

**Atenție:** Pagina 4 din 4 din enunț (Anexa) conține două tabele pe care le veți completa, fără a le copia pe foaia de lucru. Această pagină o veți preda împreună cu foaia de lucru și o veți numerota corespunzător. Nu vă veți scrie numele pe această pagină!

### Subiectul I – Determinarea constantei elastice a unui fir metalic (10 puncte)

Majoritatea corpurilor prezintă o proprietate numită elasticitate. Corpuri perfect elastice nu există, dar dacă forțele care acționează asupra lor nu depășesc anumite limite, atunci deformațiile sunt considerate elastice. Legea lui Hooke stabilește legătura între deformare (efect) și forța deformatoare (cauza) în cazul deformărilor elastice.

Forța deformatoare are expresia:  $F = k \cdot \Delta l$ , unde  $\Delta l$  este alungirea firului, iar constanta elastică poate fi calculată folosind formula:  $k = \frac{ES_0}{l_0}$ , unde:  $E$  – este o constantă de material și se numește „modulul lui Young”,  $l_0$  – este lungimea firului, iar  $S_0$  – aria secțiunii transversale.

Materiale disponibile:

- Fir metalic, cilindric, cu lungimea  $l_0 = 110$  cm
- Bețișor cilindric din lemn
- Riglă gradată



**Parcurgeți etapele de mai jos și scrieți rezultatele pe foaia de concurs:**

- (1,40 p)** Pentru a calcula constanta elastică a firului, avem nevoie de aria secțiunii transversale (aria cercului,  $S_0 = \frac{\pi d^2}{4}$ ), iar pentru calculul acesteia avem nevoie de diametrul  $d$  al firului. **Măsurarea directă** a diametrului firului nu este posibilă deoarece diametrul acestuia este mai mic decât precizia riglei gradate de care dispunem.  
Descrieți **modul de lucru** și prezentați **teoria lucrării** pentru **măsurarea indirectă** a diametrului firului folosind strict materialele puse la dispoziție: firul, bețișorul de lemn și rigla gradată.
- (1,00 p)** Efectuați 5 măsurători diferite pentru determinarea diametrului firului,  $d$ , și înregistrați datele în tabelul 1 din Anexă.
- (1,00 p)** Calculați aria secțiunii transversale a firului,  $S_0 = \frac{\pi d^2}{4}$  și o treceți în tabelul 1 din Anexă.
- (1,00 p)** Calculați constanta elastică a firului,  $k = \frac{ES_0}{l_0}$  și o treceți în tabelul 1 din Anexă.
- (1,00 p)** Calculați constanta elastică medie a firului,  $k_{mediu}$  și o treceți în tabelul 1 din Anexă.
- (1,00 p)** Calculați eroarea,  $\Delta k$  și o treceți în tabelul 1 din Anexă.
- (1,00 p)** Calculați eroarea medie,  $\Delta k_{mediu}$  și o treceți în tabelul 1 din Anexă.
- (1,00 p)** Scrieți rezultatul sub forma  $k = k_{mediu} \pm \Delta k_{mediu}$ , precizând valorile minime și maxime pentru constanta elastică a firului.
- (0,60 p)** Enumerați cel puțin trei surse de erori care influențează datele experimentale.

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.

**10. (1,00 p)** Dacă forța deformatoare are valoarea  $F = 100\text{ N}$ , folosind rezultatele măsurătorii, calculați între ce valori, minimă și maximă, se va situa alungirea firului.

**Notă: Folosiți pentru  $\pi$  valoarea 3,14.**

### Subiectul II - Identificarea materialelor prin determinarea densității (10 puncte)

Un elev are două săculețe cu obiecte diferite și vă cere să-l ajutați să identifice din ce sunt confecționate.

#### Atenție!

- Nu deschideți săculețul/săculețele!
- Nu veți putea primi un alt săculeț/săculețe!

#### Materiale disponibile

Cilindru gradat 100ml – 1 buc	Săculețul 2 – 1 buc
Șervețel – 1buc	Sfoară subțire – 50cm
Săculețul 1 - 1 buc	Apă nepotabilă: 500 ml
Bețișor de plastic – 1 buc	



#### Parcurgeți etapele de mai jos și scrieți rezultatele pe foaia de concurs:

1. Pentru a identifica materialul din care sunt confecționate obiectele din săculețe, fără a deschide săculețele, avem nevoie de masa, respectiv volumul fiecărui săculeț.
2. Pentru determinarea masei săculețelor s-a folosit un resort, a cărui alungire,  $\Delta l$ , pentru diferite mase atârinate de acesta, este dată în tabelul 2 din Anexă. Alungirea resortului sub greutatea săculețelor este de asemenea dată în tabel,  $\Delta l_i$ .
3. **(1,00 p)** Folosind materialele puse la dispoziție precum și datele precizate mai sus, vi se cere să construiți dispozitivul experimental, să prezentați teoria lucrării și să descrieți modul de lucru.
4. **(1,00 p)** Calculați masa săculețului 1 și notați rezultatele în tabelul 2 din Anexă.
5. **(1,00 p)** Măsurați volumul săculețului 1, efectuați câte cinci măsurători și notați rezultatele în tabelul 2 din Anexă. Scădeți de fiecare dată volumul accesoriilor: săculeț gol + foia de staniol,  $V_{\text{accesorii}} = 1,75\text{ ml}$ .
6. **(1,00 p)** Calculați masa săculețului 2 și notați rezultatele în tabelul 2 din Anexă.
7. **(1,00 p)** Măsurați volumul săculețului 2, efectuați câte cinci măsurători și notați rezultatele în tabelul 2 din Anexă. Scădeți de fiecare dată volumul accesoriilor: săculeț gol + foia de staniol,  $V_{\text{accesorii}} = 1,75\text{ ml}$ .
8. **(1,00 p)** Calculați pentru fiecare săculeț valoarea densității obiectelor conținute și o treceți în tabelul 2 din Anexă.
9. **(0,60 p)** Calculați densitatea medie pentru fiecare săculeț și o treceți în tabelul 2 din Anexă.
10. **(1,00 p)** Calculați eroarea  $\Delta\rho$  și o treceți în tabelul 2 din Anexă.
11. **(0,40 p)** Calculați eroarea medie  $\Delta\rho_m$  și o treceți în tabelul 2 din Anexă.
12. **(1,00 p)** Scrieți rezultatul determinării sub forma  $\rho = \rho_m \pm \Delta\rho_m$ , precizând valorile minime și maxime ale densității pentru fiecare săculeț.
13. **(0,40 p)** Indicați care sunt materialele din fiecare săculeț, folosind datele din tabelul densităților de mai jos.
14. **(0,60 p)** Indicați cel puțin trei surse de erori care pot influența datele experimentale.

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 VI-a



Pentru determinarea materialului, folosiți-vă de următorul tabel:

Denumire material	Densitate: $\rho \left(\frac{g}{cm^3}\right)$	Denumire material	Densitate: $\rho \left(\frac{g}{cm^3}\right)$
platina	21,46	pluta	0,40
plumb	11,35	cocs	0,50
lemn	0,45	argint	10,49
aur	19,31	ciment	3,20
oțel	7,80	bronz	8,75
cupru	8,96	caolin	2,00
calcar	28,00	mercur	13,53

*Subiecte propuse de:*

**Prof. Carmen MACOVEI** – Colegiul Național Economic „Andrei Bârseanu” Brașov

**Prof. Vasile MACOVEI** – Colegiul Național de Informatică „Gr. Moisil” 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 VI-a



Anexa

Subiectul I - TABEL 1

Nr. det.	$l_0(m)$	$E \left( \frac{N}{mm^2} \right)$	d (mm)	$S_0 = \frac{\pi d^2}{4}$ ( $mm^2$ )	$k = \frac{ES_0}{l_0}$ (N/m)	$k_{mediu}$ (N/m)	$\Delta k$ (N/m)	$\Delta k_{mediu}$ (N/m)
1	1,10	$1,1 \cdot 10^5$						
2								
3								
4								
5								

Subiectul II - TABEL 2

Obiecte	Nr. det.	Mase marcate m(g)	$\Delta l$ (mm)	$\Delta l_i$ (mm)	Masa săculețului $M_i$ (g)	V ( $cm^3$ )	$\rho$ ( $\frac{g}{cm^3}$ )	$\rho_m$ ( $\frac{g}{cm^3}$ )	$\Delta \rho$ ( $\frac{g}{cm^3}$ )	$\Delta \rho_m$ ( $\frac{g}{cm^3}$ )
Săculețul 1	1	7	1,20	8,80						
	2	14	2,30	8,82						
	3	21	3,30	8,00						
	4	28	4,50	7,96						
	5	35	5,50	7,98						
Săculețul 2	1	7	1,20	4,20						
	2	14	2,30	4,22						
	3	21	3,30	3,98						
	4	28	4,50	3,96						
	5	35	5,50	4,00						

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.