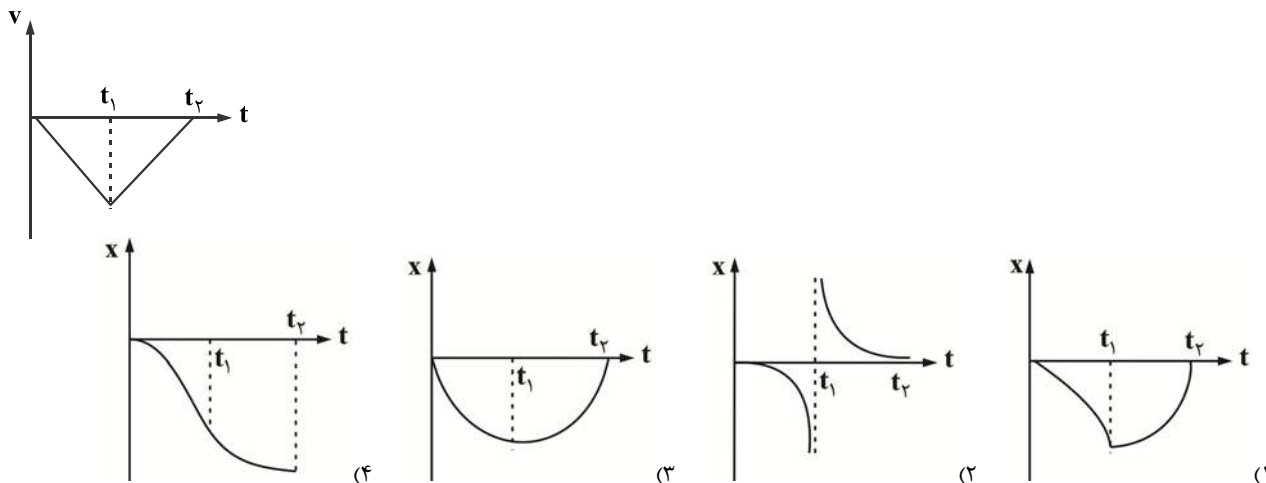


فیزیک

۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برداری که مبدا محور مکان را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان در آن لحظه نامیده می‌شود.
- (۲) اگر جهت حرکت متحرک در خلاف جهت محور مکان باشد، الزاما تندی متوسط متحرک مثبت است.
- (۳) اگر در حرکتی اندازه سرعت تغییر نکند، تندی متوسط و سرعت متوسط برابر هستند.
- (۴) در حرکت تندشونده، الزاما بردار سرعت با بردار شتاب هم‌جهت است.

۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است، نمودار مکان - زمان این متحرک که بر روی خط راست در حال حرکت است، کدام گزینه است؟



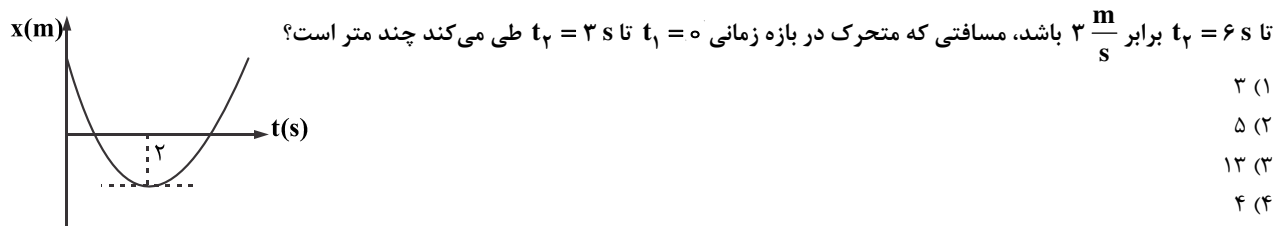
۳- دو متحرک A و B با سرعت ثابت $v_A = 18 \frac{km}{h}$ و $v_B = 54 \frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم، به سمت هم در حال حرکت هستند. اگر فاصله دو متحرک ۲۵۰ متر باشد، پس از چند ثانیه برای دومین بار فاصله دو متحرک به ۱۰۰ متر می‌رسد؟

- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۳/۵

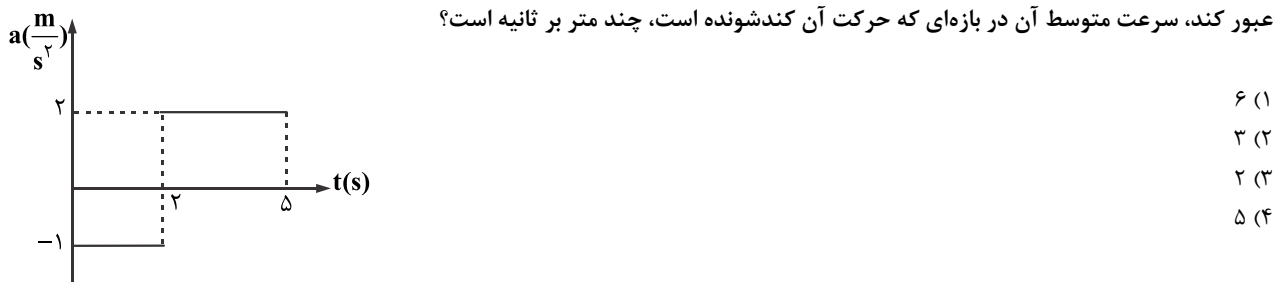
۴- اتومبیلی با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم به طرف مانع بزرگی در حال حرکت است. در یک لحظه گلوله‌ای از اتومبیل شلیک می‌شود و پژواک صدای شلیک گلوله از مانع، ۵ ثانیه پس از لحظه شلیک گلوله به راننده اتومبیل می‌رسد. (صدای شلیک گلوله به صورت سرعت ثابت به مانع رسیده و پس از برخورد به مانع برمی‌گردد تا به راننده می‌رسد.) فاصله اتومبیل تا مانع در لحظه شلیک گلوله چند متر است؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است.)

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۵- نمودار مکان - زمان متحرکی با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 3s$ طی می‌کند چند متر است؟



۶- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ از مبدا مکان با سرعت $4 \frac{m}{s}$ عبور کند، سرعت متوسط آن در بازه‌ای که حرکت آن کندشونده است، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۷- اتومبیلی با سرعت $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. ناگهان راننده مانع ساکنی را در فاصله ۵۵ متری مقابل خود می‌بیند. اگر 0.5 ثانیه طول

بکشد تا راننده بعد از دیدن مانع ترمز کند و اتومبیل باشتاب ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ متوقف شود. محل توقف اتومبیل با مانع چند متر فاصله دارد؟

۵ (۱) ۱۵ (۲)

(۳) متحرک در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود. (۴) متحرک به مانع برخورد می‌کند.

۸- اگر معادله حرکت متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -3t^2 + 18t + 10$ باشد در کدام یک از زمان‌های زیر متحرک در خلاف جهت محور مکان در حرکت است؟

۱ (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۵ (۴)

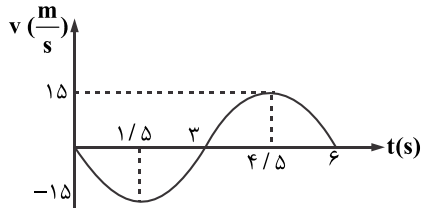
۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 1/5 \text{ s}$ تا $t = 4/5 \text{ s}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) صفر، صفر

(۲) ۱۰، صفر

(۳) صفر، ۱۰

(۴) ۱۰، ۱۰



۱۰- سنگی به جرم m از ارتفاع h رها می‌شود و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. اگر سنگ دیگری به جرم $3m$ از ارتفاع $4h$ رها شود با تندی

چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۲۰ (۱) $20\sqrt{2}$ (۲) ۴۰ (۳) $40\sqrt{2}$ (۴)

۱۱- از نقطه A سنگی رها می‌شود و ۳ ثانیه بعد از رها شدن آن سنگ دیگری از نقطه B رها می‌شود. دو سنگ هم‌زمان به زمین می‌رسند و هنگام رسیدن به زمین تندی سنگ رها شده از نقطه A، ۲ برابر تندی سنگ رها شده از نقطه B است. فاصله A تا B چند متر است؟ (مقاومت هوا

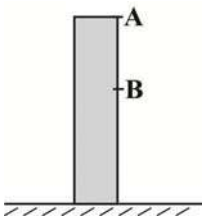
ناچیز است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۴۵

(۲) ۸۵

(۳) ۱۳۵

(۴) ۱۷۰



۱۲- گلوله‌ای به جرم 100 g در شرایط خلا از ارتفاع h رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به

زمین 45 J باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه حرکتش چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۲۲/۵ (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴)

۱۳- در قانون سوم نیوتون، بین نیروی عمل و عکس‌العمل کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اندازه این دو نیرو یکسان است.

(۲) این دو نیرو هم‌جنس‌اند.

(۳) این دو نیرو خلاف جهت یکدیگر هستند.

(۴) برای این دو نیرو جهت یکسان است.

۱۴- در شکل زیر جرم طناب ناچیز و جرم گلوله 2 kg است. در حالتی که نیروی F برابر 40 N باشد، گلوله ساکن می‌ماند. در این حالت، اندازه

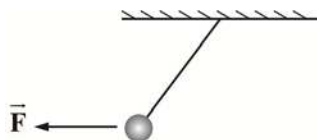
نیروی کشش طناب چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $20\sqrt{3}$

(۲) $20\sqrt{2}$

(۳) ۴۰

(۴) $20\sqrt{5}$



۱۵- مطابق شکل اگر به جسمی به جرم 5 kg که در ابتدا ساکن بوده است، دو نیروی F_1 و F_2 وارد شود. اندازه نیرویی که سطح افقی بر وزنه وارد

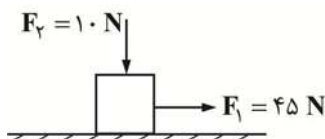
می‌کند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\mu_s = 0.7$, $\mu_k = 0.5$)

(۱) ۳۰

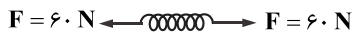
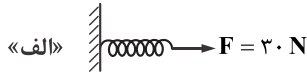
(۲) $30\sqrt{5}$

(۳) ۴۲

(۴) ۶۰

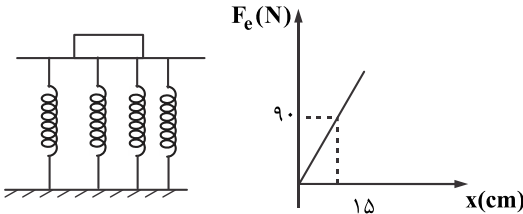


۱۶- فنری با جرم ناچیز که طول عادی آن ۴۰ cm است را مطابق شکل «الف» و «ب» کشیده‌ایم. اگر طول فنر در آزمایش «الف» برابر ۴۳ cm شود، طول فنر در آزمایش «ب» چند سانتی‌متر می‌شود؟



- (۱) ۴۶
(۲) ۵۲
(۳) ۴۳
(۴) ۴۹

۱۷- مطابق شکل چهار فنر کاملاً مشابه زیر صفحه‌ای فلزی به جرم ۲ kg قرار دارند و وزنه‌ای به جرم ۴ kg روی صفحه قرار گرفته و مجموعه کاملاً ساکن است. (سنگینی وزنه و کفه به طور یکنواخت روی فنرها توزیع می‌شود). تغییر طول هر کدام از فنرها چند سانتی‌متر بوده است؟ (نمودار نیروی فنر بر حسب تغییر طول مربوط به هر یک از فنرها می‌باشد و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



نیروی فنر بر حسب تغییر طول مربوط به هر یک از فنرها می‌باشد و $g = 10 \frac{N}{kg}$

- (۱) ۲
(۲) ۱۰
(۳) ۲/۵
(۴) ۵

۱۸- از ارتفاع ۵ کیلومتری از سطح زمین، جسمی از حال سکون رها می‌شود. کدام گزینه در مورد این جسم نادرست است؟

- (۱) تا قبل از رسیدن به تندی حد، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر آن زیاد می‌شود.
(۲) اندازه شتاب حرکت جسم دائماً در حال کاهش می‌باشد.
(۳) وقتی به تندی حد می‌رسد، مقاومت هوای وارد بر آن با نیروی وزن برابر می‌شود.
(۴) بیشینه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم در لحظه‌ای است که تندی جسم بیشینه است.

۱۹- شخصی به جرم ۵۰ kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ در حال حرکت است بر روی ترازویی ایستاده است. ترازو چه عددی را

بر حسب نیوتون نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۵۰
(۲) ۳۵۰
(۳) ۶۵۰
(۴) بسته به نوع حرکت آسانسور گزینه‌های «۳» و «۲» درست می‌باشد.

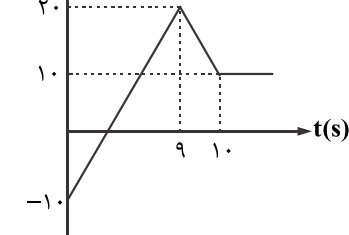
۲۰- توبی به جرم ۵۰۰ g در راستای قائم سقوط می‌کند و با تندی $10 \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. و در همان راستا با تندی $8 \frac{m}{s}$ برمی‌گردد. اگر مدت زمان تماس توپ با سطح افقی زمین ۰/۱ ثانیه باشد اندازه نیروی متوسطی که سطح زمین به توپ وارد می‌کند چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا

صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۹۰
(۲) ۹۵
(۳) ۸۵
(۴) ۷۰

۲۱- متحرکی به جرم ۵ kg در راستای محور x حرکت می‌کند. اگر مطابق نمودار نیروی خالص F بر این جسم اثر کند، تغییر سرعت متحرک در

مدت $t = 0$ تا $t = 15$ s چند $\frac{m}{s}$ است؟



- (۱) ۲۸
(۲) ۲۲
(۳) ۱۸۵
(۴) ۹۶

۲۲- اگر جرم جسم A، ۴ برابر جرم جسم B و تکانه آن ۳ برابر تکانه جسم B باشد، انرژی جنبشی جسم A چند انرژی جنبشی جسم B است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{9}{4}$
(۴) $\frac{4}{9}$

۲۳- معادله تکانه - زمان جسمی به جرم ۴ kg در SI به صورت $P = 2t^2 - t^3 + 2$ است شتاب متوسط جسم در ۲ ثانیه اول حرکت چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) ۱/۵
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۳

۲۴- در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت کدام کمیت‌ها ثابت هستند؟

- (۱) بسامد زاویه‌ای و نیروی مرکزگرا (۲) شتاب و تکانه جسم (۳) دوره و سرعت جسم (۴) بسامد و انرژی جنبشی جسم

۲۵- در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت، اندازه شتاب متوسط در نصف دوره چند برابر اندازه شتاب لحظه‌ای است؟

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

۲۶- طول عقربه دقیقه شمار یک ساعت دیواری ۲ برابر طول عقربه ساعت شمار آن است. اندازه سرعت خطی نوک عقربه دقیقه شمار، چند برابر سرعت خطی عقربه ساعت شمار است؟ (حرکت عقربه‌ها یکنواخت فرض شده است).

- (۱) ۴۸ (۲) ۶ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲

۲۷- خودرویی با حداکثر تندی مجاز و بدون لغزش، پیچ افقی مسطحی را با شعاع ۱۰ متر دور می‌زند کامیونی که جرم آن ۱/۵ برابر جرم خودرو و تندی ۳۰ درصد بیشتر از تندی خودرو است، می‌خواهد همان پیچ را دور بزند. شعاع چرخش کامیون چند متر باشد تا بدون لغزش پیچ را دور بزند؟ (ضریب اصطکاک ایستایی را برای خودرو و کامیون یکسان در نظر بگیرید).

- (۱) ۱/۶۹ (۲) ۱۶/۹ (۳) ۱۳ (۴) ۱/۳

۲۸- شخصی به جرم ۵۰ kg روی صندلی یک چرخ و فلکی که به طور یکنواخت می‌چرخد، نشسته و با سرعت $4 \frac{m}{s}$ روی یک مسیر دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر حرکت می‌کند. بزرگی نیرویی که این شخص در بالاترین نقطه مسیر، بر صندلی خود وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۴۲۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۸۰

۲۹- فاصله ماهواره A تا سطح زمین به اندازه شعاع زمین است و این فاصله برای ماهواره B به اندازه ۲ برابر شعاع زمین است. اندازه تندی حرکت ماهواره A چند برابر تندی حرکت ماهواره B است؟

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

۳۰- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در روی زمین است. n کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱- ذره‌ای روی پاره خطی به طول ۴ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره در یک بازه زمانی دلخواه به طول $\frac{1}{4}$ دوره، بیشترین جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد چند سانتی‌متر است؟

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

۳۲- به انتهای یک فنر با جرم ناچیز و زنه ۵۰۰ گرمی می‌آویزیم و آن را در راستای قائم با دامنه کم به نوسان درمی‌آوریم. اگر ثابت فنر $20 \frac{N}{m}$ باشد،

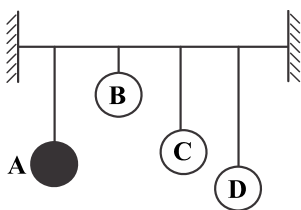
وزنه در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام خواهد داد؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۳۳- لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر ۲۰ درصد انرژی مکانیکی است، تندی نوسانگر چند برابر تندی بیشینه است؟

- (۱) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{1}{5}$

۳۴- مطابق شکل اگر آونگ A را کمی از وضع تعادل خود منحرف کنیم و آن را رها سازیم کدام آونگ به نوسان درمی‌آید؟



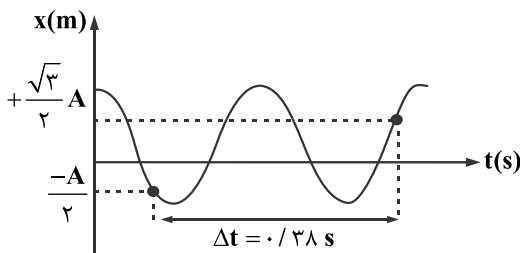
(۱) فقط آونگ B

(۲) فقط آونگ C

(۳) فقط آونگ D

(۴) هر سه آونگ B و C و D به نوسان در می‌آیند.

۳۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت مقابل است. دوره تناوب نوسانگر چند ثانیه است؟



(۱) ۰/۴۸

(۲) ۰/۱۶

(۳) ۰/۲۴

(۴) ۰/۱۲