



Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului
Olimpiada de Fizică
Etapa Națională
31 ianuarie – 5 februarie 2010
Constanța



PROBA DE LABORATOR
Tema: „Minunata lume a elasticelor”

Materiale: Sistem de suspendare, riglă gradată, cârlige, șaibă, etalon de masă (150g) tija cu discuri crestate (100g), două pungi cu fire elastice (o pungă cu inele elastice (A) și una cu fire elastice grupate diferit (B)) și Foile de răspuns.

Pentru securitatea voastră, nu depășiți limita de elasticitate a inelelor elastice și nu introduceți corpurile mici în gură ! Folosiți cu grijă cârligele și tijele!

Cerințe:

1. Ia din punga A inelele elastice. Suspendă unul singur de sistemul de prindere și măsoară lungimea lui inițială. Agață tija cu 9 discuri crestate și măsoară alungirea. Reia experimentul cu grupuri de 2, 3, 4, 5 inele elastice cuplate unul sub altul cu ajutorul cârligelor, dar folosind mereu **aceeași greutate** (tija cu cele nouă discuri crestate).

În Foaia de răspunsuri completează în caseta corespunzătoare TABELUL de date experimentale. Reprezintă grafic alungirea în funcție de lungimea inițială a grupului de inele și precizează forma dependenței observate. (Un mic truc: pentru ca firul să fie relativ drept în starea inițială, dar nu și alungit semnificativ, agață o șaibă de el înainte de a face măsurările!)

2. Folosește un singur inel din punga A. Atașează succesiv de inel tija cu un număr variabil de discuri crestate și măsoară de fiecare dată alungirea. Completează Foaia de răspuns Nr. 2.

3. În punga B ai 5 grupe de fire elastice. Fiecare elastic are aria secțiunii de 1,0 mm x 1,5 mm, dar toate au aceeași lungime în stare nedeformată. Agață pe rând de fiecare grupare masa de 150 grame și măsoară alungirile. Completează Foaia de răspuns Nr. 3.

4. Robert Hooke, astronom și fizician englez (1635 – 1703) a arătat că alungirea Δl a unui fir elastic omogen „ascultă” de legea matematică:

$$\Delta l = \frac{F \cdot l_0}{E \cdot S}$$

Unde simbolurile reprezintă: Δl - alungirea firului

F - forța deformatoare

S - aria secțiunii transversale a firului

l_0 - lungimea inițială a firului

E - o constantă de material numită modul de elasticitate.

Scoate firul elastic din punga B. Agață succesiv de acesta tija cu un număr variabil de discuri crestate, conform precizărilor din prima coloană a tabelului din Foaia de răspuns Nr. 4. Completează tabelul, trasează dependența alungirii de forța deformatoare și determină din graficul obținut constanta elastică a firului și apoi E .

5. Determină prin calcul constanta elastică a unui fir elastic din punga A, dacă acest fir rezultă din tăierea unui singur inel. Completează răspunsul în caseta corespunzătoare din Foaia de răspuns Nr. 5.

6. Ce corelație observi între legea lui Hooke și primele trei experimente pe care le-ai realizat?

7. Enumeră cel puțin trei surse de erori.

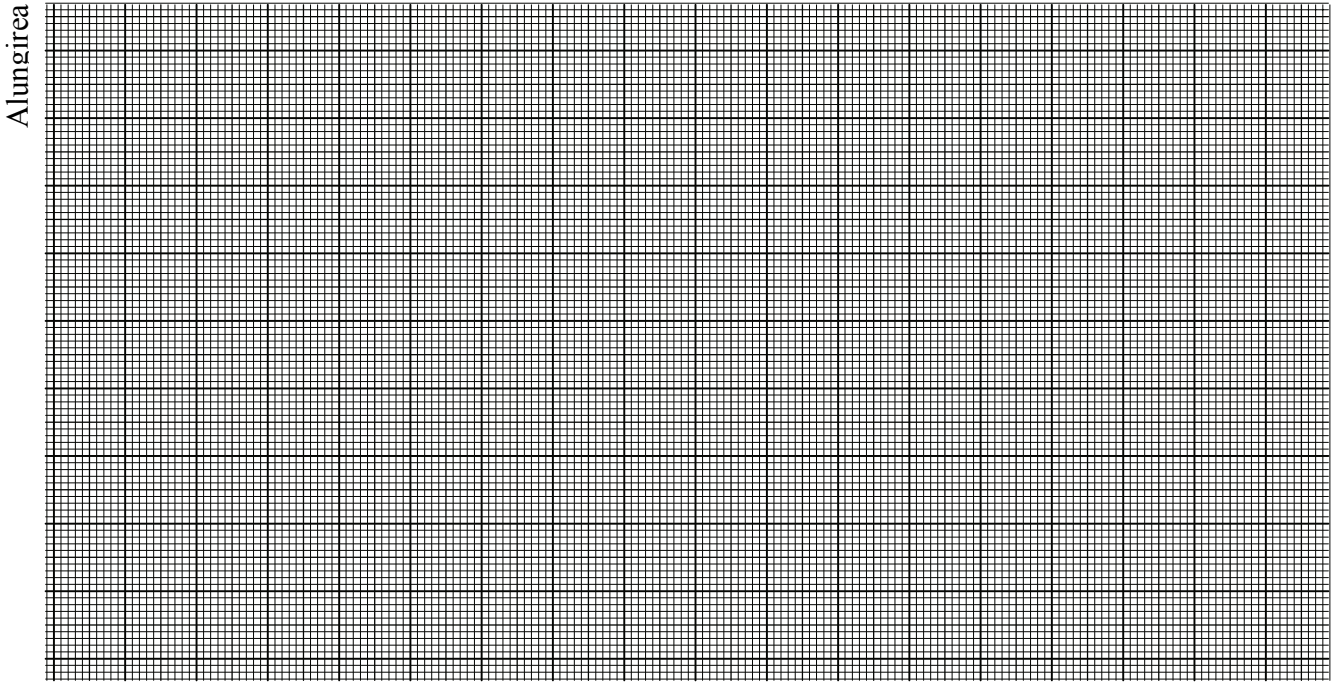
Pentru răspunsurile la cerințele 6 și 7 folosiți Foaia de răspuns Nr. 5.



FOAIA DE RĂSPUNS Nr. 1

TABEL CU DATE EXPERIMENTALE

Lungimea inițială l_0 (cm)	Lungimea finală l (cm)	Alungirea Δl (cm)



Precizează forma dependenței observate: _____

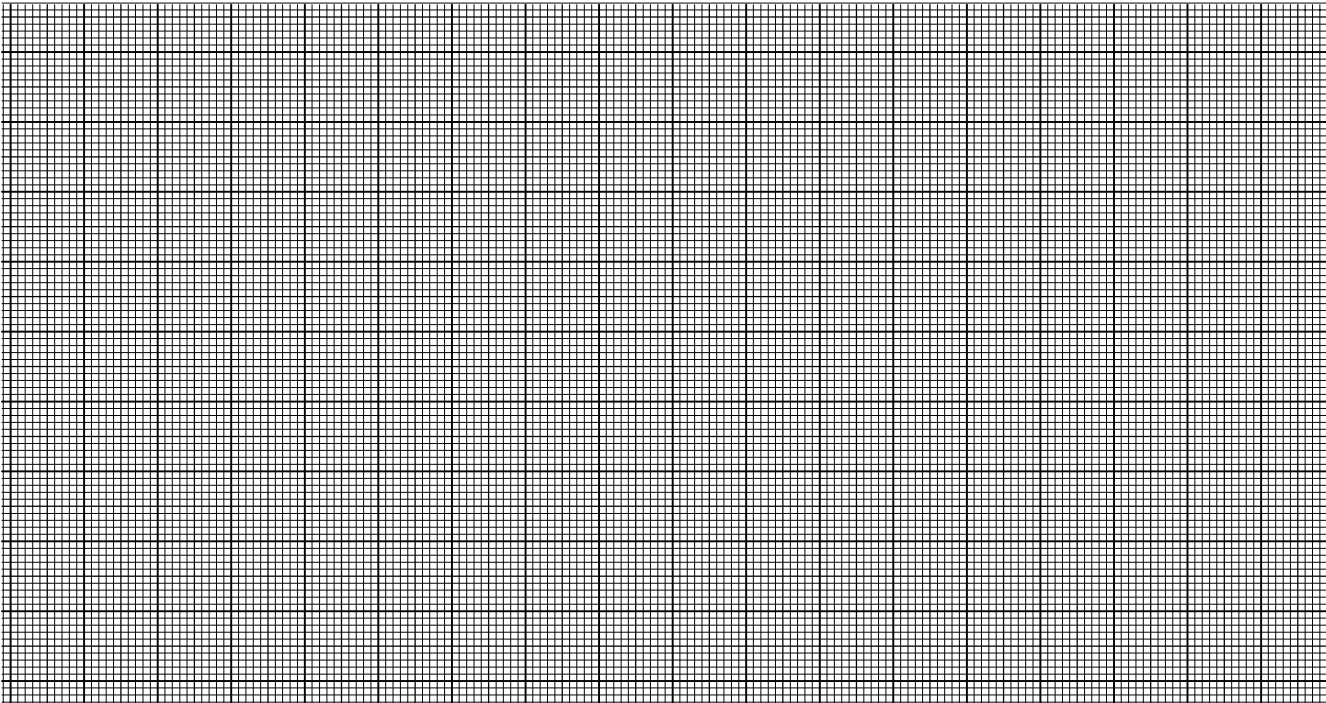
FOAIA DE RĂSPUNS Nr. 2

TABEL CU DATE EXPERIMENTALE

$l_0=$

Masa atașată m (grame)	Forța deformatoare F (dN)	Alungirea Δl (cm)
20		
40		
60		
80		
100		

Alungirea



Forța deformatoare

Precizează dependența alungirii de forța deformatoare :

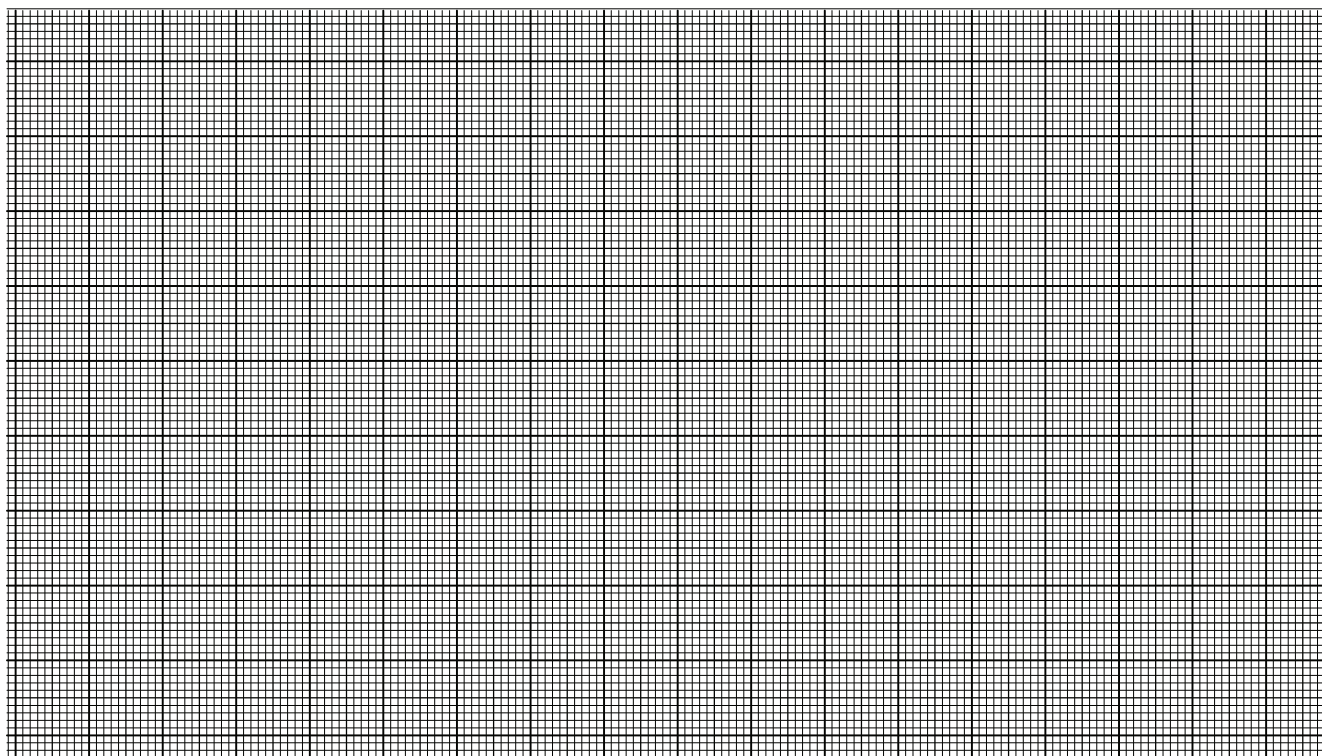
FOAIA DE RĂSPUNS Nr. 3

Masa atașată are 150 grame !

TABEL CU DATE EXPERIMENTALE

Numărul de fire	Aria secțiunii transversale a sistemului de fire S (mm ²)	$l_0 =$	
		Inversul ariei secțiunii sistemului de fire (1/mm ²)	Alungirea Δl (mm)
5			
4			
3			
2			
1			

Alungirea



Inversul ariei secțiunii sistemului de fire

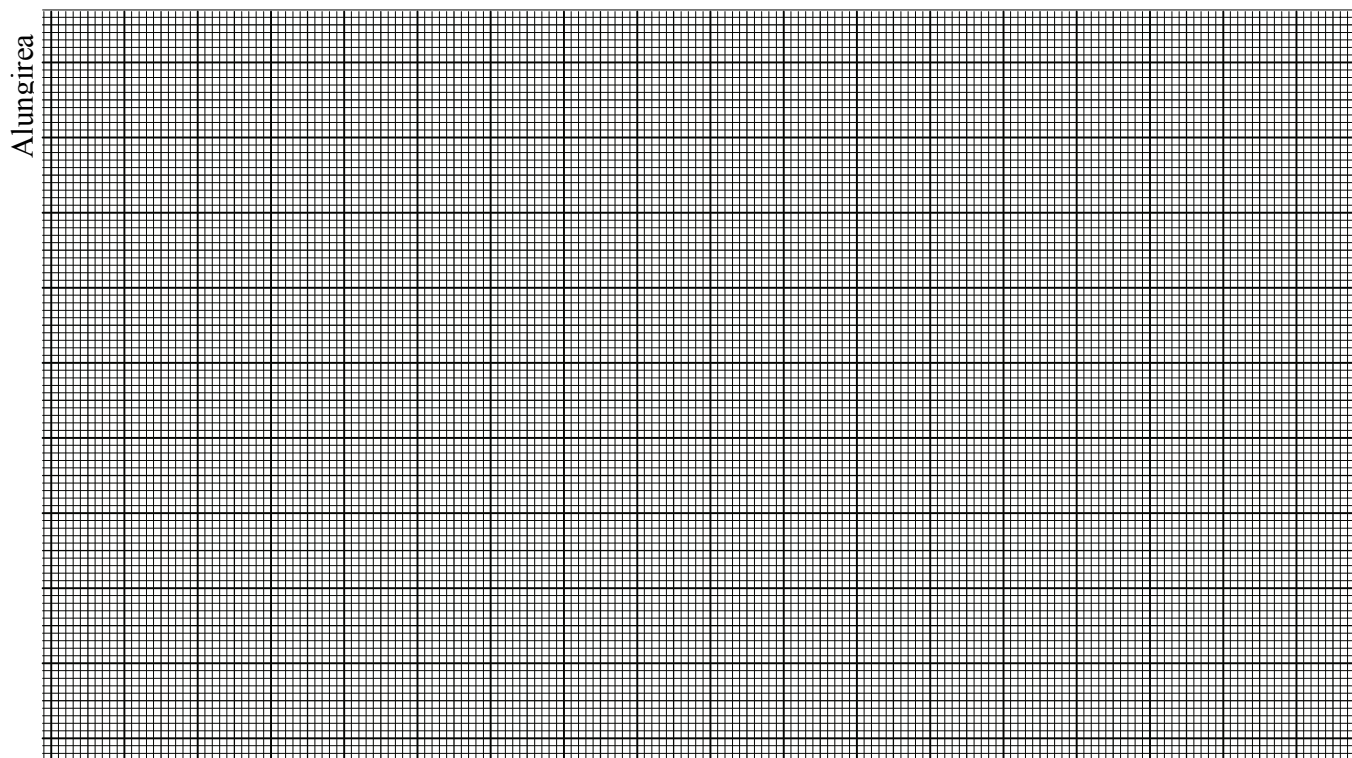
Precizează dependența alungirii de inversul ariei secțiunii sistemului de fire:

FOAIA DE RĂSPUNS Nr. 4

TABEL CU DATE EXPERIMENTALE

$l_0 =$

Masa atașată (grame)	Forța deformatoare (N)	Alungirea Δl (mm)
10		
20		
30		
40		
50		
100		



Tangenta unghiului format de grafic cu orizontala este: $\text{tg } \alpha =$ _____

Expresia matematică pentru $\text{tg } \alpha =$ _____

Expresia matematică a constantei elastice este: $k =$ _____

Valoarea numerică a constantei elastice este $k =$ _____

Expresia matematică pentru modulul de elasticitate este: $E =$ _____

Valoarea numerică a lui $E =$ _____

Notă: Tangenta unui unghi este egală cu raportul dintre cateta opusă unghiului și cateta alăturată

FOAIA DE RĂSPUNS Nr. 5

5.

6.

7.