



Ministerul Educației
și Cercetării
**Olimpiada Națională
de Fizică - 2001**
Cluj-Napoca

XII

BAREM DE NOTARE - PROBA EXPERIMENTALA - CLASA a XII-a

1. Justificarea principiului metodei de lucru -----4 p

Metoda se bazează pe studiul dependenței poziției imaginii x_2 funcție de poziția obiectului x_1 în cazul unei lentile convergente. Poziția obiectului luminos x_1 - variabilă independentă, $x_1 \in (-\infty + \infty)$. Se aleg:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| a) $x_1 \in (-\infty, -f)$ | obiect real ; imagine reală |
| b) $x_1 \in (-f, 0)$ | obiect real; imagine virtuală |
| c) $x_1 \in (0, +\infty)$ | obiect virtual; imagine reală |

I. Setul de date experimentale $(x_1, x_2)_i$, unde $i=1, 2, \dots$ nr. măsurători, se situează în limita erorilor de măsură pe graficul unei hiperbole cu două asimptote: ($x_1 \rightarrow -f$ având limita din stanga $x_2 \rightarrow +\infty$ și limita din dreapta $x_2 \rightarrow -\infty$; $x_1 \rightarrow \pm \infty$ și $x_2 \rightarrow +f$), simetrică ($x_2 \leftrightarrow -x_1$) față de cea de a doua bisectoare (în limita erorilor experimentale).

Din analiza matematică, această comportare este specifică unei hiperbole de ecuație generală $x_2 = \frac{ax_1 + b}{cx_1 + d}$

Pentru ca asimptotele ei să fie simetrice în raport cu cea de a doua bisectoare și ca hiperbola să se intersecteze cu cea de-a doua bisectoare (în limita erorilor $(-2f, 2f)$ este punct experimental), rezultă $(a/c) = (d/c) = f$ și $b=0$.

Astfel : $x_2 = \frac{ax_1}{cx_1 + a}$ cu $\frac{a}{c} = f$

II. Setul de date $(1/x_1, 1/x_2)_i$, se situează în limita erorilor de măsură pe graficul unei funcții liniare: $\frac{1}{x_2} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{f}$

2. Descrierea modului de lucru; desen cu mersul razelor de lumină în cazurile considerate -----4 p

Descrierea modului de lucru, desenarea mersului razelor de lumină și modul de utilizare a lentilei auxiliare.

3. Prezentarea rezultatelor sub forma de tabel și de grafic -----2 p

4. Stabilirea formulei punctelor conjugate din datele experimentale-----5 p

I. Punctele experimentale $(x_1, x_2)_i$ reprezentate grafic se distribuie pe o curbă particulară corespunzătoare

punctului 1; $x_1 x_2 = \frac{a}{c} (x_1 - x_2)$ ce implică o relație de liniaritate între variabilele $z = x_1 x_2$ și $y = x_1 - x_2$ de

tipul $z = Ay + B$ unde prin metoda celor mai mici pătrate $A \cong f$; $B \cong 0$

II. Setul de date $(1/x_1, 1/x_2)_i$, se situează în limita erorilor de măsură pe graficul unei funcții liniare de tipul

$z = Ay + B$ unde $y = \frac{1}{x_1}$; $z = \frac{1}{x_2}$. Prin metoda celor mai mici pătrate $A \cong 1$; $B \cong 1/f$

5. Identificarea surselor de erori și importanța lor-----3 p

Enumerarea principalelor surse de erori și estimarea propagării lor:

- imprecizie în măsurarea pozițiilor exacte (obiect luminos - filamentul becului, lentilele, ecran);
- punerea la punct a clarității imaginii reale pe ecran sau lărgimea intervalului Δx_2 în care imaginea apare clară. (aberații geometrice, cromatice; erori de aliniere)
- cumulara erorilor experimentale în cazul utilizării lentilei auxiliare (datorate includerii măsurărilor efectuate pentru cazul "a" și presupunerii lentilelor identice)

6. Estimarea eroării absolute pentru câteva măsurători-----1 p

7. Indicarea un alt procedeu de analiză a măsurătorilor obținute-----1 p

TOTAL: 20 puncte

Orice altă rezolvare corectă se apreciază cu punctaj maxim.