

GIBANJE (mCh)

gibanje

gibanje tijela je promjena položaja tijela ili dijelova tijela u odnosu prema nekom drugom tijelu za koje smo uvjetno (dogovorno) uzeli da miruje

U odnosu na liječnika:



jednoliko pravocrtno gibanje

jednoliko pravocrtno gibanje je gibanje stalnom brzinom

srednja brzina

srednja brzina \bar{v} tijela u vremenskom intervalu Δt omjer (kvocijent) je dijela puta Δs , što ga je tijelo prešlo za to vrijeme, i vremenskog intervala Δt :

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \text{ili} \quad \bar{v} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

trenutna (stvarna) brzina

trenutna brzina je srednja brzina određena u neizmjerljivo malom intervalu vremena
trenutna brzina je vektorska veličina (ima iznos i smjer)

$$v = \frac{s}{t}, \quad s = v \cdot t, \quad t = \frac{s}{v}$$

jedinica za put je metar, $[s] = m$

jedinica za vrijeme je sekunda, $[t] = s$

jedinica za brzinu je metar u sekundi, $[v] = \frac{m}{s} = m s^{-1}$

pretvaranje $\frac{km}{h}$ u $\frac{m}{s}$

$$1 \frac{km}{h} = \frac{1000 m}{3600 s} = [\text{kratimo s 1000}] = \frac{1000 : 1000 m}{3600 : 1000 s} = \frac{1 m}{3.6 s}$$

$$x \frac{km}{h} = (x : 3.6) \frac{m}{s}, \quad \left[\frac{km}{h} \text{ dijelimo s } 3.6 \right]$$

pretvaranje $\frac{m}{s}$ u $\frac{km}{h}$

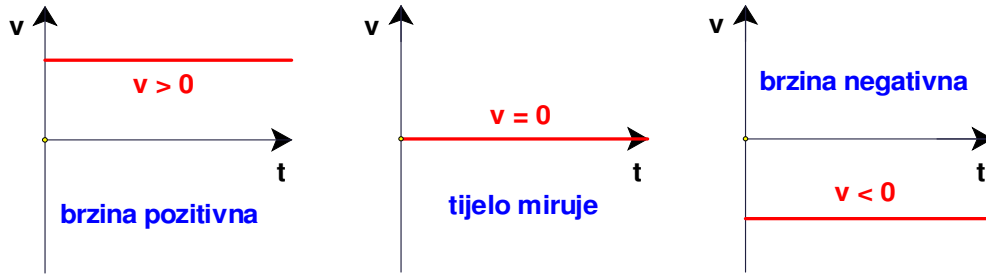
$$1 \frac{m}{s} = \frac{\frac{1}{3600} km}{\frac{1}{1000} h} = \frac{3600 km}{1000 h} = [\text{kratimo s 1000}] = \frac{3600 : 1000 km}{1000 : 1000 h} = \frac{3.6 km}{1 h} = 3.6 \frac{km}{h}$$

$$x \frac{m}{s} = (x \cdot 3.6) \frac{km}{h}, \quad \left[\frac{m}{s} \text{ množimo s } 3.6 \right]$$

svojstva jednolikog pravocrnog gibanja

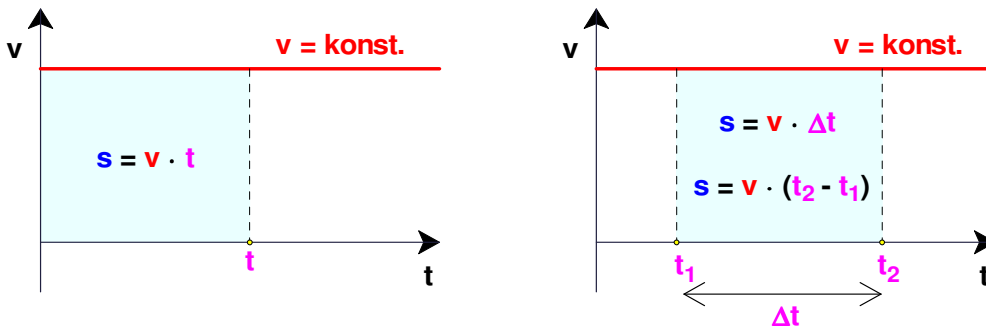
- brzina je stalna (konstantna) (tijelo u jednakim vremenskim intervalima prelazi jednake dijelove puta i obratno, jednake dijelove puta prelazi u jednakim intervalima vremena)
- put je razmjernan s vremenom (npr. za dva puta dulje vrijeme put će biti dva puta veći)

v, t – graf



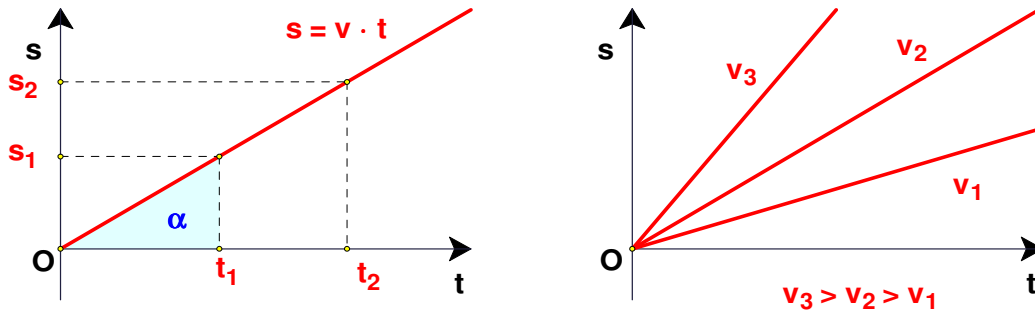
put i v, t – graf

put koji tijelo prijeđe u nekom vremenskom intervalu jednak je ploštini lika između pripadajućeg v, t – grafa i osi apscisa.



brzina i s, t – graf

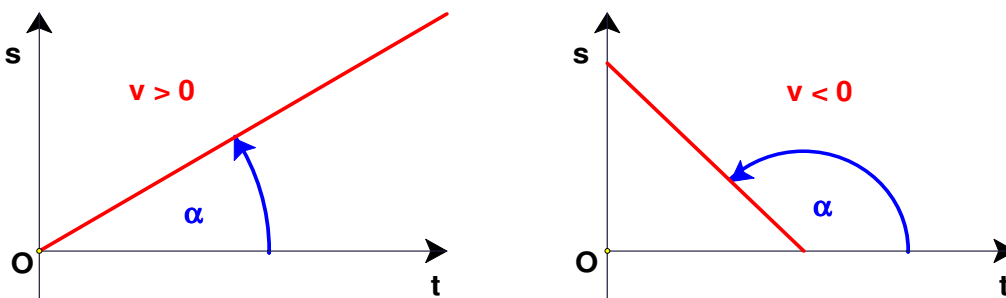
nagnutost pravca s, t – grafa je određena vrijednošću brzine



$$v = \operatorname{tg} \alpha, \quad v = \frac{s_1}{t_1} = \frac{s_2}{t_2} = \dots$$

veći nagib \Rightarrow veća brzina

veza kuta i brzine



brzina pozitivna \Rightarrow α je šiljasti kut

brzina negativna \Rightarrow α je tupi kut

JEDNOLIKO UBRZANO PRAVOCRTNO GIBANJE (m©h)

jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje

gibanje sa stalnom akceleracijom (ubrzanjem)

akceleracija

promjena brzine u jedinici vremena

srednja akceleracija

srednja akceleracija \bar{a} omjer (kvocijent) je razlike brzine Δv u nekom vremenskom intervalu Δt i toga vremenskog intervala:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ ili } \bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

trenutna akceleracija

trenutna akceleracija je srednja akceleracija u neizmjerljivo malom intervalu vremena

$$a = \frac{v}{t}, \quad v = a \cdot t, \quad t = \frac{v}{a}$$

jedinica za akceleraciju je metar u sekundi na kvadrat, $[a] = \frac{m}{s^2} = m s^{-2}$

ubrzanje $5 \frac{m}{s^2}$ znači da se brzina mijenja $5 \frac{m}{s}$ u svakoj sekundi, $5 \frac{m}{s^2} = \frac{5 \frac{m}{s}}{s}$

svojstva

- akceleracija je stalna (konstantna)
- brzina je razmjerna s vremenom (npr. za dva puta dulje vrijeme brzina je dva puta veća)
- put je razmjeran s kvadratom vremena (npr. za tri puta dulje vrijeme put je devet puta veći)

formule (bez početne brzine, $v_0 = 0$)

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

srednja brzina

$$v_s = \frac{v_1 + v_2}{2},$$

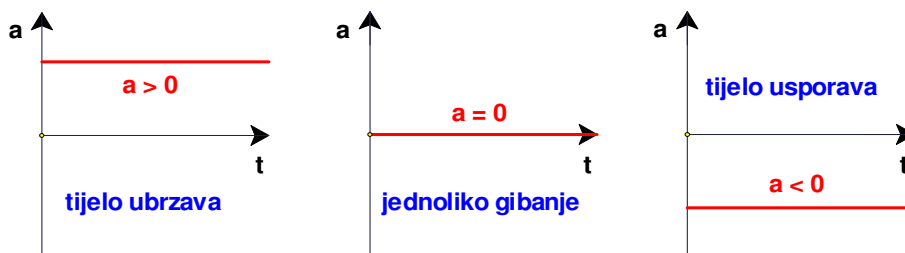
gdje je v_1 početna brzina gibanja, v_2 konačna brzina gibanja

predznak akceleracije

akceleracija je vektorska veličina (ima iznos i smjer)

$a > 0 \Rightarrow$ tijelo ubrzava, $a = 0 \Rightarrow$ tijelo se giba jednoliko, $a < 0 \Rightarrow$ tijelo usporava

a, t – graf



formule (tijelo ubrzava i ima početnu brzinu v_0)

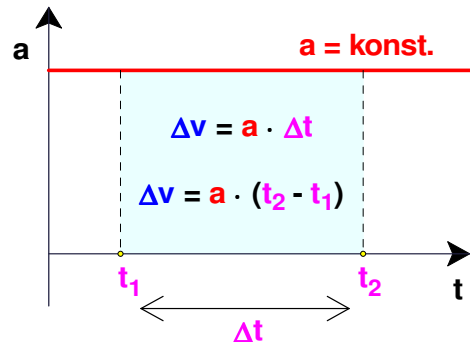
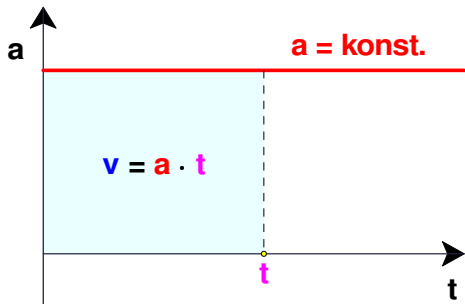
$$v = v_0 + a \cdot t, \quad s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2, \quad v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

formule (tijelo usporava i ima početnu brzinu v_0)

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

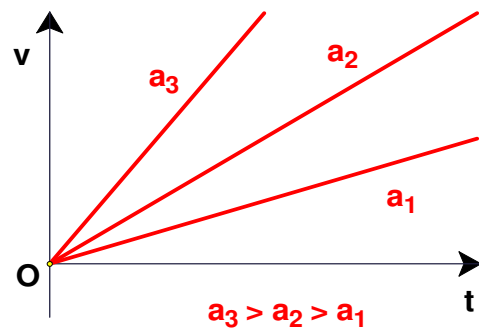
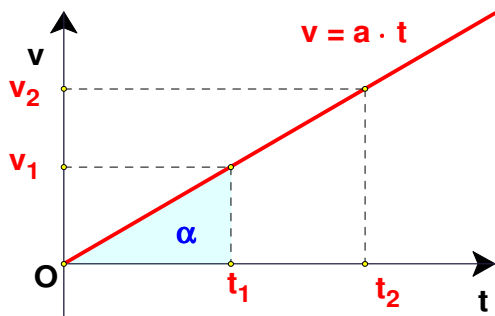
brzina i a, t – graf

brzina koju tijelo postigne u nekom vremenskom intervalu jednaka je ploštini lika između pripadajućeg a, t – grafa i osi apscisa.



akceleracija i v, t – graf

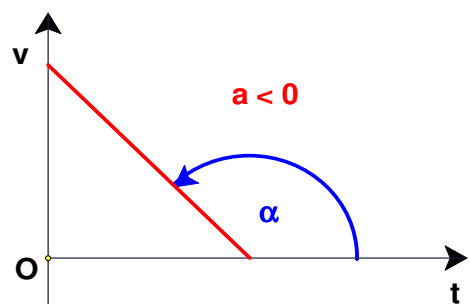
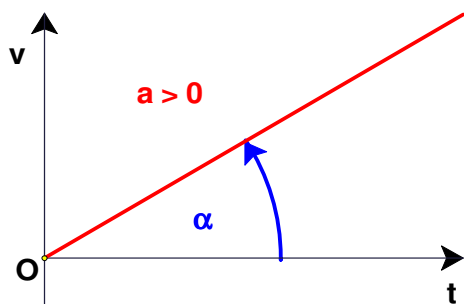
nagnutost pravca v, t – grafa je određena vrijednošću akceleracije



$$a = \operatorname{tg} \alpha, \quad a = \frac{v_1}{t_1} = \frac{v_2}{t_2} = \dots$$

veći nagib \Rightarrow veća akceleracija

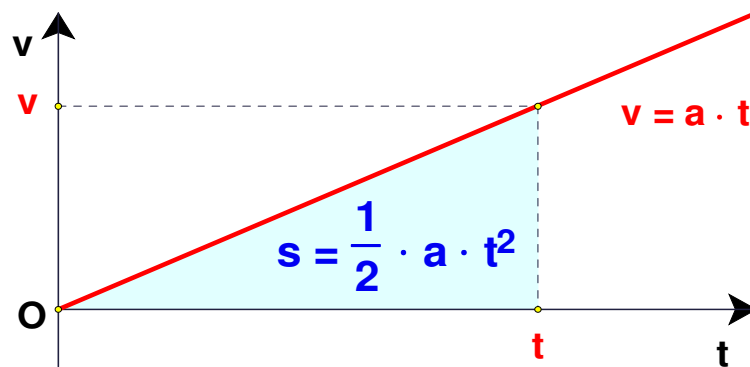
veza kuta i akceleracije



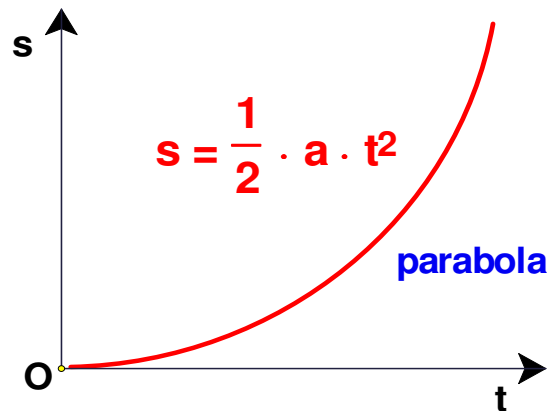
akceleracija pozitivna \Rightarrow α je šiljasti kut, akceleracija negativna \Rightarrow α je tupi kut

put i v, t – graf

put koji tijelo prijeđe u nekom vremenskom intervalu t jednak je ploštini lika između pripadajućeg v, t – grafa i osi apscisa.



s, t – graf



slobodni pad

je primjer jednolikog ubrzanog gibanja

uzrok je sila kojom Zemlja privlači sva tijela prema svom središtu (**sila teža**)

tijelo slobodno pada kada se u blizini Zemljine površine giba pod utjecajem samo privlačne sile Zemlje

na različitim mjestima na Zemlji ubrzanje sile teže je različito

na polovima je $g = 9.83 \frac{m}{s^2}$

na ekvatoru $g = 9.78 \frac{m}{s^2}$

na 45° geografske širine Zemlje pri površini mora $g = 9.80665 \frac{m}{s^2} \approx 9.81 \frac{m}{s^2}$

