

Ministerul Educației și
Cercetării
Olimpiada Națională de Fizică
Târgoviște – 2002

Proba experimentală

X

Miercuri, 20 martie, 2002

1. Ai la dispoziție trei ore efective de lucru pentru problema experimentală.
2. Pentru problemă există o **foaie de răspunsuri** pe care trebuie să înscrii rezultatele pe care le obții; în plus, poți solicita foi suplimentare pe care poți scrie. Rezultatele numerice trebuie date cu atâtea cifre semnificative câte sunt justificate de datele oferite în enunț. Nu uita să specificezi unitățile de măsură.
3. Scrie pe foile albe de concurs toate rezultatele măsurărilor pe care le efectuezi și orice consideri a fi important pentru rezolvarea problemei și pentru notarea acestei rezolvări. Totuși, este recomandat ca în rezolvare să folosești mai ales ecuații, numere, simboluri, grafice și diagrame. Te rugăm să folosești *cât mai puțin text* cu putință.
4. *Este absolut esențial* să înscrii în casetele marcate la începutul fiecărei foi de concurs *datele tale de identificare*. În plus pe fiecare foaie folosită vei indica numerele foilor folosite în ordine și numărul total de foi albe folosite care dorești să fie luate în considerare la corectare. Este de asemenea util să marchezi etapa de rezolvare atinsă pe respectiva foaie de hârtie. Dacă nu dorești ca unele din foile de hârtie albe folosite să fie considerate la notare, taie-le cu o cruce mare pe toată suprafața și nu le considera la numerotare.
5. Când termini, aranjează foile în *ordinea corespunzătoare*; pune mai întâi foaia de răspunsuri și apoi foile folosite în ordine urmate de foile care nu vrei să fie considerate la notare. Pune foile nefolosite și textul imprimat al problemei la sfârșit.

Nu ai voie să scoți nici o foaie de hârtie în afara sălii de concurs.

Subiectul a fost propus de:

Nina RADU, Liceul I.L.Caragiale, Moreni

Nicolae RADU, Liceul I.L.Caragiale, Moreni

Ion TOMA, I.S.M. Bucuresti

Adrian DAFINEI, Facultatea de Fizica, Universitatea Bucuresti

Experimentul a fost realizat cu ajutorul domnului

Iulian FURCOIU, Primaria Municipiului Targoviste

Problema experimentală

Prin măsurarea cu un voltmetru neideal a caderilor de tensiune produse de o baterie având tensiune electromotoare cunoscută, $E=9V$, pe rezistențe cunoscute, se determină rezistențele interne ale voltmetrului și sursei. Folosind valoarea determinată a rezistenței voltmetrului și măsurând evoluția în timp a tensiunii la descărcarea unui condensator de capacitatea necunoscută, se determină valoarea acestei capacități.

Materiale puse la dispoziție:

- baterie cu tensiune electromotoare cunoscută, $E=9V$, și rezistență internă r , necunoscută.
- voltmetru electronic (cu rezistență internă R_v necunoscută)
- cutie cu 8 borne
Între perechile de borne marcate cu culoare roșie sunt legate independent rezistențe având valorile înscrise pe etichete ($0,1K\Omega$; $10K\Omega$; $1,2K\Omega$).
Între perechea de borne marcate cu eticheta verde este cuplat independent un condensator de capacitate, C necunoscută.
- cronometru electronic
- conductoare de legătură
- hârtie milimetrică.

Măsurarea cu cronometrul cu afisaj digital având precizia de $1/100s$.

Cronometrul are trei butoane. Butonul din stânga asigură resetarea, butonul central asigură selectarea modului de lucru, iar butonul din dreapta este butonul start-stop al cronometrului.

Asigura-te că ceasul este instalat pentru funcția de cronometrare și afișează indicația 0:00. În caz contrar funcția cronometru se selectează cu butonul MODE.

Pornirea și oprirea cronometrului se face cu butonul START-STOP. Readucerea la zero a instrumentului pentru o nouă măsurătoare se face cu butonul RESET.

Cerințe:

- Desenează schemele electrice echivalente și calculează rezistențele electrice R corespunzătoare pentru toate combinațiile alcătuite din 1, 2 sau 3 dintre rezistențele din cutie.
- Realizează montajele din figurile de mai jos și măsoară tensiunile aparute la bornele voltmetrului pentru valorile semnificative ale rezistenței R ; cumulează datele în tabele separate.

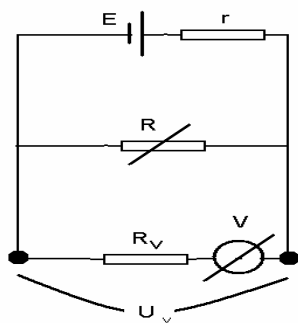


Figura 1

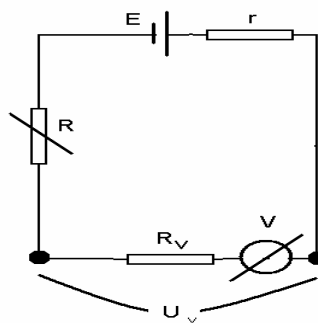
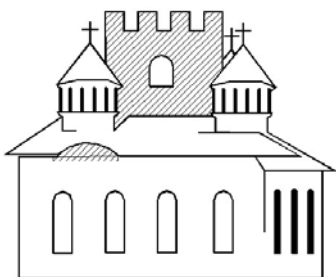


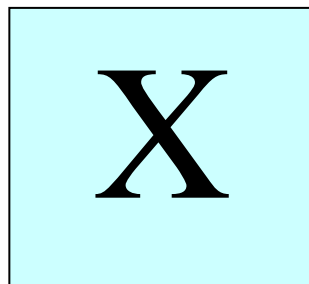
Figura 2

- c) Din prelucrarea corespunzătoare a datelor experimentale obținute, determina valorile r (rezistența internă a sursei) și R_v rezistența internă a voltmetrului.
- d) Măsoară evoluția în timp a tensiunii la bornele condensatorului într-un proces de descărcare a acestuia pe o rezistență. Din analiza datelor determina valoarea capacității condensatorului.



Ministerul Educației și
Cercetării
Olimpiada Națională de Fizică
Târgoviște – 2002

Proba experimentală



Foaie de răspunsuri la problema experimentală

Maxim 60 puncte

- a) Schemele echivalente și valorile rezistențelor echivalente ale combinațiilor rezistențelor din cutie

Număr maxim de variante 17.

maxim de punctaj cel puțin 10 variante, 10 puncte

- b) Rezultatele măsurărilor în monajul din figura 1

Tabelul 1 10 puncte pentru 8 măsurători

Tabelul 2

10 puncte pentru măsurări integrale ale setului de date cu variații de $\pm 10\%$. Rezultatele obținute pentru U mai mari de 9 volți se consideră.

(5 puncte pentru rezolvarea algebrică)

R								
U_v								

- c) Din prelucrarea grafică adecvată a datelor din tabelele 1 și 2

Prin liniarizare sau echivalent.

Notă - nu se punctează decât tratamentul care consideră ansamblul punctelor experimentale.

rezistența internă a sursei are valoarea $r =$ $100 \Omega \pm 10\%$ 5 puncte

iar rezistența internă a voltmetrului are valoarea $R_v =$ $15 K\Omega \pm 10\%$ 5 puncte

- d) Relația care exprimă evoluția temporală a tensiunii la bornele condensatorului

la descărcarea acestuia este: $U = U_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ 5 puncte

Datele experimentale asupra dependenței tensiunii la bornele condensatorului de timp, $U_v(t)$ - 5 puncte

Din prelucrarea grafică adecvată a datelor din tabel - logaritmare sau echivalent - rezultă valoarea capacității condensatorului : $10^3 \mu F \pm 10\%$ 10 puncte.