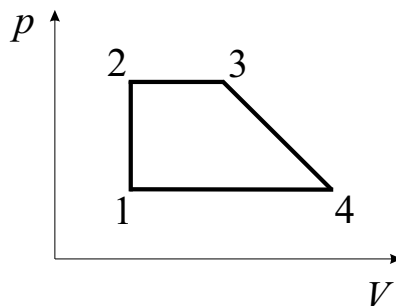


# ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА ШКОЛСКЕ 2001/2002. ГОДИНЕ

## Задаци за II разред

1. На једном крају хоризонтално постављене цеви, испуњене паром брома, полу-пречника  $r = 20 \text{ cm}$  испарава капљица брома, тако да је дуж цеви успостављен константан градијент густине  $\text{Br}_2$  паре  $\Delta\rho/\Delta x = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^{-4}$ . Кроз попречни пресек цеви, услед дифузије, сваке секунде протекне  $\Delta m/\Delta t = 1.2 \cdot 10^{-8} \text{ kg s}^{-1}$  брома. Ако је познато да је температура гаса у цеви  $t = 20^\circ \text{ C}$  и да је маса једног молекула брома  $m = 2.66 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$ , израчунајте коефицијент дифузије  $D$  и средњи слободни пут  $\lambda$  молекула у цеви. Сматрати да је средњи слободни пут молекула приближно исти у свим деловима цеви. Болцманова константа износи  $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ . (20 п.)
2. На располагању имамо већу количину воде температуре  $t_1 = 20^\circ \text{ C}$  и леда температуре  $t_2 = -5.0^\circ \text{ C}$ . Колику запремину воде  $V_1$  и масу леда  $m_2$  треба узети да би се након њиховог мешања у топлотно изолованом суду добило  $V = 2.0 \text{ l}$  воде температуре  $t = 10^\circ \text{ C}$ ? Густина воде је  $\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$ , а њен специфични топлотни капацитет износи  $c_1 = 4.18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Специфични топлотни капацитет леда износи  $c_2 = 2.1 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , док је количина топлоте потребна да се  $1 \text{ kg}$  леда температуре  $0^\circ \text{ C}$  преведе у  $1 \text{ kg}$  воде исте температуре (латентна топлота топљења леда) једнака  $\lambda = 3.30 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ . (20 п.)
3. Отворена посуда са водом је окачена о нит. Висина воде у посуди износи  $h = 50 \text{ cm}$ . За колико се промени интензитет силе затезања нити, ако се на дну посуде пробуши мали отвор полупречника  $r = 5.0 \text{ mm}$ , тако да вода истиче вертикално наниже? Густина воде је  $\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$ , а интензитет убрзања Земљине теже  $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ . (Млади физичар 44, 1991/92.) (20 п.)
4. Током изобарског загревања за  $\Delta T = 72 \text{ K}$ , једном молу идеалног гаса предата је количина топлоте  $Q = 1.6 \text{ kJ}$ . Израчунајте рад и промену унутрашње енергије гаса у том процесу, као и експонент адијабате  $\gamma = C_p/C_V$  за тај гас. Универзална гасна константа износи  $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . (20 п.)
5. У циклусу 1-2-3-4-1 приказаном на  $p - V$  дијаграму на слици 1 учествује  $n$  молова идеалног гаса. Процес 1-2 је изохоран, процеси 2-3 и 4-1 су изобарни, а процес 3-4 је представљен правом на  $p - V$  дијаграму. Познато је да тачке 3 и 4 леже на једној изотерми. Ако су температуре гаса у тачкама 1, 2 и 3 редом једнаке  $T_1 = T_0$ ,  $T_2 = 2T_0$  и  $T_3 = 4T_0$ , изразите рад који гас изврши у једном циклусу у функцији од  $n$  и  $T_0$ . (20 п.)



Слика 1

Задатке припремио: Антун Балаж

Рецензент: др Милан Кнежевић

Председник комисије: др Мићо Митровић