

Dynamika

- a) Kolotoč se točí. Nakreslete síly, které působí na sedačku. Odpor vzduchu zanedbejte.
b) Závaží zavěšené na pružině kmitá. Nakreslete všechny síly, které na závaží působí v nejnižší poloze.
c) Matematické kyvadlo kmitá. Zakreslete všechny síly, které na něj působí v rovnovážné poloze.
d) Kolem Země obíhá telekomunikační družice. Nakreslete všechny síly, které na družici působí.
e) Na nakloněné rovině je položena kniha. Kniha díky tření stojí na místě. Nakreslete síly, které na knihu působí
f) Na podlaze autobusu stojí akvárium. Co se stane s vodní hladinou, pokud se autobus začne rozjíždět?
g) V autobuse stojí dítě s balónkem naplněným héliem. Kterým směrem se balónek vychýlí, pokud se autobus začne rozjíždět?

Na dokonale hladké desce stolu leží závaží o hmotnosti 1 kg. S jak velkým zrychlením se bude pohybovat, pokud na něj bude působit síla o velikosti 1 N, b) bude přes kladku taženo závažím o tíze 1 N? [a) 1 m/s^2 , b) $0,91\text{ m/s}^2$]

Přes kladku je přehozen provázek na jehož koncích jsou zavěšena závaží o hmotnostech 1,0 a 0,70 kg. S jakým zrychlením se bude soustava obou závaží pohybovat? Jaká tahová síla napíná provázek? Tření, hmotnost kladky i provázku zanedbejte. [$1,73\text{ m/s}^2$, $8,08\text{ N}$]

Na podlaze leží bedna o hmotnosti $m = 30\text{ kg}$. Součinitel smykového tření mezi bednou a podlahou je $f = 0,5$.

- a) Určete zrychlení bedny, budeme-li ji roztlačet silou 200 N po dobu 5 s. [$1,76\text{ m/s}^2$]
b) jakou dráhu urazí během roztlačení? [$22,0\text{ m}$]
c) jakou maximální rychlost bude mít? [$8,83\text{ m/s}$]
d) jak dlouho se bude bedna ještě pohybovat, než se zastaví (poté, co přestaneme tlačit)? [$a = -4,9\text{ m/s}^2$, $t = 1,8\text{ s}$]
e) jak daleko bedna ještě doklouže, než se zastaví? [$7,96\text{ m}$]

a) Jak velkou silou přitahuje Země kámen o hmotnosti 6 kg? Jak velkou silou přitahuje tento kámen Zemi s hmotností $6 \cdot 10^{24}\text{ kg}$? Proč tedy Země nepadá ke kameni se stejným zrychlením 10 m/s^2 a nesrazí se v půli cesty?

b) Do v klidu stojícího vejce narazí druhé vejce, které se pohybuje rychlostí 1 m/s. Které vejce bude víc poškozené a proč?

c) Kuře táhne silou 1 N. Roztrhnou dvě kuřata žízalu (o níž se přetahují), pokud žízala vydrží tah 1,5 N?

Akční hrdina (o hmotnosti 80 kg) skočí při honičce v dole na stojící nezabrzdný kolový vozík o hmotnosti 150 kg vodorovně rychlostí 6 m/s. Určete, jakou rychlostí se vozík rozjede. [$2,09\text{ m/s}$]

Vypočítejte, jakou sílu má Arnold Schwarzeneger v pravé ruce, když v ní udržel kulomet, který vypálil za 1 s dvacet nábojů o hmotnosti 30 g rychlostí 800 m/s. [480 N]

Na pramici o hmotnosti 60 kg spolu plují kluk o hmotnosti 75 kg a dívka o hmotnosti 50 kg. Pramice s oběma pasažéry se pohybuje rychlostí 2 m/s, když z ní kluk skočí do vody tak, že vodorovná složka jeho rychlosti má velikost 6 m/s vzhledem k loďce. Určete, jakou rychlostí se bude po jeho skoku pohybovat dívka s lodí vzhledem ke břehu, pokud kluk vyskočil: a) ve směru jízdy loďky b) proti směru jízdy loďky.

[a) loď $0,43\text{ m/s}$ opačným směrem, kluk $5,57\text{ m/s}$ původním směrem, b) loď $4,43\text{ m/s}$, kluk $1,57\text{ m/s}$ opačným směrem]

Kámen o hmotnosti 0,1 kg leží na vodorovném hladkém ledu. Střela o hmotnosti 2,5 g letící vodorovně rychlostí 400 m/s narazí na kámen a odrazí se kolmo ke svému původnímu směru rychlostí 300 m/s. Vypočítejte velikost rychlosti kamene po nárazu střely a směr, v němž se kámen po nárazu bude pohybovat. Tření mezi ledem a kamenem zanedbejte. [$v_x = 10\text{ m/s}$, $v_y = 7,5\text{ m/s}$, $v = 12,5\text{ m/s}$, $36,9^\circ$]

Urči sílu, kterou je nutné táhnout do kopce se sklonem 20° sáně, pokud i s dětmi váží 30 kg a koeficient dynamického tření mezi sáněmi a sněhem je 0,1. [128 N]

Na desce dlouhé 1 m leží těleso s hmotností 0,23 kg. Součinitel smykového tření je 0,24. Do jaké výšky musíme zvednout jeden konec, aby těleso sjelo dolů? [$23,3\text{ cm}$]

- a) Míč o hmotnosti 125 g dopadl svisle na zem rychlostí 5 m/s a odrazil vzhůru rychlostí 4,5 m/s. O kolik se změnila jeho hybnost?
b) Míč o hmotnosti 125 g dopadl na zem pod úhlem 30° (měřeno od kolmice dopadu) rychlostí 5 m/s a odrazil se dle zákona odrazu rychlostí 4,5 m/s. O kolik se změnila jeho hybnost? [a) $1,19\text{ kg}\cdot\text{m/s}$, b) $\Delta v = 4,77\text{ m/s}$, $\Delta p = 0,596\text{ kg}\cdot\text{m/s}$]

Na provázku, který vydrží tahovou sílu 200 N visí závaží o hmotnosti 15 kg. O jaký úhel jej můžeme vychýlit, aby se po uvolnění tělesa provázek při průchodu rovnovážnou polohou nepřetrhl? [$h = 0,180\text{ L}$, $\alpha = 34,9^\circ$]

Cyklista jede rychlostí 8 m/s do zatáčky s poloměrem 150 m. O jaký úhel se musí naklonit? [2°]

Malá kulička přivázaná na šňůrce zanedbatelné hmotnosti dlouhé $L = 90\text{ cm}$ obíhá rovnoměrně po kružnici ve vodorovné rovině. Při tomto pohybu opisuje šňůrka kuželovou plochu a soustava tvoří tzv. kónické kyvadlo. Kulička má hmotnost 40 g, obvod kružnice, po níž se kulička pohybuje je 94 cm. Určete:

- a) tahovou sílu ve šňůrce [398 mN]
b) periodu oběhu [$1,89\text{ s}$]

Parašutista má hmotnost 85 kg a rád by dopadl na zem rychlostí nejvýše 5 m/s. Jaký poloměr musí mít padák půlkulového tvaru? Součinitel odporu takového tělesa je 1,33. [$3,5\text{ m}$]