

IBRIS

We know
books

8

Fizică

CĂLĂTORIE PRIN LUMEA FIZICII

Probleme. Activități practice



Cristian Presură (coordonator)

Daniela Berchez

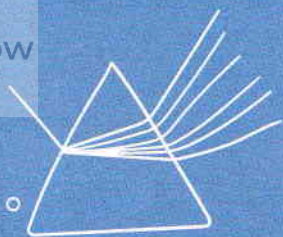
Karoly-Jozsef Bogdan

Gabriela Deliu

Petronela Angela Iojă

Aneta-Aurelia Mihalcsik

Daniela Țepeș



Cuprins

6 BREVIAR

U1. Fenomene termice

- 17 Mișcarea browniană (experimental). Agitația termică. Difuzia
- 20 Starea de încălzire. Echilibrul termic. Temperatura empirică
- 23 Căldura, mărime de proces
- 26 Transmiterea căldurii (prin conducție, convecție, radiație)
- 29 Coeficienți calorici. Calorimetrie
- 32 Stări de agregare, caracteristici
- 34 Transformări de stare de agregare – *extindere*
- 37 Studiul schimburilor de energie sub formă de căldură implicate de topirea gheții.
Călduri latente – *extindere interdisciplinară*
- 39 Stabilirea temperaturii de echilibru în sisteme neomogene – *extindere în tehnologie*
- 41 Combustibili. Puterea calorică – *extindere*
- 44 Motorul termic – *extindere în tehnologie*
- 47 LUCRARE EXPERIMENTALĂ
- 48 AUTOEVALUARE – Rebus/Cuvinte încrucișate

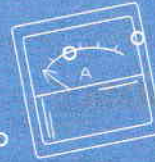
**U2. Fenomene electrice și magnetice****Electrostatica**

- 49 Electrizarea. Sarcina electrică. Interacțiunea dintre corpurile electrizate
- 54 Legea lui Coulomb

Electrocinetica

- 57 Circuite electrice. Componentele unui circuit. Generatoare electrice
- 59 Intensitatea curentului electric. Măsurarea intensității curentului electric cu ampermetrul. Multimetrul
- 61 Tensiunea electrică. Măsurarea tensiunii electrice cu voltmetrul
- 63 Tensiunea electromotoare
- 65 Rezistența electrică. Legea lui Ohm
- 69 Gruparea rezistoarelor
- 74 Gruparea generatoarelor electrice. Teoremele lui Kirchhoff – *extindere*
- 80 Energia și puterea electrică. Legea lui Joule
- 84 Transferul de putere într-un circuit electric simplu de curent continuu – *extindere*
- 89 Efectul chimic al curentului electric. Electroliza – *extindere*





Efectul magnetic al curentului electric

- 92 Efectul magnetic al curentului electric
- 95 LUCRĂRI DE LABORATOR
- 98 AUTOEVALUARE – Rebus/Cuvinte încrucișate

U3. Fenomene optice

Introducere

- 99 Surse de lumină. Rază de lumină. Fascicul de lumină
- 100 Principiile propagării luminii
- 101 Propagarea luminii în diverse medii (absorbție, dispersie, culoarea corpurilor)

Reflexia luminii

- 105 Reflexia luminii. Legile reflexiei luminii
- 108 Aplicație experimentală a legilor reflexiei luminii. Oglinzi plane
- 112 Aplicații ale legilor reflexiei luminii în tehnologie – *extindere*

Refracția luminii

- 114 Indicele de refracție. Refracția luminii – evidențierea experimentală a fenomenului
- 117 Legile refracției luminii – *extindere*
- 119 Reflexia totală – aplicații practice. Fibra optică. Prisma cu reflexie totală

Lentile subțiri

- 123 Lentile subțiri

Instrumente optice

- 129 Ochiul. Ochelarii
- 132 Lupa
- 134 INVESTIGAȚII ÎN LABORATOR
- 140 AUTOEVALUARE – Rebus/Cuvinte încrucișate

U4. Energia și viața – *extindere*

- 141 Energia și viața
- 143 PROIECT
- 145 AUTOEVALUARE – Rebus/Cuvinte încrucișate

- 146 RĂSPUNSURI
- 152 CONSTANTE FIZICE



Fenomene termice

Mișcarea browniană. Agitația termică. Difuzia

1. Unește cu o linie fiecare figură cu fenomenul pe care îl ilustrează.

Atenție! O imagine poate ilustra mai multe fenomene simultan.



mișcare
microscopică

mișcare
macroscopică

agitație
termică

difuzie

mișcare
browniană



2. Citește următoarele enunțuri. Dacă apreciezi că enunțul este adevărat, scrie în tabel litera A, iar dacă apreciezi că este fals, scrie litera F.

1	Mișcarea de agitație termică are loc spontan.	
2	Viteza mișcării de agitație termică scade cu creșterea temperaturii.	
3	Mișcarea browniană nu încetează niciodată.	
4	Mișcarea de agitație termică este dezordonată.	
5	Mișcarea de agitație termică se vede și cu ochiul liber.	
6	Mișcarea browniană poate fi observată cu ajutorul microscopului.	
7	Mișcarea de agitație termică are loc doar în gaze și lichide.	
8	Difuzia lichidelor este cauzată de mișcarea de agitație a vasului în care se află.	
9	La aceeași temperatură, difuzia gazelor se realizează mai repede decât difuzia lichidelor.	
10	Lichidele mai reci difuzează mai lent.	

3. Alege varianta corectă:

A. Un vas conține un gaz la temperatura de 20°C . Ce se întâmplă cu viteza medie a particulelor gazului dacă temperatura crește la 60°C ?

a) crește;

b) scade;

c) rămâne neschimbată.

B. Un cui de fier este încălzit de la 25°C la 100°C . Ce se întâmplă cu energia cinetică a particulelor sale?

a) crește;

b) scade;

c) rămâne neschimbată.

C. La o temperatură dată, fenomenul de difuzie are loc mai repede:

a) în lichide;

b) în gaze;

c) în solide.

D. Un cm^3 de apă conține aproximativ:

a) 10^{12} molecule;

b) 10^{32} molecule;

c) 10^{22} molecule.

E. Mișcarea de agitație termică:

a) poate fi observată cu ochiul liber;

b) poate fi observată cu microscopul;

c) nu poate fi observată, este doar o ipoteză a modelului microscopic.

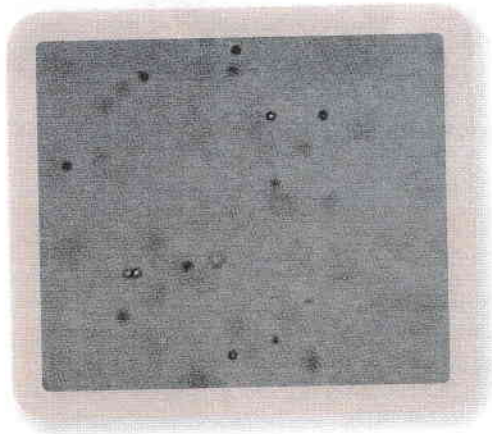
F. Mișcarea de agitație termică explică:

a) difuzia;

b) mișcarea browniană;

c) ambele fenomene.

4. Dacă am putea realiza un dispozitiv care numără 10 000 de molecule pe secundă, în cât timp ar număra acesta toate moleculele dintr-un cm^3 de apă?



5. Compară agitația termică a particulelor într-un cub de gheață și într-un pahar cu apă la temperatura camerei. Care se mișcă mai repede și de ce?

6. Un elev observă la microscop particulele de polen într-o picătură de apă. Acestea se mișcă haotic, fără o direcție anume. Cum se explică acest fenomen și ce ne spune el despre particulele de apă?

7. Se introduce fum într-o cameră. La microscop se observă că particulele de fum se mișcă neregulat. Ce determină această mișcare? De ce nu se opresc din mișcare?

8. Dacă cineva pulverizează parfum într-un colț al camerei, după un timp se simte și în celelalte colțuri. Explică prin ce fenomen se răspândește parfumul și cum este influențat de temperatură.

9. De ce dispare fumul în aer?

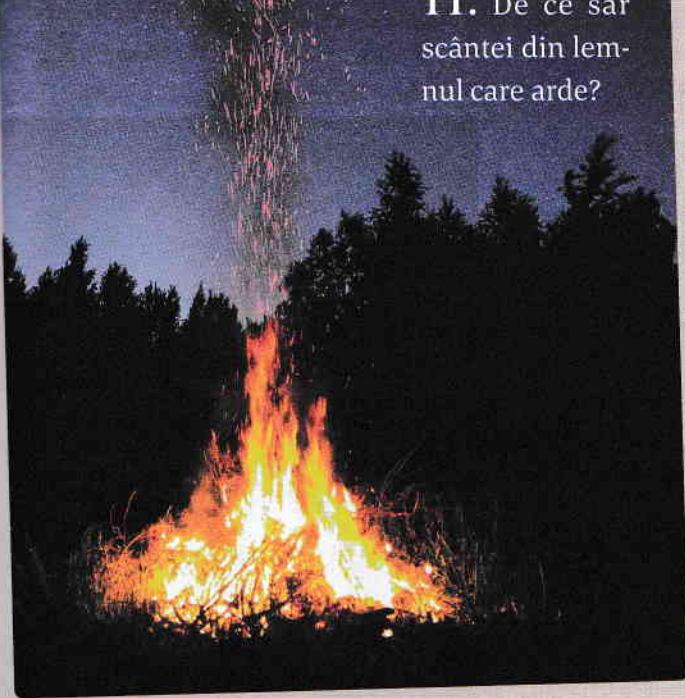


10. De ce se simte de la distanță mirosul asfaltului fierbinte?

LIBRIS

We know
books

11. De ce sar scântei din lemnul care arde?



12. Un balon este umplut cu oxigen și altul cu heliu. Sunt legate între ele printr-un tub subțire și lăsate într-o cameră. După câteva ore, se observă că gazele s-au amestecat. Ce fenomen are loc și care este cauza?

13. Un cub de zahăr este pus într-un pahar cu apă. Fără a amesteca, observăm că după câteva minute apa devine dulce. Explică acest fenomen.

14. Se repetă experimentul cu cubul de zahăr în apă, în două variante: când apa este rece și când apa este caldă. În care caz difuzia este mai rapidă și de ce?

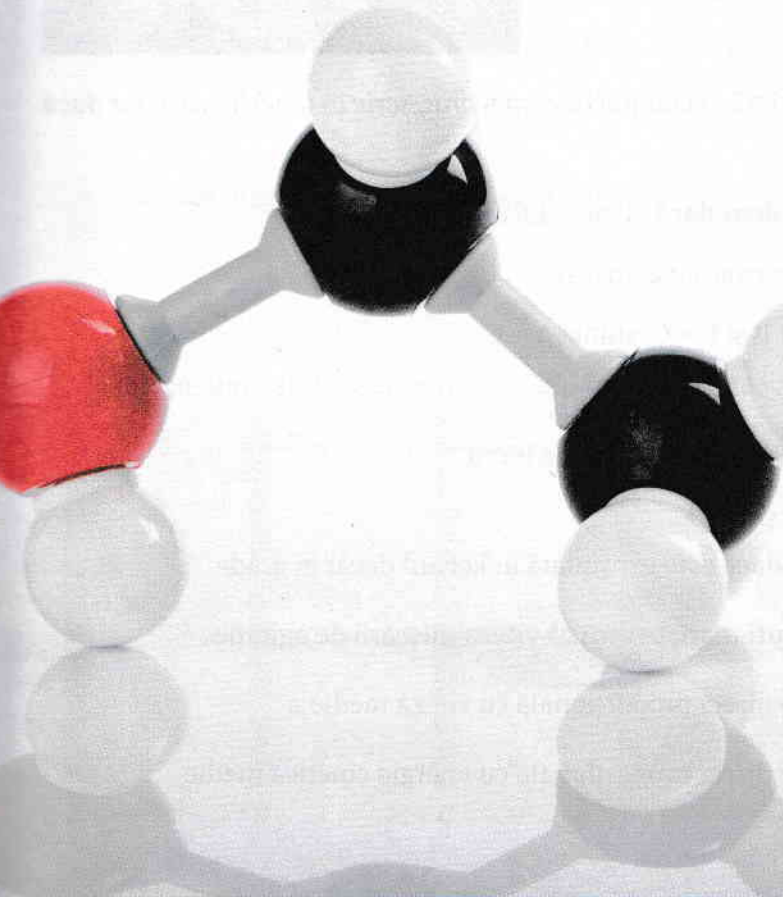
15. Volumul aproximativ al oceanului planetar este de $1,37 \text{ Mm}^3$.

Dacă am turna 1 cm^3 de alcool etilic în ocean și acesta s-ar amesteca uniform, fiecare litru de apă din ocean ar conține 8 molecule din alcoolul turnat de noi.

a) Câte molecule sunt într-un dm^3 de alcool?

b) Câte molecule sunt într-un kilogram de alcool, dacă densitatea alcoolului este de 800 kg/m^3 ?

c) Ce lungime ar avea un lanțisor format din moleculele de alcool dintr-un mm^3 așezate una lângă alta, dacă moleculele ar fi biluțe cu diametrul de $0,4 \text{ nm}$?



Starea de încălzire. Echilibrul termic. Temperatura empirică

1. Unește cu o linie fiecare corp cu temperatura sa cea mai probabilă.



-12°C



5 500°C



38°C



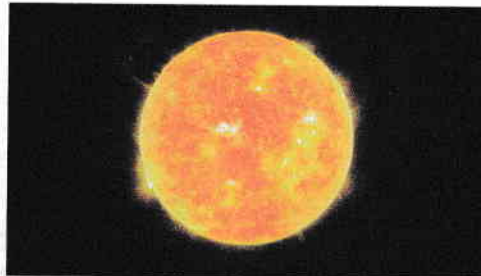
1°C



1 600°C



160°C



2. Citește următoarele enunțuri. Dacă apreciezi că enunțul este adevărat, scrie în tabel litera A, iar dacă apreciezi că este fals, scrie litera F.

1	Două corpuri pot fi în echilibru termic doar dacă au aceeași temperatură.	
2	Un corp este întotdeauna în echilibru termic cu el însuși.	
3	Proprietatea de tranzitivitate: dacă $A = B$ și $B = C$, atunci $A = C$.	
4	Temperatura este un fenomen fizic.	
5	O scară empirică de temperaturi depinde de substanța de lucru.	
6	Punctele fixe ale scării Kelvin sunt 0 K și 100 K.	
7	Temperatura unui corp este mai mare dacă este exprimată în kelvini decât în grade Celsius.	
8	Difuzia are loc mai repede la temperaturi mari, pentru că viteza mișcării de agitație termică a moleculelor este mai mare.	
9	Temperatura absolută a unui corp este direct proporțională cu viteza medie a moleculelor corpului.	
10	Temperatura absolută a unui corp este direct proporțională cu energia cinetică medie a moleculelor corpului.	

3. Alege varianta corectă:

A. Așezăm o bilă de fier într-un pahar cu apă și așteptăm să ajungă la echilibru termic, după care așezăm paharul cu bila la soare. Vor mai fi ele în echilibru termic?

- a) da, tot timpul; b) da, după un timp; c) nu.

B. Dacă am etalona un termoscop care conține un alt lichid decât mercurul, de exemplu galinstan, folosind același procedeu ca la etalonarea scării Celsius, indicațiile termometrului obținut ar fi corecte conform scării Celsius?

- a) da; b) nu; c) doar la 0°C și 100°C.

C. Într-o cameră este pornit un radiator. Pe măsură ce încălzirea continuă, moleculele aerului din jurul radiatorului:

- a) se mișcă mai repede; b) se mișcă mai încet; c) se mișcă la fel de repede.

D. Turnăm apă caldă într-un pahar rece. Paharul și apa:

- a) sunt în echilibru termic; b) sunt în contact termic; c) nu sunt nici în echilibru termic, nici în contact termic.

E. Fie trei corpuri (A, B, C) cu temperaturi diferite: $T_A = 100^\circ\text{C}$, $T_B = 100^\circ\text{F}$ și $T_C = 100\text{ K}$. Ordinea crescătoare a temperaturilor este:

- a) A, C, B; b) B, C, A; c) C, B, A.

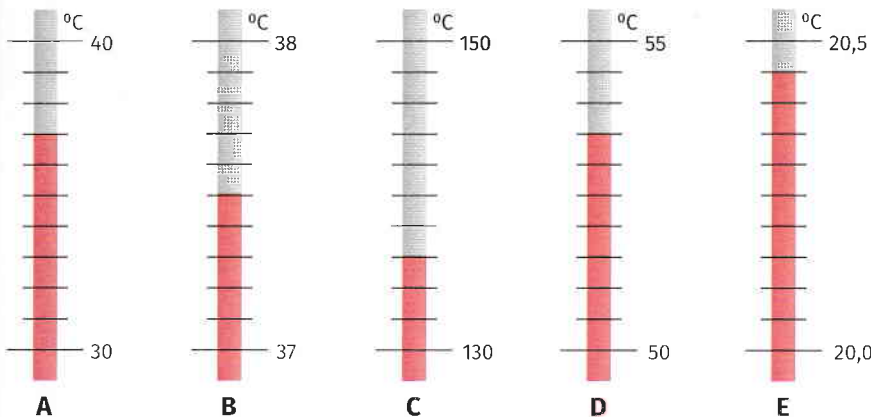
F. Într-un vas care conține apă la temperatura de 18°C se toarnă aceeași cantitate de apă la temperatura de 66°C. După stabilirea echilibrului termic, temperatura apei va fi:

- a) 42°C; b) 48°C; c) 84°C.

°C	K	°F
100		
-100		
	100	
	1000	
		100
		-100

4. Completează căsuțele goale ale tabelului:

5. Citește indicațiile termometrelor din figură și scrie valorile citite în tabel.



t_A	
t_B	
t_C	
t_D	
t_E	

6. Trei corpuri aflate în contact termic sunt în echilibru termic. Dacă scoatem unul dintre corpuri, celelalte două rămân în echilibru termic?

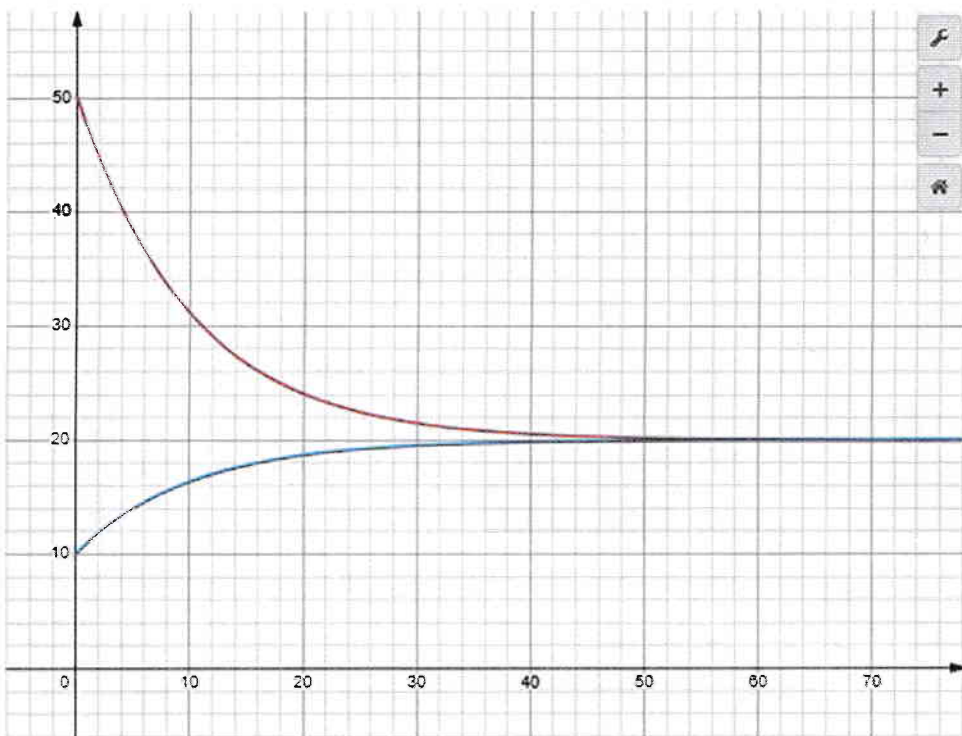
7. Termometrul indică propria sa temperatură sau temperatura corpului cu care este în contact termic?

8. Măsurăm temperatura unui om cu două termometre cu alcool răcite în prealabil, așezându-le în același moment sub cele două brațe. Care dintre ele va indica corect temperatura omului, dacă:

- ambele termometre au fost scoase de sub braț după 30 s;
- unul dintre termometre a fost scos după 30 s, iar celălalt după 10 min;
- ambele termometre au fost scoase de sub braț după 10 min;
- unul dintre termometre a fost scos după 10 min, iar celălalt după 20 min?

9. Graficele alăturate reprezintă evoluția în timp a temperaturilor a două corpuri (unul cald și unul rece). Știind că temperaturile sunt exprimate în $^{\circ}\text{C}$ și timpul în secunde, stabilește pentru fiecare caz:

- temperaturile inițiale ale celor două corpuri;
- temperatura de echilibru a corpurilor;
- după cât timp s-a stabilit echilibrul termic.

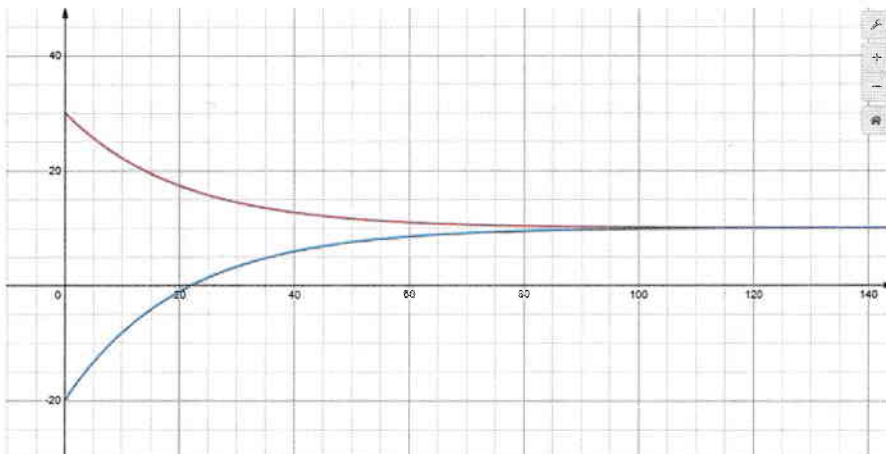


10. Două corpuri realizate din același material, dar de dimensiuni diferite au aceeași temperatură.

a) Care dintre ele conține mai multă energie la nivel microscopic?

b) Dacă le atingem cu mâna, care dintre ele pare mai cald?

c) În care caz „ne înțeapă” mai tare moleculele care se lovesc de pielea degetului?



Căldura, mărime de proces

1. Unește fiecare imagine cu modul de producere a căldurii pe care îl ilustrează.



prin contact
termic



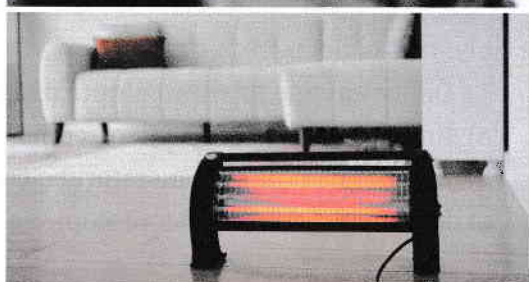
prin frecare



prin ardere



cu ajutorul
curentului
electric



2. Citește următoarele enunțuri. Dacă apreciezi că enunțul este adevărat, scrie în tabel litera A, iar dacă apreciezi că este fals, scrie litera F.

1	Dacă punem în contact termic două corpuri aflate la temperaturi diferite, corpul mai cald transmite căldură corpului mai rece.	
2	Căldura se transmite la nivel microscopic.	
3	Căldura este o funcție de proces.	
4	Căldura se măsoară în kelvini.	
5	Energia internă a moleculelor corpului cald scade în timp ce dă căldură corpului mai rece.	
6	Energia internă a moleculelor corpului rece crește în timp ce primește căldură de la corpul mai cald.	
7	Forța de frecare produce întotdeauna căldură.	
8	Prin ardere, energia combustibililor crește.	
9	Se poate produce căldură și cu ajutorul curentului electric.	
10	Dacă punem în contact termic două corpuri de aceeași masă aflate la temperaturi diferite, corpul mai cald transmite temperatură corpului mai rece.	

3. Alege varianta corectă:

A. Ce se întâmplă cu energia internă a unui corp în timp ce este încălzit?

a) crește;

b) scade;

c) rămâne neschimbată.

B. Un corp cedează cantitatea de căldură de 40 J. Ce se întâmplă cu energia sa internă?

a) crește cu 40 J;

b) scade cu 40 J;

c) rămâne neschimbată.

C. Energia internă a unui corp pus în contact termic cu un alt corp crește. Ce se întâmplă cu energia internă a celuilalt corp?

a) crește;

b) scade;

c) rămâne neschimbată.

D. Din ce energie provine căldura degajată în timpul frecării?

a) din energia potențială microscopică a moleculelor;

b) din energia cinetică microscopică a moleculelor;

c) din energie macroscopică.

E. Din ce energie provine căldura degajată în timpul arderii unui combustibil?

a) din energia potențială microscopică a moleculelor;

b) din energia cinetică microscopică a moleculelor;

c) din energie macroscopică.

F. Din ce energie provine căldura degajată într-un încălzitor electric?

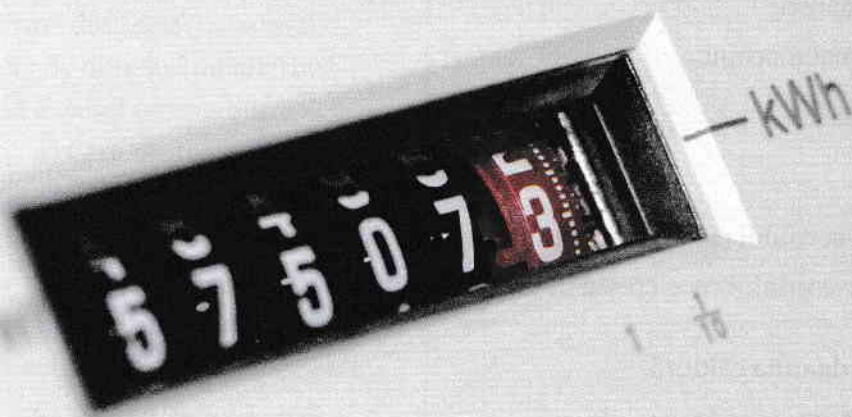
a) din energia potențială microscopică a moleculelor;

b) din energia dată de generatorul electric;

c) din energia cinetică macroscopică a încălzitorului.

4. Cantitatea de căldură necesară pentru a încălzi 1 kg de apă cu un grad se numește kilocalorie (1 kcal = 4 185 J). Energia electrică consumată se exprimă în kilowatt-oră (1 kWh = 3,6 MJ). Determină relația de transformare din kWh în kcal.

5. Lovind o sârmă din fier cu ciocanul, aceasta se încălzește cu 40°C. Dacă o îndoim de mai multe ori, se încălzește la fel. În care caz am efectuat lucru mecanic mai mare?



6. Un boiler electric consumă 2 kWh. Ce cantitate de apă se poate încălzi cu un grad, folosind această energie?

7. O mașină frânează de la 20 m/s la 10 m/s, apoi de la 10 m/s până la oprire. Pe care porțiune a frânării se degajă mai multă căldură?

8. În timp ce încălzim un corp de la temperatura $t_1 = 20^\circ\text{C}$ la $t_2 = 30^\circ\text{C}$, arzătorul consumă 10 g de gaz. În timp ce încălzim același corp de la temperatura $t_3 = 100^\circ\text{C}$ la $t_4 = 110^\circ\text{C}$, arzătorul consumă 12 g de gaz. Care ar putea fi explicația acestei diferențe?

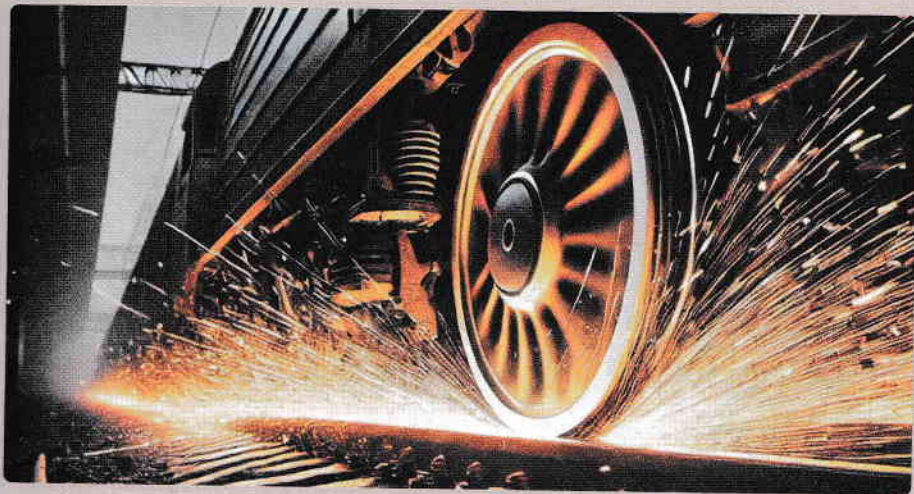
9. Completează propozițiile următoare astfel încât să fie corecte din punct de vedere științific, presupunând că se referă la un sistem izolat termic de alte corpuri.

A. În timpul arderii, energia potențială microscopică a moleculelor combustibilului _____, în timp ce energia cinetică a acestora _____. În acest timp, energia lor totală _____.

B. Dacă punem în contact termic un corp cald cu unul rece, energia cinetică microscopică a moleculelor corpului cald _____, în timp ce energia cinetică a moleculelor corpului rece _____. În acest timp, energia cinetică totală a moleculelor celor două corpuri _____.

C. În timpul funcționării unui beculeț electric cu filament incandescent conectat la o baterie, energia cinetică microscopică a moleculelor filamentului becului _____, în timp ce energia cinetică a moleculelor aerului din încăpere _____. În acest timp, energia bateriei _____.

D. În timp ce ne frecăm mâinile pentru a le încălzi, energia cinetică microscopică a moleculelor din mâini _____, în timp ce energia cinetică macroscopică a mâinilor _____. În acest timp, energia noastră internă _____.



10. Un tren cu masa $m = 100\text{ t}$, care merge cu viteza $v = 72\text{ km/h}$, începe să frâneze și își reduce viteza la 36 km/h. Calculează cantitatea de căldură degajată în timpul frânării, știind că aceasta provine din energia cinetică a trenului.

Transmiterea căldurii (prin conducție, convecție, radiație)

1. Unește fiecare imagine cu modul de propagare a căldurii pe care îl ilustrează.



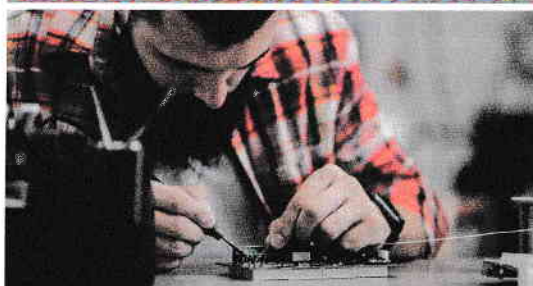
conducție



convecție



radiație



2. Citește următoarele enunțuri. Dacă apreciezi că enunțul este adevărat, scrie în tabel litera A, iar dacă apreciezi că este fals, scrie litera F.

1	Propagarea căldurii prin conducție este caracteristică tuturor stărilor de agregare.	
2	Propagarea căldurii prin convecție are loc doar în fluide.	
3	Propagarea căldurii prin radiație are loc și în vid.	
4	În timpul conducției, moleculele corpului solid rămân pe loc, se transmite doar mișcarea lor.	
5	În timpul convecției, moleculele se deplasează macroscopic.	
6	Radiația termică se propagă cu viteza luminii.	
7	Metalele sunt bune conductoare de căldură.	
8	Apa conduce mai bine căldura decât aerul.	
9	Un vas Dewar perfect nu conduce căldura nici prin conducție, nici prin convecție, nici prin radiație.	
10	Pământul radiază căldură în spațiu.	

3. Alege varianta corectă:

A. Trei bare din cupru, aluminiu și lemn sunt încălzite la un capăt. În care material se propagă mai repede căldura?

a) în cupru;

b) în aluminiu;

c) în lemn.

B. Într-o cameră cu ușile și ferestrele închise, aerul de lângă calorifer:

a) se ridică;

b) coboară;

c) stă nemișcat.

C. Cum se încălzesc alimentele într-un cuptor cu microunde?

a) prin conducție;

b) prin convecție;

c) prin radiație.

D. Ce culoare trebuie să aibă hainele noastre vara pentru a ne proteja de căldura excesivă?

a) albă;

b) neagră;

c) nu contează.

E. Capsulele spațiale cu care se reîntorc cosmonauții pe Pământ sunt acoperite cu un strat:

a) izolator termic;

b) reflectător termic;

c) rezistent la radiații UV.

F. Pe măsură ce ne ridicăm, temperatura atmosferei Pământului:

a) crește, pentru că ne apropiem de Soare;

b) crește, pentru că se subțiază stratul izolator de aer care ne desparte de Soare;

c) scade.

4. Deși pare incredibil, se poate fierbe apă într-un pahar de hârtie la flacără deschisă. La fel, un balon cu apă rezistă la flacăra unei lumânări. Care este explicația acestor ciudățenii?



5. Fizicianul austriac de origine slovenă Jožef Stefan a descoperit legea care îi poartă numele, conform căreia energia radiată de unitatea de suprafață a unui corp în unitatea de timp este direct proporțională cu puterea a patra a temperaturii absolute a corpului. Știind că temperatura medie a Soarelui este de aproximativ $5\,500^{\circ}\text{C}$, iar a Pământului este de 15°C , calculează:

- temperaturile absolute ale celor două corpuri cerești;
- de câte ori radiază mai multă energie pe secundă 1 m^2 din suprafața Soarelui față de 1 m^2 din suprafața Pământului.

6. Imaginează-ți că te afli într-o excursie la munte și ai aprins focul pentru a-ți încălzi mâinile.

a) Cum ajunge căldura la mâinile tale, dacă le ții:

i. deasupra focului;

ii. lateral, lângă foc?

b) În care caz îți vei putea apropia mai mult mâinile de foc fără să te arzi?

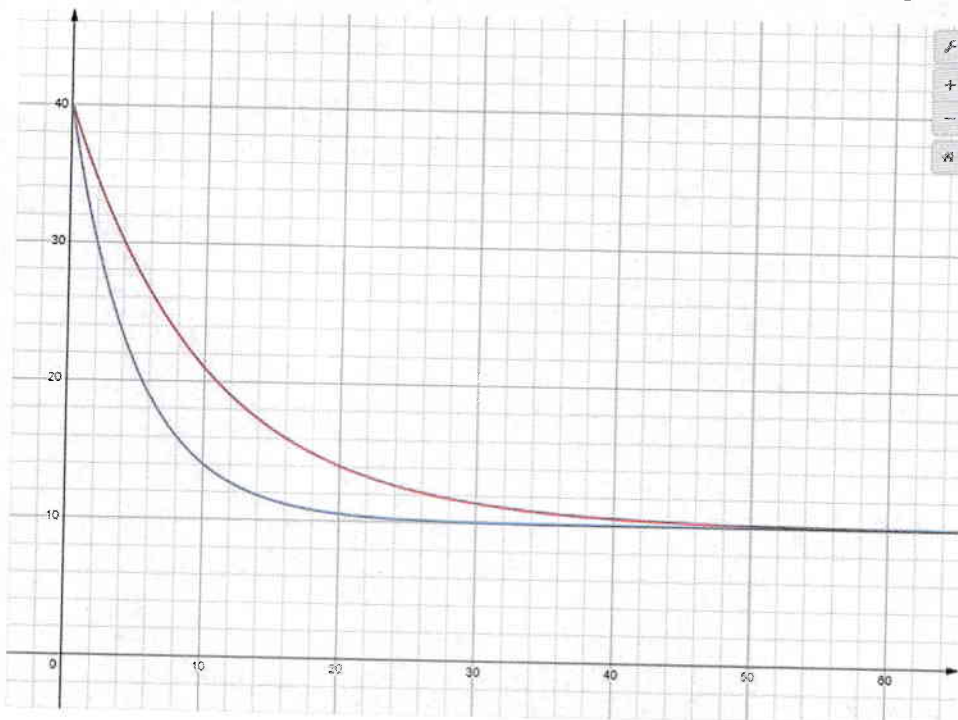
7. De ce simți că apa cu temperatura de 20°C este rece, în timp ce aerul cu aceeași temperatură pare cald?

8. De ce sunt negre colectoarele solare și panourile fotovoltaice?

9. Ca urmare a topirii ghețarilor și a micșorării zonelor îngăpezite (albe la culoare), coeficientul de albedo al planetei noastre scade (planeta se închide la culoare). Cum afectează acest lucru încălzirea globală?

10. De ce se instalează centralele termice la subsolul blocurilor și nu pe acoperișul acestora?

11. De ce nu îngheață plantele sub zăpadă, cu toate că afară este ger năprasnic?

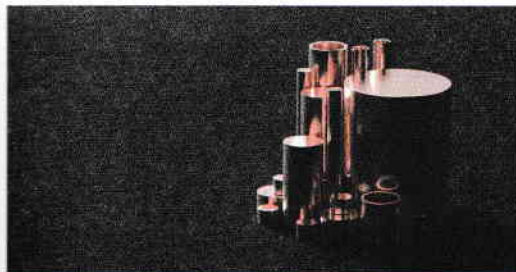


12. Graficele alăturate reprezintă evoluția în timp a temperaturilor a două corpuri, puse deodată în apă rece. Știind că temperatura este exprimată în $^{\circ}\text{C}$ și timpul în secunde, stabilește:

- temperatura inițială a celor două corpuri;
- temperatura apei;
- care dintre corpuri conduce mai bine căldura;
- în ce moment a fost cea mai mare diferență între temperaturile celor două corpuri.

Coeficienți calorigi. Calorimetrie

1. Unește fiecare imagine cu căldura specifică sau capacitatea calorigă corespunzătoare.



$$c = 129 \text{ J/kgK}$$



$$c = 4\,185 \text{ J/kgK}$$



$$c = 2\,050 \text{ J/kgK}$$



$$c = 386 \text{ J/kgK}$$



$$c = 897 \text{ J/kgK}$$



$$C = 250 \text{ J/K}$$

2. Citește următoarele enunțuri. Dacă apreciezi că enunțul este adevărat, scrie în tabel litera A, iar dacă apreciezi că este fals, scrie litera F.

1	Căldura specifică este o mărime fizică caracteristică substanțelor.	
2	Căldura specifică este o mărime fizică scalară.	
3	Substanțele cu căldură specifică mare se încălzesc ușor.	
4	Căldura specifică se măsoară în J/K.	
5	Capacitatea calorigă este o mărime fizică caracteristică corpurilor.	
6	Capacitatea calorigă este o mărime fizică vectorială.	
7	Corpurile cu capacitate calorigă mare se încălzesc greu.	
8	Capacitatea calorigă se măsoară în J/K	
9	Căldura specifică este numeric egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a încălzi o substanță dată cu un grad.	
10	Capacitatea calorigă este numeric egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a încălzi un corp dat cu un grad.	