PREMOČRTNO GIBANJE

Osnovne veličine

- Lega [m] $x = \hat{x}(t)$
- Hitrost [m/s] $v = \dfrac{dx}{dt}$
- Pospešek [m/s^2] $a = \dfrac{dv}{dt} = \dfrac{d^2x}{dt^2}$

Opomba: $1\,\mathrm{m/s} = 3.6\,\mathrm{km/h}$

Pri znamem pospešku $a = \hat{a}(t)$ sta

$$v = v_0 + \int_{t_0}^{t} a\,dt$$

$$x = x_0 + \int_{t_0}^{t} v\,dt = x_0 + v_0\left(t - t_0\right) + \int_{t_0}^{t}\left(\int_{t_0}^{t} a\,dt\right)dt$$

kjer sta v_0 začetna hitost, x_0 začetna lega in t_0 začetni čas.

Enakomerno pospešeno gibanje

Pospešek je v opazovanem časovnem intervalu konstanten

$$\boxed{a = \text{const}}$$

Hitrost

$$\boxed{v = v_0 + a\,t}$$

Lega oz. pot

$$\boxed{s = x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2}$$

Izpeljani zvezi:

- izločimo čas

$$\boxed{v^2 = v_0^2 + 2as}$$

- izločimo pospešek

$$\boxed{s = \frac{v_0 + v}{2} t}$$

Če je gibanje pojemajoče zamenjamo pospešek s pojemkom ($a \to -a$) :

$$\boxed{\begin{aligned} &v = v_0 - a\,t \\ &s = x - x_0 = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \\ &v^2 = v_0^2 - 2as \end{aligned}}$$

Naloge kinematike enakomerno pospešenega premočrtnega gibanja

t – čas
s – pot
v – hitrost, v_0 – začetna hitrost
a – pospešek

	Podano	Iščemo	Rešitev
1	v_0 v a	t	$t = \frac{v - v_0}{a}$
2	t v_0 v		$s = \frac{v_0 + v}{2} t$
3	t v_0 a	s	$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t$
4	v_0 v a		$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$
5	t v_0 a	v	$v = v_0 + at$
6	s v_0 a		$v = \sqrt{v_0^2 + 2as}$
7	t v a	v_0	$v_0 = v - at$
8	s v a		$v_0 = \sqrt{v^2 - 2as}$
9	t v_0 v		$a = \frac{v - v_0}{t}$
10	s v_0 v	a	$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s}$
11	t s v_0		$a = \frac{2}{t^2}\left(s - v_0 t\right)$

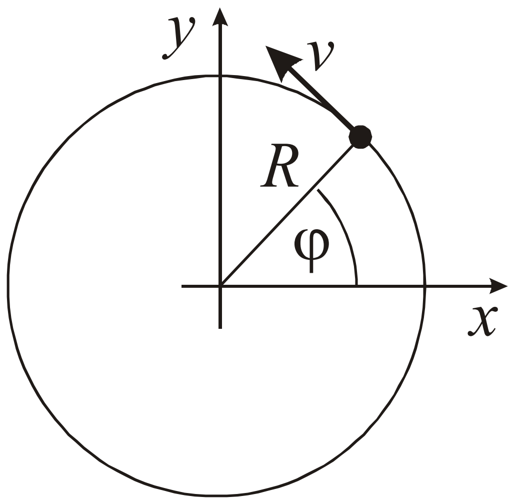
Naloge kinematike enakomerno pojemjajočega premočrtnega gibanja

t – čas
s – pot
v – hitrost, v_0 – začetna hitrost
a – pojemek

	Podano	Iščemo	Rešitev
1	$v_0 \quad v \quad a$	t	$t = \dfrac{v_0 - v}{a}$
2	$t \quad v_0 \quad v$	s	$s = \dfrac{v_0 + v}{2} t$
3	$t \quad v_0 \quad a$		$s = v_0 t - \dfrac{1}{2} a t$
4	$v_0 \quad v \quad a$		$s = \dfrac{v_0^2 - v^2}{2a}$
5	$t \quad v_0 \quad a$	v	$v = v_0 - at$
6	$s \quad v_0 \quad a$		$v = \sqrt{v_0^2 - 2as}$
7	$t \quad v \quad a$	v_0	$v_0 = v + at$
8	$s \quad v \quad a$		$v_0 = \sqrt{v^2 + 2as}$
9	$t \quad v_0 \quad v$	a	$a = \dfrac{v_0 - v}{t}$
10	$s \quad v_0 \quad v$		$a = \dfrac{v_0^2 - v^2}{2s}$
11	$t \quad s \quad v_0$		$a = \dfrac{2}{t^2}\left(v_0 t - s\right)$

KROŽENJE

Opis kroženja



Pri kroženju točke po krožnici polmera R je njena lega podana s kotom $\varphi = \hat{\varphi}(t)$.

Osnovne veličine

- Kotna hitrost [rd/s] $\omega \equiv \dfrac{d\varphi}{dt}$
- Kotni pospešek [rd/s^2] $\alpha \equiv \dfrac{d\omega}{dt} = \dfrac{d^2\varphi}{dt^2}$

Hitrost v ima smer tangente na krožnic:

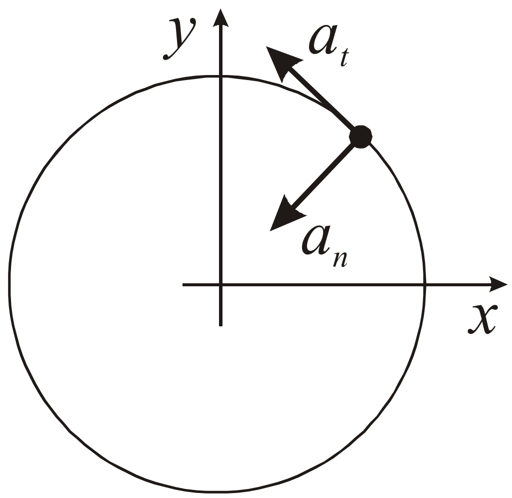
$$v = R\omega$$

Tangentni pospešek a_t ima smer tangente na krožnico:

$$a_t = R\alpha$$

Radialni (normalni, centripetalni) pospešek a_n je usmerjen proti središču krožnice:

$$a_n = R\omega^2 = \frac{v^2}{R}$$



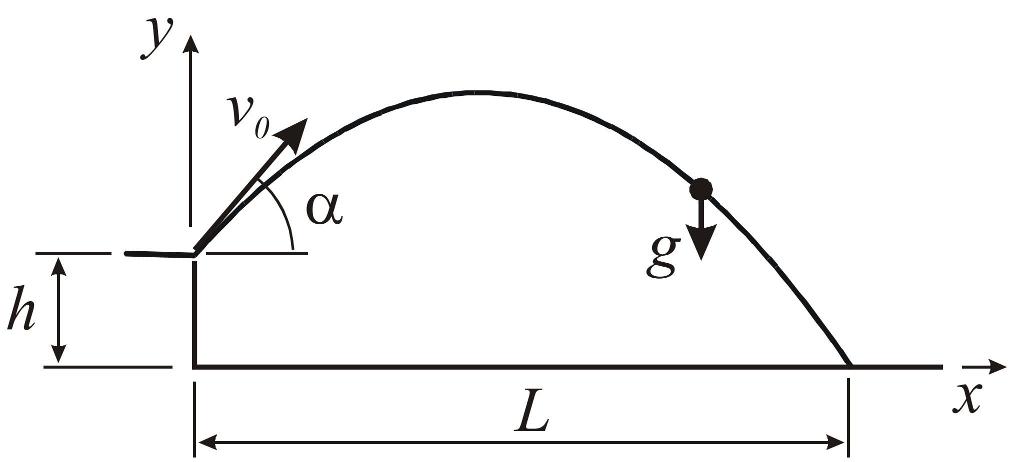
Skupni pospešek:

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

POŠEVNI MET

Predpostavke:

- gibanje točke v bližini Zemljske površine $\Rightarrow g = 9.8\,\mathrm{m/s^2} = \text{konst}$
- zanemarimo zračne upore
- zanemarimo vpliv vrtenja Zemlje



Parametri:

h – začetna višina
v_0 – začetna hitrost
α – elevacijski kot

Enačbi:

$$a_x = \frac{d^2 x}{dt^2} = 0$$

$$a_y = \frac{d^2 y}{dt^2} = -g$$

Rešitev:

$$x = v_0 \cos\alpha\, t$$

$$y = h + v_0 \sin\alpha\, t - \frac{g}{2} t^2$$

Obliko tira za $\alpha \neq \pm 90^0$:

$$\boxed{y = h + \tan\alpha\, x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2\alpha} x^2}$$

Dolžino leta L določa pogoj $y = 0$ t.j.

$$\frac{g}{2v_0^2 \cos^2\alpha} L^2 - \tan\alpha\, L - h = 0 \quad \Rightarrow$$

$$\boxed{L = \frac{v_0^2}{2g}\sin 2\alpha + \sqrt{\left(\frac{v_0^2}{2g}\sin 2\alpha\right)^2 + \frac{2v_0^2}{g} h \cos^2\alpha}}$$

Pri znani dolžini leta L je začetna hitrost:

$$\boxed{v_0 = \frac{L}{\cos\alpha}\sqrt{\frac{g}{2\left(L\tan\alpha + h\right)}}}$$

Čas leta

$$\boxed{t = \frac{v_0 \sin\alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2\alpha + 2gh}}{g}}$$

Vodoravni met $\alpha = 0 \quad \Rightarrow \quad \tan\alpha = 0 \quad$ in $\quad \cos\alpha = 1$:

$$\boxed{v_0 = L\sqrt{\frac{g}{2h}} \quad \Leftrightarrow \quad L = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}}$$

$$\boxed{t = \sqrt{\frac{2h}{g}}}$$