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 $87/5\ kJ$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54\ \frac{km}{h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۷۲ ۴) ۱۰۸

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲ 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 اندازهٔ $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکاها در SI است.)

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۷۰۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

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

۱) ۷۵ ۲) ۶۴ ۳) ۳۶ ۴) ۲۵

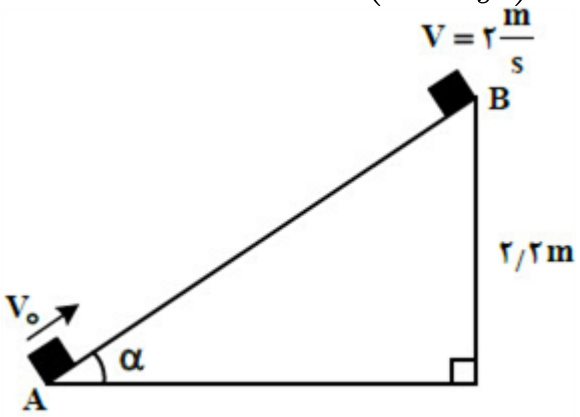
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴ جرم خودرویی به همراه راننده‌اش $1000\ kg$ 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 جابه جایی، چند مگاژول است؟

۱) $3/01\times10^{-2}$ ۲) $3/01\times10^{5}$ ۳) $1/505\times10^{-1}$ ۴) $1/505\times10^{5}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵ مطابق شکل، جسم از نقطهٔ A مماس با سطح پرتاب می‌شود و تا رسیدن به نقطهٔ B، ۲۵ درصد انرژی جنبشی اولیهٔ آن توسط اصطکاک تلف می‌شود. تندی اولیهٔ جسم چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$



۱) $۲\sqrt{۲}$ ۲) $۴\sqrt{۲}$ ۳) ۸ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

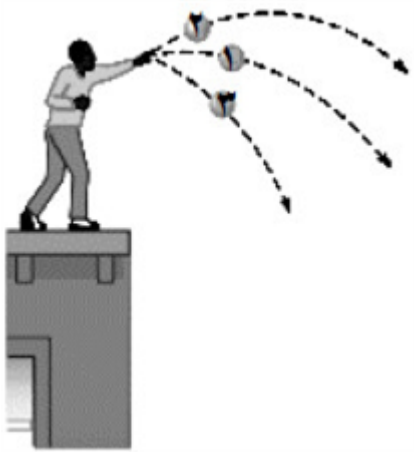
۶ در شکل مقابل، سه توپ مشابه با تندی یکسان از بالای ساختمانی پرتاب می‌شود. توپ ۱ در راستای افقی و دو توپ دیگر با زاویه‌های بالاتر و پایین‌تر از سطح افق پرتاب می‌شوند. برای این توپ‌ها، از لحظهٔ پرتاب تا رسیدن به زمین، کدام موارد درست است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

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.



۱) الف و پ ۲) الف و ت

۳) ب و ت ۴) ب و پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷ برای آنکه تندی اسکی‌بازی از صفر به $V_۱$ برسد، باید کل کار انجام شده روی آن، $۱۲۰J$ شود. اگر تندی اسکی‌باز از $V_۱$ به $۴V_۱$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

۱) ۳۶۰ ۲) ۹۶۰ ۳) ۱۹۲۰ ۴) ۱۸۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸) ماهواره‌ای به جرم $۲۰۰\ \text{kg}$ با تندی ثابت $۲/۵\frac{\text{km}}{s}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

۱) $۶/۲۵\times۱۰^{۳}$ ۲) $۶/۲۵\times۱۰^{۲}$ ۳) $۶/۲۵\times۱۰^{۶}$ ۴) $۶/۲۵\times۱۰^{-۶}$

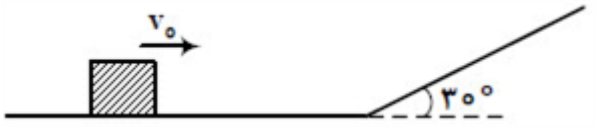
سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۹) جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با تندی $۱۸\frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ $\left(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) $-۱۲/۸$ ۲) $-۶/۴$ ۳) $-۱۵/۲$ ۴) $-۷/۶$

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۰) در شکل زیر، جسم با سرعت اولیهٔ $۴\frac{m}{s}$ در راستای افقی، مماس با سطح پرتاب می‌شود و حداکثر مسافتی که روی سطح شیبدار طی می‌کند تا متوقف شود، $۱۲۰\ \text{cm}$ است. از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ توقف جسم، چند درصد از انرژی جنبشی اولیه، توسط اصطکاک تلف شده است؟ $\left(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$



۱) ۴۵ ۲) ۴۰ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۱) 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؟ $\left(g=۱۰\frac{N}{\text{kg}}\right)$

۱) ۱۵- و ۱۵ ۲) ۱۵- و صفر ۳) صفر و صفر ۴) صفر و ۱۵

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۲) جسم ساکنی به جرم $۲\ \text{kg}$ 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؟ $\left(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) ۲۰ ۲) ۲۰- ۳) ۱۰ ۴) ۱۰-

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

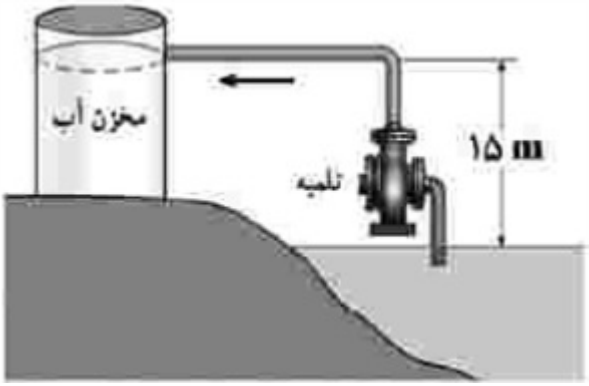
۱۳) گلوله‌ای با تندی اولیهٔ $۸۰\frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ $\left(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰ ۴) ۵

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۴ در شکل مقابل، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلووات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = ۱ \frac{g}{cm^۳}$ را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟

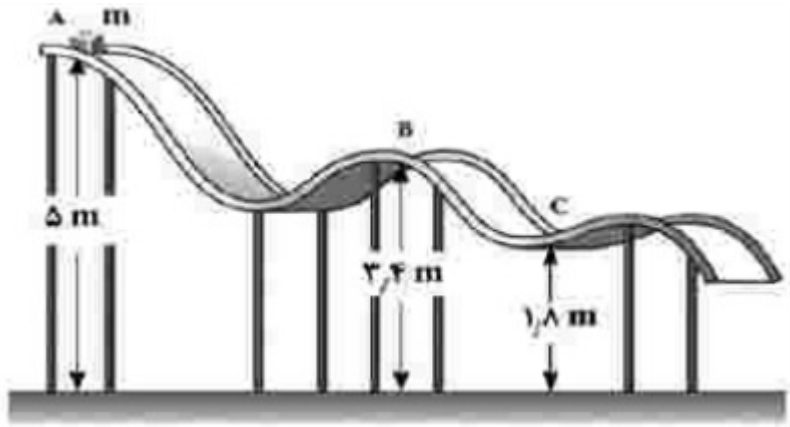
$\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$



۱) ۶۰ ۲) ۶۵ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

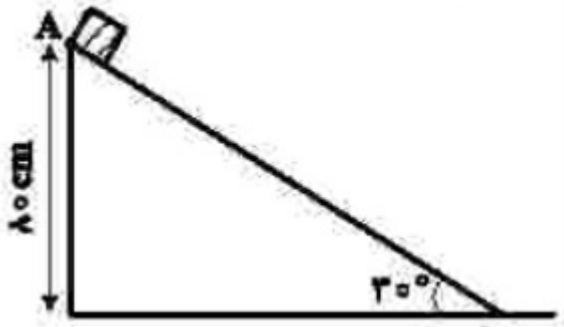
۱۵ جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل مقابل، از نقطهٔ A رها می‌شود. تندی جسم در نقطهٔ C، چند برابر تندی آن در نقطهٔ B است؟



۱) ۲ ۲) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۳}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{۱۷}{۹}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶ در شکل مقابل، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطهٔ 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، به‌ترتیب چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$



۱) ۴ و ۱/۷۵− ۲) ۴ و ۲/۲۵− ۳) ۸ و ۵/۷۵− ۴) ۸ و ۶/۲۵−

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۷ 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.

۱ الف ۲ پ ۳ الف و ب ۴ ب و پ

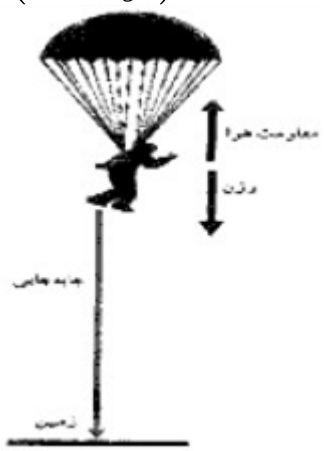
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۸ یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم $۵۰\ \text{kg}$ تا ارتفاع معینی از سطح زمین $۲۰۰۰J$ انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $۸\frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ $\left(g = ۱۰\frac{N}{\text{kg}}\right)$

۱ ۵۵ ۲ ۶۰ ۳ ۷۵ ۴ ۸۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۹ چتربازی به جرم کل $۱۰۰\ \text{kg}$ از بالونی در ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $۱/۵\frac{m}{s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $۴/۵\frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$

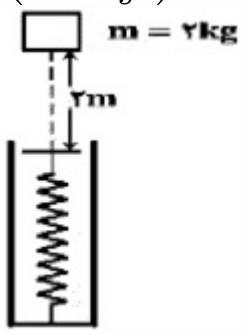


۱ -۹۰۰ ۲ $-۵۰۰/۹$ ۳ -۵۰۰ ۴ $-۴۹۹/۱$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰) مطابق شکل مقابل، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه‌ی $۲\frac{m}{s}$ 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 $۴۶J$ باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟

$\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$



۱) ۱/۳ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

سراسری-تجربی-۹۹

۲۱) برای این‌که سرعت وزنه‌ای با جرم معین از صفر به ۷ برسد، باید کار $W_۱$ روی آن انجام شود و برای این‌که سرعت این وزنه از ۷ به $۳V$ برسد، باید کار $W_۲$ روی آن انجام شود. نسبت $\frac{W_۲}{W_۱}$ چه‌قدر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) ۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲) نیروی $\vec{F} = (۳۰N)\vec{i} + (۴۰N)\vec{j}$ به جسمی به جرم ۵ kg وارد می‌شود و آن‌را روی سطح افقی به اندازه‌ی $\vec{\Delta x} = (۶m)\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۲۰

سراسری-تجربی-۹۸

۲۳) 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؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۰/۵

سراسری-تجربی-۹۸

۲۴) به جسمی به جرم ۵ kg که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است، نیروی افقی $F = ۲N$ 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

۲۵) 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؟

۱) ۱۴۰ ۲) ۱۴۸ ۳) ۲۱۰ ۴) ۲۱۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۶ 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.

۱) ۵، کاهش ۲) ۵، افزایش ۳) ۸، کاهش ۴) ۸، افزایش

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۷ گلوله‌ای از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین، با سرعت اولیه‌ی $۴\,\mathrm{m/s}$ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این گلوله بعد از ۴ متر پایین آمدن، چند برابر می‌شود؟ ($g = ۱۰\,\mathrm{m/s^۲}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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

۱) ۱۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۵ ۴) ۵۰

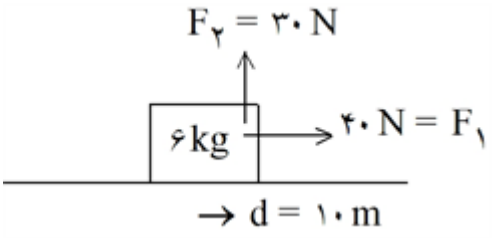
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$W_{\text{برایند}} = \Delta K = ۸۷۵۰۰ = \frac{۱}{۲}m\left(V_B^{۲} - V_A^{۲}\right) = \frac{۱}{۲}\times ۱۰۰۰ \times \left(V_B^{۲} - ۲۲۵\right)$$

$$\Rightarrow V_B = ۲۰\frac{m}{s} \times ۳/۶ = ۷۲\frac{km}{h}$$

۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$W_{F_۲} = ۰$$

$$W_{F_۱} = W_F = ۴۰۰J$$

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow \frac{k_۲}{k_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \left(\frac{V_۲}{V_۱}\right)^{۲} \Rightarrow \frac{m_۲}{m_۱} \times \frac{۲۵}{۱۶} \Rightarrow \frac{m_۲}{m_۱} = \frac{۱۶}{۲۵} = \frac{۶۴}{۱۰۰}$$

۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta k = \frac{۱}{۲}m\left(V_۲^{۲} - V_۱^{۲}\right) = \frac{۱}{۲}\times ۱۰۰۰ \times (۲۵^{۲} - ۱۸^{۲}) = \cancel{۵۰۰}^{۱}\cancel{(۲۵-۱۸)}^{۷}\cancel{(۲۵+۱۸)}^{۴۳} = ۳۵۰۰ \times ۴۳$$

$$= ۱۵۰۵۰۰J = ۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۵}J = ۱/۵۰۵ \times ۱۰^{-۱}\,\text{MJ}$$

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$E_۲ - E_۱ = -۰/۲۵k_۱$$

$$k_۲ + u_۲ - k_۱ = -۰/۲۵k_۱ \Rightarrow k_۲ + u_۲ = ۰/۷۵k_۱$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}\cancel{m}V_۲^{۲} + \cancel{m}gh = \frac{۳}{۴} \times \frac{۱}{۲}\cancel{m}V_۱^{۲}$$

$$\frac{۱}{۲} \times ۴ + ۱۰ \times ۲/۲ = \frac{۳}{۸} \times V_۰^{۲} \Rightarrow V_۰^{۲} = ۶۴ \Rightarrow V_۰ = ۸\frac{m}{s}$$

۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با سقوط گلوله‌ها، تندی گلوله‌های ۱ و ۳ با گذشت زمان تا لحظهٔ 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.

۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قضیهٔ کار و انرژی داریم:

$$W_{\text{Total}} = \Delta K \Rightarrow \frac{W_۲}{W_۱} = \frac{V_۲^{۲} - V_۱^{۲}}{V_۱^{۲} - V_۰^{۲}} \Rightarrow \frac{W_۲}{۱۲۰} = \frac{۱۶V^{۲} - V^{۲}}{V^{۲} - ۰} \Rightarrow W_۲ = ۱۸۰۰J$$

۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{۱}{۲}mV^{۲} = \frac{۱}{۲}\times ۲۰۰\times (۲۵۰۰)^{۲} = ۱۰۰\times ۶۲۵\times ۱۰^{۴} = ۶۲۵\text{MJ} = ۶/۲۵\times ۱۰^{۲}\ \text{MJ}$$

$$U = ۲/۵\frac{\text{km}}{s} = ۲/۵\times ۱۰^{۳}\frac{m}{s} = ۲۵۰۰\frac{m}{s}$$

۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

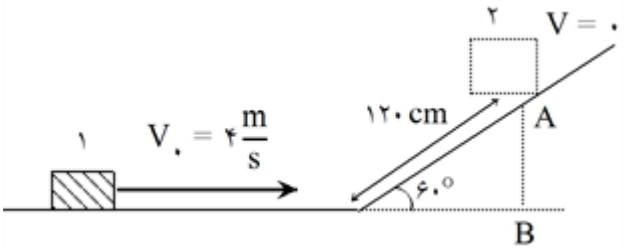
سطح زمین مبدا پتانسیل

$$W_{f_D} = E_۲ - E_۱ = \left(U_۲^{۰} + K_۲\right) - \left(U_۱ + K_۱\right)$$

$$W_{f_D} = \frac{۱}{۲}m\left(V_۲^{۲} - V_۱^{۲}\right) - \text{mgh} = \frac{۱}{۲}\times ۰/۲(۱۸^{۲} - ۱۰^{۲}) - ۰/۲\times ۱۰\times ۱۵$$

$$\Rightarrow W_{f_D} = ۲۲/۴ - ۳۰ = -۷/۶J$$

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$AB = ۱۲۰\times \text{Cos}\,۶۰ = ۶۰\ \text{cm}$$

$$E_۲ - E_۱ = W_{f_k} \Rightarrow (U_۲ + k_۲^{۰}) - (U_۱ + k_۱^{۰}) = W_{f_k} \Rightarrow U_۲ - k_۱ = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \underbrace{\text{m}\times ۱۰\times \frac{۶}{۱۰}}_{۶\text{m}} - \underbrace{\frac{۱}{۲}\text{m}(۱۶)}_{۸\text{m}} = \text{W}_{\text{f}_\text{k}} \Rightarrow -۲\text{m} = \text{W}_{\text{f}_\text{k}}$$

: $\frac{W_{f_k}}{k_۱}\times ۱۰۰ = \frac{-۲m}{۴m}\times ۱۰۰ = -۲۵\%$ کاهش

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

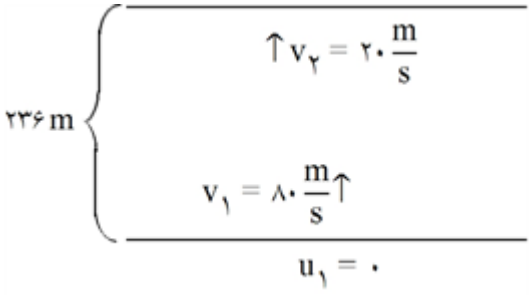
سرعت در دو سر گلوله یکی بوده $\Delta\text{K} = ۰$ = کار کل $= w_t$

$$w_{\text{mg}} = \text{mg}\Delta\text{h} = ۳\times ۵ = ۱۵$$

۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W_{\text{mg}} = -\text{mg}\Delta\text{h} = -(۲)(۱۰)(۰/۵) = -۱۰J$$

۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$E_۲ = E_۱ + W_f \Rightarrow K_۲ + U_۲ = K_۱ + W_f$$

$$\overbrace{۲۰۰\,m} \quad \overbrace{۲۳۶۰\,m} \quad \overbrace{۳۲۰۰\,m}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}m(۴۰۰) + m(۱۰)(۲۳۶) = \frac{۱}{۲}m(۶۴۰۰) + W_f \Rightarrow W_f = -۶۴۰\,m$$

$$\frac{|W_f|}{K_۱} \times ۱۰۰ = \frac{۶۴۰m}{۳۲۰۰} \times ۱۰۰ = \frac{۱}{۵} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

۱۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_{in} = ۵\,kw \qquad m = ۱۲۰۰\,kg$$

$$P_{out} = \frac{mgh}{t} = \frac{۱۲۰۰ \times ۱۰ \times ۱۵}{۶۰} = ۳۰۰۰w = ۳\,kw$$

$$\eta = \frac{۳}{۵} \times ۱۰۰ = ۶۰\%$$

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$U_C - ۰ \Rightarrow \begin{cases} h_C = ۰ \\ h_B = ۱/۶m \\ h_A = ۳/۲m \end{cases}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow gh_A = \frac{۱}{۲}V_B^۲ + gh_B \Rightarrow ۳۲ = \frac{۱}{۲}V_B^۲ + ۱۶ \Rightarrow V_B^۲ = ۳۲$$

$$E_A = E_C \Rightarrow gh_A = \frac{۱}{۲}V_C^۲ \Rightarrow ۳۲ = \frac{۱}{۲}V_C^۲ \Rightarrow V_C^۲ = ۶۴$$

$$\frac{V_C}{V_B} = \sqrt{\frac{۶۴}{۳۲}} = \sqrt{۲}$$

۱۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$w = mg\Delta h \Rightarrow ۰/۵ \times ۱۰ \times ۰/۸ = ۴$$

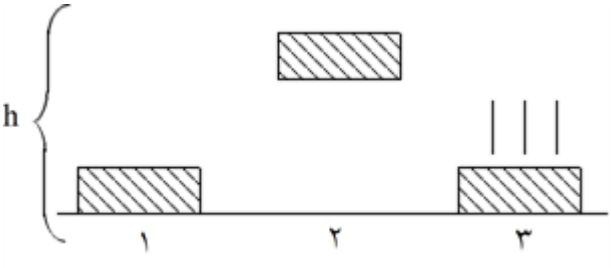
$$estekak = \frac{۱}{۲}mv^۲ - w$$

$$\frac{۹}{۴} - ۴ = -۱/۷۵$$

۱۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta k = ۰ \Rightarrow W_t = ۰$$

۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$W_{\text{مصرفی}} = ۲۰۰۰J$

$h = ?$

$$\xrightarrow[\text{انرژی}]{\text{قضیه پایستگی}} U_۱ + k_۱ = U_۲ + k_۲ \Rightarrow \text{mgh} = \frac{۱}{۲}\text{mV}^۲ \Rightarrow \text{hc} = \frac{V^۲}{۲g}$$

$$= \frac{۶۴}{۲\times۱۰} = ۳/۲m$$

$$U = \text{mgh} = ۵۰\times۱۰\times۳/۲ = ۱۶۰۰J$$

نکته: فقط با فرمول $\frac{۱}{۲}\text{mV}^۲$ هم می‌توانیم حل کنیم.

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار انجام شده}}{\text{کار مصرفی}} = \frac{۱۶۰}{۲۰۰۰}\times۱۰۰ = ۸۰\%$$

۱۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W_T = \Delta\text{K} \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{\text{FD}} = \frac{۱}{۲}m\left(V_۲^۲ - V_۱^۲\right) \Rightarrow (۱۰۰\times۱۰\times۵۰۰) + W_{\text{FD}}$$

$$= \frac{۱}{۲}\times۱۰۰((۴/۵)^۲ - (۱/۵)^۲) \Rightarrow W_{\text{FD}} = -۴۹۹/۱\ \text{kj}$$

۲۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کشانی $\Rightarrow E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = U$ مقاومت هوا صرف‌نظر

$$\frac{۱}{۲}\times۲\times(۲)^۲ + ۲\times۱۰\times(۲ + L) = ۴۶$$

$$۴ + ۴۰ + ۲۰L = ۴۶ \Rightarrow L = \frac{۱}{۱۰}m = ۱۰\ \text{cm}$$

۲۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون کار و انرژی داریم:

$$W_{\text{total}} = \Delta\text{k} = \frac{۱}{۲}m\left(V_۲^۲ - V_۱^۲\right) \Rightarrow \frac{W_۲}{W_۱} = \frac{۹V^۲ - V^۲}{V^۲} = ۸$$

۲۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق تعریف کار: حاصل‌ضرب نیرو در راستای جابه‌جائی

$$W = F_x d_x = ۳۰\times۶ = ۱۸۰J$$

۲۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

$$P'=\frac{\mathrm{mgh}}{\Delta \mathrm{t}}=\frac{۲۵۲\times ۱۰^{۳}\times ۱۰\times ۱۲}{۳۶۰۰}$$

$$\Rightarrow P=\frac{P'}{\mathrm{Ra}}=\frac{۲۵۲\times ۱۰^{۳}\times ۱۰\times ۱۲}{۳۶۰۰}\div ۰/۸=۱۰/۵\times ۱۰^{۳}W=۱۰/۵\,\mathrm{kW}$$

۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$a=\frac{F}{m}=\frac{۲}{۵}:\begin{cases}\Delta \mathrm{x}_{۲}=\frac{۱}{۲}\mathrm{at}^{۲}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۲}{۵}\times(۲)^{۲}=\frac{۴}{۵}=۰/۸\\ \Delta \mathrm{x}_{۱}=\frac{۱}{۲}\mathrm{at}^{۲}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۲}{۵}\times(۱)^{۲}=\frac{۱}{۵}=۰/۲\end{cases}\Rightarrow \Delta \mathrm{x}=۰/۶$$

$$W=\mathrm{Fd}\xrightarrow[d=۰/۶]{F=۲N}W=۱/۲J$$

۲۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{برآیند}\,W=K_{۲}-K_{۱}\Rightarrow \text{برآیند}\,W=\frac{۱}{۲}m\left(V_{۲}^{۲}-V_{۱}^{۲}\right)=\frac{۱}{۲}\times ۲۰۰۰(۱۲^{۲}-۲^{۲})=۱۴۰۰۰۰\mathrm{J}=۱۴۰\mathrm{kJ}$$

۲۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$K_{۱}=\frac{۱}{۲}m_{۱}V_{۱}^{۲},K_{۱}=\frac{۱}{۲}m_{۲}V_{۲}^{۲},m_{۲}=(۱-۰/۲۵)m_{۱},V_{۲}=(۱+۰/۲)\,V_{۱}$$

$$K_{۲}=\frac{۱}{۲}\times ۰/۷۵\mathrm{m}_{۱}\times(۱/۲\mathrm{V}_{۱})^{۲}\Rightarrow K_{۲}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۳}{۴}m_{۱}\times\left(\frac{۶}{۵}V_{۱}\right)^{۲}\Rightarrow$$

$$K_{۲}=\frac{۳}{۴}\times\frac{۳۶}{۲۵}\times\left(\frac{۱}{۲}m_{۱}V_{۱}^{۲}\right)=K_{۲}=۱/۰۸\mathrm{K}_{۱}$$

بنابراین انرژی جنبشی کامیون ۸ درصد افزایش یافته است.

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

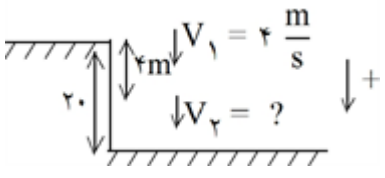
$$V_{۲}^{۲}-V_{۱}^{۲}=۲\mathrm{g}\Delta \mathrm{x}\rightarrow V_{۲}^{۲}-۱۶=۲\times ۱۰\times ۴$$

$$\rightarrow V_{۲}^{۲}=۹۶$$

حال انرژی جنبشی گلوله در آن نقطه برابر است با:

$$\text{لذا}K_{۲}=\frac{۱}{۲}\mathrm{mV}_{۲}^{۲}=\frac{۱}{۲}\times m\times ۹۶=۴۸\,m$$

داریم: $*\ \frac{k_{۲}}{k_{۱}}=\frac{۴۸\mathrm{m}}{۸\mathrm{m}}=۶$



۲۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. $K_{۲}=۲\mathrm{K}_{۱}\Rightarrow\frac{۱}{۲}\mathrm{mV}_{۲}^{۲}=۲\left(\frac{۱}{۲}\mathrm{mV}_{۱}^{۲}\right)\Rightarrow V_{۲}^{۲}=۲\times(۲۵)^{۲}$

$$\Rightarrow V_{۲}=۲۵\sqrt{۲}\approx ۳۵\frac{m}{s}\Rightarrow \Delta V=V_{۲}-V_{۱}=۳۵-۲۵=۱۰\frac{m}{s}$$

پاسخنامه کلیدی

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