

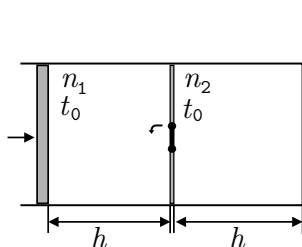
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ,
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И
ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

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

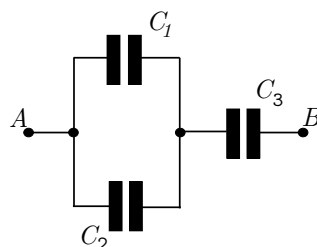
1. Хоризонтално постављен, топлотно изолован суд је фиксираном преградом начињеном од материјала који је добар топлотни изолатор подељен на два једнака дела дужина $h = 1m$ (слика 1). Суд је затворен фиксираним клипом попречног пресека $S = 5dm^2$, који је као и преграда начињен од материјала који је добар топлотни изолатор. У левом делу суда се налази $n_1 = 1$ мол водоника, а у десном $n_2 = 2$ мола истог гаса. Температуре гаса су једнаке у оба дела и износе $t_0 = 0^\circ C$. На прегради се налази вентил који се отвара када се притисци у левом и десном делу суда изједначе. Клип се полако помера ка прегради. Када се притисци изједначе (отвори се вентил) накратко се прекида померање клипа, да би се затим наставило све док клип не дође до преграде. Одредити за колико се променила унутрашња енергија гаса у суду и колики је рад извршен при померању клипа. Водоник сматрати идеалним двоатомским гасом ($C_V = 5/2R$). Атмосферски притисак је $p_a = 101kPa$. (20 п.)
2. Три кондензатора капацитета $C_1 = C_2 = C$ и $C_3 = 2C$ везана су као на слици 2. Напон између тачака A и B је $U = 50V$. Растојање између плоча сваког кондензатора је $d = 100\mu m$. У почетном тренутку обе плоче првог кондензатора почну да се крећу једна ка другој константним брзинама $v_1 = 0.50mm/s$, а обе плоче трећег кондензатора почну да се удаљавају једна од друге брзинама $v_2 = v_1/2$. После времена $t = 50ms$ наелектрисање на другом кондензатору се промени за $\Delta q = -5nC$. Одредити капацитет C , као и наелектрисање на сваком кондензатору и успостављен напон између тачака A и B после времена t . (20 п.)
3. Комад леда масе M и температуре $t_1 = 0^\circ C$ потпуно испуњава топлотно изолован цилиндрични суд занемарљивог топлотног капацитета до неке висине. Преко леда се налије вода масе M и температуре $t_2 = 30^\circ C$ до висине $H = 0.20m$ (у односу на горњу површину леда). Одредити на којој температури се успоставља равнотежа и за колико се спусти ниво воде у суду у односу на почетни. Густине леда и воде су $\rho_1 = 920kg/m^3$ и $\rho_2 = 1000kg/m^3$, специфични топлотни капацитет воде $C_v = 4200J/kgK$ и латентна топлота топљења леда $\lambda = 330kJ/kg$. (15 п.)
4. У процесу са слике 3 учествује $n = 1$ мол једноатомског идеалног гаса ($C_V = 3/2R$). Приказати овај процес на pV дијаграму и одредити коефицијент корисног дејства. Одредити још и за колико се промени ентропија гаса у делу процеса 2–3–4. Познато је да је однос максималне и минималне запремине у процесу $a = 3$ и да тачке 2 и 4 леже на изотерми. (Рад који гас изврши при изотермној промени запремине од V_1 на V_2 је $A = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$.) (20 п.)

$R = 8.314J/Kmol$, $g = 9.81m/s^2$, $0^\circ C = 273.15K$, $\rho_{H_2O} = 1000kg/m^3$, $p_a = 101kPa$,
 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}C^2/Nm^2$

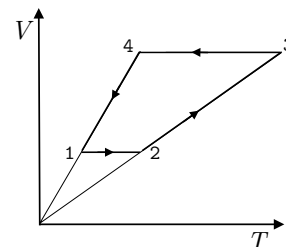
Напомена: Грешке величина чије су вредности дате као цели бројеви су занемариве.



Слика 1



Слика 2



Слика 3

Задатке припремила: Марија Димитријевић
 Рецензент: др Воја Радовановић
 Председник комисије: др Мићо Митровић