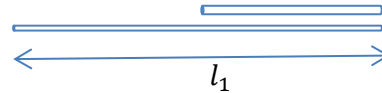


Olimpiada de Fizică**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București****14 martie 2026**pagina 1 din 3**Subiectul I - Fire din latex**

O echipă de ingineri de la fabrica de cauciucuri testează elasticitatea materialelor pe care le folosesc în procesul tehnologic. Aceștia utilizează o masă $m = 36g$ de cauciuc natural (latex) pe care o topesc și o împart în două probe de mase egale. Cauciucul natural are densitatea $\rho = 0,9 g/cm^3$. Din cele două probe se toarnă două fire cilindrice omogene cu diametrele d , respectiv $2d$. Firul cu diametrul mai mic are în stare nedeformată lungimea $l_1 = 80 cm$.



- a) Calculează lungimea l_2 a firului mai gros, precum și valoarea diametrului d al firului mai subțire.
- b) Echipa de ingineri își propune să determine constantele elastice ale acestor două fire, obținute prin turnare. Pentru aceasta ei așază firele în diferite configurații pe o suprafață orizontală, apoi acționează asupra lor cu diverse forțe orientate de-a lungul firelor, neglijând frecarea dintre fire și această suprafață.

Inginerii fixează un capăt al firului subțire pe suprafața orizontală, trag longitudinal de celălalt capăt cu o forță constantă $F = 2N$ și constată că acest fir se alungește cu $\Delta l_1 = 2cm$.

Ulterior, inginerii lipesc cele două fire pentru a forma un fir mai lung, așază firul obținut pe suprafața orizontală, fixează unul dintre capete și acționează longitudinal cu o forță $F_1 = 20N$ asupra capătului rămas liber. Calculează lungimea finală a acestui fir, în urma acțiunii forței F_1 .

Constanta elastică a unui fir depinde de natura materialului din care e realizat firul, este invers proporțională cu lungimea firului nedeformat și direct proporțională cu aria secțiunii transversale a acestuia.

- c) Firul lung, obținut prin lipirea descrisă la punctul b, se pliază în două părți de lungimi egale, capetele libere lipindu-se între ele, apoi se fixează acest punct de lipitură pe suprafața orizontală. Din punctul aflat la jumătatea lungimii totale a firului inițial se acționează cu aceeași forță $F_1 = 20N$. Calculează alungirea sistemului rezultat din plierea firului.

Subiectul II - Drona curier

O dronă (aparat de zbor fără pilot uman) de tip quadcopter, este folosită la transportul coletelor ușoare. Pe direcție orizontală, drona poate să dezvolte o accelerație maximă $a_{max} = 2 m/s^2$ față de aer. Din motive de siguranță, viteza dronei față de aer este limitată la valoarea maximă $v_{max} = 10 m/s$.

Indicație: Într-o mișcare rectilinie cu accelerație constantă viteza medie reprezintă media aritmetică a vitezelor inițială și finală.

A. Într-o zi fără vânt, se testează drona pentru verificarea parametrilor de zbor. Aflată în repaus deasupra solului, ea pornește rectiliniu pe orizontală, cu accelerația maximă, până când atinge viteza maximă față de aer, apoi își păstrează viteza constantă un interval de timp $t = 15 s$, după care frânează cu aceeași valoare a accelerației până la oprire.

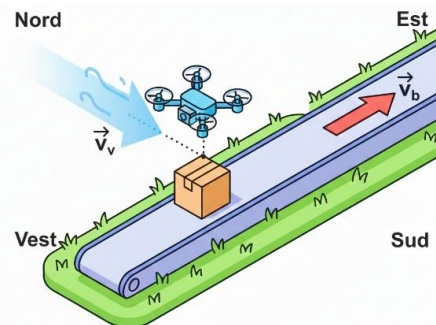
- a) Determină durata deplasării, de la pornire până la oprire.
- b) Calculează viteza medie a dronei în această deplasare.

-
1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III 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 punctează de la 0 la 30. Punctajul final reprezintă suma acestora, punctajul maxim fiind de 100 puncte, din care 10 puncte se acordă din oficiu.

Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
14 martie 2026

pagina 2 din 3

B. Drona este folosită în altă zi pentru preluarea coletelor de pe o bandă rulantă lungă, orizontală, orientată pe direcția Est-Vest, ce se mișcă față de sol cu viteza constantă $v_b = 1,2 \text{ m/s}$ spre Est. În aceea zi vântul bate constant orizontal, dinspre Nord spre Sud, cu viteza $v_v = 1,6 \text{ m/s}$ față de sol, pe tot parcursul zilei. Pentru a prelua coletul de pe bandă prin intermediul unui cablu cu cârlig, drona trebuie să fie în repaus față de colet, deasupra acestuia (vezi figura).



c) Determină viteza v_1 a dronei față de aer la preluarea coletului.

d) Calculează valoarea vitezei v_2 pe care trebuie să o aibă drona față de aer într-o mișcare uniformă, după preluarea coletului, astfel încât ea să-și mărească înălțimea față de sol cu $\Delta h = 30 \text{ m}$ într-un interval de timp $\Delta t = 20 \text{ s}$. În această mișcare drona rămâne permanent deasupra punctului de pe bandă din care a preluat coletul (banda se mișcă în continuare cu viteza v_b).

e) În aceeași zi, după îndeplinirea sarcinilor, drona trebuie să meargă orizontal spre locul de depozitare, aflat la Sud față de poziția sa inițială. Considerând că inițial drona este în repaus față de sol și că la sosire trebuie să fie tot în repaus față de sol, calculează timpul minim de deplasare, dacă distanța până la locul de depozitare este $D = 232 \text{ m}$.

Subiectul III - Insula de granit

Imediat după Olimpiada de iarnă din acest an, un grup de elevi au mers în vacanța de o săptămână în Scoția, să viziteze celebra insulă din care se extrage granitul pentru confecționarea pietrelor folosite la curling – un sport olimpic foarte interesant, incitant prin cunoștințele de fizică pe care le presupune.

Pentru început, au asistat la procesul de fabricare a pietrelor și a verificării calității lor, astfel încât să fie omologate pentru rigorile competiției. După șlefuirea pietrelor, specialiștii determină coeficientul de frecare dintre pietre și gheață, care trebuie să respecte standardul internațional olimpic. Deoarece acest coeficient este foarte mic, tehnicienii imprimă pietrei un mic impuls pe o pistă de gheață orizontală și filmează cu un dispozitiv performant întreaga mișcare rectilinie uniform încetinită a pietrei de la lansare până la oprire. Analiza filmului, cadru cu cadru, pentru o piatră dată, a condus la perechile de date din tabelul de mai jos pentru distanța parcursă și durata până la oprire.

$S_{op} \text{ (m)}$	1,46	7,76	17,52	2,25	23,49	4,08	11,76
$t_{op} \text{ (s)}$	4,91	11,52	17,26	6,21	19,92	8,28	14,12

Notă: Într-o mișcare rectilinie uniform încetinită viteza medie reprezintă media aritmetică a vitezelor inițială și finală, iar între forța rezultantă și accelerația mișcării există relația $F_{\text{rezultantă}} = ma$.

Accelerația gravitațională are valoarea $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III 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 punctează de la 0 la 30. Punctajul final reprezintă suma acestora, punctajul maxim fiind de 100 puncte, din care 10 puncte se acordă din oficiu.



Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
14 martie 2026

pagina 3 din 3

a) Folosește **FIȘA DE RĂSPUNS "CURLING"** și reprezintă forțele care acționează asupra pietrei, accelerația și viteza acesteia, considerând că piatra este lansată spre dreapta. Determină relația matematică dintre distanța S_{op} parcursă de piatră până la oprire, timpul t_{op} de oprire a pietrei și coeficientul de frecare μ dintre piatră și gheață.

b) Procedează la fel ca și cercetătorii, respectiv, pe baza datelor din tabel, reprezintă grafic o dependență **sub forma unei drepte**, folosind diagrama din **FIȘA DE RĂSPUNS "CURLING"**. Pe axa verticală este reprezentat spațiul parcurs de piatră până la oprire. Din acest grafic determină coeficientul de frecare dintre piatra de curling și suprafața gheții.

Mai târziu elevii au participat la instalarea unei stații de monitorizare meteorologică și seismică a zonei. Montarea trebuie să se realizeze pe o pantă săpată în piatră, cu suprafața plană, pe care s-au transportat de-a lungul timpului blocuri de granit șlefuite. Pentru aceasta a fost necesar să se transporte o ladă cu ustensile fragile, având masa totală $M = 30\text{kg}$, pe distanța $D = 50\text{m}$, de la baza pantei până la locul de montare, platforma P, situat mai sus față de baza pantei cu $h = 14\text{m}$, pe verticală.

Pentru a se evita bruscarea lăzii în timpul transportului, s-a propus folosirea unei cordeline elastice cu lungimea nedeformată $l_0 = 20\text{m}$ și constanta elastică $k = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, legată cu un capăt de ladă și adunată lângă ea. Un elev mai vioi, având $m = 50\text{kg}$, a fost desemnat să deplaseze lada pe pantă, cu viteză constantă, trăgând de capătul liber al cordelinei, în timp ce el urcă continuu, la pas, (cu viteză constantă, mică) până când lada ajunge la platforma P.

Coeficientul de frecare dintre ladă și suprafața pantei este $\mu = \frac{1}{3}$.

c) Folosește **Fișa de răspuns "INSULA DE GRANIT"** și reprezintă pe planul înclinat pozițiile elevului pe parcursul etapelor mișcării, respectiv ale evoluției sistemului elev – cordelină – ladă. Determină expresia matematică a dependenței forței de tracțiune dezvoltată de elev, pe parcursul întregii sale mișcări, până când lada ajunge la platforma P, în funcție de coordonata x a elevului. Reprezintă grafic, cu date numerice, forța de tracțiune dezvoltată de elev în funcție de coordonata x a acestuia, până când lada ajunge la platformă.

d) Calculează lucrul mecanic efectuat de elev în acest proces și randamentul cu care s-a realizat procesul de transportare a lăzii.

Subiectele au fost propuse de:

Prof. Emil NECUȚĂ, Colegiul Național "Alexandru Odobescu", Pitești

Prof. Petrică PLITAN, Colegiul Național "Gheorghe Șincai", Baia Mare

Prof. Ion BĂRARU, Societatea Română de Fizică, Constanța

Coordonator: Prof. Florin BUTUȘINĂ, Colegiul Național "Simion Bărnuțiu", Șimleu Silvaniei

-
1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III 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 punctează de la 0 la 30. Punctajul final reprezintă suma acestora, punctajul maxim fiind de 100 puncte, din care 10 puncte se acordă din oficiu.

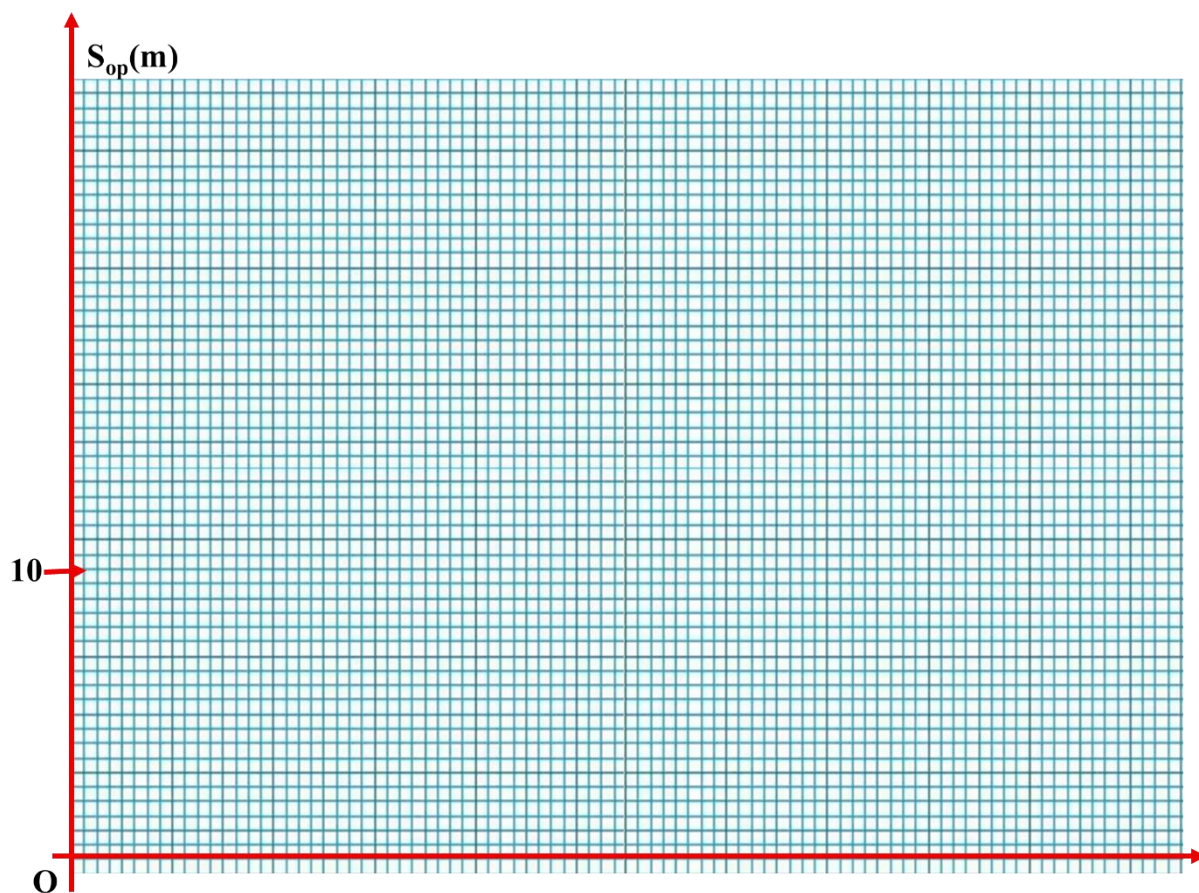
FIȘĂ DE RĂSPUNS - Clasa a VII-a
SUBIECTUL III

Nu semna această fișă!

pagina 1 din 2

Această fișă se atașează la foaia
de răspuns de la **Subiectul III**

FIȘA DE RĂSPUNS "CURLING"



S_{op} (m)	1,46	7,76	17,52	2,25	23,49	4,08	11,76
t_{op} (s)	4,91	11,52	17,26	6,21	19,92	8,28	14,12

Nu semna această fișă!

Această fișă se atașează la foaia
de răspuns de la **Subiectul III**

**FIȘĂ DE RĂSPUNS - Clasa a VII-a
SUBIECTUL III**

pagina 2 din 2

FIȘĂ DE RĂSPUNS "INSULA DE GRANIT"

