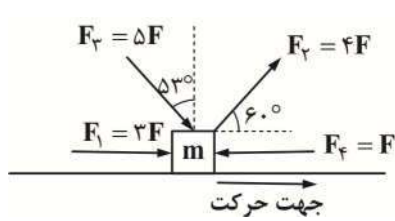


فیزیک

۱- اگر خودرویی سرعتش را از $V-1$ به $3V+2$ تغییر دهد، انرژی جنبشی‌اش ۱۶ برابر می‌شود طی این تغییر سرعت، چند متر بر ثانیه به سرعتش افزوده است؟ ($V < 1$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) $\frac{25}{7}$ (۴) $\frac{20}{7}$

۲- کل کار انجام شده بر روی جسم زیر در جابه‌جایی افقی به سمت راست به اندازه d ، چند برابر مجموع کار F_1 ، F_2 است؟ (از اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید).

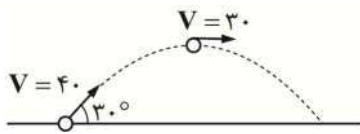


- (۱) $\frac{8}{5}$ (۲) $\frac{9}{5}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{11}{5}$

۳- برای آن که تندی خودرویی که روی مسیر مستقیم و افقی حرکت می‌کند از V به $3V$ برسد، باید کار کل W_1 و برای آن که تندی خودرویی که جرمش نصف خودروی اول است از $5V$ به $1/5V$ برسد، باید کار کل W_2 روی آن انجام شود. نسبت $\frac{W_1}{W_2}$ کدام است؟

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

۴- گلوله‌ای به جرم 3kg با تندی اولیه $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تحت زاویه 30° رو به بالا پرتاب می‌شود. این گلوله با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه اوج می‌گذرد. کار برای پند نیروهای وارد بر گلوله از لحظه پرتاب تا زمان رسیدن به نقطه اوج چند کیلوژول است؟



- (۱) -0.75 (۲) -1.05 (۳) $-1/5$ (۴) $-2/1$

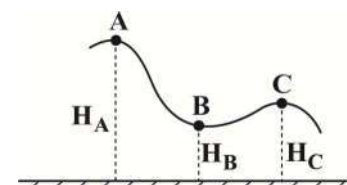
۵- آسانسوری 400 کیلوگرم جرم دارد. اگر آسانسور از حال سکون با نیروی ثابت F رو به بالا کشیده شود، پس از 6 متر جابه‌جایی تندی آن به $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 10400 (۲) 15200 (۳) $1733/3$ (۴) $2533/3$

۶- جسمی به جرم 600 گرم در نزدیکی سطح زمین، از مکان $\vec{r}_1 = 4\vec{i} - \vec{j}$ به مکان $\vec{r}_2 = 14\vec{j} + 5\vec{i}$ (در SI) منتقل می‌شود. کار نیروی وزن جسم در این انتقال چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) (بردار \vec{j} در راستای عمود به سطح زمین است).

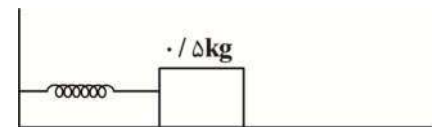
- (۱) ۹۰ (۲) ۳۶ (۳) -90 (۴) -36

۷- در شکل زیر اصطکاک ناچیز است و توپ بدون تندی اولیه از نقطه A رها می‌شود. اگر نسبت تندی اتومبیل در نقطه B به نقطه C برابر $\sqrt{3}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $H_B = 3H_C - H_A$ (۲) $2H_A = 3H_C + H_B$ (۳) $H_C = \frac{2}{3}H_A + \frac{1}{3}H_B$ (۴) $H_A = H_B + H_C$

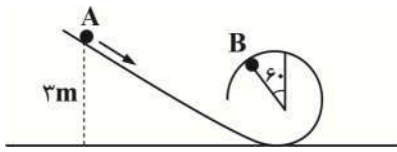
۸- در شکل زیر سطح افقی بدون اصطکاک است و جرم فنر ناچیز است. وزنه را به فنر تکیه داده و فشار می‌دهیم تا انرژی پتانسیل سامانه وزنه - فنر به 8J برسد. اگر در این حالت بدون تندی اولیه، وزنه را رها کنیم، بیشترین تندی، وزنه تا لحظه جدا شدن از فنر چند متر بر ثانیه خواهد شد؟



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

۹- تویی به جرم 2kg از نقطه A با سرعت $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود. اگر سرعت توپ در نقطه B $4\sqrt{3}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، شعاع قسمت دایره شکل مسیر چند

متر است؟ (از کلیه اصطکاک‌ها صرف نظر کنید و $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$)



$\frac{4}{10}$ (۱)

$\frac{8}{15}$ (۲)

$\frac{16}{10}$ (۳)

$\frac{2}{10}$ (۴)

۱۰- جسمی با جرم $m = 4\text{kg}$ از نقطه A بدون تندی رو به پایین لغزیده و پس از طی مسیر افقی $BC = 6\text{m}$ در نقطه C متوقف می‌شود. اصطکاک

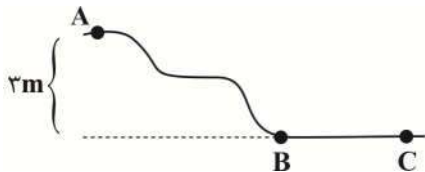
قسمت AB ناچیز است. نیروی اصطکاک در طول BC چند کیلو نیوتون است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

0.2 (۱)

20 (۲)

2 (۳)

0.2 (۴)



۱۱- جسمی به جرم $m = 2\text{kg}$ از سطح زمین با تندی $54\frac{\text{km}}{\text{h}}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی متوسط مقاومت هوا 5N باشد،

در چه فاصله‌ای نسبت به نقطه اوج انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی جسم برابر است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

9m (۴)

5m (۳)

4m (۲)

$4/5\text{m}$ (۱)

۱۲- مطابق شکل روبه‌رو از بالای ساختمانی سه توپ را با تندی اولیه یکسان پرتاب می‌کنیم. کدام گزینه در مورد کار نیروی وزن جسم‌ها تا رسیدن

به زمین و تندی برخورد جسم‌ها به زمین درست است؟ (توپ‌ها مشابه هستند و کار نیروی مقاومت هوا در هر ۳ مسیر برابر است.)

$V_1 = V_2 = V_3, W_{mg_1} = W_{mg_2} = W_{mg_3}$ (۱)

$V_1 = V_2 > V_3, W_{mg_1} = W_{mg_2} = W_{mg_3}$ (۲)

$V_1 = V_2 = V_3, W_{mg_1} = W_{mg_2} < W_{mg_3}$ (۳)

$V_1 = V_2 > V_3, W_{mg_1} = W_{mg_2} < W_{mg_3}$ (۴)



۱۳- گلوله‌ای به جرم 21g با تندی $500\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تنه درختی برخورد کرده و با تندی $100\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از طرف دیگر خارج می‌شود. اگر 0.1 انرژی جنبشی از

دست رفته گلوله را گرم کند، تقریباً چند کالری گرما به گلوله رسیده است؟ (هر کالری برابر 4.2J است.)

120 (۴)

60 (۳)

2520 (۲)

252 (۱)

۱۴- تویی را از بالای ساختمانی به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. چند مورد حین پایین آمدن توپ نادرست است؟

- کار نیروی وزن مثبت است.

- کار نیروی وزن منفی است.

- انرژی جنبشی توپ افزایش می‌یابد.

- انرژی جنبشی توپ کاهش می‌یابد.

3 (۴)

2 (۳)

1 (۲)

صفر (۱)

۱۵- بازده یک بالابر هیدرولیکی 40% است. این بالابر جسمی به جرم 600kg را از حال سکون از زمین بلند کرده و 15 ثانیه بعد در ارتفاع 12

متری سطح زمین، تندی آن را به $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. توان الکتریکی ورودی این بالابر چند کیلو وات است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ (از جرم بالابر صرف نظر

شود.)

17 (۴)

$6/8$ (۳)

255 (۲)

102 (۱)

۱۶- شخصی به جرم 70kg پله 50 را در زمان یک دقیقه طی می‌کند. اگر ارتفاع هر پله 30cm باشد، توان مفید متوسط شخص چند وات

است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

2800 (۴)

10500 (۳)

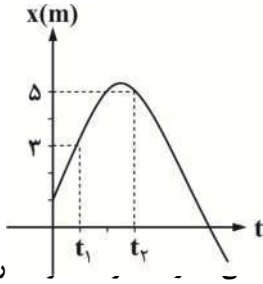
175 (۲)

$3/5$ (۱)

۱۷- با توجه به نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می کند، جهت بردار سرعت متوسط و مقدار سرعت متوسط

از $t_1 = 2(s)$ تا $t_2 = 4(s)$ کدام گزینه است؟

- (۱) $+1, \nearrow$
- (۲) $-1, \rightarrow$
- (۳) $+1, \rightarrow$
- (۴) $-1, \nearrow$



۱۸- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است و در مبدأ زمان با سرعت $V_0 = +6 \frac{m}{s}$ از مکان $x_0 = -2m$ حرکت می کند. جهت بردار سرعت متوسط و مقدار سرعت متوسط

لحظه $t = 3(s)$ در جهت مثبت محور x در بیشترین فاصله خود از مبدأ می باشد. در لحظه $t = 4(s)$ متحرک در چند متری مبدأ خواهد بود؟ (مبدأ، $x = 0$ است.)

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

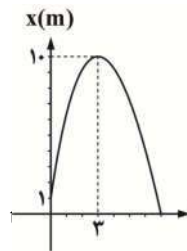
۱۹- گلوله ای را از بالای برجی بدون سرعت اولیه رها می کنیم. نسبت جابه جایی آن در ۳ ثانیه اول حرکت چند برابر جابه جایی آن در ۳ ثانیه دوم حرکت است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

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

۲۰- متحرکی با سرعت اولیه V_0 و با شتاب ثابت $a = 3 \frac{m}{s^2}$ روی محور x در حال حرکت است سرعت متحرک در $t = 10s$ چه مقدار بیشتر از سرعت آن در $t = 7s$ است؟ (جواب بر حسب $\frac{m}{s}$)

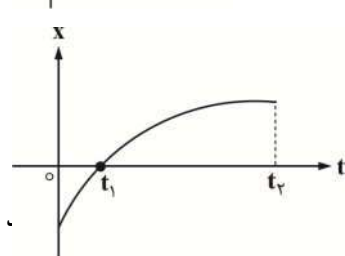
- (۱) ۱۰
- (۲) ۹
- (۳) ۸
- (۴) باید V_0 مشخص باشد.

۲۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، به صورت شکل مقابل است. سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۲۲- با توجه به نمودار مکان - زمان جسمی که در راستای محور x حرکت می کند. نوع حرکت از لحظه صفر تا t_2 و سرعت V_0 چگونه است؟



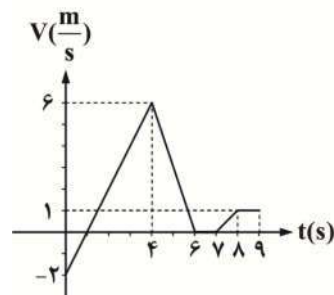
- (۱) تند شونده - منفی
- (۲) کند شونده - مثبت
- (۳) تند شونده - مثبت
- (۴) کند شونده - منفی

۲۳- خودرویی با سرعت ثابت ۷۲ کیلومتر بر ساعت در مسیری مستقیم در حال حرکت است. راننده، ناگهان ۶

و شروع به ترمز گرفتن می کند. شتاب خودرو چقدر باشد تا در لحظه رسیدن آن به گوزن، متوقف شود؟ (جواب در $\frac{m}{s^2}$)

- (۱) -۲
- (۲) -۴
- (۳) -۶
- (۴) -۸

۲۴- با توجه به نمودار سرعت - زمان مقابل متحرکی در لحظه $t = 0$ در $4/5$ متری مبدأ قرار دارد. در لحظه $t = 9$ ثانیه متحرک در چند متری مبدأ قرار می گیرد؟



- (۱) $19/5$
- (۲) ۲۰
- (۳) $20/5$
- (۴) ۲۱

۲۵- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند و در زمان های $t_1 = 1(s)$ ، $t_2 = 3(s)$ و $t_3 = 5(s)$ از مکان های $x_1 = 3m$ ، $x_2 = 5m$ و $x_3 = 23m$ می گذرد. سرعت متحرک در $t = 0$ چند متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۷
- (۳) -۷
- (۴) -۹

۲۶- معادله سرعت - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند به فرم $V = -2t + 8$ در SI می باشد. متحرک در $t = 0$

در $x_0 = -16$ متر قرار دارد. کدام یک از گزینه های زیر توضیح نادرستی درباره حرکت این متحرک می دهد؟

(۱) مسافت طی شده توسط متحرک در ۵ ثانیه اول برابر ۱۷ متر است. (۲) سرعت متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول برابر صفر است.

(۳) سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول بیشتر از ۷ ثانیه اول است. (۴) مسافت طی شده در ۷ ثانیه اول برابر جابه جایی در همان بازه زمانی است.

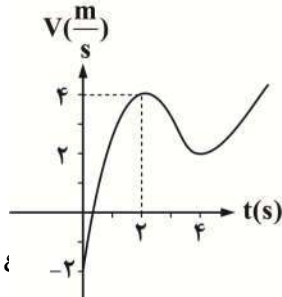
۲۷- دو متحرک روی خط راست با شتاب های ثابت a ، $a + 1/5$ متر بر مجذور ثانیه از یک نقطه شروع به حرکت می کنند و بعد از مدت t ، سرعت

آن ها به ترتیب، $10 \frac{m}{s}$ و $22 \frac{m}{s}$ می شود. t چند ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۲۸- با توجه به نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند. شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت چند برابر ۴ ثانیه اول

حرکت است؟



(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) ۱

(۴) -۱

۲۹- متحرک A در $t = 0$ در نقطه $x = +1$ m قرار دارد و دارای سرعت $V_A = -2 \frac{m}{s}$ و شتاب ثابت، $a_A = 2 \frac{m}{s^2}$ ؛

حرکت متحرک A، متحرک B با سرعت $V_B = -3 \frac{m}{s}$ و شتاب ثابت $a_B = 4 \frac{m}{s^2}$ از $+7$ متری مبدأ شروع به حرکت می کند. در اولین لحظه ای

که ۲ متحرک به هم می رسند، سرعت متحرک A چند برابر سرعت متحرک B می باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۶

۳۰- شکل روبه رو نیروهای وارد بر توپی به جرم 10 kg را در بالاترین نقطه مسیر نشان می دهد. که در آن \vec{F}_1 نیروی مقاومت هوا و \vec{F}_2 وزن توپ

است. بزرگی شتاب در این نقطه چند $(\frac{m}{s^2})$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) $5\sqrt{5}$

(۳) ۱۰

(۴) $2\sqrt{5}$

۳۱- شخصی به جرم m روی ترازوی فنری که در آسانسور ساکنی قرار دارد ایستاده است. عدد نشان داده شده توسط ترازو زمانی که آسانسور با

شتاب $a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا حرکت می کند چند برابر زمانی است که آسانسور با شتاب $a_2 = 2 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین حرکت می کند؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و حرکت در هر دو صورت تند شونده فرض شود).

- (۱) ۲/۳ (۲) ۳/۲ (۳) ۱ (۴) به جرم جسم بستگی دارد.

۳۲- در شکل روبه رو، می خواهیم جعبه ساکنی به جرم 20 kg را با طناب افقی و نیروی افقی و ثابت $T = 60$ (N) بکشیم. اگر ضریب اصطکاک

ایستایی و جنبشی بین جعبه و زمین به ترتیب $0/3$ ، $0/25$ باشد. جعبه پس از 10 ثانیه چند متر جابه جا می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۲۵

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۵۰

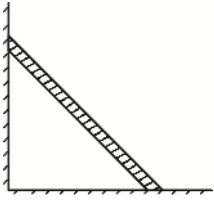
(۴) صفر

۳۳- فنری به طول اولیه L_0 را از یک نقطه آویزان می کنیم و بر سر دیگر آن یک وزنه 40 گرمی وصل می کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر 5

میلی متر می شود. L_0 چند میلی متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $k = 100 \frac{N}{m}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- در شکل روبه‌رو نردبانی به جرم m kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان μ است. در آستانه سر خوردن نردبان، زمین به نردبان چه نیرویی وارد می‌کند؟ (g برابر با شتاب گرانش زمین است.)



- (۱) $\frac{mg}{\mu}$
 (۲) $mg\sqrt{1+\mu^2}$
 (۳) $mg\sqrt{1-\mu^2}$
 (۴) mg

۳۵- سه گوی هم‌اندازه به جرم‌های $m_1 = \frac{1}{4}m$ ، $m_2 = 2m$ ، $m_3 = m$ را از ارتفاع h رها می‌کنیم. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت سه گوی ثابت و

یکسان باشد، تندی و زمان برخورد به زمین کدام گوی‌ها به ترتیب از راست به چپ بیشتر است؟

- (۱) ۱، ۳
 (۲) ۱، ۲
 (۳) ۲، ۱
 (۴) ۳، ۱