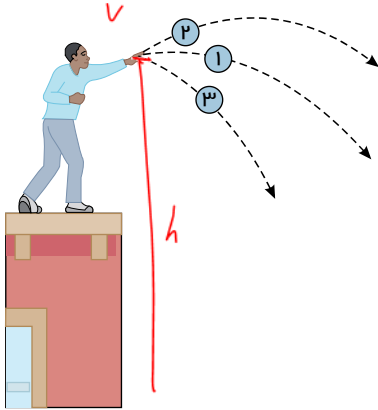


۱. مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟

موضوع: کار نیروی وزن (۳۲۰۶۶) مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



۱. $W_1 = W_2 = W_3$ ✓

۲. $W_2 > W_1 > W_3$

۳. $W_3 < W_2 < W_1$

۴. $W_2 = W_3 > W_1$

$W_{mg} = mgh$

۲. یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

موضوع: بازده (۲۸۶۰۶) مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۱۰٫۵ ۴

۸٫۴ ۳

۸ ۲

۷٫۵ ۱

۳. برای اینکه سرعت وزنه‌ای با جرم معین از صفر به v برسد، باید کار W_1 روی آن انجام شود و برای اینکه سرعت این وزنه از v به $3v$ برسد، باید کار W_2 روی آن انجام شود. نسبت $\frac{W_2}{W_1}$ چقدر است؟

$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{1}{2} m (3v)^2}{\frac{1}{2} m v^2} = 9$

موضوع: استفاده از رابطه ریاضی کار و انرژی جنبشی (۳۱۰۶۵) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

۹ ۴

۸ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۴. راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت 36 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؟

موضوع: راستای افقی (۲۶۱۲۶) مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

$\frac{1}{2} \times 2000 \times 100 = f \times 4 \Rightarrow f = 25000$

۱۵۰۰۰ ۳

۱۲۵۰۰ ۲

۲۵۰۰۰ ۱

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

موضوع: بخش دوم: کار انجام شده توسط نیروی ثابت (۲۶۱۲۴) مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۴۲۰ ۴

۳۰۰ ۳

۲۴۰ ۲

۱۸۰ ۱

$F_1 \rightarrow W = Fd \cos \theta = 30 \times 6 \times 1 = 180$

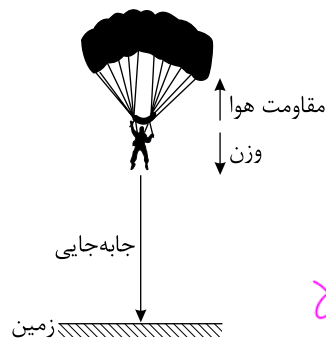
$F_2 \rightarrow W = 30 \times 6 \times 0 = 0$

$F = 30\vec{i} + 40\vec{j}$
 $d = 6\vec{i}$
 $W = F \cdot d = 180$



شهید فهمیده

۶ چتر بازی به جرم کل 100 kg از بالونی در ارتفاع 500 m متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $1.5 \frac{m}{s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $4.5 \frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چتر باز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$W_1 + K_1 = W_2 + K_2 + W_f$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + W_f$$

$$500 \times 10 + \frac{1}{2} \times 100 \times \frac{9}{4} = \frac{1}{2} \times 100 \times \frac{20.25}{4} + W_f$$

$$50000 + 1125 = 2531.25 + W_f \Rightarrow W_f = 45688.75 \text{ J}$$

۷ گلوله‌ای به جرم 40 g با سرعت افقی که بزرگی آن $300 \frac{m}{s}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 20 cm به طور افقی در داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

$$W_1 + K_1 = W_2 + K_2 + W_f$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + W_f$$

$$\frac{1}{2} \times 0.04 \times 90000 = 0 + W_f \Rightarrow W_f = 1800 \text{ J}$$

۸ مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 4 kg روی سطح افقی نیروی $F = 40 \text{ N}$ وارد می‌شود و پس از طی مسافت 1.6 m متر سرعتش از صفر به $4 \frac{m}{s}$ می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

$$W_T = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$W_F + W_f = \frac{1}{2} \times 4 \times 16$$

$$40 \times 1.6 + f \times 1.6 = 32 \Rightarrow f = 12 \text{ N}$$

۹ جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌دار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $2 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 10 J باشد، چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$E_1 = E_2 + W_f$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_B^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$2 \times 10 + 2 \times 10 \times (2 + h) = 10 + \frac{1}{2} \times 10 \times x^2$$

$$4 + 2(2 + h) = 1 + \frac{1}{2}x^2$$

$$2(2 + h) = \frac{1}{2}x^2 \Rightarrow h = 1 \text{ m}$$

۱۰ پمپ آبی در هر دقیقه ۳ مترمکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

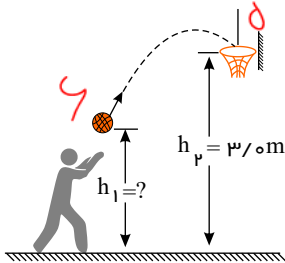
$$\eta = \frac{W_{\text{useful}}}{W_{\text{input}}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{3 \times 10^3 \times 10}{20 \times 10^3} \times 100\% = 15\%$$





۱۱ در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه $\frac{m}{s}$ ۶ پرتاب می کند و اندازه سرعت توپ در لحظه ورود به سبد $\frac{m}{s}$ ۵ است. فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



موضوع: پایستگی انرژی مکانیکی در طول مسیر (۳۲۰۶۹) مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

$$u_1 + k_1 = u_2 + k_2 + W_{fr}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$1 \cdot h + 11 = 12.5 + 3$$

$$h = 2.45$$

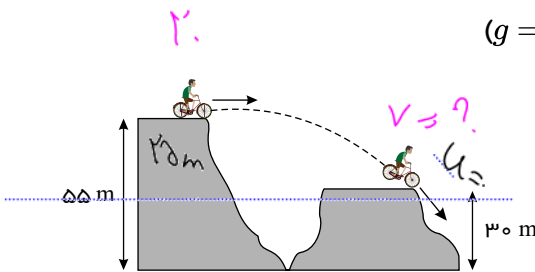
۱۴۵ (۱)

۲۴۶ (۲)

۲۵۵ (۳)

۲۶۴ (۴)

۱۲ در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $\frac{m}{s}$ ۲۰ از تپه اول جدا می شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظه رسیدن به تپه دوم، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



موضوع: سطوح ترکیبی (۲۶۱۲۹) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

۲۸ (۲)

۴۰ (۴)

$$u_1 + k_1 = u_2 + k_2$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$20^2 + 20 = \frac{1}{2}v_2^2 + 30$$

۲۵ (۱)

۳۰ (۳)

۱۳ هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $\frac{m}{s}$ ۸۰ از باند فرودگاه بلند می شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی

موضوع: محاسبه انرژی مکانیکی در یک نقطه (۳۲۰۶۸) مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

هواپیما چند ژول افزایش می یابد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$2.16 \times 10^8 \text{ و } -3.6 \times 10^8$$

۲ (۲)

$$9.36 \times 10^8 \text{ و } 3.6 \times 10^8$$

۱ (۱)

$$9.36 \times 10^8 \text{ و } -3.6 \times 10^8$$

۴ (۴)

$$2.16 \times 10^8 \text{ و } 3.6 \times 10^8$$

۳ (۳)

$$E_f = mgh + \frac{1}{2}mv^2 = 9 \times 10^4 \times 1.5 + \frac{1}{2} \times 9 \times 10^4 \times 4$$

۱۴ یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه ای به جرم ۵۰ kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین ۲۰۰۰ J انرژی مصرف می کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $\frac{m}{s}$ ۸ به زمین می رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

موضوع: بازده (۲۸۶۰۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۵ (۱)

۱۵ گلوله ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع ۴۲ متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن ۳۰ درصد کاهش می یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می رود؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

موضوع: راستای قائم (۲۶۱۲۷) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$$K_2 = \frac{v_2}{v_1} K_1$$

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

$$K_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2$$

۱۴۹ (۴)

$$E_1 = E_2$$

$$K_1 = mgh_1$$

۱۴۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۹۶ (۱)

$$\sqrt{2}K_1 = 82 \cdot m$$

$$\frac{1}{2}v^2 = 140 \quad v^2 = 280$$

$$\frac{1}{2} \times 280 = 10 \times h$$

۳





۱۶ اگر شهاب سنگی به جرم $10^4 \times 2,1$ با تندی $8 \frac{km}{s}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد،

معادل انرژی حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $10^9 \times 4,2$ است.)

موضوع: بخش اول: انرژی جنبشی (۲۶۱۲۳) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۳۲۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

۱۷ جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام مورد درست است؟

الف - کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است. موضوع: بخش ششم: کار و انرژی درونی (۲۶۱۳۲) مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

ب - انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد.

پ - کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.

ت - انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ و ت (۴)

الف و ب (۳)

ت (۲)

ب (۱)

۱۸ گلوله‌ای با تندی اولیه $80 \frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ به

صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

موضوع: سطوح ترکیبی (۲۶۱۲۹) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۹ جسم ساکنی به جرم $2 kg$ را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع $1,5$ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون

می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) موضوع: کار نیروی وزن (۳۲۰۶۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

-۱۰ (۴)

۱۰ (۳)

-۲۰ (۲)

۲۰ (۱)

۲۰ اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟

الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است. موضوع: بخش ششم: کار و انرژی درونی (۲۶۱۳۲) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب و پ (۴)

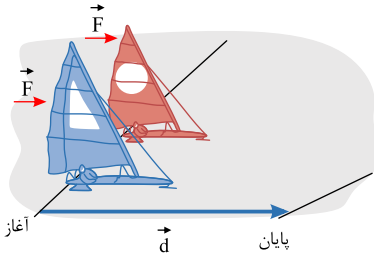
الف و ب (۳)

پ (۲)

الف (۱)



۲۱ 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؟



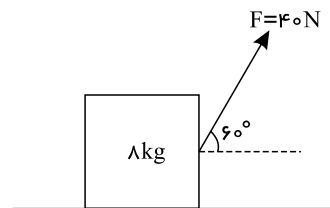
موضوع: استفاده از رابطه ریاضی کار و انرژی جنبشی (۳۲۰۶۵) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۱ ۲

۲ $2\sqrt{2}$

۳ ۴

۴ ۸



۲۲ در شکل زیر، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت جسم را به $۲,۵ \frac{m}{s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟

موضوع: راستای افقی (۲۶۱۲۶) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴ ۱۲

۳ ۱۵

۲ ۱۶

۱ ۲۰

۲۳ در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $۳ \frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

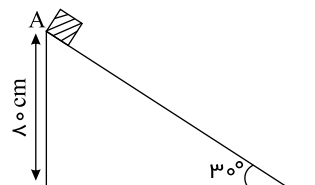
موضوع: سطح شیب‌دار (۲۶۱۲۸) مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۱ ۴ و ۱,۷۵ -

۲ ۴ و ۲,۲۵ -

۳ ۸ و ۵,۷۵ -

۴ ۸ و ۶,۲۵ -



۲۴ در شکل زیر، توپ با تندی اولیه $۸ \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{۸} K$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ (K انرژی جنبشی اولیه و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ است.)

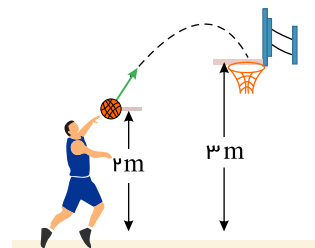
موضوع: بخش ششم: کار و انرژی درونی (۲۶۱۳۲) مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۱ $۲\sqrt{۲}$

۲ $۴\sqrt{۲}$

۳ ۵

۴ ۶



۲۵ اگر تندی جسمی را از $۲ \frac{m}{s}$ به $۶ \frac{m}{s}$ برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

موضوع: بخش اول: انرژی جنبشی (۲۶۱۲۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴ ۴۰۰

۳ ۳۰۰

۲ ۲۵۰

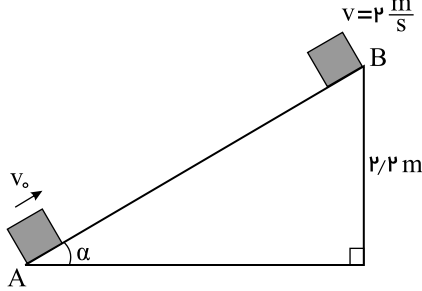
۱ ۱۵۰





۲۶ مطابق شکل، جسم از نقطه A مماس با سطح پرتاب می‌شود و تا رسیدن به نقطه B ، ۲۵ درصد انرژی جنبشی اولیه آن توسط اصطکاک تلف می‌شود. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

موضوع: سطح شیب‌دار (۲۶۱۲۸) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲



۴ (۴)

۸ (۳)

$4\sqrt{2}$ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

۲۷ تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

موضوع: بخش اول: انرژی جنبشی (۲۶۱۲۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۲۵ (۴)

۳۶ (۳)

۶۴ (۲)

۷۵ (۱)

۲۸ جسمی با جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با تندی $18 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

موضوع: راستای قائم (۲۶۱۲۷) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

-7.6 (۴)

-15.2 (۳)

-6.4 (۲)

-12.8 (۱)

۲۹ ماهواره‌ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $2.5 \frac{km}{s}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

موضوع: بخش اول: انرژی جنبشی (۲۶۱۲۳) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

6.25×10^{-6} (۴)

6.25×10^6 (۳)

6.25×10^2 (۲)

6.25×10^3 (۱)

۳۰ برای آنکه تندی اسکی‌بازی از صفر به v_1 برسد، باید کل کار انجام شده روی آن 120 J شود. اگر تندی اسکی‌باز از v_1 به $4v_1$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

موضوع: استفاده از رابطه ریاضی کار و انرژی جنبشی (۳۲۰۶۵) مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۱۸۰۰ (۴)

۱۹۲۰ (۳)

۹۶۰ (۲)

۳۶۰ (۱)