



Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului
Concursul Național de Fizică – Evrika!
4 – 6 aprilie, 2008
Subiect

VIII

1. De două fire elastice identice, izolatoare și de masă neglijabilă, având constanta de elasticitate $k = 10\sqrt{2}$ N/m și lungimea în stare nedeformată $l_0 = 1$ m fiecare, prinse în același punct, se agață două corpuri sferice mici. Fiecare corp are masa $m = 100$ g, densitatea ρ și este încărcat cu aceeași sarcină electrică. Sistemul fizic astfel format se introduce complet într-un lichid, izolator electric, de densitate ρ_0 și se constată că firele întinse formează între ele unghiul $2\alpha = 90^\circ$. Calculează alungirea Δl a fiecărui fir și sarcina electrică Q a fiecărei sfere, dacă a) $\rho_0 = 2\rho$; b) $\rho_0 = \rho/2$ și unghiul dintre fire este $2\alpha = 90^\circ$; c) $\rho_0 = \rho$. Pentru calcule numerice: $g = 10$ N/kg, $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \times 10^9$ Nm²/C² pentru aer; $1/4\pi\epsilon_0\epsilon_r = 4,5 \times 10^9$ Nm²/C² pentru lichid; $\sqrt{10} = 3,16$; $\sqrt{5} = 2,24$; $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \sqrt{2}/2$

2.A. Ai la dispoziție un inel circular închis, confecționat dintr-un fir conductor omogen și de secțiune constantă. Descrie o metodă experimentală prin care să determini rezistența firului conductor, având la dispoziție o sursă de tensiune continuă, un voltmetru și un ampermetru.

B. Între punctele A și B ale unui astfel de inel se aplică o tensiune $U = 6$ V. Puterea disipată pe inel este în acest caz $P = 48$ W. Aplicând însă aceeași tensiune U între două puncte așezate diametral opus pe inel, puterea disipată (putere minimă) este $P_m = 36$ W. Calculează: b₁) Rezistențele electrice ale celor două arce de inel cuprinse între A și B; b₂) Valoarea unghiului la centru ce subîntinde arcul \widehat{AB} .

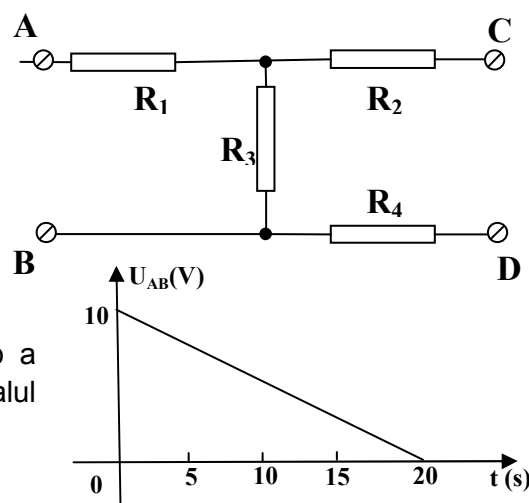
3. A. Fie circuitul din figura alăturată.

Se cunosc: $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$.

La bornele AB ale circuitului se aplică o tensiune electrică, a cărei dependență de timp este dată de graficul din figură, iar la bornele CD se conectează un voltmetru ideal.

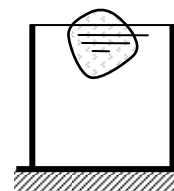
a) Calculează valoarea sarcinii electrice ce trece prin rezistorul R_3 , în secunda a 10-a.

b) Calculează și reprezintă grafic, dependența de timp a tensiunii electrice indicate de voltmetrul ideal, pe intervalul de timp 0-20 s.



B. Într-un vas, plin cu apă aflată la temperatura de 0°C , plutește o bucată de gheață omogenă, aflată la temperatura de 0°C (vezi figura). Explică ce se întâmplă cu nivelul apei din vas, în timpul topirii bucatii de gheață.

Dacă în loc de apă, în vas se află un lichid nemiscibil cu apa, cu densitate mai mare sau mai mică decât densitatea apei, la 0°C , și aceeași bucată de gheață plutește, explică ce se întâmplă cu nivelul lichidului din vas, în timpul topirii bucatii de gheață.



Subiecte propuse de: prof. Ioan Pop, Colegiul Național „Mihai Eminescu” Satu Mare
prof. Viorel Popescu, Colegiul Național „I.C. Brătianu” Pitești
prof. Constantin Rus, Colegiul Național „Liviu Rebreanu” Bistrița

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b etc.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.