

Kinematika

trajektorie, dráha, rychlost, zrychlení, dělení pohybů,
přímočarý pohyb – rovnoměrný, rovnoměrně
zrychlený, pohyb po kružnici, pohyby v tíhovém poli
Země, grafické znázornění

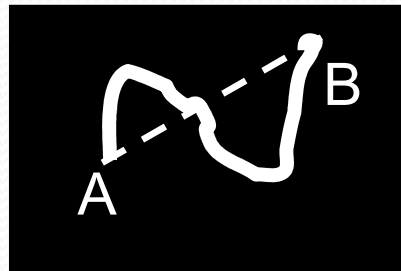
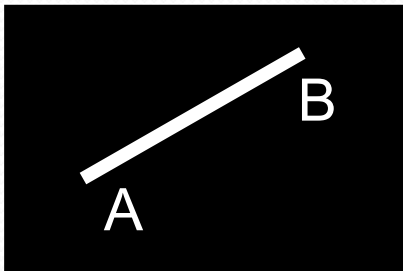
Kinematika

- **popisuje** pohyb těles bez ohledu na příčiny tohoto pohybu.
- Zabývá se tím, jak pohyb vypadá **v čase a v prostoru**, jde tedy o vnější časoprostorové charakteristiky pohybu.
- Kinematika se tedy zaměřuje na sledování prostorových a rychlostních změn, např. dráhy, úhly, rychlosti, zrychlení.

Stěžejní pojmy - kinematika

- **Poloha** – umístění objektu ve vztažné soustavě (kartézská soustava souřadnic)
- **Pohyb** je změnou polohy v soustavě souřadnic
 - posuvný - všechny body stejná trajektorie
 - otáčivý (pevná osa x volná osa) – trajektorie bodů soustředné kružnice
 - cirkumdukční (složený z obou)

- **Trajektorie** - pomyslná čára, kterou těleso při pohybu opisuje (pohyb přímočarý x křivočarý)
- **Dráha** – délka trajektorie



Stěžejní pojmy - kinematika

- Pro zjednodušení můžeme těleso za určitých okolností nahradit **hmotným bodem**.
- Hmotný bod je model tělesa, u kterého jsou **zanedbány tvar a rozměry** a jehož hmotnost je soustředěna do jediného bodu - **těžiště**

Kinematické veličiny

- Dráha

- značí se s
- jednotkou je m
- udává délku trajektorie

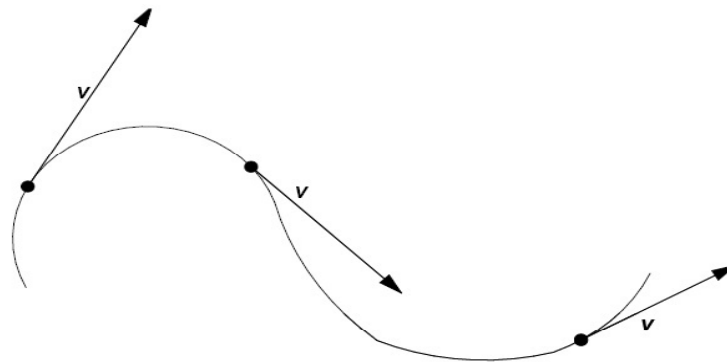
- Dráha je funkcí času

$$s = f(t)$$

Kinematické veličiny

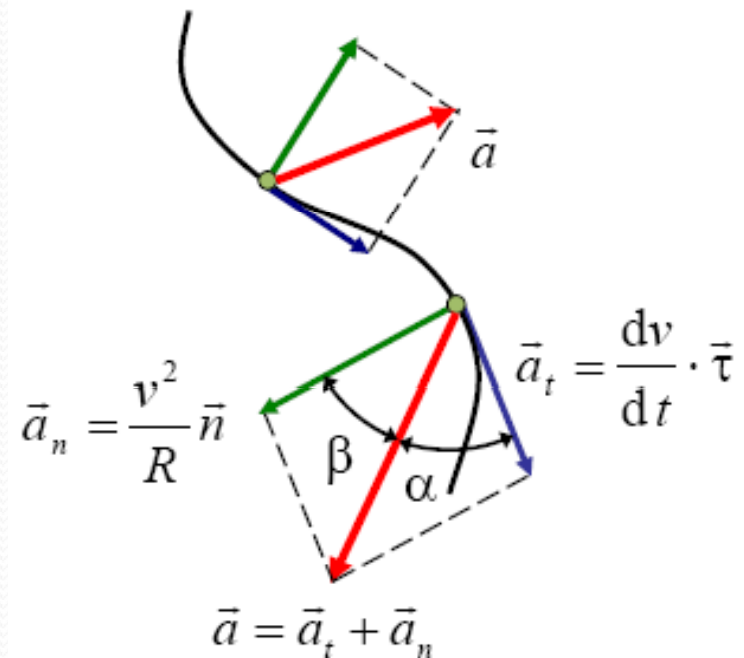
- Rychlost

- Značí se v
- Jednotka [$\mathbf{m/s}$]
- vyjadřuje, jak se poloha mění s časem
- **okamžitá** – vektorová veličina - pohyby rovnoměrné x nerovnoměrné – změna hodnoty
- **průměrná** – skalární - výpočet z celkové dráhy a celkového času



Kinematické veličiny

- Zrychlení
 - Značí se a
 - Jednotka m/s^2
 - dv/dt – jak se rychlost mění s časem
- Velikost **tečného zrychlení** a_t vyjadřuje změnu velikosti rychlosti.
- Velikost **normálového zrychlení** a_n vyjadřuje změnu směru rychlosti.



Klasifikace pohybů

- Podle tvaru trajektorie rozlišujeme pohyb:
 - **přímočarý**
 - **křivočarý**
- Podle dimenze prostoru, v němž pohyb probíhá, lze pohyb dělit na:
 - **lineární** - všechny body tělesa se pohybují po rovnoběžných přímkách
 - **rovinný** - všechny body tělesa se pohybují v navzájem rovnoběžných rovinách
 - **prostorový** - jednotlivé body tělesa vytváří při svém pohybu prostorové křivky
- Podle velikosti rychlosti lze pohyby dělit na:
 - **rovnoměrné** - Velikost rychlosti se při rovnoměrném pohybu s časem nemění.
rovnoměrný přímočarý pohyb x rovnoměrný pohyb po kružnici
 - **nerovnoměrné** - Velikost rychlosti se s časem mění. V závislosti na velikosti zrychlení může jít o pohyb **zrychlený**, **zpomalený**.

Rovnoměrný x nerovnoměrný pohyb

- Rovnoměrný – okamžitá rychlost se nemění

- Dráha $s = vt + s_0$

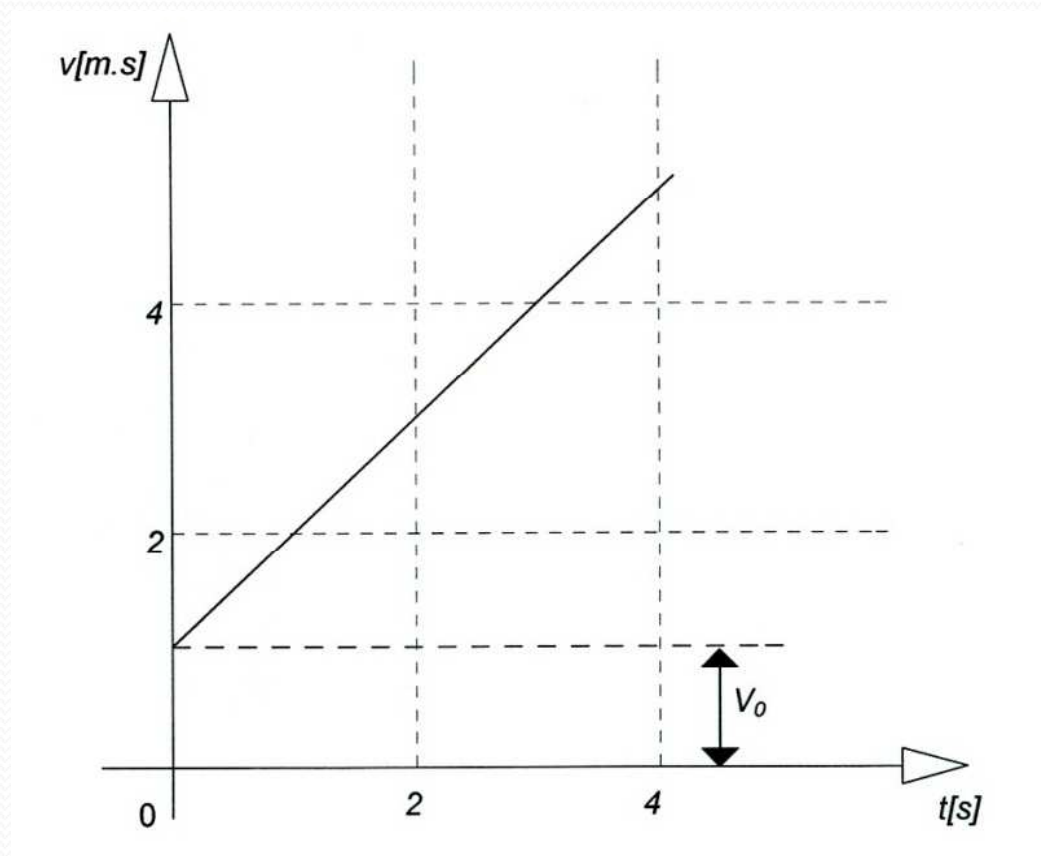
- Nerovnoměrný

- Dráha $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$

- Rychlost $v = at + v_0$

- Zrychlení +/-

- grafy

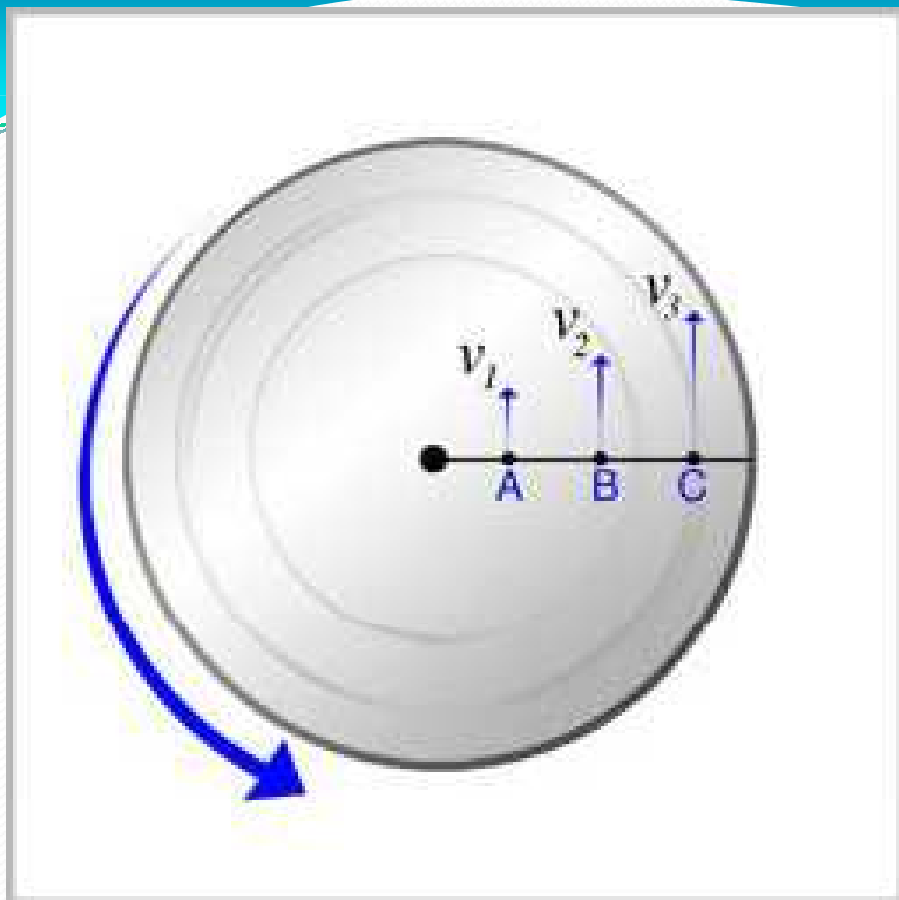


Pohyb po kružnici

- **Obvodová rychlost v** se rovná podílu dráhy Δs , kterou hmotný bod opíše na obvodu kružnice, a času Δt
- **Úhlová rychlost ω** se rovná podílu úhlu $\Delta\phi$, který opíše polohový vektor, a času Δt

$$v = \omega r \quad \text{kde } r \text{ je poloměr kružnice.}$$

Úder vzdálenější částí končetiny nebo koncem náčiní dosahuje vyšší lineární (obvodové) rychlosti – silnější zásah



- mění směr rychlosti - přítomno **normálové zrychlení**

- **dostředivé zrychlení a_d**

- platí $a_d = \frac{v^2}{r}$ nebo $a_d = \omega^2 r$

- **Perioda T** je doba, za kterou hmotný bod opíše úhel 360° . Počet oběhů hmotného bodu za sekundu je **frekvence f**.

Platí

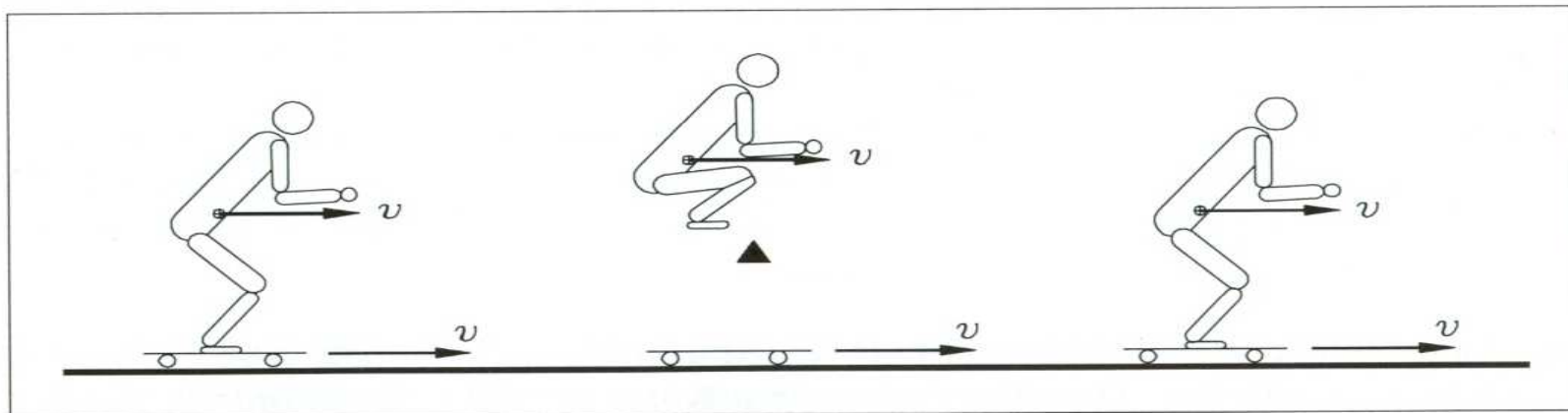
$$f = \frac{1}{T}$$

- Pomocí periody a frekvence můžeme úhlovou rychlost také vyjádřit

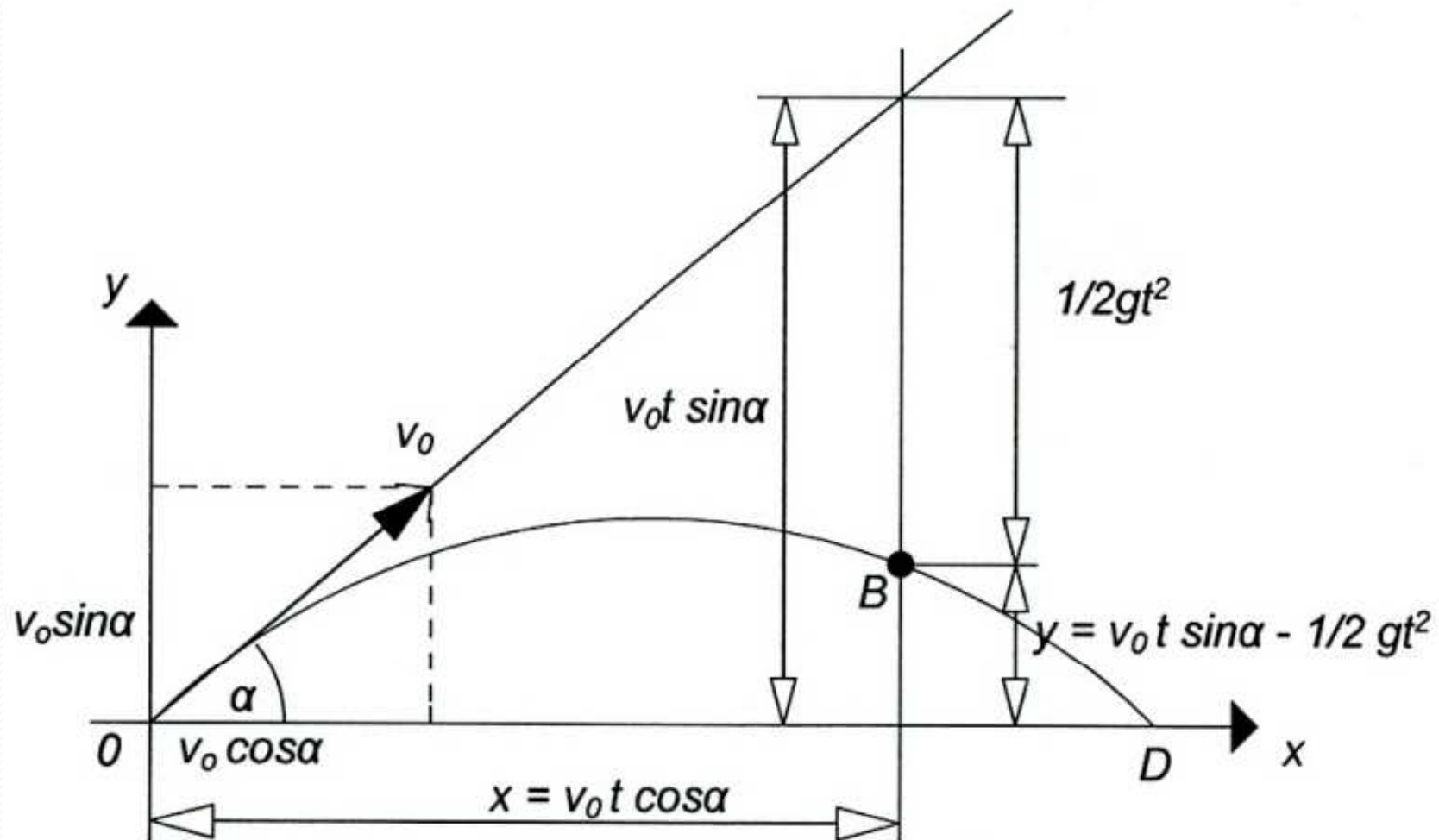
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Skládání a nezávislost pohybů

- Komplexně těžko řešitelné složité pohyby rozkládáme na pohyby jednodušší
- *Koná-li těleso současně dva nebo více pohybů po dobu t , je jeho výsledná poloha taková, jako kdyby konal tyto pohyby postupně v libovolném pořadí, každý po dobu t .*
- Z principu nezávislosti pohybů vyplývá, že **pohyby, které se odehrávají ve dvou vzájemně kolmých směrech, se neovlivňují.**



Šikmý vrh



- Délka vrhu

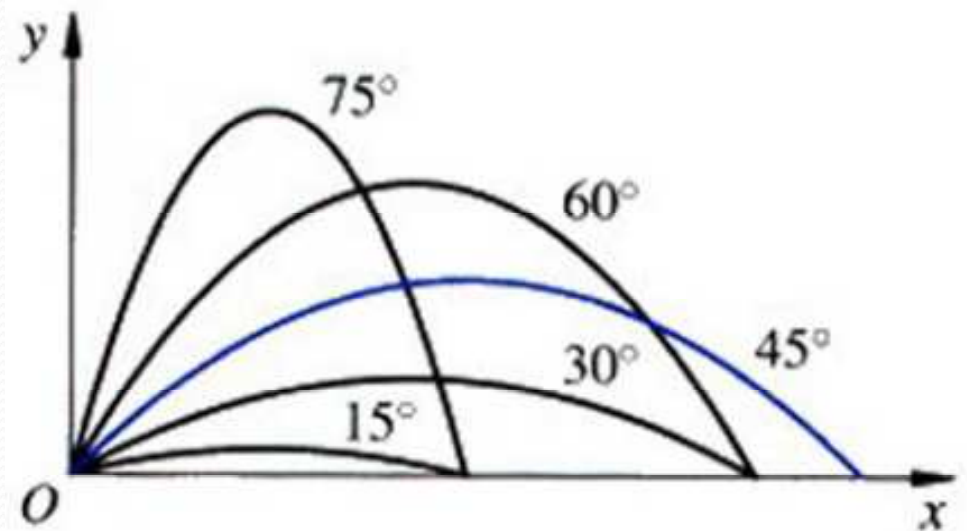
$$l = x_{\max} = (v_o^2 \sin 2\alpha) / g$$

- Výška vrhu

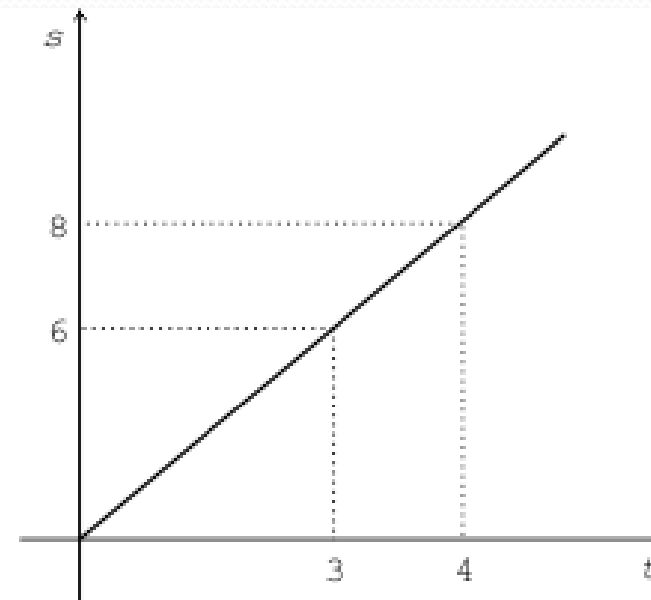
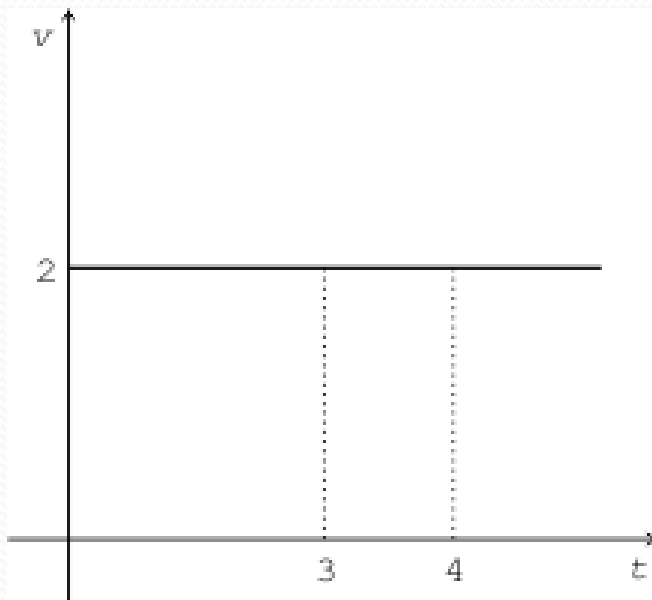
$$H = y_{\max} = (v_o^2 \cdot \sin^2 \alpha) / 2g$$

- Doba vrhu

$$T = (2v_o \cdot \sin \alpha) / g$$



Rovnoměrný přímočarý pohyb - grafy



Rovnoměrně zrychlený pohyb - grafy

