

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؟ (یک‌ها در SI است.)

- ۳۰۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۷۰۰ (۴)

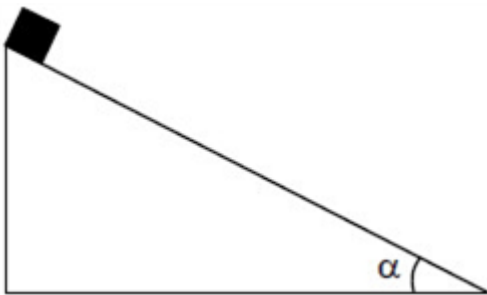
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

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؟
 $(g = 10\frac{m}{s^2})$



- ۲/۱ (۱) ۲/۴ (۲) ۴/۲ (۳) ۵/۸ (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۷ توپ فوتبالی به جرم $450g$ از نقطه پنالتی 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

۱۲

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؟

- ۱) ۳۶۰ ۲) ۹۶۰ ۳) ۱۹۲۰ ۴) ۱۸۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳

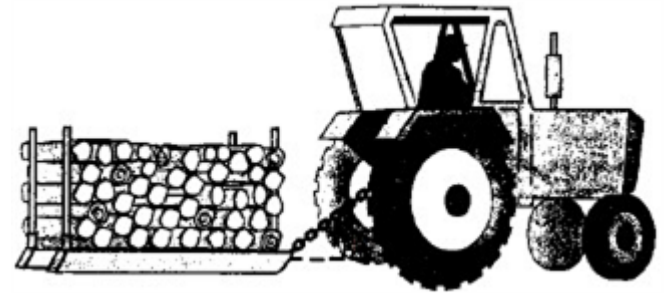
جسمی به جرم 200 گرم از ارتفاع 15 متری سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با تندی $18 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱) $-12/8$ ۲) $-6/4$ ۳) $-15/2$ ۴) $-7/6$

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 می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود، $4000 N$ باشد و با این وضعیت، سورتمه در مسیر مستقیم و افقی 5 متر جابه‌جا شود، تغییر انرژی جنبشی سورتمه چند ژول است؟ $(\cos 37^\circ = 4/5)$



- ۱) ۴۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰۰ ۳) ۲۴۰۰۰ ۴) ۴۴۰۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۵

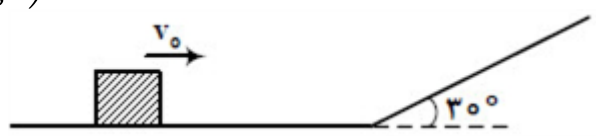
گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع 42 متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن 30 درصد کاهش می‌یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می‌رود؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۹۶ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۴۹

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۶

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



- ۱) ۴۵ ۲) ۴۰ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۲

گلوله‌ای با تندی اولیه $\frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $\frac{m}{s}$ 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 $\frac{m}{s}$ به $\frac{m}{s}$ برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

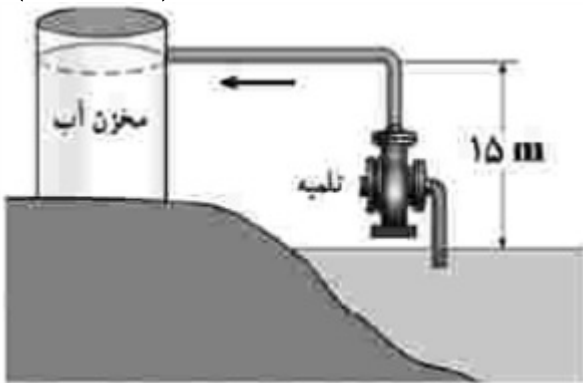
۱۵۰ (۱)

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)

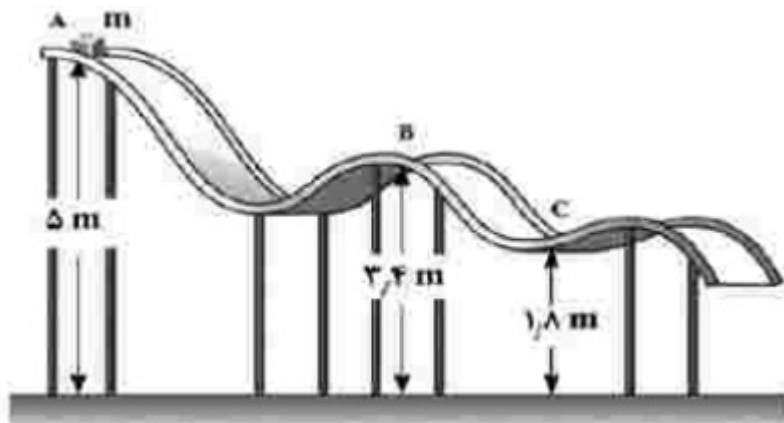
۶۵ (۲)

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)

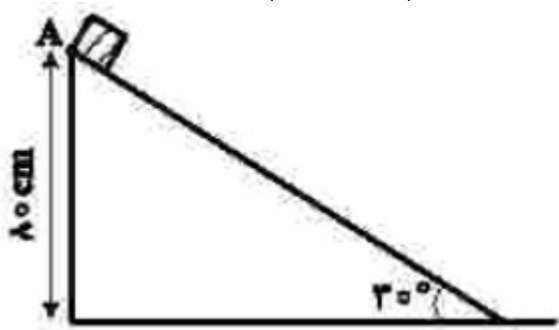
$\frac{\sqrt{17}}{3}$ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل مقابل، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $\frac{3}{5}m/s$ به سطح افقی می‌رسد.

کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴ و ۸ $\frac{m}{s^2}$ (۴)

۵ و ۸ $\frac{m}{s^2}$ (۳)

۲ و ۴ $\frac{m}{s^2}$ (۲)

۱ و ۴ $\frac{m}{s^2}$ (۱)

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.

ب و پ (۴)

الف و ب (۳)

پ (۲)

الف (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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

۳۲۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

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 $\frac{8}{5} m/s$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند

درصد است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۳۳ هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $\frac{80}{5} m/s$ 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؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

$2/16 \times 10^8$ و $-3/6 \times 10^8$ (۲)

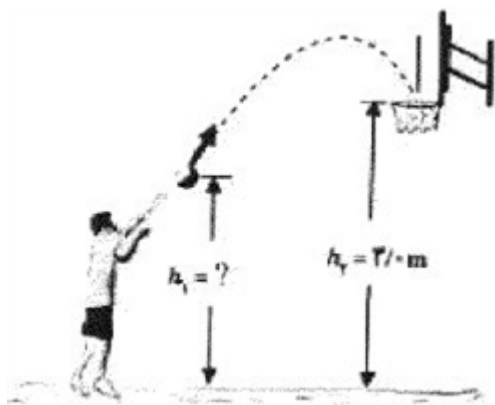
$9/36 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۱)

$9/36 \times 10^8$ و $-3/6 \times 10^8$ (۴)

$2/16 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۳)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه $6 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازه‌ی سرعت توپ در لحظه‌ی ورود به سبد $5 \frac{m}{s}$ 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)

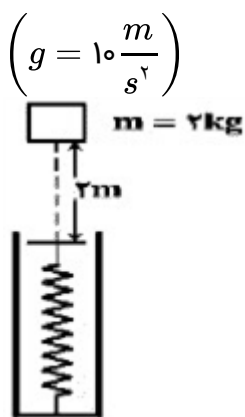
۲ / ۴۵ (۱)

۲ / ۶۴ (۴)

۲ / ۵۵ (۳)

سراسری-ریاضی-۹۹

مطابق شکل مقابل، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه‌ی $2 \frac{m}{s}$ 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

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 3kg 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

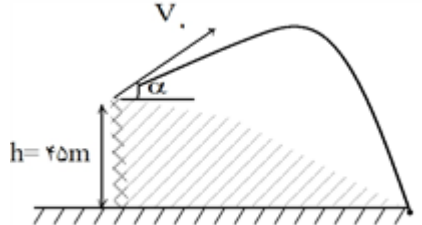
جسم A به جرم m از ارتفاع 10 متری سطح زمین و جسم B به جرم $2m$ از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم B در لحظه‌ی رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی جسم A در لحظه‌ی رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود).

- 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

اتومبیلی به جرم ۲ تن در یک جاده‌ی شیب‌دار که با سطح افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد، رو به بالا در حرکت است. اگر سرعت اتومبیل در مدت ۲۰ ثانیه از 2 m/s به 12 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 4 m/s در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این گلوله بعد از ۴ متر پایین آمدن، چند برابر می‌شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

اتومبیلی با سرعت $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ 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 $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر، $J - 2$ باشد، انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین چند ژول است؟

 $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$ ۱۲/۲ (۴)

۱۰/۲ (۳)

۸/۲ (۲)

۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

$$= 150500 J = 1/5.5 \times 10^5 J = 1/5.5 \times 10^{-1} MJ$$

۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$E_2 - E_1 = -0.75 k_1$$

$$k_2 + u_2 - k_1 = -0.75 k_1 \Rightarrow k_2 + u_2 = 0.75 k_1$$

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

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

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.

۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

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

۱۲

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳

سطح زمین مبدا پتانسیل

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

$$W_{fD} = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) - mgh = \frac{1}{2} \times 0.7 (18^2 - 10^2) - 0.7 \times 10 \times 15$$

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴

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

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

$$W_t = 4000 = \Delta k$$

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

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

$$\underbrace{200 \text{ m}} + \underbrace{236 \text{ m}} = \underbrace{3200 \text{ m}} + W_f$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

کار نیروی F برابر است:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$W_{mg} = -mgh = -60 \times 10^3 \times 10 \times 600 = -3/6 \times 10^8 \text{ J}$$

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

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

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

$$\Delta E = 9/36 \times 10^8 \text{ J}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۴

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار نیروی گلوله اندازه انرژی جنبشی گلوله است. ۳۵

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق تعریف $P_{\text{ورودی}} = Ra \times P_{\text{ورودی}}$ برای محاسبه بازده (Ra) خواهیم داشت: ۳۶

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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطه پایستگی انرژی خواهیم داشت: ۳۷

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

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۸

$$\text{کشانی } E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = U_2$$

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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق تعریف کار: حاصل ضرب نیرو در راستای جابه‌جائی ۳۹

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۴۶**

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۴۷**

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

$$U_A = K_A + U_A \Rightarrow 0 + mgh = K_B + 0 \Rightarrow K_B = mgh \Rightarrow \frac{K_{B}}{K_{A}} = \frac{m_B h_B}{m_A h_A} = \frac{2m \times 20}{m \times 10} = 4 \Rightarrow K_{B} = 4K_{A}$$

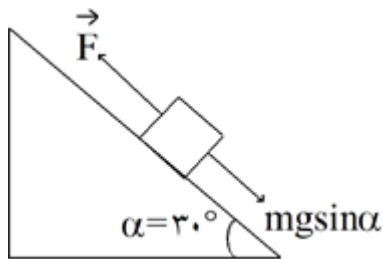
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۴۸**

$$\Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) - mgh = 0 \Rightarrow$$

$$V^2 - V_0^2 = 2gh \Rightarrow V^2 - (30)^2 = 2 \times 10 \times 45 \Rightarrow V = 30 \sqrt{2} \text{ m/s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۴۹**

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



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

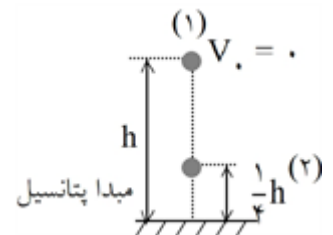
$$E_A = E_B \rightarrow mgh = K \rightarrow K = 2 \times 10 \times 15 = 300 \text{ J}$$

$$E_A = E_B \rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۵۱**

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

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



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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۵۲**

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

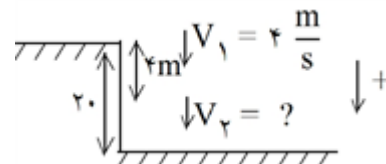
$$V_2^2 - V_1^2 = 2g\Delta x \rightarrow V_2^2 - 16 = 2 \times 10 \times 4$$

$$\rightarrow V_2^2 = 96$$

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

حال انرژی جنبشی گلوله در آن نقطه برابر است با:

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



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

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

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

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

