

Fig. 1: Experiment I-1

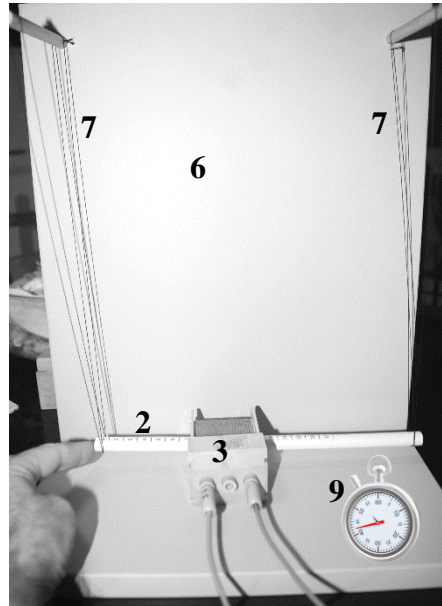


Fig. 2: Experiment I-2



Fig. 3: Experiment II

*Câmp magnetic jucăuș ...*

**Subiectul I:**

**(10 puncte)**

**Materiale (fig.1 și 2):**

Suport din lemn (1) cu cilindrul (2) fixat pe el. Cilindrul marcat din cm în cm conține în interior o bară de fier fixată (asimetric) cu două dopuri din lemn.

Electromagnet format din bobină fără miez (3), baterie (4) și conductoarele (5). Curentul debitat de baterie prin bobină scade cu 3% în 10 minute de utilizare. Bobina va fi alimentată la cele două borne externe (vezi fig.2)

Suport cu bare orizontale (6), patru bucle de ață (7), cântar (8) și cronometru (9).

**Ce ai de făcut?**

1. Măsoară dependența forței  $F$  (cu care electromagnetul acționează asupra barei de fier din cilindru), de coordonata  $x$  a capătului superior al bobinei (fig.1). Cerințe:

- descrie modul de lucru,
- redactează un tabel cu datele măsurate (19 măsurători) și calculate,
- trasează graficul  $F(x)$ ,
- determină valoarea maximă a forței de interacțiune și coordonata  $x_0$  a centrului de masă al barei de fier.

2. Demontează cilindrul de pe suportul (1) și realizează din el un pendul orizontal. Introdu bara în bobina decuplată de la sursă și reglează firele astfel încât pendulul să oscileze fără să atingă carcasa bobinei (fig.2). Așază bobina astfel încât centrul ei (orizontal și vertical) să coincidă cu centrul barei de fier. Cerințe:

- determină masa cilindrului și lungimea pendulului gravitațional-echivalent (modul de lucru și valori)
- determină perioada pendulului cu bobina cuplată la generator, doar din datele măsurate anterior, fără a folosi cronometrul (metoda de calcul și valori).
- măsoară cu cronometrul perioada pendulului cu bobina cuplată la generator și compar-o cu valoarea calculată la punctul anterior.
- enumeră cele mai importante **două** surse de erori sistematice și **cinci** surse de erori accidentale.

**Notă:** Nu se permite utilizarea altor materiale în afara celor enumerate la acest experiment!

- Durata probei este de 3 ore.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



# MINISTERUL EDUCAȚIEI

## Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a XII-a



Pagina 2 din 2

### Subiectul II:

(10 puncte)

**Materiale (fig.3):** cântar (8), cilindru de fier (10), 10 plăcuțe de plastic cu grosimea de 2mm fiecare (11), magnet cilindric (12), suport cu fir pentru magnet (13).

#### Ce ai de făcut?

1. Determină dependența forței de atracție ( $F$ ) dintre magnet și cilindru de fier, de distanța ( $x$ ) dintre magnet și cilindru. Cerințe:

- descrie metoda folosită pentru măsurarea cât mai exactă a forței,
- redactează un tabel cu datele măsurate (9 valori) și calculate,
- trasează graficul  $F(x)$ .

2. Consideră că relația  $F(x)$  determinată la punctul 1. este de forma:  $F_1(x) = a_1 \cdot e^{b_1 \cdot x}$ ,  $a_1$  și  $b_1$  fiind constante, iar  $e$  baza logaritmului natural. Determină cât mai exact valorile constantelor  $a_1$  și  $b_1$ . Cerințe:

- descrie metoda utilizată,
- documentează etapele metodei cu tabele și/sau grafice corespunzătoare.

3. Consideră că relația  $F(x)$  determinată la punctul 1. este de forma:

$F_2(x) = a_2 \cdot \left(\frac{x}{c} + 1\right)^{b_2}$ ,  $a_2$  și  $b_2$  fiind constante, iar  $c = 4\text{mm}$ . Determină cât mai exact valorile constantelor  $a_2$  și  $b_2$ . Cerințe:

- descrie metoda utilizată,
- documentează etapele metodei cu tabele și/sau grafice corespunzătoare.

4. Determină forța maximă de atracție a magnetului  $F(0)$ . Cerințe:

- calculează forța maximă cu ambele relații de extrapolare,
- descrie o metodă prin care se poate determina (fără alte măsurători) care dintre cele două valori este mai exactă,
- aplică metoda propusă pe setul de date măsurate și determină valoarea maximă a forței de atracție.

**Notă:** Nu se permite utilizarea altor materiale în afara celor enumerate la acest experiment!

*Subiecte propuse de:*

*prof. Károly BOGDAN - Liceul Teoretic "Ady Endre" Oradea*

- Durata probei este de 3 ore.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.