ شعله مس (II) نیترا، سبزرنگ است.

گزینه ۴: نادرست است؛ زیرا میزان انحراف رنگ آبی از نارنجی بیشتر است. به طور کلی هر چه انرژی بیشتر باشد، میزان

انحراف بیشتر است. (شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های دوم و سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: این عنصر در طبیعت یافت نمی‌شود.

عبارت چهارم: نیم‌عمر این عنصر کوتاه است و نمی‌توان برای مدت طولانی نگهداری نمود. (شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۶. گزینه ۱ درست است.

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(۱) ۱۱۸ عنصر در جدول وجود دارد که در ۷ دوره و ۱۸ گروه یافت می‌شود.

(۲) در جدول تناوبی امروزی، عناصر براساس افزایش تدریجی عدد اتمی چیدمان شده‌اند.

(۴) مجموع عنصرهای دسته p و s برابر با ۵۰ است.

(شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۷. گزینه ۴ درست است.

$$\bar{x} = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + m_3 a_3}{100}$$

$$\bar{x} = \frac{(28 \times 75) + (29 \times 10) + (30 \times 15)}{100} = 28.4$$

(شیمی (۱) - فصل ۱)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

مجموع  $n+1$  برای آن کوچک‌تر است و دارای ۳۲ الکترون در لایه چهارم است. (شیمی (۱) - فصل ۱)

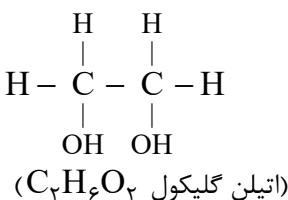
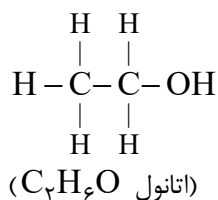
۷۹. گزینه ۱ درست است.

بررسی موارد:

عبارت اول) درست است. امروزه حدود ۱٪ مردم جهان، امید به زندگی کمتر از ۵۰ سال دارند.  
عبارت دوم) نادرست است؛ زیرا امید به زندگی برای شهرهای یک کشور باهم متفاوت است.  
عبارت سوم) نادرست است؛ زیرا امید به زندگی نشان می‌دهد که یک فرد به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کند. (البته با توجه به خطراتی که در طول زندگی با آن مواجه است).  
عبارت چهارم) نادرست است؛ زیرا ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته می‌کردند نه خاک رس. (شیمی (۳) - فصل ۱)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

ساختار اتیلن گلیکول و اتانول به‌صورت زیر است:



مورد اول) شمار اتم‌های هیدروژن هر دو مولکول برابر ۶ است.  
مورد دوم) اتیلن گلیکول به‌علت داشتن دو گروه هیدروکسیل، شمار پیوندهای هیدروژنی بیشتری نسبت به اتانول که دارای یک گروه هیدروکسیل است، تشکیل می‌دهد.  
مورد سوم) درصد جرمی اکسیژن در اتیلن گلیکول بیشتر از اتانول است:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در اتانول} = \frac{1(16)}{2(12) + 6 + 1(16)} \times 100 = 34.8\%$$

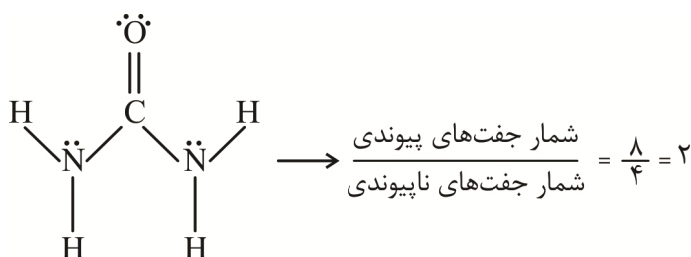
$$\text{درصد جرمی اکسیژن در اتیلن گلیکول} = \frac{2(16)}{2(12) + 6 + 2(16)} \times 100 = 51.6\%$$

مورد چهارم) اتیلن گلیکول به‌علت داشتن گروه‌های هیدروکسیل بیشتر نسبت به اتانول نیروی بین مولکولی قوی‌تر داشته و نقطه جوش بالاتری نسبت به اتانول خواهد داشت. (شیمی (۳) - فصل ۱)

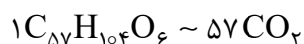
۸۱. گزینه ۳ درست است.

به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است؛ زیرا در اوره نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۲ است:



عبارت دوم: درست است.



$$0.05 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6 \times \frac{57 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 63.84 \text{ L CO}_2$$

توجه داشته باشیم که فرآورده دیگر این واکنش،  $\text{H}_2\text{O}$  بوده که در شرایط STP به‌حالت مایع (l) دیده می‌شود.  
عبارت سوم: نادرست است؛ زیرا اتیلن گلیکول ( $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ ) مولکولی قطبی بوده و در هگزان نامحلول است.  
عبارت چهارم: نادرست است؛ زیرا مولکول‌های سازنده عسل حاوی شمار زیادی گروه هیدروکسیل هستند.  
(شیمی (۳) - فصل ۱)

۸۲. گزینه ۴ درست است.

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{C_{57}H_{110}O_6 \text{ گرم}} = \frac{\text{شمار} \times \text{ضریب} \times 61 \times 10^{23}}{C_3H_5(OH)_3} \Rightarrow \frac{1 \times 1890}{5340 \text{ g}} = \frac{1 \times 61 \times 10^{23}}{x} \Rightarrow x = 3,612 \times 10^{24}$$

(شیمی (۳) - فصل ۱)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

سه مورد نادرست‌اند:

کلوئیدها نور را پخش می‌کنند.

کلوئیدها ته‌نشین نمی‌شوند و پایدارند.

رنگ نوعی کلوئید است. (شیمی (۳) - فصل ۱)

۸۴. گزینه ۲ درست است.

به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول) نادرست است؛ زیرا بین جزء کاتیونی ( $NH_4^+ - K^+ - Na^+$ ) و جزء آنیونی ( $R - COO^-$ ) صابون‌ها پیوند یونی برقرار است.

عبارت دوم) درست است. زنجیر هیدروکربنی در صابون‌ها که همان بخش چربی دوست است، با مولکول‌های روغن، جاذبه واندروالسی برقرار می‌کند. عبارت سوم) نادرست است؛ زیرا گفتیم که فرمول صابون‌های جامد را می‌توان به صورت  $C_nH_{2n+1}COONa$  در نظر بگیریم، با توجه به صورت سؤال، زنجیر کربنی صابون موردنظر باید ۱۵ اتم کربن داشته باشد؛ بنابراین  $n = 15$  است:



عبارت چهارم) درست است.  $RCOOK$  فرمول صابون مایع و  $RCOONa$  فرمول صابون جامد است؛ بنابراین واضح است که در صورت یکسان بودن  $R$ ، نقطه ذوب  $RCOONa$  که جامد است بالاتر از  $RCOOK$  که مایع است، می‌باشد.

(شیمی (۳) - فصل ۱)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

باید به دنبال کمیت‌هایی باشیم که با افزایش آن‌ها، قدرت پاک‌کنندگی صابون بیشتر و به تبع آن درصد لکه باقی‌مانده کمتر شود:

مورد اول) با افزایش دمای آب، قدرت پاک‌کنندگی صابون بیشتر می‌شود.

مورد دوم) با افزایش درجه سختی آب یا به عبارت دیگر افزایش میزان یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$ ، قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش می‌یابد.

مورد سوم) با افزایش درصد آنزیم موجود در صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.

مورد چهارم) با افزایش مقدار صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون (البته تا حد معینی) افزایش می‌یابد.

مورد پنجم) هرچه میزان چسبندگی چربی به پارچه بیشتر باشد، چربی سخت‌تر از پارچه جدا شده و قدرت پاک‌کنندگی صابون کمتر خواهد بود. (شیمی (۳) - فصل ۱)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

فرمول صابون موردنظر به صورت  $C_{17}H_{35}COOK$  یا  $C_{18}H_{35}O_2K$  می‌باشد:

بررسی موارد به ترتیب:

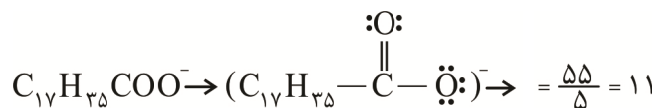
- درست است. به علت داشتن کاتیون پتاسیم ( $K^+$ ) نوعی صابون مایع بوده و به همین دلیل می‌توان گفت که نقطه ذوب آن از دمای اتاق یعنی  $25^\circ C$  پایین‌تر بوده است.

- نادرست است. باهم ببینیم:

$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی O}} = \frac{\text{جرم اتم‌های C}}{\text{جرم اتم‌های O}} \Rightarrow \frac{18 \times 12}{2 \times 16} = 6,75$$

- نادرست است؛ زیرا صابون‌ها خاصیت بازی دارند و کاغذ pH در محلول آبی آن‌ها به رنگ آبی خواهد بود.

• درست است. باهم ببینیم:

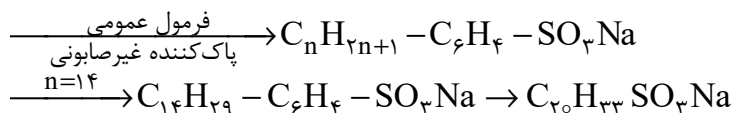


(شیمی (۳) - فصل ۱)

۸۷. گزینه ۴ درست است.

هر چهار عبارت نادرست هستند:

عبارت اول) نادرست است؛ زیرا فرمول گروه سولفونات به صورت  $SO_3^-$  است نه  $SO_3^{2-}$ .  
عبارت دوم) نادرست است؛ زیرا زنجیر آلکیل در پاک کننده‌های غیرصابونی، بخش ناقطبی است نه قطبی.  
عبارت سوم) نادرست است.

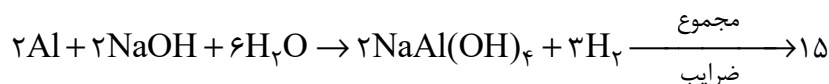


عبارت چهارم) نادرست است؛ زیرا تعداد اتم‌های اکسیژن باید برابر ۳ باشد نه ۴ (شیمی (۳) - فصل ۱)

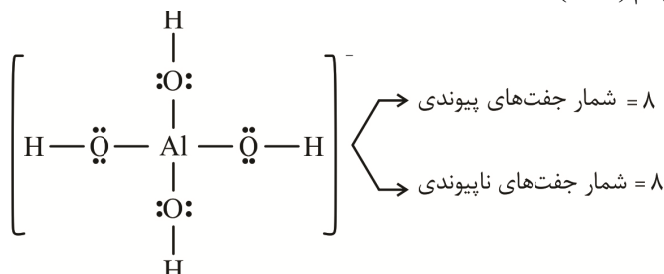
۸۸. گزینه ۱ درست است.

به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول) درست است. این واکنش گرماده است و با انتقال گرما از سامانه انجام واکنش به محیط همراه است.  
عبارت دوم) درست است. گاز هیدروژن تولیدی با ضربه زدن به آلاینده‌ها سبب خرد شدن و انحلال آسان تر آن‌ها می‌شود.  
عبارت سوم) نادرست است با هم ببینیم:



عبارت چهارم) درست است. آنیون  $NaAl(OH)_4$ ، یون  $Al(OH)_4^-$  است:



(شیمی (۳) - فصل ۱)

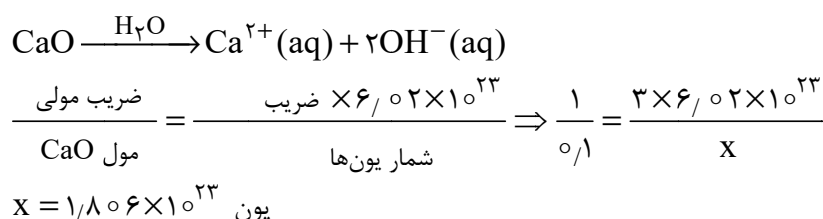
۸۹. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های «دوم» و «سوم» نادرست هستند:

عبارت دوم) نادرست است؛ زیرا سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را براساس یک مبنای علمی توصیف کرد.  
عبارت سوم) نادرست است؛ زیرا آرنیوس بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد. (شیمی (۳) - فصل ۱)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

دی‌نیتروژن پنتاکسید جامد، اسید آرنیوس محسوب می‌شود و از انحلال هر مول آهک ( $CaO$ ) در آب کافی، مطابق معادله زیر ۳ مول یون تولید می‌شود.

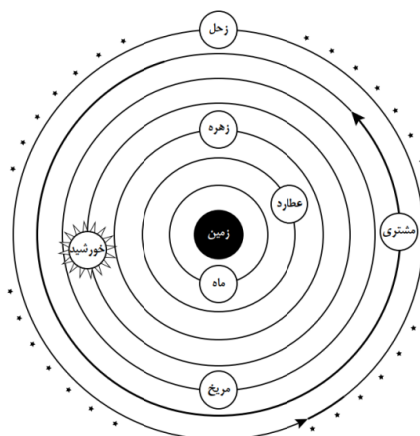


(شیمی (۳) - فصل ۱)

## زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

نزدیک‌ترین سیاره گردشی در مسیر دایره‌ای به دور زمین طبق نظریه بطلمیوس، عطارد است. به شکل ۱-۲ در صفحه ۱۱ کتاب دقت بفرمایید.



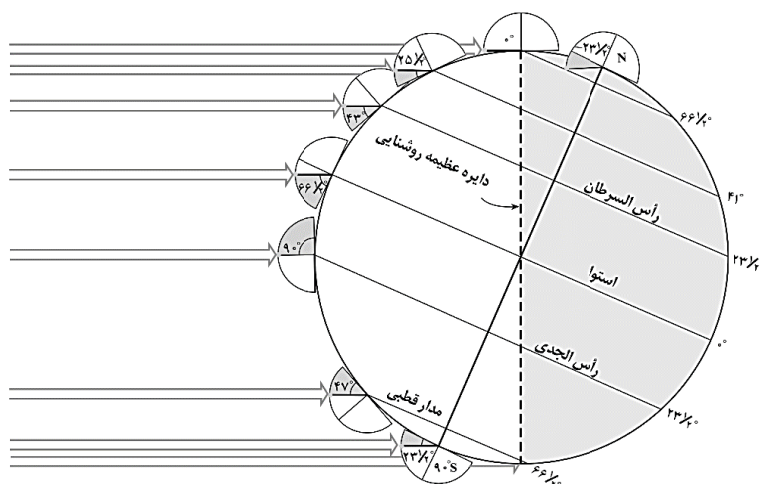
شکل ۱-۲- نمایش نظریه زمین مرکزی

رد گزینه ۲: طبق نظریه بطلمیوس چهارمین جرم آسمانی گردشی در اطراف زمین خورشید است.  
رد گزینه ۳: طبق نظریه بطلمیوس خورشید و سیارات منظومه شمسی به دور زمین در حال گردش‌اند.  
رد گزینه ۴: مدار گردشی مشتری بین مریخ و زحل قرار دارد.

(فصل ۱ - ص ۱۱)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

در استوا همواره ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب است و هرچه از استوا (مدار صفر درجه) به سمت قطبین حرکت کنیم میزان اختلاف بیشتر می‌شود. (فصل ۱ - ص ۱۳)



شکل ۱-۴- مقدار انحراف محور زمین و تأثیر آن در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف

۹۳. گزینه ۲ درست است.

ترتیب وقایع: ایجاد لایه‌ها از A تا G - چین‌خوردگی - گسل Y - نفوذ توده آذرین - هوازدگی سطحی (رد گزینه ۲).  
تأیید گزینه ۱: ابتدا بایستی لایه‌های رسوبی وجود داشته باشد که گسلی رخ دهد.  
تأیید گزینه ۳: هوازدگی سطحی آخرین پدیده رخ داده است.  
تأیید گزینه ۴: لایه رسوبی F قبل از ایجاد گسل تشکیل شده و سپس توسط گسل حرکت کرده است.

(فصل ۱ - ص ۱۶)

#### ۹۴. گزینه ۲ درست است.

شکل مربوط به منظومه شمسی است. این جمله برای کهکشان راه شیری قابل استفاده است که به صورت نوار بخشی از آن قابل مشاهده می باشد. از روی زمین ما می توانیم سیارات و اقمار آن ها و همچنین خورشید را رصد کنیم. بررسی سایر گزینه ها:

طبق نظریه خورشید مرکزی که همچنان مورد تأیید می باشد، ترتیب اجرام آسمانی از مرکز به حاشیه شامل: خورشید - عطارد - زهره - زمین و ماه - مریخ - مشتری - زحل و ... می باشد. (تأیید گزینه ۱)  
نزدیک ترین حالت زمین به خورشید در اول دی ماه بوده و حضیض خورشیدی نام دارد که زمین حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله دارد. (تأیید گزینه ۳)  
در ابتدای بهار و پاییز نور خورشید به مدار صفر درجه (استوا) عمود می تابد. (تأیید گزینه ۴)  
(فصل ۱ - ص ۱۱ تا ۱۴)

#### ۹۵. گزینه ۱ درست است.

بیشینه سرعت حرکت زمین به دور خورشید در زمان حضیض خورشیدی (ابتدای دی ماه) است. در این زمان تابش عمود به رأس الجدی بوده و در نتیجه، رأس السرطان طولانی ترین سایه اجسام را دارد. بررسی سایر گزینه ها:  
در اول دی ماه قطب جنوب در تمام ۲۴ ساعت شبانه روز، روز می باشد و قطب شمال در تمام ۲۴ ساعت شبانه روز، شب می باشد. بنابراین بیشترین اختلاف شب و روز را تجربه می کنند. (رد گزینه ۲)  
در اول دی ماه طولانی ترین سایه در نیمکره شمالی و در اول تیرماه، طولانی ترین سایه در نیمکره جنوبی دیده می شود. (رد گزینه ۳)  
در اول دی ماه تابش عمود نور خورشید در مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی (رأس الجدی) می باشد. (رد گزینه ۴)  
(فصل ۱ - ص ۱۳ و ۱۴)

#### ۹۶. گزینه ۳ درست است.

طبق عقیده کوپرنیک که نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد؛ خورشید مرکز عالم بوده و شش سیاره در اطراف آن در گردش می باشند که به ترتیب: عطارد - زهره - زمین - مریخ - مشتری و زحل می باشند. کوپرنیک مدار گردشی را دایره ای می دانست و جهت گردش را پادساعتگرد عنوان کرده بود. رد گزینه ۱: جهت حرکت را پادساعتگرد می دانست.  
رد گزینه ۲: مدار گردشی مریخ و مشتری مجاور یکدیگر است و هیچ سیاره ای بین مدار گردشی آن ها قرار ندارد.  
رد گزینه ۴: این مورد با نظریه بطلمیوس همخوانی دارد. (فصل ۱ - ص ۱۱)

#### ۹۷. گزینه ۱ درست است.

تعیین سن سنگ ها و پدیده های مختلف، از نظر بررسی تاریخچه زمین، اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین، پیش بینی حوادث احتمالی آینده و ... اهمیت زیادی دارد. در زمین شناسی، سن سنگ ها و پدیده ها را به دو روش نسبی و مطلق تعیین می کنند. بررسی سایر گزینه ها:  
رد گزینه ۲: تنها به روش مطلق اشاره دارد.  
رد گزینه ۳ و ۴: تنها به روش نسبی اشاره دارد.  
(فصل ۱ - ص ۱۵ و ۱۶).

#### ۹۸. گزینه ۱ درست است.

طبق جدول زیر اورانیوم ۲۳۸ با نیمه عمر تقریبی ۴/۵ میلیارد سال با عمر تخمین زده شده برای زمین همخوانی بیشتری دارد و مناسب ترین عنصر پرتوزا برای محاسبه نمونه مورد نظر می باشد. عنصر پایدار حاصل از واپاشی اورانیوم ۲۳۸، سرب ۲۰۶ می باشد.  
رد گزینه ۲: منظور گزینه اورانیوم ۲۳۵ است که مناسب برای این نمونه نمی باشد.  
رد گزینه ۳: منظور گزینه توریم ۲۳۲ می باشد که نیمه عمر آن بیشتر از عمر تخمین زده شده برای زمین می باشد.

رد گزینه ۴: کربن ۱۴ دارای نیمه عمر تقریبی ۵۷۳۰ سال است. (فصل ۱ - ص ۱۶)

**نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا**

| عناصر پرتوزا | نیم عمر (تقریبی) | عناصر پایدار |
|--------------|------------------|--------------|
| اورانیوم ۲۳۸ | ۴/۵ میلیارد سال  | سرب ۲۰۶ ←    |
| اورانیوم ۲۳۵ | ۷۱۳ میلیون سال   | سرب ۲۰۷ ←    |
| توریوم ۲۳۲   | ۱۴/۱ میلیارد سال | سرب ۲۰۸ ←    |
| کربن ۱۴      | ۵۷۳۰ سال         | نیتروژن ۱۴ ← |
| پتاسیم ۴۰    | ۱/۳ میلیارد سال  | آرگون ۴۰ ←   |

۹۹. گزینه ۴ درست است.

نیمه عمر عنصر پرتوزای اورانیوم ۲۳۵، حدود ۷۱۳ میلیون سال است. از آنجا که یک چهارم از عنصر پرتوزا باقی مانده است. بنابراین دو نیمه عمر را گذرانده است.

$$\frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \times 713 = 1426$$

(فصل ۳ - ص ۴۴)

۱۰۰. گزینه ۱ درست است.

در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. با گذشت زمان و سرد شدن، سنگ های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره تشکیل شدند؛ سپس با فوران آتشفشان های متعدد، گاز هایی از داخل زمین خارج شدند، هوا کره را به وجود آوردند. در ادامه، کره زمین سردتر شد و بخار آب به صورت مایع درآمد و آب کره تشکیل شد. با تشکیل اقیانوس ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست کره فراهم و زندگی انواع تک یاخته ها در دریاهای کم عمق آغاز شد. به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ ها، تشکیل رسوبات و سنگ های رسوبی گردید. در ادامه، با حرکت ورقه های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ های دگرگونی به وجود آمدند.

بنابراین ترتیب وقایع برای زمین: سنگ کره - هوا کره - آب کره - زیست کره  
ترتیب ایجاد سنگ ها: آذرین - رسوبی - دگرگونی

رد گزینه ۲: سنگ های دگرگونی پس از سنگ های رسوبی شکل گرفته اند.

رد گزینه ۳: اولین سنگ های ایجاد شده در کره زمین از نوع آذرین بوده اند.

رد گزینه ۴: زندگی انواع تک یاخته ها در دریاهای کم عمق آغاز شد. (فصل ۱ - ص ۱۴ و ۱۵)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

قانون دوم کپلر می گوید: هر سیاره، چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند، در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

رد گزینه ۱: این گزاره مربوط به قانون اول کپلر است.

رد گزینه ۲: این گزاره مربوط به نظریه کوپرنیک است.

رد گزینه ۳: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید، با افزایش فاصله از خورشید افزایش می یابد. (فصل ۱ - ص ۱۱ و ۱۲)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

دقت کنید که هر ۱۵۰ میلیون کیلومتر برابر با یک واحد نجومی می باشد. بنابراین در صورتی که یک سیاره ۱۳۵۰ میلیون

کیلومتر از خورشید فاصله داشته باشد، بنابراین ۹d (۹ واحد نجومی) از خورشید فاصله دارد. با توجه به فرمول  $p^2 = d^3$  می توان نوشت:

$$p^2 = d^3 \rightarrow p^2 = (3^2)^3 \rightarrow p^2 = (3^3)^2 \rightarrow p = 27$$

(فصل ۱ - ص ۱۲)

### ۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

همواره طول مدت زمان شب و روز در استوا برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه ۲: در اول دی ماه، زمانی که پرتوهای خورشید به مدار  $۲۳/۵$  جنوبی عمود می‌تابد، در نیمکره شمالی زمستان و در نیمکره جنوبی تابستان است.

رد گزینه ۳: در زمانی که نور به رأس الجدی عمود می‌تابد (اول دی ماه - حضيض خورشیدی)، هر چه به سمت قطب شمال برویم روز کوتاه‌تر می‌شود. دقت کنید در نیمکره شمالی زمستان است.

رد گزینه ۴: در طول سال در ابتدای بهار و ابتدای پاییز نور به مدار صفر درجه عمود می‌تابد.

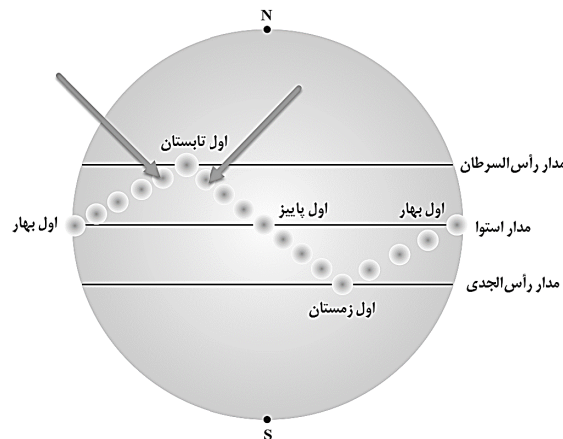
(فصل ۱ - ص ۱۴)

### ۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

در زمستان و بهار (از ابتدای دی ماه تا انتهای خرداد) سرعت زمین کم شونده بوده و در تابستان و پاییز (از ابتدای تیرماه تا انتهای آذر) سرعت زمین زیادشونده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

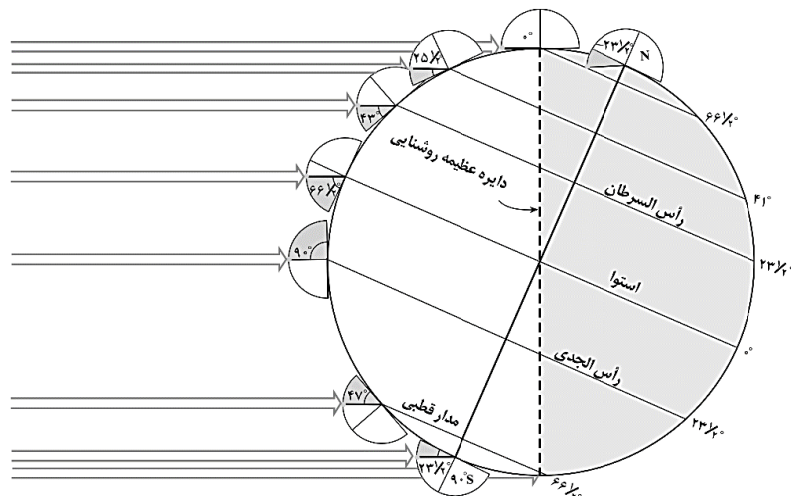
رد گزینه ۱: در صورتی که جسمی در  $۱۸$  درجه شمالی قرار داشته باشد و فاقد سایه باشد فصول در نیمکره شمالی دو حالت دارد یا در اواخر بهار است یا اوایل تابستان.



شکل ۱-۶. موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (براساس نیمکره شمالی)

رد گزینه ۲: در دو زمان اول دی و اول تیر بیشترین اختلاف شب و روز در قطبین مشاهده می‌شود.

رد گزینه ۳: در اول بهار و اول پاییز در همه عرض‌های جغرافیایی  $۱۲$  ساعت روز و  $۱۲$  ساعت شب می‌باشد.



شکل ۱-۴. مقدار انحراف محور زمین و تأثیر آن در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف

(فصل ۱ - ص ۱۲ تا ۱۴)

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

در زمان حضيض خورشیدی، زمین بیشینه سرعت خود را داشته و کمترین فاصله را از خورشید دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

تأیید گزینه ۲: طبق قانون اول کپلر، سیارات در مدار بیضوی به دور خورشید به صورت پادساعتگرد در حرکت می‌باشند.

تأیید گزینه ۳: طبق نظریه بطلمیوس همانند نظریه کوپرنیک، عطارد و زهره بین خورشید و زمین قرار دارد.

تأیید گزینه ۴: طبق جدول زیر نیمه‌عمر تقریبی توریم ۲۳۲، بیش از سه برابر نیمه‌عمر اورانیوم ۲۳۸ می‌باشد.

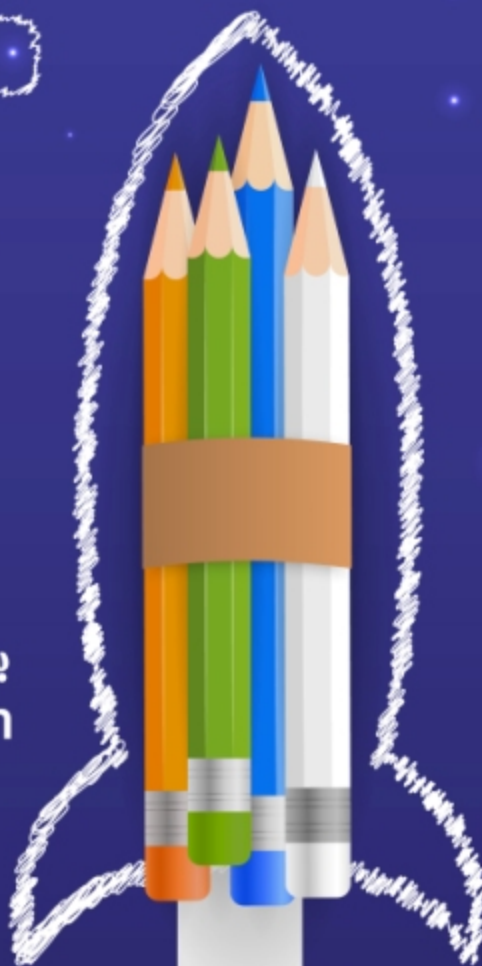
#### نیم‌عمر برخی از عناصر پرتوزا

| عنصر پرتوزا | نیم‌عمر (تقریبی) | عنصر پایدار  |
|-------------|------------------|--------------|
| اورانیم ۲۳۸ | ۴/۵ میلیارد سال  | سرب ۲۰۶ ←    |
| اورانیم ۲۳۵ | ۷۱۳ میلیون سال   | سرب ۲۰۷ ←    |
| توریم ۲۳۲   | ۱۴/۱ میلیارد سال | سرب ۲۰۸ ←    |
| کربن ۱۴     | ۵۷۳۰ سال         | نیتروژن ۱۴ ← |
| پتاسیم ۴۰   | ۱/۳ میلیارد سال  | آرگون ۴۰ ←   |

(فصل ۱ - ص ۱۱، ۱۲ و ۱۶)



به امید یادارتون  
[sanjeshine.com](http://sanjeshine.com)



درمدار  
درستون

درمدار  
آزمونتون

درمدار  
کنگورتون

درمدار  
امتحانتون  
.....



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کانون  
سازمان پژوهش آموزش کشور

# سانجشین

مجموعه فیلم‌های آموزشی  
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم و دانشجویان کنکور

ریاضی - تجربی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان بخش آموزش کشور

بسمه تعالی



**قابل توجه دانش آموزان متقاضی شرکت در آزمون های آزمایشی مرحله ای و جامع**

**تسهیلات ویژه استفاده از فیلم های آموزشی سنجشینه ویژه دانش آموزان پایه دهم،**

**یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴**

**(گروه علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی)**

به اطلاع می‌رساند، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور، نسبت به تولید ویدئوهای آموزشی با کیفیت برای گروه علوم ریاضی و فنی و گروه علوم تجربی در قالب بسته‌های آموزشی، ویژه داوطلبان آزمون‌های آزمایشی سنجش به صورت طبقه‌بندی شده منطبق بر بودجه‌بندی آزمون‌ها جهت ایجاد آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در این آزمون‌ها اقدام، و بستر آموزشی ویدئویی را برای ایجاد آمادگی دانش‌آموزان به‌منظور شرکت در آزمون‌های آزمایشی و کنکور سراسری و امتحانات نهایی راه اندازی نموده است.

### **نحوه دسترسی به محتوای آموزشی:**

دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، می‌توانند در هنگام ثبت‌نام بسته مربوط به همان مرحله آزمون را همراه با آموزش ویدئویی خریداری نمایند و ضمن استفاده از **تخفیف خرید بسته آموزشی** به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی داشته و خود را برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی آماده نمایند.

**نکته:** بسته آموزشی ویدئویی هر مرحله، بیست روز قبل از برگزاری هر آزمون بر روی سایت فعال می‌شود. همچنین این بسته‌ها همراه هر آزمون جهت آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی ارائه می‌شود. و پس از پایان ثبت نام هر مرحله آزمون، امکان دسترسی به این بسته‌ها به صورت جداگانه وجود ندارد.

### **نحوه ثبت نام:**

**آزمون‌های آزمایشی سنجش همراه با آموزش ویدئویی :**

آن دسته از دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، در صورت تمایل به استفاده از بسته‌های آموزشی لازم است با توجه به دستورالعمل ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) در هنگام ثبت‌نام در سایت اینترنتی شرکت به نشانی [www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir) پس از تکمیل اطلاعات درخواستی در بخش داشبورد قسمت آزمون‌های آزمایشی **بسته مربوط به آزمون همان مرحله را همراه با آموزش ویدئویی** خریداری نمایند که در این صورت بدیهی است به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی خواهند داشت. دانش‌آموزان گرامی در صورت داشتن هرگونه سؤال درخصوص قیمت بسته‌ها و جهت کسب اطلاعات بیشتر، به سایت [www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir) مراجعه و یا با خط ویژه ۰۲۱-۴۲۹۶۶ (صدای داوطلب) تماس حاصل نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی  
کارکنان سازمان بخش آموزش کشور