

Pohyb v tíhovém poli Země

Zadání:

U každé následující úlohy rozhodněte, zda v popsané situaci platí zákon **zachování mechanické energie** a své tvrzení zdůvodněte. Stejně rozhodněte i o **zákonu zachování hybnosti**.

Pro vaše rozhodování není důležité, zda je daný zákon potřeba k vyřešení úlohy či nikoli.

Ukázka:

Na pevné kladce visí dvě tělesa o hmotnostech 3 kg a 5 kg. Těleso o menší hmotnosti je ve vzdálenosti 2 m pod tělesem o větší hmotnosti. Počáteční rychlost obou těles je nulová. Určete zrychlení soustavy. Hmotnost kladky i provázku zanedbejte, tření neuvažujte.

Řešení: Zákon zachování mechanické energie platí, zákon zachování hybnosti nikoli. Protože v úloze neuvažujeme tření, zanedbáváme tím ztrátu mechanické energie, ke které by vlivem tření docházelo. V takovém případě se bude pouze přeměňovat potenciální energie v kinetickou a naopak, a tedy platí zákon zachování mechanické energie.

Hybnost soustavy je na začátku pohybu jiná než na konci pohybu, protože vlivem tíhové síly Země (vnější síla) se celá soustava rozjíždí a zvyšuje tím svou hybnost. Zákon zachování hybnosti zde tedy neplatí.

Úlohy:

1. Vozík o hmotnosti 250 kg jede po vodorovných kolejích rychlostí $2,4 \text{ m s}^{-1}$ a srazí se s vozíkem o hmotnosti 500 kg, který jede rychlostí $1,8 \text{ m s}^{-1}$. Při srážce se oba vozíky spolu spojí a dále se pohybují společně. Vypočtete úbytek mechanické energie vozíků při srážce, jestliže vozíky před srážkou jedou za sebou.

2. Na stromě ve výšce 1,8 m visí jablko. Jablko se utrhne a padá k zemi. S jakou rychlostí dopadne?

3. Chlapci Tomáš a Petr sáňkovali na kopci. Sáňky i s nimi měly hmotnost 87 kg. Aby jeli co nejrychleji, vždy se nahoře rozběhli, naskočili na sáňky a jeli dolů. Počáteční rychlost sáněk s oběma chlapci je 7 km h^{-1} . Kopec je vysoký 15 m. Jak velkou rychlost mají sáňky s chlapci na úpatí kopce? Předpokládejte, že chlapci nebrzdí nohama a že tření sáněk při pohybu po svahu lze zanedbat. Odpor vzduchu rovněž neuvažujte.

4. Na vzduchové dráze se srazí vozík dokonale pružně s druhým vozíkem, který byl do srážky v klidu. Po srážce se oba vozíky pohybují stejně velkými rychlostmi opačným směrem. Určete poměr hmotností obou vozíků.

5. Těleso o hmotnosti 0,5 kg se pohybuje po dokonale hladké vodorovné rovině rychlostí 6 m s^{-1} . Do tělesa vnikla střela o hmotnosti 0,01 kg, která se pohybovala kolmo ke směru pohybu tělesa rychlostí 600 m s^{-1} . Určete výslednou rychlost tělesa po vniknutí střely a úhel, který svírá směr této rychlosti se směrem původní rychlosti.

6. Po nakloněné rovině, která svírá s vodorovnou rovinou úhel 30° , sjíždí dřevěný kvádr. Určete velikost jeho zrychlení, je-li součinitel smykového tření mezi kvádrem a nakloněnou rovinou 0,4.