

## definicja

T: Ruch jednostajnie zmienny

### 1. Przyspieszenie (s. 21)

a) przyspieszenie średnie

def.  $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$        $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$  ;  $\Delta t = t - t_0$

wym.  $[a] = 1 \frac{\frac{m}{s}}{s} = 1 \frac{m}{s^2}$

sens fizyczny

przyspieszenie informuje o tym, zmiennie się porusza  
w jedn. czasu

kierunek i zwrot przyspieszenia zgodnie z  $\Delta \vec{v}$

$$\vec{a} \parallel \Delta \vec{v}$$

↑  
w kierunku i zwrot taki sam

plt. porównania - ciało poruszające się

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



### b) Przyspieszenie chwilowe

def.  $\vec{a}_{ch} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$  ;  $\Delta t \rightarrow 0$

sens. fiz.

Informuje o zmianie prędkości w danej chwili.



2. Charakterystyka ruchu jednostajnie zmiennego. prostolini,

(1)  $t_{ov}$  - linia prosta,

(2)  $\Delta v = \text{const} \rightarrow a = \text{const}$

(3)  $\vec{a} \parallel \vec{v} \rightarrow$  przyspieszony

$\vec{a} \parallel -\vec{v} \rightarrow$  opóźniony

3. Prędkości w ruchu jednostajnie zmiennym

a)  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t}$

$a = \frac{v - v_0}{\Delta t} \cdot \Delta t$

$a \Delta t = v - v_0$

$v = a \Delta t + v_0$

$v = v_0 + a \Delta t \quad \{ a = \tan \alpha \}$

$v$  i  $\Delta t$  = zmienne

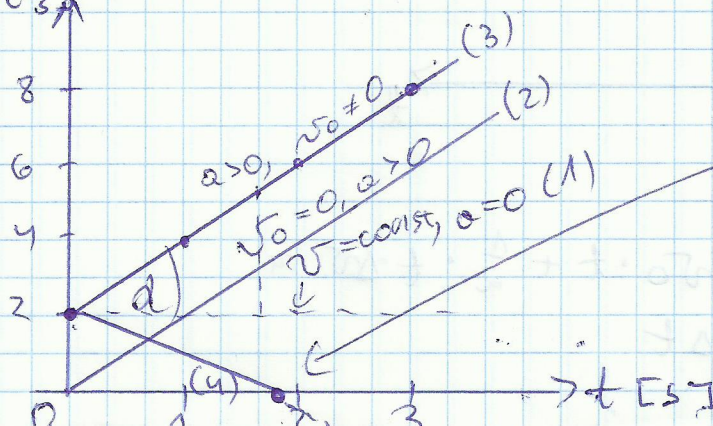
$v_0, a = \text{const}$

b) Wykres zależności  $v(t)$

$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

| $t[\text{s}]$                 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| $v \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | 2 | 4 | 6 | 8 |



$v_0 \neq 0, a < 0$   
ruch przyspieszony  
w przeciwnym  
stronie

• - ułło się  
zatrzyma



## Własności

(1) Pole powierzchni pod wykresem ~~rowne~~ ~~do~~ jest przebytej drodze ( $P_{\text{v}}(t) = s$ )

(2) Wykresem jest prostokąt o nachyleniu pod kątem  $\alpha$  więc  $\Delta v \sim \Delta t$

(3) Ruch dla  $\Delta v$  na wykresie:

(1) - ruch jedn. prostol

(2)  $\sim$   $\sim$   $\sim$  przyspieszony prostol bez prędk. początk.

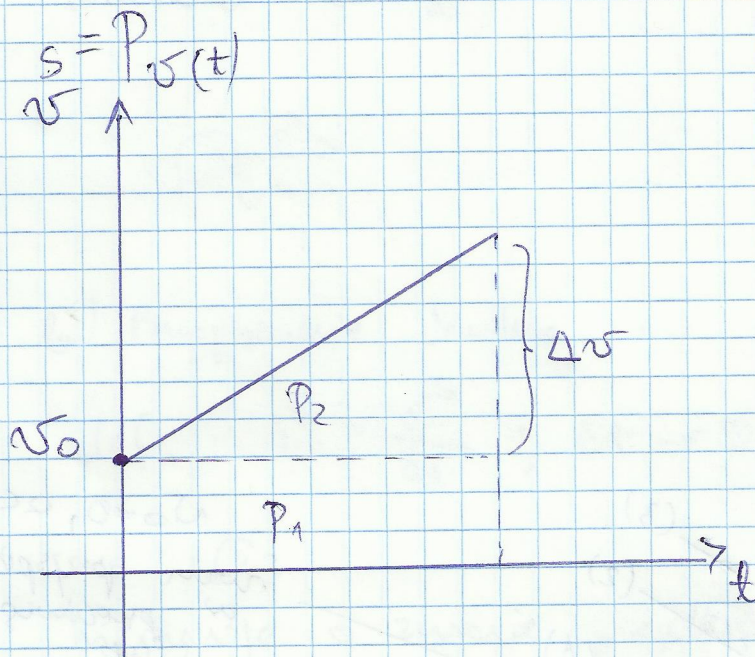
(3) ruch jedn. przyspieszony z prędk. początk.

(4) ruch jedn. opóźniony

$$(4) \operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a$$

Im większy kąt  $\alpha$  to większe przyspieszenie ciała

4. Drogo w ruchu jedn. zmiennym



$$s = P_1 + P_2 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot t \cdot \Delta v \text{ m}$$

$$\Delta v = a \Delta t$$



$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

5. Wykres  $s(t)$

| $t[s]$ | 0 | 1 | 2 | 3  |
|--------|---|---|---|----|
| $s[m]$ | 0 | 3 | 8 | 15 |

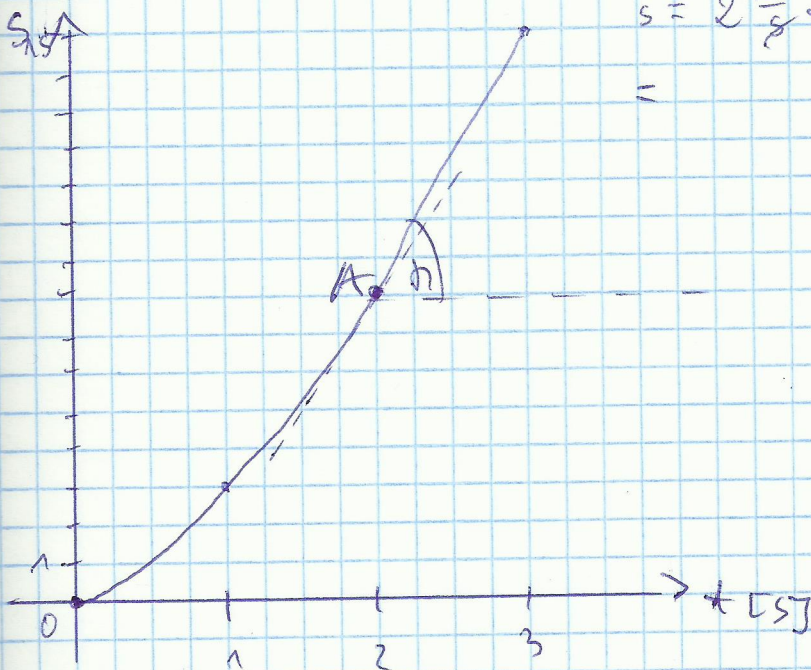
$$v_0 = 2 \frac{m}{s}$$

$$a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$s = 2 \frac{m}{s} \cdot 1s + \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{m}{s^2} \cdot 1s^2 = 3m$$

$$s = 2 \frac{m}{s} \cdot 2s + \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{m}{s^2} \cdot (2s)^2 = 8$$

$$s = 2 \frac{m}{s} \cdot 3s + \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{m}{s^2} \cdot (3s)^2 = 15$$



Wykresem  $s(t)$  w układzie j. z. m. p. jest parabola

$\alpha$  - kąt nachylenia stycznej do osi czasu

$$\tan \alpha = \frac{\Delta s}{\Delta t} = v_A$$

Im większy kąt  $\alpha$  tym większa prędkość (w punkcie A)