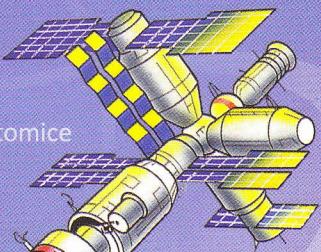




Urme ale
particulelor subatomice

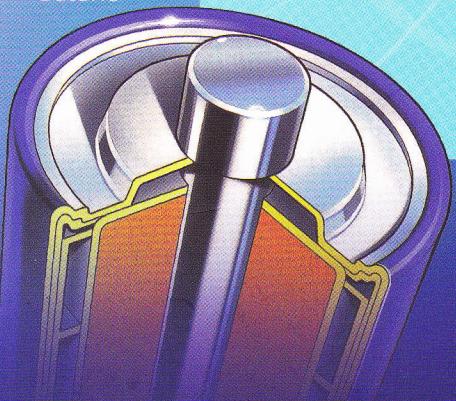


Orbita
geostaționară

Dicționar ilustrat de **Fizică**

cu pagini web recomandate

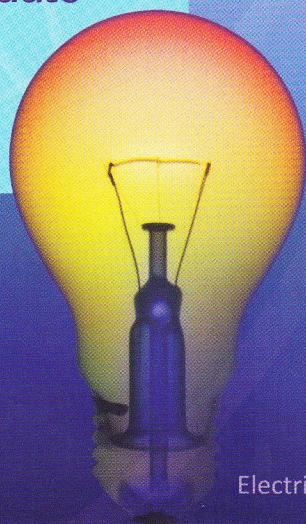
Baterie



DIDACTICA PUBLISHING HOUSE



Refracția
luminii



Electricitate

CUPRINS

Mecanică și fizică generală

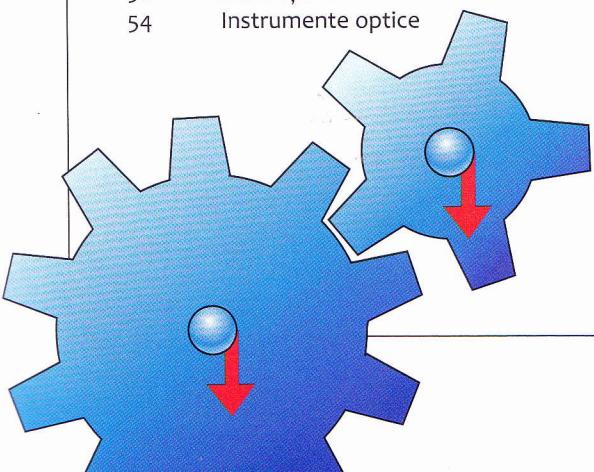
4	Atomi și molecule
6	Forțe
8	Energie
10	Mișcare
12	Dinamică
14	Forțe de rotație
16	Mișcare periodică
18	Gravitația
20	Mecanisme simple
22	Proprietăți moleculare
24	Densitate

Căldura

26	Temperatura
28	Transfer de căldură
30	Efecte ale transferului de căldură
32	Dilatare termică
33	Legile gazelor

Unde

34	Unde
36	Reflexia, refracția și difracția
38	Interferența undelor
40	Unde sonore
42	Perceperea sunetelor
44	Unde electromagnetice
46	Lumina
47	Reflexia luminii
50	Refracția luminii
54	Instrumente optice



Electricitate și magnetism

56	Electrostatică
58	Potențial și capacitate
60	Curentul electric
62	Curent constant
65	Semiconductori
66	Electroliza
68	Pile electrice și baterii
70	Magneți
72	Câmp magnetic
74	Electromagnetism
77	Aparate de măsură electrice
78	Inducția electromagnetică
80	Radiații catodice

Fizică atomică și nucleară

82	Structura atomului
84	Energia atomică și nucleară
86	Radioactivitate
88	Detectia și măsurarea radioactivității
91	Aplicații ale radiațiilor
92	Fisiunea și fuziunea nucleară
94	Energie din reacții nucleare

Informații generale de fizică

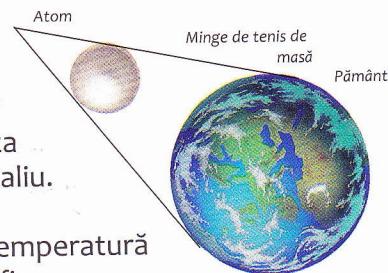
96	Mărimi și unități
98	Ecuății, simboluri și grafice
100	Măsurători
102	Precizie și erori
104	Câmpuri și forțe
108	Vectori și scalari
109	Numeră
110	Simboluri în circuite electrice (electronice)
111	Tranzistori și circuite logice
112	Proprietăți ale substanțelor
113	Valori și constante uzuale
114	Proprietăți ale unor elemente
115	Glosar
116	Index

ATOMI ȘI MOLECULE

În Antichitate, grecii credeau că materia este alcătuită din particule minusculе pe care le numeau **atomi**. Această idee a rezultat prin dezvoltarea unor teorii, ca de exemplu **teoria cinetică**, ce putea explica natura fizică și comportamentele ale substanței în detaliu.

Materia poate exista în diferite **stări de agregare**.

Respectivele stări depind de natura substanței, de temperatură și de presiune. Schimbarea stării de agregare poate fi determinată de schimbarea presiunii sau temperaturii (vezi **schimbarea stării de agregare**, pagina 30).



Dacă atomul ar avea dimensiunea unei mingi de tenis de masă, minge de tenis de masă ar avea dimensiunea Pământului.

Atom

Cea mai mică parte dintr-o substanță care păstrează proprietățile substanței.

Structura internă a atomului este explicată în paginile 82-84. Atomii sunt extrem de mici, având raze de ordinul 10^{-10} m și mase de aproximativ 10^{-25} kg. Pot fi **ionizați*** (ionii fiind particule cu sarcină electrică) prin pierderea sau câștigarea de **electroni*** (vezi **ionizarea**, pag. 88).

Diagramă care arată mărimea relativă a unor atomi



Molecule

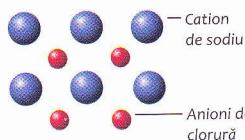
Cea mai mică particulă dintr-o substanță care apare în mod natural. Moleculele pot să conțină orice număr de **atomi**, începând de la unul singur (ex.: neonul) până la sute (ex.: proteinele), menținuți grupați de **forțe electromagnetice***.

Toate moleculele dintr-o probă de substanță pură conțin aceiași atomi în același aranjament.

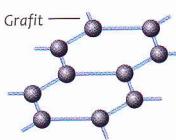


Rețineți că multe substanțe nu conțin neapărat molecule. De exemplu:

Compus ionic din anioni și cationi



Rețea de atomi asociați



Element

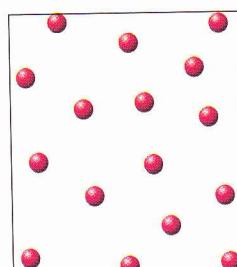
O substanță care nu poate fi descompusă în substanțe mai simple prin reacții chimice.

Totuși **atomii** aceluiași element au același număr de **protoni*** în **nucleu*** (vezi **numărul atomic**, pagina 82).

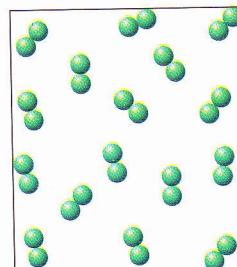
Compuși

O substanță ale cărei molecule conțin atomi (sau **ioni***) a două sau mai multe elemente, asociati prin legături chimice, care poate fi descompusă în substanțe mai simple. Un amestec care nu are la bază legături chimice nu este un compus.

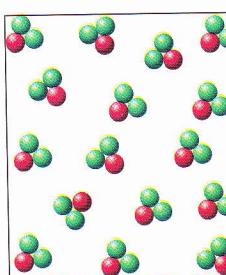
Element 1



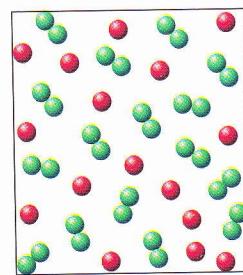
Element 2



Compus din elementele 1 și 2 – între care există legături



Amestec între elementele 1 și 2 – nu există legături chimice



Stări de agregare

Starea solidă oameni și cărți
O stare în care substanța are volum definit și formă definită.

Starea lichidă

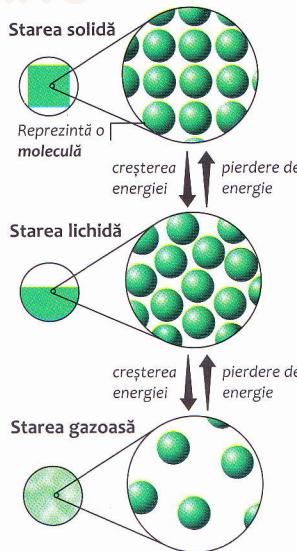
O stare în care substanța curge și ia forma vasului care o conține. Este o stare între starea solidă și cea gazoasă.

Starea gazoasă

Este **starea** în care substanța se răspândește până umple întregul volum al vasului care o conține. Substanțele aflate în această stare au o densitate relativ scăzută.

Gaz

O substanță aflată în **starea gazoasă** care a depășit **temperatura critică** și care nu poate fi readusă în stare lichidă doar prin creșterea presiunii – fiind necesară o scădere prealabilă a temperaturii, pentru a obține **vapori**.



Moleculele vibrând în jurul unei poziții medii au energie potențială și energie cinetică de vibrație*.

Energia medie a moleculelor este mult mai mică decât cea necesară pentru desfacerea moleculelor.

Scăderea de energie conduce la modelul stării lichide, în care moleculele au energie cinetică de translație și energie cinetică de rotație*.

Energia medie a moleculelor este suficientă pentru a se separa de moleculele vecine un timp, după care vor fi capturate de altele.

Moleculele sunt separate de spații foarte mari – putând fi considerate virtual independente – forțele intermoleculare pot fi ignorate.

Energia medie a moleculelor este mult mai mare decât cea necesară pentru a se separa de alte molecule.

Vapori

O substanță în stare gazoasă aflată sub temperatura critică (vezi gaz) care poate fi readusă în starea de lichid prin creșterea presiunii – fără să fie necesară scăderea temperaturii.

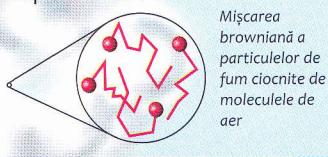
Teoria cinetică

Teoria cinetică explică evoluțiile diferitelor stări de agregare în funcție de mișcarea moleculelor.

Pe scurt, moleculele în **starea solidă** au energia cea mai redusă, în timp ce în cazul **stării lichide** energia este mai mare, iar în cazul **gazelor** avem cea mai mare energie. Vezi în dreapta sus.

Mișcarea browniană

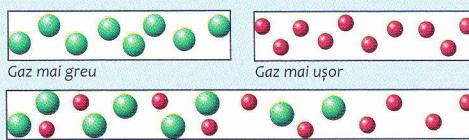
Urmăriți mișcarea aleatorie a unor particule în apă sau în aer. Concluziile pot susține teoria cinetică deoarece am putea considera că modificările sunt cauzate de impactul cu **moleculele de apă sau aer**.



Difuziune

Procesul de amestec a două substanțe aflate în stare de **gaz**, **vapori** sau **lichide**, pentru o perioadă de timp. Fenomenul susține teoria cinetică deoarece este necesară mișcarea moleculelor, iar la gaze procesul este mai vizibil decât în cazul lichidelor.

Procesul de difuziune pentru moleculele a două gaze, evoluție în timp



Moleculele gazului mai ușor difuzează mai repede decât moleculele gazului mai greu.

Legea lui Graham a difuziei

La temperatură și presiune constantă, viteza de difuzie a unui gaz este invers proporțională cu rădăcina patrată a densității.

$$\text{viteza de difuzie} \propto \frac{1}{\sqrt{\text{densitatea gșzului}}}$$

* Forțe intermoleculare, 7; Energia potențială moleculară, 8;
Energia cinetică de rotație, de translată și de vibrație (energia cinetică), 9.

FORȚE

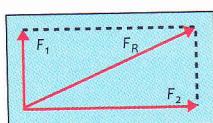


Forța gravitațională a Pământului determină căderea semințelor pe sol.

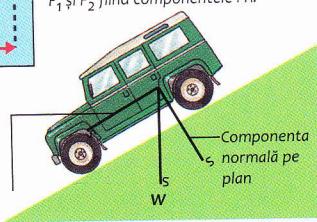
O forță influențează formă și starea de mișcare a unui corp. O singură forță poate modifica viteza (adică îl poate **accelera**) și poate modifica formă corpului. Două forțe egale în modul și de sens contrar pot modifica formă sau mărimea unui corp. Forța este o **mărime fizică vectorială**, caracterizată prin valoare (modul) și orientare, care are ca unitate de măsură newtonul (N). Printre tipurile de forțe putem aminti: **forțele gravitaționale, magnetice, electrice și nucleare**. Vezi paginile 104-107 pentru a compara primele trei dintre acestea.

Urmăriți forțele din diagrama de mai jos:

Forțele sunt reprezentate prin linii cu săgeți (lungimea liniilor reprezintă mărimea (modulul) forței, iar săgețile reprezintă sensul).



Efectul produs de F_1 și F_2 este același ca și cel produs de F_R (forță rezultantă), F_1 și F_2 fiind componente ale F_R .



Forța W se descompune în două componente.

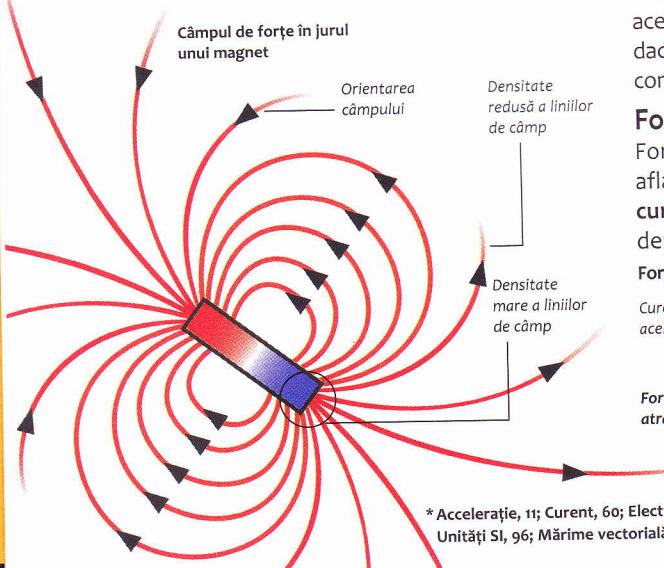
Componenta paralela cu planul

Newton (N)

Unitate de măsură în SI a forței. Un newton reprezintă forța necesară pentru a accelera o masă de 1 kg la 1 m/s^2 .

Câmp de forță

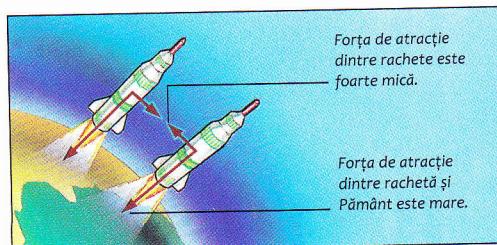
Regiunea în care o forță produce efecte. Distanța maximă la care o forță produce efecte este raza de acțiune a forței. Câmpul de forță este reprezentat prin linii cu săgeți, numite linii de câmp, care arată orientarea și intensitatea câmpului (vezi paginile 58 și 72).



* Accelerare, 11; Curent, 60; Electroni, Înveliș electronic, 83;
Unități SI, 96; Mărime vectorială, 108.

Forțe gravitaționale sau gravitația

Forță de atracție dintre oricare două corpi care au masă (vezi și paginile 18-19). Poate fi foarte mică chiar dacă unul dintre corpi are masă mare.



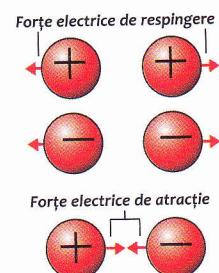
Forță electromagnetică

O combinație de **forțe electrică și magnetică** strâns legate și dificil de separat.

Forțe electrice

sau electrostatică

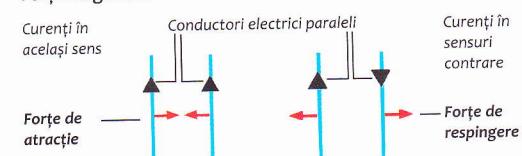
Forță exercitată între două particule cu sarcină electrică (vezi și pagina 56). Forța este de respingere dacă sarcinile sunt de același semn și de atracție dacă sarcinile au semne contrare.

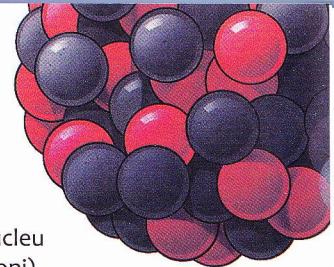


Forță magnetică

Forță exercitată între două sarcini electrice aflate în mișcare. Sarcinile pot constitui un **curent electric** (vezi pag. 60) sau **electroni** deplasându-se pe traectoriile lor.

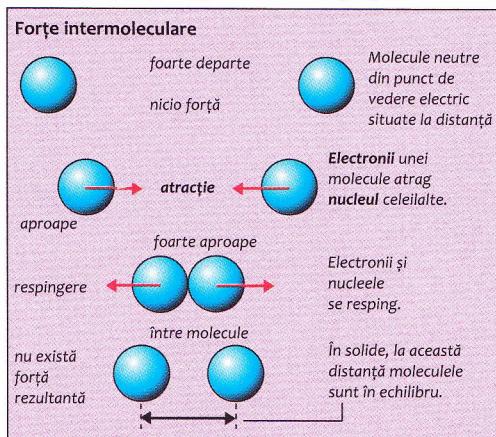
Forțe magnetice exercitate între conductori electrici paraleli





Forte intermoleculare

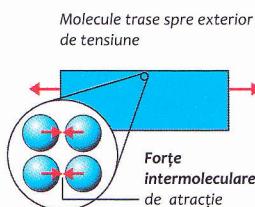
Forte electromagnetice exercitate între două molecule. Mărimea și direcția acestor forțe variază în funcție de distanța dintre molecule (vezi diagrama de mai jos).



Particulele dintr-un nucleu atomic sunt ținute împreună de forțe nucleare.

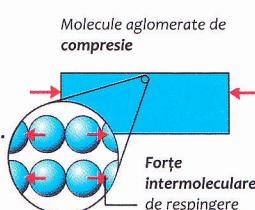
Tensiune

Forțe egale de sens opus care aplicate la capetele unui obiect determină alungirea acestuia. Forțele pot fi compenate de forțele intermoleculare de atracție.



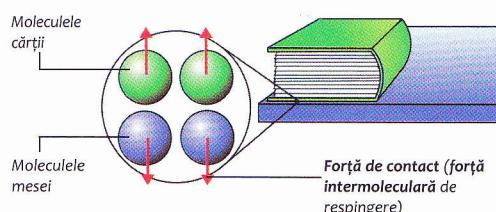
Compresie

Forțe egale de sens opus care aplicate la capetele unui obiect determină scurtarea (comprimarea) acestuia. Forțele de respingere intermoleculare se opun acestor forțe.



Forțe de contact

Forțe intermoleculare de respingere dintre moleculele a două coruri când acestea se află în contact.



Forțe nucleare

Forte de atracție dintre toate particulele unui nucleu atomic (protoni și neutroni). Ele compensează forțele electrice de respingere dintre protoni, care determină expulzarea acestora din nucleu.

Forțe de frecare sau frecarea

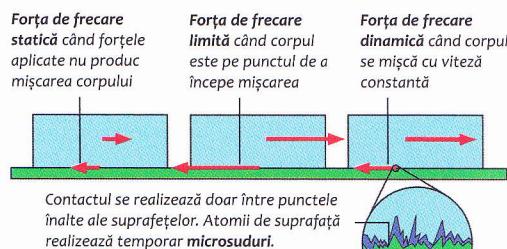
Forță care acționează la contactul dintre două suprafețe și se opune mișcării, rezultat al forței de atracție intermoleculară dintre moleculele suprafetelor. Există două tipuri, forță de frecare statică și forță de frecare dinamică.

Forță de frecare statică

Forță de frecare dintre două coruri care au suprafețe aflate în contact apărând atunci când asupra uneia se exercită o forță, dar corurile sunt în repaus. Valoarea maximă a forței de frecare se obține în momentul în care cele două coruri sunt în punctul de a începe alunecarea unul față de celălalt. În acest caz avem forță limită.

Forță de frecare dinamică sau forță de frecare la alunecare

Este forță de frecare ce apare atunci când două suprafețe alunecă una față de cealaltă cu viteză constantă. Valoarea ei este puțin mai mică decât forță limită (maximul forței de frecare statică).



Coefficientul de frecare (μ)

Fracțiunea reprezentată de forța de frecare între două suprafețe din forța de apăsare ce se exercită normal între acestea (forță de apăsare normală). Avem două valori, pentru coefficientul de frecare static și pentru coefficientul de frecare dinamic.

$$\text{Coefficient } \mu = \frac{\text{Forță de frecare } (F)}{\text{Forță de apăsare normală } (N)}$$

* Electroni, 83; Neutroni, Nucleu, Protoni, 82.

ENERGIE

Lucrul mecanic se produce atunci când o forță deplasează un obiect. **Energia** reprezintă capacitatea de a efectua lucru mecanic. Atunci când se face lucru mecanic, un corp poate câștiga sau pierde energie. Energia există în mai multe forme și poate fi schimbată dintr-o formă în alta (**conversia** energiei sau **transformarea**), dar nu poate fi creată sau pierdută (**legea conservării energiei**). În SI unitatea de măsură pentru lucru mecanic și energie este **joule (J)**.

Energia primată de la Soare este echivalentă cu cea produsă de un milion de milioane de milioane de centrale electrice.

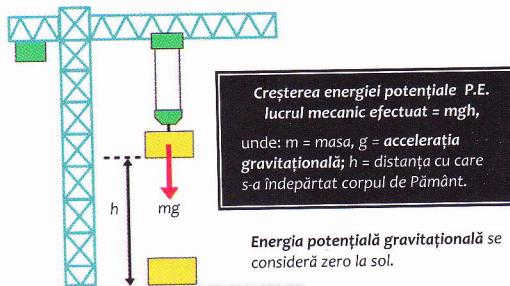


Energia potențială P.E.

Energia unui obiect datorită poziției pe care o are într-un **câmp de forțe**, poziție ocupată în urma efectuării unui lucru mecanic. Am putea spune că energia a fost „stocată”. Cele trei forme ale energiei potențiale sunt: energia potențială gravitațională, energia potențială electromagnetică și energia potențială nucleară (în funcție de forțele implicate).

Energia potențială gravitațională

Energia potențială asociată cu poziția unui obiect față de masa care exercită forță gravitațională asupra obiectului. Dacă obiectul este îndepărtat de masa respectivă (ex.: un obiect este ridicat față de Pământ), se efectuează lucru mecanic asupra obiectului și, în consecință, energia lui potențială crește.



Energia potențială nucleară

Energia potențială acumulată în nucleul atomic. O parte din energia potențială nucleară poate fi emisă în timpul **dezintegrărilor radioactive**.

¹ În majoritatea lucrărilor din România lucrul mecanic se notează cu L, W fiind folosit frecvent pentru energie. Simbolul „x” este rezervat pentru produs vectorial. În cazul de față este necesar „,” fiind vorba de produs (n.t.)

* **Accelerația gravitațională**, 18; **Compresie**, 7; **Forțe electromagnetice**, câmp de forțe, forță gravitațională, 6; **Forțe intermoleculare**, 7; **Nucleu**, 82; **Dezintegrare radioactivă**, 87; **Unități SI**, 96; **Tensiune**, 7.

Energia potențială electromagnetică

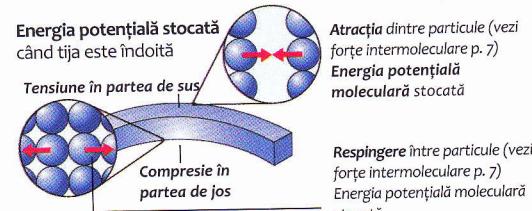
Energia potențială asociată corporilor situați în câmpuri de forțe electromagnetică.

Energia potențială moleculară

Energia potențială electromagnetică determinată de poziția relativă a moleculelor unele față de celelalte. Crește când se face lucru mecanic împotriva **forțelor intermoleculare**.

Energia potențială elastică sau energia de tensiune

Este un exemplu de **energie potențială moleculară** stocată la întinderea sau comprimarea unui obiect. Mărimea ei este egală cu lucrul mecanic făcut împotriva **forțelor intermoleculare**.



Energia chimică

Energia stocată în substanțe, ulei, hrana sau baterii (pile electrice) chimice.

Este eliberată în timpul reacțiilor chimice – ex.: arderea uleiului –, când **energia potențială electromagnetică** a atomilor și moleculelor se schimbă.

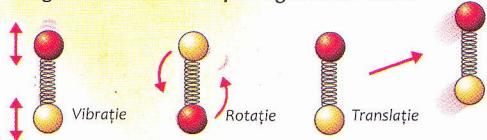
Plantele transformă energia solară în hrana, fiind depozite de **energie chimică**.



Energia cinetică K.E.

Energia cinetică este asociată cu mișcarea. Poate fi **energie de translație, de rotație și de vibrație**.

Energia cinetică a două coruri legate cu un resort



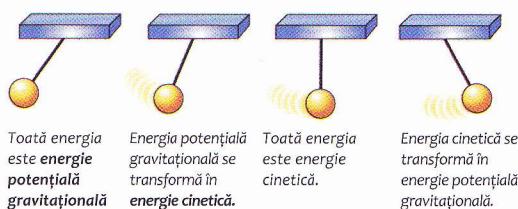
$$K.E. = \frac{1}{2} m v^2$$

unde m = masa; v = viteza.

Energia mecanică

Suma dintre **energia cinetică și energia potențială gravitațională** a unui obiect.

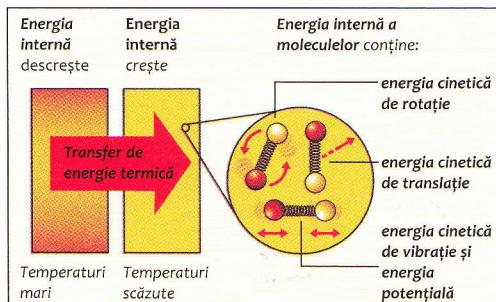
Energia mecanică a unui pendul este constantă.



Energia internă sau energia termică

Suma **energiilor cinetice și energiilor potențiale moleculare** ale moleculelor unui corp. Dacă temperatura unui corp crește, crește și energia internă.

Energia internă și temperatura



Energia calorică sau căldură

Este energia care se transferă dintr-un punct (sistem) în altul, transfer determinat de existența unei diferențe de temperatură (vezi p. 28-33). Când un obiect primește căldură, energia lui internă crește (vezi diagrama de mai sus).

Energia undelor

Este energia asociată cu acțiunea undelor. De exemplu, energia valurilor conține **energia cinetică și energia potențială gravitațională** a moleculelor de apă.

Energia electrică și magnetică

Este energia asociată sarcinilor electrice aflate în repaus și sarcinilor electrice aflate în mișcare (curenți electrici). Denumirea de **energie electromagnetică** se referă la ambele tipuri.

Radiația

Orice energie de tipul energiei electromagneticice sau asociată unui flux de particule. Vezi și paginile 29 și 86-87.

Putere

Viteza de efectuare a lucrului mecanic sau viteza cu care se transferă energia. În SI, unitatea de măsură pentru putere este watt (W), care este egal cu 1 joule pe secundă.

Conversia/transformarea energiei în centralele electrice

Cărbunele este un tip de combustibil denumit combustibil fosil, apărut în procesul de fosiliizare a resturilor de plante cu mult timp în urmă. În acest proces a fost stocată în energie chimică energia provenită de la soare.

Combustibilul este ars și se fierbe apă. Energia chimică a combustibilului este transformată în energie internă a vaporilor de apă.

Vaporii de apă rotesc turbină.
Energia internă a vaporilor de apă este transformată în energie cinetică.

Generatorul transformă energie cinetică în energie electrică.

Aplicații ca resurse, lămpi și echipamente audio transformă energie electrică în căldură, lumină și sunet (energia undelor).

* Unde electromagnetice, 44; Unități SI, 96.