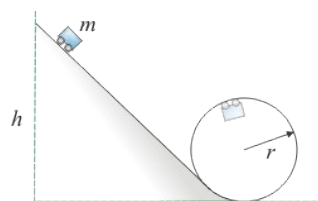


Práce, energie, výkon

Slunce působí na Zemi gravitační silou $3,6 \cdot 10^{22}$ N. Země za rok urazí dráhu 942 milionů km. Jakou práci vykoná gravitační síla? [0]

Malý vozík o hmotnosti m sjíždí bez smýkání po dráze zakončené válcovou plochou o poloměru r . Z jaké výšky h musí vozík sjíždět, aby projel celou kruhovou smyčku této válcové plochy? Moment setrvačnosti a valivý odpor koleček zanedbejte. [2,5r]



Dřevěný hranol o hmotnosti 3 kg leží na vodorovné podložce. Je zasažen střelou o hmotnosti 5 g pohybující se vodorovně. Střela v hranolu zůstane. Hranol se posune po podložce o 25 cm. Koeficient tření mezi hranolem a podložkou je 0,2. Určete počáteční rychlost střely. [595 m/s]

Auto o hmotnosti 1200 kg má motor o výkonu 33 kW. V jakém největším stoupání je schopno udržet rychlost 72 km/h? [8°]

Po vodorovné přímé silnici jede cyklista stálou rychlostí 27 km/h. Odporová síla má velikost $F_{\text{odp}} = kv^2$, kde číselná hodnota $\{k\} = 0,3$, přičemž rychlost uvádíme v jednotkách m/s a sílu v newtonech. Hmotnost cyklisty i s kolem je 70 kg. Valivý odpor neuvažujte.

- Jak velkou silou musí do kola strkat silnice, aby jelo rovnoměrným pohybem? [16,9 N]
- Jakou práci musí cyklista vykonat na trase 1 200 m? Jaký je výkon cyklisty při jízdě? Předpokládejte, že nedochází ke ztrátám mechanické energie. [20,3 kJ, 127 W]
- Jakou největší rychlost může vyvinout cyklista při stálém výkonu 600 W? [12,6 m/s]

Dřevěný válec plave ponořený ve vodě do 2/3 své výšky. Jakou práci je nutno vykonat na vytažení válce tak, že jeho spodní podstava se zvedne do výšky 20 cm nad hladinu? Poloměr válce je 10 cm a jeho výška 60 cm. [49 J]

Na nakloněné rovině jsou hmotný bod, koule ($J = \frac{2}{5} mr^2$) a válec ($J = \frac{1}{2} mr^2$) s polovičním poloměrem oproti kouli. Kdo dojde nejdříve dolů? [hmotný bod, koule, válec]

Jojo je vyrobeno z kovového válce o hmotnosti M , tloušťce D a poloměru R spojených krátkou osičkou o poloměru r zanedbatelné hmotnosti.

- Určete moment setrvačnosti joja vzhledem k rotační ose symetrie. Moment setrvačnosti i hmotnost osičky zanedbejte. [$J = \frac{1}{2} MR^2$]
- Vlákno navinuté na osičce má délku L a zanedbatelnou tloušťku. Jakou rychlost bude mít jojo po vymotání vlákna? Jaké je jeho zrychlení? [$v^2 = 2gL/(1+J/Mr^2)$, $a = g/(1+J/Mr^2)$]

Nádoba vysoká $H = 50$ cm je plná vody. V boční stěně je ve výšce $h = 10$ cm ode dna malý otvor, kterým vytéká voda.

- jakou rychlostí vytéká? [$v^2 = 2g(H-h)$]
- do jaké vzdálenosti od nádoby dopadá proud vody? [$d^2 = 4h(H-h)$]
- v jaké výšce by měl být otvor, aby voda dopadala co nejdále? [$h = H/2$]

Pružina má tuhost 200 N/m. Jakou silou musíme tlačit, aby se pružina zkrátila o 5 cm? Jakou práci při tom vykonáme? [10 N, 0,25 J]

Olověná kulička o hmotnosti 20 g narazí na masivní dřevěný terč rychlostí 100 m s^{-1} a zastaví se v něm. Určete zvýšení teploty kuličky, předpokládáme-li, že kuličkou jsou pohlceny dvě třetiny z celkové uvolněné energie. Měrná tepelná kapacita olova je $130 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ [25,6 °C]

Do 200 ml čaje o teplotě 90°C vhodíme 10 ml kostku ledu s teplotou -20°C . Jaká bude výsledná teplota čaje? $c_{\text{VODA}} = 4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $c_{\text{LED}} = 2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $l_{\text{TÁNÍ}} = 334 \text{ kJ kg}^{-1}$. [81,4°C]

Elektron byl z klidu urychlen napětím 500 V. Jaké rychlosti dosáhl? [$v^2 = 2eU/m$]

Oscilační LC obvod obsahuje kondenzátor s kapacitou 100 nF a cívku s indukčností 25 mH. Kondenzátor je na počátku nabitý na napětí 5 V.

- Jaký je maximální proud v obvodu? [10 mA]
- Jaký je proud v obvodu v okamžiku, kdy napětí na kondenzátoru kleslo na 2,5 V? [8,7 mA]