

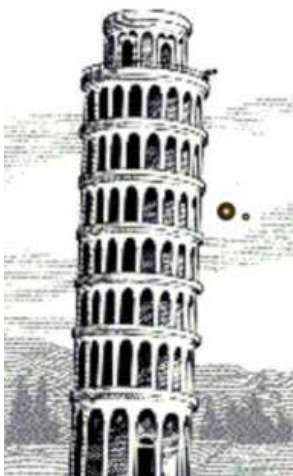
Premo gibanje – konstanten pospešek

$$a = \frac{v_k - v_z}{t} \Rightarrow v_k = v_z + at$$

$$\langle v \rangle = \frac{v_k + v_z}{2} = v_z + \frac{1}{2}at$$

$$x = x_z + \langle v \rangle t = x_z + v_z t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v_k^2 = v_z^2 + 2a(x_k - x_z)$$



Prosti pad

Aristotel (340 B.C.): telesa sestavljena iz štirih osnovnih elementov: zemlja, vosa, zrak, ogenj. Med njimi vlada naraven red ...

Gallielo (1564-1642): Vsi prosto padajoči objekti padajo z istim pospeškom, če zanemarimo zračni upor.

$$g = 9.81 \frac{m}{s^2}$$

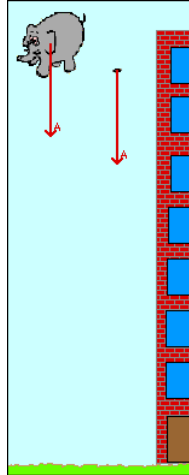
Gravitacijski
pospešek

Location	Elevation (ft)	g (ms ⁻²)
New York	0	9.803
San Francisco	350	9.800
Denver	5400	9.796
Pikes Peak	14100	9.789
Equator	0	9.780

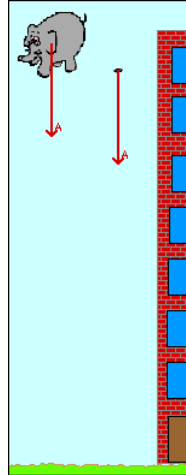
Data taken from General Physics, D.C. Giancoli (1984)

Padanje slona in peresa

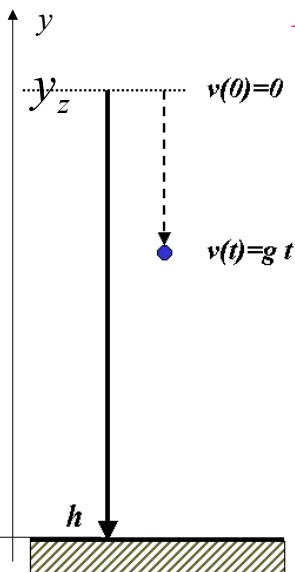
Prosti pad



Upoštevanje zračnega upora



Prosti pad (2)



$$v_k = v_z - g t$$

$$y = y_z + v_z t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_k^2 = v_z^2 - 2g(y_k - y_z)$$

Zakaj nas dežne kaplje ne ubijejo?

Zračni upor (končna hitrost)

- Golf žogica: 42 m/s
- Teniška žoga: 30 m/s
- Človek v prostem padu: 54 m/s
- Človek spadalom: 6 m/s

Fiziološki vpliv pospeška

Tisto, na kar je občutljivo človeško telo ni hitrost telesa, ampak pospešek. Odziv telesa je odvisen od:

- velikosti,
- trajanja in
- smeri pospeška.

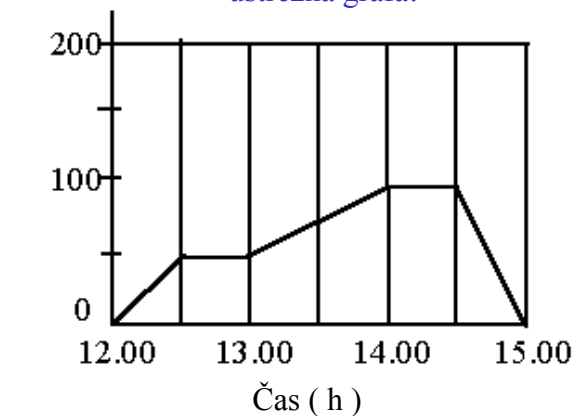
izvor	a/g	trajanje
dvigalo	0.2 g	3 s
avto (panično zaviranje)	1 g	3 s
pristanek s padalom	(2-6) g	0.2 s
avtomobilska nesreča (ne smrtonostna)	(20-100) g	0.1 s
Avtomobilska ali letalska nesreča (smrtonostna)	(150-1000) g	0.01 s

Vertikalni pospešek:

- 2.5 g , težave pri vstajanju
- 3-4 g , ne morete več vstati, po 3s izguba vida
- 6 g , izguba zavesti (razen za trenirane ljudi, astronauti)

Zgledi – premo gibanje

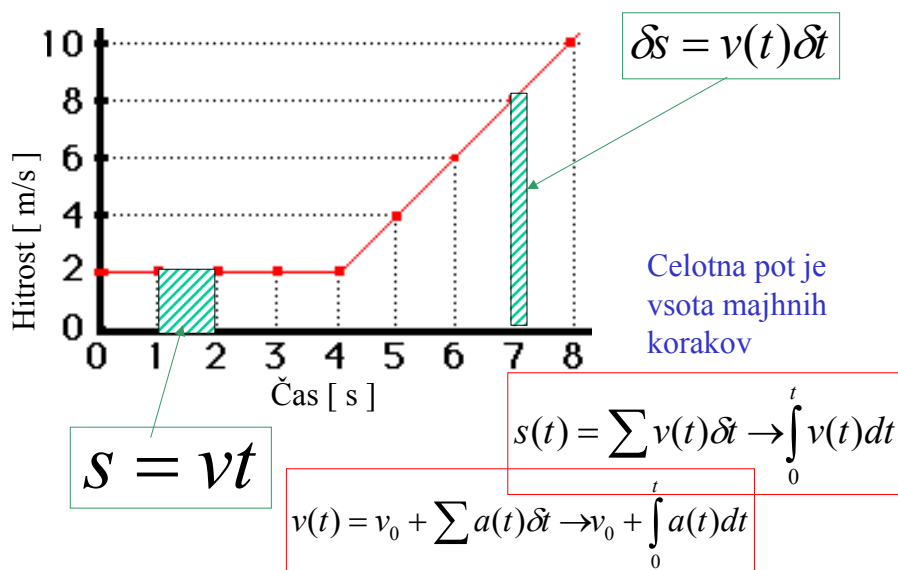
1. Športni avto vozi po progi, kot to kaže spodnji graf. Za vsake pol ure njegove poti določi, povprečno hitrost in pospešek. Nariši tudi ustrezna grafa!



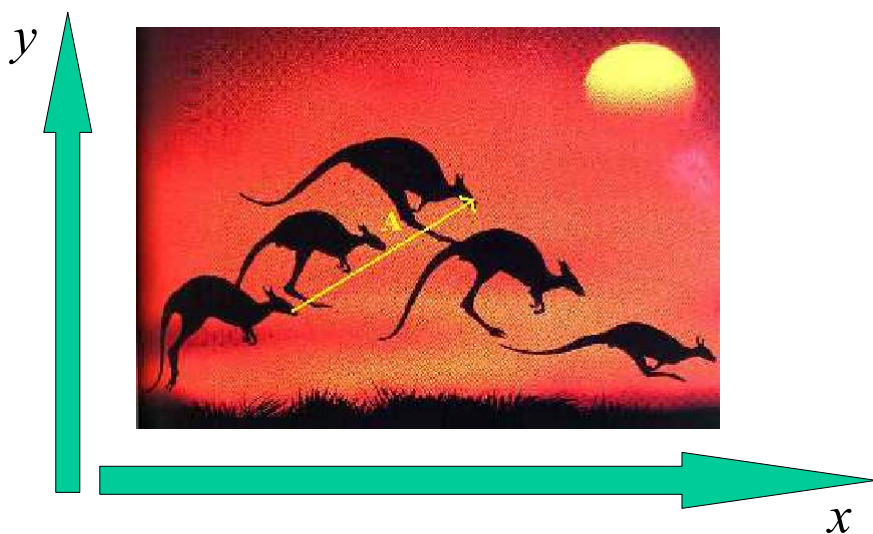
Zgledi – premo gibanje

2. Avto vozi po ravni cesti z začetno hitrostjo $v_z=20$ m/s. Nenadoma začne zavirati s konstantnim pospeškom $a=-1$ m/s². Poišči hitrost po času $t_1=10$ s in po času $t_2=50$ s. Kolikšno razdaljo prevozi, preden se za hip ustavi? Rezultate ponazori tudi grafično!
3. Avto stoji v križišču pred rdečo lučjo. V trenutku, ko se prižge zelena luč, mimo njega pripelje tovornjak s hitrostjo $v_t=15$ m/s. Hkrati avto prične pospeševati s konstantnim pospeškom $a=1.25$ m/s². Kje in kdaj avto prehití tovornjaka?
4. Kamen vržemo s tal navpično navzgor s hitrostjo $v_0=16$ m/s. (a) Kolikšno največjo višino doseže kamen? (b) Kdaj pade kamen zopet na tla? (c) Kje bo po času 0.8 s in kje po času 2.4 s?

Premo gibanje - dodatek



Gibanje v dveh dimenzijah



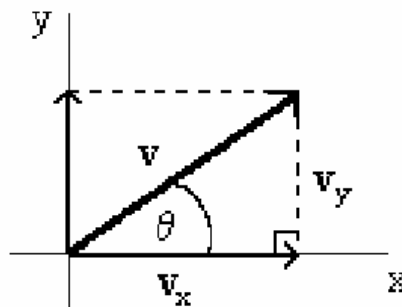
Komponente vektorjev v dveh dimenzijah

Vektor hitrosti v razstavimo na dve pravokotni komponenti: v_x in v_y

$$v_x = v \cos \theta$$

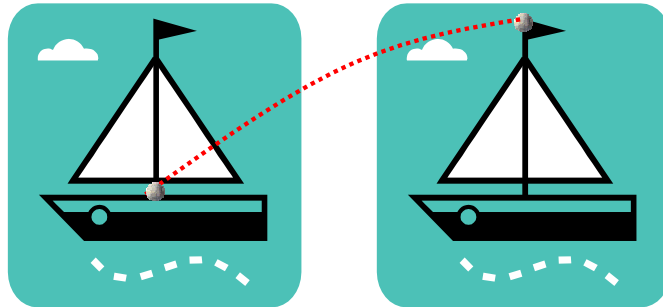
$$v_y = v \sin \theta$$

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2$$



Neodvisnost koordinat

Zopet Galileo:



1. Ko je kroglo izpustil, je vedel, da ima krogla enako horizontalno hitrost kot jadrnica!
2. Na podlagi poskusa je zaključil, da je to hitrost obdržala, ne glede na to, de se je v vertikalni smeri gibala pospešeno.
3. **GIBANJE LAHKO OBRAVNAVAMO NEODVISNO ZA VSAKO KOORDINATO POSEBEJ!**

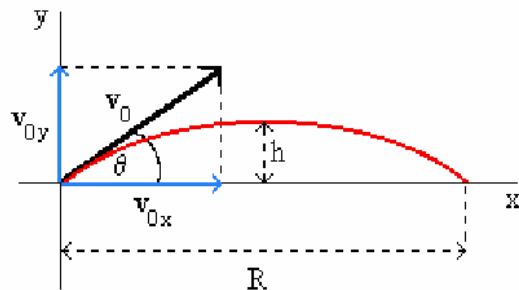
Poševni met

Poševni met – primer gibanja v dve dimenzijah:

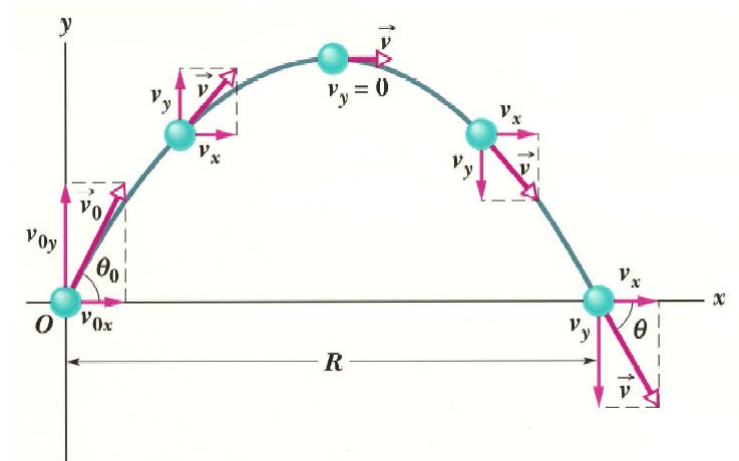
1. Pri poševnem metu zanemarimo vpliv zračnega upora.
2. Pri poševnem metu je horizontalni pospešek (a_x) enak nič, vertikalni pa je enak gravitacijskemu ($a_y = g$).
3. Horizontalna komponenta hitrosti (v_x) se ne spreminja, medtem ko se vertikalna (v_y) seveda spreminja z višino/časom.

Poševni met - definicije

- v_0 je začetna hitrost
- θ je kot pod katerim telo poleti
- $v_{0x} = v_0 \cos \theta$ je horizontalna komponenta začetne hitrosti
- $v_{0y} = v_0 \sin \theta$ je vertikalna komponenta začetne hitrosti
- h je maksimalna višina
- R je domet



Poševni met - hitrosti



Poševni met – enačbe gibanja

$$a_x = 0$$

$$a_y = -g$$

$$v_x(t) = v_{0x}$$

$$v_y(t) = v_{0y} - gt$$

$$x = x_0 + v_{0x}t$$

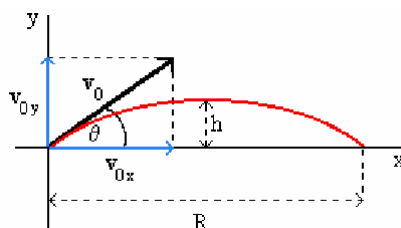
$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_y = 0$$

$$t_1 = v_{y0} / g$$

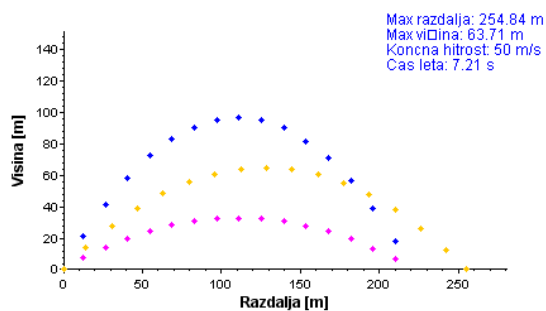
$$h = v_{y0}t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2 = \frac{v_{y0}^2}{2g}$$

$$R = 2v_{x0}t_1 = \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$



GIBANJE V DVEH DIMENZIJAH

POŠEVNI MET



☐ Zračni upor
 ☒ Pokazi poskuse

Hitrost [m/s]

Kot [degrees]

Masa [kg]

Poševni met - zgled

Žaba lahko skoči 0.9 m, če skoči pod kotom 45° . Izračunaj:

- a) Začeno hitrost žabe,
- b) Njeno največjo višino,
- c) Kako visoko bi skočila, če bi se s to začetno hitrostjo pognala navpično navzgor?



Odgovori:

- a) 2.97 m/s
- b) 0.225 m
- c) 0.45 m