

FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2012/2013 õ.-a.  
LAHENDUSED 10. KLASSILE

**1. (14p)**

a)

$$h_1 = 39045 \text{ m}$$

$$t_1 = 549 \text{ s}$$

$$h_2 = 2505 \text{ m}$$

$$t_2 = 549 \text{ s} - 262 \text{ s} = 287 \text{ s} \quad \mathbf{1p}$$

$$\frac{v_{k1}}{v_{k2}} = ?$$

Kogu liikumise keskmine kiirus on kogu teepikkus (hüppe algkõrguselt maani) jagatud maapinnale jõudmise

$$\text{ajaga: } v_{k1} = \frac{h_1}{t_1} = \frac{39045 \text{ m}}{549 \text{ s}} \approx 71,1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \mathbf{2p}$$

Avatud langevarjuga liikumise keskmine kiirus on:

$$v_{k2} = \frac{h_2}{t_2} = \frac{2505 \text{ m}}{287 \text{ s}} \approx 8,7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \mathbf{2p}$$

Seega kogu liikumise keskmine kiirus on ligikaudu 8,2 korda suurem.  $\mathbf{1p}$

b)

$$v = 1342,8 \text{ km/h} = 373 \text{ m/s} \quad \mathbf{1p}$$

seega heli kiirus vastaval kõrgusel maapinnast on  $v_h = 373 : 1,24 \approx 300 \text{ m/s}$   $\mathbf{1p}$

c)

Kui vaba langemine kestis 262 s, siis Felixi kiirus oleks pidanud küündima (lugedes vertikaalsihilise algkiiruse nulliks):  $v = v_0 + gt = gt = 9,8 \cdot 262 = 2567,6 \text{ m/s} \ll 373 \text{ m/s}$ , seega ei ole vabalangemine.  $\mathbf{3p}$

(või teisiti, arvutades teepikkuse, mille vabalt langev Felix oleks pidanud langemisaja jooksul

$$\text{läbima: } s = \frac{gt^2}{2} = \frac{9,8 \cdot 262^2}{2} \approx 336356 \text{ m} \gg 36529 \text{ m}$$

või arvutades langemisaja ja teepikkuse kaudu Felixi kiirenduse:  $s = \frac{at^2}{2}$ ,

$$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 36529}{262^2} \approx 1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \ll g$$

d) Maa raskuskiirendust kõrgusel h maapinnast saab arvutada valemiga (mille saab õpilane tuletada gravitatsiooniseaduse valemist ja raskusjõuvalemist võrreldes):

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2} \approx 9,66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \mathbf{3p}$$

## 2. (6p)

Ühesuguste võimsustega lambid tuleb omavahel ühendada rööbiti ja saadud ahelad omavahel jadamisi, nii langeb kõikidele lampidele nimipinge. **4 p**

$$N_1 = N_2 = N_3 = 40 \text{ W}$$

$$N_4 = N_5 = 60 \text{ W}$$

$$U_{\text{nimi}} = 115 \text{ V}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$I_1\text{-? } I_2\text{-? } I_3\text{-? } I_4\text{-? } I_5\text{-?}$$

$$N = U_{\text{nimi}} I ; I = N/U_{\text{nimi}} ; I_1=I_2=I_3 = 0,35 \text{ A} ; \quad \mathbf{1 p}$$

$$I_4=I_5 = 0,52 \text{ A} \quad \mathbf{1 p}$$

## 3. (8p)

Esimese 50 min jooksul jää sulas, seejärel sai vesi 5 minutiga soojushulga 42 kJ. **4p**

Seega sulamise ajal sai jää soojushulga 420 kJ **2p**,

mis tuleb jagada sulamissoojusega, et massi arvutada.

$$m = 420 \text{ kJ} / 330 \text{ kJ/kg} = 1,27 \text{ kg} \quad \mathbf{2p}$$

## 4. (8p)

Lahendus

$$1) m g = g \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 g \quad \mathbf{4p}$$

siit

$$2) \rho = a \rho_1 + b \rho_2$$

$$3) \rho = a \rho_1 + (1 - a) \rho_2 \quad \mathbf{2p}$$

$$3) 8900 = 13600 a + 1000 - 1000 a$$

$$4) a = 0,627 \text{ m} \quad \mathbf{2p}$$

## 5. (6p)

Antud

$$v_0 = 3 \text{ m/s} \quad s_1 = v_0 t + at^2/2 \quad s_2 = v_2 (t - t_1) \quad s_1 + s_2 = 100 \text{ m} \quad \mathbf{3p}$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2 \quad v_0 t + at^2/2 = s - v_2 (t - t_1) \quad \mathbf{2p}$$

$$t_1 = 1 \text{ s} \quad \text{siit } t \approx 7 \text{ s} \quad (\text{teine vastus ei sobi, sest on negatiivne}) \quad \mathbf{1p}$$

$$v_2 = 5 \text{ m/s}$$

$$s = 100 \text{ m}$$

Leida t