

**FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2018/2019 õ.-a.  
LAHENDUSED 9. KLASSILE**

**1. (MAHLAJOOK) 12p.**

Antud :

$t_2 = 18^\circ\text{C}$       Mahlajooki pandud jää sulab, jää sulamisel tekkinud vesi soojeneb ja mahlajook

$t_j = 0^\circ\text{C}$       jahtub  $23^\circ\text{C}$ -lt kuni  $18^\circ\text{C}$ -ni ehk 5 kraadi võrra. Soojusliku tasakaalu võrrand:

$$\Delta t = -5^\circ\text{C} \qquad Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \qquad (1\text{p})$$

$$V = 1,2 \text{ l} \qquad Q_1 = \lambda m_j \qquad Q_2 = c m_j (t_2 - t_j) \qquad Q_3 = c m_v \Delta t \qquad (3\text{p})$$

$$c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \qquad m = \rho_v V = 1,2 \text{ kg} \qquad m_j = 0,062 \text{ kg} \qquad (3\text{p})$$

$$\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$$

$$\rho_j = 0,9 \text{ g/cm}^3 \qquad V_j = m_j / \rho_j \qquad V_j = 69 \text{ cm}^3 \qquad (2\text{p})$$

$$\rho_v = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$a = 13 \text{ mm} \qquad V_{\text{kuubik}} = a^3 \approx 2,2 \text{ cm}^3 \qquad x = 31,4 \rightarrow \text{vaja on 32 kuubikut.} (3\text{p})$$

Leida : x

**2. (PÕRKEPALL) 11p**

1) Jooniste eest (2p) (kui kaks õiget, siis max) .

2) Palli ruumala  $V = S(h_1 - h) = a^2 (h_1 - h)$  (1p) ja arvutused  $V = 10^2 \text{ cm}^2 \times 1,5 \text{ cm} = 150 \text{ cm}^3$  (1p)

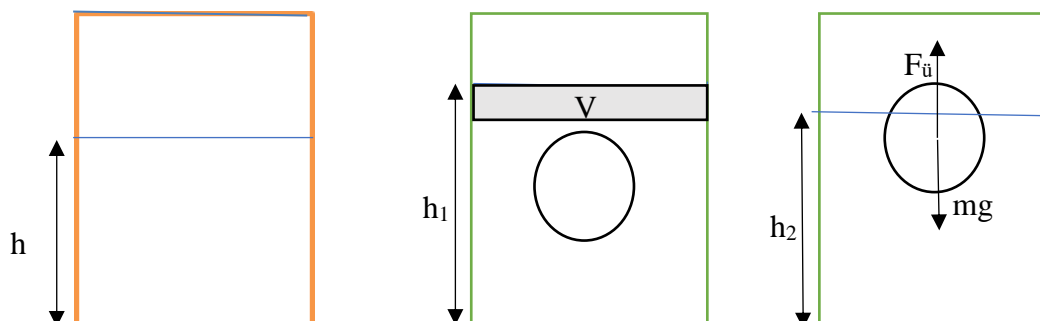
3) Joonisele õigesti kantud õigesti võrdsed raskusjõud ja üleslükkejõud (2p)

4)  $h_2 - h = 15 \text{ mm} - 3 \text{ mm} = 12 \text{ mm}$

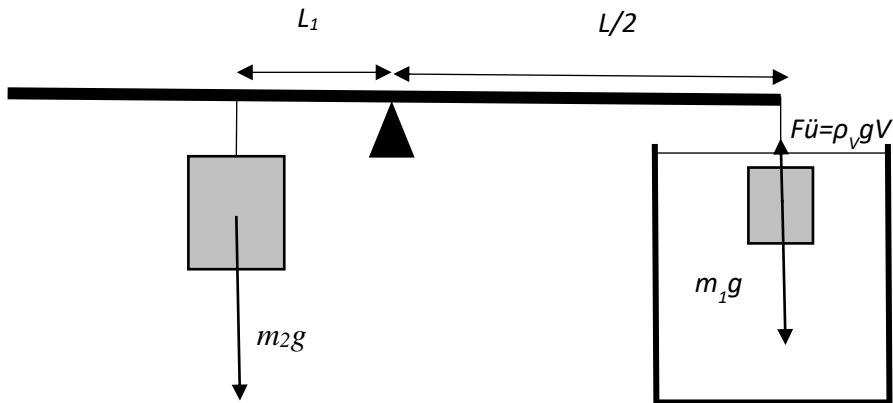
Õigesti kirjutatud tasakaalutingimus ujumisel  $mg = F_{\text{ü}} = \rho V g = \rho S(h_2 - h)g$ , kust  $m$  on õigesti avaldatud.  $V$  tähistab siin ujuva palli veepinnast allpool oleva osa ruumala (2p)

Palli mass  $m = 1 \text{ kg/l} \times 1 \text{ dm}^2 \times 0,12 \text{ dm} = 0,12 \text{ kg}$  (1p)

Palli tiheduse :  $120 \text{ g} : 150 \text{ cm}^3 = 0,8 \text{ g/cm}^3$  (2p)







(4p)

$$-L_1 m_2 g + \frac{L}{2} m_1 g - \frac{L}{2} \rho_v g V = 0 \quad (4p)$$

Asendame  $V = \frac{m_1}{\rho_R}$  ja jagame läbi  $g$ -ga:

$$-L_1 m_2 + \frac{L}{2} m_1 - \frac{L}{2} m_1 \frac{\rho_v}{\rho_R} = 0 \quad (2p)$$

Avaldame  $L_1$ :

$$L_1 = \frac{m_1 L}{m_2 \cdot 2} \left( 1 - \frac{\rho_v}{\rho_R} \right) \quad (1p)$$

$$L_1 = \frac{0,1L}{0,15 \cdot 2} \left( 1 - \frac{800}{7800} \right) = 0,3L \quad (1p)$$

Vastus: Koormis ripub  $0,3L$  kaugusel toetuspunktist.

### 5. (SEGAÜHENDUS) 12p

- 1) Pinge takistil  $R_1$  on  $U_1 = 12 \text{ V}$ . Ohmi seaduse alusel  $I_1 = \frac{U_1}{R_1}$ , millest  $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 4 \Omega$ , sest jadaühenduse korral  $I_1 = I = 3 \text{ A}$  (3p)
- 2) Voolutugevus takistis  $R_2$  on  $I_2 = I = 3 \text{ A}$ .  $U_2 = I_2 R_2 = 6 \text{ V}$  (3p)

Arvutame rööpühenduses oleva osa kogutakistuse.

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 8 \Omega \quad (1p)$$

$$R = \frac{R_{34} R_5}{R_{34} + R_5} = 5 \frac{1}{3} \Omega \quad (2p)$$

Pinge rööpühenduses oleva osa otstel on  $U = IR = 16 \text{ V}$ . (1p)

Voolutugevus ülemises harus on  $I_{34} = \frac{U}{R_{34}} = 2 \text{ A}$  (1p)

Seega pinget takisti  $R_3$  otstel  $U_3 = I_3 R_3 = 6 \text{ V}$  (1p)

Kui õpilane ei anna kogutakistuse vastust harilikku murruna, vaid kümnendmurruna  $5,3 \Omega$ , tuleb rööpühenduses oleva osa pingeks  $15,9 \text{ V}$ , voolutugevuseks ülemises harus  $1,99 \text{ A}$  ja pingeks takisti  $R_3$

otstel 5,97 V ning väidab, et see ei ole ikkagi täpselt 6 V, on ta kõik vajalikud tehted sooritanud ning tuleks anda selle osa eest 6 punkti.