

7. SLOŽENA GIBANJA (1.131. - 1.180.)

1.131. Na rijeci koja teče brzinom 4 km/h plovi brod uzvodno brzinom 8 km/h sa stajališta opažača na obali. Koju brzinu bi imao brod kad bi istom snagom plovio niz rijeku?

$$v_1 = 4 \text{ [km/h]}$$

$$v_2 = -8 \text{ [km/h]}$$

$$v = ?$$

$$v_B = v_1 - (-v_2)$$

$$v_B = 4 - (-8)$$

$$v_B = 12 \text{ [m/s]}$$

$$v = v_B + v_1$$

$$v = 12 + 4$$

$$v = 16 \text{ [m/s]}$$

1.132. Brzina zrakoplova prema zraku iznosi 500 km/h. Kolika je brzina zrakoplova s obzirom na tlo ako vjetar brzine 30 km/h puše: a) u susret zrakoplovu, b) u leđa zrakoplovu?

$$v_1 = 500 \text{ [km/h]}$$

$$v_2 = 30 \text{ [km/h]}$$

$$v = ?$$

a)

$$v = v_1 - v_2$$

$$v = 500 - 30$$

$$v = 470 \text{ [km/h]}$$

b)

$$v = v_1 + v_2$$

$$v = 500 + 30$$

$$v = 530 \text{ [km/h]}$$

1.133. Parobrod plovi niz rijeku brzinom 19 km/h s obzirom na obalu, a u suprotnom smjeru brzinom 11 km/h. a) Kolika je brzina toka rijeke ako stroj radi uvijek istom snagom? b) Kolika je brzina broda s obzirom na vodu?

$$v_1 = 19 \text{ [km/h]}$$

$$v_2 = 11 \text{ [km/h]}$$

$$v_R = ?, v_B = ?$$

a)

$$v_1 = v_B + v_R \Rightarrow v_R = v_1 - v_B$$

$$v_2 = v_B - v_R \Rightarrow v_B = v_2 + v_R$$

$$v_R = v_1 - (v_2 + v_R)$$

$$2 \times v_R = v_1 - v_2$$

$$v_R = \frac{v_1 - v_2}{2}$$

$$v_R = \frac{19 - 11}{2}$$

$$v_R = 4 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

b)

$$v_B = v_2 + v_R$$

$$v_B = 11 + 4$$

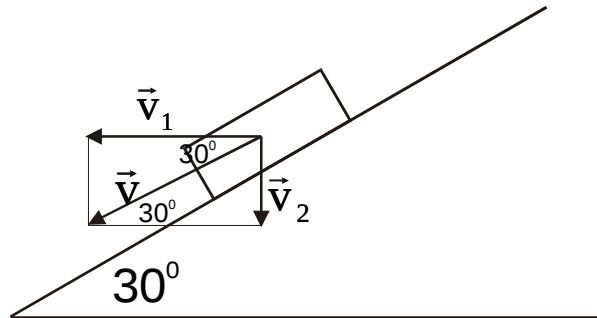
$$v_B = 15 \text{ [m/s]}$$

1.134. Automobil se giba niz brijeg i u jednom trenutku ima brzinu 17 m/s. Kolika je horizontalna i vertikalna komponenta njegove brzine u tom trenutku ako brijeg ima nagib 30° ?

$$v = 17 \text{ [m/s]}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v_1, v_2 = ?$$



$$v_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times v$$

$$v_2 = \frac{v}{2}$$

$$v_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 17$$

$$v_2 = \frac{17}{2}$$

$$v_1 = 14,5 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

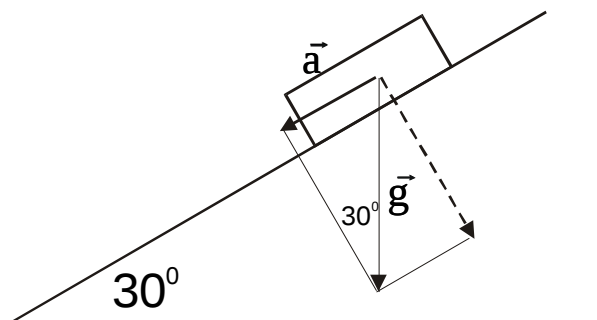
$$v_2 = 8,5 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.135. Saonice klize niz brijeg koji ima nagib 30° . Koliku brzinu imaju saonice pošto su se spustile niz brijeg za 16 m ako pretpostavimo da su se počele gibati iz stanja mirovanja i bez trenja?

$$\alpha = 30^\circ$$

$$s = 16 \text{ [m]}$$

$$v = ?$$



$$v^2 = 2 \times a \times s$$

$$v^2 = g \times s$$

$$v = \sqrt{g \times s}$$

$$v = \sqrt{9,81 \times 16}$$

$$v = 12,53 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$a = \frac{g}{2}$$

- 1.136. Kolika je brzina čamca s obzirom na obalu ako se čamac kreće: a) niz rijeku, b) uz tok rijeke, c) okomito na tok rijeke? Brzina je toka rijeke $v_1 = 2 \text{ m/s}$, a brzina čamca s obzirom na rijeku $v_2 = 4 \text{ m/s}$.

$$v_1 = 2 \text{ [m/s]}$$

$$v_2 = 4 \text{ [m/s]}$$

$$v = ?$$

a)

$$v = v_1 + v_2$$

$$v = 2 + 4$$

$$v = 6 \text{ [m/s]}$$

b)

$$v = v_2 - v_1$$

$$v = 4 - 2$$

$$v = 2 \text{ [m/s]}$$

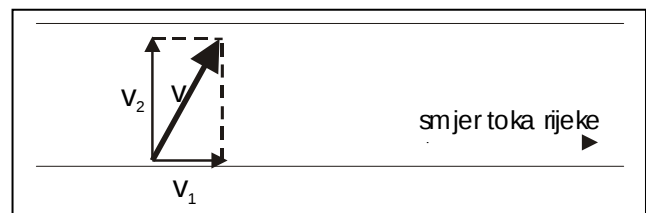
c)

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2$$

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

$$v = \sqrt{2^2 + 4^2}$$

$$v = 4,47 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$



- 1.137. Vozač motorkotača vozi prema sjeveru brzinom 50 km/h , a vjetar puše prema zapadu brzinom 30 km/h . Nađi prividnu brzinu vjetra što je osjeća vozač.

$$v_1 = 50 \text{ [km/h]}$$

$$v_2 = 30 \text{ [km/h]}$$

$$v = ?$$

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2$$

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

$$v = \sqrt{50^2 + 30^2}$$

$$v = 58,3 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

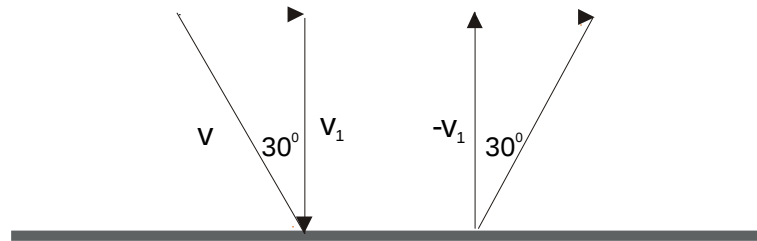
1.138. Molekula mase $4,65 \times 10^{-26}$ kg udari brzinom 600 m/s o stijenu pod kutom 30° prema normali na stijenu. Molekula se elastično odbije pod istim kutom bez gubitaka na brzini. Koliki je impuls sile na stijenu za vrijeme udarca molekule?

$$m = 4,65 \times 10^{-26} \text{ [kg]}$$

$$v = 600 \text{ [m/s]}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$F \times t = ?$$



$$v_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times v$$

$$v_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 600$$

$$v_1 = 519,61 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$F \times t = m \times [v_1 - (-v_1)]$$

$$F \times t = 4,65 \times 10^{-26} \times [519,61 - (-519,61)]$$

$$F \times t = 4,832 \times 10^{-23} \text{ [Ns]}$$

1.139. Zrakoplov leti brzinom 720 km/h s obzirom na zrak. S istoka puše vjetar brzinom 20 m/s. U kojem će smjeru morati letjeti zrakoplov i koju će brzinu s obzirom na Zemlju morati imati ako želi letjeti prema: a) jugu, b) sjeveru, c) istoku, d) zapadu?

$$v_1 = 720 \text{ [km/h]} = 200 \text{ [m/s]}$$

$$v_2 = 20 \text{ [m/s]}$$

$$\beta = ?, v = ?$$

a)

$$v = \sqrt{v_1^2 - v_2^2}$$

$$v = \sqrt{200^2 - 20^2}$$

$$v = 199 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$\cos \alpha = \frac{v_2}{v_1}$$

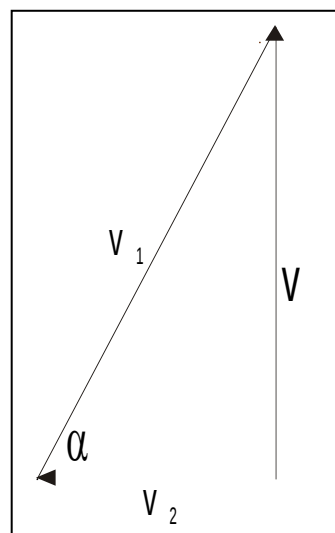
$$\cos \alpha = \frac{20}{200}$$

$$\cos \alpha = 0,1$$

$$\alpha = 84,26^\circ$$

$$\beta = 90^\circ - \alpha$$

$$\beta = 5,73^\circ$$



b)

$$v = \sqrt{v_1^2 - v_2^2}$$

$$v = \sqrt{200^2 - 20^2}$$

$$v = 199 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$\cos \alpha = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\cos \alpha = \frac{20}{200}$$

$$\cos \alpha = 0,1$$

$$\alpha = 84,26^\circ$$

$$\beta = 90^\circ - \alpha$$

$$\beta = 5,73^\circ$$

c)

$$v = v_1 - v_2$$

$$v = 200 - 20$$

$$v = 180 \text{ [m/s]}$$

d)

$$v = v_1 + v_2$$

$$v = 200 + 20$$

$$v = 220 \text{ [m/s]}$$

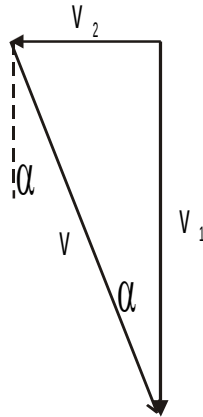
- 1.140. Zrakoplov leti brzinom 400 km/h s obzirom na zrak. Pilot želi stići u grad udaljen 800 km prema jugu. S istoka puše vjetar brzine 50 km/h. Odredi grafički kojim smjerom mora letjeti zrakoplov. Koliko će mu trebati da stigne u grad?

$$v_1 = 400 \text{ [km/h]}$$

$$s = 800 \text{ [km]}$$

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

crtati na milimetarskom papiru!!!



(računski:)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{50}{400}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,125$$

$$\alpha = 7,125^\circ$$

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

$$v = \sqrt{400^2 + 50^2}$$

$$v = 403,11 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

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

$$t = \frac{800}{403,11}$$

$$t = 1,98 \text{ [h]}$$

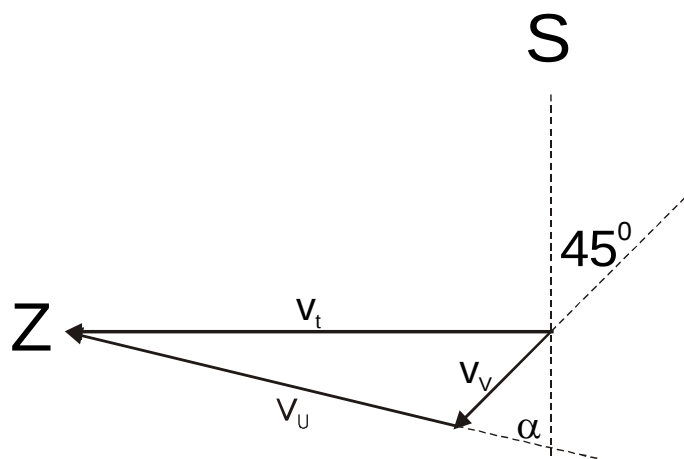
- 1.141. Zrakoplov leti prema odredištu koje je 300 km zapadno od njegova polazišta. Vjetar puše sa sjeveroistoka brzinom 40 km/h. Pilot želi stići na odredište za 30 minuta. Odredi grafički kojim smjerom i kojom brzinom mora letjeti.

$$s = 300 \text{ [km]}$$

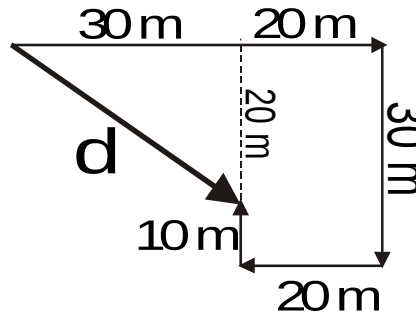
$$v_v = 40 \text{ [km/h]}$$

$$t = 30 \text{ [min]}$$

crtati na milimetarskom papiru!!!



- 1.142. Čovjek pođe u šetnju i prewali 50 m prema istoku, 30 m prema jugu, 20 m prema zapadu i 10 m prema sjeveru. Odredi njegovu udaljenost od mjesta s kojega je pošao u šetnju.



$$d = \sqrt{30^2 + 20^2}$$

$$d = \sqrt{900 + 400}$$

$$d = \sqrt{1300}$$

$$d = 36,1[\text{m}]$$

- 1.143. S ruba mosta bacimo vertikalno u vodu kamen brzinom 0,8 m/s. Nađi visinu mosta i brzinu kojom kamen padne u vodu ako pada 3 sekunde.

$$v = 0,8 [\text{m/s}]$$

$$t = 3 [\text{s}]$$

$$s = ?, v = ?$$

$$s = \frac{1}{2} \times g \times t^2$$

$$s = \frac{1}{2} \times 9,81 \times 3^2$$

$$s = 44,145[\text{m}]$$

$$v = \sqrt{2 \times g \times s}$$

$$v = \sqrt{2 \times 9,81 \times 44,145}$$

$$v = 29,43 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

- 1.144. Kad ne bi bilo vjetra, malo krilato sjeme palo bi s vrha drveta vertikalno stalnom brzinom 35 cm/s. Koliko će daleko od podnožja drveta pasti sjemenka ako je padala s visine 50 m, a puhao je vjetar brzinom 36 km/h u horizontalnom smjeru?

$$v = 0,35 [\text{m/s}]$$

$$s = 50 [\text{m}]$$

$$v_v = 36 [\text{km/h}] = 10 [\text{m/s}]$$

$$s_H = ?$$

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

$$t = \frac{50}{0,35}$$

$$t = 142,85[\text{s}]$$

$$s_H = v_v \times t$$

$$s_H = 10 \times 142,85$$

$$s_H = 1428,5[\text{m}]$$

- 1.145. Čamac prelazi rijeku okomito na njezin tok brzinom 7,2 km/h. Kad je stigao na suprotnu obalu, tok ga je rijeke odnio 150 m nizvodno. Treba naći brzinu toka rijeke ako je ona široka 500 m. Koliko je vremena trebalo da čamac prijeđe rijeku?

$$v_{\check{c}} = 7,2 \text{ [km/h]} = 2 \text{ [m/s]}$$

$$s = 500 \text{ [m]}$$

$$s_1 = 150 \text{ [m]}$$

$$v_R = ?$$

$$t = \frac{s}{v_{\check{c}}}$$

$$t = \frac{500}{2}$$

$$t = 250 \text{ [s]}$$

$$v_R = \frac{s_1}{t}$$

$$v_R = \frac{150}{250}$$

$$v_R = 0,6 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

- 1.146. Čovjek u čamcu koji uvijek ima smjer okomit na tok rijeke vesla preko rijeke brzinom 5 km/h. Rijeka teče brzinom 8 km/h, a širina joj je 200 m. a) U kojem smjeru i kojom se brzinom čamac giba s obzirom na obalu? b) Koliko mu treba vremena da prijeđe rijeku? c) Koliko bi trebalo da nema struje? d) Koliko je udaljena točka pristajanja nizvodno od polazne točke?

$$v_1 = 5 \text{ [km/h]} = 1,4 \text{ [m/s]}$$

$$v_2 = 8 \text{ [km/h]} = 2,2 \text{ [m/s]}$$

$$s = 200 \text{ [m]}$$

$$\alpha = ?, v_0 = ?, t = ?, t_1 = ?, s_N = ?$$

a)

$$v_0 = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

$$v_0 = \sqrt{1,4^2 + 2,2^2}$$

$$v_0 = 2,61 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{1,4}{2,2}$$

$$\text{tg} \alpha = 0,64$$

$$\alpha = 32,47^\circ$$

b)

$$t = \frac{s}{v_1}$$

$$t = \frac{200}{1,4}$$

$$t = 142,86 \text{ [s]}$$

c)

$$t = \frac{s}{v_1}$$

$$t = \frac{200}{1,4}$$

$$t = 142,86 \text{ [s]}$$

d)

$$s_N = v_2 \times t$$

$$s_N = 2,2 \times 142,86$$

$$s_N = 315 \text{ [m]}$$

1.147. Zrakoplov leti iz točke A u točku B koja se nalazi 400 km zapadno od A. Odredi kako je dugo morao letjeti: a) ako nema vjetra, b) ako puše vjetar s istoka, c) ako puše vjetar s juga? Brzina je vjetra 20 m/s, a brzina zrakoplova s obzirom na zrak 800 km/h.

$$\begin{aligned}s &= 400 \text{ [km]} = 400000 \text{ [m]} \\v_v &= 20 \text{ [m/s]} \\v_z &= 800 \text{ [km/h]} = 222,22 \text{ [m/s]} \\t &= ?\end{aligned}$$

a)

$$\begin{aligned}t &= \frac{s}{v_z} \\t &= \frac{400000}{222,22} \\t &= 1800 \text{ [s]} = 30 \text{ [min]}\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}t &= \frac{s}{v_v + v_z} \\t &= \frac{400000}{20 + 222,22} \\t &= 1651,4 \text{ [s]} = 27 \text{ [min]} 31 \text{ [s]}\end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned}v &= \sqrt{v_z^2 + v_v^2} \\v &= \sqrt{222,22^2 + 20^2} \\v &= 223,11 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \\t &= \frac{s}{v} \\t &= \frac{400000}{223,11} \\t &= 1792,77 \text{ [s]} = 29 \text{ [min]} 52 \text{ [s]}\end{aligned}$$

1.148. Automobil vozi brzinom 50 km/h. Pošto je 5 sekundi kočio, brzina mu se smanjila na 20 km/h. Nađi: a) akceleraciju ako je gibanje bilo jednoliko usporeno, b) put prevaljen u petoj sekundi.

$$\begin{aligned}v_1 &= 50 \text{ [km/h]} = 13,89 \text{ [m/s]} \\v_2 &= 20 \text{ [km/h]} = 5,56 \text{ [m/s]} \\t &= 5 \text{ [s]} \\a &= ?, s_{5-4} = ?\end{aligned}$$

a)

$$\begin{aligned}a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\a &= \frac{13,89 - 5,56}{5} \\a &= 1,66 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}s_5 &= \frac{1}{2} \times a \times t_5^2 & s_4 &= \frac{1}{2} \times a \times t_4^2 & s_{5-4} &= s_5 - s_4 \\s_5 &= \frac{1}{2} \times 1,66 \times 5^2 & s_4 &= \frac{1}{2} \times 1,66 \times 4^2 & s_{5-4} &= 20,825 - 13,28 \\s_5 &= 20,825 \text{ [m]} & s_4 &= 13,28 \text{ [m]} & s_{5-4} &= 7,545 \text{ [m]}\end{aligned}$$

1.149. Automobil vozi 10 sekundi jednoliko na horizontalnom putu brzinom 40 km/h. Nakon toga dođe do nizbrdice gdje dobiva akceleraciju 1 m/s^2 . a) Koliku će brzinu imati auto 30 sekundi nakon početka gibanja? b) Koliki će put prevaliti za to vrijeme? c) Nacrtaj grafički prikaz brzine za to gibanje i iz grafikona nađi ukupni put što ga je tijelo prevalo.

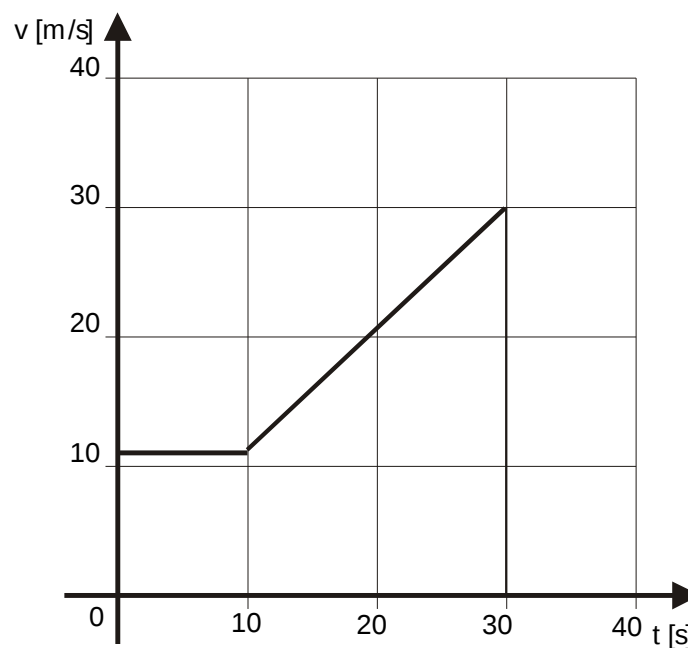
$$\begin{aligned}
 t_1 &= 10 \text{ [s]} \\
 v_0 &= 40 \text{ [km/h]} = 11,11 \text{ [m/s]} \\
 a &= 1 \text{ [m/s}^2\text{]} \\
 t_2 &= 30 \text{ [s]} \\
 v &= ?, s = ?
 \end{aligned}$$

a)

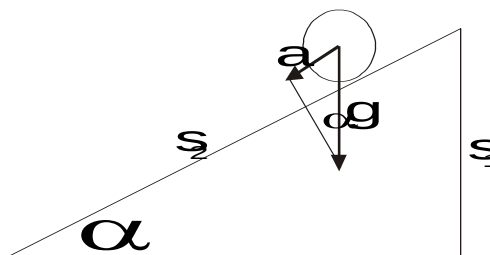
$$\begin{aligned}
 v &= v_0 + a \times t \\
 v &= 11,11 + 1 \times 20 \\
 v &= 31,11 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]
 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}
 s &= v_0 \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2 \\
 s &= 11,11 \times 30 + \frac{1}{2} \times 1 \times 20^2 \\
 s &= 533,3 \text{ [m]}
 \end{aligned}$$



1.150. Koliki priklon ima ravnina prema horizontalnoj ravnini ako kuglici koja se kotrlja niz nju treba pet puta više vremena nego kad bi padala niz visinu te kosine?



$$t_2 = 5 \times t_1$$

$$a = g \times \sin \alpha$$

$$s_1 = s_2 \times \sin \alpha$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \times s_1}{g}}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \times s_2}{a}}$$

$$\frac{2 \times s_1}{g} = \frac{2 \times s_2}{25 \times a}$$

$$\frac{2 \times s_2 \times \sin \alpha}{g} = \frac{2 \times s_2}{25 \times g \times \sin \alpha}$$

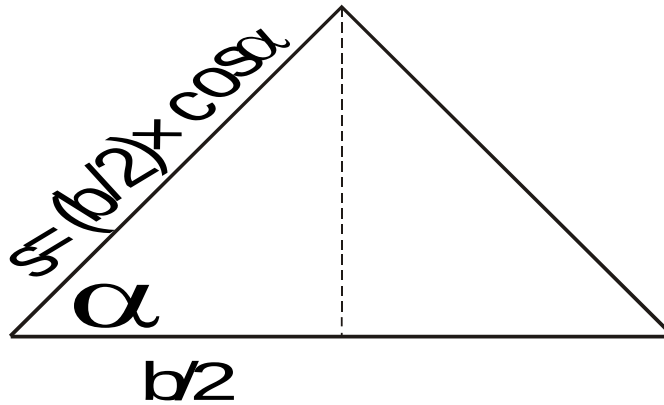
$$\sin \alpha = \frac{1}{25 \times \sin \alpha}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{25}$$

$$\sin \alpha = 0,2$$

$$\alpha = 11,54^\circ$$

1.151. Koliki kut nagiba mora imati krov baze b da bi voda s njega otjecala za najkraće vrijeme?



$$s = \frac{1}{2} \times a \times t^2 = \frac{1}{2} \times g \times t^2 \times \sin \alpha$$

$$s = \frac{b}{2} \times \cos \alpha$$

Vrijeme će biti najkraće kad je $\sin 2\alpha$ najveće, tj. $2\alpha = 90^\circ$, $\alpha = 45^\circ$.

$$t = \sqrt{\frac{b \times \cos \alpha}{g \times \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2 \times b}{g \times \sin 2\alpha}}$$

1.152. Duž kosine kojoj je nagib 32° tijelo se uspinje početnom brzinom 30 m/s. a) Koliki put prewali tijelo gibajući se prema gore i koliko dugo to traje? b) Koliko treba tijelu da iz najviše točke na kosini stigne opet dolje?

$$\alpha = 32^\circ$$

$$v_0 = 30 \text{ [m/s]}$$

$$s = ?, t = ?, t_1 = ?$$

a)

b)

$$v = v_0 - a \times t$$

$$v = 0$$

$$a = g \times \sin 32^\circ$$

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

$$t = \frac{v_0}{g \times \sin 32^\circ}$$

$$t = \frac{30}{9,81 \times \sin 32^\circ}$$

$$t = 5,77 \text{ [s]}$$

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

$$s = \frac{1}{2} \times 9,81 \times \sin 32^\circ \times 5,77^2$$

$$s = 86,54 \text{ [m]}$$

$$t_1 = t = 5,77 \text{ [s]}$$

1.153. Strelica izbačena lukom vertikalno u vis vraća se nakon 20 sekundi. Kolika je bila početna brzina?

$$t = 20 \text{ [s]}$$

$$v_0 = ?$$

$$v = v_0 - g \times t_0$$

$$t_0 = \frac{t}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ [s]}$$

$$v = 0$$

$$v_0 = g \times t_0$$

$$v_0 = 9,81 \times 10$$

$$v_0 = 98,1 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.154. Do koje se visine digne tijelo koje se , vertikalno bačeno u vis, nakon 20 sekundi vrati na zemlju?

$$t = 20 \text{ [s]}$$

$$s = ?$$

$$s = v_0 \times t_0 - \frac{g}{2} \times t_0^2$$

$$v_0 = 0$$

$$t_0 = \frac{t}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ [s]}$$

$$s = \frac{g}{2} \times t^2$$

$$s = \frac{9,81}{2} \times 10^2$$

$$s = 4,905 \times 100$$

$$s = 490,5 \text{ [m]}$$

1.155. Tijelo bačeno vertikalno u vis palo je natrag na tlo za 6 sekundi. Koju je visinu tijelo postiglo i koliku brzinu je imalo kad je palo? Otpor zraka zanemarimo.

$$t = 6 \text{ [s]}$$

$$s = ?, v = ?$$

$$s = \frac{g}{2} \times t_0^2$$

$$s = \frac{9,81}{2} \times 3^2$$

$$s = 44,145 \text{ [m]}$$

$$v = g \times t_0$$

$$v = 9,81 \times 3$$

$$v = 29,43 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.156. Kamen smo bacili vertikalno do visine 10 m. Za koje će on vrijeme pasti na tlo? Otpor zraka zanemarimo.

$$s = 10 \text{ [m]}$$

$$t = ?$$

$$s = \frac{g}{2} \times t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times s}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 10}{9,81}}$$

$$t = 1,43 \text{ [s]}$$

1.157. Iz aerostata koji se nalazi na visini 400 m ispadne kamen. Za koje će vrijeme kamen pasti na zemlju: a) ako se aerostat vertikalno diže brzinom 10 m/s, b) ako se aerostat vertikalno spušta brzinom 10 m/s, c) ako aerostat miruje u zraku, d) ako se aerostat kreće horizontalnom brzinom 10 m/s?

$$s = 400 \text{ [m]}$$

$$v_0 = 10 \text{ [m/s]}$$

$$v = ?$$

a)

$$t = \sqrt{\frac{2 \times s}{g}} + \frac{v_0}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 400}{9,81}} + \frac{10}{9,81}$$

$$t = 9,03 + 1,01$$

$$t = 10,04 \text{ [s]}$$

b)

$$t = \sqrt{\frac{2 \times s}{g}} - \frac{v_0}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 400}{9,81}} - \frac{10}{9,81}$$

$$t = 9,03 - 1,01$$

$$t = 8,02 \text{ [s]}$$

c)

$$t = \sqrt{\frac{2 \times s}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 400}{9,81}}$$

$$t = 9,03 \text{ [s]}$$

d)

$$t = \sqrt{\frac{2 \times s}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 400}{9,81}}$$

$$t = 9,03 \text{ [s]}$$

1.158. Tijelo bacimo vertikalno u vis početnom brzinom $v_0 = 50 \text{ m/s}$. Za koje vrijeme će stići u najvišu točku i kolika je ta visina ($g = 10 \text{ m/s}^2$)? b) Za koje će vrijeme tijelo postići prvi put visinu 15 m, a za koje c) drugi put visinu 15 m?

$$v_0 = 50 \text{ [m/s]}$$

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

$$t_1 = ?, s_1 = ?, t_2 = ?, t_3 = ?$$

a)

$$t_1 = \frac{v_0}{g}$$

$$t_1 = \frac{50}{10}$$

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

$$s_1 = \frac{v_0^2}{2 \times g}$$

$$s_1 = \frac{50^2}{2 \times 10}$$

$$s_1 = 125 \text{ [m]}$$

b) i c)

$$s = v_0 \times t - \frac{g}{2} \times t^2$$

$$\frac{g}{2} \times t^2 - v_0 \times t - s = 0$$

$$5t^2 - 50t - 15 = 0$$

$$t_{2,3} = \frac{50 \pm \sqrt{50^2 + 4 \times 5 \times 15}}{2 \times 5}$$

$$t_{2,3} = \frac{50 \pm 46,94}{10}$$

$$t_2 = 0,3 \text{ [s]}$$

$$t_3 = 9,7 \text{ [s]}$$

1.159. Prikaži grafički ovisnost puta s o vremenu t i ovisnost brzine v o vremenu t za tijelo koje je bačeno vertikalno u vis početnom brzinom 10 m/s. Treba obuhvatiti vrijeme prve dvije sekunde u intervalima 0,2 sekunde. Opor sredstva možemo zanemariti, a za g uzeti 10 m/s^2 .

crtati na milimetarskom papiru!!!

1.160. Dvije teške kugle bacimo vertikalno uvis jednakim početnim brzinama, jednu za drugom u vremenskom razmaku 2 s. Kugle se sastanu dvije sekunde pošto je bačena druga kugla. Odredi početnu brzinu kugala. Otpor zraka zanemarimo.

$$\Delta t = 2 \text{ [s]}$$

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

$$v_0 = ?$$

$$s_1 = v_0 \times t_1 - \frac{g}{2} \times t_1^2$$

$$s_2 = v_0 \times t_2 - \frac{g}{2} \times t_2^2$$

$$s_1 = s_2$$

$$t_1 = \Delta t + t = 2 + 2 = 4 \text{ [s]}$$

$$t_2 = t = 2 \text{ [s]}$$

$$v_0 \times t_1 - \frac{g}{2} \times t_1^2 = v_0 \times t_2 - \frac{g}{2} \times t_2^2$$

$$4v_0 - 4,905 \times 4^2 = 2v_0 - 4,905 \times 2^2$$

$$2v_0 = 58,68$$

$$v_0 = 29,34 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.161. Elastična kugla padne na zemlju s visine 49 m. Pošto je udarila o zemlju, odbija se vertikalno u vis brzinom koja je jednaka 3/5 brzine kojom je pala. Nađi visinu na koju se digla kugla pošto se odbila.

$$s = 49 \text{ [m]}$$

$$v_1 = (3/5) \times v_0$$

$$s_1 = ?$$

$$v_0 = \sqrt{2 \times g \times s}$$

$$v_0 = \sqrt{2 \times 9,81 \times 49}$$

$$v_0 = 31 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$v_1 = \frac{3}{5} \times v_0$$

$$v_1 = \frac{3}{5} \times 31$$

$$v_1 = 18,6 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$s_1 = \frac{v_1^2}{2 \times g}$$

$$s_1 = \frac{18,6^2}{2 \times 9,81}$$

$$s_1 = 17,64 \text{ [m]}$$

1.162. Tane i zvuk koji je pritom nastao dopru istodobno do visine 510 m. Kolikom je brzinom izašlo tane iz cijevi ako je brzina zvuka 340 m/s? Otpor zraka zanemarimo.

$$s = 510 \text{ [m]}$$

$$v_1 = 340 \text{ [m/s]}$$

$$v_0 = ?$$

$$v_1 = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v_1}$$

$$t = \frac{510}{340} = 1,5 \text{ [s]}$$

$$s = v_0 t - \frac{g}{2} t^2 \Rightarrow v_0 = \frac{s + \frac{g}{2} t^2}{t}$$

$$v_0 = \frac{510 + 4,905 \times 1,5^2}{1,5}$$

$$v_0 = 347,36 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.163. Tijelo A bačeno je vertikalno uvis početnom brzinom v_0 . Tijelo B pada po istom pravcu s visine d početnom brzinom 0. Nađi funkciju koja prikazuje ovisnost udaljenosti y između tijela A i B u ovisnosti o vremenu t ako pretpostavimo da su se tijela počela gibati istodobno.

Put što prijeđe tijelo A pri vertikalnom hicu: $s_1 = v_0 t - \frac{g}{2} t^2$

Put što prijeđe tijelo B u slobodnom padu: $s_2 = \frac{g}{2} t^2$

$$y = d - (s_1 + s_2)$$

Udaljenost između oba tijela pri gibanju: $y = d - (v_0 t - \frac{g}{2} t^2 + \frac{g}{2} t^2)$

$$y = d - v_0 t$$

1.164. Tane izleti iz puške u horizontalnom smjeru brzinom 275 m/s. Na kojoj će udaljenosti od mjesta gdje je ispaljeno tane pasti ako je puška smještena 2,5 m iznad površine zemlje?

$$v_0 = 275 \text{ [m/s]}$$

$$y = 2,5 \text{ [m]}$$

$$x = ?$$

$$\begin{aligned} x &= v_0 \times t & t &= \sqrt{\frac{2 \times 2,5}{9,81}} \\ y &= \frac{g}{2} \times t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \times y}{g}} & t &= 0,51 \text{ [s]} \\ & & x &= 275 \times 0,51 \\ & & x &= 140,2 \text{ [m]} \end{aligned}$$

1.165. Iz horizontalne cijevi teče voda početnom brzinom $v_0 = 15 \text{ m/s}$. Za koliko se mlaz vode spustio na udaljenosti 40 m od izlazne točke ($g = 10 \text{ m/s}^2$)?

$$v_0 = 15 \text{ [m/s]}$$

$$x = 40 \text{ [m]}$$

$$y = ?$$

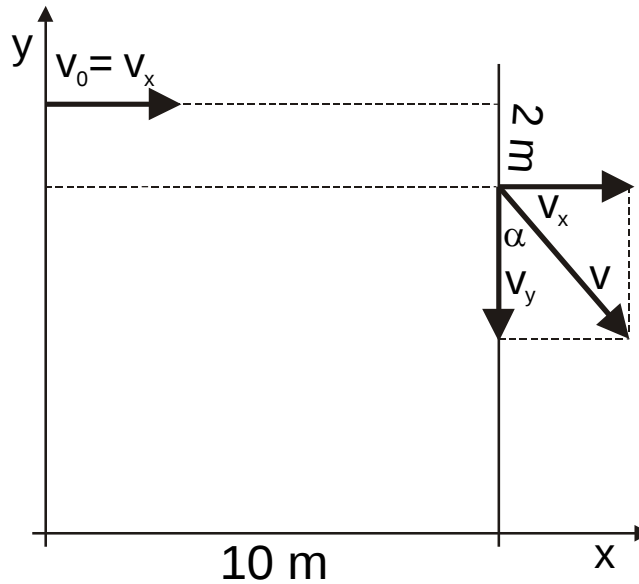
$$\begin{aligned} t &= \frac{x}{v_0} & y &= \frac{g}{2} \times t^2 \\ t &= \frac{40}{15} & y &= \frac{10}{2} \times 2,67^2 \\ t &= 2,67 \text{ [s]} & y &= 35,65 \text{ [m]} \end{aligned}$$

1.166. Loptu bacimo horizontalno. Ona udari o vertikalni zid koji se nalazi 10 m daleko od početnog položaja lopte. Visina mjesta gdje je lopta udarila o zid manja je 2 m od visine mjesta iz kojeg je lopta izbačena. Kojom je početnom brzinom lopta bila izbačena i pod kojim je priklonim kutom udarila o zid?

$$x = 10 \text{ [m]}$$

$$y = 2 \text{ [m]}$$

$$v_0 = ?, \alpha = ?$$



$$v_0 = v_x = \frac{s_x}{t} = \frac{10}{0,64} = 15,63 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$s_y = \frac{g}{2} \times t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \times s_y}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 2}{9,81}} = 0,64 [\text{s}]$$

$$v_y = \sqrt{2 \times g \times s_y} = \sqrt{2 \times 9,81 \times 2} = 6,26 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{v_x}{v_y} = \frac{15,63}{6,26} = 2,496 \Rightarrow \alpha = 68,17^\circ$$

1.167. Iz zrakoplova koji leti horizontalno na visini 1200 m izbačen je sanduk s hranom. Kojom je brzinom letio zrakoplov u času kad je izbacio sanduk ako je pao 500 m daleko od mjesta na tlu koje se nalazilo vertikalno ispod položaja zrakoplova u času kad je izbacio sanduk?

$$y = 1200 \text{ [m]}$$

$$x = 500 \text{ [m]}$$

$$v_0 = ?$$

$$\begin{aligned} v_0 &= \frac{x}{t} & t &= \sqrt{\frac{2 \times y}{g}} \\ v_0 &= \frac{500}{4,99} & t &= \sqrt{\frac{2 \times 1200}{9,81}} \\ v_0 &= 100,2 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] & t &= 4,99 [\text{s}] \end{aligned}$$

- 1.168. S tornja visokog 50 m bacimo horizontalno kamen početnom brzinom 30 m/s. a) Koliko dugo će kamen padati? b) Na kojoj će udaljenosti od tornja pasti na zemlju? Riješi zadatak grafički i računski.

$$y = 50 \text{ [m]}$$

$$v_0 = 30 \text{ [m/s]}$$

$$t = ?, x = ?$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times y}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 50}{9,81}}$$

$$t = 3,19 \text{ [s]}$$

$$x = v_0 \times t$$

$$x = 30 \times 3,19$$

$$x = 95,78 \text{ [m]}$$

- 1.169. S tornja visokoga 30 m bacimo kamen početnom brzinom 10 m/s u horizontalnom smjeru. Treba odrediti kako dugo će se kamen gibati, koliki mu je domet i kojom će brzinom pasti na zemlju. Otpor zraka zanemarimo.

$$y = 30 \text{ [m]}$$

$$v_0 = 10 \text{ [m/s]}$$

$$t = ?, x = ?, v = ?$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times y}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 30}{9,81}}$$

$$t = 2,47 \text{ [s]}$$

$$x = v_0 \times t$$

$$x = 10 \times 2,47$$

$$x = 24,7 \text{ [m]}$$

$$v_x = v_0 = 10 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$v_y = g \times t = 9,81 \times 2,47 = 24,23 \text{ [s]}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{10^2 + 24,23^2} = 26,21 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{24,23}{10} = 2,423 \Rightarrow \alpha = 67,57^\circ$$

- 1.170. Odredi funkcionalnu vezu između putova komponentnih gibanja horizontalnog hica.

$$x = v_0 \times t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0}$$

$$y = \frac{g}{2} \times t^2$$

$$y = \frac{g}{2} \times \left(\frac{x}{v_0} \right)^2$$

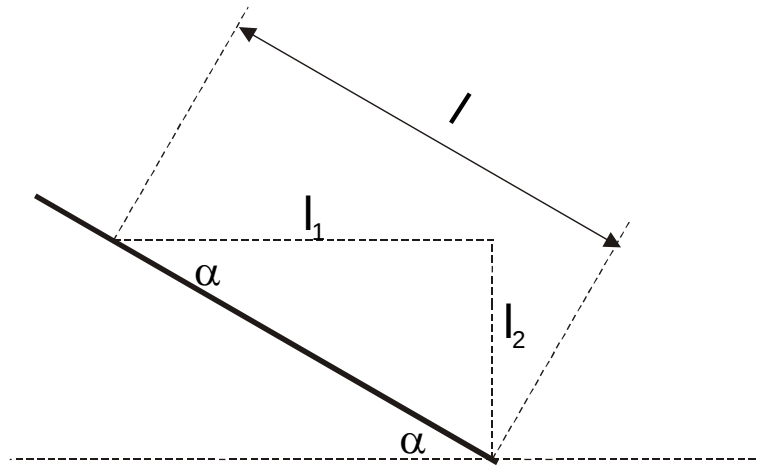
$$y = \frac{g}{2 \times v_0^2} \times x^2 \rightarrow \text{parabola}$$

1.171. S vrha brijega bacimo kamen u horizontalnom smjeru. Padina brijega nagnuta je prema horizontalnoj ravnini za kut $\alpha = 30^\circ$. Kojom je brzinom bačen kamen ako je na padinu brijega pao 200 m daleko od mjesta gdje je izbačen?

$$\alpha = 30^\circ$$

$$l = 200 \text{ [m]}$$

$$v = ?$$



$$l_1 = v \times t = l \times \cos \alpha$$

$$l_2 = \frac{g}{2} \times t^2 = l \times \sin \alpha$$

$$l \times \sin \alpha = \frac{g}{2} \times \frac{l^2 \times \cos^2 \alpha}{v^2}$$

$$v^2 = \frac{g \times l \times \cos^2 \alpha}{2 \times \sin \alpha}$$

$$v = \sqrt{\frac{9,81 \times 200 \times \cos^2 30^\circ}{2 \times \sin 30^\circ}} = 38,36 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

1.172. Mlaz vode istječe iz cijevi koja ima kut elevacije: a) 30° , b) 40° , c) 60° . Nacrtaj krivulje koje prikazuju oblik mlaza vode ako je početna brzina mlaza 15 m/s.

crtati na milimetarskom papiru!!!

domet:

a)

$$X = \frac{v_0^2 \times \sin 2\alpha}{g}$$

$$X = \frac{15^2 \times \sin 60^\circ}{9,81}$$

$$X = 19,86 \text{ [m]}$$

b)

$$X = \frac{v_0^2 \times \sin 2\alpha}{g}$$

$$X = \frac{15^2 \times \sin 80^\circ}{9,81}$$

$$X = 22,59 \text{ [m]}$$

c)

$$X = \frac{v_0^2 \times \sin 2\alpha}{g}$$

$$X = \frac{15^2 \times \sin 120^\circ}{9,81}$$

$$X = 19,86 \text{ [m]}$$

1.173. Tijelo smo bacili početnom brzinom v_0 pod kutom α prema horizontalnoj ravnini. Tijelo se vratilo na tlo za 3 sekunde. Koju je najveću visinu postiglo?

$$2t = 3 \text{ [s]}$$

$$s = ?$$

$$s = \frac{g}{2} \times t^2$$

$$s = \frac{9,81}{2} \times 1,5^2$$

$$s = 11,04 \text{ [m]}$$

1.174. Iz luka izbacimo strelicu pod kutom 60° , početnom brzinom 100 m/s. a) Kolike su vertikalna i horizontalna komponenta početne brzine? Koji je put strelica prešla u horizontalnom i vertikalnom smjeru poslije prve i treće sekunde? c) Do koje se visine penje strelica? d) Za koje vrijeme postiže strelica tu visinu? e) Na kojoj udaljenosti pada strelica opet na zemlju? f) Nakon koliko vremena pada strelica opet na zemlju? g) Nacrtaj stazu strelice u omjeru 1 : 10000. h) Pod kojim kutom treba izbaciti strelicu da padne na tlo na udaljenosti 500 m ($g = 10 \text{ m/s}^2$)?

$$\alpha = 60^\circ$$

$$v_0 = 100 \text{ [m/s]}$$

$$v_X = ?, v_Y = ?, x_1 = ?, y_1 = ?, x_3 = ?, y_3 = ?, Y = ?, t = ?, X = ?, 2t = ?$$

$$X = 500 \text{ [m]}$$

$$\alpha = ?$$

a)

$$v_X = v_0 \times \cos \alpha$$

$$v_X = 100 \times \cos 60^\circ$$

$$v_X = 50 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$v_Y = v_0 \times \sin \alpha$$

$$v_Y = 100 \times \sin 60^\circ$$

$$v_Y = 86,6 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

b)

$$x_1 = v_0 t_1 \times \cos \alpha$$

$$x_1 = 100 \times 1 \times \cos 60^\circ$$

$$x_1 = 50 \text{ [m]}$$

$$x_3 = v_0 t_3 \times \cos \alpha$$

$$x_3 = 100 \times 3 \times \cos 60^\circ$$

$$x_3 = 150 \text{ [m]}$$

$$y_1 = v_0 t \times \sin \alpha - \frac{g}{2} t_1^2$$

$$y_1 = 100 \times 1 \times \sin 60^\circ - 4,905 \times 1$$

$$y_1 = 81,7 \text{ [m]}$$

$$y_3 = v_0 t \times \sin \alpha - \frac{g}{2} \times t_3^2$$

$$y_3 = 100 \times 3 \times \sin 60^\circ - 4,905 \times 9$$

$$y_3 = 215,67 \text{ [m]}$$

c)

$$Y = \frac{v_0^2 \times \sin^2 \alpha}{2 \times g}$$

$$Y = \frac{100^2 \times \sin^2 60^\circ}{2 \times 9,81}$$

$$Y = 382,26 \text{ [m]}$$

d)

$$t = \frac{v_0 \times \sin \alpha}{g}$$

$$t = \frac{100 \times \sin 60^\circ}{9,81}$$

$$t = 8,83 \text{ [s]}$$

e)

$$X = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$X = \frac{100^2 \times \sin 120^\circ}{9,81}$$

$$X = 882,8 \text{ [m]}$$

f)

$$2t = 2 \times 8,83$$

$$2t = 17,66 \text{ [s]}$$

h)

$$\sin 2\alpha = \frac{X \times g}{v_0^2}$$

$$\sin 2\alpha = \frac{500 \times 9,81}{100^2}$$

$$\sin 2\alpha = 0,4905$$

$$2\alpha = 29,37^\circ$$

$$\alpha = 14,69^\circ$$

1.175. a) Odredi jednadžbu krivulje koju tijelo opisuje prilikom kosog hica. b) Izvedi izraz za najveću visinu koju tijelo postigne pri kosom hicu. c) Izvedi izraz za domet hica. d) Izvedi izraz za vrijeme potrebno da se taj domet postigne.

a)

$$x = v_0 t \times \cos \alpha \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \times \cos \alpha}$$

$$y = v_0 t \times \sin \alpha - \frac{g}{2} \times t^2$$

$$y = v_0 \times \frac{x}{v_0 \times \cos \alpha} \times \sin \alpha - \frac{g}{2} \times \frac{x^2}{v_0^2 \times \cos^2 \alpha}$$

$$y = \tan \alpha \times x - \frac{g}{2 \times v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2$$

b)

$$y = v_0 t \sin \alpha - \frac{g}{2} t^2$$

$$v_y = 0 = v_0 \sin \alpha - gt \Rightarrow t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$y = v_0 \times \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \sin \alpha - \frac{g}{2} \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2}$$

$$Y = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

c)

$$y = 0 = v_0 t \times \sin \alpha - \frac{g}{2} \times t^2$$

$$v_0 t \times \sin \alpha = \frac{g}{2} \times t^2 \Rightarrow t = \frac{2v_0}{g}$$

$$x = v_0 t \times \cos \alpha$$

$$x = v_0 \times \frac{2v_0}{g} \times \cos \alpha$$

$$X = \frac{2v_0^2 \times \cos \alpha}{g}$$

d)

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$2t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$$

1.176. Kamen bacimo brzinom 10 m/s pod kutom elevacije 40° . On padne na zemlju na udaljenosti d od početnog položaja. S koje visine s_Y treba baciti kamen u horizontalnom smjeru da bi uz jednaku početnu brzinu pao na isto mjesto? Otpor zraka zanemarimo.

$$v_0 = 10 \text{ [m/s]}$$

$$\alpha = 40^\circ$$

$$s_Y = ?$$

$$d = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$d = \frac{10^2 \sin 80^\circ}{9,81}$$

$$d = 10 \text{ [m]}$$

$$t = \frac{d}{v_0}$$

$$s_Y = \frac{g}{2} t^2 \Rightarrow s_Y = \frac{g}{2} \times \frac{d^2}{v_0^2}$$

$$s_Y = \frac{9,81}{2} \times \frac{10^2}{10^2}$$

$$s_Y = 4,905 \text{ [m]}$$

1.177. Kamen bacimo s tornja visine 30 m početnom brzinom 10 m/s pod kutom 35° prema horizontali.

Treba odrediti koliko dugo će se tijelo gibati i na kojoj će udaljenosti od podnožja tornja pasti.

Otpor zraka zanemarimo.

$$h_0 = 30 \text{ [m]}$$

$$v_0 = 10 \text{ [m/s]}$$

$$\alpha = 35^\circ$$

$$t = ?, D = ?$$

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t_1 = \frac{10 \times \sin 30^\circ}{9,81}$$

$$t_1 = 0,51 \text{ [s]}$$

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2 \times g}$$

$$h = \frac{10^2 \sin^2 35^\circ}{2 \times 9,81}$$

$$h = 1,67 \text{ [m]}$$

$$H = h + h_0 = 1,67 + 30 = 31,67 \text{ [m]}$$

$$H = \frac{g}{2} \times t_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2 \times H}{g}}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \times 31,67}{9,81}} = 2,54 \text{ [s]}$$

$$t = t_1 + t_2 = 0,51 + 2,54 = 3,05 \text{ [s]}$$

$$D = d + d_0 = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g} + v_0 t_2 \cos \alpha$$

$$D = \frac{10^2 \sin 70^\circ}{2 \times 9,81} + 10 \times 2,54 \times \cos 35^\circ$$

$$D = 4,8 + 20,8 = 25,6 \text{ [m]}$$

1.178. Dječak baci loptu brzinom 8 m/s pod kutom 45° prema horizontali. Lopta udari o vertikalni zid koji se nalazi 5 m daleko od dječaka. Odredi kad će lopta udariti o zid i na kojoj visini h računajući od visine s koje je lopta bačena. Otpor zraka zanemarimo.

$$v_0 = 8 \text{ [m/s]}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$d + d_1 = 5 \text{ [m]}$$

$$t = ?, h = ?$$

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t_1 = \frac{8 \times \sin 45^\circ}{9,81}$$

$$t_1 = 0,58 \text{ [s]}$$

$$d = v_x \times t = v_0 \times \cos \alpha \times t_1$$

$$d = 8 \times \cos 45^\circ \times 0,58$$

$$d = 3,28 \text{ [m]}$$

$$d_1 = 5 - 3,28$$

$$d_1 = 1,72 \text{ [m]}$$

$$d_1 = v_0 t_2 \cos \alpha \Rightarrow t_2 = \frac{d_1}{v_0 \times \cos \alpha}$$

$$t_2 = \frac{1,72}{8 \times \cos 45^\circ} = 0,3 \text{ [s]}$$

$$y = \frac{g}{2} \times t_2^2$$

$$y = \frac{9,81}{2} \times 0,3^2$$

$$y = 0,44 \text{ [m]}$$

$$Y = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2 \times g}$$

$$Y = \frac{8^2 \times \sin^2 45^\circ}{2 \times 9,81}$$

$$Y = 1,63 \text{ [m]}$$

$$h = Y - y$$

$$h = 1,63 - 0,44$$

$$h = 1,19 \text{ [m]}$$

$$t = t_1 + t_2$$

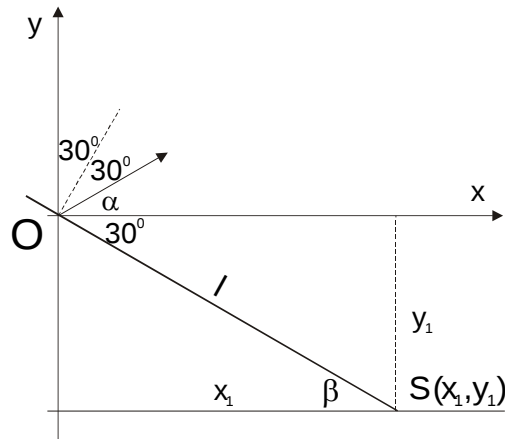
$$t = 0,58 + 0,3 = 0,88 \text{ [s]}$$

1.179. Kuglica slobodno pada s visine 2m, padne na kosinu i od nje se elastično odbije. Na kojoj će udaljenosti od mjesta gdje je prvi put pala kuglica opet pasti na kosinu? Kut nagiba kosine jest $\beta = 30^\circ$.

$$h = 2 \text{ [m]}$$

$$\beta = 30^\circ$$

$$l = ?$$



$$\operatorname{tg} \beta = -\frac{y_1}{x_1} \Rightarrow x_1 = -\frac{y_1}{\operatorname{tg} \beta}$$

$$x = v \times t \times \cos \alpha \Rightarrow t = \frac{x}{v \times \cos \alpha}$$

$$y = v \times t \times \sin \alpha - \frac{g}{2} \times t^2$$

$$y = v \times \frac{x}{v \times \cos \alpha} \times \sin \alpha - \frac{g}{2} \times \frac{x^2}{v^2 \times \cos^2 \alpha}$$

$$y = x \times \operatorname{tg} \alpha - \frac{g}{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha} \times x^2$$

$$y_1 = -\frac{y_1}{\operatorname{tg} \beta} \times \operatorname{tg} \alpha - \frac{g}{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha} \times \frac{y_1^2}{\operatorname{tg}^2 \beta}$$

$$1 = -\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta} - \frac{g}{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha} \times \frac{y_1}{\operatorname{tg}^2 \beta}$$

$$y_1 = -\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta} \times \frac{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha \times \operatorname{tg}^2 \beta}{g} - \frac{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha \times \operatorname{tg}^2 \beta}{g}$$

$$y_1 = -\frac{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha \times \operatorname{tg} \beta \times \operatorname{tg} \alpha}{g} - \frac{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha \times \operatorname{tg}^2 \beta}{g}$$

$$y_1 = -\frac{2 \times v^2 \times \cos^2 \alpha \times \operatorname{tg} \beta}{g} \times (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)$$

$$\alpha = \beta \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \beta$$

$$\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta = 0$$

$$v^2 = 2 \times g \times h$$

$$y_1 = -\frac{2 \times 2 \times g \times h \times \cos^2 \alpha \times \operatorname{tg} \beta}{g}$$

$$y_1 = -2 \times 2 \times 2 \times \cos^2 30^\circ \times \operatorname{tg} 30^\circ$$

$$y_1 = -8 \times 0,75 \times 0,577$$

$$y_1 = -3,464 \text{ [m]}$$

$$\sin \beta = -\frac{y_1}{l} \Rightarrow l = -\frac{y_1}{\sin \beta}$$

$$l = -\frac{-3,464}{\sin 30^\circ}$$

$$l = 6,92 \text{ [m]}$$

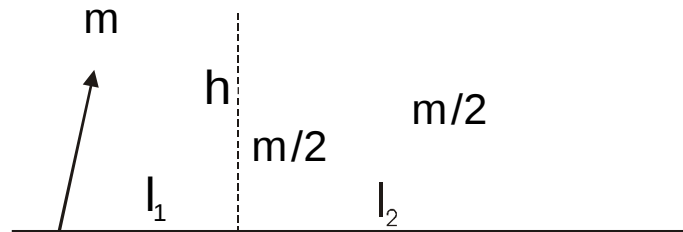
1.180. Granata mase m ispaljena je koso u zrak. Kad je postigla svoj najviši položaj $h = 19,6$ m, raspala se na dva jednaka dijela. Jedan je pao vertikalno dolje i za 2 sekunde stigao na zemlju 1000 m daleko od mjesta gdje je granata ispaljena. Koliko je daleko pao drugi dio? Otpor zraka zanemarimo.

$$h = 19,6 \text{ [m]}$$

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

$$l = 1000 \text{ [m]}$$

$$l_2 = ?$$



$$mv = \frac{m}{2} \times v_2 \Rightarrow v_2 = 2v$$

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

$$v = \frac{1000}{2}$$

$$v = 500 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$v_2 = 2 \times 500$$

$$v_2 = 1000 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$l_2 = v_2 \times t$$

$$l_2 = 1000 \times 2$$

$$l_2 = 2000 \text{ [m]}$$

$$l + l_2 = 1000 + 2000 = 3000 \text{ [m]}$$