Fyzika I

**Klasická mechanika hmotného bodu** zkoumá mechanický pohyb – změnu vzájemné polohy tělese v prostoru a v čase, jeho popis v prostoru a v čase a jeho příčiny, kde rychlosti těles jsou mnohem menší než rychlost světla . **Hmotný bod** je fiktivní objekt, který má všechny relevantní znaky tělesa, které reprezentuje a jeho geometrické rozměry jsou v daných souvislostech zanedbatelně malé.

# Kinematika

Matematický popis pohybu v prostoru a v čase vzhledem k vhodné vztažné soustavě – kartézská, válcová a kulová. Mezi základní skalární veličiny patří dráha , okamžitá rychlost a okamžité zrychlení , vedlejší vektorové patří vektor elementárního úhlového otočení , vektor úhlové rychlosti a vektor úhlového zrychlení .

Definujme střední průměrnou rychlost a okamžitou rychlost, střední zrychlení , okamžité zrychlení . V případě rovnoměrně zrychleného pohybu . Pro **volný pád** platí , pro **svislý vrh dolů** platí a pro **svislý vrh vzhůru** platí .

Pro **vektorový popis hmotného bodu** zavádíme polohový vektor , vektor průměrné rychlosti ve směru sečny trajektorie, vektor okamžité rychlosti ve směru tečny k trajektorii, vektor okamžitého zrychlení , zrychlení rozkládáme na tečnou a normálovou složku , kde je jednotkový vekotr ve směru tečny a je jednotkový vektor ve směru normály k trajektorii pohybu a je poloměr křivosti trajektorie. Platí, že . Dále zavádíme úhlovou rychlost , kde je úhlová dráha (středový úhel), o kterou se otočí průvodič hmotného bodu vedený ze středu kruhové dráhy. Zavádíme úhlové zrychlení .

Kruhový pohyb je zvláštním případem křivočarého pohybu v jedné rovině. Pro elementární úhlovou dráhu platí vztah a pro úhlovou rychlost a pro obvodovou rychlost , pro úhlové zrychlení . V případě rovnoměrného kruhového pohybu platí V případě rovnoměrně zrychleného kruhového pohybu platí .

Vektorové vyjádření křivočarého pohybu: mějme polohové vektory a , které svírají úhel . Tomuto úhlu přiradíme vektor tak tak, aby byl kolmý na vektory a a jeho velikost byla . Pro elementární změnu platí . Zavádíme vektor úhlové rychlosti , vektor obvodové rychlosti , vektor úhlového zrychlení a vektor obvodového zrychlení , kde je jednotkový vektor vnější normály. Tudíž definujeme tečné zrychlení a normálové zrychlení .

# Dynamika

**Hmotnost** je skalární kvantitativní míra tíhových a setrvačných vlastností tělesa, je dána vnitřní strukturou těles, nezávisí na volbě vztažné soustavy a platí zákon zachování celkové hmotnosti. Jednotkou hmotnosti je 1 kg. **Hybnost** je vektorová kvantitativní míra mechanického pohybu, je rovnoběžná s vektorem rychlosti a charakterizuje míru mechanického pohybu z hlediska interakcí.

**Síla** je vektorová kvantitativní míra vzájemného působení těles, které má za následek buďto změnu jejich pohybového stavu nebo jejich deformaci. Jedná se o klouzavý vektor – pojem síly je abstrakcí, nemůže reálně existovat bez hmotných objektů, protože vyjadřuje míru jejich působení. Silové působení – interakci – mezi materiální objekty je projevem existence polí. Rozlišujeme pole gravitační, elektromagnetické, jaderných sil a slabých interakcí. Částice působí ve čtyřech typech:

1. Silné interakce charakterizují vzájemné působení mezi nukleony výměnou mezonů.
2. Elektromagnetické interakce nabitých částic jsou provázeny výměnou fotonů.
3. Slabé interakce vedou k přeměně částic na jiné těžké částice, přitom se uvolňují elektrony a neutrina.
4. Gravitační interakce probíhá mezi elektricky neutrálními částicemi a je zprostředkována výměnou částic gravitačního pole – gravitonů.

## Příklady sil

* **Tíhová síla** , kde je vektor zemského tíhového zrychlení.
* **Síla odporu prostředí** , která působí při pohybu těles ve vazkém prostředí. Je rovnoběžná s vektorem rychlosti a má opačný smysl. .
* **Síla smykového tření**  vzniká při smýkání pevného tělesa po podložce. Jestliže není pohyb ve svislém směru. , kde je součinitel smykového tření.

## Newtonovy pohybové zákony

* Zákon setrvačnosti – těleso setrvává ve stavu rovnoměrného přímočarého pohybu nebo klidu pokud není nuceno působením jiných těles tento stav změnit.
* Zákon síly – časová změna hybnosti hmotného bodu je rovna výsledné síle, která na těleso působí. , pokud je hmotnost konstantní, pak .
* Zákon akce a reakce – jestliže těleso

## Příklady dynamiky

* Nakloněná rovina pod sklonem , platí pohybová rovnice , kde , a . Pro