

۱ معادله سرعت- زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، $v = t^3 - 4t^2 + 4t$ می باشد چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) متحرک در طول حرکت دوبار تغییر جهت می دهد.

ب) مسافت طی شده توسط متحرک بیشتر از اندازه جابه جایی آن است.

پ) بردار سرعت متحرک در طول حرکت یک بار تغییر جهت می دهد.

ت) شتاب متوسط در دو ثانیه اول مثبت است.

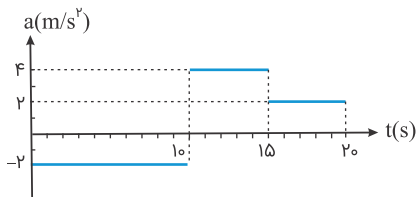
ث) حرکت جسم در دو ثانیه دوم کندشونده است.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۲ در لحظه $t = 0$ موتورسواری روی خط راست با تندی ثابت 10 m/s از $x = 50\hat{i}$ متر در جهت منفی محور حرکت می کند و در همان لحظه از مکان $x = -150\hat{i}$ اتومبیلی با سرعت ثابت 15 m/s عبور می کند. تا لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند، موتورسوار چند متر در مکان منفی حرکت کرده است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۳۰
(۳) ۵۰
(۴) ۸۰

۳ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x در لحظه $t = 0$ بدون سرعت اولیه از مبدأ می گذرد مطابق شکل است. بیشترین فاصله متحرک از مبدأ در بازه صفر تا $t = 20 \text{ s}$ ثانیه چقدر است؟



- (۱) ۲۰۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۳۰۰

۴ علی با سرعت ثابت 4 m/s به سمت مقصدی در فاصله 80 m خود در راه است. اگر امیر با تأخیر t ثانیه ای نسبت به علی و 4 m عقبتر از مکان اولیه حرکت علی با تندی ثابت 7 m/s به سمت همان مقصد به راه بیفتد هر دو باهم به پایان مسیر می رسند. t چند ثانیه است؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۸
(۳) ۶
(۴) $10/5$

۵ جسمی روی سطح صافی به صورت ساکن قرار دارد. اگر نیروی F به آن وارد شود و اندازه نیروی F از 1 تا 20 نیوتون افزایش یابد و سپس دوباره از 20 نیوتون به 10 نیوتون کاهش پیدا کند، شرایط جسم مطابق کدام گزینه خواهد بود؟ ($\mu_k = 0/3$, $\mu_s = 0/7$, $m = 2 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) همواره ساکن خواهد ماند.

(۲) ابتدا ساکن است و بعد برای مدتی بعد شروع به حرکت می کند و دوباره ساکن می شود.

(۳) از همان ابتدا شروع به حرکت می کند.

(۴) ابتدا ساکن است و بعد شروع به حرکت می کند.

۶ نیرویی که از طرف زمین به فضاوردی واقع در سطح زمین وارد می شود، برابر F است. در حالتی که فضاورد در ماهواره ای در مداری با ارتفاع 300 km از سطح زمین قرار دارد، زمین چه نیرویی به او وارد می کند؟

- (۱) مقداری کمتر از F
(۲) کمی بیشتر از F
(۳) دقیقاً برابر با F
(۴) صفر، زیرا فضاورد هنگامی که در مدار قرار دارد بی وزن است.

معادله‌های مکان- زمان و سرعت- زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است در SI به صورت $\begin{cases} x = t^3 - 4/5t^2 + 6t + 3 \\ v = 3t^2 - 4t + 6 \end{cases}$ است. مسافت طی شده توسط متحرک در سه ثانیه نخست حرکت چند متر است؟

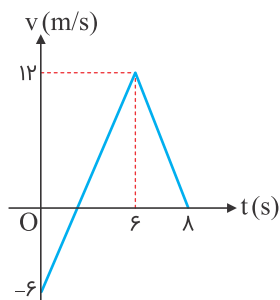
۴/۵ (۲)

۴ (۱)

۵/۵ (۴)

۵ (۳)

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. در مدت زمانی که حرکت جسم کندشونده است چند متر پیموده است؟



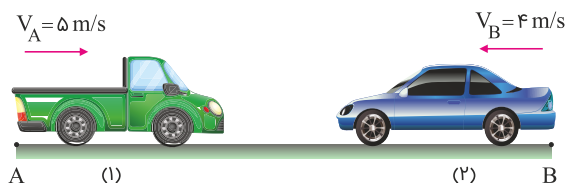
۶ (۱)

۱۲ (۲)

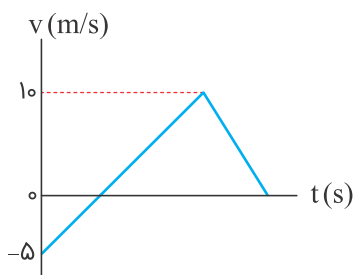
۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

دو اتومبیل A و B مطابق شکل زیر از دو نقطه (۱) و (۲) به سمت یکدیگر با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. اگر اختلاف زمان رسیدن دو اتومبیل به انتهای دیگر مسیر Δt باشد، اختلاف مسافت طی شده توسط دو اتومبیل از لحظه شروع تا لحظه‌ای که به هم می‌رسند، کدام است؟

 Δt (۱) $9\Delta t$ (۲) $\frac{20}{9}\Delta t$ (۳) $\frac{9}{20}\Delta t$ (۴)

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط جسم در مدت زمانی که حرکت در جهت مثبت محور است چند متر بر ثانیه است؟



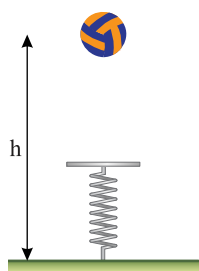
۵ (۱)

۱۰ (۲)

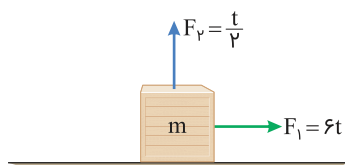
۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

مطابق شکل زیر توپی با تندی 10 m/s به سمت پایین پرتاب شده و به فنر برخورد کرده و پس از 5 s با تندی 6 m/s مجدد به محل اولیه پرتاب یعنی ارتفاع h می‌رسد. بزرگی شتاب متوسط توپ چند متر بر مربع ثانیه است؟

 $3/2$ (۱) $-3/2$ (۲) $5/8$ (۳) $-5/8$ (۴)

در شکل زیر، جسم $m = 5 \text{ kg}$ روی سطح افقی ساکن است. نیروی افقی متغیر با زمان $F_1 = 6t$ و نیروی قائم متغیر با زمان $F_2 = \frac{t}{5}$ در SI از لحظه $t = 0$ به جسم وارد می‌شود. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\mu_s = 0/5$)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

شکل زیر یک قایق موتوری را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت در حال حرکت است. کدام گزینه درست است؟



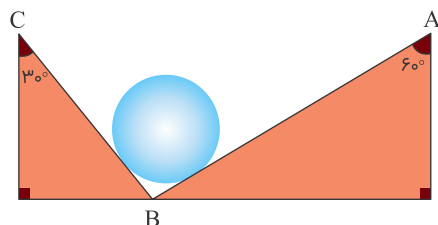
(۱) نیروی پیشران بزرگتر از نیروی مقاومت است.

(۲) نیروی مقاومت واکنش نیروی پیشران است.

(۳) واکنش نیروی شناوری بر آب وارد می‌شود.

(۴) نیروی شناوری واکنش نیروی وزن است.

کره همگنی به جرم m در یک ناوه بین دو دیواره AB و BC قرار گرفته و اصطکاک ناچیز است، اگر اندازه نیرویی که از طرف دیواره‌های AB و BC به کره وارد می‌شود، به ترتیب F_1 و F_2 باشد، نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟



(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) 2

دو اسکیت‌باز به جرم‌های 60 و 40 کیلوگرم، روی سطحی یخی با اصطکاک ناچیز یکدیگر را توسط یک طناب و با نیروی کشش 120 N می‌کشند. اگر فاصله آن‌ها در ابتدای حرکت (لحظه‌ای که هر دو ساکن هستند) 10 متر باشد، مجموع انرژی جنبشی آن‌ها وقتی به هم می‌رسند چند ژول است؟

(۲) 1200

(۱) 1500

(۴) 600

(۳) 900

دو اتومبیل A و B با تندی‌های ثابت $v_A = 20\text{ m/s}$ و $v_B = 10\text{ m/s}$ و در یک جاده مستقیم به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. هنگامی که فاصله دو اتومبیل از یکدیگر به 116 m می‌رسد، هریک از دو اتومبیل با شتاب 2 m/s^2 ترمز می‌گیرند. کدام گزینه درست است؟ (اگر سرعت اتومبیلی صفر شود اتومبیل کاملاً متوقف می‌شود و پس از آن ساکن می‌ماند)

(۲) اتومبیل A با تندی 6 m/s به اتومبیل B برخورد می‌کند.

(۱) اتومبیل‌ها در فاصله 16 متری یکدیگر متوقف می‌شوند.

(۴) اتومبیل A با تندی 10 m/s به اتومبیل B برخورد می‌کند.

(۳) اتومبیل‌ها در فاصله 6 متری یکدیگر متوقف می‌شوند.

تویی از سطح زمین با زاویه θ نسبت به افق پرتاب می‌شود و پس از طی مسیری سهموی، دوباره به سطح زمین برخورد می‌کند. اگر مقاومت هوا ناچیز فرض می‌شود. کدام گزاره‌ها همواره درست هستند؟

(الف) اندازه مؤلفه افقی سرعت توپ در تمام طول مسیر ثابت است.

(ب) اندازه مؤلفه قائم سرعت توپ در نقطه اوج، صفر است اما شتاب آن صفر نیست.

(پ) انرژی جنبشی توپ در نقطه پرتاب و در نقطه برخورد به زمین (هم‌تراز با نقطه پرتاب) یکسان است

(ت) زمان رسیدن به نقطه اوج، نصف کل زمان پرواز است.

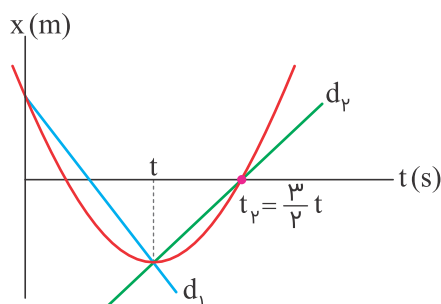
(۲) الف، ب و پ

(۱) الف و ب

(۴) ب و ت

(۳) الف، ب، پ و ت

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. اگر شیب خط‌های d_1 و d_2 برحسب واحد SI به ترتیب k_1 و k_2 باشد، تندی متوسط متحرک در بازه $(0, t_2)$ در SI کدام است؟



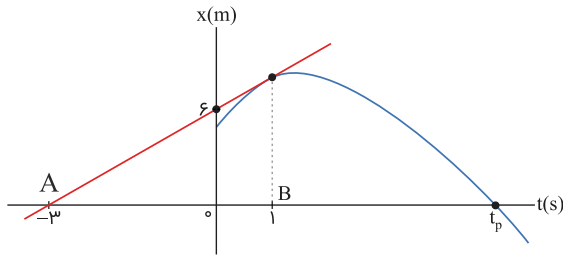
(۱) $\frac{2k_1 + k_2}{3}$

(۲) $\frac{2k_1 - k_2}{3}$

(۳) $\frac{5}{3}k_2$

(۴) $\frac{1}{3}k_2$

نمودار مکان- زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = ۱s$ برابر اندازه سرعت متوسط آن بین دو لحظه $t = ۱s$ و $t = t_p$ باشد، $t = t_p$ برحسب ثانیه کدام است؟



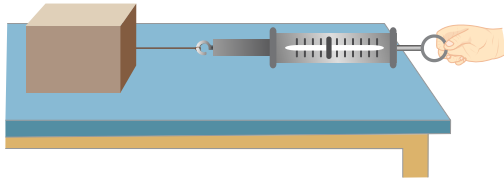
(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

مطابق شکل در یک آزمایش یک جسم روی سطح افقی کشیده می‌شود. نیروی ثابت و شتاب حاصل برای هر آزمایش به صورت جدول زیر است. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ ($g = ۱۰ m/s^2$)



F (N)	۱۰	۱۵	۳۰
a(m/s ^۲)	۲/۵	۵	۱۲/۵

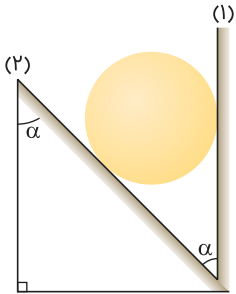
(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۴

(۴) ۰/۵

کره ای به جرم $۶ kg$ مطابق شکل زیر بین دو دیوار بدون اصطکاک قرار گرفته است. اگر اندازه نیروی عمودی سطح (۲) به کره $۶۵ N$ باشد، اندازه نیروی عمودی سطح (۱) به کره چند نیوتن است؟ ($g = ۱۰ N/kg$)



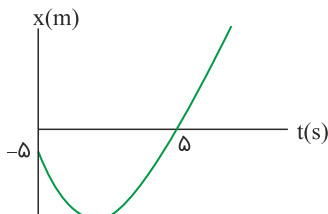
(۱) ۵

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۱۲۵

نمودار مکان- زمان حرکت جسمی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر متحرک با سرعت $۱۰ m/s$ از مبدأ مکان عبور کرده باشد، چند ثانیه پس از شروع حرکت، تغییر جهت می‌دهد؟



(۱) ۵

(۲) ۲/۵

(۳) $\frac{۲۰}{۹}$ (۴) $\frac{۲۰}{۱۱}$

در لحظه $t = ۰$ ، کامیونی به طول ۱۸ متر با سرعت ثابت $۷۲ km/h$ در فاصله ۵۰ متری به دنبال کامیون دیگری به طول ۱۲ m که با سرعت ثابت $۱۵ m/s$ حرکت می‌کند، در حرکت است. تا لحظه ای که کامیون اول از کامیون دوم سبقت می‌گیرد، کامیون اول چند متر طی کرده است؟

(۲) ۱۶۰

(۱) ۸۰

(۴) ۴۴۰

(۳) ۳۲۰

۲۴

توسط نخ بسیار سبکی در حالت اول وزنه‌ای به جرم m را در راستای قائم با شتاب بالاسوی 2 m/s^2 جابه‌جا می‌کنیم. در حالت دوم اگر همین وزنه را توسط همین نخ با شتاب پایین‌سوی 4 m/s^2 در راستای قائم جابه‌جا کنیم، بزرگی نیروی کشش نخ نسبت به حالت اول 24 N تغییر می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ در حالت دوم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۲) ۳۶

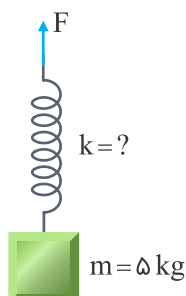
(۱) ۴۸

(۴) ۱۲

(۳) ۲۴

۲۵

مطابق شکل زیر جسمی به جرم 5 کیلوگرم با شتاب 2 m/s^2 به‌طور کند شونده پایین می‌آید و فنر متصل به جسم 5 mm تغییر طول می‌دهد. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم ثابت و برابر با 10 نیوتون باشد ثابت فنر چند واحد SI است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۱۰

(۲) 10^4

(۳) ۲۰

(۴) 2×10^4

۲۶

چگالی و شعاع سیاره‌ای به ترتیب $\frac{1}{p}$ و 4 برابر چگالی و شعاع زمین است. شتاب جاذبه در سطح این سیاره چند برابر شتاب جاذبه در سطح زمین است؟

(۲) ۲

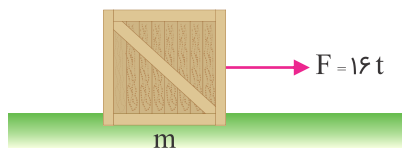
(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) ۴

(۳) $\frac{1}{4}$

۲۷

در شکل زیر نیروی افقی متغیر با زمان $F = 16t$ در SI از لحظه $t = 0$ به جسم ساکن 8 kg وارد می‌شود. در $t = 10 \text{ (s)}$ سرعت حرکت متحرک چند m/s می‌شود؟ ($\mu_k = 0/5$, $\mu_s = 0/8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۲۴

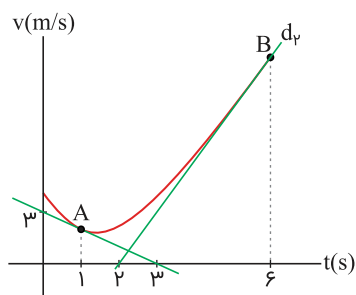
(۲) ۳۴

(۳) ۴۴

(۴) ۵۴

۲۸

متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و نمودار سرعت-زمان آن مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متحرک در لحظه $t = 6 \text{ s}$ ، $t = 3$ برابر اندازه شتاب متحرک در لحظه $t = 1 \text{ s}$ باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 1 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱) ۱

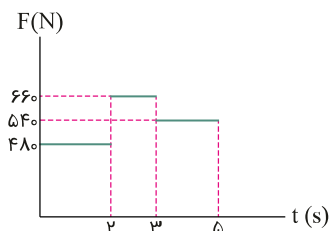
(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) $2/5$

۲۹

شخصی به جرم 60 kg درون آسانسوری روی یک ترازو قرار دارد. نمودار عددی که ترازو برحسب زمان نشان می‌دهد به‌صورت شکل زیر است. اگر آسانسور از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد و جهت حرکت آن در تمام بازه زمانی $(0, 5 \text{ s})$ به سمت پایین باشد، بیشترین تندی آسانسور در این 5 ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

اتومبیلی با شتاب 2 m/s^2 از حالت سکون در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه موتورسواری با سرعت 21 m/s از کنار اتومبیل عبور می‌کند و همزمان با شتاب 1 m/s^2 ترمز می‌کند. پس از چند متر از شروع حرکت، اتومبیل به موتورسوار می‌رسد؟

(۲) ۸۲۱

(۱) ۱۶۸۱

(۴) ۲۰۵

(۳) ۱۹۶