



۱ یک پمپ می‌تواند در هر دقیقه ۱۵۰ لیتر آب را با تندی  $10 \text{ m/s}$  به بیرون پرتاب کند. همین پمپ در هر دقیقه ۱۵۰ لیتر روغن به چگالی  $0.64 \text{ g/cm}^3$  را با چه تندی می‌تواند به بیرون پرتاب کند؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ )

- (۱) ۱۲/۵  
 (۲) ۷/۵  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۱۵

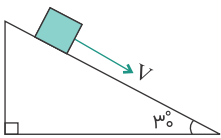
۲ برای آنکه تندی خودرویی از حال سکون به  $V$  برسد، باید کار کل  $W_{t_1}$  روی آن انجام شود. همچنین برای آنکه تندی خودرو از  $V$  به  $2V$  برسد، باید کار کل  $W_{t_2}$  روی آن انجام شود. نسبت  $\frac{W_{t_2}}{W_{t_1}}$  چقدر است؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۳ جسمی به موازات محور  $x$ ها با سرعت  $10 \hat{i}$  در واحد SI در حال حرکت بوده و انرژی جنبشی آن  $100 \text{ J}$  است. پس از وارد شدن چند نیرو به جسم، سرعت آن به  $3 \hat{j}$  در واحد SI می‌رسد. کار کل انجام شده روی جسم در این مدت چند ژول بوده است؟

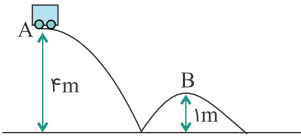
- (۱) ۱۰۰  
 (۲) ۴۰۰  
 (۳) ۸۰۰  
 (۴) ۹۰۰

۴ جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  را مطابق شکل با سرعت اولیه  $5 \text{ m/s}$  مماس بر سطح روبه پایین پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت جسم پس از  $12$  متر جابه‌جایی روی سطح به  $8 \text{ m/s}$  برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱) -۴۲  
 (۲) -۴۵  
 (۳) -۶۳  
 (۴) -۸۱

مطابق شکل، اریبه‌ای به جرم  $m$  از نقطه  $A$  با سرعت  $۲$  متر بر ثانیه می‌گذرد، سرعت آن هنگام عبور از نقطه  $B$  چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شود و  $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳)  $\sqrt{۴۶}$

(۴) بستگی به جرم  $m$  دارد.

جسمی روی یک سطح افقی به حال سکون قرار دارد. نیروی ثابت  $\vec{F} = -۴\vec{i} + ۵\vec{j}$  به جسم وارد شده و جسم را با سرعت ثابت  $۳ \text{ m/s}$  در راستای قائم بالا می‌برد. کار نیروی  $F$  در مدت  $۵$  ثانیه پس از شروع حرکت چند ژول می‌شود؟

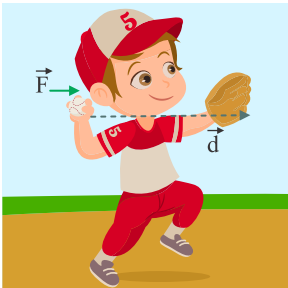
(۲) ۲۵

(۱) ۱۵

(۴) ۱۳۵

(۳) ۷۵

ورزشکاری مطابق شکل، بدن و دست خود را طوری حرکت می‌دهد تا توپ را با بیشترین تندی پرتاب کند. اگر جرم توپ  $۰/۵ \text{ kg}$  باشد و ورزشکار نیروی تقریباً ثابت  $۲۰۰ \text{ N}$  را در فاصله  $۲/۵$  متر جابجایی در راستای مستقیم حرکت توپ بر آن وارد کند، توپ با تندی چند  $\text{m/s}$  از دست شخص پرتاب می‌شود؟



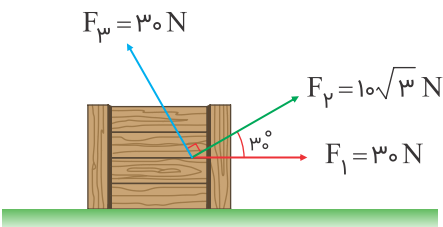
(۱)  $۲۰\sqrt{۵}$

(۲) ۲۰

(۳) ۱۰

(۴) ۵۰

مطابق شکل زیر، بر جسمی ساکن به جرم  $۲ \text{ kg}$  نیروهای  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  وارد شده و جسم پس از  $۱۰$  متر جابه‌جایی روی سطح افقی، تندی‌اش به  $۱۵ \text{ m/s}$  می‌رسد. نیروی اصطکاک وارد شده به جسم چند نیوتون است؟



(۱) ۵

(۲)  $۷/۵$

(۳)  $۲۲/۵$

(۴) ۳۰

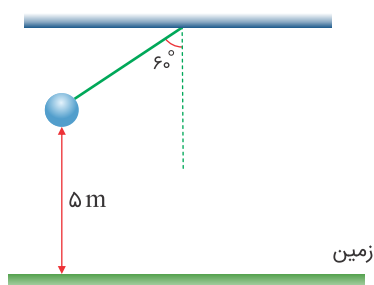
(۱) اندازه تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل همیشه برابر است.

(۲) انرژی جنبشی جسم به جهت حرکت جسم وابسته است.

(۳) اگر کار کل انجام شده روی جسمی در یک جابه‌جایی صفر باشد، یعنی سرعت جسم در طول مسیر حرکت، ثابت است.

(۴) وقتی جسمی را در نقطه‌ای نگه داشته‌ایم، انرژی پتانسیل گرانشی جسم فقط به جرم و ارتفاع از سطح مبدأ انرژی پتانسیل بستگی دارد.

مطابق شکل آونگی به طول  $1/5$  متر، از وضعیت نشان داده شده رها می‌شود. اگر پس از طی مسافت  $2/25$  متر، نخ متصل به وزنه پاره شود، وزنه با چه تندی بر حسب متر بر ثانیه به زمین برخورد می‌کند؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود،  $g = 10 \text{ N/kg}$  و  $\pi = 3$ )



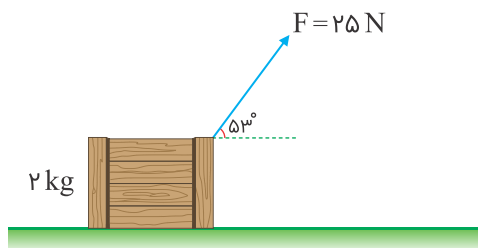
(۱) ۱۰

(۲)  $\sqrt{11/5}$

(۳) ۸

(۴)  $8\sqrt{2}$

مطابق شکل زیر، نیروی  $F = 25 \text{ N}$  بر جسمی با جرم  $2 \text{ kg}$  که بر روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و تندی جسم پس از طی  $9$  متر به  $3 \text{ m/s}$  می‌رسد. اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟



(۱) ۱۴

(۲) ۱۳۵

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲۶

نیروی  $\vec{F} = (30 \text{ N})\vec{i} + (40 \text{ N})\vec{j}$  به جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$  وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه  $\vec{\Delta x} = (6 \text{ m})\vec{i}$  جابه‌جا می‌کند. کار نیروی  $\vec{F}$  در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۲) ۲۴۰

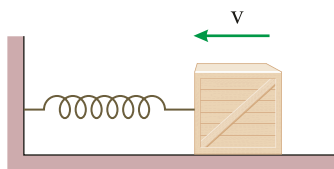
(۱) ۱۸۰

(۴) ۴۲۰

(۳) ۳۰۰

۱۳

جسمی به جرم ۵۰۰ گرم، مطابق شکل روی سطح افقی با تندی  $v$  به فنر برخورد کرده و آن را فشرده می‌کند. اگر بیشترین انرژی ذخیره‌شده در فنر  $6/8 \text{ J}$  و کار نیروی اصطکاک در طی مسیر  $2/2 \text{ J}$  باشد،  $v$  چند متر بر ثانیه است؟



۴ (۱)

۶ (۲)

$2\sqrt{4/6}$  (۳)

۲ (۴)

۱۴

جسمی به جرم  $m$  را توسط نیروی ثابت افقی  $F = 7 \text{ N}$  در یک مسیر افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم و پس از  $1/5$  متر سرعت آن به  $v$  می‌رسد. اگر همین جسم را با همان نیروی  $F = 7 \text{ N}$  در مسیری که نیروی اصطکاک سطح با جسم  $4 \text{ N}$  است بخواهیم به همان سرعت برسانیم، باید نسبت به حالت قبل چند متر بیشتر آن را جابه‌جا کنیم؟

$3/5$  (۲)

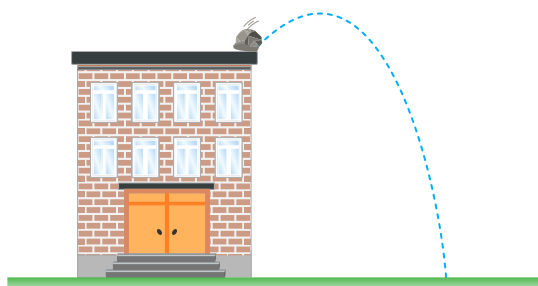
۲ (۱)

$2/5$  (۴)

۳ (۳)

۱۵

دانش‌آموزی، سنگی به جرم  $200 \text{ g}$  را مطابق شکل زیر از پشت‌بام ساختمانی به ارتفاع  $30 \text{ m}$ ، با تندی  $20 \text{ m/s}$  پرتاب می‌کند. اگر سنگ با تندی  $30 \text{ m/s}$  با سطح زمین برخورد کند، کار نیروی مقاومت هوای وارد بر سنگ در طی حرکت آن چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



-۱۰ (۱)

-۲۰ (۲)

-۳۰ (۳)

(۴) بستگی به زاویه پرتاب سنگ دارد.

۱۶

اتومبیلی با سرعت  $90 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. سرعت اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد، تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟

۲۵ (۲)

۱۰ (۱)

۵۰ (۴)

۳۵ (۳)

۱۷

جسمی با جرم  $m$  و تندی  $v$  در حال حرکت است. اگر تندی جسم  $12 \text{ m/s}$  افزایش یابد، افزایش انرژی جنبشی آن  $\frac{7}{9}$  انرژی جنبشی اولیه می‌شود.  $v$  چند متر بر ثانیه است؟

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

۱۸ (۴)

۴۸ (۳)

۱۸

جسمی نوکتیز به جرم ۴۰۰ گرم از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین رها می‌شود. اگر متوسط نیروی مقاومت هوا ۱ N و متوسط نیروی مقاومت زمین در برابر گلوله ۶۴ N باشد، جسم نوکتیز تا چند سانتی‌متر در سطح زمین نفوذ می‌کند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۲
- (۳) ۵۰
- (۴) ۲۰

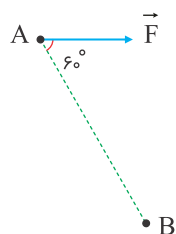
۱۹

توان متوسط دستگاهی ۸ اسب بخار است، این دستگاه جسمی با جرم  $300 \text{ kg}$  را با تندی ثابت چند متر بر ثانیه در راستای قائم به بالا می‌برد؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و  $1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$ )

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

۲۰

در شکل زیر، کار نیروی  $F$  در هنگام جابه‌جایی جسم روی پاره‌خط  $AB$  برابر با  $W_1$  است. نیروی  $F$  چند درجه و چگونه دوران کند تا کار آن در جابه‌جایی روی نصف پاره‌خط  $AB$  برابر با  $-W_1$  شود؟



- (۱) ۶۰ درجه ساعتگرد
- (۲) ۱۲۰ درجه ساعتگرد
- (۳) ۶۰ درجه پادساعتگرد
- (۴) ۱۲۰ درجه پادساعتگرد

۲۱

یک پمپ آب در هر دقیقه ۴ مترمکعب آب را از درون چاهی به عمق  $6/25$  متر بالا می‌آورد و با تندی  $5 \text{ m/s}$  از دهانه لوله‌ای در سطح زمین خارج می‌کند. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان الکتریکی مصرفی پمپ چند کیلووات است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳)  $6/25$
- (۴) ۸

۲۲

جسمی با تندی  $v$  در حال حرکت است. اگر تندی آن  $6 \text{ m/s}$  افزایش یابد، انرژی جنبشی آن نیز ۴۴ درصد افزایش می‌یابد.  $v$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۳۶
- (۴) ۱۸

۲۳

جسمی با جرم  $m$  و تندی  $v$  در حال حرکت است. اگر تندی جسم ..... درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد ..... می‌یابد.

- (۱) ۴۴، افزایش
- (۲) ۴۴، کاهش
- (۳) ۲۰، کاهش
- (۴) ۲۰، افزایش

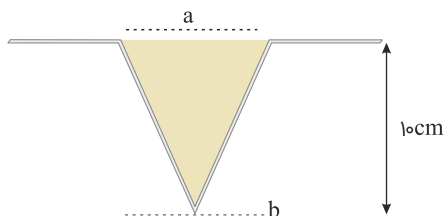
۲۴

یک پمپ برقی قادر است ظرف مدت ۲ دقیقه ۱۴۰۰ kg آب ساکن را از عمق ۴/۵ m زمین بالا کشیده و با تندی ۶ m/s به بیرون سرریز کند، توان مفید این پمپ چند وات است؟ (g = ۱۰ N/kg)

- (۱) ۴۴۱۰
- (۲) ۱۴۷۰
- (۳) ۷۳۵
- (۴) ۵۲۵

۲۵

مطابق شکل مقداری مایع از درون مخزنی در حال خروج است. اگر تندی حرکت مایع در قسمت (a) برابر با ۴ m/s و سطح مقطع ظرف در این قسمت برابر با ۳۰ cm<sup>۲</sup> باشد، سطح مقطع آب در قسمت (b) چند مترمربع است؟ (تلفات انرژی هنگام حرکت مایع ناچیز است)



- (۱)  $۲\sqrt{۲} \times ۱۰^{-۳}$
- (۲)  $۲ \times ۱۰^{-۲}$
- (۳)  $۲ \times ۱۰^{-۴}$
- (۴)  $۴ \times ۱۰^{-۲}$

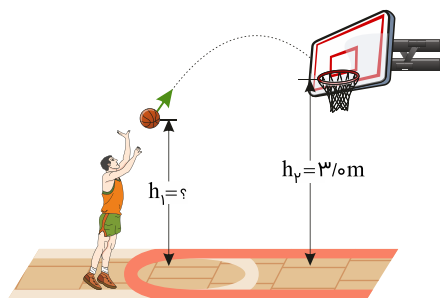
۲۶

جسمی با جرم ۲ kg بر روی سطح افقی با تندی ۱۰ m/s در حال حرکت است و پس از مدتی تندی آن به ۵ m/s می‌رسد. کار برآیند نیروهای وارد بر آن چند ژول است؟

- (۱) -۷۵
- (۲) ۷۵
- (۳) ۱۵۰
- (۴) -۱۵۰

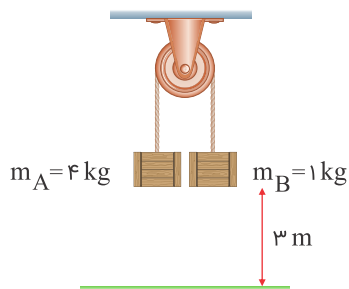
۲۷

در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه ۶ m/s پرتاب می‌کند و اندازه سرعت توپ در لحظه ورود به سبد ۵ m/s است. فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین (h<sub>۱</sub>) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و g = ۱۰ m/s<sup>۲</sup> است)



- (۱) ۲/۴۵
- (۲) ۲/۴۶
- (۳) ۲/۵۵
- (۴) ۲/۶۴

مطابق شکل زیر، مجموعه دو جرم را از حالت سکون رها می‌کنیم. هنگامی که انرژی پتانسیل گرانشی جسم سبک‌تر برابر با انرژی پتانسیل گرانشی جسم سنگین‌تر می‌شود، سرعت هرکدام از وزنه‌ها چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (مبدأ انرژی پتانسیل را از سطح زمین در نظر گرفته‌ایم و از کلیه مقاومت‌ها صرف‌نظر شده است)



(۱) ۴

(۲)  $\sqrt{21}$

(۳)  $\sqrt{21/6}$

(۴)  $\sqrt{22/6}$

جسمی با تندی  $72 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. به تندی آن چند واحد SI افزوده شود تا انرژی جنبشی جسم  $300\%$  درصد افزایش یابد؟

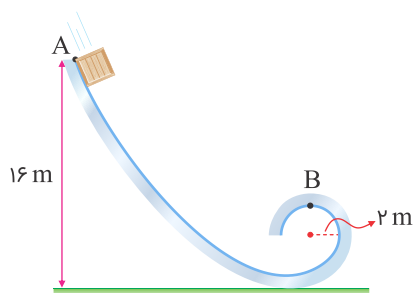
(۲) ۳۶

(۱) ۷۲

(۴) ۱۰

(۳) ۲۰

جسمی با جرم  $1 \text{ kg}$  از نقطه A رها شده و پس از طی مسیری دایره‌ای به نقطه B می‌رسد. کار نیروی وزن این جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  و از اصطکاک بین جسم و سطح صرف‌نظر شود).



(۱) ۱۶۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۴۰