

Subiectul 1. FIZICĂ. (20 puncte)

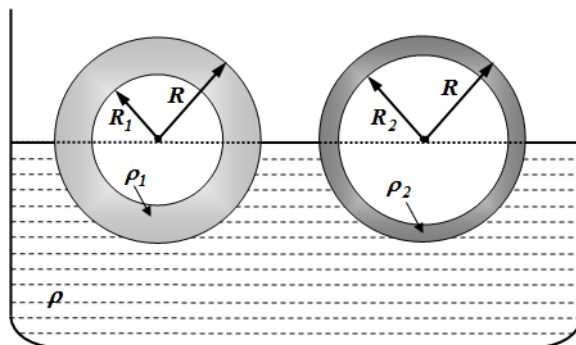
Două corpuri sferice de raze egale cu $R = 10 \text{ cm}$ plutesc pe suprafața apei dintr-un vas larg astfel încât liniile lor de udare coincid cu cercul ecuatorial.

Primul corp este confecționat din aluminiu care are densitatea $\rho_1 = 2,7 \text{ g/cm}^3$, iar al doilea corp este confecționat din plumb care are densitatea $\rho_2 = 11,34 \text{ g/cm}^3$. Se cunoaște densitatea apei: $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$

I. Să se determine:

- masele celor două corpuri;
- razele R_1 și R_2 ale cavităților din

interiorul celor două corpuri sferice (vezi figura alăturată).



II. În timpul operației de turnare a celor două corpuri lucrătorul a inversat din neatenție matrițele utilizate și a realizat un corp sferic din aluminiu cu raza cavității R_2 și un corp sferic din plumb cu raza cavității R_1 . Să se determine în acest caz:

- masele celor două corpuri noi;
- volumele cu care corpurile se scufundă în apă.

Subiectul 2. FIZICĂ. (20 puncte)

Într-un vas calorimetric, în care se află apă distilată în stare lichidă la punctul de topire, se toarnă o masă egală cu masa inițială a apei din vas de alcool etilic pur, aflat la temperatura de fierbere.

Într-un alt vas calorimetric, în care se află alcool etilic pur în stare lichidă la temperatura de topire, se toarnă o masă egală cu masa inițială a apei din vas de apă distilată aflată la punctul de fierbere.

După măsurarea temperaturilor de echilibru din cele două vase, cele două amestecuri sunt turnate într-un al treilea vas calorimetric și se constată că temperatura finală de echilibru este egală cu media aritmetică a temperaturilor de echilibru pe care le aveau cele două amestecuri înainte de turnare.

Neglijând capacitățile calorice ale celor trei vase calorimetrice, să se determine:

- temperatura de echilibru θ_1 din primul vas calorimetric;
- temperatura de echilibru θ_2 din al doilea vas calorimetric;
- raportul maselor celor două amestecuri.

Pentru calcule se vor folosi datele din tabelul următor:

	1. Apa distilată	2. Alcool etilic pur
Punctul de topire	0 °C	-114,4 °C
Punctul de fierbere	100 °C	78,37 °C
Căldura specifică	4190 J/kg.°C	2470 J/kg.°C

VIII

Pag. 2 din 3

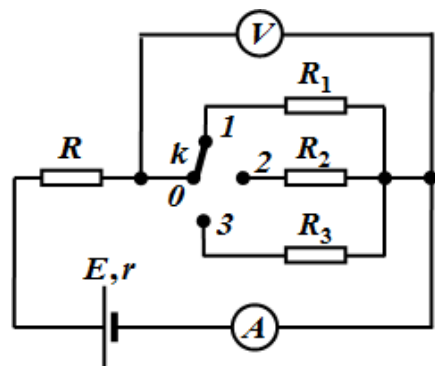
Subiectul 3. FIZICĂ. (20 puncte)

Se dă circuitul electric din figură pentru care se cunosc: $E = 12V$, $r = 1\Omega$ și $R = 5\Omega$. Rezistențele R_1 , R_2 și R_3 au valorile astfel încât la schimbarea comutatorului k pe cele trei poziții succesive **01**, **02** și, respectiv, **03** se constată următoarele:

- în poziția **01** ampermetrul A (presupus ideal) indică un curent cu intensitatea $I_1 = 0,5 A$;
- în poziția **02** voltmetrul V (presupus ideal) indică o tensiune electrică $U_2 = 6V$, iar
- în poziția **03** puterea electrică P_3 , disipată pe rezistorul de rezistență R_3 ($R_3 < R_2$), este egală cu puterea electrică P_1 disipată pe rezistorul de rezistență R_1 atunci când comutatorul k era fixat în poziția **01**.

Să se determine:

- a) Rezistența electrică a rezistorului R_1 și tensiunea electrică de la bornele acestuia;
- b) Rezistența electrică a rezistorului R_2 și intensitatea curentului electric ce trece prin acesta;
- c) Rezistența electrică a rezistorului R_3 , tensiunea electrică de la borne și intensitatea curentului electric ce trece prin acesta.



Subiecte propuse de:

Prof. dr. Leonaș DUMITRAȘCU – Liceul „Ștefan Procopiu” Vaslui
Prof. dr. Irina DUMITRAȘCU – Colegiul Economic „Anghel Rugină” Vaslui

Subiectul 4 Chimie.**19 de puncte**

Se adaugă 2,3 g de Na peste 30 mL de apă. Soluția rezultată reacționează cu 55 g de soluție de HNO_3 de concentrație procentuală masică 20%. Se cere:

- Calculează concentrația procentuală a soluției obținute după adăugarea metalului în apă;
- Calculează numărul de molecule de apă din soluția finală;
- Calculează concentrația procentuală a sării, obținute după adăugarea acidului azotic, în soluția finală;
- Notează modificarea culorii fenolftaleinei adăugată în soluția inițială, după fiecare transformare.

Subiectul 5 Chimie.**21 de puncte**

În urma erupției unui vulcan, sunt emenate în atmosferă mari cantități de gaze. Prin reacția acestora cu picăturile de apă din straturile superioare ale atmosferei se formează ploile acide. Acestea sunt responsabile, de multe ori, de distrugerea vegetației, deteriorarea monumentelor din marmură și a acoperișurilor unor importante monumente istorice. Seria de reacții de mai jos cuprinde și o parte dintre transformările la care se face referire mai sus.

- $a + b \rightarrow c$
- $a + d \rightarrow e$
- $c + d \rightarrow f$
- $g + f \text{ (conc.)} \rightarrow h + a + d$
- $i + f \rightarrow j + d + k$
- $h + l \rightarrow m + n$

Despre substanțele din reacțiile de mai sus se știu următoarele: **a** și **c** sunt oxizi ai nemetalului numit și pucioasă, cu formula generală SO_n și un conținut în procente de masă de pucioasă de 50%, respectiv 40%, **d** este un lichid indispensabil vieții, **f** mai este numit și vitriol, **g** este un metal de culoare arămie, **h** este piatra vânată, **i** este calcarul, material din care se cioplesc statui (marmură), **l** se mai numește sodă caustică, **k** este gazul care, barbotat sub presiune în apă, formează sifon. Se cere :

- Identifică substanțele corespunzătoare literelor din schema de reacții;
- Scrie ecuațiile reacțiilor chimice, indicând substanțele gazoase și precipitatele.

Mase atomice: H – 1; N – 14; O – 16; Na – 23; S – 32; densitatea apei = 1 g/mL; nr. lui Avogadro = $6,022 \times 10^{23}$.

Subiecte elaborate de:

prof. Lăcrămioara Paraschiv, Colegiul Național „Unirea” Focșani

- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.