

حل دو سری از سه سری سوالات فیزیک اجباری می باشد و سری سوم اختیاری می باشد.

سوالات سری اول

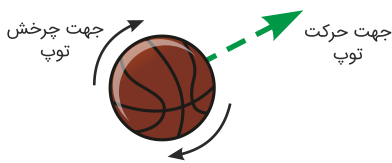
۱ مطابق شکل زیر توپ بسکتبالی در هوا در حال حرکت است. کدام گزینه درباره مدل سازی فیزیکی و آرمانی حرکت نادرست است؟

(۱) صرف نظر کردن از نیروی مقاومت هوا و اثر وزش باد

(۲) صرف نظر کردن از چرخش توپ

(۳) صرف نظر کردن از نیروی گرانشی وارد بر توپ از طرف زمین

(۴) صرف نظر کردن از اندازه و شکل توپ



۲ کدام یک از کمیت های زیر همگی از کمیت های برداری هستند؟

(۱) فشار، نیرو، سرعت

(۲) وزن، جابجایی، شتاب

(۳) کار، جریان الکتریکی، تندی

(۴) جرم، زمان، دما

۳ یک رابطه فیزیکی به صورت $A = BC + EF^2$ است. اگر در این رابطه A از جنس انرژی، B از جنس نیرو و E از جنس جرم باشد، کمیت $\frac{C}{F}$ از چه جنسی است؟

(۱) تندی

(۲) شتاب

(۳) زمان

(۴) طول

۴ حاصل جمع دو کمیت فیزیکی ۸۶۰ cm/s.kg و $۱/۸ \text{ km/h.g}$ بر حسب یکاهای SI و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

(۱) $۵/۵۳ \times ۱۰^۲$

(۲) $۴/۰۳ \times ۱۰^۲$

(۳) $۵/۰۸۶ \times ۱۰^۲$

(۴) $۶/۵۳ \times ۱۰^۲$

۵ اگر در استخر مکعب مستطیلی به ابعاد ۲۰ یارد در ۸۰ اینچ، ۴۰۰۰ گالن آب بریزیم، ارتفاع آب در استخر چند متر می‌شود؟ (۱۲inch = فوت ۱، فوت ۳ = یارد ۱ و $1\text{ inch} = 2/5\text{ cm}$ و حجم هر گالن معادل ۴/۵ لیتر است)

(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۴

(۴) ۰/۶۵

(۳) ۰/۳۴

۶ یک استخر به شکل مکعب مستطیل با ابعاد ۶۰ اینچ، ۳۰ فوت و ۱۰ یارد پر از آب است. اگر آهنگ ورود و خروج آب از شیرهای این استخر به ترتیب برابر با $240 \frac{L}{min}$ و $2/24 \frac{m^3}{min}$ باشد، این استخر پس از چند دقیقه خالی می‌شود؟ (۳ فوت = ۱ یارد، ۱۲ اینچ = ۱ فوت و $1\text{ inch} = 2/5\text{ cm}$ اینچ)

(۲) ۱۸۰

(۱) ۳۵۰

(۴) ۶۰/۷۵

(۳) ۱۲۰

۷ اگر یکای فرعی $\frac{mg \cdot Mm}{\alpha s^{\beta}}$ در SI معادل مگانیوتن باشد، یکای فرعی $\frac{Mg \cdot \alpha m^{\beta}}{cs^{\gamma}}$ معادل چیست؟ (α یکی از پیشوندهای SI و $\beta \in \mathbb{Z}$)

(۲) دکا ژول

(۱) میلی ژول

(۴) میکرو ژول

(۳) ترا پاسکال

۸ مساحت زمینی به صورت $0/00000675\text{ km}^2$ گزارش شده است. اگر این مساحت برحسب سانتی‌متر مربع و با استفاده از نمادگذاری علمی به شکل $\frac{a}{3} \times 10^b$ نوشته شود، حاصل $a + b$ کدام است؟

(۲) ۳۴/۲۵

(۱) ۲۴/۲۵

(۴) ۶/۷۵

(۳) ۱۰/۷۵

۹ حاصل عبارت $9 \times 10^{15} \mu\text{m}^3 + 8 \times 10^{-6} \text{ dam}^3 - 5 \times 10^5 \text{ mm}^3$ برحسب سانتی‌متر مکعب کدام است؟

(۲) ۴۵۰۰

(۱) ۱۵۰۰

(۴) ۶۵۰۰

(۳) ۱۶۵۰۰

۱۰ $\frac{N \times m^2}{(C)^2} \times 10^9 \times 1/6$ چند $\frac{cm^3 \times \mu g}{(\mu C)^2 \times (ms)^2}$ است؟

- (۱) $1/6 \times 10^6$ (۲) $3/5 \times 10^6$
(۳) $5/6 \times 10^3$ (۴) $1/6 \times 10^9$

۱۱ دقت دستگاه A، ۱۰ برابر دقت دستگاه B است. اگر دستگاه A طول جسمی را $87/324 m$ اندازه بگیرد، دستگاه B کدام عدد را نتیجه اندازه‌گیری طول این جسم برحسب متر به‌درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) $87/320$ (۲) $87/3241$
(۳) $87/32$ (۴) $873/240$

۱۲ با وسیله‌های اندازه‌گیری رقمی A، B، C و D به ترتیب مقادیر $5/0791 \times 10^7 \mu m$ ، $4/5 \times 10^{14} fm$ ، $8/6 \times 10^9 nm$ و $3 \times 10^3 mm$ را اندازه‌گیری کرده و نمایش داده‌اند. مقدار $3/6 \times 10^1 cm$ با کدام وسیله اندازه‌گیری شده است؟

- (۱) A (۲) C
(۳) B (۴) D

۱۳ دقت اندازه‌گیری یک دستگاه اندازه‌گیری جرم برابر $0/4$ گرم است. کدام عدد نمی‌تواند نتیجه اندازه‌گیری این دستگاه برحسب میلی‌گرم باشد؟

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۴۰۰
(۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۵۰۰

۱۴ شکل زیر یک را نشان می‌دهد که دقت اندازه‌گیری آن میلی‌متر است.



- (۱) ریزسنج، $0/07$
(۲) کولیس، $0/07$
(۳) ریزسنج، $0/01$
(۴) کولیس، $0/01$

۱۵

یک پوسته کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2a$ از ماده‌ای با چگالی $\rho = \frac{30}{7\pi} \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر جرم این پوسته $m = 4/0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟

(۲) $1/8$

(۱) ۲

(۴) ۱

(۳) $1/2$

در یک قطعه جواهر به حجم 5 cm^3 ، طلا و نقره به کار رفته است. اگر جرم آن ۶۸ گرم باشد، نقره به کار رفته در قطعه چند گرم است؟ ($\rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۲) ۳۰

(۱) ۲۵

(۴) ۴۰

(۳) ۳۵

یک قطعه فلز به حجم 20 cm^3 و جرم 140 g را با چند سانتی‌مترمکعب چوب به چگالی 0.5 g/cm^3 به هم متصل نماییم تا مجموعه در آب به چگالی 1 g/cm^3 غوطه‌ور بماند؟

(۲) ۱۸۰

(۱) ۲۶۰

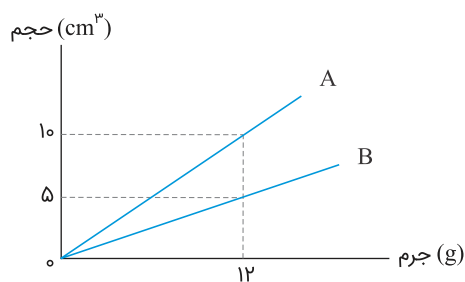
(۴) ۲۸۰

(۳) ۲۴۰

شعاع استوانه توپُر A ، ۲ برابر شعاع خارجی استوانه B و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن است. اگر جرم و ارتفاع استوانه A ، ۳ برابر جرم و ارتفاع استوانه B باشد، $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ کدام است؟

(۲) $\frac{3}{16}$ (۱) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{3}{8}$

نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



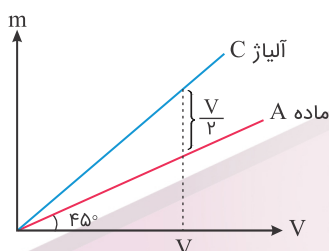
۱ (۱/۵)

۲ (۱/۶)

۳ (۱/۸)

۴ (۲)

از مخلوط کردن دو ماده A و B با حجم یکسان بدون تغییر حجم، آلیاژ C ساخته می‌شود. باتوجه به نمودار رسم شده در دستگاه SI، تعیین کنید اگر نمودار ماده B را نیز رسم می‌کردیم، شیب خط نمودار آن برابر کدام گزینه می‌شد؟



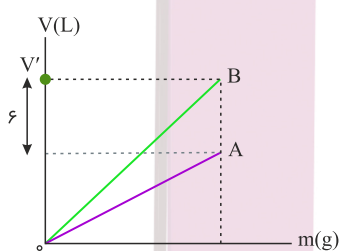
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

نمودار حجم برحسب جرم برای دو ماده A و B، مطابق شکل زیر رسم شده است. اگر نسبت چگالی‌های این دو ماده $\frac{V}{3}$ باشد، V' چند لیتر است؟



۱ (۶/۵)

۲ (۹/۶)

۳ (۱۰/۵)

۴ (۳/۶)

در یک ظرف به حجم ۸۵۰cm^3 ، ۶۵۰ گرم آب وجود دارد. قطعه‌ای مکعبی شکل به ضلع ۵cm و جرم ۶kg را که داخل آن حفره‌ای وجود دارد، به آرامی داخل این ظرف می‌اندازیم. چند گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱\text{g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{قطعه}} = ۱۰\text{g/cm}^3$)

(۲) ۵۰

(۱) ۷۵

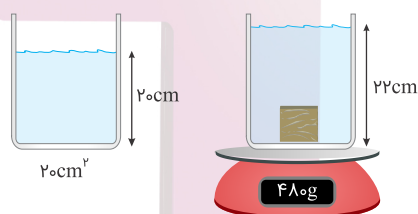
(۴) هیچ آبی از ظرف بیرون نمی‌ریزد.

(۳) ۲۰۰

یک جسم از ترکیب چوب با چگالی $۰/۸\text{g/cm}^3$ و فلزی با چگالی ۸g/cm^3 ساخته شده است. حداقل چند درصد حجم این جسم را چوب تشکیل داده باشد تا جسم غرق نشود؟ (چگالی آب ۱۰۰۰kg/m^3 است)

(۲) $\frac{۲۰}{۷}$ (۱) $۹۷/۲$ (۴) $\frac{۱۰۰}{۷}$ (۳) $۱۲/۵$

مطابق شکل یک جسم جامد درون ظرف آبی قرار می‌دهیم. اگر این ظرف که جسم جامد درون آن است را در ترازو قرار دهیم، ترازو ۴۸۰ گرم را نشان می‌دهد. چگالی جسم چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) (از وزن ظرف صرف نظر شود)



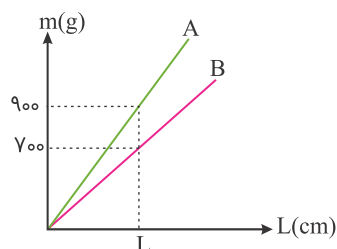
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۶

دو استوانه فلزی توپُر A و B را در اختیار داریم. قطر مقطع استوانه A سه برابر قطر مقطع استوانه B است. باتوجه به نمودار زیر، اگر چگالی A برابر $۰/۲\text{g/cm}^3$ باشد، چگالی B چند kg/m^3 است؟ (L طول استوانه ها است)



(۱) ۱۴۰۰

(۲) $۱/۴$

(۳) ۷۰۰

(۴) $۰/۷$

یک گوی آهنی به جرم 6 kg درون ظرفی مدرج که از مایعی با چگالی نامعلوم پر شده است، انداخته می‌شود و مشاهده می‌کنیم مایع به‌اندازه 1000 cm^3 بالا می‌آید؛ ($\rho_{\text{آهن}} = 7/5 \text{ gr/cm}^3$)

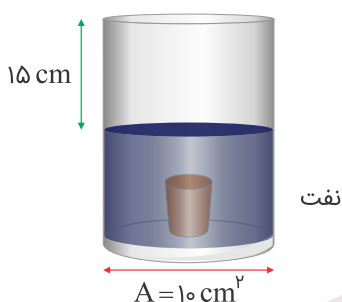
(۱) برای هر اظهارنظری به چگالی مایع احتیاج داریم.

(۲) حجم واقعی گوی آهنی 1000 cm^3 است.

(۳) گوی آهنی حفره‌ای به حجم 200 cm^3 دارد.

(۴) گوی آهنی حفره‌ای به حجم 100 cm^3 دارد.

قطعه فلزی به جرم 1200 گرم را درون ظرف استوانه شکلی می‌اندازیم. جسم کاملاً در نفت فرو رفته و 40 g نفت از ظرف بیرون می‌ریزد. چگالی فلز چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ ($\rho_{\text{نفت}} = 0/8 \text{ g/cm}^3$ و سطح مقطع ظرف 10 cm^2 است)



(۱) ۱۸

(۲) ۶

(۳) ۶۰

(۴) ۹

در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 5 cm^3 کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب‌شده چند گرم است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

(۱) ۴/۵

(۲) ۵

(۳) ۴۵

(۴) ۵۰

یک قطعه فلز 90 گرمی را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به‌اندازه $1/2 \text{ cm}$ بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه 10 cm^2 باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۵/۵

(۲) ۶

(۳) ۷/۵

(۴) ۸

با ذوب M گرم از عنصری، استوانه‌ای به طول L و شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان ماده استوانه دیگری به طول $3L$ و شعاع داخلی $2R_1$ و شعاع خارجی $2R_2$ بسازیم، جرم موردنیاز چند M می‌شود؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۲

سوالات سری دوم

۱ ارتفاع یک مخروط توپر به چگالی ρ_1 برابر با طول ضلع یک مکعب توپر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است، اگر جرم این دو باهم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$
(۳) ۴ (۴) ۲

۲ یک مکعب توپر به ضلع ۵ سانتی متر از دو فلز به چگالی های $\rho_B = 4 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_A = 8 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر جرم مکعب ۰/۶ کیلوگرم باشد، حجم بخش ساخته شده از فلز A چند سانتی متر مکعب است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۵
(۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۳ ۴۰۰ گرم ماده A را با ۳۰ سانتی متر مکعب از ماده B مخلوط کرده ایم. چگالی این آلیاژ $14 \frac{g}{cm^3}$ شده است. طی عمل مخلوط کردن، چند دسی متر مکعب کاهش حجم اتفاق افتاده است؟ ($\rho_B = 10 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_A = 20 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) صفر (۲) ۰/۵
(۳) ۰/۰۵ (۴) 5×10^{-3}

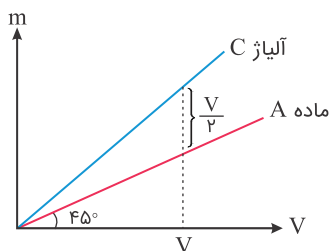
۴ جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده، ۵ سانتی متر مکعب و چگالی آن $13/6 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $10 \frac{g}{cm^3}$ و $19 \frac{g}{cm^3}$ فرض شود و تغییر حجم نداریم)

- (۱) ۸ (۲) ۳۰
(۳) ۳۴ (۴) ۳۸

۵ از آلیاژی با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ ، مکعبی به ضلع ۱۰ cm ساخته ایم که در وجه بالایی آن حفره ای دارد. وقتی این حفره با مقداری آب حاصل از ذوب یخ پر شود، جرم کل مکعب، 7370 g خواهد شد. حجم یخ ذوب شده برای پر کردن حفره چند سانتی متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۹۰
(۳) ۱۰ (۴) ۹

از مخلوط کردن دو ماده A و B با حجم یکسان بدون تغییر حجم، آلیاژ C ساخته می‌شود. باتوجه به نمودار رسم شده در دستگاه SI، تعیین کنید اگر نمودار ماده B را نیز رسم می‌کردیم، شیب خط نمودار آن برابر کدام گزینه می‌شد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

با استفاده از دو فلز طلا و نقره، قطعه آلیاژی به جرم ۲۰۴ g و حجم 15 cm^3 ساخته‌ایم. اگر چگالی طلا و نقره به ترتیب $19 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ و $10 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ باشد، چند درصد حجم این قطعه آلیاژ از نقره ساخته شده است؟ (درون قطعه آلیاژ حفره‌ای وجود ندارد)

۹ (۲)

۶ (۱)

۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

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 یکدیگر مخلوط می‌شوند و با ۱۲ درصد کاهش حجم، چگالی مخلوط 5 g/cm^3 می‌شود. در آزمایشی دیگر، یک سوم همین ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پر می‌کنیم و با ۷ درصد کاهش حجم، چگالی مخلوط 6 g/cm^3 می‌شود. چگالی مایع B چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۷/۹۴ (۲)

۲/۵۲ (۱)

۵/۴ (۴)

۳/۳۲ (۳)

اگر از دو مایع A و B، حجم‌های مساوی انتخاب کرده و باهم مخلوط کنیم، مخلوطی با چگالی ρ_1 به دست می‌آید و حجم مجموعه، ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. اگر از همین دو مایع A و B، حجم‌های V و $3V$ را باهم مخلوط کنیم، مخلوطی با چگالی $\rho_2 = \frac{3}{4}\rho_1$ به دست می‌آید و حجم مجموعه این بار ۲۰ درصد کاهش می‌یابد، نسبت چگالی مایع A به B کدام است؟

 $\frac{5}{2}$ (۲)
 $\frac{2}{5}$ (۴)

۲ (۱)

۵ (۳)

در یک ظرف محلولی از آب و الکل به جرم ۱۸۰ g وجود دارد. چگالی محلول 0.9 g/cm^3 است. چند سانتی‌متر مکعب از الکل محلول تبخیر شود تا چگالی محلول به 0.96 g/cm^3 برسد؟ (چگالی آب و الکل به ترتیب 1 g/cm^3 و 0.8 g/cm^3 فرض شود)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

با آلیاژ کردن دو فلز A و B با چگالی‌های $\rho_A = 4 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_B = 10 \text{ g/cm}^3$ ، آلیاژی با چگالی 7 g/cm^3 تولید می‌کنیم. در 4 cm^3 از این آلیاژ، چند سانتی متر مکعب از فلز B به کار رفته است؟ (کاهش حجم رخ نمی‌دهد)

(۲) ۲

(۱) ۴

(۴) ۳

(۳) ۶

آلیاژی از دو فلز به چگالی‌های $\rho_1 = 2 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_2 = 3/5 \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر ۵۵ درصد حجم آلیاژ از فلز (۱) باشد، چگالی آلیاژ چند g/cm^3 است؟ (در اثر ترکیب دو فلز تغییر حجم صورت نمی‌گیرد)

(۲) ۴/۲

(۱) ۳/۵

(۴) ۶/۱۵

(۳) ۲/۶۷۵

دو مکعب توپر به ضلع‌های $2a$ و $4a$ هر دو از جنس آهن به چگالی 8000 kg/m^3 ساخته شده‌اند. اگر اختلاف جرم دو مکعب 3584 g باشد، a برابر با چند سانتی‌متر است؟

(۲) ۴

(۱) ۶

(۴) ۲

(۳) ۵

مخلوطی از دو مایع به چگالی‌های $\rho_1 = 2 \text{ kg/L}$ و $\rho_2 = 0.7 \text{ kg/L}$ درست شده است. اگر چگالی مخلوط 800 kg/m^3 باشد، نسبت جرم مایع (۱) به جرم مایع (۲) کدام است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجم رخ نمی‌دهد)

(۲) $\frac{5}{3}$ (۱) $\frac{5}{21}$ (۴) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{8}$

10^3 cm^3 از مایع A با چگالی $2/376 \text{ g/cm}^3$ را با 900 g از مایع B با چگالی 3 g/cm^3 مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط همگن حاصل $2/8 \text{ g/cm}^3$ شود، چه درصدی از مجموع حجم دو مایع، در اثر مخلوط شدن کاهش پیدا کرده است؟

(۲) ۱۵

(۱) ۳۴

(۴) ۲۱

(۳) ۱۰

۵۱ گرم از یک اسید با چگالی $1/6$ گرم بر سانتی‌متر مکعب را با ۶۵ گرم آب خالص با چگالی ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب، مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط همگن حاصل برابر با $1/45$ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، این دو مایع بر اثر اختلاط چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم داشته‌اند؟

(۲) ۷۶

(۱) ۱۶/۸۷۵

(۴) ۱۵/۵

(۳) ۶۵/۵

۳ گرم از یک اسید را با 10 cm^3 آب مخلوط می‌کنیم. اگر کاهش حجم ناشی از مخلوط شدن دو ماده 0.5 cm^3 باشد، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی آب 1 g/cm^3 و چگالی اسید $1/5 \text{ g/cm}^3$ است)

(۲) $\frac{26}{23}$

(۱) ۳/۹

(۴) ۴/۶

(۳) $\frac{23}{26}$

۳۵ گرم از مایعی با چگالی $۰/۶ \text{ g/cm}^3$ را با m گرم از مایعی دیگر با چگالی $۰/۸ \text{ g/cm}^3$ ترکیب می‌کنیم. اگر چگالی مایع همگن حاصل $۰/۶۶ \text{ g/cm}^3$ باشد، جرم مایع دوم چند گرم است؟ (از تغییر حجم دو مایع پس از اختلاط صرف‌نظر کنید)

- (۱) ۷۰
(۲) ۲۰
(۳) ۳۲
(۴) ۱۸/۵

آلیاژی را از مخلوط دو فلز A و B می‌سازیم. اگر ۸۵ درصد جرم آلیاژ را فلز B و ۷۰ درصد حجم آلیاژ را فلز A تشکیل دهد، چگالی آلیاژ چند برابر چگالی فلز A است؟ (از تغییر حجم در اثر آلیاژ شدن صرف‌نظر کنید)

- (۱) $\frac{۱۴}{۳}$
(۲) $\frac{۳}{۱۴}$
(۳) $\frac{۷}{۳}$
(۴) $\frac{۳}{۷}$

اگر ۳ نوع مایع به حجم‌های ۲۵ cm^3 ، ۳۰ cm^3 و ۴۵ cm^3 و چگالی‌های به ترتیب ۵ g/cm^3 ، $۲/۵ \text{ g/cm}^3$ و ۳ g/cm^3 را مخلوط کنیم، در اثر این مخلوط کردن، حجم کل ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. چگالی مخلوط تقریباً چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟

- (۱) ۴۵۰۰
(۲) ۴۶۳۰
(۳) ۴۱۸۷/۵
(۴) ۵۰۲۵

یک قطعه آلیاژ توپُر از طلا و مس که جرم آن ۹۵ گرم و حجم آن ۱۰ سانتی‌متر مکعب می‌باشد، دارای چگالی $\frac{۱۸۸۰۰ \text{ kg}}{\text{m}^3}$ است. چند درصد حجم این آلیاژ از طلا تشکیل شده است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود، $\rho_{\text{طلا}} = ۱۹ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{مس}} = ۹ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۵
(۲) ۱۵
(۳) ۸۰
(۴) ۲۵

دو مایع مخلوط‌شدنی A و B در اختیار داریم. اگر نصف حجم یک ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پُر کنیم، چگالی مخلوط $۰/۶۵۰ \text{ g/cm}^3$ می‌شود و در صورتی که $\frac{۱}{۴}$ حجم ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پُر کنیم، چگالی مخلوط $۰/۵۴ \text{ g/cm}^3$ می‌شود. چگالی مایع‌های A و B به ترتیب از راست به چپ، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجمی رخ نمی‌دهد)

- (۱) $۲/۵ - ۰/۳۴$
(۲) $۱ - ۰/۳$
(۳) $۰/۴۳ - ۰/۸۷$
(۴) $۰/۳ - ۱/۳$

۶۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس را درون یخچال قرار می‌دهیم. وقتی ۴۵ درصد جرم آب به یخ تبدیل می‌شود، چگالی متوسط مخلوط آب و یخ تقریباً چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد شد؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱ \text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{یخ}} = ۰/۸ \text{ g/cm}^3$)

- (۱) $۰/۷$
(۲) $۰/۸۹$
(۳) $۶/۵$
(۴) $۹/۸$

جواهرفروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته‌شده، ۵ سانتی‌متر مکعب و چگالی آن $۱۳/۶ \text{ g/cm}^3$ باشد، جرم نقره به کار رفته چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب ۱۰ g/cm^3 و ۱۹ g/cm^3 فرض شود)

- (۱) ۸
(۲) ۳۰
(۳) ۳۴
(۴) ۳۸

۲۵

۴۵ گرم از مایع A با چگالی $1/5 \text{ g/cm}^3$ را با ۵۰ گرم از مایع B با چگالی $2/5 \text{ g/cm}^3$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل برابر با 2 g/cm^3 باشد، بر اثر اختلاط چند سانتی‌متر مکعب از حجم مواد کاسته شده است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $1/5$
(۳) ۲ (۴) ۳

۲۶

با جرم‌های مساوی از سه فلز که چگالی آن‌ها $\rho_1 = 8 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_2 = 10 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_3 = 16 \text{ g/cm}^3$ است، آلیاژی استوانه‌ای به جرم $1/5$ کیلوگرم ساخته‌ایم که شعاع قاعده آن 8 cm و ارتفاع آن 25 cm است. حجم فلزات به‌کاررفته در ساخت این آلیاژ برحسب سانتی‌متر مکعب به‌ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
(۳) π و از تغییر حجم در اثر آلیاژ شدن صرف‌نظر کنید)

- (۱) $V_1 = 62/5 \text{ cm}^3$ ، $V_2 = 50 \text{ cm}^3$ ، $V_3 = 31/25 \text{ cm}^3$
(۲) $V_1 = 65 \text{ cm}^3$ ، $V_2 = 35 \text{ cm}^3$ ، $V_3 = 50 \text{ cm}^3$
(۳) $V_1 = 40 \text{ cm}^3$ ، $V_2 = 50 \text{ cm}^3$ ، $V_3 = 34 \text{ cm}^3$
(۴) $V_1 = 65 \text{ cm}^3$ ، $V_2 = 50 \text{ cm}^3$ ، $V_3 = 44 \text{ cm}^3$

۲۷

آلیاژی از جنس طلا و نقره با حجم 12 cm^3 و چگالی $16/3 \text{ g/cm}^3$ در اختیار داریم. جرم نقره به‌کاررفته در این آلیاژ برحسب گرم و حجم طلای به‌کاررفته در این آلیاژ برحسب cm^3 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (نقره $\rho = 10 \text{ g/cm}^3$ ، طلا $\rho = 19 \text{ g/cm}^3$ و کاهش حجم نداریم)

- (۱) $m_2 = 159/6$ ، $V_1 = 8/4$ (۲) $m_2 = 36$ ، $V_1 = 8/4$
(۳) $m_2 = 36$ ، $V_1 = 3/6$ (۴) $m_2 = 159/6$ ، $V_1 = 3/6$

۲۸

یک مکعب فلزی توپر به شعاع 10 cm و جرم 8 kg را ذوب کرده و با $9/5 \text{ kg}$ طلای ذوب‌شده، ترکیب می‌کنیم. اگر از آلیاژ همگن حاصل، سکه‌ای به ضخامت 5 cm درست کنیم، شعاع سکه چند سانتی‌متر خواهد شد؟ (۳) π و $\rho_{\text{طلا}} = 19 \text{ g/cm}^3$ و کاهش حجم رخ نمی‌دهد)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰۰
(۳) ۱۵۰ (۴) ۲۵۰

۲۹

اگر دو مدل روغن مختلف اما هم‌جرم به چگالی‌های $\rho_1 = 0/95 \text{ g/cm}^3$ و ρ_2 داشته باشیم و آن‌ها را باهم مخلوط کنیم و چگالی مخلوط ۲۵ درصد بیشتر از چگالی روغن دوم باشد، تعیین کنید که حجم روغن دوم چندبرابر حجم روغن اول است؟ (تغییر حجم در اثر مخلوط شدن نداریم)

- (۱) $1/6$ (۲) ۳
(۳) $2/5$ (۴) $1/25$

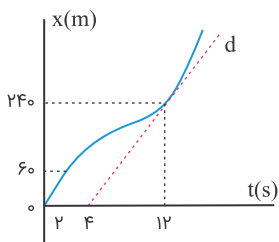
۳۰

چگالی آلیاژی از قلع و روی $9/6 \text{ g/cm}^3$ است. اگر چگالی قلع 9 g/cm^3 و چگالی روی 12 g/cm^3 در نظر گرفته شود. چند درصد حجم آلیاژ از قلع است؟ (در تهیه این آلیاژ، دو فلز با هم مخلوط نمی‌شوند)

- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰
(۳) ۴۰ (۴) ۲۰

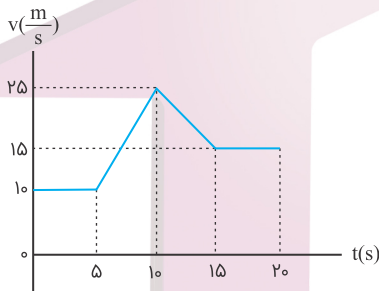
سوالات سری سوم

۱ نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = 12$ s برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = 2$ s تا $t_2 = 14$ s باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = 12$ s است)



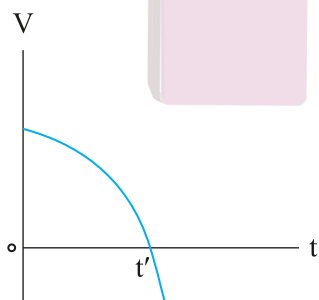
- (۱) ۱۳
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۰

۲ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7$ s تا $t_2 = 12$ s، چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۵
- (۴) صفر

۳ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک v و شتاب آن a باشد، در بازه 0 تا t' کدام مورد درست است؟



- (۱) $a > 0$ و $V > 0$
- (۲) $a > 0$ و $V < 0$
- (۳) $a < 0$ و $V > 0$
- (۴) $a < 0$ و $V < 0$

۴

متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5\text{ s}$ تا $t_2 = 10\text{ s}$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_2 = 10\text{ s}$ تا $t_3 = 12\text{ s}$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5\text{ s}$ تا $t_3 = 12\text{ s}$ در SI ، کدام است؟

$$\begin{aligned} & -\frac{16}{7}\vec{i} \quad (2) \\ & 8\vec{i} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & -\frac{2}{7}\vec{i} \quad (1) \\ & 4\vec{i} \quad (3) \end{aligned}$$

۵

متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_2 = 10\text{ s}$ در SI برابر $-2\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_3 = 15\text{ s}$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_2 = 10\text{ s}$ تا $t_3 = 15\text{ s}$ در SI ، کدام است؟

$$\begin{aligned} & 4\vec{i} \quad (2) \\ & \frac{4}{3}\vec{i} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 2\vec{i} \quad (1) \\ & 6\vec{i} \quad (3) \end{aligned}$$

۶

متحرکی روی محور x ، ۱۵ ثانیه با شتاب $4\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند و در ادامه، ۵ ثانیه با شتاب $-4\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب متوسط متحرک در این ۲۰ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟

$$\begin{aligned} & 3 \quad (2) \\ & 1 \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 4 \quad (1) \\ & 2 \quad (3) \end{aligned}$$

۷

جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4\text{ s}$ در مکان $x_1 = 8\text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 10\text{ s}$ در مکان $x_2 = 26\text{ m}$ باشد، معادله مکان-زمان آن در SI کدام است؟

$$\begin{aligned} & x = 3t - 4 \quad (2) \\ & x = 2t - 4 \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & x = 3t + 4 \quad (1) \\ & x = 2t + 4 \quad (3) \end{aligned}$$

۸

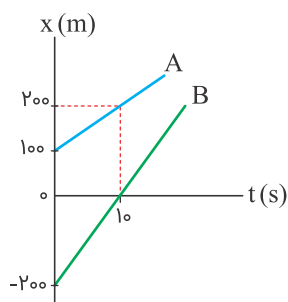
دو متحرک با تندی ثابت v_1 و $v_2 > v_1$ روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر خلاف جهت هم بروند، فاصله آن‌ها در هر ثانیه ۱۶ متر تغییر می‌کند و اگر هم جهت حرکت کنند، فاصله آن‌ها در هر دقیقه ۲۴۰ متر تغییر می‌کند. کدام است $\frac{v_2}{v_1}$ ؟

$$\begin{aligned} & \frac{4}{3} \quad (2) \\ & \frac{7}{5} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{3}{2} \quad (1) \\ & \frac{5}{3} \quad (3) \end{aligned}$$

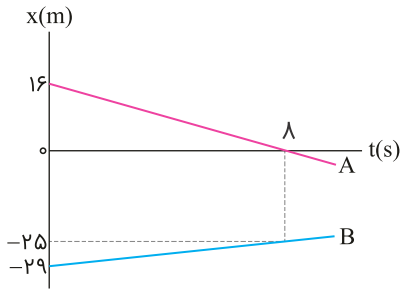
۹

شکل زیر، نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم، کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟



$$\begin{aligned} & 8 \quad (1) \\ & 6 \quad (2) \\ & 4 \quad (3) \\ & 2 \quad (4) \end{aligned}$$

شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آن‌ها در SI کدام است؟



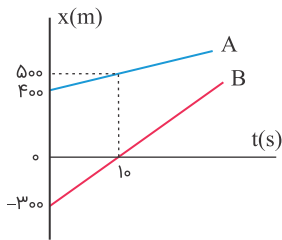
(۱) -۲۰

(۲) -۱۸

(۳) -۱۶

(۴) -۱۴

نمودار مکان- زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌های t_1 و t_2 فاصله دو متحرک از هم 600 m است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



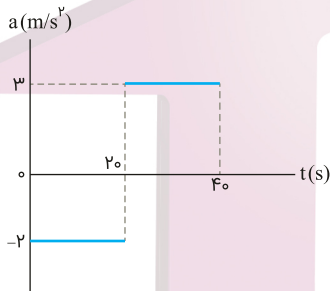
(۱) ۱۵

(۲) ۱۳

(۳) ۸

(۴) ۵

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 0\text{ s}$ سرعت متحرک $\vec{v} = (20\text{ m/s})\vec{i}$ باشد، مسافتی که متحرک در ۲۰ ثانیه دوم طی می‌کند، چند متر است؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) $\frac{1000}{3}$ (۴) $\frac{2000}{3}$

متحرکی روی محور x با شتاب ثابت 3 m/s^2 ترمز می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰۰ متر می‌ایستد. در ۳ ثانیه آخر حرکتش، چند متر جابه‌جا می‌شود؟

(۲) $13/5$

(۴) ۲۷

(۱) ۹

(۳) ۱۸

معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^2 - 12t + 20$ است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

(۲) ۳۶

(۴) ۵۲

(۱) ۲۰

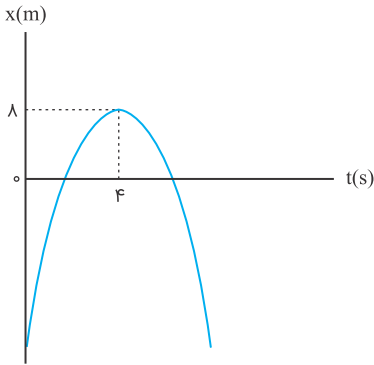
(۳) ۴۲

متحرکی در لحظه $t = 0$ s با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در n ثانیه سوم، چند برابر جابه‌جایی در n ثانیه دوم است؟

(۲) $\frac{9}{4}$
(۴) $2n$

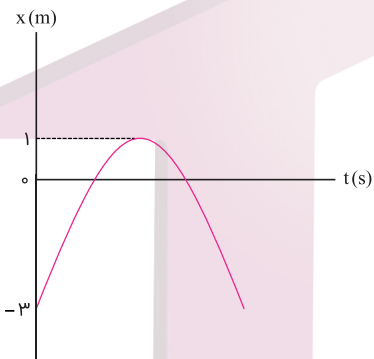
(۱) $\frac{5}{3}$
(۳) $\frac{3}{2}$

نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در ثانیه ششم، ۶ متر خلاف جهت محور x ها جابه‌جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲۴
(۲) ۱۶
(۳) ۸
(۴) ۶

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که اولین بار جهت بردار مکان عوض می‌شود تا لحظه $t = 4$ s چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۲
(۴) ۳

متحرکی روی محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x_1 = +10$ m سرعت متحرک $\frac{4}{3} \frac{m}{s}$ و در مکان $x_2 = +19$ m سرعت متحرک $18 \frac{km}{h}$ است. اگر مکان اولیه $x_0 = -6$ m سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟ (در طول مسیر جهت حرکت متحرک ثابت است).

(۲) ۲
(۴) صفر

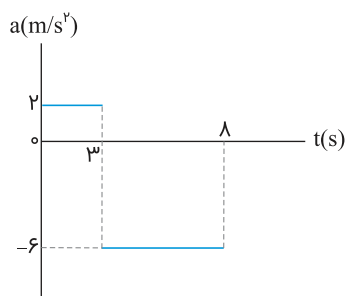
(۱) ۳
(۳) ۱

متحرکی با شتاب ثابت، روی محور x حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0$ s و $t_2 = 5$ s، برابر $\frac{10}{3} \frac{m}{s}$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۱۰
(۴) ۲۰

(۱) ۵
(۳) ۱۵

شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که در لحظه $t = 0$ s با سرعت $\vec{v} = +\left(8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\vec{i}$ حرکت کرده است. تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

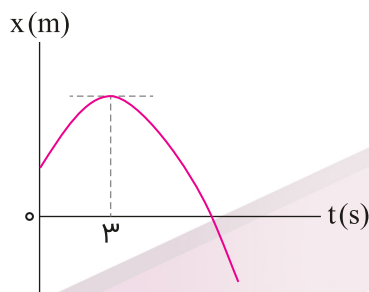


(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) $\frac{43}{4}$ (۴) $\frac{53}{6}$

نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب برابر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{12}$

معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1$ s تا $t_2 = 4$ s ، چند متر بر ثانیه است؟

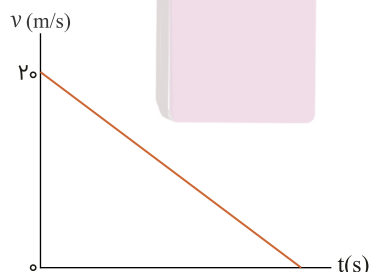
(۲) ۸

(۴) ۶

(۱) ۵

(۳) ۳

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟

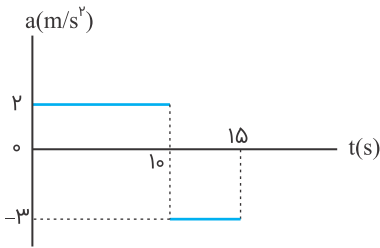
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

۲۴ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 3$ s سرعت متحرک، $\vec{v} = (1 \text{ m/s})\hat{i}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 7$ s تا $t_2 = 12$ s چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵

۲۵ از نقطه‌ای به ارتفاع h هر دو ثانیه یک گلوله رها می‌شود. اگر در لحظه رها شدن گلوله سوم، گلوله اول به زمین برسد، در این لحظه گلوله دوم از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز است)

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

۲۶ گلوله‌ای از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین رها می‌شود. این گلوله $\frac{6}{10}$ ثانیه قبل از رسیدن به سطح زمین در ارتفاع چند متری است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) $\frac{32}{8}$

(۱) $\frac{22}{2}$

(۴) $\frac{47}{2}$

(۳) $\frac{57}{8}$

۲۷ گلوله‌ای در شرایط خلأ، از ارتفاع ۱۲۵ متری زمین رها می‌شود. سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیه آخر حرکت، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) ۳۵

(۱) ۳۰

(۴) ۴۵

(۳) ۴۰

۲۸ گلوله‌ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9/8 \text{ m/s}^2$ است)

(۲) $9/8$

(۱) $7/35$

(۴) $14/7$

(۳) $12/25$

۲۹ گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و با شتاب ثابت $g = 10 \text{ m/s}^2$ سقوط می‌کند. اگر تندی متوسط آن در $\frac{3}{4}$ پایانی مسیر 15 m/s باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

(۲) $7/5$

(۱) ۵

(۴) $12/5$

(۳) ۱۰

۳۰ گلوله A از ارتفاع ۱۳۰ متری زمین رها می‌شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. ۵ ثانیه بعد از حرکت گلوله A، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز فرض شود)

(۲) ۶۵

(۱) ۶۰

(۴) ۸۵

(۳) ۸۰