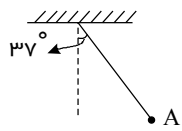


۱- مطابق شکل زیر، آونگی به طول ۱٫۲۵ متر، با سرعت  $V$  از وضعیت نشان داده شده (نقطه‌ی  $A$ ) عبور می‌کند. کمترین مقدار  $V$  چند بر ثانیه باشد، تا



ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )

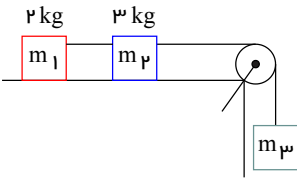
۴ (۴)

$\sqrt{5}$  (۳)

$2\sqrt{5}$  (۲)

۲ (۱)

۲- در شکل زیر، وزنه  $m_3$  از حال سکون رها میشود. اگر تا لحظه‌ای که وزنه‌ی  $m_3$ ، ۹۰ سانتیمتر پایین می‌آید، مجموع انرژی جنبشی دو وزنه‌ی  $m_1$  و  $m_2$  روی سطح افقی به ۲۲٫۵ ژول برسد،  $m_3$  چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و کلیه‌ی اصطکاکها و جرم نخ و قرقره ناچیز است.)



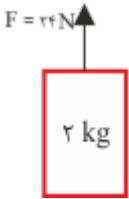
۵ (۲)

۴ (۱)

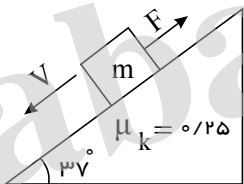
۱۰ (۴)

۸ (۳)

۳- در شکل مقابل نیروی ثابت  $F$  در راستای قائم به یک جسم ۲ کیلوگرمی وارد می‌شود. اندازه‌ی (قدر مطلق) کار این نیرو در ثانیه‌های متوالی یک بازه‌ی زمانی معین .....  
 (۱) افزایش می‌یابد.  
 (۲) کاهش می‌یابد.  
 (۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.  
 (۴) بسته به شرایط، هر کدام ممکن است درست باشد.



۴- در شکل زیر، به جسمی به جرم  $m = 20 \text{ kg}$  نیروی مناسب  $F$  به موازات سطح شیبدار وارد می‌شود تا جسم با سرعت ثابت رو به پایین سطح حرکت می‌کند. کار نیروی  $F$  در مدتی که جسم ۲ متر روی سطح پایین می‌آید، چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



+۲۶۰ (۴)

+۱۶۰ (۳)

-۱۶۰ (۲)

-۲۶۰ (۱)

۵- گلوله‌ای در شرایط خلاء، از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی  $30 \frac{m}{s}$  در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در چند متری سطح زمین انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟

۳۵ (۴)

۳۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

۶- جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  روی سطح شیبداری که با سطح افق زاویه‌ی  $30^\circ$  می‌سازد، با سرعت ثابت رو به پایین می‌لغزد. اگر در این حرکت جسم به اندازه‌ی ۲ متر جابجا شود، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

-۲۰ (۴)

-۱۰ (۳)

$-10\sqrt{3}$  (۲)

$-20\sqrt{3}$  (۱)

۷- راننده‌ی خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت  $36 \text{ km/h}$  در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

۲۵۰۰۰ (۴)

۱۵۰۰۰ (۳)

۱۲۵۰۰ (۲)

۷۵۰۰ (۱)

۸- گلوله ای به جرم  $m$  از ارتفاع  $h$  بدون سرعت اولیه رها می شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد:

- ① تکانه ی گلوله پایسته می ماند.  
② سرعت گلوله هنگام برخورد با زمین با  $h$  متناسب است.  
③ انرژی جنبشی گلوله، هنگام برخورد با زمین با  $h$  متناسب است.  
④ انرژی جنبشی گلوله هنگام برخورد با زمین به جرم آن بستگی ندارد.

۹- چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه گیری صحیح است؟

- ① برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است.  
② انرژی مکانیکی جسم در آن جابجایی ثابت می ماند.  
③ مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جابه جایی برابر صفر است.  
④ در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم، ثابت است و برآیند نیروهای وارد بر جسم لزوماً صفر نیست.

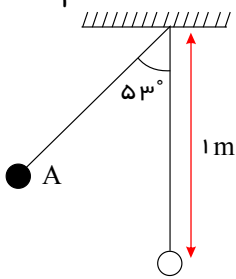
۱۰- انرژی جنبشی گلوله ای  $4J$  و سرعت آن  $4m/s$  است. سرعت آن را به چند متر بر ثانیه برسانیم تا انرژی جنبشی آن  $5J$  شود؟

- ① ۵      ② ۸      ③  $2\sqrt{5}$       ④  $5\sqrt{2}$

۱۱- اتومبیلی به جرم  $900kg$  در یک جاده افقی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می کند و پس از  $10s$  سرعت آن به  $72km/h$  می رسد. توان متوسط اتومبیل چند کیلووات است؟ (نیروی مقاوم در مقابل حرکت اتومبیل را نادیده بگیرید.)

- ① ۹      ② ۱۸      ③ ۳۰      ④ ۳۶

۱۲- در شکل زیر، گلوله ی آونگ از نقطه ی  $A$  رها می شود و با سرعت  $V$  از پایین ترین نقطه ی مسیر می گذرد. هنگامی که سرعت گلوله به  $\frac{\sqrt{2}}{2}V$  می رسد، زاویه ی نخ با راستای قائم چند درجه است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\cos 53^\circ = 0.6$ )

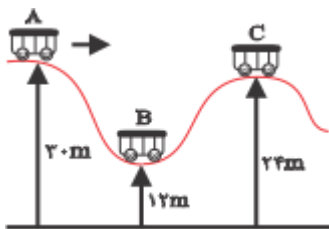


- ① ۶۰      ② ۴۵      ③ ۳۷      ④ ۳۰

۱۳- شخصی با طناب سبکی، جسمی به جرم  $m$  را با شتاب ثابت  $\frac{g}{4}$  از حال سکون از سطح زمین بالا می برد. هنگامی که جسم به ارتفاع  $h$  می رسد، کاری که شخص انجام داده است، چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟ (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل در نظر بگیرید.)

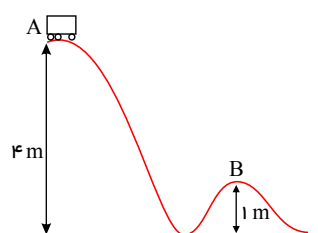
- ①  $\frac{3}{4}$       ②  $\frac{5}{4}$       ③  $\frac{4}{5}$       ④  $\frac{4}{3}$

۱۴- در شکل روبه رو اصطکاک ناچیز است و ارابه بدون سرعت اولیه از حالت  $A$  رها می شود، نسبت سرعت ارابه در حالت  $B$  به سرعت آن در حالت  $C$  کدام است؟



- ① ۲      ②  $\sqrt{2}$       ③  $\sqrt{3}$       ④ ۳

۱۵- مطابق شکل، ارابه ای به جرم  $m$  از نقطه ی  $A$  با سرعت  $2$  متر بر ثانیه می گذرد. سرعت آن هنگام عبور از نقطه ی  $B$  چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک صرف نظر شود  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- ① ۴      ② ۸      ③  $\sqrt{46}$       ④ بستگی به جرم  $m$  دارد.

۱۶- جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  را با سرعت  $10\text{ m/s}$  در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم انرژی مکانیکی جسم در نصف ارتفاع اوج چند ژول است؟ (مبدأ پتانسیل گرانشی، محل پرتاب فرض شده است).

- ①  $25\sqrt{2}$       ②  $50$       ③  $50\sqrt{2}$       ④  $100$

۱۷- جسمی به جرم  $1\text{ kg}$  با سرعت اولیه  $\frac{6}{5}\text{ m/s}$  از پایین سطح شیب داری که با افق زاویه  $37^\circ$  می سازد، به طرف بالا پرتاب می شود. هنگامی که جسم روی سطح شیب دار  $2$  متر را روبه بالا طی می کند، سرعتش به  $\frac{2}{5}\text{ m/s}$  می رسد. انرژی مکانیکی جسم در این جابه جایی چند ژول کاهش می یابد؟  
( $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ،  $10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و از مقاومت هوا صرف نظر می شود).

- ①  $4$       ②  $6$       ③  $8$       ④  $16$

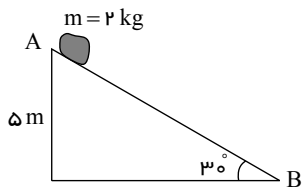
۱۸- شخصی در طبقه سوم ساختمان، سوار آسانسور می شود و به طبقه ی دهم می رود. جرم شخص  $70\text{ kg}$  است و یک کوله پشتی به جرم  $5\text{ kg}$  بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت  $6\text{ m}$  را در مدت  $2$  ثانیه با سرعت ثابت طی می کند، در این  $2$  ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می کند، چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- ① صفر      ②  $3900$       ③  $4200$       ④  $4500$

۱۹- گلوله ای به جرم  $200\text{ g}$  با سرعت اولیه  $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم، رو به بالا پرتاب می شود. مقاومت هوا باعث می شود،  $10\text{ J}$  از انرژی گلوله تا رسیدن به اوج تلف شود. اگر مقاومت هوا وجود نمی داشت، گلوله چند متر بالاتر می رفت؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

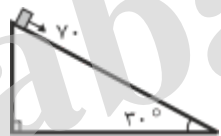
- ①  $5$       ②  $10$       ③  $15$       ④  $20$

۲۰- مطابق شکل زیر، اگر در سطح شیب دار اندازه نیروی اصطکاک جنبشی برابر یک دهم وزن جسم باشد و جسم از نقطه  $A$  (به ارتفاع  $5$  متر) به نقطه  $B$  برسد، کار نیروی گرانش (جاذبه) زمین روی جسم در این جابه جایی چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



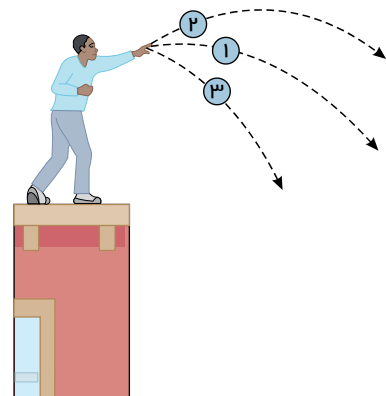
- ①  $40$       ②  $50$   
③  $60$       ④  $100$

۲۱- جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  را مطابق شکل با سرعت اولیه  $5\text{ m/s}$  مماس بر سطح رو به پائین پرتاب می کنیم اگر سرعت جسم پس از  $12$  متر جابه جایی روی سطح به  $8\text{ m/s}$  برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



- ①  $-42$       ②  $-45$   
③  $-63$       ④  $-81$

۲۲- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین  $W_1$ ،  $W_2$  و  $W_3$  باشد، کدام رابطه درست است؟



- ①  $W_1 = W_2 = W_3$   
②  $W_2 > W_1 > W_3$   
③  $W_3 < W_2 < W_1$   
④  $W_2 = W_3 > W_1$

۲۳- یک پمپ آب در هر ساعت  $252$  تن آب را تا ارتفاع  $12$  متر بالا می کشد. اگر بازده پمپ  $80\%$  درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

- ①  $7.5$       ②  $8$       ③  $8.4$       ④  $10.5$

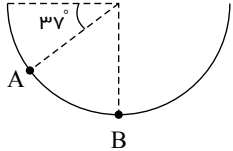
۲۴- نیروی  $\vec{F} = (30N)\vec{i} + (40N)\vec{j}$  به جسمی به جرم  $5kg$  وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه  $\Delta x = (6m)\vec{i}$  جابه‌جا می‌کند. کار نیروی  $\vec{F}$  در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ① ۱۸۰      ② ۲۴۰      ③ ۳۰۰      ④ ۴۲۰

۲۵- جسمی با سرعت  $10m/s$  در جهت مثبت محور  $x$  حرکت می‌کند و انرژی جنبشی آن  $100J$  است. پس از مدتی سرعت این جسم تغییر کرده و در جهت منفی محور  $x$  به  $20m/s$  می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر این جسم در این مدت چند ژول است؟

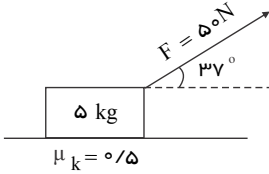
- ① -۵۰۰      ② -۳۰۰      ③ ۳۰۰      ④ ۵۰۰

۲۶- جسم  $m$  به جرم  $100g$  درون نیم‌کره صیقلی به قطر  $60$  سانتی‌متر به پایین می‌لغزد. کار نیروی وزن جسم از  $A$  تا  $B$  چند ژول است؟  
 $(g = 10m/s^2, \sin 37^\circ = 0.6)$



- ① ۰٫۱۲      ② ۰٫۱۸      ③ ۱٫۲      ④ ۱٫۸

۲۷- در شکل زیر، جسم تحت تأثیر نیروی  $F$  به اندازه  $5$  متر جابه‌جا می‌شود. کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در این جابه‌جایی چند ژول است؟  
 $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2})$



- ① ۲۰۰      ② صفر      ③ -۵۰      ④ -۲۵۰

۲۸- جسمی در مسیر مستقیم با سرعت  $V$  در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم  $\frac{5m}{s}$  افزایش یابد، انرژی جنبشی آن  $44$  درصد افزایش می‌یابد.  $V$  چند متر بر ثانیه است؟

- ① ۵      ② ۱۰      ③ ۲۰      ④ ۲۵

۲۹- به جسمی به جرم  $5kg$  که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است، نیروی افقی  $F = 2N$  وارد می‌شود. کار این نیرو در ثانیه دوم چند ژول است؟

- ① ۰٫۶      ② ۱٫۲      ③ ۱٫۸      ④ ۲٫۴

۳۰- جسمی به جرم  $3kg$  روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. نیروی ثابت  $\vec{F} = 15\vec{i} + 20\vec{j}$  (در  $SI$ ) به جسم وارد می‌شود و جسم روی محور  $x$ ،  $10$  متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی  $F$  در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ① ۲۵۰      ② ۲۰۰      ③ ۱۵۰      ④ ۹۰