

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

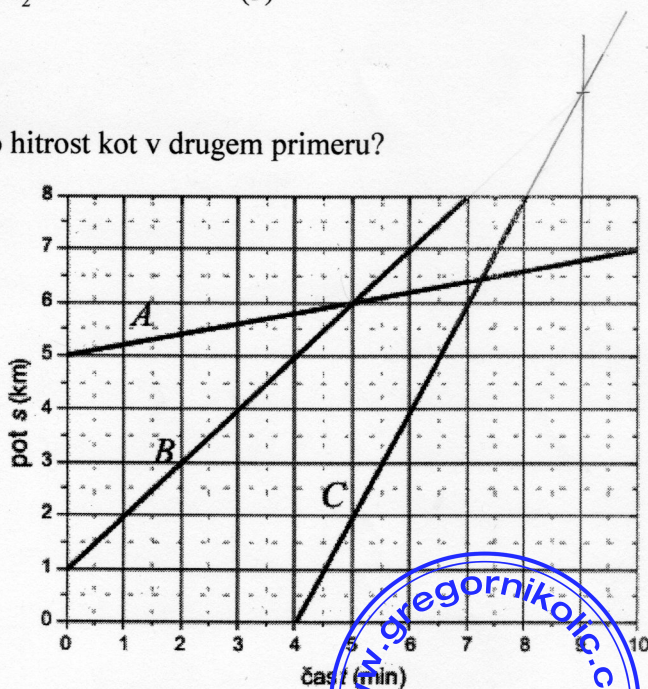
Če enačbi 2 in 3 vstavimo v enačbo 1, dobimo:

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

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:

- a) S kakšnim časovnim zamikom so startali?
- b) Kolikšne so njihove hitrosti?
- c) Po kolikšnem času motorist prehiti tekača?
- d) 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.

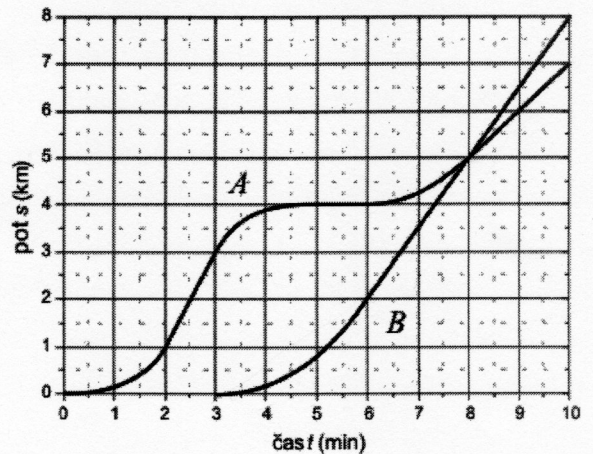
Rešitev:

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

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

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 km/h. 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

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



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:

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

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



$$\frac{at_1^2}{2} + at_1 t - \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$at_1^2 + 2at_1 t - gt^2 = 0$$

$$2at_1 t - gt^2 = -at_1^2 \quad /:t_1$$

$$2at_1 - gt$$

$$2at - gt^2 = -at_1$$

$$d = gt^2 = \frac{2at_1 t}{2at - gt^2}$$

$$g(-gt - t^2)$$

$$-gt^2 - gt$$



FIZIKA

VAJE / 1. a)

$$\Delta_1 = \Delta_2 = \frac{1}{2} \Delta$$

$$v_1 = 40 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 80 \text{ km/h}$$

$$\bar{v} = ?$$

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

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{\Delta_1}{v_1} + \frac{\Delta_2}{v_2}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{\frac{\Delta_1}{v_1} + \frac{\Delta_2}{v_2}} = \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{\frac{\Delta_1 v_2 + \Delta_2 v_1}{v_1 v_2}} = \frac{v_1 v_2 \cdot (\Delta_1 + \Delta_2)}{\Delta_1 v_2 + \Delta_2 v_1}$$

$$= \frac{\Delta_1 v_1 v_2 + \Delta_2 v_1 v_2}{\Delta_1 v_2 + \Delta_2 v_1} = \frac{2 v_1 v_2}{v_2 v_1} = \frac{2 \cdot 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{80 + 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$$

$$= \underline{\underline{53,33 \text{ km/h}}}$$

VAJE / 1. b)

$v = \text{hitrost}$ $t = \text{čas}$
 $\Delta = \text{pot}$

$$v_1 = 80 \text{ km/h}$$

$$t_1 = \frac{1}{2} t$$

$$v_2 = 40 \text{ km/h}$$

$$t_2 = \frac{1}{2} t$$

$$\bar{v} = ?$$

$$v = \frac{\Delta}{t} \quad t = \frac{\Delta}{v} \quad \Delta = vt$$

$$t_1 = t_2 = \frac{1}{2} t \quad \Delta_1 = v_1 t_1 \quad \Delta = \Delta_1 + \Delta_2$$

$$\Delta_2 = v_2 t_2$$

$$\bar{v} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{80 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{2} = \underline{\underline{60 \text{ km/h}}}$$

1. c)

V primeru prvega avta do hilelji manjšo poravnano hitrost zato, ker je v drugem primeru to povprečno hitrostje opremljen daljšo pot za manjšo hitrost, ostal le še delček poti.



A - tečaj

B - motarist

C - avtomobil

a) Tečaj in motarist sta stautala sočasno medtem, ko je avtomobil stautal 10 t minutro zalasnitvoj.

$$b) v_T = \frac{\Delta T}{t_T} = \frac{1 \text{ km}}{\frac{1}{12} \text{ h}} = \underline{\underline{12 \text{ km/h}}}$$

$$v_M = \frac{\Delta M}{t_M} = \frac{1 \text{ km}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = \underline{\underline{60 \text{ km/h}}}$$

$$v_A = \frac{\Delta A}{t_A} = \frac{2 \text{ km}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = \underline{\underline{120 \text{ km/h}}}$$

c)



$$\Delta_M = v_M \cdot t_M$$

$$\Delta = 6 \text{ km}$$

$$\Delta_T = v_T \cdot t_T$$

$$v_M \cdot t = v_T \cdot t$$

$$t_M = t_T = t$$

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$$

$$6 \text{ km} = 60 \text{ km/h} \cdot t + 12 \text{ km/h} \cdot t$$

$$6 \text{ km} = t (60 \text{ km/h} + 12 \text{ km/h})$$

$$t = \frac{6 \text{ km}}{72 \text{ km/h}} = \frac{1}{12} \text{ h} = \underline{\underline{5 \text{ min}}}$$

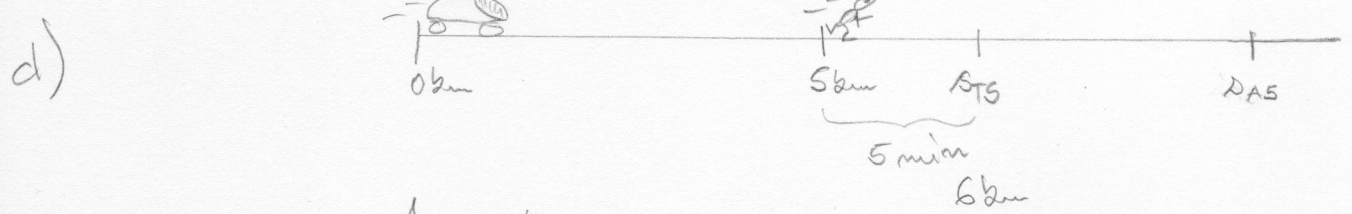
Ali če odditamo iz geografske, se v 5 min

zvečata pri vzdalji 6 km od mesta.

"proge".



VAJF / 2.



$$s_{TS} = v_T \cdot \frac{1}{12} h = \underline{1 km}$$

$$s_{AS} = v_A \cdot \frac{1}{12} h = \underline{10 km}$$

$$\Delta s_{TA} = s_{AS} - (s_{TS} + s_{TO}) = 10 km - (1 km + 5 km) = \underline{4 km}$$

O: Razdalja med letalom in avtomobilom po 5 min, bo letal prične teči je 4 km avtomobil pred letalom.

VAJF / 3.

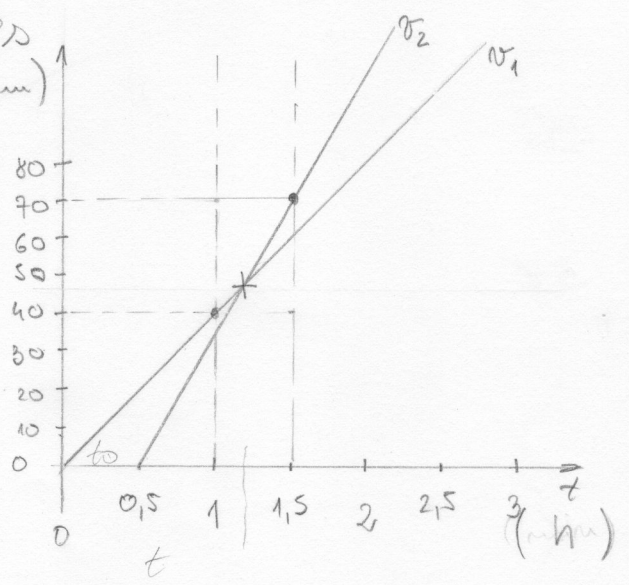
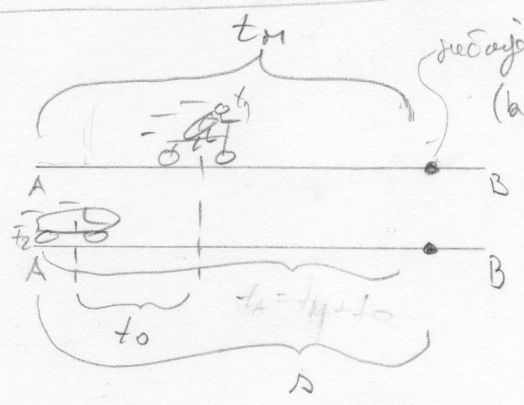
$$v_M = 40 km/h$$

$$t_0 = 30 min = \frac{1}{2} h$$

$$v_A = 70 km/h$$

$$D_M = v_M \cdot t_M$$

$$D = v_A \cdot t_A$$



$$v_M \cdot t_M = v_A \cdot t_A$$

$$v_M \cdot t_M = v_A \cdot (t_M - t_0)$$

$$v_M \cdot t_M = v_A \cdot t_M - v_A \cdot t_0$$

$$t_M = \frac{70 \frac{km}{h} \cdot \frac{1}{2} h}{70 \frac{km}{h} - 40 \frac{km}{h}} = \frac{7}{6} h \approx \underline{1,16 h}$$

$$v_M \cdot t_M - v_A \cdot t_M = -v_A \cdot t_0$$

$$D = v_A \cdot (t_M - t_0) = \frac{140}{3} km = \underline{46,67 km}$$

$$t_M (v_M - v_A) = -v_A \cdot t_0$$

$$t_M = \frac{-v_A \cdot t_0}{v_M - v_A}$$

ali

$$D = v_M \cdot t_M = \underline{46,47 km}$$



- a) Hitrost avtomobila A je najvišja, ko je največ
 tih najbolj strem in to je med časa 2 in
 3 minute največ poti, znosa pa:

$$v_A = \frac{s_A}{t_A} = \frac{3 \text{ km}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = \underline{\underline{180 \text{ km/h}}}$$

b)

$$v_B = \frac{3 \text{ km}}{\frac{2}{60} \text{ h}} = \underline{\underline{90 \text{ km/h}}}$$

$$t_0 = \frac{1}{60} \text{ h}$$

$$v_{AB} = \frac{1 \text{ km}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = \underline{\underline{60 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

- c) Po dveh minutah je avtomobil B na razdalji
 2 km in avtomobil A na razdalji 4 km,

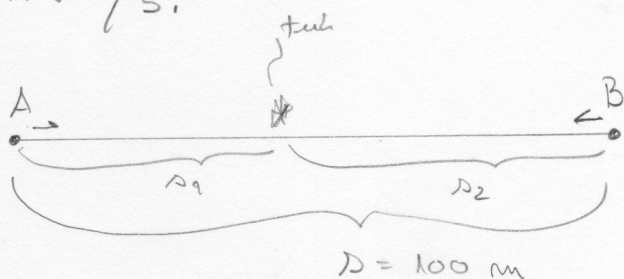
razdalja med njima znosa v tistem trenutku

$$2 \text{ km} = v_A t - v_B t = -v_B t_0$$

d)

$$v_{B3} = \frac{s}{t} = \frac{2 \text{ km}}{\frac{3}{60} \text{ h}} = \underline{\underline{40 \text{ km/h}}}$$

VAJE / 5.



$$v_1 = 15 \text{ m/s} = 54 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$$

$$a_2 = -2 \text{ m/s}^2$$

a)

$$D = s_1 + s_2$$

$$D = (v_1 \cdot t) + \left(v_2 t - \frac{at^2}{2} \right)$$

$$D = t(v_1 + v_2) - \frac{a}{2}t^2$$

$$D - t(v_1 + v_2) + \frac{a}{2}t^2 = 0$$

$$\frac{a}{2}t^2 - (v_1 + v_2)t + D = 0$$

$$s_1 = v_1 \cdot t$$

$$s_2 = v_2 \cdot t - \frac{at^2}{2}$$

$$t = ?$$

$$t_{1,2} = \frac{v_1 + v_2 \pm \sqrt{825}}{2 \cdot \frac{a}{2}}$$

$$t_{1,2} = \frac{35 \frac{\text{m}}{\text{s}} \pm \sqrt{825}}{2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$t_1 = 31,86 \text{ s} \sim \text{ne ustrezna}$$

$$\underline{\underline{t_2 = 3,14 \text{ s}}}$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$= + (v_1 + v_2)^2 - 4 \cdot \frac{a}{2} \cdot D$$

$$= 825$$

b)

$$v_1 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = v_0 - at = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,14 \text{ s} = \underline{\underline{13,72 \text{ m/s}}}$$

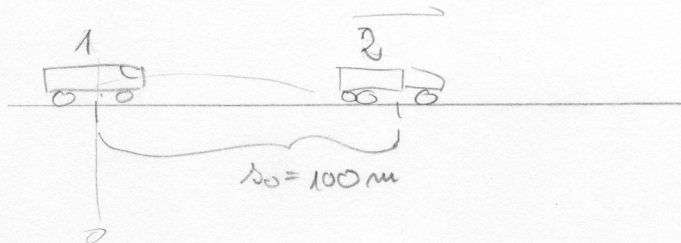
$$v_r = v_1 + v_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 13,72 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{28,72 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$



$$v_1 = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_2 = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$a = ?$$



$$v_{01} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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

$$v = v_0 + at$$

$$v_1 = v_{01} - at$$

$$s_1(t) = v_{01}t - \frac{at^2}{2}$$

$$s_2(t) = s_0 + v_2 t$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_{01}t - \frac{at^2}{2} = s_0 + v_2 t$$

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

$$v_{01}t - \frac{a}{2}t^2 = s_0 + (v_{01} - at)t$$

$$v_{01}t - \frac{a}{2}t^2 = s_0 + v_{01}t - at^2$$

$$-\frac{a}{2}t^2 = s_0 - at^2$$

VAJE / 7.

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$H = 50 \text{ m}$$

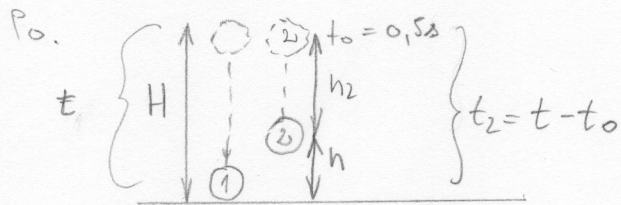
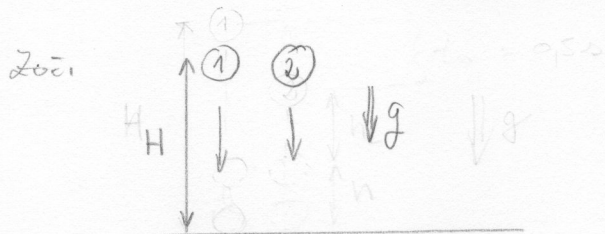
$$t_0 = 0,5 \text{ s}$$

$$a = g$$

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

$$2H = gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 50 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 3,19 \text{ s}$$



$$h = H - h_2$$

$$h = H - \frac{g(t-t_0)^2}{2} = H - \frac{g \left(\sqrt{\frac{2H}{g}} - t_0 \right)^2}{2}$$

$$= 50 \text{ m} - \frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(\sqrt{\frac{2 \cdot 50 \text{ m}}{9,81 \text{ m/s}^2}} - 0,5 \text{ s} \right)^2}{2}$$

$$= \underline{\underline{14,43 \text{ m}}}$$

VAJE / 8.

$$H = 50 \text{ m}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

$$v_k = 12,5 \text{ m/s} \quad 12,5 \text{ m/s}$$

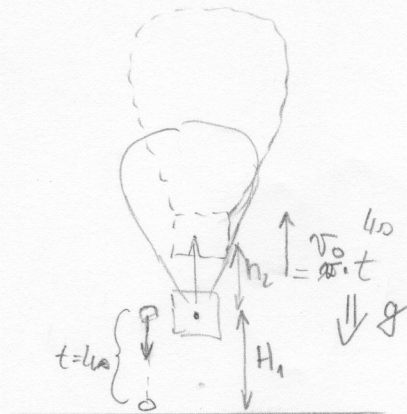
$$v_k = gt + \frac{gt^2}{t}$$

$$v_k = \frac{gt}{2} = 11,0$$

$$v_0 = \frac{50 - \frac{9,81 \cdot 4^2}{2}}{4}$$

$$v_0 = 25,5 \text{ m/s}$$

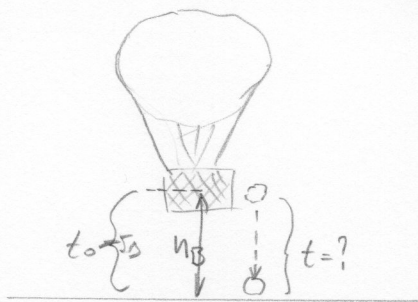
$$\Delta = v_0 t = 1,7 \text{ km}$$



VAJE / 9.

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$t_0 = 5 \text{ s}$$



$$a = \frac{v_B}{t_0}$$

$$v_B = a \cdot t_0 = 2 \text{ m/s}^2 \cdot 5 \text{ s} = \underline{\underline{10 \text{ m/s}}}$$

$$h_B = \frac{at_0^2}{2} = \frac{2 \cdot 5^2}{2} = \underline{\underline{25 \text{ m}}}$$

učinica početka i pada u zraku - \emptyset

$$h_B + v_B t - \frac{gt^2}{2} = \emptyset$$

primjenjuje lege početka

$$\frac{at_0^2}{2} + at_0 t - \frac{gt^2}{2} = \emptyset$$

$$\frac{gt^2}{2} = \frac{at_0^2}{2} + at_0 t$$

$$gt^2 = at_0^2 + 2at_0 t$$

$$gt^2 - 2at_0 t = at_0^2 + 2at_0 t - at_0^2$$

$$t^2 - t_0 = \frac{at_0^2}{g - 2at_0}$$

$$t(t-1)$$

