



آزمون ۳ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۳/۷/۲۷

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
مرحله اول

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۳۰	۱	۳۰	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۵۶	۸۰	۲۵ دقیقه

وبسایت آزمون دوازدهم

۱- اگر  $(2\sqrt{2})^a = \frac{\sqrt[3]{4\sqrt{2}}}{\sqrt{2\sqrt{4} \times 8^2}}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳) ۳ (۴) ۲

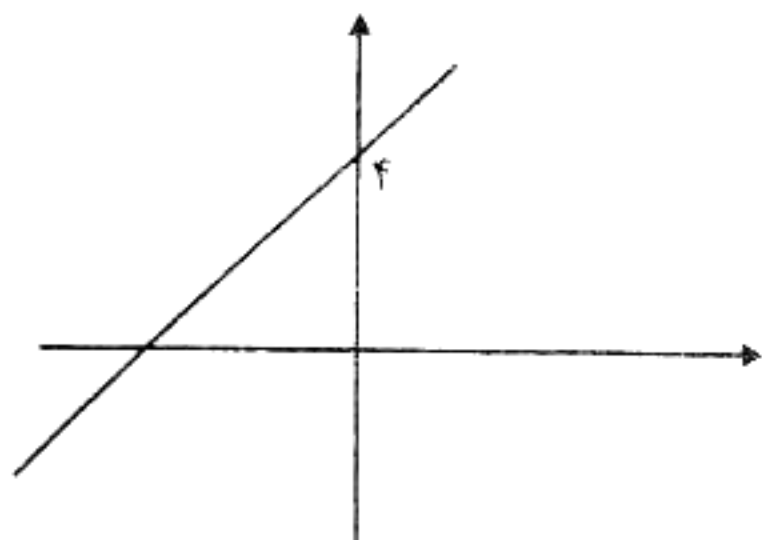
۲- اگر  $A = \sqrt{1 + \sqrt{2x}}$  و  $B = \sqrt[4]{1 + 2(x - \sqrt{2x})}$  باشد، حاصل  $(AB)^2$  به ازای  $x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $1 + \sqrt{3}$  (۲)  $\sqrt{2} - 1$  (۳)  $\sqrt{3} - 1$  (۴)  $\sqrt{2} + 1$

۳- اگر حداکثر مقدار تابع  $y = |x - 2| - 2|x + k|$  برابر ۳ باشد، مجموع طول نقاط برخورد آن با محور طول‌ها کدام است؟ ( $k > 0$ )

- (۱)  $-1/5$  (۲)  $-1/25$  (۳)  $-2/75$  (۴)  $-2/25$

۴- شکل زیر نمودار تابع  $f$  است. اگر  $f(x) + f(2) = bx + 9$  برای تمام مقادیر  $x$  برقرار باشد، کدام تابع همانی است؟



(۱)  $4f(x) - x$

(۲)  $2f(x) - 4$

(۳)  $\frac{1}{2}x + f(x)$

(۴)  $2f(x) - 8$

۵- اگر  $f = \{(1, 2) - (-2, 1) - (-1, -1) - (3, -3)\}$  و  $g(x) = x + \sqrt{3x + 1}$  به طوری که  $f^{-1} \circ g(a) = 1$  کوچک‌ترین

عضو برد تابع  $y = ag\left(\frac{2x}{a}\right)$  کدام است؟

- (۱) -1 (۲) ۳ (۳)  $-\frac{1}{3}$  (۴) ۱

۶- هرگاه وارون تابع  $f(x) = x + \sqrt{4x + 8}$  تابع  $g(x) = x - \sqrt{4x + a + b}$  باشد، مقدار  $g\left(\frac{b}{a}\right)$  چه عددی است؟

- (۱)  $a - b$  (۲)  $b$  (۳)  $a + b$  (۴)  $a$

۷- اگر  $f(x) = \sqrt{6 - x}$  و  $g(x) = 4 + \sqrt{2x + 4}$  باشد، نمودار تابع  $y = fog(x)$  وارون خود را در چند نقطه قطع می‌کند؟

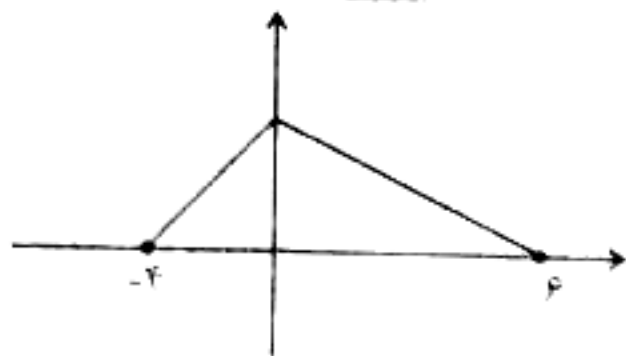
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x}{x+1}$  را دو واحد به چپ انتقال داده و حاصل را نسبت به خط  $y = x$  قرینه می‌کنیم. تابع

به دست آمده را  $g$  می‌نامیم. مقدار  $fog(2)$  چه عددی است؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $-\frac{3}{4}$  (۳)  $-\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۹- شکل زیر نمودار  $y = f(4-x)$  است. هرگاه نمودار  $y = f(2x+a)$  از ناحیه اول عبور نکند، حدود  $a$  کدام است؟



(۱)  $a \geq 4$

(۲)  $-2 \leq a \leq 8$

(۳)  $-1 \leq a \leq 4$

(۴)  $a \geq 8$

۱۰- اگر  $f(x) = \left\{ (0, 7), \left(-\frac{1}{2}, 2m^2 - 1\right), (2, 6m + 9) \right\}$  تابع صعودی و  $g(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq a \\ x+2 & ; x < a \end{cases}$  تابع اکیداً

صعودی باشد، کمترین مقدار  $a+m$  کدام گزینه است؟

(۴)  $\frac{5}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $-\frac{1}{3}$

(۱)  $-\frac{4}{3}$

۱۱- عدد طبیعی  $a$  است و تابع  $f(x) = (2a-3)x^2 + 4a-1$  اکیداً نزولی است. نمودار تابع  $y = f(x)$  با کدام انتقال

فقط از دو ناحیه محورهای مختصات عبور می‌کند؟

(۲) انتقال ۳ واحد به سمت پایین

(۱) انتقال ۴ واحد به سمت بالا

(۴) انتقال ۴ واحد به سمت چپ

(۳) انتقال ۳ واحد به سمت راست

۱۲- هرگاه باقی‌مانده تقسیم  $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx - 3$  بر  $x-2$  و  $x+1$  به ترتیب ۷ و  $-8$  باشد، باقی‌مانده

تقسیم  $f(x-a)$  بر  $x+b$  کدام است؟

(۴)  $-5$

(۳)  $-2$

(۲)  $-3$

(۱)  $-4$

۱۳- اگر مجموع ضرایب خارج قسمت تقسیم  $P(x) = 4x^7 + 2x^5 - ax$  بر  $x+1$  برابر ۶ باشد، آنگاه باقی‌مانده تقسیم

$P(x)$  بر  $x^2 - 1$  کدام است؟

(۴)  $x(x-1)$

(۳)  $2x(x+2)$

(۲)  $2x(x+1)$

(۱)  $x(x+2)$

۱۴- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  نیمساز داخلی رأس  $C$  ضلع  $AB$  را در  $D$  قطع می‌کند. مساحت مثلث  $DBC$  کدام

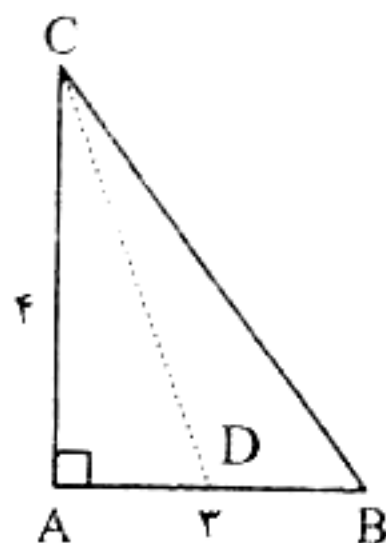
است؟

(۱) ۳

(۲)  $\frac{8}{3}$

(۳)  $\frac{10}{3}$

(۴) ۴



۱۵- عمودمنصف‌های اضلاع مثلث حاده‌الزاویه  $ABC$ ، در نقطه  $O$  همدیگر را قطع می‌کنند. اگر  $\hat{A} = 85^\circ$  باشد، زاویه

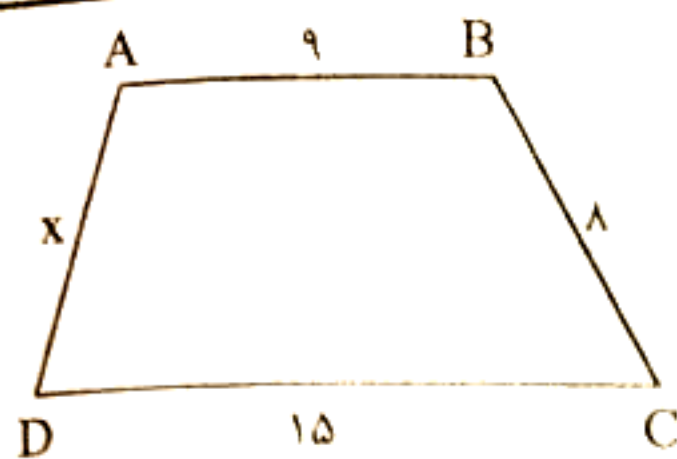
$\hat{BOC}$  چقدر از زاویه  $\hat{OCB}$  بیشتر است؟

(۴) ۱۵۵

(۳) ۸۰

(۲) ۱۶۵

(۱) ۱۷۵



۱۶- دوزنقه ABCD روبه‌رو قابل‌ترسیم است.  $x$  کدام عدد می‌تواند باشد؟

(۱) ۲

(۲) ۱۴

(۳) ۱۶

(۴) ۱۰

۱۷- کدام عبارت مثال نقض دارد؟

(۱) نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های هر مثلث منفرجه‌الزاویه، خارج مثلث است.

(۲) نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های مثلث، یا داخل مثلث یا رأس قائمه است.

(۳) نقطه هم‌رسی میانه‌های مثلث حاده‌الزاویه داخل مثلث است.

(۴) نقطه هم‌رسی نیمسازهای داخلی مثلث قائم‌الزاویه، داخل مثلث است.

۱۸- زوایای  $A$ ،  $B$  و  $C$  از مثلث  $ABC$  با اعداد ۵، ۸ و ۷ متناسب هستند. نیمسازهای داخلی  $A$  و خارجی  $B$  همدیگر را

در نقطه  $D$  قطع می‌کنند. زاویه  $\widehat{DHB}$  کدام است. ( $H$  محل برخورد نیمساز داخلی  $A$  و ضلع  $BC$  است.)

(۴)  $91/5$ (۳)  $89/25$ (۲)  $94/5$ 

(۱) ۹۰

۱۹- ماتریس  $A$ ، ماتریس اسکالر مرتبه ۳ و ماتریس  $B$  ماتریس قطری هم مرتبه  $A$  است. به طوری که همه درایه‌های

ماتریس‌های  $A$  و  $B$  اعداد طبیعی و هریک از درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس  $A$  از درایه‌های ماتریس  $B$

بیشتر است. اگر  $AB = 3I$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A^{100} + B^3$  کدام است؟

(۴)  $3^{101}$ (۳)  $3^{101} + 1$ (۲)  $3^{101} + 3$ (۱)  $3^{102}$ 

۲۰- ماتریس  $A = [a_{ij}]_r$  و  $a_{ij} = \begin{cases} 0 & |i-j| < 1 \\ 1 & |i-j| = 1 \\ 2 & |i-j| > 1 \end{cases}$  در نظر بگیرید. مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس  $A^2$  چقدر است؟

(۴) ۲۵

(۳) ۲۲

(۲) ۱۸

(۱) ۲۰

۲۱- اختلاف ریشه‌های معادله  $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ x \\ -1 \end{bmatrix} = 0$  کدام است؟

(۴)  $\sqrt{91}$ 

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱)  $\sqrt{65}$ 

۲۲- ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 \\ 15 & 16 & 17 \\ 18 & 19 & 20 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 13 & -13 & -14 \\ -15 & 9 & -17 \\ -18 & -19 & 5 \end{bmatrix}$  در نظر بگیرید. حاصل  $A^2 + AB + 25B$  کدام است؟

(۴)  $512I_3$ (۳)  $625I_3$ (۲)  $25I_3$ (۱)  $225I_3$ 

۲۳- گزاره زیر را در نظر بگیرید:

«اگر  $A$ ،  $B$  و  $C$  سه مجموعه از مجموعه مرجع  $U$  باشند، به طوری که  $A \cap B = A \cap C$  آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که  $B = C$  است.»

(۱) این گزاره، گزاره‌ای درست است.

(۲) این گزاره، گزاره‌ای نادرست است و مجموعه‌های  $A = \{1, 2, 3\}$ ،  $B = \{2, 4\}$ ،  $C = \{2, 4\}$  یک مثال نقض برای آن هستند.(۳) این گزاره، گزاره‌ای نادرست است و مجموعه‌های  $A = \{1, 2\}$ ،  $B = \{1\}$ ،  $C = \{2\}$  یک مثال نقض برای آن هستند.(۴) این گزاره، گزاره‌ای نادرست است و مجموعه‌های  $A = \{1, 2, 3\}$ ،  $B = \{2, 4\}$ ،  $C = \{2, 5\}$  یک مثال نقض برای آن هستند.

۲۴- چند تا از گزاره‌های زیر درست است؟

الف: مربع و مکعب هر عدد فرد، عددی فرد است.

ب: میانگین پنج عدد طبیعی، همان عدد وسطی است.

پ:  $2^{2^n} + 1$  به‌ازای برخی از عددهای طبیعی  $n$ ، عددی اول است.

ت: حاصل ضرب هر عدد گویا در هر عدد گنگ، عددی گنگ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- از کدام هم ارزی زیر می‌توانیم برای توجیه درستی روش «اثبات با در نظر گرفتن همه حالت‌ها» استفاده کنیم؟

(۱)  $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r)$  (۲)  $(p \wedge q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$

(۳)  $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$  (۴)  $(p \wedge q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r)$

۲۶- به‌ازای چند عدد طبیعی مانند  $n$  از مجموعه  $\{59, 60, 61, \dots, 116\}$  عدد  $\frac{n^2(n-1)^2}{4}$  عددی زوج است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۱ (۳) ۳۰ (۴) ۲۹

۲۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو عدد گنگ باشند ولی  $\alpha + \beta$  گویا باشد، آنگاه:

(۱)  $\alpha - \beta$  گویا است. (۲)  $\alpha + 2\beta$  گنگ است.

(۳)  $\alpha - 2\beta$  عددی صحیح است. (۴) چنین اعدادی وجود ندارد.

۲۸- اگر  $a \neq 1$  عددی حقیقی و مثبت باشد، آنگاه حداقل مقدار طبیعی عدد  $(a+1)(\frac{1}{a}+1)$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۲۹- برای اثبات درستی گزاره «اگر  $a, b$  و  $c$  سه عدد حقیقی باشند؛ آنگاه:  $a^2 + b^2 + c^2 \geq bc - ab - ac$ » به روش

اثبات بازگشتی از درستی کدام گزاره زیر استفاده می‌کنیم؟

(۱)  $(a-b)^2 + (a+c)^2 + (b-c)^2 \geq 0$  (۲)  $(a+b)^2 + (a+c)^2 + (b-c)^2 \geq 0$

(۳)  $(a-b)^2 + (a-c)^2 + (b-c)^2 \geq 0$  (۴)  $(a+b)^2 + (a-c)^2 + (b+c)^2 \geq 0$

۳۰- چند تا از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف: اگر  $n$  عددی طبیعی باشد، آنگاه زوج بودن  $n$  و زوج بودن  $n^2$ ، هم‌ارزند.

ب: هیچ دو عدد صحیح مانند  $x$  و  $y$  وجود ندارد، به‌طوری‌که:  $(x+y)^2 = x^2 + y^2$

پ: عددی حقیقی مانند  $x$  وجود دارد که  $x^2 < x$ .

ت: هیچ دو عدد حقیقی و ناصفر مانند  $a$  و  $b$  وجود ندارد که:  $\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$  ( $a+b \neq 0$ )

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## فیزیک

۳۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان معتبر نیستند و دستخوش تغییر و تحول می‌شود.

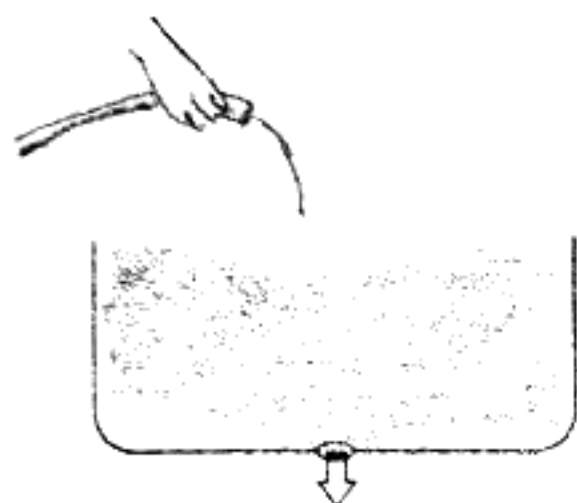
ب) سال نوری یکی از یکاهای اندازه‌گیری زمان است.

پ) در مدل‌سازی از اثرات مهم و تأثیرگذار صرف‌نظر می‌کنیم.

ت) یکای جرم در SI کیلوگرم (Kg) نامیده می‌شود و به‌صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین-ایریدیوم تعریف می‌شود.

(۱) الف - ت (۲) ب - ت (۳) الف - ب - ت (۴) الف - پ - ت

۳۳- در شکل زیر، آب با آهنگ ۶ گالن بر دقیقه وارد یک مخزن شده و از سوراخ موجود در انتهای مخزن با آهنگ  $100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$  خارج می‌شود. حجم مخزن چند لیتر باشد تا بعد از ۱۵ دقیقه آب از بالای مخزن سرریز شود؟



(هر گالن تقریباً ۴ لیتر است.)

۱۸۰۰ (۱)

۲۷۰۰ (۲)

۳۲۰۰ (۳)

۳۶۰۰ (۴)

۳۳- در رابطه  $\Delta x = \Delta B^2 + vB$ ،  $x$  نماد جابه‌جایی و  $v$  نماد تندی است. یکای  $A$  و  $B$  به ترتیب از راست به چپ ..... و ..... است.

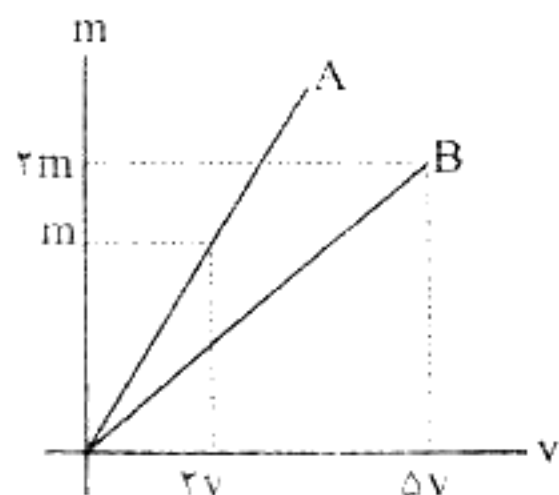
$$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{s}^2 \quad (۴)$$

$$\text{s}, \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۳)$$

$$\text{m}, \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{m} \quad (۱)$$

۳۴- نمودار جرم برحسب حجم دو ماده توپر  $A$  و  $B$  مطابق شکل زیر است. حجم  $120$  گرم ماده  $A$  چند برابر حجم  $200$  گرم از ماده  $B$  است؟



$$\frac{12}{25} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۱)$$

$$\frac{25}{12} \quad (۳)$$

۳۵- اگر ظرفی به چگالی  $\rho$  را مطابق شکل (۱) پر از الکل با چگالی  $\frac{8}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  کنیم، ترازو عدد  $240$  گرم را نشان

می‌دهد. حال همان ظرف را خالی می‌کنیم و مطابق شکل (۲) پر از روغن با چگالی  $\frac{9}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  کنیم، ترازو عدد

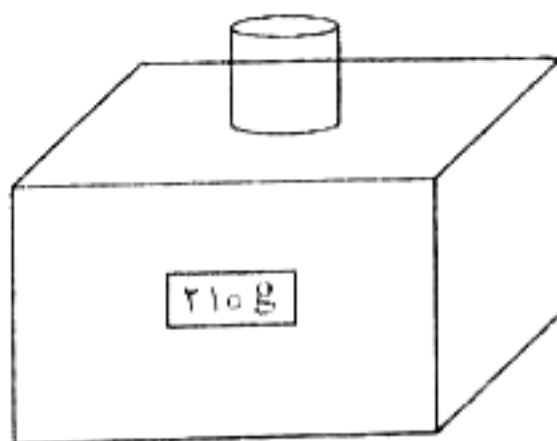
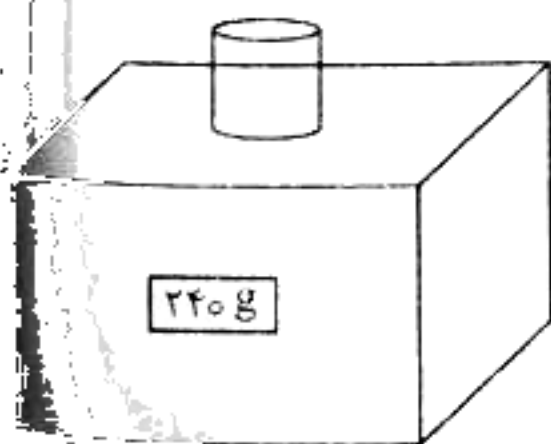
$210$  گرم را نشان می‌دهد. چگالی ظرف چند  $\frac{\text{kg}}{\text{L}}$  است؟

$4/8$  (۱)

$2/4$  (۲)

$4800$  (۳)

$2400$  (۴)



۳۶- عبارت کدام گزینه الزاماً درست است؟

(۱) اندازه مولکول‌های یک ماده در حدود یک آنگستروم ( $10^{-10}$  m) است.

(۲) فاصله ذرات سازنده در مایع به مراتب بیشتر از فاصله ذرات سازنده در جامد است.

(۳) ذرات سازنده مواد همواره در حرکت‌اند.

(۴) مولکول‌های مایع همانند جامدهای پورین به‌طور منظم کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۳۷- درون ظرف در بسته شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های  $\rho_A$  و  $\rho_B$  قرار دارند. اگر ظرف را وارونه کنیم فشار مایعات در کف ظرف نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\rho_A < \rho_B$  و  $h_A < h_B$ )



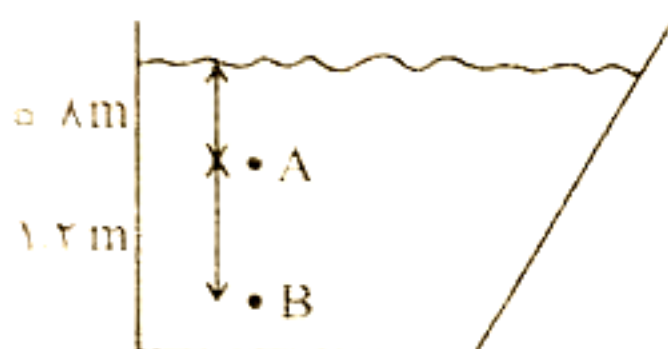
(۱) تغییری نمی‌کند، زیرا وزن مایعات در هر دو حالت یکسان است.

(۲) افزایش می‌یابد، از موی ای بی

(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) به ارتفاع مایعات و چگالی آن‌ها بستگی دارد

۳۸- مطابق شکل زیر، مایعی درون ظرفی قرار دارد و فشار در نقطه B برابر  $1/2 \times 10^5 \text{ Pa}$  است. اگر  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$  باشد، فشار مایع در A چند پاسکال است؟



(۱)  $8 \times 10^4$

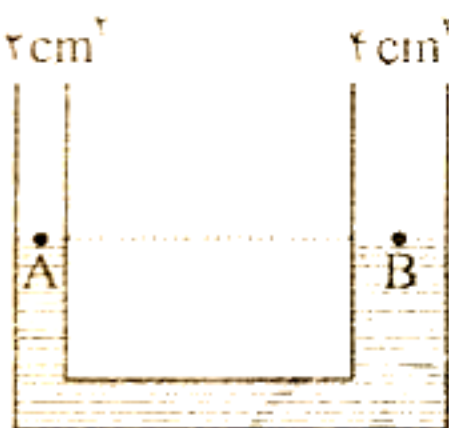
(۲)  $\frac{4}{3} \times 10^4$

(۳)  $8 \times 10^4$

(۴)  $\frac{4}{3} \times 10^4$

۳۹- مطابق شکل، در یک لوله U شکل آب وجود دارد. ۲۸g روغن در لوله سمت چپ می‌ریزیم و آب ۶cm در لوله سمت راست بالا می‌رود و فشار نقطه A و B به  $P'_A$  و  $P'_B$  می‌رسد. اختلاف فشار در نقطه A و B در این حالت

چند پاسکال می‌شود؟ ( $\rho = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  روغن و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۲۲۰

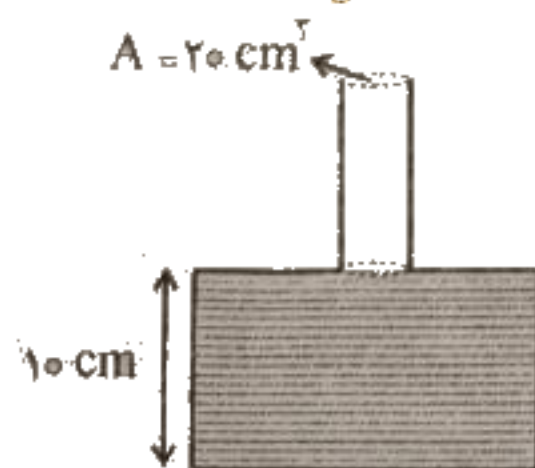
(۲) ۲۴۰

(۳) ۲۶۰

(۴) ۲۸۰

۴۰- با توجه به شکل زیر در ظرف، مایعی به ارتفاع ۱۰ cm و چگالی  $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  وجود دارد. اگر ۲۰۰g از مایعی به چگالی

$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  در ظرف بریزیم، فشار ناشی بر کف ظرف در این حالت چند کیلو پاسکال می‌شود؟ ( $P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۱۲۵۰

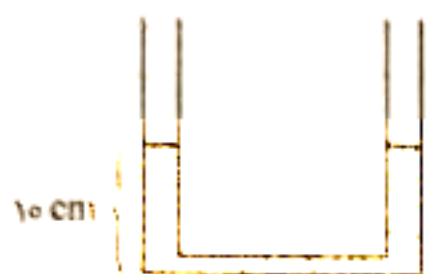
(۲) ۱۰۲۵

(۳) ۱۰/۲۵

(۴) ۱۰۲/۵

۴۱- در لوله U شکل متقارن شکل زیر، نفت با چگالی  $800 \frac{g}{L}$  قرار دارد. اگر از سمت راست به ارتفاع ۲۴ سانتی متر آب اضافه کنیم، ارتفاع سطح آزاد نفت در لوله سمت چپ نسبت به راستی اولیه چند سانتی متر بالاتر قرار می گیرد؟

(دو مایع با هم مخلوط یا در هم داخل نمی شوند. حجم بخش پایینی لوله ناچیز بوده و  $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  آب)



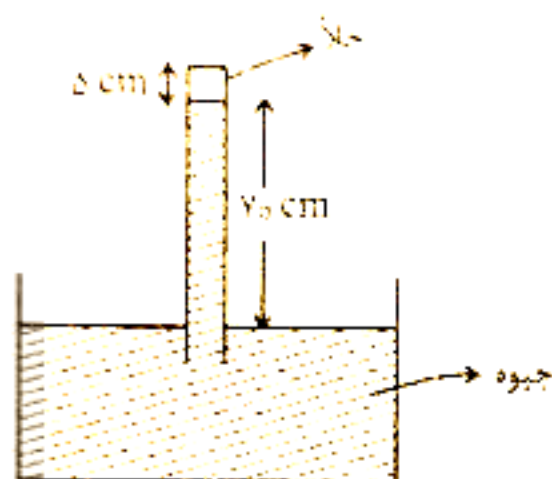
۴ (۱)

۸ (۲)

۱۴ (۳)

۱۸ (۴)

۴۲- شکل زیر هواسنج جبهه‌ای را نشان می دهد. اگر لوله را ۸cm درون ظرف فرو ببریم، فشار جبهه بر ته ظرف چند پاسکال می شود؟ ( $\rho = 13500 \frac{kg}{m^3}$  جبهه و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



( $\rho = 13500 \frac{kg}{m^3}$  جبهه و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۳ (۱)

۶۷ (۲)

۴۰۵۰ (۳)

۹۰۴۵۰ (۴)

۴۳- معادله مکان - زمان متحرکی که حرکت می کند، در SI به صورت  $x = -5t^2 + 30t + 10$  است. در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 5s$  اندازه جابه جایی متحرک چند برابر مسافتی است که متحرک می پیماید؟

 $\frac{2}{5}$  (۴) $\frac{3}{5}$  (۳) $\frac{4}{5}$  (۲)

۱ (۱)

۴۴- متحرکی روی یک مسیر دایره‌ای به شعاع  $10m$ ، در حرکت است. در خلال یک دوران کامل، حداکثر مسافت طی شده متحرک چند متر باشد تا اندازه جابه جایی آن  $10\sqrt{2}m$  بشود؟ ( $\pi = 3$ )

۶۰ (۴)

۴۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۴۵- معادله مکان - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می کند، در SI به صورت  $x = t^2 - 6t + 8$  است. نسبت مسافت طی شده توسط این متحرک به جابه جایی آن در بازه زمانی صفر تا ۴s کدام است؟

 $\frac{5}{4}$  (۴) $\frac{4}{5}$  (۳) $\frac{3}{2}$  (۲) $\frac{2}{3}$  (۱)

۴۶- ماری به طول ۲ متر می خواهد از داخل لوله باریکی عبور کند. اگر سرعت مار ثابت و  $30 \frac{cm}{s}$  باشد و در مدت  $50s$  مار به طور کامل از داخل لوله عبور کند، طول لوله چند متر است؟

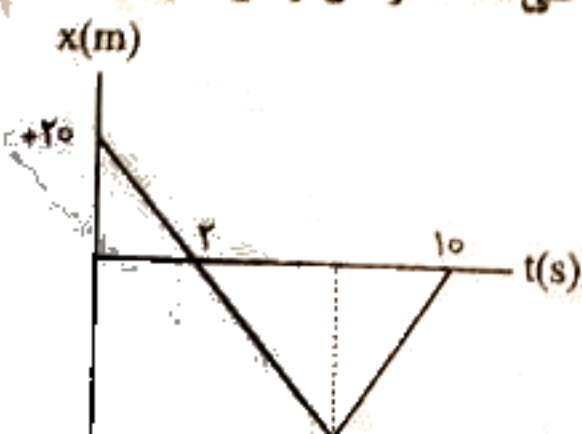
۶ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۱۳ (۱)

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی روی محور x به صورت زیر است. اگر مسافت طی شده در کل زمان حرکت  $100m$  باشد، شتاب متوسط در این مدت چند متر بر مربع ثانیه است؟



۲ (۱)

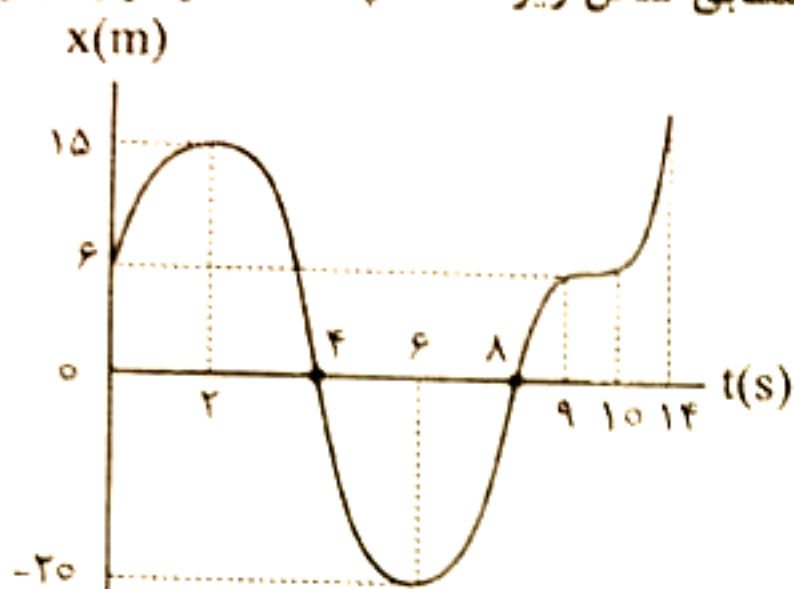
۲/۵ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)



۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از موارد زیر برای این حرکت درست است؟



الف) جهت بردار مکان متحرک در لحظه‌های ۲s و ۶s عوض می‌شود.

ب) مسافت پیموده شده در بازه  $t=0$  تا  $t=10$ s برابر ۷۰ متر است.

پ) متحرک مدت زمان ۱۰ ثانیه در حال دور شدن از مبدأ و در مکان مثبت است.

ت) بزرگی جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی  $t=10$ s تا  $t=28$ s برابر ۹ متر است.

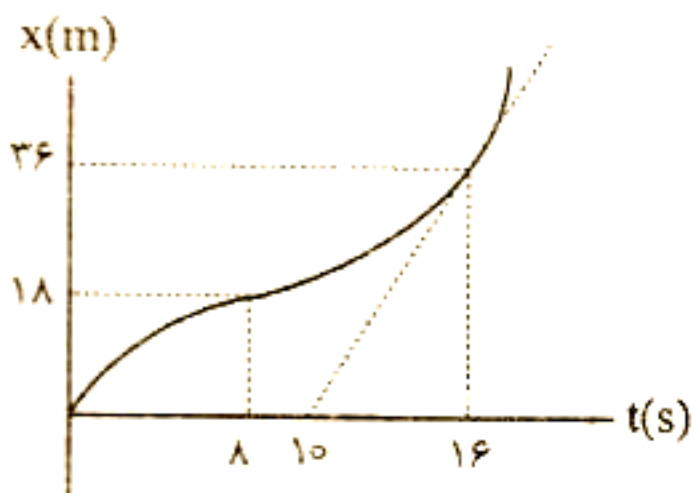
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۹- شکل نمودار - زمان متحرکی که به مسیر مستقیم حرکت می‌کند، را نشان می‌دهد. اگر تندی متحرک در لحظه  $t=10$ s با اندازه سرعت متوسط آن بین دو لحظه  $t_1=8$ s و  $t_2=20$ s و برابر باشد، متحرک در لحظه  $t=20$ s در چند متری مبدأ است؟



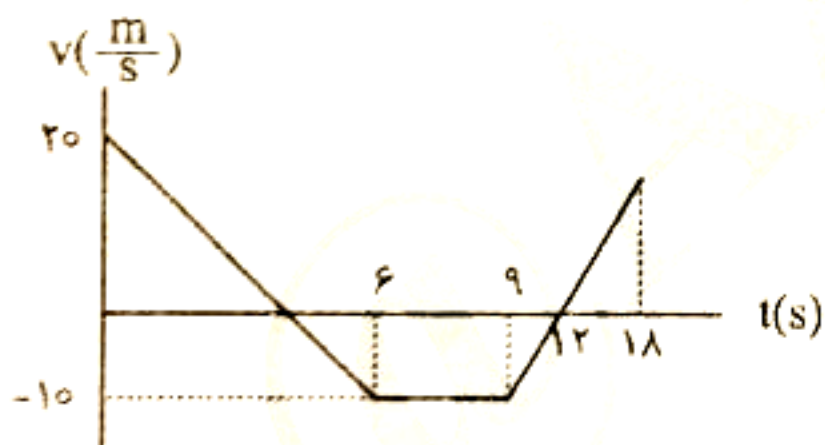
۵۴ (۱)

۷۲ (۲)

۹۰ (۳)

۱۱۴ (۴)

۵۰- مطابق شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی بر روی محور x و در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر این متحرک هنگام شروع حرکت در مکان  $x=20$ m باشد، در لحظه  $t=18$ s در چه مکانی بر حسب متر قرار دارد؟



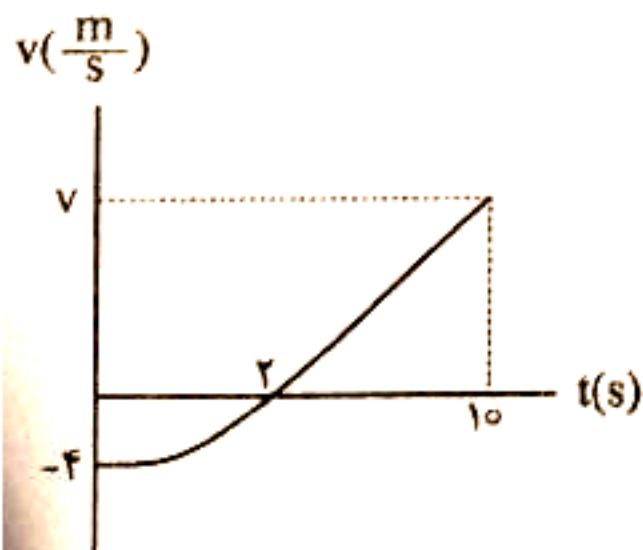
-۶۵ (۱)

۳۵ (۲)

۶۵ (۳)

-۳۵ (۴)

۵۱- شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در خط مستقیم حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی  $t=10$ s برابر ۹۶m است. اگر شتاب متوسط متحرک در مدتی که حرکتش کند شوند مدت  $(a_1)$  و شتاب متحرک در مدتی که حرکت تند شوند سمت  $(a_2)$  باشد، حاصل  $|a_1 - a_2|$  چند واحد SI است؟



۱ (۱)

$\frac{3}{2}$  (۲)

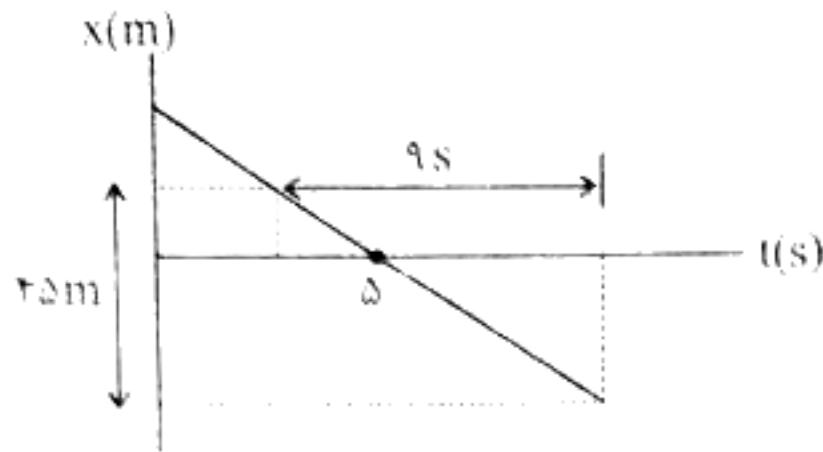
۲ (۳)

۲ (۳)

$\frac{5}{2}$  (۴)

۲ (۴)

۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. معادله مکان - زمان این



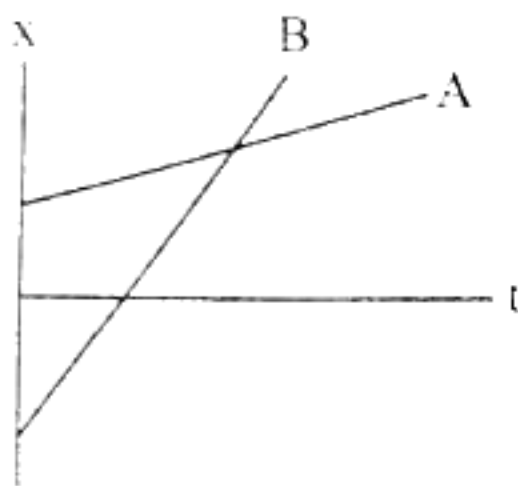
حرکت در SI کدام است؟

(۱)  $x = 5t + 20$

(۲)  $x = -5t + 20$

(۳)  $x = -5t + 25$

(۴)  $x = 5t + 25$



۵۳- با توجه به شکل رویه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

۱- همواره سرعت متوسط متحرک B بیشتر از متحرک A است.

۲- در بازه زمانی مساوی، جابه‌جایی متحرک B همواره بیشتر از متحرک A است.

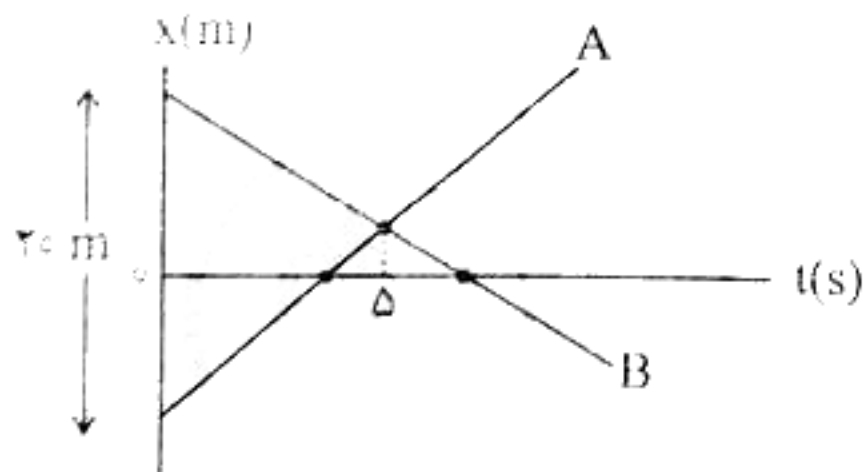
۳- هر دو متحرک با سرعت ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کنند.

۴- همواره فاصله متحرک B از مبدأ بیشتر از متحرک A است.

۵۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کنند. اگر مدت A

ثابت بردار مکان دو متحرک در یک جهت باشد و تندی A سه برابر تندی B باشد، فاصله دو متحرک در لحظه‌ای

که متحرک B از مبدأ عبور می‌کند، چند متر است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۴

(۴) ۲۸

۵۵- دو متحرک همزمان از نقاط A و B به فاصله اولیه  $d$ ، با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در

نقطه C از کنار یکدیگر می‌گذرند. پس از این لحظه، اگر مدت‌زمان رسیدن متحرک دوم از C به A، ۱۶ برابر

مدت‌زمان رسیدن متحرک اول از C به B باشد،  $\frac{d}{x}$  کدام است؟



(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۱۶

۵۶- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف: منیزیم فراوان‌ترین عنصر دسته S در بین هشت عنصر فراوان‌تر در سیاره زمین است.  
ب: در بین هشت عنصر فراوان‌تر سیاره مشتری سه گاز نجیب وجود دارد که ترتیب فراوانی آن‌ها به صورت  $Ar < Ne < He$  است.

پ: انرژی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های شیمیایی است.  
ت: مرگ ستاره‌ها با انفجار همراه است و باعث می‌شود عناصر تشکیل‌شده در آن در فضا پراکنده شوند.  
ث: با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده زمین می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها پی برد.

- (۱) «پ» - «ب» - «ت»  
(۲) «الف» - «پ» - «ت»  
(۳) «الف» - «ب» - «ت»  
(۴) «الف» - «ت»

۵۷- عنصر X دارای سه ایزوتوپ  ${}^{60}\text{X}$ ،  ${}^{62}\text{X}$ ،  ${}^{63}\text{X}$  است؛ اگر فراوانی ایزوتوپ  ${}^{62}\text{X}$  دو برابر فراوانی  ${}^{60}\text{X}$  و جرم اتمی میانگین X برابر  $62/4$  باشد، اختلاف درصد فراوانی ایزوتوپ‌های  ${}^{60}\text{X}$  و  ${}^{62}\text{X}$  کدام است؟ (عدد جرمی و جرم اتمی یکسان فرض شوند).

- (۱) ۵۲ (۲) ۴۸ (۳) ۴۴ (۴) ۵۶

۵۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) در شرایط یکسان  ${}^{24}\text{Mg}$  با سرعت بیشتری نسبت به  ${}^{25}\text{Mg}$  با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نشان می‌دهد.  
(۲) اگر اختلاف شمار نوترون و الکترون در یون پایدار  ${}^{31}\text{X}^{2-}$  برابر دو باشد، عدد اتمی X برابر ۱۳ خواهد بود.  
(۳)  $62/5$  درصد از عناصر دوره دوم جدول تناوبی، نماد تک حرفی دارند.  
(۴) اگر از کربن دو ایزوتوپ  ${}^{12}\text{C}$  و  ${}^{13}\text{C}$  و از هیدروژن دو ایزوتوپ  ${}^1\text{H}$ ،  ${}^2\text{H}$  فرض شود، هشت نوع مولکول ایزوتوپی برای متان می‌توان در نظر گرفت.

۵۹- از میان عبارت‌های زیر، کدام موارد درست هستند؟

الف: اگر نیم عمر تکنسیم ۶ ساعت باشد و ۸۰ گرم از آن داشته باشیم، پس از یک شبانه‌روز ۷۵ گرم از آن دچار فروپاشی می‌شود.

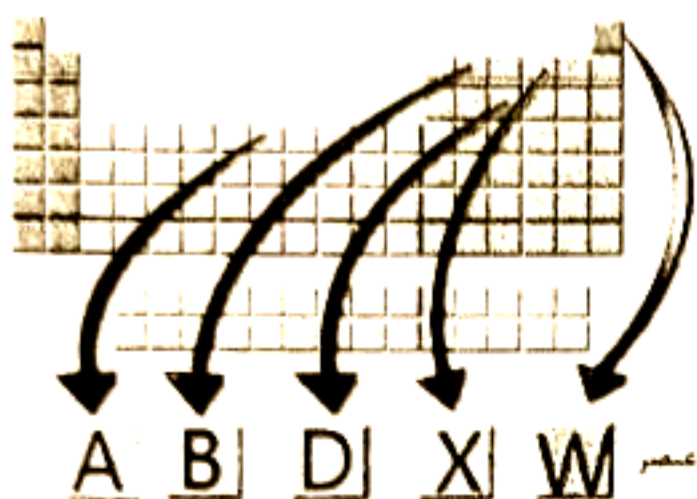
ب: شناخته‌شده‌ترین عنصر پرتوزای جدول تناوبی، فلزی از دسته f است که یکی از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

پ: اندازه یون یدید با یون دارای تکنسیم مشابه است، از این رو از تکنسیم برای درمان بیماری‌های غده استفاده می‌شود. از مون‌وی ای پی

ت: از مجموع ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده ۸۷ درصد از آن‌ها در طبیعت وجود دارند و بقیه ساختگی هستند.

- (۱) «پ» - «ت»  
(۲) «الف» - «ب»  
(۳) «ب» - «پ»  
(۴) «الف» - «ت»

۶۰- با توجه به شکل زیر، چند عبارت درست است؟



- عنصر A از عناصر فراوان کره زمین است که عدد اتمی عنصر زیرین آن در جدول تناوبی ۴۴ است.
- عنصری است که عدد جرمی پایدارترین ایزوتوپ آن چهار برابر عدد جرمی رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است.
- عنصر D نافلزی است که یکی از رادیوایزوتوپ‌های آن در ایران تولید می‌شود.
- عنصر X با  ${}_{34}\text{Se}$  هم گروه و با عنصر B هم دوره است.
- تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر W در ناحیه مرئی بیشتر از تعداد خطوط طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی است.

۶۱- اگر ۶٫۹ گرم  $\text{N}_x\text{O}_y$  شامل  $2,709 \times 10^{23}$  اتم باشد، نسبت  $y$  به  $x$  کدام است؟

(N = ۱۴, O = ۱۶:  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵/۵      (۲) ۱/۵      (۳) ۲      (۴) ۲/۵

۶۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) از لامپ نئون برای ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.
- (۲) نور حاصل از آزمون شعله مس طول موج بلندتری نسبت به آزمون شعله سدیم دارد.
- (۳) اگر در آزمون شعله به جای لیتیم نیترات از لیتیم سولفات استفاده شود، رنگ شعله تغییر خاصی نمی‌کند.
- (۴) نور حاصل از انتقال الکترون از  $n=3$  به  $n=2$  در اتم هیدروژن انرژی متفاوتی نسبت به انتقال  $n=3$  به  $n=2$  در اتم هلیم دارد.

۶۳- رنگ داخلی قوس رنگین کمان ..... است که به دلیل .....

- (۱) سرخ‌رنگ - دارا بودن بیشترین طول موج در ناحیه مرئی است.
- (۲) نیلی‌رنگ - انحراف بیشتر این رنگ به هنگام عبور از قطرات باران است.
- (۳) بنفش‌رنگ - دارا بودن انرژی بیشتر در بین رنگ‌های رنگین کمان است.
- (۴) قرمز رنگ - تأثیر بیشتر قطرات باران بر رنگ قرمز است.

۶۴- با توجه به جملات زیر، کدام عبارت‌ها درست است؟

- الف: تمام انتقالات الکترون از مدارهای بالا به مدار  $n = 2$  در اتم هیدروژن، در ناحیه مرئی قرار می‌گیرند.  
 ب: هرچه فاصله از هسته اتم، بیشتر شود، فاصله بین مدارهای انرژی کمتر خواهد شد و بنابراین فاصله بین خطوط ایجادشده در ناحیه مرئی اتم هیدروژن بیشتر می‌شود.  
 پ: شکل‌های زیر می‌توانند مفهوم یکسانی از دریافت یا از دست دادن انرژی الکترون در یک اتم را نشان دهند.

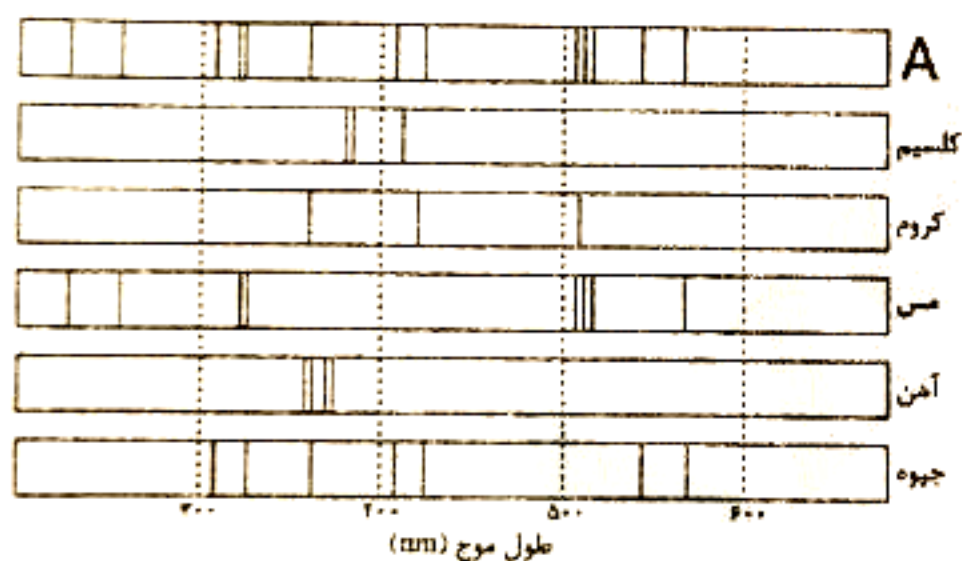


ت: چنانچه مدل کوانتومی را برای اتم نپذیریم، طیف عناصر به جای خطی بودن، مثل رنگین کمان، پیوسته است.

- (۱) «الف» - «ب» (۲) «پ» - «ت» (۳) «ب» - «پ» - «ت» (۴) «الف» - «پ»

۶۵- نمونه  $A$  مخلوطی از دو فلز است، اگر  $116$  گرم از این مخلوط در مجموع شامل  $4/515 \times 10^{23}$  اتم فلزی باشد، به تقریب چند درصد جرمی این مخلوط را فلزی با جرم مولی کمتر تشکیل می‌دهد؟

$$(Ca = 40, Cr = 52, Fe = 56, Cu = 64, Hg = 200 : g.mol^{-1})$$



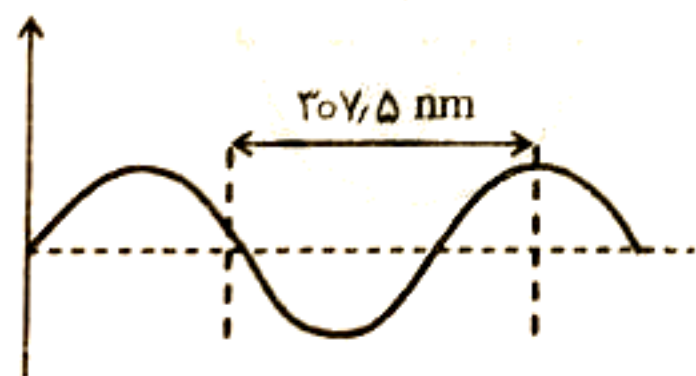
(۱) ۱۷,۳۵

(۲) ۱۵,۱۴

(۳) ۱۲,۴۱

(۴) ۱۳,۷۹

۶۶- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از گزاره‌ها درست است؟



- الف: این موج، می‌تواند مربوط به موجی نامرئی از ناحیه فرابنفش باشد.  
 ب: این موج می‌تواند مربوط به پرتوهای پرانرژی‌ترین خط رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن باشد.  
 پ: این موج مربوط به انتقال الکترون اتم هیدروژن از مدار  $n = 3$  به مدار  $n = 2$  است.  
 ت: این موج با چشم قابل مشاهده نیست و در گستره مرئی قرار ندارد.

(۴) دو

(۳) سه

(۲) یک

(۱) صفر

۶۷- چنانچه جرم اتم  $X$ ،  $2/25$  برابر جرم اتم مبنای جرم اتمی باشد، اختلاف تعداد نوترون‌های  $X$  با نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر

بگیرید و تعداد الکترون‌های  $X^{2+}$  با  ${}^{17}_8Y^{2-}$  برابر است.)

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۶۸- با در نظر گرفتن ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، ایزوتوپ‌های کربن ( ${}^{12}C$ ,  ${}^{13}C$ ,  ${}^{14}C$ ) و ایزوتوپ‌های اکسیژن

( ${}^{16}O$ ,  ${}^{17}O$ ,  ${}^{18}O$ )، اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) به تقریب برابر چند

گرم است؟

(۱)  $8 \times 10^{-22}$  (۲)  $4/8 \times 10^{-22}$  (۳)  $8 \times 10^{-24}$  (۴)  $4/8 \times 10^{-24}$

۶۹- اگر در یون  $X^{2-}$  مجموع ذرات زیر اتمی برابر ۱۱۵ و اختلاف شمار نوترون و الکترون آن برابر ۹ باشد، عدد جرمی

$X$  برابر ..... است، و اختلاف عدد اتمی  $X$  با عدد اتمی نخستین عنصر ساخت بشر برابر ..... است.

(۱) ۹,۷۷ (۲) ۹,۷۹ (۳) ۱۱,۷۷ (۴) ۱۱,۷۹

۷۰- کدام یک از موارد زیر نمی‌تواند تطابقی با دانسته‌های امروزی داشته باشد؟

(۱) نزدیک‌ترین تراز انرژی به هسته اتم هیدروژن، حالت پایه است.

(۲) انتقال الکترونی به پایدارترین تراز انرژی در اتم هیدروژن، در ناحیه مرئی قرار نمی‌گیرند.

(۳) در پیرامون هسته اتم، الکترون در لایه‌هایی یکپارچه قرار دارند.

(۴) حداقل مجموع دو عدد کوانتومی مشخص کننده یک زیرلایه برابر (۱) و حداکثر مجموع این دو عدد کوانتومی در لایه چهارم

برابر (۷) است.

۷۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(۲) از آنجا که خاکستر چوب چربی مواد غذایی را از بین می‌برد، می‌توان دریافت که خاکستر چوب خاصیت بازی دارد.

(۳) شیب نمودار رشد امید به زندگی در مناطق برخوردار بیشتر از مناطق کم‌برخوردار است.

(۴) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند.

۷۲- کدام عبارت‌ها در مورد روغن زیتون درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

الف: در معادله سوختن کامل آن، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۹۰ است.

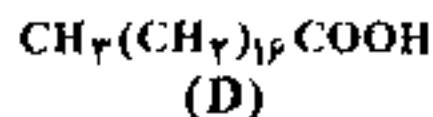
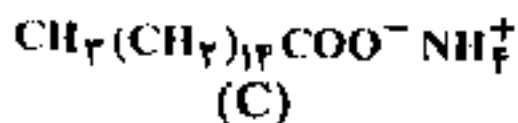
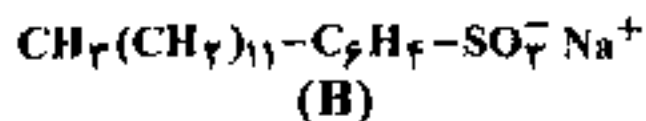
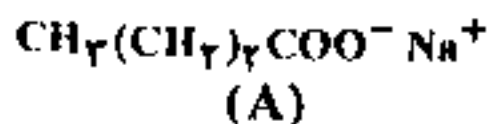
ب: اگر از سه اسید چرب یکسان تشکیل شده باشد، هر کدام از آن‌ها دارای فرمول  $C_{18}H_{36}O_2$  هستند.

پ: نسبت به چربی شتر واکنش پذیری بیشتری دارد و اختلاف جرم مولی آن‌ها با یکدیگر ۶amu است.

ت: بر اثر آبکافت آن الکلی ایجاد می‌شود که بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد.

(۱) «الف» - «ب» (۲) «پ» - «ت» (۳) «ب» - «پ» (۴) «الف» - «ت»

۷۳- در مورد ترکیب‌های A, B, C, D کدام گزینه درست است؟



(۱) ترکیب B از مواد پتروشیمی در صنعت تولید می‌شود و افزودن یون فسفات به آن باعث افزایش چشم‌گیر خاصیت پاک‌کنندگی در آب سخت می‌شود.

(۲) ساختار یک صابون جامد را نشان می‌دهد که با افزودن آنزیم به آن خاصیت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

(۳) بر اثر واکنش ترکیب C با کلسیم کلرید، رسوبی ایجاد می‌شود که نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در آن برابر ۲۴/۷۵ است.

(۴) D از اجزای چربی است که مخلوط آن با آب و B یک مخلوط همگن و پایدار تشکیل می‌دهد.

۷۴- کدام عبارت‌ها درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) اوره دارای گروه عاملی آمید است و درصد جرمی کربن در آن برابر ۲۰ است.

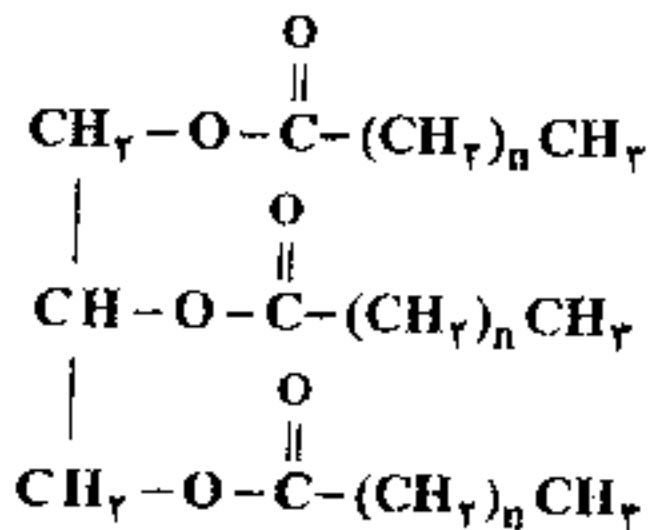
(۲) اتیلن گلیکول دو گروه هیدروکسید دارد و با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۳) وازلین محلول در هگزان است و اختلاف شمار پیوندهای کووالانسی در آن‌ها برابر ۵۴ است.

(۴) نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع پیوند هیدروژنی است، زیرا این ترکیبات دارای گروه  $(-\text{C}-\text{OH})$  هستند.

۷۵- اگر ۳۵۶ گرم از چربی A را با مقدار کافی سدیم هیدروکسید واکنش دهیم و در پایان واکنش ۲۶۷/۲ گرم صابون

جامد تولید شود، n کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۷۶- در نمونه‌ای از آب غلظت یون کلسیم برابر ۸۰۰ ppm است. اگر به ۱۰ لیتر از این آب ۷۲۰ گرم صابون

$(\text{M} = 260 \text{ g.mol}^{-1}) \text{RCOONa}$  بیفزاییم، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست

می‌دهد؟ (چگالی آب  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  فرض شود) ( $\text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ )

موازنه شود.  $\text{RCOONa(aq)} + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca(s)} + \text{NaCl(aq)}$

۴۰ (۱)

۶۰ (۲)

۸۰ (۳)

۲۰ (۴)

۷۷- مول از پاک‌کننده غیر صابونی که زنجیر هیدروکربنی سیرشده آن دارای ۱۴ اتم کربن است را با ۰/۶ مول پاک‌کننده صابونی که زنجیر هیدروکربنی آن دارای ۱۸ اتم کربن و یک پیوند  $C=C$  است، مخلوط می‌کنیم. این

مخلوط چند گرم جرم دارد؟ ( $H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32 : g.mol^{-1}$ )

۲۴۶٫۴ (۴)

۲۶۶٫۵ (۳)

۲۲۸٫۴ (۲)

۲۸۴٫۵ (۱)

۷۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی در آن هم بیشتر خواهد بود.

(۲) پاک‌کننده‌های خورنده، پاک‌کننده‌هایی با خاصیت بازی هستند که با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(۳) واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب گرماده است و با تولید گاز  $H_2$  همراه است.

(۴) برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی از صابون گوگردار استفاده می‌شود.

۷۹- اگر حجم دو محلول A و B یک لیتر و رسانایی محلول آن‌ها نیز برابر باشد، x کدام است؟

( $N=14, O=16, Ca=40, Br=80 : g.mol^{-1}$ )

(A) ۸/۱ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید در مقدار کافی آب حل می‌شود.

(B) x گرم کلسیم برمید در مقدار کافی آب حل می‌شود.

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۸۰- کدام عبارت‌ها نادرست است؟

الف: برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک ( $CaO$ ) می‌افزایند.

ب: گاز هیدروژن کلرید ( $HCl(g)$ ) برخلاف محلول هیدروکلریک اسید ( $HCl(aq)$ ) اسید آرتیوس به‌شمار نمی‌رود.

پ: در محلول آبی آمونیاک، مولکول‌های  $NH_3$  و یون‌های  $NH_4^+$  و  $OH^-$  وجود دارد.

ت: رنگ‌های پوششی برخلاف مخلوط خاک‌شیر در آب نور را پخش می‌کنند.

(۱) «الف» - «پ»

(۲) «ب» - «ت»

(۳) «الف» - «ت»

(۴) «ب» - «پ»



دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



سازمان آموزش کشور



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختناز



آزمون



کانون فرهنگی آموزش قلمچی



آزمونهای سراسری گاج



join us ...



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 ریاضی و فنی (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 دبیرستانها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستانها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمونهای آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمونها، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاههای ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 @sanjesheducationgroup

 @sanjeshserv

کانالهای ارتباطی:

ویژه پایانه دوازدهم

ریاضیات

۱. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} \text{صورت کسر} &= \sqrt[3]{4\sqrt{2}} = \sqrt[3]{\sqrt{16} \times 2} = 2^{\frac{5}{6}} \\ \text{مخرج کسر} &= \sqrt{2\sqrt{4}} \times 8^{\frac{-3}{2}} = \sqrt{\sqrt{8} \times 4} \times (2^3)^{\frac{-3}{2}} \\ &= \sqrt{32} \times 2^{\frac{-9}{2}} = 2^{\frac{5}{2}} \times 2^{\frac{-9}{2}} = 2^{\frac{5-9}{2}} = 2^{\frac{-4}{2}} \\ \text{حاصل کسر} &= \frac{2^{\frac{5}{6}}}{2^{\frac{-4}{2}}} = 2^{\frac{5}{6}} \times 2^{\frac{11}{2}} = 2^{\frac{9}{2}} \\ \Rightarrow 2^{\frac{9}{2}} &= (2\sqrt{2})^a = 2^{\frac{3}{2}a} \Rightarrow \frac{9}{2} = \frac{3}{2}a \\ \Rightarrow a &= 3 \end{aligned}$$

(سطح دشواری: آسان)

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{1+\sqrt{2x}} \quad B = \sqrt[4]{1+2(x-\sqrt{2x})} \\ (AB)^2 &= (1+\sqrt{2x})(\sqrt{1+2x-2\sqrt{2x}}) \\ (AB)^2 &= (1+\sqrt{2x})\sqrt{(1-\sqrt{2x})^2} \\ &= (1+\sqrt{2x})(\sqrt{2x}-1) \\ &= 2x-1 = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)-1 = \sqrt{3}-1 \end{aligned}$$

(سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۳ درست است.

مقدار max به‌زای ریشه‌های عبارت‌های داخل قدرمطلق به‌دست می‌آید.

$$\begin{cases} x = 2 \rightarrow y = -3|2+k| \\ x = -k \rightarrow y = |-k-2| \end{cases} \xrightarrow{\max} |-k-2| = 3 \xrightarrow{k>0} k = 1$$

حال نقاط برخورد تابع  $y = |x-2| - 3|x+1|$  با محور Xها را به‌دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} x < -1 \rightarrow y &= -x+2+3x+3 = 2x+5 = 0 \\ \rightarrow x &= -\frac{5}{2} \checkmark \\ -1 \leq x \leq 2 \rightarrow y &= -x+2-3x-3 = -4x-1 = 0 \\ x &= -\frac{1}{4} \checkmark \\ 2 < x \rightarrow y &= x-2-3x-3 = -2x-5 = 0 \\ x &= \frac{5}{2} \times \end{aligned}$$

پس جواب‌ها به‌صورت  $X = \frac{-1}{4}$  و  $X = \frac{-5}{2}$  است که جمع آن‌ها برابر  $-\frac{2}{75}$  است. (سطح دشواری: متوسط)

۴. گزینه ۴ درست است.

$$x = 0 \Rightarrow f(0) + f(2) = 9$$

$$f(0) = 4 \Rightarrow f(2) = 5$$

پس تابع خطی  $f$  از دو نقطه  $A \begin{vmatrix} 2 \\ 5 \end{vmatrix}$  و  $B \begin{vmatrix} 0 \\ 4 \end{vmatrix}$  عبور کرده است.

$$\text{شیب خط} = \frac{5-4}{2-0} = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + 4$$

اگر قرار باشد دنبال تابع همانی باشیم، باید حاصل  $y = x$  شود.

$$y = 4f(x) - x = 4\left(\frac{1}{2}x + 4\right) - x = x + 16$$

$$y = 2f(x) - 4 = 2\left(\frac{1}{2}x + 4\right) - 4 = x + 4$$

$$y = f(x) + \frac{x}{2} = \frac{1}{2}x + 4 + \frac{x}{2} = x + 4$$

اما گزینه ۴:

$$y = 2f(x) - 8 = 2\left(\frac{1}{2}x + 4\right) - 8 = x$$

(سطح دشواری: متوسط)

۵. گزینه ۳ درست است.

$$f^{-1} \circ g(a) = 1 \Rightarrow g(a) = f(1)$$

به این ترتیب:

$$g(a) = 3 \Rightarrow a + \sqrt{3a+1} = 3 \Rightarrow \sqrt{3a+1} = 3-a, a \leq 3 \Rightarrow 3a+1 = a^2 - 6a + 9$$

$$a^2 - 9a + 8 = 0 \begin{cases} a = 1 \\ a = 8 \text{ غ ق} \end{cases}$$

با یافتن  $a = 1$  داریم:

$$y = a g\left(\frac{2x}{a}\right) \Rightarrow y = g(2x) = 2x + \sqrt{6x+1}$$

این تابع صعودی اکید است و  $D_{g(2x)} = \left[-\frac{1}{6}, +\infty\right)$  به همین جهت:

$$R_{g(2x)} = \left[g\left(-\frac{1}{3}\right), +\infty\right) = \left[-\frac{1}{3}, +\infty\right)$$

یعنی کوچکترین عضو برد تابع  $\frac{-1}{3}$  است.

(سطح دشواری: متوسط)

۶. گزینه ۲ درست است.

ابتدا تابع  $f^{-1}$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = x + 2\sqrt{x+2} = x + 2 + 2\sqrt{x+2} + 1 - 3$$

$$\Rightarrow f(x) = (\sqrt{x+2} + 1)^2 - 3 \Rightarrow y = (\sqrt{x+2} + 1)^2 - 3$$

$$\sqrt{y+3} = \sqrt{x+2} + 1 \Rightarrow \sqrt{x+2} = \sqrt{y+3} - 1$$

$$x = (\sqrt{y+3} - 1)^2 - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = x + 3 - 2\sqrt{x+3} - 1$$

$$g(x) = f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+3} + 2 = x - \sqrt{4x+12} + 2$$

پس  $a = 12$  و  $b = 2$  به این ترتیب:

$$g\left(\frac{a}{b}\right) = g(6) = 6 - \sqrt{36} + 2 = 2 = b$$

(سطح دشواری: دشوار)

۷. گزینه ۱ درست است.

$$f \circ g(x) = \sqrt{6 - (4 + \sqrt{2x+4})} = \sqrt{2 - \sqrt{2x+4}}$$

دامنه تابع  $f \circ g$  به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\begin{cases} 2x+4 \geq 0 \\ \sqrt{2x+4} \leq 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -2 \\ x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow -2 \leq x \leq 0$$

چون  $f \circ g$  اکیداً نزولی و دامنه آن بازه  $[-2, 0]$ ، پس نمودار آن در ناحیه دوم است و نمودار وارون آن در ناحیه چهارم است و فقط در  $x = 0$  یکدیگر را قطع می‌کنند. دقت کنید که  $f \circ g(0) = 0$  است.

(سطح دشواری: دشوار)

۸. گزینه ۱ درست است.

ابتدا  $f(x)$  را دو واحد به چپ انتقال می‌دهیم و در این صورت داریم:

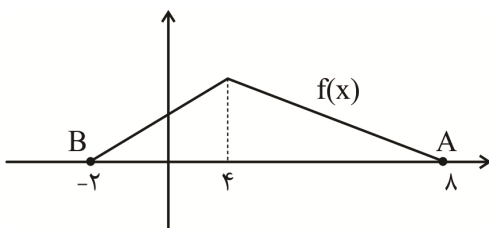
$$f(x) = \frac{x}{x+1} \xrightarrow[\text{به چپ ۱}]{\text{واحد ۲}} y = \frac{x+2}{x+3} \xrightarrow[\text{وارون}]{\text{واحد ۲}} g(x) = \frac{-3x+2}{x-1}$$

$$\Rightarrow f \circ g(2) = f(g(2)) = f(-4) = \frac{-4}{-3} = \frac{4}{3}$$

(سطح دشواری: آسان)

۹. گزینه ۴ درست است.

ابتدا به کمک نمودار  $y = f(4-x)$  نمودار  $f$  را رسم می‌کنیم:



اگر نمودار  $f$  را  $a$  واحد به چپ انتقال داده و طول نقاط نمودار به دست آمده را نصف کنیم، نمودار  $y = f(2x+a)$  به دست می‌آید. برای آنکه از ناحیه اول عبور نکند، کافی است نقطه  $A$  را لااقل  $8$  واحد به چپ انتقال دهیم تا کاملاً از ناحیه اول خارج شود. در این حالات طول نقاط را نصف کنیم، باز هم در ناحیه اول واقع نمی‌شود؛ پس  $a \geq 8$  نمودار را از ناحیه اول خارج می‌کند.

(سطح دشواری: دشوار)

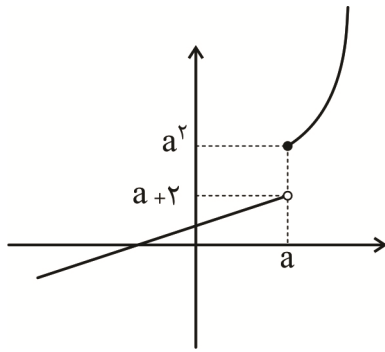
۱۰. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{-1}{2} < 0 < 2 \Rightarrow 2m^2 - 1 \leq 7 \leq 6m + 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m^2 \leq 8 \\ 6m + 9 \geq 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq m \leq 2 \\ m \geq \frac{-1}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{-1}{3} \leq m \leq 2$$

حداقل  $m$  برابر  $\frac{-1}{3}$  است.

نمودار تابع  $g$  به صورت زیر است.



$$a + 2 \leq a^2$$

$$\Rightarrow a^2 - a - 2 \geq 0$$

$$\Rightarrow a \leq -1 \text{ یا } a \geq 2$$

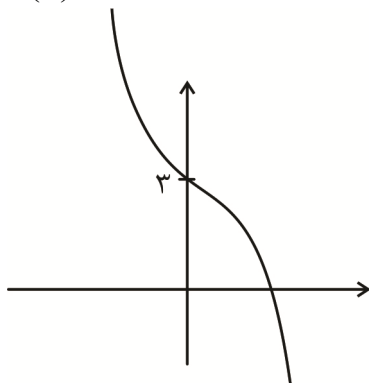
دقت کنید برای آنکه ضابطه اول اکیداً صعودی باشد، باید  $a \geq 0$  باشد، پس حداقل  $a = 2$  است. بنابراین حداقل  $a + m$

برابر  $\frac{5}{3}$  است. (سطح دشواری: دشوار)

۱۱. گزینه ۲ درست است.

چون  $a$  عدد طبیعی است و قرار است تابع نزولی اکید باشد. باید ضریب  $x^3$  منفی باشد. تنها جواب قابل قبول  $a = 1$  است. در این صورت نمودار  $f$  به شکل زیر است.

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



اگر آن را ۳ واحد به پایین انتقال دهیم، آنگاه از نواحی دوم و چهارم عبور می‌کند. (سطح دشواری: آسان)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx - 3$$

$$R_1 = f(2) \Rightarrow f(2) = 7 \Rightarrow 16 + 4a + 2b - 3 = 7$$

$$2a + b = -3$$

$$R_2 = f(-1) \Rightarrow f(-1) = -8 \Rightarrow -2 + a - b - 3 = -8$$

$$a - b = -3$$

$$\begin{cases} 2a + b = -3 \\ a - b = -3 \end{cases} \Rightarrow 3a = -6 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 1 \end{cases}$$

پس باقی‌مانده  $f(x+2)$  بر  $x+1$  را می‌خواهیم. برای این کار کافی است قرار دهیم  $x = -1$

$$\Rightarrow R = f(-1+2) = f(1) = 2 + a + b - 3$$

$$= 2 - 2 + 1 - 3 = -2$$

یعنی باقی‌مانده  $-2$  است. (سطح دشواری: متوسط)

۱۳. گزینه ۳ درست است.

اگر خارج قسمت و باقی مانده تقسیم  $P(x)$  را به ترتیب  $Q(x)$  و  $R(x)$  در نظر بگیریم؛ بنا بر قضیه تقسیم داریم:

$$P(x) = (x+1)Q(x) + R$$

$$x=1 \Rightarrow P(1) = (1+1)Q(1) + R$$

$$P(1) = 2Q(1) + R$$

$$P(1) = 12 + R \xrightarrow{\text{از طرفی داریم}} P(1) = 4 + 2 - a(1)$$

$$6 - a = 12 + R \Rightarrow R + a = -6$$

$$x = -1 \Rightarrow P(-1) = (-1+1)Q(-1) + R \Rightarrow P(-1) = R \text{ از طرفی } , P(-1) = 4(-1)^1 + 2(-1)^0 - a(-1)$$

$$\Rightarrow 6 + a = R \Rightarrow R - a = -6$$

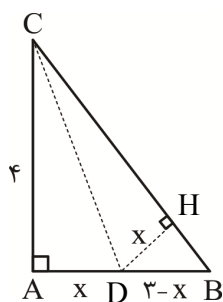
$$\begin{cases} R + a = -6 \\ R - a = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = -6 \\ a = 0 \end{cases}$$

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

$$R(x) = 4x + 2x^2 = 2x(2+x)$$

(سطح دشواری: دشوار)

۱۴. گزینه ۳ درست است.



$$AB = 3, AC = 4, BC^2 = AB^2 + AC^2 = 25 \rightarrow BC = 5$$

$$, AD = DH = x \Rightarrow DB = 3 - x$$

دو مثلث  $DHC, ADC$  هم‌نهشت هستند.

$$AC = CH = 4, BH = 5 - 4 = 1$$

$$\triangle DHB : DH^2 + HB^2 = DB^2 \Rightarrow x^2 + 1 = (3-x)^2$$

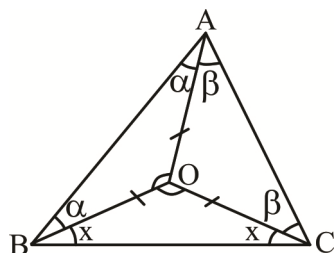
$$x = \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

$$S_{DCB} = \frac{1}{2} DH \times BC = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3}\right)(5) = \frac{5}{6} = \frac{10}{12}$$

(سطح دشواری: متوسط)

۱۵. گزینه ۲ درست است.

نقطه هم‌مرسی عمود منصف‌ها (O) از سه رأس مثلث به یک فاصله است. مثلث‌های  $BCO, ACO, ABO$  متساوی‌الساقین هستند.



$$\triangle BOA : \alpha + \widehat{BOA} + \alpha = 180 \Rightarrow \widehat{BOA} = 180 - 2\alpha \quad (1)$$

$$\triangle AOC : \beta + \widehat{AOC} + \beta = 180 \Rightarrow \widehat{AOC} = 180 - 2\beta \quad (2)$$

دو رابطه فوق را با هم جمع می‌کنیم:

$$\widehat{BOA} + \widehat{AOC} = 360 - 2(\alpha + \beta)$$

$$\widehat{BOC} = 360 - (\widehat{BOA} + \widehat{AOC}) = 2(\alpha + \beta) = 2(85) = 170$$

$$x + x + \widehat{BOC} = 180 \Rightarrow x = 5$$

$$\widehat{BOC} - \widehat{OCB} = 170 - 5 = 165$$

(سطح دشواری: متوسط)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

از B موازی AD رسم می‌کنیم.

$$x + 8 > 6 \Rightarrow x > -2$$

$$x + 6 > 8 \Rightarrow x > 2$$

$$8 + 6 > x \Rightarrow x < 14$$

$$x \in (2, 14)$$

تنها عددی که در بازه (2, 14) است. عدد 10 است.

(سطح دشواری: آسان)

۱۷. گزینه ۲ درست است.

(۱) نقطه همرسی عمودمنصفها در مثلث منفرجه‌الزاویه خارج مثلث است.

(۲) نقطه همرسی ارتفاع‌های مثلث منفرجه‌الزاویه خارج مثلث است. این مورد مثال نقض دارد و نادرست است.

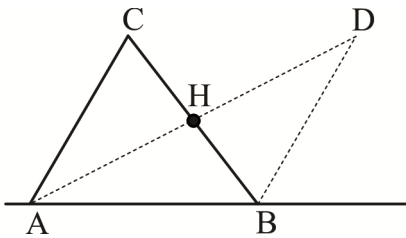
(۳) نقطه همرسی میانه‌های هر مثلث داخل مثلث است.

(۴) نقطه همرسی نیمسازهای داخل مثلث همواره داخل مثلث است. (سطح دشواری: آسان)

۱۸. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\widehat{A}}{5} = \frac{\widehat{B}}{8} = \frac{\widehat{C}}{7} = \frac{\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C}}{5 + 8 + 7} = \frac{180}{20} = 9$$

$$\widehat{B} = 9 \times 8 = 72^\circ, \widehat{C} = 9 \times 7 = 63^\circ$$



$$\widehat{D} = \frac{\widehat{C}}{2} = \frac{63}{2} = 31.5, \widehat{HBD} = \frac{180^\circ - 72^\circ}{2} = \frac{108^\circ}{2} = 54^\circ$$

$$\widehat{DHB} = 180 - (\widehat{HBD} + \widehat{D}) \Rightarrow$$

$$\widehat{DHB} = 180 - (54 + 31.5) = 94.5$$

$$\widehat{DHB} = 94.5$$

(سطح دشواری: دشوار)



۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$A = \begin{bmatrix} k & 0 & 0 \\ 0 & k & 0 \\ 0 & 0 & k \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} ak & 0 & 0 \\ 0 & bk & 0 \\ 0 & 0 & ck \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$ak = bk = ck = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = b = c = 1 \\ k = 3 \end{cases} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} a = b = c = 3 \\ k = 1 \end{cases}$$

$k = 3$  بنابراین  $k > a, b, c$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{100} = \begin{bmatrix} 3^{100} & 0 & 0 \\ 0 & 3^{100} & 0 \\ 0 & 0 & 3^{100} \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{100} + B^3 = \begin{bmatrix} 3^{100} + 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3^{100} + 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3^{100} + 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = 3(3^{100} + 1) = 3^{101} + 3$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 1 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 1 & 2 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 12 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = 12 + 6 + 4 = 22$$

(سطح دشواری: متوسط)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$[-1 \ -2 \ x] \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ x \\ -1 \end{bmatrix} = [-\lambda + x \quad 1 + x \quad 2x] \begin{bmatrix} 2 \\ x \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$= -16 + 2x + x + x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x^2 + x - 16 = 0$$

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله باشند.

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 1 - 4(1)(-16) = 65$$

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{65}}{|1|} = \sqrt{65}$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۲. گزینه ۳ درست است.

$$A + B = A = \begin{bmatrix} 25 & 0 & 0 \\ 0 & 25 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{bmatrix} = 25I$$

$$A^2 + AB + 25B = A(A + B) + 25B$$

$$= A(25I) + 25B$$

$$= 25(A + B) = 25(25I)$$

$$= 625I$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

$$A = \{1, 2, 3\} \quad B = \{3, 4\} \quad C = \{3, 5\}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \{3\}, \quad A \cap C = \{3\} \Rightarrow A \cap B = A \cap C$$

اما مجموعه‌های  $B$  و  $C$  برابر نیستند. (سطح دشواری: آسان)

۲۴. گزینه ۲ درست است.

گزاره‌های الف و پ، درست و گزاره‌های ب و ت نادرست هستند.

اثبات گزاره الف به روش اثبات مستقیم، به راحتی امکان پذیر است. درستی گزاره پ که با «سور وجودی» بیان شده با  $n = 1$

قابل اثبات است:

$$n = 1 \Rightarrow 2^1 + 1 = 2^2 + 1 = 4 + 1 = 5 \rightarrow 5 \text{ عددی اول است}$$

بیان درست گزاره‌های ب و ت به صورت زیر است:

(ب) میانگین پنج عدد طبیعی متوالی، همان عدد وسطی است.

(ت) حاصل ضرب هر عدد گویای نا صفر در یک عدد گنگ است. (سطح دشواری: متوسط)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

رابطه  $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$  یک هم‌ارزی درست است که از آن برای توجیه درستی روش «اثبات با در

نظر گرفتن همه حالت‌ها» استفاده می‌کنیم. (سطح دشواری: متوسط)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

اگر عدد  $\frac{n^2(n-1)^2}{4}$  عددی زوج باشد، آنگاه عدد  $\frac{n(n-1)}{2}$  نیز عددی زوج است. بنابراین:

$$\frac{n(n-1)}{2} = 2k \Rightarrow n(n-1) = 4k \Rightarrow \begin{cases} n = 4q \\ n-1 = 4q \Rightarrow n = 4q+1 \end{cases}$$

پس اعداد مطلوب، اعدادی هستند که به ۴ بخش پذیرند یا باقی مانده تقسیم آن‌ها بر ۴ برابر ۱ است.

$$59 \leq 4q \leq 116 \Rightarrow \frac{59}{4} \leq q \leq \frac{116}{4} \Rightarrow 15 \leq q \leq 29$$

$$29 - 15 + 1 = 15$$

$$59 \leq 4q + 1 \leq 116 \Rightarrow 58 \leq 4q \leq 115 \Rightarrow 15 \leq q \leq 28$$

$$28 - 15 + 1 = 14$$

بنابراین تعداد اعداد مطلوب برابر است با:

$$15 + 14 = 29$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

اگر  $\alpha = 1 + \sqrt{2}$  و  $\beta = 1 - \sqrt{2}$  آنگاه:

$$\alpha + \beta = 1 + \sqrt{2} + 1 - \sqrt{2} = 2 \Rightarrow \alpha + \beta \text{ گویا است.}$$

از همین اعداد می‌توانیم به‌عنوان مثال نقض برای گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ استفاده کنیم:

$$\alpha - \beta = 1 + \sqrt{2} - (1 - \sqrt{2}) = 1 + \sqrt{2} - 1 + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ عددی گنگ است}$$

$$\alpha - 2\beta = 1 + \sqrt{2} - 2(1 - \sqrt{2}) = 1 + \sqrt{2} - 2 + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2} - 1 \text{ عددی گنگ است}$$

اما درستی گزینه ۲ با برهان خلف قابل اثبات است.

(سطح دشواری: آسان)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

$$(a+1)\left(\frac{1}{a}+1\right) = 1+a+\frac{1}{a}+1 = \left(a+\frac{1}{a}\right)+2$$

$$a \in \mathbb{R}, a > 0, a \neq 1 \Rightarrow a + \frac{1}{a} > 2 \Rightarrow \left(a + \frac{1}{a}\right) + 2 > 4$$

کوچک‌ترین عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۴، عدد ۵ است. (سطح دشواری: متوسط)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq bc - ab - ac \Leftrightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2bc + 2ab + 2ac \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a^2 + 2ab + b^2) + (a^2 + 2ac + c^2) + (b^2 - 2bc + c^2) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a+b)^2 + (a+c)^2 + (b-c)^2 \geq 0$$

(سطح دشواری: متوسط)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. از زوج بودن  $n$  می‌توانیم به روش اثبات مستقیم، زوج بودن  $n^2$  را ثابت کنیم و از زوج بودن  $n^2$  به‌روشنی برهان خلف می‌توانیم زوج بودن  $n$  را اثبات کنیم؛ پس این دو گزاره هم‌ارزند.

ب) نادرست است.

$$(x+y)^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow x^2 + 2xy + y^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow 2xy = 0 \\ \Rightarrow x = 0 \text{ یا } y = 0$$

(پ) درست است.

$$x = \frac{1}{2} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}, \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 < \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

(ت) درست است.

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{a+b} = \frac{a+b}{ab}$$

$$\Rightarrow (a+b)^2 = ab \Rightarrow a^2 + 2ab + b^2 = ab$$

$$\Rightarrow a^2 + ab + b^2 = 0$$

$$b = 0, a = 0$$

تنها حالتی که این تساوی برقرار است آن است که:

(سطح دشواری: متوسط)

### فیزیک

۳۱. گزینه ۱ درست است.

(الف) درست است.

(ب) نادرست است؛ زیرا یکای سال نوری، یکای طول است.

(پ) نادرست است؛ زیرا در مدل سازی فقط از اثرات جزئی صرف نظر می کنیم و نه از اثرات مهم و تأثیرگذار.

(ت) درست است.

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$\text{آهنگ ورود آب} = 6 \frac{\text{Gal}}{\text{min}} = \frac{6 \times 4L}{60s} = 400 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

$$\text{آهنگ خروج آب} = 100 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

$$\text{آهنگ خالص} = 400 \frac{\text{cm}^3}{s} - 100 \frac{\text{cm}^3}{s} = 300 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

$$300 \frac{\text{cm}^3}{s} = \frac{V}{15 \frac{\text{min}}{60}} \Rightarrow V = 270000 \text{cm}^3$$

$$\Rightarrow V = 270L$$

توجه کنید آهنگ حجم خالص آب ورودی را برابر حاصل تقسیم حجم کل مخزن بر زمان پر شدن آن قرار داده ایم.

ضمناً توجه کنید در محاسبات فوق، از این واقعیت که:  $L = 1000 \text{cm}^3$  بهره گرفته ایم.

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

یکای جابه جایی در SI، متر (m) است. یکای  $vB + AB^2$  که با هم جمع شده اند نیز با هم یکسان و برابر m خواهد بود.

$$vB = m \quad \text{یکای } vB = m$$

$$vB = m \quad (v \text{ نماد } ) = \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{m}{s} (B \text{ یکای } ) = m$$

$$\Rightarrow B \text{ یکای } = S$$

$$(A \text{ یکای } )(s^2) = m \Rightarrow (A \text{ یکای } ) = \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۳۴. گزینه ۲ درست است.

گام اول: با توجه به نمودار و با استفاده از رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  می‌توان برای چگالی هر ماده نوشت:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{m}{2V} \quad \text{و} \quad \rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{2m}{5V}$$

گام دوم: برای محاسبه نسبت حجم‌های مورد نظر از رابطه مقایسه‌ای چگالی دو ماده استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m'_A}{m'_B} \times \frac{V'_B}{V'_A} \rightarrow \frac{\frac{m}{2V}}{\frac{2m}{5V}} = \frac{120}{200} \times \frac{V'_B}{V'_A}$$

$$\rightarrow \frac{V'_A}{V'_B} = \frac{12}{25}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

چون حجم کل و روغن درون ظرف برابر است؛ پس طبق رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_{\text{کل}}}{V_{\text{روغن}}} = \frac{m_{\text{کل}}}{m_{\text{روغن}}} \times \frac{\rho_{\text{کل}}}{\rho_{\text{روغن}}}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{m_{\text{کل}}}{m_{\text{روغن}}} \times \frac{0.4}{0.8} \Rightarrow \frac{m_{\text{کل}}}{m_{\text{روغن}}} = 2$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 2m_{\text{روغن}} \quad (I)$$

$$\begin{cases} m_{\text{ظرف}} + m_{\text{کل}} = 240 \\ m_{\text{ظرف}} + m_{\text{روغن}} = 210 \end{cases}$$

$$m_{\text{کل}} - m_{\text{روغن}} = 30 \xrightarrow{(I)} 2m_{\text{روغن}} - m_{\text{روغن}} = 30$$

$$\Rightarrow m_{\text{روغن}} = 30 \text{ g}$$

$$m_{\text{ظرف}} + m_{\text{روغن}} = 210 \Rightarrow m_{\text{ظرف}} = 180 \text{ g}$$

با توجه به اینکه روغن  $V_{\text{ظرف}} = V_{\text{روغن}}$  است؛ پس:

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow 0.4 = \frac{30}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow V_{\text{روغن}} = 75 \text{ cm}^3$$

حال چگالی ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{ظرف}} = \frac{m_{\text{ظرف}}}{V_{\text{ظرف}}} \Rightarrow \rho_{\text{ظرف}} = \frac{180}{75} = 2.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-3} \text{ L}} = 2.4 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۳۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا اندازه اتم در حدود یک آنگستروم است و اندازه مولکول بستگی به تعداد اتم‌ها و نحوه قرارگیری آن‌ها در کنار هم، ممکن است حتی به ۱۰۰۰ آنگستروم هم برسد.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا طبق متن کتاب درسی، فاصله ذرات سازنده مایعات و جامدات تقریباً یکسان است.

گزینه ۳ درست است. ذرات سازنده مواد همواره در حال حرکت هستند. این حرکت می‌تواند به صورت ارتعاشی یا انتقالی باشد.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم ولی نزدیک به هم قرار گرفته‌اند.

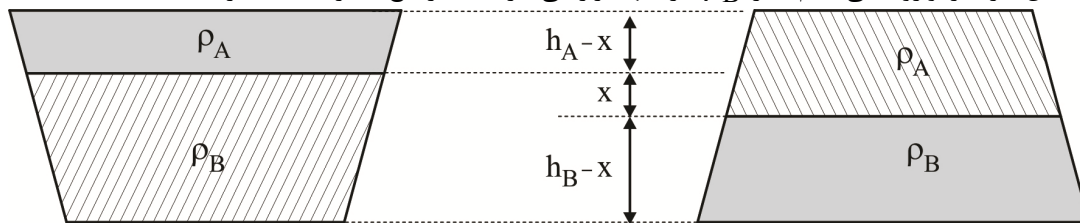
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: آسان)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

گام اول: در حالت اول فشار ناشی از مایعات به صورت زیر است:

$$P = \rho_A g h_A + \rho_B g h_B (*)$$

گام دوم: حال ظرف را وارونه می‌کنیم: (باز  $\rho_B$  در انتها قرار می‌گیرد). اما ارتفاع دیگر مانند دیگر نیست:



حال فشار ناشی در حالت دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$P' = \rho_A g (h_A + x) + \rho_B g (h_B - x)$$

$$\Rightarrow P' = \rho_A g h_A + \rho_B g h_B - g x (\rho_B - \rho_A) \xrightarrow{(*)}$$

$$P' = P - g x (\rho_B - \rho_A)$$

چون  $\rho_B - \rho_A$  مقداری مثبت است؛ پس از حالت اول مقداری مثبت کم می‌شود. پس گزینه ۳ درست است.  
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۳۸. گزینه ۱ درست است.

گام اول: از رابطه فشار در عمق  $h$  از یک مایع یعنی  $P = P_0 + \rho g h$  استفاده می‌کنیم و فشار مایع در عمق  $h_B$  را حساب می‌کنیم:

$$1/2 \times 10^5 = P_B \text{ در مایع در } 10^5 \rightarrow P_B \text{ در مایع در } 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

گام دوم: از رابطه فشار مایع در عمق  $h$  یعنی  $P = \rho g h$  استفاده می‌کنیم و فشار دو نقطه  $A$  و  $B$  را مقایسه می‌کنیم:

$$\frac{P_A \text{ در مایع در } \rho g h_A}{P_B \text{ در مایع در } \rho g h_B} = \frac{h_A = 0.8 \text{ m}}{h_B = -1/2 + 0.8 = 2 \text{ m}} \rightarrow \frac{P_A \text{ در مایع در } 0.8}{2 \times 10^4} = \frac{0.8}{2}$$

$$\rightarrow P_A \text{ در مایع در } 8 \times 10^3 \text{ Pa}$$

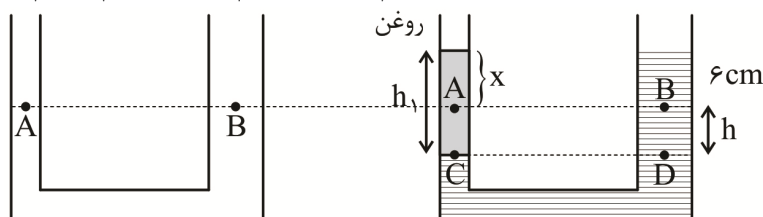
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۳۹. گزینه ۲ درست است.

گام اول: در حالت اول و قبل از اضافه کردن روغن فشار در نقطه  $A$  و  $B$  برابر است.

گام دوم: با اضافه کردن روغن در شاخه سمت چپ حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله با هم برابر است.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow (A h)_1 = (A \times h)_2 \Rightarrow 2h = 4 \times 6 \Rightarrow h = 12 \text{ cm}$$



$$P_C = P_D$$

$$(\rho h)_{\text{روغن}} = (\rho h)_{\text{آب}}$$

$$0.8 h_1 = 1(12 + 6) \Rightarrow h_1 = 22.5 \text{ cm}$$

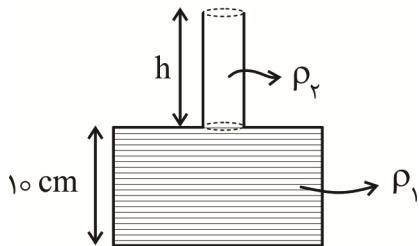
$$P'_A - P'_B = (\rho g x)_{\text{روغن}} + P_0 - [\rho g (h')_{\text{آب}} + P_0]$$

$$P'_A - P'_B = (0.8 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-2}) - (1 \times 10^3 \times 10 \times 6 \times 10^{-2})$$

$$P'_A - P'_B = 240 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۴۰. گزینه ۴ درست است.



گام اول: با اضافه کردن مایع، ارتفاع مایع درون ظرف افزایش می‌یابد. با استفاده از اطلاعات سؤال، ارتفاع را حساب می‌کنیم.

$$V = \frac{m}{\rho} \quad \frac{m=200g}{\rho=1 \frac{g}{cm^3}} \rightarrow V = 200 cm^3$$

$$V = Ah \quad \frac{v=200cm^3}{A=20cm^2} \rightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{200}{20} = 10 cm$$

گام دوم: با استفاده از رابطه  $P = \rho gh + P_0$  فشار بر کف ظرف را به دست می‌آوریم.

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0 \Rightarrow P = 1 \times 10^3 \times 10 \times 10 \times 10^{-2} + 1 \times 10^3 \times 10 \times 10 \times 10^{-2} + 10^5$$

$$P = 102,5 \times 10^3 Pa = 102,5 kPa$$

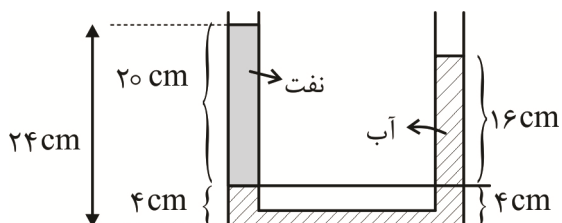
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۴۱. گزینه ۳ درست است.

چگالی آب از روغن بیشتر است و چون حجم آن نیز زیاد است، آب در زیر قرار گرفته و نفت را به طور کامل بالا می‌راند. ابتدا ارتفاعی از آب که قادر است فشاری به اندازه ۲۰ cm نفت ایجاد کند، محاسبه می‌کنیم:

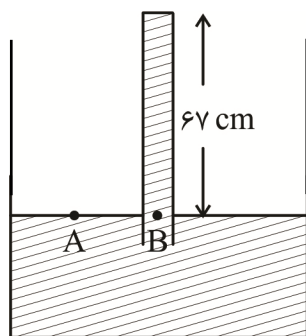
$$\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2 \Rightarrow 0,8 \times 20 = 1 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 16 cm$$

پس آب قادر است با ارتفاع ۱۶ cm فشاری معادل نفت ایجاد کند و ۸ cm ارتفاع اضافی آب به ارتفاع یکسان در دو طرف توزیع می‌شود و کل ارتفاع نفت را به ۲۴ cm می‌رساند که نسبت به ارتفاع اولیه ۱۴ cm بالاتر است. این موارد در شکل زیر توصیف شده است.



(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۴۲. گزینه ۳ درست است.



گام اول: در حالت اول می‌توان دریافت فشار هوا برابر ۷۰ cmHg است.

گام دوم: در حالت دوم هنگامی که لوله را ۸ cm درون جیوه فرو ببریم، ته لوله به اندازه ۶۷ cm پایین‌تر از ارتفاع ۷۰ سانتی‌متری می‌شود و ارتفاع جیوه درون لوله به ۳ cm می‌رسد.

گام سوم: فشار در دو نقطه همتراز جیوه یکسان است و می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{ته لوله}}$$

$$70 = 67 + P_{\text{ته لوله}} \rightarrow P_{\text{ته لوله}} = 3 cmHg$$

گام چهارم: اکنون فشار ته لوله را بر حسب پاسکال حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{ته لوله}} = \rho gh = 13500 \times 10 \times \frac{3}{100} \rightarrow P_{\text{ته لوله}} = 4050 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

یادآوری (۱): اگر جهت حرکت متحرک تغییر نکند اندازه جابه‌جایی برابر مساحت طی شده است. و اگر جهت حرکت متحرک تغییر کند بزرگی جابه‌جایی کمتر از مساحت طی شده در یک بازه زمانی یکسان است.

یادآوری (۲): در نمودار مکان - زمان (بر خط راست) در نقاط اکسترمم، جهت حرکت متحرک عوض می‌شود.

یادآوری (۳): در معادله درجه دو  $x = At^2 + Bt + C$ ، لحظه  $t_s = \frac{-B}{2A}$ ، مربوط به رأس سهمی است و جهت حرکت عوض می‌شود.

گام اول: چون معادله حرکت درجه ۲ و به شکل سهمی است، لحظه رأس سهمی را حساب می‌کنیم:

$$x = -5t^2 + 30t + 10 \quad t_s = \frac{-30}{-5 \times 2} = 3 \text{ s}$$

گام دوم: چون لحظه  $t_s = 3 \text{ s}$  در محدوده بازه  $t_1 = 2 \text{ s}$  تا  $t_2 = 5 \text{ s}$  قرار دارد، نتیجه می‌گیریم جهت حرکت عوض شده است و مسافت طی شده بیشتر از اندازه جابه‌جایی متحرک است.

گام سوم: جابه‌جایی متحرک را در بازه‌های  $t_1 = 2 \text{ s}$  تا  $t_s = 3 \text{ s}$  و از  $t_s = 3 \text{ s}$  تا  $t_2 = 5 \text{ s}$  حساب می‌کنیم:

$$\Delta x_{t_1 \text{ تا } t_s} = x_3 - x_2 = (-5 \times 3^2 + 30 \times 3 + 10) - (-5 \times 2^2 + 30 \times 2 + 10) = 5 \text{ m}$$

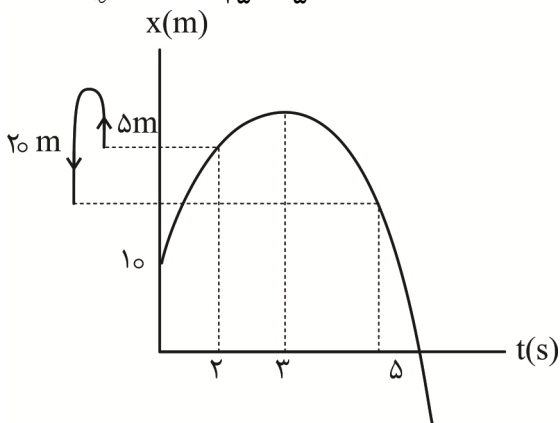
$$\Delta x_{t_s \text{ تا } t_2} = x_5 - x_3 = (-5 \times 5^2 + 30 \times 5 + 10) - (-5 \times 3^2 + 30 \times 3 + 10) = -20 \text{ m}$$

گام چهارم: جابه‌جایی کل و مسافت کل را حساب می‌کنیم

$$\Delta x_{t_1 \text{ تا } t_2} = -20 + 5 = -15 \text{ m} \quad \text{و} \quad l_{t_1 \text{ تا } t_2} = |-20| + |5| = 25 \text{ m}$$

گام پنجم: نسبت  $\frac{|\Delta x|}{l}$  را حساب می‌کنیم:

$$\frac{|\Delta x_{t_1 \text{ تا } t_2}|}{l} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$$

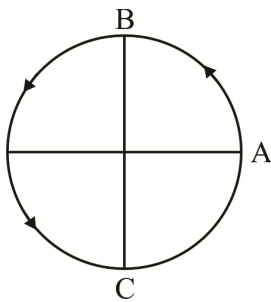


(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۳ درست است.

برای آنکه جابه‌جایی متحرک،  $\sqrt{2}$  برابر شعاع آن شود، مطابق شکل از موقعیت اولیه فرضی  $A$ ، باید به یکی از دو موقعیت  $B$  یا  $C$  منتقل شود که برای حداکثر شدن مسافت طی شده، باید مسیر طولانی‌تر  $A$  تا  $C$  را در نظر بگیریم:





$$l = \frac{3}{4} \times \text{محیط}$$

$$l = \frac{3}{4} \times 2\pi R$$

$$l = \frac{3}{4} \times 2 \times 3 \times 10 = 45 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

گام اول: برای محاسبه مسافت طی شده ابتدا باید مشخص کنیم آیا در بازه زمانی مورد نظر متحرک تغییر جهت می‌دهد یا

خیر. لحظه  $t = \frac{-B}{2A}$  را به دست می‌آوریم.

$$t = \frac{-B}{2A} = \frac{-(-6)}{2(1)} = 3 \text{ s}$$

بنابراین متحرک در لحظه  $t = 3 \text{ s}$  تغییر جهت می‌دهد.

گام دوم: مسافت طی شده را به دست می‌آوریم:

$$t = 0 \Rightarrow x_0 = 8 \text{ m}$$

$$t = 3 \Rightarrow x_1 = (3)^2 - 6(3) + 8 \Rightarrow x_1 = -1 \text{ m}$$

$$t = 4 \text{ s} \Rightarrow x_2 = (4)^2 - 6(4) + 8 \Rightarrow x_2 = 0$$

$$l = |x_1 - x_0| + |x_2 - x_1| = |-1 - 8| + |0 - (-1)| = 10 \text{ m}$$

گام سوم: جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی صفر تا ۴s را محاسبه می‌کنیم:

$$t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = x_0 = 8 \text{ m} \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = -8 \text{ m}$$

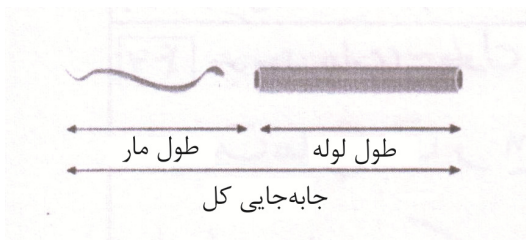
$$t_2 = 4 \Rightarrow x_2 = 0$$

گام چهارم: نسبت  $\frac{l}{d}$  را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{l}{d} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۶. گزینه ۱ درست است.



ابتدا جابه‌جایی کل را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x = 30 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times 5 \text{ s} = 1500 \text{ cm}$$

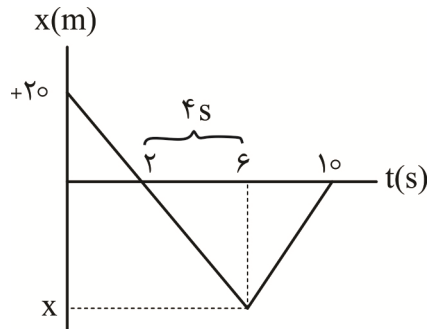
حال داریم:

$$\Delta x_T = \text{طول لوله} + \text{طول مار}$$

$$\Rightarrow 1500 = 200 + \text{طول لوله} \Rightarrow \text{طول لوله} = 1300 \text{ cm} = 13 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۱ درست است.



ابتدا به کمک مسافت داده شده، مقدار X را در نمودار تعیین می‌کنیم:

$$100 = 20 + |x| + |x|$$

$$\Rightarrow |x| = 40 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x = -40 \text{ m}$$

قطعاً مدت‌زمان تغییر مکان از صفر تا  $-40 \text{ m}$ ، ۲ برابر زمان تغییر مکان از  $20 \text{ m}$  تا صفر است.

در ادامه توجه کنید، سرعت اولیه و نهایی متحرک با محاسبه شیب اولیه و نهایی نمودار مکان - زمان که معادل با رابطه  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  است، قابل تعیین می‌باشد:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{-20}{2} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 &= \frac{+40}{4} = +10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_{\text{av}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{\text{av}} = \frac{10 - (-10)}{10} = \frac{20}{10} = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست است؛ زیرا جهت بردار مکان متحرک هنگامی عوض می‌شود که متحرک از مبدأ مکان عبور کند.

(ب) درست است.

$$l = 9 + 15 + 20 + 20 + 6 = 70 \text{ m}$$

(پ) نادرست است؛ زیرا در بازه‌های ۰ تا ۲s و ۸s تا ۱۴s یعنی در مجموع مدت ۸s متحرک در مکان مثبت در حال دور شدن از مبدأ است.

(ت) درست است.

$$\Delta x = x_{10} - x_2 = 6 - 15 = -9 \text{ m}$$

$$|\Delta x| = 9 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴۹. گزینه ۳ درست است.

گام ۱: به کمک شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان تندی متحرک را در لحظه (۱۰s) به دست می‌آوریم

شیب خط مماس = لحظه‌ای V

گام ۲: اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی (۲۰s و ۸s) برابر سرعت لحظه‌ای در لحظه ۱۰s و برابر  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. در این

بازه زمانی سرعت مثبت است. با نوشتن رابطه  $v_{\text{av}}$  مکان متحرک در زمان خواسته شده را به دست می‌آوریم.

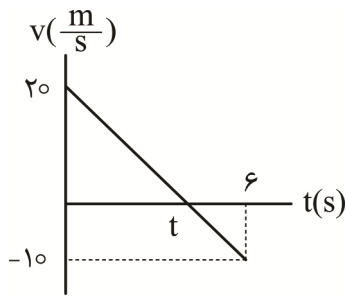
$$V_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{V_{\text{av}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, x_1 = 18 \text{ m}} \xrightarrow{t_2 = 20, t_1 = 8} 6 = \frac{x_2 - 18}{20 - 8}$$

$$x_2 = 90 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

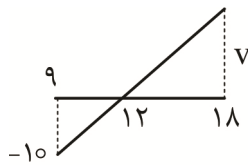
۵۰. گزینه ۳ درست است.

در ابتدا لحظه‌ای که سرعت متحرک برای اولین بار صفر شده است را به دست می‌آوریم:



$$\frac{t}{20} = \frac{6-t}{10} \Rightarrow t = 4s$$

حال سرعت متحرک را در لحظه  $t = 18s$  به دست می‌آوریم:



$$\frac{3}{10} = \frac{6}{v} \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

حال مساحت‌های سطح ایجادشده را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_t = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5$$

$$\rightarrow \Delta x_t = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 20\right) + \left(\frac{1}{2} \times 2 \times (-10)\right) + (3 \times (-10)) + \left(\frac{1}{2} \times 3 \times (-10)\right) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times (20)\right) = 45m$$

$$\Rightarrow x_{18} - x_0 = 45 \Rightarrow x_{18} - 20 = 45 \Rightarrow x_{18} = 65m$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۱ درست است.

گام اول: مساحت نمودار  $(v-t)$  برابر جابه‌جایی متحرک است. با استفاده از مساحت و جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی

$t = 2s$  تا  $t = 10s$ ، مقدار  $v$  را به دست می‌آوریم:

$$d = S = v(\Delta t) = v(10-2) \xrightarrow{d=96m} 96 = 8v \Rightarrow v = 12 \frac{m}{s}$$

$$v = \frac{v+v_0}{2} \Rightarrow 12 = \frac{v}{2} \rightarrow v = 24 \frac{m}{s}$$

گام دوم: طبق نمودار در بازه زمانی صفر تا نمودار سرعت - زمان در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان بوده و حرکتش کند شونده است و پس از  $2s$  حرکت تند شونده خواهد بود. مقادیر  $a_1$  و  $a_2$  را محاسبه می‌کنیم.

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-4)}{2} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24}{8} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$|a_1 - a_2| = |2 - 3| = 1 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

گام اول: چون نمودار مکان - زمان به صورت خط است، نتیجه می‌گیریم سرعت متحرک ثابت است. می‌دانیم شیب خط نمودار  $x - t$  برابر سرعت متحرک است و آن را حساب می‌کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-45}{9} = -5 \frac{m}{s}$$

گام دوم: از معادله حرکت، سرعت ثابت ( $x = vt + x_0$ ) استفاده می‌کنیم و با قرار دادن  $v = -5$  و  $t = 5s$  و  $x = 0$  در آن مقدار  $x_0$  را حساب می‌کنیم.

$$0 = -5 \times 5 + x_0 \rightarrow x_0 = 25m$$

گام سوم: معادله مکان - زمان حرکت را می‌نویسیم:

$$x = -5t + 25$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

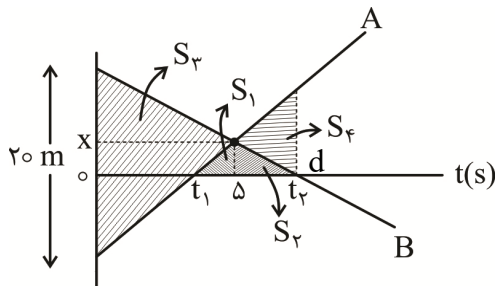
گزینه ۱: درست است. شیب نمودار مکان - زمان سرعت لحظه‌ای را نشان می‌دهد. که در این حرکت، چون حرکت با سرعت ثابت است، سرعت لحظه‌ای با سرعت متوسط برابر است. پس چون شیب خط  $B$  از  $A$  بیشتر است، پس سرعت متوسط متحرک  $B$  از متحرک  $A$  بیشتر است.

گزینه ۲: درست است. طبق رابطه  $\Delta x = v \cdot \Delta t$  چون  $v_B > v_A$  است، پس برای بازه زمانی مساوی  $\Delta x_B > \Delta x_A$  است. گزینه ۳: درست است. چون نمودار  $x - t$  خطی است، معادله مکان - زمان درجه ۱ است. پس هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند.

گزینه ۴: نادرست است. فاصله متحرک از مبدأ فقط به سرعت متحرک وابسته نیست و مکان اولیه نیز مهم است. به‌طور مثال لحظه‌ای داریم که  $B$  روی مبدأ است و  $A$  از مبدأ فاصله دارد. (فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۵۴. گزینه ۳ درست است.

گام اول: هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند و بازه  $t_1$  تا  $t_2$  برابر  $8s$  است. زیرا در این بازه مکان هر دو متحرک مثبت و هم‌جهت است.



گام دوم: شیب هریک از نمودارها برابر سرعت متحرک است و برای مثلث‌های  $S_1, S_2$  می‌توان نوشت:

$$S_1: \text{شیب خط} \frac{x}{\delta - t_1} \rightarrow v_A = \frac{x}{\delta - t_1} \quad (1)$$

$$S_2: |v_B| = \frac{x}{t_2 - \delta} \quad (2)$$

گام سوم: طرفین دو رابطه (۱) و (۲) را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{v_A}{|v_B|} = \frac{\frac{x}{\delta - t_1}}{\frac{x}{t_2 - \delta}} \rightarrow 3 = \frac{t_2 - \delta}{\delta - t_1} \rightarrow 15 - 3t_1 = t_2 - \delta \rightarrow t_2 + 3t_1 = 20 \quad (3)$$

گام چهارم: چون  $t_2 - t_1 = 8s$  با استفاده از معادله (۳) می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} t_2 + 3t_1 = 20 & +3t_1 + t_1 = 20 - 8 \Rightarrow 4t_1 = 12 \rightarrow t_1 = 3s \\ t_2 - t_1 = 8 & t_2 - 3 = 8 \rightarrow t_2 = 11s \end{cases}$$

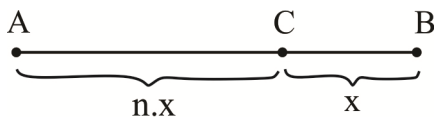
گام پنجم: در این لحظه مکان متحرک B تغییر جهت می‌دهد و با توجه به اینکه دو مثلث  $S_3$  و  $S_4$  مشابه‌اند، می‌توان از نسبت تشابه این دو مثلث استفاده کرده و مقدار d را حساب کرد:

$$\frac{d}{11-5} = \frac{20}{5} \rightarrow d = 24m$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۵۵. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل زیر، جابه‌جایی متحرک اول تا لحظه تلاقی را  $n \cdot x$  فرض کنید:



با این فرض، از آنجا که در بخش اولیه حرکت و در زمان یکسان، جابه‌جایی متحرک اول،  $n$  برابر متحرک دوم است، سرعت متحرک اول نیز  $n$  برابر دومی است:

$$\begin{array}{ccc} \Delta x = v, t & & \\ \downarrow & \downarrow & \searrow \\ \text{برابر } n & \text{برابر } n & \text{برابر } n \end{array}$$

اینک می‌خواهیم نشان دهیم که چرا در این سبک تست، همواره نسبت زمان سپری‌شده متحرک کندتر به متحرک تندتر در بخش دوم حرکت تا رسیدن به مقصد، مربع کامل و توان ۲ نسبت جابه‌جایی متحرک کندتر به کندتر در بخش اولیه مسیر است.

$$\left. \begin{array}{l} \Delta x_2 = n \cdot x = v \times t_2 \\ \Delta x_1 = x = nv \times t_1 \end{array} \right\} \rightarrow \text{تقسیم روابط}$$

$$n = \frac{1}{n} \left( \frac{t_2}{t_1} \right) \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

$$d = nx + x = 4x + x = 5x \Rightarrow \frac{d}{x} = 5$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

### شیمی

۵۶. گزینه ۴ درست است.

عبارت‌های «الف» و «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا ترتیب فراوانی گازهای نجیب در مشتری:  $Ne < Ar < He$

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا تبدیل هیدروژن به هلیم در خورشید طی واکنش‌های هسته‌ای انجام می‌شود.

عبارت «ث» نادرست است؛ زیرا از طریق مقایسه عناصر تشکیل‌دهنده سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصرها دست یافت.

(شیمی ۱ - فصل اول - سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

اگر درصد فراوانی  $^{60}X$  را برابر  $a$  و درصد فراوانی  $^{62}X$  را  $2a$  در نظر بگیریم، درصد فراوانی  $^{63}X$  برابر  $3a - 100$  خواهد بود.

$$62.4 = \frac{(60a) + (62 \times 2a) + (63 \times (100 - 3a))}{100} \Rightarrow a = 12$$

پس درصد فراوانی و ایزوتوپ‌های  $^{63}\text{X}$ ,  $^{62}\text{X}$ ,  $^{60}\text{X}$  به ترتیب برابر ۱۲، ۲۴ و ۶۴ می‌باشد. اختلاف درصد فراوانی  $^{60}\text{X}$  و  $^{63}\text{X}$  برابر ۵۲ درصد است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا ایزوتوپ‌ها در رفتار شیمیایی یکسان هستند.

گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا نماد این ذره  $^{31}_{15}\text{X}^{3-}$  است. (عدد اتمی آن ۱۵ است.)

گزینه (۳) درست است. از بین هشت عنصر دوره دوم نماد پنج عنصر ( $^9\text{F}$ ,  $^8\text{O}$ ,  $^7\text{N}$ ,  $^6\text{C}$ ,  $^5\text{B}$ ) تک حرفی است. (یعنی  $62/5$  درصد)

گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا با ترکیب ایزوتوپ‌های داده شده،  $^{10}$  نوع مولکول متان ( $\text{CH}_4$ ) می‌توانیم در نظر بگیریم. (شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۲ درست است.

عبارت (الف) درست است.

جرم (g)	۸۰	۴۰	۲۰	۱۰	۵
زمان (h)	۰	۶	۱۲	۱۸	۲۴

پس از ۸۰ گرم اولیه، ۷۵ گرم دچار فروپاشی شده است.

عبارت «ب» درست است. اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که در دسته f قرار دارد.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا از تکنسیم برای تصویربرداری تیروئید استفاده می‌شود نه درمان آن.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده در طبیعت وجود دارند.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۱ درست است.

عبارت اول درست است. عنصر A همان  $^{56}\text{Fe}$  است که فراوان‌ترین عنصر در کره زمین است و عنصر زیرین آن در جدول تناوبی دارای عدد اتمی ۴۴ است.

عبارت دوم درست است. پایدارترین ایزوتوپ کربن،  $^{12}\text{C}$  است که عدد جرمی آن چهار برابر عدد جرمی  $^3\text{H}$  است.

عبارت سوم درست است. رادیوایزوتوپ فسفر در ایران تولید می‌شود.

عبارت چهارم درست است.  $^8\text{O}$  با  $^{34}\text{Se}$  گروه و با  $^5\text{B}$  هم دوره است.

عبارت پنجم درست است. شمار خطوط طیف نوری خطی هلیوم در محدوده مرئی بیشتر از خطوط طیفی لیتیم در محدوده مرئی است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

$$6.9 \text{ g N}_x\text{O}_y \times \frac{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y}{(14x + 16y) \text{ g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y} \times \frac{(x+y) \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 2.709 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{2}{1}$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه (۱) درست است. از لامپ نئونی برای ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های سرخ رنگ استفاده می‌شود. گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا رنگ شعله مس و ترکیبات آن سبزرنگ است که طول موج کمتر و انرژی بیشتری نسبت به رنگ شعله ترکیبات سدیم (زردرنگ) دارد.

گزینه (۳) درست است. رنگ شعله به فلز به کار رفته در نمک بستگی دارد.

گزینه (۴) درست است. انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم است و به عدد اتمی بستگی دارد. (شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۳ درست است.

قوس داخلی رنگین کمان، بنفش رنگ است. بنفش کم‌ترین طول موج و بیشترین انرژی را در بین رنگ‌های رنگین کمان دارد. هر چه طول موج کمتر باشد، انحراف از مسیر مستقیم در منشور بیشتر است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۶۴. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا انتقال از  $n = 7$  به  $n = 2$  در اتم هیدروژن، مرئی نیست.

ب) نادرست است؛ زیرا با افزایش فاصله از هسته اتم، فاصله بین مدارها و طول موج خطوط رنگی ایجادشده کاهش می‌یابد.

پ) درست است. شکل‌ها به کوانتومی بودن دادوستد انرژی به هنگام جابه‌جایی الکترون‌ها در بین مدارها و مبحث کوانتیده بودن انرژی اشاره می‌کند.

ت): درست است. چنانچه مدل کوانتومی را نپذیریم، الکترون می‌تواند در هر نقطه‌ای قرار بگیرد و با مصرف هر مقدار انرژی از هسته فاصله بگیرد و با نشر هر مقدار دلخواه انرژی، به هسته نزدیک‌تر شود. بنابراین تمام خطوط رنگی با هر مقدار انرژی ایجاد می‌شود.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۵. گزینه ۴ درست است.

مخلوط A شامل دو فلز مس و جیوه است.

$$4,515 \times 10^{23} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol}}{6,02 \times 10^{23} \text{ اتم}} = 0,75 \text{ mol}$$

اگر جرم مس را a و جرم جیوه را  $116 - a$  فرض کنیم؛ خواهیم داشت:

$$\frac{a}{64} + \frac{116 - a}{200} = 0,75 \Rightarrow a = 16$$

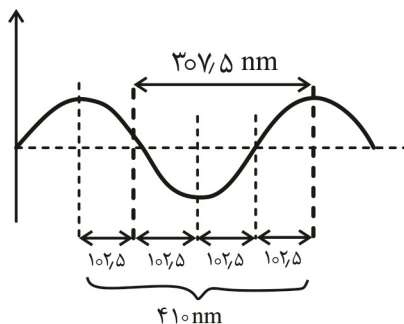
پس ۱۶ گرم مس و ۱۰۰ گرم جیوه در مخلوط وجود دارد.

$$\text{درصد مس} = \frac{16}{116} \times 100 \cong 13,79$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل، طول موج برای این موج  $410 \text{ nm}$  است.



بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا این موج در ناحیه مرئی قرار دارد.

ب) درست است. پراثری‌ترین خط رنگی در اتم هیدروژن  $410 \text{ nm}$  است که با این موج همخوانی دارد.

پ) نادرست است؛ زیرا انتقال از  $n = 6$  به  $n = 2$  در اتم هیدروژن این موج را ایجاد می‌کند.

ت) نادرست است؛ زیرا موج در ناحیه مرئی قرار دارد و با چشم غیرمسلح نیز قابل مشاهده است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۳ درست است.

مبنای جرم اتمی، ایزوتوپ  $^{12}\text{C}$  است که جرم آن برابر  $12\text{amu}$  است.

عدد جرمی  $X$  را برابر ۲۷ در نظر می‌گیریم  $\Rightarrow 27\text{amu} = 2,25 \times 12 = \text{جرم اتمی } X$

طبق فرض سؤال  $X^{3+}$  دارای ۱۰ الکترون است، پس عدد اتمی آن ۱۳ و دارای ۱۴ نوترون می‌باشد.

سبک‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم  $^{24}\text{Mg}$ ، ۱۲ نوترون دارد؛ بنابراین اختلاف تعداد نوترون آن‌ها «۲» است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۱ درست است.

جرم سبک‌ترین گلوکز  $= (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180\text{amu}$

جرم سنگین‌ترین گلوکز  $= (6 \times 14) + (12 \times 3) + (6 \times 18) = 228\text{amu}$

اختلاف جرم  $= 228 - 180 = 48\text{amu}$

از آنجا که اختلاف جرم را برحسب گرم خواسته است، پس باید  $\text{amu}$  را به  $\text{g}$  تبدیل کنیم:

$$48\text{amu} \times \frac{1,66 \times 10^{-24}\text{g}}{1\text{amu}} \cong 8 \times 10^{-23}\text{g}$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۹. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} p+n+e=115 \\ n-e=9 \\ e=p+2 \end{cases} \Rightarrow p=34, n=45, e=36$$

پس عدد جرمی آن برابر ۷۹ است و عدد اتمی آن با عدد اتمی نخستین عنصر ساخت بشر ( $^{43}\text{Tc}$ )، ۹ واحد اختلاف دارد.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳ با دانسته‌های امروزی مطابقت ندارد؛ مثلاً لایه دوم دارای دو زیرلایه ۲s و ۲p است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. تراز  $n=1$  که به هسته نزدیک است، حالت پایه اتم هیدروژن است.

(۲) درست است. انتقال الکترونی به  $n=1$  که پایدارترین تراز انرژی در اتم هیدروژن است، در ناحیه نامرئی و (فرابنفش) قرار دارند.

(۴) درست است. دو عدد کوانتومی مشخص‌کننده یک زیرلایه  $n$  و  $l$  هستند. حداقل مجموع این ۲ عدد مربوط به زیرلایه ۱s

است که برابر ۱ خواهد بود. ( $1s: n+l=1+0=1$ )

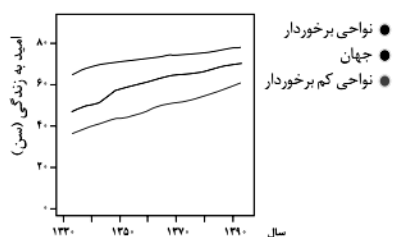
و حداکثر آن در لایه چهارم مربوط به زیر لایه ۴f است.

$$(4f: n+l=4+3=7)$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

شیب رشد امید به زندگی در مناطق کم برخوردار، نسبت به مناطق برخوردار بیشتر است.



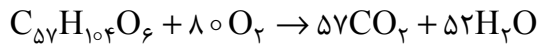
(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)



۷۲. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

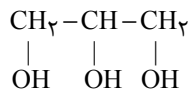
عبارت «الف» درست است.



عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا فرمول اسید چرب حاصل از روغن زیتون  $C_{18}H_{34}O_2$  است.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا اختلاف جرم مولی روغن زیتون و چربی شتر ۶ گرم است.  $amu$  یکای جرم اتمی یا جرم مولکولی است.

عبارت «ت» درست است. الکل حاصل از آبکافت روغن زیتون، قطبی است و ساختار آن به صورت زیر است:



(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، پس افزودن فسفات تأثیر چندانی بر پاک‌کنندگی آن‌ها ندارد.

(۲) نادرست است؛ زیرا ترکیب A پاک‌کننده نیست، زیرا شمار اتم‌های کربن بخش ناقطبی آن کم است.

(۳) درست است. بر اثر واکنش ترکیب C با کلسیم کلرید ترکیب  $(CH_2(CH_2)_4COO)_2Ca$  رسوب می‌کند که نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در آن  $\frac{99}{4}$  یا  $\frac{24}{75}$  است.

(۴) نادرست است؛ زیرا مخلوط آب و اسید چرب و پاک‌کننده (صابونی یا غیرصابونی) کلویید است که مخلوطی ناهمگن و پایدار است. (شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۴. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

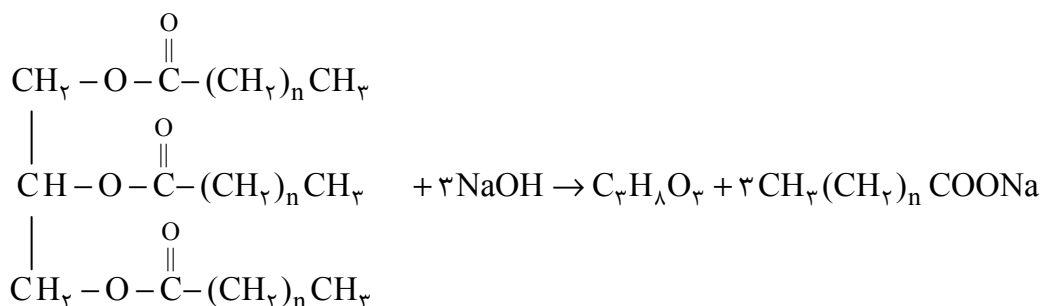
(۱) درست است. اوره  $CO(NH_2)_2$  دارای گروه آمید است.

(۲) نادرست است؛ زیرا اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است.

(۳) نادرست است؛ زیرا شمار پیوندهای کووالانسی در هگزان ( $C_6H_{14}$ ) برابر ۱۹ و در وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) برابر ۷۶ است؛ پس اختلاف شمار پیوندهای کووالانسی در آن‌ها برابر ۵۷ است.

(۴) نادرست است؛ زیرا نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع وان‌دروالسی است. (شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۳ درست است.



اگر فرمول استر سنگین را A و فرمول صابون را B فرض کنیم، داریم:

$$356gA \times \frac{1 \text{ mol A}}{(42n + 218)gA} \times \frac{3 \text{ mol B}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{(14n + 82)gB}{1 \text{ mol B}} = 367.2gB \Rightarrow n = 16$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

$$۸۰۰ = \frac{\text{گرم } \text{Ca}^{2+}}{۱۰ \times ۱۰^3 \text{ g}} \times ۱۰^6 \Rightarrow \text{گرم } \text{Ca}^{2+} = ۸ \text{ g}$$

هر مول  $\text{Ca}^{2+}$  باعث رسوب ۲ مول صابون می‌شود.

$$۸ \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{۱ \text{ mol Ca}^{2+}}{۴۰ \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{۲ \text{ mol صابون}}{۱ \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{۳۶۰ \text{ g صابون}}{۱ \text{ mol صابون}} = ۱۴۴ \text{ g}$$

$$\text{درصد صابون رسوب کرده} = \frac{۱۴۴ \text{ g}}{۷۲۰ \text{ g}} \times ۱۰۰ = ۲۰$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

فرمول مولکولی پاک‌کننده غیرصابونی  $\text{C}_{14}\text{H}_{29} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3\text{Na}$  و فرمول پاک‌کننده صابونی  $\text{C}_{18}\text{H}_{35} \text{COONa}$  است.

$$۰,۲ \text{ mol} \times \frac{۳۷۶ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۷۵,۲ \text{ g} \text{ جرم پاک‌کننده غیرصابونی}$$

$$۰,۶ \text{ mol} \times \frac{۳۱۸ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۱۹۰,۸ \text{ g} \text{ جرم پاک‌کننده صابونی}$$

$$\text{جرم مخلوط} = ۱۹۰,۸ + ۷۵,۲ = ۲۶۶ \text{ g}$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

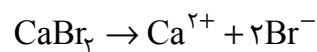
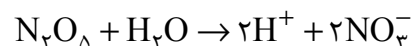
۷۸. گزینه ۲ درست است.

برخی پاک‌کننده‌های خورنده مانند سدیم هیدروکسید ( $\text{NaOH}$ ) خاصیت بازی و برخی مانند جوهرنمک ( $\text{HCl}$ ) خاصیت اسیدی دارند.

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۷۹. گزینه ۴ درست است.

برای آنکه رسانایی الکتریکی در محلول برابر شود باید با توجه به اینکه حجم محلول‌ها یکسان است، شمار مول یون‌ها در دو محلول هم برابر باشد.



$$۸,۱ \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{۱ \text{ mol N}_2\text{O}_5}{۱۰۸ \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{۴ \text{ mol یون}}{۱ \text{ mol N}_2\text{O}_5} = ۰,۳ \text{ mol یون}$$

$$۰,۳ \text{ mol یون} \times \frac{۱ \text{ mol CaBr}_2}{۳ \text{ mol یون}} \times \frac{۲۰۰ \text{ g CaBr}_2}{۱ \text{ mol CaBr}_2} = ۲۰ \text{ g CaBr}_2$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

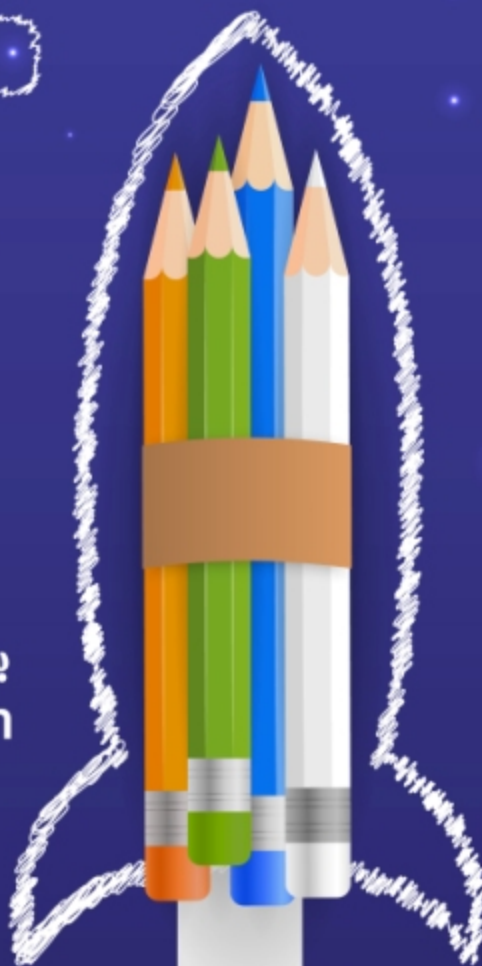
عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا گاز هیدروژن کلرید اسید آرنیوس محسوب می‌شود و با حل شدن در آب یون‌های  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}^+$  تولید می‌کند.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند.

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)



به امید زیارتون  
sanjeshine.com



درمدار  
درستون

درمدار  
آزمونتون

درمدار  
کنگورتون

درمدار  
امتحانتون

.....



شرکت خدمات آموزشی کانون  
سازمان پیش آموزش کشور

# سانجشینه

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

ریاضی - تجربی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش 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 تا ۰۲۱ (صدای داوطلب) تماس حاصل نمایند.

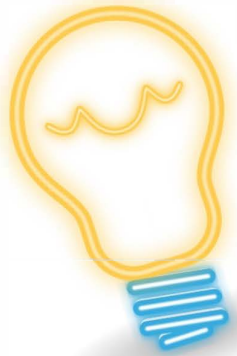
شرکت تعاونی خدمات آموزشی  
کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...

