

Tuhé těleso

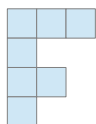
Určete velikost a polohu výslednice součtu sil $F_1 = 5 \text{ N}$ a $F_2 = 8 \text{ N}$, které jsou vzdálené 10 cm, jsou-li a) souhlasně,
b) nesouhlasně rovnoběžné [13 N, 6,15 cm od F_1 , 3N, 26,7 cm od F_1]

Na mostě o hmotnosti 10 t dlouhém 12 m stojí nákladní automobil. Vzdálenost předních kol od levého okraje mostu je 1,5 m, vzdálenost mezi koly je 4 m. Tlakové síly od přední (resp. zadní) nápravy má velikost 10 kN (resp. 35 kN).

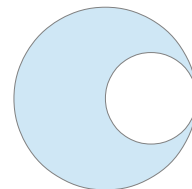
a) Určete polohu těžiště auta od levého okraje mostu. [4,6 m]
b) Určete velikost tlakových sil působících na levý a pravý pilíř mostu [67,3 kN, 77,7 kN]

Na metrovém pravítku o hmotnosti 150 g leží na značce 90 cm svačina o neznámé hmotnosti. Pravítko lze podepřít pod značkou 73 cm. Jak těžká je svačina? [203 g]

Určete polohu **těžiště** písmene F:



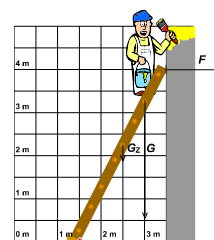
Z homogenního disku o poloměru $R = 10 \text{ cm}$ je vyříznut válec o poloměru $r = R/2$ ve vzdálenosti r od středu disku. Určete polohu **těžiště**. [1,67 cm od středu velkého kruhu]



Cihla má rozměry 30 x 15 x 8 cm a hustotu 2500 kg/m³. Určete **práci** potřebnou k převrácení cihly z polohy, kdy stojí na nejmenší ploše do polohy, kdy stojí na největší ploše. [h = 0,52 cm, W = 0,47 J]

Tyč dlouhá 1 m o hmotnosti 300 g je jedním koncem pohyblivě připevněna ke stropu a vychýlena o 90°. Ve stejnou chvíli o 90° vychýlíme i kyvadlo tvořené kuličkou o hmotnosti 200 g zavěšeném na provázku dlouhém 1 m a obě tělesa současně uvolníme. Které projde dříve rovnovážnou polohou? $J_{\text{tyče}} = 1/12 \text{ ml}^2$. [$v_{\text{tyče}} = \sqrt{1,5gl}$, $v_{\text{kyv}} = \sqrt{2gl}$]

Na niti upevněné na hladké svislé stěně je zavěšena koule o hmotnosti 20 kg. Nit svírá s touto svislou stěnou úhel 35°. Určete tahovou sílu, kterou koule působí na nit, a tlakovou sílu, kterou koule tlačí na stěnu. [244 N, 140 N]



Jakou silou působí žebřík na stěnu? (Předpokládejme, že síla F je vodorovná.) Hmotnost žebříku je 10 kg a natěrače 80 kg. Rozměry podle obrázku. [325 N]

Na již ne zcela rovnoramenných vahách vážíme kámen. Pokud jej dáme na pravou misku vah, na levou musíme dát závaží o hmotnosti 240 g. Poté kámen dáme na levou misku vah a na pravou musíme dát závaží o hmotnosti 260 g. Kolik ve skutečnosti váží kámen? [249,8 g]

Kamion projíždí zatáčku tvořenou kružnicí o poloměru 60 metrů. Jeho těžiště je ve výšce 1,6 metru nad vozovkou. Rozchod kol je 2,4 m. Jakou rychlostí kamion projížděl zatáčkou, jestliže se převrátil? [76 km/h]

* Určete graficky polohu těžiště lichoběžníku

Země ($M_Z = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R_Z = 6378 \text{ km}$) a Měsíce ($M_M = 1/81 M_Z$, $M_M = 7340 \text{ kg}$) jsou od sebe (jejich středy) vzdálené 384 400 km a obíhají kolem společného těžiště.

a) určete **polohu těžiště** od každého z těles (s přesností na stovky km) [4700 km, 379700 km]
b) určete **moment setrvačnosti** soustavy Země-Měsíc vzhledem k ose otáčení [$J_Z = 2,3 \cdot 10^{38} \text{ kgm}^2$, $J_M = 1,06 \cdot 10^{40} \text{ kgm}^2$]

Až se Slunce (asi za 4,5 miliard let) z dnešního poloměru 700 000 km zhroutl na tzv. bílého trpaslíka o velikost 7 000 km, jaká bude jeho **doba rotace**, pokud se dnes otočí 1 x za 25 dní? Hmotnost se významně nezmění. [T = 3,6 min]

Doplňte hmotnosti závaží 1-9 (každé právě 1x):

