

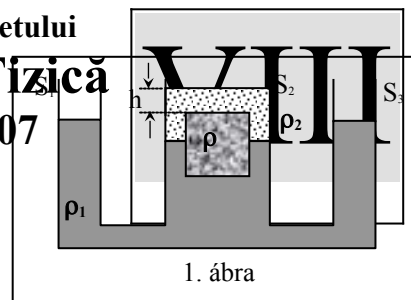


Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului

Olimpiada Națională de Fizică

Hunedoara, 09-15 aprilie 2007

Elméleti próba - tételek



1. Egy $S_1 = S_3 = 100 \text{ cm}^2$ valamint $S_2 = 200 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű közlekedő edénybe, melyek között a kapcsolatot elhanyagolható keresztmetszetű csövek biztosítják, egy $\rho_1 = 1,2 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű folyadék található. Az edény S_2 keresztmetszetű ágába egy $l = 10 \text{ cm}$ oldalélű és $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kockát teszünk. ($g = 10 \text{ N/kg}$).

a) Határozd meg, hogy mennyivel fog megváltozni a nyomás az edény alján a kocka behelyezésekor.

Az edény S_2 keresztmetszetű ágába nagyon lassan, az első folyadékkal nem keveredő, $\rho_2 = 0,8 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű folyadékot töltünk, amíg a folyadékoszlop magassága a kocka fölött eléri a $h = 5 \text{ cm}$ értéket (1. ábra)

b) Ábrázold grafikusan mindkét folyadék részéről, valamint csak a ρ_1 sűrűségű folyadék a kocka alsó lapjára ható arkhimédészi erőt az edénybe töltött ρ_2 sűrűségű folyadékoszlop magasságának függvényében.

c) Mekkora erő hat a kocka egyik oldalapjára a két folyadék részéről a végső helyzetben?

2.A. Egy $c = 125 \text{ J/kgK}$ fajhőjű testet az $\eta = 0,8$ hatásfokú lejtő lábától felfele indítunk. A megfelelő hosszúságú lejtőn a test $h = 1 \text{ m}$ magasságra jut el. Feltételezve, hogy a súrlódási erő mechanikai munkájának 40% a testet melegíti fel (a test mozgása alatt a hővesztéseket elhanyagoljuk), határozd meg:

a) a test kezdősebességét (indításkor) valamint azt a sebességet, amellyel visszaérkezik a lejtő aljára ($g = 10 \text{ N/kg}$);

b) a test hőmérsékletének változását az indítás pillanatától a lejtő aljához való visszaérkezés pillanatáig.

2.B. Egy fémcsőből készített melegítőben $q_m = 15 \text{ g/s}$ tömeghozamú forró víz folyik. A melegítőt egy M tömegű $\theta_1 = 60^\circ\text{C}$ -os vizet tartalmazó üvegedénybe tesszük. A melegítőbe belépő forró víz hőmérséklete $t_1 = 90^\circ\text{C}$ míg a kilépéskor $t_2 = 85^\circ\text{C}$. A melegítőt $\Delta t_1 = 4$ perc után kivesszük az edényből. Ekkor az edényben lévő víz hőmérséklete $\theta_2 = 65^\circ\text{C}$. Újabb $\Delta t_2 = 2$ perc után az edényben levő víz hőmérséklete $\Delta\theta_2 = 2^\circ\text{C}$ -al csökken. Határozzátok meg az üvegedényben levő víz M tömegét, feltételezve, hogy ez a tömeg nem változik a kísérlet ideje alatt. Az üvegedény hőkapacitása $C_v = 10 \text{ J/K}$, a víz fajhője $c_{\text{viz}} = 4,2 \text{ kJ/kgK}$.

3. A. Egy áramforrás sarkaira R_1 ellenállást csatlakoztatunk. Az így létrehozott áramkörben $I_1 = 2,4 \text{ A}$ erősségű áram folyik. Ha az R_1 ellenállást R_2 értékűre cseréljük, ahol $R_1 - R_2 = 5 \Omega$, az áramkör kapcsain a feszültség $U_2 = 14,4 \text{ V}$ lesz. A két ellenálláson leadott teljesítmény ugyanakkora. Határozd meg:

a) az áramforrás belső ellenállását valamint az R_2 ellenállás értékét;

b) az áramforrás elektromotoros feszültségét, az R_2 ellenálláson leadott teljesítményt valamint a két áramkör hatásfokát.

B. $R_3 = 20 \text{ k}\Omega$ ellenállású változtatható ellenállás kapcsaira $U = 200 \text{ V}$ feszültséget kapcsolnak. A változtatható ellenállással párhuzamosan kötnek két, sorba kötött, $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$ illetve $R_2 = 16 \text{ k}\Omega$ ellenállású voltmérőt, a 2. ábrának megfelelően.

Határozzátok meg:

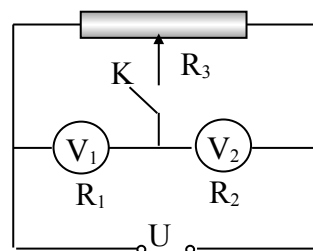
a) a voltmérők által jelzett értékeket, nyitott K kapcsolóállás mellett.

b) a voltmérők által jelzett értékeket, ha zárják a K kapcsolót és a változtatható ellenállás csúszkája középen áll.

Javasolták:

prof. Sorin Valerian Chirilă – Colegiul Economic DPM – Alba Iulia

prof. Florin Măceșanu – Școala "Ștefan cel Mare" – Alexandria



2. ábra