

## Základní pojmy

**Mechanika** se zabývá popisem objektů v určitém stavu, které se pohybují v prostoru a čase. Proto je nutné tyto pojmy vymezit:

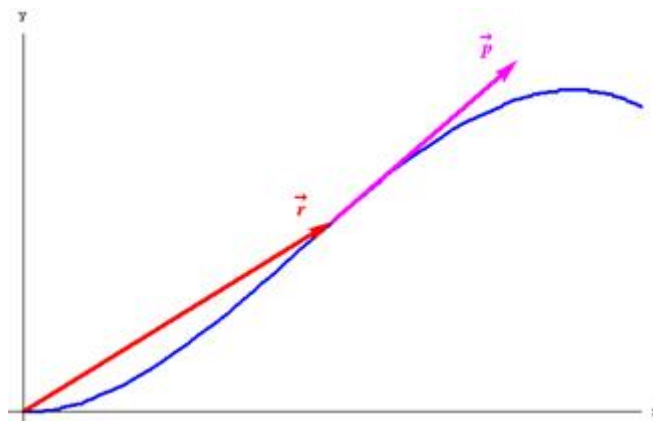
1. **prostor** - je spojitý, trojdimenzionální, euklidovský, homogenní a izotropní. Homogenní prostor znamená, že je všech bodech stejný, izotropní je takový prostor, jehož vlastnosti se nemění v závislosti na směru (je tedy ve všech směrech stejný).

Místo toho, že prostor je spojitý, můžeme říct, že se jedná o diferencovatelnou varietu.

2. **čas** - je spojitý, jednorozměrný, rovnoměrný, jednosměrný, synchronizovaný a absolutní;
3. **objekty** - jsou idealizovány soustavou rozlišitelných **hmotných bodů**;

Hmotné body mají tedy svojí identitu - lze je očíslovat, pojmenovat, ...

4. **stav hmotného bodu** - je plně a jednoznačně popsán polohovým vektorem  $\vec{r}$  a vektorem **hybnosti**  $\vec{p}$  (viz obr. 1). Na základě tohoto popisu lze jednoznačně zkonstruovat **trajektorii pohybu** hmotného bodu a tím je zaručena rozlišitelnost jednotlivých hmotných bodů.



Obr. 1

Žádná z výše uvedených charakteristik prostoru, času, objektů nebo stavů hmotných bodů neplatí obecně:

1. Prostor z hlediska teorie relativity sám o sobě nemá smysl - je součástí obecnějšího **prostorčasu**. Ten je v okolí velmi hmotných těles neeuklidovský - tj. je zakřivený. Těleso se pak pohybuje v tomto **zakřiveném prostorčasu** bez působení vnější **síly** po **geodetice**. Ale např. ve **Sluneční soustavě** je toto zakřivení malé - proto lze např. k výpočtům trajektorií kosmických sond použít klasickou mechaniku.

Pohyb bez působení vnější síly je dán právě **zakřivením prostorčasu** - těleso se pohybuje v dolíku, který prostorčas vytváří.

2. Z hlediska teorie relativity je čas každého pozorovatele jiný - závisí na pohybovém stavu pozorovatele, na tom, v jakém **gravitačním poli** se nachází, ... Při pohybu **rychlostí**, jejíž velikost je zanedbatelná vzhledem k **velikosti rychlosti světla** ve **vakuu**, a ve velkých vzdálenostech od hmotných objektů lze opět použít klasickou mechaniku.
3. Z hlediska **kvantové mechaniky** jsou objekty, které zkoumá (**elektrony, atomy, ...**), navzájem nerozlišitelné.
4. Stav hmotného bodu (tj. jeho polohu a hybnost) lze měřit jen s určitou nepřesností, jak vyplývá z **Heisenbergových relací neurčitosti**. Stav objektů (elektrony, atomy, ...) je

popísán pomocí pravděpodobnosti a pomocí [vlnové funkce](#).

[Newtonova](#) mechanika je tedy pouze modelem reality, ale ukazuje se, že v řadě případů se jedná o model velmi dobrý a pro většinu výpočtů i dostatečně přesný. Ačkoliv vývoj fyziky během 20. století otřásl základy Newtonovské mechaniky a ukázal, že je vlastně „jen“ jakýmsi mezním případem pro pohyby, jejichž velikosti rychlostí jsou zanedbatelné ve srovnání s velikostí rychlosti světla ve vakuu, pro pohyby, které se dějí velmi daleko od velmi hmotných objektů, ..., zůstává Newtonovská mechanika oborem, který je pro moderní obory (teorie relativity, kvantová mechanika, ...) základem.

Zakladatelem klasické mechaniky je sir Isaac Newton (1643 - 1727), který v roce 1686 publikoval *Philosophie naturalis principia mathematica* (*Matematické principy přírodních věd*). V tomto díle položil základy nejen mechaniky, ale i jejího matematického popisu založeného na diferenciálním počtu a integrálním počtu. Na první pohled by se mohlo zdát, že mechanika je v současné době překonaným oborem a že problémy, kterými se zabývá, již byly vyřešeny. Ve skutečnosti se ale řada fyziků k mechanice v současné době vrací, neboť s rozvojem výpočetní techniky a matematických programů lze simulovat a propočítávat ty jevy, které není možné analyticky vyřešit, nebo zahrnovat do jednodušších jevů komplikovanější podmínky (tření, [odporové síly](#), nelinearitu, ...).

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.