



Olimpiada Națională de Fizică

21 - 25 aprilie 2003

Satu Mare

Proba experimentală

XI

Problema A

Pentru determinarea unor caracteristici de material neelectrice prin măsurări electrice, vi se pun la dispoziție un set de materiale experimentale, instrumente de măsurare și accesorii.

a) *Setul de materiale experimentale conține:*

1. Dilatometru. Instrumentul constă într-un suport pe care este fixat un fir de fier. Firul este fixat rigid la unul din capete și este tensionat la celălalt capăt cu un arc. Alungirea firului determină rotirea unui tambur care antrenează un ac indicator. Deplasarea vârfului acului indicator este de 10 ori mai mare decât alungirea firului. Firul poate fi alimentat prin capete cu curent electric. Efectul Joule produce încălzirea firului și implicit dilatarea acestuia.

a) *Instrumente de măsurare:*

1. Sursă de curent continuu care poate debita maxim 10 Amperi. Se recomandă utilizarea unui curent maxim de 7 Amperi
2. Ampermetru digital pentru măsurarea curentului continuu. Se va utiliza obligatoriu perechea de borne pentru măsurarea curenților de până la 10 Amperi.
3. Voltmetru digital pentru măsurarea tensiunilor .

b) *Accesorii*

1. Foaie de hârtie cu rastru pătratic pentru măsurări și pentru reprezentări grafice
2. 5 fire de conexiune.

Problema experimentală

Se presupun cunoscute valorile caracteristice electrice ale firului de fier. Rezistanța sa la temperatura camerei, $R_0 = 0,40\Omega$ și coeficientul termic al rezistenței $A = 5 \cdot 10^{-3} K^{-1}$. Se presupune de asemenea cunoscut faptul că, disiparea energiei termice prin radiație care este importantă la temperaturi mari, este proporțională cu puterea a patra a temperaturii (Legea Stefan –Boltzmann). Astfel, puterea disipată termic prin radiație are expresia $P_{\text{radiație}} = KT^4$. Lungimea firului la temperatura camerei este $l_0 = 0,49m$.

- I. Folosind instrumentul de măsură și materialele puse la dispoziție, determinați prin măsurări electrice coeficientul de dilatare termică al firului și coeficientul K al radiației termice a fierului (ambele caracteristici neelectrice ale firului de fier). Se neglijează disiparea termică prin convecție și conducție.
- II. Descrieți o metodă prin care dilatometrul să poată fi folosit ca ampermetru pentru circuite în care tensiunea electrică de alimentare este constantă.
- III. Analizați sursele de erori ale măsurărilor. Estimați valorile erorilor mărimilor măsurate

Problema B

Pentru determinarea coeficientului de tensiune superficială al unui lichid, vi se pun la dispoziție următoarele materiale

- 1 Suport vertical
- 2 Cadru fix de forma unui sfert de cerc
- 3 Latură mobilă care se poate roti în jurul axului reprezentat de capătului sau superior amplasat într-un orificiu al cadrului fix. Latura mobilă are masa de 0,396 grame
- 4 Un vas conținând lichidul căruia i se va determina coeficientul de tensiune superficială

Problema experimentală

- I. Folosind materialele puse la dispoziție, determinați valoarea coeficientului de tensiune superficială al lichidului.

Problemele au fost propuse de : Profesor Nicolae MATEIAN și Profesor Viorel SOLSCHI

Consultant Științific Conf.Dr. Adrian S.DAFINEI

Materialele experimentale au fost produse de firma ALFA VEGA Satu Mare

Foaie de răspunsuri – clasa XI-a

Problema A

I.

1. Descrierea metodei folosite pentru determinarea coeficientului de dilatare al firului de fier
2. Tabel cu date experimentale referitoare la rezistența electrică și lungimea firului
3. Grafic cu date experimentale colectate la punctul 2
4. Valoarea determinată pentru coeficientul de dilatare _____
5. Descrierea metodei pentru determinarea constantei K din legea Stefan Boltzmann

6. Valoarea determinată a constantei K din legea Stefan Boltzmann

II.

1. Descrierea metodei prin care dilatometrul să poată fi folosit ca ampermetru pentru circuite în care tensiunea electrică de alimentare este constantă.

III Descrieți sursele de erori ale măsurărilor. Estimați valorile erorilor mărimilor măsurate

Problema B

1. Descrieți metoda folosită pentru determinarea coeficientului de tensiune superficială al lichidului studiat
2. Valoarea determinată a coeficientului de tensiune superficială _____