

**CORINA DOBRESCU
VICTOR STOICA
FLORIN MĂCEȘANU
ION BĂRARU**

Fizică

clasa a VI-a

Resurse pentru oameni și cărți

UNITATEA I

Concepte de bază în fizică

MĂRIMI FIZICE

DETERMINAREA VALORII UNEI MĂRIMI FIZICE

L1: Introducere în studiul fizicii / 10

L2: Corpuri fizice. Starea fizică a unui corp. Fenomene fizice / 14

L3: Mărimi fizice, unități de măsură / 18

Recapitulare / 21

L4: Măsurarea directă a lungimii / 22

L5: Măsurarea directă a ariei / 26

L6: Măsurarea directă a volumului / 28

L7: Măsurarea directă a intervalului de timp / 30

L8: Erori de măsurare, surse de erori / 32

L9: Înregistrarea datelor într-un tabel; calcularea valorii medii și a erorii absolute medii; scrierea rezultatului măsurării unei mărimi fizice / 34

L10: Determinarea indirectă a ariei și a volumului / 36

Recapitulare / 40

Test de evaluare / 41

UNITATEA II

Fenomene mecanice

MIȘCARE ȘI REPAUS

INERTIA

INTERACȚIUNEA

L1: Corp. Mobil. Reper. Sistem de referință / 44

L2: Mișcare și repaus. Traietorie / 48

L3: Distanța parcursă. Durata mișcării / 50

L4: Viteza medie. Unități de măsură. Caracteristicile vitezei (direcție, sens) / 52

L5: Mișcarea rectilinie și uniformă. Reprezentarea grafică a mișcării / 54

L6: Punerea în mișcare și oprirea unui corp. Accelerația medie.

Mișcarea rectilinie uniform variată (descriere calitativă) / 57

Recapitulare / 59

L7: Inerția, proprietate generală a corpurilor / 60

L8: Masa, măsură directă a inerției. Unități de măsură / 62

L9: Măsurarea directă a masei corpurilor; cântărirea / 64

L10: Densitatea corpurilor, unitate de măsură. Determinarea densității unor substanțe / 66

Recapitulare / 69

L11: Interacțiunea; efectele interacțiunii / 70

L12: Forța, măsură a interacțiunii / 72

L13: Exemple de forțe (greutatea, forța de frecare, forța elastică). Unități de măsură / 74

L14: Măsurarea forțelor. Dinamometrul / 76

L15: Relația dintre masă și greutate / 77

Recapitulare / 79

Test de evaluare / 81

UNITATEA III

Fenomene termice

STARE TERMICĂ. TEMPERATURĂ

EFFECTE ALE SCHIMBĂRII STĂRII TERMICE

L1: Stare termică. Contact termic. Echilibru termic / 84

L2: Temperatura. Măsurarea temperaturii. Scări de temperatură / 86

L3: Modificarea stării termice. Transmiterea căldurii. Încălzire, răcire / 88

L4: Dilatare. Con tracție / 90

L5: Transformări de stare de agregare / 92

L6: Anomalia termică a apei. Circuitul apei în natură / 96

Recapitulare / 97

Test de evaluare / 99

UNITATEA IV

Fenomene electrice și magnetice

L1: Magneți, interacțiuni între magneți, poli magnetici / 102

L2: Magnetismul terestru. Busola / 104

Recapitulare / 106

L3: Structura atomică a substanței / 107

L4: Fenomenul de electrizare (experimental). Sarcina electrică / 108

L5: Fulgerul. Curentul electric / 110

L6: Generatoare, consumatori, circuite electrice / 112

L7: Conductoare și izolatoare electrice / 114

L8: Circuitul electric simplu. Elemente de circuit. Simboluri / 116

L9: Gruparea becurilor în serie și în paralel / 118

L10: Norme de protecție împotriva electrocutării (din cauze naturale și artificiale) / 120

Recapitulare / 121

Test de evaluare / 123

UNITATEA V

Fenomene optice

L1: Lumina: surse de lumină, corpuri transparente, translucide, opace / 126

L2: Propagarea rectilinie a luminii. Viteza luminii / 127

L3: Umbra / 130

L4: Extindere: Producerea eclipselor / 132

L5: Devierea fasciculelor de lumină: reflexia și refracția / 134

Recapitulare / 137

Test de evaluare / 139

Modele de probleme rezolvate / 140

Test de evaluare finală / 142

Răspunsuri și indicații; Bibliografie / 144

Competențe specifice

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

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

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

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

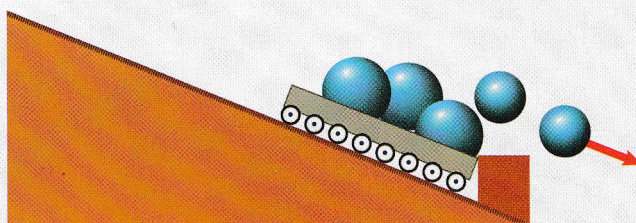
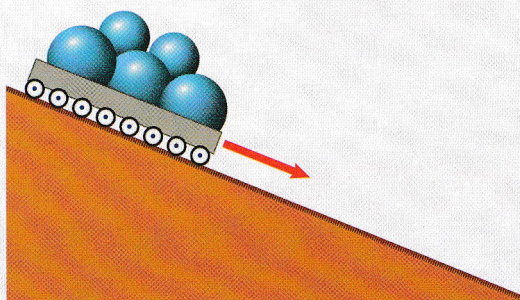
1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 2.2., 2.3., 3.1., 3.2., 3.3., 4.1., 4.2.

Competențe generale

1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile.
2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora.
3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora.
4. Rezolvarea de probleme/situații-problemă prin metode specifice fizicii.

Competențe specifice

- 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
- 2.1. 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
- 3.1. 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
- 4.1. 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



Introducere în studiul fizicii

Ce este fizica?

Lumea în care trăim este foarte frumoasă și putem să o admirăm, dar cel mai important, pentru noi, oamenii, este să o înțelegem, să-i descoperim tainele ascunse, să ne explicăm legile care o guvernează.

După ce o vietate, de exemplu un pisoi, deschide ochii, începe ușor, ușor să cerceteze lumea în care se află și apoi pornește la drum. Observă obiectele înconjurătoare și experimentează jucându-se. Se uită cu atenție la un fluture care zboară în jurul unei flori și sare către el pentru a-l prinde, dar nu reușește de prima dată. Nu-i nimic, mai încercă! Din experiență învață cum să sară pentru a ajunge la o anumită înălțime și, de asemenea, învață să aștepte momentul potrivit pentru a prinde fluturile.



1. Observare



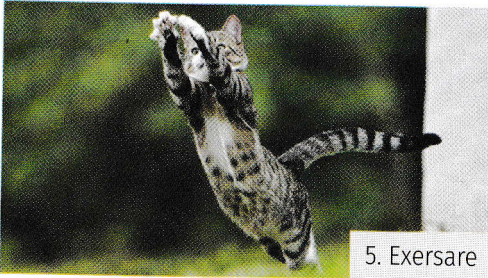
2. Cercetare



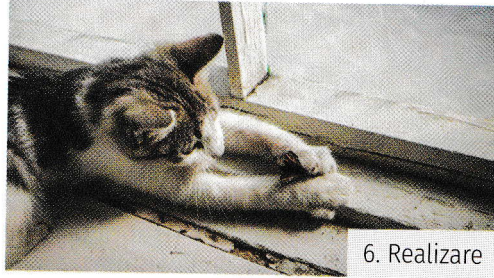
3. Încercare



4. Învățare



5. Exersare



6. Realizare

Să observăm

Urmărește imaginile prezentate mai jos și răspunde la întrebări. Cere părerea colegilor, prietenilor, părinților și profesorului/profesoarei tale de fizică. Discuțați posibilele răspunsuri în clasă.

1. De ce este iarna frig și vara cald?



2. Din ce sunt formați norii?



3. Ce se întâmplă când apare un fulger?



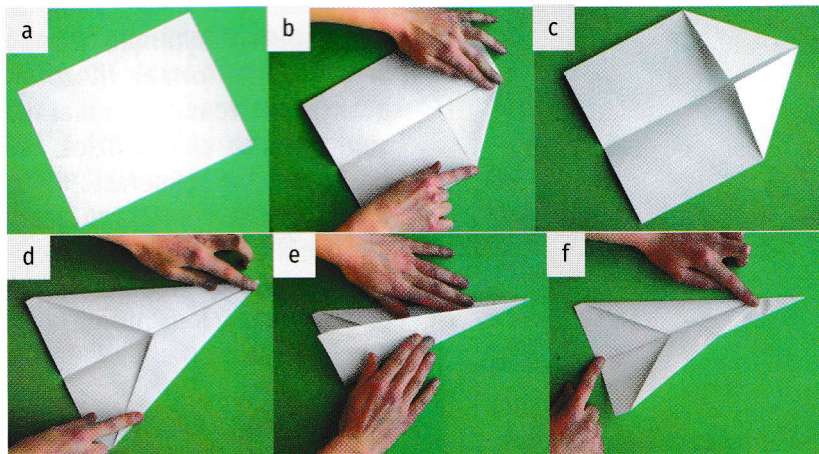
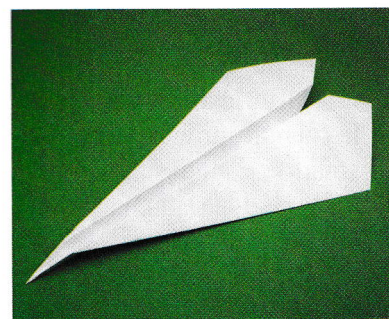
4. De ce cad picăturile de ploaie?



Experimentul 1. Avioane de hârtie

Materiale necesare: coli de hârtie, carton, o riglă și câteva inele elastice.

- Împăturește o coală de hârtie urmând pașii din imaginile alăturate și confecționează un avion. Lansează-l și observă cum se mișcă în diferite direcții. Cum trebuie să lansezi avionul pentru a zbura cât mai mult?
- Îndoaie vârfulurile celor două aripi ale avionului în sus sau în jos și lansează-l din nou. Cum zboară avionul în acest caz?
- Pentru a lansa avionul cu o viteză mai mare, utilizează un inel elastic din cauciuc. Lipește avionul de capacul unei sticle din plastic, folosind lipici sau alt adeziv. Înfășoară inelul elastic de un capăt al riglei, apoi întinde elasticul și pune avionul pe riglă, cu capacul în dreptul elasticului. Avionul va fi lansat atunci când vei da drumul elasticului. Dacă vei confecționa avionul din carton, îl vei putea lansa mai ușor? Cum va zbura avionul din carton în comparație cu cel din hârtie?
- Ce alte dispozitive de lansare a corpurilor au fost construite în decursul timpului?

**Concluzie**

Pentru a zbura cât mai mult, avionul din hârtie trebuie să fie construit cât mai simetric și trebuie lansat sub un unghi de aproximativ 45° .

Experimentul 2. Aerul atmosferic și apa

Materiale necesare: un pahar din sticlă, o carte poștală sau o foaie de hârtie groasă, apă și un vas deasupra căruia să faci experimentul.

- Umple paharul cu apă.
- Acoperă paharul plin cu apă cu foaia de hârtie.
- Apasă cu palma pe foaia de hârtie și răstoarnă ușor paharul cu apă menținând palma pe hârtie.
- Îndepărtează ușor mâna de pe foaia de hârtie și observă ce se întâmplă. Apa curge? Cum poți explica?

Concluzie

Apa este ținută, prin intermediul foii de hârtie, de presiunea atmosferică.

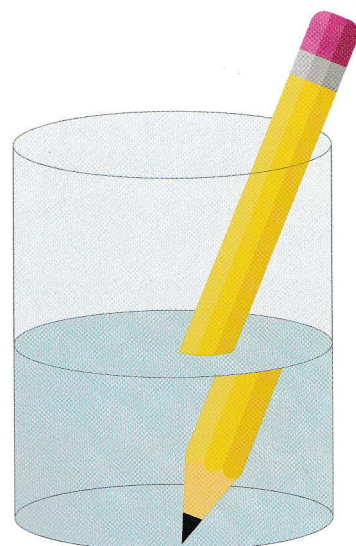
Experimentul 3. Apa și creionul

Materiale necesare: un pahar din sticlă plin cu apă și un creion.

- Toarnă apă în pahar.
- Ia un creion și introdu-l pe jumătate în apă.
- Privește creionul și paharul cu apă din lateral. Ce poți spune despre felul în care se vede creionul?
- Răstoarnă apa din pahar, pune creionul în pahar și privește-l din lateral. Cum se vede creionul în acest caz? Cum poți să explici diferențele observate?

Concluzie

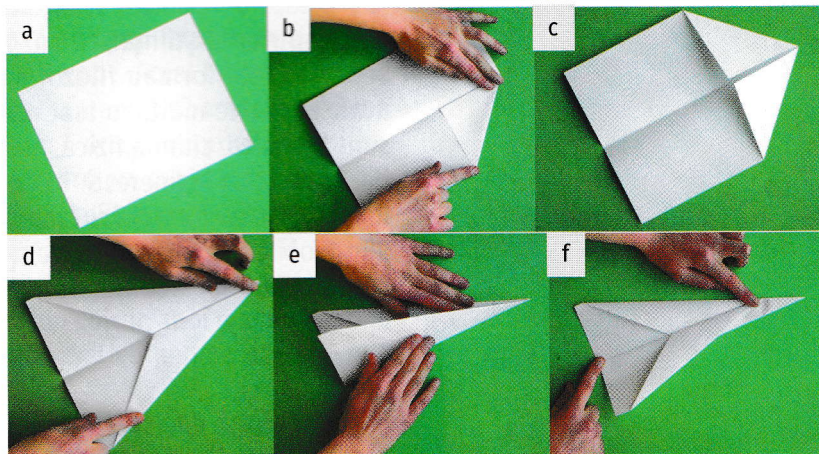
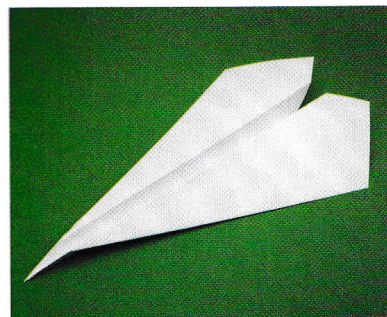
Creionul introdus în apă se vede frânt, deoarece atunci când lumina trece din apă în aer se modifică direcția ei de propagare și, din acest motiv, se modifică direcția razei de lumină care ajunge la ochi. Ochiul percepe astfel imaginea creionului din apă și a creionului din aer în poziții decalate una față de cealaltă. Din același motiv, obiectele situate în apă și privite din aer, de deasupra apei, par mai apropiate de observator decât sunt în realitate.



Experimentul 1. Avioane de hârtie

Materiale necesare: coli de hârtie, carton, o riglă și câteva inele elastice.

- Împăturește o coală de hârtie urmând pașii din imaginile alăturate și confecționează un avion. Lansează-l și observă cum se mișcă în diferite direcții. Cum trebuie să lansezi avionul pentru a zbura cât mai mult?
- Îndoaie vârful celor două aripi ale avionului în sus sau în jos și lansează-l din nou. Cum zboară avionul în acest caz?
- Pentru a lansa avionul cu o viteză mai mare, utilizează un inel elastic din cauciuc. Lipește avionul de capacul unei sticle din plastic, folosind lipici sau alt adeziv. Înfășoară inelul elastic de un capăt al riglei, apoi întinde elasticul și pune avionul pe riglă, cu capacul în dreptul elasticului. Avionul va fi lansat atunci când vei da drumul elasticului. Dacă vei confecționa avionul din carton, îl vei putea lansa mai ușor? Cum va zbura avionul din carton în comparație cu cel din hârtie?
- Ce alte dispozitive de lansare a corpurilor au fost construite în decursul timpului?

**Concluzie**

Pentru a zbura cât mai mult, avionul din hârtie trebuie să fie construit cât mai simetric și trebuie lansat sub un unghi de aproximativ 45° .

Experimentul 2. Aerul atmosferic și apa

Materiale necesare: un pahar din sticlă, o carte poștală sau o foaie de hârtie groasă, apă și un vas deasupra căruia să faci experimentul.

- Umple paharul cu apă.
- Acoperă paharul plin cu apă cu foaia de hârtie.
- Apasă cu palma pe foaia de hârtie și răstoarnă ușor paharul cu apă menținând palma pe hârtie.
- Îndepărtează ușor mâna de pe foaia de hârtie și observă ce se întâmplă. Apa curge? Cum poți explica?

Concluzie

Apa este ținută, prin intermediul foii de hârtie, de presiunea atmosferică.

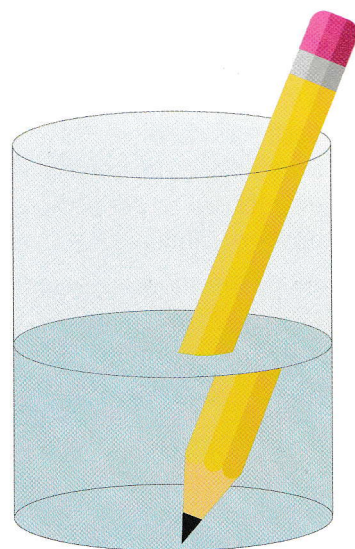
Experimentul 3. Apa și creionul

Materiale necesare: un pahar din sticlă plin cu apă și un creion.

- Toarnă apă în pahar.
- Ia un creion și introdu-l pe jumătate în apă.
- Privește creionul și paharul cu apă din lateral. Ce poți spune despre felul în care se vede creionul?
- Răstoarnă apa din pahar, pune creionul în pahar și privește-l din lateral. Cum se vede creionul în acest caz? Cum poți să explici diferențele observate?

Concluzie

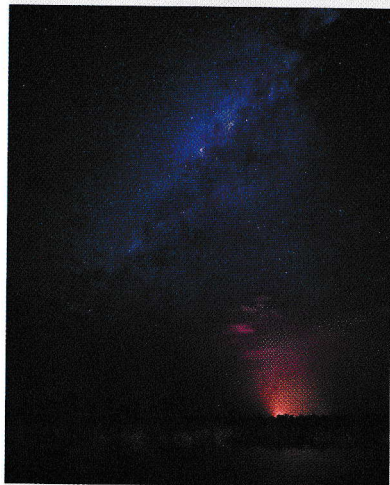
Creionul introdus în apă se vede frânt, deoarece atunci când lumina trece din apă în aer se modifică direcția ei de propagare și, din acest motiv, se modifică direcția razei de lumină care ajunge la ochi. Ochiul percepe astfel imaginea creionului din apă și a creionului din aer în poziții decalate una față de cealaltă. Din același motiv, obiectele situate în apă și privite din aer, de deasupra apei, par mai apropiate de observator decât sunt în realitate.



Respectiv, oamenii și cărți

Știi că?

- În anul 2016 a fost detectată, în cel mai apropiat sistem stelar, o planetă similară cu Pământul! În sistemul stelar Alpha Centauri, la o distanță de doar 4,2 ani-lumină



de noi, a fost descoperită o planetă similară cu Pământul. Oamenii de știință sunt în curs de planificare a unei misiuni pentru a o cerceta. Cel mai interesant fapt este că această planetă se află în Zona Locuibilă Circumstelară, ce presupune existența apei în stare lichidă și oferă astfel posibilitatea prezenței vieții.

- Pleiadele reprezintă un roi stelar deschis, vizibil cu ochiul liber pe cerul de toamnă. Roiul este situat în constelația Taurul. Se disting rapid 5 stele, apoi, pe măsură ce ochiul se acomodează, pot fi văzute până la 10 – 11 stele, dacă sunt condiții meteo favorabile. Cu un binoclu sau un telescop, se pot vedea mult mai multe stele.



Să reținem

Știința reprezintă o modalitate de cunoaștere și înțelegere a lumii, bazată pe observație și pe experiment. Observațiile științifice reprezintă indicii care pot conduce la formularea de legi generale verificate experimental. Știința nu este un simplu proces de colectare a observațiilor și construire de teorii, ci este o activitate creativă, care trebuie să îmbine și să interpreteze o multitudine de observații și teorii deja existente, referitoare la universul în care trăim.

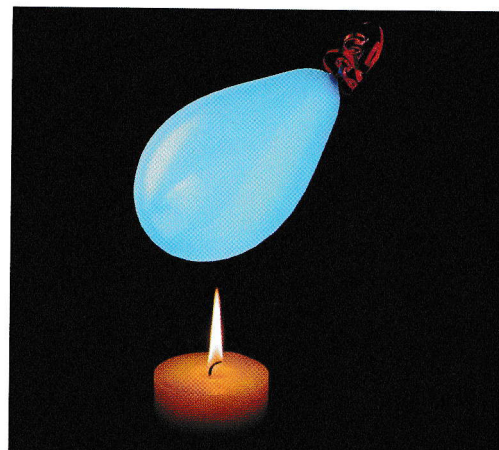
Fizica este una dintre **științele** care explică fenomenele și procesele naturii. La începuturile științei, fizica, chimia, astronomia, geologia și biologia nu erau separate, ele formau filozofia naturală. Pentru că în ziua de astăzi știința a avansat foarte mult, au luat naștere discipline științifice interdisciplinare, cum sunt biofizica, chimia fizică, astrofizica sau geofizica. De asemenea, fizica stă la baza științelor ingineresti. Toate progresele tehnologiei moderne își au începutul în fizică. De la chirurgia cu laser la televiziune, de la calculatoare la frigidere, de la automobile la avioane și nave spațiale, fiecare echipament modern a pornit la un moment dat din laboratoarele de cercetare ale fizicienilor.

Concluzie

Fizica studiază universul material în care trăim, iar scopul ei este înțelegerea și explicarea proceselor care au loc în acest univers. Pentru a atinge acest scop, este nevoie de o metodă de analiză, de un limbaj specific și de instrumente matematice. În fizica de clasa a VI-a sunt prezentate noțiuni de bază, mărimi fizice, instrumente de măsură și tehnici de măsurare, fenomene fizice din diverse domenii și metodele de cercetare ale acestora. Cele mai importante competențe dobândite în urma studiului acestei discipline sunt: dezvoltarea capacității de experimentare, de interpretare a fenomenelor fizice studiate și de protejare a mediului.

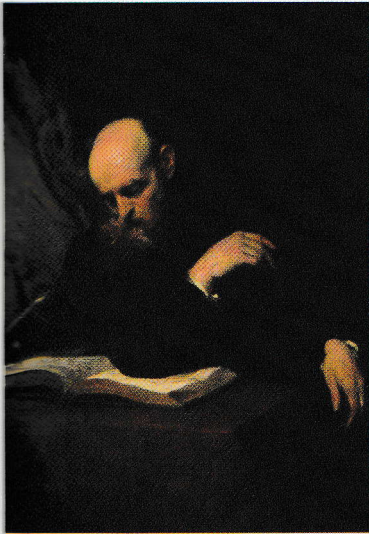
Să lucrăm

- Umflă un balon de cauciuc cu aer și șterge-l bine cu o mânășă din lână, apoi apropie-l de păr. Ce observi? Reia experimentul folosind mai multe tipuri de materiale textile: bumbac, lână, material sintetic. Balonul se comportă diferit atunci când este șters cu bucăți din materiale diferite? Ai mai întâlnit astfel de fenomene? Dacă da, descrie fenomenul observat. Dacă nu, documentează-te sau întreabă profesorul/profesoara, despre fenomenul de *electrizare*.
- Apropie un balon plin cu aer de un jet de apă care curge la robinet. Cum se comportă jetul de apă atunci când balonul a fost șters anterior cu o bucată de material textil? Cum poți explica fenomenul observat?
- La un balon de cauciuc și toarnă în interior puțină apă cu ajutorul unei pâlnii. Apoi umflă balonul și leagă-l la capăt cu o sfoară. Apropie partea inferioară a balonului de flacăra unei lumânări sau candle. Ce observi? Balonul arde? Explică fenomenul observat.



„Zorii” fizicii

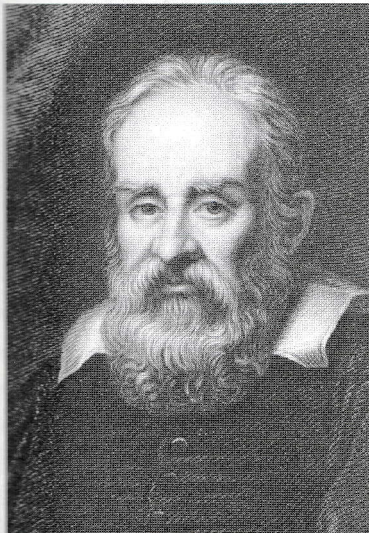
Începuturile fizicii se află în vechiul Babilon din Mesopotamia antică, leagănul civilizației umane, dar primele mărturii sau istorii scrise vin din Grecia antică, leagănul civilizației europene. În acele vremuri, Filozofia era știința care reunea Matematica și Fizica și astfel au apărut simultan primele experiențe și noțiuni de mecanică și electricitate. **Thales din Milet** a fost un filozof grec care a contribuit la dezvoltarea matematicii, astronomiei și fizicii. Thales a observat că, după ce este frecat cu o bucată de stofă, chihlimbarul capătă proprietatea de a atrage mici corpuri ușoare, cum ar fi bobitele din măduvă de soc. Acest fenomen, numit electrizare, a condus atunci la multe întrebări. Dar a trebuit să treacă mai bine de două milenii până s-a găsit explicația științifică. A urmat o ipoteză senzațională, a cărei confirmare s-a realizat după alți 2 000 de ani: atomul (cuvântul provine din limba greacă și însemna *indivizibil*). **Leucip** este fondatorul teoriei atomiste, continuată de **Democrit** și de **Epicur**, apoi reluată de **John Dalton** și demonstrată experimental în 1804.



Arhimede

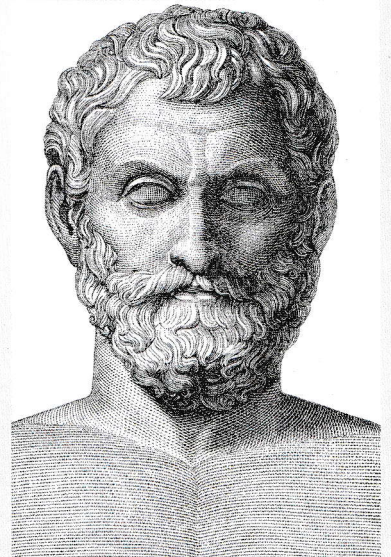
Unul dintre cei mai de seamă savanți ai lumii antice a fost matematicianul și fizicianul grec **Arhimede**, care a trăit în secolul al III-lea î.H. și care a pus bazele experimentale ale hidrostaticii. Termenul „fizică” a fost folosit prima dată de filozoful grec **Aristotel**, în secolul al IV-lea î.H. *Fizica* lui Aristotel conținea un ansamblu de concepții teoretice care încercau să explice mecanismul unor fenomene observate în natură.

Considerat „părinte” al științei moderne, **Galileo Galilei** (secolul XVI) a fost gânditorul care a deschis o nouă eră în cercetarea științifică, bazată nu numai pe observația directă a naturii, dar și pe informațiile oferite de mijloacele tehnice de investigație. Folosind observații și experimente cotidiene, în decursul secolelor omul a reușit să utilizeze focul, apa și vântul în realizarea unor condiții de trai mai bune. Au fost inventate o mulțime de dispozitive și aparate, de la roată până la naveta spațială. Oamenii de știință au reușit să descifreze o mare parte din tainele Universului, începând cu mișcarea planetelor și terminând cu structura substanței: componența unui atom.

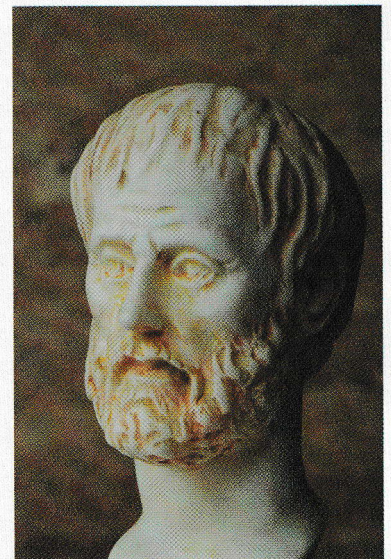


Galileo Galilei

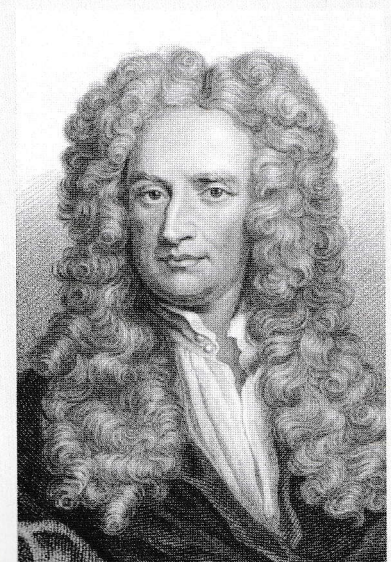
La ora actuală, fizica se poate compara cu o uriașă clădire aflată în construcție, care are la bază niveluri finalizate, ce se încadrează armonios în ansamblul clădirii, dar are și niveluri care sunt abia la începutul construcției. În secolul al XVIII-lea, **Isaac Newton**, creatorul fizicii clasice, scria: „*Eu nu știu cum voi apărea lumii, dar mi se pare că nu sunt decât un copil care se joacă pe țărmul mării și, distrându-mă, găsesc ici-colo o piatră rotundă sau o cochilie mai frumoasă, în timp ce marele ocean al adevărului zace nedescoperit în fața mea.*”



Thales din Milet



Aristotel



Isaac Newton

Corpuri fizice. Starea fizică a unui corp. Fenomene fizice

A Corpuri fizice. Proprietăți fizice

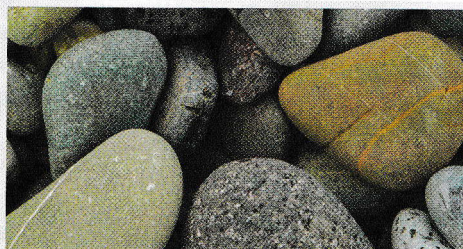
Să observăm

Analizează imaginile din coloana alăturată, identifică în fiecare fotografie corpuri și notează-le în caiet.

Să experimentăm

Așază pe masa ta de lucru mai multe corpuri aflate în diferite stări de agregare: o sticlă cu apă plată, un pahar cu apă minerală, un balon de cauciuc umplut cu aer, o lumânare aprinsă, o sticlută cu parfum lichid, un săpun, gheață într-un vas. **Atenție! Pentru siguranța ta și a celor din jur, trebuie să fii asistat de un adult! Nu atinge flacăra și ai grijă să nu spargi vasele de sticlă!**

Realizează pe caiet o clasificare asemănătoare cu cea de mai jos. Identifică starea de agregare în care se află fiecare dintre corpurile enumerate anterior și notează-le în dreptul stării de agregare corespunzătoare.



Solid:



Lichid:



Gaz:



Plasmă:

Concluzie

Corpurile solide își păstrează volumul și forma, lichidele își păstrează volumul, dar forma se poate modifica, iar gazele nu au nici volum și nici formă proprie, ele ocupând tot volumul pus la dispoziție. Starea de agregare este o proprietate generală a corpurilor. O bucată de lemn, o piatră sau un stilou sunt corpuri în stare solidă; apa dintr-o sticlă, ceaiul din pahar sau mercurul din termometru sunt corpuri în stare lichidă, iar aerul dintr-un balon, vaporii de apă dintr-un nor sau oxigenul dintr-o butelie a unui scafandru sunt corpuri în stare gazoasă.

Să reținem

Totalitatea proprietăților fizice ale unui corp reprezintă starea fizică a acestuia. Starea fizică este determinată de proprietățile corpului aflat la un anumit moment de timp și în anumite condiții de mediu.

Respect pentru oameni și cărți!

B Starea fizică a unui corp.
Tipuri de stări fizice ale corpurilor

Să observăm

Observă corpurile din figurile de mai jos, identifică starea lor mecanică și apoi completează pe caiet un tabel de tipul celui de mai jos.



Corpuri aflate în mișcare



Corpuri aflate în repaus

Analizează starea de încălzire a corpurilor din mediul înconjurător și asociază fiecărui corp specificat în diagrama de mai jos una dintre cele două categorii de corpuri. Desenează pe caiet o diagramă asemănătoare; poți face asocierea prin săgeți care unesc denumirea corpului cu una dintre cele două denumiri ale categoriilor de corpuri (calde sau reci).

bec aprins

zăpadă

sobă

Soare

înghețată

Corp cald

Corp rece

Să experimentăm

Materiale necesare: riglă din plastic, pieptăn din plastic, bucățele mici de hârtie, o mănușă din lână, o batistă de hârtie sau din bumbac, un magnet, o busolă, agrafe metalice, agrafe din plastic, monede din cupru, o lanternă, un pahar de sticlă cu apă și o coală de hârtie albă.

Mod de lucru:

- Freacă rigla și pieptănul cu mănușa din lână, apoi apropie-le de bucățelele de hârtie. Ce observi? Repetă experimentul utilizând batista. Cum se vor comporta de data aceasta rigla și pieptănul în apropierea bucățelelor de hârtie?
- Apropie câteva agrafe metalice de magnet. Ce se întâmplă? Dar dacă aduci în apropierea magnetului agrafele din plastic sau monedele din cupru? Cum poți explica fenomenele care au avut loc?
- Observă o busolă și explică modul de funcționare al acesteia. Care este elementul principal al unei busole? Unde ai întâlnit magneți în viața de zi cu zi? Există și magneți foarte mari?

