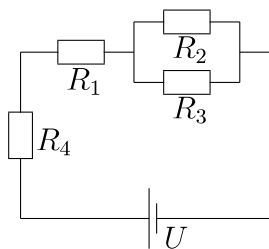


FIZIKA 2 -pismeni dio, 8.7.2020. / br. ED5001

Ime i prezime: _____

1. U kalorimetru se nalazi 8.5 decilitara vode, temperature 5°C . Nakon ulijevanja jednakog volumena etilnog alkohola, ravnotežna temperatura se uspostavi na 29°C . Odredite početnu temperaturu alkohola i porast entropije. Specifični toplinski kapacitet alkohola je 2500 J/kgK , a gustoća 790 kg/m^3 . Gubitke topline i isparavanje alkohola zanemarite.
2. Mješavina vodika i dušika ima gustoću 24% manju od gustoće zraka pri istoj temperaturi i tlaku. Odredite srednju molekulsku masu. Odredite volumni udio vodika u mješavini. Odredite brzinu zvuka u mješavini pri temperaturi 310 K . Vodik i dušik su dvoatomni plinovi, atomske mase 1 i 14 g/mol .
3. Nategnutom žicom učvršćenom na oba kraja valovi se šire brzinom 54 m/s . Ako silu natezanja povećamo za 13.5 N , brzina propagacije valova se poveća na 67.5 m/s . Kojim je silama žica nategnuta prije i nakon povećanja? Ako je prije povećanja sile frekvencija osnovnog tona bila 110 Hz , kolika će biti nakon povećanja?
4. Sunčeva svjetlost pada pod nekim kutom (α) u odnosu na okomicu površine mirne vode indeksa loma 1.33 . Kut devijacije sunčevog zračenja (kut odstupanja od početnog smjera) uslijed loma iznosi 15° . Koristeći Snellov zakon loma, odredite upadni kut α i lomljeni kut β .
5. Leća jačine $+8 \text{ dpt}$ stvara realnu, 15 puta umanjenu i obrnutu sliku. Koliko je slika udaljena od bližeg fokusa leće? Koliko je predmet udaljen od leće?
6. Koliki mora biti otpor R_4 da bi kroz otpornik R_2 tekla struja 0.2 A ? $U = 4.55 \text{ V}$, $R_1 = 2.6 \Omega$, $R_2 = 5.2 \Omega$, $R_3 = 6.5 \Omega$.



7. Koliko je vrijeme poluraspada radioizotopa kojemu se nakon 2 dana aktivnost smanji za 6.4% ?

Napomene:

Ukupno je $7 \cdot 4 = 28$ bodova, minimalan prolaz je $11/28$.

Rezultate možete vidjeti u **petak, 10.7. u 12 sati**

na <http://lnr.irb.hr/milivoj/fizb.htm>

1. $m_1 = 0.85 \text{ kg}$ $m_2 = 0.85 \cdot 0.79 = 0.6715 \text{ kg}$
 $c_1 = 4190 \text{ J/kgK}$ $c_2 = 2500 \text{ J/kgK}$
 $T_1 = 5^\circ\text{C}$ $T_2 = ?$
 $\tau = 29^\circ\text{C} = 302 \text{ K}$
 $\rightarrow Q_1 = m_1 c_1 (\tau - T_1) = 85476 \text{ J}$

$\Delta T_2 = \frac{Q}{m_2 c_2} = \frac{85476}{0.6715 \cdot 2500}$
 $\Delta T_2 = 50.92^\circ\text{C}$
 $T_2 = \tau + \Delta T_2 = 79.92^\circ\text{C}$

$S_1 = c_1 m_1 \ln\left(\frac{\tau}{T_1}\right) = 294.91 \text{ J/K}$
 $S_2 = c_2 m_2 \ln\left(\frac{\tau}{T_2}\right) = -261.57 \text{ J/K}$
 $\Delta S = S_1 + S_2 = 33.34 \text{ J/K}$

2. $\frac{\rho}{\rho_{\text{ZR}}} = \frac{\bar{M}}{29} = 0.76$, $\bar{M} = 29 \cdot 0.76 = 22.04 \text{ g/mol}$
 $\bar{M} = 2 \cdot p + 28 \cdot (1-p)$, $p = 0.22923 = 22.923\% \text{ H}_2$
 $(1-p) = 77.077\% \text{ N}_2$ (vol%)
 $v_z = \sqrt{\frac{\rho R T}{\bar{M}}} = \sqrt{\frac{1.4 \cdot 8.314 \cdot 310}{0.02204}} = 404.6 \text{ m/s}$
 ← ! kg/mol !

3. $F = \frac{m v^2}{L}$
 $F' = F + 13.5 = \frac{m v'^2}{L}$
 $1 + \frac{13.5}{F} = \left(\frac{v'}{v}\right)^2 = \left(\frac{67.5}{54}\right)^2 = 1.5625 \rightarrow F = 24 \text{ N}$
 $F' = 37.5 \text{ N}$
 $\frac{F'}{F} = \left(\frac{v'}{v}\right)^2 = \left(\frac{f'}{f}\right)^2 \rightarrow f'_0 = \sqrt{\frac{F'}{F}} \cdot f_0 = 137.5 \text{ Hz}$

4. $\delta = 15^\circ = \alpha - \beta$
 $\sin \alpha = n \cdot \sin(\alpha - \delta)$ /: $\cos \alpha$
 $\text{tg } \alpha = n \cdot \text{tg } \alpha \cos \delta - n \cdot \sin \delta$
 $\text{tg } \alpha = \frac{n \sin \delta}{n \cos \delta - 1} = 1.20917 \rightarrow \alpha = 50.409^\circ$
 $\beta = 35.409^\circ$

5. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 8$ $b = \frac{2}{15} = 0.13 \text{ m}$, $f = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ m} \Rightarrow b - f = 0.0083 \text{ m} = 0.833 \text{ cm}$
 $a = 15b$ (!) $a = 15b = 2 \text{ m}$

6. $U_2 = I_2 R_2 = 1.04 \text{ V} = U_3$
 $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = 0.16 \text{ A}$
 $I_1 = I_2 + I_3 = 0.2 + 0.16 = 0.36 \text{ A} = I$
 $R_{\text{UK}} = \frac{U}{I} = \frac{4.55}{0.36} = 12.638 \Omega$
 $R_{\text{UK}} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_1 + R_4 = \frac{5.2 \cdot 6.5}{5.2 + 6.5} + 2.6 + R_4$
 $9.75 = 2.6 + R_4$
 $R_4 = 7.15 \Omega$

7. $2^{-\frac{2}{T}} = 1 - \frac{6.4}{100} = 0.936$

$\frac{2}{T} = 0.09542$

$T = \frac{2 \text{ dana}}{0.09542} = 20.96 \text{ dana}$