

Přípravný kurz z fyziky LF UK Hradec Králové

Příklady k lekci 2

Ve všech příkladech uvažujte $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

- 1) Na vodorovné tyči o délce $AB = 10 \text{ m}$ je přenášeno těleso o hmotnosti $2\,000 \text{ kg}$, které je zavěšeno ve vzdálenosti $4,0 \text{ m}$ od konce tyče A. Určete velikost síly F_1 na konci tyče v bodě A. Hmotnost tyče zanedbejte. (Výsledek: $11,8 \text{ kN}$)
- 2) Určete tlak vody v potrubí o průměru 4 cm , kterým proudí voda rychlostí o velikosti $1,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, jestliže z trysky o průměru 1 cm vystřikuje voda rychlostí o velikosti $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vliv atmosférického tlaku a odpor vzduchu neuvažujte. (Výsledek: 200 kPa)
- 3) Vypočítejte velikost minimální vykonané práce, jestliže 7 tvárnic o výšce 8 cm a tíze velikosti 120 N původně ležících na zemi bylo narovnáno na sebe. (Výsledek: 202 J)
- 4) Jednozvrtná páka pojistného ventilu na parním kotli s osou otáčení na jednom konci má hmotnost $1,0 \text{ kg}$ a délku 50 cm . Její těžiště je ve vzdálenosti 20 cm a ventil ve vzdálenosti 50 mm od osy otáčení. Na druhém konci je páka zatížena závažím o hmotnosti $2,0 \text{ kg}$. Jakou největší silou F může ještě pára působit při neotevřeném ventilu? (Výsledek: 235 N)
- 5) Střela o hmotnosti $0,010 \text{ kg}$ je vystřelena z pušky o hmotnosti $4,50 \text{ kg}$ rychlostí o velikosti $900 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vypočítejte podíl kinetické energie pušky E_{k2} a kinetické energie střely E_{k1} v tomto pořadí. (Výsledek: $2,22\cdot 10^{-3}$)
- 6) Koule o hmotnosti 50 g se pohybuje stálou rychlostí o velikosti $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ tak, že dráha jejího středu je vodorovná přímka. Koule narazí na kouli o hmotnosti 200 g , která je v klidu. Vypočítejte velikost mechanické energie soustavy ΔE , která se přemění na jiný druh energie, jestliže při nárazu došlo ke spojení obou koulí? (Výsledek: $2,00 \text{ J}$)
- 7) Injekční stříkačka má plošný obsah pístu $1,2 \text{ cm}^2$ a její otvor má průřez $1,0 \text{ mm}^2$. Jak dlouho bude vytékat voda ze stříkačky uložené ve vodorovné rovině, jestliže na píst bude působit síla o velikosti $4,9 \text{ N}$ a píst se posune o délku 40 mm ? Vnitřní tření zanedbejte. (Výsledek: $0,531 \text{ s}$)
- 8) O jaký úhel α se odchýlí od vodorovné roviny hladina kapaliny v cisterně jejím zpomalením o velikosti $5,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$? (Výsledek: $27,0^\circ$)
- 9) Položíme-li na ledovou kru plovoucí ve vodě hliníkový kvádr o objemu $0,10 \text{ m}^3$, potopí se ke dnu. Jaká je největší možná hodnota objemu kry?
Hustota ledu $\rho_L = 900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, hustota hliníku $\rho_{Al} = 2,7\cdot 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, hustota vody $\rho_v = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. (Výsledek: $1,70 \text{ m}^3$)
- 10) Ve spojených nádobách je rtuť. Průměr jedné nádoby je čtyřikrát větší než druhé. Do nádoby s menším průměrem nalijeme sloupec vody do výšky $h = 0,7 \text{ m}$. O kolik cm se zvýší hladina rtuti ve druhé nádobě? (hustota rtuti $\rho_{Hg} = 13\,500 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, hustota vody $\rho_v = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$). (Výsledek: $0,305 \text{ cm}$)
- 11) Vypočítejte dobu T , za kterou vykoná rovina kyvu Foucaultova kyvadla na třicáté rovnoběžce plnou otáčku vzhledem k nepohyblivému závěsu kyvadla. Výsledek vyjádřete v hodinách (h). (Výsledek: 48 h)
- 12) Dvě koule o hmotnostech $5,0 \text{ kg}$ a $3,0 \text{ kg}$ a rychlostech o velikosti $12,0 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ a $4,0 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, které se pohybují v opačných směrech, na sebe centrálně narazí. Vypočítejte velikost rychlosti druhé koule po srážce pro případ, že koule jsou dokonale pružné. (Výsledek: $0,160 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)
- 13) Dvě kyvadlová tělesa ve tvaru koulí o různých hmotách $m_1 = 400 \text{ g}$, $m_2 = 600 \text{ g}$ jsou volně zavěšena na vláknech různé délky $L_1 = 30 \text{ cm}$, $L_2 = 50 \text{ cm}$ tak, že se koule dotýkají. První kyvadlo vychýlíme v rovině vláken o úhel $\alpha = 30^\circ$ z původní polohy a pustíme. Nastane přímý středový ráz koulí. O jaký úhel β se vychýlí druhé kyvadlo po rázu? Ráz považujte za pružný. (Výsledek: $9,20^\circ$)