

04 - MECHANIKA - KINEMATIKA

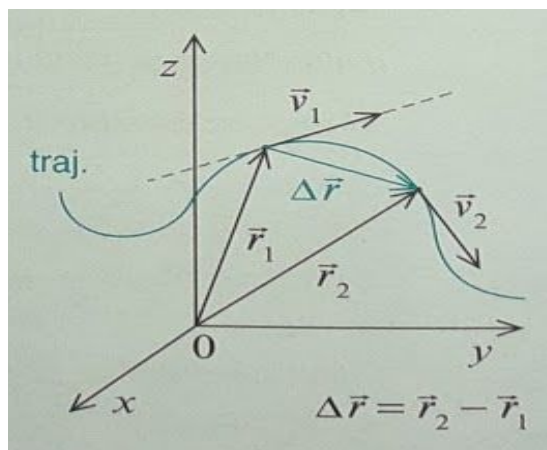
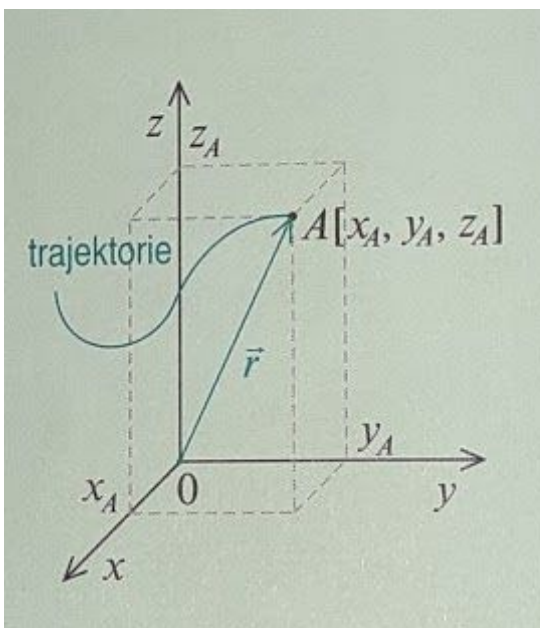
- **Mechanika** zkoumá jevy, které souvisejí s mechanickým pohybem fyzikálních objektů - různých hmotných těles, kapalin a plynů. Hlavní dělení: kinematika, dynamika. Zvláštním oddílem dynamiky je tzv. statika.
 - Kinematika analyzuje a popisuje různé druhy mechanických pohybů pomocí fyzikálních veličin určujících polohu, dráhu, rychlost, zrychlení apod.
 - Pokud se kinematika zabývá pohyby hmotného bodu, označujeme ji jako **kinematiku hmotného bodu (HB)**.
 - Dynamika zkoumá příčiny změn **pohybového stavu** fyzikálních objektů. Tyto příčiny souvisejí se vzájemným působením mezi fyzikálními objekty a označujeme je **síly**.
 - Statika zkoumá nepohybující se tělesa - statickými jevy, tj. stavy rovnováhy těles, kapalin (hydrostatika) a plynů, na které působí vnější síly, a hledá zákonitosti této rovnováhy.
 - Formy hmoty - rozeznáváme látku (těleso) a pole (prostor působení síly). Příkladem tělesa je např. závaží, příkladem pole je např. gravitační pole.
- **Kinematika**
 - fyzikální objekty: hmotné tělesa, hmotné body
 - fyzikální jevy: mechanické pohyby
 - Mechanický obraz světa = homogenní a izotropní prostor (ve všech směrech stejný prostor), čas (plyne nezávisle na hmotě a pohybu)
 - Základní pojmy:
 - hmotný bod - nahrazen těžištěm (kvůli tvaru)
 - vztažný bod (těleso) - vzhledem k němu určujeme polohu sledovaného tělesa
 - vztažná soustava - vztah vztažného a sledovaného tělesa např. pomocí souřadnic nebo polohového vektoru.
 - polohový vektor (r se šipkou) - je orientován od počátku souřadnic k hodnotě pozice x, y vztažné soustavy
 - trajektorie - množina všech poloh, kterými hmotný bod při pohybu prochází
 - dráha (s) - délka trajektorie HB za danou dobu. Je to skalární fyzikální veličina (jednotkou je metr).
 - průměrná rychlost (v_p) - podíl dráhy Δs a času Δt , za který hmotný bod tuto dráhu urazí:

$$v_p = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$
 - okamžitá rychlost (v se šipkou) - počítá se podobně jako průměrná rychlost, avšak Δt musí být co nejmenší. Jedná se o vektorovou veličinu a má směr tečny k trajektorii pohybu.
 - zrychlení (a se šipkou) - udává časovou změnu vektoru rychlosti a je dáno podílem, jednotkou je $m \cdot s^{-2}$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

příčemž Δt je co nejmenší

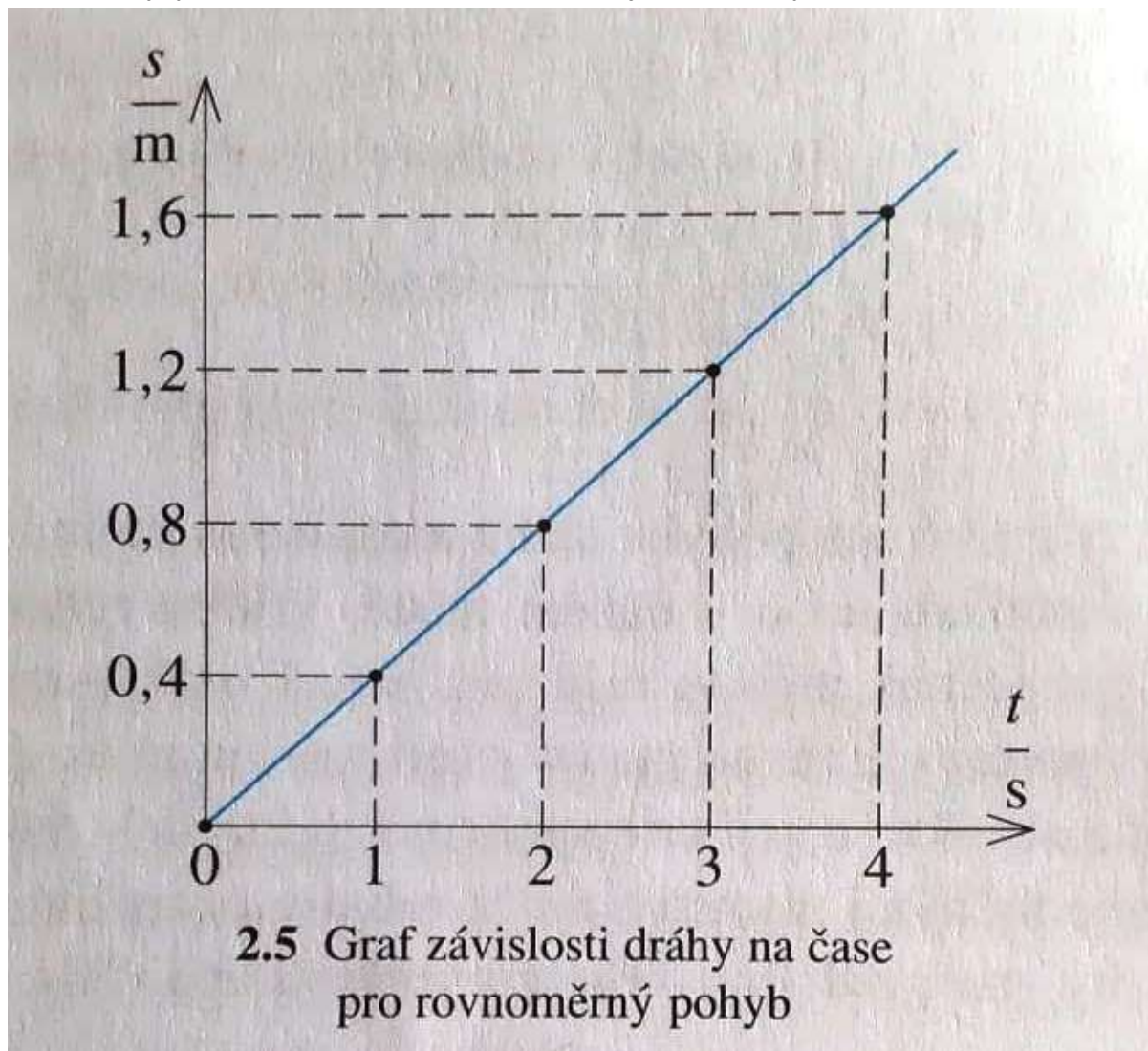
- Dělení pohybů
 - podle tvaru trajektorie (přímočarý, křivočarý, po kružnici)
 - podle velikosti zrychlení (rovnoměrný, rovnoměrně zrychlený, rovnoměrně zpomalený)



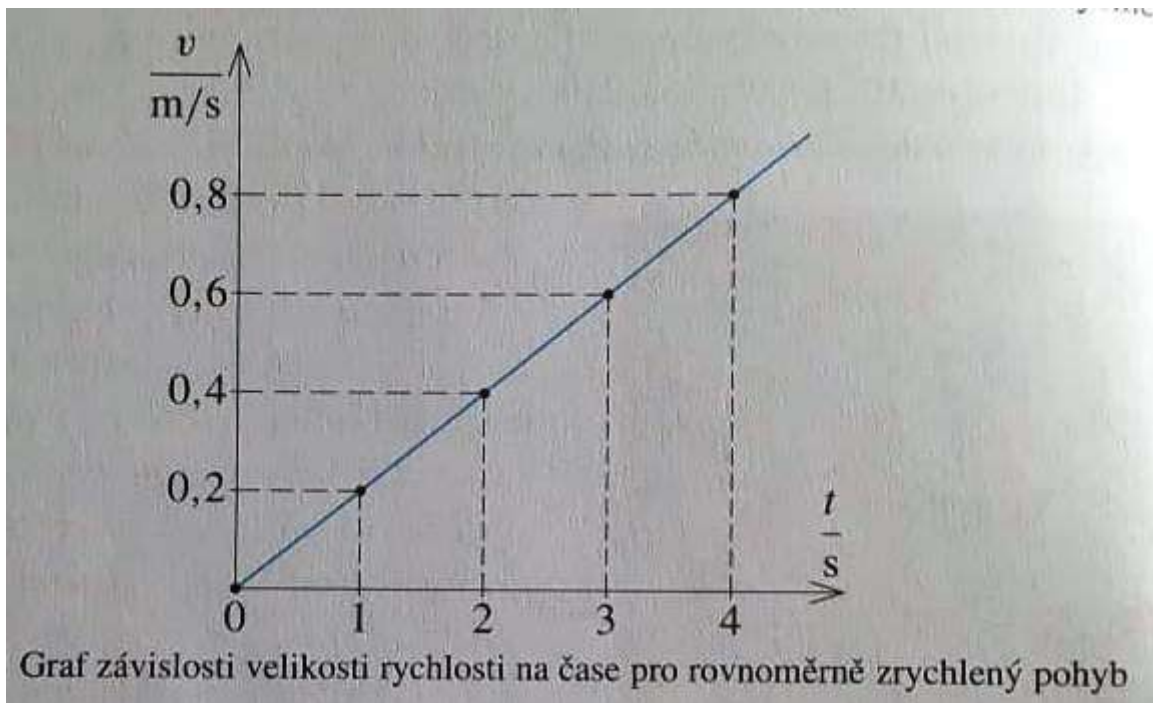
Modelový příklad: <http://reseneulohy.cz/762/housenka>

04.01 - MECHANIKA - KINEMATIKA - pohyb přímočarý

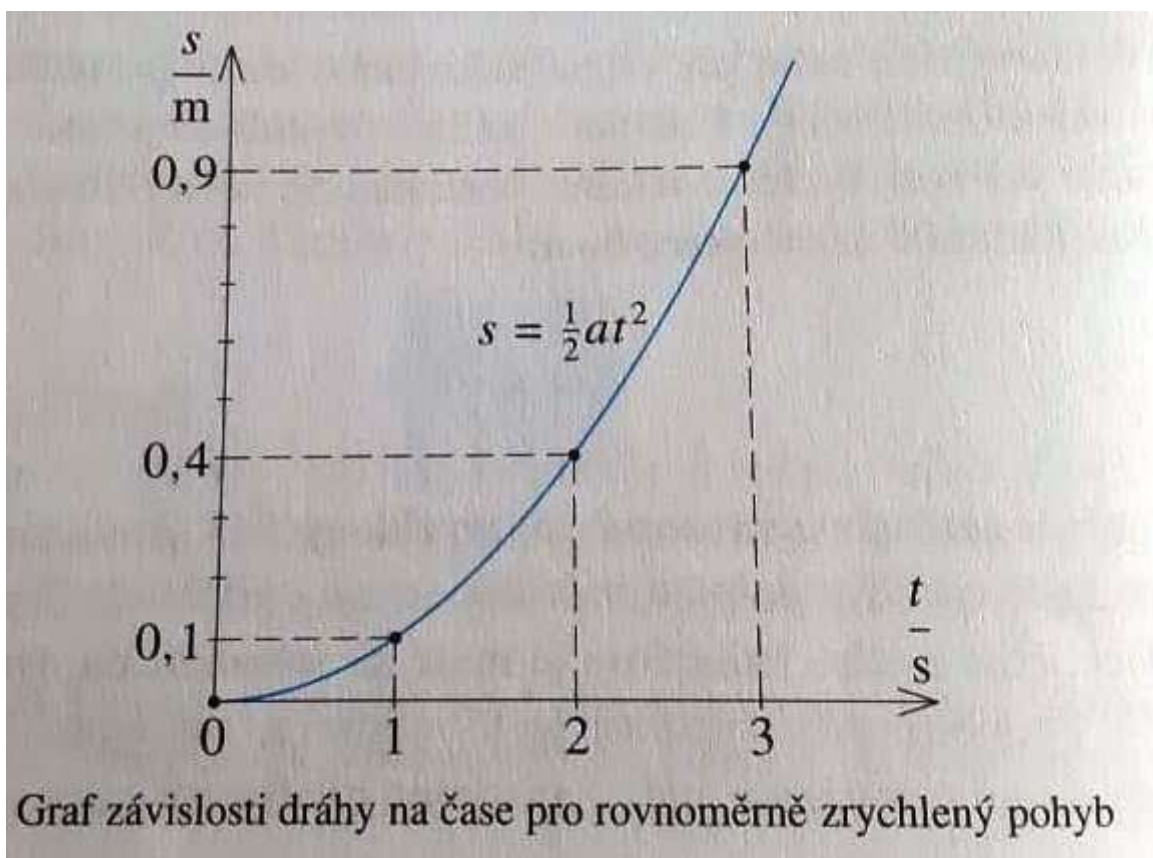
- Pohyby přímočaré dále dělíme podle toho, jak se mění rychlost.



- Zde jsou výpočty jednoduché a vychází ze vztahu, kdy je dráha přímo úměrná času a rychlosti.
- Mezi časem a rychlostí je nepřímá úměra.
- U rovnoměrného pohybu je zrychlení nulové.



- Pohyb rovnoměrně zrychlený patří mezi nerovnoměrné pohyby => rychlost se mění.
- Zrychlení je nenulové.
- Grafem závislosti dráhy na čase je část paraboly



- vycházíme ze vztahů:

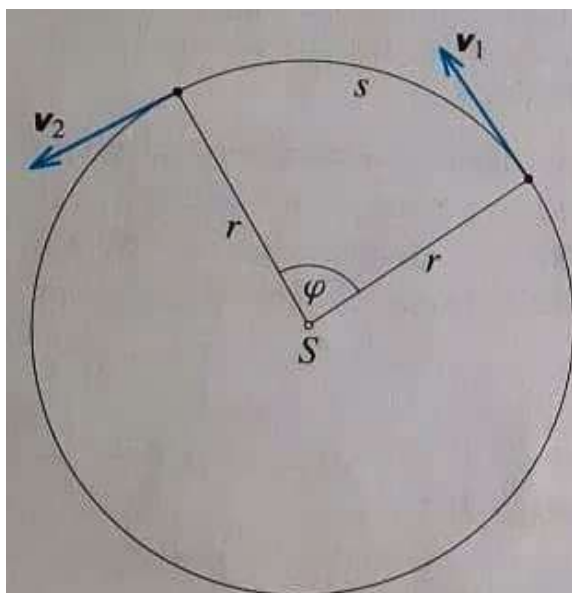
$$v = at, \quad a = \frac{v}{t}, \quad v_p = \frac{at}{2}, \quad s = v_p t = \frac{at}{2} t = \frac{1}{2}at^2$$

- Existují specifické situace, kdy je třeba ve výpočtu vycházet z počáteční rychlosti, pak je třeba do vztahu pro výpočet rychlosti přidat v_0 či člen $v_0 t =$ když např. HB zpomaluje nebo zrychluje z nenulové počáteční rychlosti.

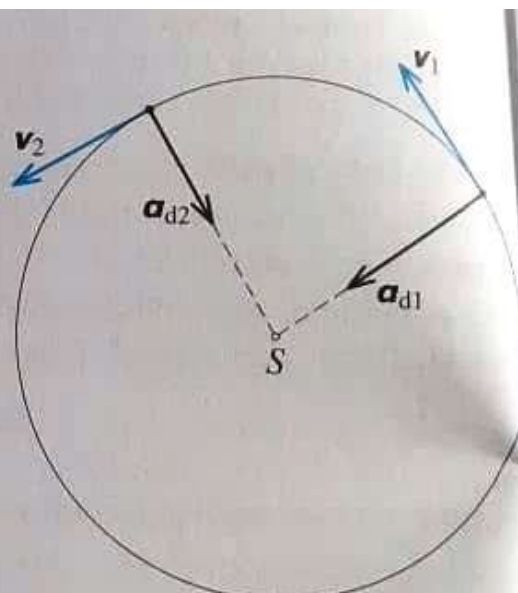
$$v = v_0 - at, \quad s = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$$

- s je pak v tomto případě brzdná dráha.

04.02 - MECHANIKA - KINEMATIKA - pohyb po kružnici



2.9 Obvodová rychlost při rovnoměrném pohybu po kružnici



2.10 Dostředivé zrychlení při rovnoměrném pohybu po kružnici

- vektor (okamžité) obvodové rychlosti se neustále mění, avšak je vždy tečnou v HB ke své dráze
- vektor zrychlení vždy působí dostředivě a kolmo k vektoru (okamžité) obvodové rychlosti, vektor dostředivého zrychlení tedy zapříčiňuje neustálou změnu vektoru rychlosti

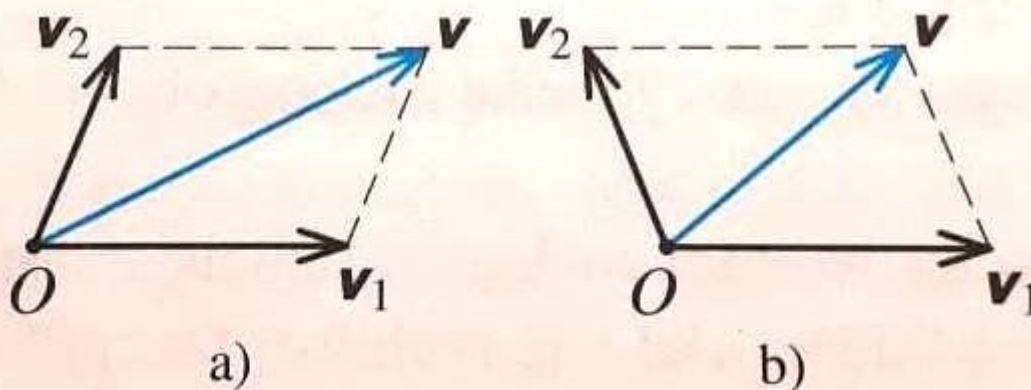
$$s = r\varphi, \quad v = \frac{s}{t} = r\frac{\varphi}{t}$$

- v - je obvodová rychlost
- φ - je úhel, který vyjadřujeme v úhlové jednotce radiány (oblouková míra), = podíl délky oblouku a jeho poloměru (podobným způsobem je určeno číslo π jehož dvojnásobek je určen podílem celého obvodu a poloměru)
- ω - úhlová rychlost [rads^{-1}]
- a_d - dostředivé zrychlení

$$\omega = \frac{\varphi}{t}, \quad v = r\omega, \quad s = vt = r\omega t, \quad \varphi = \omega t, \quad a_d = r\omega^2 = \frac{v^2}{r}$$

04.03 - MECHANIKA - KINEMATIKA - skládání rychlostí

- HB může konat více pohybů najednou (např. pohyb cestujícího ve vlaku vůči kolejím a vůči vlaku ...). Vektory těchto rychlostí lze sčítat.
- Výslednice vektoru okamžité rychlosti je konstruována pomocí doplnění rovnoběžek a je určena jako úhlopříčka v daném rovnoběžníku. Velikost výslednice lze spočítat a nebo určit grafickou metodou na milimetrový papír a změřit ji pravítkem.



2.12 Vektorové sčítání rychlostí