

۱ متحرک روی محور x با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (40 \text{ m/s})\vec{i}$ و شتاب ثابت $\vec{a} = (-5 \text{ m/s}^2)\vec{i}$ در حال حرکت است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲/۵
(۲) ۶/۵
(۳) ۱۲
(۴) ۱۵

۲ متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ مسافت 20 m را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_2 = 3 \text{ s}$ تا $t_3 = 7 \text{ s}$ طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۴۰
(۲) ۸۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۲۰

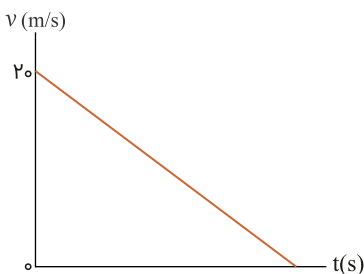
۳ متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -4\vec{i}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر با صفر باشد. مسافت طی‌شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ ، چند متر است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۱۰

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

- (۱) ۵
(۲) ۸
(۳) ۳
(۴) ۶

۵ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی‌شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی‌شده 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

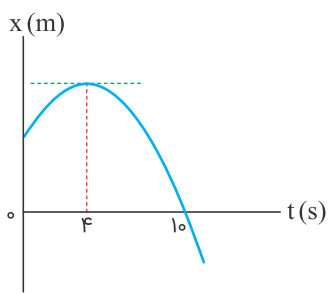
۶

اتومبیلی در لحظه $t = 0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به 20 m/s می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 17 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{2}{15}$
- (۴) صفر

۷

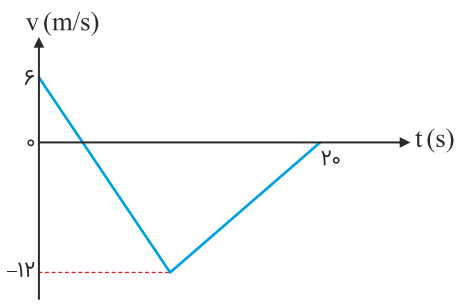
نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظه $t = 8 \text{ s}$ چند برابر تندی در لحظه $t = 2 \text{ s}$ است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۸

شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۹

۹

دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ همزمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۱۰

اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت a_1 در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. بعد از مدتی، ادامه مسیر را در همان جهت با شتاب ثابت a_2 طی می‌کند تا بایستد. اگر مسافت طی شده در مرحله اول، ۴ برابر مسافت طی شده در مرحله دوم باشد، اندازه a_2 چند برابر a_1 است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{1}{4}$

اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت 72 km/h در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در 52 متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت 4 m/s^2 کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده 0.5 ثانیه باشد، اتومبیل:

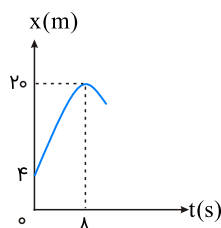
(۱) 2 متر قبل از مانع متوقف می‌شود.

(۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

(۳) با تندی (سرعت) 8 m/s به مانع برخورد می‌کند.

(۴) با تندی (سرعت) $4\sqrt{5} \text{ m/s}$ به مانع برخورد می‌کند.

نمودار مکان-زمان متحرکی مطابق سهمی شکل زیر است. سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



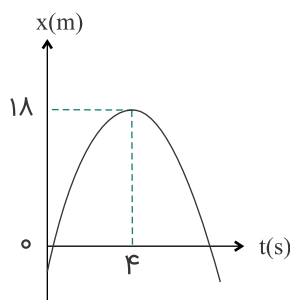
(۱) 2

(۲) 4

(۳) 6

(۴) 8

نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. چند ثانیه پس از لحظه $t = 0$ بزرگی سرعت متحرک برابر بزرگی سرعت اولیه می‌شود؟



(۱) 6

(۲) 7

(۳) 8

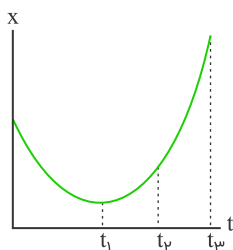
(۴) 9

نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند به صورت سهمی و مطابق شکل زیر است. چه تعداد از موارد زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟ ($t_1 > 1 \text{ s}$)

(الف) بزرگی سرعت متوسط در بازه (t_1, t_2) بیشتر از (t_1, t_3) است.

(ب) تندی متوسط متحرک در بازه $(0, t_2)$ بیشتر از $(0, t_3)$ است.

(پ) کمترین تندی متوسط در بازه زمانی 2 ثانیه‌ای در بازه $(t_1 - 1) \text{ s}, (t_1 + 1) \text{ s}$ رخ می‌دهد.



(۱) 1

(۲) 2

(۳) 3

(۴) صفر

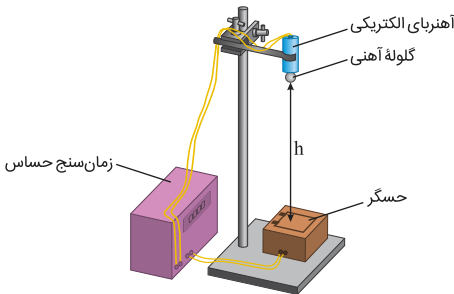
۱۵ گلوله A از ارتفاع ۱۳۰ متری زمین رها می‌شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. ۵ ثانیه بعد از حرکت گلوله A، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز فرض شود)

- (۱) ۶۰
(۲) ۶۵
(۳) ۸۰
(۴) ۸۵

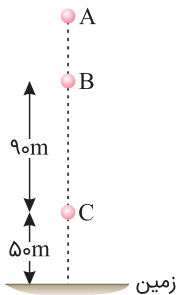
۱۶ جسم کوچکی در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و سرعتش در لحظه برخورد به سطح زمین v است. در چه ارتفاعی از سطح زمین، سرعت گلوله $\frac{1}{4}v$ است؟

- (۱) $\frac{1}{4}h$
(۲) $\frac{3}{4}h$
(۳) $\frac{15}{16}h$
(۴) $\frac{1}{16}h$

۱۷ با استفاده از دستگاه شکل زیر، شتاب گرانش زمین را در محلی، $9/8 \text{ m/s}^2$ اندازه گرفته ایم. اگر ارتفاع گلوله از نقطه رها شدن تا صفحه حسگر $0/196 \text{ m}$ باشد، حساب کنید زمان سنج در لحظه برخورد گلوله با صفحه، چه عددی را نشان می‌دهد؟



۱۸ گلوله‌ای در شرایط خلأ، از نقطه A رها می‌شود و ۳ ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند. گلوله ۳ ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) ۴۵
(۲) ۹۰
(۳) ۱۲۰
(۴) ۱۵۰

۱۹ در شرایط خلأ گلوله‌ای را از ارتفاع h رها می‌کنیم. اگر گلوله در ثانیه آخر ۳۶ درصد از ارتفاع h را بپیماید، تندی متوسط گلوله در کل مسیر سقوط چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۲۵
(۲) ۳۵
(۳) ۴۵
(۴) ۵۰

۲۰ 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)

- (۱) $7/35$
(۲) $9/8$
(۳) $12/25$
(۴) $14/7$

۲۱

در یک حرکت سقوط آزاد جسم از یک بلندی در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر سرعت متوسط متحرک در $1/5$ ثانیه آخر حرکت تا قبل از برخورد به زمین 40 m/s باشد، مدت زمان حرکت جسم از لحظه رها شدن تا برخورد به زمین چند ثانیه است؟

- (۱) $3/75$
- (۲) $4/25$
- (۳) $4/5$
- (۴) $4/75$

۲۲

گلوله کوچکی از ارتفاعی بالای سطح زمین، بدون سرعت اولیه رها می‌شود و 80 متر آخر سقوط را در مدت دو ثانیه می‌پیماید. ارتفاع سقوط چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) 125
- (۲) 150
- (۳) 160
- (۴) 250

۲۳

گلوله A از ارتفاع بسیار بلندی رها می‌شود. $1/5$ ثانیه بعد گلوله B از همان ارتفاع رها می‌شود. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله A، فاصله دو گلوله به $63/75$ متر می‌رسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) و از مقاومت هوا صرف نظر شود)

- (۱) $1/5$
- (۲) 3
- (۳) 5
- (۴) $6/5$

۲۴

گلوله A در شرایط خلأ از ارتفاع 80 متری سطح زمین رها می‌شود. 2 ثانیه بعد گلوله B در شرایط خلأ و از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها می‌شود. کدام گزینه در مورد گلوله‌ها درست است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) گلوله‌ها در ارتفاع 5 متری سطح زمین به هم می‌رسند.
- (۲) گلوله A یک ثانیه زودتر از گلوله B به زمین می‌رسد.
- (۳) گلوله‌ها هم‌زمان به زمین می‌رسند.
- (۴) سرعت برخورد گلوله A با زمین، 3 برابر سرعت برخورد گلوله B با زمین است.

۲۵

گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و $1/9$ ابتدای مسیر را در مدت t_1 و بقیه مسیر را در مدت t_2 طی می‌کند. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

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

۲۶

شخصی 300 g آب 70°C را در یک ظرف آلومینیومی به جرم 120 g که دمای آن 20°C است، می‌ریزد. دمای نهایی پس از آن که آب و ظرف به تعادل برسند، تقریباً چند کلوین است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ \text{C}$ ، $c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \text{ J/kg} \cdot ^\circ \text{C}$)

- (۱) 329
- (۲) 65
- (۳) 339
- (۴) 66

۲۷

۸۰ گرم آب با دمای 20°C را به همراه ۲۰ گرم آب با دمای 80°C درون ظرف فلزی ۳۰۰ گرمی با دمای 32°C می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ و $c_{\text{ظرف}} = 400 \text{ J/kg.K}$)

(۱) ۵۰

(۲) ۴۲

(۳) ۴۰

(۴) ۳۲

۲۸

به مقداری یخ صفر درجهٔ سلسیوس در فشار 1 atm ، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای 20°C درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟ ($L_f = 336 \text{ kJ/kg}$ و $c = 4200 \text{ J/kg.K}$)

(۱) ۹۰

(۲) ۸۰

(۳) ۸۵

(۴) ۷۵

۲۹

چند کیلوگرم از مایعی به گرمای ویژهٔ 180 واحد SI و دمای 10°C را با مایعی به ظرفیت گرمایی 300 واحد SI با دمای 80°C مخلوط کنیم تا دمای تعادل به 20°C برسد؟ (از اتلاف گرما صرف نظر می‌شود.)

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) باید جرم مایع دوم را هم بدهند.

۳۰

درون گرماسنجی 700 گرم آب 10°C موجود است. 240 گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس وارد آن می‌کنیم. اگر دمای تعادل $7/5^{\circ}\text{C}$ شود، ظرفیت گرمایی این گرماسنج در SI کدام است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)

(۱) ۸۴

(۲) ۴۲

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۳۱

چند لیتر آب 50 درجهٔ سلسیوس را با چند لیتر آب 20 درجهٔ سلسیوس مخلوط کنیم تا 60 لیتر آب با دمای 40 درجهٔ سلسیوس داشته باشیم؟ (اعداد را به ترتیب از راست به چپ بخوانید)

(۱) 40 و 20

(۲) 25 و 35

(۳) 20 و 40

(۴) 35 و 35