



MINISTERUL EDUCAȚIEI  
Olimpiada Națională de Fizică  
Brașov 21-26 aprilie 2024  
Proba practică  
Clasa a IX-a



Pagina 1 din 4

**Subiectul I. Determinarea modulului de elasticitate al unui fir elastic de diametru cunoscut**

Experimentul are drept scop determinarea modulului de elasticitate pentru un fir de cupru de diametru  $d=0,08$  mm.

Materialele necesare sunt:

- 2 fire de cupru;
- o riglă din plastic;
- cârlig cu greutate crestate ( sau mase marcate cu sistem de suspendare);
- 2 tije metalice paralele;
- 2 cleme pentru fixarea orizontală a firelor;
- 2 suporturi identici.

INDICAȚIE: unul dintre fire va fi folosit ca nivel de referință pentru măsurarea mărimii deformației  $x$  a celui alt fir.

Se vor efectua minim 5 măsurători, pentru mase diferite, iar datele obținute vor fi trecute într-un tabel, împreună cu calculul erorii relative medii pe setul de măsurători efectuate.

**Cerințele** lucrării sunt următoarele:

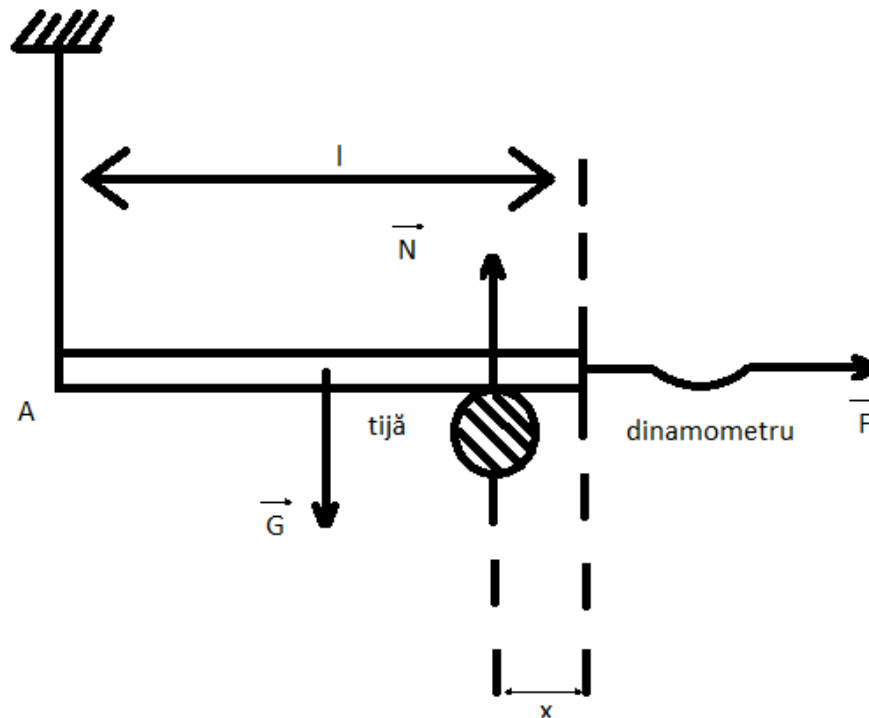
1. **(2,0p)** să se deducă relația pe baza căreia se determină modulul de elasticitate al materialului din care este confecționat firul (principiul metodei);
2. **(2,0p)** să se descrie modul de lucru;
3. **(3,0p)** să se completeze un tabel cu datele experimentale;
4. **(1,5p)** să se efectueze calculul erorilor;
5. **(1,5p)** să se precizeze trei surse de erori.

## Subiectul II. Determinarea experimentală a coeficientului de frecare la alunecare

Materiale necesare:

- 2 suportți cu tije verticale;
- dinamometru;
- cleme (menghine) pentru fixat tijele neuniforme;
- riglă;
- 2 tije metalice orizontale (una mai scurtă, cealaltă de 20 cm);
- o scândură cu cârlige la capete;
- fir inextensibil.

Se va folosi metoda experimentală propusă mai jos pentru determinarea coeficientului de frecare dintre scândura dată și metal (o tijă de 20cm).



Scândura fiind echilibrată în poziție orizontală, ca în figură, condiția de echilibru la rotație față de punctul A este:

$$N(l - x) = Gl/2$$

Cerințele lucrării sunt următoarele:

1. **(1,0p)** să se deducă relația care exprimă dependența coeficientului de frecare lemn (scândura) - metal (tija de 20 cm) de distanța  $x$  (principiul metodei), atunci când asupra scândurii acționează forța orizontală  $F$  (vezi figura);
2. **(1,5p)** să se completeze un tabel cu datele experimentale;
3. **(1,0p)** să se determine valoarea coeficientului de frecare la alunecare lemn-metal pentru fiecare măsurătoare efectuată și să se completeze în tabel;
4. **(1,25p)** să se efectueze calculul erorilor pentru rezultatele obținute și notate în tabel, iar valoarea lui  $\mu$  să se scrie sub forma  $\mu = \bar{\mu} \pm \Delta\bar{\mu}$ ;

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



**MINISTERUL EDUCAȚIEI**  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**Brașov 21-26 aprilie 2024**  
**Proba practică**  
**Clasa a IX-a**



Pagina 3 din 4

5. **(2,0p)** să se realizeze graficul  $G/F = f(x)$ ; **Atenție!** Foaia de hârtie milimetrică se predă cu lucrarea: **NU O SEMNA!**
6. **(1,0p)** să se determine valoarea coeficientului de frecare la alunecare lemn-metal din grafic;
7. **(0,75p)** să se precizeze trei surse de erori.

Pe baza experimentului realizat, să se răspundă la următoarele întrebări:

- I. **(0,5p)** De ce nu este indicat să facem o singură determinare?
- II. **(1,0p)** Care sunt avantajele și dezavantajele metodei utilizate pentru determinarea coeficientului de frecare la alunecare lemn-metal?

INDICAȚIE: puteți trasa direct pe scândură cu creionul valori pentru  $x$ .

Subiecte propuse de:

prof. **Elena NENIU**, Colegiul „Nicolae Titulescu” Brașov  
prof. **Rareș VOROVENCI**, Centrul Județean de Excelență Brașov

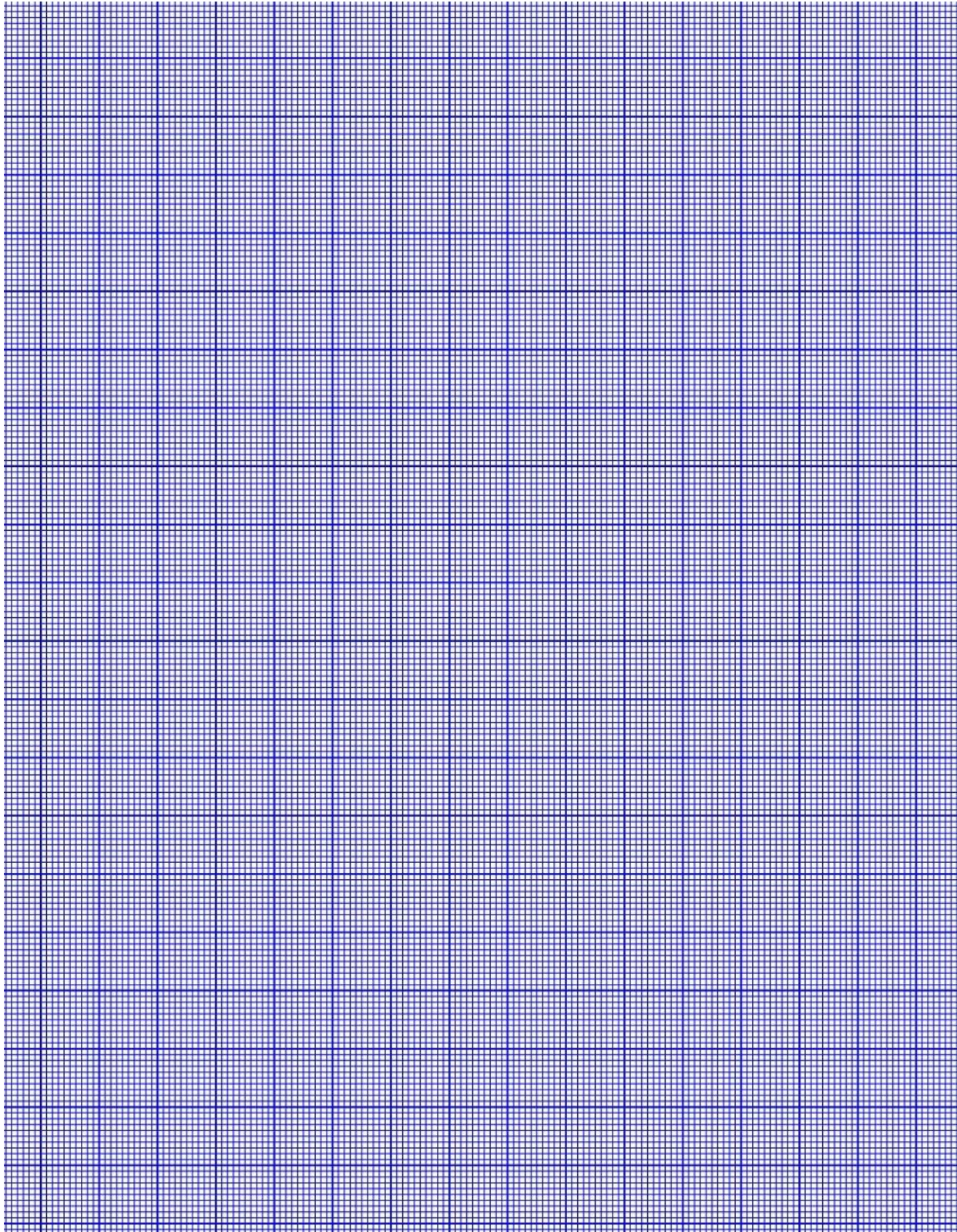
- 
1. Durata probei este de 3 ore.
  2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
  3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



**MINISTERUL EDUCAȚIEI**  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**Brașov 21-26 aprilie 2024**  
**Proba practică**  
**Clasa a IX-a**



Pagina 4 din 4



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