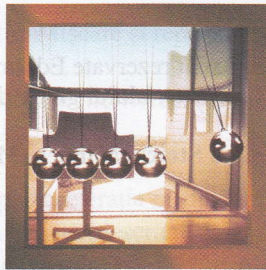


Carmen Gabriela Bostan
Ioana Stoica

Rodica Perjoiu
Mihaela Mariana Țura

FIZICĂ



MANUAL PENTRU
CLASA A VI-A

CUPRINS

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. Traiectorie	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.....	77
IV.2.1. Dilatare/Contrație.....	77
IV.2.2. Transformări de stare de agregare.....	79
V. FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE	85
V.1. MAGNEȚI, INTERACȚIUNI ÎNTRE MAGNEȚI, POLI MAGNETICI.....	85
V.2. MAGNETISMUL TERESTRU. BUSOLA	87

V.3. STRUCTURA ATOMICĂ A SUBSTANȚEI. FENOMENUL DE ELECTRIZARE (EXPERIMENTAL), SARCINĂ ELECTRICĂ	89
V.3.1. Electrizarea prin frecare	89
V.3.2. Electrizarea prin contact. Pendulul electrostatic	91
V.3.3. Electrizarea prin influență	92
V.4. FULGERUL. CURENT ELECTRIC	94
V.4.1. Scânteia electrică	94
V.4.2. Trăsnetul	95
V.4.3. Fulgerul	96
V.5. GENERATOARE, CONSUMATORI, CIRCUITE ELECTRICE	97
V.5.1. Conductorii și izolatorii	97
V.5.2. Circuit electric	98
V.6. CONDUCTOARE ȘI IZOLATOARE ELECTRICE	100
V.7. CIRCUITUL ELECTRIC SIMPLU. ELEMENTE DE CIRCUIT, SIMBOLURI	101
V.8. GRUPAREA BECURILOR ÎN SERIE ȘI ÎN PARALEL	103
V.8.1. Circuit serie	104
V.8.2. Circuit paralel	104
V.8.3. Scurtcircuitul	104
V.9. NORME DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII	106
VI. FENOMENE OPTICE	112
VI.1. INTRODUCERE	112
VI.2. LUMINA: SURSE DE LUMINĂ; CORPURI TRANSPARENTE, TRANSLUCIDE, OPACE	112
VI.2.1. Lumina	112
VI.2.2. Surse de lumină	113
VI.2.3. Corpuri transparente, translucide, opace	113
VI.3. PROPAGAREA RECTILINIE A LUMINII. VITEZA LUMINII	114
VI.3.1. Propagarea rectilinie a luminii	114
VI.3.2. Viteza luminii	115
VI.4. UMBRA	116
VI.4.1. Extindere: Producerea eclipselor	118
VI.5. DEVIEREA FASCICULELOR DE LUMINĂ: REFLEXIA ȘI REFRACTIA (EXPERIMENTAL, DESCRIERE CALITATIVĂ)	123
VI.5.1. Reflexia	123
VI.5.2. Refracția	129
RECAPITULARE FINALĂ	135
RĂSPUNSURI	141
BIBLIOGRAFIE	143

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.

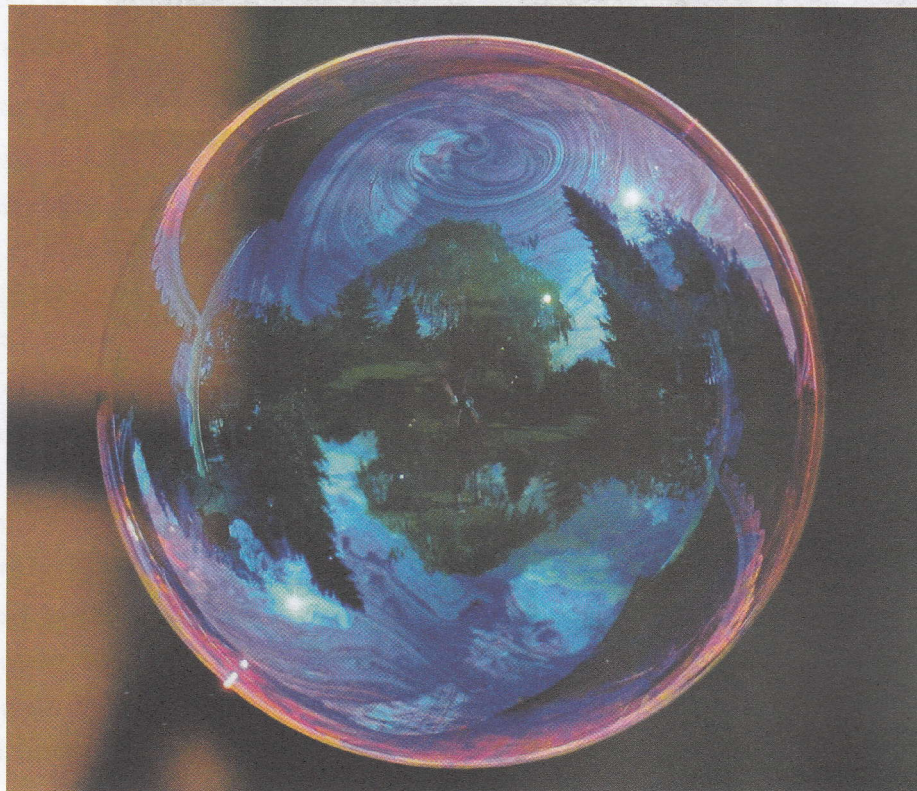


Fig. I.1

Cuvântul *fizică* provine din grecescul *physis*, care înseamnă *natură*. Fizica este o știință fundamentală a naturii care studiază formele de existență ale materiei 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 fundamentale 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)

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, aerul, 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.

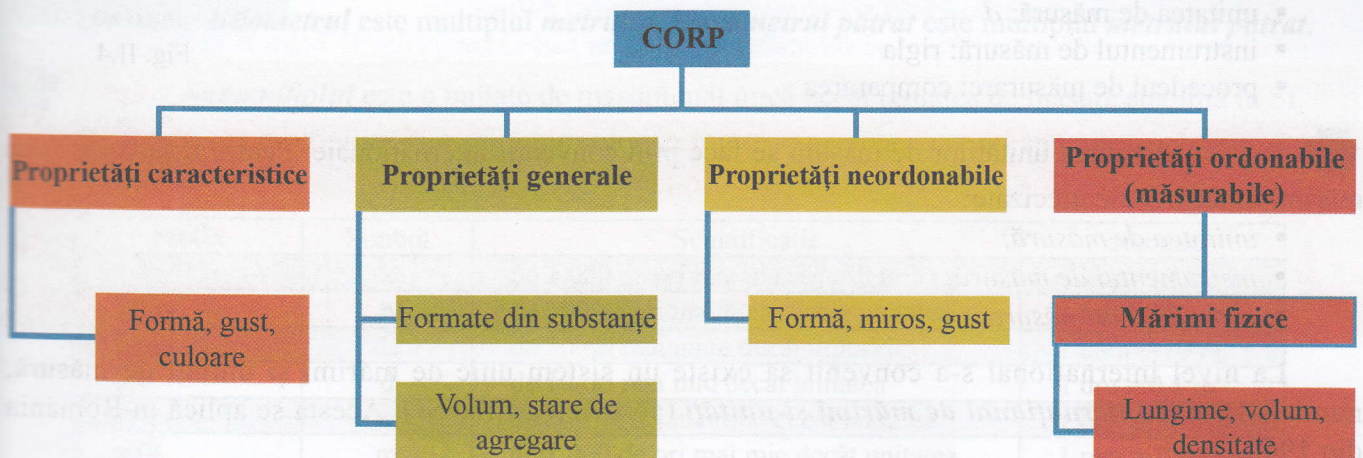
Proprietățile fizice măsurabile ale unui corp sunt acele proprietăți care pot fi măsurate cu ajutorul unui dispozitiv și cu ajutorul cărora corpurile pot fi ordonate.

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 determină o **mărime 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

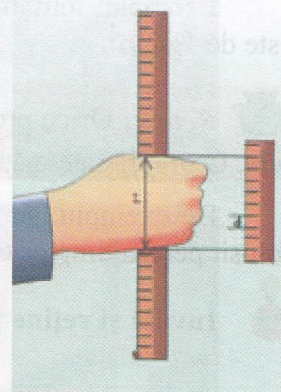


Fig. II.4



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.

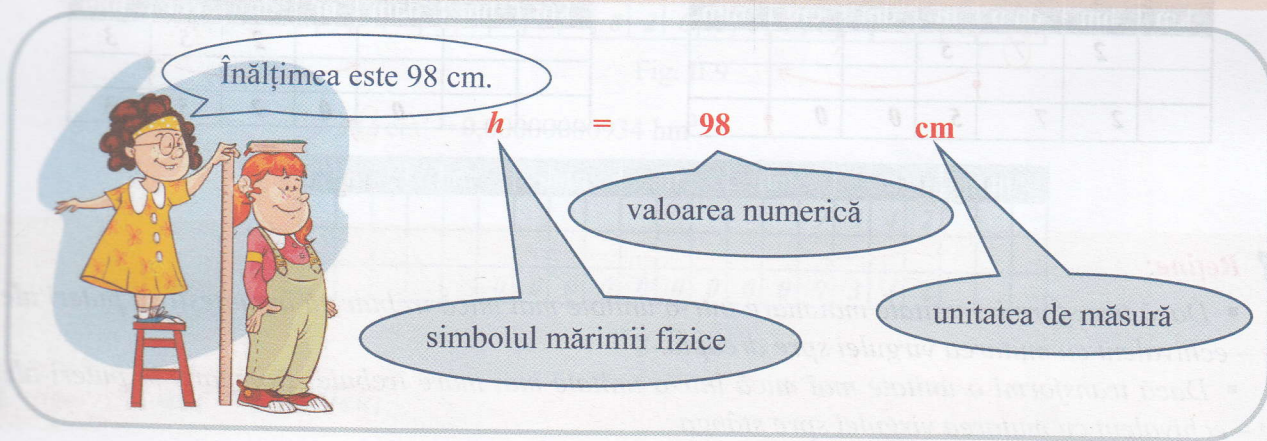
La nivel internațional s-a convenit să existe un sistem unic de mărimi și unități de măsură, numit **Sistemul Internațional de mărimi și unități** (abrevierea fiind SI). Acesta se aplică în România din 1960.

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 (suprafața)	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.



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 multiplii și submultiplii metrului

Folosește tabelul cu multiplii și submultiplii metrului din figura II.5 sau II.6.

Procedăm astfel:

- 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;
- trebuie să mutăm virgula pe linia din dreapta noilor unități (fig. II.5 și II.6);
- 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 multiplii și submultiplii metrului pătrat

Folosește un tabel cu multiplii și submultiplii 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

$$5\,322\text{ dm}^2 = 0,005322\text{ hm}^2$$

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

Fig. II.8

3. Transformări între multiplii și submultiplii metrului cub

Folosește un tabel cu *multiplii și submultiplii metrului cub (m³)* (fig. II.9 sau II.10) în care fiecărei unități de măsură din tabel îi vor corespunde trei coloane (numărul de coloane este egal cu puterea la care se află metrul).

Procedează la fel ca în cazurile precedente.

Vezi exemplele din figurile II.9 sau II.10.

$$78,2\text{ dam}^3 = 78\,200\,000\text{ dm}^3$$

km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
		7	8	2		
		7	8	2	0	0

Fig. II.9

$$9\,342\text{ cm}^3 = 0,00000000934\text{ hm}^3$$

km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
					9	3
					4	2
		0	0	0	0	0

Fig. II.10



Reține: $1\text{ dm}^3 = 1\text{ L}$ (litru)

Tabelul din figura II.11 te va ajuta să faci transformări între multiplii și submultiplii litrului.

m ³		dm ³		cm ³		
kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

Fig. II.11



Exerciții de autoevaluare

Realizează transformările indicate mai jos.

- | | |
|--|--|
| 1) 250 dam = ? cm | 9) 3 456 mm ² = ? cm ² |
| 2) 0,8924 km = ? cm | 10) 345 cm ² = ? m ² |
| 3) 0,123 dm = ? m | 11) 47 352 cm ³ = ? m ³ |
| 4) 1,234 hm = ? dm | 12) 0,00234 km ³ = ? m ³ |
| 5) 2,53 dam = ? mm | 13) 0,374 dam ³ = ? cm ³ |
| 6) 403,7 cm ² = ? m ² | 14) 238 L = ? m ³ |
| 7) 23,5 dam ² = ? dm ² | 15) 7,89 L = ? mm ³ |
| 8) 0,987 hm ² = ? m ² | |

Verifică dacă, pentru realizarea transformărilor, ai parcurs etapele indicate în activitatea de învățare:

- 1) dacă ai realizat corect tabelul cu multiplii și submultiplii corespunzători unităților de măsură folosite;
- 2) dacă ai așezat corect numărul inițial în tabel;
- 3) dacă ai deplasat corect virgula.

II.2. DETERMINAREA VALORII UNEI MĂRIMI FIZICE

II.2.1. Măsurarea directă a lungimii

Unitatea de măsură pentru lungime este *metrul*.

Comparația este *procedeul de măsurare directă*.

O parte din *dispozitivele* folosite pentru măsurarea directă sunt ilustrate în figura II.12.

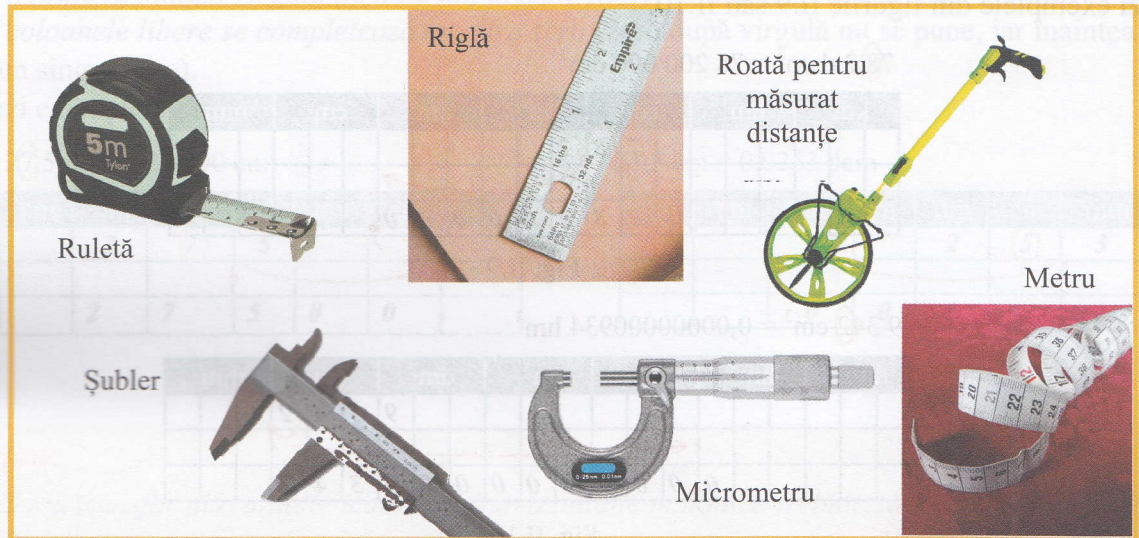


Fig. II.12

Distanțele pot fi măsurate și pe cale indirectă pentru obiectele la care nu putem ajunge, pentru terenurile accidentate, mlăștinoase sau cele acoperite cu apă.

Unele *procedee* folosite pentru *măsurarea indirectă* a lungimilor sunt procedee optice, legate de propagarea rectilinie a luminii. *Citirea* distanțelor se face pe un ecran digital. În figura II.13 sunt ilustrate câteva dintre *instrumentele* folosite pentru măsurători indirecte.



Fig. II.13

Telefonul mobil poate fi transformat într-un instrument cu ajutorul căruia pot fi realizate măsurători directe sau indirecte ale lungimilor (fig. II.14).



Fig. II.14



LUCRARE DE LABORATOR

Metoda de lucru pentru măsurarea lungimilor cu rigla

Cum se măsoară lungimile cu rigla?

Pentru a măsura lungimea unui creion se folosește rigla gradată.

Procedeeul de măsură este compararea.

Măsoară de mai multe ori lungimea creionului având grijă ca, de fiecare dată, să măsoari corect, respectând indicațiile din figura II.15. Apoi, prelucrează datele experimentale obținute prin completarea unui tabel de date experimentale de forma celui din figura II.16.

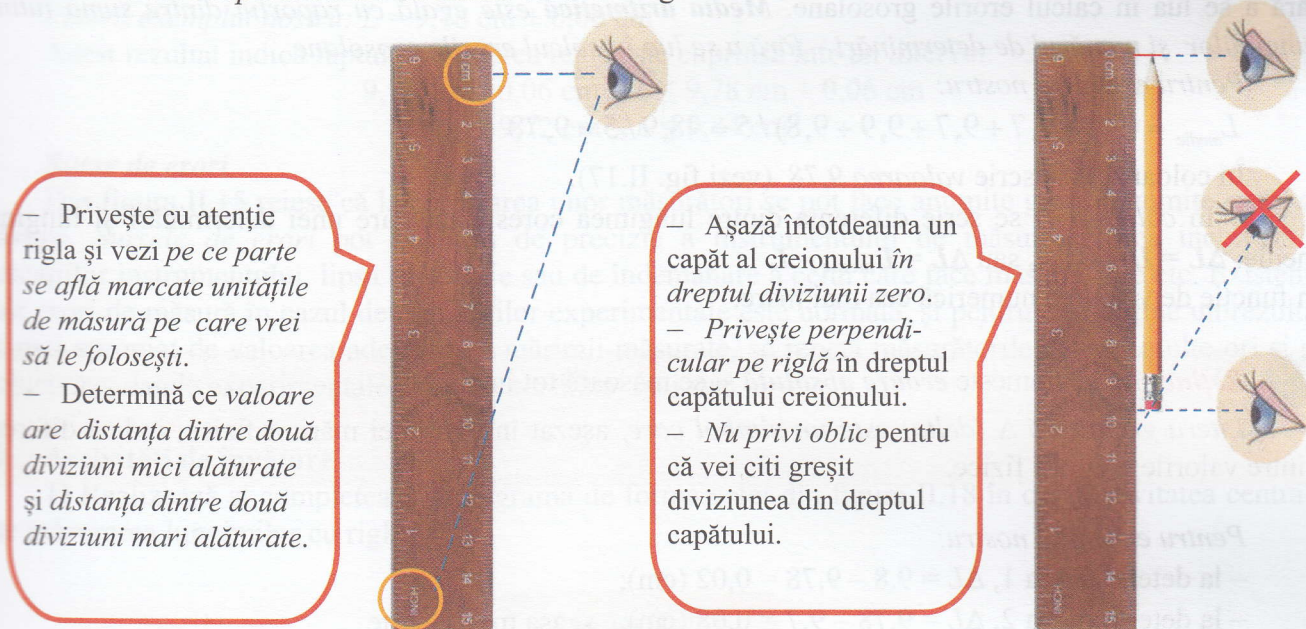


Fig. II.15

Prelucrarea datelor experimentale

Să presupunem că prin citirea pe riglă ai găsit valorile:

$L = 9,8$ cm; $L = 9,7$ cm; $L = 9,7$ cm; $L = 8,5$ cm; $L = 9,9$ cm; $L = 9,8$ cm.

Realizează pe caiet tabelul II.16.

Mai întâi scrie titlul tabelului: *Tabel de date experimentale*. Rândul următor reprezintă *capul de*

tabel. Acesta conține simbolurile mărimilor fizice și unitățile de măsură folosite la măsurători. Semnificația notațiilor este:

– Nr. det. înseamnă numărul determinării;

– L este lungimea măsurată;

– L_{mediu} este lungimea medie;