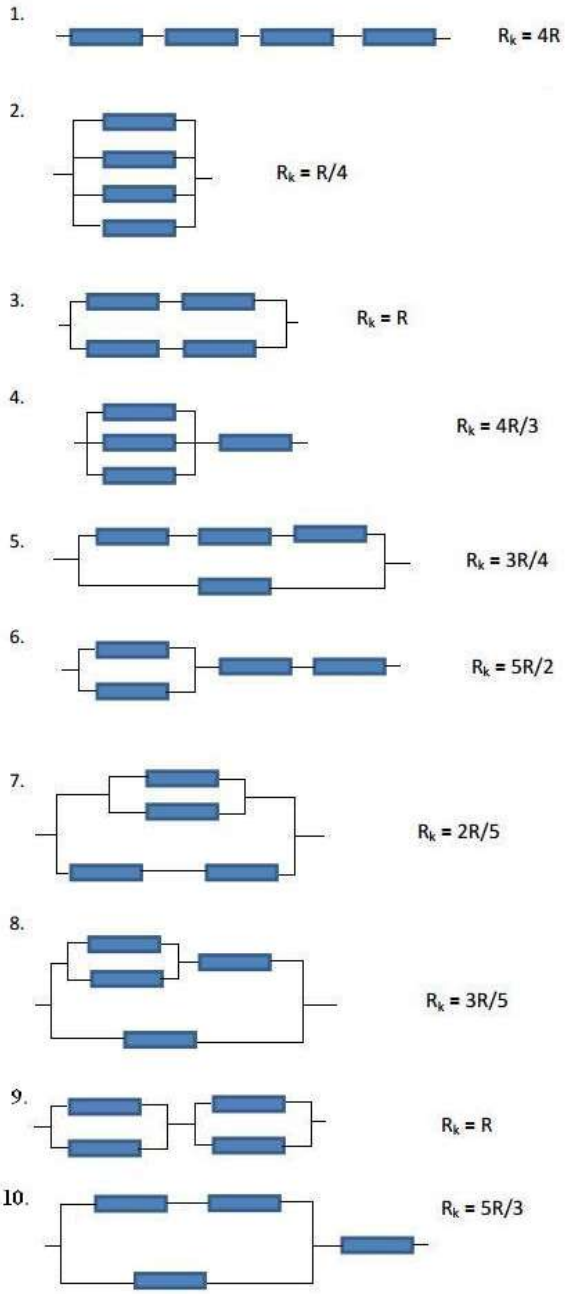
FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2015/2016 õ.-a.
ÜLESANNETE LAHENDUSED 9. KLASSILE

1. (kokku 10p)



Iga õige skeem + takistus 1p/tk,

ainult skeem 0,5p /tk

2. (kokku 10p)

Olgu dünamomeetri näit vees $F_v = 34$ N , dünamomeetri näit piirituses $F_p = 38$ N , vee tihedus $\rho_v = 1 \frac{g}{cm^3}$, piirituse tihedus $\rho_p = 0{,}8 \frac{g}{cm^3}$, keha mass m , ruumala V ja tihedus ρ . ***(1p)***

Vedelikku sukeldatud kehale mõjub raskusjõud $F_R = mg$ ***(1p)***

ja üleslükkejõud $F_Ü = \rho gV$, kus V on keha ruumala. ***(1p)***

Dünamomeetri näit on võrdne nende kahe jõu vahega $F = mg - \rho gV = (m - \rho V)g$, ***(2p)***

seega saame võrrandisüsteemi:

$F_v = (m - \rho_v V)g$

$F_p = (m - \rho_p V)g$ ***(1p)***

Jagades võrduste mõlemad pooled läbi korrutisega gV ja arvestades, et $\rho = \frac{m}{V}$, ***(1p)***

saame võrrandisüsteemi kujul: $\frac{F_v}{gV} = \rho - \rho_v$ $\frac{F_p}{gV} = \rho - \rho_p$ ***(1p)***

Lahendades asendusvõttega võrrandisüsteemi, jõuame avaldise ning vastuseni:

$$\rho = \frac{F_p\rho_v - F_v\rho_p}{F_p - F_v} = 2{,}7\frac{g}{cm^3}$$ ***(2p)***

3. (kokku 10p)

m_1=50g=0,05kg
t_1= -10°C
t_2=0°C
t_3=100°C
t_4=232°C
c_v=4200J/(kg·°C)
c_j=2100J/(kg·°C)
c_t=230J/(kg·°C)
λ_t= 59 kJ/kg=59000J/kg
λ_j= 330 kJ/kg=330000J/kg
L_v= 2,3 MJ/kg=2300000J/kg
m=?

$Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_6=0$ (1p)
$Q_1= c_j m(t_2 - t_1)$ (1p)
$Q_2= \lambda_j m$ (1p)
$Q_3= c_v m(t_3 - t_2)$ (1p)
$Q_4= L_v m$ (1p)
$Q_5= c_t m_1(t_3 - t_4)$ (1p)
$Q6= - \lambda_t m_1$ (1p)

$m=(- c_t m_1(t_3 - t_4)+ \lambda_t m_1)/(c_j(t_2 - t_1)+ \lambda_j+ c_v(t_3 - t_2)+ L_v)$ (1p)
m=(1518+295)/(21000+330000+420000+2300000)=1813 / 3071000=0,00059kg=0,59g (2p)

4. (kokku 5p)

$q_1 = q_2 = (-20 + 8)/2 = -6$ mC (1p) ; $q = 8 –(-6) = 14$ mC (2p); $I = q/t$ (1p); $I = 14$ kA (1p)

5. (kokku 10p)

s = 300 km = 300 000m
v_k = 72 km/h = 20 m/s
V = 70 l = 0,07 m^3
η = 0,25
ρ = 700 kg/m^3
k = 46000 000 J/kg
N - ?

N = A/t ; A = ηQ ; Q = km ; m = ρV ; t = s/v_k (5p)
m = 700·0,07 = 49 kg (1p)
Q = 46000 000·49 = $2{,}25\cdot10^9$ J (1p)
A = $0{,}25\cdot2{,}25\cdot10^9 = 5{,}64\cdot10^8$ J (1p)
t = 300000/20 = 15000s ; N = $5{,}64\cdot10^8$ /15000 = 37600W = 37,6 kW (2 p)