



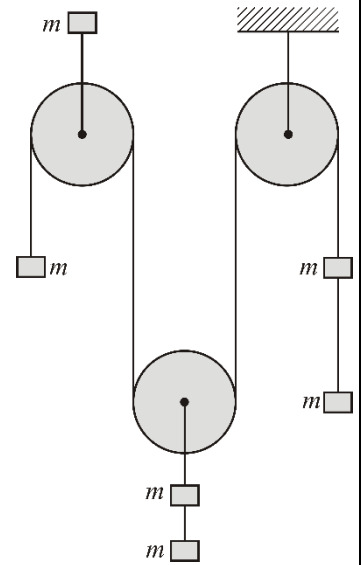
1. У систему на слици 1 сви тегови су једнаких маса  $m = 1 \text{ kg}$ . На почетку тегови мирују, а затим почињу да се равномерно крећу под дејством силе земљине теже. Израчунајте убрзања покретних котурова и силу затезања нити. Нити су нерастегљиве. Трења између нити и котурова нема. Маса нити и котурова су занемарљиво мале. Узети да је  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . (25 п)

2. Густина неког гаса у посуди износи  $\rho = 0,9 \text{ kg/m}^3$ . Његовим загревањем притисак гаса се повећа са  $p_1 = 0,8 \times 10^5 \text{ Pa}$  на  $p_2 = 1,1 \times 10^5 \text{ Pa}$ . За колико се при том загревању повећала ефективна (средња квадратна) брзина гаса  $v_{\text{eff}} = \sqrt{\langle v^2 \rangle}$ ? (15 п)

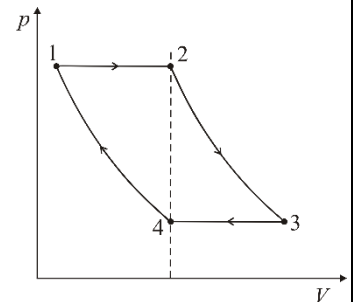
3. У балону запремине  $V = 100 \text{ l}$  налази се хелијум као једноатомски гас на притиску од  $p = 0,5 \times 10^5 \text{ Pa}$  и температури  $T = 350 \text{ K}$ . Притисак споља незнатно порасте, запремина балона се промени, док температура гаса порасте за  $\Delta T = 1 \text{ K}$ , а количина топлоте  $Q = 20 \text{ J}$  се испусти у околину, након чега се успостави равнотежно стање гаса у балону. Израчунајте колико су се променили запремина балона и притисак гаса у њему. Број молова  $\nu$  сматрати константним. (20 п)

4. Одређена количина идеалног гаса врши циклус као на  $PV$  дијаграму са слике 2. Процеси 12 и 34 су изобарски, 23 и 41 су изотермски. Израчунајте вредност односа температура ( $T_3 / T_1$ ) у тачкама 3 и 1, ако је однос запремина у тим тачкама  $V_3 / V_1 = 4$ . Запремине гаса у тачкама 2 и 4 су једнаке. (15 п)

5. Авион масе  $m = 5000 \text{ kg}$  летина некој висини у нижим слојевима атмосфере где је густина ваздуха  $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ . Брзина ваздуха непосредно уз горњи део крила износи  $v_1 = 179 \text{ m/s}$ , а непосредно уз доњи део крила износи  $v_2 = 134 \text{ m/s}$ . Ако су површине сваког крила авиона појединачно  $S = 50 \text{ m}^2$ : а) Доказати да су наведене брзине довољне да авион настави да лети на истој висини; б) Доказати да авион, при истим брзинама  $v_1$  и  $v_2$ , може да лети и у вишим слојевима атмосфере где је густина  $\rho_1 = \rho / 4$ ? Дебљину крила авиона занемарити. Узети да је  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ . (25 п)



Слика 1.



Слика 2.

**Напомена:** Сва решења детаљно објаснити.

Свим такмичарима желимо успешан рад!