



Olimpiada Națională de Fizică Târgoviște, 3 – 7 mai 2019 Proba experimentală



Barem de evaluare

A. Determinarea indicelui de refracție al sticlei

a) Descrierea principiului metodei - 4,5 puncte

Pentru determinarea distanței focale a lentilei:

- se construiește imaginea obiectului – **0,5 puncte**
- se constată că atunci când imaginea obiectului se formează în prelungirea acestuia, mărirea liniară este 1- **0,5 puncte**
- se arată că prin reflexia în oglinda plană, imaginea optică corespunde unei imagini formate într-un sistem de două lentile convergente, subțiri- **0,5 puncte**
- se scrie formula lentilelor, se arată că distanța focală a sistemului de două lentile este jumătate din distanța focală a lentilei biconvexe. Rezulta că distanța focală a lentilei este egală cu distanța obiect – **1 punct**

Pentru determinarea indicelui de refracție al sticlei

- prin plasarea lentilei peste stratul de apă deasupra oglinzii, se formează o lentilă plan concavă din apă, cu raza de curbură egală cu raza de curbură a lentilei biconvexe studiate – **0,5 puncte**
- se scriu: formula lentilei biconvexe, formula lentilei plan concave și convergența sistemului de lentile format – **0,5 puncte**
- se deduc relațiile de calcul pentru raza de curbură a lentilei biconvexe și a indicelui de refracție al sticlei – **1 punct**

b) Tabel cu date experimentale și determinarea distanței focale a lentilei – 2,5 puncte

- se măsoară distanța obiect pentru sistemul optic lentila-oglinza, folosind hârtia milimetrică- **0,5 puncte**
- se calculează distanța focală- **0,5 puncte**
- se efectuează 5 măsurători – **0,5 puncte**
- datele experimentale se scriu într-un tabel ce va conține și coloanele corespunzătoare calculului erorilor - **1 punct**

c) Determinarea indicelui de refracție -2,5 puncte

- se măsoară distanța obiect pentru sistemul optic nou format (lentila - apă - oglinda), folosind hârtia milimetrică- **0,5 puncte**
- se calculează distanța focală- **0,5 puncte**
- se determină indicele de refracție- **1,5 puncte**

d) Surse de eroare- 0,5 puncte

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Olimpiada Națională de Fizică Târgoviște, 3 – 7 mai 2019 Proba experimentală



B. Determinarea accelerației gravitaționale locale din studiul micilor oscilații ale unui pendul fizic

1. Deducerea lungimii unui pendul matematic care oscilează sincron cu acest pendul fizic - 2,5 p.

Din

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgl_c}}$$

$$I = I_0 + ml_c^2$$

$$I_0 = mR^2 \dots\dots\dots 1,5 \text{ p.}$$

$$l_c = R,$$

se obține $T = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$

adică aceeași perioadă ca a unui pendul gravitațional de lungime $l = 2R$ 1 p.

2. Deducerea relației pe baza căreia se determină „g” (principiul metodei) - 1 p.

Folosind formula anterioară a perioadei, rezultă:

$$g = \frac{8\pi^2 R}{T^2} \dots\dots\dots 1 \text{ p.}$$

3. Descrierea modului de lucru - 2 p.

- se suspendă inelul de suport;
- se scoate inelul din poziția sa de echilibru și se lasă să oscileze liber, având grijă ca oscilațiile să fie mici (amplitudinea lor unghiulară să fie mai mică de 5-6 grade);
- se cronometrează timpul t cât durează N oscilații (ex: $N=10$);
- se calculează perioada $T = \frac{t}{N}$ și, apoi, accelerația gravitațională cu formula $g = \frac{8\pi^2 R}{T^2}$;
- se repetă măsurătoarea de 5 ori

4. Completarea tabelului cu date experimentale - 2 p.

5. Calculul erorilor - 1 p.

6. Precizarea a 5 surse de eroare - 1,5 p.

- oscilațiile nu sunt ideale;
- oscilațiile nu sunt perfect plane;
- unghiul inițial de deviație poate fi mai mare de 5-6 grade;
- nu s-a considerat grosimea inelului;
- durata celor 10 oscilații nu poate fi cronometrată perfect.

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.
Pagina 2 din 2