

# CUPRINS

<i>Cuvânt-înainte</i> .....	9
-----------------------------	---

## *Clasa a VI-a*

Mărimi fizice .....	11
Teste-grilă .....	19
Mișcarea mecanică.....	23
Teste-grilă .....	35
Masa și densitatea .....	39
Teste-grilă .....	45
Interacțiunea .....	47
Teste-grilă .....	57
Fenomene termice.....	61
Teste-grilă .....	63
Fenomene magnetice și electrice .....	67
Teste-grilă .....	69
Fenomene optice.....	75
Teste-grilă .....	77
Lucrări practice.....	81
<i>Lucrarea 1.</i> Determinarea ariilor suprafețelor regulate.....	81
<i>Lucrarea 2.</i> Determinarea volumului corpurilor de formă regulată .....	82
<i>Lucrarea 3.</i> Determinarea volumului interior al unui vas paralelipipedic .....	83
<i>Lucrarea 4.</i> Verificarea legii mișcării rectilinii și uniforme .....	84
<i>Lucrarea 5.</i> Determinarea densității unui corp paralelipipedic.....	85

<i>Lucrarea 6.</i> Determinarea densității unui corp de formă neregulată.....	86
<i>Lucrarea 7.</i> Studiul dilatării unor lichide (apă și alcool).....	87

### ***Clasa a VII-a***

Lumină și sunet.....	89
Teste-grilă .....	105
Forța — mărime vectorială.....	109
Teste-grilă .....	125
Echilibrul mecanic al corpurilor .....	129
Teste-grilă .....	151
Lucrul mecanic și energia mecanică.....	155
Teste-grilă .....	170
Fenomene termice.....	174
Teste-grilă .....	181
Lucrări practice.....	185
<i>Lucrarea 1.</i> Determinarea distanței focale a unei lentile convergente .....	185
<i>Lucrarea 2.</i> Studiul forței de frecare .....	186
<i>Lucrarea 3.</i> Determinarea coeficientului de frecare la alunecare .....	188
<i>Lucrarea 4.</i> Determinarea unui coeficient de frecare în raport cu altul cunoscut.....	189
<i>Lucrarea 5.</i> Determinarea constantei elastice a unui fir de cauciuc .....	191
<i>Lucrarea 6.</i> Studiul deformării unor fire de cauciuc .....	192
<i>Lucrarea 7.</i> Studiul echilibrului de rotație.....	194
<i>Lucrarea 8.</i> Studiul planului înclinat.....	195
<i>Lucrarea 9.</i> Determinarea coeficientului de frecare la alunecare cu ajutorul planului înclinat (Procedeu I).....	196

<i>Lucrarea 10.</i> Determinarea coeficientului de frecare la alunecare cu ajutorul planului înclinat (Procedeul II) .....	198
<i>Lucrarea 11.</i> Determinarea randamentului de încălzire al unei spirtiere .....	200

### ***Clasa a VIII-a***

Presiunea. Mecanica fluidelor .....	201
Teste-grilă .....	221
Căldura. Schimbarea stării de agregare .....	227
Teste-grilă .....	232
Sarcina electrică .....	237
Teste-grilă .....	244
Curentul electric .....	250
Teste-grilă .....	258
Curentul electric. Rețele electrice .....	262
Teste-grilă .....	287
Electromagnetismul .....	293
Teste-grilă .....	293
Radiațiile. Energetica nucleară .....	297
Teste-grilă .....	297
Lucrări practice .....	301
<i>Lucrarea 1.</i> Determinarea densității uleiului cu ajutorul vaselor comunicante .....	301
<i>Lucrarea 2.</i> Verificarea legii lui Arhimede .....	302
<i>Lucrarea 3.</i> Studiul plutirii corpurilor .....	304
<i>Lucrarea 4.</i> Determinarea densității unui corp solid cu ajutorul balanței ( $\rho_{\text{corp}} > \rho_{\text{lichid}}$ ) .....	305
<i>Lucrarea 5.</i> Determinarea densității unui corp solid cu ajutorul balanței ( $\rho_{\text{corp}} < \rho_{\text{lichid}}$ ) .....	306

<i>Lucrarea 6.</i>	Determinarea densității unui lichid cu ajutorul balanței.....	308
<i>Lucrarea 7.</i>	Determinarea căldurii specifice a unei substanțe.....	309
<i>Lucrarea 8.</i>	Determinarea căldurii latente specifice de topire a gheții .....	311
<i>Lucrarea 9.</i>	Verificarea legii lui Ohm .....	313
<i>Lucrarea 10.</i>	Determinarea puterii unui bec electric .....	315
<i>Lucrarea 11.</i>	Determinarea rezistenței electrice a unui rezistor prin metoda voltmetrului și ampermetrului.....	316
<i>Lucrarea 12.</i>	Determinarea rezistenței electrice a unui rezistor cu ajutorul unui voltmetru .....	318
<i>Lucrarea 13.</i>	Determinarea rezistenței electrice a unui rezistor cu ajutorul unui ampermetru .....	320
<i>Lucrarea 14.</i>	Trasarea caracteristicii externe a unui generator electric și aflarea t. e. m. ....	321
<i>Lucrarea 15.</i>	Determinarea randamentului unui încălzitor electric.....	322
<i>Lucrarea 16.</i>	Studiul unei porțiuni de circuit electric în curent continuu.....	323
<i>Lucrarea 17.</i>	Determinarea rezistenței electrice a unui ampermetru prin metoda grafică .....	324
	Indicații, rezolvări și răspunsuri la probleme .....	325
	Anexe.....	379

## *Cuvânt-înainte*

Lucrarea este destinată elevilor din clasele VI-VIII și constituie o anexă la manualele alternative de fizică pentru această categorie de elevi.

Problemele, testele sumative și lucrările practice propuse acoperă întreaga programă școlară de fizică. Fiecărui capitol îi sunt alocate suficiente probleme, în concordanță cu obiectivele fizicii în gimnaziu.

Structura cărții corespunde cu modul de organizare a celor trei manuale școlare alternative. De aceea, pentru fiecare lecție din aceste manuale, se pot rezolva probleme în vederea consolidării noilor cunoștințe acumulate.

Majoritatea capitolelor debutează cu o fundamentare teoretică, al cărei scop este acela de a prezenta relațiile necesare rezolvării problemelor. Fiecare capitol începe cu probleme accesibile tuturor elevilor, continuă cu altele de nivel mediu și se încheie cu acelea a căror rezolvare necesită cunoștințe mai vaste de fizică și de matematică.

Lucrarea conține modele de rezolvări de probleme. Problemele cu grad de dificultate mai ridicat sunt rezolvate în întregime, iar pentru cele cu grad de dificultate mediu sunt date relații de calcul.

Textele problemelor sunt astfel formulate, încât să fie legate de activitățile din laboratorul de fizică și de cele din viața cotidiană, cu scopul înțelegerii corecte a fenomenelor fizice studiate în gimnaziu.

O parte dintre problemele incluse în această lucrare au fost publicate în revistele de specialitate și au fost preluate de către unii autori în cărți similare.

Toate capitolele se încheie cu o pereche de teste, numerotate cu 1 și 2, cu scopul de a verifica elevii organizați pe două numere, în vederea eliminării eventualelor nereguli. Testele sunt de tip grilă și sumative.

Fiecare test conține un număr de întrebări, la care elevul trebuie să aleagă răspunsul sau răspunsurile corecte în urma unor raționamente sau calcule efectuate pe foaia de lucru. Întrebările au cel puțin câte un răspuns corect.

Testele se încheie cu un punctaj acordat fiecărei întrebări în funcție de complexitatea ei. Punctajele propuse pot fi modificate și redistribuite în cadrul aceluiași test.

Fiecare lucrare practică începe cu o fundamentare teoretică a mărimii fizice supuse determinării sau a legii fizice supuse studiului, cu scopul consolidării și lărgirii orizontului de cunoaștere al elevilor.

Cele mai multe dintre obiectele și materialele necesare desfășurării lucrărilor practice se găsesc în *Trusa pentru experimente de fizică* realizată de către Întreprinderea Didactica prin anii '80.

Prelucrarea datelor experimentale se finalizează cu aflarea valorii medii ( $X_m$ ), a erorilor absolute față de valoarea medie ( $\Delta X_1, \Delta X_2$  etc.) și calcularea erorii medii ( $\Delta X_m$ ).

Toate mărimile fizice sunt exprimate în unități de măsură ale Sistemului Internațional de Unități (SI) și sunt notate în conformitate cu normele stabilite de către Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți.

Referitor la notarea litrului, Conferința Generală de Măsuri și Greutăți din anul 1979 a adoptat simbolul **L**, cu scopul eliminării confuziei dintre litera **l** și cifra **1**. Cu același prilej, s-a hotărât și folosirea în paralel a simbolului vechi, pentru ca, în perspectivă, acesta să fie eliminat.

Sper că această carte va contribui la stimularea interesului elevilor pentru studiul fizicii în gimnaziu.

*Autorul*

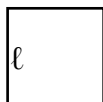
## Clasa a VI-a

### MĂRIMI FIZICE

#### Fundamentare teoretică

Pentru a determina aria unei suprafețe de formă regulată se măsoară dimensiunile sale și se aplică una dintre relațiile matematice din figura I.1:

*Pătrat*



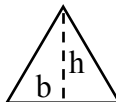
$$A_p = l \times l$$

*Dreptunghi*



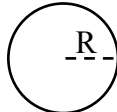
$$A_d = L \times l$$

*Triunghi*



$$A_t = \frac{b \times h}{2}$$

*Cerc*



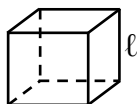
$$A_c = \pi \times R^2$$

**Figura I.1**

Pentru pătrat,  $l$  este latura pătratului; pentru dreptunghi,  $L$  este lungimea dreptunghiului, iar  $l$  este lățimea acestuia; pentru triunghi,  $b$  este baza triunghiului, iar  $h$  înălțimea acestuia; pentru cerc,  $R$  este raza cercului, iar  $\pi$  este o constantă care are valoarea aproximativă 3,14.

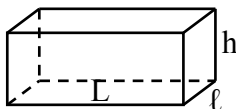
Pentru a determina volumul unui corp de formă regulată se măsoară dimensiunile sale și se aplică una dintre relațiile matematice din figura I.2:

*Cub*



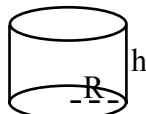
$$V = l \times l \times l$$

*Paralelipiped*



$$V = L \times l \times h$$

*Cilindru*



$$V = \pi \times R^2 \times h$$

**Figura I.2**

**1.1.** Precizați câteva criterii de clasificare a corpurilor din locuința voastră și dați exemple pentru fiecare clasă de corpuri nominalizată.

**1.2.** Stabiliți câteva criterii de ordonare a corpurilor din clasa voastră și ordonați-le.

**1.3.** Stabiliți două criterii de ordonare a pomilor fructiferi dintr-o livadă și ordonați-i.

**1.4.** Un prelucrător de metale are la dispoziție următoarele materiale:

➤ trei bare metalice cu aceleași dimensiuni (aluminiu, alamă și aramă);

➤ trei bucăți de tablă cu ariile egale și grosimea constantă de 1 mm (aluminiu, alamă și aramă).

Din prima bară, el modelează 3 cuburi cu laturile de: 1 cm, 2 cm și 3 cm; procedează la fel și cu celelalte două bare.

Din prima bucată de tablă, el confecționează trei pătrate cu laturile de: 1 cm, 2 cm și 3 cm; procedează similar și cu celelalte două bucăți.

a) Nominalizați trei criterii de clasificare și repartizați toate corpurile în clase, separat pentru fiecare criteriu stabilit.

b) Precizați un criteriu de ordonare pentru cuburile rezultate și ordonați-le.

c) Stabiliți un criteriu de ordonare pentru pătratele rezultate și ordonați-le.

d) Precizați un criteriu de ordonare pentru toate corpurile și ordonați-le.

**1.5.** Într-un coș se găsesc mere, pere, prune și piersici.

a) Precizați două criterii de clasificare a fructelor din coș.

b) Stabiliți un criteriu de ordonare pentru fructele din coș.



**1.6.** Un grup de cinci elevi au măsurat lungimea unei radieră și au găsit valorile: 5,0 cm, 5,2 cm, 5,1 cm, 5,2 cm și 5,0 cm.

Elevii au folosit același instrument de măsură.

- Calculați modulele erorilor de măsură.
- Determinați eroarea medie.
- Stabiliți care dintre măsurări este mai apropiată de valoarea reală.

**1.7.** Elevii din problema precedentă au măsurat și lățimea radierii și au găsit valorile: 3,0 cm, 3,1 cm, 3,0 cm, 3,1 cm și 3,2 cm.

- Calculați modulele erorilor ariilor.
- Găsiți eroarea medie.
- Stabiliți care dintre valorile ariilor sunt mai apropiate de aria reală.

**1.8.** Pentru a determina volumul unui corp cu formă neregulată, patru elevi au primit câte un cilindru gradat și un vas cu apă. Efectuând măsurători, elevii au obținut valorile:

- $28 \text{ cm}^3$  și  $36 \text{ cm}^3$ ;
- $44 \text{ cm}^3$  și  $53 \text{ cm}^3$ ;
- $62 \text{ cm}^3$  și  $70 \text{ cm}^3$ ;
- $86 \text{ cm}^3$  și  $96 \text{ cm}^3$ .

- Determinați modulele erorilor obținute pentru volumul corpului.
- Stabiliți care elev a obținut cea mai eronată valoare pentru volum.
- Precizați care pot fi sursele erorilor.

**1.9.** O cameră pentru locuit are dimensiunile: 4 m și 3 m. Parchetul camerei este acoperit parțial cu un covor care are dimensiunile:  $L = 2,5 \text{ m}$  și  $\ell = 1,5 \text{ m}$ . Calculați aria parchetului neacoperit.

**1.10.** Dușumeaua unei încăperi trebuie placată cu dale. Acestea sunt identice și au formă de pătrat cu latura de 20 cm. Aflați numărul dalelor necesare, dacă suprafața încăperii are formă de dreptunghi cu dimensiunile:  $L = 6$  m și  $\ell = 4$  m.

**1.11.** Un elev are de calculat aria camerei sale de locuit. Nu are la îndemână un instrument corespunzător, de aceea folosește un baston cu lungimea de 60 cm pentru determinarea dimensiunilor acesteia. Determinați aria camerei (de formă dreptunghiulară), dacă a găsit: 6,5 „bastoane“ și 5 „bastoane“.

**1.12.** Scara interioară a unei locuințe are înălțimea  $h = 3$  m și conține trepte identice cu înălțimea de 20 cm și lățimea de 25 cm. Mijlocul treptelor, pe orizontală și pe verticală, este acoperit cu o traversă care are lățimea de 80 cm. Calculați aria traversei.

**1.13.** O grădină de legume are formă de pătrat și este împrejmuită cu un gard susținut pe  $n = 100$  stâlpi înfipti în pământ. Stâlpii sunt echidistanți și au între ei  $d = 2$  m. Calculați aria grădinii. Se neglijează grosimea stâlpilor.

**1.14.** Un elev vrea să măsoare volumul unei bucăți de ceară cu ajutorul cilindrului gradat. El observă că, în lichidul folosit, ceara plutește la suprafață, așa că procedează astfel:

- toarnă în cilindru volumul  $V_1 = 35$  cm<sup>3</sup> de lichid;
- scufundă o bilă din oțel și găsește volumul  $V_2 = 41$  cm<sup>3</sup>;
- scoate bila și toarnă lichid până obține volumul  $V_3 = 40$  cm<sup>3</sup>;
- introduce bila în interiorul bucății de ceară și le scufundă în lichid. Găsește volumul  $V_4 = 54$  cm<sup>3</sup>.

Calculați volumul bucății de ceară.

**1.15.** Un vas cubic cu latura  $\ell = 10$  cm (măsurată în interior) este plin cu apă. Dacă se scot  $200 \text{ cm}^3$ , care va fi înălțimea apei din vas?

**1.16.** Un corp paralelipipedic are dimensiunile: 12 cm, 4 cm și 2 cm. Corpul conține mai multe perforații, executate cu un burghiu, și este scufundat într-un cilindru gradat care conține  $V_1 = 120 \text{ cm}^3$  de apă. Calculați volumul metalului eliminat în procesul de perforare, dacă, după scufundare, nivelul apei este ridicat la valoarea  $V_2 = 210 \text{ cm}^3$ .

**1.17.** Un gard are lungimea de 24 m și este construit din stâlpi înfiți în pământ, din doi în doi metri. Între stâlpi se montează leături pe două rânduri, apoi pe acestea se prind în cuie bucăți de cherestea. Toate bucățile sunt identice, lipite și au lungimea de 1,5 m și grosimea de 2,5 cm. Se cere:

- numărul stâlpilor folosiți;
- câte leături au intrat la construcția gardului, dacă toate sunt identice și fiecare are lungimea de 4 m;
- cantitatea de cherestea consumată, dacă  $1/10$  din aceasta devine deșeurii.

**1.18.** Un cilindru gradat conține  $V_1 = 60 \text{ cm}^3$  de apă. În cilindru se adaugă un cub din zahăr cu latura  $\ell = 2$  cm. După dizolvarea zahărului, se constată că cilindrul indică un volum de lichid  $V_2 = 67,5 \text{ cm}^3$ . Cum justificați această anomalie?

**1.19.** Pentru realizarea unui experiment se folosesc următoarele materialele: un pahar pe care este scris  $200 \text{ cm}^3$ , un cilindru gradat, un vas cu apă și un paralelipiped din oțel cu dimensiunile: 6 cm, 5 cm și 4 cm. Se toarnă apă în pahar, până este ocupată jumătate din capacitatea lui, apoi se introduce complet paralelipipedul în apă. Se constată curgerea unei cantități de apă din pahar. Care este această cantitate?

**1.20.** Un elev dorește să determine volumul interior al unei lingurițe pentru administrat medicamente lichide. În acest scop, el toarnă 12 lingurițe de apă într-un cilindru gradat, în care sunt deja  $18 \text{ cm}^3$  de apă. Care este volumul interior al linguriței, dacă volumul final al apei din cilindru gradat este de  $24 \text{ cm}^3$ ?

**1.21.** Un vas paralelipipedic are baza un dreptunghi cu dimensiunile interioare:  $L = 8 \text{ cm}$  și  $\ell = 6 \text{ cm}$ . Se toarnă în vas  $0,24 \text{ L}$  de apă, apoi se scufundă o bară metalică a cărei lungime este egală cu lungimea interioară a vasului, iar grosimea este constantă. Înălțimea apei din vas devine  $7 \text{ cm}$ .

a) Calculați înălțimea apei din vas înainte de scufundarea barei metalice.

b) Determinați volumul barei.

c) Aflați secțiunea transversală a barei.

d) Analizați dacă vasul de mai sus poate fi folosit pentru determinarea volumului corpurilor cu formă neregulată și explicați cum se procedează.

**1.22.** Sala unui laborator de fizică are următoarele dimensiuni:  $L = 12 \text{ m}$ ,  $\ell = 8 \text{ m}$  și  $h = 3 \text{ m}$ . La o lucrare de laborator participă 27 de elevi împreună cu profesorul lor. Volumul tuturor corpurilor din încăpere, inclusiv volumul corpurilor umane, este  $15 \text{ m}^3$ .

Calculați volumul aerului care „revine“ fiecărui elev în timpul desfășurării orei de fizică.

**1.23.** Pe un pachet de hârtie sunt inscripționate: masa netă  $7,2 \text{ kg}$ , numărul de coli  $450 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$  și  $80 \text{ g/m}^2$ . Aflați:

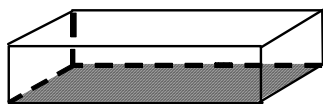
a) numărul colilor de hârtie din pachet;

b) numărul de carnete care se pot confecționa, fiecare cu câte 30 de file și formatul  $150 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ . Nu sunt pierderi de hârtie.

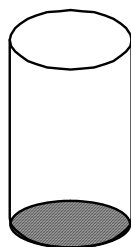
**1.24.** Aveți la dispoziție cele două vase din figura I.3 (**a** și **b**) și un pahar. Primul vas are dimensiunile: 10 cm, 8 cm și 5 cm, iar aria bazei de susținere are aceeași valoare la ambele vase. Toate dimensiunile au fost măsurate în interiorul vaselor. Pentru a umple vasele cu apă, se toarnă 8 pahare în vasul **a** și 12 pahare în vasul **b**.

Calculați:

- volumul paharului;
- înălțimea vasului **b**.



**a**



**b**

**Figura I.3**

**1.25.** Aveți la dispoziție o sfoară cu lungimea de 16 m. Se leagă capetele acesteia și se așază pe asfalt, în curtea școlii. Formați din sfoară, pe rând, figuri geometrice: un cerc, un pătrat și niște dreptunghiuri. Fiecare dreptunghi care poate rezulta are laturile egale cu un număr întreg de metri.

Se cere:

- aria pătratului;
- aria cercului;
- să ordonați ariile suprafețelor figurilor geometrice rezultate. Lungimea, respectiv aria cercului se calculează cu relațiile:  $\ell = 2\pi R$  și  $A = \pi R^2$ , în care se consideră  $\pi = 3,14$ .

**1.26.** Un cilindru gradat conține  $40 \text{ cm}^3$  de apă. Coloana de lichid ocupă 25 de diviziuni pe cilindrul gradat, iar aria bazei de susținere este de  $8 \text{ cm}^2$ . Dacă se scufundă un corp cubic, înălțimea coloanei de apă crește cu 5 diviziuni. Calculați lungimea laturii cubului.

**1.27.** Aria unei coli de hârtie este de  $15 \text{ dm}^2$  și este folosită pentru acoperirea unui paralelipiped și a unui cub. După operația de lipire a hârtiei, a mai rămas din aceasta  $3 \text{ dm}^2$ , iar pentru fiecare corp s-a folosit aceeași cantitate. Cunoscând două dintre dimensiunile paralelipipedului:  $5 \text{ cm}$  și  $20 \text{ cm}$ , calculați:

a) latura cubului;

b) volumul paralelipipedului.

**1.28.** Un vas cubic cu latura interioară de  $4 \text{ cm}$  este umplut cu 270 de boabe de mazăre, având fiecare volumul de  $0,2 \text{ cm}^3$ . Spațiile rămase libere sunt umplute cu apă. Se cere:

a) să găsiți volumul apei picurate;

b) să calculați cu cât se va ridica înălțimea apei dintr-un alt vas (paralelipipedic), dacă același număr de boabe ar fi introdus în acesta. Vasul paralelipipedic conține apă și are baza de susținere, măsurată în interior, de  $9 \text{ cm}^2$ .

**1.29.** Aveți la dispoziție o riglă gradată în milimetri și manualul de fizică. Explicați cum veți proceda pentru determinarea grosimii unei file. (temă experimentală)

**1.30.** Cum veți proceda pentru determinarea volumului unei picături de apă folosind o seringă? (temă experimentală)

**1.31.** Cum veți proceda pentru determinarea grosimii unei sârme cu ajutorul unei rigle? (temă experimentală)

## *Teste-grilă*

### *Testul 1*

**Precizări:** 1. Timpul de lucru este 25 min. 2. La problemele 7-12 se vor efectua calculele pe foaia de lucru.

1. Alege varianta sau variantele corecte dintre următoarele afirmații:

- a) Elevii clasei noastre pot fi ordonați după culoarea ochilor.
- b) Fotbaliștii școlii se pot clasifica după numărul golurilor înscrise în campionatul școlar.
- c) Rechizitele școlare din ghiozdan pot fi ordonate după forma lor.
- d) Pixurile din penar se pot clasifica după lungimea lor.

2. Se dau lungimile: 25 cm, 2,2 dm, 20 cm și 0,27 m. Ordonarea crescătoare a lor este:

- a) 20 cm, 2,2 dm, 0,27 m și 250 mm;
- b) 20 cm, 2,2 dm, 25 cm și 0,27 m;
- c) 20 cm, 250 mm, 2,2 dm și 0,27 m;
- d) 250 mm, 20 cm, 2,2 dm și 0,27 m.

3. Unitatea de măsură pentru lungime în SI este:

- a)  $m^2$ ;
- b)  $m^3$ ;
- c)  $dm^2$ ;
- d) m.

4. Unitatea de măsură pentru arie în SI este:

- a) m;
- b)  $m^3$ ;
- c)  $m^2$ ;
- d) dm.

5. Masa unui corp poate fi măsurată cu:

- a) rigla;
- b) cronometrul;
- c) ruleta;
- d) balanța.

6. Prin exprimarea a 0,25 h în minute se obțin:

- a) 25 min;    b) 15 min;    c) 1,5 min;    d) 12 min.

7. Dacă se adună 1 dm + 1 mm + 1 cm, se obține:

- a) 111 dm;    b) 11,1 dm;    c) 1,1 m;    d) 11,1 cm.

8. Patru elevi au măsurat lungimea unui stilou și au găsit valorile: 12,20 cm, 12,60 cm, 12,10 cm și 12,50 cm. Media aritmetică a măsurătorilor este:

- a) 12,35 cm;    b) 12,40 cm;    c) 12,45 cm;    d) 12,30 cm.

9. La întrebarea precedentă, cea mai mică eroare de măsură față de valoarea medie a obținut-o:

- a) primul elev;    b) al doilea elev;  
c) al treilea elev;    d) al patrulea elev.

10. Un dreptunghi cu lățimea 8 cm și aria suprafeței de  $176 \text{ cm}^2$  are lungimea:

- a) 20 cm;    b) 21 cm;    c) 22 cm;    d) 23 cm.

11. Un cilindru gradat conține apă. Dacă se scufundă un cub cu latura  $\ell = 2 \text{ cm}$ , nivelul apei urcă la  $64 \text{ cm}^3$ . Volumul apei din cilindrul gradat este:

- a)  $64 \text{ cm}^3$ ;    b)  $56 \text{ cm}^3$ ;    c)  $72 \text{ cm}^3$ ;    d)  $60 \text{ cm}^3$ .

12. Un magazin livrează cuburi pentru copii, ambalate în cutii paralelipipedice. Cuburile sunt identice și au latura de 4 cm. Deoarece dimensiunile interioare ale unei cutii sunt:  $L = 32 \text{ cm}$ ,  $\ell = 24 \text{ cm}$  și  $h = 12 \text{ cm}$ , în fiecare încap:

- a) 32 cuburi;    b) 24 cuburi;    c) 12 cuburi;    d) 144 cuburi.

*Punctajele acordate sunt: 1 punct din oficiu, la problemele 1-6 câte 0,5 puncte, iar la problemele 7-12 câte 1 punct.*