

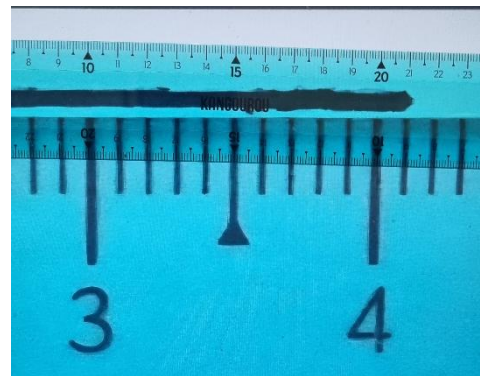
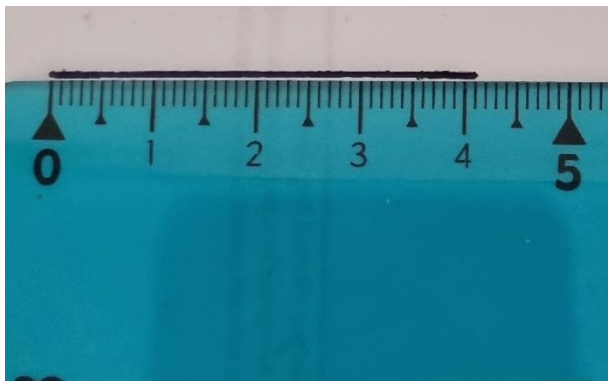
Olimpiada Națională de Fizică, Craiova 06-10 aprilie 2026**Proba teoretică****Clasa a VI-a**

pagina 1 din 4

SUBIECTUL I: Măsurători și forțe care modifică starea de mișcare (30p)

a. Măsurarea este procesul prin care se poate obține valoarea numerică a unei mărimi fizice. Se consideră că o mărime fizică este complet definită dacă se precizează și modalitatea prin care se poate măsura mărimea fizică respectivă. Acest lucru înseamnă necesitatea construirii unui instrument de măsură, stabilirea modalității de utilizare și a preciziei măsurătorii efectuate cu instrumentul respectiv. Rigla este unul din cele mai utilizate instrumente pentru măsurarea lungimilor. Experimentele următoare îți propun modalități diferite de utilizare a acestui instrument.

În imaginile următoare se remarcă o porțiune dintr-o riglă gradată și două modalități



diferite de utilizare. Imaginea din stânga arată cazul în care rigla este folosită în condiții obișnuite pentru măsurarea lungimii segmentului trasat pe foaie. Imaginea din dreapta a fost obținută după ce imaginea din stânga a fost „încărcată” într-o aplicație software, mărită cu ajutorul aplicației, iar peste ecranul computerului a fost suprapusă rigla respectivă (partea superioară a imaginii).

a1. *Precizează și argumentează*, pentru fiecare din cele două modalități de măsurare, care este rezultatul măsurătorii. Din scrierea rezultatului va trebui să rezulte valoarea numerică a lungimii și incertitudinea de măsurare absolută (eroare de măsură absolută).

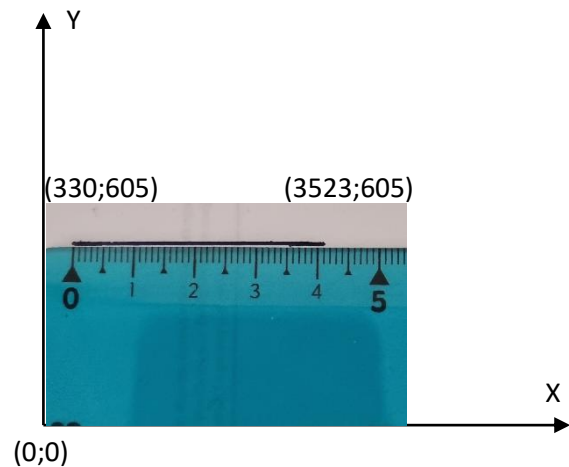
a2. Se „încarcă” imaginea din stânga, într-o altă aplicație software, concepută special pentru măsurarea lungimilor. Aplicația măsoară numărul de puncte (pixeli) corespunzătoare axei X respectiv Y ale imaginii, compară lungimea exprimată în puncte cu o lungime reală, stabilește un factor de conversie f de la pixeli la centimetri și calculează astfel lungimea reală cu o precizie mai mare decât în situațiile anterioare. În imaginea alăturată se remarcă un sistem de axe de coordonate pe care aplicația software îl folosește pentru măsurători. Originea sistemului de axe este marcată prin coordonatele (0;0), capătul din stânga al segmentului prin coordonatele (330;605), iar celelalte coordonate se referă la capătul din dreapta al segmentului. Factorul de conversie cu care aplicația multiplică lungimea măsurată în puncte (pixeli) pentru a determina lungimea

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 VI-a**

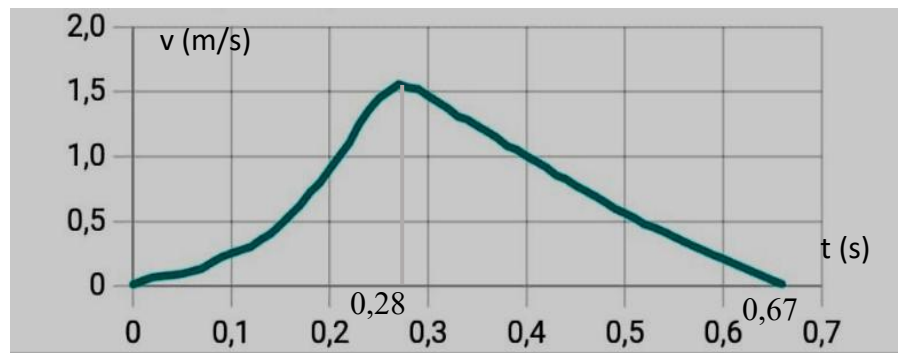
pagina 2 din 4

reală exprimată în centimetri este $f = 0,0013$ și a fost stabilit comparând lungimea în puncte a unui segment cu lungimea reală a acestuia. *Determină* lungimea reală l a segmentului, exprimată în milimetri, folosind un număr de cifre semnificative corespunzător preciziei măsurătorii și determină incertitudinea de măsurare absolută (eroarea de măsură absolută) în situația dată. *Scrive* rezultatul sub forma unei singure relații matematice care să includă toate cerințele precizate anterior. *Argumentează* răspunsul.



Precizare – Cifrele semnificative, corespunzătoare valorilor numerice măsurate în contextul precizat, reprezintă acele cifre care formează valoarea numerică a mărimii fizice respective și se încadrează în precizia măsurătorii respective.

b. Imaginea alăturată reprezintă graficul vitezei unui corp care alunecă pe o suprafață orizontală, în funcție de timp. Datele corespund mișcării corpului care a fost inițial împins orizontal și rectiliniu cu mâna, pe o suprafață orizontală și apoi a fost lăsat să se miște liber până la oprire. Suprafețele de contact dintre corp și planul orizontal își păstrează proprietățile pe toată durata mișcării.



b1. *Precizează*, argumentând răspunsul, intervalul de timp corespunzător împingerii cu mâna a corpului și dacă accelerația cu care a fost împins corpul a fost constantă sau nu în timpul respectiv.

b2. Se remarcă că porțiunea graficului corespunzătoare scăderii vitezei corpului este practic liniară. *Precizează* care este forța care determină oprirea corpului. Cunoscând că viteza maximă atinsă de corp este $1,7 \text{ m/s}$ și ținând cont de datele furnizate de reprezentarea grafică *scrie* o relație matematică care să exprime legea după care scade viteza corpului. *Argumentează* răspunsul.

b3. *Determină*, argumentând răspunsul, care ar putea fi viteza maximă pe care poate să o atingă corpul, ca urmare a împingerii cu mâna a acestuia, dacă frecarea dintre corp și suprafața pe care alunecă ar fi neglijabilă și dacă împingerea cu mâna s-ar realiza ca și la punctul b1, dar în absența frecării.

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 VI-a

pagina 3 din 4

SUBIECTUL II: Mișcări rectilinii și curbilunii (30p)

Două mobile **A** și **B** se deplasează rectiliniu, unul spre celălalt. În tabelul 1 sunt precizate coordonatele celor două mobile, măsurate la diferite momente de timp.

t (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
x_A (dam)	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
x_B (dam)	60	59	58	55	50	45	38	31	22	11	0

Tabelul 1

a. Pe același sistem de axe de coordonate, *reprezintă* grafic (pe hârtia milimetrică atașată subiectului) coordonatele celor două mobile în funcție de timp și *determină* locul și momentul întâlnirii celor două mobile.

b. Pentru mobilul **B** se cunosc următoarele: accelerația a_B este constantă, valorile vitezelor la momentele $t_0 = 0\text{s}$ și $t = 100\text{s}$ sunt cele din tabelul 2.

t (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
v_B (m/s)	0										12

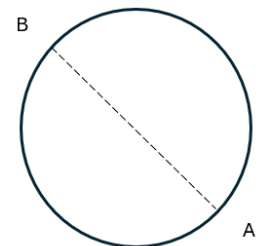
Tabelul 2

b.1. Copiază tabelul 2 pe foaia de concurs, *calculează și completează* în acest tabel viteza mobilului **B**.

b.2. *Reprezintă* grafic (pe hârtia milimetrică atașată subiectului), pe același sistem de axe de coordonate, vitezele celor două mobile în funcție de timp ($v_A(t)$, $v_B(t)$) și *determină* momentul în care cele două mobile au aceeași viteză.

c. Caracteristicile mișcărilor celor două mobile sunt aceleași ca la punctele anterioare (viteza v_A a mobilului **A**, accelerația a_B a mobilului **B**, viteza inițială a mobilului **B**, $v_{0B} = 0\text{m/s}$), dar ele încep să se deplaseze simultan, pe aceeași direcție, în același sens, din același punct. *Determină* viteza mobilului **B** în momentul întâlnirii cu mobilul **A**. *Dacă îți este necesar, poți utiliza acest lucru: Atunci când o mărime fizică variază liniar în timp, valoarea medie pe un interval de timp este egală cu media aritmetică a valorilor inițială și finală.*

d. Cele două mobile pornesc simultan din 2 puncte diametral opuse ale unui cerc, mișcându-se pe cerc în sensul acelor de ceasornic, mobilul **A** cu viteza v_A determinată anterior, mobilul **B** plecând din repaus, astfel încât viteza lui crește cu $0,12\text{m/s}$ în fiecare secundă. *Calculează* de câte ori parcurge mobilul A circumferința cercului până în momentul întâlnirii cu mobilul B, știind că cele două mobile se întâlnesc prima dată după 125 s din momentul începerii mișcării.



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 VI-a

SUBIECTUL III: Meșterul sticlar (30p)

Un sticlar (meșter care prelucrează sticla) confecționează un pahar din sticlă omogenă, de forma unui cub cu latura $L = 5$ cm, grosimea pereților și a fundului fiind $g = 4$ mm. Pentru a păstra temperatura lichidelor care se toarnă în el, depune pe suprafața interioară a paharului un strat uniform de ceramică cu grosimea $d = 1$ mm. După ce finalizează depunerea, cântărește paharul și constată că are masa $m_p = 128$ g.

Fiul sticlarului, pasionat de fizică, ia din atelierul tatălui său un vas cilindric cu secțiunea interioară $S = 48$ cm² și înălțimea $h = 22$ cm și toarnă în el o masă $m_a = 0,96$ kg de apă. Ulterior, prinde paharul confecționat de tatăl său cu o sârmă rigidă, de volum neglijabil, și îl introduce vertical în vas cu viteza constantă $v = 2$ mm/s față de pereții vasului. Paharul este ținut permanent vertical, cu partea deschisă în sus.



a. Calculează densitatea ceramicii depuse pe interiorul paharului, ρ_c .

b. Determină intervalul de timp Δt după care apa din vasul cilindric ajunge la marginea superioară a vasului, calculat din momentul în care fundul paharului începe să pătrundă în vas.

c. Calculează vitezele cu care se deplasează nivelul apei în vasul cilindric, față de pereții acestuia, din momentul în care paharul atinge suprafața apei, până când ajunge pe fundul vasului, precum și durata deplasării nivelului apei pentru fiecare porțiune.

d. Reprezintă grafic dependența de timp a poziției nivelului apei, x , în raport cu fundul vasului, din momentul în care fundul paharului începe să pătrundă în vas, până la atingerea fundului vasului de către pahar.

Se cunosc: densitatea sticlei, $\rho_s = 2500$ kg/m³ și densitatea apei, $\rho_a = 1000$ kg/m³.

Subiecte propuse de:

Prof. Victor STOICA, Inspectoratul Școlar al Municipiului București

Prof. dr. Ana-Cezarina MOROȘANU, Colegiul Național "Petru Rareș" Piatra-Neamț

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

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