



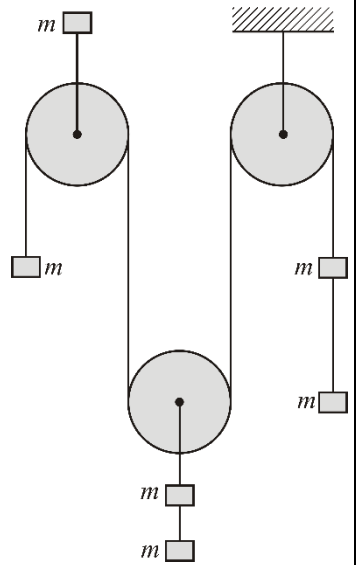
1. У систему на слици 1 сви тегови су једнаких маса $m = 1 \text{ kg}$. На почетку тегови мирују, а затим почињу да се равномерно крећу под дејством силе земљине теже. Израчунајте убрзања покретних котурова и силу затезања нити. Нити су нерастегљиве. Трења између нити и котурова нема. Маса нити и котурова 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)

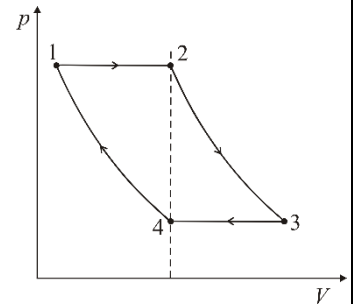
3. У балону запремине $V = 100 \text{ l}$ налази се хелијум као једноатомски гас на притиску од $p = 0,5 \times 10^5 \text{ Pa}$ и температури $T = 350 \text{ K}$. Притисак споља незнатно порасте, запремина балона се промени, док температура гаса порасте за $\Delta T = 1 \text{ K}$, а количина топлоте $Q = 20 \text{ J}$ 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 ν 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)

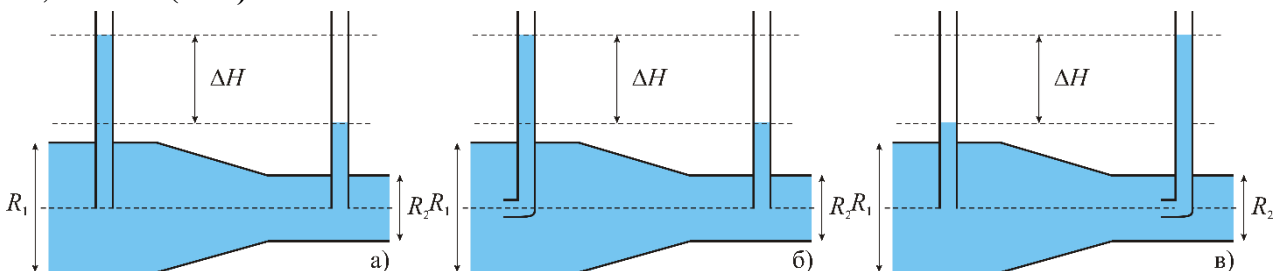
5. Кроз Вентуријеву цев са слике 3. тече вода у случајевима када се притисци мере са: а) две вертикалне сонде; б) Питоовом цеви на ширем, а вертикалном сондом на ужем делу; в) Питоовом цеви на ужем, а вертикалном сондом на ширем делу цеви. Пречник ширег дела Вентуријеве цеви износи $R_1 = 0,1 \text{ m}$, а разлика нивоа воде у сондама (сондама и цевима) износи $\Delta H = 0,2 \text{ m}$. Израчунајте запремински проток воде Q у Вентуријевој цеви у зависности од пречника R_2 њеног ужег дела у сва три случаја. Узети да је $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. (25 п)



Слика 1.



Слика 2.



Слика 3.

Напомена: Сва решења детаљно објаснити.

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Задатке одабрала и припремила: др Драгана К. Маркушев, Институт за физику, Београд

Рецензент: др Драган Д. Маркушев, Институт за физику, Београд

Председник Комисије за такмичење ДФС: Проф. др Имре Гут, Департман за физику, ПМФ, Нови Сад