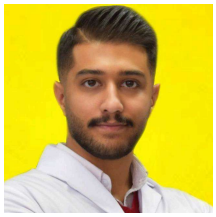
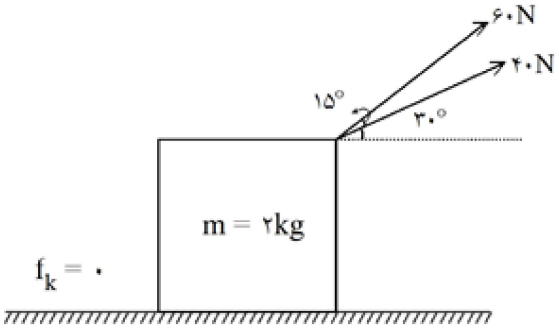


نوع آزمون : تشریحی
پایه : دهم تجربی
درس : فیزیک
فصل : سوم

زمان آزمون : ۱۵دقیقه
شماره پشتیبانی تلگرام : ۰۹۰۳-۴۲۶-۱۹۹۶
آکادمی دکتر اکبری Akbari۱.ir

۱ در شکل مقابل اگر جسم از حال سکون شروع به حرکت کند، پس از $۲۰m$ جابه‌جایی سرعت آن چند $\frac{m}{s}$ می‌شود؟
$(\sqrt{۹۵}=۹/۷, \sqrt{۲}=۱/۴, \sqrt{۳}=۱/۷)$

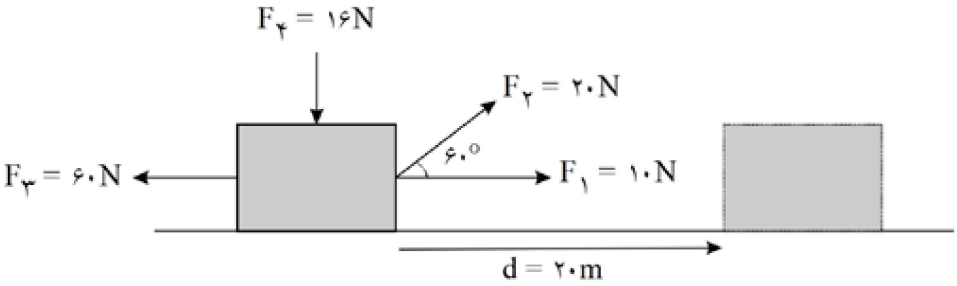


۲ اگر سرعت یک موتورسیکلت به جرم $۵۰۰\ kg$ از $۲۰\frac{m}{s}$ به $۳۰\frac{m}{s}$ برسد، انرژی جنبشی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۳ راننده‌ای به جرم $۸۳\ kg$ درون اتومبیلی به جرم $۱۹۱۷\ kg$ نشسته و مشغول رانندگی با سرعت $۷۲\frac{km}{h}$ می‌باشد.
الف) انرژی جنبشی اتومبیل را برحسب ژول به‌دست آورید.
ب) اگر راننده پدال گاز را فشار و سرعت به $۱۴۴\frac{km}{h}$ برسد، انرژی جنبشی چند برابر می‌شود؟

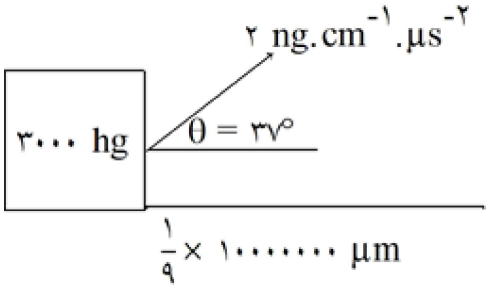
۴ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
الف) اگر کار انجام شده توسط نیرویی مثبت باشد، یعنی توسط آن نیرو ..... به جسم منتقل شده است. (انرژی / سرعت)
ب) کار، انرژی مؤثر (مفید یا مضر) صرف‌شده توسط یک ..... در جابه‌جایی یک جسم می‌باشد. (نیرو / جسم)

۵ در شکل روبه‌رو:



الف) کار هر یک از نیروها را به‌دست آورید.
ب) مجموع کارهای انجام‌شده توسط نیروها روی جسم چند ژول است؟

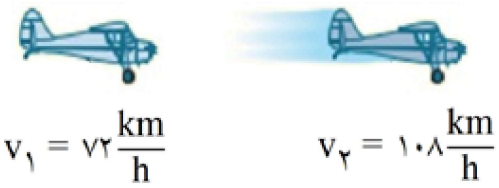
۶ در شکل مقابل به طور تقریبی کار را محاسبه کنید. $(\cos ۵۳ = ۰/۶)$



۷ پمپی در هر ساعت مقدار ۱۲۰۰۰۰۰ لیتر آب را از چاهی به عمق $۵۰m$ بالا کشیده و به ارتفاع $۱۰m$ می‌برد. اگر توان مصرف شده توسط پمپ برابر با $۲۵۰\ Kw$ باشد، بازده پمپ را حساب کنید. $\left(\rho_{آب} = ۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}\right)$

۸ یک توپ را از ارتفاع $۲۵m$ با سرعت اولیهٔ $۱۰\frac{m}{s}$ پرت می‌کنیم. اگر توپ به ارتفاع $۱۰m$ برسد، سرعت توپ در این ارتفاع چند $\frac{m}{s}$ می‌شود؟ (از نیروی اتلافی صرف‌نظر کنید.)

۹ اگر جرم یه هواپیما $۲\ ton$ باشد و موتور هواپیما بتواند سرعت آن را در مدت $۵۰s$ از $۷۲\frac{km}{h}$ به $۱۰۸\frac{km}{h}$ برساند، توان موتور هواپیما چند kw است؟



۱۰ یک پمپ آب با توان ثابت $۱۰kw$ در مدت زمان $۱۰min$ مقدار $۵۰ \times ۱۰^{۱۳}\ Lit$ آب گل‌آلود به چگالی $۱۵۰۰\frac{kg}{m^۳}$ را تا ارتفاع $۲۵m$ بالا می‌کشد. (از نیروی‌های اتلافی صرف‌نظر می‌کنیم و $g = ۱۰$)

الف) بازده درصدی این پمپ چقدر است؟

ب) درصد انرژی تلف‌شده چقدر است؟

۱

$$\theta_۱ = ۳۰^\circ$$

$$F_۱ = ۴۰\,\mathrm{Cos}\,۳۰^\circ = ۴۰\times\frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۳۴N$$

$$\theta_۲ = ۳۰^\circ + ۱۵^\circ = ۴۵^\circ \qquad \Rightarrow F_{\text{کل}} = ۳۴ + ۴۲ = ۷۶N$$

$$F_۲ = ۶۰\,\mathrm{Cos}\,۴۵^\circ = ۶۰\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۴۲N$$

$$W = \mathrm{Fd} = ۷۶\times۲۰ = ۱۵۲۰\mathrm{J}$$

$$W_t = \Delta\mathrm{k} = \frac{m}{۲}\left(v_۲^{۲} - v_۱^{۲}\right) \Rightarrow ۱۵۲۰ = \frac{۲}{۲}\left(v_۲^{۲} - ۰^{۲}\right) \Rightarrow v_۲^{۲} = ۱۵۲۰ \Rightarrow v_۲ = \sqrt{۱۵۲۰}$$

$$\Rightarrow v_۲ = \sqrt{۱۶\times۹۵} = ۴\sqrt{۹۵}\frac{m}{s} \approx ۴\times۹/۷ = ۳۸/۸\frac{m}{s}$$

۲

$$\Delta\mathrm{k} = \frac{۱}{۲}m\left(v_۲^{۲} - v_۱^{۲}\right) \Rightarrow \frac{۱}{۲}\times۵۰۰\times(۳۰^{۲} - ۲۰^{۲}) = ۲۵۰\times(۹۰۰ - ۴۰۰) = ۱۲۵\times۱۰^{۳}J$$

افزایش می‌یابد.

۳

الف)

$$m = ۸۳ + ۱۹۱۷ = ۲۰۰۰\,\mathrm{kg} \qquad v = ۷۲\frac{\mathrm{km}}{h} \div ۳/۶ = ۲۰\frac{m}{s} \Rightarrow k = \frac{۱}{۲}\mathrm{mv}^{۲} = \frac{۱}{۲}\times۲\times۱۰^{۳}\times(۲۰)^{۲} = ۴\times۱۰^{۵}J$$

ب) اگر سرعت ۲ برابر شود، انرژی جنبشی ۴ برابر می‌شود. $\Rightarrow k\times v^{۲}$

۴

الف) انرژی

ب) نیرو

۵

الف)

$$\mathrm{W}_۱ = \mathrm{F}_۱\,\mathrm{d}\,\mathrm{Cos}\,\theta = ۱۰\times۲۰\times\overset{۱}{\cancel{\mathrm{Cos}}}\,۰ = ۲۰۰\mathrm{J}$$

$$\mathrm{W}_۲ = \mathrm{F}_۲\,\mathrm{d}\,\mathrm{Cos}\,\theta = ۲۰\times۲۰\times\overset{\frac{۱}{۲}}{\cancel{\mathrm{Cos}}}\,۶۰ = ۲۰۰\mathrm{J}$$

$$\mathrm{W}_۳ = \mathrm{F}_۳\,\mathrm{d}\,\overset{۰}{\cancel{\mathrm{Cos}}}\,۹۰ = ۰$$

$$\mathrm{W}_۴ = \mathrm{F}_۴\,\mathrm{d}\,\mathrm{Cos}\,\theta = ۶۰\times۲۰\times\overset{-۱}{\cancel{\mathrm{Cos}}}\,۱۸۰ = -۱۲۰۰\mathrm{J}$$

ب)

$$W_T = W_۱ + W_۲ + W_۳ + W_۴ = ۲۰۰ + ۲۰۰ + ۰ + (-۱۲۰۰) = -۸۰۰\mathrm{J}$$

۶

$$\text{Cos}\,۳۷ = \frac{۸}{۱۰}$$

$$d = \frac{۱}{۹} \times ۱۰^{۷} \times ۱۰^{-۶} = \frac{۱۰}{۹}\, m$$

$$۲\,\frac{\text{ng}}{\text{cm}.\,\mu\text{s}^{۲}} \times \frac{۱۰^{-۱۲}\,\text{kg}}{۱\,\text{ng}} \times \frac{۱\,\text{cm}}{۱۰^{-۲}\,m} \times \frac{۱\,\mu\text{s}^{۲}}{۱۰^{-۱۲}\,s^{۲}} = ۲ \times ۱۰^{۲}\,\frac{\text{kg}}{m.\,s^{۲}} = ۲۰۰\,\text{N}$$

$$\Rightarrow W = \text{Fd}\,\text{Cos}\,\theta = ۲۰۰ \times \frac{۱۰}{۹} \times \frac{۸}{۱۰} = \frac{۱۶۰۰}{۹}\, j \cong ۱۷۸ j$$

۷ هر ساعت معادل $۱\text{h} \times \frac{۶۰\,\text{min}}{h} \times \frac{۶۰\,\text{s}}{\text{min}} = ۳۶۰۰\,\text{s}$ می باشد.

۱۲۰۰۰۰۰ لیتر آب معادل ۱۲۰۰۰۰۰ کیلوگرم آب می باشد.

دقت کنید که ارتفاع صعود آب $۶۰\text{m} = ۵۰ + ۱۰$ می باشد.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\text{mgh}}{t} = \frac{۱۲۰۰۰۰۰ \times ۱۰ \times ۶۰}{۳۶۰۰} = ۲۰۰\,\text{Kw}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰۰\,\text{Kw}}{۲۵۰\text{Kw}} \times ۱۰۰ = \%۸۰$$

۸

$$E_{۲} = E_{۱}$$

$$\cancel{m}\,\text{gh}_{۲} + \frac{\cancel{m}}{۲} v_{۲}^{۲} = \cancel{m}\,\text{gh}_{۱} + \frac{\cancel{m}}{۲} v_{۱}^{۲}$$

$$۱۰ \times ۱۰ + \frac{v_{۲}^{۲}}{۲} = ۲۵ \times ۱۰ + \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰$$

$$\frac{v_{۲}^{۲}}{۲} = ۲۰۰ \Rightarrow v_{۲}^{۲} = ۴۰۰ \Rightarrow v_{۲} = ۲۰\,\frac{m}{s}$$

۹ ابتدا باید واحدها را ؟؟؟؟؟؟ کنیم.

$$m = ۲\,\text{ton} \times \frac{۱۰^{۳}\,\text{kg}}{۱\text{ton}} = ۲ \times ۱۰^{۳}\,\text{kg}$$

$$v_{۱} = ۷۲\,\frac{\text{km}}{h} \div ۳/۶ = ۲۰\,\frac{m}{s}$$

$$v_{۲} = ۱۰۸\,\frac{\text{km}}{h} \div ۳/۶ = ۳۰\,\frac{m}{s}$$

سپس کار کل را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{wt} = \Delta\text{k} = \frac{m}{۲}\left(v_{۲}^{۲} - v_{۱}^{۲}\right) = ۱۰^{۳} \times (۹۰۰ - ۴۰۰) = ۵۰۰ \times ۱۰^{۳}$$

$$P = \frac{W_t}{\Delta\text{t}} = \frac{۵ \times ۱۰^{۵}}{۵۰\,\text{s}} = ۱۰^{۴}\, w = ۱۰\,\text{kw}$$

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

$$۵\times۱۰^{۱۳}\,\mathrm{Lit}=۵\mathrm{m}^{۳}$$

$$\rho=\frac{m}{v}\Rightarrow m=\rho \mathrm{v}\Rightarrow \left|W_{\text{گرانشی}}\right|=\Delta \mathrm{U}=\mathrm{mg}\Delta \mathrm{h}=\rho \mathrm{vg}\Delta \mathrm{h}=۱۵۰۰\times۵\times۱۰\times۲۰=۱۵۰۰\mathrm{kJ}$$

$$\Rightarrow E_{\text{خروجی}}=۱۵۰۰\,\mathrm{kJ}$$

$$۱۰\,\mathrm{min}\times\frac{۶۰\mathrm{s}}{۱\mathrm{min}}=۶۰۰\mathrm{s}\ \text{و}\ E_{\text{ورودی}}=P.t=۱۰\mathrm{kw}\times۶۰۰\mathrm{s}=۶۰۰۰\mathrm{kJ}\Rightarrow E_{\text{ورودی}}=۶۰۰۰\mathrm{kJ}$$

$$\Rightarrow \text{بازده}=\frac{۱۵۰۰\mathrm{kJ}}{۶۰۰۰\mathrm{kJ}}\times۱۰۰=\frac{۱}{۴}\times۱۰۰=۲۵\%$$

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