

فیزیک

۱- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- (۱) اگر برآیند نیروهای وارد شده بر جسمی صفر باشد، جسم ممکن است ساکن یا متحرک باشد.
- (۲) نیروهای کنش و واکنش، هم‌اندازه، هم‌راستا و هم‌نوع هستند.
- (۳) عکس‌العمل هر نیرو، بر عامل به‌وجود آورنده آن نیرو وارد می‌شود.
- (۴) در حرکت کشتی بر روی آب، نیروی پیشران نیرویی است که کشتی به آب وارد می‌کند.

۲- جسمی به جرم 10 kg نیروی $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ وارد می‌شود، شتاب این جسم چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌شود؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) 5

۳- شخصی به جرم 80 kg روی یک باسکول در کف آسانسوری ایستاده است. آسانسور قسمتی از مسیر را با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندشونده پایین رفته و سپس

به صورت حرکت کندشونده و با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ متوقف می‌شود. اختلاف عددی که باسکول در این دو حالت نشان می‌دهد چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

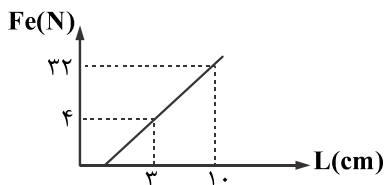
- (۱) 320 (۲) 240 (۳) 160 (۴) 420

۴- صندوقی به جرم 10 kg روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی 50 نیوتونی در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه نیروی افقی را به 70 نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. به ترتیب از راست به چپ ضریب اصطکاک ایستایی و

نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 70 (۲) 70 (۳) 50 (۴) 50

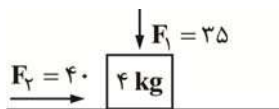
۵- نمودار اندازه نیروی کشسانی فنر بر حسب طول آن، مطابق شکل زیر است. اگر این فنر را از دو طرف با نیروی افقی 24 N بکشیم، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟ (جرم فنر ناچیز است.)



- (۱) 7 (۲) 4 (۳) 8 (۴) 16

۶- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم 4 kg روی سطح افقی در حال حرکت است. اندازه نیروی \vec{F}_1 را حداقل چند نیوتون افزایش دهیم تا جسم با

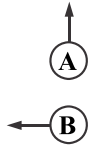
سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟ ($\mu_k = 0/4, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) 25 (۲) 60 (۳) 35 (۴) 30

۷- دو گلوله مشابه A و B را مطابق شکل، با سرعت اولیه یکسان به ترتیب در راستای قائم و افقی در جهت‌های نشان داده شده پرتاب می‌کنیم. اگر

بلافاصله پس از پرتاب، نیروی مقاومت هوا $\frac{1}{3}$ وزن هر یک از گلوله‌ها باشد، شتاب گلوله B چند برابر شتاب گلوله A است؟



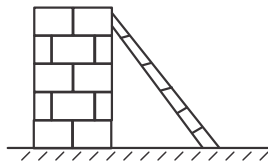
(۱) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{10}}{4}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۸- نردبانی به جرم 40 kg در آستانه سر خوردن قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی با نردبان $0/5$ باشد، اندازه نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند چند نیوتن است؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۰۰

۹- گلوله‌ای را با سرعت اولیه v_0 در مجاورت سطح زمین پرتاب می‌کنیم. اگر تنها نیروی وارد بر جسم وزن آن باشد تغییر تکانه جسم پس از ۱ ثانیه چند واحد SI است؟

(۱) $mg + v_0$ (۲) $v_0 - mg$ (۳) صفر (۴) mg

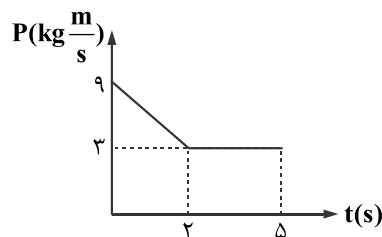
۱۰- اگر جرم جسم B، $\frac{5}{8}$ جرم جسم A و تکانه جسم A، $\frac{4}{3}$ تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B کدام است؟

(۱) $\frac{10}{9}$ (۲) $\frac{9}{10}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۱- معادله تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت $P = 4t^2 + 7t$ می‌باشد. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ چند نیوتن است؟

(۱) ۳۷ (۲) ۲۷ (۳) ۲۴ (۴) ۳۴

۱۲- نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم 3 kg مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط این جسم در ۵ ثانیه اول چند $\frac{m}{s}$ است؟



(۱) $1/4$

(۲) $1/2$

(۳) $0/7$

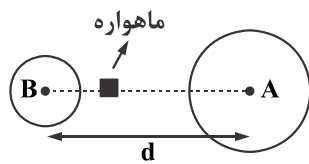
(۴) $1/5$

۱۳- جرم فضاوردی 90 kg است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین $10 \frac{m}{s^2}$ و شعاع متوسط کره زمین 6400 km باشد، وزن این فضاوردی وقتی داخل

سفینه‌ای که در ارتفاع 3200 کیلومتری سطح زمین قرار دارد، چند نیوتن است؟

(۱) ۲۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۳۵۰ (۴) ۴۰۰

۱۴- مطابق شکل، ماهواره‌ای بین دو سیاره A و B و روی خط واصل مرکز آن‌ها قرار گرفته است. جرم سیاره A، ۱۶ برابر جرم سیاره B است و فاصله میان مرکزهای دو سیاره d است. در چه فاصله‌ای بر حسب d از مرکز سیاره A، ماهواره در حال تعادل قرار می‌گیرد؟



(۱) $\frac{d}{4}$

(۲) $\frac{3d}{4}$

(۳) $\frac{d}{5}$

(۴) $\frac{4d}{5}$

۱۵- دو جسم به جرم‌های m و ۲m در فاصله r از یکدیگر، به دور از هر جسم دیگری قرار گرفته‌اند. اگر نیروی گرانش وارد شده به جسم m در $\vec{F} = -5\vec{j}$ SI باشد، نیروی گرانش وارد شده به جسم ۲m در کدام SI است؟

(۴) $\vec{F} = -10\vec{j}$

(۳) $\vec{F} = +10\vec{j}$

(۲) $\vec{F} = +5\vec{j}$

(۱) $\vec{F} = -2/5\vec{j}$

۱۶- در حرکت دایره‌ای یکنواخت، نسبت سرعت لحظه‌ای به سرعت متوسط در نصف دوره کدام گزینه است؟

(۴) $\frac{4}{\pi}$

(۳) $\frac{2}{\pi}$

(۲) $\frac{\pi}{4}$

(۱) $\frac{\pi}{2}$

۱۷- خودرویی به جرم ۳ تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین بر خودرو وارد می‌شود $10^4 \times \sqrt{10}$ N باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

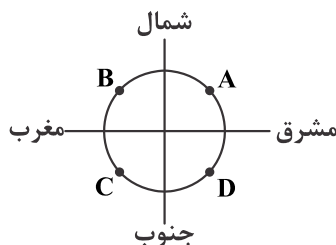
(۴) 3×10^4

(۳) 10^4

(۲) 3×10^3

(۱) 10^3

۱۸- مسیر حرکت اتومبیلی که در یک سطح افقی حرکت دورانی یکنواخت انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در کدام یک از نقاط زیر، سرعت اتومبیل در جهت شمال شرقی و شتاب متحرک در جهت شمال غرب است؟ (متحرک به صورت پاد ساعتگرد در حال چرخیدن است.)



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۱۹- گلوله‌ای به جرم m و با سرعت v، محیط دایره‌ای به شعاع r را با تندی ثابت طی می‌کند. کار نیروی مرکزگرا در سه چهارم دوره چند است؟

(۴) صفر

(۳) $2mv^2$

(۲) mv^2

(۱) $\frac{1}{2}mv^2$

۲۰- اگر جرم ماهواره A سه برابر جرم ماهواره B و تندی حرکت آن نصف تندی حرکت ماهواره B باشد، نسبت دوره حرکت ماهواره A به ماهواره B و نسبت اندازه نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره A به ماهواره B، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴) $\frac{3}{8}, 4$

(۳) $\frac{3}{16}, 4$

(۲) $\frac{3}{8}, 8$

(۱) $\frac{3}{16}, 8$

۲۱- اگر جرم جسمی ۲۰ درصد کاهش و بزرگی سرعت آن ۵۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم چگونه تغییر می‌کند؟

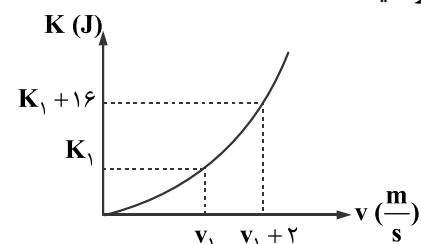
(۴) ۸۰ درصد افزایش

(۳) ۲۰ درصد کاهش

(۲) ۷۰ درصد افزایش

(۱) ۳۰ درصد کاهش

۲۲- نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم ۴ kg بر حسب تندی آن مطابق شکل است. v_1 چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۳- مطابق شکل، نیروی ثابت $\vec{F} = (3a)\vec{i} + (2a-4)\vec{j}$ در SI به جسم ساکنی به جرم 6 kg که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، وارد

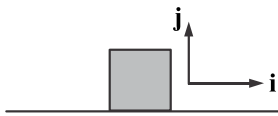
می‌شود و جسم در راستای افق با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. کار نیروی F پس از 40 متر جابه‌جایی افقی جسم چند ژول است؟

۴۰۸ (۱)

۱۹۲ (۲)

۱۴۴ (۳)

۱۲۸ (۴)



۲۴- کار انجام شده توسط نیروی F_1 پس از طی مسافت $2d$ روی سطح افق برابر W_1 است، کار انجام شده توسط نیروی F_2 پس از طی مسافت

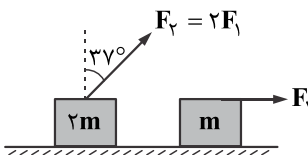
افقی $2d$ برابر W_2 می‌باشد، کدام است؟ $\frac{W_2}{W_1}$ (با $\cos 53^\circ = 0.6$)

۱۴/۴ (۱)

۱/۸ (۲)

۰/۸ (۳)

۱/۲ (۴)



۲۵- جسمی به جرم 100 g درون نیم‌کره‌ای صیقلی به قطر 60 cm به پایین می‌لغزد. کار نیروی وزن جسم از A تا B چند ژول

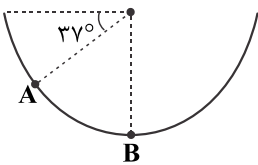
است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, \sin 37^\circ = 0.6)$

۱/۲ (۱)

۱/۸ (۲)

۰/۱۲ (۳)

۰/۱۸ (۴)



۲۶- اگر در سطح شیب‌دار زیر، اندازه نیروی اصطکاک برابر یک دهم وزن جسم باشد و جسم فاصله 10 متری A را B طی کند، کار نیروی گرانش

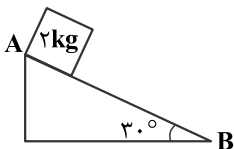
زمین روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۴۰ (۱)

۶۰ (۲)

۵۰ (۳)

۱۰۰ (۴)



۲۷- جسم A به جرم m از ارتفاع 5 متری سطح زمین و جسم B به جرم $3m$ از ارتفاع 15 متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم B

در لحظه رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی جسم A در لحظه رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۴/۵ (۴)

۲۷ (۳)

۹ (۲)

۳ (۱)

۲۸- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم 1 kg را با سرعت اولیه $4 \frac{m}{s}$ از 3 متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و

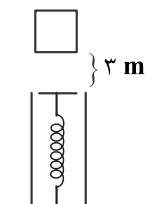
مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 40 J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند cm است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۱۰ (۳)

۱۵ (۴)



۲۹- جسمی به جرم 4 kg از ارتفاع 5 متری سطح زمین، با سرعت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت پایین پرتاب می‌شود و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برخورد

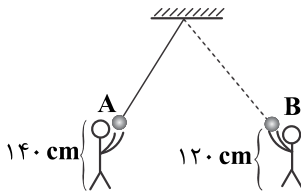
می‌کند. کار نیروی مقاومت هوا در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{kg}}{\text{N}})$

- (۱) -8 (۲) -18 (۳) -10 (۴) -10.8

۳۰- مطابق شکل شخص A که فاصله نوک بینی او تا زمین 140 cm است، گلوله‌ای را درست در برابر نوک بینی خود گرفته و آن را به سمت شخص B پرتاب می‌کند. اگر فاصله نوک بینی شخص B تا زمین 120 cm بوده و 20 درصد انرژی مکانیکی اولیه گلوله بر اثر مقاومت هوا تلف شود،

حداکثر تندی پرتاب گلوله چند متر بر ثانیه باشد تا گلوله به شخص B اصابت نکند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین

در نظر بگیرید.



- (۱) 1

- (۲) $2\sqrt{2}$

- (۳) $\sqrt{2}$

- (۴) 2

۳۱- از بالونی که در ارتفاع 100 m زمین با تندی ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال بالا رفتن است، بسته‌ای به جرم 500 g رها می‌شود و این بسته با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

به سطح زمین برخورد می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه رها شدن تا رسیدن به سطح زمین، چند برابر کار

نیروی وزن بسته است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

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

۳۲- اتومبیلی به جرم 900 kg در یک جاده افقی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از 10 s تندی آن به $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رسد.

توان متوسط اتومبیل چند کیلووات است؟ (از نیروهای مقاوم صرف نظر کنید.)

- (۱) 9 (۲) 18 (۳) 30 (۴) 36

۳۳- متحرکی با سرعت ثابت در امتداد خطی مستقیم حرکت می‌کند. اگر نیروی محرک و سرعت متحرک به ترتیب 50 و 20 درصد افزایش یابد، توان

متحرک چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) 30 (۲) 20 (۳) 80 (۴) 70

۳۴- اگر 10 متر مکعب آب از دریچه مخزن یک سد در ارتفاع معین به یک توربین آبی با بازده 80 درصد وارد شود، انرژی خروجی این توربین

برابر 500 kJ می‌شود. اختلاف ارتفاع مخزن سد تا توربین چند متر است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{kg}}{\text{N}})$

- (۱) $7/5$ (۲) 5 (۳) $6/5$ (۴) $6/25$

۳۵- کار خروجی ماشین A در هر نیم ساعت با مصرف 25 kJ انرژی برابر 20 kJ و کار خروجی ماشین B در هر ساعت با مصرف 45 kJ انرژی

برابر 25 kJ است. کدام گزینه در خصوص مقایسه اندازه توان اتلافی (P) و بازده (Ra) این دو ماشین درست است؟

- (۱) $Ra_A < Ra_B, P_A < P_B$ (۲) $Ra_A < Ra_B, P_B < P_A$

- (۳) $Ra_B < Ra_A, P_A < P_B$ (۴) $Ra_B < Ra_A, P_B < P_A$