



شماره‌های سیاه‌رنگ، تست‌های IQ+ این فصل می‌باشد که برای دست‌یافتن به درصدهای بالای ۹۰، طراحی و انتخاب شده‌اند.  
توصیه می‌شود، حتماً پاسخ‌های تشریحی این تست‌ها را در جلد دوم بخوانید.

### مفهوم کار نیروی ثابت

#### تجربی خارج ۸۷

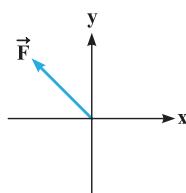
کار چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI کدام است؟

(۴) برداری ، N/m

(۳) نرده‌ای ، N/m

(۲) نرده‌ای ، N · m

(۱) برداری ، N · m



نیروی  $\vec{F}$  در شکل رویه‌رو به جسمی اعمال می‌شود که می‌تواند در جهت مثبت یا منفی محور x یا جهت مثبت و منفی محور y حرکت کند. کار انجام‌شده به‌وسیله‌ی این نیرو، وقتی جابه‌جایی در جهت ..... و یا ..... است، مثبت می‌باشد.

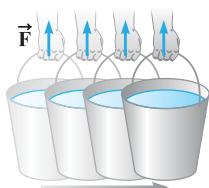
+y ، -x (۲)

-y ، -x (۱)

-y ، +x (۴)

+y ، +x (۳)

شخصی با سرعت ثابت در حال حرکت است و سطله آبی به جرم ۱۰ کیلوگرم را مطابق شکل حمل و بهاندازه‌ی ۲ متر جابه‌جا می‌کند. او برای حمل این سطل چند زول کار انجام می‌دهد؟



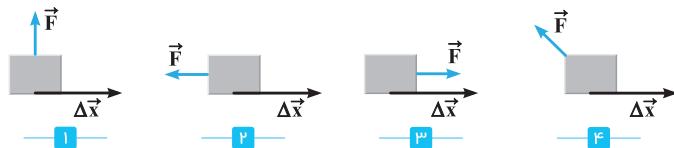
(۱) صفر

(۲) ۲۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۱۹۶

در شکل‌های (۱) تا (۴) یک بلوک تحت تأثیر نیروی  $\vec{F}$  بهاندازه‌ی  $\Delta x$  در جهت مثبت محور x جابه‌جا می‌شود. در کدام‌یک از گزینه‌های زیر کار انجام‌شده توسط نیروی  $\vec{F}$  از بیش‌ترین مقدار مثبت تا بیش‌ترین مقدار منفی مرتب شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



(۱) (۴)، (۳)، (۱) و (۲)

(۴)، (۲)، (۱)، (۳) (۲)

(۲)، (۴)، (۱)، (۳) (۳)

(۱)، (۴)، (۳)، (۲) و (۱) (۴)

برای کشیدن جعبه‌ای روی سطح افقی، حداقل ۴۰ نیوتون نیرو لازم است. اندازه‌ی کار این نیرو برای ۸۰ سانتی‌متر جابه‌جا‌یی جسم روی سطح افقی چند زول است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۵۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۵۰۰

اگر روی دسته‌ی یک ماشین چمن‌زنی نیروی ۱۰۰ نیوتون در امتدادی که با افق زاویه‌ی  $60^\circ$  می‌سازد، وارد شود و آن را در سطح افقی، یک متر تغییر مکان دهد، چند زول کار انجام می‌شود؟

(۱) ۵۰ (۲)  $50\sqrt{2}$  (۳) ۱۰۰ (۴)  $100\sqrt{3}$

جسمی به جرم ۲ kg 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 بر روی محور x، ۱۰ متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جا‌یی چند زول است؟

(۱) ۲۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۹۰

۷۵ ریاضی داخل

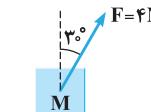
۷۷۳ کار نیروی  $\vec{F} = 10\vec{i} + 8\vec{j}$  در جایه‌جایی  $\vec{d} = 6\vec{i} + 7\vec{j}$  در سیستم SI چند ژول است؟

۲۴۰ (۴)

۱۲۵ (۳)

۱۲۰ (۲)

۸۵ (۱)

۷۷۴ در شکل روبرو، نیروی  $F = 4N$  وزنه‌ی  $M$  را روی سطح افقی در هر ثانیه  $2$  متر جابه‌جا می‌کند. کار این نیرو در مدت  $10$  ثانیه برابر چند ژول است؟

۴۷۳ (۲)

۴۰۷۳ (۴)

۴ (۱)

۴۰ (۳)

۷۷۵ جسمی بر روی یک سطح افقی تحت اثر نیروی افقی  $\vec{F}$  با سرعت ثابت  $4m/s$  در جهت آن حرکت می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی  $N = 200$  باشد، کار نیروی  $\vec{F}$  در هر دقیقه چند کیلوژول است؟

تجربی داخل

۴۸۰ (۴)

۴۸ (۳)

۳ (۲)

۰/۸ (۱)

۷۷۶ جسمی به جرم  $5$  کیلوگرم تحت اثر نیروی ثابت و افقی  $4N$  از حال سکون به حرکت درمی‌آید. کار انجام‌شده بهوسیله‌ی این نیرو در ثانیه‌ی سوم چند ژول است؟

۱۸ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۲۰ (۱)

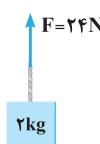
۷۷۷ جسم ساکنی تحت تأثیر نیروی ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید. کار این نیرو در ثانیه‌ی پنجم حرکت چند برابر کار آن در ثانیه‌ی اول است؟

۵ (۴)

۹ (۳)

۱ (۲)

۲۵ (۱)

۷۷۸ وزنه‌ای به جرم  $2kg$  را بهوسیله‌ی طناب سبکی با شتاب ثابت  $4m/s^2$  از حال سکون در راستای قائم، رو به بالا حرکت می‌دهیم. اندازه‌ی نیرویی که طناب بر وزنه وارد می‌کند، چند نیوتون است و کار این نیرو در ثانیه‌ی اول حرکت چند ژول است؟ ( $g = 10m/s^2$  آزمایشی سنجش)(۱)  $16$  و  $28$  (۴) (۲)  $56$  و  $28$  (۳) (۳)  $56$  و  $28$  (۲)۷۷۹ در شکل روبرو، نیروی ثابت  $\vec{F}$  در راستای قائم به یک جسم  $2$  کیلوگرمی وارد می‌شود. اندازه‌ی (قدرت مطلق) کار این نیرو در ثانیه‌های متوالی یک بازه‌ی زمانی معین ..... .

رجایی داخل

(۱) افزایش می‌یابد

(۲) کاهش می‌یابد

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد

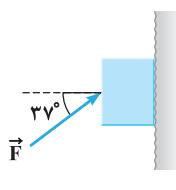
۷۸۰ مطابق شکل روبرو، جسمی به جرم  $5kg$  را توسط نیروی ثابت  $\vec{F}$  به اندازه‌ی  $3$  متر روی یک دیوار قائم، باسرعت ثابت، بالا برده‌ایم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و دیوار  $3/2$  باشد، کار انجام‌شده بهوسیله‌ینیروی  $\vec{F}$  در این جایه‌جایی چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $g = 10m/s^2$ )

۱۹۵ (۲)

۲۲۰ (۴)

۲۵۰ (۱)

۳۳۳ (۳)

۷۸۱ در شکل روبرو، جرم وزنه‌ی  $m$  برابر  $76$  کیلوگرم می‌باشد. نیروی ثابت ( $\vec{F}$ ) به انتهای طناب اعمال می‌شود و وزنه با سرعت ثابت بالا می‌رود. کار انجام‌شده بهوسیله‌ی نیروی  $\vec{F}$  برای بالا بردن وزنه به اندازه‌ی  $2$  متر چند ژول است؟ (جرم نخ و قرقه ناچیز و  $g = 10m/s^2$  است).

۷۶۰ (۲)

۱۵۲۰ (۴)

۳۸۰ (۱)

۱۹۰ (۳)



## کار نیروی اصطکاک و عکس اعلی

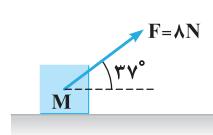
۷۸۲ در شکل روبرو، وزنه‌ی  $M$  با سرعت ثابت روی سطح افقی جایه‌جا می‌شود. کار نیروی اصطکاک در هر متر جایه‌جایی چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

-۴/۸ (۲)

۴/۸ (۴)

-۶/۴ (۱)

۶/۴ (۳)



جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$  روی سطح افقی به اندازه  $2 \text{ m}$  در راستای مستقیم جابه جا می شود. اگر ضریب اصطکاک جسم و سطح افقی  $\frac{1}{2}$  باشد، کار نیروی اصطکاک برحسب ژول برابر است با: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

تجربی داخل ۷۳)  $-200$  (۴)  $-20$  (۳)  $20$  (۲)  $200$  (۱)

در شکل روبرو، جسمی به جرم  $10 \text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی  $F$  روی سطح افقی به اندازه  $5 \text{ m}$  در مسیر مستقیم جابه جا می شود. اگر ضریب اصطکاک بین جسم و سطح افقی  $\frac{1}{2}$  باشد، کار نیروی اصطکاک آزمایشی سنجش چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

تجربی داخل ۷۴)  $-70$  (۴)  $-75$  (۳)  $-80$  (۲)  $-85$  (۱)

جسمی به جرم  $500 \text{ g}$ ، روی یک سطح افقی به وسیله نیروی افقی  $F$  به اندازه  $10 \text{ m}$  تغییر مکان می یابد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی  $\frac{1}{25}$  باشد، کار انجام شده برای غلبه بر اصطکاک چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

تجربی داخل ۷۵)  $25$  (۴)  $12/5$  (۳)  $2/5$  (۲)  $1/25$  (۱)

در شکل روبرو، وزنه از حالت سکون شروع به حرکت می کند. کار انجام شده توسط نیروی عکس العمل سطح در ثانیه سوم حرکت چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

تجربی داخل ۷۶)  $\mu_k = 0/3$  (۴) صفر  $-210$  (۳)  $-135$  (۲)  $150$  (۱)

### محاسبه کار انجام شده، وقتی جسم، روی سطح شیب دار جابه جا می شود

جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  روی سطح شیبداری که با سطح افق زاویه  $30^\circ$  می سازد، با سرعت ثابت، رو به پایین می لغزد. اگر در این حرکت

تجربی داخل ۷۷) جسم به اندازه  $2 \text{ m}$  تراویح شود، کار نیروی اصطکاک در این حرکت چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

تجربی داخل ۷۸)  $-20$  (۴)  $-10\sqrt{3}$  (۳)  $-10\sqrt{3}$  (۲)  $-20\sqrt{3}$  (۱)

در شکل روبرو، نیروی  $\vec{F}$  وزنه  $200 \text{ N}$  نیوتونی را با سرعت ثابت  $2 \text{ m/s}$  روی سطح شیب دار بالا می برد. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم  $30 \text{ N}$  نیوتون باشد، کار نیروی  $\vec{F}$  در مدت  $10 \text{ s}$  چند ژول است؟

تجربی داخل ۷۹)  $6400$  (۲)  $1200$  (۱)  $3000$  (۴)  $2400$  (۳)

در شکل روبرو، نیروی  $\vec{F}$  وزنه  $M$  به جرم  $50 \text{ kg}$  را با سرعت ثابت روی سطح شیب دار به مقدار  $10 \text{ m}$  برآورد کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}$  چند ژول است؟ (اصطکاک ناچیز و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  فرض شود).

تجربی داخل ۷۱)  $5000$  (۲)  $2500$  (۱)  $1250\sqrt{3}$  (۴)  $2500\sqrt{3}$  (۳)

در شکل روبرو، به جسمی به جرم  $m = 20 \text{ kg}$  نیروی مناسب  $F$  به موازات سطح شیب دار وارد می شود تا

تجربی داخل ۷۲) جسم با سرعت ثابت رو به پایین سطح حرکت کند. کار نیروی  $F$  در مدتی که جسم،  $2 \text{ m}$  روی سطح پایین

تجربی داخل ۷۳) می آید، چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0/6$ )

تجربی داخل ۷۴)  $-160$  (۲)  $-260$  (۱)  $+260$  (۴)  $+160$  (۳)

جسمی به وزن  $W$  از بالای سطح شیب داری به طول  $L$  که با افق زاویه  $\alpha$  می سازد به پایین می لغزد. اگر سطح بدون اصطکاک باشد، کار

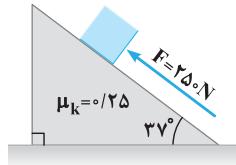
تجربی عکس العمل سطح شیب دار در این جابه جایی برابر با کدام یک از مقادیر زیر خواهد بود؟

تجربی داخل ۷۵)  $W \cdot L \cos \alpha$  (۴)  $W \cdot L \sin \alpha$  (۳)  $W \cdot L$  (۲)  $W \cdot L$  (۱) صفر

در سطح شیب دار روبرو، جسمی به جرم  $20 \text{ kg}$  با سرعت ثابت  $1/5 \text{ m/s}$  بر روی سطح شیب دار به سمت

تجربی داخل ۷۶) پایین در حال حرکت است. کار نیروی عکس العمل سطح در هر ثانیه برابر چند ژول است؟

تجربی داخل ۷۷)  $-150$  (۲)  $150$  (۱)  $4$  (۴) صفر  $175$  (۳)



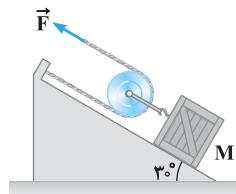
۷۹۳ مطابق شکل رویه‌رو، برای هل دادن صندوقی به جرم  $20\text{ kg}$  بسمت بالای سطح شیب‌دار، نیروی  $F$  به موازات سطح شیب‌دار به صندوق وارد می‌شود. در مدتی که صندوق  $2$  متر بر روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود، کار نیرویی که از طرف سطح به صندوق وارد می‌شود، چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $g = 10\text{ m/s}^2$ ) [ریاضی خارج](#)

$$-80 \quad (2)$$

$$-80\sqrt{17} \quad (4)$$

(۱) صفر

-۸۰ $\sqrt{5}$  (۳)



۷۹۴ مطابق شکل، جسم  $M$  به جرم  $50\text{ kg}$  با سرعت ثابت به اندازه  $20$  متر در امتداد سطح بدون اصطکاک بالا کشیده می‌شود. کار نیروی  $F$  چند ژول است؟ (از وزن و اصطکاک قرقه چشم پوشید). [ریاضی داخل](#)

$$2450 \quad (2)$$

$$9800 \quad (4)$$

۹۸۰ (۱)

۴۹۰۰ (۳)

## کار نیروی وزن

۷۹۵ نخی را به یک وزنه‌ی یک کیلوگرمی بسته و آن را با نیروی کشش  $4$  نیوتون روی سطح افقی به اندازه  $1$  متر جابه‌جا کردیم. کار نیروی وزن در این جایه‌جایی چند ژول است؟ [تجربی داخل](#)

$$196 \quad (4)$$

$$98 \quad (3)$$

$$42 \quad (2)$$

(۱) صفر

۷۹۶ جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  را به طنابی بسته و با نیروی ثابت  $60$  نیوتون در راستای قائم بالا می‌کشیم و جسم از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این حالت در ازای هر یک متر جایه‌جایی این جسم، کار نیروی  $60$  نیوتونی که به جسم وارد می‌شود و کار وزن جسم به ترتیب از راست به آزمایشی سنجش

$$(g = 10\text{ m/kg}) \text{ چند ژول است؟} \quad (g = 10\text{ m/s}^2)$$

$$-50 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$-60 \quad (4)$$



۷۹۷ مطابق شکل، شخصی که درون یک آسانسور قرار دارد، جعبه‌ای به جرم  $2$  کیلوگرم را، در کف دستش نگدداشتne است و آسانسور با شتاب ثابت  $3\text{ m/s}^2$  و حرکت تندشونده تا ارتفاع  $h$  بالا می‌رود. اگر بزرگی کار نیروی گرانش روی جعبه در این جایه‌جایی برابر  $W$  و کاری که کف دست شخص روی جعبه انجام می‌دهد برابر  $W'$  باشد، نسبت  $\frac{W'}{W}$  کدام است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ ) [آزمایشی سنجش](#)

$$0/7 \quad (2)$$

$$1/3 \quad (4)$$

(۱) صفر

۱ (۳)

۷۹۸ گلوله‌ای به جرم  $200$  گرم را با سرعت  $40\text{ m/s}$  در شرایط خلا در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. کار نیروی وزن گلوله از لحظه‌ی پرتاب تا رسیدن آن به نقطه‌ی اوج، در SI کدام است؟ [آزمایشی سنجش](#)

$$320 \quad (4)$$

$$160 \quad (3)$$

$$-160 \quad (2)$$

-۳۲۰ (۱)

۷۹۹ جسمی از سطح زمین با سرعت  $20$  متر بر ثانیه در راستای قائم رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازه‌ی سرعت جسم در لحظه‌ی برگشت به نقطه‌ی پرتاب برابر با  $10$  متر بر ثانیه باشد، کار نیروی جاذبه‌ی زمین در این مسیر چند ژول است؟ (جرم جسم  $4$  کیلوگرم و  $g = 10\text{ N/kg}$ ) [آزمایشی سنجش](#)

$$600 \quad (4)$$

$$300 \quad (3)$$

$$-300 \quad (2)$$

-۶۰۰ (۱)

۸۰۰ یک توپ بازی  $500$  گرمی از ارتفاع  $15$  متری سطح زمین با سرعت  $2\text{ m/s}$  به سمت پایین پرتاب می‌شود و بعد از برخورد به زمین تا ارتفاع  $3$  متری بالا می‌رود. کار جاذبه‌ی زمین در کل این جایه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ ) [آزمایشی سنجش](#)

$$60 \quad (4)$$

$$75 \quad (3)$$

$$90 \quad (2)$$

۱۲۵ (۱)

۸۰۱ جسمی به جرم  $1\text{ kg}$  کیلوگرم از یک بلندی با سرعت اولیه  $2\text{ m/s}$  در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10\text{ m/s}^2$  باشد، کار نیروی وزن جسم در ثانیه‌ی دوم چند ژول بیش تر از ثانیه‌ی اول خواهد بود؟

$$150 \quad (4)$$

$$100 \quad (3)$$

$$70 \quad (2)$$

۱۲۰ (۱)

۸۰۲ جسمی به جرم  $1\text{ kg}$  کیلوگرم در شرایط خلا رها می‌شود و بعد از  $4\text{ s}$  به زمین می‌رسد. کار نیروی وزن در ثانیه‌ی سوم سقوط چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ ) [ریاضی داخل](#)

$$450 \quad (4)$$

$$400 \quad (3)$$

$$250 \quad (2)$$

۱۵۰ (۱)

۸۰۳ اگر در سطح شیب‌دار رویه‌رو، اندازه‌ی نیروی جاذبه‌ی زمین می‌باشد و جسم باشد و جسم از نقطه‌ی A به ارتفاع  $5$  متر) به نقطه‌ی B برسرد، کار نیروی جاذبه‌ی زمین روی جسم در این جایه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ ) [تجربی داخل](#)

$$77 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$100 \quad (4)$$

۴۰ (۱)



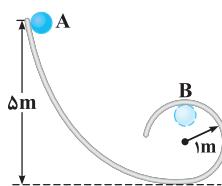
۸۰۳ اگر در سطح شیب‌دار رویه‌رو، اندازه‌ی نیروی جاذبه‌ی زمین می‌باشد و جسم باشد و جسم از نقطه‌ی A به ارتفاع  $5$  متر) به نقطه‌ی B برسرد، کار نیروی جاذبه‌ی زمین روی جسم در این جایه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ ) [تجربی داخل](#)

$$40 \quad (1)$$

۶۰ (۳)

۸۰۴ اتومبیلی به جرم یک تن روی سطح شیبداری به شیب ۵ درصد ( $\sin \alpha = 0.05$ ) با سرعت ثابت  $10\text{ m/s}$  بالا می‌رود. کار نیروی جاذبه‌ی زمین در مدت یک دقیقه چند کیلوژول است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )

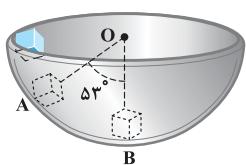
(۱) -۳۰۰ (۲) -۶۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۶۰۰



در شکل روبرو، جسمی به جرم  $10\text{ kg}$  را از نقطه‌ی A رها می‌کنیم تا در یک سطح قائم، مسیر دایره‌ای را نیز طی کرده و به نقطه‌ی B برسد. کار نیروی جاذبه در این جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵

آزمایشی سنجش



۸۰۵ جسمی m به جرم  $100\text{ g}$  درون نیم‌کره‌ی صیقلی به قطر  $60\text{ cm}$  سانتی‌متر به پایین می‌لغزد. کار نیروی وزن جسم در جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )

(۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۱۸ (۳) ۱/۸ (۴) ۱/۲

۸۰۶ در شکل‌های زیر، جرم و ارتفاع آب هر چهار ظرف با هم برابر و ارتفاع سطح آزاد آب از سطح زمین برای تمام آن‌ها یکی است. اگر تمام آب درون این ظرف‌ها از سوراخی که در ته هر ظرف وجود دارد روی زمین پخش شود، اندازه‌ی کار نیروی جاذبه در مورد کدام ظرف بیشتر است؟



### کار انجام شده برای غلبه بر نیروی وزن

۸۰۷ شخصی چمدانی به جرم ۵ کیلوگرم را یک متر در امتداد افق و سپس یک متر در امتداد قائم رو به بالا حمل می‌کند. کاری که این شخص در غلبه بر وزن چمدان انجام می‌دهد، تقریباً چند ژول است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۸۰۸ تبری به جرم  $80\text{ kg}$ ، قطر  $60\text{ cm}$  و طول  $216\text{ cm}$  متر به طور افقی قرار گرفته است. بدون این‌که بلغزد آن را به صورت قائم درمی‌آوریم. کار انجام‌شده چند ژول است؟

(۱) ۲۸۸۰ (۲) ۱۴۴۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۸۰۹ میله‌ای همگن به طول  $5\text{ m}$  و جرم  $4\text{ kg}$  را که روی زمین افتاده بود، بلند کرده و به صورت قائم روی زمین نگه داشته‌ایم. حداقل کار انجام‌شده با فرض آن‌که  $g = 10\text{ m/s}^2$  باشد، چند ژول است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۵ $\pi$  (۳) ۲۰ (۴)  $10\pi$

۸۱۰ پنج کتاب که جرم هر یک برابر  $2\text{ kg}$  و ضخامت هر یک  $6\text{ cm}$  دارند. جدایگانه از طرف بزرگ‌ترین سطح خود روی یک میز افقی قرار دارند. اگر این کتاب‌ها را طوری روی هم بگذاریم که ارتفاع مجموع آن‌ها  $30\text{ cm}$  سانتی‌متر شود، کار انجام‌شده برای غلبه بر نیروی وزن کتاب‌ها چند ژول است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۳ (۴)  $3/6$

### محاسبه و مقایسه اثری جنبشی دو جسم و یا یک جسم در دو حالت

۸۱۱ انرژی جنبشی اتومبیلی به جرم  $2000\text{ kg}$  که با سرعت ثابت  $36\text{ km/h}$  حرکت می‌کند، چند کیلوژول است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۸۱۲ انرژی جنبشی گلوله‌ای  $J$  و سرعت آن  $4\text{ m/s}$  است. سرعت آن را به چند متر بر ثانیه برسانید تا انرژی جنبشی آن  $J/5$  شود؟

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳)  $2\sqrt{5}$  (۴)  $5\sqrt{2}$

۸۱۳ تجربی داخل اگر به سرعت متحركی  $s/5\text{ m/s}$  افزوده شود، انرژی جنبشی آن  $36$  برابر می‌شود. بزرگی سرعت اولیه‌ی این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱ (۲) ۱۱ (۳) ۲۱ (۴) ۳۱

۸۱۴ آزمایشی سنجش

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

- آزمایشی سنجش      ۵۰ (۴)      ۳۵ (۳)      ۲۵ (۲)      ۱۰ (۱)

**۸۱۶** اگر انرژی جنبشی گلوله‌ای ۳۶ درصد کاهش باید، سرعت آن چند درصد کاهش می‌باید؟

- آزمایشی سنجش      ۴۰ (۴)      ۳۶ (۳)      ۲۰ (۲)      ۱۸ (۱)

**۸۱۷** جسمی در مسیر مستقیم با سرعت  $V$  در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم  $5 \text{ m/s}$  افزایش باید، انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد افزایش

- می‌باید.  $V$  چند متر بر ثانیه است؟
- تجربی خارج      ۲۵ (۴)      ۲۰ (۳)      ۱۰ (۲)      ۵ (۱)

**۸۱۸** راننده کامیونی با حذف مقداری بار، ۲۵ درصد جرم کل کامیون را کم کرده و همچنان ۲۰ درصد بر سرعت حرکت آن افزوده است. با این

- عمل انرژی جنبشی کامیون ..... درصد ..... می‌باید.
- تجربی خارج      ۸۴ (۴)      ۸ - افزایش      ۵ - کاهش      ۲ - افزایش      ۱ (۱)

**۸۱۹** نسبت انرژی جنبشی جسمی به جرم  $m$  که با سرعت  $V$  در حرکت است به انرژی جنبشی جسم دیگری که جرم آن  $2m$  و سرعتش،  $\frac{1}{2}V$  می‌باشد، چه قدر است؟

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

**۸۲۰** جرم گلوله‌ی A دو برابر جرم گلوله‌ی B است. اگر انرژی جنبشی این دو گلوله برابر باشد، سرعت گلوله‌ی A چند برابر سرعت گلوله‌ی B است؟

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

**۸۲۱** جرم جسم A ۵ برابر جرم جسم B و سرعت آن  $\frac{1}{5}$  سرعت جسم B است. اگر سرعت جسم B  $5 \text{ m/s}$  کاهش باید، انرژی جنبشی آن  $\frac{5}{4}$

- آزمایشی سنجش      ۱۰ (۴)      ۵ (۳)      ۴ (۲)      ۲ (۱)

## مسائل ترکیبی؛ انرژی جنبشی، حرکت شناسی و دینامیک

**۸۲۲** جسمی از حال سکون با شتاب ثابت پس از طی مسافت  $x$  را طی می‌کند. انرژی جنبشی جسم

- پس از طی این مسافت مناسب با کدام گزینه است؟

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

**۸۲۳** جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  در اثر نیروی افقی ثابت  $N$  از حال سکون به حرکت درمی‌آید. پس از ۴ ثانیه انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

- ۱۰۰ (۴)      ۲۵۰ (۳)      ۱۰ (۲)      ۲۵ (۱)

**۸۲۴** جسمی به جرم  $5/4$  کیلوگرم تحت اثر نیروی ثابت  $2 \text{ Newton}$  از حال سکون به حرکت درمی‌آید. پس از چند ثانیه انرژی جنبشی جسم به  $25$  ژول می‌رسد؟

- ۲۵ (۴)      ۱۰ (۳)       $6/25$  (۲)       $2/5$  (۱)

**۸۲۵** جسمی به جرم  $5$  کیلوگرم با سرعت ثابت  $s$  در جهت مثبت محور  $Ox$  در حرکت است. اگر نیروی ثابت  $3$  نیوتن در جهت منفی محور

- $ox$  بر آن وارد شود، پس از چند ثانیه انرژی جنبشی جسم برابر انرژی جنبشی اولیه‌ی آن می‌شود؟

- ۲۰ (۴)      ۱۵ (۳)      ۱۰ (۲)      ۱۸ (۱)

**۸۲۶** دو جسم با جرم‌های  $2$  کیلوگرم و  $3$  کیلوگرم، تحت اثر دو نیروی مساوی، هم‌زمان از حال سکون به حرکت درمی‌آیند. نسبت انرژی جنبشی

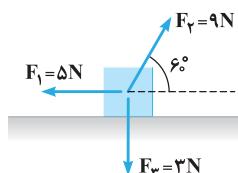
- تجربی داخل      ۷۳ (۴)      ۷۳ (۳)      ۷۳ (۲)      ۷۳ (۱)

## محاسبه کاربراند نیروها

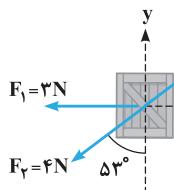
**۸۲۷** شکل رویه‌رو، سه نیروی وارد شده به یک جسم را نشان می‌دهد که این جسم به اندازه‌ی  $3$  متر روی

- سطح بدون اصطکاکی در مسیر مستقیم به سمت چپ حرکت می‌کند. کل کار انجام شده توسط این سه نیرو در این جایه جایی چند ژول است؟

- +  $1/5$  (۲)      -  $1/5$  (۴)      +  $28/5$  (۱)      -  $28/5$  (۳)

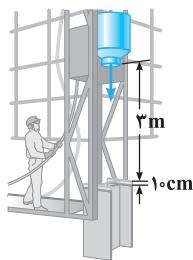


- +  $1/5$  (۲)      -  $1/5$  (۴)      +  $28/5$  (۱)      -  $28/5$  (۳)



در شکل روبرو، دید از بالای سه نیروی افقی وارد بر یک جعبه نشان داده شده است. جعبه که در ابتدا ساکن بوده، اکنون روی سطح بدون اصطکاک حرکت می‌کند. کل کار انجام شده توسط این سه نیرو در ۵ متر اول حرکت چند ژول است؟

- (۱) صفر  
(۲)  $9\sqrt{5}$   
(۳)  $9\sqrt{3}$



در یک ماشین پایه‌کوبی، مطابق شکل روبرو، پتکی به جرم  $200\text{ kg}$  را تا ارتفاع  $3$  متر بالای پایه‌ی آهنی می‌برند و آن را رها می‌کنند. پایه در اثر برخورد پتک به اندازه  $10\text{ cm}$  در زمین فرو می‌رود. ریلهای قائمی که پتک را هدایت می‌کنند، نیروی اصطکاک ثابت  $N$  را بر آن وارد می‌کنند. کار نیرویی که پتک به پایه وارد می‌کند، چند ژول است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

- (۱)  $58900$   
(۲)  $24700$   
(۳)  $2470$   
(۴)  $58900$

## محاسبه کار برایند نیروهای استفاده از قسمی کار و انرژی

ریاضی داخل ۷۷ و آزمایشی سنجش

تغییر انرژی جنبشی یک جسم در مدت معین برابر است با:

- (۱) تغییر انرژی مکانیکی جسم  
(۲) کار نیرویی جاذبه‌ی زمین

رانندۀ اتومبیلی به جرم  $2$  تن با ترمز اتومبیل موفق می‌شود سرعت آن را در طی مسافت  $20\text{ m}$  از  $25\text{ m/s}$  به  $15\text{ m/s}$  برساند. کار برایند نیروهای وارد بر اتومبیل در این مدت چند ژول است؟ تجربی داخل

- (۱)  $-6 \times 10^6$   
(۲)  $-4 \times 10^5$   
(۳)  $6 \times 10^6$   
(۴)  $4 \times 10^5$

اتومبیلی به جرم  $800$  کیلوگرم که با سرعت  $10\text{ m/s}$  در جاده‌ی افقی در حرکت است، ترمز می‌کند و پس از طی مسافتی متوقف می‌گردد. کار برایند نیروهای وارد بر اتومبیل در مدت ترمز کردن چند ژول است؟ تجربی داخل

- (۱)  $-8 \times 10^3$   
(۲)  $-4 \times 10^4$   
(۳)  $8 \times 10^3$   
(۴)  $4 \times 10^4$

گلوله‌ای به جرم  $200$  گرم با سرعت اولیه  $20\text{ m/s}$  از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله با سرعت  $16\text{ m/s}$  به زمین برگردد، کار برایند نیروهای وارد بر آن در این مدت چند ژول است؟ آزمایشی سنجش

- (۱)  $+14/4$   
(۲)  $-14/4$   
(۳)  $-8/2$   
(۴)  $+8/2$

وزنه‌ای به جرم  $m$  را با سرعت ثابت تا ارتفاع  $h$  بالا می‌بریم. کار برایند نیروهای وارد بر جسم در این جایه‌جایی کدام است؟ تجربی داخل

- (۱)  $-mgh$   
(۲) صفر  
(۳)  $mgh$   
(۴)  $2mgh$

گلوله‌ای به جرم  $20$  گرم با سرعت  $100\text{ m/s}$  به مانعی برخورد می‌کند و با سرعت  $40\text{ m/s}$  از طرف دیگر خارج می‌شود. کار برایند نیروهای وارد بر گلوله در این برخورد چند ژول است؟

- (۱)  $60$   
(۲)  $120$   
(۳)  $-80$   
(۴)  $-84$

جسمی با سرعت  $s/m$  در جهت مثبت محور  $X$  حرکت می‌کند و انرژی جنبشی آن  $J = 100$  است. پس از مدتی سرعت این جسم تغییر کرده و در جهت منفی محور  $X$  به  $s/m$  رسید. کار برایند نیروهای وارد بر جسم در این مدت چند ژول است؟ تجربی داخل

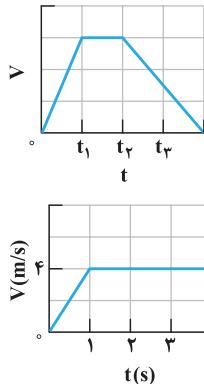
- (۱)  $-500$   
(۲)  $-300$   
(۳)  $300$   
(۴)  $500$

اتومبیلی به جرم  $2$  تن در یک جاده‌ی شیبدار که با سطح افق زاویه  $30^\circ$  درجه می‌سازد، رو به بالا در حرکت است. اگر سرعت اتومبیل در مدت  $20$  ثانیه از  $s/m$  به  $2m/s$  برسد، کار برایند نیروهای وارد بر اتومبیل در این بازه‌ی زمانی چند کیلوژول است؟ تجربی خارج

- (۱)  $140$   
(۲)  $148$   
(۳)  $210$   
(۴)  $218$

آسانسوری به جرم کلی  $400$  کیلوگرم از حال سکون با شتاب  $s/2m^2$  به سمت بالا به حرکت درمی‌آید. کار برایند نیروهای وارد بر آن در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت چند ژول است؟

- (۱)  $400$   
(۲)  $200$   
(۳)  $1000$   
(۴)  $10000$



نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی که بر روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل روبرو می‌باشد. کار برایند نیروهای وارد بر متحرک در کدام بازه‌ی زمانی منفی است؟ آزمایشی سنجش

- (۱) صفر تا  $t_1$   
 (۲)  $t_1$  تا  $t_2$   
 (۳) صفر تا  $t_3$   
 (۴)  $t_2$  تا  $t_3$

نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی به جرم  $5\text{ kg}$  که بر روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل روبرو می‌باشد. کار برایند نیروهای وارد بر متحرک در ۳ ثانیه‌ی اول حرکت چند ژول است؟ برگرفته از کتاب درسی

- (۱) ۴۰  
 (۲) ۸۰  
 (۳) ۶۰  
 (۴) ۱۲۰

نمتحركی به جرم  $4\text{ kg}$  بر روی محور  $x$  در حال حرکت است و معادله‌ی حرکت آن در SI به صورت  $x = t + 2t^3$  می‌باشد. کار برایند نیروهای وارد بر متحرک در بازه‌ی زمانی  $0 \leq t \leq 2\text{s}$  چند ژول است؟

- (۱) ۱۲۴۸ (۴)  
 (۲) ۱۳۶۵ (۳)  
 (۳) ۱۸۰۰ (۲)  
 (۴) ۹۷۲ (۱)

**استفاده از قضیه‌ی کار ارزشی در حرکت روی سطح افقی و قی قطب نیروی مقاوم خارجی کار انجام می‌دهد.**

جسمی به جرم  $400\text{ g}$  با سرعت  $10\text{ m/s}$  روی سطح افقی به حرکت درمی‌آید و تحت تأثیر نیروی اصطکاک پس از طی مسافت ۵ متر متوقف می‌شود. کار نیروی اصطکاک بر حسب ژول کدام است؟ ۸۴۲

- (۱) ۱۰۰ (۴)  
 (۲) ۲۰ (۳)  
 (۳) -۱۰۰ (۲)  
 (۴) -۲۰ (۱)

اتومبیلی به جرم  $800\text{ kg}$  کیلوگرم که با سرعت ۱۵ متر بر ثانیه در مسیر مستقیم در حرکت است در یک لحظه ترمز می‌کند و پس از ۳ ثانیه متوقف می‌شود. کار نیروی مقاوم در مقابل حرکت چند کیلوژول است؟ ۸۴۳

- (۱) -۴۰ (۴)  
 (۲) -۹۰ (۳)  
 (۳) -۱۲۰ (۲)  
 (۴) -۳۰۰ (۱)

اتومبیلی به جرم  $600\text{ kg}$  کیلوگرم با سرعت  $54\text{ km/h}$  بر ساعت بر مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر در اثر ترمز، اتومبیل متوقف شود، کار نیروی اصطکاک (بر حسب کیلوژول) که به حرارت تبدیل می‌شود، کدام است؟ ۸۴۴

- (۱) ۱۳۵ (۴)  
 (۲) -۶۷/۵ (۳)  
 (۳) ۶۷/۵ (۲)  
 (۴) ۱۳۵ (۱)

مکعبی به جرم  $2\text{ kg}$  روی سطح افقی، با سرعت اولیه به حرکت درمی‌آوریم. در لحظه‌ای که کار نیروی اصطکاک به  $-45\text{ J}$  ژول می‌رسد، سرعت جسم  $5\text{ m/s}$  کمتر از اولیه‌ی آن است. سرعت اولیه‌ی جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟ ۸۴۵

- (۱) ۱۰ (۱)  
 (۲) ۷ (۲)  
 (۳) ۱۴ (۳)  
 (۴) معلومات داده شده، کافی نیست.

جسمی به جرم  $8\text{ kg}$  با سرعت اولیه  $5\text{ m/s}$  روی سطح افقی به حرکت درمی‌آید. اگر ضریب اصطکاک بین جسم و سطح برابر  $0.5$  باشد، پس از طی مسافت چند متر انرژی جنبشی جسم به  $2\text{ J}$  ژول می‌رسد؟ ۸۴۶

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

گلوله‌ای به جرم  $100\text{ g}$  با سرعت  $20\text{ m/s}$  به یک دیوار برخورد می‌کند و با ۵ سانتی‌متر فرو رفتند در آن متوقف می‌شود. متوسط نیرویی که دیوار بر گلوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ۸۴۷

- (۱) ۱۰۰ (۴)  
 (۲) ۲۰۰ (۳)  
 (۳) ۴۰۰ (۲)  
 (۴) ۸۰۰ (۱)

**استفاده از قضیه‌ی کار ارزشی در حرکت روی سطح افقی و قی قطب نیروی محک خارجی کار انجام می‌دهد.**

به جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  کیلوگرم که با سرعت  $V$  بر مسیر مستقیم در حرکت است، نیروی ثابت  $4\text{ N}$  هم‌جهت با  $V$  وارد می‌شود. اگر پس از طی مسافت  $24\text{ m}$  انرژی جنبشی جسم به  $132\text{ J}$  ژول می‌رسد،  $V$  چند متر بر ثانیه است؟ ۸۴۸

- (۱) ۱۲ (۴)  
 (۲) ۶ (۳)  
 (۳) ۴ (۲)  
 (۴) ۳ (۱)

جسمی به جرم  $8\text{ kg}$  با سرعت ثابت  $10\text{ m/s}$  روی خط راست حرکت می‌کند. چه نیرویی بر حسب نیوتون و در کدام جهت باید در راستای حرکت به آن وارد شود تا پس از طی مسافت  $8\text{ m}$ ، انرژی جنبشی آن به  $1200\text{ J}$  ژول برسد؟ ۸۴۹

- (۱)  $100^\circ$  و در جهت حرکت  
 (۲)  $50^\circ$  و در جهت حرکت  
 (۳)  $50^\circ$  و در خلاف جهت حرکت  
 (۴)  $100^\circ$  و در خلاف جهت حرکت

دو نیروی عمود برهم با اندازه‌های مساوی، جسمی به جرم  $4\text{ کیلوگرم}$  را از حال سکون به حرکت درمی‌آورند. اگر پس از  $16\text{ متر}$  جابه‌جایی،

انرژی جنبشی جسم به  $32\text{ ژول}$  برسد، اندازه‌ی هر یک از نیروها چند نیوتون است؟

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

دو نیروی افقی  $F_1 = 20\text{ N}$  و  $F_2$  توأمً بر جسمی اثر می‌کنند و آن را از حال سکون بر مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آورند؛ پس از طی

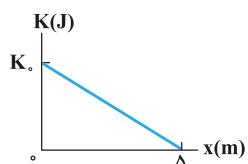
مسافت  $8\text{ متر}$  انرژی جنبشی جسم به  $120\text{ ژول}$  می‌رسد. بزرگی  $F_2$  چند نیوتون و در چه جهتی است؟

- (۱)  $5\text{ نیوتون}$ ، هم‌جهت با جهت  $F_1$   
 (۲)  $40\text{ نیوتون}$ ، در خلاف جهت  $F_1$   
 (۳)  $5\text{ نیوتون}$ ، در خلاف جهت  $F_1$   
 (۴)  $40\text{ نیوتون}$ ، هم‌جهت با  $F_1$

جسمی به جرم  $8\text{ kg}$  در جهت مثبت محور  $x$  با سرعت ثابت حرکت می‌کند. وقتی که جسم از مکان  $x = 0$  می‌گذرد، نیروی ثابتی در امتداد محور  $x$  به آن اعمال می‌شود. شکل رو به رو نمودار انرژی جنبشی جسم را

برحسب مکان آن هنگامی که از  $x = 5\text{ m}$  به  $x = 0$  می‌رود، نشان می‌دهد.  $J = 30\text{ K}$  است و نیرو به طور پیوسته بر جسم وارد می‌شود؛ وقتی جسم رو به عقب حرکت کند، بزرگی سرعت آن در  $x = -3\text{ m}$  چند

مترا بر ثانیه است؟

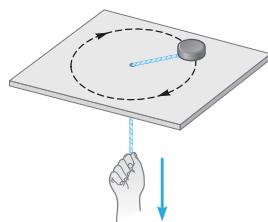


جسمی به جرم  $8\text{ kg}$  در جهت مثبت محور  $x$  با سرعت ثابت حرکت می‌کند. وقتی که جسم از مکان  $x = 0$  می‌گذرد، نیروی ثابتی در امتداد محور  $x$  به آن اعمال می‌شود. شکل رو به رو نمودار انرژی جنبشی جسم را

برحسب مکان آن هنگامی که از  $x = 5\text{ m}$  به  $x = 0$  می‌رود، نشان می‌دهد.  $J = 30\text{ K}$  است و نیرو به طور پیوسته بر جسم وارد می‌شود؛ وقتی جسم رو به عقب حرکت کند، بزرگی سرعت آن در  $x = -3\text{ m}$  چند

مترا بر ثانیه است؟

- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $3\sqrt{6}$  (۳)  $3\sqrt{2}$  (۴)  $7$



در شکل رو به رو، جسم کوچکی به جرم  $1\text{ kg}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک روی دایره‌ای به شعاع  $4\text{ m}$  با سرعتی به بزرگی  $1\text{ m/s}$  حرکت می‌کند. نخ متصل به وزنه که از روزنی روی صفحه عبور کرده، به سمت پایین کشیده می‌شود و شعاع دایره‌ی حرکت به  $1\text{ m}$  می‌رسد. در این شعاع، بزرگی سرعت وزنه برابر با  $4\text{ m/s}$  می‌باشد. کار انجام شده به وسیله‌ی شخصی که نخ را به پایین می‌کشد، چند ژول است؟

- (۱)  $1/50$  (۲)  $0/90$  (۳)  $0/75$  (۴)  $0/45$

استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی در حرکت روی سطح افقی وقتی نیروی محک و مقاوم خارجی هر دو کار انجام می‌دهند.

جسمی به جرم  $m$  تحت اثر نیروی ثابت  $\vec{F}$  مطابق شکل، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر ضریب اصطکاک بین جسم و سطح افقی  $\mu$  باشد، پس از تغییر مکان  $x$ ، انرژی جنبشی جسم کدام است؟

- (۱)  $(F + \mu mg)x$  (۲)  $\mu mgx$  (۳)  $(F - \mu mg)x$  (۴)  $Fx$

جسمی بر روی سطح افقی قرار گرفته است و بین جسم و سطح نیروی اصطکاک وجود دارد. نیروی خارجی  $\vec{F}$  جسم را در مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آورد و به سرعت  $V$  می‌رساند. کار انجام شده توسط  $\vec{F}$  :

- (۱) برابر صفر است. (۲) برابر  $\frac{1}{2}mV^2$  است. (۳) کوچکتر از  $\frac{1}{2}mV^2$  است. (۴) بزرگ‌تر از  $\frac{1}{2}mV^2$  است.

روی یک سطح افقی بر جسمی به جرم  $M$  که با سطح دارای اصطکاک است نیروی افقی  $\vec{F}$  را وارد می‌کنیم. جسم از حال سکون به حرکت درآمده و پس از مدتی به سرعت  $V$  می‌رسد. اگر کار نیروی  $\vec{F}$  در این مدت  $W$  و انرژی جنبشی جسم در این لحظه  $E_c$  باشد، کدام گزینه درست است؟ تجربی داخل

- (۱)  $W < E_c$  (۲)  $W = E_c$  (۳)  $W > E_c$  (۴)  $W \leq E_c$

به جسمی به جرم  $2\text{ کیلوگرم}$  که روی یک سطح افقی ساکن است، نیروی افقی  $5\text{ نیوتون}$  وارد می‌کنیم. پس از  $20\text{ متر}$  جابه‌جایی، سرعت جسم به  $8\text{ متر بر ثانیه}$  می‌رسد. نیروی اصطکاک برحسب نیوتون کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $2$  (۳)  $3/6$  (۴)  $1/8$

استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی در پرتاپ یک جسم در راستای قائم

گلوله‌ای به جرم  $g = 200\text{ g}$  را با سرعت اولیه‌ی  $20\text{ m/s}$  در راستای قائم رو به بالا پرتاپ می‌کنیم. بعد از مدتی بزرگی سرعت گلوله به  $10\text{ m/s}$  می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر گلوله در این مدت چند ژول است؟ آزمایش سنجش

- (۱)  $-10$  (۲)  $-30$  (۳)  $10$  (۴)  $20$

جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  را از ارتفاع  $5\text{ m}$  سطح زمین رها می‌کنیم و جسم با سرعتی به بزرگی  $8\text{ m/s}$  بر ثانیه به زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ۸۵۹  
 ریاضی داخل ۷۷

(۱)  $-64$  (۲)  $-36$  (۳)  $36$  (۴)  $64$

توبی به جرم  $5\text{ kg}$  را از ارتفاع  $8\text{ m}$  سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر کار نیروی مقاومت هوا ضمن سقوط برابر با  $4\text{ J/m}$  باشد، توب با سرعتی به اندازه‌ی چند متر بر ثانیه به زمین برخورد می‌کند؟ ۸۶۰  
 آزمایشی سنجش

(۱)  $14$  (۲)  $12$  (۳)  $10$  (۴)  $8$

جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  کیلوگرم را با سرعت  $5\text{ m/s}$  بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد، سرعتش به  $4\text{ m/s}$  رسیده است. کار نیروی مقاومت هوا چند نیوتون متر است؟ ۸۶۱  
 (۱)  $-18$  (۲)  $-9$  (۳)  $-32$  (۴)  $-64$

توبی به جرم  $200\text{ g}$  را با سرعت  $10\text{ m/s}$  بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. بزرگی سرعت توب موقع رسیدن به نقطه‌ی پرتاب  $9\text{ m/s}$  است. چند ژول گرما به محیط و توب داده می‌شود؟ ۸۶۲

(۱)  $1/9$  (۲)  $1/19$  (۳)  $38$  (۴)  $1900$

گلوله‌ای به جرم  $100\text{ g}$  با سرعت اولیه  $30\text{ m/s}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود و تا ارتفاع  $30\text{ m}$  بالا می‌رود. مقدار متوسط نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت گلوله چند نیوتون است؟ ۸۶۳  
 (۱)  $0/25$  (۲)  $0/5$  (۳)  $1$  (۴)  $1/5$

گلوله‌ای به جرم  $20\text{ g}$  با سرعت  $600\text{ m/s}$  بر ثانیه از دهانه‌ی تفنگی که لوله‌ی آن قائم است، خارج می‌شود و در برگشت با سرعت  $400\text{ m/s}$  بر ثانیه به زمین می‌رسد. کار گلوله در برخورد با مولکول‌های هوا چند ژول بوده است؟ (دهانه‌ی تفنگ را روی زمین فرض کنید). ۸۶۴

(۱)  $2000$  (۲)  $4000$  (۳)  $1600$  (۴)  $5200$

شخصی وزنه‌ای ساکن به جرم  $1\text{ kg}$  را از سطح زمین تا ارتفاع  $2\text{ m}$  بالا می‌برد و سپس آن را با سرعت  $5\text{ m/s}$  پرتاب می‌کند. کار انجام‌شده توسط این شخص بر روی وزنه برابر چند ژول است؟ ۸۶۵  
 (۱)  $12/5$  (۲)  $14/5$  (۳)  $20$  (۴)  $32/5$

### استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی در حرکت جسم، روی سطح شیب دار

جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  روی سطح شیب داری مطابق شکل به سمت بالا حرکت می‌کند. اگر سرعت آن در

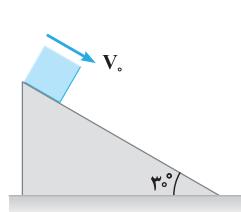
نقطه‌ی A برابر  $6\text{ m/s}$  و در نقطه‌ی B برابر  $2\text{ m/s}$  باشد، اندازه‌ی برایند نیروهای وارد بر جسم بین A و B چند نیوتون است؟ ۸۶۶  
 (۱)  $1/2$  (۲)  $2/2$  (۳)  $2/4$  (۴)

شکل زیر را مطابق شکل، با سرعت اولیه  $5\text{ m/s}$  مماس بر سطح رو به پایین پرتاب می‌کنیم.  
 اگر سرعت جسم پس از  $12\text{ m}$  جایه‌جایی روی سطح به  $8\text{ m/s}$  برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ۸۶۷  
 ریاضی داخل ۸۵

(۱)  $-42$  (۲)  $-45$  (۳)  $-63$  (۴)  $-81$

در شکل زیر، جسمی روی سطح شیب داری به طرف پایین حرکت می‌کند. هنگامی که جسم از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B که به فاصله‌ی  $5\text{ m}$  از آن قرار دارد حرکت کند، نیروی  $\vec{F}$  به اندازه  $2\text{ N}$  در راستای سطح شیب دار که جهت آن رو به پایین شیب است بر جسم وارد می‌شود و در این جایه‌جایی اندازه‌ی نیروی اصطکاک وارد بر جسم  $10\text{ N}$  است. اگر انرژی جنبشی جسم در فاصله‌ی بین A تا B به اندازه  $35\text{ J}$  افزایش یابد، نیروی گرانش در این فاصله چند ژول کار روی جسم انجام می‌دهد؟ ۸۶۸

(۱)  $25$  (۲)  $75$  (۳)  $95$  (۴)  $5$



شکل زیر را مطابق شکل، با سرعت اولیه  $5\text{ m/s}$  مماس بر سطح رو به پایین پرتاب می‌کنیم.

اگر سرعت جسم پس از  $12\text{ m}$  جایه‌جایی روی سطح به  $8\text{ m/s}$  برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ۸۶۷  
 (۱)  $-42$  (۲)  $-45$  (۳)  $-63$  (۴)  $-81$

شکل زیر را مطابق شکل، با سرعت اولیه  $5\text{ m/s}$  مماس بر سطح رو به پایین پرتاب می‌کنیم.  
 اگر سرعت جسم پس از  $12\text{ m}$  جایه‌جایی روی سطح به  $8\text{ m/s}$  برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ۸۶۷  
 ریاضی داخل ۸۵

(۱)  $25$  (۲)  $75$  (۳)  $95$  (۴)  $5$

