



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský

Datum vytvoření: 9. 11. 2012

Číslo DUM: VY_32_INOVACE_09_FY_B

Ročník: I.

Fyzika

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Fyzika

Tematický okruh: Mechanika

Téma: První Newtonův pohybový zákon

Metodický list/anotace:

- *Zákon setrvačnosti jako první z Newtonových zákonů, z pohledu jeho významu pro práci s inerciálními vztažnými soustavami.*
- *Jeho různá znění a rozbor z hlediska sil a zrychlení.*
- *Příklady k rozboru zákona v běžných životních situacích.*

První Newtonův pohybový zákon

- ▶ Newtonovy pohybové zákony
- ▶ Zákon setrvačnosti
- ▶ Rozbor zákona setrvačnosti
- ▶ Uplatnění zákona setrvačnosti



Newtonovy pohybové zákony

formulované Isaacem Newtonem popisují vztah mezi pohybem tělesa a silami, které na toto těleso působí.

Tři pohybové zákony tvoří základ klasické mechaniky, především dynamiky, která zkoumá příčiny pohybu.

Zákony umožňují určit, jaký bude pohyb tělesa v inerciální vztažné soustavě, jsou-li známy síly působící na těleso.

Za **inerciální vztažnou soustavu** považujeme takovou vztažnou soustavu, která je v klidu nebo rovnoměrném přímočarém pohybu vůči jiné **inerciální vztažné soustavě**. Platí v ní zákon setrvačnosti.

Newtonův první a druhý zákon v latině.

Vydání *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* z roku 1687.



Zákon setrvačnosti

Obr. 4

První Newtonův pohybový zákon – zákon setrvačnosti

Možná formulace

Při pozorování inerciální vztažné soustavy, jsou objekty v této inerciální soustavě v klidu nebo se pohybují konstantní – rovnoměrnou rychlostí.

Klasická formulace

Vzhledem k možnosti pozorovat tělesa z různých vztažných soustav, které nejsou navzájem inerciální, nelze žádný pohyb nebo klid tělesa považovat za absolutní

Každé těleso setrvává v relativním klidu (pohybu), pokud není silovým působením jiného tělesa (silového pole) nuceno svůj pohybový stav změnit.

Rozpor mezi prvním Newtonovým zákonem a zkušeností

Ze zkušenosti víme, že se pohybující tělesa po určité době zastaví, jestliže je trvale nepohánějí jiný zdroj síly. Ve skutečnosti je těleso zastaveno odporem prostředí (odpor vzduchu, valivý odpor pneumatik ...), tedy vnějšími silami.

Rozbor zákona setrvačnosti

Nepůsobí-li na těleso vnější síly, pak je v klidu nebo se pohybuje rovnoměrně přímočaře



1. Jakoukoliv změnu pohybového stavu, z klidu do pohybu nebo změnu rychlosti způsobují vnější síly a jsou příčinou zrychlení nebo zpomalení tělesa. Vnitřní síly působící uvnitř tělesa na změně pohybového stavu nepodílejí.
2. Těleso setrvává v klidu nebo se pohybuje rovnoměrně přímočaře i v případě, že na něj vnější síly působí, musí být však v rovnováze. To je případ prakticky každého tělesa, neboť na každé těleso působí vždy více sil.
Např. sedíme-li na židli v klidu, působí na nás Země svou přitažlivostí a židle svou reakcí na naši tíhu.
3. Z uvedeného vyplývá, že síla je příčinou zrychlení a tedy změny pohybového stavu tělesa.
4. K porušení pohybového stavu tělesa může dojít i při porušení rovnováhy sil na těleso již působících. Noha židle se zlomí a sedící člověk padá k zemi.

Uplatnění zákona setrvačnosti

Vysvětlete

Při rozjezdu autobusu se stojící lidé naklání dozadu

Nohy lidí se pohybují s podlahou, neboť se na ně síla směřující vpřed přenáší díky tření. Ostatní části těla zachovávají, svou původní polohu. Síla na ně působí zprostředkovaně přes ostatní části těla a to není dokonale tuhým tělesem.

Při zastavování autobusu se stojící lidé naklání dopředu

Opačný případ, než při rozjezdu. Jednotlivé části tělesa se snaží pokračovat v pohybu, pouze pevně spojené nohy s podlahou podléhají síle opačného směru, než je ta, která pohyb vyvolala .

Při zatáčení se stojící lidé naklání ke stěně autobusu na vnější straně zatáčky

Autobus vybočuje ze směru pohybu do kterého byli lidé při přímé jízdě uvedeni. Stěny autobusu se tedy k lidem přibližují. Lidé jsou nuceni pevných spojení s podlahou a držadlem na sebe nechat působit sílu autobusu, aby jejich směr pohybu změnila.



Obr. 1

Vysvětlete pád na základě zákona setrvačnosti

Zatímco se nohy začnou pohybovat zrychleně vpřed, tělo zůstává nehybné nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu a v důsledku ztráty podpory těžiště člověk padá dozadu.

Opačná situace nastane, při zakopnutí, kdy nohy zastávají za tělem a člověk padá dopředu.

Zákon setrvačnosti využívají i obrané chvaty při napadení útočníkem, kdy se pohyb útočníka použije jako prostředek obrany.

Citace

Obr. 1 OPENICONS. *Uklouznutí, Dozadu, Varování - Volně dostupný obrázek - 98713* [online]. [cit. 9.11.2012]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/uklouznut%C3%AD-dozadu-varov%C3%A1n%C3%AD-98713/>

Obr. 2 NEWTONEM, Isaacem. *Soubor:Newtons laws in latin.jpg* – *Wikipedie* [online]. [cit. 9.11.2012]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Newtons_laws_in_latin.jpg

Literatura

KOLEKTIV KATEDRY FYZIKY VŠZ V PRAZE. *Fyzika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství n. p., 1964, 521 s. Učební texty vysokých škol: Fakulta mechanizace, 1043-3551.

Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2012 [cit. 9.11.2012]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page