

۱) جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش 1000 kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام شده روی خودرو $87/5 \text{ kJ}$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟



۱۰۸ (۴)

۷۲ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲) دو شخص هم‌جرم A و B را در یک ساختمان در نظر بگیرید. شخص A از طبقه دوم به طبقه سوم می‌رود و شخص B از طبقه چهارم به طبقه دوم می‌رود و در نهایت به طبقه سوم برمی‌گردد. در این مسئله، کدام موارد درست است؟
(الف) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) هر دو شخص با هم برابر است.
(ب) کار نیروی وزن برای هر دو یکسان است.
(پ) کار نیروی وزن روی شخص A منفی و روی شخص B مثبت است.
(ت) کار نیروی وزن روی شخص B، ۳ برابر کار نیروی وزن روی شخص A است.

الف و پ (۴)

الف و ب (۳)

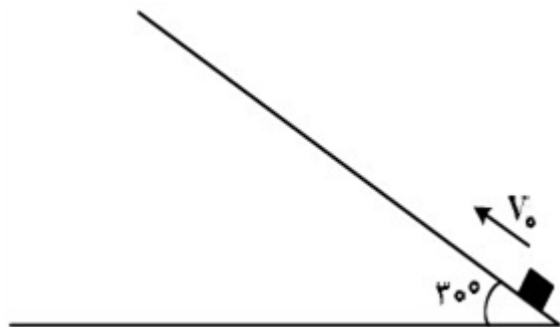
ب و ت (۲)

پ و ت (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳) مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ موازی با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم ۶ متر روی سطح جابه‌جا شده و می‌ایستد. چند درصد انرژی جنبشی اولیه جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شده است؟

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



۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۴ نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکای SI است.)

- ۳۰۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۷۰۰ (۴)

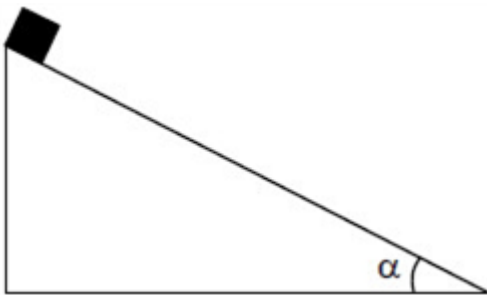
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۵ 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؟

- ۷۵ (۱) ۶۴ (۲) ۳۶ (۳) ۲۵ (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۶ مطابق شکل جسمی به جرم $100g$ از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4\frac{m}{s}$ از ارتفاع ۱۰ متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10\frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟
 $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$



- ۲/۱ (۱) ۲/۴ (۲) ۴/۲ (۳) ۵/۸ (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۷ توپ فوتبالی به جرم $450g$ از نقطه پناستی با تندی $20\frac{m}{s}$ به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود. توپ با تندی $16\frac{m}{s}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کل کار انجام شده روی توپ چند ژول است؟

- ۱۰- (۱) ۱۶/۲ (۲) ۳۲/۴ (۳) ۶۴/۸ (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

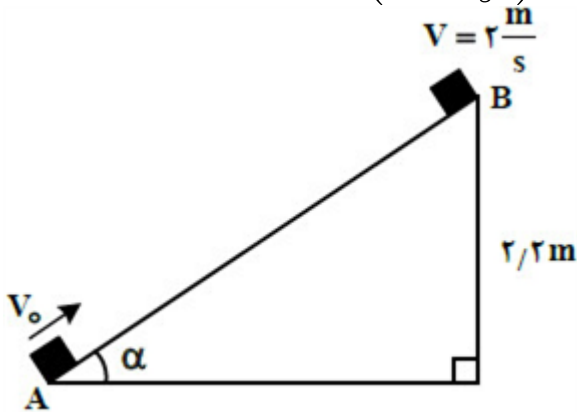
۸ جرم خودرویی به همراه راننده‌اش $1000kg$ است. تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش از $18\frac{m}{s}$ به $25\frac{m}{s}$ می‌رسد. تغییرات انرژی جنبشی خودرو در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟

- ۳/۰۱×۱۰^{-۲} (۱) ۳/۰۱×۱۰^۵ (۲) ۱/۵۰۵×۱۰^{-۱} (۳) ۱/۵۰۵×۱۰^۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



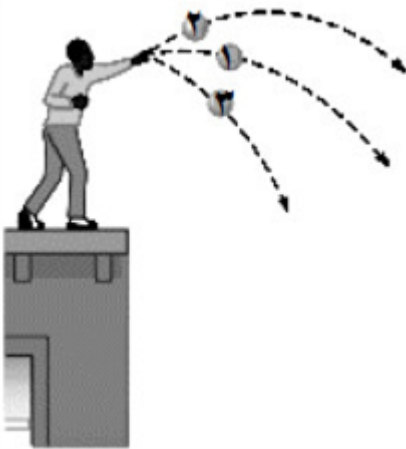
۴ (۴)

۸ (۳)

 $4\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل مقابل، سه توپ مشابه با تندی یکسان از بالای ساختمانی پرتاب می‌شود. توپ ۱ در راستای افقی و دو توپ دیگر با زاویه‌های بالاتر و پایین‌تر از سطح افق پرتاب می‌شوند. برای این توپ‌ها، از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین، کدام موارد درست است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).
الف: تندی توپ‌های ۱ و ۳ پیوسته افزایش می‌یابند.
ب: تندی توپ‌های ۱ و ۲ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابند.
پ: هر سه توپ با تندی یکسان به زمین برخورد می‌کنند.
ت: زمان حرکت هر سه توپ با هم برابر است.



الف و ت (۲)

ب و پ (۴)

الف و پ (۱)

ب و ت (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

ماهوره‌ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $2/5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

 $6/25 \times 10^{-6}$ (۴) $6/25 \times 10^6$ (۳) $6/25 \times 10^2$ (۲) $6/25 \times 10^3$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۲

برای آنکه تندی اسکی بازی از صفر به V_1 برسد، باید کل کار انجام شده روی آن، $120 J$ شود. اگر تندی اسکی باز از V_1 به $4V_1$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

۱۸۰۰ (۴)

۱۹۲۰ (۳)

۹۶۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳

جسمی به جرم 200 گرم از ارتفاع 15 متری سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می شود و با تندی $18 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

-۷/۶ (۴)

-۱۵/۲ (۳)

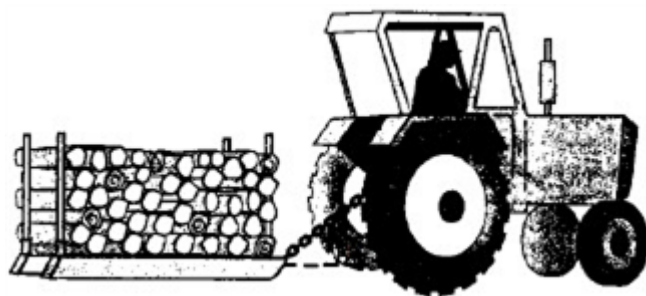
-۶/۴ (۲)

-۱۲/۸ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۴

در شکل زیر، جرم کل سورتمه و بار آن 2 تن است و تراکتور تحت زاویه $\theta = 37^\circ$ ، نیروی ثابت $6000 N$ را بر آن وارد می کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می شود، $4000 N$ باشد و با این وضعیت، سورتمه در مسیر مستقیم و افقی 5 متر جابه جا شود، تغییر انرژی جنبشی سورتمه چند ژول است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8)$



۴۴۰۰۰ (۴)

۲۴۰۰۰ (۳)

۲۰۰۰۰ (۲)

۴۰۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۵

گلوله ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع 42 متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن 30 درصد کاهش می یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می رود؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۴۹ (۴)

۱۴۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۹۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۶

در شکل زیر، جسم با سرعت اولیه $4 \frac{m}{s}$ در راستای افقی، مماس با سطح پرتاب می شود و حداکثر مسافتی که روی سطح شیب دار طی می کند تا متوقف شود، 120 cm است. از لحظه پرتاب تا لحظه توقف جسم، چند درصد از انرژی جنبشی اولیه، توسط اصطکاک تلف شده است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۲۰ (۴)

۲۵ (۳)

۴۰ (۲)

۴۵ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

گلوله‌ای به جرم ۳۰۰ گرم از ارتفاع ۵ متری سطح زمین با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و در برگشت با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد می‌کند. در این جابه‌جایی، کار کل انجام شده روی گلوله و کار نیروی وزن، به‌ترتیب، چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۱۵ و ۱۵ (۴) صفر و ۱۵

صفر و صفر (۳)

۱۵ و -۱۵ (۲)

۱۵ و -۱۵ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

در شکل مقابل، راستای طناب با سطح افقی زاویه ۶۰ درجه می‌سازد و شخص با تندی ثابت، صندوق را در مسیر مستقیم ۵ متر جلو می‌برد. کار نیروی اصطکاک که به صندوق وارد می‌شود، چند ژول است؟



$-۴۰۰\sqrt{۳}$ (۴)

-۴۰۰ (۳)

-۶۰۰ (۲)

-۸۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

جسم ساکنی به جرم ۲ kg را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع $۱/۵$ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$

-۱۰ (۴)

۱۰ (۳)

-۲۰ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

بالابری با تندی ثابت، باری به جرم ۶۵۰ kg را در مدت ۳ دقیقه تا ارتفاع ۷۵ m بالا می‌برد. اگر جرم بالابر ۲۵۰ kg باشد، توان متوسط موتور آن چند وات است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$

۲۲۵۰ (۴)

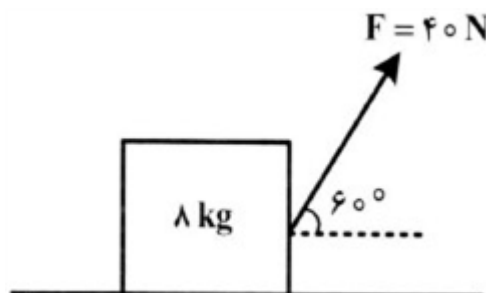
۲۵۰۰ (۳)

۳۵۰۰ (۲)

۳۷۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

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



۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۶ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۲۲

گلوله‌ای با تندی اولیه $\frac{m}{s}$ ۸۰ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $\frac{m}{s}$ ۲۰ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟

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

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲۵ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۳

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

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۲۴

در شکل مقابل، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلووات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟

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



۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

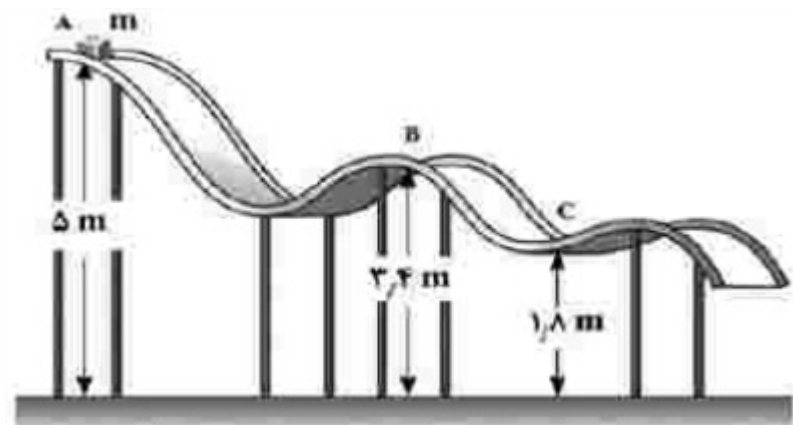
۶۵ (۲)

۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۵

جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل مقابل، از نقطه A رها می‌شود. تندی جسم در نقطه C، چند برابر تندی آن در نقطه B است؟

 $\frac{17}{9}$ (۴) $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{17}}{3}$ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل مقابل، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = 220\text{ N}$ صندوقی به جرم 50 kg را از حالت سکون به حرکت درمی‌آورد. اگر $\mu_k = 0.4$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟

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



۳۵۲ (۴)

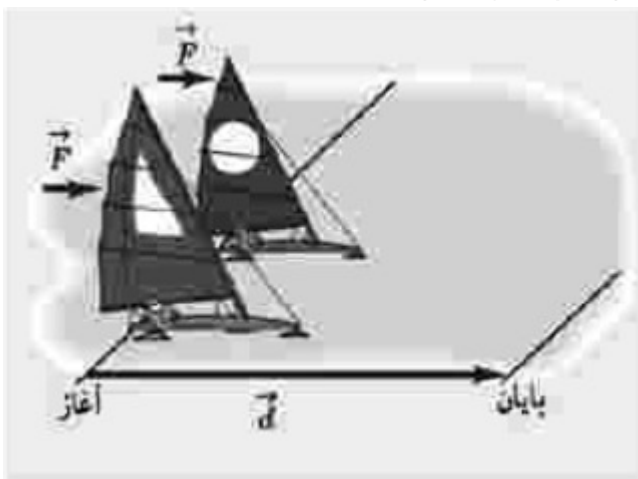
۲۶۴ (۳)

۱۷۶ (۲)

۸۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ‌زده 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 می‌گذرد. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



۸ (۴)

۴ (۳)

 $2\sqrt{2}$ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

جسمی روی یک سطح شیب‌دار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟
 الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.
 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)

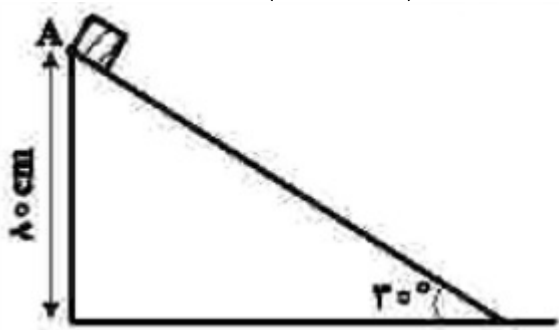
الف و ب (۳)

ت (۲)

ب (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

در شکل مقابل، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۴ و ۶ / ۲۵

۳ و ۸ / ۷۵

۲ و ۴ / ۲۵

۱ و ۴ / ۷۵

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

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

الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

۴ ب و پ

۳ الف و ب

۲ پ

۱ الف

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۱ اگر شهاب سنگی به جرم $10^4 \times \frac{1}{2}$ با تندی $\frac{8}{5} \frac{km}{s}$ 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 $10^9 \times \frac{4}{2}$ است.)

۴ ۳۲۰

۳ ۱۶۰

۲ ۳۲

۱ ۱۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۲ یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم ۵۰ kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین $2000 J$ انرژی مصرف می‌کند. اگر

این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $\frac{8}{5} \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند

درصد است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۴ ۸۰

۳ ۷۵

۲ ۶۰

۱ ۵۵

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۳۳ هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $\frac{80}{5} \frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و

به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی

مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۲ $10^6 \times \frac{3}{6}$ و $10^6 \times \frac{2}{16}$

۱ $10^6 \times \frac{3}{6}$ و $10^6 \times \frac{9}{36}$

۴ $10^6 \times \frac{3}{6}$ و $10^6 \times \frac{9}{36}$

۳ $10^6 \times \frac{3}{6}$ و $10^6 \times \frac{2}{16}$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

چتربازی به جرم کل 100 kg از بالونی در ارتفاع 500 متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $\frac{5}{s} \text{ m}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $\frac{4}{s} \text{ m}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟

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

۱) -900 ۲) $-500/9$ ۳) -500 ۴) $-499/1$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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

۱) -18 ۲) -1800 ۳) -6 ۴) -600

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

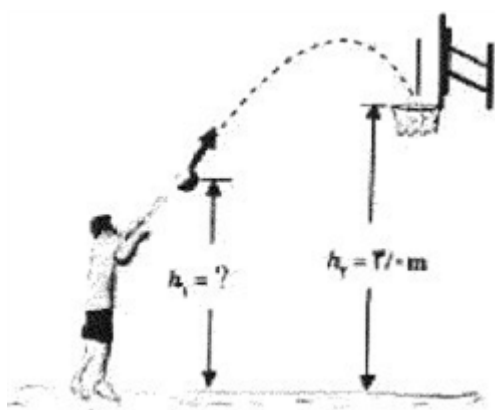
پمپ آبی در هر دقیقه 3 متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه 24 متر است. اگر توان ورودی پمپ 20 کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

۱) 70 ۲) 60 ۳) 40 ۴) 30

سراسری-ریاضی-۹۹

در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه‌ی $\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازه‌ی سرعت توپ در لحظه‌ی ورود به سبد $\frac{m}{s}$ است. فاصله‌ی نقطه‌ی پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



۲ / ۴۴ (۲)

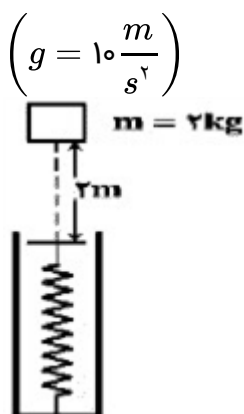
۲ / ۴۵ (۱)

۲ / ۴۴ (۴)

۲ / ۵۵ (۳)

سراسری-ریاضی-۹۹

مطابق شکل مقابل، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه‌ی $\frac{m}{s}$ از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه‌ی انرژی ذخیره شده در فنر $46 J$ باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟



۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۱ / ۳ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

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

۴۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

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 $\frac{W_2}{W_1}$ چه قدر است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۷/۵

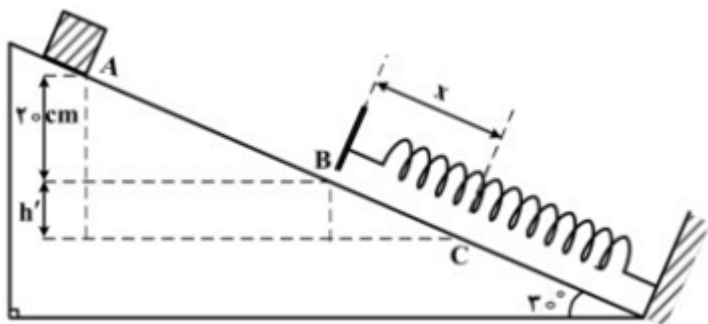
۲) ۸

۳) ۸/۴

۴) ۱۰/۵

سراسری-تجربی-۹۸

جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $2 \frac{m}{s}$ از نقطه‌ی A عبور کرده و در نقطه‌ی B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه‌ی انرژی ذخیره شده در فنر ۱۰ ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۱) ۱۰

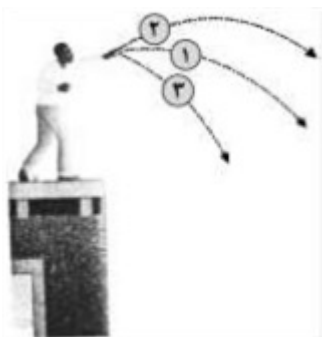
۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۴۰

سراسری-ریاضی-۹۸

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 لحظه‌ی پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $W_1 = W_2 = W_3$ ۲) $W_2 > W_1 > W_3$ ۳) $W_3 < W_2 < W_1$ ۴) $W_2 = W_3 > W_1$

سراسری-ریاضی-۹۸

به جسمی به جرم ۵ kg که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است، نیروی افقی $F = 2 N$ وارد می‌شود. کار این نیرو در ثانیه‌ی دوم چند ژول است؟

۱) ۰/۶

۲) ۱/۲

۳) ۱/۸

۴) ۲/۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۵

گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از طی Δh ، انرژی جنبشی آن با $\frac{1}{4}$ انرژی پتانسیل گرانشی آن برابر می‌شود. $\frac{\Delta h}{h}$ چه قدر است؟ (مبدأ پتانسیل سطح زمین است و مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

- ۱ $\frac{1}{5}$ ۲ $\frac{1}{4}$ ۳ $\frac{3}{4}$ ۴ $\frac{4}{5}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۶

جسمی به جرم 3 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 روی محور x ، 10 متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ۱ ۲۵۰ ۲ ۲۰۰ ۳ ۱۵۰ ۴ ۹۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۷

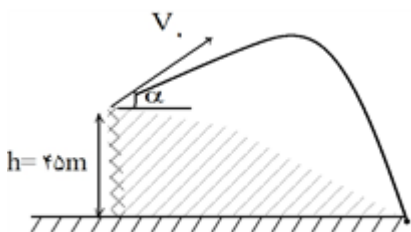
جسم A به جرم m از ارتفاع 10 متری سطح زمین و جسم B به جرم $2m$ از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم B در لحظه‌ی رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی جسم A در لحظه‌ی رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود).

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۴ ۴ $\frac{1}{4}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۸

گلوله‌ای مطابق شکل، در شرایط خلأ با سرعت اولیه‌ی 30 m/s تحت زاویه‌ی α نسبت به افق از ارتفاع 45 متری سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. در این صورت، گلوله با سرعت چند متر بر ثانیه بر زمین برخورد می‌کند؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- ۱ ۴۵ ۲ $30\sqrt{2}$

- ۳ $90\sqrt{2}$ ۴ زاویه‌ی α باید معلوم باشد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۹

جسمی به جرم 15 کیلوگرم را روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد با سرعت ثابت به اندازه‌ی 8 متر به طرف بالا می‌بریم. اگر نیروی اصطکاک ناچیز باشد، کار انجام شده چند ژول است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

- ۱ ۶۰۰ ۲ $600\sqrt{3}$ ۳ ۳۰۰ ۴ $300\sqrt{3}$

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۵۰

جسمی به جرم ۲ کیلوگرم را از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم. انرژی جنبشی جسم در لحظه رسیدن به زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۳۰۰ (۱)

۳۰ (۲)

۱۵۰ (۳)

۷۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۵۱

جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. سرعت این جسم در ارتفاع $\frac{1}{4}h$ از سطح زمین برابر کدام است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید)

$$\sqrt{\frac{1}{2}gh} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{3}{2}gh} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{gh}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{3\sqrt{gh}}{2} \quad (۴)$$

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۵۲

یک موتور الکتریکی جسمی به جرم 150 kg را با سرعت ثابت به اندازه‌ی ۸ متر در مدت ۲۰ ثانیه در راستای قائم بالا می‌برد. توان این موتور چند وات است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۶۰۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

۶۰ (۳)

۳۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۵۳

جسمی به جرم 2 kg را از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد، با سرعت اولیه‌ی $5 \frac{m}{s}$ مماس با سطح روبه‌بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح به اندازه‌ی 2 m بالا می‌رود و سپس به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در این مسیر رفت و برگشت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

صفر (۱)

-۵ (۲)

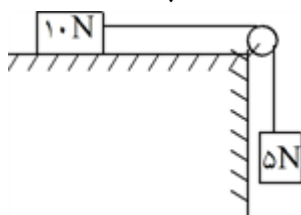
-۱۰ (۳)

-۲۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۴

در شکل مقابل سیستم از حال سکون رها می‌شود و بعد از ۲ متر جابه‌جایی، مجموع انرژی جنبشی وزنه‌ها به 8 J می‌رسد. ضریب اصطکاک سطح افقی چه قدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و جرم نخ و قرقره و اصطکاک آن‌ها ناچیز است.)



۰/۱ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۵

وزنه‌ای به جرم 50 g تحت زاویه‌ی 37° نسبت به افق، از سطح زمین پرتاب می‌شود. اگر سرعت اولیه‌ی پرتاب 10 m/s باشد، انرژی مکانیکی وزنه در نقطه‌ی اوج چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\cos 37^\circ = 0/8$ ، مقاومت هوا ناچیز و مبدأ پتانسیل گرانشی سطح زمین است.)

۱۶ (۱)

۲۵ (۲)

۳۲ (۳)

۵۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

اتومبیلی به جرم ۲ تن در یک جاده‌ی شیب‌دار که با سطح افق زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد، رو به بالا در حرکت است. اگر سرعت اتومبیل در مدت ۲۰ ثانیه از ۲ m/s به ۱۲ m/s برسد، کار برآیند نیروهای وارد بر اتومبیل در این بازه‌ی زمانی چند کیلوژول است؟

۲۱۸ (۴)

۲۱۰ (۳)

۱۴۸ (۲)

۱۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

راننده‌ی کامیونی با حذف مقداری بار، ۲۵ درصد جرم کل کامیون را کم کرده و هم‌چنین ۲۰ درصد برسرعت حرکت آن افزوده است. با این عمل انرژی جنبشی کامیون درصد می‌یابد.

۸، افزایش (۴)

۸، کاهش (۳)

۵، افزایش (۲)

۵، کاهش (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

گلوله‌ای از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین، با سرعت اولیه‌ی ۴ m/s در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این گلوله بعد از ۴ متر پایین آمدن، چند برابر می‌شود؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

اتومبیلی با سرعت $۹۰ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. سرعت اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد، تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟

۵۰ (۴)

۳۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

گلوله‌ای به جرم ۱۰۰ گرم از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با سرعت $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر، $J - ۲$ باشد، انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین چند ژول است؟

 $\left(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$ ۱۲/۲ (۴)

۱۰/۲ (۳)

۸/۲ (۲)

۸ (۱)

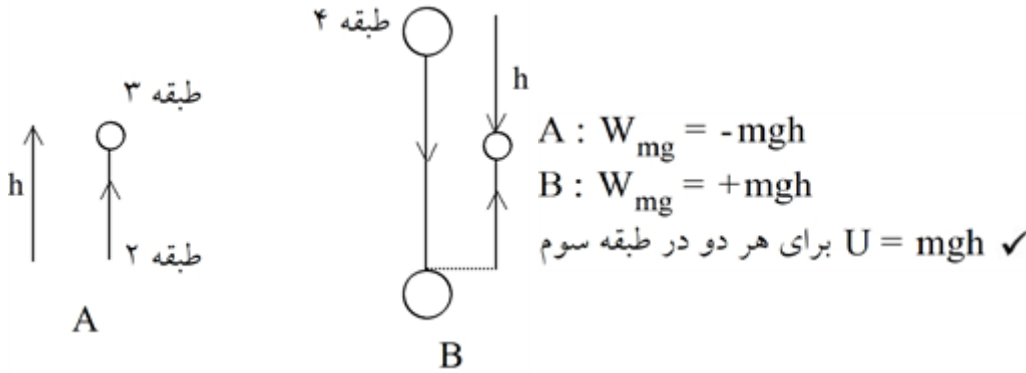
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$W_{\text{برایند}} = \Delta K = 87500 = \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) = \frac{1}{2} \times 1000 \times (V_B^2 - 225)$$

$$\Rightarrow V_B = 20 \frac{m}{s} \times 3/6 = 22 \frac{km}{h}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنچه در بحث انرژی پتانسیل گرانشی و کار نیروی وزن مهم است اختلاف ارتفاع عمودی نقاط شروع و پایان حرکت است:

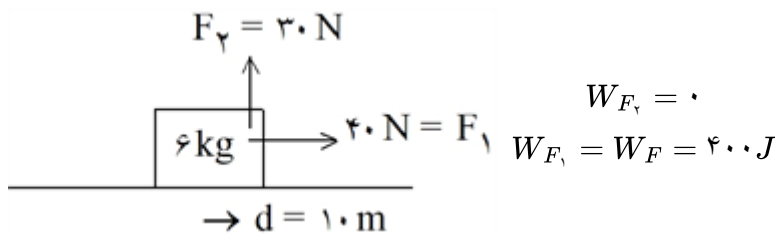


گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$W_f = \Delta K + \Delta U = \left(0 - \frac{1}{2} m (10)^2\right) + (m \times 10 \times (6 \sin 30^\circ)) = -20m$$

$$\frac{|W_f|}{K_i} \times 100 = \frac{20m}{50m} \times 100 = 40\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{16}{25} = \frac{64}{100}$$

$$w_f + w_{mg} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W_f + 0/1 \times 10 \times 10 = \frac{1}{2} \times 0/1 (100 - 16) \Rightarrow W_f = 4/2 - 10 = -5/8 \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$W_t = k_2 - k_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 0/45 (16 - 20) (16 + 20) = -32/4 \text{ J}$$

$$\Delta k = \frac{1}{2} m \left(V_2^2 - V_1^2 \right) = \frac{1}{2} \times 1000 \times (25^2 - 18^2) = \cancel{500} \times (\cancel{25} - \cancel{18}) (\cancel{25} + \cancel{18}) = 3500 \times 43$$

$$= 150500 J = 1/5.05 \times 10^5 J = 1/5.05 \times 10^{-1} MJ$$

$$E_2 - E_1 = -0.25 k_1$$

$$k_2 + u_2 - k_1 = -0.25 k_1 \Rightarrow k_2 + u_2 = 0.25 k_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m V_2^2 + mgh = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} m V_1^2$$

$$\frac{1}{2} \times 4 + 10 \times 2/2 = \frac{3}{4} \times V_1^2 \Rightarrow V_1^2 = 64 \Rightarrow V_1 = 8 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با سقوط گلوله‌ها، تندی گلوله‌های ۱ و ۳ با گذشت زمان تا لحظه رسیدن به زمین افزایش می‌یابد ولی گلوله دوم ابتدا تا اوج رفته و سپس برمی‌گردد یعنی ابتدا سرعت آن کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (سرعت بردار مماس بر مسیر حرکت است و شیب خط مماس معرف سرعت می‌باشد).

از آنجایی که هر سه توپ از یک ارتفاع پرتاب شده و مقاومت هوا نداریم، تندی برخورد هر سه توپ به زمین یکسان است.

چون گلوله‌ها مسیرهای متفاوتی را طی می‌کنند، زمان سقوط آن‌ها متفاوت است.

$$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (2500)^2 = 100 \times 625 \times 10^4 = 625 MJ = 6/25 \times 10^6 MJ$$

$$U = 2/5 \frac{km}{s} = 2/5 \times 10^3 \frac{m}{s} = 2500 \frac{m}{s}$$

$$W_{Total} = \Delta K \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{V_1^2 - V_1^2} \Rightarrow \frac{W_2}{120} = \frac{16V_2^2 - V_1^2}{V_1^2 - 0} \Rightarrow W_2 = 1800 J$$

سطح زمین مبدا پتانسیل

$$W_{fD} = E_2 - E_1 = (U_2^* + K_2) - (U_1 + K_1)$$

$$W_{fD} = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) - mgh = \frac{1}{2} \times 0.2 (18^2 - 10^2) - 0.2 \times 10 \times 15$$

$$\Rightarrow W_{fD} = 22/4 - 30 = -7/4 J$$

$$W_F = Fd \cos 37 = 6000 \times 5 \times 0.8 = 24000$$

$$W_{fk} = -f_k d = -4000 \times 5 = -20000$$

$$W_t = 4000 = \Delta k$$

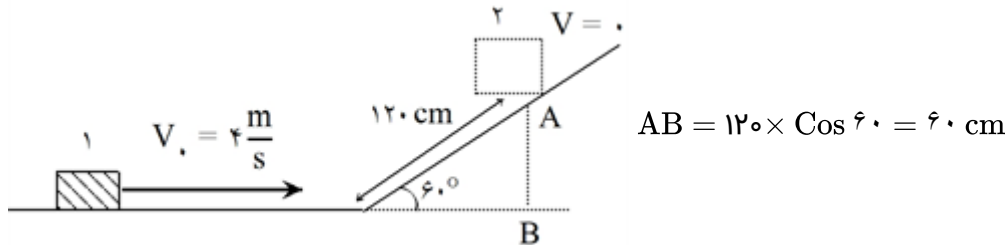
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$U_2 + 0 = K_1 = K_2$$

$$420m = \frac{3}{10} \times \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow V^2 = \frac{420 \times 20}{3}$$

$$U_2 = K_1 \Rightarrow m \times 10h = \frac{1}{2} m \times \frac{420 \times 20}{3} \Rightarrow h = 140$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶



$$E_2 - E_1 = W_{f_k} \Rightarrow (U_2 + \cancel{K_2}) - (U_1 + \cancel{K_1}) = W_{f_k} \Rightarrow U_2 - K_1 = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \underbrace{m \times 10 \times \frac{6}{10}}_{6m} - \underbrace{\frac{1}{2} m (4)^2}_{8m} = W_{f_k} \Rightarrow -2m = W_{f_k}$$

$$\therefore \frac{W_{f_k}}{K_1} \times 100 = \frac{-2m}{4m} \times 100 = -50\% \text{ کاهش}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷

سرعت در دو سر گلوله یکی بوده $w_t = \Delta K = 0$ کار کل

$$w_{mg} = mg\Delta h = 3 \times 5 = 15$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون سرعت ثابت است: ۱۸

$$W_k = -W_t \Rightarrow W_k = -Fd \cos \theta \Rightarrow W_k = -160 \times 5 \times \frac{1}{2} = -400 J$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -(2)(10)(0.5) = -10 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تندی ثابت است یعنی کار موتور بالابر برابر با کار نیروی وزن ۲۰

$$m = 250 + 650$$

$$\frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh}{3 \times 60} = \frac{900 \times 10 \times 75}{3 \times 60} = 3750 W$$

$$W_t = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

\swarrow \searrow
 W_F W_{f_k}

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱

$$Fd \cos \theta - f_k d = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 40 \times 5 \times \cos 60 - f_k \times 5 = \frac{1}{2} \times 8 \times (2/5)^2 \Rightarrow f_k = 15 N$$

$$236m \left\{ \begin{array}{l} \uparrow v_2 = 20 \frac{m}{s} \\ v_1 = 80 \frac{m}{s} \uparrow \\ u_1 = 0 \end{array} \right.$$

$$E_2 = E_1 + W_f \Rightarrow K_2 + U_2 = K_1 + W_f$$

$$\underbrace{200m}_{200m} \quad \underbrace{236m}_{236m} \quad \underbrace{3200m}_{3200m}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(200)^2 + m(10)(236) = \frac{1}{2}m(6400) + W_f \Rightarrow W_f = -640m$$

$$\frac{|W_f|}{K_1} \times 100 = \frac{640m}{3200} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$$

$$4 = \frac{1}{2}m(6^2 - 2^2) \Rightarrow m = 0.25 \text{ kg}$$

$$P_{in} = 5 \text{ kw} \quad m = 1200 \text{ kg}$$

$$P_{out} = \frac{mgh}{t} = \frac{\cancel{1200}^{20} \times 10 \times 15}{\cancel{6}} = 3000w = 3 \text{ kw}$$

$$\eta = \frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

$$U_C = 0 \Rightarrow \begin{cases} h_C = 0 \\ h_B = 1/6 m \\ h_A = 2/3 m \end{cases}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow gh_A = \frac{1}{2}V_B^2 + gh_B \Rightarrow 32 = \frac{1}{2}V_B^2 + 16 \Rightarrow V_B^2 = 32$$

$$E_A = E_C \Rightarrow gh_A = \frac{1}{2}V_C^2 \Rightarrow 32 = \frac{1}{2}V_C^2 \Rightarrow V_C^2 = 64$$

$$\frac{V_C}{V_B} = \sqrt{\frac{64}{32}} = \sqrt{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شتاب حرکت جسم و جابه‌جایی آن را در ۲ ثانیه اول محاسبه می‌کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow 220 - 50 \times 10 \times 0.4 = 50a \Rightarrow a = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}ax^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 2^2 \Rightarrow \Delta x = 0.8m$$

$$W = Fd \cos \theta = 220 \times 0.8 \times 1 = 176J$$

کار نیروی F برابر است:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شتاب حرکت جسم و جابه‌جایی آن را در ۲ ثانیه اول محاسبه می‌کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow 220 - 50 \times 10 \times 0.4 = 50a \Rightarrow a = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}ax^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 2^2 \Rightarrow \Delta x = 0.8m$$

$$W = Fd \cos \theta = 220 \times 0.8 \times 1 = 176J$$

کار نیروی F برابر است:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta k \Rightarrow \frac{W_t}{W_t} = \frac{k' - k}{k - k} \Rightarrow 1 = \frac{m'V'^2}{mV^2} \Rightarrow 1 = \frac{4mV'^2}{mV^2} \Rightarrow \frac{V'}{V} = 2$$

$$\Delta K = W_t = 0 \Rightarrow \text{تندی ثابت}$$

↓
کار نیروی خالص

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$w = mg\Delta h \Rightarrow 0.5 \times 10 \times 0.8 = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۹

$$estekak = \frac{1}{2}mv'^2 - w$$

$$\frac{9}{4} - 4 = -1/4$$

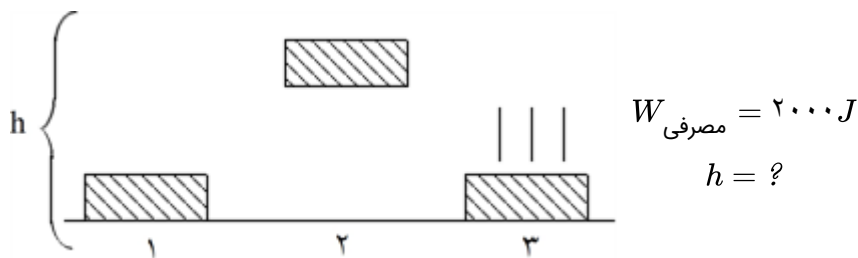
$$\Delta k = 0 \Rightarrow W_t = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{1}{2}mV^2}{E} = \frac{\frac{1}{2} \times 21 \times 10^3 \times 8^2 \times 10^6}{42 \times 10^8} = 160 \text{ ton}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۲



قضیه پایداری انرژی

$$U_1 + k_1 = U_2 + k_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow hc = \frac{V^2}{2g}$$

$$= \frac{64}{2 \times 10} = 3/2 m$$

$$U = mgh = 50 \times 10 \times 3/2 = 1600 \text{ J}$$

نکته: فقط با فرمول $\frac{1}{2}mV^2$ هم می‌توانیم حل کنیم.

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار انجام شده}}{\text{کار مصرفی}} = \frac{160}{2000} \times 100 = 8\%$$

$$W_{mg} = -mgh = -60 \times 10^3 \times 10 \times 600 = -3/6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$V_2 = 2V_1 \Rightarrow k_2 = 4k_1$$

$$E_1 = k_1 + u_1 \Rightarrow E_1 = k_1$$

$$E_2 = k_2 + u_2 = 4k_1 + u_2 \Rightarrow \Delta E = 3k_1 + u_2 = 3 \times \frac{1}{2} \times 60 \times 10^3 \times 80^2 + 60 \times 10^3 \times 10 \times 60$$

$$\Delta E = 9/36 \times 10^6 \text{ J}$$

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{FD} = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow (100 \times 10 \times 500) + W_{FD}$$

$$= \frac{1}{2} \times 100((4/5)^2 - (1/5)^2) \Rightarrow W_{FD} = -499/1 \text{ kJ}$$

$$W_T = \Delta k \Rightarrow W = \frac{1}{2} \times \frac{1}{1/2} (900 \times \frac{1}{2}) = 1800 \text{ می کند}$$

$$W = -1800 \text{ J: دیوار به گلوله}$$

$$Ra \times P_{\text{ورودی}} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow Ra = \frac{mgh}{P_{\text{ورودی}} \cdot t} = \frac{(3000)(10)(24)}{(20000)(60)} = 0/6 = 60\%$$

$$\text{دقت کنید چون چگالی آب } 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ است، در نتیجه ۳ متر مکعب از آب، دارای جرم ۳۰۰۰ کیلوگرم است.}$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mV_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mV_2^2$$

$$\Rightarrow 10h_1 + \frac{1}{2}(6)^2 = (10)(3) + \frac{1}{2}(5)^2 \Rightarrow h_1 = 2/45 \text{ m}$$

$$\text{کشانی } E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = U \Rightarrow \text{مقاومت هوا صرف نظر}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times (2)^2 + 2 \times 10 \times (2 + L) = 46$$

$$4 + 40 + 20L = 46 \Rightarrow L = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

$$W = F_x d_x = 30 \times 6 = 180 \text{ J}$$

$$W_{\text{total}} = \Delta k = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{9V_1^2 - V_1^2}{V_1^2} = 8$$

$$Ra = \frac{P'}{P} \Rightarrow P = \frac{P'}{Ra}$$

$$P' = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{252 \times 10^3 \times 10 \times 12}{3600}$$

$$\Rightarrow P = \frac{P'}{Ra} = \frac{252 \times 10^3 \times 10 \times 12}{3600} \div 0.8 = 10/5 \times 10^3 W = 10/5 kW$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C و با گرفتن نقطه C به عنوان سطح پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_A = E_C \Rightarrow U_{g,A} + K_A = U_{g,C} + K_C + U_{e,C} \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_C + K_C + 10$$

$$\Rightarrow h_C = 0, K_C = 0$$

$$2 \times 10 \times h_A + \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 10 \Rightarrow h_A = 0.3 m = 30 \text{ cm} \Rightarrow h' = 30 - 20 = 10 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x = 2h' = 20 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کار نیروی وزن برابر منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است که صرفاً به ارتفاع اولیه جسم تا سطح زمین بستگی دارد. بنابراین کار برای هر سه برابر می‌باشد.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2}{5} : \begin{cases} \Delta x_2 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times (2)^2 = \frac{4}{5} = 0.8 \\ \Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times (1)^2 = \frac{1}{5} = 0.2 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 0.6$$

$$W = Fd \xrightarrow{F=2N, d=0.6} W = 1.2 J$$

$$E = mgh$$

$$\Delta h$$

$$E = k + u = \frac{1}{2}u + u = \frac{5}{4}u = \frac{5}{4}mgh'$$

$$h'$$

$$mgh = \frac{5}{4}mgh' \Rightarrow h' = \frac{4}{5}h$$

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{h - \frac{4}{5}h}{h} = \frac{1}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۶

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = (15\vec{i} + 20\vec{j}) \cdot (10\vec{i} + 0\vec{j}) = 150J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۷

اگر مبدأ پتانسیل را سطح زمین در نظر بگیریم، با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$+ U_1 = K_1 + U_1 \Rightarrow 0 + mgh = K_2 + 0 \Rightarrow K_2 = mgh \Rightarrow \frac{K_{2B}}{K_{2A}} = \frac{m_B h_B}{m_A h_A} = \frac{2m \times 20}{m \times 10} = 4 \Rightarrow K_{2B} = 4K_{2A}$$

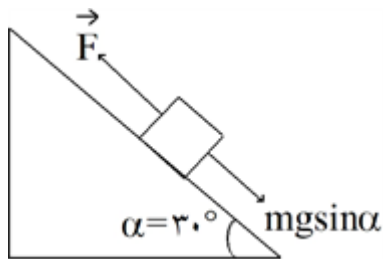
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۸

$$\Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2) - mgh = 0 \Rightarrow$$

$$V^2 - V_1^2 = 2gh \Rightarrow V^2 - (30)^2 = 2 \times 10 \times 45 \Rightarrow V = 30\sqrt{2} \text{ m/s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۹

$$W = F \cdot d \cos \theta = mg \sin \alpha \cdot d \times 1 = 15 \times 10 \times \frac{1}{2} \times 8 = 600J$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مبدا پتانسیل را سطح زمین در نظر گرفته و می‌نویسیم: ۵۰

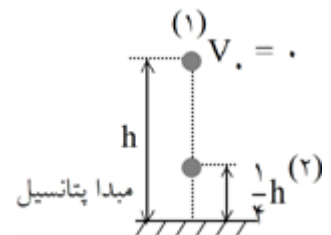
$$E_1 = E_2 \rightarrow mgh = K \rightarrow K = 2 \times 10 \times 15 = 300J$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۱

$$mgh + 0 = mg \times \frac{h}{4} + \frac{1}{2}mV^2$$

$$V^2 = 2 \left(gh - g \frac{h}{4} \right) \rightarrow V = \sqrt{\frac{3}{2}gh}$$



$$\bar{P} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{150 \times 10 \times 8}{20} = 600W$$

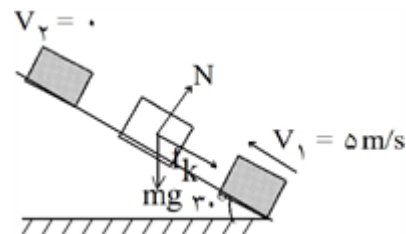
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$W = \Delta k \rightarrow \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (0 - 25) = -25J$$

$$W = W_{fk} + W_{mg} + W_N \rightarrow -25 = W_{fk} + (-mgh) + 0$$

$$\rightarrow W_{fk} = -25 + 2 \times 10 \times \frac{2}{2} = -5J$$

بنابراین کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت برابر $2 \times (-5) = -10J$ است.

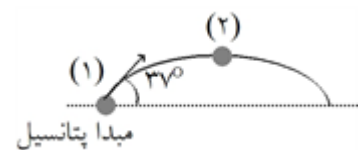


$$W = K_2 - K_1 \rightarrow W_{mg} + W_{fk} = K_2 - 0 \rightarrow 5 \times 2 + W_{fk} = 8 \rightarrow$$

$$W_{fk} = -2J \rightarrow -f_k \cdot \Delta x = -2 \rightarrow \mu_k \times 10 \times 2 = 2 \rightarrow \mu_k = 0.1$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 = E_2$$

$$E_2 = \frac{1}{2}mV_2^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 = 25J$$



$$W = K_2 - K_1 \Rightarrow \text{برآیند } W = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 2000 \times (12^2 - 2^2) = 140000J = 140kJ$$

$$K_1 = \frac{1}{2}m_1V_1^2, K_2 = \frac{1}{2}m_2V_2^2, m_2 = (1 - 0.25)m_1, V_2 = (1 + 0.2)V_1$$

$$K_2 = \frac{1}{2} \times 0.75m_1 \times (1.2V_1)^2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}m_1 \times \left(\frac{6}{5}V_1\right)^2 \Rightarrow$$

$$K_2 = \frac{3}{4} \times \frac{36}{25} \times \left(\frac{1}{2}m_1V_1^2\right) = K_2 = 1.08K_1$$

بنابراین انرژی جنبشی کامیون ۸ درصد افزایش یافته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا سرعت گلوله را در ۴ متری زیر سطح پرتاب بدست می‌آوریم:

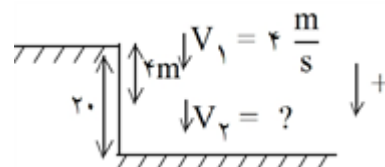
$$V_2^2 - V_1^2 = 2g\Delta x \rightarrow V_2^2 - 16 = 2 \times 10 \times 4$$

$$\rightarrow V_2^2 = 96$$

$$\text{لذا } K_2 = \frac{1}{2} m V_2^2 = \frac{1}{2} \times m \times 96 = 48m$$

حال انرژی جنبشی گلوله در آن نقطه برابر است با:

$$\text{داریم: } * \frac{k_2}{k_1} = \frac{48m}{8m} = 6$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $K_2 = 2K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_2^2 = 2 \left(\frac{1}{2} m V_1^2 \right) \Rightarrow V_2^2 = 2 \times (25)^2$

$$\Rightarrow V_2 = 25\sqrt{2} \approx 35 \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = 35 - 25 = 10 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$mgh + \frac{1}{2} m V_1^2 = \frac{1}{2} m V^2 - W_{fx} \Rightarrow 0.1 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 0.1 \times 4 = K - (-2) \Rightarrow K = 8/2 J$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴

