

MINISTERUL EDUCAȚIEI

LITERA

Mihaela Garabet

Raluca-Ioana
Constantineanu

Gabriela Alexandru

Fizică

Manual pentru clasa a VI-a





Dragi elevi,

Pentru a afla ce este **fizica**, vă invităm într-o călătorie, de la cer la Pământ, apoi, mai departe, în lumea pe care nu o mai puteți vedea cu ochiul liber. Veți fi însoțiți de profesorul Fizicus și de asistenții săi care vă vor ajuta să înțelegeți contribuțiile unor oameni de știință celebri la dezvoltarea cunoașterii noastre.

Curiozitatea a ridicat privirea oamenilor spre bolta cerească din cele mai vechi timpuri ale existenței noastre. De-a lungul timpului, oamenii au denumit constelații, au urmărit mișcările corpurilor cerești, au construit telescoape, în încercarea de a le vedea mai bine și mai departe. A urmat dorința de a ajunge acolo, pentru a înțelege mai mult. Visul devine realitate pe măsură ce trece timpul.

Au fost lansate rachete și sateliți artificiali. Avem o Stație



Spațială Internațională. La ora actuală, modulul Curiosity, care a fost trimis de NASA să lucreze pe planeta Marte, încearcă să studieze condițiile mediului de pe această planetă utilizând laboratoarele cu care este echipat.

Într-o bună zi, vor exista oameni care vor locui pe alte planete din Sistemul solar. Probabil, vom începe cu planeta Marte, pe care o cercetăm azi.

Tot curiozitatea vă va îndemna să explicați o multitudine de fenomene care se întâmplă în jurul vostru.

Pentru aceasta, vom explora natura, vom învăța cum funcționează ea, vom înțelege relația noastră cu mediul și vom descoperi Universul, pas cu pas.

Călătoria noastră va fi plăcută și interesantă. Tot ceea ce vom afla va porni de la a observa ceea ce se întâmplă în jurul nostru, în viața de zi cu zi.

Vom face multe experimente. Când vom utiliza cunoștințele în situații noi, vor apărea alte întrebări, pentru care vom căuta răspunsuri împreună.



Vă urăm mult succes în lumea fascinantă a FIZICII!

Autoarele

PREZENTAREA MANUALULUI



VARIANTA TIPĂRITĂ

Manualul de *Fizică* pentru clasa a VI-a cuprinde cinci unități de conținut care respectă prevederile documentelor de politici educaționale.

Disciplina Fizică are un rol important în formarea și dezvoltarea personalității elevilor, în formarea unor competențe necesare pentru învățare pe tot parcursul vieții, precum și de integrare într-o societate bazată pe cunoaștere.

Lecțiile facilitează abordarea creativă a demersurilor de proiectare didactică de lungă durată și de scurtă durată, dar și realizarea propriu-zisă a procesului de predare-învățare- evaluare. Lecțiile sunt interactive, cu caracter practic-aplicativ și determină formarea competențelor specifice cu care acestea sunt corelate.



PAGINĂ DE PREZENTARE A UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE

UNITATEA 1 CONCEPTE DE BAZĂ ÎN FIZICĂ

Titlul unității de învățare

Conținuturi

Competențe specifice

PAGINI DE LECȚIE

Titlu

Subtitlu

Reține

Experiment

Observă

INERȚIA

INERȚIA, PROPRIETATE GENERALĂ A CORPURILORE

Experiment

Material necesar

- O marelă
- O coală de hârtie
- Un pahar

Moduri de lucru

Observații

STARE TERMICĂ, TEMPERATURĂ

STARE TERMICĂ, ECHILIBRIU TERMIC, TEMPERATURĂ, CONTACT TERMIC

Experiment

Material necesar

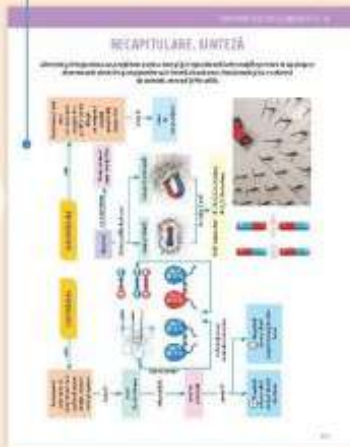
- Un pahar
- Un pahar
- Un pahar

Moduri de lucru

Observații

METODE COMPLEMENTARE DE EVALUARE

Recapitulare



Probleme rezolvate



Test de evaluare



Probleme propuse

Jurnal de învățare



VARIANTA DIGITALĂ

Varianta digitală cuprinde integral conținutul manualului în variantă tipărită, având în plus exerciții interactive, jocuri educaționale, animații, filme și simulări. Activitățile multimedia interactive de învățare (AMII) aduc un plus de valoare cognitivă.

Paginile din manual pot fi vizionate pe desktop, laptop, tabletă, telefon, oferind o experiență excelentă de navigare. Navigarea în varianta digitală permite parcurgerea manualului și revenirea la activitatea de învățare precedentă.

AMII ANIMAT

cuprinde animații sau filme, activități care se găsesc în partea de jos a paginii. Pentru vizionare, se activează butonul **Redă** (▶).



AMII STATIC

cuprinde desene, fotografii, simboluri, informații suplimentare care se derulează cu ajutorul butoanelor de navigare.



BUTOANE FOLOSITE ÎN VARIANTA DIGITALĂ

❓ AJUTOR

deschide ghidul de utilizare a manualului digital.

📖 CUPRINS

deschide cuprinsul manualului digital și permite deschiderea de conținuturi/lecții.



permit parcurgerea manualului și deschiderea unei anumite pagini.



AMII INTERACTIV

cuprinde exerciții de alegere duală, de alegere multiplă, de asociere, de completare, de ordonare situate în partea de jos a paginii.

butoanele de validare sunt: **Resetează** (care aduce exercițiul la starea lui inițială) și **Verifică** (prin care se verifică rezolvarea).

utilizatorul are la dispoziție trei încercări de a răspunde corect, după care răspunsul corect este afișat automat.



**COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE
CONFORM PROGRAMEI ȘCOLARE PENTRU DISCIPLINA FIZICĂ,
CLASA A VI-A, APROBATĂ PRIN OMEN NR. 3393/28.02.2017**

- 1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile**
 - 1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple
 - 1.2. Folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale
 - 1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice
- 2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora**
 - 2.1. Identificarea în natură și în aplicații tehnice uzuale a fenomenelor fizice studiate
 - 2.2. Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale
 - 2.3. Respectarea regulilor stabilite pentru protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului în timpul utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive
- 3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora**
 - 3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii
 - 3.2. Organizarea datelor experimentale în diferite forme simple de prezentare
 - 3.3. Formularea unor concluzii simple cu privire la datele obținute și la evoluția propriei experiențe de învățare
- 4. Rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice fizicii**
 - 4.1. Utilizarea unor mărimi fizice și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală
 - 4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme simple/situații problemă experimentale



CUPRINS

UNITATEA 1. CONCEPTE DE BAZĂ ÎN FIZICĂ	9
Ce este fizica?	10
Mărimi fizice	11
Fișă de sinteză	14
♦ Mărimi fizice, unități de măsură, multiplii și submultiplii unităților de măsură	15
Determinarea valorii unei mărimi fizice	19
♦ Măsurarea directă a lungimii, ariei, volumului și a intervalului de timp.	19
♦ Erori de măsurare, surse de erori, calculul erorilor.	19
♦ Măsurarea directă a ariei și a volumului	23
♦ Determinarea indirectă a ariei și a volumului	23
Recapitulare. Sinteza	25
Activități de evaluare	26
♦ Jurnal de învățare	30
UNITATEA 2. FENOMENE MECANICE	31
Mișcare și repaus.	32
♦ Corp. Mobil. Reper. Sistem de referință	32
♦ Mișcare și repaus. Traietorie	33
♦ Mișcarea rectilinie uniformă. Reprezentarea grafică a mișcării	34
♦ Distanța parcursă. Durata mișcării.	36
♦ Viteza medie. Unități de măsură. Caracteristicile vitezei	37
♦ Punerea în mișcare și oprirea unui corp. Accelerația medie. Unitatea de măsură.	42
♦ <i>Extindere. Mișcare rectilinie uniform variată (descriere calitativă).</i>	43
Activități de evaluare	43
Inerția	45
♦ Inerția, proprietate generală a corpurilor	45
♦ Masa, măsură a inerției. Unități de măsură.	47
♦ Măsurarea directă a masei corpurilor, cântărirea	48
♦ Densitatea corpurilor, unitatea de măsură. Determinarea densității	48
Activități de evaluare	51
Interacțiunea	54
♦ Interacțiunea, efectele interacțiunilor	54
♦ Forța, măsură a interacțiunii	57
♦ Greutatea	58
♦ Măsurarea forțelor. Unitatea de măsură. Dinamometrul.	58
♦ Relația dintre masă și greutate	60
♦ Forța de frecare la alunecare.	61
♦ Forța elastică.	62
Fișă de sinteză	63
Activități de evaluare	64
♦ Jurnal de învățare	68

UNITATEA 3. FENOMENE TERMICE	69
Stare termică. Temperatură	70
♦ Stare termică, echilibru termic, temperatură. Contact termic	70
♦ Măsurarea temperaturii	72
♦ Scări de temperatură	73
♦ Modificarea stării termice. Încălzire, răcire (Transmiterea căldurii).	75
Efecte ale schimbării stării termice	76
♦ Dilatare. Contractie.	76
♦ Transformări de stare de agregare	78
♦ Aplicații: anomalia termică a apei, circuitul apei în natură	79
Fișă de sinteză	80
Activități de evaluare	81
♦ Jurnal de învățare	84
UNITATEA 4. FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE	85
Magneți, interacțiuni între magneți, poli magnetici	86
Magnetismul terestru. Busola	88
Structura atomică a substanței	89
Fenomenul de electrizare a corpurilor. Sarcina electrică	90
♦ Interacțiunea corpurilor electrizate	92
Fenomene electrice în natură: trăsnet, fulger, tunet. Curentul electric	93
Norme de protecție împotriva electrocutării	
din cauze naturale – fulger, trăsnet	94
Circuite electrice simple. Elemente de circuit. Simboluri	95
Materiale conductoare și materiale izolatoare electrice	97
Gruparea becurilor în serie și în paralel	99
Norme de protecție la utilizarea circuitelor electrice	100
♦ Reguli pentru utilizarea în condiții de siguranță a energiei electrice	100
Recapitulare. Sinteza	101
Activități de evaluare	102
♦ Jurnal de învățare	106
UNITATEA 5. FENOMENE OPTICE	107
Lumina: surse de lumină. Corpuri transparente, translucide, opace	108
♦ Surse de lumină	108
♦ Corpuri transparente, translucide, opace	110
Propagarea rectilinie a luminii. Viteza luminii	111
Umbra și penumbra	114
♦ Extindere: producerea eclipselor	115
Devierea fasciculelor de lumină: reflexia și refracția	117
Recapitulare. Fișă de sinteză	119
Activități de evaluare	120
♦ Jurnal de învățare	122
Răspunsuri	123
Bibliografie	127
Fișa de analiză a activității mele	128



UNITATEA 1

CONCEPTE DE BAZĂ

ÎN FIZICĂ



Vom explora și vom descoperi fenomene fizice:

- › Ce este fizica?
- › Fenomenul fizic
- › Fenomene mecanice, termice, electromagnetice, optice
- › Mărimi fizice

”În realitate, magia nu este altceva decât o prelungire a fizicii. Fizica studiază proprietățile materiei și legile care o guvernează.”

OMRAAM MIKHAEL AIVANHOV



Atunci când vei termina studiul acestei unități, evaluează activitatea pe care ai desfășurat-o și modul în care te-ai simțit parcurgând aceste lecții. Realizează pe o coală de hârtie o fișă asemănătoare celei de la pagina 128.

Adună în portofoliu fișele de la fiecare unitate pentru a observa progresul tău în deslușirea tainelor fizicii.

Competențe specifice:

1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2.

CE ESTE FIZICA?



Bună! Eu sunt profesorul Fizicus!

Voi călători împreună cu voi prin minunata lume a FIZICII.

Nenumărate întrebări își vor găsi răspunsuri în această călătorie. Vom observa realitatea, cu tot ce are ea mai spectaculos și mai misterios.

Vom investiga tot felul de „lumi” pentru care porțile pot fi deschise doar cu cheile ȘTIINȚEI, vom aplica raționamente logice pentru a deduce legi ale UNIVERSULUI și vom deveni împreună mai abili pe căile cunoașterii și mai pregătiți pentru VIAȚĂ.

Să începem!



A



B



C

Așadar...

Fizica este tot ceea ce se află în jurul nostru și... chiar și în interiorul nostru!

Veți înțelege o multitudine de fenomene care se întâmplă în jurul vostru și veți ști să răspundeți la multe întrebări, precum: *De ce apar tunetele, fulgerele, curcubeiele, ploaia, ninsoarea și alte fenomene atmosferice? Ce este electricitatea? Cum putem obține energie electrică? Cum funcționează sistemele din corpul nostru și ale celorlalte viețuitoare? Din ce sunt alcătuite corpurile care ne înconjoară? Există ceea ce nu putem vedea cu ochiul liber?*

Fizica este știința care răspunde acestor întrebări! Și multor altora... Este una dintre științele naturii, cea mai complexă dintre acestea.

- ▶ **Natura** este formată din **corpuri**. Unele au viață, altele nu.
- ▶ Corpurile sunt alcătuite din **materie** (fig. A).
- ▶ Toate corpurile au **proprietăți**.
- ▶ Unele proprietăți pot fi **măsurate**, altele nu.
- ▶ Mărimile fizice exprimă măsura proprietăților fizice măsurabile ale corpurilor. Măsurarea necesită **unități de măsură, instrumente și procedee** (fig. B).
- ▶ Corpurile iau parte la tot felul de „întâmplări”, pe care le numim **fenomene**. Unele dintre ele se numesc **fenomene fizice**. De exemplu: *tunetul, fulgerul, curcubeul* (fig. C), *propagarea luminii, mișcarea, interacțiunea corpurilor*.
- ▶ În timpul fenomenelor fizice corpurile se supun unor **legi**.
- ▶ Pentru a descoperi sau a verifica aceste legi, utilizăm **experimente**. Adică **provocăm** fenomenele în **laboratoare** sau în **mediul natural**.
- ▶ Mai multe legi care se referă la fenomene înrudite dau naștere unei **teorii**.
- ▶ O **teorie** este acceptată atunci când este verificată **experimental**.



MĂRIMI FIZICE

Dacă atunci când studiem un corp încercăm să răspundem la întrebarea **Cum este?**, înseamnă că îi analizăm o **stare**. O stare poate fi imortalizată într-o fotografie.



Un exemplu de **fenomen natural** este curcubeul ilustrat în imaginea de mai jos.



Dacă filmăm un corp în timp ce se întâmplă ceva observabil cu el, filmarea poate dura mai mult sau mai puțin. Putem spune că, în film, au fost înregistrate mai multe stări prin care a trecut corpul sau, cu alte cuvinte, filmul prezintă un **fenomen** sau un **proces fizic**.



Dacă fenomenul este declanșat în mod intenționat de către cineva, cu scopul studierii lui, acesta se numește **experiment**.



Reține!



De-a lungul timpului, oamenii de știință au observat că unele fenomene au legături și asemănări între ele și atunci le-au grupat pe categorii.

► Procesele legate de **mișcare** sunt numite **fenomene mecanice**.



- Procesele care au loc atunci când un corp devine mai cald sau mai rece sau când își schimbă starea de agregare sunt numite **fenomene termice**.



- Procesele legate de atracții sau de respingeri magnetice, dar și de fulgere și scântei sunt numite **fenomene electromagnetice**.



- Procesele care au legătură cu lumina se numesc **fenomene optice**.



Aplică!

- Și tu poți experimenta aceste categorii de **fenomene fizice**. De exemplu, ia o monedă. Gândește-te ce ar trebui să se întâmple cu ea astfel încât să poți afirma că a avut loc un fenomen mecanic. Dar pentru a obține un fenomen optic? Dar termic?
- Atenție!** Unele experimente sunt periculoase. Nu pune în practică ideile tale decât în prezența unui adult.
- Observă imaginile și denumește categoria din care face parte fenomenul fizic ilustrat.



PORTOFOLIU

Fizicus vă prezintă un model de analiză din punct de vedere fizic, pentru cana din imagine.



Analizează un obiect pe care îl alegi din camera ta.
Întocmește o fișă pe care să o adaugi în portofoliul tău personal.

Analizează din punct de vedere fizic cana din imagine:

a) **Describe** corpul pentru cineva care nu îl poate vedea.

Răspuns: Este un recipient în care se poate pune ceva lichid. Are o toartă laterală. O pot ține ușor cu mâna. Este roșie în exterior și albă în interior. Poți pune în ea aproximativ un sfert dintr-un litru de apă.



b) **Compară-l** cu alte corpuri.

Răspuns: Forma ei seamănă cu cea a unei cutii de conserve, dar e mai înaltă. Are culoarea unei cireșe. Seamănă cu trunchiul unui om care ține o mână în șold.

c) **Folosește** numere pentru a-l descrie.

Răspuns: Numărul de toarte: 1, numărul de culori: 2, înălțimea este cea a unui teanc de 5 cărți de matematică.

d) **Aplică** ce ai învățat la geometrie pentru a-l prezenta.

Răspuns: Are formă cilindrică, ca o coloană goală în interior. Are o bază (suprafața de sprijin) sub formă de disc, rotundă, dar nu are o suprafață similară în partea de sus, adică nu are capac. Toarta are forma unei jumătăți de cerc turtită la mijloc.

e) **Gândește-te** la cele mai ingenioase moduri de a-l folosi.

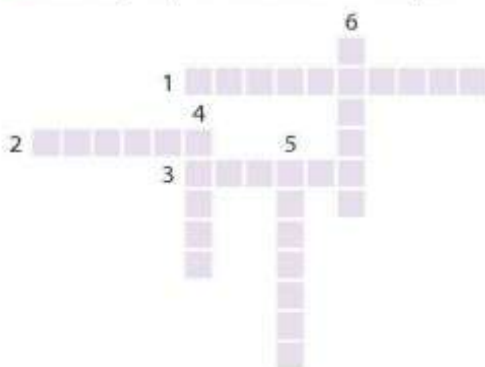
Răspuns: Dacă o pui invers, poți ascunde sub ea obiecte sau vietăți mici. O poți folosi ca suport pentru creioane. Dacă vorbești în apropierea deschiderii ei, poți amplifica sunetul.

Aplică!

1. Stabiliți valoarea de adevăr a următoarelor afirmații.

- | | |
|---|------------|
| a) Topirea unui cub de gheață este un fenomen electric. | A/F |
| b) Apariția curcubeului este un fenomen optic. | A/F |
| c) Mișcarea unei mingi de fotbal este un fenomen mecanic. | A/F |
| d) Atracția dintre un magnet și o monedă metalică ce conține fier este un fenomen termic. | A/F |

2. Descoperiți cuvintele încrucișate.

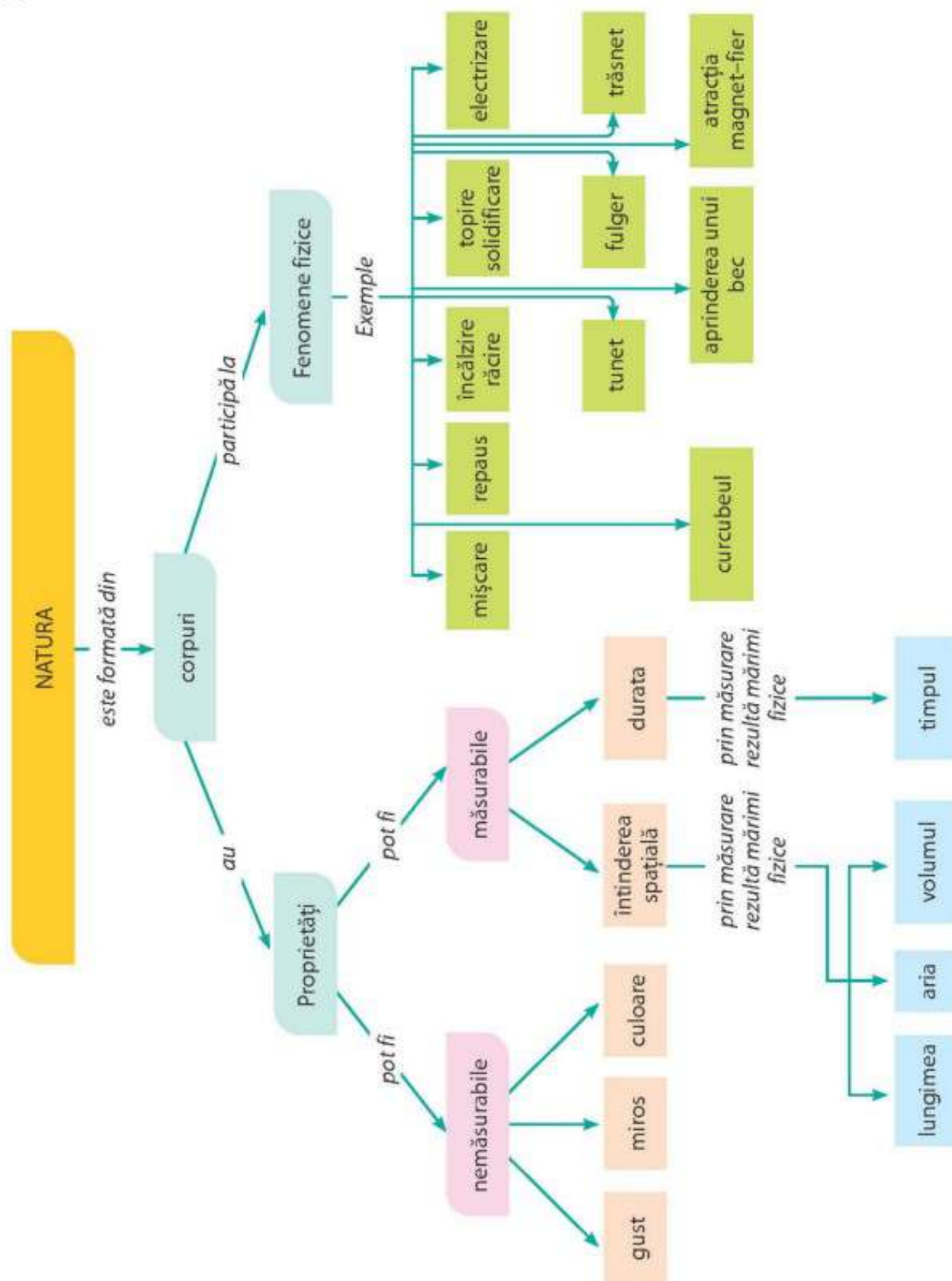


- Proces fizic ce se desfășoară sub observația unei persoane cu scopul de a stabili concluzii științifice
- Trecerea unui corp dintr-o stare în alta
- Fenomen în care corpul se încălzește sau se răcește
- Totalitatea proprietăților unui corp la un moment dat
- Proces fizic întâlnit sub diverse forme în studiul fenomenelor mecanice
- Știința care studiază corpurile din natură



FIȘĂ DE SINTEZĂ

Profesorul Fizicus prezintă schematic cum pot fi studiate corpurile din natură.



MĂRIMI FIZICE, UNITĂȚI DE MĂSURĂ, MULTIPLII ȘI SUBMULTIPLII UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ



Eu sunt Metricus. Împreună cu profesorul Fizicus vă voi arăta cum putem analiza proprietățile corpurilor prin modalități științifice. Oare cum putem să facem afirmații care să fie valabile pentru toată lumea?

Definiție

Mărimile fizice reprezintă măsura proprietăților unui corp care pot fi exprimate **numeric**. Procesul prin care se stabilește valoarea numerică a unei mărimi fizice se numește **măsurare**. Mărimile fizice provin din **proprietăți măsurabile**.



Aplică!

- Completați, pe caiete, schema de mai sus cu alte exemple.



Dacă țin o mână în apă rece (luată din frigider) și una în apă caldă (încălzită la aragaz), apoi pun amândouă mâinile în apa care a fost lăsată pe masă, cu una dintre mâini simt apa rece și cu cealaltă simt apa caldă. Deci, cum este apa? Caldă sau rece?

Reține!

- Analiza corpurilor pe baza simțurilor umane nu este concludentă din punct de vedere științific. Pentru o analiză corectă, se folosesc **instrumente de măsură**.

Experiment



Fizicus explică cum li se atribuie valori numerice unor mărimi fizice, adică în ce constă practic procedeul măsurării. El vă propune următorul experiment.

Materiale necesare

- Un pix
- O ușă



Mod de lucru

- Alegeți un pix pe care îl considerați etalon pentru măsurarea și compararea dimensiunilor unei uși.
- Realizați măsurătoarea văzând de câte ori întră lungimea pixului în dimensiunea ușii.
- Notați pe caiete rezultatele și răspundeți la următoarele întrebări.



Lungimea ușii = ... pixuri?
Lățimea ușii = ... pixuri?

Observă

- Răspunsurile voastre sunt exacte sau aproximative? Justificați de ce ați ales să faceți aproximarea prin lipsă sau prin adaos.
- Cu cât este mai mare lungimea decât lățimea?
- De câte ori este mai mare lungimea decât lățimea?