

PREMOČRTNO POSPEŠENO GIBANJE

Pospešek

V časovnem intervalu od t do $t + \Delta t$ se hitrost točke T spremeni od v do $v + \Delta v$. **Srednji pospešek** a_{sr} točke T na tem intervalu je določena z

$$a_{sr} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Trenutni pospešek a točke T v trenutku t je določena z mejno vrednostjo ko gre širina časovnega intervala proti nič. To je

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

Če imata hitrost in pospešek isti predznak pomeni, da hitrost narašča. Takemu gibanju pravimo pospešeno gibanje. Če imata hitrost in pospešek nasprotna predznaka, hitrost pada. V tem primeru govorimo o pojemjajočem gibanju, pospešku pri takem gibanju pa pojemek.

Osnovna naloga kinematike je, da pri danem zakonu gibanja točke določimo vse kinematične veličine, ki popisujejo značilnost gibanja: tir, hitrost, pospešek... Ker je lahko hitrost pozitivna ali negativna je dolžina poti

$$s = \int_0^t |v| dt$$

Enakomerno pospešeno gibanje

Premočrtno gibanje pri katerem je pospešek a konstanten se imenuje enakomerno pospešeno gibanje.

$$v = v_0 + at$$

Lega

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

Ker je v primeru enakomerno pospešenega gibanja pot $s = x - x_0$ lahko zapišemo kot

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

V mnogih primerih je ugodno, če imamo zvezo med lego, hitrostjo in pospeškom, ki ne vključuje časa. Tako zvezo dobimo, če razrešimo enačbo po t

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

in jo vstavimo v

$$x = x_0 + v_0 \left(\frac{v - v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left(\frac{v - v_0}{a} \right)^2$$

Prenesemo x_0 na levo stran enačbe in pomnožimo z $2a$:

$$2a(x - x_0) = 2v_0v - 2v_0^2 + v^2 - 2v_0v + v_0^2$$

Če gornjo enačbo uredimo dobimo

$$\boxed{v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)}$$

Če vstavimo

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

v enačbo dobimo

$$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2} \left(\frac{v - v_0}{t} \right)^2 t^2$$

oziroma ko jo uredimo

$$\boxed{x - x_0 = \frac{v + v_0}{2} t}$$

Z enačbe lahko rešimo poljuben kinematični problem enakomerno pospešenega gibanja.

Dobljeni enačbi dajejta zvezo med 5 spremenljivkami: t, s, v, v_0 in a . Kinematična naloga bo torej rešljiva, če bode vrednosti treh spremenljivk.

	<i>Iščemo</i>	<i>Podano</i>	<i>Rešitev</i>
1	t	$s \quad v_0 \quad v$	$t = \frac{2s}{v_0 + v}$
		$v_0 \quad v \quad a$	$t = \frac{v - v_0}{a}$
		$s \quad v_0 \quad a$	$t = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2as}}{a}$
2	s	$t \quad v_0 \quad v$	$s = \frac{t}{2}(v_0 + v)$
		$t \quad v_0 \quad a$	$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
		$v_0 \quad v \quad a$	$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$
3	v	$t \quad v_0 \quad a$	$v = v_0 + a t$
		$s \quad v_0 \quad a$	$v = \sqrt{v_0^2 + 2as}$
		$t \quad s \quad v_0$	$v = \frac{2s}{t} - v_0$
4	v_0	$t \quad v \quad a$	$v_0 = v - a t$
		$s \quad v \quad a$	$v_0 = \sqrt{v^2 - 2as}$
		$t \quad s \quad v$	$v_0 = \frac{2s}{t} - v$
5	a	$t \quad v_0 \quad v$	$a = \frac{v - v_0}{t}$
		$s \quad v_0 \quad v$	$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s}$
		$t \quad s \quad v_0$	$a = 2 \frac{s - v_0 t}{t^2}$

Tabela - Osnovne naloge kinematike enakomerno pospešenega premočrtnega gibanja