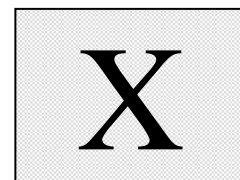




Olimpiada Națională de Fizică Târgoviște, 3 – 7 mai 2019 Proba experimentală



Barem de evaluare

A. Determinarea indicelui de refracție al apei

1. Scrierea relației pe baza căreia se determină „n” (principiul metodei)

1 p.

Experimentul are la baza fenomenul de refracție a luminii la trecerea din apă în aer:

$$n_{\text{apa}} \sin i = n_{\text{aer}} \sin r \Rightarrow n_{\text{apa}} = \frac{\sin r}{\sin i} \quad 1 p.$$

2. Descrierea modului de lucru, precizând modul în care s-au determinat valorile funcțiilor $\sin i$ și $\sin r$

4 p.

1. se trasează pe discul de carton două diametre perpendiculare între ele;
2. prin scufundarea cartonului în apă, unul dintre diametre va fi la nivelul apei, iar celălalt va deveni „normala în punctul de incidență”;
3. se înfînge un ac în jumătatea de carton care se va scufunda, la marginea sa, și se va trasa raza ce unește acest punct cu centrul cartonului (punctul de intersecție al celor două diametre), în care se va înfînge un al doilea ac. Între această rază și diametrul vertical s-a format un unghi ce va reprezenta unghiul de incidență i ;
4. se privește de deasupra vasului până când cele două ace vor fi unul în spatele celuilalt;
5. se înfînge un al treilea ac la marginea cartonului, în jumătatea de deasupra apei, astfel încât cele trei ace să fie coliniare;
6. se scoate cartonul și se trasează raza ce unește acest al treilea ac cu centrul cartonului. Între raza formată și diametrul vertical se va forma un unghi ce va reprezenta unghiul de refracție r ;
7. se folosește teorema lui Pitagora generalizată pentru a determina $\cos i$ și $\cos r$ (măsurând cu rigla laturile triunghiurilor în care aceste unghiuri apar);
8. se determină valorile $\sin i$ și $\sin r$ (cu formula fundamentală a trigonometriei);
9. se repetă etapele 3-8 de 5 ori și se trec valorile în tabelul cu date experimentale.

3. Completarea tabelului cu date experimentale

2,5 p.

4. Calculul erorilor

1,5 p.

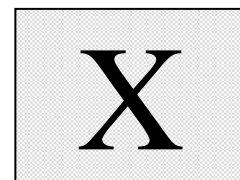
5. Precizarea a 2 surse de eroare

1 p.

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 presiunii aerului atmosferic

a) Descrierea principiului metodei și modului de lucru (4 puncte)

Descrierea principiului metodei (3 puncte)

1. Se închide un capăt al tubului de cauciuc, după ce s-a turnat o cantitate de apă în tub, aerul mărginit de coloana de apă poate fi comprimat turnând apă în ramura deschisă a tubului (0,2 puncte)
 2. Se prezintă figura tubului în formă de U după ce s-a turnat apă în ramura deschisă. Se vor indica în figură mărimile fizice care intervin în experiment: l , h , p , V , p_{aer} (0,5 puncte)
 3. Se specifică faptul că, dacă se toarnă lent apă în ramura deschisă, se produce o comprimare lentă și astfel aerul din ramura închisă va suferi o transformare izotermă, cvasistatică (0,3 puncte)
 4. Se scriu relațiile pentru presiune, volum; (0,5 puncte)
 5. Se scrie legea Boyle-Marriotte (0,5 puncte)
 6. Se scrie relația $hl=f(l)$ sau $h=f(1/l)$ (0,5 puncte)
 7. Se arată cum din grafic se poate determina presiunea atmosferică scriind relația care va fi utilizată pentru determinarea presiunii atmosferice (0,5 puncte)
- ex.

$p_{\text{aer}} = \rho g |tg\alpha|$ - dacă se folosește graficul $hl=f(l)$, $tg\alpha$ fiind panta drepte sau

$p_{\text{aer}} = \rho g B$ - dacă se folosește graficul $h=f(1/l)$, B fiind valoarea ordonatei la origine

Descrierea modului de lucru (1 punct)

- se toarnă apă în tubul de cauciuc
- se închide o ramură a tubului
- se toarnă lent apă o cantitate de apă în ramura deschisă
- se citesc, folosind hârtia milimetrică, lungimea coloanei de aer, l , din ramura închisă și denivelarea, h , între nivelul apei în ramura deschisă a tubului și nivelul apei în ramura închisă a tubului
- se toarnă apă de mai multe ori și se măsoară de fiecare dată l și h

b) Tabelul cu date experimentale (2 puncte)

c) Determinarea presiunii atmosferice prin metoda grafică (4 puncte)

1. Trasarea graficului a) $hl = f(l)$ sau b) $h = f(1/l)$ (2 puncte)
2. Determinarea a) pantei drepte sau b) ordonatei la origine (1 punct)
3. Determinarea valorii presiunii aerului (1 punct)

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.