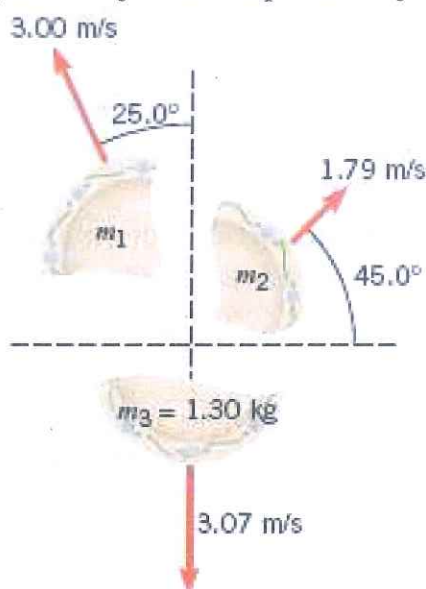


11.2.2026.

Pismeni ispit

Grupa A

1. Balon na topli zrak diže se brzinom $3,0 \text{ m/s}$. Balast se ispušta početnom brzinom nula u odnosu na balon, na visini od $9,5 \text{ m}$ iznad tla. Koliko vremena balastu treba da padne na tlo? (**1,7 s**)
2. Slučajno, tanjur padne na pod i razbije se na tri dijela. Djelovi se rasprše duž horizontalnog poda. Kako tanjur pada, njegov moment ima samo vertikalnu komponentu, no kada padne na pod, ukupni moment paralelan sa podom mora biti nula, jer ukupna vanjska sila koja djeluje na tanjur nema komponente paralelne sa podom. Koristeći podatke sa slike, izračunajte mase nepoznatih dijelova tanjura. (**oba su 1 kg**)



3. Kad se srebrnoj žici duljine $0,15 \text{ m}$ dovede 4200 J topline, njezina se duljina poveća za $4,3 \text{ mm}$. Odredite masu žice. (**12 g**)
4. Pliva patka preko Save. Izračunajte prosječnu gustoću patke ako je 25% njezinog obujma pod vodo. (**250 kg/m^3**)
5. Predmet se nalazi 18 cm ispred divergentne leće fokalne duljina -12 cm . Na koju udaljenost treba smjestiti predmet ispred leće tako da se veličina slike reducira za faktor $2,0$? (**48 cm**)

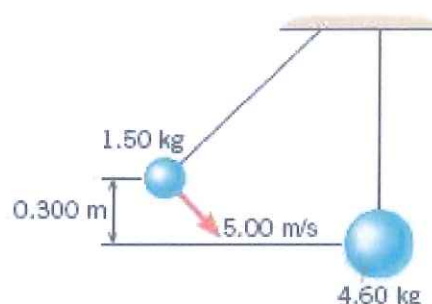
11.2.2026.

Pismeni ispit

Grupa B

1. Skakačica u dalj skoči 7,52 m u vodoravnom smjeru. Izračunajte njezinu brzinu pri odrazu, ako vektor brzine tada s horizontalom zatvara kut od 23° . (10 m/s)
2. Krenuvši s visine 0,300 m brzinom 5,00 m/s, kugla mase 1,50 kg se njiše prema dolje, te se sudara sa mirujućom kuglom mase 4,60 kg, kao što je prikazano na slici.

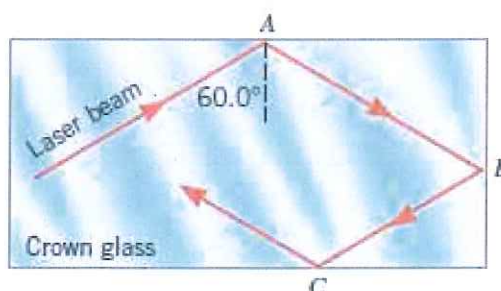
- a. Izračunajte brzinu gibajuće kugle netom prije nego pogodi mirujuću kuglu. (5,56 m/s)
- b. Ako pretpostavimo da je sudar elastičan, izračunajte brzine obju kugli nakon sudara. (−2,83 m/s; +2,73 m/s)
- c. Na koju visinu se popne svaka od kugli nakon sudara, ako zanemarimo otpor zraka? (0,409 m; 0,380 m)



3. Štapovi od mesinga i aluminija su pričvršćeni na dva nepomična zida kako je prikazano na slici. Pri 28°C udaljenost između njih iznosi 1,3 mm. Na kojoj temperaturi će se oni dodirnuti? (49°C)



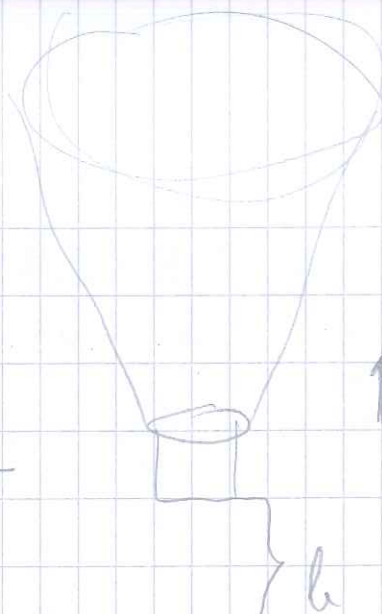
4. Gustoća leda je 917 kg/m^3 , a gustoća morske vode 1025 kg/m^3 . Polarni medvjed sjedi na santi leda obujma $5,2 \text{ m}^3$. Odredite masu najtežeg medvjeda koji može sjediti na santi leda, a da santa ne bude potpuno pod vodom. (560 kg)
5. Slika prikazuje pravokutnu ploču od krunskog stakla (indeksa loma 1,523). Laserska zraka putuje unutar ploče kako je prikazano na slici.
 - a. Ako je ploča okružena zrakom, u kojoj točki će svjetlosna zraka napustiti ploču, A, B ili C? (B)
 - b. Umjesto zraka, što ako je ploča okružena vodom (indeksa loma 1,333)? (A)



A

1. $N_0 = 3.0 \text{ m/s}$ $\uparrow$
 $h = 9.5 \text{ m}$

 $t = ?$



$y = h + N_0 t - \frac{g}{2} t^2$
 $\hookrightarrow$ find value $y = 0$

$0 = 9.5 + 3t - 4.905 t^2 \Rightarrow$

$4.905 t^2 - 3t + 9.5 = 0$

13.65

$t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 4 \cdot 9.5 \cdot 4.905}}{2 \cdot 4.905}$
 $t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{186.39}}{9.81}$

$t_1 = 1.75 \text{ s}$ $t_2 = -1.09 \text{ s}$

2. $V_1 = 3 \text{ m/s}$
 $L_1 = 75^\circ$
 $V_2 = 1.79 \text{ m/s}$
 $L_2 = 45^\circ$
 $m_3 = 1.7 \text{ kg}$
 $V_3 = 3.07 \text{ m/s}$

 $m_1, m_2 = ?$

$m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$

20 KGS

x: $0 = -m_1 V_1 \sin 75^\circ + m_2 V_2 \cos 45^\circ$

y: $0 = m_1 V_1 \cos 75^\circ + m_2 V_2 \sin 45^\circ - m_3 V_3$

3.] $l_0 = 0,15 \text{ m}$
 $\Delta Q = 4200 \text{ J}$
 $\Delta l = 4,3 \text{ mm}$

 $m = ?$

$c = 235 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$
 $\alpha = 19 \cdot 10^{-6} / \text{K}$

$l = l_0 (1 + \alpha \Delta T)$
 $l = l_0 + l_0 \alpha \Delta T$
 $l - l_0 = l_0 \alpha \Delta T$
 $\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$

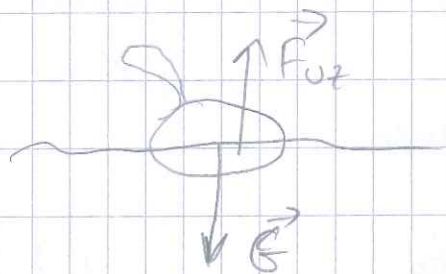
$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{\Delta Q}{m \cdot c}$

$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \frac{\Delta Q}{m \cdot c}$

$m = l_0 \cdot \alpha \cdot \frac{\Delta Q}{c \cdot \Delta l} \Rightarrow$
 $m = \underline{\underline{11,85 \text{ g}}}$

4.] $V_1 = 0,25 \text{ V}$

 $\rho = ?$



I. N. Z. $0 = F_{U2} - G$
 $F_{U2} = G$

$\rho \cdot g \cdot V_1 = m_p \cdot g$
 $1000 \cdot 0,25 \text{ V} = \rho_p \cdot V$

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$

$\rho_p = 0,25 \cdot 1000 = 250 \text{ kg/m}^3$

$$\underline{5.)} \quad \begin{aligned} Q &= 18 \text{ cm} \\ P &= -12 \text{ cm} \\ M' &= -0,5 \end{aligned}$$

$$a' = ?$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$$M = -\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{1}{2} = -\frac{b}{a}$$

$$Q = -2b$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{-1}{2b} + \frac{1}{b} = \frac{1}{-12}$$

$$\frac{-1 + 2}{2b} = -\frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{2b} = -\frac{1}{12}$$

$$2b = -12 \quad | : 2$$

$$b = -6 \text{ cm}$$

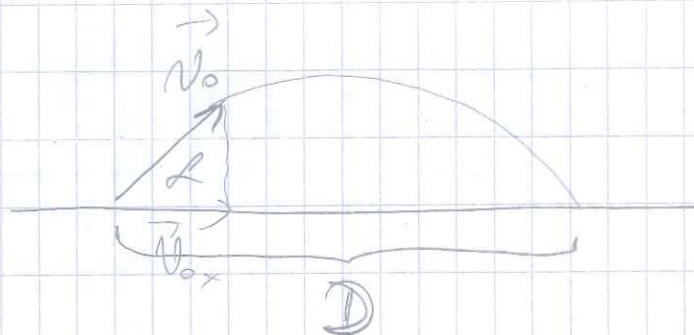
$$\Rightarrow Q = -2b = +\underline{\underline{12 \text{ cm}}}$$

3

1.) $D = 7,52 \text{ m}$

$\angle = 23^\circ$

$v_0 = ?$



$$x = D = v_{0x} t = v_0 \cos L \cdot t \quad (*)$$

$$y = v_{0y} t - \frac{g}{2} t^2 \Rightarrow 0 = v_0 \sin L \cdot t - \frac{g}{2} t^2$$

$$** \quad 7,52 = v_0 \cos L \cdot \frac{2 v_0 \sin L}{g} \quad v_0 \sin L - \frac{g}{2} t = 0$$

$$t = \frac{2 v_0 \sin L}{g} \Rightarrow *$$

$$7,52 = \frac{2 v_0^2 \sin L \cos L}{g}$$

$$7,52 = \frac{v_0^2 \sin 2L}{g} \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{7,52 \cdot g}{\sin 2L}} = \underline{\underline{10,13 \text{ m/s}}}$$

2.) $h = 0,300 \text{ m}$

$v_{01} = 5,00 \text{ m/s}$

$m_1 = 1,50 \text{ kg}$

$v_{02} = 0 \text{ m/s}$

$m_2 = 4,00 \text{ kg}$

a) $v_{01}' = ?$

c) $h_1, h_2 = ?$

b) $v_{01}'', v_{02}'' = ?$

a) ZOE: $E_{gp} + E_{ko} = E_{k1}$
 $\rho g h + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = \frac{1}{2} \rho v_1'^2$

$2gh + v_1'^2 = v_1'^2 \Rightarrow v_1' = 5,56 \text{ m/s}$

b) ZOE: $m_1 v_1' + m_2 v_2 = -m_1 v_1'' + m_2 v_2''$
 $1,5 \cdot 5,56 = -1,5 \cdot v_1'' + 4,6 v_2''$

$8,34 = 4,6 v_2'' - 1,5 v_1''$

ZOE: $4,6 v_2'' = 8,34 + 1,5 v_1'' \Rightarrow v_2'' = 38,36 + 0,33 v_1''$

ZOE: $E_{k1} + E_{k2} = E_{k1}'' + E_{k2}''$
 $\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1''^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2''^2$

$v_1'' = 2,83 \text{ m/s}$

$v_2'' = 2,73 \text{ m/s}$

c) ZOE: ① $E_{k1}'' = E_{gp}$

$\frac{1}{2} m_1 v_1''^2 = \rho g h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{v_1''^2}{2g} = 0,409 \text{ m}$

$h_2 = \frac{v_2''^2}{2g} = 0,380 \text{ m}$

3.) $t_1 = 28^\circ \text{C}$

$\Delta d = 1,3 \text{ mm} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

$\rho_1 = 2,0 \text{ m}$ ZESING

$\rho_2 = 1,0 \text{ m}$ ALUMINIJ

$\rho_1 = 19 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

$\rho_2 = 23 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

$t_2 = ?$

$$\Delta d = \Delta l_1 + \Delta l_2$$

$$\Delta d = l_1 \cdot \Delta T + l_2 \cdot \Delta T \quad | \quad l_t - l_0 = l_0 \cdot \Delta T$$

$$1,3 \cdot 10^{-3} = 2,19 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta T + \Delta l = l_0 \cdot \Delta T$$

$$+ 1,23 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = 21 \text{ K} \Rightarrow \Delta T = \Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow t_2 = \Delta t + t_1$$
$$t_2 = \underline{\underline{49^\circ \text{C}}}$$

Gej

$$\rho_L = 917 \text{ kg/m}^3$$
$$\rho_{\text{air}} = 1025 \text{ kg/m}^3$$
$$V = 5,2 \text{ m}^3$$

$$u = ?$$

$$I, N, Z, \Sigma F = 0$$

$$F_{07} - G_S - G_H = 0$$

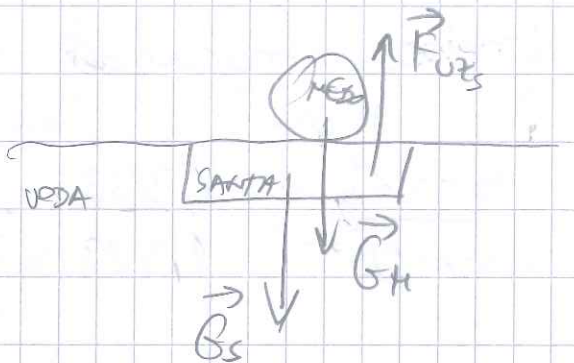
$$F_{67} = G_S + G_N$$

$$\rho_{\text{sub}} \cdot g \cdot V = m_s \cdot g + m_w \cdot g / g$$

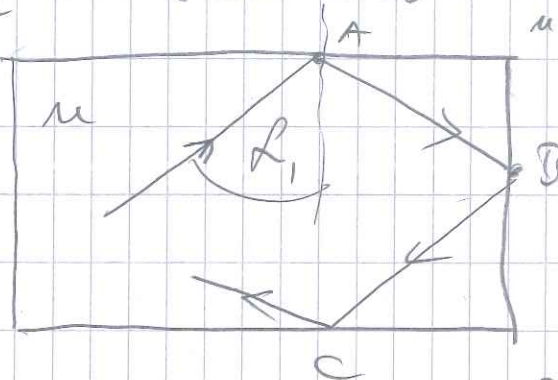
$$W_{\text{net}} = P_{\text{net}} \cdot V - W_{\text{fs}}$$

$$W_{\text{ac}} = P_{\text{ac}} \cdot V = (P_{\text{ac}} - P_L) \cdot V = 561,60 \text{ J}$$

S. J. $u = 1,523$
 $\alpha_1 = 60^\circ$



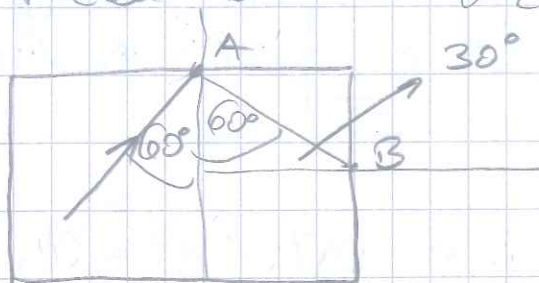
$$f = \frac{w}{V} \Rightarrow \underline{\underline{w = f \cdot V}}$$



TOTALNA REFLEKSIJA?

trousbo table - zrab: $\frac{\sin L_{gr}}{\sin 90^\circ} = \frac{1}{n} \Rightarrow L_{gr} = 41,04^\circ$

a)
 TOČKA A: $\angle_1 = 60^\circ > \angle_{gr} \Rightarrow$ totalna se
 reflektira u točki A
 $\rightarrow$ ide u točku B $\Rightarrow \angle_2 = 30^\circ < \angle_{gr}$



$\rightarrow$ u točki
 B izlazi
 van!

b) treba izračunati novi $\angle_{gr}$

$$\frac{\sin \angle_{gr}'}{\sin 90^\circ} = \frac{1,333}{1,523} \Rightarrow \angle_{gr}' = 61,02^\circ$$

$\angle_1 < \angle_{gr} \Rightarrow$ izlazi u točki A
 jer se ne događa
 totalna refleksija!