

فصل سوم: کار، انرژی و توان

انرژی جنبشی-ص ۱

کار انجام شده توسط نیروی ثابت-ص ۳

کار و انرژی جنبشی-ص ۸

کار و انرژی پتانسیل-ص ۱۲

پایستگی انرژی مکانیکی-ص ۱۶

کار و انرژی درونی-ص ۱۹

توان-ص ۲۱

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مداخلی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://t.me/banktest_vip) استفاده میکنید مورد رضایت نمیباشد

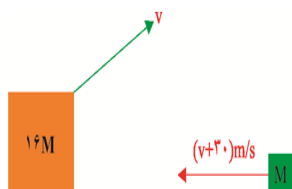


انرژی جنبشی

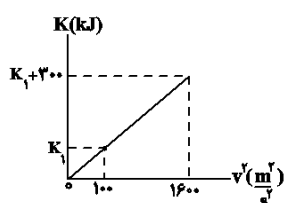
۱) جسمی با تندی $15 \frac{m}{s}$ در حرکت است. اگر جرم جسم ۲۵ درصد کاهش یابد، برای آنکه کاهش انرژی جنبشی آن، $\frac{1}{3}$ انرژی جنبشی اولیه جسم باشد، تندی آن باید چند کیلومتر بر ساعت تغییر کند؟

- ۱) ۳۶ ۲) ۱۰ ۳) ۱۸ ۴) ۵

۲) اگر جسم‌های زیر دارای انرژی جنبشی یکسان باشند، در این صورت مقدار برحسب متر بر ثانیه کدام است؟



- ۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۱۶



۳) در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی خودرویی برحسب مربع تندی آن، نشان داده شده است. تندی این خودرو چند متر بر ثانیه باشد تا انرژی جنبشی آن برابر با $5kJ$ شود؟

- ۱) ۱۲
۲) ۴
۳) ۲۰
۴) ۵

۴) انرژی جنبشی جسمی $3600J$ است. اگر به تندی اولیه این جسم $6 \frac{m}{s}$ اضافه شود، انرژی جنبشی‌اش در حالت جدید $10^4 J \times \frac{3}{24}$ می‌شود. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵) جسمی به جرم m با تندی v در حرکت است. اگر به تندی اولیه آن $1 \frac{m}{s}$ اضافه شود، انرژی جنبشی آن $42J$ افزایش می‌یابد و اگر به تندی اولیه آن $2 \frac{m}{s}$ اضافه شود، انرژی جنبشی آن $96J$ افزایش می‌یابد. اگر به تندی اولیه آن $4 \frac{m}{s}$ اضافه شود، انرژی جنبشی آن چند ژول افزایش خواهد یافت؟

- ۱) ۲۴۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۶۰

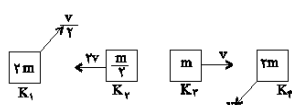
۶) کار یک کمیت است و یکای آن برحسب یکای کمیت‌های اصلی در SI، است.

- ۱) نرده‌ای، $kg \frac{m^2}{s^2}$ ۲) نرده‌ای، $kg \frac{m}{s^2}$
۳) نرده‌ای، J ۴) برداری، J

۷) اتومبیلی با تندی ثابت $90 km/h$ در حال حرکت است. تندی این اتومبیل چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)

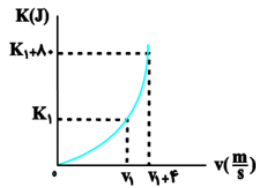
- ۱) ۱۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۵ ۴) ۵۰

۸) در کدام گزینه مقایسه درستی بین انرژی جنبشی جسم‌ها صورت گرفته است؟



- ۱) $K_2 > K_3 = K_4 > K_1$
۲) $K_1 = K_2 > K_3 > K_4$
۳) $K_2 = K_4 > K_3 > K_1$
۴) $K_3 = K_4 > K_1 > K_2$

۹) در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم $2/5$ کیلوگرم بر حسب تندی آن نشان داده شده است. v_1 چند متر بر ثانیه است؟

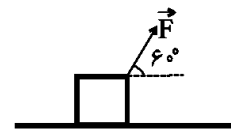


- (۱) ۲
(۲) ۶
(۳) ۱۰
(۴) ۱۶

۱۰) تندی جسمی تقریباً چند درصد باید تغییر کند تا به انرژی جنبشی آن $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی اولیه آن اضافه گردد؟

- (۱) ۳۳ درصد کاهش یابد. (۲) ۲۵ درصد افزایش یابد.
(۳) ۳۳ درصد افزایش یابد. (۴) ۲۵ درصد کاهش یابد.

۱۱) اگر تندی متحرکی $5 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، افزایش انرژی جنبشی آن، $\frac{5}{3}$ انرژی جنبشی اولیه می‌شود و اگر در همان حالت اولیه قبل از تغییر تندی، جرم جسم $2 kg$ افزایش یابد افزایش انرژی جنبشی 40 درصد انرژی جنبشی اولیه است، انرژی جنبشی جسم در حالت اولیه قبل از تغییر جرم و تندی چند ژول است؟

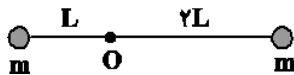


- (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۲) تندی گلوله A، ۲۰ درصد بیش‌تر از تندی گلوله B است. اگر جرم گلوله A ۷۵ درصد کم‌تر از جرم گلوله B باشد، آن‌گاه انرژی جنبشی گلوله A ... درصد ... از انرژی جنبشی گلوله B است.

- (۱) ۶۴- کم‌تر (۲) ۶۴- بیش‌تر (۳) ۳۶- کم‌تر (۴) ۳۶- بیش‌تر

۱۳) به دو سر میله‌ای سبک، دو گلوله نیم‌کیلویی متصل کرده و از وضعیت نشان داده شده رها می‌کنیم تا حول نقطه O دوران کند. اگر از کلیه نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنیم، در لحظه‌ای که میله برای اولین بار به صورت قائم قرار می‌گیرد، مجموع انرژی جنبشی گلوله‌ها ۱ ژول می‌شود. L چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

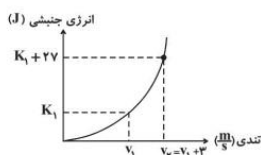


- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۴) جسمی به جرم $1 kg$ تحت اثر نیروی $8 N$ از حال سکون به حرکت در می‌آید. پس از چند ثانیه انرژی جنبشی جسم به $12/5 J$ می‌رسد؟ (از اثر نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

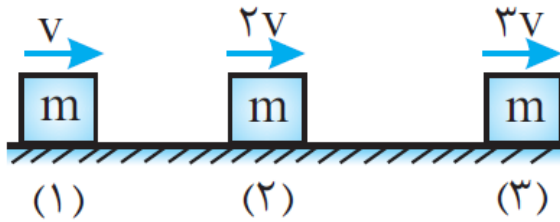
- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{5}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{16}{5}$

۱۵) شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی یک جسم به جرم $2 kg$ را بر حسب تندی آن نشان می‌دهد. در این صورت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶) مطابق شکل زیر جسمی به جرم m در حال حرکت است و تندی آن در مرحله‌ی اول از v به $2v$ و در مرحله‌ی دوم از $2v$ به $3v$ رسیده است. تغییر انرژی جنبشی جسم در مرحله‌ی دوم چند برابر مرحله‌ی اول است؟

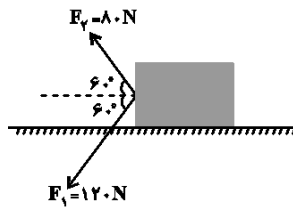


(۲) $\frac{2}{5}$
(۴) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{3}{5}$

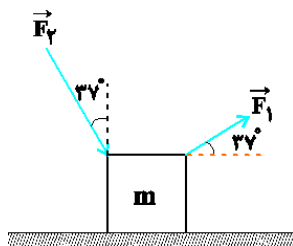
کار انجام شده توسط نیروی ثابت

۱۷) در شکل زیر، اگر جسم در راستای سطح افق، $5m$ به سمت چپ حرکت کند، کار کل نیروهای وارد بر جسم چند ژول است؟ (اندازه نیروی اصطکاک برابر با $20N$ است.)



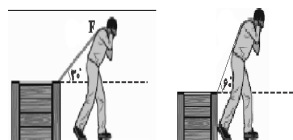
(۱) ۵۰۰
(۲) ۶۰۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۴۰۰

۱۸) در شکل زیر، جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروهای $\vec{F}_1$ به بزرگی $100N$ و $\vec{F}_2$ به بزرگی $300N$ قرار داشته و روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. کار کل انجام شده روی این جسم در یک جابه‌جایی $7/5$ متری، چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 4/5$) و از نیروهای تلف‌کننده انرژی صرف‌نظر نمایید.)



(۱) ۱۹۵۰
(۲) ۷۵۰
(۳) ۲۲۵۰
(۴) ۱۳۵۰

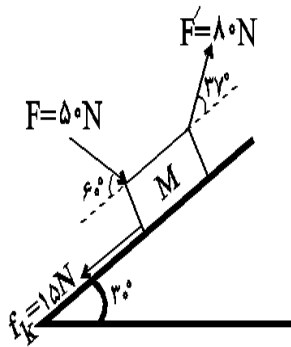
۱۹) شخصی جعبه‌ای را با نیروی یکسان F در دو حالت «الف» و «ب» روی سطح افقی به سمت راست جابه‌جا می‌کند. اگر اندازه کاری که شخص در هر دو حالت انجام می‌دهد بایکدیگر برابر باشد، نسبت جابه‌جایی جعبه در حالت «الف» به جابه‌جایی جعبه در حالت «ب» کدام است؟ ($\cos 60^\circ = 1/2$)



«ب»
«الف»

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

(۲۰) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 10 kg روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه 30° درجه می‌سازد، قرار دارد. اگر نیروی $F = 50\text{ N}$ و $F' = 80\text{ N}$ به جسم در راستای نشان داده شده وارد شوند، در این صورت به ازای جابه‌جایی 5 m روی سطح شیب‌دار به سمت بالا، کار کل نیروهای وارد بر جسم چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\cos 37^\circ = 0/8$)



- (۱) ۶۲
(۲) -۱۶۵
(۳) ۲۴۵
(۴) ۱۲۰

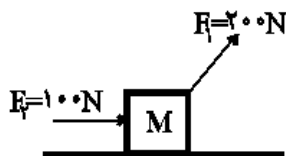
(۲۱) به جسم ساکنی بر روی یک سطح افقی، تنها دو نیروی عمود بر هم $F_1 = 5\text{ N}$ و $F_2 = 2\text{ N}$ وارد می‌شود. پس از 10 m جابه‌جایی جسم، کار نیروی F_1 چند برابر کار نیروی F_2 است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۰/۴ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۰/۱۶

(۲۲) اگر در یک جابه‌جایی معین، چند نیرو بر جسمی اعمال شود،

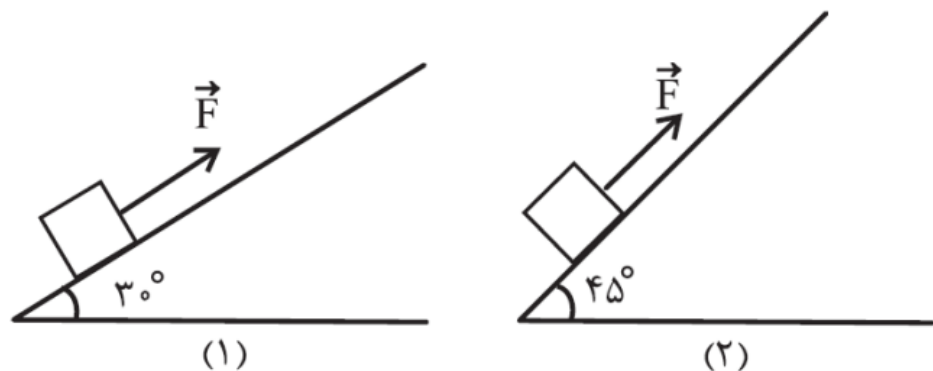
- (۱) اگر حین جابه‌جایی جهت حرکت جسم تغییر کند، کار کل نیروهای وارد بر جسم الزاماً منفی است.
(۲) کار کل نیروهای وارد بر جسم برابر با حاصل ضرب اندازه نیروی برآیند وارد بر جسم در بزرگی جابه‌جایی جسم است.
(۳) اگر حرکت جسم حین جابه‌جایی پیوسته تندشونده باشد، کار کل نیروهای وارد بر جسم الزاماً مثبت است.
(۴) اگر کار کل نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، الزاماً نیروی خالص وارد بر جسم صفر بوده است.

(۲۳) در شکل زیر، جسمی تحت تأثیر نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی جابه‌جا می‌شود. در این حالت، کار انجام شده توسط دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ روی جسم، با یکدیگر برابر هستند، اگر اندازه نیروی $\vec{F}_1$ نصف و اندازه نیروی $\vec{F}_2$ دو برابر شود، کار کل نیروهای وارد بر جسم در اثر جابه‌جایی افقی 15 m چند کیلوژول خواهد بود؟



- (۱) ۱/۶ (۲) ۴/۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۷۵

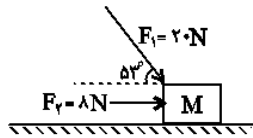
(۲۴) مطابق شکل‌های زیر، شخصی با نیروی ثابت $\vec{F}$ ، جسمی را روی دو سطح شیب‌دار از سطح زمین تا ارتفاع یکسان بالا می‌برد. اگر کار نیروی شخص در شکل (۱) را با W_1 و کار نیروی شخص در شکل (۲) را با W_2 نشان دهیم، کدامیک از گزینه‌های زیر، درباره مقایسه آن‌ها درست است؟



- (۱) $W_1 < W_2$
(۲) $W_1 > W_2$
(۳) $W_1 = W_2$

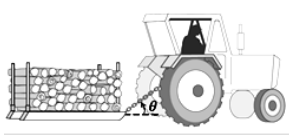
(۴) بسته به شرایط، هر سه حالت می‌تواند درست باشد.

۲۵) مطابق شکل زیر، جسمی توسط دو نیروی $F_1 = 20N$ و $F_2 = 8N$ بر روی سطحی افقی با تندی ثابت v در حال حرکت است. اگر اندازه کار نیروی اصطکاک وارد بر جسم طی مدت ۵ ثانیه برابر با $200J$ باشد، تندی v چند متر بر ثانیه است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)



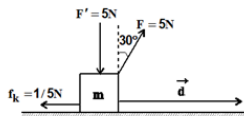
- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۶
(۴) ۳

۲۶) مطابق شکل زیر، کشاورزی توسط تراکتور، سورت‌های پُر از هیزم را در راستای یک زمین هموار به اندازه $235m$ جابه‌جا می‌کند. وزن کل سورت‌ها و بار آن $10^4 \times 1/47$ است و تراکتور نیرویی ثابت به بزرگی $F_1 = 4\sqrt{2} \times 10^3 N$ را تحت زاویه $\theta = 45^\circ$ بالای افق به سورت‌ها وارد می‌کند. اندازه نیروی اصطکاک جنبشی نیز $3/4 \times 10^3 N$ است که در خلاف جهت حرکت به سورت‌ها وارد می‌شود. کار کل انجام شده روی سورت‌ها چند ژول است؟ ($\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$)



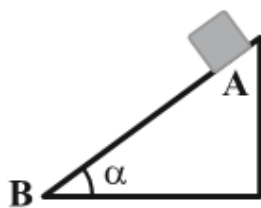
- (۱) ۱۴۱۰۰۰
(۲) ۹۴۰۰۰۰
(۳) -۱۴۱۰۰۰
(۴) -۹۴۰۰۰۰

۲۷) در شکل زیر، اگر کار نیروی $\vec{F}$ در جابه‌جایی افقی $\vec{d}$ برابر با $12/5$ ژول باشد، اندازه کار نیروی اصطکاک $(\vec{f}_k)$ در همان جابه‌جایی چند ژول است؟



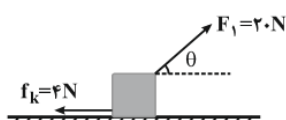
- (۱) $3/75$
(۲) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$
(۳) $7/5$
(۴) $\frac{5\sqrt{3}}{F}$

۲۸) مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه A رها می‌شود و با حرکت روی مسیر شیب‌دار، به نقطه B می‌رسد. اگر کار نیروی وزن در صورتی که از اصطکاک صرف‌نظر شود، W_1 و در صورتی که از اصطکاک صرف‌نظر نشود، W_2 باشد، کدام گزینه صحیح است؟



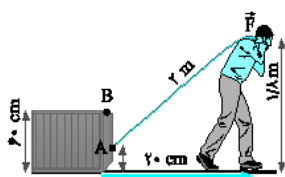
- (۱) $W_1 > W_2$
(۲) $W_1 = W_2$
(۳) $W_1 < W_2$
(۴) هر سه ممکن است.

۲۹) در شکل زیر، اگر کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در یک جابه‌جایی افقی ۵ متری، برابر با $30J$ باشد، زاویه نیروی $\vec{F}_1$ با امتداد افق (θ) چند درجه است؟



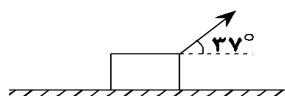
- (۱) ۳۰
(۲) ۴۵
(۳) ۶۰
(۴) ۱۵

(۳۰) مطابق شکل زیر، شخصی که ارتفاع شانهاش تا زمین برابر با $1/8$ متر است، جسمی را با طنابی به طول ۲ متر که به نقطه A بسته شده است، روی سطح افقی می‌کشد. اگر طناب را به نقطه B وصل کنیم، به ازای جابه‌جایی یکسان، اندازه نیرو را چگونه باید تغییر دهیم تا اندازه کار انجام شده طی دو حالت یکسان شود؟



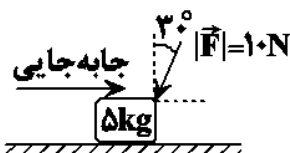
- (۱) ۲۵ درصد افزایش دهیم. (۲) ۲۵ درصد کاهش دهیم.
(۳) ۳۳ درصد افزایش دهیم. (۴) ۳۳ درصد کاهش دهیم.

(۳۱) مطابق شکل زیر، نیرویی به بزرگی 20 N به وزنه‌ای به جرم 5 kg اثر می‌کند و آن را در هر ثانیه به اندازه 4 m جابه‌جا می‌کند. اندازه کار نیروی عکس‌العمل سطح در مدت ۵ ثانیه چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\sin 37^\circ = 0/6$)



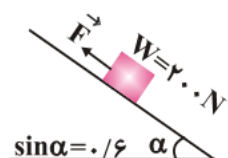
- (۱) صفر (۲) ۳۲۰ (۳) ۸۰ (۴) باید ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح مشخص باشد.

(۳۲) در شکل زیر، کار نیروی $\vec{F}$ روی جسم در ۵ متر جابه‌جایی افقی جسم به سمت راست، چند ژول می‌باشد؟



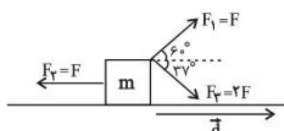
- (۱) ۲۵ (۲) -۲۵ (۳) $25\sqrt{3}$ (۴) $-25\sqrt{3}$

(۳۳) مطابق شکل زیر، نیروی $\vec{F}$ وزنه‌ای 200 نیوتونی را با تندی ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح شیب‌دار بالا می‌برد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم 30 نیوتون باشد، کار نیروی $\vec{F}$ در مدت ۱۰ ثانیه چند ژول است؟



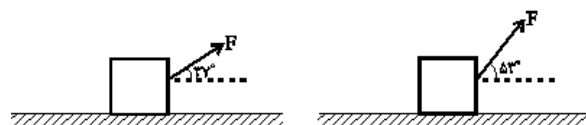
- (۱) ۱۱۰۰ (۲) ۶۴۰۰ (۳) ۲۴۰۰ (۴) ۳۰۰۰

(۳۴) جسمی مطابق شکل زیر روی یک سطح افقی، در حال حرکت است. اگر کار نیروی $\vec{F}_1$ در جابه‌جایی $\vec{d}$ به طرف راست برابر با 12 J باشد، کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$) و $\cos 60^\circ = 1/2$



- (۱) ۱۲ (۲) $38/4$ (۳) $26/4$ (۴) $50/4$

۳۵) در شکل «الف»، کار نیروی ثابت $\vec{F}$ در جابه‌جایی جسم روی سطح افقی به اندازه d برابر با W است. کار نیروی ثابت $\vec{F}$ در جابه‌جایی جسم به اندازه $\frac{d}{4}$ روی سطح افقی در شکل «ب» چند برابر W است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)



(الف)

(ب)

(۴) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{2}{5}$

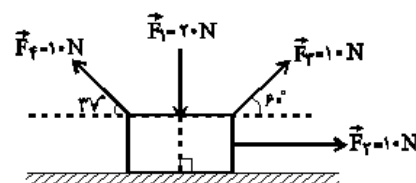
(۱) $\frac{13}{8}$

۳۶) مطابق شکل زیر، بر جسمی ۴ نیرو وارد می‌شود. اگر جسم روی سطح افقی به اندازه ۲ متر به سمت راست جابه‌جا شود، چه تعداد از جملات زیر درست می‌باشد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ و $\cos 37^\circ = 0/8$)

الف) کار نیروی $\vec{F}_3$ نصف کار نیروی $\vec{F}_2$ است.

ب) کار نیروی $\vec{F}_1$ صفر است.

پ) کار کل انجام شده روی جسم برابر با ۵۴J است.



(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۳۷) جسمی به جرم 2kg تحت اثر سه نیروی $\vec{F}_1 = \vec{i} - 6\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = 8\vec{i} + 2\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = -3\vec{i} + 12\vec{j}$ از حال سکون به حرکت در می‌آید. مجموع جبری کار نیروهای وارد بر جسم پس از 6m جابه‌جایی، چند ژول است؟ (تمام واحدها در SI هستند.)

(۲) ۶۰

(۱) ۱۲۰

(۴) باید زاویه بین بردارهای نیرو و جابه‌جایی معلوم باشد.

(۳) ۳۰

۳۸) نیروی F به صورت $\vec{F} = 30\vec{i} + 40\vec{j}$ (در دستگاه SI) به جسم ساکنی وارد می‌شود و جسم در راستای قائم به اندازه $0/6$ متر به سمت بالا حرکت می‌کند. کاری که نیروی F در این جابه‌جایی روی جسم انجام می‌دهد، چند ژول است؟

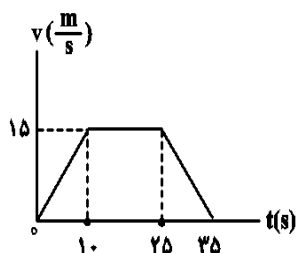
(۴) ۳۰

(۳) ۲۴

(۲) ۱۸

(۱) ۵

۳۹) نمودار تندی- زمان جسمی ۴ کیلوگرمی مطابق شکل زیر است. کار کل انجام شده روی جسم در بازه‌های زمانی صفر تا ۲۵ ثانیه و صفر تا ۳۵ ثانیه به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟



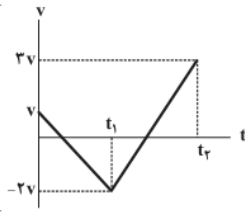
(۱) ۹۰۰ و صفر

(۲) ۴۵۰- و صفر

(۳) ۴۵۰ و ۴۵۰-

(۴) ۴۵۰ و صفر

۴۰) نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. علامت کار برابند نیروهای وارد بر جسم در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 و t_1 تا t_2 ، به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

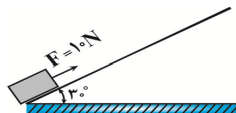


- (۲) منفی، منفی
(۴) منفی، مثبت

- (۱) مثبت، منفی
(۳) مثبت، مثبت

کار و انرژی جنبشی

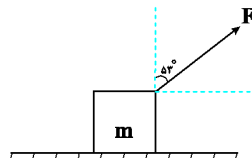
۴۱) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg از پایین سطح شیب‌داری تحت تأثیر نیروی ثابت $F = 10\text{ N}$ شروع به حرکت می‌کند و وقتی به ارتفاع 3 متری نسبت به نقطه شروع حرکت می‌رسد، تندیش به $5\frac{m}{s}$ می‌رسد. بزرگی کار نیروی سطح روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)



- (۲) $12/5$
(۴) 60

- (۱) صفر
(۳) $17/5$

۴۲) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح افقی تحت تأثیر نیروی F با تندی ثابت در حال حرکت است. اگر اندازه نیروی F ، 50% درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم پس از طی مسافت 4 متر چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($F = 20\text{ N}$ و $\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) 48
(۲) 24
(۳) 32
(۴) 64

۴۳) برای اینکه تندی جسمی از v_1 به $10\frac{m}{s}$ برسد، باید کار کل W روی آن انجام شود. برای اینکه تندی همان جسم از $2v_1$ به $25\frac{m}{s}$ برسد، باید کار کل W' روی آن انجام شود. اگر $\frac{W'}{W} = 7$ باشد، مقدار v_1 چند متر بر ثانیه است؟

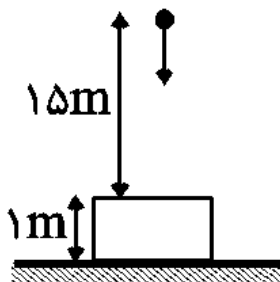
- (۴) 8

- (۳) $7/5$

- (۲) 6

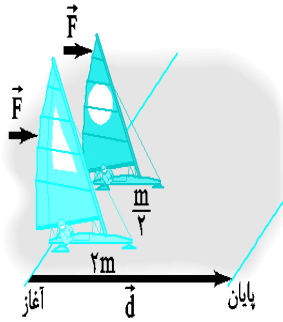
- (۱) 5

۴۴) گلوله‌ای به جرم 200 g از ارتفاع 15 m بالای تنه درختی که بریده شده است، به صورت قائم با تندی $30\frac{m}{s}$ به سمت پایین شلیک می‌شود و وقتی به تنه درخت برخورد می‌کند، 30 cm در آن فرو رفته و متوقف می‌شود. اندازه نیرویی که تنه درخت به گلوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$ و نیروی مقاومت هوا وجود ندارد.)



- (۱) $7/88$
(۲) 8
(۳) 388
(۴) 402

(۴۵) در شکل زیر، دو قایق بادبانی A و B مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده به ترتیب دارای جرم‌های $\frac{m}{۲}$ و $۲m$ روی دریاچه‌ای افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان $\vec{F}$ با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود. در صورتی که حرکت قایق‌ها در مسیر مسابقه از حال سکون آغاز شود، چه رابطه‌ای بین انرژی جنبشی و تندی قایق‌ها در پایان مسیر مسابقه برقرار است؟



(۱) $v_A = v_B$ و $K_A = K_B$

(۲) $v_A = v_B$ و $K_A > K_B$

(۳) $v_A > v_B$ و $K_A = K_B$

(۴) $v_A > v_B$ و $K_A > K_B$

(۴۶) مطابق شکل زیر، جسم ساکنی تحت اثر دو نیروی افقی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ روی سطحی افقی شروع به حرکت می‌کند و پس از جابه‌جایی d ، تندی جسم به v می‌رسد. سپس نیروی $\vec{F}_2$ حذف می‌شود و تندی جسم پس از جابه‌جایی $۲d$ ، از v به $\frac{v}{۲}$ می‌رسد. حاصل $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟



(۲) ۳

(۴) ۴

(۱) $\frac{۱۱}{۳}$

(۳) $\frac{۸}{۳}$

(۴۷) جسمی بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، ساکن است. این جسم توسط نیروی افقی و ثابت F روی سطح مسافت d را طی می‌کند و سپس وارد سطح دارای اصطکاک می‌شود و در این مسیر توسط همان نیروی F ، مسافت $۲d$ را طی می‌کند. اگر اندازه انرژی جنبشی در انتهای حرکت، ۲۰ درصد بیشتر از اندازه انرژی جنبشی در انتهای مسیر بدون اصطکاک باشد، نسبت اندازه نیروی اصطکاک جنبشی به نیروی F کدام است؟

(۴) $\frac{۴}{۵}$

(۳) $\frac{۹}{۱۰}$

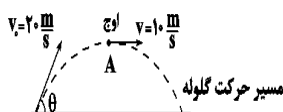
(۲) $\frac{۲}{۳}$

(۱) $\frac{۱}{۵}$

(۴۸) مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $۱kg$ با سرعت اولیه

$$v_0 = ۲۰ \frac{m}{s}$$

تحت زاویه θ رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله با تندی $v = ۱۰ \frac{m}{s}$ از نقطه A (نقطه اوج) بگذرد، کار برایند نیروهای وارد بر گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به نقطه اوج چند ژول است؟



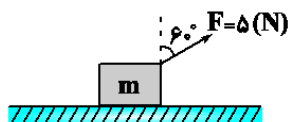
(۲) -۷۵

(۱) -۱۵۰

(۴) بستگی به زاویه θ دارد.

(۳) -۱۰۰

(۴۹) در شکل زیر انرژی جنبشی جسمی به جرم $m = ۴۰۰g$ طی جابه‌جایی ۸۰ سانتی‌متر به سمت چپ، ۴ ژول تغییر می‌کند. اگر سطح افقی دارای اصطکاک باشد، کار نیروی اصطکاک طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\sqrt{۳} = ۱/۷$)



(۱) -۱/۲

(۲) -۰/۲

(۳) -۰/۶

(۴) -۲

(۵۰) اتومبیلی به جرم یک تن با سرعت $۷۲ \frac{km}{h}$ در مسیری مستقیم و افقی در حال حرکت است. چه نیروی افقی‌ای بر حسب نیوتون و در چه جهتی به اتومبیل وارد شود تا پس از $۲۰m$ جابه‌جایی، انرژی جنبشی اتومبیل به $۱۵۰kJ$ برسد؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شود.)

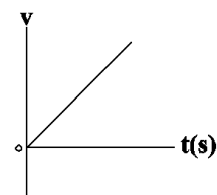
(۲) ۵۰۰۰، در خلاف جهت حرکت

(۴) ۲۵۰۰، در خلاف جهت حرکت

(۱) ۵۰۰۰، در جهت حرکت

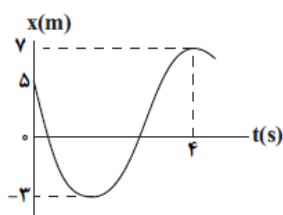
(۳) ۲۵۰۰، در جهت حرکت

۵۱) نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم m که روی محور x ها از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار برایند نیروهای وارد بر جسم بین لحظات صفر تا $۲s$ چند برابر کار برایند نیروهای وارد بر جسم بین لحظات $۲s$ تا $۴s$ است؟



- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۲) نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $۴s$ برابر $\frac{۲}{۵} \frac{m}{s^2}$ باشد، کار برایند نیروهای وارد بر جسم در این بازه زمانی، چند ژول است؟



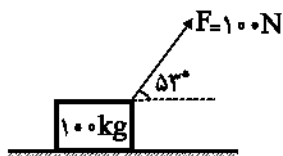
- (۱) ۱۰
(۲) -۲۵
(۳) ۶
(۴) -۵۰

۵۳) کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) در حرکت یکنواخت بر روی خط راست در هر بازه زمانی دلخواه کار برایند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است.
(ب) اگر برایند نیروهای وارد بر یک جسم در یک بازه زمانی مشخص صفر نباشد، الزاماً حرکت جسم در این بازه زمانی شتابدار است.
(پ) در حرکت شتابدار جسم بر روی خط راست در هیچ بازه زمانی کار برایند نیروهای وارد بر جسم نمی‌تواند صفر باشد.

- (۱) الف، ب (۲) الف، ب، پ (۳) الف (۴) ب، پ

۵۴) مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۱۰۰ کیلوگرم که روی یک سطح افقی به حالت سکون قرار دارد، نیروی $F = ۱۰۰N$ وارد می‌شود و پس از طی مسافت $\frac{1}{8}$ متر، تندی آن به $\frac{1}{2} \frac{m}{s}$ می‌رسد. بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر این جسم چند نیوتون است؟ ($\cos ۵۳^\circ = ۰/۶$)

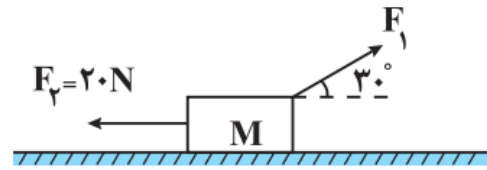


- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

۵۵) دو جسم A و B با جرم‌های m و $۴m$ به‌طور مجزا تحت تأثیر نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک از حالت سکون شروع به حرکت می‌کنند. طی جابه‌جایی یکسان برای هر دو جسم، تندی جسم A چند برابر تندی جسم B خواهد بود؟

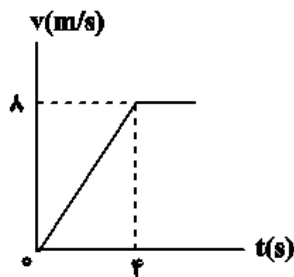
- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۵۶) مطابق شکل زیر جسم M به جرم $1/5 \text{ kg}$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی به سمت چپ در حال حرکت است، اگر پس از 20 m جابه‌جایی به سمت چپ، تندی جسم از $4 \frac{m}{s}$ به $8 \frac{m}{s}$ برسد، کار نیروی F_1 در این جابه‌جایی برحسب ژول کدام است؟



- (۱) ۲۵۶ (۲) ۴۳۶ (۳) -۳۶۴ (۴) -۱۸۲

۵۷) نمودار سرعت- زمان جسمی که از حال سکون به حرکت درآمده، به صورت شکل زیر است. نسبت کار کل انجام شده روی جسم در ثانیه چهارم به کار کل انجام شده روی جسم در چهار ثانیه اول کدام است؟

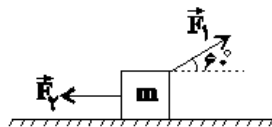


- (۱) $\frac{7}{16}$ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۵۸) گلوله‌ای به جرم 20 گرم با تندی 300 متر بر ثانیه به درختی به ضخامت 10 سانتی‌متر برخورد کرده و پس از حرکت بر روی مسیری افقی، با تندی 100 متر بر ثانیه از آن خارج می‌شود. بزرگی نیروی برآیند وارد از طرف درخت به گلوله در حین حرکت در تنه آن، چند نیوتون است؟

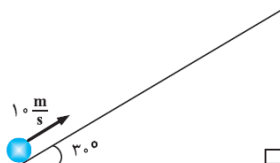
- (۱) ۸۰ (۲) ۸۰۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۶۰۰۰

۵۹) مطابق شکل زیر جسمی به جرم m روی سطح افقی دارای اصطکاکی بر روی مسیری مستقیم با انرژی جنبشی ثابت به بزرگی 450 ژول در حال حرکت است. اگر در یک لحظه نیروی $\vec{F}_2$ حذف شود، انرژی جنبشی جسم پس از طی مسافت 15 متر چند ژول می‌شود؟ ($|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 20 \text{ N}$)



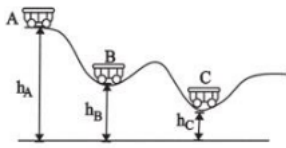
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۲۵ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۵۰

۶۰) مطابق شکل زیر، جسمی با تندی اولیه $10 \frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم $\frac{1}{4}$ بزرگی نیروی وزن جسم باشد، پس از این‌که جسم 4 متر روی سطح بالا می‌رود، تندی آن به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) صفر (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{10}$ (۴) $2\sqrt{5}$

- (۶۱) مطابق شکل زیر، اربابه‌ای به جرم m در نقطه A از حالت سکون رها می‌شود و در مسیر بدون اصطکاک سر می‌خورد. اگر کار نیروی وزن بر روی جسم از نقطه A تا نقطه C ، ۴ برابر کار نیروی وزن بر روی جسم از نقطه B تا C باشد، در این صورت تندی جسم در نقطه C چند برابر تندی جسم در نقطه B است؟

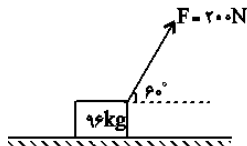


- (۱) $۲\sqrt{۳}$
(۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$
(۳) $\sqrt{۳}$
(۴) ۲

- (۶۲) معادله تندی جسمی به جرم $۸kg$ که روی سطح افقی حرکت می‌کند، برحسب زمان در SI به صورت $v = ۶t^۲ + ۱$ می‌باشد. کار برایند نیروهای وارد بر این جسم در بازه زمانی $t = ۲s$ تا $t = ۳s$ چند کیلوژول است؟

- (۱) $۳/۶$ (۲) $۹/۶$ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۹۶۰۰

- (۶۳) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۹۶kg$ توسط طنابی با نیرویی به بزرگی $F = ۲۰۰N$ روی سطح افقی از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند و نیروی اصطکاک سطح در کل مسیر حرکت، ثابت و اندازه آن برابر با $۴۰N$ است. پس از مدتی از شروع حرکت، طناب پاره شده و بعد از مدتی جسم از حرکت می‌ایستد. اگر کل مسافت پیموده شده طی این مدت $۵۰m$ باشد، حداکثر تندی جسم در طول مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟ (در لحظه پاره شدن طناب، سطح تماس جسم عوض می‌شود و به همین دلیل اندازه نیروی اصطکاک ثابت و مشابه حالت قبل باقی می‌ماند.)



- (۱) $\sqrt{۲/۵}$ (۲) $۲/۵$
(۳) $\sqrt{۵}$ (۴) ۵

کار و انرژی پتانسیل

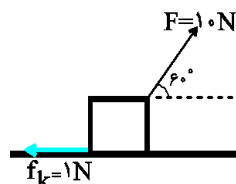
- (۶۴) موشکی به جرم $۲۰۰۰kg$ از حال سکون به صورت قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر تندی موشک در ارتفاع ۵۰۰ متری از سطح زمین $۴۰ \frac{m}{s}$ باشد، مجموع کار نیروی مقاومت هوا و نیروی بالابری موتور موشک تا این لحظه چند کیلوژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶۸۰۰ (۲) ۸۴۰۰ (۳) ۱۱۶۰۰ (۴) ۱۳۲۰۰

- (۶۵) اتومبیلی به جرم $۹۰۰kg$ با تندی $۷۲ \frac{km}{h}$ در مسیری افقی و مستقیم در حال حرکت است. اگر در اثر ترمز، تندی اتومبیل $۱۵ \frac{m}{s}$ کاهش یابد، کار نیروی ترمز برحسب کیلوژول کدام است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

- (۱) $-۱۶۸/۷۵$ (۲) $-۱۱/۲۵$ (۳) $-۱۰۱/۲۵$ (۴) $-۳۲/۷۵$

- (۶۶) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲۰ کیلوگرم روی سطح افقی تحت اثر نیروهای وارد شده به آن از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. بعد از ۱۰ متر جابه‌جایی، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟



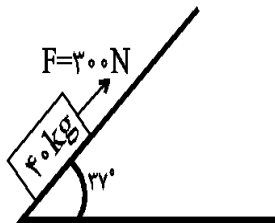
- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

- (۶۷) برای آنکه تندی خودرویی از v به v' برسد، باید کار کل W_1 روی آن انجام شود. همچنین برای آنکه تندی همان خودرو از v' به $۳v$ برسد، باید کار کل W_2 روی آن انجام شود. اگر $\frac{W_2}{W_1} = \frac{۵}{۳}$ باشد، در این صورت $\frac{v'}{v}$ کدام است؟

- (۱) $۱/۵$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

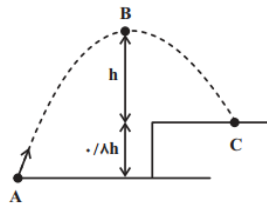
۴۸) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) هنگامی که جسمی با تندی ثابت حرکت می‌کند، نیروی برابند وارد بر آن صفر است.
 ۲) هنگامی که کار کل انجام شده روی جسمی صفر است، تندی جسم در تمام طول مسیر مقداری ثابت است.
 ۳) هنگامی که کار کل انجام شده روی جسمی صفر است، نیروی برابند وارد بر آن صفر است.
 ۴) هنگامی که جسمی با تندی ثابت حرکت می‌کند، مجموع کار نیروهای وارد بر آن صفر است.
- ۴۹) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 40 kg تحت اثر نیروی $F = 300\text{ N}$ با تندی ثابت $4\frac{m}{s}$ روی سطح شیبدار به طرف بالا حرکت می‌کند. در مدت زمان 3 s ، اندازه کار نیروی اصطکاک وارد بر جسم از طرف سطح شیبدار چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$ و $g = 10\frac{N}{kg}$)



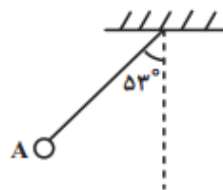
- ۱) ۲۴۰
 ۲) ۹۶۰
 ۳) ۱۲۰۰
 ۴) ۷۲۰

- ۷۰) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m از نقطه A به طرف یک صخره پرتاب می‌شود. اگر اندازه کار نیروی وزن جسم در جابه‌جایی از نقطه اوج تا نقطه برخورد به صخره برابر با 40 J باشد، در این صورت تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم از نقطه پرتاب تا نقطه اوج چند ژول است؟



- ۱) ۳۲
 ۲) -۳۲
 ۳) ۷۲
 ۴) -۷۲

- ۷۱) آونگی مطابق شکل زیر از نقطه A رها می‌شود. اگر حداکثر کار نیروی وزن گلوله در مسیر حرکت آن 30 J باشد، در این صورت در لحظه‌ای که کار نیروی وزن از لحظه رها شدن گلوله تا آن لحظه 15 J است، زاویه نخ با راستای قائم چند درجه است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)



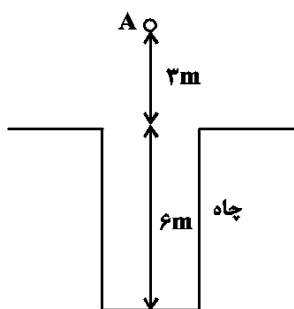
- ۱) ۶۰
 ۲) ۴۵
 ۳) ۳۰
 ۴) ۳۷

- ۷۲) مطابق شکل زیر، جسمی با تندی v از پایین سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر در قسمتی از مسیر کار نیروی اصطکاک ۲۵ درصد اندازه کار نیروی وزن باشد، نسبت تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی به تغییرات انرژی جنبشی در این جابه‌جایی چقدر است؟



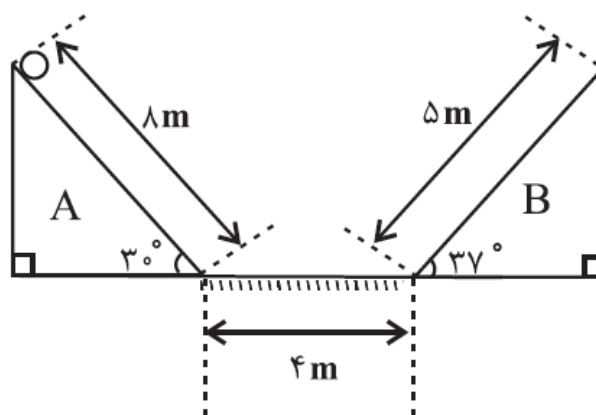
- ۱) $\frac{3}{4}$
 ۲) $-\frac{3}{4}$
 ۳) $\frac{4}{5}$
 ۴) $-\frac{4}{5}$

۷۳) در شکل زیر، با در نظر گرفتن کف چاه به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی جنبشی جسم در نقطه ۲، A، برابر انرژی پتانسیل گرانشی اش در همین نقطه است. تندی جسم در این نقطه چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $6\sqrt{5}$
(۲) $6\sqrt{10}$
(۳) $4\sqrt{15}$
(۴) $2\sqrt{30}$

۷۴) مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $4kg$ از بالاترین نقطه سطح شیب‌دار (A) و از حال سکون، به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیروی اصطکاک بین گلوله و سطح شیب‌دار (A)، ثابت و برابر با $5N$ و بزرگی نیروی اصطکاک بین گلوله و سطح افقی، ثابت و برابر با $12N$ و سطح شیب‌دار (B) فاقد اصطکاک باشد، گلوله تا قبل از توقف کامل، چند بار طول سطح افقی را به طور کامل می‌پیماید؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

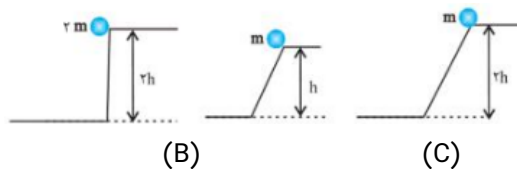


- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۵) جسمی از ارتفاع $40m$ از سطح زمین رها می‌شود. اگر در مسیر سقوط تا رسیدن به زمین اندازه تغییر انرژی پتانسیل جسم 60 ژول و اندازه تغییر انرژی جنبشی آن 40 ژول باشد، بزرگی متوسط نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم در طول مسیر چند نیوتون است؟

- (۱) 0.5 (۲) ۱ (۳) $1/5$ (۴) $2/5$

۷۶) مطابق شکل‌های زیر، اجسامی با جرم‌های مختلف از حالت سکون و از ارتفاع‌های متفاوتی از سطح زمین، در مسیرهایی مشخص شده، رها می‌شوند. اگر از تمامی نیروهای مقاوم در برابر حرکت آن‌ها صرف نظر کنیم، کدام رابطه درباره مقایسه تندی رسیدن آن‌ها به زمین (v) و همچنین کار نیروی وزن بر روی آن‌ها در این جابه‌جایی (W) درست است؟



(A)

(B)

(C)

- (۱) $W_A = W_C = 2W_B$ و $v_A = v_C = \sqrt{2}v_B$
(۲) $W_A = 2W_B = 2W_C$ و $v_A = v_C = 2v_B$
(۳) $W_A = 2W_C = 4W_B$ و $v_A = v_C = \sqrt{2}v_B$
(۴) $W_A = W_C = 2W_B$ و $v_A = v_C = 2v_B$

(۷۷) در ارتفاع ۶۴۰۰ کیلومتری از سطح زمین که در آن، اندازه شتاب گرانشی $\frac{1}{4}$ اندازه شتاب گرانشی روی سطح زمین است، ماهواره‌ای به جرم 500 kg در یک مدار دایره‌ای در حال گردش به دور زمین است. کار نیروی وزن ماهواره در جابه‌جایی آن به اندازه یک نیم‌دور به دور زمین، چند مگاژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

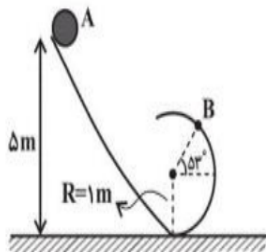


- (۱) ۱۹۲۰۰۰
(۲) ۹۶۰۰۰
(۳) ۴۸۰۰۰
(۴) صفر

(۷۸) جسمی از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود و پس از ۳۰ متر سقوط، انرژی پتانسیل گرانشی آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. h چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

- (۱) ۶۰
(۲) ۹۰
(۳) ۱۲۰
(۴) ۱۵۰

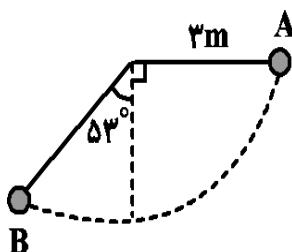
(۷۹) در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 2 kg از نقطه A و بدون تندی اولیه، روی سطح شیب‌داری رها شده و در انتهای آن، وارد مسیری دایره‌ای شکل می‌شود. از هنگام رها شدن گلوله تا رسیدن آن به نقطه B ، کار نیروی وزن روی گلوله چند ژول است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) -۶۸
(۲) -۶۴
(۳) ۶۸
(۴) ۶۴

(۸۰) گلوله‌ای به جرم 2×10^5 میلی‌گرم به نخ بسیار سبک به طول 3 m وصل شده و از نقطه A از وضعیت افقی بدون تندی اولیه رها می‌شود. کار نیروی وزن گلوله بر روی آن از لحظه رها شدن گلوله تا لحظه‌ای که در وضعیت B قرار گیرد، چند ژول است؟

($\cos 53^\circ = 0.6$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

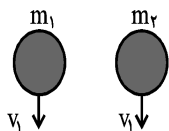


- (۱) ۳/۶
(۲) -۳/۶
(۳) ۳۶۰۰
(۴) -۳۶۰۰

(۸۱) سنگی به جرم $5/۰\text{ kg}$ از ارتفاع ۲۴ متری بالای سطح زمین رها می‌شود و تا عمق ۶ متری درون چاهی سقوط می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی این سنگ در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) -۹۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۹۰
(۴) -۱۵۰

(۸۲) دو جسم با جرم‌های متفاوت، از ارتفاع یکسانی از یک بالون ساکن، با تندی یکسان v_1 رو به پایین پرتاب می‌شوند و با تندی یکسان v_2 به سطح زمین برخورد می‌کنند. کار برآیند نیروهای وارد بر آن‌ها و کار نیروی وزن روی آن‌ها خواهد بود. ($v_1 \neq v_2$)



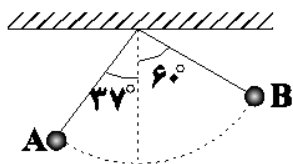
- (۱) یکسان - یکسان
(۲) یکسان - متفاوت
(۳) متفاوت - یکسان
(۴) متفاوت - متفاوت

(۸۳) هواپیمایی به جرم $6 \times 10^4 \text{ kg}$ روی باند پرواز از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از برخاستن از روی باند، در ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح باند پرواز، تندی‌اش به $100\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. در این مدت، کار کل نیروهای وارد بر هواپیما و اندازه کار نیروی وزن هواپیما به ترتیب چند مگاژول بوده‌اند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۲) ۶۰۰ و ۳۶۰
(۴) ۶۰ و ۳/۶

- (۱) ۶۰۰ و ۳/۶
(۳) ۶۰ و ۳۶۰

(۸۴) گلوله آونگی به جرم ۴۰۰ گرم از نقطه A به نقطه B می‌رود. اگر طول آونگ ۴ متر باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۴/۸
(۲) ۱/۶
(۳) -۴/۸
(۴) -۱/۶



(۸۵) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg از نقطه A رها می‌شود. تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم از نقطه A تا نقطه B یعنی $(U_B - U_A)$ چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۲) -۲۴۰
(۴) -۲۰۰

- (۱) ۲۴۰
(۳) ۲۰۰

پایستگی انرژی مکانیکی

(۸۶) جسمی را در شرایط خلاء، با تندی $4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و جسم تا ارتفاع h بالا می‌رود. در ارتفاع $\frac{4}{5}h$ از سطح زمین، انرژی پتانسیل گرانشی جسم، چند برابر انرژی جنبشی آن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۴) $\frac{1}{8}$

- (۳) ۸

- (۲) $\frac{1}{4}$

- (۱) ۴

(۸۷) گلوله‌ای از ارتفاع H نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر در ارتفاع h نسبت به سطح زمین، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله $\frac{4}{9}$ انرژی جنبشی آن شود، تندی گلوله وقتی به سطح زمین می‌رسد چند برابر تندی گلوله در ارتفاع h است؟ (اتلاف انرژی نداریم و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

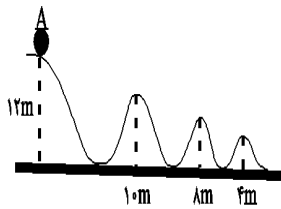
- (۴) $\frac{3}{4}$

- (۳) $\frac{9}{4}$

- (۲) ۲

- (۱) ۴

۸۸) جسمی به جرم m را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر از اصطکاک سطح صرف نظر کنیم، این جسم چند بار از نقطه‌ای می‌گذرد که انرژی پتانسیل گرانشی آن دو برابر انرژی جنبشی جسم می‌باشد؟ (جسم از سطح جدا نمی‌شود و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود).

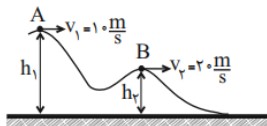


- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۰

۸۹) در شرایط خلأ گلوله‌ای را از سطح زمین با تندی v در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و در ارتفاع ۳۵ متری سطح زمین تندی آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. در چه ارتفاعی از سطح زمین تندی آن نصف تندی اولیه پرتاب می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

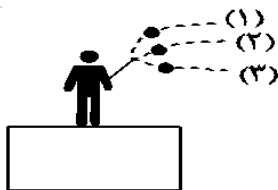
- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۹۰) در شکل زیر گلوله‌ای ۲ کیلوگرمی از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود. تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در کل این مسیر چند ژول است؟ (اصطکاک سطح ناچیز است).



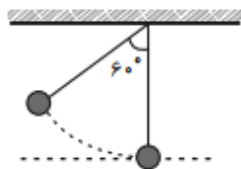
- (۱) -۱۰۰
(۲) -۳۰۰
(۳) -۵۰۰
(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۹۱) مطابق شکل زیر، سه گلوله مشابه با تندی یکسانی از یک نقطه پرتاب می‌شوند، با نادیده گرفتن مقاومت هوا، کدام گزینه صحیح است؟ (سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود).



- (۱) کار نیروی وزن روی گلوله (۱) تا لحظه برخورد به زمین بیشتر از دو گلوله دیگر است.
(۲) گلوله (۳) با تندی بزرگتری به زمین برخورد می‌کند.
(۳) انرژی مکانیکی گلوله‌ها در هر لحظه قبل از برخورد آن‌ها به زمین با یکدیگر برابر است.
(۴) انرژی پتانسیل گلوله‌ها در هر لحظه قبل از برخورد به زمین با یکدیگر برابر است.

۹۲) مطابق شکل زیر، آونگی را نسبت به ارتفاع قائم ۶۰ درجه منحرف کرده و رها می‌کنیم. در این حالت گلوله آونگ با تندی v از پایین‌ترین نقطه مسیر عبور می‌کند. اگر آونگ ۵۳ از راستای قائم منحرف کرده و سپس رها کنیم، برای اینکه دوباره با تندی v از پایین‌ترین نقطه مسیر عبور کند، باید طول آونگ را چگونه تغییر دهیم؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

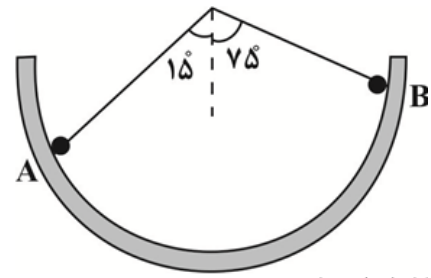


- (۱) ۲۰ درصد افزایش دهیم.
(۲) ۲۰ درصد کاهش دهیم.
(۳) ۲۵ درصد افزایش دهیم.
(۴) ۲۵ درصد کاهش دهیم.

۹۳) در شرایط خلأ گلوله‌ای را از سطح زمین با تندی v در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و در ارتفاع ۳۵ متری سطح زمین تندی آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. در چه ارتفاعی از سطح زمین تندی آن نصف تندی اولیه پرتاب می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۹۴) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح داخلی یک نیم کره با تندی $4 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور می کند و به سمت نقطه B حرکت می کند. اگر اندازه جابه جایی گلوله از نقطه A تا نقطه B برابر $0.8m$ باشد، تندی گلوله در نقطه B چند $\frac{m}{s}$ است؟ (نیروی اصطکاک سطح ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



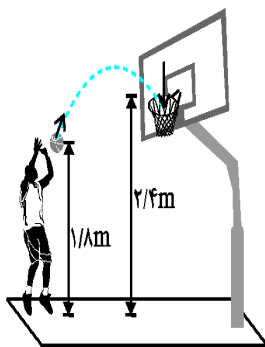
(۴) $\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{3}$

(۱) $2\sqrt{3}$

۹۵) در شکل زیر، بسکتبالیستی توپی را با تندی $10 \frac{m}{s}$ به سمت سبد پرتاب می کند. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، توپ با چه تندی ای بر حسب متر بر ثانیه وارد سبد می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



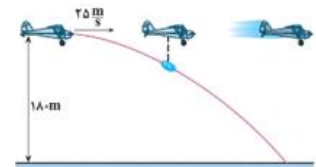
(۱) $4\sqrt{11}$

(۲) $2\sqrt{22}$

(۳) $2\sqrt{11}$

(۴) $4\sqrt{22}$

۹۶) در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع ۱۸۰ متری از سطح زمین و با تندی $25 \frac{m}{s}$ در حال پرواز است، بسته ای را برای کمک به آسیب دیدگان زلزله رها می کند. اگر تنها نیروی مؤثر در حرکت بسته، نیروی وزن باشد، تندی آن هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



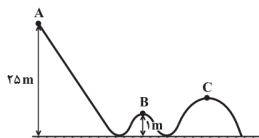
(۴) ۷۵

(۳) ۷۰

(۲) ۶۵

(۱) ۶۰

۹۷) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ از نقطه A و از حال سکون رها می شود و با تندی $20 \frac{m}{s}$ از نقطه C می گذرد. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در جابه جایی از نقطه B تا C چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$) و نیروی اصطکاک و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

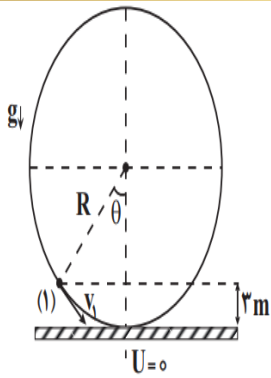


(۱) ۱۲۰

(۲) ۸۰

(۳) ۵۰

(۴) ۴۰



۹۸) مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 2 kg از مکان (۱) درون کره‌ای با تندی $2\frac{m}{s}$ رو به پایین پرتاب می‌شود. در مکانی که برای اولین بار حاصل ضرب مقدار انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی گلوله بیشینه می‌شود، تندی گلوله چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و اتلاف انرژی نداریم)

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $3\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{2}$

(۴) ۴

۹۹) جسمی به جرم $2/4\text{ kg}$ از نقطه A با انرژی پتانسیل گرانشی 12 J تا نقطه B با انرژی پتانسیل گرانشی 48 J جابه‌جا شده است. کار نیروی وزن و تغییر ارتفاع قائم جسم در این جابه‌جایی به ترتیب از راست به چپ چند ژول و چند متر است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

(۴) $1/5, -36$

(۳) $1/5, 36$

(۲) $2, -36$

(۱) $2, 36$

۱۰۰) وقتی کار نیروی خالص وارد بر جسمی در یک مسیر صفر باشد، کدامیک از موارد زیر در مورد این جسم، الزاماً صحیح است؟

الف) سرعت جسم ثابت است.

ب) تغییر انرژی جنبشی جسم صفر است.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ت) تغییر انرژی پتانسیل جسم صفر است.

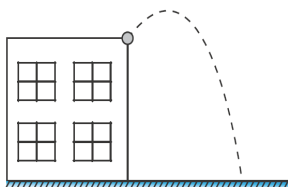
(۴) الف، ب و پ

(۳) ب

(۲) پ و ت

(۱) الف و ب

۱۰۱) مطابق شکل زیر، شخصی، سنگی به جرم 50 g را از پشت بام برجی به ارتفاع 40 m ، با تندی $10\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند. اگر سنگ با تندی $20\frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد کند، کار نیروی مقاومت هوا از لحظه پرتاب سنگ تا لحظه رسیدن آن به زمین چند ژول است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)



(۱) -10

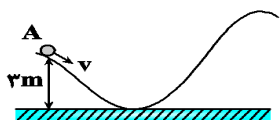
(۲) $-12/5$

(۳) -15

(۴) $-22/5$

کار و انرژی درونی

۱۰۲) گلوله‌ای از نقطه A با تندی اولیه ۷ پرتاب می‌شود. اگر گلوله در سمت مقابل مسیر، حداکثر 15 m بالا رود و انرژی تلف شده گلوله در این مسیر ۲۵ درصد انرژی جنبشی اولیه باشد، مقدار ۷ چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)



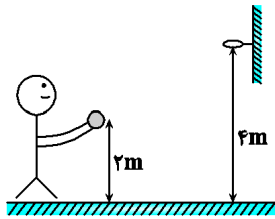
(۱) $4\sqrt{5}$

(۲) $8\sqrt{3}$

(۳) $8\sqrt{5}$

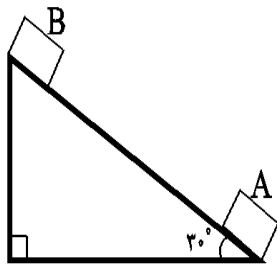
(۴) $4\sqrt{3}$

۱۰۳) مطابق شکل زیر توپی با تندی اولیه $12 \frac{m}{s}$ به سمت حلقه بسکتبال پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا لحظه رسیدن به حلقه، $\frac{1}{7}$ انرژی جنبشی اولیه توپ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به حلقه چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



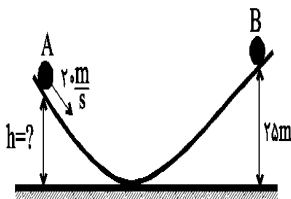
- (۱) ۴
(۲) ۱۰
(۳) $4\sqrt{5}$
(۴) $2\sqrt{10}$

۱۰۴) مطابق شکل زیر جسمی با جرم $4kg$ با تندی اولیه $7 \frac{m}{s}$ از نقطه A بر روی سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌شود و با تندی $3 \frac{m}{s}$ از نقطه B می‌گذرد. اگر اندازه کار نیروی اصطکاک وارد بر جسم در این جابه‌جایی برابر $20J$ باشد، جسم چند متر روی سطح شیب‌دار جابه‌جا شده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۳
(۲) ۲۵
(۳) $1/5$
(۴) ۵۰

۱۰۵) در شکل زیر، جسمی از نقطه A با تندی $20 \frac{m}{s}$ پرتاب شده و حداکثر تا نقطه B بالا می‌رود. اگر ۲۰ درصد انرژی جنبشی اولیه آن طی این جابه‌جایی تلف شود، ارتفاع جسم در نقطه A چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

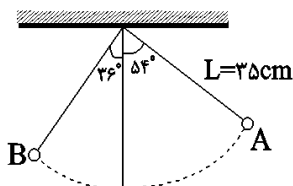


- (۱) ۱
(۲) ۹
(۳) ۱۲
(۴) ۲۱

۱۰۶) جسمی به جرم $2kg$ را با تندی $40 \frac{m}{s}$ در راستای قائم و از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و اندازه کار نیروی مقاومت هوا در هر متر جابه‌جایی جسم برابر با $5J$ است. اگر نیروی مقاومت هوا وجود نمی‌داشت، گلوله چند متر بیشتر بالا می‌رفت؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۰۷) آونگی را مطابق شکل از نقطه A رها می‌کنیم و حداکثر تا نقطه B در طرف دیگر بالا می‌رود. اگر اندازه نیروی اتلافی را در طول مسیر ثابت در نظر بگیریم، در این صورت تندی گلوله آونگ هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\cos 36^\circ = 0.8$)

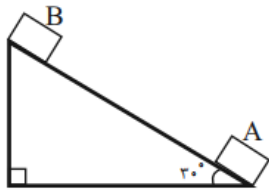


- (۱) 0.9
(۲) $1/2$
(۳) $1/4$
(۴) $1/8$

۱۰۸) چتربازی به جرم کل $80kg$ از بالونی ساکن در ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح زمین با تندی $3 \frac{m}{s}$ بیرون بالون می‌پرد. اگر او با تندی $5 \frac{m}{s}$ به زمین برسد. کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $-719/84$ (۲) $-719/36$ (۳) $720/64$ (۴) $720/16$

- ۱۰۹) مطابق شکل زیر جسمی با جرم 4 kg با تندی اولیه $7\frac{m}{s}$ از نقطه A بر روی سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌شود و با تندی $3\frac{m}{s}$ از نقطه B می‌گذرد. اگر اندازه کار نیروی اصطکاک وارد بر جسم در این جابه‌جایی برابر 20 J باشد، جسم چند متر روی سطح شیب‌دار جابه‌جا شده است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

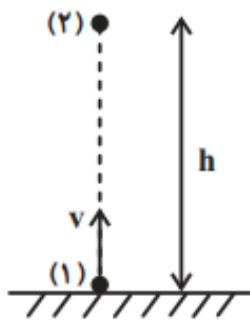


- (۱) ۳
(۲) ۲۵
(۳) ۱/۵
(۴) ۵۰

- ۱۱۰) جسمی از ارتفاع h از سطح زمین به سمت پایین پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن 15 J است، انرژی پتانسیل گرانشی آن U است و وقتی انرژی جنبشی آن به 24 J می‌رسد انرژی پتانسیل گرانشی آن به $\frac{2}{3}U$ می‌رسد. اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا در طول این جابه‌جایی 3 J باشد، در این صورت به ترتیب از راست به چپ مقدار U و کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) ۱۲ و ۳۶ (۲) ۱۸ و ۶ (۳) ۳۶ و ۶ (۴) ۱۸ و ۱۲

- ۱۱۱) گلوله‌ای به جرم 2 kg را با تندی v از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله حداکثر تا ارتفاع h بالا می‌رود. اگر تندی اولیه گلوله را ۲۵ درصد افزایش دهیم، در این صورت حداکثر ارتفاع گلوله از سطح زمین ۵۰ درصد و اندازه نیروی مقاومت هوا نیز 1 N افزایش می‌یابد. اندازه نیروی مقاومت هوا در حالت اول چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)



- (۱) ۴ (۲) ۶
(۳) ۸ (۴) ۲

توان

- ۱۱۲) بالابری با توان مصرفی 4 kW و جرم 250 kg با تندی ثابت بالا می‌رود. اگر بازده این بالابر ۵۰٪ باشد، در چند ثانیه از طبقه دوم به طبقه ششم ساختمان می‌رسد؟ (ارتفاع هر طبقه ۴ متر است.) ($g = 10\frac{N}{kg}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

- ۱۱۳) پمپ آبی با توان ورودی 4 kW و بازده ۸۰ درصد در مدت ۲ دقیقه چند لیتر آب را با تندی ثابت از چاهی به عمق ۴۰ متر به منبع آبی در ارتفاع 10 m از سطح زمین منتقل می‌کند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\frac{g}{cm^3}$, $g = 10\frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶۸۴ (۲) ۷۶۸ (۳) ۸۶۸ (۴) ۱۲۰۰

- ۱۱۴) پمپ آبی با توان ورودی 4 kW و بازده ۸۰ درصد در مدت ۲ دقیقه چند لیتر آب را با تندی ثابت از چاهی به عمق ۴۰ متر به منبع آبی در ارتفاع 10 m از سطح زمین منتقل می‌کند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\frac{g}{cm^3}$, $g = 10\frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶۸۴ (۲) ۷۶۸ (۳) ۸۶۸ (۴) ۱۲۰۰

- ۱۱۵) در یک ماشین، توان تلف شده ۲۵ درصد توان مفید است. بازده این ماشین چند درصد است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۷۵

۱۱۶) با توجه به شکل زیر، چند درصد از انرژی مفید خروجی از نیروگاه به لامپ می‌رسد؟



- ۱) ۱/۸ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳۶ (۳) ۴) ۴۰ (۴)

۱۱۷) یک پمپ آب در هر دقیقه ۲ تن آب را از چاهی به عمق $10m$ به سطح زمین می‌آورد و آن را با تندی $20 \frac{m}{s}$ به بیرون می‌ریزد. اگر توان مصرفی پمپ $12/5 kW$ باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱) ۲۰ (۱) ۲) ۴۰ (۲) ۳) ۶۰ (۳) ۴) ۸۰ (۴)

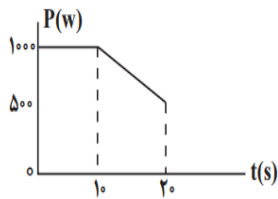
۱۱۸) اگر تندی جسمی به جرم $10kg$ در مدت ۵۶ ثانیه، به اندازه $20 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۳۶ برابر می‌شود. توان متوسط برایند نیروهای وارد بر جسم در این مدت چند وات است؟

- ۱) ۴۰ (۱) ۲) ۳۰ (۲) ۳) ۵۰ (۳) ۴) ۶۰ (۴)

۱۱۹) دو پمپ آب با توان الکتریکی و بازده برابر روی یک چاه آب به عمق 10 متر قرار دارند. اگر پمپ اول در مدت ۲ دقیقه بتواند ۱۰ لیتر آب را از عمق چاه با تندی ثابت به سطح زمین بیاورد، پمپ دوم در مدت چند دقیقه می‌تواند ۵ لیتر آب را از عمق همین چاه به سطح زمین آورده و با تندی $10 \frac{m}{s}$ به بیرون بریزد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی آب را $1 \frac{g}{cm^3}$ در نظر بگیرید.)

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۰/۵ (۲) ۳) ۱/۵ (۳) ۴) ۳ (۴)

۱۲۰) در شکل زیر، نمودار توان مفید یک دستگاه برحسب زمان نشان داده شده است. اگر توان متوسط کل مصرفی این دستگاه در مدت زمان ۲۰ ثانیه $1000W$ باشد، بازده آن چند درصد است؟



- ۱) ۶۷/۵ (۱)
۲) ۷۵ (۲)
۳) ۸۷/۵ (۳)
۴) ۵۵ (۴)