



۱ جسمی به جرم  $100\text{ kg}$  از سطح زمین تا ارتفاع  $1,8$  سانتی متری بالا آورده

شده است. کار نیروی وزن در این جابه جایی چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

-۱۸۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

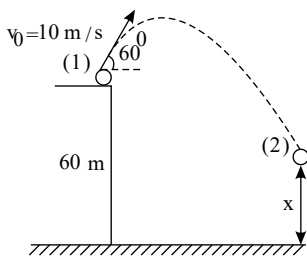
-۱۸ (۲)

۱۸ (۱)

۲ مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  از ارتفاع  $60$  متری سطح زمین با

تندی  $10 \frac{m}{s}$  تحت زاویه  $60^\circ$  نسبت به افق پرتاب می‌شود. وقتی تندی گلوله به

$20 \frac{m}{s}$  می‌رسد، ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر است؟ (اتلاف انرژی نداریم و



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

۹۰ (۲)

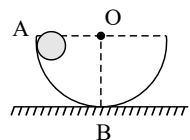
۴۵ (۱)

۶۷,۵ (۴)

۲۲,۵ (۳)

۳ گلوله‌ای به جرم  $m$  مطابق شکل، از نقطه  $A$  و از حال سکون، درون

نیم‌کره‌ای به شعاع  $R$  رها می‌شود. هنگامی که گلوله از نقطه  $B$  واقع در کف



نیم‌کره عبور می‌کند، کار نیروی وزن وارد بر گلوله چقدر است؟

-mgR (۴)

mgR (۳)

 $-\frac{1}{2}mgR$  (۲)

صفر (۱)



۴ سنگی به جرم یک کیلوگرم از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین، با تندی  $20\text{ m/s}$  به طرف بالا پرتاب می‌شود و با تندی  $22\text{ m/s}$  به زمین برخورد می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی آن در طول این حرکت چند برابر کار نیروی وزن است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۱ (۱)

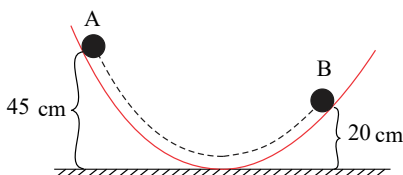
۵ جسمی به جرم  $m$  را از روی سطح زمین برمی‌داریم و روی میزی به ارتفاع  $h$  قرار می‌دهیم. در این صورت، به ترتیب از راست به چپ، کار کل انجام شده بر روی جسم ( $W_t$ ) و کار نیروی گرانش ( $W_{mg}$ ) این جابه‌جایی کدام‌اند؟

- ۱ (۱)  $-mgh, +mgh$       ۲ (۲)  $+mgh, -mgh$       ۳ (۳) صفر و  $+mgh$       ۴ (۴) صفر و  $-mgh$

۶ سنگی به جرم  $0.5\text{ kg}$  از ارتفاع ۲۴ متری بالای سطح زمین رها می‌شود و تا عمق ۶ متری درون چاهی سقوط می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی این سنگ در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- ۱ (۱)  $-90$       ۲ (۲)  $150$       ۳ (۳)  $90$       ۴ (۴)  $-150$

۷ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  از نقطه‌ی  $A$  روی سطحی بدون اصطکاک رها می‌شود. تندی آن در نقطه‌ی  $B$ ، چند واحد  $SI$  است؟



۲ (۲)  $2\sqrt{5}$

۴ (۴)  $10\sqrt{5}$

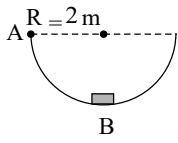
( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۱ (۱)  $\sqrt{5}$

۳ (۳)  $5\sqrt{5}$



۸ در شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$ ، بر روی نیم دایره‌ای با تندی معینی از نقطه‌ی  $A$  عبور کرده و با همان تندی از نقطه‌ی  $B$  می‌گذرد. کار نیروی اصطکاک



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

۴۰ (۴)

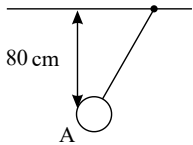
-۴۰ (۳)

$20\pi$  (۲)

$-20\pi$  (۱)

۹ آونگی را به طول یک متر از نقطه‌ی  $A$  مطابق شکل رها می‌کنیم. حداکثر تندی

آونگ چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$  و مقاومت هوا صرف نظر کنید.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰ گلوله‌ای را با تندی اولیه‌ی  $10$  متر بر ثانیه در راستای قائم به طرف بالا پرتاب

می‌کنیم. حداکثر ارتفاعی که این گلوله می‌تواند به آن برسد، چند متر است؟

$(g = 10 \frac{N}{kg})$  و مقاومت هوا ناچیز است.

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۱ در شرایط خلأ گلوله‌ای از سطح زمین با تندی اولیه‌ی  $15\text{ m/s}$  در امتداد قائم

به طرف بالا پرتاب می‌شود. در چند متری سطح زمین انرژی پتانسیل گرانشی

گلوله دو برابر انرژی جنبشی آن است؟  $(g = 10\text{ N/kg})$  و سطح زمین را به

عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.

۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

$7.5$  (۲)

۱۵ (۱)



۱۲) جسمی به جرم  $1\text{ kg}$  از ارتفاع  $10$  متری سطح زمین رها می‌شود و با تندی  $8\text{ m/s}$  به زمین برخورد می‌کند. کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی چند برابر کار نیروی وزن است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

۱٫۳۲ (۴)

-۱٫۳۲ (۳)

-۰٫۶۸ (۲)

۰٫۶۸ (۱)

۱۳) جسمی را از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر کار نیروی وزن روی جسم را با  $W_{mg}$  و کار نیروی مقاومت هوا روی جسم را با  $W_{air}$  و تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم را با  $\Delta U$  نشان دهیم، کدام گزینه در مدت زمان دلخواه حرکت، درست است؟

$\Delta U + W_{air} = 0$  (۴)

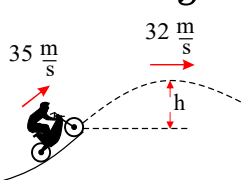
$W_{mg} + \Delta U = 0$  (۳)

$W_{mg} - W_{air} = \Delta U$  (۲)

$W_{mg} + W_{air} = \Delta U$  (۱)

۱۴) مطابق شکل زیر، موتورسواری از انتهای سکویی، پرشی را با تندی  $35\frac{m}{s}$

انجام می‌دهد. اگر تندی موتورسوار در بالاترین نقطه‌ی مسیرش به  $32\frac{m}{s}$  برسد،



ارتفاع  $h$  چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10\frac{m}{s^2}$  و تمامی اصطکاک

ها را در طول مسیر حرکت موتورسوار نادیده بگیرید.)

۱۰۰۵ (۴)

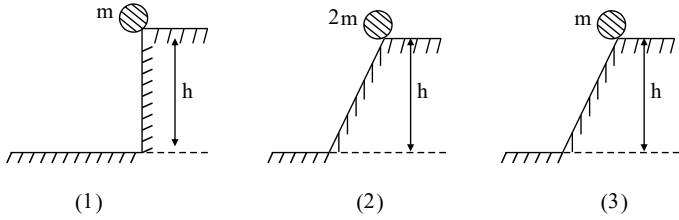
۱۰۰٫۵ (۳)

۱۰٫۰۵ (۲)

۱۰٫۵ (۱)



۱۵) مطابق شکل زیر، سه جسم از حالت سکون و ارتفاع  $h$  نسبت به سطح زمین رها می‌شوند. کدام گزینه تندی آنها در سطح زمین ( $v$ ) و کار نیروی وزن روی آنها تا رسیدن به سطح زمین ( $W$ ) را به درستی نشان می‌دهد؟ (از اثر مقاومت هوا و اصطکاک صرف نظر کنید).



هوا و اصطکاک صرف نظر کنید.)

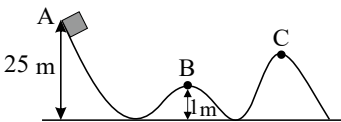
$W_1 = W_2 = W_3$  ,  $v_1 = v_2 = v_3$  ۱

$W_1 = \frac{1}{2} W_2 = W_3$  ,  $v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} v_2 = v_3$  ۲

$W_1 = \frac{1}{2} W_2 = W_3$  ,  $v_1 = v_2 = v_3$  ۳

$W_1 = W_2 = W_3$  ,  $v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} v_2 = v_3$  ۴

۱۶) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  از نقطه  $A$  و از حال سکون رها می‌شود و با تندی  $20 \frac{m}{s}$  از نقطه  $C$  می‌گذرد. اندازه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم از  $B$  تا  $C$  چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و نیروی اصطکاک و نیروی مقاومت هوا ناچیز است و جسم همواره روی سطح می‌ماند).



۸۰ ۲

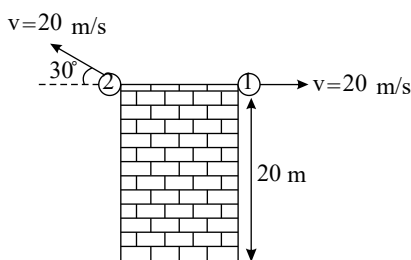
۱۲۰ ۱

۴۰ ۴

۵۰ ۳

۱۷) در شرایط خلأ مطابق شکل دو گلوله به جرم‌های  $m_1 = 2\text{ kg}$  و  $m_2 = 4\text{ kg}$  با تندی یکسان  $20\text{ m/s}$  از ارتفاع  $20$  متری سطح زمین پرتاب می‌شوند. نسبت انرژی جنبشی گلوله (۱) به انرژی جنبشی گلوله (۲) در هنگام

برخورد با زمین کدام است؟



$\frac{1}{2}$  ۲

۱ ۱

۲ ۴

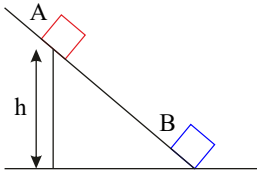
۳ ۳



۱۸) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  با تندی  $5 \frac{m}{s}$  از نقطه‌ی  $A$  روی سطح شیب‌داری به طرف پایین پرتاب می‌شود و با تندی  $6 \frac{m}{s}$  به نقطه‌ی  $B$  می‌رسد.

اگر اندازه‌ی کار نیروی اصطکاک از  $A$  تا  $B$  برابر با  $4$  ژول باشد. ارتفاع  $h$  چند

متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱٫۴۵ (۲)

۱٫۰۵ (۱)

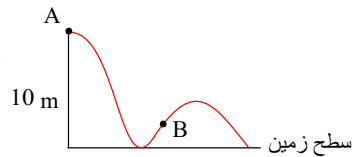
۰٫۳۵ (۴)

۰٫۷۵ (۳)

۱۹) مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $m = 2\text{ kg}$  از نقطه‌ی  $A$  به ارتفاع  $10\text{ m}$  از

سطح زمین رها می‌شود و حداکثر تا نقطه‌ی  $B$  بالا می‌رود. اگر طی مسیر  $100\text{ J}$  از انرژی گلوله به انرژی درونی گلوله و زمین تبدیل شود، ارتفاع نقطه‌ی  $B$  چند

متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۲ (۲)

۵ (۱)

۶ (۴)

۴ (۳)

۲۰) گلوله‌ای به جرم  $10$  گرم از ارتفاع  $100$  متری سطح زمین رها می‌شود. اگر این گلوله با تندی  $20 \frac{m}{s}$  به زمین برخورد کند، افزایش انرژی درونی گلوله و

زمین بر حسب ژول کدام است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۱۶ (۴)

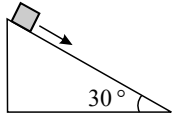
۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)



۲۱) مطابق شکل، جسمی به جرم  $10$  کیلوگرم از بالای سطح شیبدار رها می‌شود و با تندی  $9$  متر بر ثانیه به پایین سطح می‌رسد. اگر طول سطح شیبدار  $10$  متر باشد، کار نیروی اصطکاک در طی حرکت روی سطح شیبدار چند ژول بوده است؟



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

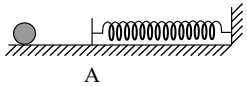
-۱۰۵ (۴)

-۹۵ (۳)

-۸۵ (۲)

-۷۵ (۱)

۲۲) مطابق شکل مقابل گلوله‌ای به جرم  $2 kg$  با تندی  $1 m/s$  در نقطه  $A$  به فتری برخورد کرده و پس از فشرده کردن فنر، دوباره به نقطه  $A$  برگشته و در این نقطه متوقف می‌شود. اگر اندازه نیروی اصطکاک در مقابل حرکت گلوله  $10 N$  باشد، حداکثر فشردگی فنر چند سانتی‌متر است؟



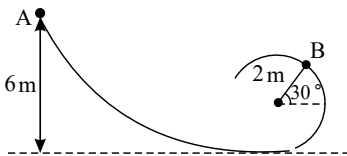
۲۰ (۴)

۵ (۳)

۱۰ (۲)

۲٫۵ (۱)

۲۳) در شکل زیر، جسمی به جرم  $4 kg$  را از نقطه  $A$  روی سطح پرتاب می‌کنیم. کار نیروی وزن بر روی جسم در جابه‌جایی از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  چند ژول است؟



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

-۸۰ (۲)

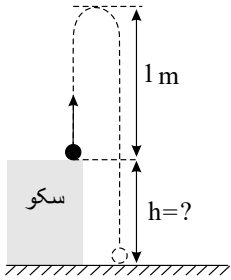
-۱۲۰ (۱)

۸۰ (۴)

۱۲۰ (۳)



۲۴ در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  را از لبه سکویی، با تندی  $6\text{ m/s}$  به طور قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی گلوله هنگام برخورد با سطح زمین، با تندی گلوله در لحظه پرتاب برابر باشد، ارتفاع سکو از سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ ) و اندازه نیروی مقاومت هوا در تمام مسیر حرکت گلوله ثابت است.



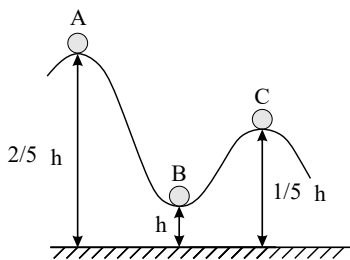
۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۹ (۴)

۸ (۳)

۲۵ مطابق شکل زیر، گلوله‌ای در مسیر  $ABC$  در حرکت است. اگر مبدأ پتانسیل گرانشی را نقطه  $B$  در نظر بگیریم، انرژی جنبشی گلوله در نقطه  $A$ ،  $\frac{1}{2}mgh$  برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن در این نقطه و انرژی جنبشی گلوله در نقطه  $C$ ،  $\frac{1}{2}mgh$  برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن در این نقطه است. اگر کار کل نیروهای وارد بر گلوله در جابه‌جایی از  $A$  تا  $C$  برابر با  $80\text{ J}$  باشد، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در نقطه  $C$  چند ژول است؟



۶۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۲۵۰ (۴)

۱۵۰ (۳)





۲۶) یک حشره به جرم  $0.5mg$  به کمک پاهای خود، تندی خود را در مدت  $1ms$  از حال سکون به  $1 \frac{m}{s}$  می‌رساند و در این مدت از سطح زمین تا ارتفاع

$5cm$  می‌پرد. کار انجام شده توسط پاهای این حشره در این جابه‌جایی چند میکروژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و از مقاومت هوا صرف نظر کنید).

۰٫۵ (۴)

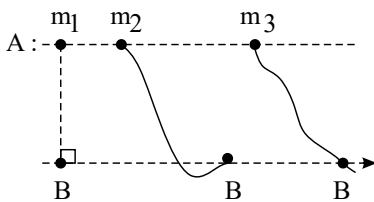
۵ (۳)

۵۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۲۷) در شکل زیر، سه جسم با جرم‌های  $m_1 > m_2 > m_3$  و از ارتفاع‌های یکسان از سطح زمین، در مسیرهای نشان داده شده از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. جسم اول سقوط می‌کند و مقاومت هوا برای این مسیر ناچیز است و دو مسیر دیگر نیز بدون اصطکاک فرض شوند. کدام گزینه مقایسه‌ی درستی از انرژی جنبشی و تندی جسم‌ها را در سطحی که نقاط  $B$  قرار دارند، نشان می‌دهد؟

( $g = 10 N/kg$ )



$v_1 = v_2 = v_3, K_1 = K_2 = K_3$  (۱)

$v_1 > v_2 > v_3, K_1 > K_2 > K_3$  (۲)

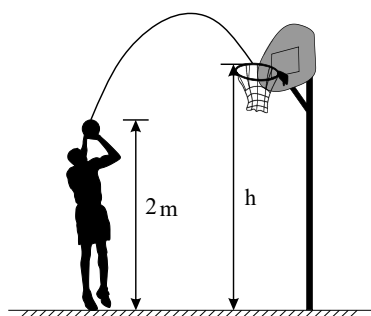
$v_2 > v_3 > v_1, K_2 > K_3 > K_1$  (۳)

$v_1 = v_2 = v_3, K_2 > K_3 > K_1$  (۴)

۲۸) مطابق شکل، توپ بسکتبال با تندی  $v_1 = 5 \frac{m}{s}$  به سمت سبد پرتاب می‌شود.

اگر توپ با تندی  $v_2 = 4 \frac{m}{s}$  به دهانه سبد برسد، با نادیده گرفتن مقاومت

هوا، ارتفاع سبد تا دست ورزشکار (محل اولیه پرتاب) چند سانتی‌متر است؟



۲۴۵ (۲)

۴۵ (۴)

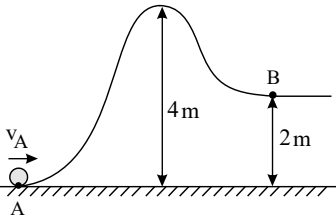
۲٫۴۵ (۱)

۰٫۴۵ (۳)

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



۲۹) مطابق شکل زیر، جسمی در پایین تپه‌ای در نقطه  $A$  با تندی  $v_A$  پرتاب می‌شود. حداقل تندی  $v_A$  چند متر بر ثانیه باشد تا جسم بتواند به نقطه  $B$  در طرف دیگر تپه برسد؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).  $g = 10 \text{ m/s}^2$



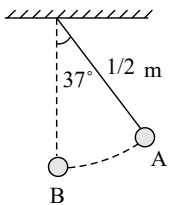
۱)  $2\sqrt{10}$

۲)  $4\sqrt{5}$

۳) ۴۰

۴) ۸۰

۳۰) در شرایط خلأ و مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۲ کیلوگرم که از انتهای نخ به طول ۱٫۲ متر آویزان است، از نقطه  $A$  رها می‌شود و در طول مسیر خود از نقطه  $B$  (پایین‌ترین وضعیت) عبور می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، کار نیروی وزن روی گلوله در این جابه‌جایی چند ژول و تندی گلوله وقتی از نقطه  $B$  عبور می‌کند چند متر بر ثانیه است؟



( $\cos 37^\circ = 0,8, g = 10 \text{ m/s}^2$ )

۲)  $0,4\sqrt{30}, 2,4$

۱)  $0,4\sqrt{30}, 4,8$

۴)  $0,4\sqrt{3}, 4,8$

۳)  $0,4\sqrt{3}, 2,4$