

**Otázka:** Dynamika

**Předmět:** Fyzika

**Přidal(a):** Lipty

## Dynamika

- část mechaniky, která se zabývá příčinami pohybu
- celou teorii vypracoval Newton – formuloval 3 zákony, které platí dodnes
- klasická dynamika platí pro – malé rychlosti a tělesa, které mají takové rozměry, že nejsou příliš malé
- na přelomu 19. a 20. století vypracoval relativistickou dynamiku a ta platí i pro velké rychlosti (ty, které se blíží rychlosti světla ve vakuu) a pro malé rozměry

Klasická dynamika platí pořád a opírá se o **3 Newtonovy zákony:**

### Zákon setrvačnosti

- „Každé těleso, na které nepůsobí žádná výsledná síla, se v každé inerciální soustavě pohybuje rovnoměrným přímočarým pohybem, nebo je v klidu do té doby, než je jiným tělesem nuceno tento stav změnit“
- těleso, na které nepůsobí žádná výsledná síla, se nazývá **volné** – každé volné těleso se

v každé inerciální vztažné soustavě pohybuje pohybem rovnoměrným přímočarým a je v klidu do té doby, než je jiným tělesem nuceno tento stav změnit

- **setrvačnost** = vlastnost tělesa zachovávat svůj pohybový stav
- vysvětluje, že: každé těleso může svůj pohybový stav změnit pouze tím, že na něj působí jiné těleso
- a také vysvětluje, že existují inerciální vztažné soustavy

### **Zákon síly**

p => hybnost

- **hybnost** popisuje, jak se těleso pohybuje
- když se těleso hýbá tak se hybnost rovná součinu hmotnosti a rychlosti
- čím větší je hmotnost tělesa, tím větší je jeho hybnost, a čím větší je rychlost tělesa, tím větší je jeho hybnost
- pokud vlak pojedí malou rychlostí má velkou hybnost (má totiž velikou hmotnost)
- moucha je sice rychlá ale má malou hmotnost – její hybnost je tedy malá

F => síla

- když na těleso působí síla, tak ta síla, která na těleso působí, se rovná změně hybnosti tělesa
- součin síly a doby působení = **impuls síly** (pokud je velký, způsobí velkou změnu rychlosti)
- silák musí silou působit delší dobu, aby se změnila hybnost kamionu
- vodopád udělá do kamene důlek – působí dlouho

### **Zákon akce a reakce**

- „když dvě tělesa na sebe vzájemně působí akcí a reakcí, tak ty síly jsou stejně velké a

opačně orientované“

- na židli působím akcí a ona na mě působí stejně velkou silou opačného směru
- jsou to síly, z nichž každá působí na jiné těleso
- akce a reakce (2 síly), které se nedají skládat - každá působí na jiné těleso
- akce a reakce trvají naprosto stejně dlouho (nemůže být akce, aby na ní nebyla reakce)
- zákony platí pouze v inerciálních vztažných soustavách
- u každé fyzikální veličiny je rozdíl počátečního a koncového stavu
- změna hybnosti  $p_1$  je rozdíl koncového a počátečního stavu prvního tělesa
- změna hybnosti  $p_2$  je rozdíl koncového a počátečního stavu druhého tělesa

**Zákon zachování hybnosti:** „pokud tělesa na sebe působí jenom akcí a reakcí, tak vektorový součet hybností před reakcí je stejný jako vektorový součet rychlostí po reakci“

- např: pokud plavec plave, tak hrne vodu pod sebe a za sebe, kdyby se na vodu položil a nic nedělal tak klesne ke dnu
- člověk a voda na sebe také působí akcí a reakcí
- podle zákona zachování hybnosti musí být hybnost člověka opačná
- před reakcí (před hrnutím vody pod sebe a za sebe) byla celková hybnost nulová
- hybnost vody musí být kompenzovaná hybností plavce

### **Příklady:**

- když pustíme balónek naplněný vzduchem, tak balónek létá
- motor v letadle dělá to, že z letadla odchází plyny, a před tím, než se letadlo dá do pohybu, tak plyny nejdou ven (nulová hybnost) => hybnost plynů a letadla musí být stále stejná, plyny jdou jedním směrem a letadlo jde opačným
- hadice se bude pohybovat opačným směrem než tok vody
- vodní skútr má motor a ten dělá to, že žene vodu za skútr, skútr se tedy musí pohybovat opačným směrem

- lodní šroub žene vodu za loď, loď se pohybuje opačným směrem než voda

### **Inerciální vztažná soustava**

- vztažných soustav je nekonečně mnoho
- inerciální vztažné soustavy, jsou soustavy, kde každé volné těleso (nepůsobí na něho žádná síla), se pohybuje rovnoměrným přímočarým pohybem, a nebo je v klidu
- není si podobný se zákonem setrvačnosti (i když se to může zdát)
- všechny inerciální vztažné soustavy se vůči sobě pohybují rovnoměrným přímočarým pohybem, a nebo jsou v klidu
- platí v nich 3 Newtonovy zákony
- všechny jsou svým významem rovnocenné (žádná soustava není nadřazena ostatním)
  - **Gallileův princip relativity**
    - ve všech inerciálních vztažných soustavách platí všechny pohybové zákony stejně
    - neexistuje absolutní klid, nebo absolutní pohyb
- ve Vesmíru není bod, vůči kterému se klid, nebo pohyb určuje
- v inerciálních vztažných soustavách platí klasická dynamika (Newtonovy pohybové zákony)

### **Neinerciální vztažná soustava**

- i neinerciálních soustav je nekonečně mnoho
- je to každá soustava, která není inerciální
- v neinerciální soustavě existuje volné těleso (alespoň 1)
- volné těleso => těleso, na které nepůsobí žádná výsledná síla a není v klidu, nebo v rovnoměrném, přímočarém pohybu
- každá neinerciální vztažná soustava se vůči inerciální pohybuje zrychleně, a nebo po křivočaré trajektorii

- autobus stojící na nádraží – soustava autobusu je inerciální (žádná síla)
- zatímco pokud je autobus v pohybu jde o neinerciální vztažnou soustavu (například budeme padat dozadu)
- jedna soustava může přecházet z inerciální na neinerciální a opačně

**Setrvačné síly** => způsobeny neinerciálností soustavy, pohybuje s tělesem v neinerciální vztažné soustavě, nemá ale za příčinu jiné těleso

- když setrvačná síla není způsobena žádným tělesem, nemůže mít reakci
- když autobus brzdí, pohybujeme se dopředu – setrvačná síla
- pokud se pohybuje po kružnici
- odstředivá síla stejně velká jako dostředivá, jen má opačný směr
- odstředivá (způsobena neinerciálností soustavy) a dostředivá (způsobena nějakým tělesem) se dají skládat
- dostředivá (inerciálnost): působení sedačky, nebo stěny v autě
- příklad: řetízkový kolotoč
- soustava je neinerciální
- kolotoč je inerciální jen když stojí
- odstředivá síla způsobí nahnutí řetízku
- příklad: motorka v zatáčce zatáčejí tím, že se nahnou motocykl se nahne, a odstředivá síla ho donutí, aby trajektorie byla kružnice na řidiče působí odstředivá síla

Na povrchu zeměkoule je odstředivá síla – ta se skládá z gravitační

Tíhová síla: vektorový součet gravitační a setrvačné odstředivé