



نمونه سوالات فصل سوم فیزیک دهم

گرفتن با
فیلیمو مدرسه
راحتنه!

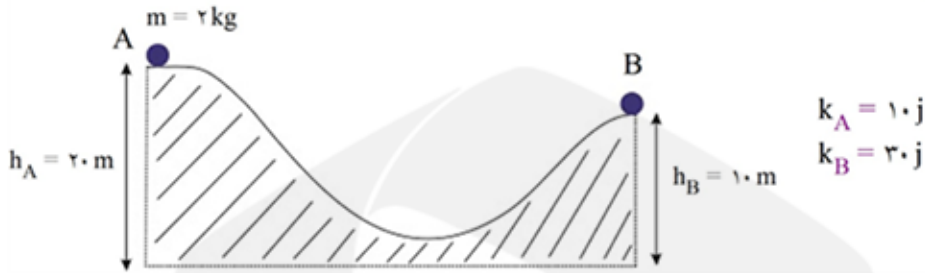
۲۰

FilimoSchool.com

- ویدیوهای آموزشی
- معلم خصوصی
- خلاصه درس و جزوه
- سوالات تستی و تشریحی



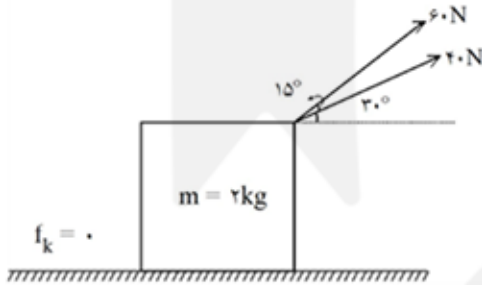
مطابق شکل زیر جسم از نقطه A به B می‌رود. مجموع کار نیروهای اتلافی چند درصد از انرژی پتانسیل اولیه را تلف می‌کنند؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱

فیلمو مدرسه

در شکل مقابل اگر جسم از حال سکون شروع به حرکت کند، پس از 20 m جابه‌جایی سرعت آن چند $\frac{m}{s}$ می‌شود؟ $(\sqrt{95} = 9.7, \sqrt{2} = 1.4, \sqrt{3} = 1.7)$



۲

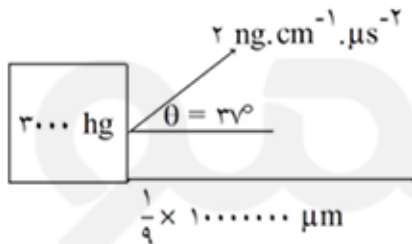
فیلمو مدرسه

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
الف) اگر کار انجام شده توسط نیرویی مثبت باشد، یعنی توسط آن نیرو به جسم منتقل شده است. (انرژی / سرعت)
ب) کار، انرژی مؤثر (مفید یا مضر) صرف‌شده توسط یک در جابه‌جایی یک جسم می‌باشد. (نیرو / جسم)

۳

فیلمو مدرسه

در شکل مقابل به طور تقریبی کار را محاسبه کنید. $(\cos 53^\circ = 0.6)$



۴

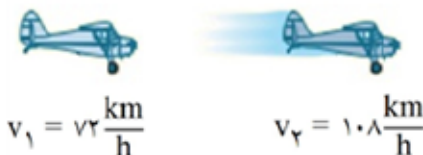
فیلمو مدرسه

پمپی در هر ساعت مقدار 1200000 لیتر آب را از چاهی به عمق 50 m بالا کشیده و به ارتفاع 10 m می‌برد. اگر توان مصرف شده توسط پمپ برابر با 250 Kw باشد، بازده پمپ را حساب کنید. $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3})$

۵

فیلمو مدرسه

اگر جرم یه هواپیما 2 ton باشد و موتور هواپیما بتواند سرعت آن را در مدت 50 s از $72 \frac{km}{h}$ به $108 \frac{km}{h}$ برساند، توان موتور هواپیما چند kw است؟



۶

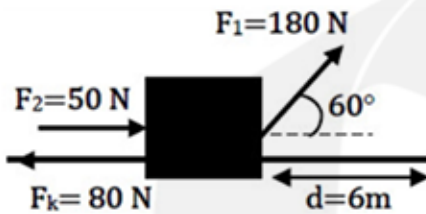


یک پمپ آب با توان ثابت 10 kW در مدت زمان 10 min مقدار $50 \times 10^{13}\text{ Lit}$ آب گل آلود به چگالی $1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را

تا ارتفاع 25 m بالا می‌کشد. (از نیروی‌های اتلافی صرف‌نظر می‌کنیم و $g = 10$)
الف) بازده درصدی این پمپ چقدر است؟
ب) درصد انرژی تلف‌شده چقدر است؟

۷

فیلمو مدرسه



در شکل مقابل جرم جسم 20 کیلوگرم است. ($\cos 60^\circ = 0.5$)
الف) کار کل را به دست آورید.
ب) اگر در ابتدا حرکت جسم ساکن بوده باشد، تندی آن را پس از این جابه‌جایی به دست آورید؟

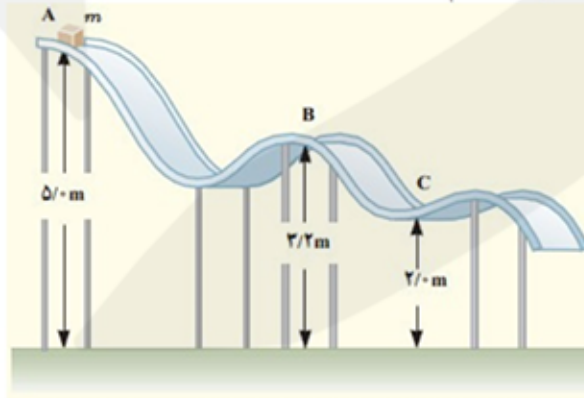
۸

فیلمو مدرسه

جسمی به جرم $m = 12\text{ kg}$ در نقطه‌ی A از حالت سکون رها می‌شود و در مسیری بدون اصطکاک سُر می‌خورد (شکل زیر). تعیین کنید.

الف) تندی جسم را در نقطه‌ی B

ب) کار نیروی گرانشی را در حرکت جسم از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی C .



۹

فیلمو مدرسه

گلوله‌ای به جرم 50 g از دهانه‌ی تفنگی با تندی $1/5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و ارتفاع $1/6\text{ m}$ از سطح زمین شلیک می‌شود. اگر گلوله با

تندی $0.25 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند،

الف) در مدت حرکت گلوله کار نیروی مقاومت هوا چه قدر است؟

ب) مقدار به دست آمده در قسمت (الف) را با کار نیروی وزن مقایسه کنید.

۱۰

فیلمو مدرسه



موتورسواری از انتهای سکویی مطابق شکل زیر، پرشی را

با تندی $35/10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ انجام می‌دهد. اگر تندی موتورسوار در

بالا‌ترین نقطه‌ی مسیرش به $32/10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، ارتفاع h را

پیدا کنید. اصطکاک و مقاومت هوا را در طول مسیر حرکت موتورسوار نادیده بگیرید.

۱۱

فیلمو مدرسه

شخصی گلوله‌ای برفی به جرم 150 g را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 180 cm بالا می‌برد و سپس آن را با تندی

$12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند. کار انجام شده توسط شخص روی گلوله‌ی برف چه قدر است؟

۱۲

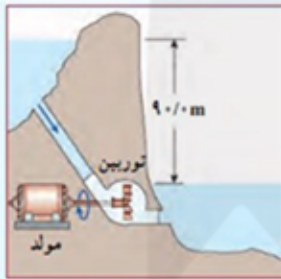


حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش شهاب‌سنگی در نزدیک آریزونا آمریکا به زمین برخورد کرده و چاله‌ای بزرگ از خود به جای گذاشته است. (شکل روبه‌رو). با اندازه‌گیری‌های جدید (۲۰۰۵ میلادی) برآورد شده است که جرم این شهاب‌سنگ حدود $1.4 \times 10^8 \text{ kg}$ بوده و با تندی $12 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کرده است.
انرژی جنبشی این شهاب‌سنگ هنگام برخورد به زمین چه قدر بوده است؟

۱۳

(خوب است بدانید انرژی آزاد شده توسط هر تن TNT تقریباً برابر $4.2 \times 10^9 \text{ J}$ است.)

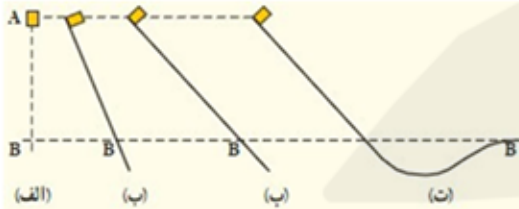
فیلیمو مدرسه



آب ذخیره شده در پشت سد یک نیروگاه برق‌آبی، از مسیری مطابق شکل روی پره‌های توربینی می‌ریزد و آنرا می‌چرخاند. با چرخش توربین، مولد می‌چرخد و انرژی الکتریکی تولید می‌شود (شکل روبه‌رو). اگر ۸۵ درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر ثانیه چند متر مکعب آب باید روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به 200 MW برسد؟ جرم هر متر مکعب آب را 1000 kg در نظر بگیرید.

۱۴

فیلیمو مدرسه



شکل روبه‌رو، چهار وضعیت متفاوت را برای حرکت جسمی نشان می‌دهد. در وضعیت الف، جسم از حال سکون سقوط می‌کند و در سه وضعیت دیگر جسم از حال سکون روی مسیری بدون اصطکاک و رو به پایین حرکت می‌کند. تندی جسم را در نقطه‌ی B برای هر چهار وضعیت با هم مقایسه کنید.

۱۵

فیلیمو مدرسه

$$U_A = mgh_A = 2 \times 10 \times 20 = 400 \text{ J} \Rightarrow E_A = k_A + U_A = 10 + 400 = 410 \text{ J}$$

$$U_B = 10 \times 2 \times 10 = 200 \text{ J} \Rightarrow E_B = k_B + U_B = 200 + 30 = 230 \text{ J} \Rightarrow W_f = E_B - E_A$$

$$\Rightarrow W_f = E_B - E_A = 230 - 410 = -180 \text{ J} \Rightarrow \frac{W_f}{U_A} \times 100 = \frac{180}{410} \times 100 = 45\%$$

۱

فیلمو مدرسه

$$\theta_1 = 30^\circ$$

$$F_1 = 20 \cdot \cos 30^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 34.6 \text{ N}$$

$$\theta_2 = 30^\circ + 15^\circ = 45^\circ \Rightarrow F_{\text{کل}} = 34.6 + 31.6 = 66.2 \text{ N}$$

$$F_2 = 60 \cdot \cos 45^\circ = 60 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 42.4 \text{ N}$$

$$W = Fd = 66.2 \times 20 = 1324 \text{ J}$$

$$W_t = \Delta k = \frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 1324 = \frac{2}{2} (v_2^2 - 0^2) \Rightarrow v_2^2 = 1324 \Rightarrow v_2 = \sqrt{1324}$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{16 \times 95} = 4 \sqrt{95} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 4 \times 9.7 = 38.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

فیلمو مدرسه

۲

(ب) نیرو

(الف) انرژی

۳

فیلمو مدرسه

$$\cos 37^\circ = \frac{\lambda}{10}$$

$$d = \frac{1}{9} \times 10^7 \times 10^{-6} = \frac{10}{9} \text{ m}$$

$$2 \frac{\text{ng}}{\text{cm} \cdot \mu\text{s}^2} \times \frac{10^{-12} \text{ kg}}{1 \text{ ng}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{1 \mu\text{s}^2}{10^{-12} \text{ s}^2} = 2 \times 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 200 \text{ N}$$

$$\Rightarrow W = Fd \cos \theta = 200 \times \frac{10}{9} \times \frac{\lambda}{10} = \frac{1600}{9} \text{ J} \approx 178 \text{ J}$$

فیلمو مدرسه

هر ساعت معادل $1 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}} = 3600 \text{ s}$ باشد.

1200000 لیتر آب معادل 1200000 کیلوگرم آب می باشد.

دقت کنید که ارتفاع صعود آب $10 + 50 = 60 \text{ m}$ می باشد.

۵

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{1200000 \times 10 \times 60}{3600} = 200 \text{ Kw}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{200 \text{ Kw}}{250 \text{ Kw}} \times 100 = 80\%$$

فیلمو مدرسه

$$m = 2 \text{ ton} \times \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} = 2 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$v_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$W_t = \Delta k = \frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) = 10^3 \times (900 - 400) = 500 \times 10^3$$

$$P = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{500 \times 10^3}{50 \text{ s}} = 10^4 \text{ W} = 10 \text{ kw}$$

۶

الف) با توجه به صرف نظر شدن از نیروی اتلافی، تنها کاری که روی جسم انجام می‌شود، کار نیروی گرانشی است، پس:

$$5 \times 10^{13} \text{ Lit} = 5 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow |W_{\text{گرانشی}}| = \Delta U = mg\Delta h = \rho V g \Delta h = 1500 \times 5 \times 10 \times 20 = 1500 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow E_{\text{خروجی}} = 1500 \text{ kJ}$$

$$10 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 600 \text{ s} \text{ و } E_{\text{ورودی}} = P.t = 10 \text{ kW} \times 600 \text{ s} = 6000 \text{ kJ} \Rightarrow E_{\text{ورودی}} = 6000 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{1500 \text{ kJ}}{6000 \text{ kJ}} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

۷

ب) با توجه به بازده، پس ۷۵٪ توان تلف شده است.

فیلمو مدرسه

$$\text{الف) } W_{f_k} = -f_k d = -180 \times 6 = -1080 \text{ J} \Rightarrow W_{f_r} = 50 \times 6 = 300 \text{ J}$$

$$\text{کل } W_t = -1080 + 300 + 540 = 360$$

$$W_{f_1} = 180 \times 6 \times \cos 60^\circ = 540 \text{ J}$$

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$\text{ب) } W_t = 360 = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 36 \Rightarrow v = \sqrt{36} = 6$$

۸

فیلمو مدرسه

$$m = 12/5 \text{ kg}, h_A = 5/10 \text{ m}, h_B = 3/20 \text{ m}, v_B = ?$$

$$\text{الف) } E_A = E_B$$

$$U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$9/81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \times 5/10 \text{ m} = 9/81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \times 3/20 \text{ m} + \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow v_B = 5/9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ب) کار نیروی وزن برابر است، با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانش جسم

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -mg(h_C - h_A) = -12/5 \text{ kg} \times 9/81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \times (2/10 \text{ m} - 5/10 \text{ m}) = +36 \text{ J}$$

۹

فیلمو مدرسه

$$m = 50 \text{ g}$$

$$v_1 = 1/5 \frac{\text{km}}{\text{s}} = \left(1/5 \frac{\text{km}}{\text{s}}\right) \left(10^3 \frac{\text{m}}{\text{km}}\right) = 1/5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$h = 1/6 \text{ m}$$

$$v_2 = 0/45 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 0/45 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{الف) } W_f = E_2 - E_1$$

$$W_f = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$= \left[\frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \text{ kg} \times \left(0/45 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \right] + \dots$$

$$- \left[\frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \text{ kg} \times \left(1/5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 50 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 1/6 \text{ m} \right] = -5/1 \times 10^4 \text{ J}$$

۱۰

ب) کار نیروی وزن برابر $784 \times 10^{-3} \text{ J}$ است که در مقابل کار نیروی اصطکاک قابل چشم‌پوشی است.

$$v_1 = 35/0 \frac{m}{s}, v_2 = 32/0 \frac{m}{s}, h = ?$$

مکان جداسدن از سکو را مبدأ پتانسیل در نظر می‌گیریم بنابراین داریم:

$$K_1 = U_1 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh$$

$$\Rightarrow h = 10/2 m$$

۱۱

فیلمو مدرسه

$$m = 150 g = (150 g) \left(\frac{kg}{1000 g} \right) = 150 \times 10^{-3} kg$$

$$h = 180 m, v = 12 \frac{m}{s}$$

در مرحله‌ی اول این کار برابر منهای کار نیروی وزن است و در حالت دوم برابر تغییرات انرژی جنبشی جسم.

$$W_1 = mgh = 150 \times 10^{-3} kg \times 9/8 \frac{N}{kg} \times 180 \approx 2/6 \times 10^2 J$$

$$W_2 = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 150 \times 10^{-3} kg \times \left(12 \frac{m}{s} \right)^2 \approx 11 J$$

$$W_{کل} = 2/6 \times 10^2 J + 11 J = 271 J$$

کار کل برابر مجموع این دو مقدار است.

۱۲

فیلمو مدرسه

$$m = 1/40 \times 10^4 kg$$

$$v = 12/0 \frac{km}{s} = \left(12/0 \frac{km}{s} \right) \left(10^3 \frac{m}{km} \right) = 12/0 \times 10^3 \frac{m}{s}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 1/40 \times 10^4 kg \times \left(12/0 \times 10^3 \frac{m}{s} \right)^2 = 101 \times 10^{14} J$$

اگر بخواهیم مقایسه‌ای با انرژی آزاد شده توسط هر تن TNT داشته باشیم، داریم:

$$\frac{101 \times 10^{14} J}{4/18 \times 10^9 J} = \frac{101}{4/18} \times 10^5 \approx 2/4 \times 10^6$$

یعنی تقریباً انرژی آن معادل دو نیم میلیون تن TNT بوده است.

۱۳

فیلمو مدرسه

$$h = 90/0 m$$

$$P = 200 MW = 200 \times 10^6 W$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{1 s} \Rightarrow 200 \times 10^6 = \frac{0/85 \times m \times 9/81 \times 90/0}{1 s} \Rightarrow m = 2/66 \times 10^5 kg$$

حجم آبی که باید در هر ثانیه روی توربین ریخته شود برابر است با:

$$V = \frac{2/66 \times 10^5}{1/00 \times 10^3} = 2/66 \times 10^2 m^3$$

۱۴

فیلمو مدرسه

چون ارتفاع جسم در هر چهار حالت نسبت به نقطه‌ی B با هم برابر است بنابراین نسبت به این نقطه انرژی پتانسیل گرانشی یکسانی دارد. چون اصطکاک نداریم بنابراین کل این انرژی پتانسیل گرانشی زمانی که جسم به نقاط B می‌رسد. بدون توجه به شکل مسیر به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود و بنابراین سرعت در تمام حالت‌ها برابر است.

۱۵