

Mechanika

Možná jste si všimli, že úlohy v mechanice, se kterými jste se doposud setkali, se dají řešit různými postupy, resp. podle použitého postupu se dají úlohy rozdělit na několik skupin. Obecně jsou zde dva odlišné přístupy k řešení úloh. Prvním je řešení pomocí pohybové rovnice, kdy pracujeme s časovými závislostmi jednotlivých veličin, jako je poloha, rychlost a zrychlení. Druhá možnost spočívá v zaměření se na veličiny, které se při pohybu zachovávají – tj. použití zákonů zachování hybnosti a mechanické energie. V tomto přístupu se nezabýváme vývojem v čase. Někde lze dokonce úlohu řešit pomocí obou přístupů nebo je potřeba tyto přístupy zkombinovat. Který přístup lze použít k vyřešení úlohy nebo je pomocí něho řešení jednodušší záleží na tom, co je v úloze zadané a co je třeba nalézt.

Zadání:

Níže jsou uvedeny 4 možnosti označené písmeny A-D, které obsahují jeden nebo více základních fyzikálních principů. Pod nimi naleznete 5 úloh, jež lze pomocí některých těchto fyzikálních principů vyřešit. Vaším úkolem je vybrat ke každé úloze právě jednu z možností A-D tak, aby byla pomocí daného fyzikálního principu vyřešena co možná nejefektivnějším způsobem.

Zadané úlohy nemusíte řešit až do získání výsledku.

Fyzikální principy:

- A) 2. Newtonův zákon
- B) Zákon zachování mechanické energie (resp. přeměny různých forem energie)
- C) Zákon zachování hybnosti
- D) Použití dvou fyzikálních principů v pořadí: zákon zachování hybnosti – zákon zachování mechanické energie

Úlohy:

1. Dva vagony různých hmotností se pohybují stálou rychlostí. Který vagon se dříve zastaví, působí-li na oba vagony stejně velká brzdná síla?

Použitý princip: **A**

Poznámka: 2. Newtonův zákon je v této úloze použit ve tvaru $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$.

Výsledek: Vagon s menší hmotností se zastaví dříve.

2. Železniční vagon o hmotnosti 20 t se pohybuje po vodorovné trati rychlostí 1 m s^{-1} a narazí na jiný vagon o hmotnosti 30 t, který jede stejným směrem rychlostí $0,5 \text{ m s}^{-1}$. Po nárazu zůstanou vagony spojeny. Jak velkou rychlostí se spojené vagony po nárazu pohybují?

Použitý princip: **C**

Výsledek: $1,6 \text{ m s}^{-1}$

3. Z děla o hmotnosti 1 t byla vystřelena střela o hmotnosti 1 kg. Jaká je kinetická energie zpětného pohybu děla ve chvíli, kdy střela opouští hlaveň rychlostí 400 m s^{-1} ?

Použitý princip: **D**

Poznámka: Při řešení této úlohy je jasně oddělené pořadí použití jednotlivých fyzikálních principů. Nejprve je potřeba ze zákona zachování hybnosti určit rychlost děla při zpětném pohybu. Teprve potom můžeme z této rychlosti určit kinetickou energii děla.

Výsledek: 80 J

4. Střela pohybující se rychlostí 20 m s^{-1} se roztrhla na dvě části o hmotnostech 10 kg a 5 kg. Lehčí část střely měla rychlost 90 m s^{-1} a pohybovala se ve stejném směru jako před roztržením. Určete rychlost těžší části střely.

Použitý princip: **C**

Výsledek: 15 m s^{-1}

5. Jak velkou rychlostí tryská voda z trubice vodotrysku, jestliže vystupuje do výšky 5 m?

Použitý princip: **B**

Výsledek: 10 m s^{-1}

Použitá literatura s označením úloh ve zdrojích:

LEPIL, O. & KOL. *Sbírka úloh pro střední školy Fyzika*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1995.

ISBN: 80-7196-048-9.

- úlohy: **1** (č. 2.91), **2** (č. 2.137), **5** (č. 2.232)

PLAZAK, T. & KOL. *500 testových úloh z fyziky pro studenty středních škol*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2003. ISBN: 80-7196-248-1.

- úlohy: **3** (č. 60)

BARTUŠKA, K. *Sbírka řešených úloh z fyziky pro střední školy I*. 2.vyd. Praha: Prometheus, 1997.

ISBN: 80-7196-236-8.

- úlohy: **4** (č. 82)