

Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

Clasa a VII-a

pagina 1 din 5

Pentru toate problemele se va considera accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

SUBIECTUL I – Antrenamente pe gheață (30p)

Echipa de hochei pe gheață a școlii, dorind să-și diversifice antrenamentele, apelează la Andrei și Dora, mari pasionați de fizică. Ei au la dispoziție un tub pe care îl taie în două, de-a lungul secțiunii longitudinale, pentru a utiliza una dintre jumătăți ca tunel (figura I.1).

Ei așază tunelul pe un caroiă ale cărui celule sunt pătrate cu latura egală cu 1cm.

În figura I.2 este reprezentată proiecția tunelului pe planul caroiăului. Tunelul are lungimea $L = AB = 10 \text{ cm}$, diametrul exterior $D = AD = BC = 6 \text{ cm}$, diametrul interior $d = A_1D_1 = B_1C_1 = 4 \text{ cm}$.

Inițial, tunelul este poziționat cu laturile BB_1 și CC_1 pe axa OY , iar latura CD se află la distanța $OC = 2 \text{ cm}$ de axa OX . Pucul P, considerat punctiform, este plasat pe axa OX . Tunelul se deplasează doar pe o direcție paralelă cu axa OX cu viteza constantă $u = 1 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, iar pucul doar pe o direcție paralelă cu axa OY , cu o viteză constantă v . Tunelul și pucul pornesc simultan, iar frecările sunt neglijabile.

a) Andrei și Dora observă că, dacă lansează pucul din punctul M, acesta intră în tunel prin punctul P_1 , aflat pe segmentul A_1D_1 la distanța $D_1P_1 = 1 \text{ cm}$ și iese din tunel prin punctul P_2 aflat pe segmentul B_1C_1 la distanța $B_1P_2 = 1 \text{ cm}$ (figura I.2). Calculează valoarea vitezei cu care a fost lansat pucul.

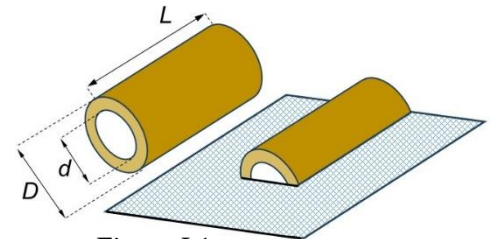


Figura I.1

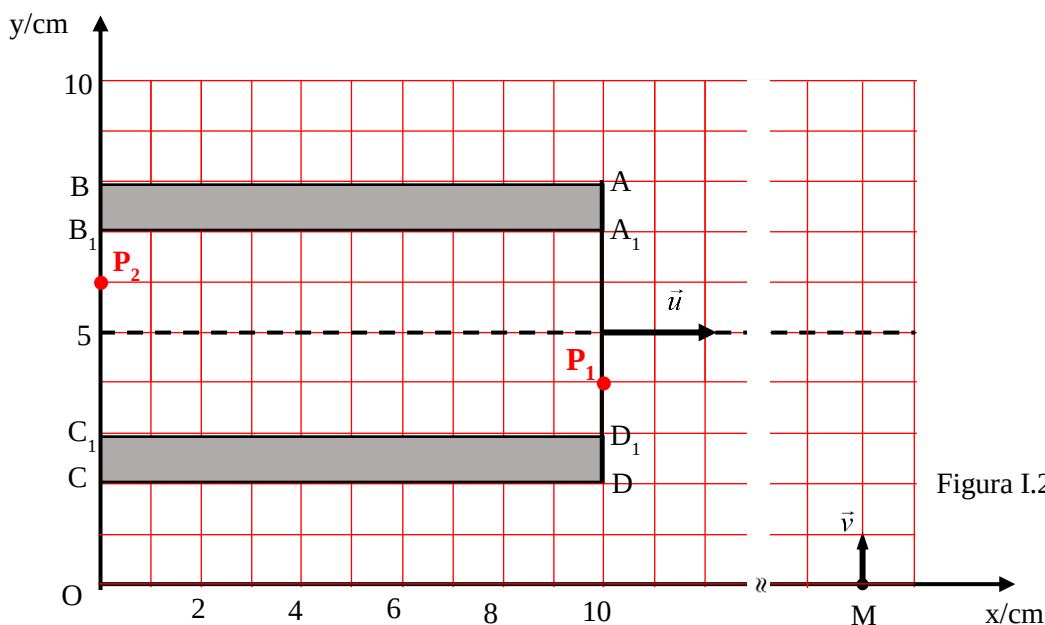


Figura I.2

b) Pucul este plasat într-un punct N aflat la distanța $ON = 15 \text{ cm}$ (figura I.3). Calculați valoarea minimă, respectiv valoarea maximă, a vitezei cu care este lansat pucul din punctul N astfel încât acesta să intre în tunel.

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se notează de la 0 la 30 puncte. Punctajul final este suma acestora, la care se adaugă 10 puncte din oficiu.

Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

Clasa a VII-a

pagina 2 din 5

c) În următorul experiment, pucul este lansat din punctul N și intră în tunel prin punctul P_1 . Din acest moment viteza tunelului crește liniar în timp, astfel încât pucul iese din tunel prin punctul P_2 . Calculează viteza tunelului în momentul ieșirii pucului prin punctul P_2 .

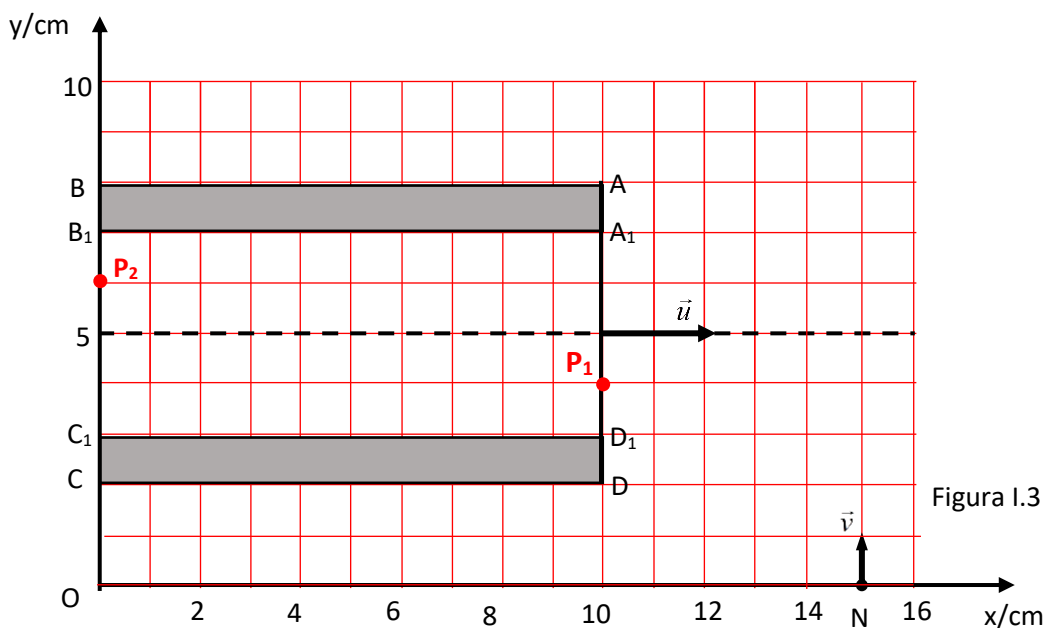


Figura I.3

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se notează de la 0 la 30 puncte. Punctajul final este suma acestora, la care se adaugă 10 puncte din oficiu.

Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

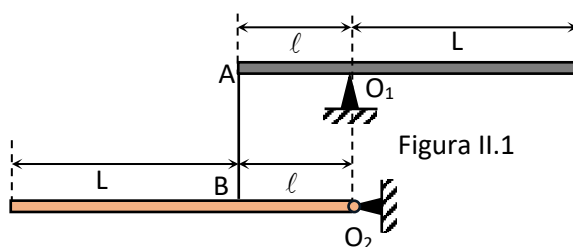
Clasa a VII-a

pagina 3 din 5

SUBIECTUL II: – Rigle în echilibru (30p)

După antrenamentul hocheiștilor, Andrei utilizează câteva rigle omogene, pentru a studia împreună cu Dora, echilibrul corpurilor.

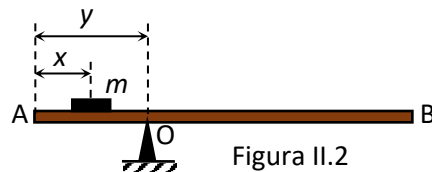
A. Cei doi copii realizează dispozitivul experimental din figura II.1, în care cele două rigle sunt omogene, au aceeași secțiune $S = 1\text{cm}^2$ și densități diferite. Rigla suspendată în punctul O_1 , la distanțele $\ell = 51\text{cm}$ și $L = 105\text{cm}$ de capete, are densitatea $\rho_1 = 7,8\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Firul AB ce leagă cele două rigle, le menține în echilibru. Punctele O_1 și O_2 sunt pe aceeași verticală, iar firul este inextensibil și de masă neglijabilă. Determină:



- densitatea materialului din care este confecționată rigla articulată în O_2 ;
- tensiunea din firul AB.

B. Andrei și Dora realizează dispozitivul experimental din figura II.2, în care AB este o riglă omogenă pe care este așezată o masă etalon $m = 10\text{g}$. Starea de echilibru mecanic a dispozitivului este asigurată pentru diferite valori ale lui x și y :

x / mm	10	30	50	70	90	100	120
y / mm	120	129	137	146	155	160	169



- Folosește fișa de răspuns Subiectul II c, – „Rigle în echilibru” și reprezintă graficul dependenței distanței y la care se află sprijinul față de capătul A în funcție de distanța x la care este așezată masa etalon.
- Determină masa M a riglei.
- Calculează lungimea L a riglei.

- Fiecare dintre subiectele **1, 2**, respectiv **3** se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se notează de la 0 la 30 puncte. Punctajul final este suma acestora, la care se adaugă 10 puncte din oficiu.

Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

Proba teoretică

Clasa a VII-a

pagina 4 din 5

SUBIECTUL III – Experimente cu un cablu inextensibil (30p)

Dora a găsit pe patinoar cablul care a fost utilizat pentru tragerea „tunelului” și îi propune lui Andrei să realizeze câteva experimente. Cablul este omogen, inextensibil, de lungime $L = 90 \text{ cm}$ și masă $m = 600 \text{ g}$.

În primul experiment cablul este ridicat vertical, uniform, sub acțiunea unei forțe care acționează la un capăt (figura III.1.)

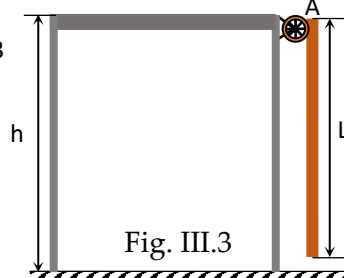
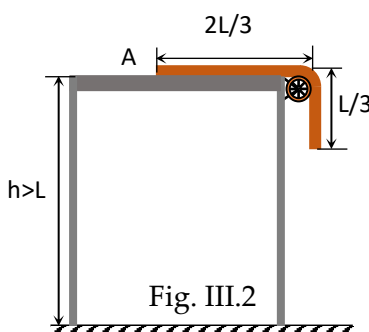
a) Calculează valoarea tensiunii într-o secțiune a cablului aflată la distanța $y = 24 \text{ cm}$ măsurată de la capătul inferior al cablului, considerând că acesta este complet întins.

În al doilea experiment, cablul este așezat pe o suprafață orizontală aflată, față de sol, la o înălțime mai mare decât lungimea cablului. Dora și Andrei observă că alunecarea cablului începe în momentul în care lungimea porțiunii de cablu aflată pe suprafața orizontală este egală cu două treimi din lungimea întregului cablu (figura III. 2).

b) Calculează coeficientul de frecare μ_1 la alunecare dintre suprafața orizontală și cablu.

c) Stabilește dependența modulului forței de frecare dintre cablu și suprafață în funcție de distanța parcursă de capătul A al cablului pe suprafața orizontală și reprezintă această dependență.

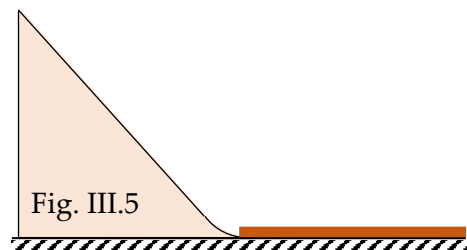
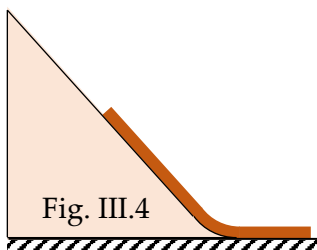
d) Calculează valoarea vitezei cablului în momentul în care capătul A părăsește suprafața orizontală (figura III.3).



În al treilea experiment, Dora folosește un plan înclinat de unghi $\alpha \approx 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$; $\cos \alpha = 0,8$) care este racordat cu un plan orizontal. Dora ține cablul de capătul superior astfel încât două treimi din lungimea sa se află pe planul înclinat (figura III.4), iar restul se află pe planul orizontal. Dora lasă cablul liber și constată că acesta se oprește pe planul orizontal exact când ajunge în *întregime* în poziție orizontală (figura III.5).

Coeficientul de frecare la alunecare dintre cablul și suprafață are aceeași valoare atât pe planul înclinat cât și pe cel orizontal.

e) Calculează coeficientul de frecare μ_2 dintre cablul și suprafața planului.



Subiecte propuse de:

Prof. Florina BĂRBULESCU, CNPEE, București

Prof. Florin MĂCEȘANU, Șoala Gimnazială „Ștefan cel Mare”, Alexandria

Prof. Florin MORARU, Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se notează de la 0 la 30 puncte. Punctajul final este suma acestora, la care se adaugă 10 puncte din oficiu.



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
ȘI
CERCETĂRII



Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026

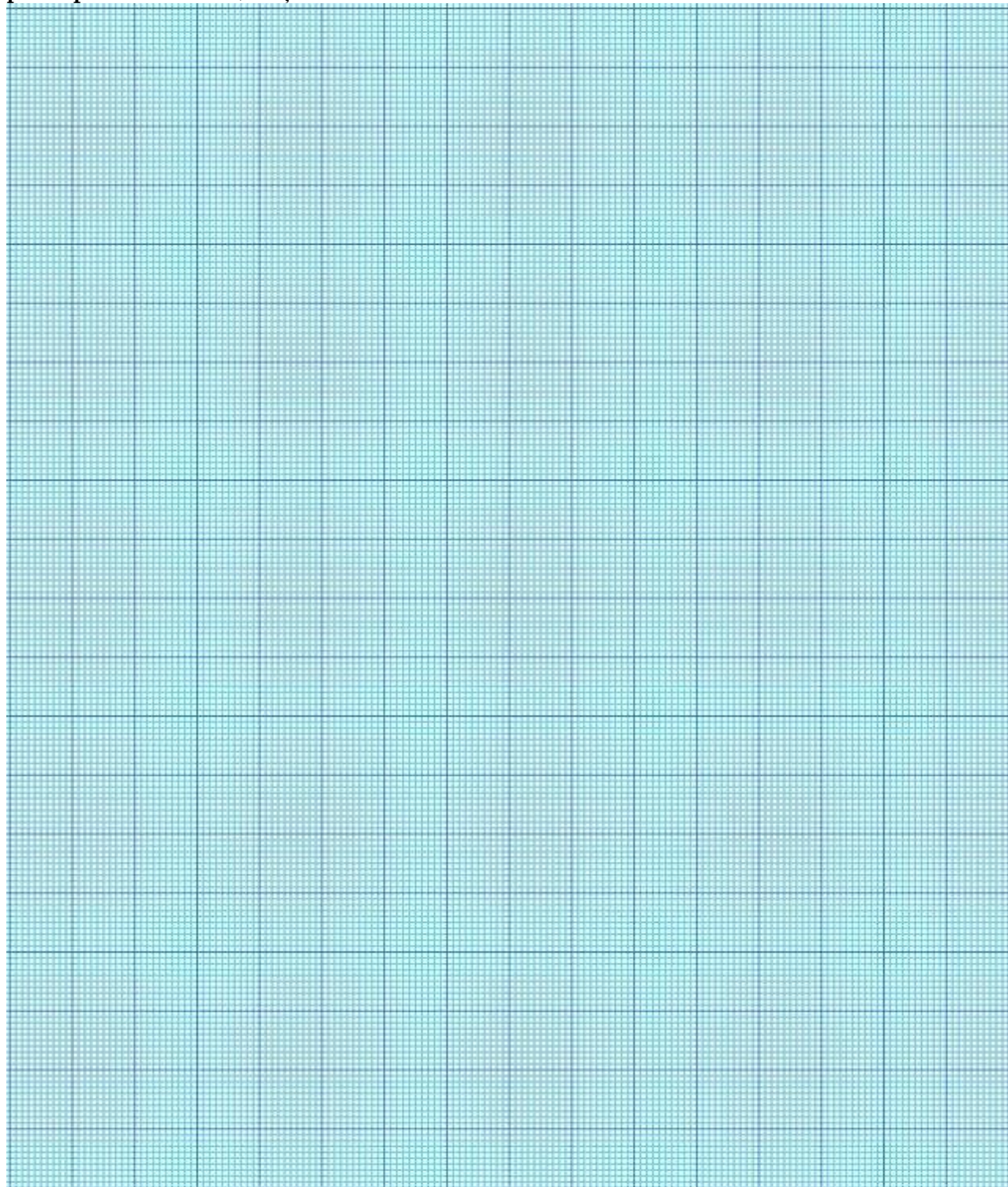
Proba teoretică

Clasa a VII-a

pagina 5 din 5

Fișa de răspuns Subiectul II, c – „Rigle în echilibru”

Notă: Această Fișă NU SE SEMNEAZĂ! Ea se utilizează pentru a realiza graficul de la cerința c) și se predă pentru evaluare, atașată la Subiectul II.



1. Fiecare dintre subiectele **1, 2**, respectiv **3** se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se notează de la 0 la 30 puncte. Punctajul final este suma acestora, la care se adaugă 10 puncte din oficiu.