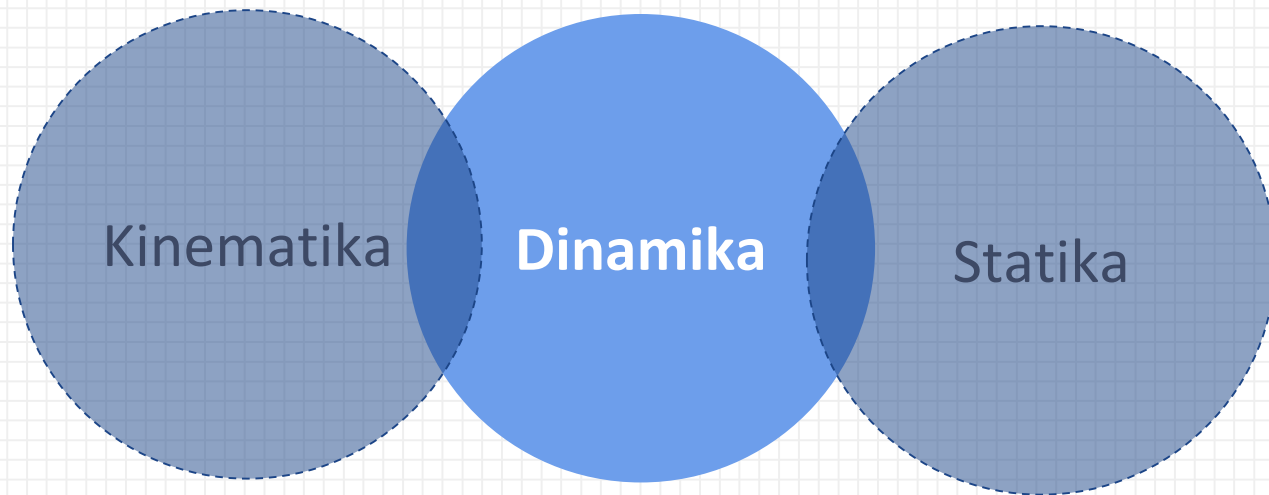


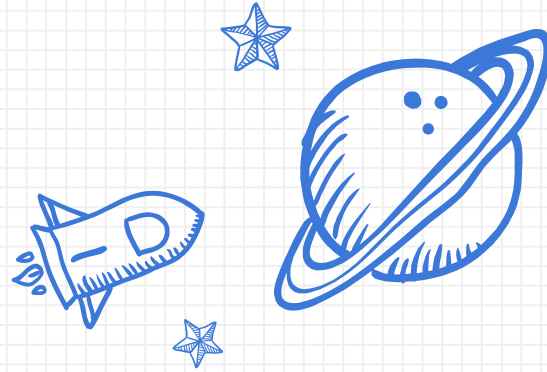
MEHANIKA proučava zakone kretanja tela

Kako se deli?



MEHANIKA proučava zakone kretanja tela



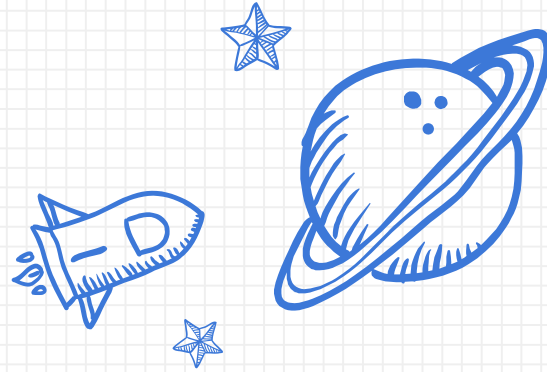


Kinematika

- Šta proučava i koje je fizičke veličine karakterišu?

Kinematika

- X Kinematika proučava kretanje tela ne uzimajući u obzir uzroke koji dovode do tog kretanja. Karakteriše se veličinama kao što su predjeni put, vreme, brzina i ubrzanje

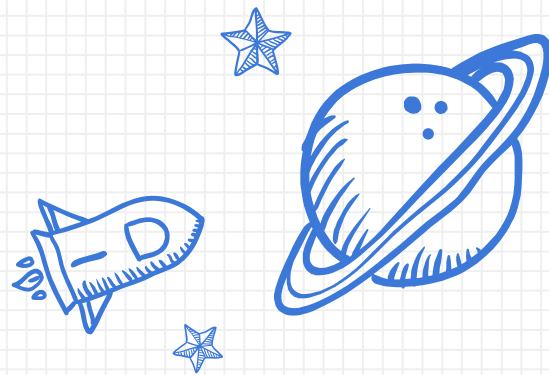


Dinamika

- Šta proučava i koje je fizičke veličine karakterišu?

Dinamika

- ✗ Dinamika proučava uzroke koji dovode do kretanja tela, tj. proučava kretanje tela pod dejstvom sila. Karakteriše se još i veličinama kao što su sila i masa.

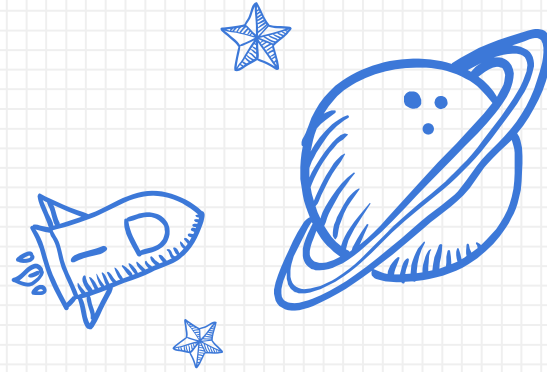


Statika

- Šta proučava?

Statika

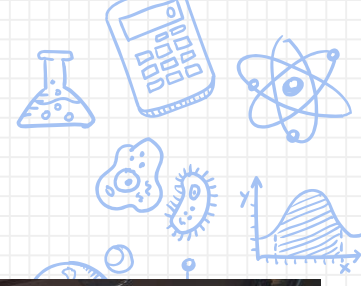
- ✗ Statika proučava uslove ravnoteže tela na koja deluju sile i momenti sila.
- ✗ Ako su poznati zakoni kretanja tela, onda se iz njih mogu ustanoviti i zakoni ravnoteže.



Kinematika

-proučava kretanje tela ne uzimajući u obzir uzroke kretanja

$$E = mc^2$$



Kretanje tela

Telo se **kreće** ako menja položaj u odnosu na neko drugo telo koje miruje ili se kreće ravnomerno pravolinijski. To drugo telo se naziva **referentno telo**.



Sva kretanja tela se mogu podeliti na dve osnovne vrste kretanja:

Sva kretanja tela se mogu podeliti na dve osnovne vrste kretanja:

- translatorno kretanje ili translacija

Sva kretanja tela se mogu podeliti na dve osnovne vrste kretanja:

- Translatorno kretanje ili translacija
- Krivolinijsko kretanje (specijalni slučaj krivolinijskog kretanja je rotaciono kretanje ili rotacija tela).

Sva kretanja tela se mogu podeliti na dve osnovne vrste kretanja:

- Translatorno kretanje ili translacija
- Krivolinijsko kretanje (specijalni slučaj krivolinijskog kretanja je rotaciono kretanje ili rotacija tela).

Telo se kreće **translatorno** ako svaka prava linija, vezana za to telo, ostaje pri kretanju paralelna svom početnom položaju. Posledica ovakve definicije je da sve tačke na telu koje se kreće translatorno prelaze jednake puteve.

Sva kretanja tela se mogu podeliti na dve osnovne vrste kretanja:

- Translatorno kretanje ili translacija
- Krivolinijsko kretanje (specijalni slučaj krivolinijskog kretanja je rotaciono kretanje ili rotacija tela).

Telo se kreće **translatorno** ako svaka prava linija, vezana za to telo, ostaje pri kretanju paralelna svom početnom položaju. Posledica ovakve definicije je da sve tačke na telu koje se kreće translatorno prelaze jednake puteve.

Telo se kreće **rotaciono** ako se sve tačke tog tela (izuzimajući tačke na osi rotacije) kreću po kružnicama i ako su centri tih kružnica u osi rotacije.

Osnovne kinematičke veličine translatornog kretanja su:

Osnovne kinematičke veličine translatornog kretanja su:

- pređeni put s (m)
- brzina v (m/s)
- ubrzanje a (m/s²)
- vreme t (s)

BRZINA

Brzina je vektorska veličina, definisana svojom brojnom vrednošću, pravcem i smerom.

Brojna vrednost brzine određuje koliki put telo pređe u jedinici vremena.



Razlikujemo dve vrste brzine: srednju i trenutnu brzinu.

Srednja brzina se izračunava kada se ukupan pređeni put podeli sa ukupnim vremenom potrebnim da se taj put pređe.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \text{jedinica } \frac{m}{s}$$

Trenutna brzina je granična vrednost kojoj se približava srednja brzina kada vremenski interval za koji se određuje postane beskonačno mali.

Vrste kretanja tela u odnosu na brzinu i ubrzanje tela:



➤ **Ravnomerno (uniformno):** $v = const, a = 0$

Vrste kretanja tela u odnosu na brzinu i ubrzanje tela:

- Ravnomerno (uniformno): $v = \text{const}, a = 0$
- Ravnomerno promenljivo: $v \neq \text{const}, a = \text{const}$ i $a \neq 0$
- Promenljivo: $v \neq \text{const}, a \neq \text{const}$

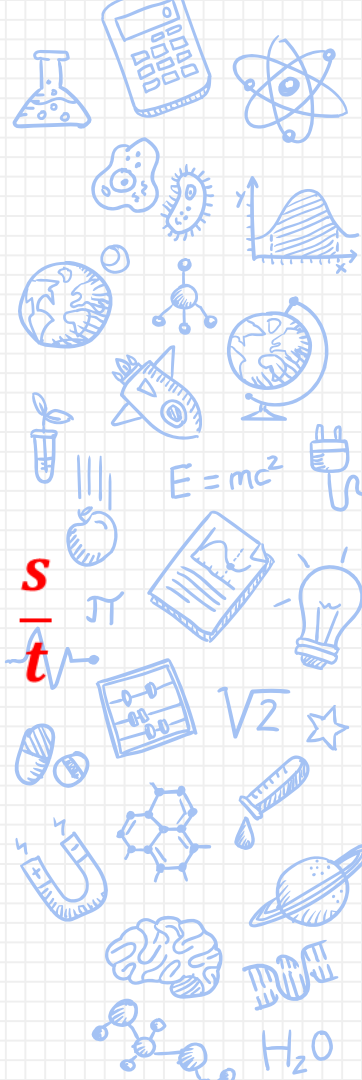


Vrste kretanja tela u odnosu na brzinu i ubrzanje tela:

- Ravnomerno (uniformno): $v = \text{const}, a = 0$
- Ravnomerno promenljivo: $v \neq \text{const}, a = \text{const}$ i $a \neq 0$
- Promenljivo: $v \neq \text{const}, a \neq \text{const}$

Kod **ravnomerno pravolinijskog** kretanja telo u jednakim vremenskim intervalima prelazi jednake puteve.

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



- Kod **ravnomerno pravolinijskog** kretanja telo u jednakim s
vremenskim intervalima prelazi jednake puteve. $v = \frac{s}{t}$

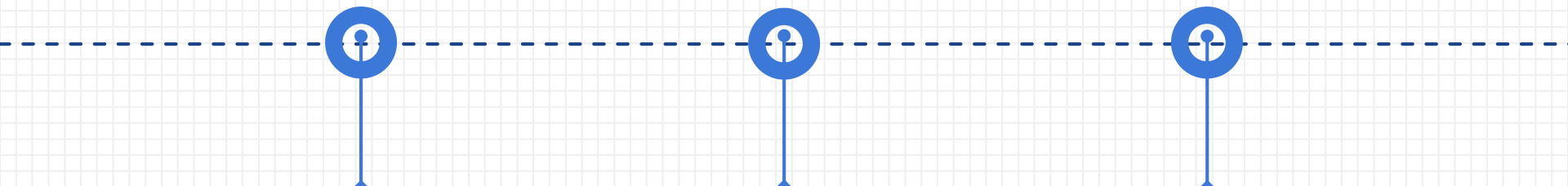
$$v = -\frac{1}{t}$$

28

Ravnomerno promenljivo pravolinijsko kretanje

IZRAZI?

Ravnomerno promenljivo pravolinijsko kretanje


$$v = v_0 \pm at$$

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

$$v^2 = v_0^2 \pm 2as$$

ZADATAK 1

Dva tela otpočinu istovremeno da se kreću uniformno, različitim pravolinijskim putanjama. Za vreme $t = 14$ s oba tela pređu ukupno rastojanje $s = 147$ m, pri čemu je odnos njihovih brzina $v_1/v_2 = x = 5/7$. Kolike su brzine v_1 i v_2 tih tela?

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put:

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put:

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Pošto je $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t$

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Pošto je $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t$

i $v_1/v_2 = x$, put s se može izraziti samo preko brzine v_1 :

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Pošto je $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t$

i $v_1/v_2 = x$, put s se može izraziti samo preko brzine v_1 :

$$s = \left(v_1 + \frac{v_1}{x} \right) t = \left(\frac{v_1(x + 1)}{x} \right) t$$

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Pošto je $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t$

i $v_1/v_2 = x$, put s se može izraziti samo preko brzine v_1 :

$$s = \left(v_1 + \frac{v_1}{x} \right) t = \left(\frac{v_1(x + 1)}{x} \right) t$$

odakle se dobija v_1 :

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Pošto je $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t$

i $v_1/v_2 = x$, put s se može izraziti samo preko brzine v_1 :

$$s = \left(v_1 + \frac{v_1}{x} \right) t = \left(\frac{v_1(x + 1)}{x} \right) t$$

odakle se dobija v_1 :

$$v_1 = \frac{sx}{(x + 1)t} = \frac{147 \cdot \frac{5}{7}}{\left(\frac{5}{7} + 1 \right) \cdot 14} = 4.375 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Pošto je $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t$

i $v_1/v_2 = x$, put s se može izraziti samo preko brzine v_1 :

$$s = \left(v_1 + \frac{v_1}{x} \right) t = \left(\frac{v_1(x + 1)}{x} \right) t$$

odakle se dobija v_1 :

$$v_1 = \frac{sx}{(x + 1)t} = \frac{147 \cdot \frac{5}{7}}{\left(\frac{5}{7} + 1 \right) \cdot 14} = 4.375 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Brzina v_2 se može naći iz odnosa brzina:

Rešenje:

$$t = 14 \text{ s}$$

$$s = 147 \text{ m}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = x = \frac{5}{7}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Za vreme t prvo telo pređe put: $s_1 = v_1 t$

Za vreme t drugo telo pređe put: $s_2 = v_2 t$

Pošto je $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t$

i $v_1/v_2 = x$, put s se može izraziti samo preko brzine v_1 :

$$s = \left(v_1 + \frac{v_1}{x} \right) t = \left(\frac{v_1(x + 1)}{x} \right) t$$

odakle se dobija v_1 :

$$v_1 = \frac{sx}{(x + 1)t} = \frac{147 \cdot \frac{5}{7}}{\left(\frac{5}{7} + 1 \right) \cdot 14} = 4.375 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Brzina v_2 se može naći iz odnosa brzina:

$$v_2 = v_1 \frac{7}{5} = 6.125 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ZADATAK 2

Rastojanje između gradova M i K je $L=250$ km. Istovremeno iz oba grada krenu dva automobila, jedan drugom u susret. Brzina automobila koji kreće iz grada M je $v_2 = 60$ km/h, a automobila koji kreće iz grada K $v_1 = 40$ km/h. Naći vreme t susreta automobila. Na kom rastojanju s_1 će se susresti od grada K?

Rešenje:

$$L = 250 \text{ km}$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

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

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Rešenje:

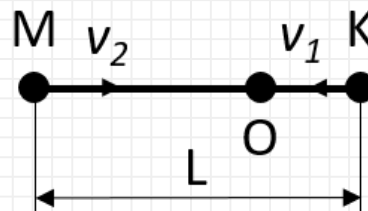
$$L = 250 \text{ km}$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

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

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$



Rešenje:

$$L = 250 \text{ km}$$

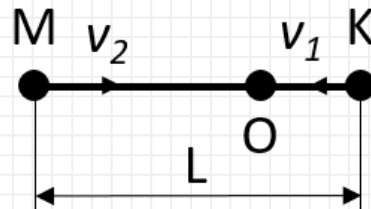
$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

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

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Na osnovu slike može se napisati:



Rešenje:

$$L = 250 \text{ km}$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

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

$$t = ?$$

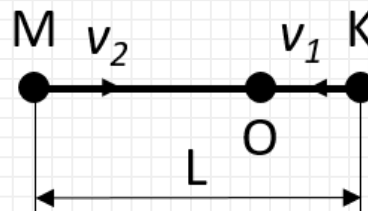
$$s_1 = ?$$

Na osnovu slike može se napisati:

$$MO = v_2 t$$

$$KO = v_1 t = s_1,$$

gde je O tačka susreta.



Rešenje:

$$L = 250 \text{ km}$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

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

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Na osnovu slike može se napisati:

$$MO = v_2 t$$

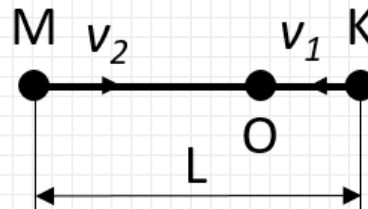
$$KO = v_1 t = s_1,$$

gde je O tačka susreta. Takođe,

$$MO + KO = L$$

$$v_2 t + v_1 t = L$$

$$(v_2 + v_1) t = L$$



Rešenje:

$$L = 250 \text{ km}$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

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

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Na osnovu slike može se napisati:

$$MO = v_2 t$$

$$KO = v_1 t = s_1,$$

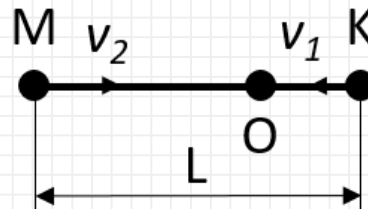
gde je O tačka susreta. Takođe,

$$MO + KO = L$$

$$v_2 t + v_1 t = L$$

$$(v_2 + v_1) t = L$$

$$t = \frac{L}{v_2 + v_1} = \frac{250 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 2.5 \text{ h}$$



Rešenje:

$$L = 250 \text{ km}$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

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

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Na osnovu slike može se napisati:

$$MO = v_2 t$$

$$KO = v_1 t = s_1,$$

gde je O tačka susreta. Takođe,

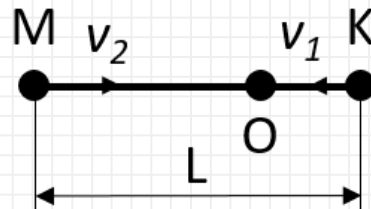
$$MO + KO = L$$

$$v_2 t + v_1 t = L$$

$$(v_2 + v_1) t = L$$

$$t = \frac{L}{v_2 + v_1} = \frac{250 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 2.5 \text{ h}$$

Automobili će se susresti na: $s_1 = v_1 t = 100 \text{ km}$ od grada K.



ZADATAK 3

Biciklista za $t_1 = 5$ s pređe put $s_1 = 40$ m, za sledećih $t_2 = 15$ s pređe put $s_2 = 150$ m i za poslednjih $t_3 = 10$ s pređe put $s_3 = 120$ m. Kolika je srednja brzina v_{sr} bicikliste duž čitavog puta?

Rešenje:

$$t_1 = 5 \text{ s}$$

$$s_1 = 40 \text{ m}$$

$$t_2 = 15 \text{ s}$$

$$s_2 = 150 \text{ m}$$

$$t_3 = 10 \text{ s}$$

$$s_3 = 120 \text{ m}$$

$$v_{sr} = ?$$

Srednja brzina je:

$$v_{sr} = \frac{s}{t}$$

gde je $s = s_1 + s_2 + s_3 = 310 \text{ m}$ i $t = t_1 + t_2 + t_3 = 30 \text{ s}$,
pa se dobija:

$$v_{sr} = \frac{s}{t} = 10.33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ZADATAK 4

Prvu trećinu puta automobil je prešao krećući se brzinom $v_1 = 25 \text{ km/h}$, drugu trećinu puta brzinom $v_2 = 50 \text{ km/h}$ i poslednju trećinu puta brzinom $v_3 = 25 \text{ km/h}$. Kolika je srednja brzina v_{sr} automobila duž čitavog puta?

Rešenje:

$$v_1 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 50 \text{ km/h}$$

$$v_3 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_{sr} = ?$$

Rešenje:

$$v_1 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 50 \text{ km/h}$$

$$v_3 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_{sr} = ?$$

$$v_{sr} = \frac{s_u}{t_u}$$

Rešenje:

$$v_1 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 50 \text{ km/h}$$

$$v_3 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_{sr} = ?$$

$$v_{sr} = \frac{s_u}{t_u}$$

$$s_u = s_1 + s_2 + s_3 = \frac{s}{3} + \frac{s}{3} + \frac{s}{3} = s$$

$$t_u = t_1 + t_2 + t_3$$

Rešenje:

$$v_1 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 50 \text{ km/h}$$

$$v_3 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_{sr} = ?$$

$$v_{sr} = \frac{s_u}{t_u}$$

$$s_u = s_1 + s_2 + s_3 = \frac{s}{3} + \frac{s}{3} + \frac{s}{3} = s$$

$$t_u = t_1 + t_2 + t_3$$

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{3v_1}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s}{3v_2}$$

$$t_3 = \frac{s_3}{v_3} = \frac{s}{3v_3}$$

Rešenje:

$$v_1 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 50 \text{ km/h}$$

$$v_3 = 25 \text{ km/h}$$

$$v_{sr} = ?$$

$$v_{sr} = \frac{s_u}{t_u}$$

$$s_u = s_1 + s_2 + s_3 = \frac{s}{3} + \frac{s}{3} + \frac{s}{3} = s$$

$$t_u = t_1 + t_2 + t_3$$

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{3v_1}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s}{3v_2}$$

$$t_3 = \frac{s_3}{v_3} = \frac{s}{3v_3}$$

$$v_{sr} = \frac{s_u}{t_u} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{\frac{s}{3} + \frac{s}{3} + \frac{s}{3}}{\frac{s}{3v_1} + \frac{s}{3v_2} + \frac{s}{3v_3}} = \frac{3}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}} = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

ZADATAK 5

Dva motociklista krenu iz mesta A i mesta B jedan drugome u susret. Prvi motociklista u mestu A ima brzinu $v_A = 72 \text{ km/h}$ i od njega se kreće ravnomerno usporeno, sa usporenjem $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$. Drugi motociklista u mestu B ima brzinu $v_B = 36 \text{ km/h}$ i od njega se kreće sa stalnim ubrzanjem $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$. Rastojanje između mesta A i B iznosi $d = 0.3 \text{ km}$. Posle kog vremena će se motociklisti susresti? Koliki put pređe prvi motociklista do trenutka susreta?

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Rešenje:

$v_A = 72 \text{ km/h}$ Put koji pređe prvi motociklista je:

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Rešenje:

$v_A = 72 \text{ km/h}$ Put koji pređe prvi motociklista je:

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Rešenje:

$v_A = 72 \text{ km/h}$ Put koji pređe prvi motociklista je:

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Rešenje:

$v_A = 72 \text{ km/h}$ Put koji pređe prvi motociklista je:

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Rešenje:

$v_A = 72 \text{ km/h}$ Put koji pređe prvi motociklista je:

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je:

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je: $s_1 + s_2 = d$.

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je: $s_1 + s_2 = d$.

Pošto se kreću isto vreme:

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je: $s_1 + s_2 = d$.

Pošto se kreću isto vreme: $t_1 = t_2 = t$, pa se za put dobija:

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je: $s_1 + s_2 = d$.

Pošto se kreću isto vreme: $t_1 = t_2 = t$, pa se za put dobija:

$$v_A t - \frac{a_1 t^2}{2} + v_B t + \frac{a_2 t^2}{2} = d$$

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je: $s_1 + s_2 = d$.

Pošto se kreću isto vreme: $t_1 = t_2 = t$, pa se za put dobija:

$$v_A t - \frac{a_1 t^2}{2} + v_B t + \frac{a_2 t^2}{2} = d$$

Pošto je a_1 brojno jednako sa a_2 , dobija se:

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je: $s_1 + s_2 = d$.

Pošto se kreću isto vreme: $t_1 = t_2 = t$, pa se za put dobija:

$$v_A t - \frac{a_1 t^2}{2} + v_B t + \frac{a_2 t^2}{2} = d$$

Pošto je a_1 brojno jednako sa a_2 , dobija se: $v_A t + v_B t = d$

Rešenje:

$$v_A = 72 \text{ km/h}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_B = 36 \text{ km/h}$$

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

$$d = 0.3 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$s_1 = ?$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t_1 - \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

Put koji pređe drugi motociklista je:

$$s_2 = v_B t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

Ukupni put je: $s_1 + s_2 = d$.

Pošto se kreću isto vreme: $t_1 = t_2 = t$, pa se za put dobija:

$$v_A t - \frac{a_1 t^2}{2} + v_B t + \frac{a_2 t^2}{2} = d$$

Pošto je a_1 brojno jednako sa a_2 , dobija se: $v_A t + v_B t = d$

$$t = \frac{d}{v_A + v_B} = \frac{0.3 \text{ km}}{108 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{300 \text{ m}}{108 \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{60 \cdot 60 \text{ s}}} = 10 \text{ s}$$

Put koji pređe prvi motociklista je:

Put koji pređe prvi motociklista je:

$$s_1 = v_A t - \frac{a_1 t^2}{2}$$

$$s_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} 10 \text{ s} - \frac{2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 100 \text{ s}^2}{2} = 100 \text{ m}$$

Ravnomerno (uniformno) krivolinijsko kretanje

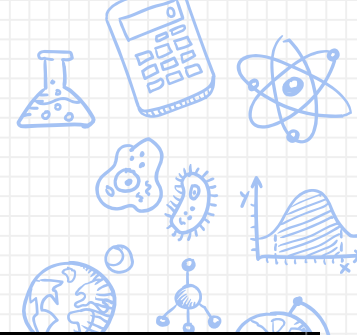


$$\omega = \frac{\theta}{t} = \text{const.}$$

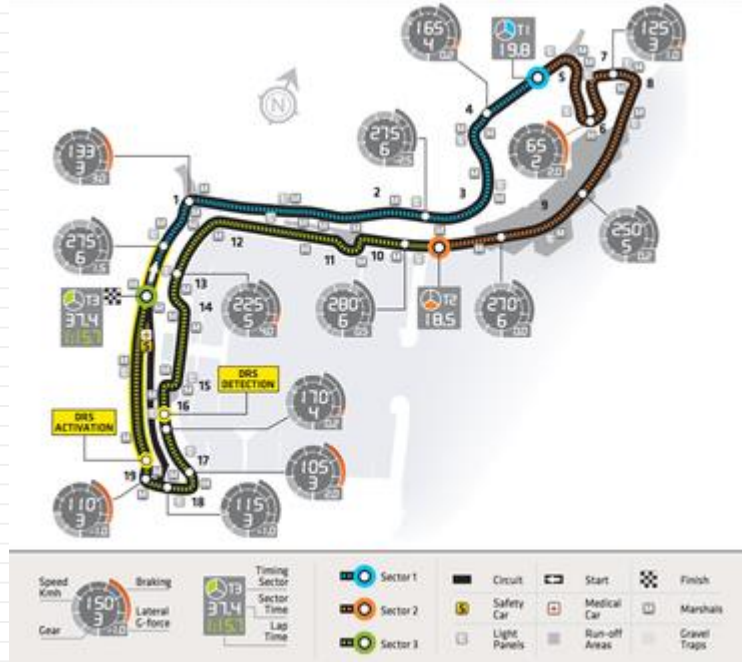
$$\nu = \frac{1}{T} \quad T - \text{period rotacije (obrtanja) (s)}$$

ν – frekvencija (Hz – Herc)

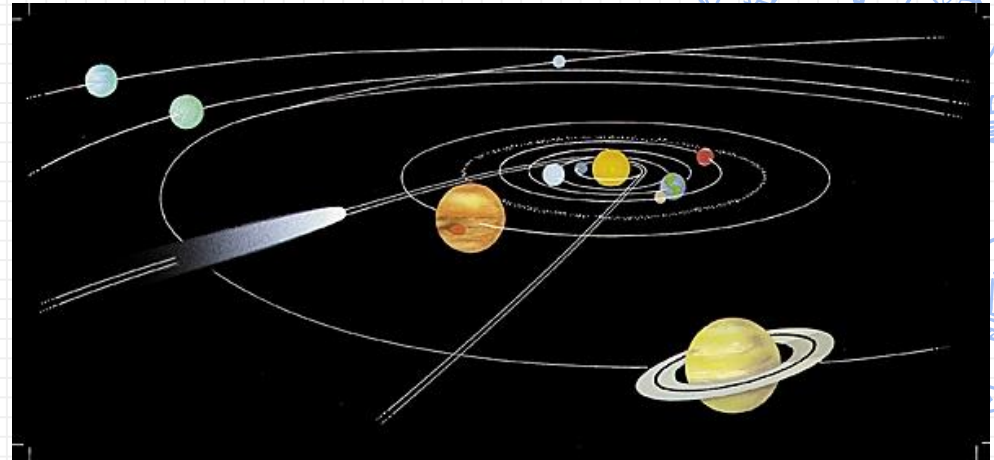
$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$



Primeri krivolinijskog kretanja



Staza formule 1: Monte Karlo

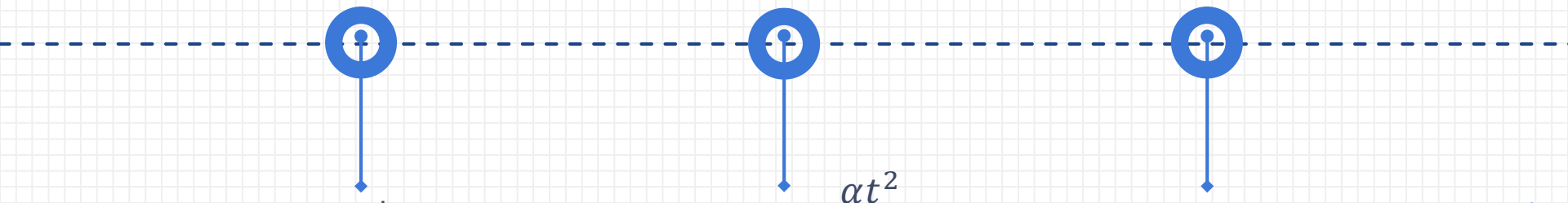


Planete kruže oko Sunca po izduženim kružnicama, orbitama



Ravnomerno promenljivo krivolinijsko kretanje

Ravnomerno promenljivo krivolinijsko kretanje


$$w = w_0 \pm \alpha t$$

$$\theta = w_0 t \pm \frac{\alpha t^2}{2}$$

$$w^2 = w_0^2 \pm 2\alpha\theta$$

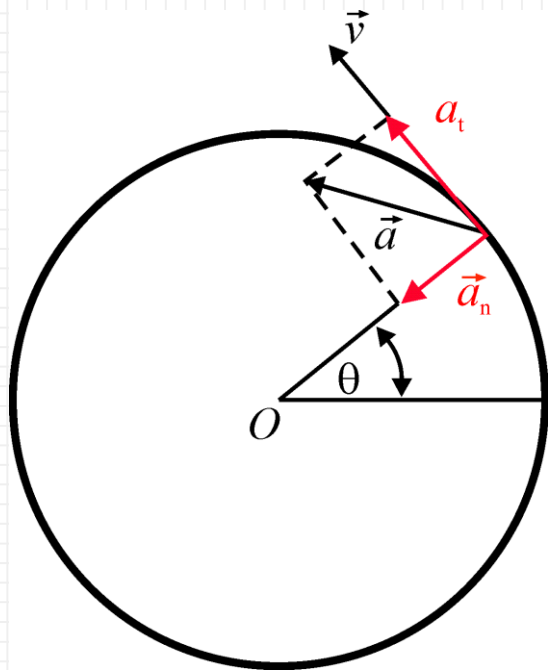
Veza između linijske brzine v i ugaone brzine ω



$$v = \omega \cdot r$$

r je poluprečnik kružne putanje

Kružno kretanje

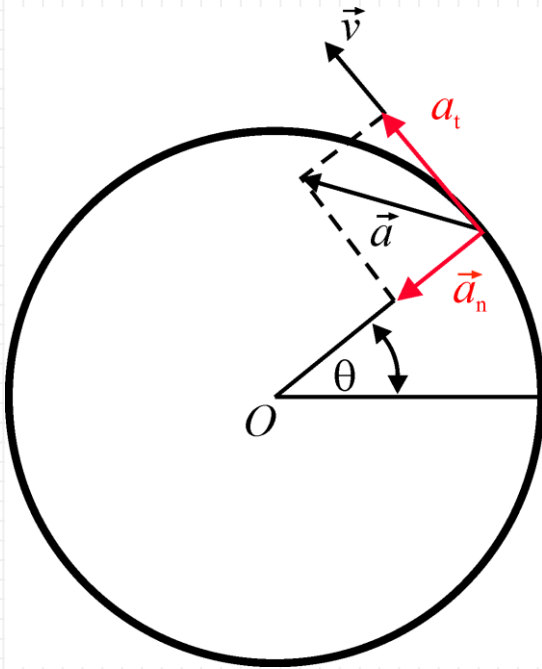


x Tangencijalno
ubrzanje

$$a_t = \alpha r$$



Kružno kretanje

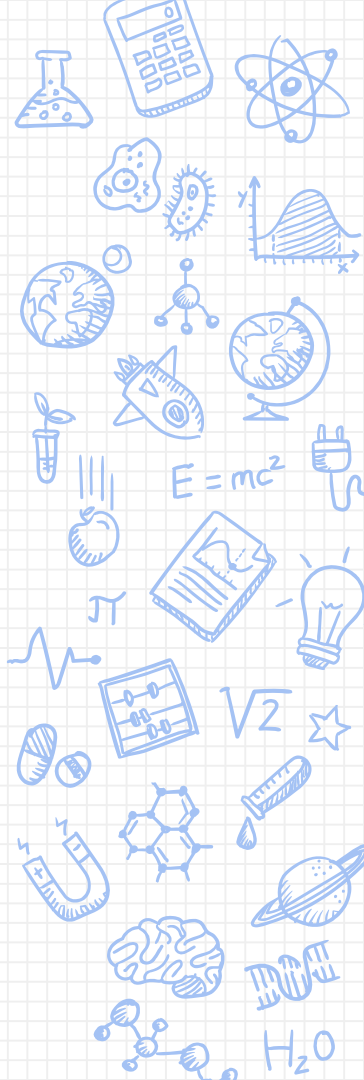


x Tangencijalno
ubrzanje

$$a_t = \alpha r$$

x Normalno ubrzanje

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



ZADATAK 6

Krećući se ravnomerno po krugu poluprečnika $r = 0.2$ cm, materijalna tačka načini $n = 340$ obrtaja za vreme $t = 2.2$ min. Koliki su frekvencija obrtaja ν , ugaona brzina ω i period obrtanja T ?

Rešenje:

$$r = 0.2 \text{ cm}$$

$$n = 340$$

$$t = 2.2 \text{ min} = 2.2 \text{ min} \cdot 60 \text{ s} = 132 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

Rešenje:

$$r = 0.2 \text{ cm}$$

$$n = 340$$

$$t = 2.2 \text{ min} = 2.2 \cdot 60 = 132 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

Broj obrtaja u sekundi, tj. frekvencija rotacije iznosi:

Rešenje:

$$r = 0.2 \text{ cm}$$

$$n = 340$$

$$t = 2.2 \text{ min} = 2.2 \cdot 60 = 132 \text{ s}$$

$$\nu = ?$$

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

Broj obrtaja u sekundi, tj. frekvencija rotacije iznosi:

$$\nu = \frac{n}{t} = \frac{340}{132} = 2.58 \text{ Hz}$$

Rešenje:

$$r = 0.2 \text{ cm}$$

$$n = 340$$

$$t = 2.2 \text{ min} = 2.2 \cdot 60 = 132 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

Broj obrtaja u sekundi, tj. frekvencija rotacije iznosi:

$$\nu = \frac{n}{t} = \frac{340}{132} = 2.58 \text{ Hz}$$

Ugaona brzina je:

Rešenje:

$$r = 0.2 \text{ cm}$$

$$n = 340$$

$$t = 2.2 \text{ min} = 2.2 \cdot 60 = 132 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

Broj obrtaja u sekundi, tj. frekvencija rotacije iznosi:

$$\nu = \frac{n}{t} = \frac{340}{132} = 2.58 \text{ Hz}$$

Ugaona brzina je:

$$\omega = 2\pi\nu = 16.2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Rešenje:

$$r = 0.2 \text{ cm}$$

$$n = 340$$

$$t = 2.2 \text{ min} = 2.2 \cdot 60 = 132 \text{ s}$$

$$\nu = ?$$

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

Broj obrtaja u sekundi, tj. frekvencija rotacije iznosi:

$$\nu = \frac{n}{t} = \frac{340}{132} = 2.58 \text{ Hz}$$

Ugaona brzina je:

$$\omega = 2\pi\nu = 16.2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Period je:

Rešenje:

$$r = 0.2 \text{ cm}$$

$$n = 340$$

$$t = 2.2 \text{ min} = 2.2 \cdot 60 = 132 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

Broj obrtaja u sekundi, tj. frekvencija rotacije iznosi:

$$\nu = \frac{n}{t} = \frac{340}{132} = 2.58 \text{ Hz}$$

Ugaona brzina je:

$$\omega = 2\pi\nu = 16.2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Period je:

$$T = \frac{1}{\nu} = 0.39 \text{ s}$$

ZADATAK 7

Ulični časovnik ima manju kazaljku dužine $l_1 = 2.5$ m i veću dužine $l_2 = 3$ m. Kolike su njihove ugaone brzine? Kolike su linijske brzine v_1 i v_2 njihovih vrhova?

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}, \quad \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}, \quad \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

Period manje kazaljke je:

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}, \quad \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

Period manje kazaljke je: $T_1 = 12 \text{ h} = 43200 \text{ s}$, dok je period velike kazaljke:

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}, \quad \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

Period manje kazaljke je: $T_1 = 12 \text{ h} = 43200 \text{ s}$, dok je period velike kazaljke: $T_2 = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$, pa se za ugaone brzine dobija:

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}, \quad \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

Period manje kazaljke je: $T_1 = 12 \text{ h} = 43200 \text{ s}$, dok je period velike kazaljke: $T_2 = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$, pa se za ugaone brzine dobija:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{43200} = 1.45 \cdot 10^{-4} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{3600} = 1.74 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}, \quad \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

Period manje kazaljke je: $T_1 = 12 \text{ h} = 43200 \text{ s}$, dok je period velike kazaljke: $T_2 = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$, pa se za ugaone brzine dobija:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{43200} = 1.45 \cdot 10^{-4} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{3600} = 1.74 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Linijske brzine su:

Rešenje:

$$l_1 = 2.5 \text{ m}$$

$$l_2 = 3 \text{ m}$$

$$\omega_1 = ?$$

$$\omega_2 = ?$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

Ugaone brzine su:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}, \quad \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

Period manje kazaljke je: $T_1 = 12 \text{ h} = 43200 \text{ s}$, dok je period velike kazaljke: $T_2 = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$, pa se za ugaone brzine dobija:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{43200} = 1.45 \cdot 10^{-4} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{3600} = 1.74 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Linijske brzine su: $v_1 = \omega_1 l_1 = 3.62 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$v_2 = \omega_2 l_2 = 5.22 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ZADATAK 8

Krećući se brzinom $v_0 = 54 \text{ km/h}$ automobil se zaustavi na putu dužine $s = 15 \text{ m}$. Koliko je srednje ugaono usporenje točkova automobila α ako je njihov poluprečnik $r = 30 \text{ cm}$?

Rešenje:

$$v_0 = 54 \text{ km/h}$$

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

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

Rešenje:

$v_0 = 54 \text{ km/h}$ Usporeenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz
 $s = 15 \text{ m}$ relacije:
 $r = 30 \text{ cm}$
 $\alpha = ?$

Rešenje:

$$v_0 = 54 \text{ km/h}$$

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

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

Usporeenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz relacije:

$$v^2 = v_0^2 - 2as$$

Rešenje:

$$v_0 = 54 \text{ km/h}$$

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

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

Usporeenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz relacije:

$$v^2 = v_0^2 - 2as = 0$$

Rešenje:

$$v_0 = 54 \text{ km/h}$$

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

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

Usporeenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz relacije:

$$v^2 = v_0^2 - 2as = 0$$

$$v_0^2 = 2as$$

Rešenje:

$v_0 = 54 \text{ km/h}$ Usporenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz
 $s = 15 \text{ m}$ relacije:

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

$$v^2 = v_0^2 - 2as = 0$$

$$v_0^2 = 2as$$

i ono predstavlja tangencijalno ubrzanje točkova $a =$

Rešenje:

$v_0 = 54 \text{ km/h}$ Usporenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz
 $s = 15 \text{ m}$ relacije:

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

$$v^2 = v_0^2 - 2as = 0$$

$$v_0^2 = 2as$$

i ono predstavlja tangencijalno ubrzanje točkova $a = ar$:

Rešenje:

$$v_0 = 54 \text{ km/h}$$

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

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

Usporenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz relacije:

$$v^2 = v_0^2 - 2as = 0$$

$$v_0^2 = 2as$$

i ono predstavlja tangencijalno ubrzanje točkova $a = \alpha r$:

$$\frac{v_0^2}{2s} = \alpha r$$

Rešenje:

$$v_0 = 54 \text{ km/h}$$

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

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$\alpha = ?$$

Usporeenje automobila na zaustavnom putu s dobija se iz relacije:

$$v^2 = v_0^2 - 2as = 0$$

$$v_0^2 = 2as$$

i ono predstavlja tangencijalno ubrzanje točkova $a = \alpha r$:

$$\frac{v_0^2}{2s} = \alpha r$$

$$\alpha = \frac{v_0^2}{2sr} = 25 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

ZADATAK 9

Materijalna tačka kreće se po krugu poluprečnika

$R = 20$ cm ravnomerno ubrzano sa tangencijalnim ubrzanjem $a_t = 5$ cm/s². Za koje će vreme t od početka kretanja normalno ubrzanje biti dva puta veće od tangencijalnog ubrzanja?

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2 \quad \text{Iz uslova zadatka je:}$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2 \quad \text{Iz uslova zadatka je: } a_n = 2a_t.$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2 \quad \text{Iz uslova zadatka je: } a_n = 2a_t.$$

$$a_n = 2 \cdot a_t \quad \text{Normalno ubrzanje je:}$$

$$t = ?$$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2 \quad \text{Iz uslova zadatka je: } a_n = 2a_t.$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

$$\text{Normalno ubrzanje je: } a_n = \frac{v^2}{R}$$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je:

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 =$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se:

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se: $v = a_t t$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se: $v = a_t t$

Uslov zadatka je sada:

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se: $v = a_t t$

Uslov zadatka je sada: $\frac{v^2}{R} = 2a_t$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se: $v = a_t t$

Uslov zadatka je sada: $\frac{v^2}{R} = 2a_t$

Zamenom brzine se dobija:

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se: $v = a_t t$

Uslov zadatka je sada: $\frac{v^2}{R} = 2a_t$

Zamenom brzine se dobija: $\frac{a_t^2 t^2}{R} = 2a_t$

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se: $v = a_t t$

Uslov zadatka je sada: $\frac{v^2}{R} = 2a_t$

Zamenom brzine se dobija: $\frac{a_t^2 t^2}{R} = 2a_t$

Traženo vreme je:

Rešenje:

$$R = 20 \text{ cm}$$

$$a_t = 5 \text{ cm/s}^2$$

$$a_n = 2 \cdot a_t$$

$$t = ?$$

Iz uslova zadatka je: $a_n = 2a_t$.

Normalno ubrzanje je: $a_n = \frac{v^2}{R}$

Brzina je: $v = v_0 + a_t t$.

Pošto je $v_0 = 0$, dobija se: $v = a_t t$

Uslov zadatka je sada: $\frac{v^2}{R} = 2a_t$

Zamenom brzine se dobija: $\frac{a_t^2 t^2}{R} = 2a_t$

Traženo vreme je: $t = \sqrt{\frac{2R}{a_t}} = 2.83 \text{ s}$

ZADATAK 10

U bunar nepoznate dubine H baci se kamen brzinom $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Zvuk udara kamena o površinu vode čuje se posle vremena $t = 2 \text{ s}$ od momenta izbacivanja kamena. Kolika je dubina bunara? Brzina zvuka u vazduhu je $v = 340 \text{ m/s}$. Poznato je $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je:

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

$$\text{Put kamena je: } H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je:

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

$$\text{Put kamena je: } H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$$

$$\text{Put zvuka je: } H = vt_2 = v(t - t_1)$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva:

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva: $v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = v(t - t_1)$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva: $v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = v(t - t_1)$

$$v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = vt - vt_1$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva: $v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = v(t - t_1)$

$$v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = vt - vt_1$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + (v_0 + v)t_1 - vt = 0$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva: $v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = v(t - t_1)$

$$v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = vt - vt_1$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + (v_0 + v)t_1 - vt = 0$$

$$t_1^2 + \frac{2}{g}(v_0 + v)t_1 - \frac{2}{g}vt = 0$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva: $v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = v(t - t_1)$

$$v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = vt - vt_1$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + (v_0 + v)t_1 - vt = 0$$

$$t_1^2 + \frac{2}{g}(v_0 + v)t_1 - \frac{2}{g}vt = 0$$

Rešenje kvadratne jednačine u opštem obliku je:

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva: $v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = v(t - t_1)$

$$v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = vt - vt_1$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + (v_0 + v)t_1 - vt = 0$$

$$t_1^2 + \frac{2}{g}(v_0 + v)t_1 - \frac{2}{g}vt = 0$$

Rešenje kvadratne jednačine u opštem obliku je:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

Put kamena je: $H = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$

Put zvuka je: $H = vt_2 = v(t - t_1)$

Izjednačavanjem ovih puteva: $v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = v(t - t_1)$

$$v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2} = vt - vt_1$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + (v_0 + v)t_1 - vt = 0$$

$$t_1^2 + \frac{2}{g}(v_0 + v)t_1 - \frac{2}{g}vt = 0$$

Rešenje kvadratne jednačine u opštem obliku je:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Rešenje kvadratne jednačine:

$$t_1^2 + \frac{2}{g}(v_0 + v)t_1 - \frac{2}{g}vt = 0$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Rešenje kvadratne jednačine:

$$t_1^2 + \frac{2}{g}(v_0 + v)t_1 - \frac{2}{g}vt = 0$$

$$t_{1(1/2)} = -\frac{v_0 + v}{g} \pm \sqrt{\left(\frac{v_0 + v}{g}\right)^2 + \frac{2vt}{g}} = 1.84 \text{ s}$$

Rešenje: $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H = ?$$

Ukupno vreme je:

$$t = t_1 + t_2$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Rešenje kvadratne jednačine:

$$t_1^2 + \frac{2}{g}(v_0 + v)t_1 - \frac{2}{g}vt = 0$$

$$t_{1(1/2)} = -\frac{v_0 + v}{g} \pm \sqrt{\left(\frac{v_0 + v}{g}\right)^2 + \frac{2vt}{g}} = 1.84 \text{ s}$$

$$t_2 = t - t_1 = 0.16 \text{ s}$$

$$H = vt_2 = 54.5 \text{ m}$$