

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE

Dumitra RADU • Mihaela-Ada RADU



ȘTIINȚE ALE NATURII

clasa a IV-a
semestrul al II-lea



Acest manual este proprietatea Ministerului Educației Naționale și Cercetării Științifice.

Manualul a fost aprobat prin Ordinul ministrului educației naționale și cercetării științifice nr. 5473/12.10.2016, în urma evaluării, și este realizat în conformitate cu **Programa școlară aprobată prin OMEN 5003/02.12.2014**, pentru disciplina **ȘTIINȚE ALE NATURII, clasa a IV-a**.

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și în format digital.

Inspectoratul Școlar

Școala / Colegiul / Liceul

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT:

Anul	Numele elevului	Clasa	Anul școlar	Aspectul manualului*			
				format tipărit		format digital	
				la primire	la predare	la primire	la predare
1							
2							
3							
4							

*Pentru precizarea aspectului manualului se va folosi unul dintre următorii termeni: **nou, bun, îngrijit, neîngrijit, deteriorat**.

- Cadrele didactice vor verifica dacă informațiile înscrise în tabelul de mai sus sunt corecte.
- Elevii nu vor face niciun fel de însemnări pe manual.

Numărul de telefon european de
asistență pentru copii:

116.111



Siguranța copiilor pe Internet



031.80.80.000
www.helpline.sigur.info

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE

Dumitra RADU • Mihaela-Ada RADU

ȘTIINȚE ALE NATURII

clasa a IV-a
semestrul II

Referent: Lavinia Modan, profesor pentru invatamantul primar
Redactare: Alina Perțea
Ilustrare: Arhiva Aramis, Shutterstock.com
DTP: Liviu Perțea
Corectură: Gabriela Ilincioiu
Culegere: Georgeta Haralambie

ISBN general: 978-606-706-503-9
ISBN: 978-606-706-505-3

Copyright © 2016 Aramis Print s.r.l. toate drepturile rezervate

Aramis Print s.r.l. • Redacția și sediul social:
B-dul Metalurgiei nr. 46-56, cod 041833,
sector 4, București, O.P. 82 – C.P. 38,
tel.: (021) 461.08.10/14/15; fax: (021) 461.08.09/19.
e-mail: office@edituraaramis.ro; office@megapress.ro
Departamentul desfacere: tel.: (021) 461.08.08/12/13/16;
fax: (021) 461.08.09/19; e-mail: desfacere@edituraaramis.ro

Tipărit la MEGApres



Cuvânt înainte

Dragul nostru cititor,

Să continuăm și semestrul acesta incursiunea în lumea înconjurătoare! Vei afla și acum lucruri interesante. Pe unele poate le-ai întâlnit în jurul tău, dar nu le-ai înțeles prea bine, altele pot fi lucruri noi despre care încă nu știi nimic. Acum vei avea posibilitatea să explorezi tainele acestora și să primești răspunsuri la multe dintre întrebările tale.

Vei afla care sunt proprietățile unui corp care se află pretutindeni în natură, și anume *apa*. Care sunt utilizările ei și de ce plutesc corpurile? Sunt întrebări la care vei primi acum un răspuns.

Ai auzit deseori despre amestecuri de substanțe, despre dizolvare, ardere, ruginire, putrezire, alterare, coacere. Poate ai știut ce sunt toate acestea, dar nu le-ai studiat îndeaproape. Vei face multe experimente, lucrări practice, vei observa fenomenele sub îndrumarea învățătorului și vei afla lucruri importante despre aceste fenomene.

Oare știi cum se produce transferul de căldură? De ce trebuie să purtăm haine subțiri vara și groase iarna? Cum funcționează aparatele electrice și ce este un circuit electric? De unde vine lumina? Ce sunt umbra, curcubeul, culorile și de ce se pot vedea obiectele din jur? Toate răspunsurile la aceste întrebări le vei afla în semestrul acesta.

Vei avea posibilitatea ca pe parcursul întregului semestru să participi la un proiect cu colegii tăi orientându-vă după cel propus la sfârșitul manualului. Ai grijă să îl citești la începutul acestui semestru ca să știi ce ai de făcut! Poți organiza cu clasa ta și alte proiecte asemănătoare.

Și nu uita! CD-ul atașat va face mai plăcută parcurgerea acestui manual.

Noi îți dorim mult succes în parcurgerea manualului și în acest semestru!

Autoarele

Unitatea	Competențe generale și specifice	Conținuturi	Titlul lecției	Pag.
UNITATEA 4 Corpuri. Proprietăți ale corpurilor	<p>1. Explorarea caracteristicilor unor corpuri, fenomene și procese</p> <p>1.1. Identificarea unor relații între corpuri în cadrul unor fenomene și procese</p> <p>1.2. Utilizarea unor criterii pentru ordonarea și clasificarea unor corpuri, fenomene și procese</p> <p>2. Investigarea mediului înconjurător folosind instrumente și procedee specifice</p> <p>2.1. Elaborarea unui plan propriu pentru realizarea unei investigații a mediului înconjurător</p> <p>2.2. Aplicarea planului propriu propus pentru efectuarea unei investigații a mediului înconjurător</p> <p>2.3. Reprezentarea grafică a rezultatelor unor observații realizate în cadrul investigației proprii, utilizând tabele, diagrame, formule simple</p> <p>2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii</p> <p>2.5. Prezentarea concluziilor investigației proprii</p> <p>3. Rezolvarea de probleme din viața cotidiană valorificând achizițiile despre propriul corp și despre mediul înconjurător</p> <p>3.2. Identificarea unor modalități de protejare a mediului înconjurător</p>	<p>Științele fizicii</p> <p>Corpuri – proprietăți</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plutirea corpurilor în apă - Proprietățile apei. Utilizări ale apei în diferite stări de agregare 	<p>1. Apa. Proprietățile apei</p> <p>2. Utilizări ale apei în diferite stări de agregare</p> <p>3. Plutirea corpurilor în apă</p> <p>4. Recapitulare</p> <p>5. Evaluare</p>	<p>6</p> <p>10</p> <p>14</p> <p>18</p> <p>20</p>
UNITATEA 5 Schimbări ale caracteristicilor corpurilor și materialelor	<p>1. Explorarea caracteristicilor unor corpuri, fenomene și procese</p> <p>1.1. Identificarea unor relații între corpuri în cadrul unor fenomene și procese</p> <p>1.2. Utilizarea unor criterii pentru ordonarea și clasificarea unor corpuri, fenomene și procese</p> <p>2. Investigarea mediului înconjurător folosind instrumente și procedee specifice</p> <p>2.1. Elaborarea unui plan propriu pentru realizarea unei investigații a mediului înconjurător</p> <p>2.2. Aplicarea planului propriu propus pentru efectuarea unei investigații a mediului înconjurător</p> <p>2.3. Reprezentarea grafică a rezultatelor unor observații realizate în cadrul investigației proprii, utilizând tabele, diagrame, formule simple</p> <p>2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii</p> <p>2.5. Prezentarea concluziilor investigației proprii</p> <p>3. Rezolvarea de probleme din viața cotidiană valorificând achizițiile despre propriul corp și despre mediul înconjurător</p> <p>3.2. Identificarea unor modalități de protejare a mediului înconjurător</p>	<p>Științele fizicii</p> <p>Schimbări ale caracteristicilor corpurilor și materialelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amestecuri și separarea amestecurilor - Dizolvarea. Influența temperaturii asupra procesului de dizolvare - Ardere, ruginită, putrezire, alterare, coacere 	<p>1. Amestecuri. Dizolvarea</p> <p>2. Separarea substanțelor din amestecuri</p> <p>3. Alterarea, putrezirea, arderea, coacerea, ruginită</p> <p>4. Recapitulare</p> <p>5. Evaluare</p>	<p>22</p> <p>26</p> <p>30</p> <p>34</p> <p>36</p>
UNITATEA 6 Energie. Curent electric. Lumină	<p>1. Explorarea caracteristicilor unor corpuri, fenomene și procese</p> <p>1.1. Identificarea unor relații între corpuri în cadrul unor fenomene și procese</p> <p>1.2. Utilizarea unor criterii pentru ordonarea și clasificarea unor corpuri, fenomene și procese</p> <p>2. Investigarea mediului înconjurător folosind instrumente și procedee specifice</p> <p>2.1. Elaborarea unui plan propriu pentru realizarea unei investigații a mediului înconjurător</p> <p>2.2. Aplicarea planului propriu propus pentru efectuarea unei investigații a mediului înconjurător</p> <p>2.3. Reprezentarea grafică a rezultatelor unor observații realizate în cadrul investigației proprii, utilizând tabele, diagrame, formule simple</p> <p>2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii</p> <p>2.5. Prezentarea concluziilor investigației proprii</p> <p>3. Rezolvarea de probleme din viața cotidiană valorificând achizițiile despre propriul corp și despre mediul înconjurător</p> <p>3.2. Identificarea unor modalități de protejare a mediului înconjurător</p>	<p>Științele fizicii</p> <p>Energie - surse și efecte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transferul de căldură între obiecte - Circuite electrice simple - Conductoare și izolatoare de căldură <p>Curent electric. Lumină</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuite electrice simple - Surse de lumină. Fenomene comune care implică lumina (umbra, curcubeul, culorile, vizibilitatea corpurilor) 	<p>1. Transferul de căldură între obiecte</p> <p>2. Circuite electrice simple</p> <p>3. Surse de lumină</p> <p>4. Umbra, curcubeul, culorile, vizibilitatea corpurilor</p> <p>5. Recapitulare</p> <p>6. Evaluare</p> <p>Recapitulare finală</p>	<p>38</p> <p>42</p> <p>46</p> <p>50</p> <p>54</p> <p>56</p> <p>57</p>

Unitatea 4

Corpuri. Proprietăți ale corpurilor

1. Apa. Proprietățile apei
2. Utilizări ale apei în diferite stări de agregare
3. Plutirea corpurilor în apă
4. Recapitulare
5. Evaluare



În această unitate:

- Explorezi caracteristici ale unor corpuri, fenomene, procese:
 - observi însușirile apei și condițiile necesare transformărilor acesteia;
 - identifici proprietățile apei în diferite stări de agregare;
 - compari, ordonezi, grupezi corpurile după gradul de scufundare în apă.
- Investighezi mediul înconjurător folosind procedee și metode specifice:
 - formulezi întrebări, stabilești resurse, identifici metode de lucru, îți exprimi părerea privind transformările apei, plutirea corpurilor în apă;
 - colectezi date utile investigațiilor din diferite surse cu privire la proprietățile apei și la utilizările acesteia, la plutirea corpurilor în apă;
 - realizezi experimente, activități practice;
 - prezinți rezultatele investigațiilor în formă proprie: fișe de observație, desene, afișe etc.



UNITATEA 4

Corpuri. Proprietăți ale corpurilor

1. Apa. Proprietățile apei



OBSERVĂM



- Ce formă ia apa, în fiecare dintre cele două vase din prima imagine?
- De ce se vede lingurița în paharul cu apă?
- Ce poți spune despre culoarea lichidelor din fiecare pahar din a treia imagine?
- Gustă și miroase apa. Spune ce ai constatat.



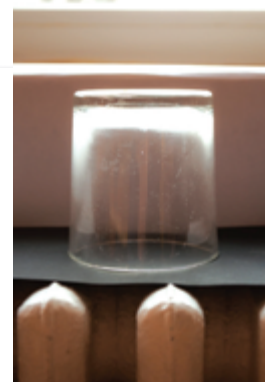
- Ce stare de agregare are apa, în fiecare dintre cele trei cazuri?
- Ce factor determină schimbarea stării de agregare a apei?

ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Observarea transformărilor apei la trecerea dintr-o stare de agregare în alta

⇒ **Materiale necesare:** pahar de sticlă, PET-uri cu apă, marker, cană cu apă fierbinte, cană cu apă rece, cuburi de gheață

1. Pune un pahar rece de sticlă cu gura în jos, pe o bucată de carton (sau pe o farfurie). Așază-l în apropierea unei surse de căldură sau pe caloriferul cald. Observă ce apare pe pereții paharului și după cât timp. Discută cu colegii despre cauzele fenomenului observat.



2. Folosește două PET-uri de 1/2 l sau pahare transparente cu capac, pe care le poți așeza în picioare în congelator. Pune apă în primul vas până la jumătate, iar în al doilea, până la sfert.

Marchează nivelul apei, pe fiecare vas, cu un marker sau un plasture.

Pune vasele în congelator. Verifică-le a doua zi și observă nivelul gheții formate față de marcajele făcute.



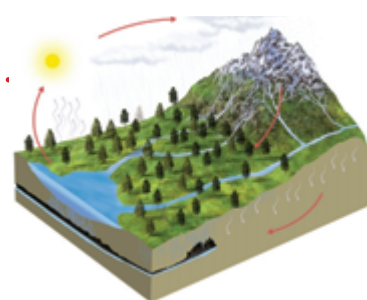
3. Pregătește o cană cu apă fierbinte și una cu apă rece de la frigider. Pune în ambele căni 3-4 cuburi de gheață.

Observă și notează timpul scurs până la topirea gheții.



AFLĂM

Apa este un **corp lichid**, care **nu are culoare, gust și nici miros**. Apa se află pretutindeni în natură, în cele trei stări de agregare. Ea se transformă continuu, prin **vaporizare, condensare, solidificare, topire**.



Vaporizarea este trecerea apei din stare lichidă în stare gazoasă (vapori). Acest fenomen este influențat de temperatură și de mărimea suprafeței lichidului. Prin **condensare**, vaporii de apă, în contact cu o suprafață rece, se transformă în picături. **Solidificarea** este trecerea apei din stare lichidă în stare solidă. Prin acest fenomen, apa își mărește volumul. Așa se explică faptul că, dacă punem un recipient cu apă la congelator, gheața formată va ocupa mai mult loc decât lichidul inițial. Prin **topire**, apa trece din stare solidă în stare lichidă.

În natură, temperatura și vânturile favorizează trecerea apei de la o stare de agregare la alta. Așa se formează precipitațiile: ploaia, ninsoarea, grindina, ceața, bruma.

Transformările apei în natură se realizează într-un permanent circuit, astfel: la căldură, apa râurilor și lacurilor se evaporă și formează norii. Aceștia, trecând prin straturi de aer rece, se transformă în ploaie, zăpadă sau grindină. O parte din apa precipitațiilor ajunge din nou în râuri, lacuri, mări, iar altă parte pe sol și în subsol. Din subsol iese la suprafață sub formă de izvoare și circuitul se reia.

ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Observarea legăturii dintre mărimea suprafeței lichidului și viteza de evaporare

⇒ **Materiale necesare:** cană, farfurie, cantități egale de apă, sursă de căldură (calorifer)

Pune la fereastră, la căldură, aceleași cantități de apă, una într-o farfurie, alta, într-o cană. Observă și notează timpul în care apa se evaporă complet. Formulează concluzia.



EXERSĂM

1. Completează propozițiile folosind cuvintele din paranteză:

(*trei, continuu, lichid, culoare*)

Apa este un corp ..., care nu are ... și nici miros. Apa se găsește în natură în toate cele ... stări de agregare. Circuitul apei în natură are loc în mod

2. Transcrie în caiet propozițiile de mai jos și notează în dreptul lor A (adevărat) sau F (fals).

- Apa există în natură în două stări de agregare.
- La temperaturi scăzute, apa se evaporă mai repede.
- Așezate la căldură, cuburile de gheață se topesc.
- Solidificarea apei are loc la temperaturi ridicate.
- Prin solidificare, apa își mărește volumul.
- Apa este necesară tuturor viețuitoarelor.

3. Alege eticheta potrivită transformărilor suferite de:

- fulgul de zăpadă prins în palmă;
- apa din hainele puse la uscat;
- apa pusă în congelator;
- aburul care atinge capacul rece.

CONDENSARE

SOLIDIFICARE

VAPORIZARE

TOPIRE

4. Observă imaginile și precizează starea de agregare a apei, în fiecare caz.



5. Răspunde la întrebări.

- De ce nu uscăm rufele afară, iarna, când e ger?
- De ce, în zilele geroase, ți se pot aburi ochelarii când intri la căldură?
- De ce, fără apă, nu ar fi posibilă viața pe Pământ?

6. Ordonează cuvintele de pe etichete în schema de mai jos, pentru a ilustra, pe scurt, circuitul apei în natură.

a) **NORI** **PLOAIE** **RÂU**

b) **NINSOARE** **NORI** **BALTĂ**

Exemplu



7. Indică transformările apei corespunzătoare tipurilor de precipitații.

1. ploaie 2. ninsoare 3. ceață 4. grindină 5. brumă

- a) VAPORIZARE b) CONDENSARE c) SOLIDIFICARE d) TOPIRE

8. Întocmește calendarul naturii pentru următoarele două săptămâni folosind simbolurile date.



PORTOFOLIU

Informează-te despre măsurile pe care le iau oamenii pentru a se proteja de inundații. Întocmește o fișă pe care să menționezi aceste măsuri.

MICUL NATURALIST

• Documentează-te și notează care sunt efectele cerșterii temperaturii atmosferei Pământului asupra ghețurilor polare.



VOCABULAR

vaporizare = trecerea unui lichid în stare de vapori.
condensare = proces de transformare a vaporilor în lichid, prin răcire;
solidificare = proces de transformare a unui lichid în stare solidă, prin răcire;
precipitație = vapori de apă condensați care cad, de obicei, din atmosferă pe suprafața Pământului, sub diferite forme (ploaie, ceață, brumă, zăpadă, grindină).

JOC DE ROL

Imaginează-ți un dialog între un copil și o picătură de apă referitor la transformările acesteia.

ȘTIAȚI CĂ...

...în strat subțire, apa este incoloră, dar în strat mai gros, apa poate avea culoarea albastră sau verde? Apa mărilor și oceanelor reflectă culoarea plantelor acvatice.

...apa fierbe la temperatura de 100 grade Celsius și îngheață la 0 (zero) grade Celsius?



...apa râurilor și lacurilor îngheață iarna numai la suprafață?

...fructele și legumele se pot conserva pentru o perioadă îndelungată prin deshidratare – metodă prin care apa este eliminată din ele?

...zăpada și gheața sunt buni izolatori termici? Așa se explică faptul că sub apele înghețate viața animalelor acvatice este posibilă și că, sub pământul acoperit de zăpadă, semințele încolțesc.

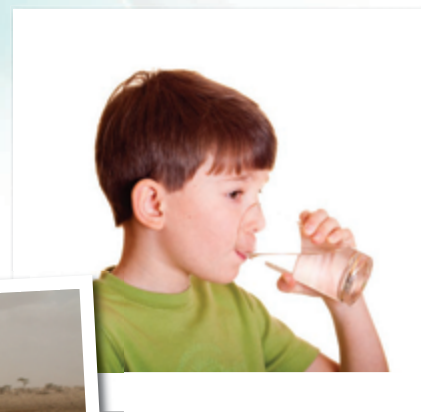
...spre deosebire de alte corpuri, apa își mărește volumul la frig, prin solidificare (se dilată) și își micșorează volumul la căldură?

UNITATEA 4

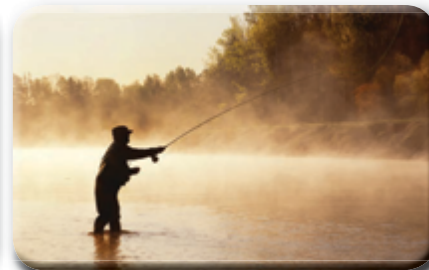


2. Utilizări ale apei în diferite stări de agregare

OBSERVĂM



- Ce s-ar întâmpla cu viețuitoarele dacă ar fi lipsite de apă?



- Care sunt activitățile în care avem nevoie de apă?

ACTIVITATE PRACTICĂ

- ⇒ **Scop urmărit:** Observarea transferului de apă între plantă și mediu, a puterii aburului și a acțiunii forței apei
- ⇒ **Materiale necesare:** plantă în ghiveci, pungă de plastic, vas de gătit cu capac, aragaz, o morișcă confecționată dintr-un bidon de plastic, vergea de metal, robinet cu apă



1) Transferul de apă între plantă și mediu

Folosește o plantă tânără, în ghiveci. Acoperă ghiveciul pentru câteva ore cu o pungă de plastic transparentă.

Lasă planta în condiții obișnuite de lumină și temperatură.

Observă ce apare pe pereții interiori ai pungii. Discută cu colegii observațiile.

2) Puterea aburului

Umple cu apă un vas de gătit, până aproape de nivelul marginii. Pune vasul pe foc și acoperă-l cu un capac.



Observă ce se întâmplă cu capacul după ce apa începe să fiarbă.

Cine determină mișcarea capacului?
Discută cu colegii observațiile.



3) Forța apei

Confecționează o morișcă dintr-un bidon sau un PET de plastic. Fixează-o pe un creion sau pe o vergea de metal, în poziția sugerată de imagine, sub un jet de apă. Observă mișcarea moriștii și discută cu colegii observațiile făcute.



AFLĂM

Majoritatea activităților oamenilor presupun consum de apă. **Alimentația și igiena** oamenilor ar fi imposibile, în lipsa apei.

Izvoarele și râurile reprezintă o resursă importantă pentru obținerea apei potabile și menajere, pentru **irigarea** grădinilor și ogoarelor.

Mările și oceanele sunt o însemnată **sursă de hrană**, dar și o **cale ieftină pentru transportul** de mărfuri. Hidrocentralele construite pe râuri sau fluvii folosesc forța apei pentru **producerea curentului electric** atât de necesar iluminatului și funcționării aparaturii casnice și din instituții.

Apa acumulată din precipitații **întreține viața plantelor și a animalelor**.

Zăpada de pe ogoare **protejează culturile de îngheț**.

Resursele subterane de apă (exploatate prin construirea fântânilor) sunt utilizate pentru irigații și consum casnic.

În industrie, apa se folosește în toate cele trei stări de agregare: ca **mijloc de răcire sau încălzire** a materiei prime (în stare lichidă și solidă), ca **materie primă** (în industria alimentară), pentru **înlăturarea reziduurilor** în fabricarea oricărui produs. Apa în stare gazoasă (abur), folosită în vechime pentru funcționarea motoarelor cu aburi, este utilizată astăzi pentru centralele termoelectrice.

Poluarea apelor reprezintă un pericol pentru oameni, plante și animale.



EXERSĂM

1. Notează pe caiet utilizările apei sugerate de fiecare imagine. Ce stare de agregare are apa, în fiecare caz?



2. Indică, pentru fiecare întrebuintare, sursa/sursele de apă potrivite, de pe etichetele albastre.

1. izvoare

a) apă potabilă

b) hrană

2. râuri și fluvii

c) igienă

d) navigație

3. lacuri

e) obținerea sării

f) energie electrică

4. mări și
oceane

3. Notează pentru ce activități folosești apa, în timpul unei zile obișnuite de lucru și în timpul unei zile de vacanță.

4. Stabilește oral valoarea de adevăr a următoarelor afirmații.

- Apa este indispensabilă vieții.
- Apa din precipitații este necesară dezvoltării plantelor.
- Apa mărilor și oceanelor este folosită numai ca sursă de hrană.
- Igiena corpului și a locuinței sunt imposibile, în lipsa apei.
- Oamenii nu folosesc resursele subterane de apă.



5. Ce posibilități de economisire a resurselor de apă cunoști? Scrie cel puțin trei exemple.

6. Selectează, dintre tipurile de precipitații notate mai jos, pe acelea care sunt folositoare creșterii plantelor.

brumă

rouă

ploaie

ninsoare

grindină

polei

ceață

7. Notează cel puțin două utilizări ale surselor de apă reprezentate de:

- a) izvoarele subterane; b) precipitații.

8. Indică, pentru fiecare dintre utilizările apei, starea/stările de agregare corespunzătoare.

- a) alimentație
b) transport
c) igienă
d) recreere
e) producerea energiei electrice
f) fabricarea unor obiecte

stare lichidă

stare solidă

stare gazoasă

MICUL NATURALIST

• Informează-te despre cum poate fi afectată negativ viața oamenilor din comunitatea ta de prezența sau absența în exces a apei (exemple: lipsa unui sistem de irigații, inundații etc.). Discută împreună cu colegii și stabiliți un posibil plan de rezolvare a acestor neajunsuri.

• Notează câteva măsuri de prevenire a poluării apei/apelor din localitatea ta. Realizează un afiș cu îndemnuri de protejare a apelor.



JOC DE ROL

Imaginează-ți un dialog între tine și o apă curgătoare care trece printr-un oraș aglomerat.

PORTOFOLIU

Informează-te despre localitățile de la noi din țară unde există izvoare cu apă minerală, folosite pentru tratarea unor boli. Notează informațiile obținute pe o fișă și completează cu fotografii sau desene.

VOCABULAR

apă potabilă = apă care poate fi băută, consumată fără riscuri;

apă menajeră = apă filtrată care ajunge în gospodăriile oamenilor prin intermediul unor instalații speciale;

irigații = lucrări efectuate pentru a se asigura cu apă culturile agricole;

centrală termoelectrică = centrală în care se produce energie electrică și termică (căldură) prin arderea unor combustibili (cărbuni, păcură);

reziduu = rest rămas în urma prelucrării unui material.

ȘTIAȚI CĂ...

...un om consumă cel puțin 60 de litri de apă pentru un duș obișnuit și aproximativ 50 l de apă pentru fiecare întrebuințare a mașinii de spălat rufe?

...Ziua Internațională a Apei se sărbătorește în fiecare an pe 22 martie?

...corpul omenesc conține, în proporție de trei sferturi, apă?

...fără hrană, omul poate rezista aproximativ 30 de zile, dar, fără apă, nu rezistă mai mult de 7 zile?

...orice activitate industrială presupune consum de apă? Niciun obiect nu se poate fabrica fără a consuma apă.





- De ce crezi că plutesc pe apă corpurile din imagini?

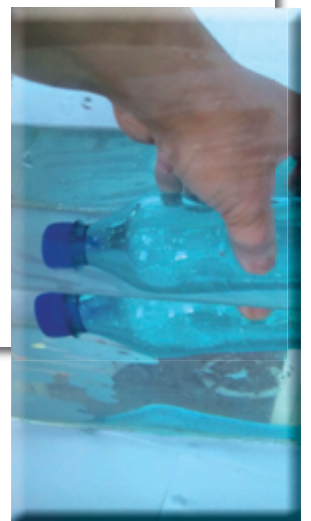
ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Observarea plutirii/scufundării corpurilor în apă

⇒ **Materiale necesare:** vas cu apă, lingură de metal, lingură de lemn, cheie, jucărie din plastic, scobitori, chibrituri, un fruct, balon, PET gol cu dop

1. Scufundă, într-un vas adânc (castron, acvariu etc.) plin cu apă până aproape de marginile vasului, următoarele obiecte: lingură din metal, cheie, jucărie din plastic, scobitoare, lingură de lemn, jucărie din hârtie, măr (sau alt fruct).
Observă și notează care dintre corpuri plutește.

2. Încearcă să scufunzi în apă un PET gol, cu dop, împingându-l cu mâna. Repetă experimentul cu un balon. Notează observațiile și discută-le cu colegii.



- Citește lectura despre plutirea corpurilor de la pagina 61.

OBSERVĂM



- Cum poți explica faptul că, deși au dimensiuni foarte mari, corpurile plutesc?

ACTIVITATE PRACTICĂ

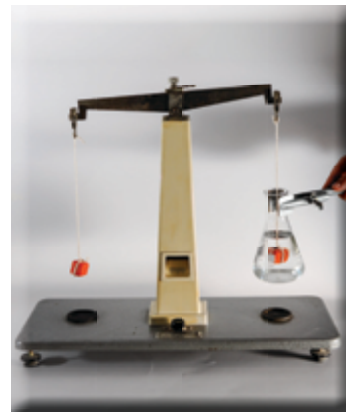
- ⇒ **Scop urmărit:** 1) Observarea plutirii în apă a diferitelor corpuri
2) Observarea forței care acționează de jos în sus asupra unui corp scufundat într-un lichid

- ⇒ **Materiale necesare:** cuburi de gheață, tăviță pentru gheață, cuburi din plastilină, o bucată de polistiren cu o masă egală cu cea a cubului de plastilină, balanță, sfoară, vas cu apă

1. Pune într-un vas cu apă un cub de gheață. Folosește tăvița pentru gheață din care ai scos cubul și modelează cu ajutorul acesteia un cub de plastilină. Pune-l și pe acesta în vasul cu apă. Observă care dintre cuburi plutește și care se scufundă.

Cântărește cele două cuburi (cel de gheață și cel de plastilină). Notează observațiile făcute și discută-le cu colegii. Repetă experimentul comparând o bucată de polistiren și o bucată de plastilină, având aceeași masă.

2. Echilibrează balanța folosind două bucăți de plastilină cu mase egale. Scufundă una dintre bucățile de plastilină într-un pahar cu apă, în poziția sugerată de imagine. Observă ce se întâmplă cu balanța. Retrage paharul cu apă și observă din nou poziția brațelor balanței. Notează observațiile și formulează concluziile.





AFLĂM

Corpurile ușoare, cu masa mică, plutesc pe apă. Dintre două corpuri cu volume egale, poate pluti acela care are masa mai mică.

Dacă vom compara două corpuri cu aceeași masă (exemplu: plastilina și bucata de polistiren), atunci **va pluti acela ale cărui particule sunt mai răsfrate** (polistirenul) în comparație cu cele ale cărui particule sunt mai apropiate (dense) – plastilina.

Apa în stare solidă (aisbergul) plutește pentru că este mai puțin densă decât apa în stare lichidă (la același volum, are masa mai mică). Astfel, un litru de apă cântărește un kilogram, în timp ce același volum de gheață cântărește numai 900 g.

Plutirea corpurilor este și un rezultat al forței care acționează de jos în sus într-un lichid. Datorită propriei greutate, orice corp care cade în apă mai întâi se scufundă. Dacă este ușor, forța apei îl împinge în sus și obiectul plutește.

EXERSĂM

1. Ordonează, după gradul de scufundare în apă, următoarele obiecte.



ACTIVITATE ÎN PERECHI

Pregătiți două vase cu apă, de mărimi egale. Puneți în unul dintre ele sare (aproximativ 3 linguri la un litru de apă). Confeccionați două bărcuțe identice din carton gros și puneți-le pe fiecare să plutească în câte un vas. Puneți în fiecare bărcuță o monedă și marcați nivelul apei pe marginea fiecăreia cu ajutorul unui marker. Notați observațiile și formulați concluzia.

Repețiți experimentul folosind, în loc de bărcuțe, două ouă la fel de proaspete.



apă



apă cu sare

2. Realizează corespondența între denumiri și explicații.

spațiul ocupat de un corp

unitatea principală pentru măsurarea masei corpurilor

se află prin cântărire

unitatea principală de măsură pentru capacitatea vaselor

masa

litrul

kilogramul

volumul

PORTOFOLIU

Informează-te cu privire la principiul de funcționare a baloanelor cu aer cald. Stabilește asemănări între plutirea acestora în aer și plutirea pe apă a bărcilor, vapoarelor. Notează informațiile obținute și prezintă-le colegilor.



ACTIVITATE ÎN PERECHI

Paharul magic

Aveți nevoie de: sirop de zahăr, preparat din 50 ml apă și 5 linguri de zahăr; 50 ml ulei, 50 ml apă colorată cu câteva picături de cerneală sau colorant alimentar; o felie de roșie, o măslină sau un bob de strugure, un obiect mic de metal (cheie, șurub), un vas (pahar) de aproximativ 300 ml.

Turnați în vas, pe rând: siropul de zahăr, uleiul, apoi, foarte încet, apa colorată. Puneți apoi în vas obiectul de metal, măslina și felia de roșie.

Observați dispunerea lichidelor în pahar. Care dintre obiectele din vas plutesc? Pe suprafața cărui lichid se realizează plutirea?

Plutirea

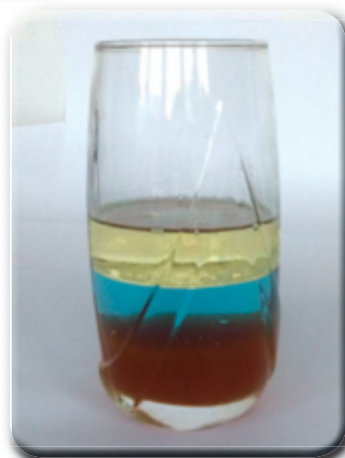
Folosiți două bucăți de plastilină de mase identice. Din una modelați un cub sau o sferă, iar din cealaltă, o bărcuță cu pereți subțiri. Puneți cele două obiecte într-un vas cu apă și observați dacă plutesc sau dacă se scufundă. Realizați fotografiile ale experimentului și prezentați-le colegilor.

VOCABULAR

plutire = menținerea unui corp la suprafața unui lichid, prin scufundarea parțială;

forță = formă de împingere sau tragere care poate schimba viteza de mișcare a unui corp, care îi poate schimba forma; acțiune exercitată de un corp asupra altuia, care îi poate schimba starea de repaus sau de mișcare;

particulă = parte foarte mică dintr-o substanță sau dintr-o materie, care este vizibilă numai la microscop.



ȘTIAȚI CĂ...

...în lacurile cu apă sărată se poate învăța foarte ușor înotul, deoarece apa sărată ține corpurile la suprafață?

...la trecerea din fluviu în mare, linia de plutire a vapoarelor se modifică, datorită salinității apei?

...atunci când plutesc, submarinele au rezervoarele pline cu aer, iar atunci când se scufundă, acestea sunt umplute cu apă?

...dacă ridicăm o piatră prin apă, ea va părea mai ușoară decât atunci când o scoatem din apă?

...pentru a verifica dacă un ou de găină poate fi consumat îl scufundăm într-un vas cu apă? Oul vechi va pluti, în vreme ce un ou proaspăt se va scufunda.



UNITATEA 4

Recapitulare



1. Realizează corespondența între enunțuri și denumirile fenomenelor prin care trece apa.

1. condensare

2. topire

3. solidificare

4. vaporizare

a. Picăturile care se scurg de pe acoperiș se transformă în țurțuri.

b. Paharul în care ai turnat suc rece se acoperă cu picături fine de apă.

c. Prosopul ud pus pe calorifer se usucă.

d. Conținutul paharului cu înghețată devine lichid.

2. Indică locul informațiilor de pe etichetele albastre în schema de mai jos.

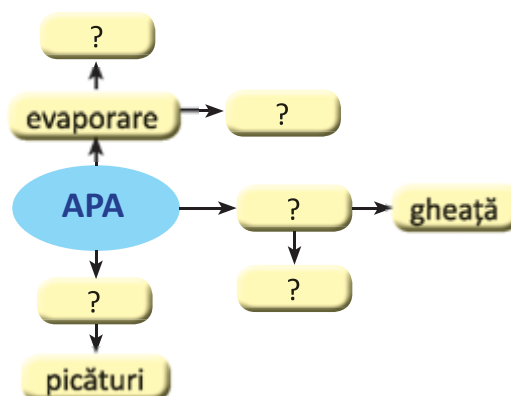
1. solidificare

2. condensare

3. vapori

4. Prin această transformare, apa își mărește volumul.

5. Rapiditatea acestei transformări depinde de mărimea suprafeței lichidului.



3. Numește fenomenele ilustrate. Notează foloasele fiecăruia dintre tipurile de precipitații.



4. Observă imaginile și notează utilizările apei sugerate de acestea.



5. Alege din coloana din dreapta eticheta corespunzătoare acelei proprietăți a apei care este prezentată.

• Poți vedea corpurile scufundate într-un vas cu apă.

• Poți trece apa din sticlă în farfurie, apoi în pahar.

• Paharul plin cu apă pus la congelator devine neîncăpător pentru gheața formată.

• Vara, curtea se usucă imediat după ploaie.

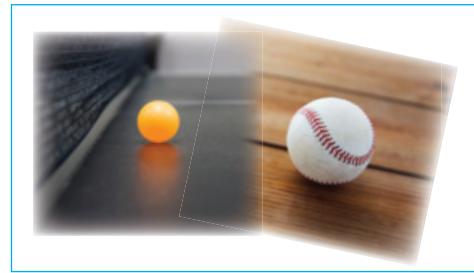
Transformările apei sunt influențate de temperatură.

Este incoloră.

la forma vasului în care este pusă.

Își mărește volumul prin solidificare.

6. Alege, din fiecare pereche, obiectul care va pluti și pe cel care se va scufunda, dacă sunt puse într-un vas cu apă.



7. Răspunde la întrebări.

- Ce s-ar întâmpla dacă s-ar topi toți ghețarii din zonele polare?
- Ce s-ar întâmpla dacă apa nu s-ar putea evapora?
- Ce s-ar întâmpla dacă toate apele de pe Pământ ar fi poluate?

8. Alege varianta care completează fiecare enunț.

- Dintre două corpuri confecționate din același material, se va scufunda în apă acela cu masa **mai mare/mai mică**.
- Dacă ridicăm o piatră de pe fundul bazinului de înot, ea va părea **mai ușoară/mai grea** decât dacă o ridicăm pe uscat.
- Poți învăța **mai ușor/mai greu** înotul într-un lac cu apă sărată decât într-un lac cu apă dulce.

PORTOFOLIU

Scufundă într-un vas cu apă (acvariu, castron adânc) o lămâie sau o mandarină. Observă dacă plutește. Repetă experimentul, decojind înainte lămâia (mandarina). De ce crezi că fructul se comportă diferit? Notează observațiile pe o fișă și completează cu desene sau fotografii ale experimentului. Prezintă fișa colegilor.





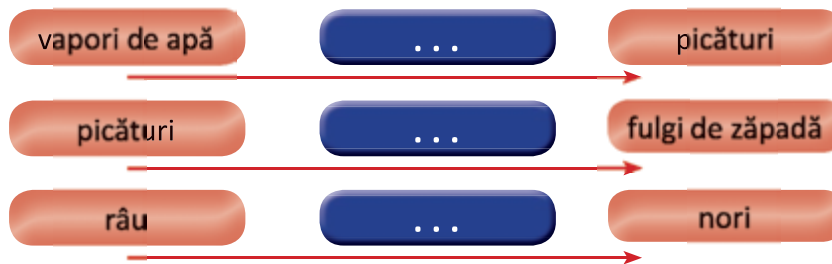
1. Transcrie, pe caiet și notează A (adevărat) sau F (fals).

- Oul proaspăt se va scufunda într-un vas cu apă, dar va pluti într-un amestec de apă cu sare.
- Vaporii de apă din vasul de gătit plin cu supă nu vor putea împinge capacul.
- Apa din cana pusă pe caloriferul cald se va evapora mai repede decât cea din cana lăsată pe masă.
- Zahărul se va dizolva mai repede în ceaiul rece decât în cel cald.

2. Observă imaginile și numește întrebuințările apei.



3. Transcrie și completează schema de mai jos cu denumirile fenomenelor prin care trece apa.



4. Scrie pe caiet și completează enunțurile folosind cuvintele potrivite din paranteză.

Apa se găsește în natură în toate cele trei Transformările apei dintr-o stare de agregare în alta se produc prin: ... , ... , ... , topire. ... sau frigul influențează aceste transformări.

Apa dintr-o farfurie se evaporă mai ... decât cea aflată într-o cană.

Prin solidificare, apa își ... volumul.

(repede, vaporizarea, mărește, stări de agregare, condensarea, solidificarea, căldura)

5. Numește cel puțin două dintre corpurile de mai jos care plutesc pe apa dintr-un acvariu.



FB	B	S
20-21 răspunsuri corecte	14-19 răspunsuri corecte	7-13 răspunsuri corecte

Unitatea 5

Schimbări ale caracteristicilor corpurilor și materialelor



1. Amestecuri. Dizolvarea
2. Separarea substanțelor din amestecuri
3. Alterarea, putrezirea, arderea, coacerea, ruginirea
4. Recapitulare
5. Evaluare



În această unitate:

- Explorezi caracteristici ale unor corpuri, fenomene, procese:
 - realizezi amestecuri de substanțe și separarea unor substanțe din amestecuri;
 - identifiți condițiile care favorizează dizolvarea unor corpuri;
 - identifiți transformările suferite de unele corpuri prin ardere, coacere, putrezire, alterare, ruginire;
 - compari, grupezi corpurile după solubilitatea în apă.
- Investighezi mediul înconjurător folosind procedee și metode specifice:
 - formulezi întrebări, stabilești resurse, identifiți metode de lucru, realizezi predicții cu privire la amestecuri și separarea substanțelor din amestecuri;
 - colectezi date utile investigațiilor din diferite surse cu privire la transformările suferite de unele corpuri prin ardere, coacere, putrezire, alterare, ruginire;
 - realizezi experimente, activități practice;
 - prezinți rezultatele investigațiilor în formă proprie: fișe de observație, desene, afișe etc.
- Rezolvi probleme din viața cotidiană referitoare la menținerea sănătății și protejarea mediului înconjurător.

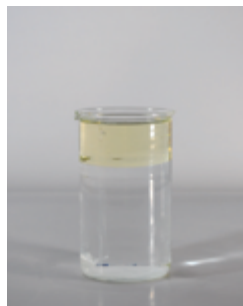




Schimbări ale caracteristicilor corpurilor și materialelor

1. Amestecuri. Dizolvarea

OBSERVĂM



apă + ulei



apă + sirop



apă + nisip



apă + sare

- Care dintre corpuri se amestecă cu apa?



zahărul cubic



sau

zahărul tos



sarea grunjoasă

sau



sarea fină

- Care dintre corpurile din fiecare imagine se vor amesteca mai ușor cu apa? Ce schimbări suferă corpurile amestecate?

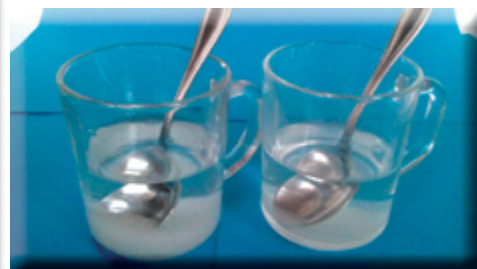
ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Influența temperaturii și a agitării amestecului asupra vitezei de dizolvare

⇒ **Materiale necesare:** două pahare, pipetă, cerneală, apă caldă, apă rece, linguriță, zahăr

1. Folosește două pahare cu apă. Picură în fiecare, cu ajutorul unei pipete, câteva picături de cerneală. Agită unul dintre amestecuri, cu ajutorul unei lingurițe. Observă și notează timpul scurs până când cerneala se amestecă în mod uniform cu apa, în fiecare caz.

2. Pregătește două pahare, unul cu apă caldă, celălalt, cu apă rece. Pune în fiecare dintre pahare câte o linguriță cu zahăr. Agită ușor amestecul. În care dintre pahare zahărul se amestecă mai repede cu apa? Notează observațiile și concluzia.





AFLĂM

Combinând două sau mai multe substanțe obținem **un amestec**. Unele corpuri (sare, zahăr, detergent pentru spălare manuală) se amestecă în mod uniform cu apa. Ele sunt **solubile** în apă și formează cu aceasta un **amestec omogen** – o soluție.

Fenomenul prin care un corp (solid, lichid, gazos) se amestecă uniform cu apa (sau cu alte lichide) se numește **dizolvare**.

Căldura și agitarea amestecului favorizează dizolvarea. Substanța se dizolvă mai repede într-un lichid cald decât într-unul rece.

Corpurile care nu se dizolvă în apă sunt **insolubile** în aceasta, formând cu apa un amestec neomogen.

Apa este cel mai bun **dizolvant**. Această însușire o face indispensabilă activităților industriale.

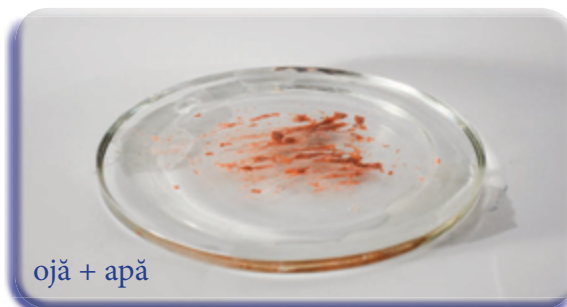
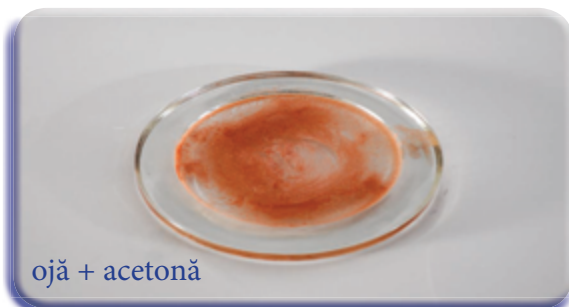
ACTIVITATE PE GRUPE

1. Folosiți două pahare cu apă, pe jumătate pline. Puneți în fiecare câte o linguriță cu detergent praf pentru spălare manuală. Agitați amestecul numai în unul dintre pahare. Observați și notați timpul de dizolvare pentru fiecare dintre amestecuri.

2. Folosiți patru farfurioare de sticlă. În două dintre ele turnați acetonă (câte 2-3 linguri), iar în celelalte două, o cantitate egală de apă.

Amestecați în fiecare dizolvant câteva picături de ojă, respectiv tempera. Care dintre amestecuri vor fi omogene?

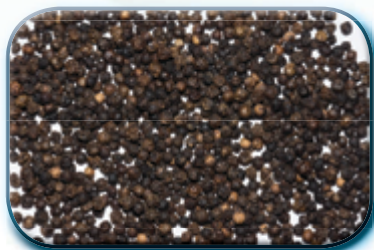
Bifați rezultatele într-un tabel asemănător celui de mai jos.



	Dizolvant	
	Acetonă	Apă
Tempera
Ojă

EXERSĂM

1. Verifică printr-o activitate practică dacă fiecare dintre corpurile din imagini sunt solubile în apă și grupează denumirile lor într-un tabel asemănător celui de mai jos.



piper



orez



zahăr



lapte



spirt



săpun lichid

Solubile	Insolubile
...	...

2. Alege varianta corectă care completează fiecare propoziție.

- În apă zahărul se **topește/dizolvă**.
- La căldură, gheața se **topește/dizolvă**.

3. Numește cel puțin trei corpuri insolubile în apă, altele decât cele întâlnite în lecție.

4. Alege amestecurile omogene, dintre cele date mai jos.

apă cu lapte

apă cu cretă

pietriș cu apă

lapte cu zahăr

oțet cu sare

piper măcinat cu apă

ulei cu suc de roșii

5. Dă cel puțin trei exemple de alimente care reprezintă amestecuri de substanțe. Precizează, în fiecare caz, care sunt componentele amestecului și dacă amestecul este omogen sau nu.

6. Notează denumirile următoarelor soluții pregătite în gospodărie:

- soluția de apă cu sare, care se toarnă peste legumele puse la murat;
- soluția de apă cu suc de lămâie și, uneori, zahăr sau miere.

7. Numește dizolvantul în fiecare pereche:

- zahăr și lapte;
- sare și supă;
- ceai și miere;
- sirop și apă carbogazoasă.

MICUL NATURALIST

1. Realizează rețeta sucului preferat.
Precizează:
 - dizolvantul și cantitatea necesară;
 - componentele amestecului (de exemplu, suc de lămâie, vanilie etc.) și cantitățile necesare;
 - felul amestecului (omogen sau neomogen).
2. Realizează un amestec din jumătate de pahar cu praf de ipsos și 3-4 linguri de apă. Toarnă amestecul într-o formă de plastic (exemplu: o cutie de la bomboane). Notează ce însușiri ale componentelor amestecului s-au schimbat.



VOCABULAR

dizolvare = fenomen prin care un corp/o substanță se amestecă uniform cu un lichid;

amestec omogen = amestec obținut prin dizolvarea uneia sau a mai multor substanțe într-un corp lichid;

solubil = care se poate dizolva într-un lichid;

insolubil = care nu se dizolvă;

dizolvant = corp (de obicei lichid) care are proprietatea de a dizolva, de a face amestecuri omogene cu alte substanțe.

PORTOFOLIU

Informează-te despre materialele de construcții care sunt obținute prin amestecul unor substanțe (exemplu: betonul, mortarul etc.). Alege două dintre ele și precizează:

- componentele amestecurilor;
- utilitatea fiecărui material obținut prin amestec.

ȘTIAȚI CĂ...

...stalactitele și stalagmitele din peșteri sunt un rezultat al calității de bun dizolvant a apei? În scurgerea lor lentă prin crăpăturile rocilor (în special calcar), picăturile de apă creează, prin dizolvare, adevărate dantelării.

...apa din subsol dizolvă substanțele minerale pe care le întâlnește? Așa se explică existența izvoarelor cu ape minerale.

...sarea este un mineral care, în contact cu apa, degajă căldură? De aceea, iarna este folosită pentru topirea zăpezii (gheții).

...aerul este un amestec gazos, compus din oxigen, bioxid de carbon și azot?

...dacă ai pătat hainele cu cerneală, poți folosi spirt pentru a le curăța, fiindcă spirtul dizolvă cerneala? Petele de la fructe se pot scoate cu zeamă de lămâie, iar dacă te-ai pătat cu grăsime, poți folosi ca dizolvant câteva picături din detergentul pentru vase.





2. Separarea substanțelor din amestecuri

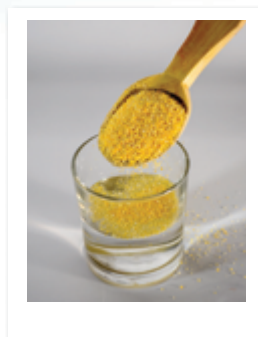
OBSERVĂM



apă + lapte



apă + suc de portocale



apă + mălai



apă + suc de roșii

- În care dintre pahare se află amestecuri?



apă + ulei



apă + nisip



apă + sare

- Pentru care dintre amestecuri crezi că putem separa componentele?

ACTIVITATE PRACTICĂ

- ⇒ **Scop urmărit:** Observarea separării unor amestecuri prin filtrare, cristalizare, decantare
- ⇒ **Materiale necesare:** pahare, hârtie de filtru, pâlnie, apă colectată dintr-un râu, lac sau acvariu, 3-4 linguri cu sare, vas cu capac, spirtieră, sită de azbest, 5 linguri de ulei, câteva picături cu benzină, apă de la robinet

1. Toarnă apă colectată dintr-un pahar în celălalt, astfel încât ea să treacă prin hârtia de filtru.

Observă:

- aspectul apei filtrate, față de apa colectată;
- aspectul hârtiei de filtru, după folosire.

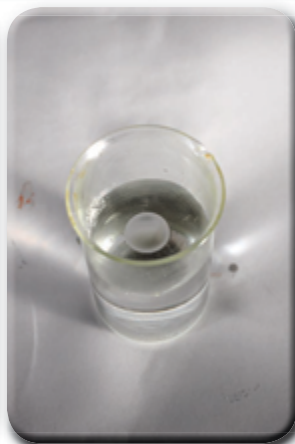
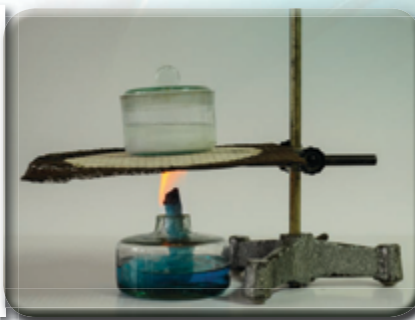
Discută observațiile în clasa.



2. Realizează un amestec din jumătate de pahar cu apă și 3-4 linguri de sare fină. Agită amestecul până la omogenizare.

Fierbe amestecul într-un vas cu capac, timp de 3-4 minute. Lasă vasul și capacul să se răcească.

Observă ce se depune pe capac și pe pereții vasului.



3. Realizează amestecurile sugerate de imagini.
a) jumătate de pahar cu apă și 5 linguri de ulei
b) jumătate de pahar cu apă și 10-12 picături de benzină

Agită amestecurile cu un bețisor și lasă-le în repaus. Observă dacă amestecurile sunt omogene. Încearcă să extragi, cu ajutorul unei pipete, fiecare dintre componentele amestecului din primul pahar. Notează observațiile și concluziile.



AFLĂM

Componentele amestecurilor neomogene pot fi separate prin **filtrare** sau **decantare**.

Filtrarea este separarea unei substanțe dintr-un amestec cu ajutorul hârtiei de filtru, sugativei sau sitei.

În industrie, filtrarea se folosește pentru separarea componentelor unor minerale, purificarea apei, separarea componentelor unor produse alimentare (de exemplu, separarea uleiului de semințele pasate de floarea-soarelui).

Decantarea este separarea componentelor unui amestec prin depunerea uneia dintre ele. Această metodă este folosită pentru separarea de impurități a sării scoase din saline, în industria alimentară (de exemplu, pentru prepararea brânzeturilor), precum și în stațiile de purificare a apei, ca primă etapă în obținerea apei potabile.

Dacă lăsăm să se evapore apa dintr-un amestec omogen obținut din apă și o substanță solidă (sare sau zahăr), pe fundul vasului va rămâne substanța solidă, sub formă de cristale. Acest proces se numește **cristalizare**.

Cristalizarea se folosește pentru fabricarea produselor alimentare (exemplu, zahărul tos, sarea de bucătărie), a detergenților solizi și a unor produse chimice.



ACTIVITATE PE GRUPE

Realizați un amestec din jumătate de pahar cu apă și 10-20 de ace cu gămălie (bolduri). Găsiți două metode de separare a compoziției amestecului. Folosiți cunoștințele din clasa a III-a cu privire la proprietățile metalelor.

EXERSĂM

1. Realizează corespondența între imagini și etichetele reprezentând tipul de amestec și metoda de separare.

a) amestec omogen

b) amestec neomogen



1. filtrare

2. decantare

3. cristalizare

2. Transcrie pe caiet numai enunțurile adevărate.

- Filtrarea și decantarea sunt metode de separare a amestecurilor omogene.
- Hârtia de filtru reține impuritățile din apa turnată peste ea.
- Apa și pietrișul se pot separa prin decantare.
- Apa potabilă este apă nefiltrată.

3. Completează pe caiet propozițiile date folosind termenii din paranteză.

Separarea componentelor unui ... neomogen prin depunerea uneia dintre ele se numește Sarea se poate separa , sub formă de cristale, prin procesul de Filtrarea se poate realiza și cu ajutorul hârtiei de

(solidă, decantare, filtru, cristalizare, amestec)

4. Citește denumirile substanțelor care intră în fiecare dintre amestecurile sugerate pe etichete. Notează metodele de separare pentru fiecare, în ordinea în care ar trebui efectuate.

apă + cărbune + sare

oțet + ulei + boabe de piper

apă + zahăr + nucă pisată

MICUL NATURALIST

Realizează un filtru pentru apa de la robinet dintr-o bucată de tifon împăturită în patru, pe care să o legi la capătul țevii de scurgere. Desfă-l după o săptămână de folosire și notează observațiile.



PORTOFOLIU

Realizează experimentul sugerat de imagine, folosind un borcan cu o soluție de sare și apă (aproximativ o lingură de sare la 30 ml apă) și o sfoară. Ține la căldură borcanul cu sfoara înmuiată, până când apa se evaporă. Observă sfoara.

Realizează fotografiile ale cristalelor de sare formate, în diferite etape. Întocmește, cu ajutorul lor, o fișă de portofoliu la care să adaugi observațiile făcute pe parcursul desfășurării experimentului.

VOCABULAR

filtrare = separarea componentelor unui amestec neomogen cu ajutorul unui filtru;

decantare = separarea componentelor unui amestec neomogen, prin depunerea liberă a uneia dintre substanțe;

cristalizare = transformare a unui corp din stare lichidă în stare solidă, sub formă de cristale.



ȘTIAȚI CĂ...

...lăsând fără dop o sticlă cu apă carbogazoasă (formată din apă și gaze), realizezi separarea componentelor unui amestec?

...pentru a deveni potabilă, apa râurilor este filtrată în instalații speciale, care o separă de impurități și o dezinfectează?

...în industrie, cristalizarea se face în rezervoare speciale, în care soluțiile sunt pulverizate, pentru ca separarea componentelor amestecului să se realizeze mai repede?

...și componentele unor amestecuri lichide se pot separa prin procedeul numit distilare – fierberea și condensarea lichidului, urmate de colectarea separată a componentelor? Pe acest procedeu se bazează prelucrarea petrolului, acțiune în urma căreia se obțin benzina, motorina, gazul lampant.

...apa din acvariu se menține curată mai mult timp dacă se folosește un filtru special care colectează impuritățile?

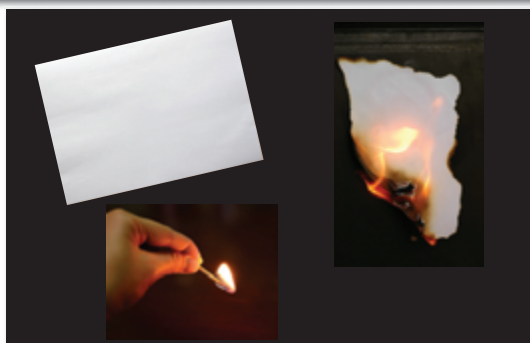


3. Alterarea, putrezirea, arderea, coacerea, ruginirea

OBSERVĂM



- De ce nu mai pot fi consumate alimentele din primele două imagini?
- Ce transformări au suferit frunzele? De ce?



- Ce transformări au suferit corpurile din imagini? Mai pot reveni ele la starea inițială?

ACTIVITATE PRACTICĂ

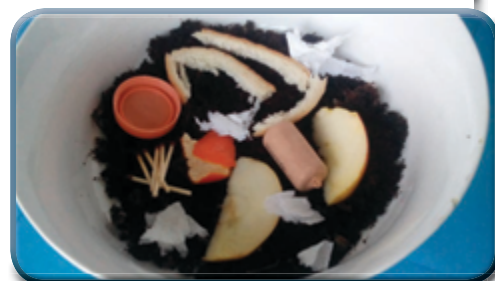
⇒ **Scop urmărit:** Observarea transformărilor suferite de unele corpuri prin putrezire, alterare, ardere

⇒ **Materiale necesare:** farfurie, pământ de grădină, câteva felii de măr, bucățele de hârtie, bețe de chibrit, dop de plastic, o felie de pâine, pungă de plastic, eprubetă, zahăr, spirtieră

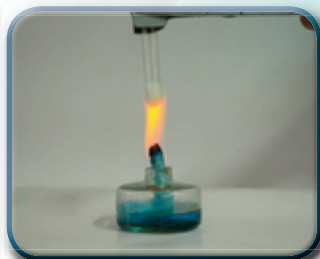
1. Pune pe o farfurie un strat gros de două degete de pământ de grădină. Așază pe pământ două-trei felii de măr, bucățele de hârtie, bețe de chibrit, o bucată de sticlă, un dop de plastic. Pune farfuria la căldură și stropește-o zilnic cu puțină apă.

Observă corpurile din farfurie după mai multe săptămâni.

2. Stropește cu câteva picături de apă o felie de pâine și pune-o într-o pungă de plastic. Ține punga aproape de o sursă de căldură și observă aspectul pâinii după 3-4 zile.



3. Pune o linguriță de zahăr într-o eprubetă. Încălzește eprubeta la flacăra unei spirtiere până când zahărul se topește. Toarnă zahărul pe o farfurioară și lasă-l să se răcească. Observă și notează proprietățile zahărului după ardere.



AFLĂM

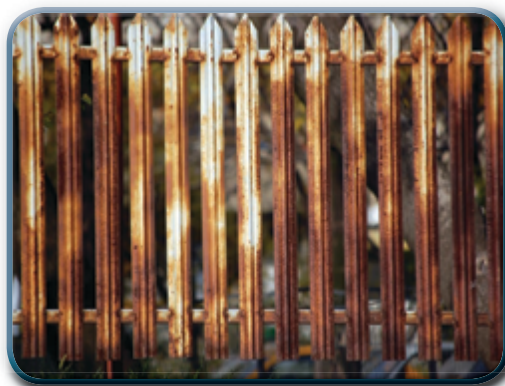
Dacă sunt ținute la căldură, alimentele își pierd proprietățile (gust, miros, proprietăți nutritive), adică **se alterează**.

În mediu umed, unele corpuri (lemnul, hârtia, resturile vegetale și animale) **se descompun (putrezesc)**. De aceste transformări sunt răspunzătoare bacteriile și ciupercile microscopice, care se hrănesc cu resturi vegetale și animale, descompunându-le.

Prin **ardere** sau **coacere**, corpurile își modifică proprietățile. Materialele arse nu mai au proprietățile inițiale (culoare, consistență, miros). Alimentele pregătite prin coacere își modifică starea de agregare.

Alterarea, putrezirea, arderea, coacerea sunt transformări ireversibile.

OBSERVĂM



- De ce sunt vopsite obiectele care conțin fier?
- Ce se întâmplă cu fierul în prezența umezelii?

ACTIVITATE PRACTICĂ

- ⇒ **Scop urmărit:** Observarea ruginii obiectelor din fier
- ⇒ **Materiale necesare:** cuie, vas cu apă, patent

Pune câteva cuie subțiri într-o farfurie cu apă. Observă aspectul cuielor și culoarea apei după 6-7 zile. Încearcă să îndoi unul dintre cuie, cu ajutorul unui patent. Notează observațiile și concluzia.





AFLĂM

În prezența umezelii, obiectele care conțin fier se acoperă cu o substanță brună, sfărâmicioasă – **rugina**. Prin ruginire, metalul își pierde proprietățile. Pentru a proteja de rugină obiectele care conțin fier, oamenii le vopsesc sau le smălțuiesc.



EXERSĂM

1. Transcrie pe caiet numai enunțurile adevărate.

- a) Brânza proaspătă poate fi păstrată la temperatura camerei.
- b) În urma arderii lemnului rămâne cenușă.
- c) Coacerea nu este o transformare ireversibilă.
- d) Consumarea alimentelor alterate duce la îmbolnăviri.

2. Informează-te despre arderea următoarelor corpuri: hârtie, lemn, plastic, tămâie, cărbune. Notează, în fiecare caz, felul arderii (cu flacără sau fără) și ce fel de corp rămâne în urma arderii.

3. Notează cel puțin trei modalități de prevenire a alterării alimentelor.

4. Realizează oral corespondența între imagini și denumirile proceselor de pe etichete.

a) coacere

b) ruginire

c) alterare

d) putrezire

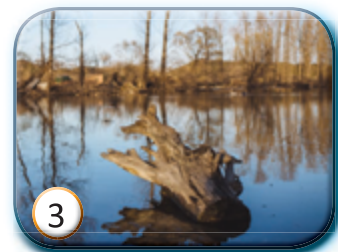
e) ardere



1



2



3



4



5

ACTIVITATE PE GRUPE

Puneți la temperatura camerei cantități foarte mici de alimente ca: supă de legume, carne crudă, lapte. Alegeți, pe grupe, alimente diferite. Notați observațiile privind aspectul și mirosul fiecărui aliment după 2-3 zile. Împărtășiți colegilor observațiile.

MICUL NATURALIST

Strânge resturile menajere care se pot descompune (coji de fructe și legume, oase, coji de ouă etc.). Acoperă-le cu pământ și stropește-le zilnic cu puțină apă. După aproximativ trei săptămâni poți folosi compostul ca îngrășământ natural pentru plantele din grădina școlii.

PORTOFOLIU

1. Informează-te cu privire la situațiile benefice sau dăunătoare create în urma transformărilor corpurilor și materialelor, despre care ai aflat în lecție. Notează, pe o fișă de portofoliu, cel puțin cinci elemente din fiecare categorie (exemplu: situație benefică – prepararea unor alimente prin coacere; situație dăunătoare – un incendiu).

2. Informează-te despre lichidele inflamabile, despre modalitățile de lucru cu acestea și de prevenire a incendiilor. Notează informațiile obținute și prezintă-le colegilor.

VOCABULAR

irreversibil = care se produce numai într-un singur sens; care nu poate reveni la starea inițială

descompunere = proces de degradare a unui corp cauzat de acțiunea aerului, căldură, umezeală

cenușă = rest solid format din substanțe minerale sub formă de pulbere, care rămâne după arderea completă a unui corp

smălțuire = acțiunea de a acoperi obiecte de metal sau ceramice cu o substanță lucioasă (email), pentru a le face impermeabile



ȘTIAȚI CĂ...

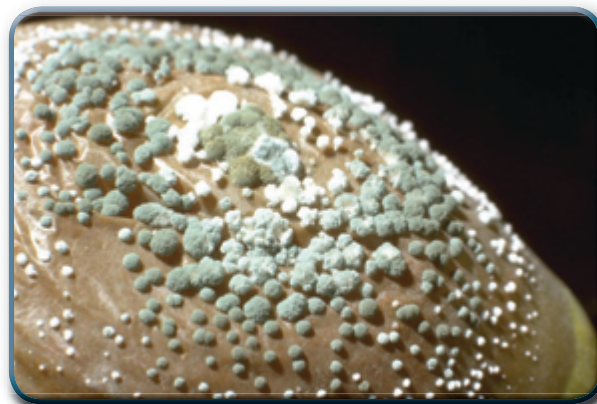
...un vas de gătit care are smalțul fisurat nu mai poate fi folosit, deoarece rugina este toxică pentru organism?

...acțiunea bacteriilor și a ciupercilor microscopice asupra corpurilor (putrezirea) face parte din circuitul materiei în natură? Prin putrezire, resturile vegetale și animale se transformă în substanțe minerale care sunt absorbite din pământ de către rădăcinile plantelor.

...unele transformări ale substanțelor sunt folositoare omului (acrirea borșului, a murăturilor, fermentarea mustului), pe când altele sunt dăunătoare (poluarea prin arderea combustibililor)?

...drojdia alimentară este un preparat făcut din ciuperca berii? Ea este folosită pentru dospirea aluatului.

...din mușcăi se fabrică un medicament folosit pentru tratarea multor boli, penicilina?





1. Alege varianta corectă care completează enunțurile.
 - Zahărul, oțetul și cerneala sunt **solubile/insolubile** în apă.
 - Uleiul și pietrișul formează cu apa un amestec **omogen/neomogen**.
 - Dizolvarea **este/nu este** influențată de temperatură și de agitare a amestecului.
 - Zahărul pudră se dizolvă **mai repede/mai lent** în apă decât zahărul cubic.
2. Indică, pentru fiecare pereche de substanțe, tipul de amestec obținut.

amestec omogen

amestec neomogen

oțet + sare

ceai + miere

ulei + alcool medicinal

lapte + cereale



3. Notează metoda potrivită pentru a separa:

a) nisipul de pietriș;
b) borșul de tărâțe;

c) apa de zahăr;
d) uleiul de sucul de roșii.

4. Grupează transformările scrise pe etichete în cele două categorii.

putrezirea lemnului

a) fenomene ireversibile

modelarea plastilinei

înghețarea apei

b) fenomene reversibile

alterarea alimentelor

ruginirea fierului

topirea zăpezii

arderea hârtiei

5. Răspunde la întrebările de mai jos.

- Cum prevenim alterarea alimentelor?
- Cum se pot proteja de rugină obiectele din fier?
- De ce lanțul bicicletei trebuie să fie uns cu vaselină?
- De ce sunt de evitat vasele cu smalțul fisurat?
- De ce trebuie să citim termenul de garanție al produselor alimentare?

6. Realizează oral corespondența între transformările sugerate și denumirile fenomenelor.

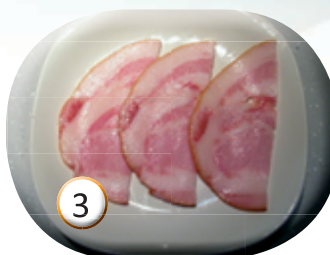
a) ruginire

b) putrezire

c) ardere

d) coacere

e) alterare

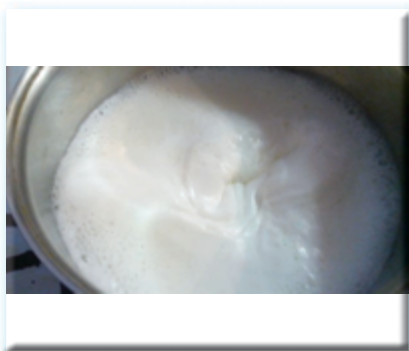


7. Transcrie numai enunțurile adevărate.

- Resturile de origine vegetală și animală putrezesc.
- Cenușa se obține prin coacerea obiectelor.
- Prin coacere se prepară unele alimente.
- Filtrarea se folosește pentru separarea amestecurilor omogene.
- Cel mai folosit dizolvant este apa.
- Apa minerală conține săruri minerale dizolvate.
- Sarea fină de bucătărie se dizolvă mai greu în apă decât sarea grunjoasă.

ACTIVITATE PRACTICĂ

Urmează pașii sugerați de imagini pentru a prepara brânză de casă. Notează pe o fișă: componentele amestecului, felul acestuia (omogen/neomogen); modalitatea de separare a componentelor.



Fierbem laptele



Turnăm
zeama de lămâie



Filtrăm amestecul

8. Notează rețeta unui aliment pentru prepararea căruia se folosește decantarea, filtrarea sau cristalizarea. Prezintă colegilor informațiile obținute.



1. Grupează corpurile denumite mai jos într-un tabel asemănător celui dat.

- sare piper cerneală pietriș miere
lapte ulei orez zahăr rumeguș

Solubile în apă	Insolubile în apă
...	...

2. Dintre corpurile enumerate, alege.

a) o pereche care să formeze un amestec omogen.



- zahăr borș lapte ulei
zeamă de lămâie boabe de piper frunze de tei

b) o pereche care să formeze un amestec neomogen.



3. Realizează corespondența între amestecuri și metodele de separare.

- sare și apă apă și nisip ulei și oțet
a) filtrare b) decantare c) cristalizare

4. Numește transformările suferite de fiecare corp.



5. Transcrie pe caiet și notează A (adevărat) sau F (fals) în dreptul afirmațiilor.

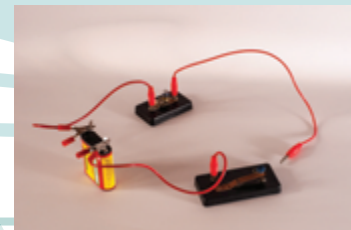
- Toate alimentele se păstrează la frigider, pentru a nu se altera.
- Putrezirea, arderea, ruginirea, coacerea, alterarea sunt fenomene ireversibile.
- Componentele unui amestec omogen nu se pot separa prin filtrare.
- Alimentele pregătite prin coacere își pot modifica starea de agregare.

FB	B	S
21-23 răspunsuri corecte	17-20 răspunsuri corecte	13-16 răspunsuri corecte

Unitatea 6

Energie. Curent electric. Lumină

1. Transferul de căldură între obiecte
2. Circuite electrice simple
3. Surse de lumină
4. Umbra, curcubeul, culorile, vizibilitatea corpurilor
5. Recapitulare
6. Evaluare



În această unitate:

- Explorezi caracteristici ale unor corpuri, fenomene, procese:
 - observi realizarea transferului de căldură între obiecte;
 - observi componentele unui circuit electric simplu;
 - recunoști sursele naturale și artificiale de lumină;
 - identifici corpurile bune conductoare de căldură/ electricitate sau izolatoare;
 - compari, ordonezi, grupezi corpurile după gradul de conducere a căldurii/electricității, după transparentță.
- Investighezi mediul înconjurător folosind procedee și metode specifice:
 - formulezi întrebări, stabilești resurse, identifici metode de lucru, realizezi predicții cu privire la construirea unui circuit electric, la diferite fenomene care implică lumina;
 - colectezi date utile investigațiilor din diferite surse cu privire la vizibilitatea corpurilor, formarea umbrei, a curcubeului;
 - realizezi experimente, activități practice;
 - prezinți rezultatele investigațiilor în formă proprie: fișe de observație, desene, afișe etc.



Energie. Curent electric. Lumină



1. Transferul de căldură între obiecte

OBSERVĂM



- Ce anotimpuri ilustrează imaginile?
- De unde vine căldura în timpul verii? De ce iarna nu este atât de cald ca vara?
- Cum se îmbracă oamenii vara? Ce culori sunt indicate pentru acest anotimp?
- De ce iarna ne îmbrăcăm gros? Care sunt cele mai bune haine pentru iarnă? De ce?



- Indică obiectele din imagini care produc căldură. Cunoști și altele?
- Care este importanța fiecăruia?

ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Transferul de căldură

⇒ **Materiale necesare:** 10-15 pahare mici de plastic de unică folosință și unul mai mare. O doză de aluminiu de suc sau bere, un ac, patent, spirtieră, un vas mai mare, o cană de ceramică, un termometru de apă

1. Într-un pahar cu apă fierbinte introdu o linguriță de metal. Scoate apoi lingurița și pune mâna pe partea care a stat în apă. Ce observi? De ce s-a încălzit aceasta?
2. Toarnă apă fierbinte în două pahare de plastic. Pe unul lasă-l deoparte, iar pe celălalt introdu-l în apă rece. Lasă-l câteva minute. Scoate-l apoi și compară temperaturile celor două pahare. Ce observi?
3. Pune 3-4 pahare de plastic unul în altul. Pune apoi apă fierbinte în paharul de deasupra și în alt pahar separat de celelalte. Pune mâna pe toate paharele. Ce observi?
4. Pune apă fierbinte într-o cană de ceramică și într-o doză de aluminiu de suc sau bere. Pune mâna pe acestea. Ce observi?
5. Încălzește vârful unui ac ținut cu un patent la flacăra unei spirtiere. Ce observi? Ce corpuri din jurul nostru pot emite căldură însoțită de lumină?



ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Influența culorii asupra temperaturii corpurilor

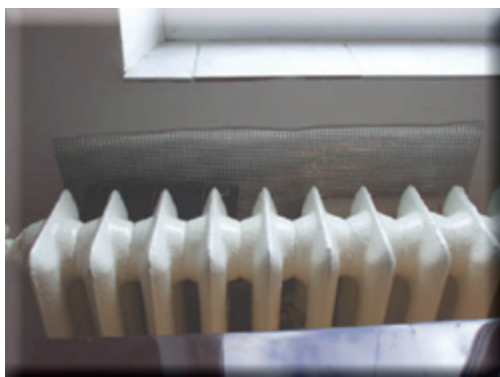
⇒ **Materiale necesare:** două cutii de carton, una albă și una din carton negru, două termometre

Pune cutiile în exteriorul ferestrei, la lumina soarelui, cu termometrele în ele. După 10 minute, observă temperatura indicată de fiecare termometru.

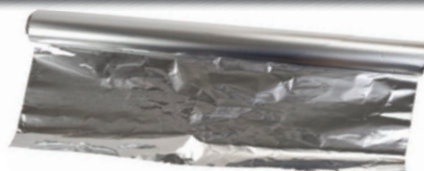
Repetă experimentul:

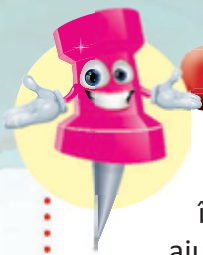
- a. ținând cutiile pentru câteva minute, la umbră.
- b. ținând cutiile acoperite cu rămurele înfrunzite, la soare.

Compară valorile temperaturilor obținute în fiecare caz și notează concluziile.



Unele calorifere au în spate un strat de metal lucios (ca oglinda) pentru că acest metal împrăștie căldura în jurul lui și nu o absoarbe. Explică de ce pe timpul verii, când Soarele încălzește foarte tare, unii oameni pun jaluzele luminoase care seamănă cu staniolul?





AFLĂM

Căldura reprezintă starea sau gradul de creștere a temperaturii unui corp sau a unui mediu. **Temperatura** este mărimea utilizată pentru constatarea stării de căldură în care se află un corp sau un anumit mediu. **Termometrul** este instrumentul cu ajutorul căruia se măsoară temperatura.

Trecerea căldurii de la un corp cu temperatură înaltă la unul cu o temperatură mai joasă se numește **transfer de căldură**.

Acest transfer de căldură este influențat de:

- temperatura corpurilor care vin în contact (între corpurile cu aceeași temperatură nu are loc transfer de căldură; corpul cald transmite căldura celui rece);
- grosimea peretelui corpului prin care se face transferul (printr-un perete gros transferul căldurii se face mai încet);
- natura și culoarea materialului (prin unele materiale – cum ar fi metalul –, căldura trece mai ușor; culorile închise atrag căldura, cele deschise o resping);
- volumul vaselor (vasul cu volumul mare păstrează mai mult timp căldura).

Corpurile prin care căldura se transmite se numesc corpuri **bune conducătoare de căldură**. Așa sunt metalele, ca de exemplu: fierul, cuprul, aurul, argintul și mercurul (care este un metal lichid).

Corpurile izolatoare termic sunt acelea prin care nu se transmite căldura. Exemplu: azbestul, expandantul, pluta, lâna, puful ș.a.

Există și materiale **slab conducătoare de căldură** care permit transmiterea moderată a căldurii. Exemplu: sticla, lemnul, cărămida, materialele plastice ș.a.

EXERSĂM

1. Care dintre următoarele obiecte păstrează căldura mai mult timp?



2. Se știe că folosirea culorilor deschise micșorează transferul de căldură între corpuri.

- În ce părți ale lumii oamenii poartă cu precădere îmbrăcăminte albă, lungă și de ce?

3. Transcrie pe caiet numai cuvintele care denumesc obiecte care produc căldură.

- Soarele
- focul rezultat din arderea combustibililor
- Luna
- apele termale din subsolul pământului
- caloriferul
- telefonul
- aroterma
- fierul de călcat
- pistolul de lipit

4. Alege variantele corecte de răspuns.

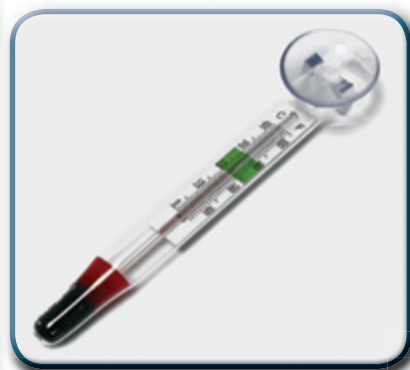
a) Două corpuri puse în contact nu fac schimb de căldură când:

- au temperaturi diferite.
- au aceeași temperatură.
- au culori diferite.

b) Plapuma cea mai călduroasă are în interior:

- vată sintetică.
- lână sau puf.
- fire de melană.

5. În ce situații este folosit fiecare dintre termometrele ilustrate?



MICUL NATURALIST

Săpați pământul din jurul copacilor din curtea școlii și de acasă.

Procurați de la magazin un sac cu rumeguș (sau bucăți de scoarță de copac) și presărați în jurul copacilor. Pe timpul verii, acest strat va proteja copacii de căldura dogoritoare a Soarelui și apa din Pământ se va evapora mai greu.

ACTIVITATE PE ECHIPE

- Explicați de ce vara, la bloc, la ultimul etaj e mai cald ca la parter?
- Ce rol are frigiderul? Motivați răspunsul.

PORTOFOLIU

Adună informații referitoare la corpuri bune conducătoare de căldură.

VOCABULAR

azbest = minereu fibros de culoare albă sau verzuie care nu arde, folosit în industrie ca material izolanț.

ȘTIAȚI CĂ...

...termosul are pereți dubli, lucioși ca niște oglinzi și aerul e scos dintre pereții lor ca să mențină căldura?

...ferestrele au două rânduri de geamuri?

...unele vase de gătit au mânerele confecționate din alt material (ebonită, plastic)?

...parasolarele de la mașini sunt făcute dintr-un material argintiu?

...hainele oțelarilor și ale pompierilor conțin azbest, material care nu arde?





2. Circuite electrice simple

OBSERVĂM



- Cu ce este luminată locuința?
- Unde este produs curentul electric?
- Prin ce este transportat el până la consumator?



- Cum funcționează aparatele electrice?
- Spune la ce se folosește curentul electric în școală, în magazine, în fabrici, pe străzi etc.



- O baterie electrică este o sursă de curent electric.



- La ce sunt folosite bateriile?
- Spune ce alte aparate funcționează pe bază de baterii.

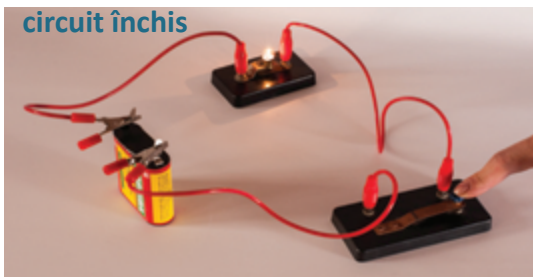
ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Realizarea unui circuit electric simplu

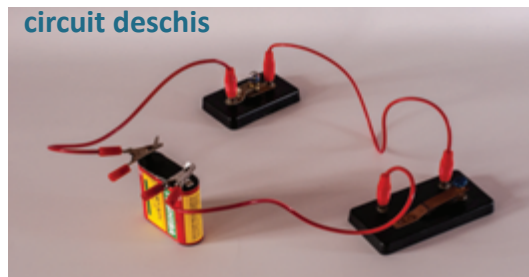
⇒ **Materiale necesare:** o baterie, un bec mic sau un led, un fir de sârmă izolat, un întrerupător

- Leagă la bornele unei baterii cu ajutorul a două fire de sârmă conductoare, un bec astfel: un capăt al unui fir la borna pozitivă (+), iar celălalt capăt la bec, iar un capăt al celeilalte sârme, la borna negativă (-) și celălalt capăt la bec. Ce observi la bec?
- Montează un întrerupător pe unul dintre firele conductoare. Apasă pe întrerupător ca să aprinzi sau să stingi becul.

circuit închis



circuit deschis



ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Observarea conductorilor și izolatoarelor electrice

⇒ **Materiale necesare:** circuit electric simplu, cui metalic, scobitoare, bucată de staniol, pai de plastic, baghetă de sticlă, mină de creion, bucată de carton

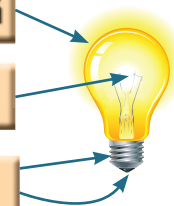
Realizează un circuit electric simplu asemănător celui de mai sus. Deconectează întrerupătorul. Între cele două borne rămase libere conectează, pe rând, următoarele corpuri: cui metalic, bucată de staniol, mină de creion, scobitoare, pai de plastic, baghetă de sticlă, bucată de carton. Observă când se aprinde becul. Notează observațiile și concluziile.

- Descrie becul electric.

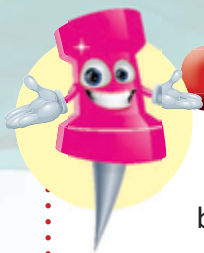
Glob de sticlă

Filament

Borne



- Citește lectura despre Thomas Alva Edison, inventatorul becului electric, de la pagina 62.



AFLĂM

Forța apelor, a vântului sau energia solară sunt folosite pentru producerea electricității. Curentul electric provenit din centralele electrice este transportat prin cabluri electrice până în casele noastre, în instituții și fabrici.

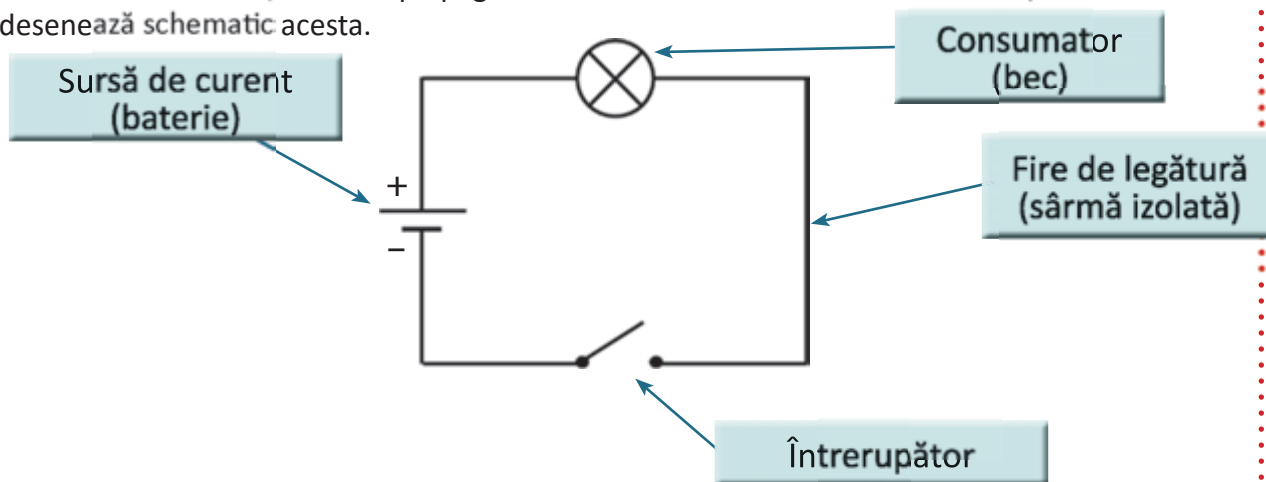
Curentul electric este produs de **generatoarele electrice**. Acestea sunt **de mare putere** din uzinele electrice. Și **bateriile** sunt un tip de generatoare electrice, dar de mică putere. **Acumulatorii** înmagazinează curentul electric și pot fi folosiți în locul bateriilor. Toate acestea sunt surse de curent electric.

Aparatele casnice care funcționează pe bază de electricitate sunt conectate la una sau mai multe baterii sau la **prize**. Prizele nu sunt generatoare electrice, ci doar stabilesc legătura între aparate și rețeaua electrică alimentată de generatoarele centralelor electrice. Bateria este o mică sursă de energie electrică. Între bornele sale (+ și -) se produce și se menține curent electric.

Folosim zilnic curentul electric pentru funcționarea televizorului, frigiderului, computerului, becurilor și a altor aparate – acestea reprezintă **consumatorii**. Consumatorii se conectează la sursele de curent electric prin **firele conductoare**, confecționate din metal. Nu toate corpurile permit trecerea curentului electric, așa cum se întâmplă cu metalele. Materialul plastic, lemnul, sticla, nu permit trecerea curentului electric; ele sunt **izolatoare electrice**.

Sursa de curent electric (generatorul), consumatorul, împreună cu firele conductoare și întrerupătorul formează un circuit electric.

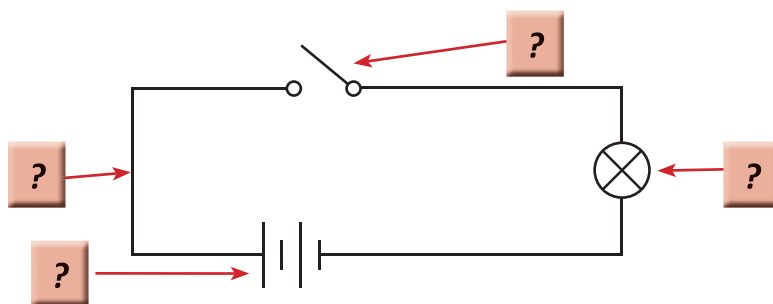
Circuitul electric prezentat pe pagina anterioară este un circuit electric simplu. Iată cum se desenează schematic acesta.



EXERSĂM

1. Lanterna din imagine conține două baterii.

Identifică în desenul schematic circuitul electric al lanternei și apoi desenează-l pe caiet și completează casele.



2. Grupează corpurile denumite mai jos într-un tabel asemănător celui dat.

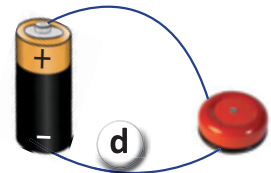
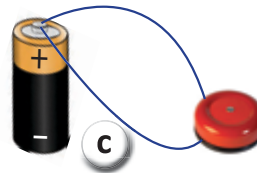
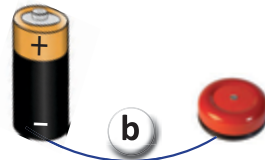
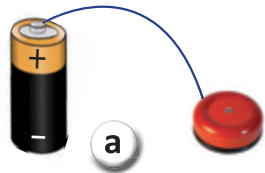
stinghie de lemn	hârtie	baghetă de sticlă	sârmă de aluminiu
sârmă de cupru	bară de fier	baghetă de plastic	sfoară
conductori electrici		izolatori electrici	
...		...	

3. Construiește un circuit simplu, dar în locul firelor de sârmă conductoare pune o sfoară, apoi un fir de material plastic. Ce observi? De ce nu s-a aprins becul?

4. Care dintre următoarele obiecte funcționează pe bază de curent electric?



5. Un copil a făcut câteva circuite simple, dar a înlocuit becul cu o sonerie. În care situație va funcționa soneria?



ACTIVITATE PE ECHIPE

Construiți o veioză folosind o baterie, un bec, o cutie cilindrică, un abajur confecționat la orele de AVAP, fire conductoare, un întrerupător.

MICUL NATURALIST

- Întocmește o listă cu titlul „Cum economisim curentul electric acasă și la școală”, în care vei prezenta măsuri în vederea economisirii curentului electric.
- Învață-i pe colegii tăi să nu arunce bateriile uzate la gunoi, ci să le ducă în magazinele care le trimit la reciclare.

JOC DE ROL

Imaginează-ți că ești pe o insulă pustie unde nu există curent electric. Spune cum ți-ai organiza viața în lipsa acestuia. Cum ar fi viața ta în comparație cu cea de acum?

PORTOFOLIU

Caută informații despre importanța descoperirii curentului electric.

ȘTIAȚI CĂ...

...există generatoare de curent electric montate pe biciclete (dinamuri)? Acestea se încarcă prin pedalare și alimentează becul de la farul bicicletei.



VOCABULAR

energie electrică = forță care produce electricitate.



OBSERVĂM

3. Surse de lumină



- De unde vine lumina în timpul zilei?



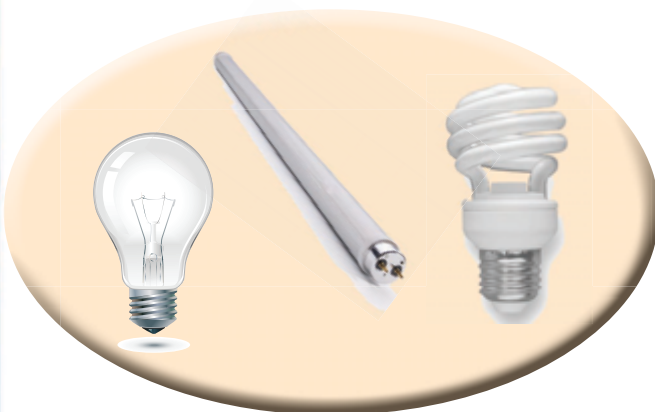
- De unde provine lumina Lunii? Dar a stelelor?



- Numește obiectele din imagine. La ce folosesc ele?



- Ce produce fulgerul?



- Numește obiecte din imagine. La ce folosesc ele?



- Cum se numesc luminițele mici produse de aparatul de sudură?

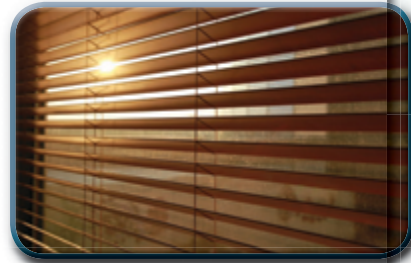
ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Surse de lumină. Corpuri luminate

⇒ **Materiale necesare:** jaluzele, o lanternă, o carte, un caiet

1. Surse de lumină

Acoperă ferestrele clasei cu draperii sau jaluzele. Ce observi? De unde venea lumina în clasă înainte de a trage draperiile? Aprinde becurile din clasă. Ce s-a întâmplat? De unde vine acum lumina în clasă?



2. Corpuri luminate

Pune pe bancă o carte și un caiet. Fă întuneric în clasă. Aprinde o lanternă și îndreaptă lumina ei spre carte. Ce observi? Poți citi pe carte? Vezi caietul care se află lângă carte? Dar dacă îndepărtezi caietul de carte? De ce nu se mai vede caietul?



ENERGIE. CURENT ELECTRIC. LUMINĂ



AFLĂM

Sursele de lumină sunt corpuri care produc și răspândesc lumina. Corpurile care primesc și împrăștie lumina primită se numesc **corpuri luminate**.

Cea mai importantă **sursă naturală de lumină** este **Soarele**. El este o stea cu lumină și căldură proprie. Toate planetele din Sistemul nostru Solar sunt corpuri luminate pentru că primesc lumina de la Soare și o împrăștie în jurul lor. Și Luna, care este un satelit al Pământului, este de asemenea un corp luminat. Ea primește lumina de la Soare și o reflectă pe Pământ.

Focul este o sursă naturală de lumină, indiferent sub ce formă apare. Flacăra lumânării a fost folosită timp îndelungat pentru iluminatul locuințelor.

Fulgerul produce și el lumină. Acesta este un fenomen natural ce constă într-o descărcare electrică între doi nori, în interiorul unui nor sau între nor și Pământ.

Există și surse de **lumină artificială** inventate de oameni cum ar fi: becul electric, lămpile cu neon (o substanță care împrăștie lumina), laserul.

ACTIVITATE PE ECHIPE

- Documentați-vă și completați schema



MICUL NATURALIST

- Notează cel puțin trei modalități de folosire corectă a surselor de lumină pentru economisirea curentului electric.

ACTIVITATE PE ECHIPE

- Realizați un desen în care să prezentați sursele de lumină folosite de oameni la iluminatul locuințelor și a străzilor.

PORTOFOLIU

Adună informații referitoare la sursele de lumină folosite de oameni de-a lungul timpului.

VOCABULAR

neon = gaz care nu arde, fără miros, fără culoare folosit la umplerea unor lămpi electrice (tuburi luminoase, electrice);

laser = generator de lumină, sursă de raze luminoase foarte puternice.

EXERSĂM

1. Privește desenele. Scrie pe caiet denumirea surselor naturale de lumină.



2. Citește propozițiile și spune care din ele sunt adevărate și care sunt false.

- Lumina este produsă de surse de lumină.
- Corpurile luminate primesc lumina, dar nu o împrăștie.
- Sursele de lumină sunt naturale și artificiale.
- Focul este o sursă de lumină naturală.

ȘTIAȚI CĂ...

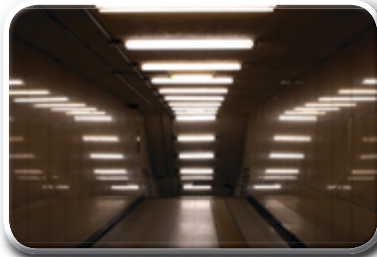
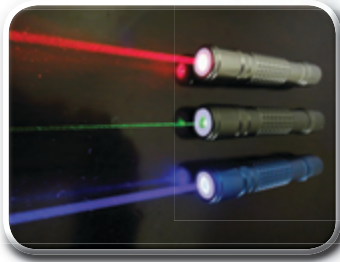
...există unele animale care produc lumină?
Așa sunt licuricii și unele viețuitoare marine, cum ar fi meduza de cristal și unele specii de calamari.
...cea mai veche dovadă de folosire a focului de către omul primitiv datează din urmă cu aproximativ 800 000 de ani?



JOC DE ROL

- Imaginează-ți că Soarele nu ar exista și lumina ar dispărea. Ce s-ar întâmpla cu viața de pe Pământ?

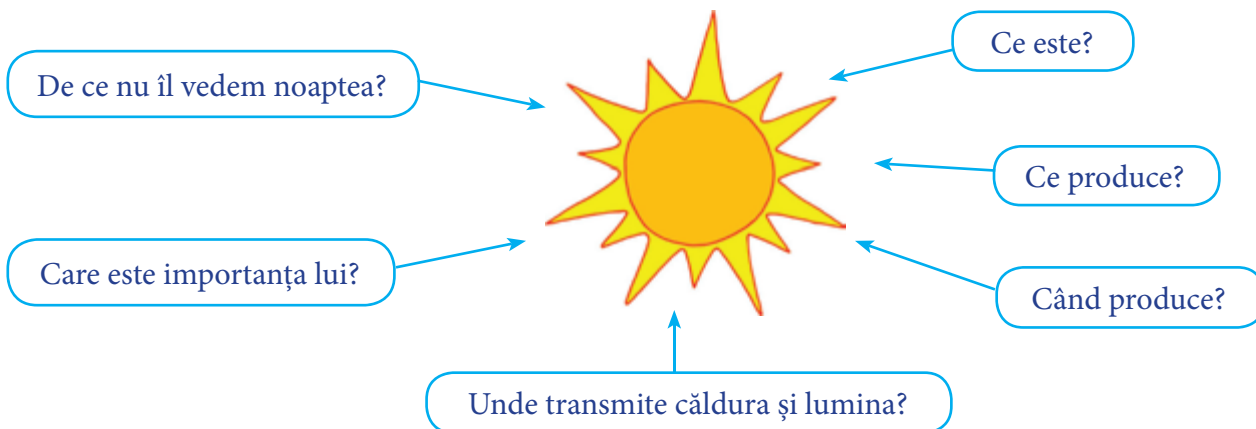
3. Scrie pe caiet denumirile surselor artificiale de lumină.



4. Desenează pe caiet schema și completează-o cu ce ai învățat.



5. Răspunde la întrebări după schema următoare.



4. Umbra, curcubeul, culorile, vizibilitatea corpurilor



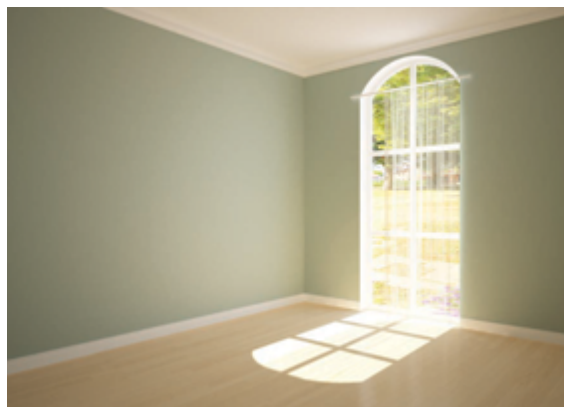
OBSERVĂM



- Din ce cauză se pot vedea casele, munții, pomii?
- Ce reprezintă arcul luminos pe care îl observi în această imagine?
- Care sunt culorile curcubeului?



- Ce se vede pe pământ în fața fetiței?
- Din ce parte bate lumina soarelui?



- De ce lumina soarelui pătrunde prin fereastră, dar prin perete nu?

ACTIVITATE PRACTICĂ

⇒ **Scop urmărit:** Transparența corpurilor. Formarea umbrei. Vizibilitatea culorilor curcubeului

⇒ **Materiale necesare:** o lanternă, o bucată de sticlă, celofan, foaie de hârtie îmbibată în ulei, o placă de lemn, o carte, o prismă de sticlă incoloră, ulei, săpun lichid pentru a face baloane de săpun

1. Transparența corpurilor

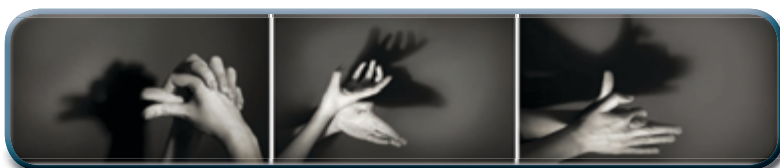
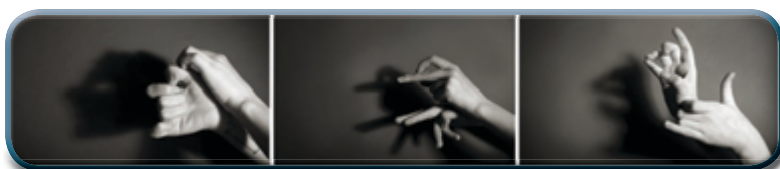
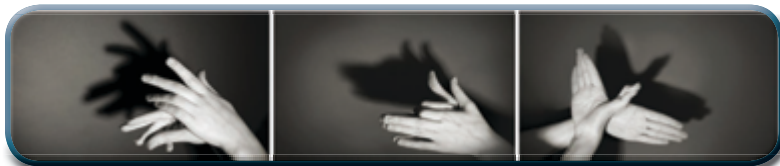
Privește lumina unei lanterne, pe rând, printr-o bucată de sticlă, printr-o foiță de celofan, printr-o foaie de hârtie îmbibată în ulei, printr-o placă de lemn. Prin care dintre corpuri pătrunde lumina?

2. Formarea umbrei

a) Îndreaptă lumina lanternei spre o carte așezată vertical. Ce observi în spatele acesteia? Ce se întâmplă cu umbra dacă poziționezi diferit sursa de lumină?

Ține fixă lumina lanternei și mișcă numai cartea. Ce observi la umbra cărții?

b) Folosește sugestiile din imaginile de mai jos pentru a proiecta umbre pe perete.



3. Vizibilitatea culorilor curcubeului

Îndreaptă o lanternă către o prismă incoloră de sticlă.

Observă cum este descompusă lumina albă și se formează curcubeul.

Fă câteva baloane de săpun. Privește-le și vezi culorile din ele.

Pune câteva picături de ulei pe o farfurie peste care cade lumina. Ce observi?



• Citește lectura despre Isaac Newton, cel care a descoperit cum se descompune lumina solară, de la pagina 63.



AFLĂM

Corpurile din jurul nostru sunt vizibile datorită luminii.

Corpurile prin care pătrunde lumina și prin care se pot vedea clar obiectele sunt **transparente** (de exemplu, sticla, celofanul, apa). Cele care permit luminii să pătrundă, dar prin care nu putem distinge conturul obiectelor sunt **translucide** (de exemplu, hârtia îmbibată în ulei). Prin corpurile **opace**, lumina nu poate trece.

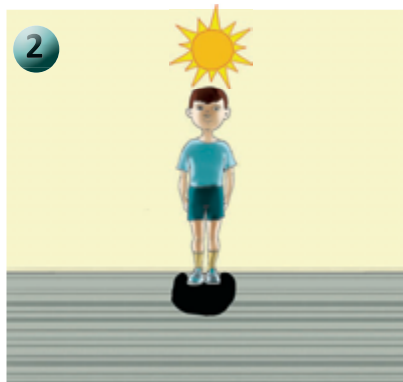
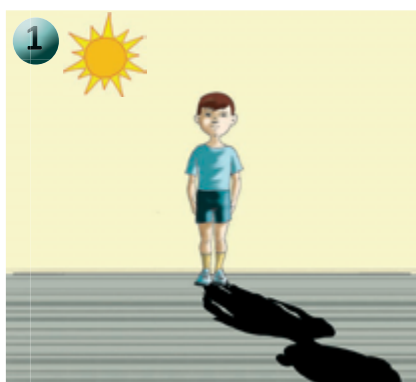
Orice corp luminat este însoțit de o umbră. Umbra este zona neluminată care se formează în partea opusă sursei de lumină. Dimensiunile și poziția umbrei unui corp se modifică în funcție de poziția și distanța corpului față de sursa de lumină.

Lumina este compusă din șapte culori: roșu, oranj (portocaliu), galben, verde, albastru, indigo, violet. Acest lucru este demonstrat de producerea curcubeului și de alte procese asemănătoare. Curcubeul este un fenomen natural, vizibil sub forma unui arc de lumină compus din culorile enumerate mai sus. Curcubeul apare după ploaie, în direcția opusă Soarelui, atunci când lumina Soarelui se reflectă în picăturile de apă din atmosferă.



EXERSĂM

1. Determină care este momentul zilei pentru persoana din cele trei imagini.



PRÂNZ

SEARĂ

DIMINEAȚĂ

2. Completează enunțurile cu unul dintre cuvintele următoare:

opusă, umbră, ploaie, vizibile.

- Corpurile sunt ... datorită luminii.
- Orice obiect luminat este însoțit de o
- Curcubeul se formează în direcția ... Soarelui, imediat după

3. Răspunde la întrebări.

- Ce favorizează vizibilitatea corpurilor?
- Cum se formează umbra?
- Ce este curcubeul și cum se formează acesta?

4. Spune ce reprezintă fiecare umbră.



ACTIVITATE PE ECHIBE

Realizați experimentul pentru a vedea schimbarea culorilor. Împărțiți clasa în trei echipe. Fiecare va realiza, din carton, câte o ramă de ochelari și va lipi pe aceasta celofan de culori diferite, roșu, albastru, verde (câte o culoare pentru fiecare echipă). Priviți pe rând prin fiecare pereche de ochelari obiecte colorate diferit. Ce observați?



ACTIVITATE PRACTICĂ

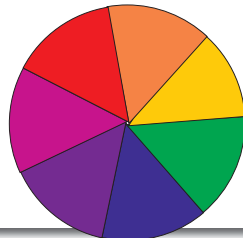
⇒ **Scop urmărit:** Obținerea culorilor curcubeului din cele trei culori principale. Lumina albă compusă din cele șapte culori ale curcubeului

⇒ **Materiale necesare:** tempera – roșu, galben, albastru; titirez colorat în culorile curcubeului

1. Ești un pictor și ai la îndemână numai trei culori: roșu, galben și albastru. Desenează un peisaj de vară cu iarbă verde, flori multicolore, copaci. Cum vei combina culorile pentru a obține verde, portocaliu, violet, maro?

2. Creează un disc de carton în culorile curcubeului ca în imaginea de mai jos. Introdu un cuișor în mijlocul lui (sau o piuneză) în așa fel încât discul să se poată roti.

Înfige cuiul (piuneza) într-o baghetă de lemn. Rotește repede discul cu o mână. Ce observi referitor la culoarea acestuia?



MICUL NATURALIST

Observă locul cel mai însorit (fără umbră) din clasă. Așază ghivecele cu flori iubitoare de lumină și pe cele care preferă umbra la locul potrivit. Procedează la fel cu plantele de acasă!

PORTOFOLIU

Caută informații și fotografii referitoare la producerea curcubeului.

VOCABULAR

corpuri opace = corpuri prin care lumina nu poate trece.

ȘTIAȚI CĂ...

...primele ceasuri folosite de oameni au fost cadranele solare? Oamenii recunoșteau momentele zilei după umbra unui băț înfipt în mijlocul unui cerc, desenat pe nisip.

...există oameni care nu pot face diferența între culorile roșu și verde? Ei se numesc daltoniști.

...viteza luminii este cea mai mare din Univers?





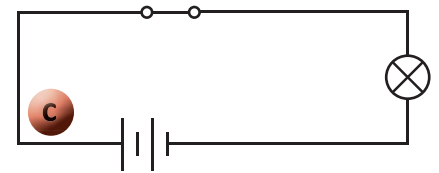
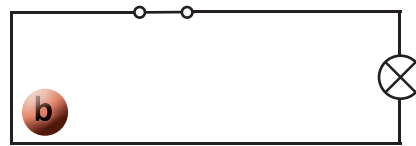
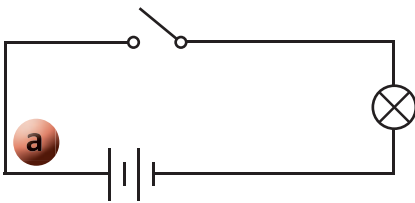
1. Răspunde la întrebări.

- Ce este căldura?
- Ce reprezintă temperatura?
- În ce constă transferul de căldură?

2. Numește obiectele din fiecare set de imagini de jos prin care transferul de căldură se face mai greu.



3. Care dintre următoarele circuite simple permite aprinderea becului? Motivează răspunsul.



4. Transcrie pe caiet numai propozițiile adevărate.

- Centralele electrice produc curentul electric.
- Bateriile sunt generatoare de curent electric de dimensiuni foarte mari.
- Curentul electric circulă prin fire de legătură.
- Consumatorul poate fi: un bec electric sau un aparat electric.

5. Numește sursele de lumină din imagini.



6. În care dintre imagini obiectele sunt mai vizibile? Cine ușurează vizibilitatea obiectelor?



7. Ce greșală a făcut desenatorul? Explică tu cum trebuia să deseneze umbrele ca totul să fie corect.



8. Denumește culorile curcubeului și scrie apoi pe caiet doar inițialele completând tabelul.



R	O
---	---	-------

9. Scrie pe caiet rezultatul combinației următoarelor culori.

roșu + galben = ?

galben + albastru = ?

roșu + albastru = ?

10. Realizează pe caietul de desen o compoziție folosind culorile de bază roșu, galben, albastru și combinațiile lor.



1. Scrie cel puțin trei factori care influențează transferul de căldură.
2. Scrie pe caiet denumirea obiectelor în ordinea în care transferul de căldură se face mai greu.



pătură sintetică

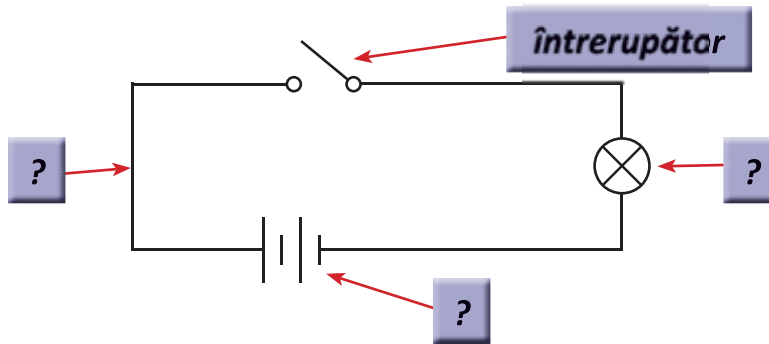


plapumă cu lână



cearșaf

3. Desenează circuitul simplu pe caiet și completează denumirile în casete.



4. Transcrie pe caiet numai propozițiile adevărate.
 - Soarele este principala sursă de lumină a Pământului.
 - Luna și stelele sunt surse naturale de lumină care primesc lumina de la Soare și o împrăștie în jur.
 - Focul nu este o sursă de lumină naturală.
 - Becul electric și lămpile cu neon sunt surse artificiale de lumină.

5. Completează propozițiile folosind cuvintele corespunzătoare din casete.

- a) Corpurile din jurul nostru sunt vizibile datorită
- b) Orice corp luminat este însoțit de o
- c) Curcubeul este un fenomen natural de descompunere a luminii care se reflectă în picăturile de apă din

umbră

atmosferă

luminii

încăpere

FB	B	S
14-15 răspunsuri corecte	11-13 răspunsuri corecte	8-10 răspunsuri corecte

Recapitulare
finală

- Se împarte clasa în șase echipe. Fiecare copil din echipă va avea câte un rol:

- liderul;
- cititorul;
- scriitorul;
- istețul (cel cu idei);
- desenatorul.

- Fiecare echipă va avea:

- o coală mare;
- mai multe coli A4;
- creioane colorate;
- carioci;
- lipici.

- Se va folosi un cub de carton (poate fi confecționat de voi la ora de AVAP).

Pe fiecare față a cubului vor fi scrise titlurile celor 6 unități pe care le-ați studiat la Științe în cele două semestre, și anume:

- I. Pământul și Sistemul nostru Solar
- II. Existența viețuitoarelor pe Pământ de-a

lungul timpului

III. Lumea vie

IV. Corpuri. Proprietăți ale corpurilor

V. Schimbări ale caracteristicilor corpurilor și materialelor

VI. Energie. Curent electric. Lumină

- Prin rostogolirea cubului fiecare echipă va primi o temă conform titlurilor scrise pe fețele cubului.

- Sarcini

1. Scriitorul va scrie pe foaia mare, în centrul ei, titlul unității de pe fața cubului care le-a fost repartizată. Cuvintele titlului vor fi încadrate într-un cerc.
2. Fiecare copil va spune câte un cuvânt (diferit de al celui alt) legat de acea temă. Cuvintele vor fi scrise de jur-împrejurul „titlului temă” cu culori diferite.



3. Membrii echipei vor alcătui un text, spunând în lanț propoziții și folosind cuvintele scrise.
- Scriitorul va scrie textul.
 - Cititorul va citi textul și împreună cu ceilalți copii îi va da forma finală.



4. Desenatorul va ilustra textul.

5. Elevii vor da exemple de curiozități pe tema respectivă, folosind rubrica „Știați că...” de la fiecare lecție din manual, portofoliul personal sau alte surse din care s-au documentat înaintea recapitulării finale. Acestea vor fi scrise pe foaia mare într-un loc dinainte stabilit cu titlul „Am aflat că...”.



6. Liderul fiecărei echipe va prezenta în fața clasei ceea ce au realizat.
- Celelalte echipe ascultă, analizează, completează, apreciază.
 - Lucrările pot fi notate și expuse în clasă.



Proiect (orientativ)



Împreună vom face mediul mai curat!

Participanți – elevi, profesori, părinți, autorități locale

Scop: să cunoaștem, să iubim și să protejăm mediul înconjurător

Obiective:

- să descoperim frumuseți și bogății ale naturii;
- să cunoaștem importanța protejării mediului înconjurător;
- să aflăm care sunt cauzele care generează distrugerea mediului;
- să indicăm și să aplicăm reguli corecte de comportament față de mediu;
- să realizăm activități relaxante, dar și utile pentru mediul înconjurător.

Perioada – se va stabili de către elevi și profesori

Activități



PROIECT (ORIENTATIV)



1. Împreună vom face mediul mai curat!

- prezentarea proiectului și a activităților propuse;
- documentare pe tema aleasă din cărți, reviste, albume, internet, prin lecturarea acestora.

2. Să cunoaștem natura!

- efectuarea unei excursii sau plimbări într-un loc apropiat: parc, pădure etc.;
- observarea naturii, a modului în care oamenii o protejează sau nu;
- discuții libere pe tema protejării naturii în zona vizitată și în alte zone învecinate;
- realizarea de fotografii pentru un album.





3. Un pom sădit – oxigen mai mult

- activitate de plantare de pomi ornamentali sau fructiferi;
- activități de îngrijire a mediului (din jurul școlii sau din locul în care se plantează pomii).

4. Ziua Planetei Pământ (22 aprilie)

- concurs: Cine a lucrat mai bine!
- activități de igienizare a grădinii, școlii sau a parcului, a pădurii din apropiere școlii;
- realizarea de fotografii pentru album.



5. Pericolul poluării

- vizionarea unui film pe tema poluării;
- dezbateri pe aceeași temă;
- realizarea unor postere referitoare la protejarea mediului împotriva poluării;
- realizarea unor fotografii pentru album.



6. Eco inventatorii

- realizarea unor obiecte din materiale refolosibile – activitate pe grupe de elevi;
- organizarea unei expoziții cu obiectele confecționate;
- realizarea fotografiilor pentru album.



7. Frumusețile naturii

- program artistic cu cântece și poezii legate de frumusețile naturii;
- completarea albumului cu fotografiile realizate pe parcursul desfășurării proiectului.



Cum plutesc corpurile



Un aisberg este un bloc mare de gheață desprins din una din calotele polare glaciale ale Terrei, care plutește spre zonele calde ale globului, influențând clima zonelor învecinate și stingherind navigația maritimă. Denumirea de **iceberg** este o combinație de cuvinte provenite din limbile scandinave, însemnând *munte de gheață*.

Din întreg volumul unui aisberg, numai o zecime este vizibilă la suprafața apei, restul de nouă zecimi fiind sub apă, ceea ce îl face atât de periculos pentru navigație. Dar cum poate pluti un munte de gheață? De ce nu se scufundă?

Știm de la lecțiile despre apă că, în stare solidă, aceasta este mai puțin densă; cuburile de gheață plutesc pe apă tocmai de aceea. Dar un vapor? Cum reușește să plutească o construcție care adăpostește zeci de oameni și sute de kilograme de mărfuri?

Una dintre enigmaticele plutirii corpurilor a fost dezlegată în urmă cu mai bine de două mii de ani de către savantul grec Arhimede. Acesta a descoperit că orice corp scufundat într-un lichid este împins de jos în sus de o forță egală cu greutatea lichidului deplasat de acel corp. Se spune că legea lui Arhimede ar fi fost descoperită atunci când savantul a dorit să facă baie, iar o parte din apa în care s-a scufundat s-a vărsat.

Conform legii lui Arhimede, aisbergul este împins către suprafața apei cu o forță foarte mare, de vreme ce el dislocă un volum foarte mare de apă. Datorită formei lor, și vapoarele dislocă un volum foarte mare de apă. Ce se întâmplă însă cu un submarin? Cum reușește el să se scufunde la mari adâncimi, dar și să plutească?

Submarinul este o navă care are în interior rezervoare ce sunt umplute fie cu apă, fie cu aer. Atunci când se ridică la suprafață, își golește rezervoarele de apă; aerul fiind mai ușor decât apa, submarinul plutește.



Primul submarin a fost construit în anul 1776 și aparținea armatei americane. Submarinul era confecționat din lemn și proiectat pentru o singură persoană. Mișcarea sa



era realizată cu ajutorul unei elice acționate din interior. Astăzi există submarine acționate cu ajutorul motoarelor electrice.

Pe același principiu au fost create colacele de salvare. Ai folosit vreodată colacul, înainte de a învăța să înoți? Aerul din interiorul său te-a ajutat să te menții la suprafața apei.

Thomas Alva Edison

De câte ori aprindem lumina, ascultăm muzică la radio sau ne uităm la un film, ne bucurăm de una dintre invențiile lui Thomas Edison. El este savantul care a avut cele mai multe brevete de invenții pe plan mondial, cel puțin unul în fiecare an, timp de 65 de ani.

Thomas Alva Edison s-a născut pe 11 februarie 1847 în Milan, un sătuc din statul Ohio. A fost un copil foarte curios și activ. Mama sa l-a îndemnat să citească cât se poate de mult, iar micul Thomas era interesat de cărțile de fizică și chimie.



La numai 12 ani, Edison are primul său loc de muncă, vânzând ziare în trenul care trecea prin vecinătate. Acolo a fost și primul său laborator și tot acolo a construit o mini-tipografie, la care printa un ziar cu conținut istoric. La 29 de ani își construiește primul laborator adevărat, iar la 40 de ani este numit deja „Vrăjitorul din Menlo Park” sau „Cel mai mare inventator din toate timpurile”.

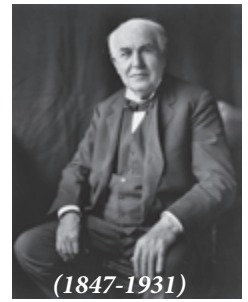
Lista invențiilor lui Edison cuprinde obiecte indispensabile nouă astăzi sau strămoșii unor aparate care ne sunt la îndemână în fiecare zi. Fonograful, apărut în 1877, primul aparat de înregistrat sunete și totodată de redare a lor, este unul dintre acestea. În 1878 perfecționează telefonul lui Alexander Graham Bell și îi adaugă soneria electrică de apel. În anul 1892 inventează un



aparat de luat vederi pentru obiecte sau oameni în mișcare, care folosea o bandă de celuloză, apoi, doi ani mai târziu, inventează kinetoscopul, primul aparat care putea reda imagini în mișcare. Anul 1912 a fost anul de naștere al cinematografului sonor, Edison combinând cinematograful propriu-zis cu fonograful.

Cea mai spectaculoasă invenție a lui Edison este considerată însă cea care a adus lumina la îndemâna tuturor locuitorilor planetei: becul. „Vom face electricitatea atât de ieftină, încât numai cei bogați vor mai aprinde lumânări” – le spunea Edison apropiaților.

Savantul a încercat nenumărate materiale pentru a construi filamentul becului, de la carton, lemn pietrificat, plută, cânepă, in, până la metale nobile. Reușita a venit în octombrie 1879, când becul cu filament de bumbac carbonizat a ars timp de 24 de ore, un record pentru toate încercările de până atunci. Se spune că, într-una din seriile următoare, Edison i-a invitat pe primar și pe consilierii orașului în parcul din fața locuinței sale. Deși s-a arătat sceptic (o petrecere într-o seară întunecoasă de octombrie nu i se părea potrivită), primarul a venit și a fost martorul primului spectacol de lumini electrice din lume. „Sorii electrici” – cum le-au spus musafirii becurilor – au cucerit New Yorkul în 1882, când Edison a pus în funcțiune prima centrală electrică ce alimenta clădirile unui oraș, apoi, cu o rețea uimitoare, întreaga lume.

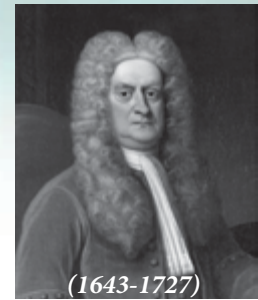


(1847-1931)



Isaac Newton

Newton a fost un renumit om de știință englez – fizician, matematician, astronom. S-a născut la 4 ianuarie 1643, în Anglia, și a trăit 84 de ani. Întreaga sa viață a fost dedicată fizicii, matematicii și astronomiei.



În copilărie, lui Newton îi plăcea să construiască zmeie pe care le înălța mai ales noaptea. Le împodobeau cu felinare de hârtie colorată și le spunea celor din jur, în glumă, că sunt comete.

Avea pasiunea de a construi jucării mecanice complicate, unele dintre acestea fiind morile de apă.

La numai 15 ani, preocupat fiind de fenomenele din jurul său, a făcut prima lui experiență de fizică. Dorind să măsoare viteza vântului în timpul furtunii, Newton a măsurat lungimea săriturii sale, în direcția vântului și în sens contrar.

Newton a studiat la Cambridge, a devenit apoi profesor de matematică și membru al Societății de Știință Royal Society, până la sfârșitul vieții. A fost un savant remarcabil, cu descoperiri în domeniul fizicii, matematicii și astronomiei. A rămas în istoria științei prin descoperirea gravitației și enunțarea *legii atracției universale*, dar și prin inventarea telescopului.

Acest aparat era obiect de mândrie națională în Marea Britanie și aparatul preferat al astronomilor englezi. A lucrat 10 ani la îmbunătățirea telescopului, cu care a studiat corpurile cerești.

Newton a studiat și experimentat mai multe domenii ale fizicii, cum ar fi căldura, sunetul, lumina, electricitatea, magnetismul. El a fost acela care a demonstrat că lumina albă este formată din culorile care compun curcubeul.

Experimentele lui Newton cu prisme de sticlă ce descompun lumina solară au demonstrat, pentru prima oară, relația care există între culoare și lumină și au lămurit deplin formarea curcubeului: lumina soarelui trece prin picăturile minuscule de apă – corpuri transparente – și este descompusă în acele unde de lumină pe care noi le numim culori. Atunci când și-a formulat pentru prima dată concluziile asupra componenței luminii albe, savantul a nominalizat 5 culori: roșu, galben, verde, albastru, violet. Ulterior, a considerat însă că ar trebui să fie 7 – același număr ca al notelor muzicale, ca al numărului corpurilor cerești din Sistemul Solar și al zilelor săptămânii. Newton a adăugat celor 5 culori inițiale oranj și indigo, lăsându-ne moștenire acel spectru al culorilor pe care ne străduim să-l observăm atunci când pe cer apare curcubeul. Astăzi, dispozitivul numit „discul lui Newton” demonstrează că suprapunerea tuturor culorilor din spectrul solar reconstituie lumina albă.



CUPRINS

Cuvânt înainte	3
Unitatea 4 – Corpuri. Proprietăți ale corpurilor	5
1. Apa. Proprietățile apei	6
2. Utilizări ale apei în diferite stări de agregare	10
3. Plutirea corpurilor în apă	14
4. Recapitulare	18
5. Evaluare	20
Unitatea 5 – Schimbări ale caracteristicilor corpurilor și materialelor	21
1. Amestecuri. Dizolvarea	22
2. Separarea substanțelor din amestecuri	26
3. Alterarea, putrezirea, arderea, coacerea, ruginirea	30
4. Recapitulare	34
5. Evaluare	36
Unitatea 6 – Energie. Curent electric. Lumină	37
1. Transferul de căldură între obiecte	38
2. Circuite electrice simple	42
3. Surse de lumină	46
4. Umbra, curcubeul, culorile, vizibilitatea corpurilor	50
5. Recapitulare	54
6. Evaluare	56
<i>Recapitulare finală</i>	57
Lecturi suplimentare	61