

# FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR

## ÜLESANDED 9. KLASSILE

### LAHENDUSED

1. Antud:  $t_1 = 3 \text{ h}$  (6p)

$$t_2 = 6 \text{ h}$$

$$v + v_0 = s/t_1$$

$$v - v_0 = s/t_2$$

$v_0$ - veevoolu kiirus

$$v - \text{laeva kiirus seisvas vees} \quad v_0 = s/2 (1/t_1 - 1/t_2)$$

Leida  $t = ?$

$$t = s/v_0$$

$$t = 12 \text{ h}$$

2. Antud

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

$$m_2 = 155 \text{ kg}$$

$$m_3 = 45 \text{ kg}$$

$$m_4 = 80 \text{ kg}$$

$$t_1 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 65 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 45 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_4 = 9 \text{ }^\circ\text{C}$$

Leida

$t = ?$

Lahendus (6p)

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$m_1(t - t_1) + m_2(t - t_2) + m_3(t - t_3) + m_4(t - t_4) = 0$$

$$t = (m_1t_1 + m_2t_2 + m_3t_3 + m_4t_4) / (m_1 + m_2 + m_3 + m_4)$$

$$t = 16820 / 330 = \underline{51 \text{ }^\circ\text{C}}$$

3. . Antud: (8p)

$$\rho_m/\rho_v = 1,03$$

$$\rho_m V g = m_1 g$$

$$V = m_1/\rho_m$$

$$\Delta m = 90 \text{ t}$$

$$\rho_v V g = (m_1 - 90)g$$

Leida  $m_2$

$$m_1 = 3090 \text{ t}$$

$$m_2 = 3000 \text{ t}$$

4. (10p)

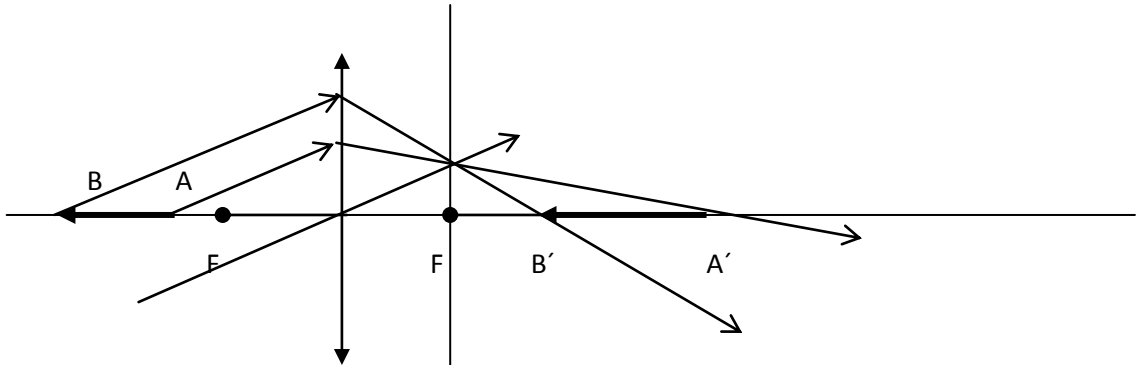
Kanname peafookuse F ka teisele poole läätse. (1p)

Joonistame fokaaltasandi (tasandi, kus paiknevad kõikide läätsele langevate paralleelsete valgusvihkude fookused). (1p)

Joonistame noole otstest A ja B lähtuvad paralleelsed valguskiired ja nendega omakorda paralleelse ning läätse keskpunkti läbiva valguskiire. Viimatinimetatud kiire ja fokaaltasandi lõikepunkt ongi selle valgusvihi fookuseks. (3p)

Joonistame noole otstest lähtunud valguskiirte käigu pärast murdumist läätstes (läbi leitud fookuse) ja märgime nende kiirte lõikepunktid läätse optilise peateljega vastavalt A' ja B'. Kui ese

paikneb optilisel peateljel, paikneb sellel ka tema kujutis. **(3p)** Seega on noole otspunktide kujutised leitud ja ühendame need, leides seega noole kui terviku kujutise  $A'B'$ . **(2p)**



Maksimaalsete punktide vääriliseks tuleks lugeda ka mistahes muu „nipi“ abil kujutise asukoha õigesti leidmine (näiteks joonise mõõtkava ja õhukese läätse valemit kasutades või noole otstesse optilise peateljega risti joonistatud „abikehade“ kujutiste leidmise kaudu jne)

5. Kokku 10 p.

1. *Protsesside kirjeldamine: vesi loovutab soojushulga  $Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - 0)$  jääle, mille saab endale jää, mis hakkab sulama. Sulamiseks kulub soojushulk  $Q_2 = m\lambda$ . Sulamisel tekib jäät  $0^\circ\text{C}$  vesi. (3p)*
2. *Kui vee jahtumisel eraldunud soojushulk oleks suurem kui kogu jää sulatamiseks vajalik soojushulk, hakkaks vesi kalorimeetris soojenema, aga alles siis, kui kogu jää on sulanud (1p)*
3. *Kuna mõlemas anumal oli ühepalju vett, siis said erinevad jääkogused vee jahtumisel võrdsed soojushulgad. (1p)*
4. *Kui kogu jää oleks mõlemas anumal sulanud, oleks neil olnud erinevad kogused vett. Kuid soojenemiseks oleks neil olnud erinevad soojushulgad (sest veekogused andsid jahtumisel võrdse soojushulgad, aga teine jääkogus vajab täielikuks sulamiseks kaks korda rohkem energiat). Seega oluks termoses soojusliku tasakaalu kujunemisel erinevad temperatuurid. (2p)*
5. *Kuna lõpptemperatuur oli mõlemas termoses sama, tuleb järeldada, et mõlemas termoses jäi osa jääd sulamata ning neis mõlemas oli temperatuur  $0^\circ\text{C}$ . (3p)*