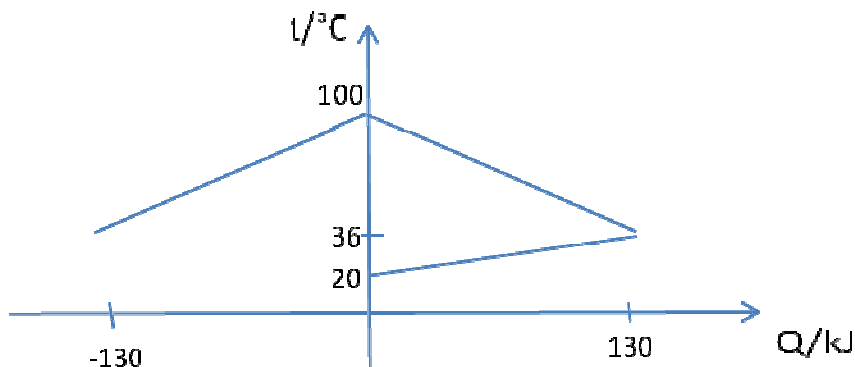


FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2013/2014 õ.-a.
 VASTUSED 10. KLASSILE

1. (10p) $cm\Delta T_1 = cm_2 \Delta T_2$ (2p); $m(100-t) = m_2(t-20)$; siit $t=36^\circ\text{C}$ (4p)
 ja $Q=134,4 \text{ kJ}$ (2p), graafik koos selgitustega 2p



2. (6p) Loeme merevee koos Maaga paigalseisvaks taustsüsteemiks. Üleminekul ühest inertsiaalsest taustsüsteemist teise kehtib kiiruste liitmisel seos: $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ kus antud juhul v on kaatri kiirus vee (paigalseisva taustsüsteemi) suhtes, v_1 on liikuva taustsüsteemi (laeva) kiirus vee suhtes ja v_2 on kaatri kiirus laeva (liikuva taustsüsteemi suhtes).

Antud: $v_1 = 42,3 \text{ km/h}$ ja $v_2 = 30 \text{ km/h}$.

Esialgsete vektorite õigesti suunamine ja liitmine
 (2 p)

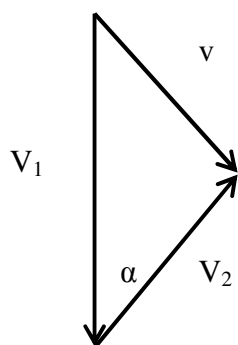
Kasutades koosinusteoreemi, saab leida v .

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2 \cos \alpha,$$

millest $v \approx 30 \text{ km/h}$ (3 p)

Kuna tekkinud kolmnurk on võrdhaarne, on kaatri kiirus suunatud kagusse. (1 p)

Ka teistsugused lahenduskäigud on võimalikud.



3. (10p) (KUUBIK)

Andmed:

$$V = 125 \text{ cm}^3$$

$$h = 2 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{vesi}} = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

$$\text{Leida: } m = ? \quad \rho = ?$$

$$F_{\text{ü}} = ?$$

$$V = a^3 \Rightarrow a = \sqrt[3]{V} \quad a = 5 \text{ cm} \quad (2\text{p})$$

$$\text{Vee alla jääv kuubi ruumala: } V_1 = a^2(a-h) \quad V_1 = 75 \text{ cm}^3 \quad (2\text{p})$$

Ujuv keha tõrjub välja vedeliku koguse, mille mass võrdub keha enda massiga: $m = \rho_{\text{vesi}} V_1 \quad m = 1 \text{ g/cm}^3 \cdot 75 \text{ cm}^3 = 75 \text{ g} = 0,075 \text{ kg} \quad (2\text{p})$

$$\rho = m/V, \quad \rho = 75 \text{ g}/125 \text{ cm}^3 = 0,6 \text{ g/cm}^3 \quad (2\text{p})$$

(Tiheduse võib leida ka vee peale ja alla jääva kuubi külje suhte ja vee tiheduse korrutisega ning siis ruumala abil leida massi).

Ujuvale kehale mõjuv üleslükkejõud võrdub arvuliselt kehale mõjuva raskusjõuga $F_{\text{ü}} = F_{\text{r}} = mg \quad F_{\text{ü}} = 0,075 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} = 0,735 \text{ N} \quad (2\text{p})$

(võib kasutada ka valemit $F_{\text{ü}} = \rho_{\text{vesi}} g V_1$)

4. (6p)

30% kütuse põlemisel vabanenud energiast $Q = km$ kulub mootori tööks $A = Pt$

Seega $0,3km = Pt$ (2p.)

Aeg $t = s/v$ järelikult $0,3km = Ps/v$ ja kulutatud kütuse mass $m = Ps/0,3vk$ (2p.)

Kütuse mass $m = \rho V$ järelikult kulutatud kütuse ruumala $V = Ps/0,3v\rho$ (1p.)

Arvutus koos teisendustega $V = 2 \times 10^4 \times 10^5 / 0,3 \times 25 \times 44 \times 10^6 \times 0,8 = 7,5 \text{ dm}^3$ ehk kütusekulu on 7,5 liitrit

või arvutades kütuse massi $m = 2 \times 10^4 \times 10^5 / 0,3 \times 25 \times 44 \times 10^6 = 6 \text{ kg}$ (2p.)

Kulutatud kütuse maksumus oleks $H = 1,25 \times 7,5 = 9,37$ eurot (1p.)

5. (10 p.)

Olgu kogu liikumise aeg t , siis paigalseisust ($v_0 = 0$) startinud keha poolt läbitud teepikkus on:

$$s_k = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{at^2}{2} \quad (2 \text{ p})$$

Kahe esimese sekundiga ($t = 2 \text{ s}$) läbib keha: $s_1 = \frac{a2^2}{2} = 2a$ (2 p)

Ajavahemiku jooksul, mis kestav vaatluse algusest kuni hetkeni kaks sekundit enne liikumisaja lõppu, jõudis keha läbida:

$$s_2 = \frac{a(t-2)^2}{2} \quad (2 \text{ p})$$

Tekstis antud tingimuse alusel: $s_k - s_2 = 8s_1$ (2 p)

Asendades viimasesse võrrandisse eelnevad avaldised ja lahendades võrrandi, saame vastuseks $t = 9 \text{ s}$. (2 p)