

Mihaela Garabet

Raluca-Ioana  
Constantineanu

Gabriela Alexandru

# Fizică

Manual pentru clasa a VIII-a

# 8

Introducere .....	5
Prezentarea manualului .....	6



## Unitatea 1. FENOMENE TERMICE

9

1.1. Fenomene termice .....	10
1.1.1. Mișcarea browniană. Agitația termică. Difuzia. Stare de încălzire. Echilibru termic. Temperatura empirică .....	10
1.1.2. Căldura, mărime de proces .....	13
1.1.3. Transmiterea energiei sub formă de căldură – prin conducție, convecție, radiație .....	14
1.1.4. <i>Extindere în tehnologie: Motorul termic</i> .....	18
1.1.5. Coeficienți calorici. Calorimetrie .....	20
1.1.6. Stări de agregare. Caracteristici .....	24
1.1.7. <i>Extindere: Transformări de stare de agregare</i> .....	27
1.1.8. <i>Extindere interdisciplinară: Studiul schimburilor de căldură implicate de topirea gheții – călduri latente</i> .....	31
1.1.9. <i>Extindere în tehnologie: Stabilirea temperaturii de echilibru în sisteme neomogene</i> .....	33
1.1.10. <i>Extindere: Combustibili</i> .....	34
<i>Probleme rezolvate</i> .....	35
<i>Activități de evaluare</i> .....	36
<i>Test pentru autoevaluare</i> .....	38
<i>Jurnal de învățare</i> .....	38



## Unitatea 2. FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE

39

2.1. Electrostatica .....	40
2.1.1. Electrizarea și sarcina electrică. Interacțiunea dintre corpurile electrizate .....	41
2.1.2. Legea Coulomb .....	43
<i>Probleme rezolvate</i> .....	49
<i>Activități de evaluare</i> .....	50
<i>Test pentru autoevaluare</i> .....	52
<i>Jurnal de învățare</i> .....	52
2.2. Electrocinetica .....	53
2.2.1. Circuite electrice. Componentele unui circuit. Generatoare electrice .....	53
2.2.2. Tensiunea electrică. Tensiunea electromotoare .....	56
2.2.3. Intensitatea curentului electric .....	57
2.2.4. Măsurarea intensității curentului și a tensiunilor electrice .....	58
2.2.5. Rezistență electrică .....	60
2.2.6. Legea Ohm .....	63
2.2.7. Gruparea rezistoarelor .....	65
2.2.8. <i>Extindere: Legile Kirchhoff</i> .....	66
2.2.9. Gruparea generatoarelor identice .....	67
2.2.10. Energia și puterea electrică. Legea Joule .....	69
2.2.11. <i>Extindere: Efectul chimic al curentului electric. Electroliza</i> .....	73
2.2.12. <i>Extindere: Transferul de putere într-un circuit electric simplu de curent continuu</i> .....	74
<i>Probleme rezolvate</i> .....	75
<i>Activități de evaluare</i> .....	77
<i>Test pentru autoevaluare</i> .....	80
<i>Jurnal de învățare</i> .....	80

2.3. Efectul magnetic al curentului electric .....	81
2.3.1. Studiul experimental al efectului magnetic al curentului electric. Electromagneți .....	81
2.3.2. Forța exercitată de către un electromagnet asupra corpurilor care conțin fier .....	83
<i>Probleme rezolvate</i> .....	86
<i>Activități de evaluare</i> .....	86
<i>Test pentru autoevaluare</i> .....	88
<i>Jurnal de învățare</i> .....	88



### Unitatea 3. FENOMENE OPTICE

3.1. Introducere în optică .....	90
3.1.1. Surse de lumină .....	90
3.1.2. Propagarea luminii în diverse medii .....	92
3.1.3. Principiile propagării luminii. Raza de lumină. Fasciculul de lumină .....	94
3.2. Reflexia .....	95
3.2.1. Reflexia luminii .....	95
3.2.2. Legile reflexiei – aplicație experimentală – oglinzi plane .....	97
3.2.3. <i>Extindere: Aplicații ale legilor reflexiei în tehnologie</i> .....	99
3.3. Refracția .....	101
3.3.1. Indicele de refracție .....	101
3.3.2. Refracția luminii – evidențierea experimentală a fenomenului .....	102
3.3.3. Reflexia totală .....	104
3.3.4. <i>Extindere: Legile refracției. Indicele de refracție</i> .....	106
3.3.5. Aplicații practice: fibra optică, prisma cu reflexie totală .....	107
3.4. Lentile subțiri .....	109
3.4.1. Identificarea experimentală a tipurilor de lentile .....	109
3.4.2. Identificarea experimentală a caracteristicilor fizice ale lentilelor subțiri – focar, poziție imagine ...	111
3.4.3. Construcția geometrică a imaginilor prin lentile subțiri .....	115
3.4.4. <i>Extindere: Determinarea formulelor lentilelor subțiri</i> .....	118
3.5. Instrumente optice .....	121
3.5.1. Ochiul uman .....	121
3.5.2. Lupa .....	125
<i>Probleme rezolvate</i> .....	126
<i>Activități de evaluare</i> .....	127
<i>Test pentru autoevaluare</i> .....	132
<i>Jurnal de învățare</i> .....	132



### Unitatea 4. EXTINDERE: ENERGIA ȘI VIAȚA

4.1. Forme de energie. Surse de energie .....	134
4.2. Energia și viața .....	138
4.3. Sistemul de întreținere a vieții pe o stație spațială .....	139
4.4. Sistemul de întreținere a vieții pe un submarin .....	140
<i>Activități de evaluare</i> .....	141
<i>Test pentru autoevaluare</i> .....	142
<i>Jurnal de învățare</i> .....	142
Răspunsuri .....	143

UNITATEA **1** FENOMENE TERMICE

Vom explora și vom descoperi  
noi fenomene, legile și aplicațiile lor

- ✓ Agitația termică
- ✓ Echilibrul termic
- ✓ Căldura
- ✓ Transmiterea energiei  
sub formă de căldură
- ✓ Calorimetrie
- ✓ Stările de agregare

25.3 °C

7.2

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. Fenomene termice

### 1.1.1. Mișcarea browniană. Agitația termică. Difuzia. Starea de încălzire. Echilibrul termic. Temperatura empirică



Oare cum ajunge mirosul de la corpul care îl emană până la persoana care îl simte? Și cât de repede?

Dacă într-o încăpere sunt aduse anumite corpuri, mirosul acestora se răspândește în toate direcțiile, indiferent de starea lor de agregare. Totuși, putem observa că este necesar să treacă un timp oarecare până când mirosul ajunge de la un obiect la persoana care percepe mirosul.

#### EXPERIMENT 1 Studiul mișcării browniene

##### Materiale necesare

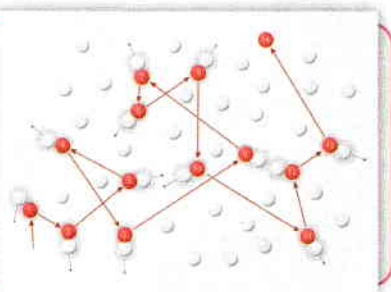
- mină de creion colorat
- microscop
- apă

##### Mod de lucru

- ▶ Pisează vârful creionului colorat pentru a obține un praf foarte fin. Amestecă praful cu foarte puțină apă.
- ▶ Ia o picătură din amestecul de apă cu praf colorat și pune-o pe lamela unui microscop. Studiază la microscop ce se întâmplă cu particulele de praf colorat.
- ▶ Încearcă să reproduci pe o hârtie traiectoria unei particule de praf observate la microscop.
- ▶ Observă poza traiectoriei obținute la experimentul făcut în laborator!

#### CONCLUZII

- Mișcarea particulelor de praf colorat indică faptul că apa este alcătuită din particule minuscule aflate în permanentă mișcare.
- Forma traiectoriei unui grăunte fin de praf colorat indică faptul că mișcarea particulelor din care este alcătuită apa este haotică (fără o direcție privilegiată) și fracturarea traiectoriei este determinată de ciocniri succesive între particula de praf și particulele de apă.



#### DIN ISTORIA FIZICII

În 1827, botanistul britanic de origine scoțiană Robert Brown a evidențiat pentru prima dată experimental faptul că materia este formată din particule minuscule aflate în mișcare. El a văzut cum particulele fine de polen aflate în suspensie pe lama unui microscop se mișcă ușor și haotic, iar vitezele acestor molecule cresc odată cu creșterea temperaturii. În onoarea marelui botanist, mișcarea particulelor vizibile la microscop poartă denumirea de **mișcare browniană**.



În 1905, Albert Einstein a descris matematic mișcarea browniană. Particulele de polen sunt lovite de particule minuscule de apă, care sunt de sute de ori mai mici decât particulele de polen și, de aceea, ele nu sunt vizibile la microscop. Particulele de apă se numesc **molecule** și, pentru că mișcarea lor haotică depinde de temperatură, aceasta se numește **agitație termică**.



Dacă analizăm starea unui corp, spunem despre el că este **cald** sau **rece**. Astfel, ne referim la **starea de încălzire** a acelui corp.

Starea de încălzire a unui corp este descrisă cantitativ de mărimea fizică scalară fundamentală numită **temperatură**. Instrumentul de măsură folosit pentru măsurarea temperaturii este **termometrul**.

## EXPERIMENT 2 Difuzia

### A. Materiale necesare

- un vas transparent
- un recipient mic (sticluță, pahar mic)
- cerneală
- apă

### A. Mod de lucru

- ▶ Pune cerneală în recipientul mic și așază-l în interiorul vasului.
- ▶ Pune apă în vas până când nivelul apei depășește marginea superioară a recipientului mic. (Indicație: dacă vrei ca experimentul să dureze mai puțin timp, ai grijă ca apa pe care o torni în vas să fie caldă.)



### B. Materiale necesare

- două vase transparente
- apă rece și apă caldă
- cerneală

### B. Mod de lucru

- ▶ Pune într-un vas apă rece (de la frigider) și în celălalt apă caldă.
- ▶ Pune cantități aproximativ egale de cerneală în cele două vase.



## CONCLUZIE

Moleculele de cerneală pătrund printre moleculele de apă fără să se acționeze din exterior. Acest fenomen este numit **difuzie** și poate fi explicat pe baza agitației termice.

Experimente realizate de-a lungul timpului de către fizicieni au arătat că difuzia apare în toate stările de agregare ale corpurilor și că se realizează mai rapid atunci când temperatura este mai mare.



Pentru verificarea experimentală a proceselor descrise accesați: [https://phet.colorado.edu/sims/html/diffusion/latest/diffusion\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/diffusion/latest/diffusion_en.html) și urmați instrucțiunile găsite acolo.

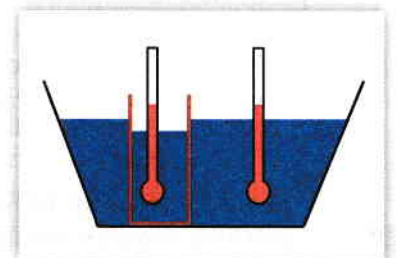
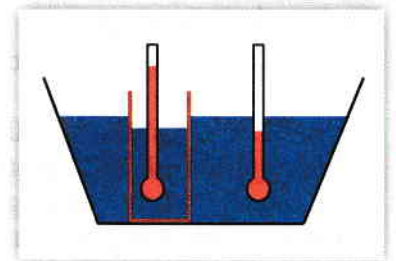
## EXPERIMENT 3 Măsurarea temperaturii. Echilibrul termic

### Materiale necesare

- un vas transparent
- un pahar transparent
- apă caldă
- apă rece
- două termometre

### Mod de lucru

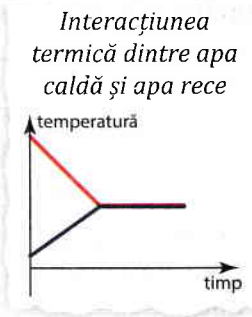
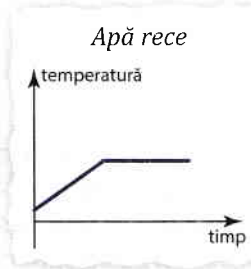
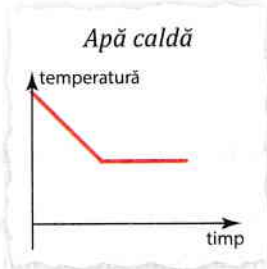
- ▶ Pune apă rece în vas și apă caldă în pahar.
- ▶ Pune termometrele în apa din cele două recipiente, pentru a monitoriza ce se întâmplă cu temperatura apei pe durata experimentului.
- ▶ Introdu paharul cu apă caldă în vas astfel încât apa caldă și apa rece să nu se amestece, dar să poată interacționa termic prin intermediul paharului.



- ▶ Așteaptă câteva minute.
- ▶ Observă indicațiile inițiale ale termometrelor.
- ▶ Ce se întâmplă cu indicațiile termometrelor la câteva minute după ce ai pus paharul cu apă caldă în vasul cu apă rece?

## CONCLUZIE

Atunci când un corp cald este pus în contact cu un corp rece, temperatura corpului cald începe să scadă și cea a corpului rece începe să crească. Dar acest tip de variație se sfârșește după un timp, atunci când cele două corpuri ajung să aibă aceeași temperatură. Această stare finală, în care temperatura corpurilor nu mai variază, se numește stare de **echilibru termic**. Spunem că apa din vas este în echilibru termic cu apa din pahar, iar temperatura lor, comună, se numește **temperatură de echilibru**.



## DIN ISTORIA FIZICII

În 1742, fizicianul suedez Anders Celsius propunea măsurarea temperaturii cu ajutorul unui **termometru** a cărui funcționare se bazează pe dilatarea mercurului. El alege ca repere **temperatura de fierbere a apei** (100 °C) la presiune atmosferică normală și **temperatura de topire a gheții** (0 °C) la presiune atmosferică normală. Deoarece această scară de temperatură are ca repere valorile determinate experimental ale unei mărimi, ea se numește **temperatură empirică** și se notează cu  $t$ .



În 1848, fizicianul britanic William Thomson (devenit ulterior Lord Kelvin) afirma că se poate realiza o scară de măsurare a temperaturii care să nu depindă de nicio substanță, cu alte cuvinte, o **scară absolută**. Această observație are la bază legătura biunivocă între temperatura unui corp și nivelul de agitație termică a moleculelor sau atomilor acestuia. Valoarea zero a temperaturii absolute corespunde stării în care agitația termică încetează complet. Ea a fost ulterior determinată și corespunde unei temperaturi de -273,15 °C. De aceea, în SI, unitatea de măsură a temperaturii este **Kelvin**, iar temperatura măsurată în Kelvin se numește **temperatură absolută** și se notează cu  $T$ .

$$T = t + 273; t = T - 273.$$

## DE REȚINUT

## Mișcarea browniană

- Poartă numele botanistului Robert Brown.
- Reprezintă mișcarea unor particule fine de solid aflate în suspensie în lichide sau gaze.
- Este cu atât mai intensă cu cât:
  - particulele în suspensie sunt mai mici;
  - lichidul e mai puțin vâcos;
  - temperatura e mai ridicată.

## Agitația termică

- Reprezintă mișcarea moleculelor unui corp.
- Este prezentă la toate corpurile, indiferent de starea de agregare.
- Este spontană și neîncetată.
- Este haotică.
- Este mai intensă (vitezele moleculelor sunt mai mari) la temperaturi mai ridicate.

## Difuzia

- Reprezintă pătrunderea moleculelor unui corp printre moleculele altui corp, fără intervenție din exterior.
- Se realizează mai rapid dacă temperatura corpurilor este mai mare.
- Apare în toate stările de agregare.



🔦 Mirosul unui corp poate fi simțit datorită difuziei în aer a moleculelor purtătoare de miros provenite de la acel corp. Difuzia se realizează mai rapid dacă temperatura la care are loc este mai mare.

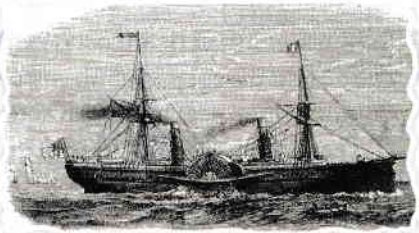


## APLICAȚII ÎN TEHNICĂ



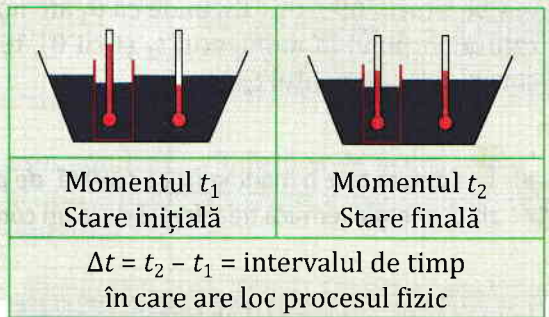
Una dintre cele mai spectaculoase aplicații tehnice ale studiului agitației termice a fost **motorul cu aburi**.

La construcția acestuia au contribuit, în timp, mai mulți oameni de știință, ultimul fiind James Watt. Astfel, a fost posibilă construirea locomotivelor și a vapoarelor cu aburi.



### 1.1.2. Căldura, mărime de proces

**OBSERVAȚIE:** Dacă aducem un corp cald în contact cu un corp rece, temperatura corpului cald scade – și spunem despre el că se răcește –, iar temperatura corpului rece crește – și spunem despre el că se încălzește. Putem observa că schimbarea stării de încălzire a unuia dintre corpuri se face pe seama schimbării stării de încălzire a celuilalt și spunem că are loc un schimb de energie între cele două corpuri, pe care îl numim **căldură**.



? Ce fel de mărime fizică este căldura? Ce măsoară ea?



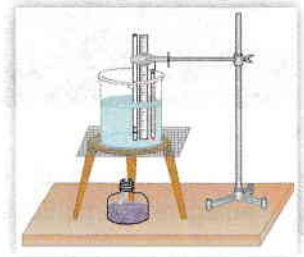
#### EXPERIMENT 1 Transferul de energie sub formă de căldură

##### Materiale necesare

- spirtieră
- cronometru
- termometru
- vas cu apă

##### Mod de lucru

- ▶ Pune apă în vas. Măsoară temperatura inițială a apei. Încălzește apa cu ajutorul spirtierei.
- ▶ Cronometrează procesul de încălzire și observă cât timp este necesar pentru creșterea temperaturii apei cu 5 °C. Dar pentru creșterea cu 15 °C?



#### DIN ISTORIA FIZICII

**James Prescott Joule** a fost un fizician englez care între anii 1840 și 1875 a realizat o serie de experimente de natură să clarifice conceptul de energie, tipurile de energie (mecanică, calorică, electrică etc.) și relațiile dintre ele. Printre altele, Joule s-a ocupat și cu studiul căldurii. În onoarea sa, unitatea de măsură pentru energie se numește **Joule** și de notează cu simbolul J.

#### CONCLUZIE

Cu cât timpul de încălzire al apei crește, crește și temperatura apei, deci pentru timpi de încălzire mai mari, apa primește mai multă căldură.

#### DE REȚINUT

În procesele de încălzire sau de răcire, corpurile își transferă unul altuia energie termică numită căldură. Căldura este o mărime fizică scalară, se notează cu simbolul  $Q$  și are ca unitate de măsură în Sistemul Internațional:

$$[Q]_{SI} = 1 \text{ J.}$$

Căldura **primită** de un corp într-un proces de încălzire este considerată **pozitivă**, iar cea **cedată** de un corp într-un proces de răcire este considerată **negativă**.

Căldura nu reprezintă o caracteristică a unui corp, deci nu este o mărime fizică de stare, ci o caracteristică a unui proces, deci este o **mărime fizică de proces**.



### TEMPERATURĂ - STARE - MOMENT DE TIMP

**Temperatura** este **mărimea fizică de stare** care descrie starea termică sau de încălzire a unui corp. La fiecare **moment** de timp corpul are o temperatură. În cazul unui **proces** termic de încălzire sau de răcire, temperatura variază; astfel, pentru un interval de timp  $\Delta t = t_2 - t_1$ , putem calcula o variație corespunzătoare a temperaturii:  $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$ , unde cu  $\theta_1$  am notat temperatura corpului la momentul  $t_1$  și cu  $\theta_2$ , temperatura corpului la momentul  $t_2$ .

### CĂLDURĂ - PROCES - INTERVAL DE TIMP

**Căldura** este **mărimea fizică de proces** care măsoară energia termică transmisă de un corp altui corp într-un proces. În cazul unui **proces** termic de încălzire sau de răcire care are loc într-un interval de timp  $\Delta t = t_2 - t_1$ , căldura transferată între corpuri se calculează pentru tot intervalul. Ea poate fi notată, de exemplu,  $Q_{12}$ .



! Căldura este o mărime fizică **scalară, de proces**, care se notează cu simbolul  $Q$ , se măsoară în Joule și reprezintă energia termică transferată de la un corp la altul.

## 1.1.3. Transmiterea energiei sub formă de căldură – prin conducție, convecție, radiație



În timp ce fierbem apă într-un ceainic, mânerul acestuia, acoperit cu material nemetalic, nu frige, dar vasul metalic este foarte fierbinte. Aburul care iese din ceainic se ridică.

Modul în care trece de la un corp la altul energia sub formă de căldură, prin diverse materiale, respectă anumite reguli și depinde de stările lor de agregare.



? Cum se transmite energia sub formă de căldură de la un corp la altul? Este aceasta influențată de starea de agregare a corpurilor între care are loc transferul de energie?

### EXPERIMENT 1 Conducția

#### A. Materiale necesare

- tijă metalică
- suport de prindere
- lumânare
- piuneze

#### A. Mod de lucru

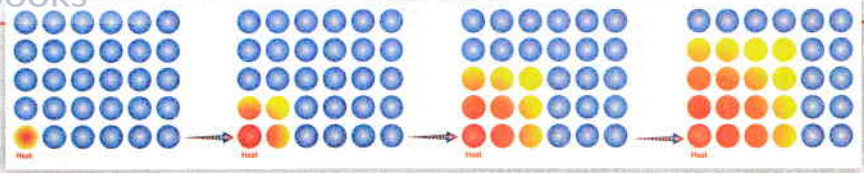
- ▶ Fixăm tija în poziție orizontală cu ajutorul suportului și lipim din loc în loc piuneze cu ceară picurată din lumânarea aprinsă.
- ▶ Încălzim capătul liber al tijeii cu flacăra lumânării și observăm ce se întâmplă.
- ▶ În ce ordine cad piunezele?



**OBSERVAȚIE:** Piunezele cad atunci când ceara cu care sunt lipite preia de la tijă suficientă căldură pentru a se topi. Ele se desprind una câte una, începând cu cea mai apropiată de capătul încălzit al tijeii.

## CONCLUZIE

În cazul unui corp solid – cum este tija metalică din experiment – particulele din care este alcătuită substanța nu se deplasează unele printre altele în mod vizibil, ci își transferă energia din aproape în aproape, de la una la alta. Acest tip de transfer de energie sub formă de căldură se numește **conducție**.

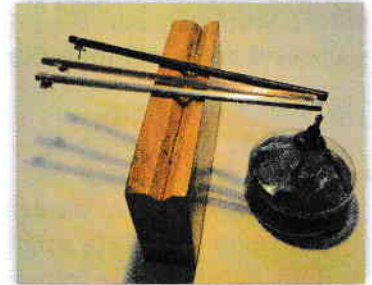


## B. Materiale necesare

- spirtieră
- tije de aceeași lungime, din materiale diferite (aluminiu, cupru, sticlă, ceramică sau alt material neinflamabil)
- ceară de la o lumânare aprinsă
- suport de lemn
- piuneze

## B. Mod de lucru

- ▶ Lipim câte o piuneză pe un capăt al fiecărei tije cu ceară topită de la lumânare.
- ▶ Fixăm tijele pe suport ca în imagine, astfel încât celălalt capăt al lor să se încălzească de la spirtieră. Cad piunezele deodată?



## CONCLUZIE

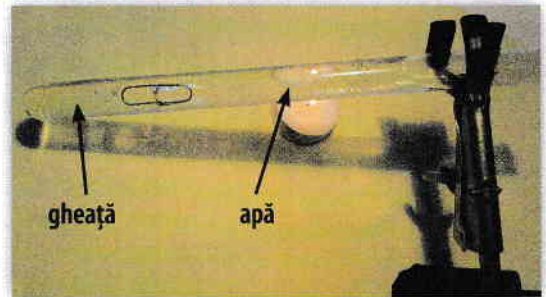
Unele substanțe permit mai ușor conducția căldurii și de aceea le numim **conductoare termice**; prin alte materiale căldura este transmisă mai greu, de aceea le numim **izolatoare termice**.

## C. Materiale necesare

- lumânare aprinsă
- agrafă de birou
- eprubetă
- suport
- gheață
- apă

## C. Mod de lucru

- ▶ Introducem în eprubetă câteva bucăți de gheață. Utilizăm agrafa pentru a fixa gheața la fundul eprubetei.
- ▶ Ținem eprubeta într-o poziție înclinată cu ajutorul suportului, astfel încât partea sa superioară să fie încălzită de la flacăra lumânării. Observăm că apa fierbe în partea superioară a eprubetei, în timp ce gheața rămâne netopită.



Apa nu este un bun conductor termic.

## DE REȚINUT

- **Conducția în solide** – se realizează din aproape în aproape, cu viteză mai mare la materiale conductoare termice (metale) și mai lent la materialele numite izolatoare termice (lemn, material textil, cauciuc etc.).
- **Conducția în lichide** – în majoritatea lichidelor, conducția se realizează mult mai lent decât la solidele conductoare termice. Una dintre cauze este faptul că densitatea lichidelor e în general mai mică decât a solidelor.
- **Conducția în gaze** – se realizează cu dificultate și mai mare decât la lichide. De aceea, gazele sunt considerate bune izolatoare termice. Acesta este motivul pentru care o fereastră dublă izolează termic mai bine decât una simplă.
- **Conducția în vid** – propagarea căldurii prin conducție în vid este imposibilă, deoarece conducția este transferul căldurii de la o particulă la alta, iar vidul înseamnă lipsa particulelor.

**A. Materiale necesare**

- lumânare
- suport
- coală de hârtie



**A. Mod de lucru**

- ▶ Decupăm coala de hârtie după modelul alăturat.
- ▶ Sprijinim spirala rezultată și o plasăm deasupra lumânării aprinse astfel încât distanța dintre flacără și baza ei să fie de aproximativ 10 cm.

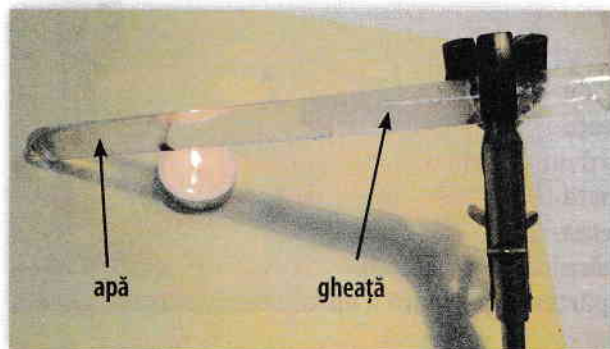
- ▶ Observă ce se întâmplă. Cine rotește spirala?



**CONCLUZIE**

Aerul de deasupra flăcării se încălzește și se ridică. În cazul gazelor sau al lichidelor, energia nu se transmite doar de la o particulă la alta, învecinată cu ea, ci se transmite și prin crearea unor cureni de fluid. Acest mod de transmitere a energiei sub formă de căldură se numește **convecție**.

Dacă în experimentul cu eprubeta – prezentat anterior – gheața ar fi fost lăsată să plutească, iar flacăra ar fi încălzit partea de jos a eprubetei, gheața s-ar fi topit înainte ca apa să înceapă să fiarbă pentru că transmiterea energiei sub formă de căldură s-ar fi făcut prin **convecție** și nu prin **conducție**. Cum însă, prin convecție fluidul cald se ridică, în cazul în care gheața a fost ținută în partea de jos a eprubetei, căldura nu putea ajunge la ea decât prin conducție. Acesta este motivul pentru care sursa de căldură cu care încălzim apa sau aerul este cu atât mai eficientă cu cât este poziționată mai jos.



**B. Materiale necesare**

- fir de ață
- fâșii de hârtie subțire
- bandă adezivă

**B. Mod de lucru**

- ▶ Lipim pe firul de ață fâșiile de hârtie.
- ▶ Fixăm firul de ață pe marginile unei ferestre deschise, întâi în partea inferioară, apoi la mijloc și ulterior în partea superioară a acesteia, ca în imaginile alăturate.
- ▶ Ce putem observa?



**CONCLUZIE**

Atunci când aerul atmosferic este mai rece decât aerul din încăpere, fâșiile de hârtie se orientează către interiorul încăperii dacă se află în partea de jos a ferestrei și, respectiv, către exteriorul ei atunci când se află în partea superioară. Dacă se află la mijlocul ferestrei, vor rămâne în poziție verticală.

Într-o încăpere, căldura se transmite în aer prin curenți de convecție. Aerul încălzit de calorifer se ridică și, fiind mai cald decât obiectele din jur, cedează căldură acestora; cedând căldură el se răcește și coboară, iar procesul se reia, ciclic.

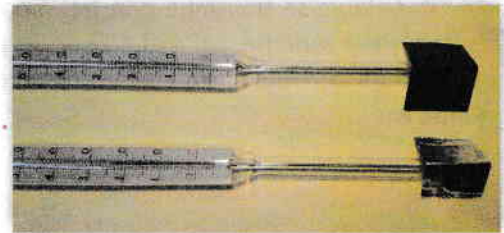
Acest mod de transmitere a căldurii este ușor de sesizat la țărmul mării. În timpul zilei, pământul devine mai cald decât apa și încălzește aerul mai mult decât o face marea, astfel încât vântul bate dinspre mare; noaptea, pământul se răcește mai rapid decât marea și vântul bate înspre mare. De aceea briza suflă ziua într-un sens și noaptea în sens invers.

**EXPERIMENT 3** Radiația**Materiale necesare**

- sursă de căldură
- două termometre (preferabil identice)
- hârtie neagră
- staniol
- vas cu apă
- sursă de căldură

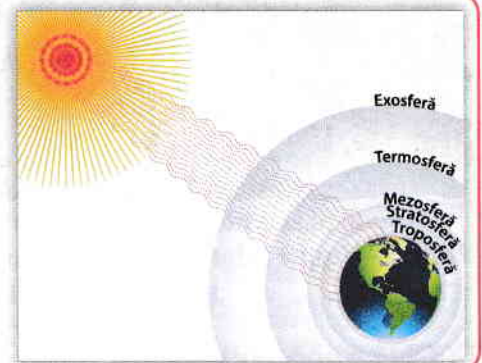
**Mod de lucru**

- ▶ Pune ambele termometre în același vas cu apă și asigură-te că ele indică aceeași temperatură.
- ▶ Învelește recipientul cu mercur al unui termometru cu hârtie neagră, iar recipientul cu mercur al celuilalt termometru cu staniol.
- ▶ Apropie cele două termometre la aproximativ 5-6 cm de o flacără sau de un radiator electric.
- ▶ Urmărește ce se întâmplă cu indicațiile termometrelor.

**CONCLUZIE**

Corpurile calde emit **radiație** electromagnetică. Aceasta poate trece prin orice mediu, chiar și prin vid. Radiația nu depinde de existența particulelor.

Căldura care ajunge pe Pământ de la Soare este transferată prin radiație. Toate corpurile absorb radiații și reflectă radiații. Cele care absorb mai mult decât reflectă, cum e hârtia neagră, preiau mai multă căldură. Cele care reflectă mai mult decât absorb, cum e staniolul, preiau mai puțină căldură. De aceea este recomandat ca vara să ne îmbrăcăm cu haide de culori deschise.

**DE REȚINUT**

- **Transmiterea căldurii prin conducție** – predomină în cazul transferului căldurii în corpurile **solide**.
- **Transmiterea căldurii prin convecție** – predomină în cazul transferului căldurii în corpurile **fluide** (lichide și gaze).
- **Transmiterea căldurii prin radiație** – predomină atunci când corpurile nu sunt în contact, ci la distanță; acestea își transferă căldură și prin **vid**.