

FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2018/2019 õ.-a.
LAHENDUSED 10. KLASSILE

1. (AUTO KESKMINE KIIRUS) 10p.

Antud : $v_{k1} = s/t_1+t_2$ $t_1 = s_1/v_1$ $t_2 = s_1/t_2$ $s = 2s_1$ **(3p)**

$s_1 = s_2$

$v_1 = 120 \text{ km/h}$ $v_{k1} = 96 \text{ km/h}$ **(1p)**

$v_2 = 80 \text{ km/h}$

$t_3 = t_4$

$v_{k2} = s_1 + s_2/t_3+t_4$ $s_1 = v_1 t_3$ $s_2 = v_2 t_3$ $t = 2t_3$ **(3p)**

Leida : v_{k1} ja v_{k2}

$v_{k2} = 100 \text{ km/h}$ **(1p)**

Narvast Tallinnasse oli auto keskmine kiirus suurem **(1p)**

$v_{k2}/v_{k1} \approx 1,04$ korda **(1p)**

2. (VEE KEEMINE) (10p.)

Potis olev vesi on keemistemperatuuril ning 25% kogu energiast läheb vee aurustamiseks.

$\eta = \frac{N_{kas}}{N_{kogu}} \cdot 100\% \rightarrow N_{kas} = \frac{\eta N_{kogu}}{100\%} = 500 \text{ W}$ **(2p)** $N_{kas} = \frac{Q}{t} \rightarrow t = \frac{Q}{N_{kas}}$ **(1p)**

$Q = Lm$ **(1p)**

Aurustunud veel massi saab leida vee nivoo langemise ruumala ja tiheduse abil.

$V = S_p \Delta h = \pi r^2 \Delta h = \frac{d^2 \pi \Delta h}{4}$ **(2p)**

$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = \frac{d^2 \pi \Delta h}{4} \cdot \rho$ $m = \frac{0,32^2 \pi 0,04 \cdot 1000}{4} \approx 3,2 \text{ kg}$ **(2p)**

$t = \frac{Lm}{N_{kas}} = \frac{2,3 \cdot 10^6 \cdot 3,2}{500} \approx 14720 \text{ s} \approx 245 \text{ min.} \approx 4,1 \text{ h}$ **(2p)**

Kui õpilane ei kasuta kasuteguri valemit, aga selgitab protsendi kasutamist, siis punkte maha ei võeta.

3. (ÕHUPALLI KIIRENDUS) 8p.

Heeliumiga täidetud õhupallile mõjub üles suunatud üleslükkejõud $F_{\text{Ü}}$.

$F_{\text{Ü}} = \rho_{\text{ü}} V g$ **(1p)**

Alla suunatud heeliumile mõjuv raskusjõud F_{R1} , õhupallile mõjuv raskusjõud F_{R2} ja õhutakistusjõud F_T . Heeliumi massi saab leida tiheduse abil lugedes õhupalli kesta paksuse tühiselt väikseks.

$\rho = \frac{m_1}{V} \rightarrow m_1 = \rho_H V$ **(1p)** $F_{R1} = m_1 g = \rho_H V g$ **(1p)** $F_{R2} = m_2 g$ **(1p)**

Nende jõudude resultant annab heeliumiga täidetud õhupallile kiirenduse a , mis sõltub nii heeliumi kui ka õhupalli kesta massist. $m = m_1 + m_2$ (1p)

$$F_{\text{Ü}} - F_{R1} - F_{R2} - F_T = (m_1 + m_2)a \quad (1p)$$

$$\rho_{\text{ü}}Vg - \rho_HVg - m_2g - F_T = (\rho_HV + m_2)a \quad (1p)$$

$$F_T = \rho_{\text{ü}}Vg - \rho_HVg - m_2g - (\rho_HV + m_2)a \approx 0,23N \quad (1p)$$

4. (LÜLITI) 12p

1) Voolutugevuse arvutamiseks tuleb esmalt leida vooluringi osa kogutakistus.

$$R_{12} = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = 4,8 \Omega \quad (1p)$$

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 18 \Omega \quad (1p)$$

$$R_{345} = \frac{R_{34}R_5}{R_{34}+R_5} = 7,2 \Omega \quad (1p)$$

$$R = R_{12} + R_{345} = 12 \Omega \quad (1p)$$

Ampermeeter näitab kogu voolutugevust, seega $I = \frac{U}{R} = 3 A$ (2p)

2) Lüliti sulgemisel on $R_{345} = 0$ (2p)

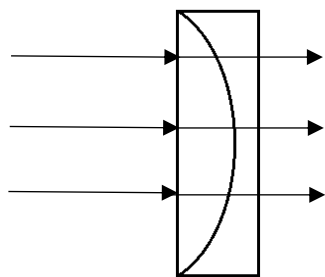
Vooluringi osa kogutakistus on siis $R_K = R_{12} = 4,8 \Omega$ (1p)

$$I_K = \frac{U}{R_K} = 7,5 A \quad (1p)$$

Seega ampermeetri näit muutub $\frac{I_K}{I} = 2,5$ korda väiksemaks. (2p)

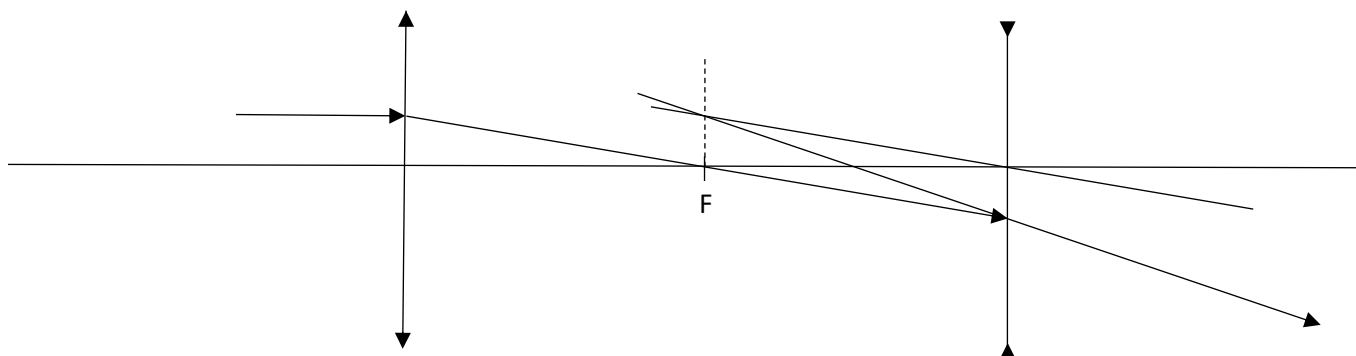
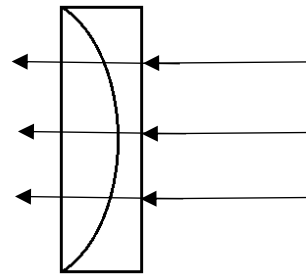
5. (KUMER- JA NÕGUSLÄÄTS) 10p.

a) vasakult

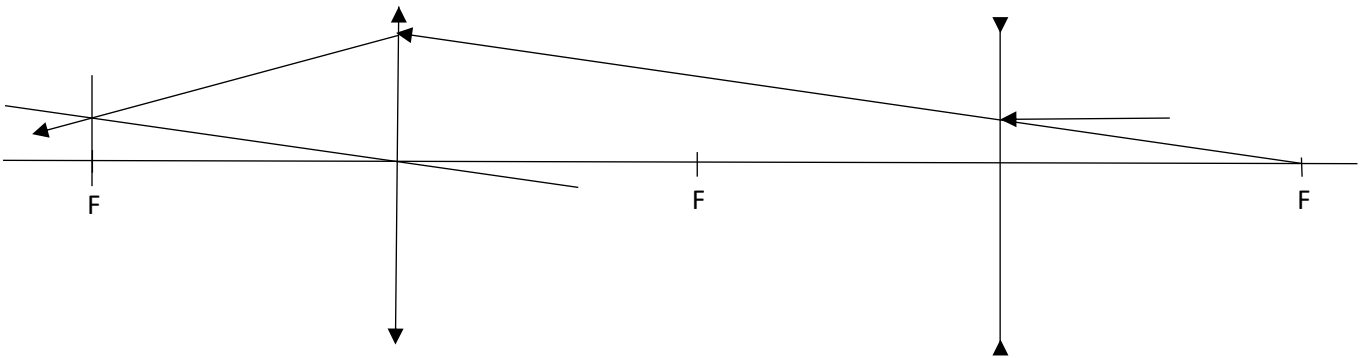


a)

b) paremalt



b)



Hindamine:

- 1) Kiirte jätkamine ilma suunda muutmata **(2p.)**
- 2) Kiirte käik esimeses läätsede süsteemis. **(4p.)**
- 3) Kiirte käik teises läätsede süsteemis. **(4p.)**