

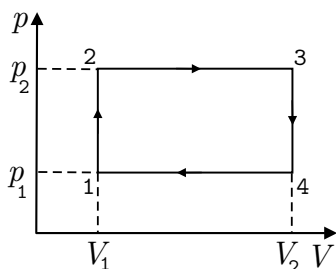
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ,
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И
ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**Општинско такмичење из физике за ученике средњих школа
школске 2000/2001. год.
II разред**

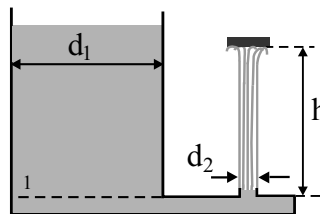
- Одредити коефицијент корисног дејства топлотне машине чије је радно тело идеални двоатомски гас ($C_V = \frac{5}{2}R$) и која ради по циклусу са слике 1. Познато је да је однос максималног и минималног притиска у процесу $a = 2$ и да тачке 2 и 4 леже на адијабати. (20 п.)
- На слици 2 је приказана упрошћена конструкција фонтане. Пречник цистерне из које се доводи вода у цев фонтане је $d_1 = 2m$, а пречник излазног отвора фонтане $d_2 = 1cm$. Вода из фонтане излази брзином $v = 5m/s$. Одредити за колико се разликују притисак на дну цеви фонтане (пресек 1 на слици) и атмосферски притисак. На коју висину h , у односу на почетак млаза (видети слику), треба поставити диск масе $m = 50g$ да би он мировао на млазу воде, ако је пречник диска већи од $1cm$? Контракцију млаза занемарити и сматрати да брзина воде непосредно после судара са површином диска има само хоризонталну компоненту. Воду сматрати невискозном и нестишљивом течност. (20 п.)
- Два топлотно изолована балона везана су цевчицом са вентилом. У првом балону, запремине $V_1 = 100dm^3$, налази се $m_1 = 1.4kg$ азота под притиском $p_1 = 1.5 \times 10^6 Pa$. У другом балону, запремине $V_2 = 250dm^3$, налази се $m_2 = 1.2kg$ аргона под притиском $p_2 = 5 \times 10^5 Pa$. Колики ће бити притисак и температура у балонима када се вентил отвори? Моларне специфичне топлоте су $C_{V_1} = \frac{5}{2}R$ и $C_{V_2} = \frac{3}{2}R$, а моларне масе $M_1 = 28g/mol$ и $M_2 = 40g/mol$, за азот и аргон, респективно. Задатак преузет из часописа "Млади физичар" бр. 46; грешке мерења масе и притиска су занемарљиве. (20 п.)
- У суду се налази $n = 2$ мола идеалног двоатомског гаса. Гас се прво изобарски шири, при чему се изврши рад $A = 3kJ$, а затим се изохорски хлади, при чему се унутрашња енергија смањи за $\Delta U = 2kJ$. Однос средње дужине слободног пута молекула гаса на почетку и на крају процеса је $b = 0.5$. Одредити температуру на почетку и на крају процеса. Колики треба да буде однос дужина средњих слободних путева па да почетна и крајња тачка процеса леже на изотерми? (20 п.)
- Суд попречног пресека $S_1 = 10dm^2$ испуњен је водом до висине $H = 1m$ и затворен слободним клипом масе $M = 5kg$. Суд се налази на покретној хоризонталној подлози. На бочном зиду суда, на висини $h = 20cm$ од дна суда, налази се хоризонтална цевчица попречног пресека $S_2 = 1cm^2$ кроз коју може да истиче вода. Одредити брзине истацања воде кроз ову цевчицу када подлога мирује и када се креће убрзањем $a = 2m/s^2$ вертикално навише. Какав је однос домета млаза воде у ова два случаја? Воду сматрати невискозном и нестишљивом течност. (20 п.)

$$R = 8.314J/Kmol, g = 9.81m/s^2, 0^\circ C = 273.15K, \rho_{H_2O} = 1000kg/m^3$$

Напомена: Грешке величина чије су вредности дате као цели бројеви су занемарљиве.



Слика 1



Слика 2

Задатке припремила: Марија Лимитријевић
Рецензент: мр Борђе Спасојевић
Председник комисије: др Мићо Митровић