

چهارشنبه
۱۴۰۵/۰۷/۱۵

۱۴۰۵-۱۴۰۶



سطح
یک

مرحله ۱

آزمون های فیزیک فرزام

بودجه بندی

دهم
صفحه ۱ تا ۲۲
فیزیک و اندازه گیری

یازدهم

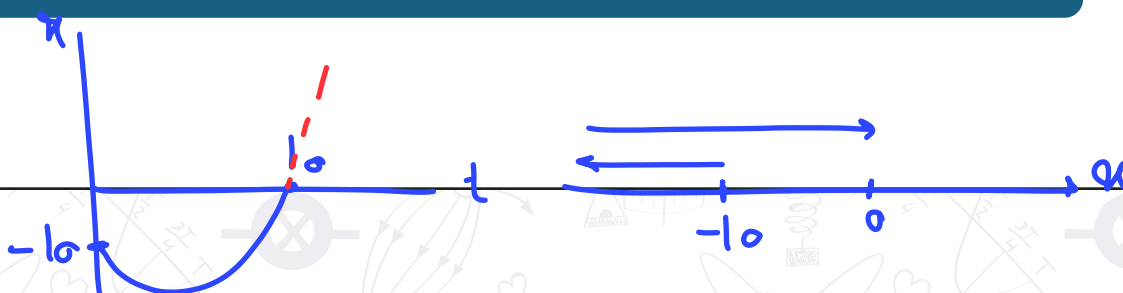
-

دوازدهم
صفحه ۱ تا ۱۰
حرکت بر خط راست

دفترچه پاسخ

ویژه دانش آموزان دوازدهمی

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون بدون اجازه از صاحب اثر غیرقانونی، غیر اخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات برخورد می شود



۲- مسافت طی شده توسط یک شخص در مسیر مستقیم ۵ برابر بزرگی جابه‌جایی آن است. اگر فاصله نقطه تغییر جهت تا نقطه پایان حرکت متحرک برابر ۳۰۰m باشد، فاصله نقطه شروع حرکت تا نقطه تغییر جهت چند متر می‌تواند باشد؟ (متحرک فقط یک‌بار تغییر جهت داده است.)

۶۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

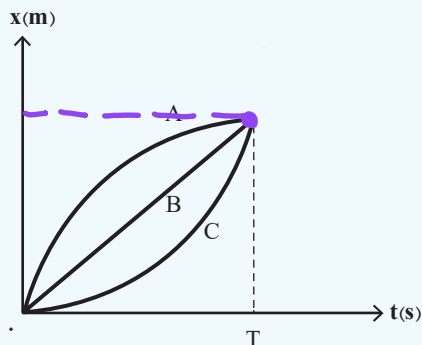


$$\frac{O + 1500}{|O - 1500|} = 5 \rightarrow O + 1500 = |50 - 1500|$$

$$O + 1500 = 50 - 1500 \rightarrow 1500 = 450 \rightarrow O = 1500$$

$$O + 1500 = 1500 - 50 \rightarrow 40 - 1500 \rightarrow \underline{O = 1500}$$

۳- نمودار مکان-زمان سه متحرک A و B و C که روی خط راست حرکت می کنند مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد مقایسه تندی متوسط سه متحرک در T ثانیه اول حرکتشان صحیح است؟



(۱) $\bar{s}_A = \bar{s}_B = \bar{s}_C$

(۲) $\bar{s}_A > \bar{s}_B > \bar{s}_C$

(۳) $\bar{s}_C > \bar{s}_B > \bar{s}_A$

(۴) بسته به شرایط هر سه گزینه می توانند درست باشند.

$$\Delta x_A = \Delta x_B = \Delta x_C$$

$$\bar{v}_A = \bar{v}_B = \bar{v}_C$$

یادت نره! شکل نمودار x-t صحیح
رابطه به شکل حرکت نذاره!

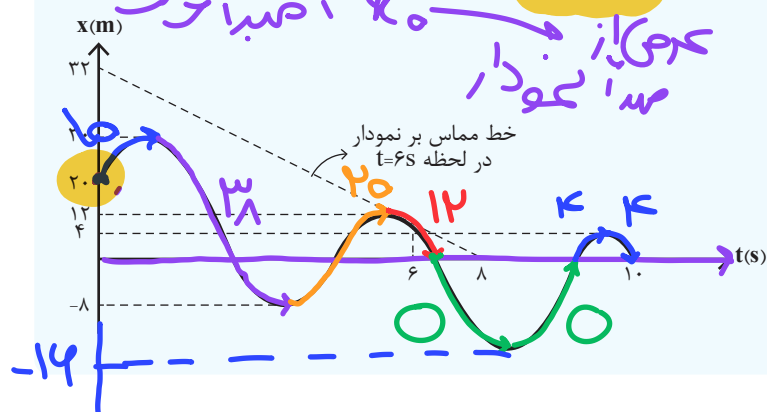
$$\begin{array}{l} \Delta x_A = l_A \\ \Delta x_B = l_B \\ \Delta x_C = l_C \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} \bar{v}_A = \bar{s}_A \\ \bar{v}_B = \bar{s}_B \\ \bar{v}_C = \bar{s}_C \end{array}$$

$x=0$ مبدأ مکان

$$\bar{S}_{10} = 12 \text{ m/s}$$

۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول

حرکتش، ۳ برابر تندی آن در لحظه $t=4$ s باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ حرکتش چند متر است؟



$$20 \text{ (2)} \quad 30 \text{ (4)} \quad 16 \text{ (1)} \quad 36 \text{ (3)}$$

$$S \cdot \Delta t = l \Rightarrow 12 \times 10 = 120 \text{ m}$$

$$11 + 20 = 10 \rightarrow 44 + 0 = 40 \rightarrow 0 = 14$$

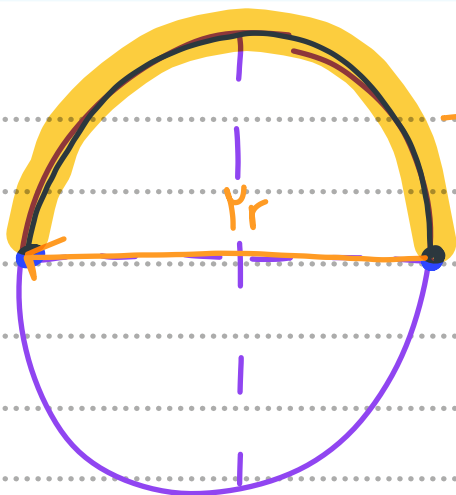
۵- متحرکی در یک مسیر دایره‌ای شکل با تندی ثابت حرکت می‌کند و هنگامی که برای اولین بار به دورترین نقطه از آغاز حرکت خود می‌رسد، مسافت طی شده ۵m بیشتر از جابه‌جایی آن است. اگر متحرک در مدت ۱۲ ثانیه به اندازه 63° در این مسیر حرکت کند، تندی متوسط این متحرک چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi=3$)

$$\frac{35}{8} \quad (4)$$

$$\frac{35}{18} \quad (3)$$

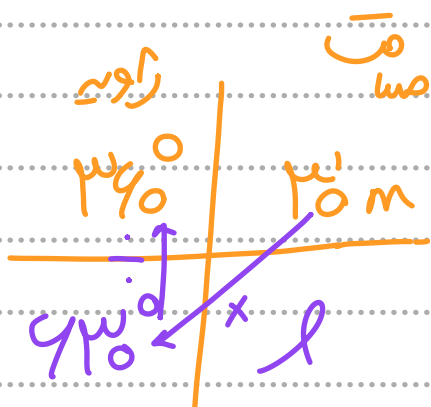
$$\frac{35}{16} \quad (2)$$

$$\frac{35}{9} \quad (1)$$



$$l = \frac{1}{p} \times \cancel{v} \times \omega \times r = \omega r$$

$$\omega r - r = r = \omega$$



$$l = \frac{\cancel{v} \times 63^\circ}{12 \times \cancel{v}} = \frac{63}{12} m$$

$$\bar{v} = \frac{\frac{63}{12}}{12} = \frac{63}{144} = \frac{7}{16} = \frac{35}{8} m/s$$

۶- معادله مکان-زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند در SI به صورت $x = t^2 - 8t + 12$ است. اندازه سرعت متوسط متحرک از لحظه $t=0$ تا لحظه ای که به کمترین فاصله از مبدا مکان می رسد چند واحد SI می تواند باشد؟

۸ (۴)

۴ (۳)

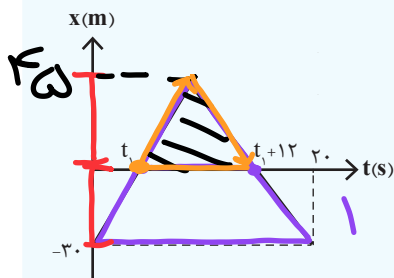
۳ (۲)

۲ (۱)

$$x = t^2 - 8t + 12 = (t-2)(t-4)$$



۷- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور xها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که بردار مکانش تغییر جهت می دهد، چند متر بر ثانیه است؟



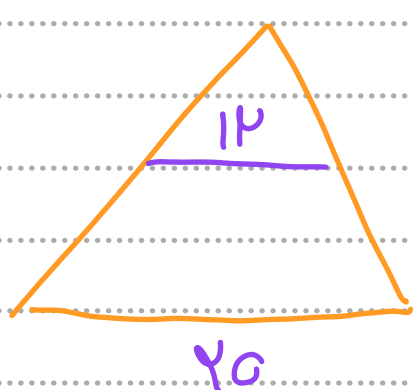
$$\frac{15 + 15}{12} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2}$$

۷/۵ (۲)

۳/۷۵ (۱)

۱/۵ (۴)

۳ (۳)



$$\frac{15}{12} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{15}{12} = \frac{5}{4}$$

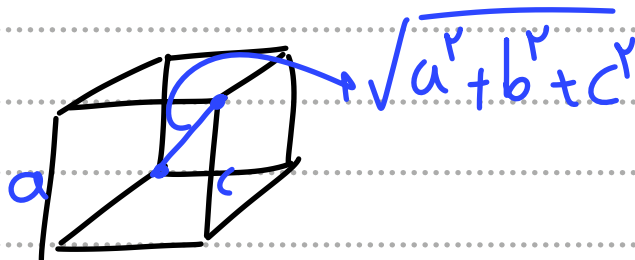
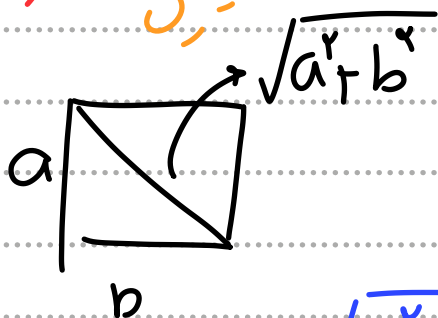
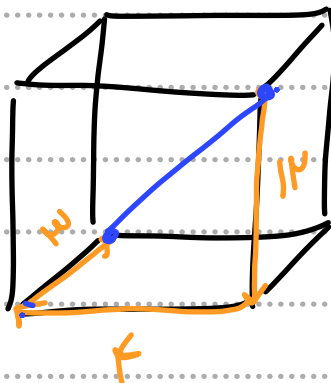
$$15 + 15 = 30$$

$$15 = 15 \rightarrow 15 = 15 \text{ m}$$

5/6 (4

۴/۸ (۳)

2/4 (2

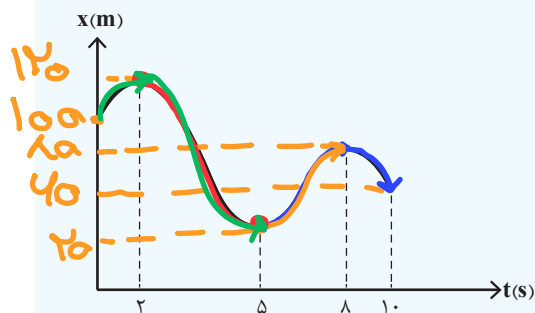
 γ/λ (1)

$$\sigma_a = \sqrt{1^2 + 2^2 + 5^2} = \sqrt{30} = 5.477 = 5.5$$

$$\overline{S} - \overline{V} = \frac{19}{\Delta t} - \frac{13}{\Delta t} = \frac{6}{\Delta t} = 1/2 \rightarrow \Delta t = \frac{6}{1/2}$$

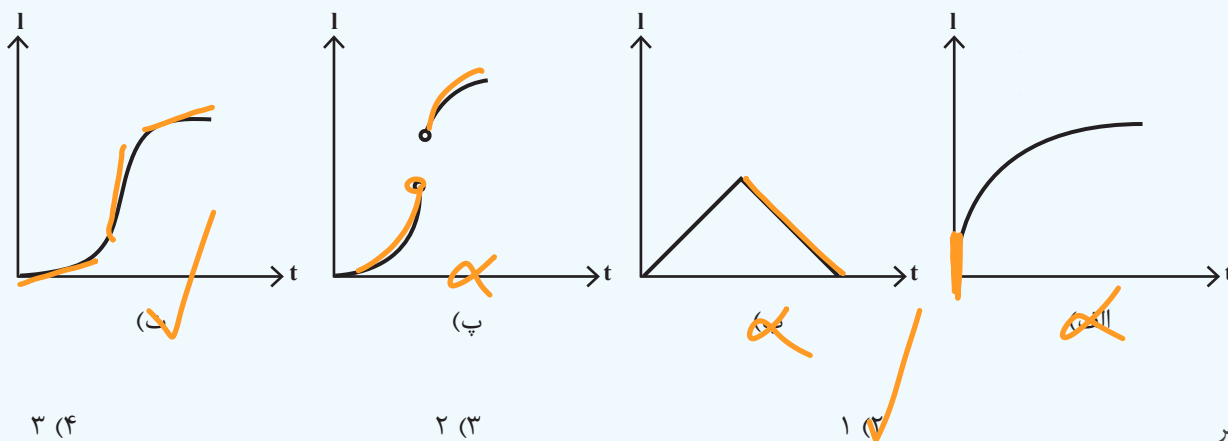
$$\Delta t = \frac{15}{10} = 1,5$$

۹- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور Xها در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

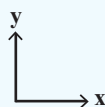
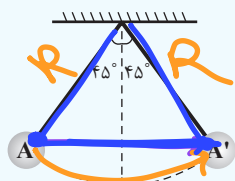


$\frac{40}{3} = 14$ ← (۲) ۵s تا ۸s
 $\frac{40 + 20}{10 - 5} = \frac{60}{5} = 12$ (۴) صفر تا ۵s
 $\frac{20 + 100}{3} = \frac{120}{3} = 40$ ← (۳) ۵s تا ۲s
 $\frac{20 + 100}{5} = \frac{120}{5} = 24$

۱۰- چه تعداد از نمودارهای زیر می‌توانند بیانگر نمودار مسافت پیموده شده برحسب زمان برای یک متحرک روی خط راست باشد؟



۱۱- مطابق شکل زیر، آونگ ساده‌ای را از نقطه A رها کرده و گلوله متصل به آن تا A' جابه‌جا می‌شود. اگر در این جابه‌جایی تندی متوسط گلوله $\frac{3}{4} \text{ m/s}$ باشد، بردار سرعت متوسط آن در SI کدام است؟



$$R = 1, \omega R = \frac{3}{4}$$

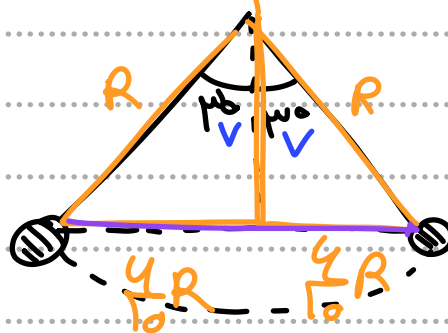
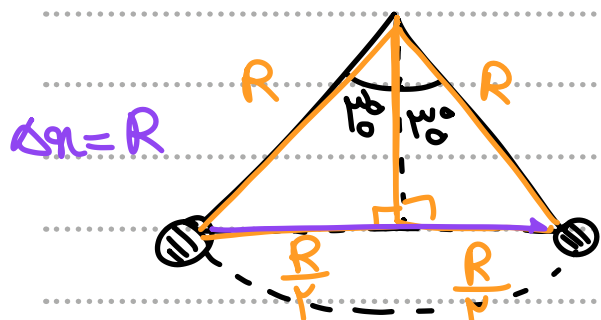
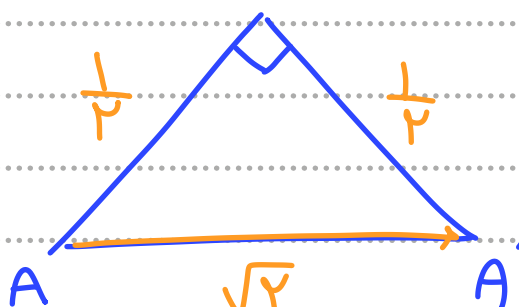
$$R = \frac{v}{\omega} = \left(\frac{1}{\frac{3}{4}} \right) \times \frac{3}{4}$$

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

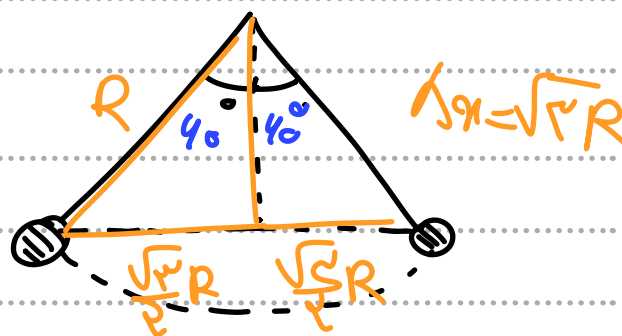
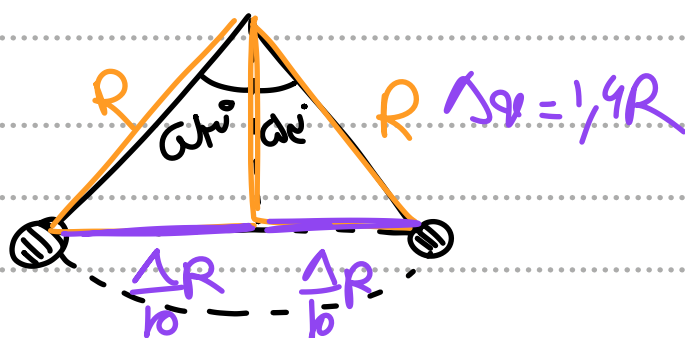
$$\frac{\sqrt{2}}{2} (1)$$

$$- \frac{\sqrt{2}}{2} (4)$$

$$\begin{array}{c|c} 40^\circ & 4R \\ \hline 90^\circ & 1, \omega R \end{array}$$



$$2R = 1, \mu R$$



قرارداد

۱۲- متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند، در مبدأ زمان از مبدا مکان در جهت محور x شروع به حرکت می کند و در لحظات $t_1 = 5s$ و $t_2 = 9s$ به ترتیب از مکان های $x_1 = 9m$ و $x_2 = 5m$ عبور می کند. چند مورد از موارد زیر در ارتباط با حرکت متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 الزاما صحیح است؟ (متحرک فقط یکبار تغییر جهت داده است)

$$5 - 9 = -4$$

$$\frac{-4}{4} = -1 \text{ m/s}$$

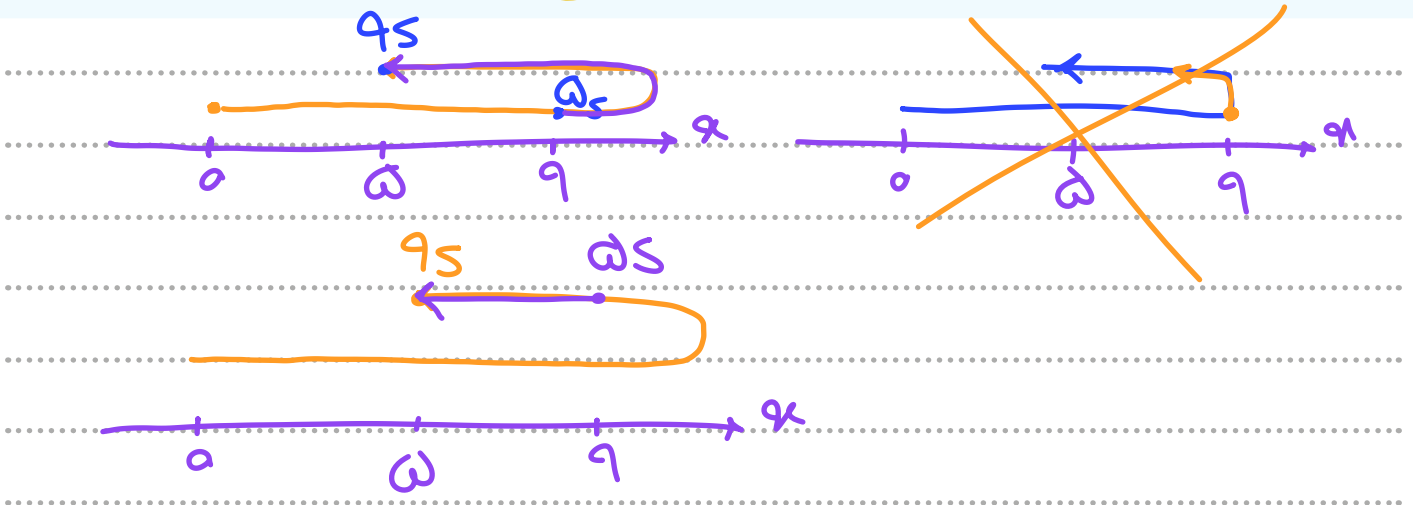
- الف) بردار جابه جایی متحرک خلاف جهت محور x است. ✓
 ب) بردار مکان متحرک همواره در جهت محور x است. ✓
 ت) تندی متوسط متحرک قطعا بزرگ تر از 1 m/s است. ✗
 ث) جهت حرکت متحرک در این بازه زمانی تغییر کرده است. ✗

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر



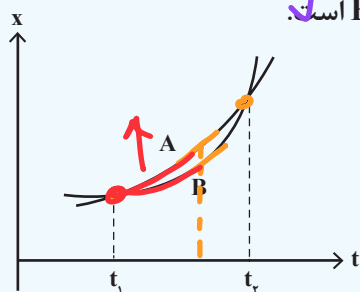
۱۳- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند مورد نادرست بیان شده است؟

الف) تندی متحرک A کاهش و تندی متحرک B افزایش یافته است.

ب) تندی هر دو متحرک افزایش یافته ولی تندی متحرک A، بیشتر افزایش یافته است.

ت) بیشترین فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه‌ای است که تندی آن‌ها با یکدیگر برابر شده است.

ث) در مدتی که فاصله دو متحرک از یکدیگر بیشتر می‌شود، تندی متحرک A بیشتر از متحرک B است.



۲ (۲)

۱ (۱)

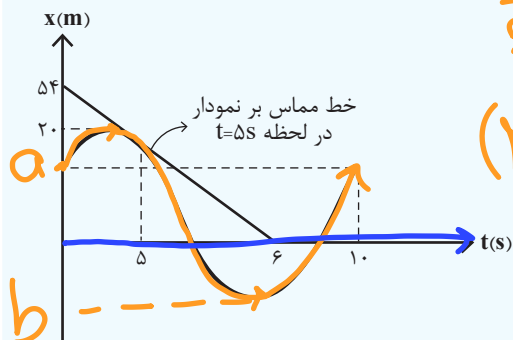
۴ (۴)

۳ (۳)

9 m/s

۱۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند، به صورت شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه $t = \Delta S$ برابر تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدا مکان چند متر است؟

$$x = 0$$



$$(20 - a) + (20 - b) + (a - b) = 40 - 2b$$

$$40 - 2b = 90 \rightarrow 2b = -50 \rightarrow b = -25$$

$$S = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow 9 = \frac{l}{10} \rightarrow l = 90 \text{ m}$$

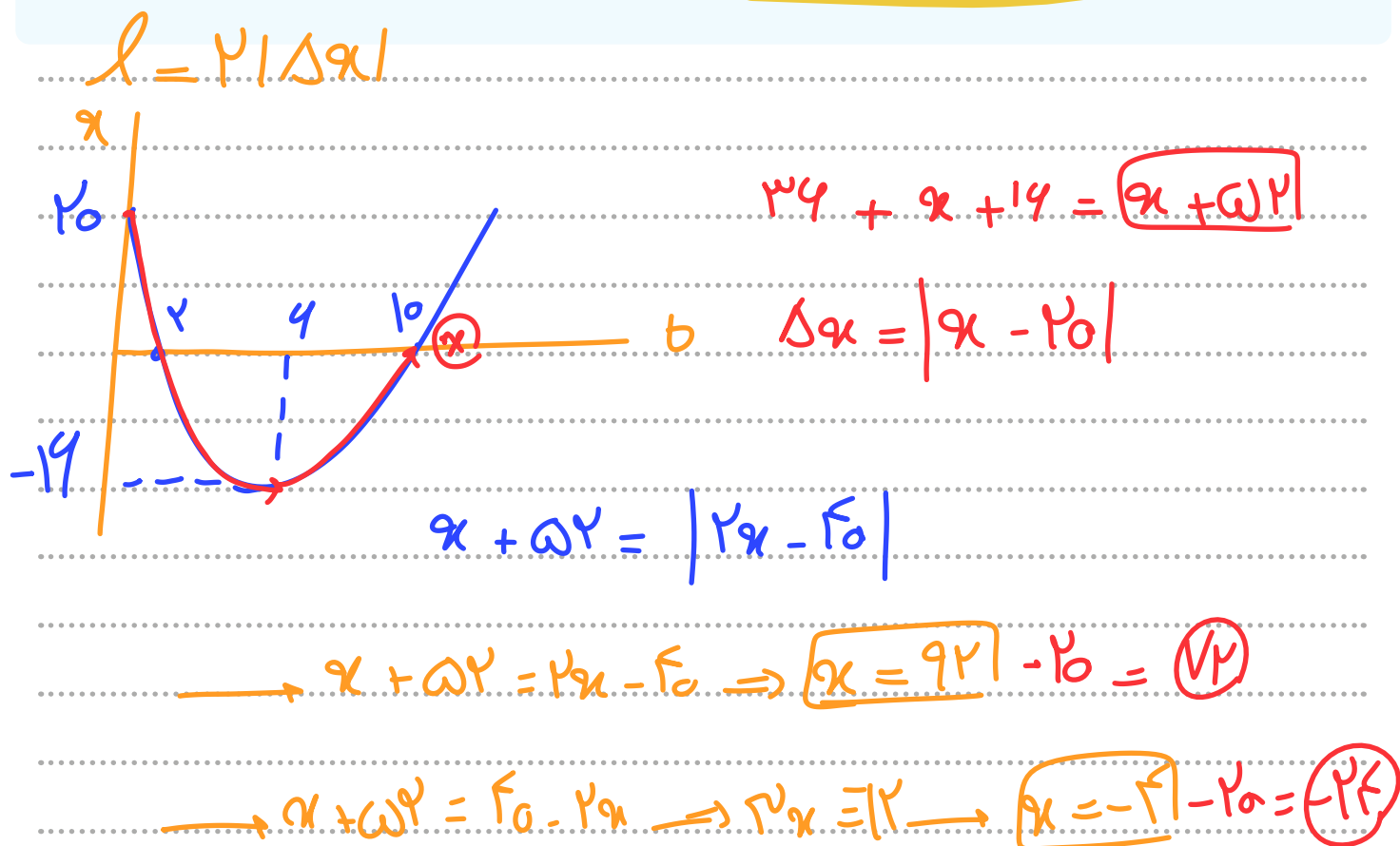
۱۵- معادله مکان-زمان متحرکی که روی محور x ها در حال حرکت است در SI به صورت $x = t^2 - 12t + 20$ است. از لحظه $t=0$ تا لحظه‌ای که تندی متوسط متحرک ۲ برابر بزرگی سرعت متوسط آن است، جابه‌جایی متحرک چند متر می‌تواند باشد؟

(۲) -۲۴

(۱) -۴

(۴) گزینه ۲ و ۳ می‌توانند جمع باشند.

(۳) ۷۲



چهارشنبه
۱۴۰۵/۰۷/۱۵

۱۴۰۵-۱۴۰۶



سطح
یک

مرحله ۱

آزمون های فیزیک فرزام

بودجه بندی

دهم
صفحه ۱ تا ۲۲
فیزیک و اندازه گیری

یازدهم

-

دوازدهم
صفحه ۱ تا ۱۰
حرکت بر خط راست

دفترچه پاسخ

ویژه دانش آموزان دوازدهمی

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون بدون اجازه از صاحب اثر غیرقانونی، غیر اخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات برخورد می شود

۱۶- دانش آموزی در تبدیل $12 \frac{\text{g} \times \text{cm}^2}{\text{min}}$ به SI از روش زنجیره‌ای به صورت زیر استفاده کرده است. به جای X چه عبارتی قرار دهیم تا این تبدیل یکا به درستی انجام شود؟

$$12 \frac{\text{g} \times \text{cm}^2}{\text{min}} = 12 \frac{\text{g} \times \text{cm}^2}{\text{min}} \times \left(\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \right) \times X \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right)$$

$$\frac{1 \text{ m}^2}{10^{-6} \text{ cm}^2} \quad (2)$$

$$\frac{1 \text{ m}^2}{10^{-6} \text{ cm}^2} \quad (1)$$

$$\frac{10^{-6} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} \quad (4)$$

$$\frac{10^{-2} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} \quad (3)$$

گزینه ۴

پاسخ تشریحی

به جای X باید عبارتی باشد که:

❗ گام اول: cm^2 را تبدیل به SI (یعنی m^2) کند؛ پس در آن صورت باید m^2 و در مخرج cm^2 را قرار دهیم:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{cm}^2}$$

❗ گام آخر: مقدار ضریب تبدیل (یعنی X) باید برابر با یک باشد؛ پس باید صورت و مخرج با هم برابر باشند:

$$X = \frac{10^{-6} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2}$$

۱۷- در نظر داریم که هر اینچ ۲/۵۴ سانتی متر، هر فوت ۱۲ اینچ و هر یارد ۳ فوت می باشد؛ حال حدوداً چند دقیقه طول می کشد تا یک کشتی با سرعت ۰/۵ گره دریایی مسیر ۵۰۰ یاردی را طی کند؟ (هر گره دریایی $\frac{1850}{h}$ می باشد).

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

گزینه ۳



❗ گام اول : محاسبه کردن مسیر ۵۰۰ یاردی بر حسب متر:

$$500 \times \frac{3 \text{ فوت}}{1 \text{ یارد}} \times \frac{12 \text{ اینچ}}{1 \text{ فوت}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 180 \times 2.54 \text{ m}$$

❗ گام دوم : محاسبه کردن سرعت بر حسب متر بر ساعت:

$$0.5 \times \frac{1850 \frac{\text{m}}{\text{h}}}{1 \text{ گره}} = \frac{1850 \cdot \text{m}}{2 \text{ h}}$$

$$x = v \times t$$

$$180 \times 2.54 \text{ m} = \frac{1850 \cdot \text{m}}{2 \text{ h}} \times (t)$$

$$t \approx 0.49 \text{ h} \approx 0.5 \text{ h} \approx 30 \text{ min}$$

❗ گام سوم : محاسبه کردن زمان طی مسیر

X: مسیر طی شده

V: سرعت

t: زمان (بر حسب ساعت)

۱۸- حاصل عبارت مقابل بیانگر کدام کمیت فیزیکی است و مقدار عددی آن در SI کدام است؟

$$\frac{675 \times 10^{-6} \text{ Tm} + 1/25 \times 10^{12} \text{ pm}}{0.5 \text{ ks} \times 0.32 \text{ Ms}}$$

(۴) شتاب، ۵

(۳) شتاب، ۰/۵

(۲) تندی، ۵

(۱) تندی، ۰/۵

گزینه ۴

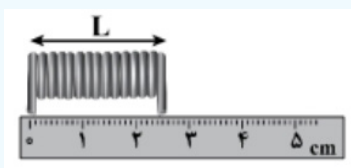
پاسخ تشریحی

$$\left. \begin{array}{l} 675 \times 10^{-6} \text{ Tm} = 675 \times 10^{-6} \text{ m} \\ 1/25 \times 10^{12} \text{ pm} = 1/25 \times 10^{-6} \text{ m} \end{array} \right\} \xrightarrow{+} \text{صورت کسر: } 675 \times 10^{-6} + 1/25 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$0.5 \text{ ks} \times 0.32 \text{ Ms} = 5 \times 10^3 \text{ s} \times 32 \times 10^6 \text{ s} = 16 \times 10^9 \text{ s}^2 \Rightarrow \frac{8 \times 10^{-6} \text{ m}}{16 \times 10^9 \text{ s}^2} = \frac{8 \times 10^{-6} \text{ m}}{16 \times 10^9 \text{ s}^2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۹- شخصی برای اندازه‌گیری قطر یک ریسمان در دفعات مختلف با تغییر تعداد دورها، طول (L) را اندازه‌گیری می‌کند و نتایج را به صورت جدول زیر ثبت می‌کند. با توجه به نتایج به دست آمده، قطر این ریسمان بر حسب میلی‌متر به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

شماره‌ی آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵
تعداد حلقه‌ها	۵	۲۰	۱۰	۱۵	۵۰
طول (L) بر حسب mm	۱۹	۸۲	۴۱	۹۰	۲۰۰



۴ (۲)

۳/۸ (۱)

۴/۴ (۴)

۴/۱ (۳)

گزینه ۲

پاسخ تشریحی

ابتدا در هر یک از آزمایش‌ها طول (L) را بر تعداد دور تقسیم می‌کنیم تا قطر ریسمان محاسبه شود:

شماره‌ی آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵
تعداد حلقه‌ها	۵	۲۰	۱۰	۱۵	۵۰
طول (L) بر حسب mm	۱۹	۸۲	۴۱	۹۰	۲۰۰
قطر ریسمان بر حسب mm	۳/۸	۴/۱	۴/۱	۶	۴

با توجه به نتایج به دست آمده برای قطر ریسمان، (۳/۸، ۴/۱، ۴/۱، ۶ و ۴) عدد ۶mm اختلاف زیادی با بقیه دارد به همین دلیل ۶ را حذف کرده و میانگین بقیه‌ی اعداد را به دست می‌آوریم:

$$\text{قطر ریسمان} = \frac{۴ + ۴/۱ + ۴/۱ + ۳/۸}{۴} = ۴\text{mm}$$

۲۰- درون استوانه‌ای که از مایع A لبریز می‌باشد، گلوله‌ای توپر می‌اندازیم و جرم مایع جابه‌جا شده ۶۰ گرم می‌باشد. اگر همین گلوله را داخل ظرف پر از مایعی که از ترکیب ۴۰ درصد جرمی مایع A و ۶۰ درصد جرمی مایع B تشکیل شده، بیندازیم، جرم مایع جابه‌جا شده چند گرم خواهد بود؟ ($\rho_B = 15 \text{ g/cm}^3$, $\rho_A = 8 \text{ g/cm}^3$) و از کاهش حجم در حین اختلاط صرف نظر نمایید.

$$\frac{250}{3} \quad (2) \quad 60 \quad (1)$$

$$\frac{225}{2} \quad (3) \quad (4) \text{ اطلاعات مساله کافی نیست.}$$

گزینه ۲

پاسخ تشریحی

حالت اول: حجم گلوله را می‌توان محاسبه نمود:

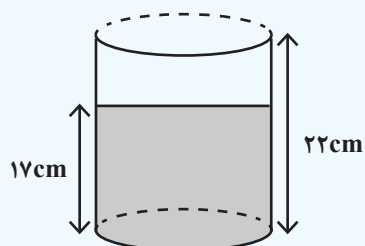
$$m = \rho \Delta V \Rightarrow 60 = 8 \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = 7.5 \text{ cm}^3$$

حالت دوم: نخست چگالی مخلوط را به دست می‌آوریم: (M جرم کل مخلوط است.)

$$\rho' = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{0.4M + 0.6M}{\frac{0.4M}{8} + \frac{0.6M}{15}} \Rightarrow \rho' = \frac{M}{0.05M + 0.04M} = \frac{M}{0.09M} \Rightarrow \rho' = \frac{100}{9} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m' = \rho' \Delta V \Rightarrow \frac{100}{9} \times 7.5 \Rightarrow m' = \frac{250}{3} \text{ (g)}$$

۲۱- بخشی از یک جسم به جرم 5 kg را درون ظرفی استوانه‌ای با سطح مقطع 20 cm^2 مطابق شکل زیر قرار می‌دهیم. اگر طی این عمل، 80 گرم روغن از ظرف خارج شود، چند درصد از جسم مایع فرو رفته است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0.8\text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{جسم}} = 1.0\text{ g/cm}^3$)



۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

گزینه ۲

پاسخ تشریحی

حجم قسمتی از جسم که در روغن فرو رفته است برابر با مقدار روغن جابه‌جا شده می‌باشد.

روغن جابه‌جا شده شامل مقدار روغن بالا آمده به علاوه مقدار روغن سرریز شده است:

$$V_{\text{جسم داخل روغن}} = V_{\text{روغن بالا آمده}} + V_{\text{روغن سرریز شده}} = A\Delta h + \frac{m_{\text{روغن سرریز شده}}}{\rho_{\text{روغن}}} \Rightarrow V_{\text{جسم داخل روغن}} = 20 \times 5 + \frac{80}{0.8} = 100 + 100$$

$$V_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{جسم}}} = \frac{5000}{1.0} = 5000\text{ cm}^3$$

حال حجم کامل جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{V_{\text{جسم داخل روغن}}}{V_{\text{جسم}}} = \frac{200}{500} = 40\%$$

۲۲- یک مکعب مستطیل فلزی به ابعاد $8\text{cm} \times 10\text{cm} \times 15\text{cm}$ از ماده‌ای به چگالی $4/5 \text{ g/cm}^3$ ساخته شده و درون آن یک حفره به حجم 1L قرار دارد. حداکثر چند درصد حجم حفره را با مایعی به چگالی $\rho = 1/25 \text{ kg/L}$ پر کنیم، به طوری که مجموعه روی سطح آب شناور بماند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ kg/L}$)

۷۶ (۴)

۶۴ (۳)

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

گزینه ۱



❗ گام اول : با محاسبه‌ی حجم اشغال شده توسط فلز و چگالی فلز، جرم فلز به کار رفته در مکعب را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{اشغال شده توسط فلز}} = V_{\text{ظاهر مکعب مستطیل}} - V_{\text{حفره}} = (8 \times 10 \times 15) - (1000) = 1200 \text{ cm}^3 - 1000 \text{ cm}^3 = 200 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{اشغال شده توسط فلز}} = \rho_{\text{فلز}} \times V_{\text{فلز به کار رفته}} = 4/5 \times 200 = 900 \text{ g}$$

❗ گام دوم : چگالی مخلوط تشکیل شده از فلز و مایع به کار رفته باید کم‌تر از چگالی آب (1 g/cm^3) باشد تا مکعب مستطیل بتواند بر روی آب شناور باشد؛ بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{مکعب مستطیل}} < 1 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{مکعب مستطیل}} = \frac{m_{\text{فلز}} + m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{m_{\text{فلز}} + \rho_{\text{مایع}} \times V_{\text{مایع}}}{8 \times 10 \times 15} = \frac{1/25 \times V_{\text{مایع}} + 900}{1200} < 1$$

$$\Rightarrow 1/25 V_{\text{مایع}} + 900 < 1200 \Rightarrow \frac{5}{4} V_{\text{مایع}} < 300 \Rightarrow V_{\text{مایع}} < \frac{300 \times 4}{5} = 240 \text{ cm}^3$$

❗ گام سوم : درصد حجم مایع به کار رفته نسبت به حجم حفره را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد حجم مایع به حجم حفره} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{حجم حفره}} \times 100 = \frac{240}{1000} \times 100 = 24\%$$

۲۳- یک پوسته‌ی کروی از فلزی با چگالی $5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ دارای شعاع خارجی 10 cm و شعاع داخلی 5 cm است. اگر این پوسته را از مایعی با چگالی 0.8 g/cm^3 پر کنیم و مجموعه را داخل مایعی فرضی با چگالی 4 g/cm^3 را قرار دهیم، در این صورت پوسته‌ی کروی..... ($\pi=3$)

(۱) روی سطح مایع شناور می‌شود و بیش از نیمی از حجم آن درون مایع قرار می‌گیرد.

(۲) در مایع فرو می‌رود.

(۳) درون مایع غوطه‌ور می‌شود.

(۴) روی سطح مایع شناور می‌ماند و کمتر از نیمی از حجم آن درون مایع قرار می‌گیرد.

گزینه ۲



❗ گام اول : ابتدا جرم فلز به کار رفته در ساخت پوسته و جرم مایع داخل آن را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{خارجی پوسته}} &= \frac{4}{3} \pi r^3 = 4r^3 = 4(10)^3 = 4000 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{داخلی پوسته}} &= \frac{4}{3} \pi R^3 = 4R^3 = 4(5)^3 = 500 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\} V_{\text{فلز به کار رفته}} = 4000 - 500 = 3500 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow 5 = \frac{m_{\text{فلز}}}{3500} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = 17500 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow 0.8 = \frac{m_{\text{مایع}}}{500} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = 400 \text{ g}$$

❗ گام دوم : اکنون چگالی مجموعه‌ی حاصل را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{مجموعه}} = \frac{m_{\text{مجموعه}}}{V_{\text{مجموعه}}} = \frac{17500 + 400}{4000} = \frac{17900}{4000} = 4.475 \text{ g/cm}^3$$

چگالی مجموعه‌ی حاصل از چگالی مایعی که درون آن قرار گرفته، بزرگ‌تر است. پس مجموعه در مایع فرو می‌رود.

۲۴- نصف ظرفی را از مایع A با چگالی ρ_A و نصف دیگر را از مایع B با چگالی ρ_B پر می‌کنیم. دو مایع با هم ترکیب شده و مخلوطی با چگالی 5 g/cm^3 تشکیل می‌دهند. اگر جرم برابری از این دو مایع را با یکدیگر مخلوط کنیم، چگالی محلول $3/2 \text{ g/cm}^3$ می‌شود. چگالی دو مایع A و B به ترتیب از راست به چپ، چند گرم بر سانتی متر مکعب می‌تواند باشد؟ (از تغییر حجم در اثر اختلاط صرف نظر کنید.)

۷، ۴ (۴)

۷، ۳ (۳)

۶، ۴ (۲)

۸، ۲ (۱)

گزینه ۱



چگالی مخلوط مایع‌ها را در دو حالت بررسی می‌کنیم؛

حالت اول، حجم برابر:

$$\rho_{\text{mix}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{m = \rho \cdot V, V_A = V_B = V} \rho_{\text{mix}} = \frac{\rho_A V + \rho_B V}{2V} \xrightarrow{\rho_{\text{mix}} = 5 \text{ g/cm}^3} 5 = \frac{\rho_A + \rho_B}{2} \Rightarrow \rho_A + \rho_B = 10 \text{ g/cm}^3 (*)$$

حالت دوم، جرم برابر:

$$\rho_{\text{mix}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}, m_A = m_B = m} \rho'_{\text{mix}} = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} \xrightarrow{\rho'_{\text{mix}} = 3/2 \text{ g/cm}^3} 3/2 = \frac{2\rho_A \rho_B}{\rho_A + \rho_B} (*) \Rightarrow \rho_B \rho_A = 16$$

$$\rho_B = 10 - \rho_A \rightarrow (\rho_A)(10 - \rho_A) = 16 \Rightarrow \rho_A^2 - 10\rho_A + 16 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری گزینه‌ها}} \left\{ \begin{array}{l} \rho_A = 2 \text{ g/cm}^3 \text{ و } \rho_B = 8 \text{ g/cm}^3 \\ \rho_A = 8 \text{ g/cm}^3 \text{ و } \rho_B = 2 \text{ g/cm}^3 \end{array} \right.$$

۲۵- مخلوطی از آب و یخ درون ظرفی قرار دارد. اگر تمام یخ مخلوط ذوب شود، حجم کل آب حاصل ۵ درصد نسبت به حجم مخلوط اولیه تغییر می‌کند. جرم یخ در مخلوط اولیه چند برابر جرم کل مخلوط بوده است؟ (چگالی یخ $0/9$ برابر چگالی آب است).

$\frac{9}{20}$ (۴)

$\frac{9}{19}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{9}{10}$ (۱)

گزینه ۳



با ذوب یخ، حجم مخلوط کاهش می‌یابد، اگر حجم یخ V باشد، پس از ذوب آن حجم آب حاصل (V') برابر است با:

$$m' = m \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V' = \rho_{\text{یخ}} V \Rightarrow 1 \times V' = 0/9 V \Rightarrow V' = 0/9 V$$

حجم مخلوط اولیه $V_{\text{آب}} + V$ است که پس از ذوب به $V_{\text{آب}} + V'$ می‌رسد. طبق صورت تست $\frac{V_{\text{آب}} + V'}{V_{\text{آب}} + V} = 0/95$ است. پس:

$$\frac{V_{\text{آب}} + 0/9 V}{V_{\text{آب}} + V} = 0/95 \Rightarrow V_{\text{آب}} + 0/9 V = 0/95 V_{\text{آب}} + 0/95 V \Rightarrow 0/05 V_{\text{آب}} = 0/05 V \Rightarrow V = V_{\text{آب}}$$

بنابراین در مخلوط اولیه حجم آب و یخ با هم برابر بوده است. پس نسبت جرم یخ به جرم مخلوط برابر است با:

$$\frac{m_{\text{یخ}}}{m_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}}} = \frac{\rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} + \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}} = \frac{0/9 \times V}{0/9 V + 1 \times V} = \frac{0/9}{1/9} = \frac{9}{19}$$



۲۰ رتبه دو رقمی و
۶ رتبه تک رقمی تنها
در ۲ سال اول تدریس!

بخشی از

رتبه‌های برتر

آگادی فیزیک دکتر فرزام عابدینی

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| ۱۱. محمد فرجی - رتبه ۲۴ | ۱. نوید کردلو - رتبه ۱ |
| ۱۲. علی حاتمی - رتبه ۲۵ | ۲. احسان نعیمی خواه - رتبه ۵ |
| ۱۳. آرشام آثار - رتبه ۳۴ | ۳. آرتا قلعه باغی - رتبه ۶ |
| ۱۴. الیاس جعفریان - رتبه ۴۲ | ۴. شایان احمد پوری - رتبه ۸ |
| ۱۵. معید ایری - رتبه ۴۸ | ۵. علی امیرآبادی زاده - رتبه ۱۰ |
| ۱۶. پرهام باقری - رتبه ۷۰ | ۶. محمدنیرا مهربانی - رتبه ۱۰ |
| ۱۷. ارمیا توکلی - رتبه ۷۰ | ۷. علی اصغر نجاتی - رتبه ۱۴ |
| ۱۸. محمد صالح جعفری - رتبه ۸۲ | ۸. امیرمحمد فاتحی - رتبه ۱۵ |
| ۱۹. فاطمه زهرا جواد پور - رتبه ۸۹ | ۹. عرفان خواش نیک - رتبه ۲۲ |
| ۲۰. محمد امین حکیمی - رتبه ۹۷ | ۱۰. زهرا سالاری - رتبه ۲۳ |

جهت مشاهده دوره‌ها به سایت www.abedinifarzam.com مراجعه کنید.