

Subiectul I. Măsurarea maselor și a coeficientului de frecare (7 puncte)

Materiale disponibile, conform figurii 1:

- placă din lemn (P) prevăzută cu scripete (S);
- corp din lemn (X) prevăzut cu suporturi metalice (A_1 și A_2), și cu fir inextensibil cu prindere metalică, de masă totală m ;

- șaibe identice – 50 buc;
- cârlig metalic (C) având masa echivalentă cu masa cumulată a două șaibe.

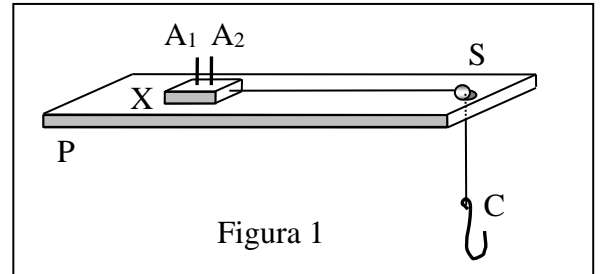


Figura 1

I.1. (2p) Cunoscând dimensiunile șaibelor (figura 2), să se determine masa m_0 a unei șaibe. Dimensiunile menționate sunt exprimate în mm, iar șaibe sunt confecționate din oțel cu densitatea de 7800 kg/m^3 . La calcularea masei, rezultatul se va exprima în grame, rotunjindu-se cu o zecimală exactă.

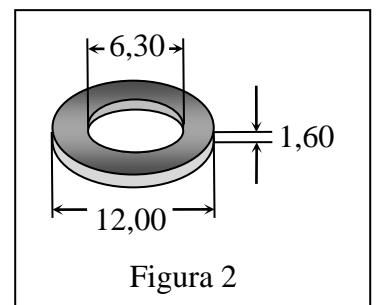


Figura 2

I.2. Se plasează placa P în poziție orizontală, conform desenului din figura 1. Se introduce firul legat de corpul X prin orificiul de sub scripete și, de capătul liber al firului, se suspendă cârligul C. Se așază un număr de șaibe pe suporturile metalice de pe corpul X și apoi pe cârlig, până când corpul începe să alunece uniform pe placă. Se repetă operația pentru un număr din ce în ce mai mare de șaibe plasate pe corp, respectiv pe cârlig. Este important ca firul să treacă perpendicular pe axul scripetelui, adică de-a lungul șanțului scripetelui.

Notăm: m_1 - masa totală a șaibelor plasate pe suporturile metalice ale corpului;

m_2 - masa totală a șaibelor plasate pe cârlig, incluzând masa cârligului.

I.2.a. (2p) Să se reprezinte grafic, pe una dintre colile de hârtie milimetrică primite, m_2 în funcție de m_1 . Se vor reprezenta 10 perechi de valori diferite ale celor două mase. (Foaia cu hârtia milimetrică se numerează și se predă împreună cu lucrarea!)

Cu ajutorul graficului să se determine:

I.2.b. (1p) coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul X și placa P;

I.2.c. (1p) masa m a corpului X.

I.2.d. (1p) Identificați minimum cinci surse de erori.

Subiectul II. Măsurarea constantei elastice a unui fir elastic (6,5 puncte)

Materiale disponibile, conform figurii 3:

- placă din lemn (P) prevăzută cu două cuie M și N;
- șaibe identice – 50 buc – (folosite la punctul I);
- cârlig metalic (C) având masa echivalentă cu masa cumulată a două șaibe;

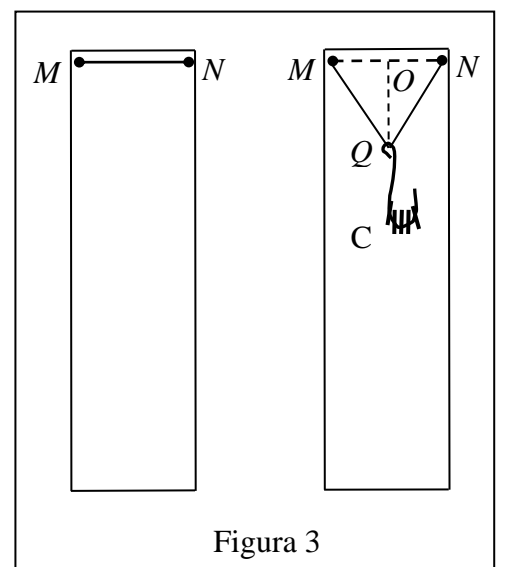


Figura 3

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.

- fir elastic;
- riglă;
- creion.

În punctele M și N de pe placa P este fixat un fir elastic de masă neglijabilă. Inițial firul este orizontal și nedeformat. Se menține placa în poziție verticală și se suspendă, la mijlocul firului, cârligul C pe care se adaugă numere diferite de șaibe și se măsoară, pentru fiecare caz, distanțele: $MN = x$ și $OQ = y$. Se pot face însemnări cu creionul pe placă. Se vor neglija dimensiunile nodurilor și grosimea cuielei.

Se realizează tabelul T1:

Nr. de șaibe	20	30	40
m_2 / g			
x / mm			
y / mm			

II.1. (1,5p) Efectuați măsurătorile și completați tabelul T1. Trebuie evitate pozițiile în care cârligul se sprijină pe placă.

II.2. (2,2p) Determinați formula de calcul a constantei elastice a firului k , în funcție de valorile lui m_2 , x și y .

II.3. (1,8p) Completați tabelul T2 și explicați valorile obținute pentru constanta elastică:

Nr. de șaibe	20	30	40
$k / (N/m)$			

II.4. (1p) Identificați minimum cinci surse de erori.

În calcule se va aproxima $g = 10 \text{ m/s}^2$. Rezultatul se va preciza cu o zecimală exactă.

Subiectul III. Termometre (6,5puncte)

Un elev are la dispoziție două termometre, dintre care unul este corect etalonat, marcat în grade Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), iar celălalt este greșit etalonat și are valorile indicate în grade Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Pentru a putea corecta indicațiile celui de-al doilea termometru, elevul folosește un vas în care încălzește o cantitate de apă și în care introduce ambele termometre. În figura 4 sunt reprezentate indicațiile termometrului defect în două stări diferite. În prima stare, termometrul bun indică valoarea $t_1 = 14^{\circ}\text{F}$, iar în cea de-a doua stare același termometru indică valoarea $t_2 = 194^{\circ}\text{F}$.

Pentru a putea converti valorile de pe cele două scări de temperatură, se poate folosi graficul din figura 5, în care este reprezentată temperatura în grade Celsius, în funcție de temperatura în grade Fahrenheit.

III.1. (1,5p) Găsiți relația matematică dintre scara Celsius și scara Fahrenheit, pe baza datelor din graficul din figura 5.

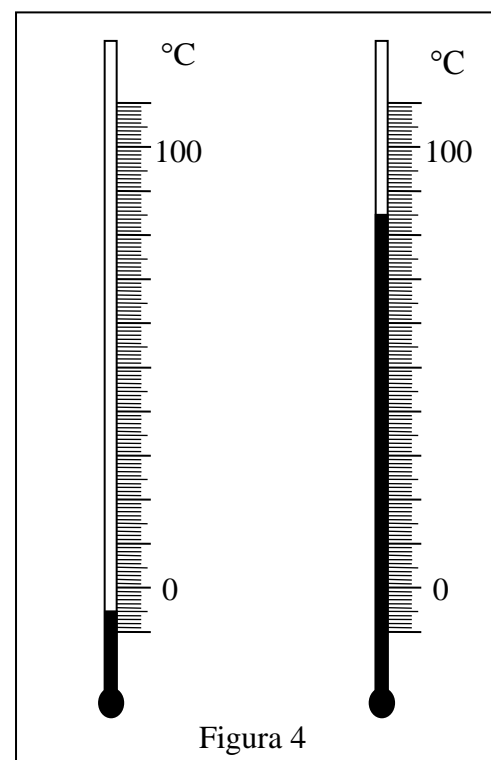


Figura 4

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.

III.2. (2p) Determinați relația dintre temperatura reală $t(^{\circ}\text{C})$ și temperatura indicată de termometrul greșit etalonat $\theta(^{\circ}\text{C})$.

III.3. (2,5p) Reprezentați grafic, pe a doua coală de hârtie milimetrică, relația dintre temperaturile de la punctul **III.2.** pentru valorile lui θ cuprinse între -10°C și $+110^{\circ}\text{C}$ și determinați, evidențiind și pe grafic:

a) temperatura pe care o indică termometrul greșit etalonat când apa din vas este la punctul de îngheț;

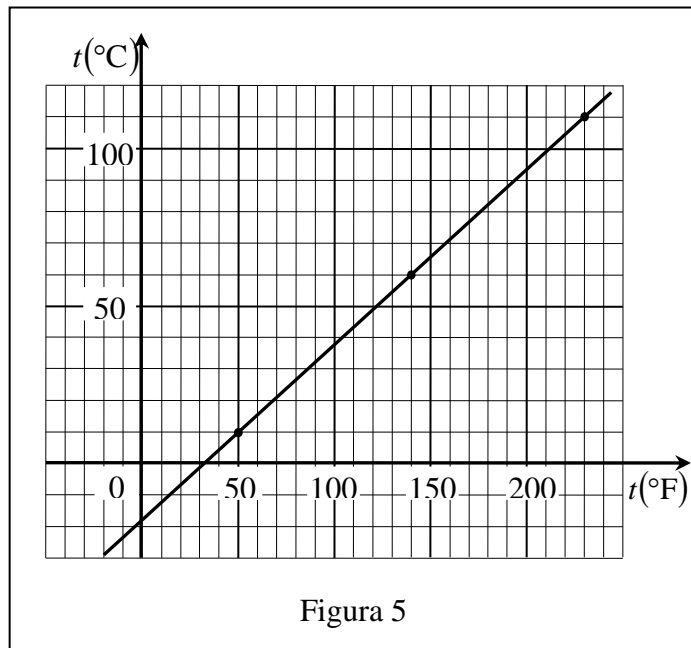
b) temperatura pe care o indică termometrul greșit etalonat când apa din vas ar ajunge la punctul de fierbere;

c) temperatura la care termometrul greșit etalonat indică o valoare corectă.

(Foaia cu hârtia milimetrică se numerează și se predă împreună cu lucrarea!)

III.4. (0,5p) Determinați eroarea relativă cu care termometrul indică temperatura de îngheț a apei, dacă valoarea indicată este transformată în kelvini.

Se presupune că presiunea atmosferică are valoare normală.



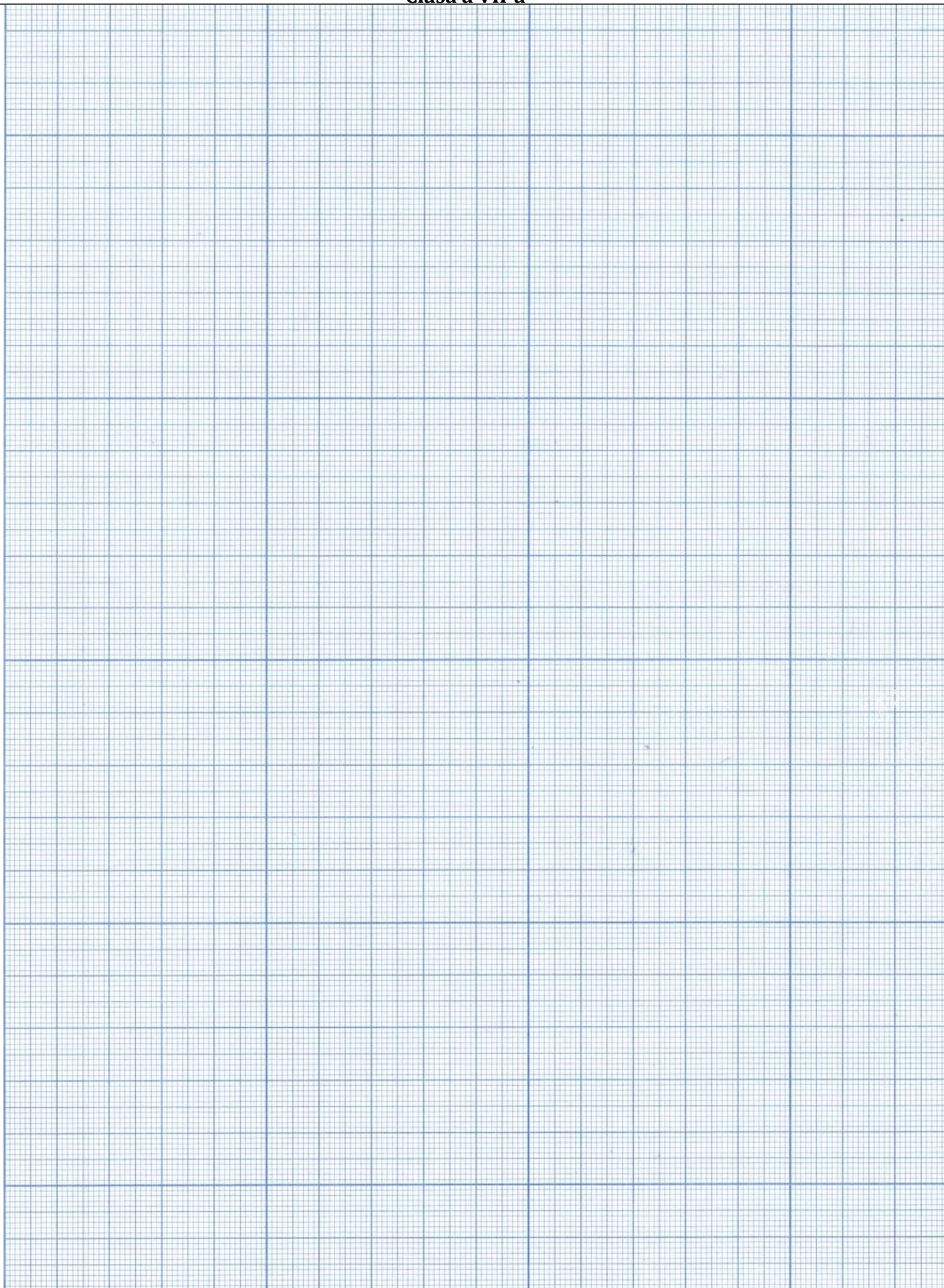
Subiecte propuse de:

Tiberiu MAN, Colegiul Național „Grigore Moisil” Urziceni
Vasile CRASNEA, Colegiul Național „Grigore Moisil” Urziceni

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 ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a VII-a





MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a VII-a

