

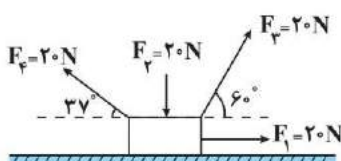
فیزیک

فصل ۳

دهم



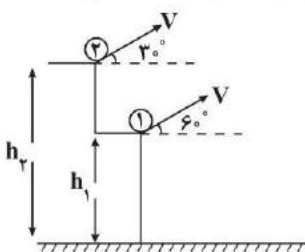
- ۱- خلبان یک هواپیمای اطفای حریق، در اثر تخلیه آب مخزن، جرم هواپیما را 50% درصد کاهش می‌دهد. اگر خلبان تسندی هواپیما را 20° درصد افزایش دهد، انرژی جنبشی هواپیما چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) 36% درصد افزایش می‌یابد. (۲) 36% درصد کاهش می‌یابد.
 (۳) 28% درصد افزایش می‌یابد. (۴) 28% درصد کاهش می‌یابد.
- ۲- مطابق شکل مقابل، چهار نیرو بر جسم وارد می‌شود. اگر جسم به اندازه 2 متر به سمت راست جابه‌جا شود، کار برآیند این نیروها برابر



چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

- (۱) ۱۴
 (۲) ۲۸
 (۳) ۳۲
 (۴) ۴۰

- ۳- مطابق شکل زیر، دو گلوله مشابه و هم‌جرم، اولی را از ارتفاع h_1 با تندی v تحت زاویه 60° نسبت به افق و دومی را از ارتفاع h_2 با تندی v تحت زاویه 30° نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی این دو گلوله در لحظه پرتاب K_1 و K_2 و انرژی جنبشی آن‌ها در لحظه رسیدن به زمین K'_1 و K'_2 باشد، کدام گزینه به درستی این انرژی‌ها را با هم مقایسه کرده است؟



(مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) $K'_2 = K'_1 = K_1 = K_2$
 (۲) $K'_2 > K'_1 > K_2 > K_1$
 (۳) $K'_2 > K'_1 > K_2 = K_1$
 (۴) $K'_2 = K'_1 > K_1 = K_2$

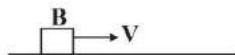
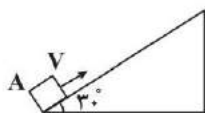
- ۴- برای این که کار نیروی خالص وارد بر یک جسم در جابه‌جایی از نقطه ۱ تا نقطه ۲ صفر باشد در این صورت الزاماً.....

- (۱) حرکت روی مسیر مستقیم است. (۲) حرکت روی مسیر مستقیم و با تندی ثابت است.
 (۳) سرعت جسم در نقطه ۱ و ۲ یکسان است. (۴) تندی جسم در نقطه ۱ و ۲ برابر است.

- ۵- مطابق شکل‌های زیر، جسم A را از پایین سطح شیب‌دار با تندی v به سمت بالا و جسم B را روی سطح افقی با تندی v پرتاب می‌کنیم.

اگر جرم دو جسم با هم برابر باشند، از لحظه پرتاب تا لحظه توقف، نسبت جابه‌جایی جسم A روی سطح شیب‌دار به جابه‌جایی جسم B

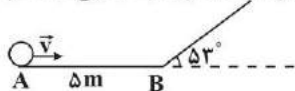
روی سطح افقی چه قدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و نیروی اصطکاک روی هر دو سطح را 10% وزن جسم در نظر بگیرید).



- (۱) ۱
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{1}{6}$
 (۴) $\frac{1}{3}$

- ۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ از نقطه A با تندی $10 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب و در ادامه وارد سطح شیب‌دار بدون اصطکاک

می‌شود. اگر در هر متر جابه‌جایی روی سطح افقی AB، ۴ ژول از انرژی جسم به انرژی درونی تبدیل شود. حداکثر جابه‌جایی جسم



روی سطح شیب‌دار چند متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷/۵

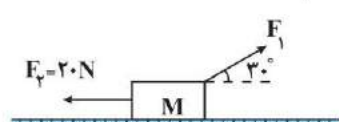
۷- جسمی به جرم 2 kg با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود و حداکثر تا ارتفاع 4 متر بالا می‌رود. در مسیر بازگشت، با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر، انرژی پتانسیل گرانشی جسم $\frac{4}{5}$ برابر انرژی جنبشی آن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و نیروی مقاومت هوا را در کل مسیر ثابت در نظر بگیرید).

- (۱) $1/12$ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) $1/85$

۸- پمپی در مدت 5 دقیقه، مقداری مایع را تا ارتفاع 20 متر بالا برده و آن را با تندی $20\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از دهانه لوله‌ای بیرون می‌ریزد. اگر توان خروجی پمپ 400 W و بازده آن 75% درصد باشد، حجم مایعی که در این مدت از دهانه لوله به بیرون می‌ریزد، چند متر مکعب است؟

$$\left(\rho_{\text{مایع}} = 2/25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

- (۱) $\frac{1}{15}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{30}$ (۴) $\frac{1}{40}$



۹- 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 $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، کار نیروی F_1 در این جابه‌جایی بر حسب ژول کدام است؟

- (۱) 256 (۲) 436 (۳) -364 (۴) -182

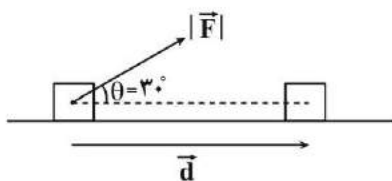
۱۰- گلوله‌ای به جرم 500 گرم را از ارتفاع h از سطح زمین با انرژی جنبشی 26 J در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. این گلوله حداکثر تا ارتفاع $\frac{\Delta h}{4}$ از سطح زمین بالا می‌رود و سپس به سطح زمین باز می‌گردد. اگر نیروی مقاومت هوا وجود نداشته باشد، انرژی جنبشی گلوله در لحظه رسیدن به سطح زمین چند ژول می‌شود؟ (اندازه نیروی مقاومت هوا را در حالت اول ثابت و برابر $1/5\text{ N}$ در نظر بگیرید. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 80 (۲) 106 (۳) 120 (۴) 86

۱۱- در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع $1/25$ متری سطح زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع 8 m برمی‌گردد. تندی جسم در برخورد به زمین چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) 20 (۲) 36 (۳) 64 (۴) 80

۱۲- در شکل مقابل، اگر اندازه نیرو و زاویه بین نیرو و جابه‌جایی هر کدام 50 درصد افزایش یابد، کار این نیرو در همان جابه‌جایی چند برابر می‌شود؟



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

۱۳- در شرایط خلأ و از سطح زمین جسمی به جرم 4 kg را با تندی $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. انرژی مکانیکی آن در لحظه‌ای که فاصله آن تا سطح زمین $\frac{2}{3}$ ارتفاع اوج است، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

- (۱) 450 (۲) 400 (۳) 300 (۴) $\frac{800}{3}$

۱۴- اتومبیلی به وزن ۸۰۰۰ نیوتون در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی این اتومبیل در مدت ۲۰ ثانیه از $20 \frac{m}{s}$ به

$$40 \frac{m}{s} \text{ برسد، توان متوسط برایند نیروهای وارد بر این اتومبیل چند کیلووات است؟ } (g = 10 \frac{N}{kg})$$

- ۲۴ (۱) ۲۴۰ (۲) ۲۸ (۳) ۴۸ (۴)

۱۵- یک پمپ با توان مصرفی $20 kW$ مایع ساکنی را از عمق ۵ متری زمین تا سطح زمین بالا آورده و با تندی $10 \frac{m}{s}$ خارج می‌کند. اگر در

$$\text{مدت } 0.9 \text{ ثانیه، } 10^5 \text{ cm}^3 \text{ مایع توسط این پمپ به بیرون کشیده شود، بازده آن چند درصد است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{مایع}} = 0.9 \frac{g}{\text{cm}^3})$$

- ۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

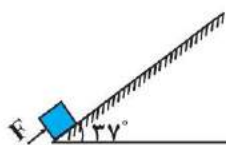
۱۶- وقتی کار نیروی خالص وارد بر جسمی در یک مسیر صفر باشد، کدامیک از موارد زیر در مورد این جسم، الزاماً صحیح است؟
الف) سرعت جسم ثابت است.

ب) تغییر انرژی جنبشی جسم صفر است.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ت) تغییر انرژی پتانسیل جسم صفر است.

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



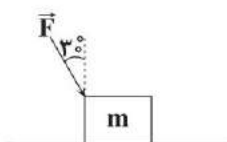
۱۷- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $2 kg$ توسط نیروی ثابت $F = 18/4 N$ از حال سکون روی

سطح شیب‌دار شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ متر جابه‌جایی روی سطح، تندی آن به $4 \frac{m}{s}$

می‌رسد. در این جابه‌جایی، چند ژول از انرژی جسم به انرژی درونی جسم و سطح تبدیل شده

$$\text{است؟ } (\cos 37^\circ = 0.8, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- ۱۶ (۱) ۳۲ (۲) ۷۶ (۳) ۱۳۶ (۴)

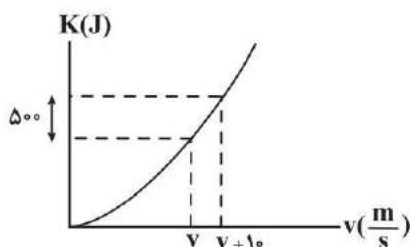


۱۸- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروی \vec{F} از حال سکون روی سطح افقی

دارای اصطکاکی شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت $4m$ ، انرژی جنبشی آن به $24 J$

می‌رسد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم $3 N$ باشد، اندازه \vec{F} چند نیوتون است؟

- ۳۰ (۱) ۱۸ (۲) ۴۵ (۳) ۲۰ (۴)



۱۹- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی بر حسب تندی برای جسمی به جرم $2 kg$ ،

نشان داده شده است. اگر تندی این جسم به $30 + 7$ متر بر ثانیه برسد، انرژی

جنبشی آن چند ژول می‌شود؟

$$1600 \text{ (۱)}$$

$$2500 \text{ (۲)}$$

$$3600 \text{ (۳)}$$

$$1300 \text{ (۴)}$$

۲۰- 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

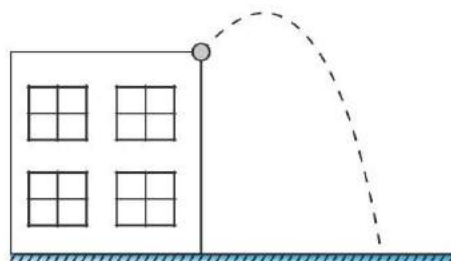
$$\text{لحظه رسیدن آن به زمین چند ژول است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

$$-10 \text{ (۱)}$$

$$-15 \text{ (۳)}$$

$$-12/5 \text{ (۲)}$$

$$-22/5 \text{ (۴)}$$



۲۱- می‌خواهیم جسم کوچکی به جرم ۲۰۰ گرم را در دو آزمایش از سطح زمین بلند کنیم. در آزمایش اول می‌خواهیم آن را به اندازه ۱ متر از سطح زمین بلند کرده و با تندی ۴ متر بر ثانیه رو به بالا پرتاب کنیم. در آزمایش دوم می‌خواهیم آن را تا ارتفاعی بلند کرده و دوباره به حالت سکون برسانیم. ارتفاع جسم در آزمایش دوم چند متر باشد تا کار انجام شده توسط دست در هر دو

$$\text{آزمایش برابر گردد؟ } (g = 10 \frac{N}{kg})$$

- ۱ (۱) ۱/۶ (۲) ۰/۸ (۳) ۱/۸ (۴)

۲۲- توان ورودی موتوری ۵kW و بازده آن ۸۰ درصد است. این موتور جرثقیلی با بازده ۲۵ درصد را به کار می‌اندازد. این جرثقیل

$$\text{در مدت چند ثانیه جسمی به جرم } 250 \text{ kg} \text{ را با تندی ثابت تا ارتفاع } 12 \text{ متری بالا می‌برد؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- ۷/۵ (۱) ۳۰ (۲) ۲۴ (۳) ۱۵ (۴)

۲۳- انرژی جنبشی جسمی ۳۶۰۰ J است. اگر به تندی اولیه این جسم $6 \frac{m}{s}$ اضافه شود، انرژی جنبشی‌اش در حالت جدید

$$J \text{ } 3/24 \times 10^4 \text{ می‌شود. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟}$$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اگر کار برابند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، الزاماً برابند نیروهای وارد بر آن جسم نیز صفر است.

ب) اگر کار برابند نیروهای وارد بر جسمی منفی باشد، الزاماً تندی جسم کاهش یافته است.

پ) در حرکت ماهواره‌ها به دور زمین، انرژی جنبشی آن‌ها ثابت می‌ماند.

ت) همواره کار نیروی عمودی سطح برابر صفر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- چهار جسم با جرم‌های $(m_A = 40 \text{ g}, m_B = 200 \text{ g}, m_C = 16 \text{ kg}, m_D = 4 \text{ kg})$ با تندی‌های ثابت

$$(v_A = 4 \frac{m}{s}, v_B = 0.8 \frac{m}{s}, v_C = 5 \frac{cm}{s}, v_D = 0.2 \frac{m}{s}) \text{ در حرکت هستند انرژی جنبشی کدام جسم بزرگتر است؟}$$

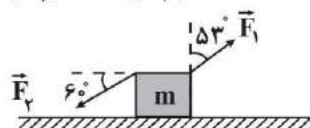
- D (۴) C (۳) B (۲) A (۱)

۲۶- نیروی $\vec{F} = 60 \vec{i} (N)$ به جسمی به جرم ۶kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه $\Delta \vec{x} = 5 \vec{i} (m) + 4 \vec{j} (m)$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ۳۰۰ (۱) ۲۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳۶۰ (۴)

۲۷- مطابق شکل مقابل جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم ۱/۵N باشد، انرژی جنبشی جسم پس از طی مسافت ۴ متر چند ژول می‌شود؟

$$(|\vec{F}_1| = 15 \text{ N}, |\vec{F}_2| = 18 \text{ N} \cdot \cos 53^\circ = 0.6)$$



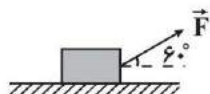
- ۶ (۱) ۴/۵ (۲) ۸ (۴) ۱۲ (۳)

۲۸- اگر کار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۲kg برابر ۲۷J و تندی اولیه جسم $3 \frac{m}{s}$ باشد، پس از انجام این کار بر روی

$$\text{جسم، تندی آن به چند } \frac{m}{s} \text{ می‌رسد؟}$$

- ۷ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۶/۵ (۴)

۲۹- مطابق شکل زیر، جعبه‌ای را با نیروی ثابت \vec{F} بر روی سطح افقی به اندازه ۱۲m جابه‌جا می‌کنیم. در این حالت کار انجام شده بر روی جعبه W است. اگر بدون آنکه اندازه نیرو تغییر کند، زاویه بین بردار نیرو و جابه‌جایی را ۷ درجه کاهش دهیم، پس از چند متر جابه‌جایی، باز هم کار انجام شده بر روی جعبه برابر W است؟ (اصطکاک ناچیز و $\cos 53^\circ = 0.6$ است).



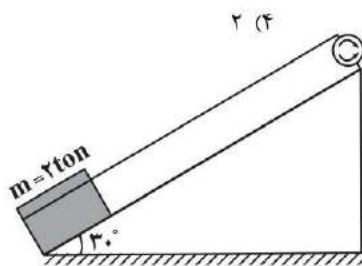
- ۱۰ (۱) ۶ (۲) ۱۶ (۴) ۸ (۳)

۳۰- گلوله‌ای به جرم 200g را از سطح زمین با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا در مقابل حرکت گلوله ناچیز باشد، گلوله حداکثر تا ارتفاع 20m بالا می‌رود. انرژی مکانیکی گلوله در ارتفاع 18m متری سطح زمین، چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) و سطح زمین را به عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۳۱- در شرایط خلأ جسمی از ارتفاعی رها می‌شود. انرژی جنبشی آن در نقطه‌ای که دو سوم مسیر را طی کرده است، چند برابر انرژی جنبشی آن در سطح زمین است؟

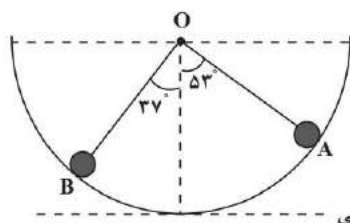
(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۲



(۴) ۲

۳۲- مطابق شکل، یک موتور الکتریکی، بالای یک سطح شیب‌دار نصب شده است و از آن برای بالا کشیدن باری به جرم 2ton تن استفاده می‌شود. اگر این موتور بار را با تندی ثابت $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ بالا بکشد و $\frac{1}{5}$ کار نیروی آن صرف غلبه بر اصطکاک گردد، توان این موتور چند کیلووات است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۱۵۰ (۲) ۲۲۵ (۳) ۱۲۵ (۴) ۲۵۰



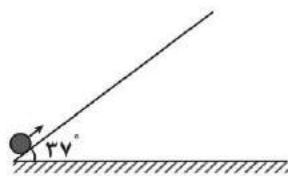
(۴) ۸

مبدأ پتانسیل گرانشی

۳۳- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم 2kg از نقطه A درون نیم‌کره‌ای به شعاع 2m متر رها می‌شود. اگر انرژی تلف شده در ضمن حرکت از نقطه A تا B برابر 25% درصد انرژی گلوله در نقطه A باشد، تندی گلوله هنگام عبور از نقطه B، چند متر بر ثانیه است؟

$$(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \cos 53^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8)$$

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸



(۴) ۰/۴

۳۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2kg با تندی اولیه $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از پایین سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر بیشترین ارتفاع جسم از نقطه پرتاب، $1/35\text{m}$ متر باشد، نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر وزن جسم است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6, g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۳۵- اتومبیلی به جرم 1200kg روی مسیر مستقیم با شتاب ثابت در حرکت است و در مدت 5s ثانیه تندی اتومبیل از $36\frac{\text{km}}{\text{h}}$ به

$72\frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رسد. اگر در این مدت توان متوسط نیروی موتور 72kW باشد، اندازه کار نیروهای اتلافی چند کیلو ژول است؟

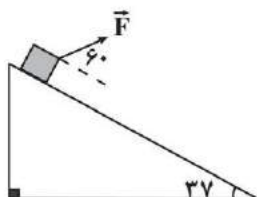
(۱) صفر (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۳۰۰

۳۶- جسمی به جرم 4kg با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین و در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و با تندی $4\sqrt{5}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ دوباره به

زمین برمی‌گردد. در مسیر برگشت، وقتی جسم 20% درصد از مسیر خود را طی می‌کند، تندی آن چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ خواهد شد؟

(نیروی مقاومت هوا در کل مسیر ثابت و $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)

(۱) ۴ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $3/2\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{2}$



۳۷- جسمی به جرم 4 kg از بالاترین نقطه یک سطح شیبدار به طول 15 متر تحت تأثیر نیروی F و از حال سکون شروع به حرکت کرده و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین سطح می‌رسد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم معادل 36 N باشد، بزرگی نیروی F چند نیوتن است؟
 $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = 0.6)$

- (۱) $8/4$ (۲) $16/8$ (۳) $33/6$ (۴) $25/2$

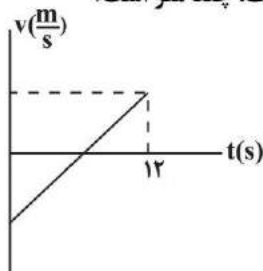
۳۸- گلوله A به جرم m از ارتفاع 80 متری از سطح زمین رها می‌شود. اگر بخواهیم گلوله B به جرم $4m$ را از ارتفاع h با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف پایین پرتاب کنیم، مقدار h چند متر باشد تا دو گلوله با انرژی جنبشی یکسان به زمین برخورد کنند؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)

- (۱) 15 (۲) 20 (۳) 40 (۴) 75

۳۹- گلوله‌ای به جرم 500 گرم را با تندی اولیه $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین و در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله در طول مسیر حرکت آن ثابت و برابر 1 N باشد، در چه ارتفاعی از سطح زمین و در مسیر بازگشت، انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی گلوله با هم برابر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

- (۱) 16 (۲) $32/3$ (۳) $96/11$ (۴) $64/9$

۴۰- نمودار سرعت-زمان جسمی به جرم 4 kg که تحت تأثیر نیروی افقی F روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر کار برابند نیروهای وارد بر این جسم در بازه زمانی صفر تا 12 s برابر 450 J + و اختلاف تندی جسم در ابتدا و انتهای این بازه زمانی برابر $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، مسافت طی شده توسط جسم در این مدت، چند متر است؟



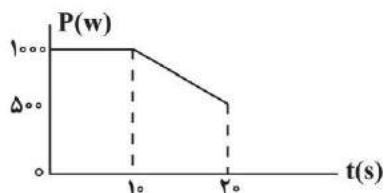
- (۱) 135
 (۲) $410/3$
 (۳) $400/3$
 (۴) 30

۴۱- یک پمپ آب با توان 2 kW که به مدت $5/3$ دقیقه روشن می‌شود، 40 لیتر آب ساکن را از عمق 20 متری سطح زمین

بالا آورده و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون مزرعه پرتاب می‌کند. بازده پمپ چقدر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 50 (۲) 75 (۳) 85 (۴) 65

۴۲- در شکل زیر، نمودار توان مفید یک دستگاه بر حسب زمان نشان داده شده است. اگر توان متوسط کل مصرفی این دستگاه در مدت زمان 20 ثانیه 1000 W باشد، بازده آن چند درصد است؟

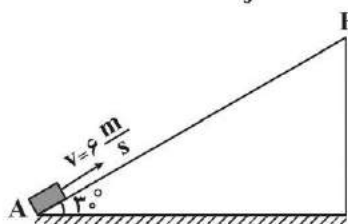


- (۱) $67/5$
 (۲) 75
 (۳) $87/5$
 (۴) 55

۴۳- جسمی به جرم 2 kg را با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم به نقطه پرتاب برمی‌گردد، تندی آن به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه خود می‌رسد. ارتفاع اوج جسم از محل پرتاب چند متر بوده است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت ثابت فرض می‌شود).

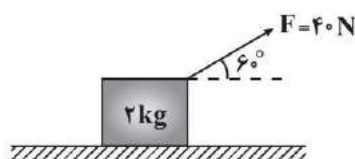
- (۱) $\frac{4}{45}$ (۲) $\frac{45}{4}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۴۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را از نقطه A با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالای سطح شیب‌دار پرتاب می‌کنیم. این جسم در نقطه B متوقف شده و در بازگشت، با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه A برمی‌گردد. فاصله A تا B چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و بزرگی نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت یکسان است).



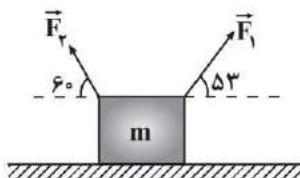
- (۱) $1/3$ (۲) $1/6$ (۳) $2/6$ (۴) $2/3$

۴۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg تحت اثر نیروی $F = 40\text{ N}$ قرار می‌گیرد. اگر معادله سرعت - زمان این جسم در SI به صورت $v = 5t - 3$ باشد، اندازه کار نیروی اصطکاک در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 2\text{ s}$ چند ژول است؟



- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۴۶- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m روی سطح افقی دارای اصطکاک به اندازه d به سمت راست جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی \vec{F}_1 طی این جابه‌جایی ۲ برابر کار کل انجام شده بر روی جسم باشد، بزرگی نیروی \vec{F}_2 چند برابر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$, $|\vec{F}_1| = 2|\vec{F}_2|$)



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) ۶

۴۷- گلوله‌ای از ارتفاع 20 متری سطح زمین، با سرعت اولیه $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. بعد از چند متر پایین رفتن گلوله، انرژی جنبشی آن ۶ برابر انرژی جنبشی اولیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

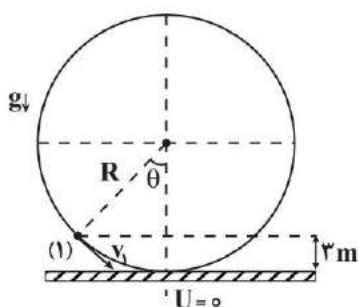
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۴۸- خودرویی به جرم 900 kg در یک جاده افقی و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر توان متوسط خودرو برابر ۲۷ کیلووات باشد، تندی آن پس از 15 s به چند کیلومتر بر ساعت می‌رسد؟ (از نیروی مقاومت هوا و اصطکاک صرف‌نظر شود).

- (۱) ۵۴ (۲) ۷۲ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۸

۴۹- شخصی تویی به جرم $1/5\text{ kg}$ را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 12 m بالا می‌برد و سپس آن را پرتاب می‌کند. اگر کل کار انجام شده توسط شخص روی توپ برابر با 192 J باشد، تندی پرتاب توپ چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸



۵۰- 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 حاصل‌ضرب 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

۵۱- 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؟



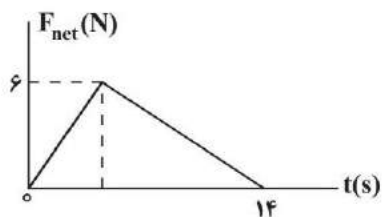
- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $-\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{4}{5}$
(۴) $-\frac{4}{5}$

۵۲- از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین گلوله‌ای به جرم 500 g را با تندی اولیه $20\frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر حداکثر ارتفاع گلوله از سطح زمین 45 m باشد، تندی گلوله در لحظه برخورد با زمین چند $\frac{m}{s}$ است؟

($g = 10\frac{m}{s^2}$ و نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله را در طول مسیر حرکت ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) $6\sqrt{10}$
(۲) $6\sqrt{5}$
(۳) $10\sqrt{6}$
(۴) $20\sqrt{3}$

۵۳- در شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم $1/5\text{ kg}$ ، برحسب زمان رسم شده است. اگر این جسم در مبدأ زمان با تندی $8\frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x در حال حرکت باشد، توان متوسط نیروی خالص وارد بر آن در بازه زمانی صفر تا 14 s چند



- وات است؟
(۱) ۱۸
(۲) ۳۶
(۳) ۱۳۲
(۴) ۲۴۰

۵۴- یک بالابر، باری به جرم 150 kg را با تندی ثابت در راستای قائم بالا می‌برد. اگر توان مصرفی بالابر 500 وات و بازده آن ۷۵

درصد باشد، تندی بار چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

- (۱) $0/4$
(۲) ۲۵
(۳) $0/25$
(۴) $2/5$

۵۵- در شرایط خلاقه‌ای به جرم m را از ارتفاع 10 متری سطح زمین با تندی $\frac{5}{s} m$ به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر انرژی پتانسیل گرانشی گلوله 4 برابر انرژی جنبشی آن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیرید).

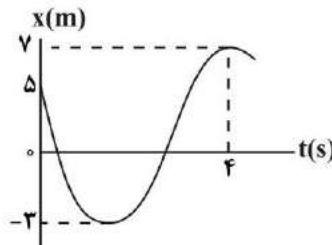
- (۱) $3/75$ (۲) 9 (۳) 8 (۴) $7/25$

۵۶- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) در حرکت یکنواخت بر روی خط راست در هر بازه زمانی دلخواه کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است.
 (ب) اگر برآیند 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 برآیند نیروهای وارد بر جسم نمی‌تواند صفر باشد.

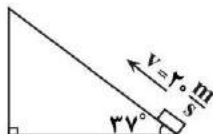
- (۱) الف، ب (۲) الف، ب، پ (۳) الف (۴) ب، پ

۵۷- نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم 500 گرم که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $4s$ برابر $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ باشد، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در این بازه زمانی، چند ژول است؟



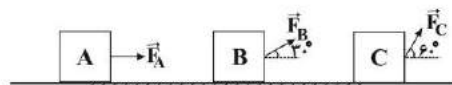
- (۱) 10
 (۲) -25
 (۳) 6
 (۴) -50

۵۸- مطابق شکل زیر، جسمی را با سرعت اولیه $\frac{20}{s} m$ از پایین سطح شیب‌داری به طرف بالای سطح پرتاب می‌کنیم. اگر به ازای هر متری که جسم بر روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود، 2 درصد از انرژی اولیه جسم به صورت گرما تلف شود، این جسم حداکثر چه مسافتی بر حسب متر را بر روی سطح شیب‌دار بالا خواهد رفت؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$ و مکان اولیه جسم را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).



- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 100 (۴) 34

۵۹- مطابق شکل زیر سه جسم A ، B و C روی سطح افقی بدون اصطکاکی از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. در یک جابه‌جایی یکسان، اگر کار انجام شده توسط هر یک از این سه نیروی اجسام، W_A ، W_B و W_C باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه این سه کار صحیح است؟ ($|\vec{F}_A| = |\vec{F}_B| = |\vec{F}_C|$)



- (۱) $W_A > W_B > W_C$
 (۲) $W_A = W_B = W_C$
 (۳) $W_C > W_B > W_A$
 (۴) $W_A > W_C > W_B$

۶۰- جسمی به جرم $2kg$ با سرعت ثابتی به بزرگی v_1 در حال حرکت است. اگر اندازه‌ی سرعت این جسم $\frac{8}{s} m$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 4 برابر می‌شود. انرژی جنبشی جسم قبل از افزایش سرعت چند ژول بوده است؟

- (۱) 48 (۲) 64 (۳) 16 (۴) 32

۶۱- جسمی از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین، بدون سرعت اولیه رها می‌شود و با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. اگر کار نیروی مقاومت هوا

روی جسم طی این جابه‌جایی برابر با ۳۰ J باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۰/۳ (۲) ۳ (۳) ۰/۶ (۴) ۶

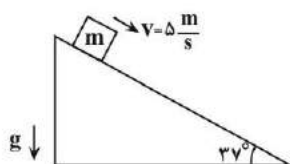
۶۲- اتومبیلی به جرم یک تن با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در مسیری مستقیم و افقی در حال حرکت است. چه نیروی افقی ای بر حسب نیوتون و در چه

جهتی به اتومبیل وارد شود تا پس از ۲۰ m جابه‌جایی، انرژی جنبشی اتومبیل به ۱۵۰ kJ برسد؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شود.)

- (۱) ۵۰۰۰، در جهت حرکت (۲) ۵۰۰۰، در خلاف جهت حرکت
(۳) ۲۵۰۰، در جهت حرکت (۴) ۲۵۰۰، در خلاف جهت حرکت

۶۳- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $m = 2 kg$ با سرعت $5 \frac{m}{s}$ بر روی سطح شیب‌داری به سمت پایین پرتاب می‌شود و بعد از طی مسافت

۲۰ متر با سرعت $13 \frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. اندازه کار نیروی اصطکاک روی جسم در این مسیر چند ژول



است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\sin 37^\circ = 0.6$ و در تمام این مدت جسم روی سطح شیب‌دار است.)

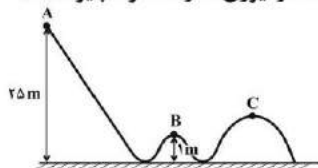
- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۹۶

۶۴- برای آن که تندی یک خودرو از حال سکون به v برسد، باید به اندازه 10 L سوخت مصرف شود. برای آن که تندی خودرو از v به $2v$ برسد، چند لیتر سوخت لازم است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید و فرض کنید تمام انرژی بدست آمده از سوخت صرف افزایش انرژی جنبشی خودرو می‌شود.)

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۳

۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ kg از نقطه A و از حال سکون رها می‌شود و با تندی $20 \frac{m}{s}$ از نقطه C می‌گذرد. تغییر انرژی

پتانسیل گرانشی جسم در جابه‌جایی از نقطه B تا C چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و نیروی اصطکاک و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

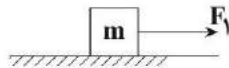


- (۱) ۱۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

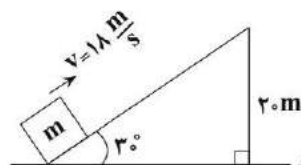
۶۶- جسمی به جرم $m = 500 g$ روی سطح افقی دارای اصطکاک تحت تأثیر نیروی \vec{F}_1 با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است.

اگر در لحظه t_1 نیروی $\vec{F}_2 = -2\vec{F}_1$ به جسم وارد شود، در لحظه t_2 تندی جسم بدون تغییر جهت آن $6 \frac{m}{s}$ می‌شود. کار

نیروی اصطکاک در بازه t_1 تا t_2 چند ژول است؟



- (۱) -۲۴ (۲) -۸ (۳) -۱۶ (۴) -۳۲



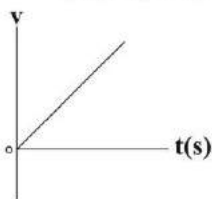
۶۷- جسمی به جرم m از پایین سطح شیب‌دار بدون اصطکاک با تندی $18 \frac{m}{s}$ به سمت بالا

پرتاب می‌شود، نسبت انرژی جنبشی جسم به انرژی پتانسیل گرانشی آن پس از طی مسافت

۴۸ m کدام است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $\frac{16}{15}$ (۲) $\frac{13}{14}$ (۳) $\frac{14}{13}$ (۴) $\frac{15}{16}$

۶۸- نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم m که روی محور x ها از حال سکون شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کار برابند نیروهای وارد بر جسم بین لحظات صفر تا $2s$ چند برابر کار برابند نیروهای وارد بر جسم بین لحظات $2s$ تا $4s$ است؟



$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$2/5 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۶۹- شخصی آجری به جرم $2kg$ را از روی سطح زمین و از حال سکون در راستای قائم بالا می برد و سپس با سرعت ثابت $5 \frac{m}{s}$ در راستای افق و به اندازه $12m$ آن را جابه جا می کند. اگر اندازه جابه جایی کل آجر برابر با 15 متر باشد، کار کل انجام شده توسط

$$\text{شخص طی این جابه جایی چند ژول است؟ } (g = 10 \frac{N}{kg})$$

$$180 \quad (4)$$

$$155 \quad (3)$$

$$215 \quad (2)$$

$$205 \quad (1)$$

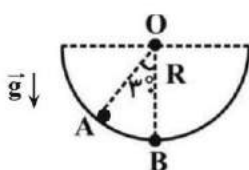
۷۰- در شرایط خلأ، جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم. در لحظه ای که انرژی جنبشی جسم 20 درصد نسبت به لحظه پرتاب کاهش یابد، انرژی پتانسیل گرانشی آن 40 درصد نسبت به حالت اول تغییر می کند. نسبت انرژی پتانسیل گرانشی اولیه جسم به انرژی جنبشی اولیه آن کدام است؟

$$\frac{4}{7} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$



۷۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m درون نیم کره ای صیقلی به شعاع R ، از نقطه A ، تا نقطه B جابه جا می شود. کار نیروی وزن در این جابه جایی برابر با کدام گزینه است؟ (g شتاب گرانشی است.)

$$mgR \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} mgR \quad (1)$$

$$(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) mgR \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} mgR \quad (3)$$

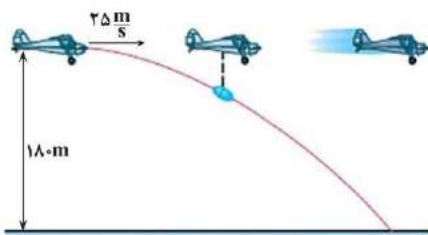
۷۲- کاهش انرژی پتانسیل گرانشی جسمی بر اثر سقوط از ارتفاع 6 متری، برابر با 40 ژول و افزایش انرژی جنبشی آن، برابر با 25 ژول است. متوسط نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت این جسم چند نیوتون است؟

$$1/5 \quad (4)$$

$$25 \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$2/5 \quad (1)$$



۷۳- در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع 180 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

$$\text{هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

$$75 \quad (4)$$

$$70 \quad (3)$$

$$65 \quad (2)$$

$$60 \quad (1)$$

۷۴- اگر بازده یک پمپ برحسب درصد برابر η باشد، در هر دقیقه رابطه نسبت انرژی تلف شده در این مجموعه به انرژی خروجی پمپ کدام است؟

$$\frac{100 - \eta}{\eta} \quad (4)$$

$$\frac{\eta}{100 - \eta} \quad (3)$$

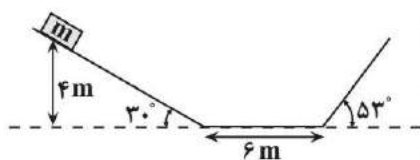
$$\frac{\eta}{1 - \eta} \quad (2)$$

$$\frac{1 - \eta}{\eta} \quad (1)$$

۷۵ - گلوله‌ای را با تندی اولیه ۷ در امتداد قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله تا ارتفاع ۳ متری بالا می‌رود. اگر در این مدت ۴۰

درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله صرف غلبه بر مقاومت هوا شود، ۷ چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰



۷۶ - مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $m = 200g$ روی سطح شیب‌دار از ارتفاع ۴ متری

سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ به طرف پایین پرتاب می‌شود. اگر مسافت طی شده توسط جسم از لحظه پرتاب تا لحظه‌ای که برای اولین بار روی سطح شیب‌دار طرف مقابل متوقف می‌شود $22m$ باشد، کار نیروی اصطکاک در این مدت چند ژول

است؟ ($\sin 30^\circ = 0.5, \sin 53^\circ = 0.8, g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) -۶/۸ (۲) -۷/۲ (۳) -۵/۲ (۴) -۴/۸

۷۷ - در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. تا لحظه ای که گلوله به سطح زمین باز گردد، کار نیروی وزن در بازه زمانی بالا رفتن گلوله، چند برابر کار نیروی وزن در بازه زمانی پایین

آمدن آن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

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

۷۸ - مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $m = 2/5 kg$ تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} قرار دارد. تندی آن در مدت زمان ۴s از $2 \frac{m}{s}$ به

$8 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر توان متوسط نیروی \vec{F} در این بازه زمانی ۴۰W باشد، کار نیروی اصطکاک در این مدت چند ژول است؟ (تندی



جسم در طول مسیر حرکت هم‌جهت با نیروی \vec{F} است.)

- (۱) -۸۵ (۲) -۱۵۲/۵ (۳) -۷۶ (۴) -۹۵/۵

۷۹ - 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 (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۸۰ - شخصی در مدت زمان ۳۰ ثانیه جسمی به جرم ۴۰۰ گرم را از روی سطح زمین و از حال سکون بلند می‌کند و تا ارتفاع ۱۰۰

سانتی‌متری بالا برده و با تندی $10 \frac{m}{s}$ آن را پرتاب می‌کند. توان متوسط این شخص در این مدت چند وات است؟ (از نیروهای اتلافی

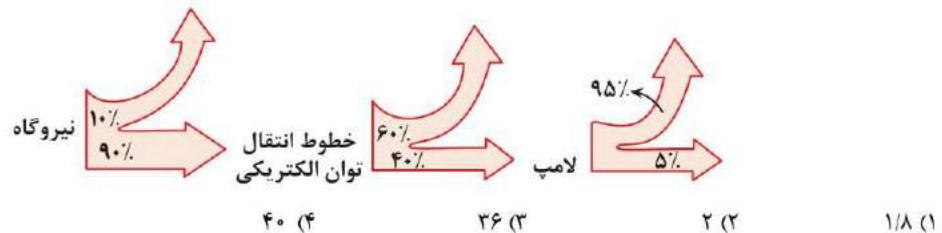
صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۹

۸۱ - جسم A، به جرم ۲m از ارتفاع ۵ متری سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و جسم B به جرم ۴m از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین رها می‌شود. نسبت انرژی جنبشی جسم B به انرژی جنبشی A در لحظه رسیدن به زمین برابر با کدام گزینه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) باید جهت پرتاب جسم A مشخص باشد.

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



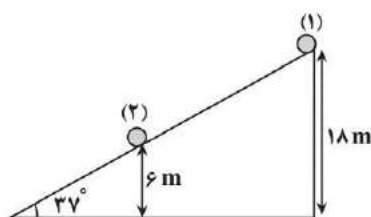
۸۳ - اگر تندی جسمی به جرم ۱۰kg در مدت ۵۶ ثانیه، به اندازه $20 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۳۶ برابر می‌شود. توان متوسط برآیند نیروهای وارد بر جسم در این مدت چند وات است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۸۴ - گلوله‌ای فلزی از سطح زمین با تندی ۲۰ متر بر ثانیه رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا، نصف نیروی وزن جسم باشد، در مسیر بالا رفتن در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر، مقدار انرژی جنبشی گلوله یک چهارم انرژی پتانسیل گرانشی آن می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) ۱۰ (۳) $\frac{40}{9}$ (۴) ۷

۸۵ - مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۲۰g از نقطه (۱) به نقطه (۲) بر روی سطح شیب‌داری حرکت می‌کند. اگر در این حرکت، انرژی جنبشی گلوله ۱۰J افزایش یابد، اندازه نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{N}{kg}$)



۸۶ - از بالای ساختمانی به ارتفاع ۱۰m، جسمی به جرم ۲kg رها می‌شود. اگر این جسم با تندی $10 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد کند، متوسط

نیروی مقاومت هوا در طول مسیر حرکت آن چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

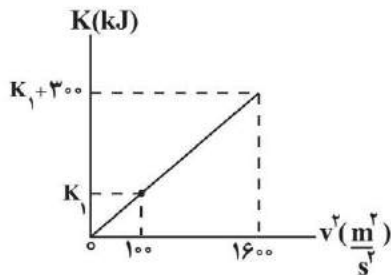
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۸۷- دو پمپ آب با توان الکتریکی و بازده برابر روی یک چاه آب به عمق ۱۰ 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).

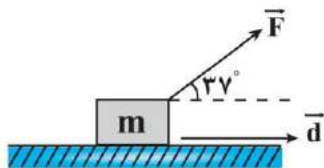
- (۱) ۱ (۲) ۵/۰ (۳) ۵/۱ (۴) ۳



۹۱- 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 ۵ kJ شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۴ (۳) ۲۰ (۴) ۵



۹۲- در شکل زیر، نیروی \vec{F} به جسمی به جرم m وارد می‌شود و کار این نیرو در جابه‌جایی

\vec{d} روی سطح افقی برابر W است. اگر با تغییر دادن جهت نیرو، زاویه بین بردار نیرو و جابه‌جایی را بدون تغییر اندازه آن‌ها، ۱۶ درجه افزایش دهیم، کار نیروی \vec{F} به اندازه

$60J$ تغییر می‌کند. W چند ژول است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$)

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۳۰۰

۹۳- 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 $2d$ 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؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴) $\frac{4}{5}$

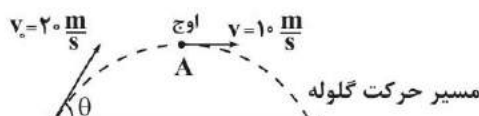
۹۴- شخصی به جرم $100 kg$ درون آسانسوری قرار دارد و آسانسور از حال سکون و با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به

حرکت می‌کند. کار نیرویی که کف آسانسور در ۲ ثانیه اول حرکت بر روی شخص انجام می‌دهد، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۳۲۰۰ (۲) -۳۲۰۰ (۳) ۴۸۰۰ (۴) -۴۸۰۰

۹۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $1 kg$ با سرعت اولیه $v_0 = 20 \frac{m}{s}$ تحت زاویه θ رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله با

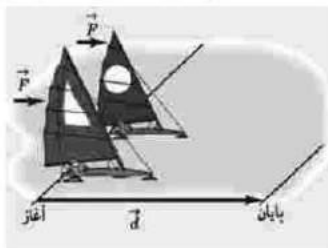
تندی $v = 10 \frac{m}{s}$ از نقطه A (نقطه اوج) بگذرد، کار برآیند نیروهای وارد بر گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به نقطه اوج



چند ژول است؟

- (۱) -۱۵۰ (۲) -۷۵ (۳) -۱۰۰ (۴) بستگی به زاویه θ دارد.

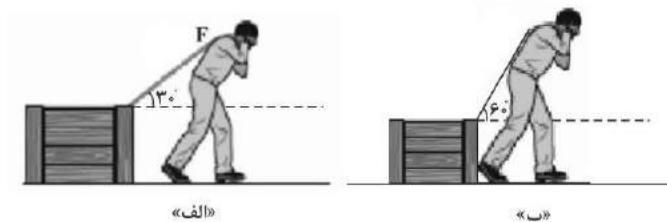
۹۶- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



- (۱) ۲
(۲) $2\sqrt{2}$
(۳) ۴
(۴) ۸

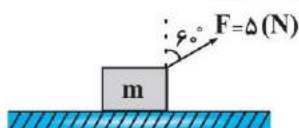
۹۷- شخصی جعبه‌ای را با نیروی یکسان F در دو حالت «الف» و «ب» روی سطح افقی به سمت راست جابه‌جا می‌کند. اگر اندازه کاری که شخص در هر دو حالت انجام می‌دهد بایکدیگر برابر باشد، نسبت جابه‌جایی جعبه در حالت «الف» به جابه‌جایی جعبه در

حالت «ب» کدام است؟ $(\cos 60^\circ = \frac{1}{2})$



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

۹۸- در شکل زیر انرژی جنبشی جسمی به جرم $m = 40g$ طی جابه‌جایی 80 سانتی‌متر به سمت چپ، ۴ ژول تغییر می‌کند. اگر سطح افقی دارای اصطکاک باشد، کار نیروی اصطکاک طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(\sqrt{3} = 1/7)$



- (۱) $-1/2$
(۲) $-5/2$
(۳) $-5/6$
(۴) -2

۹۹- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

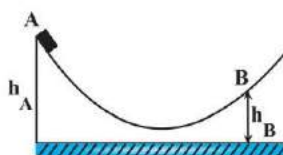
- آ) در حرکت روی سطح افقی کار نیروی عکس‌العمل سطح همواره برابر صفر است.
ب) در حرکت ماهواره‌ها به دور زمین، کار نیروی گرانش وارد بر ماهواره برابر صفر است.
پ) اگر تندی جسمی افزایش یابد، الزاماً بر روی جسم کار انجام شده است.
ت) اگر جهت بردار سرعت جسم تغییر کند، الزاماً بر روی جسم کار انجام شده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- گلوله‌ای به جرم $20g$ را با تندی اولیه $50 \frac{m}{s}$ از ارتفاع 20 متری سطح زمین به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. اگر مسافت طی شده توسط گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه‌ای که پس از اولین برخورد به سطح زمین به ارتفاع اوج می‌رسد 38 متر باشد، کار

نیروی وزن وارد بر گلوله طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) -4 (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) -2



۱۰۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m از نقطه A بدون سرعت اولیه رها می‌شود و حداکثر تا

نقطه B بالا می‌رود. اگر اندازه کاری که نیروی اصطکاک در مسیر AB، $\frac{3}{5}$ برابر انرژی پتانسیل

گرانشی جسم در نقطه A باشد، نسبت $\frac{h_A}{h_B}$ کدام است؟ (ارتفاع‌های h_A و h_B از مبدأ

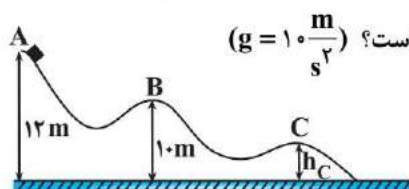
پتانسیل محاسبه شده‌اند.)

- (۱) $2/5$ (۲) $3/2$ (۳) $1/6$ (۴) ۵

۱۰۲- در شرایط خلأ، جسمی را از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در ارتفاع h_1 ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم ۳ برابر انرژی جنبشی آن و در ارتفاع h_2 ، انرژی پتانسیل گرانشی ۷ برابر انرژی جنبشی آن باشد. نسبت تندی جسم در ارتفاع h_2 به تندی در ارتفاع h_1 برابر با کدام گزینه است؟

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

۱۰۳- مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه A روی یک سطح بدون اصطکاک رها می‌شود و به سمت نقاط B و C حرکت می‌کند. اگر

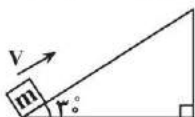


تندی جسم در نقطه C، دو برابر تندی آن در نقطه B باشد، ارتفاع h_C چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۸
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۵/۵

۱۰۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را از پایین سطح شیب‌داری با تندی اولیه $V = 11 \frac{m}{s}$ به سمت بالای سطح شیب‌دار

پرتاب می‌کنیم و با تندی $9 \frac{m}{s}$ مجدداً به نقطه پرتاب باز می‌گردد. حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار از لحظه پرتاب،



چند متر است؟ ($\sin 3^\circ = 0.5$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱ (۲) ۱۰/۱ (۳) ۵/۰۵ (۴) ۲

۱۰۵- چند تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با مفاهیم دماسنجی درست است؟

(آ) صفر کلون کمترین دمای ممکن است.

(ب) برای دما حد بالایی وجود ندارد.

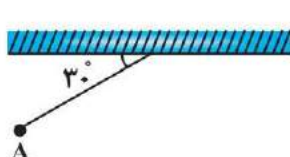
(پ) تغییر کمیّت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌ها است.

(ت) یکی از مزایای دماسنج ترموکوپل، دقت بالای اندازه‌گیری آن است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۶- در آونگ شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $200g$ به یک نخ سبک به طول $1m$ متصل شده است و از نقطه A با تندی $6 \frac{m}{s}$ عبور

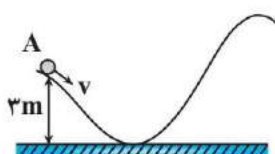
می‌کند. تندی گلوله در لحظه‌ای که زاویه آونگ با راستای قائم 37° درجه می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز



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

- (۱) ۴ (۲) $\sqrt{15}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{42}$

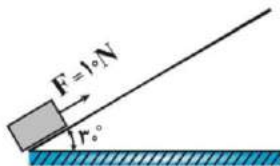
۱۰۷- گلوله‌ای از نقطه A با تندی اولیه v پرتاب می‌شود. اگر گلوله درست مقابل مسیر، حداکثر $15m$ بالا رود و انرژی تلف شده گلوله



در این مسیر ۲۵ درصد انرژی جنبشی اولیه باشد، مقدار v چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $4\sqrt{5}$
(۲) $8\sqrt{3}$
(۳) $8\sqrt{5}$
(۴) $4\sqrt{3}$

۱۰۸- 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 $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. بزرگی کار نیروی سطح روی جسم در

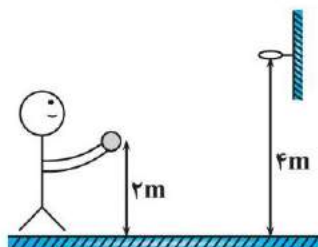


این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) صفر
(۲) $12/5$
(۳) $17/5$
(۴) 60

۱۰۹- مطابق شکل زیر توپی با تندی اولیه $12\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت حلقه بسکتبال پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا لحظه رسیدن به

حلقه $\frac{1}{6}$ انرژی جنبشی اولیه توپ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به حلقه چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



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

۱۱۰- گلوله‌ای به جرم 20 g را از سطح زمین با تندی $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر از لحظه پرتاب تا

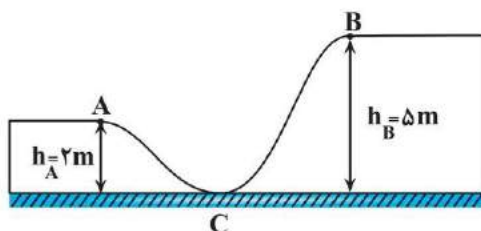
لحظه‌ای که گلوله از ارتفاع 15 متری سطح زمین عبور می‌کند، انرژی جنبشی آن 40% درصد کاهش یافته باشد، کار نیروی

مقاومت هوا در طی این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) -18
(۲) -24
(۳) -6
(۴) -12

۱۱۱- مطابق شکل زیر، توپی با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A پرتاب می‌شود و با تندی $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه B می‌رسد و از آن می‌گذرد. انرژی

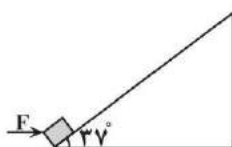
تلف شده جسم در طول مسیر ACB، چند برابر انرژی جنبشی آن در نقطه A است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) 2
(۲) 4
(۳) 0.4
(۴) 0.2

۱۱۲- در شکل زیر، جسمی به جرم $1/5\text{ kg}$ تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} با تندی ثابت از سطح شیب‌داری به طول 2 m در مدت 4 s بالا می‌رود. اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم 5 N باشد، توان متوسط نیروی F طی این جابه‌جایی چند وات است؟

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



- (۱) 7
(۲) 5
(۳) $1/5$
(۴) 10

۱۱۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 20 kg را توسط نیروی افقی $\vec{F} = 200\text{ N}$ از حال سکون به حرکت در می آوریم. در دو ثانیه دوم

حرکت، اندازه کار نیروی سطح بر جسم چند برابر اندازه کار نیروی F بر جسم است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی 0.2



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

- | | |
|-------------------|-------------------|
| $\frac{1}{5}$ (۲) | $\frac{6}{5}$ (۱) |
| $\frac{4}{5}$ (۴) | $\frac{3}{4}$ (۳) |



۱- تندی حرکت خودروی A، $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بیش تر از تندی حرکت خودروی B است و جرم آن نصف جرم خودروی B می باشد. اگر انرژی جنبشی دو خودرو باهم برابر باشد، تندی حرکت خودروی B چند متر بر ثانیه است؟

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

۲- جسمی تحت تأثیر دو نیروی $\vec{F}_1 = 6\vec{i} - 8\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 5\vec{i} + 12\vec{j}$ به اندازه ۶ متر در خلاف جهت محور x حرکت می کند. کار کل انجام شده روی جسم چند ژول است؟ (بردارها بر حسب واحدهای SI هستند.)

- (۱) ۶۶ (۲) -۶۶ (۳) ۶ (۴) -۶

۳- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

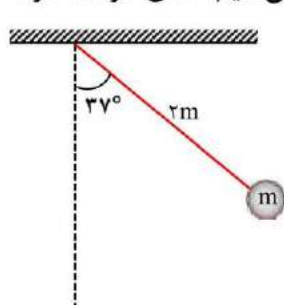
- (الف) اگر تندی یک جسم ثابت باشد، کار کل انجام شده روی آن الزاماً صفر است.
 (ب) اگر انرژی مکانیکی یک جسم ثابت باشد، کار کل انجام شده روی جسم الزاماً صفر است.
 (ج) اگر جسمی تحت تأثیر دو نیرو با تندی ثابت حرکت کند، کار انجام شده توسط آن دو نیرو قرینه هم است.
 (۱) فقط (الف) (۲) فقط (ب) (۳) (ب) و (ج) (۴) (الف) و (ج)

۴- هواپیمایی به جرم ۸۰ تن با تندی $360 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ از روی باند فرودگاه شروع به پرواز می کند و با تندی $540 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح زمین می رسد. اندازه کار نیروی وزن و کار کل انجام شده روی هواپیما به ترتیب از راست به چپ چند ژول

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

- (۱) $2 \times 10^8, 5 \times 10^8$ (۲) $2 \times 10^9, 5 \times 10^9$
 (۳) $2 \times 10^8, 5 \times 10^8$ (۴) $2 \times 10^9, 5 \times 10^9$

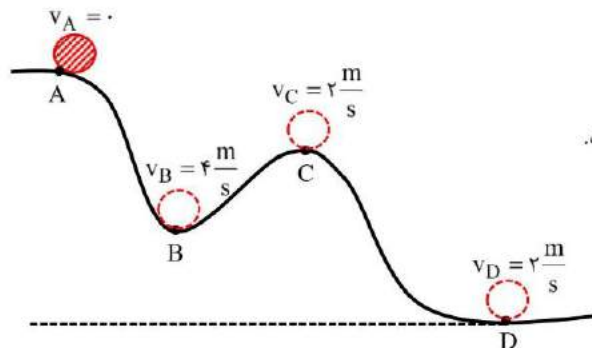
۵- مطابق شکل آونگی به طول ۲ متر را 37° از وضع تعادل دور کرده و سپس از حال سکون رها می کنیم. تندی حرکت گلوله



آونگ در پایین ترین نقطه مسیر چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

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

۶- مطابق شکل، گلوله ای بدون سرعت اولیه از نقطه A رها شده و تندی آن در نقاط مختلف مسیر مشخص شده است. کدام یک از عبارتهای زیر در مورد این جسم نادرست است؟



- (۱) در مسیر C تا D، کار خالص انجام شده روی جسم صفر است.
 (۲) در مسیر B تا C، کار نیروی وزن روی جسم منفی است.
 (۳) در مسیر A تا B، انرژی پتانسیل گرانشی جسم کاهش یافته است.
 (۴) در مسیر C تا D، انرژی مکانیکی جسم ثابت است.

۷- مطابق شکل یک چتر باز به جرم 100 kg بدون تندی اولیه از ارتفاع 1600 متری از سطح زمین سقوط می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت و برابر 750 N فرض شود، چتر باز با تندی چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



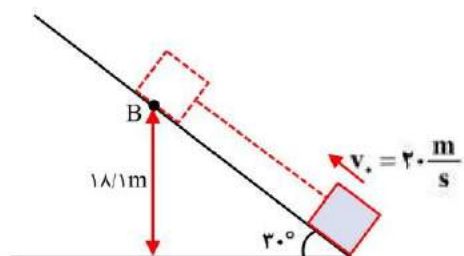
(۱) $40\sqrt{5}$

(۲) 40

(۳) $20\sqrt{5}$

(۴) 20

۸- مطابق شکل، جسمی با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از پایین سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌شود. جسم حداکثر تا نقطه B بالا رفته و برمی‌گردد تا دوباره به پایین سطح شیب‌دار برسد. تندی جسم هنگامی که به پایین سطح شیب‌دار برمی‌گردد چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ ، نیروی اصطکاک در کل مسیر ثابت فرض شود.



(۱) 18

(۲) 16

(۳) 14

(۴) 10

۹- یک بالابر با توان 400 وات در مدت 4 دقیقه، جسمی به جرم 200 کیلوگرم را 6 متر بالا می‌برد. بازده این بالابر چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۴) $12/5$

(۳) 25

(۲) 20

(۱) 40

۱۰- در شرایط خلأ، جسمی با تندی v در راستای قائم از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌شود تا حداکثر به ارتفاع h از سطح زمین برسد. اگر تندی جسم در ارتفاع‌های $\frac{h}{4}$ و $\frac{3h}{4}$ از سطح زمین به ترتیب v_1 و v_2 باشد، نسبت $\frac{v_1}{v_2}$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

(۳) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۱- یک کشتی باری حامل نفت به جرم مساوی با جرم خود کشتی است و با سرعت ثابت به سمت شرق در حال حرکت است. به دستور ناخدا، نیمی از محموله نفت کشتی تخلیه شده و جهت حرکت کشتی به سمت شمال تغییر کرده و با 20 درصد تندی بیشتر به حرکتش ادامه می‌دهد. انرژی جنبشی کشتی چند درصد و چگونه تغییر کرده است؟

(۲) 10 درصد افزایش می‌یابد.

(۴) 8 درصد کاهش می‌یابد.

(۱) 10 درصد کاهش می‌یابد.

(۳) 8 درصد افزایش می‌یابد.

۱۲- جسمی تحت تأثیر سه نیروی \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 و \vec{F}_3 از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده توسط هر یک از این سه نیرو و در این جابه‌جایی به ترتیب 120 J ، -40 J و -50 J است و تندی جسم در نقطه B ، 2 برابر تندی جسم در نقطه A می‌باشد. در این جابه‌جایی اگر نیروی F_3 حذف شود، تندی جسم در نقطه B چند برابر تندی جسم در نقطه A می‌شود؟

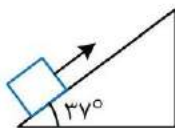
(۴) 4

(۳) 3

(۲) $\frac{5}{2}$

(۱) $\frac{3}{2}$

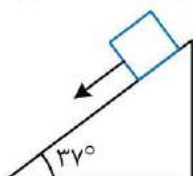
- ۱۳- مطابق شکل، جسمی به جرم 2 kg با تندی $7\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از پایین سطح شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌شود و پس از پیمودن مسافت 2 m متوقف می‌شود. اگر جسم با تندی $14\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از پایین سطح شیب‌دار پرتاب شود بر روی سطح شیب‌دار چند متر بالا می‌رود؟
 $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 37^\circ = 0.6)$



(۲) ۵
(۴) ۱۰

(۱) ۴
(۳) ۸

- ۱۴- در شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg از بالای سطح شیب‌داری با تندی اولیه $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و شتاب ثابت $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شروع به حرکت می‌کند.

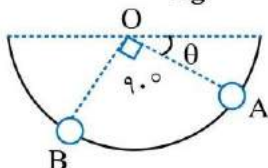


کار نیروی وزن جسم در ۲ ثانیه دوم حرکت چند ژول است؟
 $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۲) ۹۱
(۴) ۱۲۰

(۱) ۸۰
(۳) ۱۰۸

- ۱۵- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم 1 kg را روی یک مسیر دایره‌ای شکل بدون اصطکاک به مرکز O و شعاع 20 cm از نقطه A رها می‌کنیم. انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در جابه‌جایی از A به B چند ژول تغییر می‌کند؟
 $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin \theta = \frac{1}{3})$



(۲) $1 - \sqrt{3}$
(۴) $1 - 2\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{3} - 1$
(۳) $2\sqrt{2} - 1$

- ۱۶- جسمی به جرم 4 kg از سطح زمین با سرعت $10.8\frac{\text{km}}{\text{h}}$ به سمت بالا پرتاب می‌شود. در چه ارتفاعی از سطح زمین انرژی جنبشی جسم ۴ برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن می‌باشد؟ (مقاومت هوا بسیار ناچیز است. سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

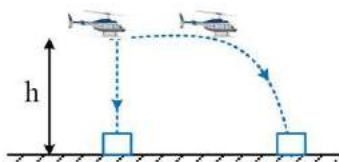
(۴) $7/75$

(۳) ۹

(۲) $11/25$

(۱) ۶

- ۱۷- مطابق شکل، هلی‌کوپتر در ارتفاع h از سطح زمین در حالت سکون قرار دارد و بسته‌ای را رها می‌کند، سپس به حرکت خود در ارتفاع h ادامه می‌دهد و در لحظه‌ای که تندی‌اش به $10\sqrt{7}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، بسته مشابه دیگری را رها می‌کند. اگر اختلاف تندی بسته‌ها، به هنگام برخورد به زمین $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، h چند متر است؟
 $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.



(۱) ۳۰

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

- ۱۸- گلوله‌ای را از بالای یک ساختمان با تندی v به سمت زمین پرتاب می‌کنیم و گلوله با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. اگر همین گلوله را از زمین با تندی v به سمت بالا پرتاب کنیم با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بالای ساختمان می‌رسد. ارتفاع ساختمان چند متر است؟
 $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله را در هر دو حالت ثابت و یکسان فرض کنید.

(۴) $12/5$

(۳) ۱۰

(۲) $7/5$

(۱) ۵

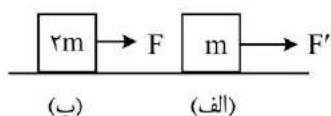
۱۹- جسمی را در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر از لحظه پرتاب تا ارتفاع h ، کار نیروی وزن ۲ برابر کار نیروی مقاوم هوا باشد، نسبت تغییرات انرژی جنبشی جسم به تغییرات انرژی پتانسیل آن از لحظه پرتاب تا ارتفاع h کدام است؟

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

۲۰- بالابری با بازده ۸۰ درصد وزنه‌ای را با تندی ثابت در مدت ۲۱۰s به بالای ساختمان می‌برد. اگر با بهینه سازی، اتلاف انرژی در بالابر را ۲۰ درصد کاهش دهیم، بالابر وزنه را در مدت چند ثانیه به بالای ساختمان می‌برد؟

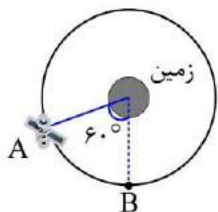
- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۰۰

۲۱- در شکل (الف) جرم جعبه m بوده و با نیروی F' پس از مسافت d تندی جعبه از صفر به v می‌رسد. در شکل (ب) جرم جعبه $2m$ بوده و با نیروی F پس از مسافت d تندی جعبه از صفر به v می‌رسد. اگر نیروی اصطکاک وارد بر دو جعبه یکسان باشد، کدام گزینه درست است؟



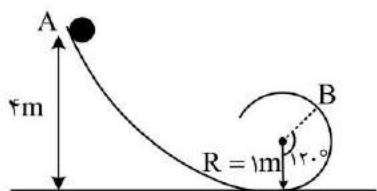
- (۱) $F > 2F'$
(۲) $F = 2F'$
(۳) $F' < F < 2F'$
(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

۲۲- ماهواره‌ای روی مدار معینی مطابق شکل در حال چرخیدن به دور زمین است. اگر تندی ماهواره در نقطه A ، $20 \frac{m}{s}$ باشد، تندی ماهواره در نقطه B برابر چند متر بر ثانیه است؟ (نیروی مقاومت و اتلاف انرژی نداریم).



- (۱) $10\sqrt{3}$ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

۲۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۱kg از نقطه A رها شده و با تندی $6 \frac{m}{s}$ از نقطه B در یک مسیر دایره‌ای گذر می‌کند. افزایش انرژی درونی جسم و محیط طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

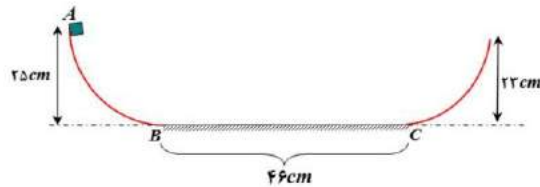


- (۱) $3/5$ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۴- یک آسانسور با جرم ۶۰۰kg از طبقه همکف و از حال سکون روبه بالا شروع به حرکت کرده و پس از ۱۰s مسافت ۱۰m را طی کرده و تندی آن به $2 \frac{m}{s}$ می‌رسد. توان متوسط موتور آسانسور چند اسب بخار است؟ ($1hp = 750W$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و اتلاف انرژی نداریم).

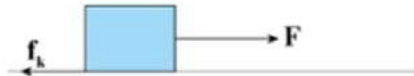
- (۱) $7/56$ (۲) $8/16$ (۳) $8/46$ (۴) $7/76$

۲۵- در شکل مقابل، جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از نقطه‌ی A، با تندی ۱ متر بر ثانیه رو به پایین سطح پرتاب می‌شود. هرگاه فقط در مسیر سطح افقی BC اصطکاک وجود داشته و نیروی اصطکاک ۰/۵ نیوتون بر جسم اثر کند، این جسم در چند سانتی‌متری از نقطه‌ی C متوقف می‌شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) ۸
(۲) ۱۲
(۳) ۱۶
(۴) ۱۸

۲۶- در شکل زیر، جسم تحت تأثیر نیروی افقی F از حال سکون شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافت d به سرعت v می‌رسد. اگر در همین حال نیروی F را ۲۵ درصد افزایش دهیم، سرعت جسم پس از طی مسافت ۲d از v به ۲v می‌رسد. نیروی F چند برابر f_k است؟



- (۱) ۲/۵
(۲) ۳
(۳) ۱/۵
(۴) ۲

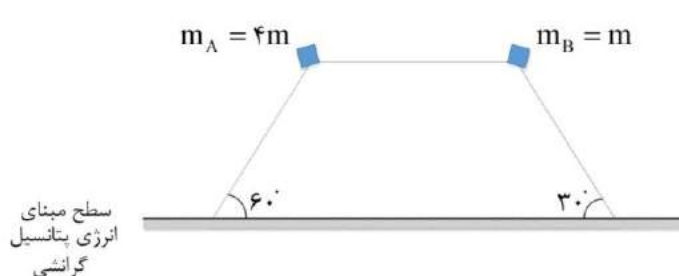
۲۷- جسمی را در شرایط خلأ از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در ارتفاع h_1 ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم، سه برابر انرژی جنبشی آن و در ارتفاع h_2 ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم، چهار برابر انرژی جنبشی آن باشد، نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟

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

۲۸- جسمی به جرم M از سطح زمین در راستای قائم، با تندی 10 m/s رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر تندی این جسم هنگام برگشت و در هنگام برخورد با سطح زمین 6 m/s باشد، با فرض ثابت بودن بزرگی نیروی مقاومت هوا، جسم تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا رفته است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) $3/4 \text{ m}$ (۲) $3/8 \text{ m}$ (۳) $4/2 \text{ m}$ (۴) بستگی به جرم M دارد.

۲۹- مطابق شکل، دو جسم A و B در شرایط خلأ و از حال سکون از ارتفاعی یکسان روی دو مسیر شیب‌دار بدون اصطکاک رو به پایین می‌لغزند. اگر v و K به ترتیب تندی و انرژی جنبشی در هنگام رسیدن به سطح زمین باشند، کدام گزینه درست است؟



- (۱) $v_A = v_B$ و $K_A = K_B$
(۲) $v_A = 2v_B$ و $K_A = K_B$
(۳) $v_A = 2v_B$ و $K_A = 4K_B$
(۴) $v_A = v_B$ و $K_A = 4K_B$

۳۰ - مطابق شکل نیروی افقی F ، به جسم ساکنی به جرم ۳ kg در لحظه $t_0 = 0$ وارد شده و آن را بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، در مدت ۲ ثانیه، $۱/۲$ متر جابه‌جا می‌کند. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟



- (۱) $۱/۰۸$
(۲) $۲/۰۴$
(۳) $۲/۱۶$
(۴) $۳/۶$

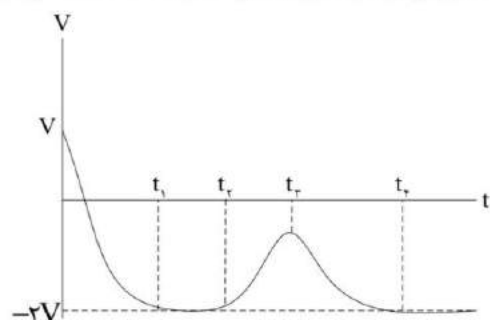
۳۱ - جسمی به جرم m در امتداد یک سطح افقی با تندی اولیه V پرتاب شده و پس از جابه‌جایی d متوقف می‌شود. تندی جسم پس از طی d $(\frac{3}{4})$ اولیه مسیر) چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۵ (۲) $۳۷/۵$ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۳۲ - گلوله‌ای به جرم ۲ kg را با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم، از سطح زمین، به بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله حداکثر تا ارتفاع ۱۶ متری زمین بالا می‌رود. نسبت تندی گلوله در ارتفاع ۷ متری زمین، در رفت، چند برابر تندی آن در همان ارتفاع در برگشت است؟ (نیروی مقاوم هوا را ثابت فرض کنید و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

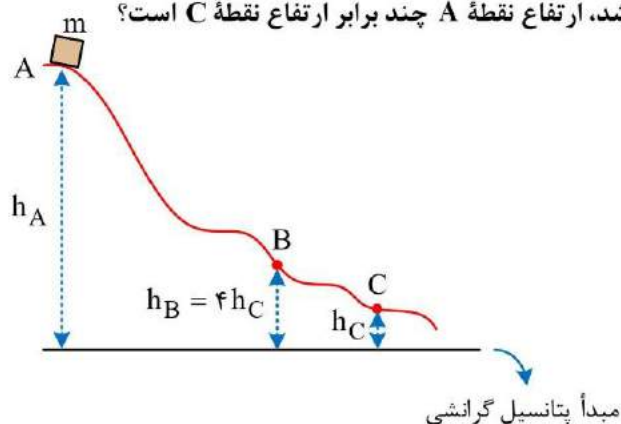
- (۱) $\frac{5}{\sqrt{15}}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ (۳) $\frac{3}{\sqrt{15}}$ (۴) $\frac{\sqrt{15}}{7}$

۳۳ - شکل زیر نمودار سرعت - زمان حرکت یک جسم روی یک مسیر است. در کدام بازه یا بازه‌های زمانی نشان داده شده، کار کل منفی است؟



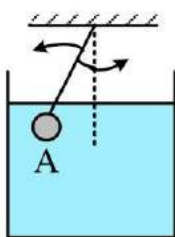
- (۱) t_1 تا 0
(۲) t_2 تا t_3
(۳) t_3 تا t_4
(۴) t_4 تا t_5 و t_5 تا t_6

۳۴ - در شکل زیر، جسمی به جرم m ، بدون تندی اولیه از نقطه A لغزیده و مسیر بدون اصطکاک را طی می‌کند. اگر انرژی جنبشی جسم در نقطه C ، $۱/۶$ برابر انرژی جنبشی آن در نقطه B باشد، ارتفاع نقطه A چند برابر ارتفاع نقطه C است؟



- (۱) ۵
(۲) ۷
(۳) ۹
(۴) ۱۱

۳۵- در شکل روبه‌رو، جرم گلوله آونگ 2 kg و نیروی شناوری وارد بر آن 6 N است. اگر گلوله را از نقطه A رها کنیم، تندی آونگ هنگامی که به پایین‌ترین نقطه مسیر خود می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (از تمام نیروهای مقاوم و اتلافی در مسیر حرکت صرف‌نظر شود.)



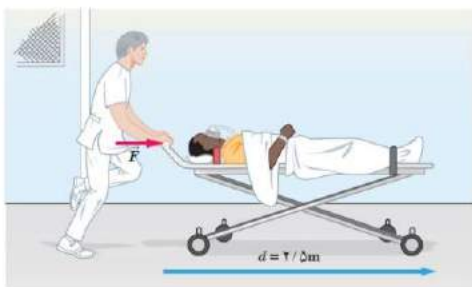
(۲) $\sqrt{12}$

(۴) $\sqrt{7}$

(۱) $\sqrt{6/5}$

(۳) $\sqrt{3/5}$

۳۶- بیماری به جرم 72 kg روی تختی به جرم 18 kg دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی ثابت و افقی F هل می‌دهد و شتاب حرکت مجموعه تخت و بیمار برابر $0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است. کار کل وارد بر مجموعه تخت و بیمار پس از $2/5$ متر جابه‌جایی چند ژول است؟



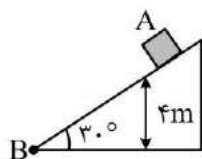
(۱) ۵۴

(۲) ۷۲

(۳) ۱۳۵

(۴) ۱۲۵

۳۷- در شکل روبه‌رو، جسمی به جرم 2 kg را از نقطه A با تندی v رها می‌کنیم و گلوله با همان تندی به زمین می‌رسد. نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



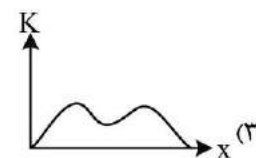
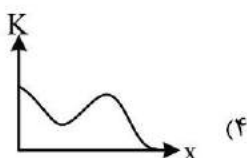
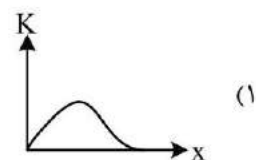
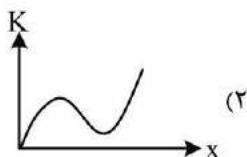
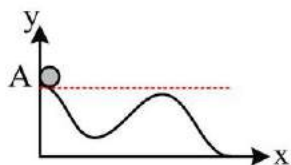
(۲) $2/5$

(۴) ۱۰

(۱) ۵

(۳) $7/5$

۳۸- جسمی از نقطه A روی سطح منحنی بدون اصطکاک رها می‌شود. نمودار کیفی انرژی جنبشی بر حسب x کدام است؟



۳۹- جرم یک خودروی سبک به همراه سرنشینان آن 900 kg است. اگر سرعت خودرو در نقطه A، در SI، $\vec{v}_A = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ و در نقطه B در SI، $\vec{v}_B = 7\vec{i} - 24\vec{j}$ باشد، کار کل از نقطه A تا B چند کیلوژول است؟

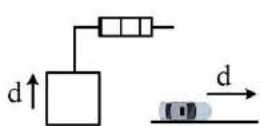


- (۱) ۱۳۵
(۲) ۲۷۰
(۳) ۱۲۵
(۴) ۲۵۰

۴۰- تویی به جرم 400 g با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا را در طول مسیر ثابت و برابر 1 N فرض کنیم، تندی گلوله هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $2\sqrt{10}$ (۲) $2\sqrt{15}$ (۳) $3\sqrt{10}$ (۴) $3\sqrt{15}$

۴۱- در شکل روبه‌رو، اتاقک آسانسور به جرم 400 kg و یک ماشین به جرم 800 kg نشان داده شده است که توان موتور هردو وسیله یکسان است. اگر نیروی مقاوم در برابر حرکت خودرو نصف نیروی وزن آن باشد و هردو وسیله هم‌زمان از حال سکون شروع به حرکت کنند و پس از t ثانیه تندی آسانسور به v و تندی خودرو به v' برسد، $\frac{v'}{v}$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



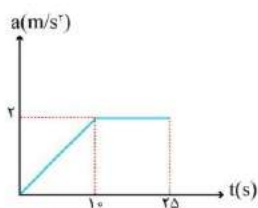
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(در مدت t ، جابه‌جایی ماشین و آسانسور یکسان است.)

۴۲- پمپ آبی در هر ۲ دقیقه، ۴ مترمکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح رودخانه ۱۵ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۸ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

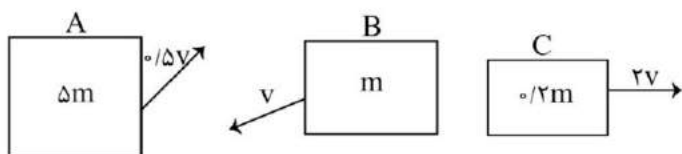
- (۱) $62/5$ (۲) ۷۵ (۳) ۲۵ (۴) $37/5$

۴۳- یک پمپ آب با توان مصرفی ۸ کیلووات، ۱۰۰ کیلوگرم آب ساکن را از عمق ۲ متری زمین به ارتفاع ۸ متری از سطح زمین می‌رساند. اگر نمودار شتاب-زمان برای آب جابه‌جا شده به صورت زیر باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ (از تمام نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید.)



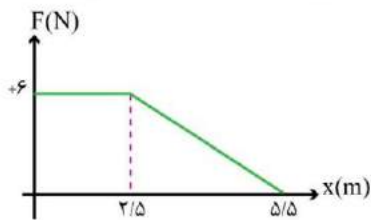
- (۱) ۲۵
(۲) ۳۵
(۳) ۴۵
(۴) ۵۵

۴۴- مجموع انرژی جنبشی اجسام مقابل برابر ۳۰۵ ژول است. حداقل انرژی جنبشی متعلق به کدام جسم است و چند ژول است؟



- (۱) جسم B و ۸۰
(۲) جسم C و ۸۰
(۳) جسم B و ۱۰۰
(۴) جسم C و ۱۰۰

۴۵- جسمی به جرم $1/5$ کیلوگرم با تندی 2 متر بر ثانیه از مبدأ مختصات روی خط راست، عبور می‌کند. نمودار نیروی خالص هم‌جهت با محور x وارد بر جسم بر حسب مکان مطابق شکل مقابل است. تندی جسم در مکان $x = 5/5$ m چند متر بر ثانیه



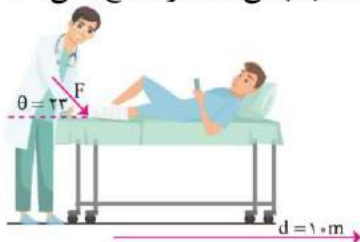
است؟

- (۱) ۶
(۲) $6\sqrt{2}$
(۳) ۴
(۴) $4\sqrt{2}$

۴۶- جسمی به جرم 200 g روی یک سطح افقی قرار دارد. بر این جسم دو نیروی $\vec{F}_1 = 9\vec{i} + 12\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -5\vec{i}$ وارد می‌شود و جسم در جهت محور x ها 40 cm جابجا می‌شود. کار نیروی F_1 و F_2 به ترتیب چند ژول است؟

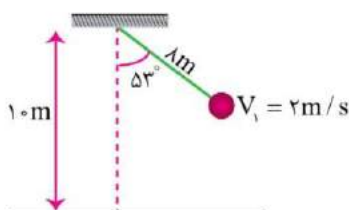
- (۱) $-2, +3/6$ (۲) $+2, +3/6$ (۳) $-2, +6$ (۴) $+2, +6$

۴۷- بیماری به جرم 80 کیلوگرم روی تختی به جرم 20 کیلوگرم دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی F روی سطح افقی به اندازه 10 متر با شتاب $0/5$ متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌دهد. اگر نیروی اصطکاک جنبشی تخت و سطح افقی، 30 نیوتن باشد کار نیروی پرستار چند ژول است؟



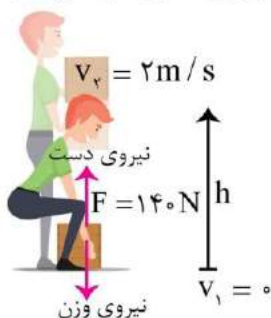
- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۷۰۰
(۴) ۸۰۰

۴۸- مطابق شکل آونگی به جرم 500 گرم و طول 8 متر را 53 درجه نسبت به راستای قائم منحرف کرده و با تندی 2 متر بر ثانیه پرتاب می‌کنیم. زمانی که تندی گلوله $6 \frac{m}{s}$ است ارتفاع گلوله نسبت به سطح زمین چند متر می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ است و از کلیه نیروهای اتلاف انرژی صرف نظر کنید $\sin 37 = \cos 53 = 0/6$)



- (۱) $1/6$
(۲) ۲
(۳) $3/6$
(۴) $6/4$

۴۹- شکل روبرو شخصی را نشان می‌دهد که با وارد کردن نیروی ثابت 140 نیوتن جعبه‌ای به جرم 8 کیلوگرم را از حال سکون در امتداد قائم تا ارتفاع h جابجا می‌کند. تندی نهایی جعبه در ارتفاع h به 2 متر بر ثانیه می‌رسد و انرژی پتانسیل گرانشی جعبه تا این ارتفاع 128 J تغییر می‌کند. تلفات انرژی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



- (۱) ۳۳۶
(۲) ۱۴۴
(۳) ۸۸
(۴) ۸۰

۵۰- شخصی گلوله‌ای به جرم 200g را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 220cm بالا می‌برد و سپس آن را با تندی v_1 پرتاب می‌کند. اگر گلوله با تندی $v_1 + 2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برخورد کند کار انجام شده توسط شخص روی گلوله چند ژول است؟

($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است و از کلیه نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود)

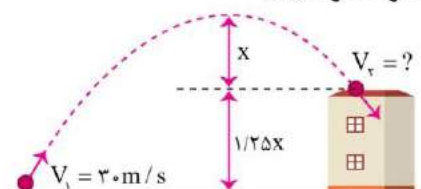
۱۴/۴ (۴)

۱۰ (۳)

۵/۶ (۲)

۴/۴ (۱)

۵۱- تویی مطابق شکل از سطح زمین با تندی 30 متر بر ثانیه به طرف یک ساختمان پرتاب می‌شود. تندی برخورد توپ به پشت بام ساختمان چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است و از کلیه نیروهای اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).



۱۰ (۱)

$10\sqrt{5}$ (۲)

۲۰ (۳)

$20\sqrt{5}$ (۴)

۵۲- یک خودرو به جرم $1/5$ تن و توان متوسط موتور 30kW با تندی 36 کیلومتر بر ساعت در حال حرکت است. اگر این خودرو در مدت 30 ثانیه و پس از طی مسافت 500 متر تندی خود را به 108 کیلومتر بر ساعت برساند، متوسط نیروهای اتلافی وارد بر خودرو چند نیوتن است؟

۳۰۰۰۰۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

۵۳- یک پمپ با توان 400W و بازده 60% در مدت یک دقیقه 0.18 متر مکعب آب ساکن با چگالی 1 گرم بر سانتی‌متر مکعب را از عمق 70 متری سطح زمین بالا کشیده و آن را با تندی 10 متر بر ثانیه در یک مخزن در ارتفاع h از سطح زمین می‌ریزد.

ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

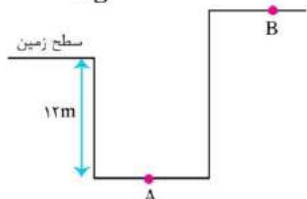
۱۰ (۲)

۵ (۱)

۵۴- متحرکی به جرم m با تندی ثابت V_1 در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی متحرک ۲۵ درصد افزایش یابد، آن گاه جرم جسم چند درصد و چگونه تغییر کند تا انرژی جنبشی جسم ۱۵۰ درصد افزایش یابد؟

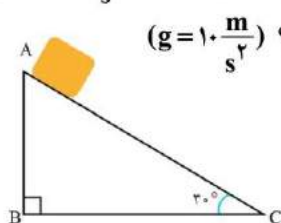
- (۱) ۴۰ درصد کاهش (۲) ۶۰ درصد افزایش (۳) ۴۰ درصد افزایش (۴) ۶۰ درصد کاهش

۵۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را از نقطه A واقع در کف یک چاه به نقطه B انتقال می دهیم. اگر کار نیروی وزن در این جابه جایی -300 J باشد، انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B نسبت به سطح زمین چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) ۶۰-
(۲) ۶۰
(۳) ۸۰-
(۴) ۸۰

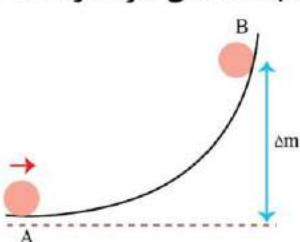
۵۶- در شکل زیر، جسمی را از نقطه A رها می کنیم، جسم بر روی سطح شیبدار به طول $4/8\text{ m}$ می لغزد و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح



افقی می رسد. در این جابجایی، اندازه کار نیروی وزن چند برابر اندازه کار نیروی اصطکاک است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۵۷- مطابق شکل زیر، گلوله ای با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A بر روی سطح افقی پرتاب می شود. اگر در جابجایی گلوله از A تا B مقدار اتلاف انرژی مکانیکی بر اثر اصطکاک برابر ۲۵ درصد انرژی جنبشی جسم در نقطه A باشد، تندی گلوله در نقطه B



چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) $5\sqrt{2}$
(۲)
(۳) $10\sqrt{2}$
(۴) ۱۵

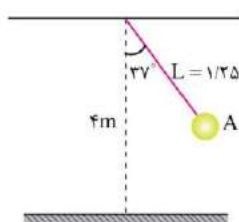
۵۸- معادله مکان - زمان یک متحرک به جرم 7 kg که روی خط راست در حرکت است در SI به شکل $x = 2t^2 + bt + 10$ می باشد. کار برآیند نیروهای وارد بر این متحرک بعد از $2/5$ متر جابجایی چند ژول است؟ (سرعت اولیه مثبت است.)

- (۱) ۳۵ (۲) ۷۰ (۳) ۱۳۵ (۴) باید سرعت اولیه مشخص شود.

۵۹- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است در SI به صورت $x = -4t^2 + 32t + 10$ می باشد. در کدام بازه زمانی کار برآیند نیروها منفی است؟

- (۱) ثانیه ششم (۲) دو ثانیه پنجم (۳) ۲ ثانیه دوم (۴) ثانیه هشتم

۶۰- یک آونگ ساده به جرم $1/2\text{ kg}$ از نقطه رها می شود و مسیر حرکت خود را بدون هیچ گونه مقاومتی طی می کند. در چه



ارتفاعی از سطح زمین سرعت گلوله به $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ می رسد؟ $(\sin 37^\circ = 0/6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) $2/992$
(۲) $0/008$
(۳) $2/2$
(۴) $1/6$

۶۱- شخصی به جرم 80 kg درون یک آسانسور که با شتاب رو به پایین به بزرگی $\frac{2}{3}g$ به طرف بالا در حال توقف است، ایستاده

است. کار نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند، در طی جابه‌جایی 5 m چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 3200 (۲) -3200 (۳) 6400 (۴) -6400

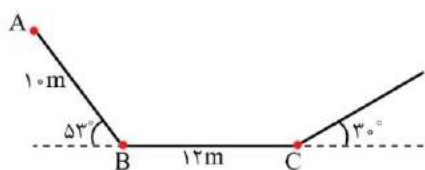
۶۲- گلوله‌ای به جرم 400 g گرم را از سطح زمین با تندی اولیه $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالا در راستای قائم پرتاب می‌کنیم و گلوله با تندی

$40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه پرتاب بازمی‌گردد. بزرگی شتاب حرکت گلوله هنگام پایین آمدن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و نیروی مقاومت هوا را ثابت در نظر بگیرد.)

- (۱) 10 (۲) 8 (۳) 4 (۴) 6

۶۳- مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر دو سطح شیبدار فاقد اصطکاک و ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی 0.4 باشد، جسم در چه فاصله‌ای از نقطه B متوقف می‌شود؟ (طول سطح شیبدار سمت راست بیشتر از 10 متر

است، $\sin 53^\circ = 0.8$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

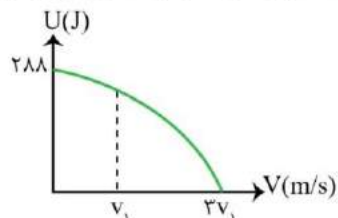


- (۱) 8
(۲) 4
(۳) 6
(۴) 5

۶۴- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب سرعت برای گلوله‌ای به جرم 16 kg که در شرایط خلاء از بالای سطح زمین

رها می‌شود مطابق شکل است. مقدار v_1 چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مبنای پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض

کنید)



- (۱) $1/5$
(۲) 2
(۳) 3
(۴) 6

۶۵- بالابر یک آسانسور که موتور آن نیروی ثابت 4000 N تولید می‌کند، اتاقک آسانسور را از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت

درمی‌آورد و در نقطه‌ای از مسیر سرعت آن را به $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. توان متوسط موتور از لحظه شروع حرکت تا این نقطه چند

کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 4 (۲) 8 (۳) 12 (۴) 2

۶۶- در جدول زیر اطلاعات مربوط به سه خودرو آورده شده است. کدام عبارت در مورد این سه خودرو صحیح است؟

خودرو	جرم (kg)	تندی ($\frac{m}{s}$)	انرژی جنبشی (J)
A	۱۰۰۰	v_A	5×10^4
B	m_B	۲۰	$1/6 \times 10^5$
C	۲۰۰۰	۸	K_C

الف) تندی حرکت خودرو A کمتر از سایر خودروهاست.

ب) انرژی جنبشی خودرو C بزرگ‌تر از انرژی جنبشی خودرو A است.

ج) مجموع جرم خودروهای A و B برابر جرم خودرو C است.

- (۱) فقط الف) (۲) الف) و ب) (۳) فقط ب) (۴) الف)، ب) و ج)

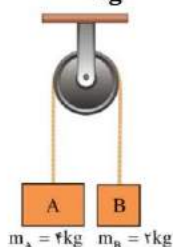
۶۷- شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری قرار دارد و آسانسور با تندی ثابت $2 \frac{m}{s}$ به سمت پایین در حرکت است. در مدت

5 s ، کار نیروی وزن شخص و کار نیروی عمودی سطح وارد بر شخص به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) 8000 ، -8000 (۲) -8000 ، $+8000$
(۳) 4000 ، -4000 (۴) -4000 ، $+4000$

۶۸- در شکل مقابل وزنه‌ها با ریسمانی با طول ثابت به هم وصل شده‌اند. وزنه‌ها را رها می‌کنیم تا شروع به حرکت کنند. در مدتی

که وزنه A به اندازه 20 cm پایین می‌آید، مجموع تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی دو وزنه چند ژول می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

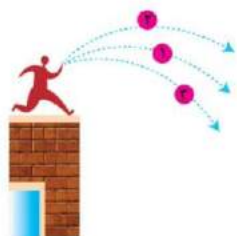


- (۱) -8
(۲) -4
(۳) $+4$
(۴) $+8$

۶۹- مطابق شکل، شخصی سه توپ مشابه (۱)، (۲) و (۳) را به ترتیب با تندی‌های v ، $2v$ و $4v$ از بالای ساختمانی در جهت‌های

نشان داده شده پرتاب می‌کند. اگر توپ‌های (۱) و (۲) به ترتیب با تندی‌های $10\sqrt{5} \frac{m}{s}$ و $20\sqrt{3} \frac{m}{s}$ به زمین برسند، تندی

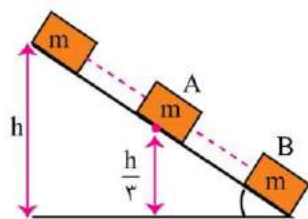
توپ (۳) هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $20\sqrt{5}$
(۲) $20\sqrt{3}$
(۳) 40

(۴) ارتفاع ساختمان باید معلوم باشد.

۷۰- مطابق شکل، جسمی از حال سکون بر روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک به سمت پایین می‌لغزد. اگر تندی حرکت جسم در



نقاط A و B به ترتیب v_A و v_B باشد، نسبت $\frac{v_A}{v_B}$ کدام است؟

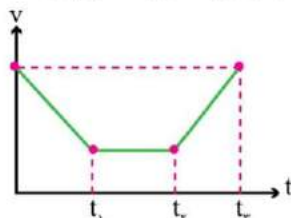
(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

(۱) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

۷۱- نمودار تغییرات تندی حرکت یک جسم بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟



الف) در بازه t_1 تا t_2 نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) کار خالص انجام‌شده روی جسم در بازه صفر تا t_1 ، قرینه کار خالص انجام‌شده روی جسم در بازه t_2 تا t_3 است.

ج) در بازه زمانی صفر تا t_3 ، کار خالص انجام‌شده روی جسم صفر است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۷۲- جسمی به جرم 20 kg از ارتفاع 1200 متری از سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر تا لحظه رسیدن جسم به زمین، انرژی درونی محیط و جسم در مجموع 236 kJ افزایش یابد، تندی جسم هنگام برخورد به زمین چند کیلومتر بر ساعت است؟

($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

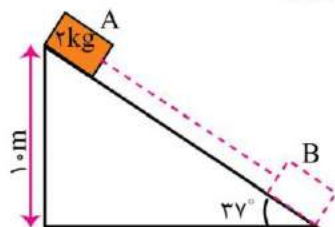
(۴) ۷۲

(۳) ۲۰

(۲) ۳۶

(۱) ۱۰

۷۳- مطابق شکل جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌داری به سمت پایین حرکت می‌کند. اگر تندی حرکت جسم در نقاط A و B به ترتیب $\frac{m}{s}$ ۶ و $\frac{m}{s}$ ۱۴ باشد، متوسط نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتون است؟



($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

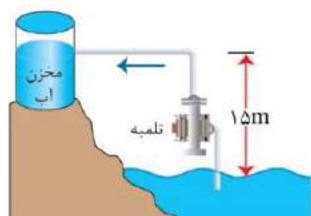
(۱) ۲/۴

(۲) ۱/۲

(۳) ۰/۶

(۴) ۱/۵

۷۴- مطابق شکل، یک تلمبه با بازده ۳۰ درصد، در هر دقیقه 3600 لیتر آب را تا ارتفاع 15 متر بالا می‌برد. در هر ثانیه چند ژول



انرژی در این تلمبه تلف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$)

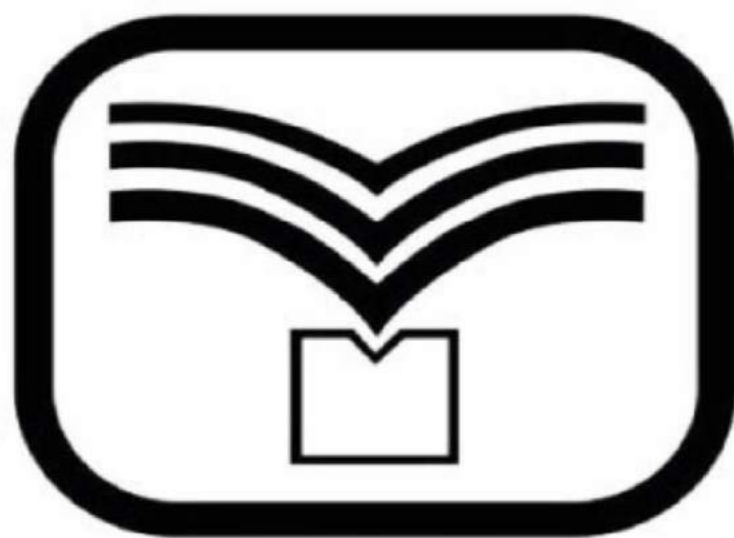
(۱) ۲۱۰۰۰

(۲) ۹۰۰۰

(۳) ۳۰۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰۰

- ۷۵- بالابر A جسمی به جرم 80 kg را در مدت 10 s به اندازه 5 متر بالا می‌برد و بالابر B جسمی به جرم 100 kg را در مدت 20 s به اندازه 10 متر بالا می‌برد. اختلاف توان این دو بالابر چند وات است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

۱- شخصی یک توپ را از روی پلی که ارتفاع آن از سطح آب ۴ متر است، رها می‌کند. اگر ۲۰ درصد از انرژی پتانسیلی که توپ در مسیر سقوط از دست می‌دهد به انرژی درونی توپ و هوا تبدیل شود، تندی توپ هنگام برخورد با سطح آب چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

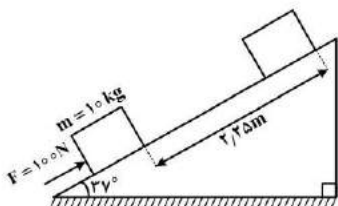
۲- از بالگردی که در ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم $5 kg$ رها می‌شود و با

تندی $30 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در طول مسیر چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) -۴۸۰۰ (۲) -۲۲۵۰ (۳) -۳۰۰۰ (۴) -۴۷۷۵

۳- مطابق شکل، جسمی به جرم $10 kg$ روی یک سطح شیبدار تحت تأثیر نیروی $F = 100 N$ از حال سکون به حرکت درآمده و پس از طی مسافت $2/25$ متر، تندی آن به $3 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر اندازه نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم $20 N$ باشد، نسبت کار نیروی گرانش به کار برایند نیروهای وارد بر جسم در جابه‌جایی فوق کدام

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 37^\circ = 0/6$)



- (۱) ۱-
(۲) ۲/۵-
(۳) ۳-
(۴) ۴-

۴- در شکل زیر، جرم کل اتومبیل A با جرم کل اتومبیل B برابر است. اگر راننده اتومبیل A به اندازه $9 \frac{m}{s}$ بر تندی‌اش بیافزاید، انرژی جنبشی اتومبیل ۶۹ درصد افزایش می‌یابد. راننده اتومبیل B چند متر بر ثانیه بر تندی‌اش بیافزاید تا تندی اتومبیل‌ها، برابر شود؟



- (۱) ۱۵
(۲) ۱۹
(۳) ۲۰
(۴) ۲۹

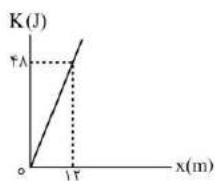
۵- مطابق شکل، جسمی به جرم $400 g$ روی سطح افقی با تندی $6 \frac{m}{s}$ به فنری برخورد کرده و آن را فشرده می‌کند. اگر بیش‌ترین انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در سامانه جسم - فنر $5 J$ باشد، کار نیروی اصطکاک از لحظه برخورد جسم به فنر تا لحظه‌ای که جسم می‌ایستد، چند ژول است؟



- (۱) ۵-
(۲) ۷/۲-
(۳) ۲/۲-
(۴) ۱۲/۲-

- ۶- چتربازی به جرم 60 kg با تندی ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم 50 متر پایین می‌آید. در این مسیر، کار کل انجام شده روی چترباز چند ژول است؟
- (۱) 120 (۲) 30000 (۳) -30000 (۴) صفر

- ۷- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان جسمی که از حال سکون و از مبدأ محور شروع به حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر نیروی خالص وارد بر این جسم، بر جسمی به جرم 4 kg که ساکن است اثر کند، تندی حرکت آن پس از 2 ثانیه به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟

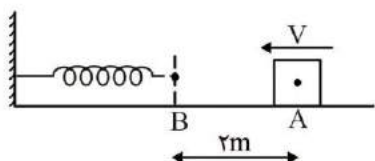


- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 6 (۴) 2

- ۸- خودرویی به جرم $1/5$ تن با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بر مسیر مستقیمی حرکت می‌کند. اگر توان مصرفی آن برای غلبه بر نیروهای مقاوم در برابر حرکت برابر 200 hp باشد، برآیند نیروهای مقاوم در برابر حرکت بر حسب نیوتون کدام است؟

- (۱) 373 (۲) 7460 (۳) 746 (۴) 3730

- ۹- مطابق شکل، جسمی به جرم 400 گرم با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A عبور می‌کند. ضریب اصطکاک در مسیر AB برابر $0/4$ و در بقیه مسیر اصطکاک ناچیز است. بیشترین انرژی ذخیره شده در فنر چند ژول است؟



- ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)
- (۱) $23/2$ (۲) $16/8$ (۳) $20/32$ (۴) $19/68$

- ۱۰- جسمی به جرم m را در هوا، از سطح زمین و در راستای قائم با تندی اولیه $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم حداکثر تا ارتفاع 40 متری از سطح زمین بالا می‌رود و سپس باز می‌گردد. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا ثابت باشد، تندی جسم در هنگام رسیدن به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $10\sqrt{7}$ (۲) $20\sqrt{2}$ (۳) 25 (۴) $15\sqrt{2}$

- ۱۱- آسانسوری به جرم کلی 800 kg از حال سکون با شتاب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت بالا به حرکت درمی‌آید. کار کل نیروهای وارد بر آن در مدت 5 s اول حرکت چند ژول است؟

- (۱) 1600 (۲) 800 (۳) 400 (۴) 160

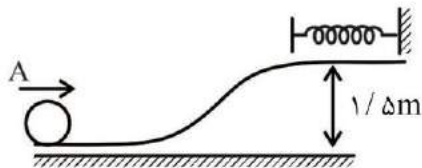
- ۱۲- گلوله کوچکی از سطح زمین با سرعت اولیه $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن نسبت به سطح زمین است، سرعت گلوله چند متر بر ثانیه است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید)

- (۱) 10 (۲) $10\sqrt{3}$ (۳) $5\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۱۳- تکانه جسمی به جرم 3 kg در مدتی معین از $20 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ به $70 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ می‌رسد. کار کل نیروهای وارد بر این جسم در این مدت چند ژول است؟

- (۱) 1500 (۲) 750 (۳) 150 (۴) 75

۱۴- گلوله‌ای به جرم 2 kg با سرعت $6\sqrt{2}$ متر بر ثانیه مطابق شکل زیر از نقطه A شلیک می‌شود و در نقطه B به فنری با ثابت K برخورد می‌کند. اگر اندازه کار نیروی اصطکاک در این مسیر 12 J و حداکثر فشردگی فنر 20 cm باشد، ثابت فنر چند $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ است؟



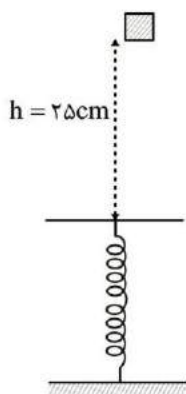
(۱) $100\sqrt{3}$

(۲) $150\sqrt{3}$

(۳) $150\sqrt{2}$

(۴) 150

۱۵- مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg از ارتفاع $h = 25\text{ cm}$ بدون سرعت اولیه در هوا سقوط می‌کند و پس از برخورد با فنر آن را حداکثر x سانتی‌متر فشرده می‌کند. اگر بزرگی کاری که فنر تا حداکثر فشردگی‌اش به روی جسم انجام می‌دهد 8 J و بزرگی کار مقاومت هوا در این جابه‌جایی 4 J باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) 30

(۲) 10

(۳) 5

(۴) 20

۱۶- در یک موتور نسبت توان خروجی به توان تلف شده $\frac{9}{11}$ است. اگر در مدت زمانی معین به مقدار 198 kJ انرژی به این موتور وارد شود، در این مدت چند کیلوژول از این انرژی در موتور تلف می‌شود؟

- (۱) $108/9$ (۲) $89/1$ (۳) $79/2$ (۴) $24/2$

۱۷- در شرایط خلاء گلوله کوچکی از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود تا به سطح زمین برسد. در نقطه‌ای از مسیر که ارتفاع گلوله $\frac{9}{25}h$ است، تندی گلوله چند برابر تندی آن در هنگام رسیدن به سطح زمین است؟ (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{16}{25}$

۱۸- در یک موتور نسبت توان تلف شده به توان خروجی $\frac{3}{5}$ است. بازده این موتور چند درصد است؟

- (۱) $37/5$ (۲) 40 (۳) 60 (۴) $62/5$

۱۹- مطابق شکل مقابل به دو جسم نیروهای ثابت F_1 و F_2 وارد می‌شود و آنها را روی سطوح افقی جابه‌جا می‌کند. اگر اندازه کار این نیروها با یکدیگر برابر باشد، F_1 چند نیوتون است؟



۱۶ (۱)

۶ (۲)

۹ (۳)

۱۵ (۴)

۲۰- در شرایط خلاء گلوله کوچکی از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر تندی گلوله در ارتفاع $\frac{16}{25}h$ از سطح

زمین برابر $24 \frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در ارتفاع $\frac{9}{25}h$ از سطح زمین کدام است؟ (سطح زمین را مبنای انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

۳۲ (۴)

۳۰ (۳)

۱۳/۵ (۲)

۱۸ (۱)

۲۱- توان موتور یک پمپ الکتریکی $8kW$ و بازده آن 30% درصد است. با کار کردن این پمپ به مدت $5s$ ، چند

کیلوگرم آب را می‌توان از عمق 12 متری یک چاه تا ارتفاع 4 متری از سطح زمین جابه‌جا و با تندی $8 \frac{m}{s}$ پمپاژ

کرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۷۵۰ (۴)

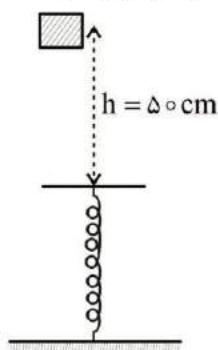
۵۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۱۲۵۰ (۱)

۲۲- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $4kg$ از ارتفاع $h = 50cm$ از لبه آزاد یک فنر قائم، بدون سرعت اولیه رها

می‌شود و به فنر برخورد می‌کند. در لحظه‌ای که فنر به اندازه $10cm$ فشرده شده است، تندی جسم به $2 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر در این وضعیت انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر $10J$ باشد، بزرگی نیروی متوسط



مقاومت هوا، طی حرکت جسم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۶ (۱)

۱۰ (۲)

$\frac{70}{3}$ (۳)

$\frac{80}{3}$ (۴)

۲۳- یک آسانسور، جرم $80kg$ مصالح ساختمانی را از سطح زمین تا ارتفاع $15m$ از سطح زمین بالا می‌برد. اگر جرم

کابین آسانسور $120kg$ و کار انجام شده توسط آن $33kJ$ باشد، شتاب حرکت آسانسور چند متر بر مربع ثانیه

است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.)

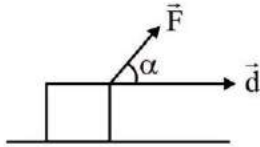
۱ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{3}{5}$ (۲)

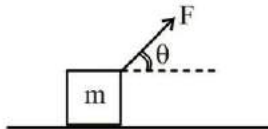
۱۱ (۱)

۲۴- مطابق شکل نیروی F با توان ثابت ۱۸ اسب بخار به جسمی وارد می‌شود و آن را روی یک سطح افقی با تندی ثابت $12 \frac{m}{s}$ به حرکت در می‌آورد. با فرض آن که هر اسب بخار برابر با $750 W$ باشد، بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟ $(\cos \alpha = \frac{3}{4})$



- (۱) ۵۰۰
(۲) ۷۵۰
(۳) ۱۰۰۰
(۴) ۱۵۰۰

۲۵- مطابق شکل نیروی $150 N$ به جسم وارد شده و آن را $64 m$ جابه‌جا می‌کند. اگر کار انجام‌شده نیرو برابر $7.68 kJ$ باشد، زاویه θ چند درجه است؟



- (۱) 60°
(۲) 53°
(۳) 37°
(۴) 30°

۲۶- یک هواپیما به جرم 5 تن با سرعت $252 \frac{km}{h}$ روی باند فرودگاه می‌نشیند و برای توقف از چتر ترمز استفاده می‌کند. با صرف‌نظر از سایر نیروها، کار نیروی چتر ترمز تا لحظه توقف هواپیما چند کیلو ژول است؟



- (۱) -12250
(۲) -21250
(۳) -22150
(۴) -25210

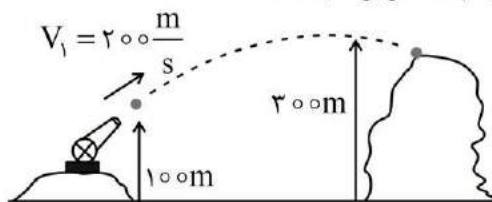
۲۷- گلوله‌ای به جرم $20 kg$ از ارتفاع $40 m$ از سطح زمین سقوط می‌کند. کار نیروی وزن تا رسیدن گلوله به نیمه راه مسیر چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) -4000
(۲) 4000
(۳) 2000
(۴) -2000

۲۸- جسمی به جرم $2 kg$ با سرعت $50 \frac{m}{s}$ از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌شود. با صرف‌نظر از مقاومت هوا، افزایش ارتفاع جسم و تغییر انرژی پتانسیل گرانشی آن تا نقطه اوج از راست به چپ چند متر و چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

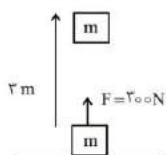
- (۱) $2500 - 125$
(۲) $250 - 1250$
(۳) $250 - 2500$
(۴) $125 - 1250$

۲۹- مطابق شکل یک گلوله توپ از ارتفاع 100 متری شلیک شده و به نقطه‌ای از کوه مقابل به ارتفاع $300 m$ برخورد می‌کند. با صرف‌نظر از مقاومت هوا، تندی گلوله در نقطه برخورد چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $30\sqrt{10}$
(۲) $10\sqrt{60}$
(۳) $10\sqrt{30}$
(۴) $60\sqrt{10}$

۳۰- مطابق شکل زیر با وارد کردن نیروی عمودی F جرم $20 kg$ را $3 m$ به طرف بالا منتقل می‌کنیم. کار نیروی F و



کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ (از راست به چپ) $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) 600 و -900
(۲) -600 و 900
(۳) 900 و -600
(۴) -900 و 600

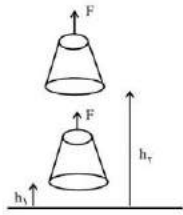
۳۱- جسمی به جرم ۱۲ کیلوگرم از ارتفاع ۲۰ متر سقوط می‌کند. در نیمه راه مسیر تندی و انرژی جنبشی آن از راست

به چپ، چند $\frac{m}{s}$ و چند J است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) $2\sqrt{10}$ و ۶۰۰ (۲) $10\sqrt{2}$ و ۱۲۰۰ (۳) $10\sqrt{2}$ و ۶۰۰ (۴) $2\sqrt{10}$ و ۱۲۰۰

۳۲- جسمی به جرم m را به وسیله نیروی F از ارتفاع h_1 به ارتفاع h_2 می‌بریم و ثابت نگه می‌داریم، کدام گزینه کار

نیروی F (با چشم‌پوشی از مقاومت هوا) در این جابه‌جایی است؟



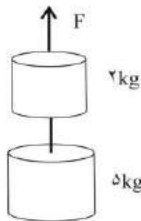
(۱) $(Mgh_2 - Mgh_1)$

(۲) $-(Mgh_2 - Mgh_1)$

(۳) $(Mgh_2 + Mgh_1)$

(۴) $(2Mgh_2 - Mgh_1)$

۳۳- در شکل زیر نیروی F مجموع دو جرم را به اندازه ۱۵m با شتاب $1/2 \frac{m}{s^2}$ بالا می‌کشد، کار نیروی F چند



کیلوژول است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۲) $1/617$

(۱) $1/761$

(۴) $1/167$

(۳) $1/176$

۳۴- جسمی به جرم ۵kg از ارتفاع ۲۰۰m سطح زمین رها می‌شود و با سرعت $50 \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. کار نیروی

مقاوم هوا در این مسیر چند کیلوژول است؟

(۴) $-3/75$

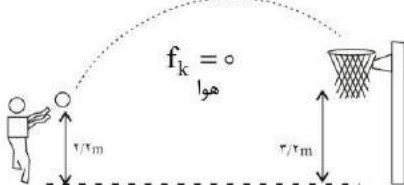
(۳) $-5/37$

(۲) $-5/73$

(۱) $-7/35$

۳۵- یک بازیکن بسکتبال توپی را از ارتفاع ۲/۲m با تندی $10 \frac{m}{s}$ به طرف سبد پرتاب می‌کند. اگر مقاومت هوا ناچیز

باشد، تندی توپ در هنگام رسیدن به سبد چند متر بر ثانیه است؟



(۱) $8/49$

(۲) $8/94$

(۳) $9/48$

(۴) $9/84$

۳۶- اتومبیلی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم در حال حرکت است. اگر انرژی جنبشی آن ۱۶۰ کیلوژول باشد، سرعت اتومبیل

چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۴) ۳۶

(۳) ۴۸

(۲) ۷۲

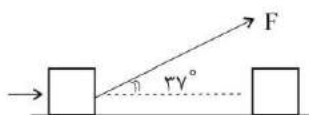
(۱) ۹۶

۳۷- مطابق شکل زیر شخصی به وسیله نیروی F، جسمی را ۲۰۰ متر جابه‌جا می‌کند. اگر کار انجام شده توسط شخص

$\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0/8$

$\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0/6$

۵۶ کیلوژول باشد، نیروی F چند نیوتن است؟



(۱) ۵۲۰

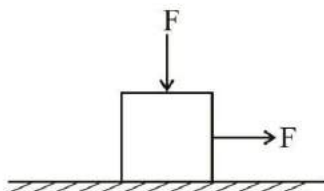
(۲) ۵۳۰

(۳) ۲۵۰

(۴) ۳۵۰

۳۸- مطابق شکل زیر جسمی به وزن 20 N تحت تأثیر مداوم نیروهای F ، هر کدام به بزرگی 5 N قرار دارد و به مقدار $1/\Delta m$ با سرعت ثابت جابه‌جا می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی چقدر است که کار انجام شده در این جابه‌جایی

$$5/625 \text{ ژول باشد؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



(۱) $0/05$

(۲) $0/1$

(۳) $0/06$

(۴) $0/12$

۳۹- جسمی به جرم M با سرعت v در حرکت است. اگر سرعت آن $28/8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹

برابر می‌شود؛ مقدار v چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

(۲) 12

(۱) 16

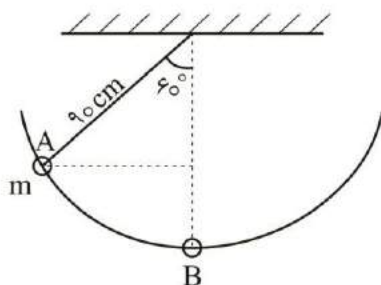
(۴) 4

(۳) 8

۴۰- آونگی به جرم m از وضع قائم، 60° منحرف و سپس از حال سکون رها می‌شود. اگر پس از مدتی در لحظه t با

سرعت $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از پایین‌ترین نقطه مسیر عبور کند، از لحظه رها شدن تا لحظه t تقریباً چند درصد از انرژی تلف

شده است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) 30

(۲) 60

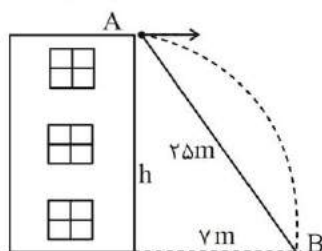
(۳) 40

(۴) 15

۴۱- جسمی از نقطه A از بالای برجی پرتاب می‌شود و در نقطه B با سطح زمین برخورد می‌کند. اگر انرژی جنبشی در

نقطه A و B به ترتیب 745 J و 1225 J باشد تندی برخورد جسم با زمین در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟

مقاومت هوا ناچیز است و $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) 25

(۲) 35

(۳) 45

(۴) 55

۴۲- گلوله‌ای را از سطح زمین به بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن ۳ برابر انرژی پتانسیل آن است،

ارتفاع گلوله چه کسری از ارتفاع اوج گلوله است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید)

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

۴۳- یک خودروی برقی در جاده‌ای مستقیم و افقی با سرعت ثابت $30 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند و با آهنگ 120 kw انرژی

مصرف می‌کند. مجموع نیروهای اتلافی وارد بر خودرو چند نیوتن است؟

(۲) ۴۰۰۰

(۱) ۶۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

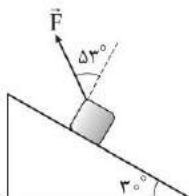
(۴) بستگی به جرم خودرو دارد.



۱ - تندی جسمی به جرم 8 kg ، 36 km/h افزایش می‌یابد. اگر در اثر این تغییر، انرژی جنبشی آن $1/6 \text{ kJ}$ تغییر کند، تندی اولیهٔ جسم چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۴ (۴) ۹۰

۲ - در شکل زیر جسم تحت تأثیر نیروی \vec{F} که اندازهٔ آن، برابر وزن جسم است، روی سطح شیب‌دار به سمت بالا در حال حرکت است. در یک جابه‌جایی معین، نسبت کار انجام‌شده توسط نیروی \vec{F} به کار انجام‌شده توسط نیروی وزن جسم کدام است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$)



- (۱) $1/2$ (۲) $1/6$ (۳) $-1/2$ (۴) $-1/6$

۳ - خودرویی به جرم یک تن با تندی 54 km/h در مسیری مستقیم در حال حرکت است. نیروی خالص وارد بر خودرو با فرض ثابت‌بودن، چند نیوتون و در چه جهتی باشد تا پس از 10 m جابه‌جایی، انرژی جنبشی خودرو به 100 kJ برسد؟

- (۱) 2500 ، در خلاف جهت حرکت خودرو (۲) 2500 ، در جهت حرکت خودرو (۳) 1250 ، در خلاف جهت حرکت خودرو (۴) 1250 ، در جهت حرکت خودرو

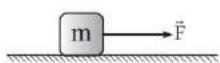
۴ - دو جسم A و B به جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 2m$ روی سطح افقی بدون اصطکاک ساکن هستند. اگر به این دو جسم به ترتیب نیروهای خالص و افقی $2\vec{F}$ و \vec{F} وارد شود، پس از جابه‌جایی یکسان آن‌ها، تندی جسم A چند برابر تندی جسم B خواهد بود؟

- (۱) ۴ (۲) $1/4$ (۳) ۲ (۴) $1/2$

۵ - جسمی تحت تأثیر نیروی خالص و ثابت \vec{F} شروع به حرکت می‌کند. اگر کار کل انجام‌شده روی جسم در ثانیهٔ اول حرکت 10 J باشد، کار کل انجام‌شده روی آن در ثانیهٔ دوم حرکت چند ژول است؟

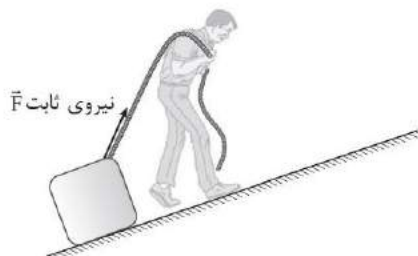
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۶ - مطابق شکل جعبهٔ ساکنی به جرم 4 kg را روی سطح افقی توسط نیروی \vec{F} می‌کشیم. پس از 5 m جابه‌جایی، نیروی \vec{F} قطع شده و جعبه پس از طی $2/5 \text{ m}$ دیگر متوقف می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جعبه $1/5$ وزن جعبه باشد، اندازهٔ نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



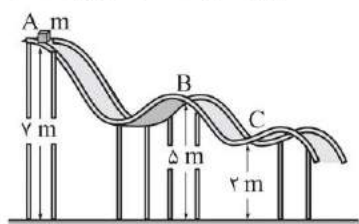
- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲

۷ - مطابق شکل، جسمی را با تندی ثابت از یک سطح شیب‌دار بالا می‌کشیم. برای این جسم کدام موارد الزاماً درست است؟ الف) تغییرات انرژی مکانیکی برابر با منفی کار نیروی وزن است.



- ب) کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.
پ) کار نیروی خالص برابر با تغییر انرژی درونی جسم و سطح است.
ت) انرژی مکانیکی جسم افزایش می‌یابد.
- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۸ - در شکل زیر گلوله‌ای از نقطه A رها شده و از دو نقطه B و C به ترتیب با تندی‌های 6 m/s و 8 m/s عبور می‌کند. کار نیروی اصطکاک در مسیر BC چند برابر کار این نیرو در مسیر AB است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است).



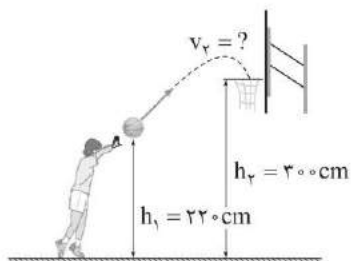
$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

$$\frac{22}{19} \quad (4)$$

$$\frac{19}{22} \quad (3)$$

۹ - در شکل زیر تندی توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به سبد 2 m/s تغییر می‌کند. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $\frac{1}{4}$ کار نیروی وزن باشد، توپ با تندی چند متر بر ثانیه وارد سبد می‌شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$$8 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۱۰ - بالنی با سرعت ثابت 20 m/s در راستای قائم به سمت بالا حرکت می‌کند. هنگامی که بالن در ارتفاع 100 m سطح زمین قرار دارد، گلوله‌ای از آن رها می‌شود. در لحظه‌ای که تندی گلوله نصف تندی آن در لحظه برخورد با سطح زمین است، ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

$$90 \quad (4)$$

$$50 \quad (3)$$

$$30 \quad (2)$$

$$25 \quad (1)$$

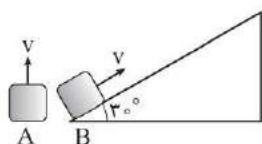
۱۱ - گلوله‌ای به جرم 200 g با تندی 20 m/s از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر گلوله با تندی 10 m/s به سطح زمین برگردد، تندی آن در نصف ارتفاع اوج هنگام پایین آمدن چند متر بر ثانیه است؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوا در طی مسیر رفت و برگشت را ثابت در نظر بگیرید و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است).

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$6\sqrt{2} \quad (2)$$

$$5\sqrt{2} \quad (1)$$



۱۲ - در شکل دو جسم مشابه A و B به جرم 2 kg را در شرایط خلاء به ترتیب در راستای قائم و روی سطح شیب‌داری با تندی v به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم B و سطح شیب‌دار ثابت و برابر 6 N باشد و جسم A تا ارتفاع 2 m تری نقطه پرتاب بالا رود، جسم B چه مسافتی را روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2/5 \quad (2)$$

$$1/25 \quad (1)$$

۱۳ - توان خودرویی به جرم 1500 kg برابر با 160 hp است. خودرو در یک جاده افقی حرکت می‌کند و طی مدت 5 s تندی آن از 72 km/h به 108 km/h می‌رسد. بازده خودرو در هنگام انجام این کار چند درصد است؟ ($1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$) و از نیروهای اتلافی صرف نظر کنید).

$$75 \quad (4)$$

$$62/5 \quad (3)$$

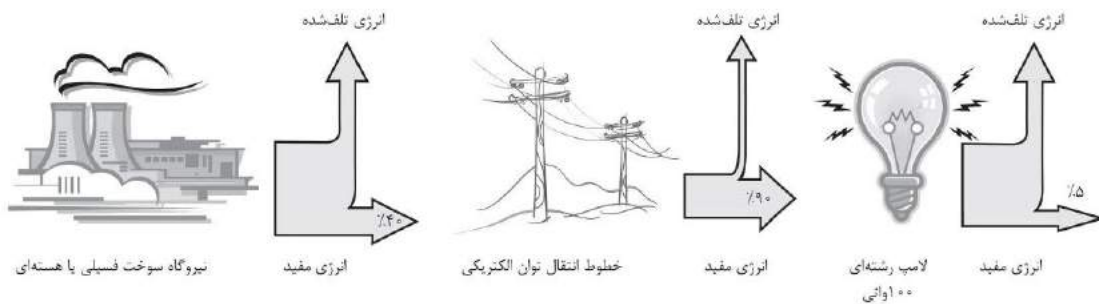
$$50 \quad (2)$$

$$37/5 \quad (1)$$

۱۴ - یک پمپ الکتریکی با توان ورودی ۶ kW در مدت ۴ دقیقه، 3 m^3 آب را با تندی ثابت از چاهی به عمق ۶ متر از سطح زمین به منبع آبی به ارتفاع ۱۸ متر از سطح زمین منتقل می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) و چگالی آب 1 g/cm^3 است.

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۵

۱۵ - در نیروگاه سوخت فسیلی شکل زیر با سوختن هر لیتر گازوئیل 30 MJ انرژی گرمایی تولید می‌شود. برای این که یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰ واتی به مدت ۶ h روشن بماند، در نیروگاه چند لیتر گازوئیل مصرف می‌شود؟

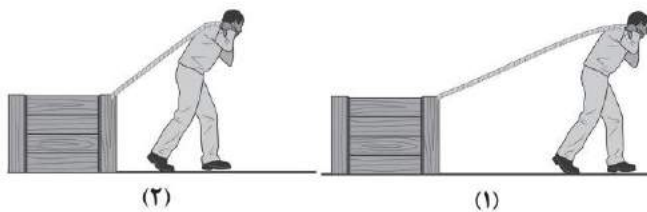


- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۶ - اگر تندی یک جسم 10 km/h افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم ۴۴ درصد تغییر می‌کند. تندی نهایی جسم، چند کیلومتر بر ساعت خواهد بود؟

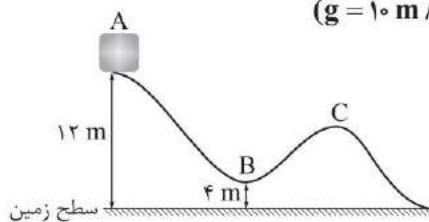
- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۱۷ - مطابق شکل‌های زیر، شخصی در حالت اول با طنابی بلند (شکل ۱) و در حالت دوم با طنابی کوتاه‌تر (شکل ۲) جعبه‌ای را روی سطح افقی بدون اصطکاک از حال سکون با نیروی ثابت می‌کشد. اگر جابه‌جایی جعبه و کاری که شخص روی جعبه انجام می‌دهد در دو حالت یکسان باشد، کدام مقایسه دربارهٔ اندازهٔ نیروی شخص (F) و تندی نهایی جعبه (v) در دو حالت درست است؟

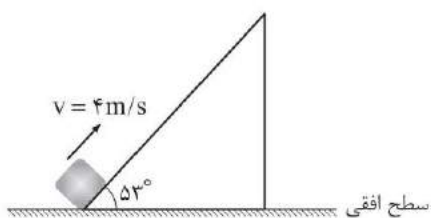


- (۱) $v_2 = v_1, F_2 < F_1$
 (۲) $v_2 = v_1, F_2 > F_1$
 (۳) $v_2 < v_1, F_2 < F_1$
 (۴) $v_2 < v_1, F_2 > F_1$

۱۸ - جسمی روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل زیر، از نقطهٔ A با تندی 4 m/s پرتاب می‌شود و با تندی 10 m/s از نقطهٔ C عبور می‌کند. ارتفاع نقطهٔ C از سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) ۷
 (۲) ۷/۸
 (۳) ۸
 (۴) ۶/۲



۱۹- مطابق شکل روبه‌رو جسمی به جرم 2 kg از پایین سطح شیب‌دار بدون اصطکاک با تندی 4 m/s به سمت بالا پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی جسم پس از طی مسافت 0.6 m به چند ژول می‌رسد؟ (سطح افقی را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید. $g = 10 \text{ N/kg}$, $\cos 53^\circ = 0.6$)

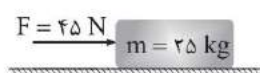
۸ / ۸ (۴)

۹ / ۶ (۳)

۶ / ۴ (۲)

۷ / ۲ (۱)

۲۰- مطابق شکل زیر به یک جعبه ساکن، نیروی افقی $F = 45 \text{ N}$ اثر می‌کند و پس از 12 m جابه‌جایی، تندی جسم به 6 m/s می‌رسد. در این جابه‌جایی چند ژول از انرژی مکانیکی جسم به انرژی درونی جسم و محیط تبدیل شده است؟



۵۴۰ (۲)

۴۵۰ (۱)

۴۵ (۴)

۹۰ (۳)

۲۱- جسمی به جرم 40 kg از ارتفاع 200 متری سطح زمین با تندی 5 m/s پرتاب می‌شود. اگر تندی جسم در لحظه برخورد به زمین 15 m/s باشد، کار انجام‌شده روی جسم توسط نیروی مقاومت هوا، از لحظه رهاشدن تا لحظه رسیدن آن به زمین چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

-۷۶ / ۵ (۴)

-۷۵ (۳)

-۷۵ / ۵ (۲)

-۷۶ (۱)

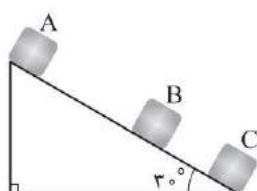
۲۲- گلوله‌ای را با تندی 20 m/s در راستای قائم و به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. این گلوله با تندی 18 m/s به محل پرتاب بازمی‌گردد. با فرض برابری کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و مسیر برگشت، حداکثر ارتفاعی که گلوله نسبت به محل پرتاب بالا می‌رود، چند متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۳۱ / ۲ (۴)

۱۵ / ۶ (۳)

۱۸ / ۱ (۲)

۳۶ / ۲ (۱)



۲۳- جسمی را مطابق شکل روبه‌رو، روی سطح شیب‌داری از نقطه A رها می‌کنیم. اگر مسافت طی‌شده در سطح شیب‌دار در قسمت AB، دو برابر قسمت BC و تندی جسم در نقطه B، 4 m/s باشد، تندی جسم در نقطه C چند متر بر ثانیه است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی برای تمام سطح یکسان است.)

$2\sqrt{6}$ (۴)

$6\sqrt{2}$ (۳)

۶ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

۲۴- تندی خودرویی به جرم 900 kg در مسیری افقی و در مدت 3 s از 54 km/h به 90 km/h می‌رسد. در این مدت، توان متوسط موتور این خودرو حداقل چند اسب بخار است؟ ($1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۴۵ (۱)

۲۵- یک پمپ آب در هر دقیقه، 600 kg آب را از چاهی به عمق 12 m به سطح زمین آورده و آن را با تندی 4 m/s پرتاب می‌کند. توان خروجی این پمپ چند کیلووات است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۱۲ (۲)

۱۲ / ۸ (۱)

۱ / ۲ (۴)

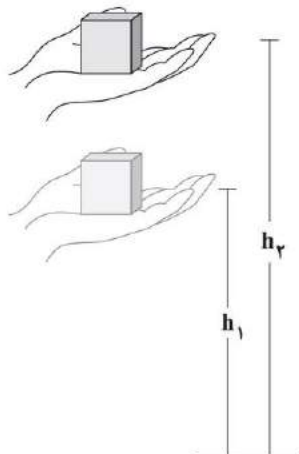
۱ / ۲۸ (۳)

آزمون‌های سراسر
کاج

- ۱- جسمی به جرم 4 kg روی سطح افقی قرار دارد و نیروی ثابت $\vec{F} = 10\vec{i} + 20\vec{j}$ در SI به آن وارد می‌شود. اگر جسم 10 متر در جهت محور x حرکت کند، کار نیروی \vec{F} بر روی این جسم در این جابه‌جایی، برابر ژول و اگر جسم 15 متر در خلاف جهت محور y حرکت کند، کار نیروی \vec{F} بر روی این جسم در این جابه‌جایی، برابر ژول خواهد بود. (به ترتیب از راست به چپ)

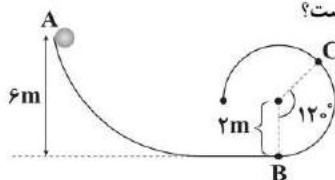
(۱) $300, 100$ (۲) $300, 100\sqrt{5}$ (۳) $-300, 100$ (۴) $-300, 100\sqrt{5}$

- ۲- مطابق شکل زیر، جسم ساکنی به جرم m را با دستمان از ارتفاع h_1 به ارتفاع h_2 می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، کار نیروی دست در این جابه‌جایی برابر کدام گزینه است؟



(۱) $mg(h_2 - h_1)$
 (۲) $-mg(h_2 - h_1)$
 (۳) $\frac{1}{2}mg(h_2 - h_1)$
 (۴) $-\frac{1}{2}mg(h_2 - h_1)$

- ۳- مطابق شکل، یک گلوله را از نقطه A رها می‌کنیم تا از نقاط B و C که روی یک مسیر دایره‌ای شکل قرار دارند، بگذرد. کار نیروی وزن بر روی گلوله در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B ، چند برابر کار این نیرو در جابه‌جایی از نقطه B تا نقطه C است؟



(۱) 2 (۲) -2 (۳) $\frac{6}{2 + \sqrt{3}}$ (۴) $\frac{-6}{2 + \sqrt{3}}$

- ۴- ناخدای یک کشتی باری، با تخلیه کردن مقداری از بار کشتی در آب دریا، جرم کشتی را 20 درصد کم می‌کند تا بتواند تندی حرکت آن را 20 درصد افزایش دهد. انرژی جنبشی کشتی چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

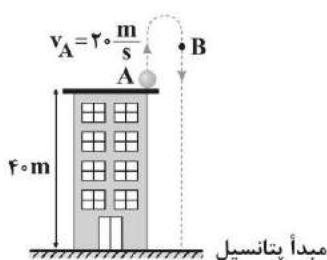
(۱) 4 - کاهش (۲) $15/2$ - کاهش (۳) 4 - افزایش (۴) $15/2$ - افزایش

- ۵- گلوله‌ای به جرم 10 گرم با تندی $200 \frac{m}{s}$ به تنه درختی برخورد کرده و پس از 20 میلی‌ثانیه از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در درون تنه درخت، 10 نیوتون باشد، کار برآیند نیروهای وارد بر گلوله در این برخورد با صرف‌نظر کردن از نیروی وزن، چند ژول است؟

(۱) -19 (۲) 19 (۳) -38 (۴) 38

- ۶- جسمی به جرم 4 kg با سرعت $\vec{v} = 9\vec{i} - 12\vec{j}$ در حرکت است. اگر در یک جابه‌جایی معین، کار کل انجام‌شده روی جسم برابر 50 J باشد، بردار سرعت جسم در پایان این جابه‌جایی در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (همه بردارها برحسب واحدهای SI هستند.)

(۱) $9\vec{i} + 12\vec{j}$ (۲) $6\vec{i} + 8\vec{j}$ (۳) $10\vec{i} + 10\vec{j}$ (۴) $5\vec{i} - 5\vec{j}$



۷ - مطابق شکل، در شرایط خلأ گلوله‌ای با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ از بالای ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر در نقطه B، انرژی جنبشی گلوله، ۲۵ درصد انرژی مکانیکی آن در نقطه A باشد، ارتفاع نقطه B از سطح زمین چند برابر بیشینه ارتفاع گلوله از سطح زمین است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

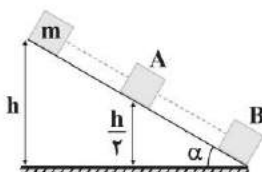
(۲) $\frac{4}{5}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{2}{3}$

۸ - مطابق شکل، جسمی از حال سکون بر روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی به سمت پایین می‌لغزد. اگر تندی حرکت جسم در نقاط A و B



به ترتیب v_A و v_B باشد، نسبت $\frac{v_A}{v_B}$ برابر کدام گزینه است؟

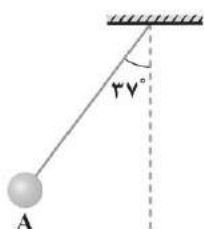
(۲) $\sqrt{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

۹ - مطابق شکل، آونگی به طول ۱/۵ متر در شرایط خلأ با تندی $3 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور می‌کند. حداکثر انحراف آونگ از وضعیت قائم چند درجه



است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\cos 37^\circ = 0.8$ و از مقاومت هوا و جرم ریسمان صرف‌نظر کنید).

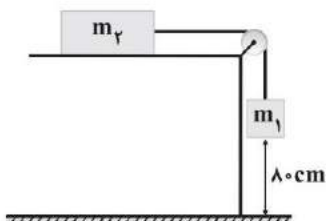
(۲) ۴۵

(۱) ۹۰

(۴) ۶۰

(۳) ۵۳

۱۰ - در شکل زیر، وزنه m_1 از حال سکون رها می‌شود و با تندی $2 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$).



کلیه اصطکاک‌ها، جرم نخ و قرقره ناچیز است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۱۱ - شکل مقابل، گلوله‌ای را نشان می‌دهد که با نخ به طول ثابت از سقف آویزان شده و شخصی آن را در هوا از وضعیت تعادل خارج کرده و از مقابل نوک بینی‌اش رها می‌کند. در صورت تکان نخوردن شخص، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) گلوله در هنگام برگشت، به صورت شخص برخورد نمی‌کند.
- (۲) انرژی جنبشی گلوله در هنگام برگشت، در لحظه برخورد به صورت شخص، صفر است.
- (۳) انرژی جنبشی گلوله در هنگام برگشت، در لحظه برخورد به صورت شخص، بیشتر از صفر است.
- (۴) کار نیروی کشش نخ، از لحظه رهاشدن گلوله تا رسیدن به پایین‌ترین نقطه مسیر حرکت، مثبت است.



موتور بالابر



اتاقک بالابر

۱۲ - در شکل مقابل، جرم اتاقک بالابر به همراه بار آن 500 kg است. اگر این بالابر در مدت 10 s از حال سکون در طبقه همکف به طبقه دوم در ارتفاع 6 m برود و متوقف شود، توان متوسط موتور این بالابر چند اسب بخار است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) هر اسب بخار معادل 750 وات است و نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.

- | | |
|-------|-----------|
| (۱) ۲ | (۲) $2/9$ |
| (۳) ۴ | (۴) $3/9$ |

۱۳ - جسمی به جرم 4 kg را با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی یک سطح افقی پرتاب می‌کنیم. اگر تندی حرکت در اثر نیروی اصطکاک در هر ثانیه $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ کاهش یابد، کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در ثانیه دوم حرکت چند ژول است؟

- | | | | |
|--------|---------|--------|---------|
| (۱) ۴۰ | (۲) -۴۰ | (۳) ۵۶ | (۴) -۵۶ |
|--------|---------|--------|---------|

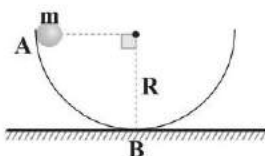
۱۴ - در شرایط خلأ، گلوله‌ای با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل گرانشی گلوله، ۲۵ درصد بیشتر از انرژی جنبشی آن است، تندی حرکت گلوله چند متر بر ثانیه است؟ (مبدأ پتانسیل را سطح زمین فرض کنید.)

- | | | | |
|-------|-------|------------|-----------|
| (۱) ۴ | (۲) ۸ | (۳) $16/3$ | (۴) $8/3$ |
|-------|-------|------------|-----------|

۱۵ - توان بالابر A، ۲۰ درصد کم‌تر از توان بالابر B است. اگر بالابر B در مدت ۲۰ ثانیه، جسمی به جرم 200 kg را با تندی ثابت به اندازه ۱۰ متر بالا ببرد، بالابر A در چند ثانیه همان جسم را با تندی ثابت به اندازه ۱۵ متر بالا می‌برد؟

- | | | | |
|-------------|--------|--------|------------|
| (۱) $18/75$ | (۲) ۲۰ | (۳) ۳۰ | (۴) $37/5$ |
|-------------|--------|--------|------------|

۱۶ - در شکل زیر، جسمی به جرم m از نقطه A، لبه نیمکره‌ای به شعاع R رها می‌شود. اگر تندی حرکت جسم در نقطه B برابر با $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد و مجموع کار نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر روی جسم در مسیر A تا B، $-\frac{3}{5}$ برابر کار نیروی وزن در این مسیر باشد، شعاع مسیر چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

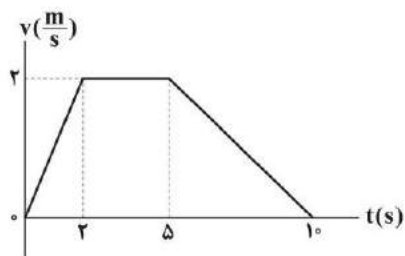


- (۱) $0/25$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/75$

(۴) جرم m باید مشخص باشد.

۱۷- جسمی به جرم 30 kg کف آسانسوری قرار دارد. اگر نمودار سرعت - زمان حرکت این آسانسور مطابق شکل زیر باشد، بزرگی کار نیروی

عمودی سطح روی جسم از لحظه $t=0$ تا لحظه $t=10\text{ s}$ چند ژول است؟ ($g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از کلیه نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.)



(۱) ۳۹۰۰

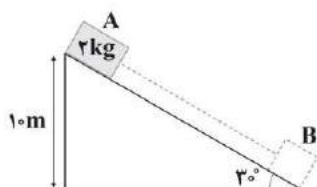
(۲) ۷۸۰۰

(۳) ۱۹۵۰

(۴) ۴۹۵۰

۱۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌داری به سمت پایین حرکت می‌کند. اگر تندی حرکت جسم در بالای سطح شیب‌دار (A) و

پایین سطح شیب‌دار (B) به ترتیب $12\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $18\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح با فرض ثابت بودن، چند نیوتون



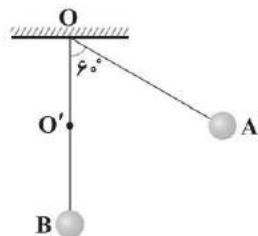
است؟ ($g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۰/۵

(۴) ۱/۵



۱۹- مطابق شکل مقابل، آونگی به طول 60 سانتی‌متر را 60 درجه از وضعیت قائم منحرف کرده و رها می‌کنیم. نخ

آونگ در لحظه عبور از وضع تعادل در نقطه O' به میخی برخورد می‌کند و حداکثر 90 درجه نسبت به راستای

قائم منحرف می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، فاصله OO' چند متر است؟

(۲) ۰/۳

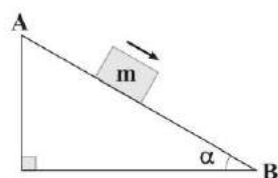
(۴) ۰/۴

(۱) ۰/۲

(۳) ۰/۳۵

۲۰- مطابق شکل، جسمی از بالای سطح شیب‌دار با تندی ثابت به سمت پایین سطح شیب‌دار در حال حرکت است. اگر کار نیروی وزن و اصطکاک

در جابه‌جایی از A تا B به ترتیب W_1 و W_2 باشد، مقایسه داده‌شده در کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $W_1 = -W_2$

(۲) $W_1 = W_2$

(۳) $|W_1| > |W_2|$

(۴) $|W_1| < |W_2|$

۲۱ - مطابق شکل زیر، آونگی به طول 40 cm از سقف کامیونی که با تندی ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت راست حرکت می‌کند، آویزان است. اگر اتومبیل

ترمز کند و ناگهان بایستد، گلوله آونگ حداکثر درجه به سمت منحرف می‌شود. ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و اتلاف انرژی ناچیز است).



(۱) 30° ، راست

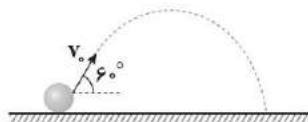
(۲) 30° ، چپ

(۳) 60° ، راست

(۴) 60° ، چپ

۲۲ - مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 5 kg با تندی اولیه $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین تحت زاویه 60° درجه نسبت به افق به سمت بالا پرتاب می‌شود. در

لحظه‌ای که انرژی جنبشی این گلوله به 600 ژول می‌رسد، فاصله آن تا سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).



(۱) ۸

(۲) ۷

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

۲۳ - تغییر انرژی جنبشی جسمی که فقط نیروی \vec{F} بر آن وارد می‌شود، در یک بازه زمانی برابر 40 J است. اگر جسم در این بازه زمانی ۵ متر

جابه‌جا شده باشد، اندازه نیروی \vec{F} برحسب نیوتون کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

(۴) ۲۰

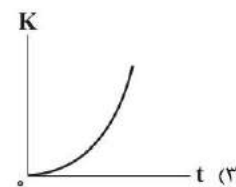
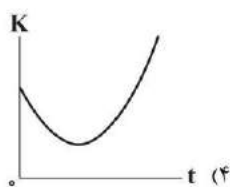
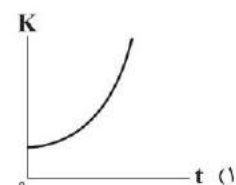
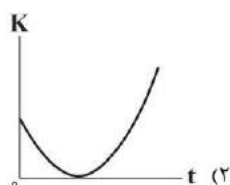
(۳) ۱۰

(۲) ۸

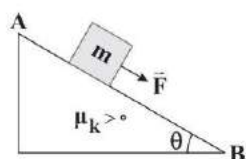
(۱) ۶

۲۴ - شکل زیر، دو نیروی افقی را نشان می‌دهد که به جسمی که روی سطح افقی بدون اصطکاک به طرف راست می‌لغزد، وارد شده‌اند. اگر جسم در

شروع حرکت با تندی اولیه v_0 به سمت راست حرکت کند و $F_1 > F_2$ باشد، نمودار انرژی جنبشی جسم برحسب زمان مطابق کدام گزینه است؟



۲۵- در شکل زیر، بسته نشان داده شده، با شتاب ثابت به سمت پایین سطح شیبدار در حال حرکت است. کار چه تعداد از نیروهای زیر، در



جابه‌جایی از A تا B برابر صفر است؟

(الف) وزن جسم

(ب) نیروی \vec{F}

(ج) نیروی اصطکاک

(د) نیروی عکس‌العمل عمودی سطح

(ه) نیروی عکس‌العمل سطح

(۴) ۱

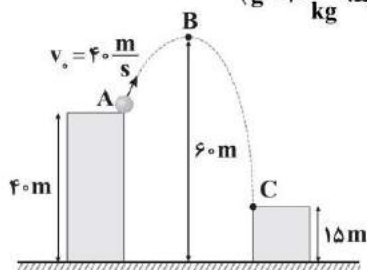
(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۲۶- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای با جرم 1 kg را از نقطه A پرتاب می‌کنیم تا به نقطه C برسد. بیشترین انرژی جنبشی گلوله در طول مسیر، چند

برابر کم‌ترین انرژی جنبشی گلوله در طول مسیر است؟ (از اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



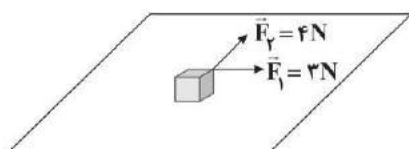
(۱) $\frac{7}{4}$

(۲) $\frac{5}{3}$

(۳) ۴

(۴) ۲

۲۷- بر جسم ساکن نشان داده شده که بر روی سطحی بدون اصطکاک قرار دارد، نیروهای عمود برهم نشان داده شده وارد می‌شوند. پس از ۵ متر



جابه‌جایی، کار نیروی \vec{F}_1 چند ژول است؟

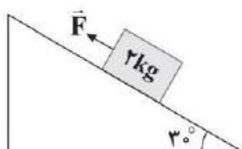
(۱) ۱۵

(۲) ۱۲

(۳) ۹

(۴) ۱۸

۲۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg ، با تندی ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر روی سطح شیبدار به سمت بالا جابه‌جا می‌کنیم. کار نیروی وزن جسم در



ثانیه دوم حرکت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۲۰

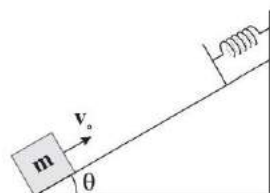
(۲) ۴۰

(۳) -۲۰

(۴) -۴۰

۲۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را با تندی اولیه v_0 به سمت بالای سطح شیبدار بدون اصطکاکی پرتاب می‌کنیم و جسم پس از برخورد

به فنر، آن را متراکم می‌کند. کدام گزینه در مورد حداکثر انرژی ذخیره شده در فنر (U_{max}) صحیح است؟

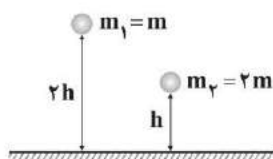


(۱) $U_{\text{max}} = \frac{1}{2}mv_0^2$

(۲) $U_{\text{max}} < \frac{1}{2}mv_0^2$

(۳) $U_{\text{max}} > \frac{1}{2}mv_0^2$

۳۰- مطابق شکل، دو گلوله هم جنس به جرم های $m_1 = m$ و $m_2 = 2m$ را به ترتیب از ارتفاع های $2h$ و h نسبت به سطح زمین رها می کنیم تا به زمین برخورد کنند و تمام انرژی آن ها به گرما تبدیل شود. اگر فرض کنیم همه گرما ایجاد شده صرف بالا بردن دمای گلوله ها می شود، تغییرات دمای گلوله (۱) چند برابر تغییرات دمای گلوله (۲) خواهد بود؟



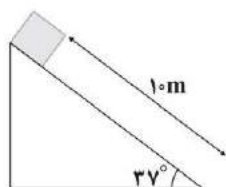
۴ (۱)

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۴)

۳۱- مطابق شکل، مکعبی مسی به جرم 2 kg را از بالای سطح شیبدار رها می کنیم. اگر نیمی از انرژی تلف شده بر اثر اصطکاک، صرف افزایش انرژی درونی محیط و سطح شیبدار شود و باقی آن دمای جسم را 50°C بالا ببرد، تندی گلوله هنگام رسیدن به پایین سطح شیبدار چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $c = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)



۵ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۳۲- اگر کار نیروی وزن وارد بر جسمی طی جابه جایی از نقطه A تا نقطه B برابر با -100 J و انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه A، 80 J باشد، انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B چند ژول است؟

-20 (۴)

۱۸۰ (۳)

-80 (۲)

۱۰۰ (۱)

۳۳- یک توپ بازی از ارتفاع ۴ متری سطح زمین بدون سرعت اولیه رها شده و بعد از برخورد با زمین، تا ارتفاع ۲ متری بازگشته است. کار نیروی وزن در مدت بالا رفتن توپ چند برابر کار نیروی وزن در مدت پایین آمدن آن است؟

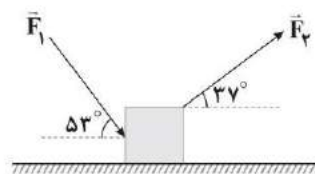
(۴) باید جرم توپ معلوم باشد.

۲ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۳۴- مطابق شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی دارای اصطکاک قرار دارد، دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به صورت هم زمان وارد می شوند و جسم در راستای محور x به مقدار معین جابه جا می شود. اگر کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_1 ، $\frac{5}{6}$ کار کل و کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_2 ، نصف کار کل باشد، $\frac{F_2}{F_1}$ برابر کدام گزینه است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)



باشد، $\frac{F_2}{F_1}$ برابر کدام گزینه است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)

$\frac{9}{20}$ (۲)

$\frac{20}{9}$ (۱)

$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{6}{10}$ (۳)

۳۵- برای این که تندی جسمی به جرم m از v به $2v$ برسد، باید به اندازه W روی آن کار انجام شود. اگر روی جسم به جرم $3m$ که با تندی v حرکت می کند، کار خالص $8W$ انجام شود، تندی آن چقدر می شود؟

۹۷ (۴)

۴۷ (۳)

۳۷ (۲)

۲۷ (۱)

۳۶- پمپ آبی در هر دقیقه 120 کیلوگرم آب را از انتهای چاهی به عمق 20 m تا سطح زمین بالا می آورد و با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بیرون می ریزد. توان موتور این پمپ چند وات است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۸۳۲ (۴)

۶۲۴ (۳)

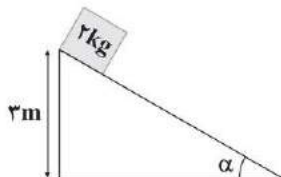
۲۰۸ (۲)

۴۱۶ (۱)

۳۷ - انرژی پتانسیل شیمیایی تخم مرغ $5 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ و بازده بدن انسان، ۵۰ درصد است. اگر شخصی جسمی به جرم 100 kg را از حال سکون تا ارتفاع H از سطح زمین بالا برده و برای این کار 2 g تخم مرغ مصرف کرده باشد، پس از رها کردن جسم، جسم با تندی چند متر بر ثانیه به زمین برخورد می‌کند؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید)

(۱) ۱۰ (۲) ۲ (۳) ۱۵ (۴) $17/5$

۳۸ - مطابق شکل، جسمی به جرم 2 kg از بالای سطح شیب‌داری با تندی $v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح به سمت پایین پرتاب می‌شود و با تندی $2\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. اگر اندازه نیروی اصطکاک وارد شده به جسم ثابت و برابر 14 N باشد، زاویه سطح شیب‌دار با



راستای افقی چند درجه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sin 37^\circ = 0/6$)

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳۷ (۴) ۵۳

۳۹ - پمپ آبی در هر ساعت ۶۰ متر مکعب آب را از عمق ۱۲ متری چاهی تا سطح زمین با سرعت ثابت بالا می‌آورد. اگر این پمپ در هر

دقیقه 300 kJ انرژی الکتریکی مصرف کند، بازده آن چند درصد است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۸۰

۴۰ - گلوله‌ای به جرم 200 g را با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین به صورت قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله هنگام بازگشت با تندی $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین

می‌رسد. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مسیر حرکت گلوله ثابت باشد، حداکثر ارتفاعی که گلوله بالا می‌رود، برابر چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۱۸/۱ (۲) ۱۸/۶ (۳) ۱۸/۸ (۴) ۱۹

۴۱ - جرم پدری، ۴ برابر جرم پسرش است. اگر تندی حرکت پسر، ۳ برابر تندی حرکت پدر باشد، پدر باید تندی خود را چند درصد و چگونه تغییر دهد تا انرژی جنبشی او و پسرش با هم برابر شود؟

(۱) ۵۰ - افزایش (۲) ۵۰ - کاهش (۳) ۳۳ - افزایش (۴) ۳۳ - کاهش

۴۲ - جسمی بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، با انرژی جنبشی 600 J در حال حرکت است. ناگهان نیروی ثابت $\vec{F} = 30\vec{i} + 40\vec{j}$ در SI بر جسم وارد شده و جسم در جهت مثبت محور x به اندازه ۲۰ متر جابه‌جا می‌شود. انرژی جنبشی جسم پس از این جابه‌جایی به چند هکتوژول می‌رسد؟

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۶

۴۳ - پمپ آبی با توان ورودی 20 kW ، در هر ثانیه 40 لیتر آب به چگالی $\frac{1000 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ را از ته چاهی به عمق 30 متر بالا می‌کشد و با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون پمپاژ می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۵ (۳) $62/5$ (۴) ۹۰

۴۴ - چتربازی در ارتفاع 300 متری از سطح زمین چتر خود را باز می‌کند. جرم او و چترش یا هم 100 کیلوگرم است. اگر سرعت او بلافاصله بعد از باز کردن چتر $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در لحظه رسیدن به زمین برابر $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی چتر باز چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۹۹۶۵۰ (۲) 300350 (۳) -299650 (۴) -300350

۴۵ - گلوله‌ای را از سطح زمین در راستای قائم با تندی $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین باز می‌گردد. اگر نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت، یکسان باشد، حداکثر ارتفاعی که گلوله از سطح زمین بالا می‌رود، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

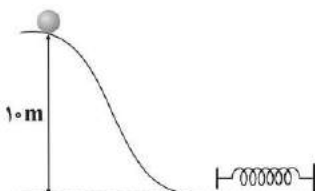
۴۶ - چتربازی به جرم 80 kg از ارتفاع 100 متری سطح زمین سقوط می‌کند و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین می‌رسد. اندازه نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت چتر باز چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت چتر باز، ثابت است.)

- (۱) ۱۰۶۰ (۲) ۹۶۰ (۳) ۸۶۰ (۴) ۷۶۰

۴۷ - اتومبیلی با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است و انرژی جنبشی آن برابر 200 کیلوژول است. پس از مدتی سرعت این اتومبیل تغییر کرده و در جهت منفی محور x ها به $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. کار برآیند نیروهای وارد بر این اتومبیل در این مدت چند ژول است؟

- (۱) 6×10^5 (۲) 6×10^4 (۳) 12×10^5 (۴) 12×10^4

۴۸ - مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 200 گرم از بالای تپه‌ای با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عبور می‌کند و در انتهای مسیر به فنی برخورد می‌کند و آن را فشرده می‌کند. اگر حداکثر انرژی ذخیره شده در فنر 35 ژول باشد، چند ژول انرژی در طول مسیر حرکت گلوله تلف شده است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۵

۴۹ - جسمی روی یک سطح افقی، ساکن است و به آن نیروی خالص افقی به بزرگی F وارد می‌شود و پس از طی مسافت d ، سرعت جسم به v می‌رسد. در ادامه مسیر پس از طی مسافت d سرعت جسم به $4v$ می‌رسد. کار کل انجام شده روی این جسم در قسمت دوم مسیر چند برابر کار کل انجام شده بر روی آن در قسمت اول مسیر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۵

۵۰ - جسمی از ارتفاع h_1 نسبت به سطح زمین رها می‌شود و پس از ۹ متر سقوط، انرژی پتانسیل گرانشی آن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. h_1 چند

متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

۲۱ (۴)

۳۰ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

۵۱ - شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری ایستاده است و آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و به اندازه ۲ متر

پایین می‌آید. کار نیروی عمودی کف آسانسور بر شخص در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۲۸۰ (۴)

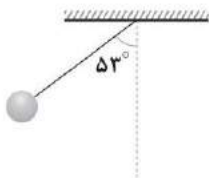
-۱۶۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

-۱۲۸۰ (۱)

۵۲ - مطابق شکل زیر، آونگ ساده‌ای به طول ۲ متر را 53° از وضع تعادل خارج می‌کنیم و سپس رها می‌کنیم. هنگامی که زاویه آونگ با راستای

قائم برابر 37° می‌شود، تندی گلوله چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).



$\frac{1}{\sqrt{2}}$ (۲)

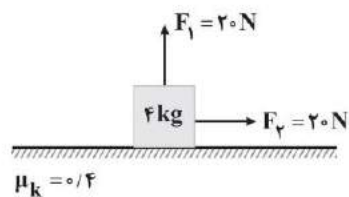
$\sqrt{2}$ (۱)

$\frac{4}{\sqrt{2}}$ (۴)

$4\sqrt{2}$ (۳)

۵۴ - مطابق شکل زیر، دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به صورت هم‌زمان به جسم ساکنی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شوند و جسم تحت تأثیر این

نیروها روی سطح افقی جابه‌جا می‌شود. کار نیروی سطح بر روی این جسم در ثانیه اول حرکتش چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۸ (۱)

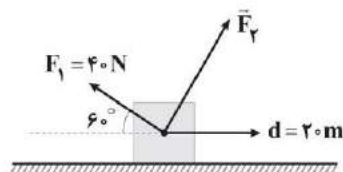
-۸ (۲)

۱۲ (۳)

-۱۲ (۴)

۵۵ - مطابق شکل زیر، دو نیروی \vec{F}_1 و $\vec{F}_2 = (80\text{N})\vec{i} + (60\text{N})\vec{j}$ به جسمی وارد می‌شوند و آن را روی سطح افقی بدون اصطکاک به اندازه d

جابه‌جا می‌کنند. کار کل انجام‌شده روی این جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟



۱۶۰۰ (۱)

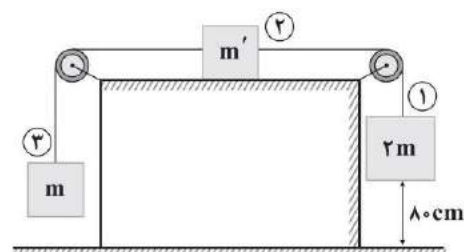
۱۴۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۴)

۵۶ - در شکل زیر، وزنه (۱) از حال سکون رها می‌شود و با تندی $1 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. نسبت جرم وزنه (۲) به جرم وزنه (۱) برابر کدام

گزینه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و کلیه اصطکاک‌ها، جرم نخ و قرقره ناچیز است).



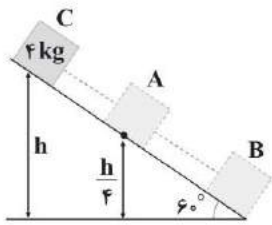
۳ (۱)

۵ (۲)

۵/۵ (۳)

۶/۵ (۴)

۵۷- مطابق شکل زیر، جسمی از حال سکون بر روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک به سمت پایین می‌لغزد. اگر تندی حرکت جسم در نقاط A و B



B به ترتیب v_A و v_B باشد. نسبت $\frac{v_A}{v_B}$ برابر کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۵۸- جرم جسم متحرکی را ۳۶ درصد کاهش می‌دهیم. تندی حرکت این جسم را چند درصد تغییر دهیم تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

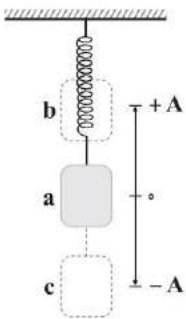
(۴) $66/7$

(۳) ۲۵

(۲) ۸۰

(۱) ۲۰

۵۹- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم m به انتهای فنری سبک بسته شده است و در امتداد قائم بین نقاط b و c نوسان می‌کند. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این دستگاه الزاماً صحیح است؟ (در نقطه a، نیروی وزن جسم هم اندازه نیروی فنر است و جسم در تعادل است).



(الف) تندی وزنه در نقطه a بیشینه است.

(ب) انرژی پتانسیل کشسانی فنر در نقطه c بیشینه است.

(ج) در حرکت جسم از b تا c، انرژی پتانسیل گرانشی جسم کاهش می‌یابد.

(د) در نقطه c، انرژی جنبشی جسم صفر است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۰- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x در حال حرکت است. چه نیرویی در SI، باید در راستای حرکت به آن وارد شود تا پس از طی کردن جابه‌جایی ۷ متر در جهت مثبت محور x، انرژی جنبشی آن به ۱۷۰۰ ژول برسد؟

(۴) $\vec{F} = -200\vec{i}$

(۳) $\vec{F} = -300\vec{i}$

(۲) $\vec{F} = 200\vec{i}$

(۱) $\vec{F} = 300\vec{i}$

۶۱- تندی حرکت یک یوزپلنگ در لحظه $t = 0$ برابر $36 \frac{km}{h}$ است و تندی آن با آهنگ $1/4$ واحد SI افزایش می‌یابد. اگر انرژی جنبشی این یوزپلنگ در لحظه $t = 5s$ برابر $7/225 kJ$ باشد، جرم آن چند واحد SI است؟

(۴) ۵۰

(۳) ۲۹

(۲) ۷۵

(۱) $14/5$

۶۲- اگر جسمی با تندی ثابت در حال حرکت باشد، کار برابند نیروهای وارد بر آن و نیروی خالص وارد بر آن

(۲) حتماً صفر است - ممکن است صفر باشد

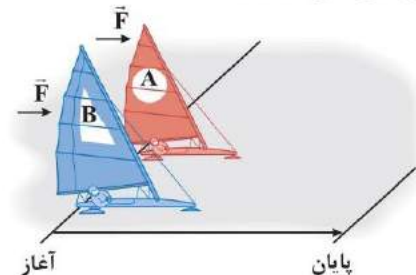
(۱) حتماً صفر است - حتماً صفر است

(۴) ممکن است صفر باشد - ممکن است صفر باشد

(۳) ممکن است صفر باشد - حتماً صفر است

۶۳- مطابق شکل زیر، دو قایق A و B به ترتیب با جرم‌های $200 kg$ و $800 kg$ روی سطح یخ‌زده بدون اصطکاک، تحت تأثیر نیروهای برابر از

حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. در هنگام عبور از خط پایان، تندی قایق A چند برابر تندی قایق B است؟



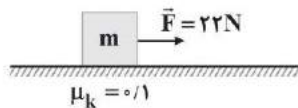
(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروی \vec{F} با شتاب ثابت روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. توان متوسط نیروی \vec{F} در



ثانیه اول حرکت، چند برابر ثانیه دوم حرکت است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{5}$

۶۵- جسمی از ارتفاع h سقوط می‌کند. اگر کاهش انرژی پتانسیل گرانشی این جسم 50% و افزایش انرژی جنبشی آن 34% زول باشد، کار نیروی

مقاومت هوا در طی این جابه‌جایی، چند برابر کار نیروی وزن است؟

(۱) $\frac{4}{25}$

(۲) $-\frac{4}{25}$

(۳) $\frac{8}{25}$

(۴) $-\frac{8}{25}$

۶۶- گلوله‌ای به جرم 500g با سرعت اولیه $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. اگر 20J از انرژی گلوله در اثر مقاومت

هوا تا رسیدن به نقطه اوج تلف شود، گلوله حداکثر تا ارتفاع h_1 بالا می‌رود و اگر مقاومت هوا وجود نداشته باشد، گلوله حداکثر تا ارتفاع h_2

بالا می‌رود. نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $\frac{4}{3}$

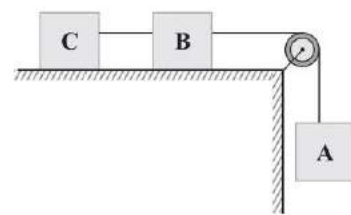
(۲) 2

(۳) $\frac{5}{4}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۶۷- در شکل زیر، هر سه جسم مشابه بوده و مجموعه از حال سکون رها شده و جسم A به اندازه یک متر به سمت پایین جابه‌جا می‌شود. اگر

در این جابه‌جایی، تغییرات انرژی پتانسیل، جنبشی و مکانیکی مجموعه به ترتیب ΔU ، ΔK و ΔE باشد و کار نیروی اصطکاک برای کل



مجموعه برابر W_f باشد، کدام مقایسه در مورد این کمیت‌ها صحیح است؟

(۱) $\Delta E = W_f$, $\Delta K < |\Delta U|$

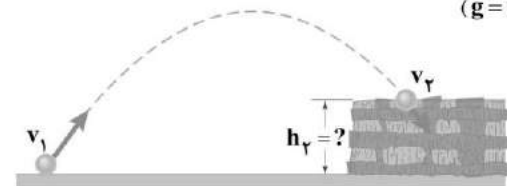
(۲) $\Delta E = W_f$, $|\Delta U| < \Delta K$

(۳) $\Delta U = W_f$, $\Delta K < |\Delta U|$

(۴) $\Delta U = W_f$, $|\Delta U| < \Delta K$

۶۸- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از سطح زمین با تندی $v_1 = 20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر گلوله با تندی $v_2 = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بالای

صخره برخورد کند، ارتفاع h_2 چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) 15

(۲) $7/5$

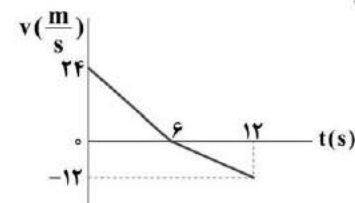
(۳) 10

(۴) 20

۶۹- نمودار سرعت-زمان جسمی به جرم 8kg که تحت تأثیر نیروی افقی و ثابت \vec{F} روی سطح افقی دارای اصطکاک بر روی خط راست در حال حرکت

است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در t ثانیه اول حرکت جسم برابر 200J باشد، مسافت پیموده‌شده

توسط جسم تا این لحظه چند متر است؟ (اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را ثابت فرض کنید.)



(۱) 25

(۲) 50

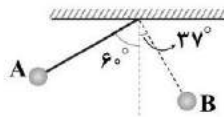
(۳) 75

(۴) 100

۷۰- خودرویی با سرعت ثابت $\frac{cm}{s} 1000$ بر روی یک جاده افقی که اندازه نیروی اصطکاک آن در مقابل حرکت خودرو برابر با $800N$ است، حرکت می‌کند. توان متوسط موتور این خودرو چند وات است؟

- (۱) 8×10^5 (۲) 8×10^4 (۳) 8×10^3 (۴) 8×10^2

۷۱- مطابق شکل زیر، آونگی به طول $5m$ ، از نقطه A رها شده و تا نقطه B بالا می‌رود. اگر اندازه کار کل نیروهای مقاوم بر روی گلوله در طول مسیر برابر با $22/5J$ باشد، جرم گلوله آونگ چند کیلوگرم است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و از جرم طناب صرف نظر کنید.)

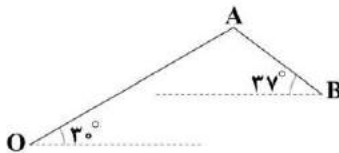


- (۱) ۱
(۲) ۱/۵
(۳) ۲/۵
(۴) ۳

۷۲- جسمی به جرم $2kg$ را از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه 37° ایجاد می‌کند با تندی اولیه $10 \frac{m}{s}$ مماس بر سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح به اندازه $4m$ بالا می‌رود و سپس به نقطه پرتاب برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در این مسیر رفت و برگشت چند ژول است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و اندازه نیروی اصطکاک را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) -52 (۲) -20 (۳) -40 (۴) -104

۷۳- مطابق شکل زیر، جعبه‌ای به جرم $20kg$ را روی مسیر OA به طول $20m$ ، از نقطه O تا نقطه A بالا می‌کشیم، سپس روی مسیر AB به طول $10m$ آن را تا نقطه B پایین می‌آوریم. کار نیروی وزن جعبه در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$ ، $\cos 37^\circ = 0/8$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $+800$
(۲) $+400$
(۳) -400
(۴) -800

۷۴- توان مفید پمپ A، دو برابر توان مفید پمپ B است. اگر پمپ A با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ ، 200 کیلوگرم آب را 20 متر بالا بفرستد، پمپ B با تندی ثابت $20 \frac{m}{s}$ چند کیلوگرم آب را تا ارتفاع 25 متر بالا می‌فرستد؟

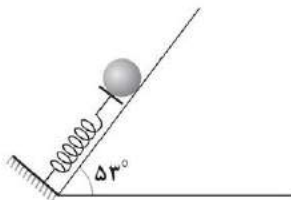
- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۷۵- گلوله‌ای به جرم $25g$ گرم با تندی $200 \frac{m}{s}$ به سوی درختی شلیک می‌شود. اگر انرژی جنبشی گلوله در اثر مقاومت هوا و قبل از برخورد به درخت، 40 درصد کاهش یابد و پس از برخورد با درخت حداکثر 25 سانتی‌متر در آن نفوذ کند، اندازه نیروی متوسطی که از طرف درخت به گلوله وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر شود.)

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

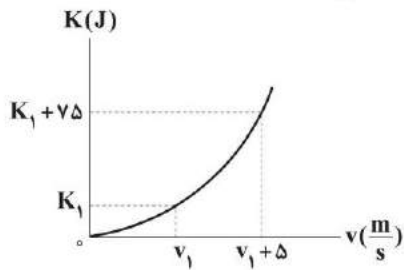
۷۶- در شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ را به فنری با جرم ناچیز فشار داده تا فنر در وضعیت نشان داده‌شده قرار بگیرد و در این حالت در فنر $34J$ انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره می‌شود. با رها کردن جسم، پس از طی مسافت چند متر از محل رها شدن، جسم برای بار اول از حرکت می‌ایستد؟

($\sin 53^\circ = 0/8$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ و اندازه نیروی اصطکاک متوسط وارد بر جسم را $1N$ در نظر بگیرید.)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸

۷۷- نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم 2 kg بر حسب تندی آن مطابق شکل زیر است. K_1 چند ژول است؟



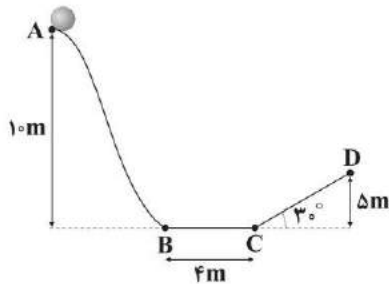
(۱) ۲۵

(۲) ۳۶

(۳) ۲۲۵

(۴) ۱۶

۷۸- در شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg از نقطه A رها می‌شود و پس از طی کردن مسیر ABCD، در نقطه D متوقف می‌شود. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در مسیرهای AB و CD به ترتیب برابر 60 J و 20 J باشد، بزرگی نیروی اصطکاک در مسیر BC چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و اثر مقاومت هوا ناچیز است).



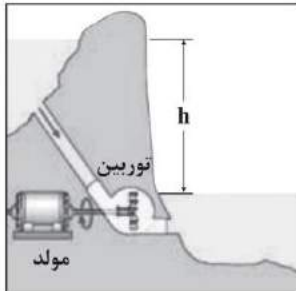
(۲) ۲

(۴) ۷

(۱) صفر

(۳) ۵

۷۹- آب ذخیره‌شده در پشت یک سد نیروگاه برق آبی، از مسیری مطابق شکل زیر، روی پره‌های توربین می‌ریزد و آن را می‌چرخاند. با چرخش توربین، مولد می‌چرخد و با توان 1000 MW انرژی الکتریکی تولید می‌شود. اگر در هر ثانیه $2/5 \times 10^6\text{ kg}$ آب روی توربین بریزد و با فرض آن که کل کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).



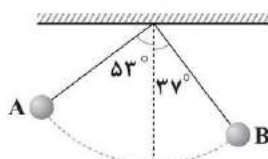
(۱) ۹۰

(۲) ۷۰

(۳) ۶۰

(۴) ۴۰

۸۰- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی را از نقطه A رها می‌کنیم. این گلوله پس از عبور از وضع تعادل، حداکثر تا نقطه B بالا می‌رود. اگر پایین‌ترین نقطه مسیر حرکت گلوله را به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، برای این گلوله نسبت اندازه انرژی مکانیکی تلف‌شده در طول مسیر به انرژی مکانیکی اولیه در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/6$)



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۸۱- اگر تندی حرکت جسمی به جرم 10 پوند را $6 \frac{m}{s}$ افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن 69 درصد زیاد می‌شود. اگر تندی حرکت این جسم

را $6 \frac{m}{s}$ کاهش دهیم، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (هر پوند معادل 4.5 گرم است.)

۴۴۱ (۴)

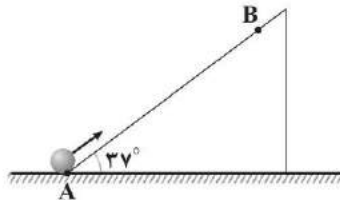
۵۶۹ (۳)

۸۸۲ (۲)

۱۱۳۸ (۱)

۸۲- در شکل زیر، گلوله‌ای را مماس بر سطح شیب‌دار با تندی $2\sqrt{51} \frac{m}{s}$ از نقطه A به سمت بالا پرتاب می‌کنیم تا گلوله پس از طی مسافت

10 متر در نقطه B متوقف شده و دوباره به پایین سطح بلغزد. تندی گلوله در هنگام بازگشت به محل پرتاب چند متر بر ثانیه می‌شود؟



($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۶ (۱)

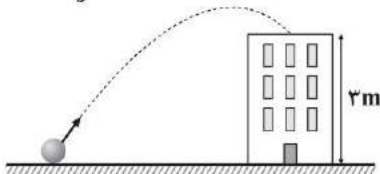
$2\sqrt{111}$ (۲)

۴ (۳)

$2\sqrt{21}$ (۴)

۸۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم یک کیلوگرم از سطح زمین با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ به طرف ساختمانی پرتاب می‌شود و با تندی $4 \frac{m}{s}$ به بالای

ساختمان برخورد می‌کند. کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله تا رسیدن گلوله به بالای ساختمان، چند برابر انرژی جنبشی اولیه گلوله است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



-0.125 (۱)

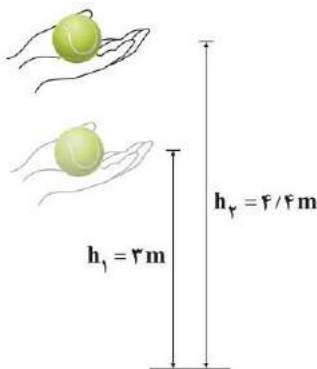
-0.81 (۲)

0.81 (۳)

0.125 (۴)

۸۴- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، جسم ساکنی به جرم $2/5 \text{ kg}$ را با دستمان از ارتفاع h_1 به ارتفاع h_2 می‌بریم و دوباره به حالت سکون

می‌رسانیم. کار نیروی دست در این جابه‌جایی برابر چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



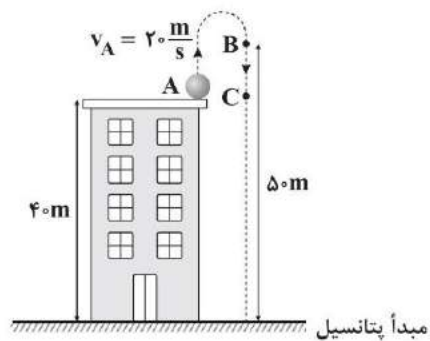
۳۵ (۱)

-35 (۲)

۴۴ (۳)

-44 (۴)

۸۵ - مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، گلوله‌ای با تندی اولیه $۲۰ \frac{m}{s}$ از بالای ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. تندی گلوله در نقطه B چند برابر تندی آن در نقطه C است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$