

GIBANJE - PREMO GIBANJE

1. Kolikšna je povprečna hitrost avtomobila?

- a) Avto prevozi polovico poti s hitrostjo $v_1=80$ km/h, polovico poti pa s hitrostjo $v_2=40$ km/h.

Rešitev:

Povprečna hitrost je:
$$\bar{v} = \frac{s}{t}, \quad (1)$$

kjer je s celotna pot, ki jo prevozi avtomobil in t celotni čas, ki ga avtomobil potrebuje za to pot.

Celotna pot je:
$$s = s_1 + s_2, \text{ pri čemer je } s_1 = s_2. \quad (2)$$

Celotni čas je:
$$t = t_1 + t_2, \text{ pri čemer je } t_1 = \frac{s_1}{v_1} \text{ in } t_2 = \frac{s_2}{v_2}. \quad (3)$$

Ko enačbi 2 in 3 vstavimo v enačbo 1, dobimo:

$$\bar{v} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2} = 53,3 \text{ km/h}.$$

- b) Avto vozi polovico časa, ki ga potrebuje za določeno pot, s hitrostjo $v_1=80$ km/h, polovico časa pa s hitrostjo $v_2=40$ km/h. Kolikšna je njegova povprečna hitrost?

Rešitev:

Povprečna hitrost je:
$$\bar{v} = \frac{s}{t}, \quad (1)$$

kjer je s celotna pot, ki jo prevozi avtomobil in t celotni čas, ki ga avtomobil potrebuje, da prevozi pot.

Celotna pot je:
$$s = s_1 + s_2, \text{ pri čemer je } s_1 = v_1t_1 \text{ in } s_2 = v_2t_2. \quad (2)$$

Celotni čas je:
$$t = t_1 + t_2, \text{ pri čemer je } t_1 = t_2. \quad (3)$$

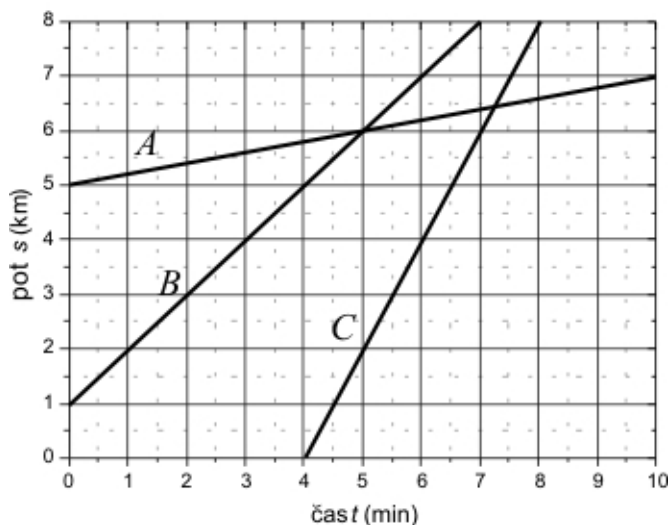
Če enačbi 2 in 3 vstavimo v enačbo 1, dobimo:

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = 60 \text{ km/h}.$$

- c) Zakaj smo v prvem primeru dobili manjšo povprečno hitrost kot v drugem primeru?

2. Po ravni cesti se enakomerno gibljejo avto, motorist in tekač. Avto je najhitrejši, tekač pa najpočasnejši. Graf prikazuje spreminjanje poti v odvisnosti od časa. Iz grafa razberi:

- S kakšnim časovnim zamikom so startali?
- Kolikšne so njihove hitrosti?
- Po kolikšnem času motorist prehitite tekača?
- Določi razdaljo med tekačem in avtom 5 minut po tem, ko je tekač začel teči?



3. Mopedist odpelje iz kraja s hitrostjo 40 km/h. Pol ure kasneje odpelje za njim avtomobilist s hitrostjo 70 km/h. Kdaj in kje ga dohiti? Nalogo reši tudi grafično.

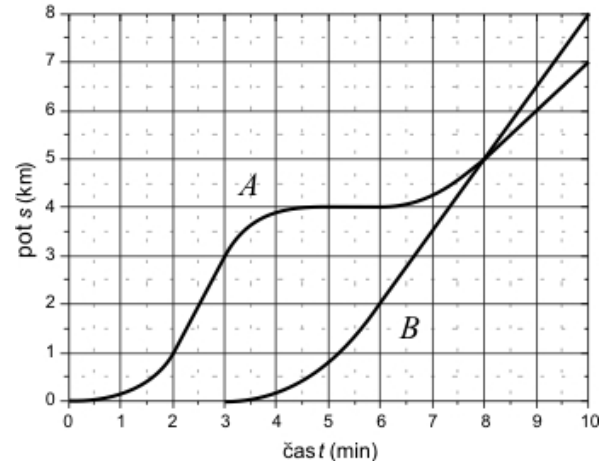
Rešitev:

$$s = v_1 t = v_2 (t - t_0) \Rightarrow t = v_2 t_0 / (v_2 - v_1) = 7/6 \text{ h} = 1 \text{ h } 10 \text{ min}$$

$$s = v_1 t = \mathbf{47 \text{ km}}$$

4. Grafa A in B prikazujeta spreminjanje lege dveh avtov v odvisnosti od časa.

- Kdaj je hitrost avta A največja? Kolikšna je?
- Kolikšna je hitrost avta A, ko ga avto B dohiti?
- Kolikšna je razdalja med njima 3 minute po tem, ko je avto B speljal z mesta?
- Določi povprečno hitrost avtomobila B po 3 minutah vožnje?



5. Avtomobila se gibljeta drug proti drugemu. Ko sta oddaljena $s = 100 \text{ m}$, ima prvi avtomobil hitrost $v_1 = 15 \text{ m/s}$, drugi pa $v_2 = 20 \text{ m/s}$. Prvi avtomobil se giblje enakomerno, drugi pa zavira s pojemkom $a = 2 \text{ m/s}^2$.

- Po kolikšnem času t avtomobila trčita?
- S kolikšno relativno hitrostjo v_r se avtomobila zaletita?

6. Po ozki ravni cesti vozi avto s hitrostjo 100 km/h. Voznik opazi v razdalji 100 m pred seboj tovornjak, ki vozi v isti smeri s stalno hitrostjo 40 m/s. S kolikšnim najmanjšim pojemkom mora voznik zavirati, da vozili ne trčita?

Rešitev:

Spreminjanje lege avtomobila: $s_1(t) = v_{01} t - at^2/2$

Spreminjanje lege tovornjaka: $s_2(t) = s_0 + v_2 t$

Ko avtomobil dohiti tovornjak, velja: $s_1 = s_2$; $v_{01} t - at^2/2 = s_0 + v_2 t$

Upoštevajmo še: $v_1(t) = v_{01} - at = v_2$

in dobimo

$$a = (v_{01} - v_2)^2 / 2 s_0 = \mathbf{1,4 \text{ m/s}^2}$$



7. Z višine 50 m spustimo dve žogi z zamikom 0,5 s. Kako visoko se nahaja druga žoga, ko prva pade na tla? (14,4 m)

8. Balon na topli zrak se dviga s stalno hitrostjo v_0 . Z višine $H_1=50$ m spustimo kamen, ki pade na tla po $t=4$ s. Za koliko se je med tem dvignil balon?
9. Balon se dviga navpično s stalnim pospeškom 2 m/s^2 . Po 5 s od začetka dviganja z njega pade predmet. Po kolikšnem času pade predmet na tla?

Rešitev:

Hitrost in višina balona po 5 s:

$$v_1 = at_1 = 10 \text{ m/s} \quad h_1 = at_1^2/2 = 25 \text{ m}$$

Spreminjanje lege predmeta:

$$h = h_1 + v_1 t - gt^2/2 = 0$$

$$at_1^2/2 + at_1 t - gt^2/2 = 0 \quad \Rightarrow t = 3,4 \text{ s}$$



Animacije:

1. Zaviranje: Izberi hitrost in opazuj naraščanje poti $s(t)$ (levi graf) in hitrost $v(t)$ (desni graf) pred zaviranjem in po zaviranju!
<http://www.surendranath.org/Applets/Kinematics/Brake/BrakeApplet.html>
2. Dohitevanj / prehitevanje: Vozilo začne voziti s stalnim pospeškom, ko švigne mimo njega drugo vozilo s stalno hitrostjo. Opazuj, kako se spreminja razdalja med voziloma (bela črta) s časom! Do kdaj se večja in kdaj se manjša?
<http://www.surendranath.org/Applets/Kinematics/CatchUp/CatchUpApplet.html>
3. Kako zavirati, da se ne zaletimo v pred nami vozeče vozilo? Izberi hitrost sprednjega in začetno hitrost zasledujočega vozila ter njegov pojemek in začetno razdaljo med njima! Opazuj spreminjanje poti $s(t)$ in hitrosti $v(t)$ obeh vozil!