

# Fyzika 1.ročník

- Druhy mechanických pohybů
- Volný pád
- Rovnoměrný pohyb po kružnici
- Vektorové sčítání rychlostí

# Druhy mech. pohybů

- Druhy mechanických pohybů

Podle tvaru trajektorie

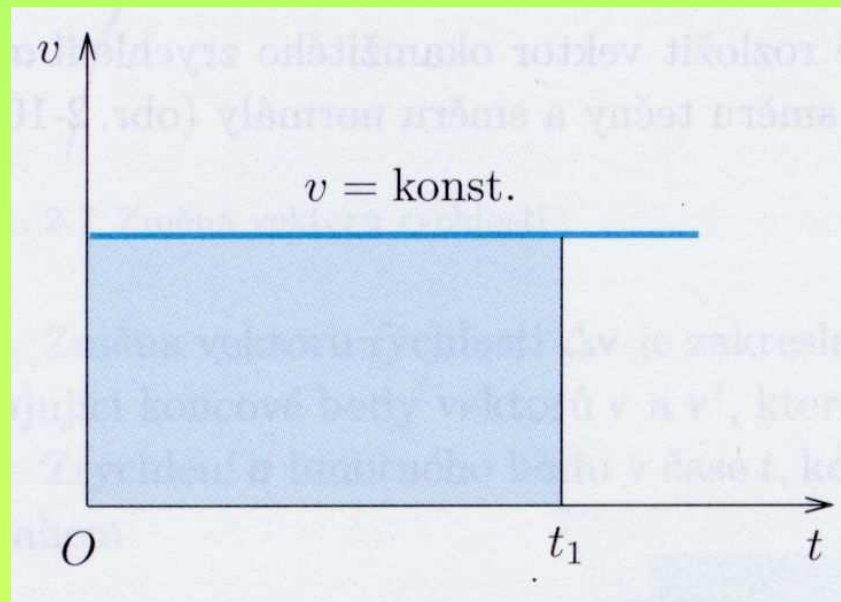
- přímočaré
- křivočaré

- Podle časové změny velikosti rychlosti

- rovnoměrné
- nerovnoměrné
  - zrychlené
  - zpomalené

# Rovnoměrně přímočarý

- Velikost ani směr rychlosti se na celé trajektorii nemění  $\vec{v} = \overrightarrow{\text{konst}}$
- Graf závislosti rychlosti na času



# Rovnoměrně přímočarý

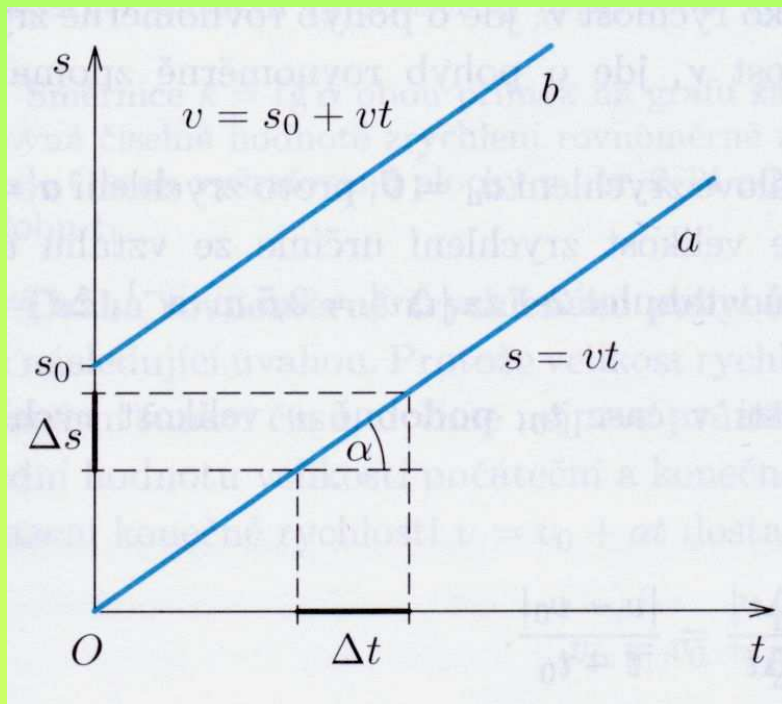
- Je-li  $s_0$  dráha, kterou urazil hm. bod za dobu  $t_0$ , a  $s$  dráha, kterou urazil za dobu  $t$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \equiv \frac{s - s_0}{t - t_0}$$

- V čase  $t_0 = 0$  je i dráha  $s_0 = 0$  a  $s = vt$
- Dráha rovnoměrného pohybu je přímo úměrná času

# Rovnoměrně přímočarý

- Má-li v čase  $t_0 = 0$  (začneme měření) hm. bod již uraženu určitou nenulovou dráhu  $s_0$ , pak



$$s = s_0 + vt$$

# Rovnom. zrychlený

- Velikost okamžité rychlosti se zvětšuje (zmenšuje) za stejné časové intervaly o stejnou hodnotu a platí

$$\Delta \vec{v} = \overrightarrow{\text{konst}} \quad \vec{a} = \overrightarrow{\text{konst}}$$

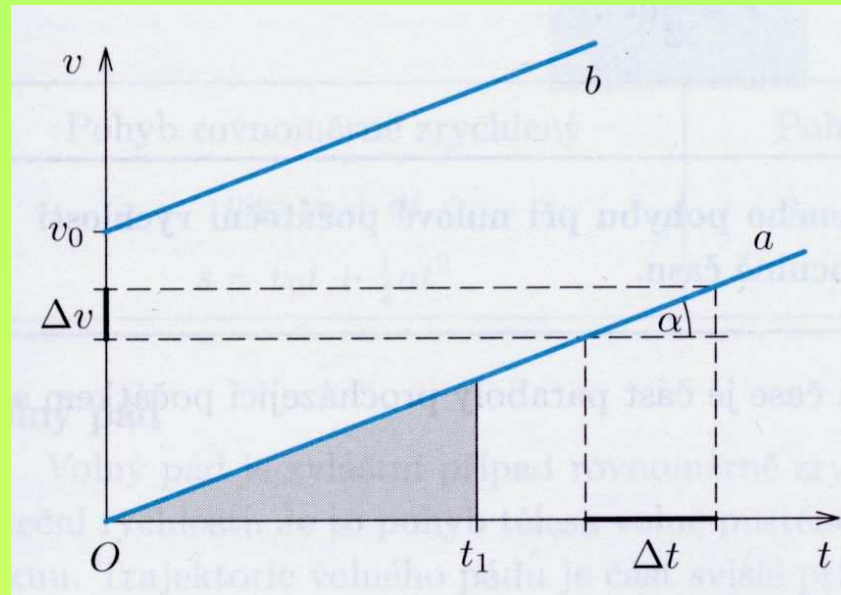
- Je-li  $v_0$  velikost rychlosti v čase  $t_0$ , podobně  $v$  velikost rychlosti v čase  $t$  pak velikost zrychlení

$$a = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} \equiv \frac{|v - v_0|}{t - t_0}$$

# Rovnom. zrychlený

- Jestliže v čase  $t_0 = 0$  je počáteční rychlost  $v_0 = 0$ , pak velikost zrychlení je  $a = \frac{v}{t}$ . Pak platí

$$v = at$$



# Rovnom. zrychlený

- Pokud se v čase  $t_0 = 0$  hm. bod již pohybuje určitou nenulovou rychlostí  $v_0$ , pak platí

$$v = v_0 + at$$

- Velikost rychlosti rovnoměrně zrychleného pohybu je lineární funkcí času



# Rovnom. zrychlený

- Dráha rovnoměrně zrychleného pohybu při nulové počáteční rychlosti

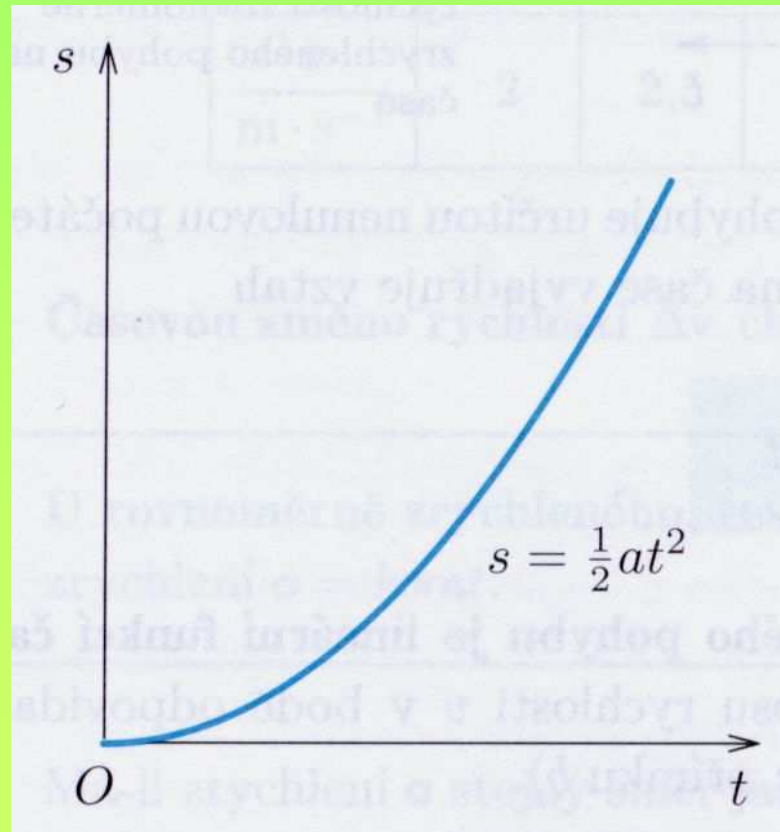
$$s = \frac{1}{2} at^2$$

- Při nenulové počáteční rychlosti

$$s = s_0 + \frac{1}{2} at^2 \quad s_0 = v_0 t$$

# Rovnom. zrychlený

- Graf závislosti dráhy rovnoměrně zrychleného pohybu na čase



# Rovnom. zpomalený

- Pro rovnoměrně zpomalený pohyb platí, že zrychlení  $\vec{a}$  má opačný směr než počáteční rychlost  $v_0$

$$v = v_0 - at$$

$$s = s_0 - \frac{1}{2}at^2$$

# Volný pád

- Volný pád je zvláštním případem rovnoměrně zrychleného pohybu s nulovou počáteční rychlostí
- Zrychlení volného pádu nazýváme tíhovým zrychlením  $\vec{g}$

$$v = gt \qquad s = \frac{1}{2} gt^2$$

- Velikost tíhového zrychlení je

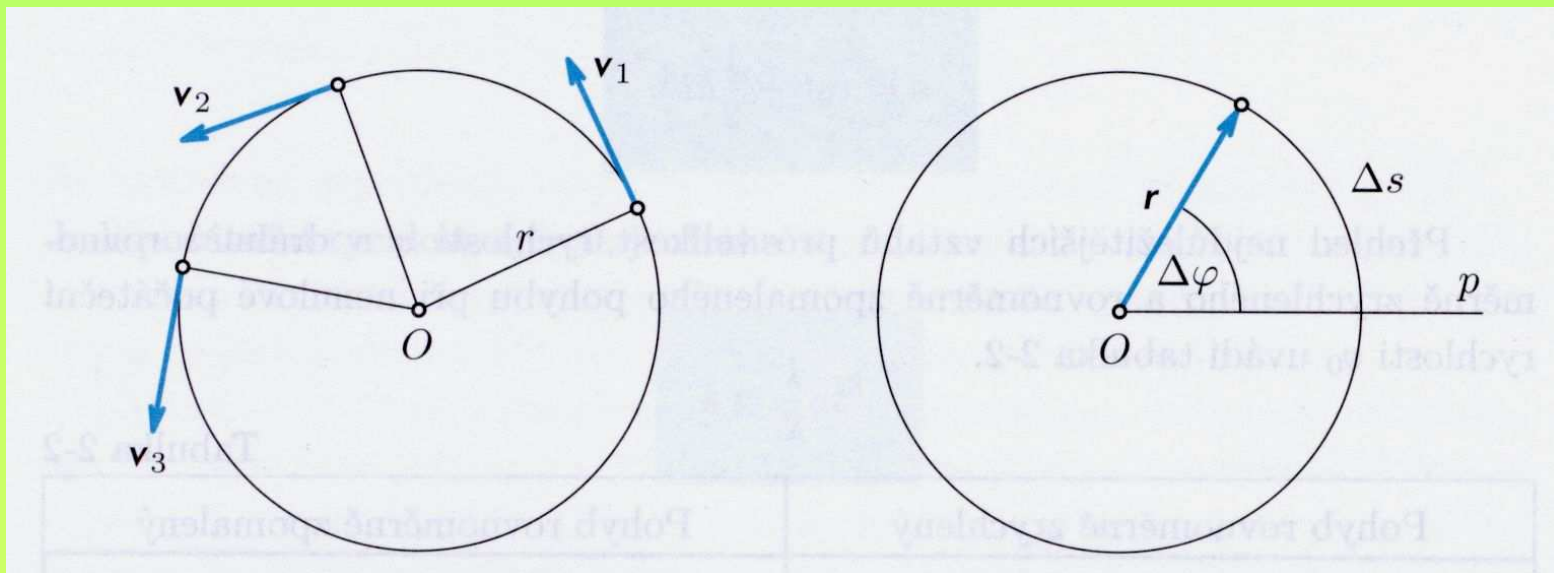
$$g = 9,80665 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

# Rov. pohyb po kružnici

- Jedná se o nejjednodušší křivočarý pohyb
- Trajektorií pohybu hm. bodu je kružnice
- Během pohybu se  
velikost rychlosti nemění  
mění se ale směr rychlosti

# Rov. pohyb po kružnici

- V každém bodě trajektorie má rychlost  $\vec{v}$  (obvodová rychlost) směr tečny ke kružnici
- K popisu pohybu volíme střed vztažné soustavy ve středu kružnice



# Rov. pohyb po kružnici

- Hmotný bod urazí za dobu  $\Delta t$  dráhu  $\Delta s$ , pak polohový vektor  $\vec{r}$  opíše úhel  $\Delta\varphi$
- Pro  $\Delta s$  platí  $\Delta s = \Delta\varphi r$
- Velikost rychlosti  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ , dosadím

$$v = r \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

# Rov. pohyb po kružnici

- Pro podíl  $\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$  zavedeme novou fyz.

veličinu úhlová rychlost  $\vec{\omega}$

$$\vec{\omega} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

- Jedná se o vektorovou veličinu s

jednotkou  $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$



# Rov. pohyb po kružnici

- Hm. bod koná pohyb periodický
- $\varphi = 2\pi \text{ rad}$  za dobu  $T$
- $T$  se nazývá oběžná doba nebo perioda pohybu
- Počet oběhů hm. bodu se nazývá frekvence  $f$ ,
- jednotka je  $s^{-1} = \text{Hz}$  neboli hertz

# Rov. pohyb po kružnici

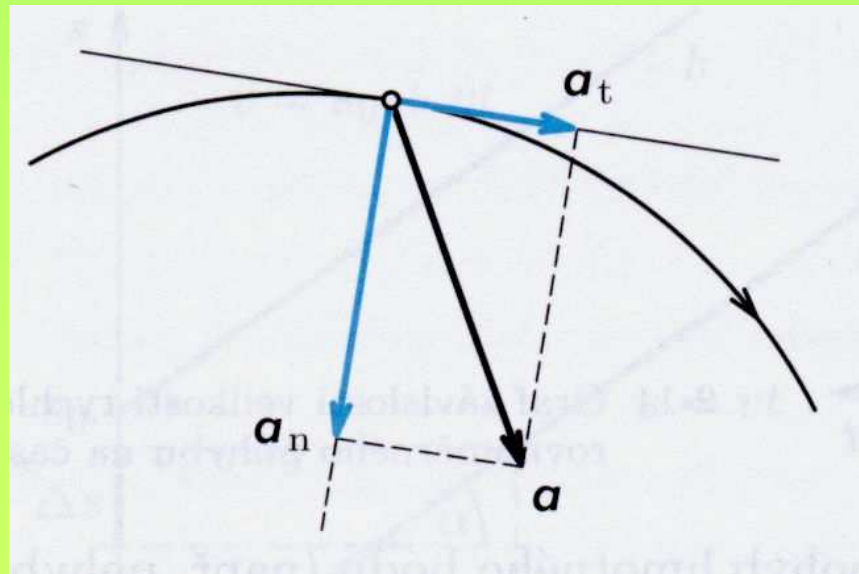
- Vztah mezi  $f$  a  $T$  je  $f = \frac{1}{T}$
- Platí  $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ , lze tedy napsat
- $\omega = \frac{2\pi}{T} \equiv 2\pi f$      $\Delta\varphi = 2\pi \text{ rad}$  a  $\Delta t = T$

# Rov. pohyb po kružnici

- Jelikož se směr rychlosti v každém okamžiku mění, musí existovat nenulové zrychlení hm. bodu
- Jedná se o zrychlení normálové  $\vec{a}_n$
- Je to složka celkového zrychlení hm. bodu
- $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$  kde  $\vec{a}_t$  je tečné zrychlení

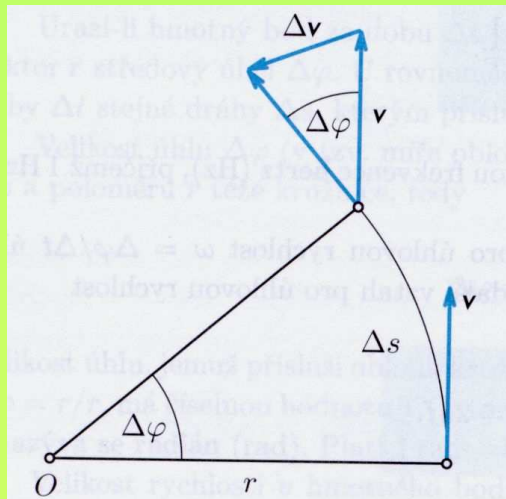
# Rov. pohyb po kružnici

- Velikost tečného zrychlení  $a_t$  vyjadřuje změnu velikosti rychlosti
- Velikost normálového zrychlení  $a_n$  vyjadřuje změnu směru rychlosti



# Rov. pohyb po kružnici

- Zde platí, že změna velikosti rychlosti je rovna nule a proto  $a_t = 0$
- Normálové zrychlení  $\vec{a}_n$  směřuje do středu kružnice a je kolmé k vektoru okamžité rychlosti  $\vec{v}$



# Rov. pohyb po kružnici

- Normálové zrychlení nazýváme zrychlením dostředivým  $\vec{a}_d = \vec{a}_n$
- Celkové zrychlení je  $\vec{a} = \vec{a}_d$
- Pro velikost dostředivého zrychlení platí

$$a_d = \frac{v^2}{r} \quad \text{nebo} \quad a_d = \omega^2 r$$

# Vekt. sčítání rychl.

- Sčítání můžeme provést geometricky
- Nebo vektorovou algebrou
- Výsledkem sečtení je jeden konečný vektor

