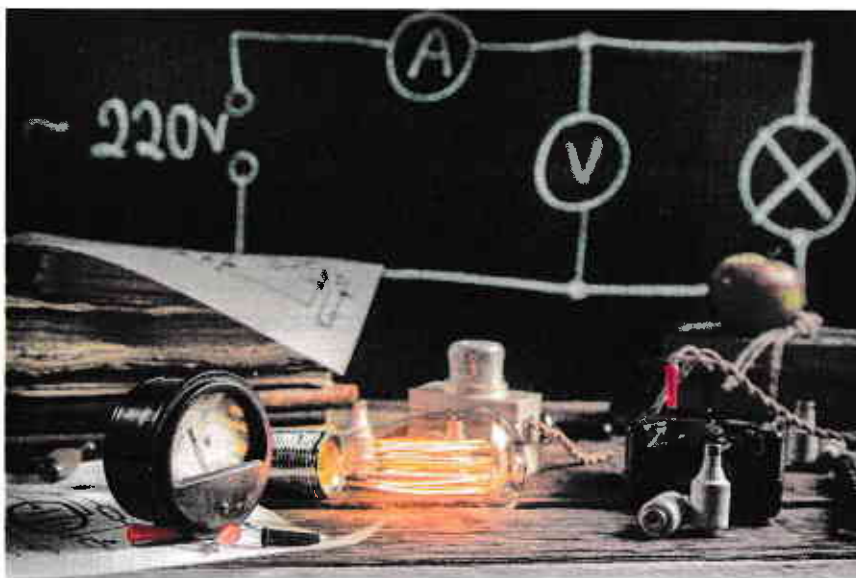


CARMEN-GABRIELA BOSTAN
RODICA PERJOIU
IOANA STOICA
MIHAELA MARIANA ȚURA



FIZICĂ

clasa a VI-a

6



EDITURA DIDACTICĂ
ȘI PEDAGOGICĂ

PREZENTAREA MANUALULUI	5
Competențe generale. Competențe specifice	6
I. INTRODUCERE ÎN STUDIUL FIZICII	7
Ce este fizica?	7
De ce să studiem fizica?	8
Reguli de protecția muncii în laboratorul de fizică	9
II. CONCEPTE DE BAZĂ ÎN FIZICĂ	11
II.1. MĂRIMI FIZICE	11
II.1.1. Mărimi fizice	11
II.1.2. Fenomen fizic	12
II.1.3. Unități de măsură.	12
II.1.4. Multiplii și submultiplii unităților de măsură.	13
II.2. DETERMINAREA VALORII UNEI MĂRIMI FIZICE	16
II.2.1. Măsurarea directă a lungimii	16
II.2.2. Măsurarea directă a ariei	21
II.2.3. Determinarea indirectă a ariei	21
II.2.4. Măsurarea directă a volumului	23
II.2.5. Determinarea indirectă a volumului	24
II.2.6. Măsurarea directă a intervalului de timp	26
III. FENOMENE MECANICE	31
III.1. MIȘCARE ȘI REPAUS	31
III.1.1. Corp. Mobil. Reper. Sistem de referință. Mișcare și repaus. Traietorie	31
III.1.2. Distanța parcursă. Durata mișcării	33
III.1.3. Viteza medie. Unități de măsură. Caracteristicile vitezei (direcție, sens)	35
III.1.4.a. Mișcarea rectilinie uniformă.	38
III.1.4.b. Reprezentarea grafică a mișcării	40
III.1.5. Punerea în mișcare și oprirea unui corp. Accelerația medie, unitate de măsură	45
III.1.6. Extindere: Mișcarea rectilinie uniform variată (descriere calitativă)	46
III.2. INERȚIA	51
III.2.1. Inerția, proprietate generală a corpurilor	51
III.2.2. Masa, măsură a inerției. Unități de măsură	52
III.2.3. Măsurarea directă a masei corpurilor. Cântărirea	52
III.2.4. Densitatea corpurilor, unitate de măsură. Determinarea densității	53
III.3. INTERACȚIUNEA	57
III.3.1. Interacțiunea, efectele interacțiunii	57
III.3.2. Forța, măsură a interacțiunii. Unitate de măsură pentru forță. Dinamometrul	59
III.3.3. Exemple de forțe (greutatea, forța de frecare, forța elastică)	60

IV. FENOMENE TERMICE	69
IV.1. STARE TERMICĂ. TEMPERATURĂ	69
IV.1.1. Stare termică. Contact termic. Echilibru termic	69
IV.1.2. Temperatura, măsurarea temperaturii, scări de temperatură	69
IV.1.3. Modificarea stării termice. Încălzire, răcire (transmiterea căldurii)	71
IV.2. EFECTE ALE SCHIMBĂRII STĂRII TERMICE	78
IV.2.1. Dilatare/Contrație	78
IV.2.2. Transformări de stare de agregare	80
V. FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE	86
V.1. MAGNEȚI, INTERACȚIUNI ÎNTRE MAGNEȚI, POLI MAGNETICI	86
V.2. MAGNETISMUL TERESTRU. BUSOLA	88
V.3. STRUCTURA ATOMICĂ A SUBSTANȚEI. FENOMENUL DE ELECTRIZARE (EXPERIMENTAL), SARCINĂ ELECTRICĂ	90
V.3.1. Electrizarea prin frecare	90
V.3.2. Electrizarea prin contact. Pendulul electrostatic	92
V.3.3. Electrizarea prin influență	93
V.4. FULGERUL. CURENT ELECTRIC	95
V.4.1. Scânteia electrică	95
V.4.2. Trăsnetul	96
V.4.3. Fulgerul	97
V.5. GENERATOARE, CONSUMATORI, CIRCUITE ELECTRICE	98
V.5.1. Conductori și izolatori	98
V.5.2. Circuit electric	99
V.6. CONDUCTOARE ȘI ISOLATOARE ELECTRICE	101
V.7. CIRCUITUL ELECTRIC SIMPLU. ELEMENTE DE CIRCUIT, SIMBOLURI	102
V.8. GRUPAREA BECURILOR ÎN SERIE ȘI ÎN PARALEL	104
V.8.1. Circuit serie	105
V.8.2. Circuit paralel	105
V.8.3. Scurtcircuitul	105
V.9. NORME DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII	107
VI. FENOMENE OPTICE	113
VI.1. INTRODUCERE	113
VI.2. LUMINA: SURSE DE LUMINĂ; CORPURI TRANSPARENTE, TRANSLUCIDE, OPADE	113
VI.2.1. Lumina	113
VI.2.2. Surse de lumină	114
VI.2.3. Corpuri transparente, translucide, opace	114
VI.3. PROPAGAREA RECTILINIE A LUMINII. VITEZA LUMINII	115
VI.3.1. Propagarea rectilinie a luminii	115
VI.3.2. Viteza luminii	116
VI.4. UMBRA	117
VI.4.1. Extindere: Producerea eclipselor	119
VI.5. DEVIEREA FASCICULELOR DE LUMINĂ: REFLEXIA ȘI REFRAȚIA (EXPERIMENTAL, DESCRIERE CALITATIVĂ)	123
VI.5.1. Reflexia	124
VI. 5.1.1. Reflexia regulată și reflexia difuză	124
VI.5.2. Refracția	130
Metode complementare de evaluare	135
Probleme recapitulative	138
Răspunsuri	142
Bibliografie	144

Ce este fizica?

Suflă într-un balon de săpun și observă. Ai putea să îl studiezi toată viața și să tragi concluzie după concluzie în fizică.

(Cuvinte celebre despre fizică – Lord Kelvin)

Creează un balon de săpun și privește cu atenție la el (fig. I.1). Descrie ce vezi și formulează concluzii.

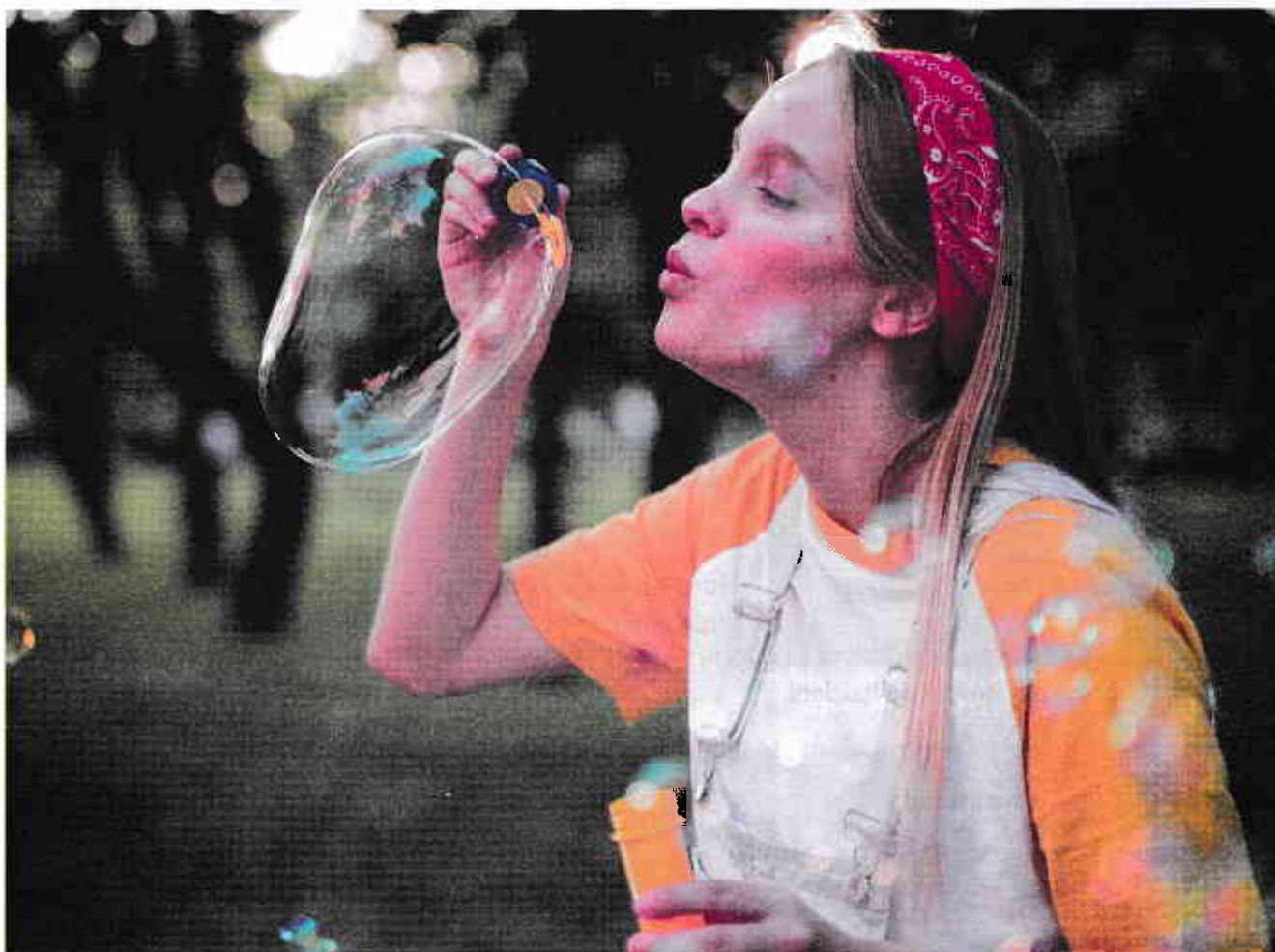


Fig. I.1

Cuvântul *fizică* provine din grecescul *physis*, care înseamnă *natură*. Fizica este o știință fundamentală a naturii care studiază formele de energie, materia și mișcările ei. Aplicând noțiunile învățate la fizică, vei putea explica majoritatea fenomenelor întâlnite în viața de zi cu zi.

Observarea și **măsurarea** sunt activități de bază în fizică. Pornind de la observarea unor fenomene din natură **se realizează experimente în laborator**, în cadrul cărora se fac măsurători cu scopul de a găsi **legile fizice** și **formulele matematice** care guvernează fenomenul studiat.

De ce să studiem fizica?

Fizica te învață să observi, să gândești logic, să experimentezi și să inovezi. Deprinderile pe care le are un fizician sunt foarte căutate de angajatori în tehnologiile de vârf din diferite domenii:

- Astronomie și astrofizică (fig. I.2, I.3);
- Medicină (fig. I.4);
- Inginerie (energetică, transport, construcții, automatică și calculatoare, construcții de mașini, telecomunicații, tehnologia informației, hidrotehnică (fig. I.5) etc.;
- Sport, arte, activități în timpul liber (fig. I.6).



Fig. I.2. Știința nu înseamnă numai a studia în bibliotecă ci și a vedea, a înțelege și a acționa în lumea care ne înconjoară.



Fig. I.3. Ideile originale au condus la descoperirile din fizică.



Fig. I.4. Medicina are nevoie de fizicieni.



Fig. I.5. A găsi noi surse de energie este o provocare permanentă pentru fizicieni!



Fig. I.6. Activitățile de relaxare, cele sportive și artele au beneficiat de cercetările și descoperirile din domeniul fizicii (telecomunicațiile, dezvoltarea microelectronicii, studiul mișcării, studiul luminii etc.).

Studiază mai întâi știința și continuă apoi cu practica născută din această știință.

(Leonardo da Vinci)

Reguli de protecția muncii în laboratorul de fizică

1. Îmbrăcămintea trebuie să fie adecvată activităților practice în laborator.

- Pe parcursul activităților de laborator, evitați să purtați accesorii voluminoase. Părul lung trebuie să fie legat la spate, iar nasturii de la mâneci, încheiați.

2. Păstrați ordinea pe masa de lucru.

- Pe masa de lucru vor fi doar dispozitivele necesare efectuării experimentului și caietul de notițe.
- Îndepărtați obiectele care nu sunt necesare de pe masa pe care se efectuează experimentele.
- Raportați orice produs deteriorat sau care nu funcționează.
- Faceți ordine pe masa de lucru la terminarea orei.

3. Lucrați în laborator numai sub supravegherea profesorului.

- Fiți atenți la indicațiile/avertismentele profesorului.
- Experimentele de laborator sunt întâi aprobate de către profesor și apoi sunt puse în aplicare de elevii de la fiecare masă.
- Joaca în laborator este interzisă.
- Raportați-i profesorului orice incident, chiar dacă îl considerați minor.
- Nu lăsați echipamentele nesupravegheate în timpul funcționării.
- Nu efectuați experimente neautorizate de profesor și nu schimbați destinația materialelor sau a echipamentelor. Folosiți numai materialele și echipamentele enumerate în lista de echipamente din fișa de activitate sau autorizate de profesor. Urmăriți etapele specificate în fișa de lucru sau descrise în manual și aprobate de profesor.
- Nu folosiți echipamentele de laborator decât pentru scopul propus.
- Alimentele, băuturile și guma de mestecat nu sunt permise în laborator.
- Aveți grijă de cei din jurul vostru sau de echipamente atunci când se efectuează un experiment. Dacă nu sunteți sigur cum se procedează, întrebați profesorul.

4. Manifestați extremă prudență atunci când lucrați cu plite sau alte dispozitive de încălzire.

- Țineți capul, mâinile, părul și îmbrăcămintea departe de flacără sau zonele încinse.
- Închideți dispozitivele de încălzire atunci când nu sunt folosite.
- Asigurați-vă că toate dispozitivele de încălzire și arzătoarele de gaz sunt închise înainte de a pleca din laborator.

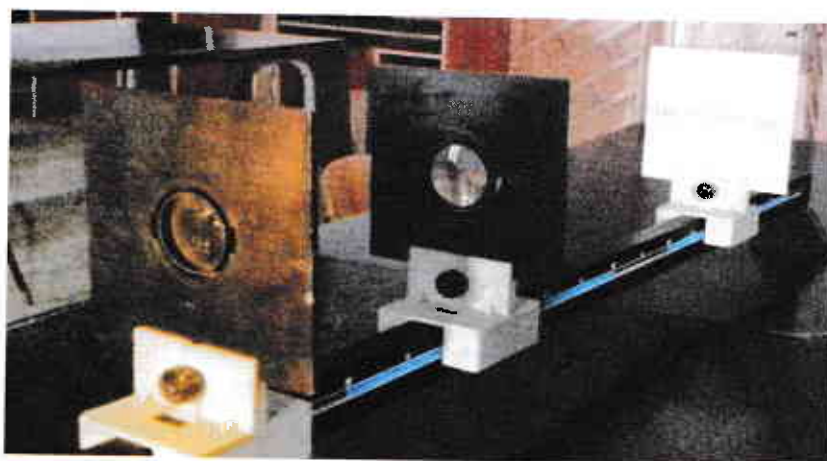
- Nu lăsați niciodată o plită electrică sau un alt dispozitiv de încălzire nesupravegheat atunci când este în uz.
- Așteptați ca toate elementele să se răcească înainte de depozitare.

5. Manifestați prudență atunci când lucrați cu echipamente electrice.

- Nu utilizați echipamente electrice cu fire neizolate.
- Asigurați-vă că aveți mâinile uscate înainte de a utiliza echipamentele electrice.
- Închideți toate dispozitivele electrice când ați terminat experimentul.
- Elevii nu vor face legături la priză fără controlul profesorului.

6. Spălați-vă pe mâini cu apă și săpun la încheierea fiecărei activități de laborator.

7. Aerisiți laboratorul înainte de a pleca.



II.1. MĂRIMI FIZICE

II.1.1. Mărimi fizice

Natura este formată din corpuri. Banca, tabla, cartea, caietul, pietrele de râu, apa mărilor și a oceanelor, Pământul, Luna, Soarele etc., toate sunt corpuri. Dintre toate proprietățile pe care le au corpurile, o parte sunt proprietăți fizice (forma, culoarea, starea de agregare, divizibilitatea etc.). În continuare, ne vom referi numai la **proprietățile fizice** ale corpurilor.

Corpurile se caracterizează prin unele **proprietăți particulare**, care le deosebesc unele de altele, dar există și **proprietăți generale**, pe care le au toate corpurile.

Exemple de proprietăți particulare ale corpurilor: gustul, mirosul, culoarea, rezistența la întindere, forma etc.

Exemple de proprietăți generale ale corpurilor:

- corpurile sunt formate din substanțe;
- corpurile ocupă un spațiu, numit volum;
- corpurile se pot afla în una dintre stările de agregare: solidă, lichidă, gazoasă.

Având în vedere posibilitatea ca, pe baza unei proprietăți, să **ordonăm corpurile în ordine crescătoare (sau descrescătoare)**, putem distinge:

- proprietăți care nu pot fi folosite pentru ordonarea corpurilor: forma, gustul, mirosul etc.
- proprietăți care pot fi folosite pentru ordonarea corpurilor: lungime, volum, densitate etc.

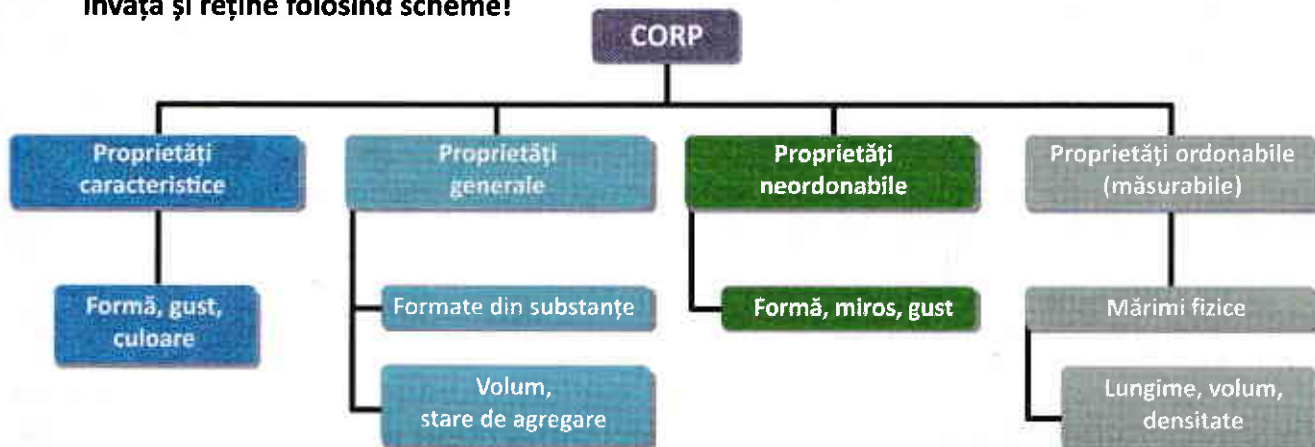
Proprietățile fizice măsurabile ale unui corp sunt acele proprietăți care pot fi măsurate cu ajutorul unui dispozitiv și cu ajutorul cărora corpurile pot fi ordonate.

Exemple: lungimea creionului este de 12 cm, volumul apei din sticlă este de 1 L, densitatea apei este de 1g/cm^3 .

REȚINE Orice proprietate fizică pentru care se pot face măsurători se numește **proprietate măsurabilă**. O proprietate măsurabilă este o **mărimă fizică**. Mărimile fizice se notează cu **simboluri**.

De exemplu, simbolul folosit pentru distanță este d , simbolul folosit pentru arie este A , simbolul folosit pentru timp este t etc.

Învăță și reține folosind scheme!



II. 1.2. Fenomen fizic

Observarea corpurilor din natură a arătat că, în anumite condiții, proprietățile acestora se pot schimba. Astfel, primăvara gheața se topește, adică apa trece din starea solidă în starea lichidă, poziția Soarelui pe cer se schimbă în timpul zilei etc.

CONCLUZIE Un fenomen fizic, sau proces fizic, se produce atunci când una dintre mărimile fizice ce caracterizează un corp se modifică în timp.

REȚINE Fenomenele fizice sunt **observabile**, **măsurabile** și **reproductibile**.

Exemple de fenomene fizice: topirea gheții, fierberea apei, schimbarea poziției unui corp față de altul (mișcarea corpurilor), aprinderea unui bec, orientarea acului busolei pe direcția N – S, formarea curcubeului, auzirea vocii la telefonul mobil, imaginea de la televizor etc.

Învăță și reține folosind imagini! Ce fenomene fizice sunt redată în figurile II.1, II.2 și II.3?



Fig. II.1



Fig. II.2



Fig. II.3

II.1.3. Unități de măsură

Pentru a măsura lățimea l a palmei (vezi figura II.4), trebuie să o comparăm cu mărimea unui segment de pe riglă notat cu d . Se observă că lățimea palmei este de 8 ori mai mare decât d . Rezultatul comparării se va scrie sub forma:

$$l = 8d$$

Am realizat astfel măsurarea lățimii palmei, unde d este **unitatea de măsură**.

CONCLUZIE A măsura o mărime fizică înseamnă a o compara cu o altă mărime de aceeași natură, aleasă **ca unitate de măsură**.

Pentru măsurarea lățimii palmei (fig. II.4) am folosit:

- unitatea de măsură: d
- instrumentul de măsură: rigla
- procedeul de măsurare: compararea

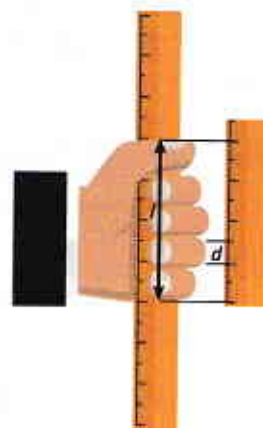


Fig. II.4

REȚINE Stabilirea unităților de măsură se face prin convenții internaționale. Pentru măsurarea unei mărimi fizice trebuie precizate:
unitatea de măsură;
instrumentul de măsură;
procedeul de măsurare.

La nivel internațional s-a convenit să existe un sistem unic de mărimi și unități de măsură, numit **Sistemul Internațional de mărimi și unități** (abrevierea fiind **SI**). Acesta se aplică în România din 1960.



Mărimea fizică	Simbolul mărimii fizice	Unitatea de măsură în SI	Simbolul unității de măsură	Instrumentul de măsură
Lungimea	L	metrul	m	rigla, ruleta, metrul
Aria (suprafață)	S	metrul pătrat	m^2	hârtia milimetrică
Volumul	V	metrul cub	m^3	cilindrul gradat
Durata (timpul)	t	secunda	s	ceasul, cronometrul
Viteza	v	metrul pe secundă	m/s	vitezometrul

Pentru a exprima faptul că *unitatea de măsură a lungimii în SI este metrul* se folosește scrierea simbolică $[L]_{SI} = m$ (Simbolul $[L]_{SI}$ se citește „unitatea de măsură pentru lungime în SI”), iar pentru viteză, $[v]_{SI} = m/s$, și se citește „unitatea de măsură pentru viteză în SI este metrul pe secundă”.

REȚINE

Pentru a exprima valoarea unei mărimi fizice trebuie să notezi:

- simbolul mărimii fizice;
- valoarea numerică;
- unitatea de măsură.

Observație

Valoarea unei mărimi fizice este exprimată ca produsul dintre un număr și o unitate de măsură.



Înălțimea este 98 cm.



II.1.4. Multiplii și submultiplii unităților de măsură

REȚINE

Multiplul este o unitate de măsură mai mare decât unitatea de măsură stabilită în SI.

Exemple: **Kilometrul** este multiplul **metrului**, **hectometrul pătrat** este multiplul **metrului pătrat**.

REȚINE

Submultiplul este o unitate de măsură mai mică decât unitatea de măsură stabilită în SI. În denumirea multiplilor și a submultiplilor se folosesc **prefixe**, care au anumite simboluri și anumite semnificații.

Prefix	Simbol	Semnificație	exemple
kilo	k	de 1 000 de ori mai mare decât unitatea	1 km = 1 000 m
hecto	h	de 100 de ori mai mare decât unitatea	1 hm = 100 m
deca	da	de 10 ori mai mare decât unitatea	1 dam = 10 m
deci	d	de 10 ori mai mic decât unitatea	1 dm = 0,1 m
centi	c	de 100 de ori mai mic decât unitatea	1 cm = 0,01 m
mili	m	de 1 000 de ori mai mic decât unitatea	1 mm = 0,001 m

Activități de învățare

Efectuarea de transformări de unități de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli.

1. Transformări între multipli și submultipli metrului

Folosește tabelul cu multipli și submultipli metrului din figura II.5 sau II.6.

Procedăm astfel:

1. mai întâi trebuie să așezăm corect numărul dorit în tabel (fig. II.5 și II.6) știind că:

- în fiecare coloană se trece o singură cifră;
- cifra unităților trebuie așezată în coloana corespunzătoare (este cifra încercuită);
- virgula se pune pe linia din dreapta unităților;

2. trebuie să mutăm virgula pe linia din dreapta noilor unități (fig. II.5 și II.6);

3. coloanele libere se completează cu cifra zero (zero după virgulă nu se pune, iar înaintea virgulei, se pune un singur zero).

Vezi exemplele din figurile II.5 și II.6.

$$27,5 \text{ dam} = 27\,500 \text{ cm}$$

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
	2	7	5			
	2	7	5	0	0	

Fig. II. 5

$$25,3 \text{ cm} = 0,0253 \text{ dam}$$

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
				2	5	3
		0	0	2	5	3

Fig. II. 6

REȚINE

- Dacă transformi o unitate mai mare într-o unitate mai mică trebuie să înmulțești cu puteri ale lui zece – echivalent cu mutarea virgulei spre dreapta.
- Dacă transformi o unitate mai mică într-o unitate mai mare trebuie să împarți la puteri ale lui zece – echivalent cu mutarea virgulei spre stânga.

Vei putea realiza aceste transformări din minte dacă reții ordinea multiplilor și a submultiplilor, conform tabelelor de mai sus, și știi **în ce sens și peste câte căsuțe (cifre)** trebuie deplasată virgula pentru a ajunge la noua unitate.

2. Transformări între multipli și submultipli metrului pătrat

Folosește un tabel cu multipli și submultipli metrului pătrat (m^2) (fig. II.7 sau II.8) în care fiecărei unități de măsură din tabel îi vor corespunde două coloane (numărul de coloane este egal cu puterea la care se află metrul).

Procedează ca la tabelul pentru metru, cu deosebirea că în acest caz cifra unităților trebuie așezată în coloana din dreapta, corespunzătoare unității inițiale sau finale (fig. II.7 sau II.8).

Urmărește exemplele alăturate.

$$37,2 \text{ dam}^2 = 37\,200\,000 \text{ cm}^2$$

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
		3	7	2		
		3	7	2	0	0

Fig. II. 7