# INSTRUIREA BAZATĂ PE COMPETENȚE ÎN EDUCAȚIA STEM

## - GHID DE BUNE PRACTICI -

2018-1-RO01-KA101-048517

**prof. Bobeș Luminița (coord.)**
**prof. Duroi Alice, prof. Dobre Ileana, prof. Arsene Grațiela,**
**prof. Nicolae Andra Ileana**

Târgoviște, 2020

**Editura ZVEN**
str. Boerescu Zaharia, nr. 2, R3/3
130059, Târgovişte, Dâmboviţa
tel/fax: 0345 401 330; mobil: 0765 464 304
**zven.print@gmail.com | www.zven.ro**

Editor – Ion Anghel

Procesare text – autorii
Tehnoredactare – ZVEN Print
Coperta – Bobeș Luminița

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României**
**BOBEȘ, LUMINIȚA**
**Instruirea bazată pe competențe în educația STEM** / **prof.** Luminița Bobeș (coord.), prof. Duroi Alice, prof. Dobre Ileana, prof. Arsene Grațiela, prof. Nicolae Andra Ileana. - Târgovişte: Editura ZVEN, 2020

ISBN 978-606-8955-74-2

I. prof. Duroi, Alice
II. prof. Dobre, Ileana
III. prof. Arsene, Grațiela
IV. prof. Nicolae, Andra Ileana

37

Copyright © 2020 - All rights reserved

Acest volum este protejat prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, fără permisiunea scrisă a deținătorului copyright-ului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc conform legilor în vigoare.

# Cuvânt-înainte

„Cel mai puternic argument pentru interdisciplinaritate este chiar faptul că viața nu este împărțită pe discipline”, spunea Jean Moffet.

Conceptul de educație **STEM** (inițialele expresiei din limba engleză – Science, Technology, Engineering and Mathematics) reprezintă o tratare interdisciplinară și aplicată, prin activități de descoperire, învățare și explorare, investigare, prevăzut în diferite abordări curriculare din lume.

Predarea științelor cu ajutorul experimentelor științifice simple, cu caracter interdisciplinar, adecvate vârstei și nivelului de înțelegere al elevilor, îi ajută să își dezvolte gândirea logică și creativitatea, să își formeze deprinderi practice, să aibă o abordare pragmatică asupra lumii înconjurătoare, să le trezească curiozitatea, să dezvolte capacități de gândire de ordin superior, să își formeze și să-și dezvolte personalitatea.

Cartea „*Instruirea bazată pe competențe în educația STEM*” – ghid de bune practici, a fost elaborată în urma implementării proiectului ERASMUS+ ***„Education for all in a European school”, 2018-1-RO01-KA101-048517*** și prezintă o parte din experiențele cadrelor didactice prezentate în cadrul activităților demonstrative, a derulării unor microproiecte în domeniul STEM sau realizate în sălile de clasă în cadrul unor discipline din curriculum la decizia școlii.

De asemenea, această carte își dorește să stârnească interesul pentru studiul disciplinelor STEM, din perspectiva centrării pe competențe, astfel încât acestea să poată să fie transferate în viața reală.

Activitățile experimentale prezentate în ghid se adresează în egală măsură elevilor și profesorilor din ciclul primar și gimnazial, se pot realiza cu materiale simple, aflate la îndemâna tuturor.

Activitățile abordate corespund, în mare măsură, programelor școlare, dar sunt propuse și câteva „provocări” care ar putea fi incluse în discipline opționale, integrate.

Autorii

# Instruirea bazată pe competențe în educația STEM

Abordarea STEM integrează în principal patru discipline, fiind fundamentată pe instruirea bazată pe aplicații din lumea reală. Competențele matematice și cele de bază în știință și tehnologie, dobândite prin predarea interdisciplinară STEM, sunt competențe cheie recunoscute la nivel European (Comisia Europeană/ EACEA/ Eurydice, 2012. Dezvoltarea competențelor cheie în școlile din Europa).

Ceea ce diferențiază modelul STEM de educația tradițională este învățarea interdisciplinară, arătând elevilor modul în care metoda științifică poate fi aplicată în viața de zi cu zi, prin dezvoltarea gândirii bazată pe rezolvarea problemelor și aplicarea soluțiilor din viața reală.

Formarea și dezvoltarea competențelor de bază în științe și tehnologii este una dintre competențele cheie europene, definitorii pentru formarea, pe etape, a profilului absolventului.

**Competențele de bază în științe și tehnologii se formează prin intermediul:**

Cunoștințelor – principii de bază ale lumii naturale, concepte, principii și metode științifice fundamentale, tehnologie și produse și procese tehnologice, înțelegerea impactului științei și tehnologiei asupra lumii naturale, înțelegerea progreselor, a limitărilor și a riscurilor teoriilor științifice, a aplicațiilor și a tehnologiei în ansamblul societății (în legătură cu luarea deciziilor, problematica valorilor, morala, cultura etc.).

Deprinderilor – abilități de a folosi și mânui instrumente, utilaje tehnologice și date științifice pentru atingerea unui scop sau pentru a ajunge la o decizie sau concluzie fundamentată; recunoașterea caracteristicilor investigației științifice, abilitatea de a comunica concluzii și raționamentele care au condus la acestea.

Atitudinilor – aprecieri critice și curiozitate, interesul pentru problematică etică și respectul pentru siguranță și dezvoltare durabilă, în particular în privința progresului științific și tehnologic în legătură cu sinele, familia, comunitatea și problemele globale.

Competențele cheie europene sunt aplicate, particularizate prin competențele generale, respectiv competențe specifice în disciplinele de studiu.

Realizarea unui demers investigativ pentru început simplu, cu sprijin din partea adulților este format prin intermediul competenței generale, la clasele pregătitoare a II-a, *prin identificarea unor fenomene/relații/ regularități/structuri din mediul apropiat*, iar la clasele a III-a, a IV-a *prin explorare, investigare a mediului care să conducă la rezolvarea de probleme din viața cotidiană.*

Domeniile din care sunt selectate conținuturile propuse elevilor de ciclul primar sunt științele vieții (omul, plante și animale), științele Pământului (Pământul și Universul), științele fizicii (corpuri, forțe, mișcare, forme și transfer de energie), domenii care, mai târziu devin nucleul disciplinelor din aria curriculară științe.

În ciclul primar, disciplinele la care se formează aceste competențe sunt generic numite „explorarea mediului" și „științe", iar în ciclul gimnazial acestea devin specifice disciplinelor fizică, chimie, biologie.

Progresiv, până la clasa a VIII-a, elevii își formează competențele necesare pentru *proiectarea* demersului de *investigare* în domenii mult mai variate, pe discipline, precum și *explicarea, prelucrarea, interpretarea datelor, evaluarea consecințelor proceselor, acțiunilor asupra propriei persoane și asupra mediului înconjurător.*

Pe lângă disciplinele din curriculum obligatoriu, pot fi introduse discipline opționale integrate prin intermediul cărora să se aprofundeze sau să se extindă competențele specifice științelor din perspectivă transcurriculară, ducând la formarea și dezvoltarea tuturor competențe cheie.

Dezvoltarea competențelor, prin intermediul investigației/ experimentului joacă un rol important în formarea și dezvoltarea proceselor cognitive superioare, a gândirii critice, contribuind la formarea bazelor unei personalități complexe ale viitorului adult și la formarea competențelor transversale, de rezolvare de probleme din viața de zi cu zi.

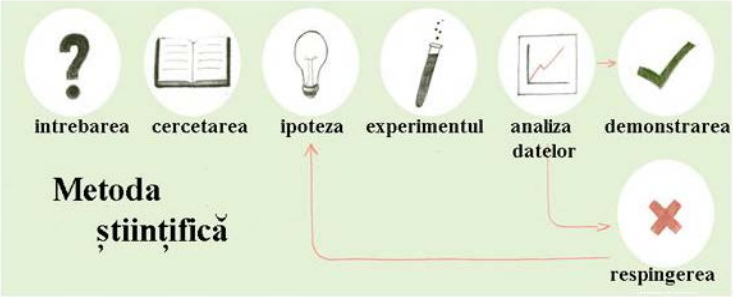
**Experimentul** este fundamentul metodei științifice, care reprezintă un mijloc sistematic de a explora lumea din jurul nostru. Deși unele experimente au loc în laboratoare, am putea efectua un experiment oriunde, în orice moment. **Un experiment** este un procedeu conceput pentru a testa ipoteza ca parte a metodei științifice. În forma sa cea mai simplă, un experiment este pur și simplu testarea unei ipoteze.

**TIPURI DE EXPERIMENTE:**

**Experimente naturale**. Un experiment natural mai este numit și un cvasi-experiment. Un experiment natural presupune efectuarea unei predicții sau formarea unei ipoteze și apoi colectarea de date prin observarea unui sistem. Variabilele nu sunt controlate într-un experiment natural.

**Experimentele controlate**. experimentele de laborator sunt experimente controlate, cu toate că poate fi efectuat un experiment controlat și în afara laboratorului! Într-un experiment controlat, se compară un grup experimental cu un grup de control. În mod ideal, aceste două grupuri sunt identice, cu excepția unei singure variabile, variabila independentă.

*Metoda științifică* este un mod sistematic de a învăța despre lumea din jurul nostru și de a răspunde la întrebări. Diferența esențială dintre metoda științifică și alte modalități de dobândire a cunoștințelor constă în formularea unei ipoteze și apoi testarea acesteia printr-un experiment.




**Deducția** este o explicație logică pentru ceva bazat pe experiențe anterioare sau cunoștințe. Pentru a face o deducție nu este necesar să realizăm un experiment.

Exemplu: Dacă păsările zboară aproape de sol, poate să însemne că vremea se înrăutățește. O explicație este dată de faptul că aerul are un grad de umiditate ridicat, ceea ce îngreunează zborul păsărilor. Un cer plin de nori cenușii, înseamnă ploaie.

**Investigația științifică reprezintă o serie de pași în care o întrebare și/sau o problemă este investigată prin observare și experimentare.**

***Pasul 1. Enunțați problema sau puneți o întrebare.***

***Pasul 2. Colectați date/adunați informații despre problema enunțată.***

Astăzi cele mai multe cercetări pot fi efectuate online. O altă modalitate de cercetare o reprezintă consultarea unor experți. Dacă vrei să afli mai multe despre corpul uman întreabă un medic sau profesorul de biologie. Cu cât știi mai multe despre un subiect, cu atât îți va fi mai ușor să efectuezi investigația. Notează sursele astfel încât să poți cita bibliografia.

***Pasul 3. Formulați o ipoteză*** (o posibilă explicație sau un posibil răspuns). Orice ipoteză trebuie să fie testată. Gândiți-vă la o ipoteză sub formă de cauză și efect. Dacă alegeți o acțiune, care credeți că va fi efectul?

***Pasul 4. Testează ipoteza propusă.*** Faceți o predicție în baza ipotezei voastre. Configurați-vă predicția ca o declarație „DACĂ - ATUNCI”. Realizați un experiment. Proiectați cu atenție fiecare etapă (pași) ce trebuie parcursă. Fiecare etapă reprezintă o succesiune logică de acțiuni în cadrul acestuia.

Pentru a obține rezultate exacte dintr-un experiment științific, trebuie să includeți variabile.

***O variabilă*** este ceva ce se poate schimba sau controla într-un experiment. Exemple comune de variabile includ temperatura, durata experimentului, compoziția unui material, cantitatea de lumină etc.

***Variabila independentă*** este factorul care se schimbă în mod intenționat într-un experiment pentru a vedea ce efect produce. Dacă încercați să determinați dacă temperatura apei permite să se dizolve mai mult zahăr în apă, atunci variabila independentă este temperatura apei. Aceasta este variabila pe care o controlăm în mod intenționat.

Variabila care răspunde la schimbarea variabilei independente este numită ***variabilă dependentă***. În exemplul în care se încălzește apa pentru a vedea dacă temperatura apei afectează cantitatea de zahăr ce se poate dizolva, masa de zahăr ar fi variabila dependentă.

În multe experimente este o ***variabilă care este intenționat menținută constantă***, astfel încât să nu poată afecta rezultatul experimentului. În cazul în care studiem influența temperaturii asupra cantității de zahăr dizolvată în apă, este necesar să păstrăm constantă cantitatea de apă în care se dizolvă zahărul, modificând doar temperatura acesteia.

De exemplu, să presupunem că încercăm să determinăm dacă un anumit îngrășământ are un efect asupra creșterii plantelor. Variabila independentă este prezența sau absența îngrășământului, în timp ce variabila dependentă este înălțimea plantei sau rata de creștere. Dacă nu controlăm cantitatea de lumină (de exemplu, efectuăm o parte a experimentului vara și o parte în timpul iernii), s-ar putea ca rezultatele să fie influențate de această variabilă.

O modificare a variabilei independente determină direct o modificare a variabilei dependente. Efectul asupra variabilei dependente este măsurat și înregistrat. Atunci când datele experimentului sunt utilizate pentru realizarea unui grafic, variabila independentă este reprezentată grafic pe axa x, în timp ce variabila dependentă este înregistrată pe axa y.

**Grup de control** – grup pe care NU se aplică experimentul; nu acționăm asupra lui, pentru a vedea ce s-ar întâmpla în acest caz, astfel încât să putem compara rezultatele cu grupul asupra căruia s-a aplicat experimentul.

**Grupul experimental** – este grupul pe care se aplică experimentul și arată efectul variabilei testate. Experimentele ar trebui să fie proiectate pentru a compara rezultatele experimentale și grupul de control.

***Pasul 5. Analizați-vă datele.*** În acest pas, veți dori să vă organizați datele utilizând diagrame și/sau grafice. Datele pot fi cantitative sau calitative.

Cantitativ = numere (cantitate)

Calitativ = descrieri (calitate) (ex. Culori, aspect, textură, comportament, etc.)

Nu aruncați datele înregistrate, deoarece considerați că nu sunt reale sau că sunt greșite. Unele dintre cele mai incredibile descoperiri în lumea științei au fost făcute deoarece datele nu păreau în regulă. Odată ce aveți datele, poate fi necesar să efectuați o analiză matematică pentru a susține sau infirma ipoteza.

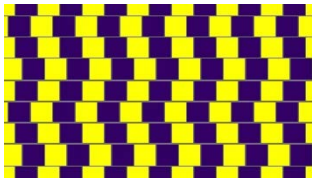
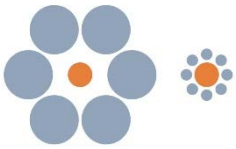
***Pasul 6. A trage concluzii.*** Aceasta este partea experimentului vostru în care împărtășiți rezultate și creați conexiuni. Când trageți concluzii, includeți dacă ipoteza voastră a fost acceptată sau respinsă.

Dacă ipoteza este respinsă (nu este acceptată), atunci trebuie modificată.

Dacă ipoteza este acceptată (susținută), experimentul se repetă de obicei.

**Teoriile s**unt formulate dacă un experiment este repetat de mai multe ori și se obțin aceleași rezultate. O teorie este o explicație pentru o întâmplare. Aceasta poate fi schimbată pe măsură ce apar noi date relevante. Exemple: „Teoria evoluției”, „Teoria Big Bang”.

## Vedem întotdeauna corect? Ce sunt iluziile optice?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Trebuie să recunoaștem că tuturor ne plac iluziile optice, că ochii păcălesc mintea și vrem să știm, care este misterul din spatele acestor iluzii optice. Vedem întotdeauna corect? Ce sunt iluziile optice? |
| **Materiale utilizate** | diverse imagini ale unor iluzii optice |
| **Imagini** |   |
| **Activitate experimentală** | Creierul uman este foarte complex, dar foarte surprinzător în același timp. Este interesant cât de ușor ne putem păcăli creierul să perceapă ceva ce nu este real, folosindu-ne, așadar, de o iluzie optică. Foarte multe trucuri par ireale, dar oamenii de știință au descoperit cum funcționează cele mai interesante iluzii optice. De la imagini statice care par să se miște, diferențieri de culori, la perspective tridimensionale, percepția umană este dată peste cap. Iluziile optice apar datorită unor erori de interpretare a semnalelor pe care le primește creierul. Iluziile asociate cu mișcarea reală sau aparentă sunt notorii. Cele privind mișcarea aparentă sunt exemplificate de cinematografie, televiziune, firmele luminoase sau cele care prezintă înscrisuri ce dau senzația de curgere. În fiecare caz, iluzia mișcării este generată de alternări succesive, rapide și scurte ale formei imaginii retiniene. |
| **Concluzii** | Iluziile optice exploatează schimbarea dintre ceea ce ochii noștri văd și ceea ce creierul percepe. Informațiile captate de ochi sunt procesate de creier pentru a da o percepție care nu corespunde cu măsurarea fizică a sursei de stimulare. Iluziile optice sunt erori ale percepției vizuale, discrepanțe între stimulii vizuali din realitate și ceea ce vedem noi. |
| **Cuvinte-cheie** | Iluzii optice, percepție, optică, formarea imaginii |
| **Știați că?** | Acei călătorii ce străbat deșertul, pot observa imagini ce apar din senin? Fenomenul este cunoscut sub numele „Fata Morgana”, reprezintă un miraj optic, datorat devierii razelor de lumină la trecerea printr-un mediu neomogen, în acest caz prin straturi de aer aflate la temperaturi diferite. Mirajul optic nu este o iluzie optică. El este un fenomen optic datorat refracției luminii. |

# Cum putem schimba modul în care vedem o imagine?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Este uimitor modul în care lumina se curbează atunci când trece prin diferite materiale. Paharul cu apă acționează ca o lupă, iar lumina care trece prin el se curbează către centru, dând naștere construcțiilor grafice ale obiectelor prin intermediul unor lentile. |
| **Materiale utilizate** | un pahar de sticlă, o hârtie cu două săgeți așezată în spatele paharului, apă |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | De ce dacă privim o imagine printr-un pahar cu apă vedem imaginea inversată? Să experimentăm. Așezăm hârtia în spatele paharului și turnăm apă în pahar încet, astfel încât să depășească nivelul primei săgeți, apoi continuăm să adăugăm apa până ce nivelul trece și de a doua săgeată. Se constată că se inversează sensul primei săgeți, iar apoi, după ce am continuat adăugarea apei, se inversează și sensul celeilalte săgeți. Deci, sensul săgeților se inversează când sunt privite prin apă. |
| **Concluzii** | Refracția luminii este fenomenul de schimbare a direcției de propagare a luminii atunci când trece dintr-un mediu transparent în alt mediu transparent. La trecerea luminii dintr-un mediu optic mai puțin dens (indice de refracție mai mic, mediu mai puțin refringent) într-unul mai dens (indice de refracție mai mare, mediu mai refringent), se observă că unghiul de refracție este mai mic decât unghiul de incidență. Lumina trece din aer prin pahar în apă, iar apoi din apă, tot prin pahar, din nou în aer, deci are loc fenomenul de refracție. Apa împreună cu paharul acționează ca o lentilă convergentă. Imaginea formată este reală (situată la intersecția razelor care trec prin extremitățile săgeții), răsturnată și mai mare decât obiectul. |
| **Cuvinte-cheie** | refracția luminii, apă, lentilă, imagine răsturnată |

## De ce sunt frunzele verzi?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | De fiecare dată așteptăm cu nerăbdare primăvara. O „explozie” verde cuprinde încet, încet fiecare colț din natură. Te-ai întrebat de ce plantele sunt verzi? De ce, dacă au lumină și căldură, plantele înverzesc? Fotosinteza este procesul prin care plantele transformă apa, dioxidul de carbon și lumina soarelui, în energie și oxigen. Totuși, fotosinteza nu poate avea loc fără un element esențial, ce se găsește în special în frunze. Cine este „răspunzător” de minunile ce au loc într-o frunză? Cine aduce atât de mult verde primăvara? |
| **Materiale utilizate** | mojar cu pistil, hârtie de filtru, eprubetă, acetonă, frunze |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Pentru a putea realiza experimentul, trebuie să îndepărtăm cu grijă câteva frunze verzi de la o plantă. Apoi tăiem mărunt frunzele cu o foarfecă, le punem într-un mojar de sticlă sau de porțelan și le zdrobim. Adăugăm puțină acetonă și amestecăm foarte bine, până obținem o pastă de culoare verde. Filtrăm cu ajutorul unei pâlnii și a hârtiei de filtru acest amestec într-un pahar de sticlă sau într-o eprubetă. Gândiți-vă dacă sunteți de acord cu afirmația următoare și argumentați răspunsul vostru: frunzele verzi conțin o cantitate mai mare de clorofilă comparativ cu frunzele care au alte culori. Ce rol credeți că are acetona în acest experiment? Creșteți acasă o plantă. Studiați acele elemente necesare pentru supraviețuirea ei. Se obține o soluție de culoare verde intens. Aceasta este o soluție brută care conține clorofilă extrasă din frunze. |
| **Concluzii** | Clorofila este un pigment care conferă frunzelor culoarea verde și care are rolul de a absorbi radiațiile luminoase, fapt pentru care se mai numește și pigment asimilator. Fără clorofilă procesul de fotosinteză nu poate avea loc.<br>Culoarea verde a frunzelor este direct proporțională cu cantitatea de clorofilă conținută. Cu cât o frunză conține mai multă clorofilă, cu atât intensitatea culorii verzi a frunzei este mai mare, ceea ce va influența în sens pozitiv desfășurarea procesului de fotosinteză. |
| **Cuvinte-cheie** | fotosinteză, clorofilă, pigment, oxigen, lumină, dioxid de carbon, apă |

# Există viață fără oxigen?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Toate organismele, de la o singură celulă bacteriană, până la cel mai mare mamifer, respiră. Cele mai multe organisme au nevoie de oxigen pentru a putea respira (respirație aerobă), deci pentru a putea produce energia necesară creșterii și dezvoltării, mișcării, înmulțirii. Există microorganisme care nu au nevoie de oxigen pentru a putea respira? Cum „respiră” drojdia de bere? |
| **Materiale utilizate** | 10-15 g drojdie, 150 ml apă caldă, zahăr, o sticlă de plastic, o linguriță, un balon |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Introducem în sticla de plastic drojdia de bere și două linguriță de zahăr. Agităm ușor pentru a se dizolva drojdia. Așezăm un balon de cauciuc pe gâtul sticlei și așteptăm circa o oră. Ce se va întâmpla cu drojdia de bere? Cum respiră aceasta în absența aerului? Pe parcursul experimentului, urmăriți aspectul amestecului din sticlă. Ce credeți că se va întâmpla cu balonul? Ce rol are drojdia de bere? De ce trebuie să adăugăm zahăr? Amestecul din sticlă devine spumos datorită numeroaselor bule care se ridică și astfel balonul se umflă. |
| **Concluzii** | Drojdia de bere este o ciupercă microscopică, ea se hrănește cu zahărul din amestec, transformând zahărul în glucoză, iar glucoza în alcool și dioxid de carbon. Dioxidul de carbon degajat face ca balonul să se umfle. Acest proces este cunoscut sub numele de fermentație alcoolică și este o modalitate de respirație în absența oxigenului (respirație anaerobă) specifică unor microorganisme. Drojdia de bere este utilizată în obținerea unor băuturi alcoolice, în procesul de dospire a pâinii. Ce alte utilizări are drojdia de bere? |
| **Cuvinte-cheie** | respirație, anaerobă, dioxid de carbon, drojdie de bere, microorganisme |

## Cum schimbăm culoarea florilor?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Pentru a trăi, plantele au nevoie de apă. Ele extrag apa din sol, sub formă de sevă brută care, pe lângă apă mai conține și săruri minerale. Apa este absorbită de rădăcină și distribuită apoi tuturor organelor plantei. Prin acest experiment, punem în evidență modul în care seva brută (apa și sărurile minerale) circulă prin tulpina plantelor până la frunze și flori. |
| **Materiale utilizate** | flori proaspete albe, pahare, cerneală sau colorant alimentar de diverse culori, foarfecă |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Cum schimbăm culoarea florilor? Turnăm în fiecare pahar puțin colorant alimentar sau cerneală, peste care adăugăm apă. În apa colorată, punem florile cărora le-am tăiat tulpinile. Descrie ce se observi la nivelul tulpinii. Știi cum se numesc și ce rol au elementele observate de tine? Descrie traseul apei colorate prin corpul plantei. Cum ajunge culoarea din vas la petale ? Apa colorată urcă prin tulpină către petale, colorându-le. Dacă secționăm tulpina, observăm în structura acesteia niște tubușoare numite vase lemnoase, prin care apa colorată urcă spre floare. Dacă privești petala florii cu ajutorul unei lupe, vei observa drumul prin care apa ajunge din vas, la nivelul acestora. |
| **Concluzii** | Apa colorată circulă către floare prin vasele lemnoase datorită unui fenomen fizic numit capilaritate. Capilaritatea este un fenomen fizic care permite unui lichid, cum este apa, să urce printr-un tub foarte subțire pentru a hrăni planta. Aceste tuburi foarte subțiri se numesc capilare. Schimbarea artificială a culorii unei flori este un proces relativ scurt. Această schimbare rapidă poate fi explicată prin faptul că planta transportă apa în tot corpul, pentru a putea fi rapid utilizată în procesul de fotosinteză. |
| **Cuvinte-cheie** | sevă, circulație, hrană, apă, vase lemnoase, capilaritate |

## Ce alimente ne dau cea mai multă energie?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Micul dejun este cea mai importantă masă a zilei. Avem nevoie de energie pentru întreaga zi. Cine furnizează energia atât de necesară zilnic? Ce alimente pot să furnizeze energia zilnică a omului? Dacă ne gândim la organismul uman ca la o mașină, atunci carbohidrații (adică glucidele sau zahărul) din alimente reprezintă „combustibilul" său preferat, acestea fiind principala sursa de energie a corpului nostru. Alături de zahăr, glucoză și fructoză, o sursă importantă de energie o reprezintă amidonul. Ce alimente au cea mai mare compoziție de amidon? |
| **Materiale utilizate** | pâine, orez, paste, cartof, făină albă, lapte, tinctură de iod, apă, un pahar, o pipetă, amidon alimentar, sticlă de ceas/ farfurii |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Pentru a evidenția care dintre alimentele folosite în acest experiment conțin cea mai mare cantitate de amidon, vom compara modul în care acestea sunt colorate de către soluția de iod, cu o probă martor. Obținem proba martor din amidon alimentar peste care adăugăm câteva picături dintr-o soluție de iod. Pentru a obține soluția de iod, umplem o treime din pahar cu apă și adăugăm 10 picături de tinctură de iod. Umezim cu puțină apă fiecare aliment așezat pe câte o farfurie (sau sticlă de ceas). Picurăm deasupra alimentelor câteva picături din soluția de apă și iod. Observați cu atenție cum se colorează alimentele la adăugarea soluției de iod. Care dintre alimentele folosite în acest experiment credeți că au în compoziția lor amidon? Ce alimente au o cantitate mare de amidon? Alimentele naturale, de origine animală conțin amidon? Amidonul alimentar peste care s-au pus cu pipeta câteva picături de soluție cu iod, se colorează în violet închis. |
| **Concluzii** | Colorația specifică (violet închis) indică prezența amidonului. Această colorație apare pe sticlele de ceas pe care am adăugat orez, paste, făină, cartofi, pâine, indiciu pentru prezența amidonului din acestea. Laptele, care este un produs de origine animală, nu se colorează în violet, ceea ce indică faptul că nu conține amidon. |
| **Cuvinte-cheie** | amidon, carbohidrați, energie, glucide, iod, colorație specifică |
| **Știați că?** | singurul carbohidrat de origine animală se găsește în ficat și se numește glicogen? |

## Cum extragem „ADN-ului” din fructe?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Știați că și fructele conțin ADN? Acesta se găsește practic în orice celulă vegetală sau animală. Acest experiment ne ajută să putem în evidență molecula de ADN, prin extragerea acesteia din celulele unor fructe. |
| **Materiale utilizate** | fructe (căpșună, banană, portocală etc.), vase de porțelan (mojare), apă caldă, sare, detergent lichid de vase, alcool rece, hârtie de filtru, pahare Berzelius, eprubete, scobitori |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Punem într-un mojar fructul ales și îl strivim ușor. Adăugăm o linguriță de sare și amestecăm cu grijă. Peste acest amestec turnăm ușor apă călduță, apoi amestecăm 5-10 secunde, până obținem un piure. Strecurăm lichidul într-un pahar. Adăugăm peste lichid două linguriță de detergent lichid și amestecăm pentru omogenizare, evitând formarea bulelor. Transferăm lichidul într-o eprubetă curată. Adăugăm încet 3 ml de alcool rece (ținut în prealabil în congelator), astfel încât acesta să se prelingă pe marginea eprubetei până ajunge la suprafața lichidului. Pe parcursul desfășurării experimentului, gândiți-vă la rolul fiecărei etape. Explicați de ce trebuie să adăugăm sare, detergent lichid și alcool. Mai întâi se va observa un strat superior incolor (alcoolul) și un strat inferior colorat (resturi celulare). După 2-3 minute, dacă introducem o scobitoare, din stratul superior se poate scoate ADN-ul. ADN-ul se depune la interfața apă-alcool. Acesta apare sub forma unei „meduze de ADN”. |
| **Concluzii** | Prin acest experiment, putem dovedi că și fructele conțin ADN. ADN-ul extras nu are forma unei spirale, deoarece el nu este pur, de el putând fi atașate proteine, ARN sau alte componente din nucleul celulei.<br>Zdrobirea fructului este necesară pentru distrugerea celulelor. Sarea ajută la mărunțire. Detergentul lichid desface membranele celulare și nucleare și eliberează ADN-ul. |
| **Cuvinte-cheie** | ADN, fructe, extragere, celulă |

# Cum este afectat organismul de sucurile carbogazoase?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Băuturile răcoritoare carbogazoase cum sunt Coca-Cola și Fanta, sunt iubite și consumate de milioane de oameni, în ciuda recomandărilor medicilor nutriționiști de a reduce consumul acestor băuturi. Aceștia consideră că aceste băuturi carbogazoase au efecte dăunătoare asupra organismului. Scopul acestui experiment este de a evidenția acțiunea acestor băuturi carbogazoase (Coca-Cola, Fanta) asupra unui țesut. |
| **Materiale utilizate** | 3 bucăți de ficat de pui, 3 pahare de sticlă transparentă, băuturi carbogazoase (Coca-Cola, Fanta), apă plată, un cântar de bucătărie, o riglă |
| **Imagini** | *Ficat de păsăre* *Coca-Cola, Fanta și apă plată* *Aspectul ficatului după 5 zile* |
| **Activitate experimentală** | Pentru realizarea experimentului se aleg bucăți de ficat de pui. Ficatul este considerat „o uzină alimentară complexă”, îndeplinind funcții foarte importante, indispensabile vieții. Pentru a realiza experimentul, punem în fiecare vas câte o bucată de ficat de pui. Bucățile trebuie să aibă aceeași dimensiune și masă, pentru a obține date corecte din cercetarea noastră. Pe parcursul acestui experiment, monitorizăm evoluția a trei parametri: aspectul, dimensiunea și masa ficatului. Urmăriți cu atenție modificarea acestora și notați datele obținute. Ce se întâmplă cu lungimea ficatului? Dar cu masa și culoarea acestuia? În primul vas peste ficatul de pui turnăm Coca Cola, în al doilea vas Fanta, iar în al treilea, apă plată. Se recomandă păstrarea vaselor la frigider, pe timpul experimentului. Măsurăm lungimea și cântărim fiecare bucată de ficat, atât la începutul, cât și la sfârșitul experimentului. Notăm și comparăm informațiile obținute. Constatăm că cele două băuturi se decolorează treptat. In timp, constatăm că ficatul își modifică dimensiunea astfel: în paharul cu Coca Cola ficatul practic s-a „dizolvat”, în paharul cu Fanta ficatul a devenit mai mic, iar în paharul cu apă plată ficatul și-a mărit puțin dimensiunea față de cea inițială. |
| **Concluzii** | Țesutul testat (ficatul) a suferit modificări ale aspectului, dimensiunii, culorii ca urmare a acțiunii unora dintre ingrediente (în special a acid fosforic și acid carbonic), ce intră în compoziția băuturilor carbogazoase testate în acest experiment. Studiați efectele acidului fosforic prezent în unele sucuri asupra smalțului dinților sau a oaselor. Puteți alege pentru acest studiu o coajă de ou, ce conține carbonat de calciu, substanță ce se găsește în dinți și oase. |
| **Cuvinte-cheie** | ficat, băuturi carbogazoase, acizi, degradare |

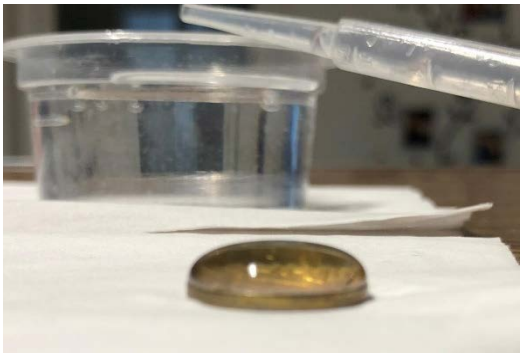
## Cum acționează detergentul?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | V-ați întrebat de ce trebuie să folosim detergent pentru spălarea hainelor sau a vaselor murdare? Acest experiment ne ajută să răspundem la această întrebare, să înțelegem cum se comportă detergentul atunci când vine în contact cu particulele de grăsime. |
| **Materiale utilizate** | detergent de vase, o farfurie, lapte (cel puțin 2% grăsime), colorant alimentar, o bilă din bumbac (sau bețișoare pentru urechi) |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Spălați o farfurie murdară doar cu apă de la robinet. Ce constatați? Dar dacă folosiți detergent de vase? De ce spălăm hainele cu detergent? Ce rol credeți că are detergentul? Cum acționează acesta? Laptele este format dintr-o mulțime de diferite tipuri de molecule, cum sunt: grăsimi, proteine, zaharuri, vitamine și minerale. În experimentul acesta, trebuie să urmăriți ce se întâmplă cu particulele de grăsime din lapte, sub acțiunea detergentului. Gândiți-vă de ce trebuie să adăugăm colorant. Turnăm laptele într-o farfurie și punem câte o picătură de colorant alimentar în diferite locuri din laptele din farfurie, departe una de cealaltă. Înmuiem o bilă de bumbac sau un bețișor de urechi în detergent de vase și mișcăm foarte ușor. Se observă imediat că picăturile de colorant alimentar încep să se învârtă. Detergentul de vase înconjoară moleculele de grăsime din lapte, încearcă să le rupă în bucăți mai mici, punându-le astfel în mișcare. |
| **Concluzii** | Acest lucru se întâmplă și atunci când spălăm vasele sau hainele murdare. Detergentul vine în contact cu murdăria, particule de grăsime, microorganisme, pe care le dizolvă sub formă de micelii. În acest experiment, colorantul ne ajută să vizualizăm mai bine deplasarea moleculelor în acest proces. |
| **Cuvinte-cheie** | grăsimi, săpun, detergent, micelii, dizolvare, lipide |
| **Știați că?** | Sucul biliar (bila) produs de ficat produce emulsionarea grăsimilor, favorizând absorbția acestora la nivelul intestinului subțire? Acesta înconjoară particulele de grăsime din alimentele asemenea detergentului, formând micelii, ducând astfel la extragerea vitaminelor D, E, K și A, prezente în grăsimi. |

# Cum poți realiza dispersia piperului pe suprafața apei?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Te-ai gândit de ce obiectele ușoare plutesc pe apă? Cum reușesc să meargă unele insecte pe suprafața apei fără să se scufunde? Existența forțelor de tensiune superficială a apei poate explica faptul că obiectele ușoare plutesc. Cum poți dispersa piperul pe suprafața apei? |
| **Materiale utilizate** | apă, farfurie, piper, detergent vase, bețișor de urechi |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Ce se întâmplă între detergentul de vase și apa dintr-o farfurie? Într-o farfurie în care este apă se presară piper măcinat. Apoi luăm un bețișor pe care îl introducem în detergent și după aceea în farfuria unde piperul este distribuit uniform pe suprafața apei. Se constată că particulele de piper se îndepărtează cu repeziciune de bețișor spre marginile farfuriei. |
| **Concluzii** | Suprafața liberă a apei este suprafața de separare între apa și aerul aflat deasupra ei, iar acesta are proprietatea de a ocupa o arie minimă pentru un volum dat. Pentru a se realiza acest lucru, la suprafața liberă a apei apar forțe de tensiune superficială. Particulele de piper sunt ușoare și plutesc datorită legăturilor care există între moleculele de apă de la suprafață. Tăria acestor legături este datorată forțelor de tensiune superficială. Prin introducerea detergentului, acesta duce la ruperea unora dintre legături (scăderea tensiunii superficiale) și drept urmare moleculele de apă se deplasează înspre exterior (unde tensiunea superficială a apei este mai mare), antrenând și particulele de piper. |
| **Cuvinte-cheie** | suprafața liberă, tensiunea superficială, modificarea tensiunii superficiale, apă |

## Câte picături de apă încap pe o monedă?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Ai privit cu atenție cum se formează ploaia? Cum apa cade sub formă de picături rotunde pe pământ? Ce anume ține împreună moleculele de apă? Putem studia comportamentul apei, numărând picăturile de apă ce încap pe o monedă. |
| **Materiale utilizate** | monede de 1 ban, 5 bani, 10 bani, 50 de bani<br>listă de estimare/control:<br>*Monedă* *Estimare* *Numărare*<br>vas mare cu apă, pipete de plastic |
| **Imagini** |  |
| **Activitate experimentală** | Având în față monede de diverse dimensiuni încearcă să estimezi numărul de picături de apă ce încap pe fiecare monedă. Cu ajutorul pipetei de plastic, picură, cu foarte mare atenție, apă pe suprafața unei monede, numărând, până ce apa se revarsă. Repetă asta pentru fiecare monedă. Repetați experimentul cu alte lichide (ulei, lapte, alcool). Oare rezultatele obținute vor fi aceleași? Se constată că numărul picăturilor de apă care „încap” pe o monedă este mult mai mare decât cel estimat. |
| **Concluzii** | Răspunsul constă în structura moleculei de apă în sine. Apa este o moleculă polară, ceea ce înseamnă că are un capăt pozitiv și un capăt negativ. Capătul negativ al unei molecule este atras de capătul pozitiv al altei molecule (similar unui magnet), ceea ce face ca moleculele să se lipească strâns. Moleculele de la suprafață sunt trase spre interior și se lipesc atât de puternic încât formează o cupolă. Aceasta se numește tensiune superficială. În cele din urmă însă, gravitația depășește această forță și cupola se sparge, vărsând apă pe părțile laterale ale monedei. Tensiunea superficială a lichidelor este diferită. Apa are o tensiune superficială mai mare decât laptele sau uleiul. |
| **Cuvinte-cheie** | tensiune superficială, lichide, moleculele apei, forțe |

# De ce nu curge apa din pahar?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Apa este un lichid magic. Asigură viața plantelor și a animalelor, ne ajută în menținerea igienei. Pe apă putem călători dintr-un capăt al lumii în altul. Și acest lucru este posibil pentru că și apa „călătorește" din adâncurile Pământului către suprafață, iar apoi curge în izvoare, râuri și fluvii, către mări și oceane. De ce nu curge apa dintr-un pahar întors cu gura în jos și acoperit numai cu un tifon? |
| **Materiale utilizate** | pahar, tifon, elastic, apă, capac de plastic |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Se pune tifon pe gura unui pahar gol și se fixează cu ajutorul unui elastic. Se introduce apa prin tifon în pahar, apoi se pune capacul de plastic lipit de tifon și ținându-se cu mâna se răstoarnă paharul. Se îndepărtează mâna, iar mai apoi și capacul. Apa sfidează gravitația: capacul pus dedesubtul paharului nu cade datorită presiunii atmosferice care îl apasă de jos în sus și care învinge greutatea apei din pahar. |
| **Concluzii** | Aerul atmosferic, datorită greutății sale, exercită asupra tuturor suprafețelor corpurilor cu care este în contact o presiune numită presiune atmosferică. Aceasta presiune are o valoare mai mare decât presiunea exercitată de apa din pahar asupra capacului de plastic. Apa nu cade din pahar nici după ce îndepărtăm capacul datorită tensiunii superficiale a apei din ochiurile tifonului, care formează un strat de apă prin care acționează presiunea atmosferică la fel ca în cazul capacului. |
| **Cuvinte-cheie** | apă, tensiune superficială, presiune atmosferică, gravitație, curgerea lichidelor |
| **Știați că?** | Dacă încerci să torni o sticlă de apă în barajul Hoover din Nevada, SUA, vei observa că apa nu curge (sub acțiunea greutății), ci se ridică în sus. Pentru acest fenomen interesant există o explicație: datorită existenței unor puternici curenți de aer ascendenți din baraj, apa nu curge către Pământ, ci este ridicată de aceștia. |

## De ce plutesc corpurile?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Știți de ce plutesc unele obiecte și ce rol are densitatea în fenomenul de plutire? Cum putem descoperi principiile ce determină ca anumite obiecte să plutească sau să se scufunde? |
| **Materiale utilizate** | Două pahare, apă, sare de masă, două ouă fierte tare, o doză de Coca-Cola clasic, o doză de Coca-Cola light, vas mai mare transparent. |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | În două pahare identice se pune aceiași cantitate de apă (200ml). Într-unul dintre paharele cu apă se adaugă 4 linguriță de sare de bucătărie. Se amestecă bine, până la dizolvarea completă a sării în apă. În fiecare pahar se introduce câte un ou fiert tare. Separat, în alt vas transparent de dimensiune mai mare, plin cu apă se introduc ambele doze de Coca-Cola. Unul dintre ouă plutește, iar celălalt nu plutește, acest lucru fiind posibil datorită densității diferite lichidelor din pahare, apa sărată având densitatea mai mare decât a apei. Referitor la dozele de suc, una din ele se scufundă mai puțin decât cealaltă, datorită densității diferite a lichidului conținut. |
| **Concluzii** | Densitatea se referă la concentrația moleculelor unei substanțe sau la masa unei substanțe într-o anumită unitate de spațiu. Capacitatea unui obiect de a pluti în apă depinde atât de densitatea obiectului, cât și a lichidului în care se află. Obiectele folosite (ouăle și dozele de suc) au densități diferite, iar lichidele de asemenea. Apa sărată este mai densă decât cea proaspătă, ceea ce înseamnă că numărul de molecule existente în aceeași unitate de spațiu este mai mare. Prin urmare ouăle fierte, chiar dacă au aceeași densitate, plutesc în apa sărată și se scufundă în apă proaspătă. Doza de Coca-Cola clasic este mai grea, întrucât conține zahăr (densitatea lichidului este mai mare, întrucât zahărul are densitatea mai mare decât îndulcitorul din Coca-Cola light), de aceea se scufundă mai mult în apă, cu toate că se scufundă în același lichid (apa). |
| **Cuvinte-cheie** | densitate, concentrația moleculelor, plutire, corp, lichide |

## Cum introducem un ou într-o sticlă?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Să demonstrăm existența presiunii atmosferice și realizarea echilibrului dintre presiunile ce se exercită pe suprafața unui corp reprezintă o provocare interesantă pe care o putem realiza în bucătăria noastră. Cum să introducem un ou fiert bine și decojit, într-o sticlă, cu deschiderea de diametru mai mic decât cel al oului? Ce lege a fizicii guvernează acest „truc”? |
| **Materiale utilizate** | o sticlă, un ou mai mare decât gura sticlei, hârtie, brichetă |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Crezi că poți introduce un ou într-o sticlă chiar dacă este mai mare decât gura ei? Așezăm oul pe gura sticlei și observăm că fiind mai mare, rămâne deasupra, nemișcat. Ce facem? Dăm foc hârtiei după ce o împăturim și o introducem în sticlă, punând oul înapoi pe gura sticlei. Oul este absorbit în interiorul sticlei care are gura de dimensiune mai mică decât acesta. |
| **Concluzii** | La debutul experimentului, când oul se află în echilibru, poziționat deasupra sticlei, forțele care acționează asupra lui se anulează reciproc. Presiunea aerului din cameră însumată cu greutatea oului sunt egalate de reacțiunea sticlei la contactul cu oul plus presiunea generată de aerul din interiorul sticlei. Conform principiilor newtoniene, pentru a putea accelera procesul, trebuie să creăm un dezechilibru între aceste forțe. Dacă poziționăm oul pe gura sticlei exact la momentul când hârtia folosită se oprește din ardere, aerul din interiorul sticlei va avea o temperatură mai ridicată decât în mod normal. Cum sursa de căldură a dispărut, acesta va începe să se răcească. Din moment ce oul etanșeizează foarte bine interiorul sticlei, aerul de acolo, odată cu scăderea temperaturii, pierde și din presiunea sa inițială, astfel că apare un dezechilibru între forțele care acționează asupra oului. Apare o forță rezultantă nenulă care acționează de sus în jos, oul fiind tras cu putere în interiorul sticlei datorită diferenței de presiune create. |
| **Cuvinte-cheie** | ou, sticlă, echilibrul forțelor, presiune atmosferică |

## Ce se întâmplă dacă atingem un balon de cuie?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Ai văzut numere de magie în cadrul spectacolelor de circ, în care oamenii păşesc pe cuie? Cum crezi că este posibil asta? Este dureros când te înţepi într-un singur cui. De ce nu se întâmplă acelaşi lucru când eşti înţepat de mai multe cuie în acelaşi timp? |
| **Materiale utilizate** | un balon umflat, un pat de cuie, o carte cu coperţi groase |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | De ce un balon poate fi spart de un cui, iar de mai multe cuie nu? Dacă atingem suprafaţa unui balon cu un cui, acesta se sparge. Dacă aşezăm un alt balon pe un pat de cuie, iar deasupra lui punem o carte sau un alt obiect plat şi apăsăm cu mâna pe acesta, rezultatul va fi diferit. Balonul nu se va sparge. Primul balon se sparge imediat. În a doua situaţie balonul nu se sparge uşor, acesta rezistând destul de mult la apăsarea noastră. |
| **Concluzii** | Presiunea este mărimea fizică ce exprimă forţa normală de apăsare exercitată uniform şi perpendicular pe unitatea de suprafaţă. Presiunea (forţa de presiune) depinde de suprafaţa pe care este distribuită forţa cu care se acţionează asupra corpului. Cu cât suprafaţa este mai mare, cu atât presiunea este mai mică, pentru aceeaşi forţă care acţionează asupra corpului. Aşa ne explicăm de ce cuţitele bine ascuţite taie uşor, de ce rucsacii trebuie să aibă bretele late, de ce picioarele intră adânc în zăpadă dacă nu purtăm schiuri, de ce tocurile ascuţite ale doamnelor lasă urme pe asfalt vara, când este foarte cald. |
| **Cuvinte-cheie** | balon, cuie, presiune, suprafaţă, forţă |
| **Ştiaţi că?** | Pe vârful Everest (8848 m) apa fierbe la 69° C? Presiunea atmosferică scade cu altitudinea şi astfel şi temperatura la care fierbe apa scade. Majoritatea geamurilor de avion au o mică gaură cu rolul de a echilibra diferenţa de presiune din exteriorul şi interiorul avionului? |

# Se dizolvă mai repede sarea sau zahărul în diferite lichide?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Soluțiile nu sunt decât amestecuri omogene de diferiți compuși sau elemente. Întâlnești soluții în fiecare zi. Chiar și aerul pe care îl respiri este o soluție de gaze (în principal oxigen și azot). Dacă ai băut un suc azi, ai băut de fapt dintr-o soluție de zahăr și alte substanțe dizolvate în apă. Dacă porți o brățară din argint, porți o soluție din două metale. Când dizolvi zahăr sau sare într-un lichid (apă), ceea ce se întâmplă de fapt, este că moleculele de zahăr se răspândesc printre moleculele de apă. |
| **Materiale utilizate** | 10 pahare de plastic transparent; un marker permanent; o măsură (1 linguriță); cană de măsurare (1 cană) (240 ml); un ceas; sare, zahăr, cinci lichide diferite, clare, toate la temperatura camerei (apă; sifon; oțet; spirt; suc de lămâie; soluție de curățat geamuri etc.). |
| **Imagini** | *zahăr + soluții* *sare+ soluții* |
| **Activitate experimentală** | Pregătește cele 10 pahare, notând cu markerul pe 5 dintre ele zahăr + unul dintre cele 5 lichide adăugate. Procedează la fel și pentru cele 5 pahare în care vei adăuga sare. Adaugă în primele 5 pahare câte o linguriță de zahăr (cantități egale). Atenție! Orice cantitate diferită poate duce la rezultate greșite în experiment. Adaugă apoi în fiecare pahar 100 de ml de lichide diferite, aflate la temperatura camerei. În ce pahar crezi că sarea se va dizolva mai repede? În paharele cu lichide identice cine crezi că se va dizolva mai repede? Sarea sau zahărul? Înregistrați imediat ora la care lichidele au fost adăugate, folosind un tabel. Se observă amestecurile de sare și de zahăr, care se dizolvă în solvent (apă). Înregistrați în diagrama de date ora la care vi se pare că fiecare cantitate de sare sau zahăr s-a dizolvat complet. Se calculează timpul scurs în care s-a produs dizolvarea. Repetă experimentul de câteva ori. Notează de fiecare dată timpul în diagrama ta de date. Calculează timpul mediu în care s-a realizat dizolvarea. Ce ai observat despre timpul în care sarea și zahărul s-au dizolvat? Ți-ai dovedit ipoteza corect? Sau incorect? Era evident că sarea s-a dizolvat mai bine și mai repede în unele lichide în comparație cu zahărul? Vă puteți gândi la vreun motiv pentru care s-ar fi putut întâmpla asta? Credeți că natura chimică a soluție și a solventului au afectat timpul de dizolvare? Utilizați informațiile pe care le-ați adunat atunci când ați efectuat experimentul pentru a vă ajuta să răspundeți la aceste întrebări. |
| **Concluzii** | Dizolvarea este influențată atât de natura substanței care se dizolvă, cât și de natura substanței în care s-a realizat dizolvarea. Sarea se dizolvă în apă, dar nu se va dizolva în benzină. |
| **Cuvinte-cheie** | dizolvare, soluții, solvenți |

## Cât oxigen conține aerul?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Știați că oxigenul pe care îl respirăm reprezintă doar o mică parte a aerului, aproximativ 21% din total? Prin acest experiment, demonstrăm că aerul este o combinație de gaze invizibile, printre acestea aflându-se și oxigenul. |
| **Materiale utilizate** | o lumânare, apă colorată, un suport de lumânare, un borcan de sticlă, un castron. |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | De ce este important oxigenul pentru motoarele care funcționează pe bază de combustibil (benzină, motorină)? Este posibil să stingi o lumânare fără să sufli și fără să o atingi? Răspunsurile la aceste întrebări le vei afla realizând experimentul următor. Punem o lumânare într-un suport și apoi într-un castron, se adaugă apă colorată, după care aprindem cu grijă lumânarea, sub supravegherea unui adult. Lumânarea va fi acoperită cu un borcan. Ce constatați după un timp? Ce se întâmplă dacă folosim un borcan mai mare pentru a acoperi lumânarea? Mai întâi, se observă că nivelul apei din borcan crește, după care lumânarea se stinge. Apa se ridică pentru a înlocui oxigenul consumat. Ce determină schimbarea nivelului apei din borcan? De ce apa nu a umplut în totalitate borcanul? |
| **Concluzii** | Lumânarea se stinge deoarece flacăra a consumat tot oxigenul din borcan. Oxigenul este un gaz invizibil, ce întreține arderea combustibililor. Aerul conține 21% oxigen și restul azot, un gaz ce nu arde și nu întreține arderea. Din aerul din pahar se consumă doar oxigenul, apa ia locul acestuia, iar azotul rămâne neconsumat în pahar. Dacă aerul ar conține o cantitate mai mare de oxigen, apa ar umple paharul în mod proporțional. |
| **Cuvinte-cheie** | oxigen, lumânare, ardere |

# Cum dansează boabele de porumb într-un pahar cu apă?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Bicarbonatul de sodiu alimentar este nelipsit din rețetele de prăjituri. Pentru ca aluatul să crească, este necesară prezența în compoziția sa a dioxidului de carbon, gaz care este responsabil de textura pufoasă a aluatului, pe care dorește să o obțină fiecare gospodină. Bicarbonatul este mult mai eficient decât praful de copt, deoarece produce reacții chimice mult mai puternice decât acesta. Dioxidul de carbon poate fi obținut în urma reacției chimice dintre bicarbonatul de sodiu și acidul acetic (oțet). |
| **Materiale utilizate** | apa, bicarbonat de sodiu, pahar, oțet, boabe de porumb |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Putem să creăm o deplasare a boabelor de porumb în pahar? Ce facem? Se introduc două linguriță de bicarbonat de sodiu într-un pahar cu apă și se amestecă până se dizolvă. Apoi se introduc 20-30 boabe de porumb, după care se adaugă circa 20 ml oțet. Se constată cum boabele de porumb se ridică, apoi coboară, apoi iar se ridică, dansând. |
| **Concluzii** | Oțetul este o soluție acidă, cu 8-9% acid acetic, iar bicarbonatul de sodiu sau carbonat acid de sodiu este baza. Dacă amestecăm un acid cu o bază, va rezulta o sare și apă. Acum, și din această reacție rezultă o sare numită acetat de sodiu și un acid slab, acidul carbonic, acid destul de instabil, ce se descompune în apă și dioxid de carbon. Bulele de dioxid de carbon tind să urce la suprafața lichidului (se degajă)și pun în mișcare boabele de porumb. Dioxidul de carbon eliberat prin reacția dintre bicarbonatul de sodiu și oțet are ca utilizări realizarea unui vulcan chimic. Știați că acesta poate fi colectat și utilizat ca un simplu extinctor chimic? Bicarbonatul de sodiu este un ingredient versatil, care te poate scoate din necaz în numeroase situații. Pe lângă utilizările sale culinare, bicarbonatul de sodiu este un produs abraziv când vine vorba despre curățenie, dezodorizare, împrospătare. |
| **Cuvinte-cheie** | porumb, bicarbonat de sodiu, acid acetic (oțet), dioxid de carbon, degajarea gazelor |

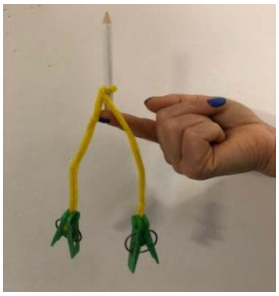
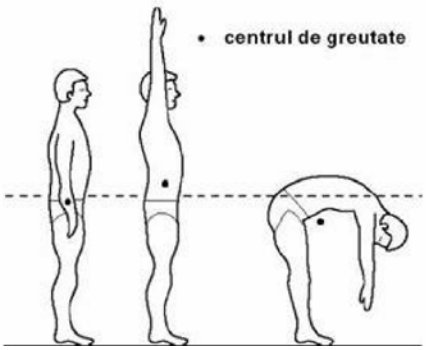
## Cum poți coji un ou crud?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Fiert, prăjit, omletă, în prăjituri sau în feluri complicate de mâncare, oul este unul dintre cele mai versatile alimente. Cum obținem însă un ou transparent? Cum putem vedea în interiorul acestuia fără să-l spargem? Observarea modului în care un acid acționează asupra unor carbonați. |
| **Materiale utilizate** | ou crud, oțet, un pahar mic, ceas |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Se folosește un ou crud. Se așază oul într-un pahar suficient de adânc încât să poată fi scufundat complet în lichid. Se toarnă în pahar suficient oțet ca să acopere tot oul. La suprafața cojii de ou vor apărea mici bule. Paharul se acoperă cu o farfurie și se lasă la frigider 24 de ore. La terminarea timpului de acțiune se extrage cu grijă oul din pahar folosind o lingură, se înlocuiește oțetul din pahar, după care se reintroduce oul, se acoperă și se lasă la frigider pentru alte 24 de ore. Oul se clătește bine pentru a îndepărta toate urmele de coajă. Vom observa că am obținut un ou transparent, fără coajă, care este învelit doar în membrană. Dizolvarea totală a cojii poate fi influențată de timpul de acțiune a acidului (oțetul), de oțetul folosit dar și de temperatura lichidului. De ce credeți că se recomandă folosirea frigiderului? Dacă pentru experiment folosim un ou fiert tare (10-12 minute), la final, după dizolvarea totală a cojii (putem aștepta până la 2-3 zile pentru a obține rezultatul dorit) vom obține un ou „săltăreț”. Experimentul poate fi realizat scufundând oul și în alte lichide acide: cola sau suc de portocale. Ce diferențe credeți că vor interveni la rezultatul final? |
| **Concluzii** | Acidul din oțet macină treptat coaja de ou până este eliminată complet. Când oul devine transparent, devine vizibilă membrana subțire care ține oul în interiorul cojii. Este posibil ca în timpul procesului de „cojire” să fie observate mici bule care se formează pe suprafața oului. Cojile de ouă sunt făcute din carbonat de calciu, care reacționează cu oțetul (un acid) și produce acetat de calciu, dioxid de carbon (bulele observabile) și apă. |
| **Cuvinte-cheie** | acizi, dizolvare, membrană |

# Cum se degajă bule de aer în apă?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Știai că dacă umpli cu aer o saltea de plajă într-o cameră cu aer condiționat și apoi o duci pe plajă, într-o zi fierbinte, aerul din saltea se dilată? O minge de fotbal ținută afară în frig, se contractă iar dacă o aducem în casă la căldură, se dilată. Aerul dintr-un balon, dacă este încălzit, își mărește volumul, adică se dilată, iar dacă este răcit, își micșorează volumul, adică se contractă. Prin acest experiment punem în evidență dilatarea termică a gazelor. |
| **Materiale utilizate** | Un pahar conic, un dop cu diametru exact cat gâtul paharului, un tub de sticlă în formă de L, un tub flexibil, un pahar Berzelius, apă colorată. |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Se fixează bine dopul în paharul conic și cele două tuburi unul în continuarea celuilalt, astfel încât tubul flexibil să între în lichid. Vom încălzi cu mâna paharul gol și vom privi ce se întâmplă în paharul cu lichid colorat. În urma încălzirii, din apa colorată se degajă bule de aer, adică gazul din paharul conic se dilată. |
| **Concluzii** | Numim dilatare, respectiv contractare, fenomenul de variației a dimensiunilor unui corp cu temperatura. Dacă dimensiunile corpului cresc, corpul s-a dilatat. Dacă dimensiunile corpului scad, corpul s-a contractat. Corpurile se dilată sau se contractă în funcție de natura substanței din care sunt alcătuite, de variația temperaturii lor și de dimensiunile lor inițiale. Dilatarea se întâlnește în toate stările de agregare, deci și la gaze. Fenomenul de dilatare termică a gazelor reprezintă mărirea volumului gazelor în urma încălzirii. Gazele se dilată mai mult decât lichidele, iar lichidele mai mult decât solidele. |
| **Cuvinte-cheie** | dilatare termică, gaze, temperatură |

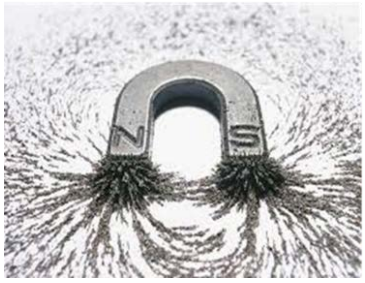
# Cum pot ține un creion în echilibru?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Ai încercat să menții un creion în echilibru pe vârful degetului? Crezi că este posibil? Te-ai gândit cum reușesc acrobații să meargă pe sârmă sau să țină diverse obiecte în echilibru? Te-ai gândit ce reprezintă echilibrul? Cât este îndemânare și cât este știință? |
| **Materiale utilizate** | un creion, 2 cârlige de rufe, un fir de sârmă plușată |
| **Imagini** |  |
| **Activitate experimentală** | Încearcă să menții un creion în echilibru, în poziție verticală, pe un deget. Poți face diferite încercări, în diverse poziții, cu 2 degete etc. Ai reușit să menții creionul în echilibru? Dacă nu ai reușit, poți încerca astfel: de creion se prinde o sârmă plușată de ale cărei capete atârnă, în echilibru, 2 clești de rufe. Dacă nu reușești de prima dată, modifică cu atenție poziția cârligelor, până creionul rămâne în echilibru. Se observă că creionul rămâne pe deget în poziție verticală dacă se găsește „centrul de greutate”. Cu ajutorul cârligelor centrul de greutate al creionului este „coborât” până sub nivelul degetului. |
| **Concluzii** | Ceea ce menține corpurile în poziție verticală, în echilibru este centrul de greutate. Acesta este poziționat diferit de la un corp la altul, în funcție de dimensiunile fiecărui corp (înălțime, masă etc.). |
| **Cuvinte-cheie** | centrul de greutate, echilibru |
| **Știați că?** | Omul are un centru de greutate propriu, variabil, în funcție de poziție   |

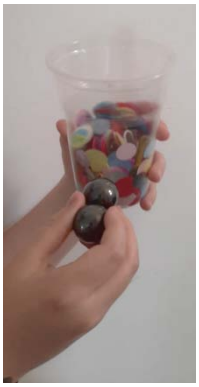
# Cum „dansează” o lumânare?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Poți să stai pe un picior fără să cazi? Simțul echilibrului este esențial pentru practicarea unor sporturi cum este gimnastica sau schiatul. În viața de zi cu zi, un echilibru bun te ajută să previi entorsele, te împiedică să cazi, îți oferă stabilitate. Pentru menținerea poziției de echilibru a unui corp, este foarte important să identificăm centrul de greutate al acestuia. |
| **Materiale utilizate** | lumânare, 2 pahare, ac, chibrituri |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Se înfige acul prin mijlocul lumânării, poziționăm lumânarea în mijlocul acului și așezăm extremitățile acului pe cele două pahare, încercând să găsim echilibrul. Aprindem lumânarea la ambele capete. Centrul de greutate este inițial în mijlocul axei, iar capetele sunt echilibrate. Când o picătură de ceară cade, centrul de greutate se schimbă, iar lumânarea se înclină, deoarece picăturile de ceară cad alternativ, deci și centrul de greutate se mută alternativ. |
| **Concluzii** | Echilibrul corpurilor se împarte în trei tipuri: stabil, instabil și indiferent. Un corp este în echilibru stabil dacă revine în poziția de echilibru după ce a fost scos din aceasta și dacă, la mici deviații față de poziția de echilibru, centrul de greutate urcă. Un corp este în echilibru instabil dacă nu revine în poziția de echilibru după ce a fost scos din aceasta și dacă, la mici deviații față de poziția de echilibru, centrul de greutate coboară. Un corp este în echilibru indiferent dacă oricum l-am așeza, punctul de sprijin și centrul de greutate coincid sau se află pe aceeași verticală. În acest caz rezultanta forțelor ce acționează asupra corpului este nulă, iar momentul cuplului este nul. Corpurile sprijinite într-un singur punct (centrul de greutate) se află în echilibru indiferent. |
| **Cuvinte-cheie** | echilibru, centru de greutate, echilibru indiferent, lumânare |

## De ce busola arată nordul?
## Liniile de câmp magnetic

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Cum ne putem orienta dacă ne rătăcim într-o pădure, iar GPS-ul telefonului nu ne poate fi de folos? Nu trebuie să intrăm în panică, deoarece busola ne poate scoate din încurcătură. Condiția este să știm să o folosim. V-ați întrebat ce lege a fizicii stă la baza funcționării unei busole? Cum acționează câmpul magnetic terestru asupra acului busolei? |
| **Materiale utilizate** | o cutie cu magneți de forme diferite, pilitură de fier |
| **Imagini** |   |
| **Activitate experimentală** | Mișcați pe suprafața cutiei magneți de forme diferite (magnet bară, magnet potcoava, etc.) Observați cum se dispune pilitura de fier după ce ați ciocănit ușor cu degetele pe fața cutiei. Cea mai mare cantitate de pilitură se concentrează spre capetele magneților, zone numite poli, și doar o cantitate mică se distribuie în rest. Câmpul magnetic este o formă de existență a materiei care se manifestă prin acțiunea asupra acului magnetic sau asupra conductoarelor parcurse de curent electric. El poate fi reprezentat cu ajutorul liniilor câmpului magnetic. Aceste linii ies din polul nord și intră în polul sud. În jurul polilor forțele magnetice sunt cele mai mari. Forma liniilor câmpului magnetic este diferită de la un magnet la altul. |
| **Concluzii** | Polul Nord Magnetic al Pământului este punctul de pe suprafața emisferei nordice în care câmpul magnetic al Pământului este îndreptat direct în jos. Deși geografic se află în partea de nord a planetei, el este, conform direcției liniilor de câmp magnetic, din punct de vedere fizic un „sud” magnetic. Polul Nord Magnetic nu trebuie confundat cu Polul Nord Geografic, și nici cu Polul Nord Geomagnetic. Câmpul magnetic terestru exercită un cuplu de forțe asupra acului busolei care, în consecință, se va roti pentru a indica Nordul.<br>Rotind busola astfel încât punctul notat cu N (Nord) să se afle în direcția acului, vom afla nordul cât și celelalte direcții. |
| **Cuvinte-cheie** | magnetism, câmp magnetic, busolă |

# Cum pot separa un corp dintr-un amestec, fără să îl ating?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Atunci când călătorim, cumpărăm adesea suveniruri magneți decorativi, pe care, la întoarcerea acasă, îi aplicăm pe frigider. V-ați întrebat de ce nu îi putem fixa pe o ușă de plastic sau pe faianță? Magneții au foarte multe utilizări, care ne fac viața mai ușoară sau mai interesantă. Prin acest experiment realizăm punerea în evidență a unor proprietăți ale materialelor/ corpurilor și utilitatea cunoașterii lor în viața de zi cu zi. |
| **Materiale utilizate** | agrafe de birou, confeti de hârtie, pom-pom, orez etc., pahar de plastic transparent, magnet, pensetă |
| **Imagini** |  |
| **Activitate experimentală** | Într-un pahar transparent de plastic amestecăm diferite corpuri: pom-pom; confeti de hârtie, mici bucăți de lemn, orez și 2 agrafe de birou metalice. Ce obiecte se găsesc în pahar? Din ce sunt confecționate? Ce diferențe există între aceste corpuri? Dacă am rătăcit o agrafa de birou în pahar, cum aș putea să scot agrafa din pahar fără să ating niciun obiect? Ce propuneri aveți? Am putea să utilizăm penseta pentru a scoate agrafa fără să atingem restul obiectelor? Utilizarea magnetului ne poate ajuta să scoatem agrafa din pahar fără să atingem restul corpurilor. Punem magnetul pe fundul paharului de plastic și-l tragem ușor în sus, către gura paharului. Agrafa urmează magnetul și astfel puteți scoate agrafa fără să atingeți restul obiectelor. Magnetul acționează doar asupra agrafei, restul corpurilor nu sunt influențate de prezența magnetului. |
| **Concluzii** | Corpurile au proprietăți diferite date de natura substanțelor din care sunt alcătuite. Nu toate corpurile sunt atrase de magnet. Doar corpurile confecționate din fier sunt atrase de magnet. Putem separa amestecurile pe baza unor proprietăți diferite ale componentelor acestora |
| **Cuvinte-cheie** | Magnet, proprietățile corpurilor, separare. |
| **Știați că?** | Nu doar obiectele din fier sunt atrase de magnet? Magnetul atrage obiecte din materialele feromagnetice cum ar fi fierul (Fe), nichelul (Ni), cobaltul (Co) |

## Cum este posibilă deplasarea corpurilor?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Știm că legile fizicii stau la baza multor fenomene naturale sau activități ale omului, cum ar fi: deplasarea unui vehicul, sania care alunecă pe gheață sau avalanșele. Forța de frecare este un parametru care controlează toate aceste fenomene și activități. Prin acest experiment vom evidenția importanța forței de frecare și a interacțiunii între corpuri. |
| **Materiale utilizate** | Plan înclinat cu diferite suprafețe (netedă/lucioasă; aspră/poroasă; cu denivelări); 3 mașinuțe de jucărie; fișă cu listă de verificare; diverse obiecte (pom-pom, piatră, lemn, sferă din folie de aluminiu, dop de plastic, agrafă de birou, nasture); tavă cu peliculă de apă înghețată |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Pe care dintre suprafețe va aluneca mai ușor mașina? Pe cele 3 tipuri de suprafață (netedă/ aspră/ denivelată) se lansează câte o mașinuță și se observă distanțele parcurse de fiecare. Explicați de ce apare diferența dintre distanțele parcurse. Repetați experimentul pentru rezultate mai bune. Pe suprafața cu gheață așezați diferite corpuri (pom-pom, piatră, lemn, sferă din folie de aluminiu, dop de plastic, agrafă de birou, nasture) și observați cum se comportă acestea pe suprafața cu gheață. Utilizând o listă de control, în urma observării directe, notați ce corpuri ce alunecă pe gheață și explicați diferențele observate. |
| **Concluzii** | Forța gravitațională (cea care acționează asupra mașinuțelor și le face să se deplaseze) este aceeași de fiecare dată. Distanțele diferite parcurse de mașinuțe sunt explicate de existența unor forțe de frecare diferite. Forța de frecare se opune deplasării corpurilor. Cu cât forța de frecare este mai mare, cu atât viteza de deplasare este mai mică. Corpurile cu suprafețe lucioase alunecă mai ușor, mai rapid. Corpurile cu suprafață aspră sau cu asperități, alunecă mai greu sau deloc. |
| **Cuvinte-cheie** | Forța de frecare, forța gravitațională |
| **Știați că?** | Forța de frecare există și în aer și în apă? Forța de frecare se produce în toate activitățile voastre zilnice: mersul cu bicicleta, ștersul prafului, lansarea unui zmeu etc.? |

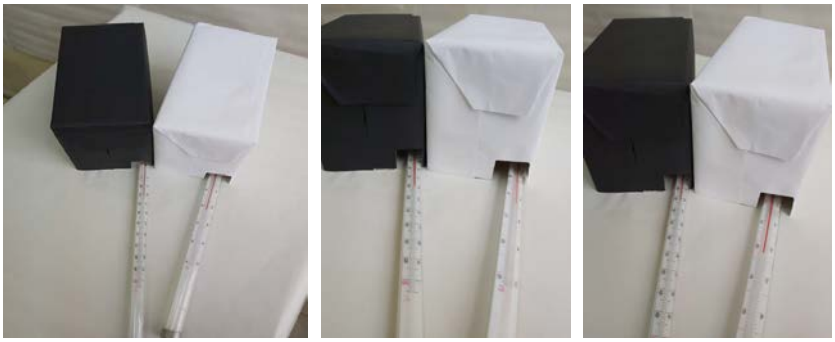
# Putem produce curent electric cu ajutorul cartofilor?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Se poate întâmpla să te afli în situația de a avea nevoie urgent de energie electrică. De exemplu, trebuie să încarci telefonul mobil și să nu ai nicio sursă de curent electric prin preajmă. Știai că poți să ieși din această situație folosind o lămâie sau un cartof, realizând astfel o baterie care să producă electricitate cu ajutorul unor reacții chimice? |
| **Materiale utilizate** | cuie galvanizate învelite în zinc de 7,8 cm lungime, sârma de cupru de aceeași lungime și grosime, fire conductoare, bec mai mic de 1,5 V (led), cartofi (lămâi) |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Oare se poate aprinde un bec utilizând niște cartofi (lămâi)? Cum procedăm? Se taie cartofii (lămâi) în multe bucăți și se introduce în fiecare bucată câte un cui învelit în zinc și câte o sârmă de cupru. Cu firele conductoare se leagă bucățile de lămâie una după alta și cele două capete libere se conectează la un bec. S-a format un așa zis circuit electric, iar becul luminează. |
| **Concluzii** | Curentul electric este dată de deplasarea ordonată a purtătorilor de sarcină electrică, adică a electronilor. Drumul parcurs de sarcinile electrice care formează curentul electric reprezintă circuitul electric. Materialele prin care curentul electric trece foarte ușor sunt conductori (cupru, zinc, aluminiu, fier, apă în care s-a dizolvat sare). Generatorul electric este un element care produce și menține o tensiune electrică la bornele lui. (exemplu: bateriile). Pe cele două plăcuțe metalice de cupru și zinc au loc procese chimice. Zincul eliberează electroni ce se deplasează prin firele metalice și prin lichidul din cartofi, până la plăcuța de cupru, unde are loc alt proces chimic ce utilizează electronii eliberați de zinc. Deci, se produce curent electric ce duce la aprinderea led-ului, obținând astfel o baterie din cartofi (lămâi). |
| **Cuvinte-cheie** | baterie, curent electric, led, procese chimice, circuit electric |
| **Știați că?** | Prima baterie a fost creată în 1799 de Alessandro Volta. Astăzi bateriile furnizează energie pentru o varietate de dispozitive, de la lanterne la roboți, computere, sateliți. Inventatorii și cercetătorii continuă să îmbunătățească bateria, proiectând baterii care țin mai mult și care sunt mai prietenoase cu mediul? |

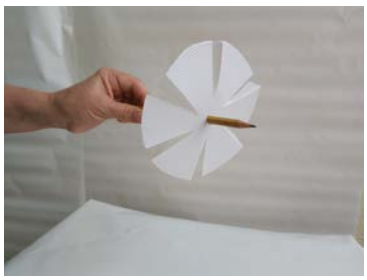
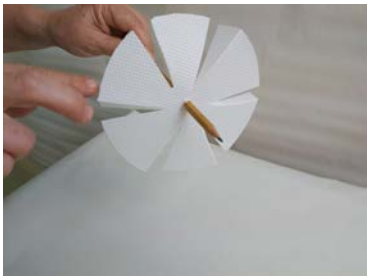
## Cum echilibrăm creionul misterios?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Zilnic balansăm obiecte, încercând să obținem echilibrul fără să ne gândim la știința din spatele acestui gest simplu. Da, a balansa poate fi egal cu a găsi echilibrul. Prin determinarea centrului de greutate al unui ansamblu de corpuri se realizează echilibrul indiferent. |
| **Materiale utilizate** | un creion lung de lemn ascuțit, un briceag, o masă |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | De ce vârful ascuțit al creionul este suficient pentru a sta tot ansamblul de corpuri în echilibru? Să vedem cum procedăm. Se înfige cu grijă briceagul în creion mai aproape de vârful acestuia, formând un unghi ascuțit între partea creionului cu vârf și lama briceagului. Se așază vârful ascuțit al creionului pe marginea mesei. S-a realizat echilibrul astfel încât numai vârful creionului atinge masa. Dacă nu s-a întâmplat de prima dată, se poate modifica poziția briceagului pe creion. |
| **Concluzii** | Punctul de aplicație al greutății reprezintă centrul de greutate al corpului, adică este acel punct al unui obiect unde există aceeași greutate și de o parte și de alta (unde se poate concentra întreaga masă a obiectului). Un corp este în echilibru stabil dacă revine în poziția de echilibru după ce a fost scos din aceasta și dacă, la mici deviații față de poziția de echilibru, centrul de greutate urcă. Tendința corpurilor este de a fi într-o stare de echilibru stabil, cores-punzătoare unei energii potențiale gravitaționale minime. Corpurile sprijinite într-un singur punct (centrul de greutate) se află în echilibru indiferent. Un corp este în echilibru indiferent dacă, oricum l-am așeza, punctul de sprijin/ suspendare și centrul de greutate coincid sau se află pe aceeași verticală. În acest caz, rezultanta forțelor ce acționează asupra corpului este nulă, iar momentul cuplului este nul. Astfel, în experimentul nostru s-a găsit centrul de greutate al ansamblului, deci acesta este în echilibru indiferent. |
| **Cuvinte-cheie** | creion, briceag, centru de greutate, echilibrul corpurilor |

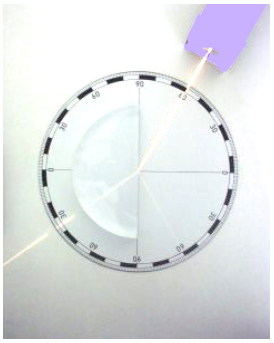
# Este posibilă încălzirea cu energie solară?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Oamenii nu au avut niciodată mai multă nevoie de energie ca în zilele noastre. Soarele este un furnizor inepuizabil de energie. El ne oferă zilnic energie, gratuit. Tot mai mulți oameni folosesc energia soarelui pentru funcționarea unor instalații care ne încălzesc apa potabilă sau locuința. Utilizarea acestor instalații are un efect benefic asupra mediului, deoarece diminuează cantitatea de dioxid de carbon eliberat în atmosferă, contribuind astfel la reducerea „efectului de seră” și a schimbărilor climatice. |
| **Materiale utilizate** | cutii de carton, vopsea neagră, folie, foarfecă, două termometre |
| **Imagini** |  |
| **Activitate experimentală** | Termometrele indică aceeași valoare? Să cercetăm! Luăm două cutii de carton, identice și vopsim cu negru interiorul uneia din cutiile de carton sau o căptușim pe exterior cu o hârtie de culoare neagră. În ambele cutii punem câte un termometru. Acoperim ambele cutii cu o folie transparentă și le punem la soare. După 15 min constatăm o diferență de temperatură între cele două cutii, în cutia neagră temperatura este mai mare decât în cea albă. |
| **Concluzii** | Căldura se propagă prin radiație. Orice corp ce este încălzit emite radiații, deci și soarele. Corpurile de culoare închisă absorb radiațiile și se încălzesc mai mult decât corpurile de culoare deschisă, care reflectă radiațiile. Având în vedere faptul că razele solare cu lungime de undă lungă nu pot trece prin folie, acestea rămân „captate” în interiorul cutiei, astfel crescând considerabil temperatura (efect de seră). Experimentul a încurajat atragerea atenției asupra folosirii energiei solare ca energie regenerabilă, nepoluantă și asupra avantajelor acesteia. Acest experiment poate reprezenta o versiune în miniatură a sistemelor solare mari, care colectează razele soarelui pentru obținerea de căldură și vine în avantajul oamenilor care utilizează căldura solară în scopul producerii de bunuri. |
| **Cuvinte-cheie** | energie solară, termometru, căldură, radiație, efect de seră, schimbări climatice |

## Cum se construiește o roată hidraulică sau o roată eoliană?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Energiile regenerabile (energii verzi) se găsesc pe tot globul, din abundență. Acestea sunt energii care provin din surse care se regenerează sau sunt inepuizabile. Aceste forme de energie sunt valorificate pentru producerea curentului electric. Forța apelor curgătoare și cea a vântului, sunt doar două exemple de resurse naturale care pot genera energie electrică. |
| **Materiale utilizate** | o farfurie de plastic, foarfecă, creion, apă de la robinet, (vânt, aer suflat) |
| **Imagini** |   |
| **Activitate experimentală** | Putem „recolta” forța apei sau a vântului pentru a obține energie electrică? Cu ajutorul unei foarfecii tăiem șase despicături egal distanțate în jurul marginii exterioare a farfuriei, pentru a forma lamele roții. Îndoim aceste lame și introducem creionul prin centrul farfuriei, astfel încât să alunece ușor. Pornim robinetul de apă cu putere și ținem creionul în așa fel încât lamele roții să prindă apa. Roata hidraulică începe să se învârtă, cu atât mai repede cu cât debitul apei ce curge este mai mare. Morișca obținută se poate rotii și cu ajutorul unui curent de aer, obținându-se o roată eoliană. |
| **Concluzii** | Pe cursul marilor fluvii sunt folosite roți hidraulice imense pentru a produce energie hidroelectrică, iar în zonele de șes unde vântul este resimțit în mod constant, se construiesc eoliene pentru a capta energia vântului. Află mai multe despre centralele eoliene și despre locurile unde sunt amplasate. Forța apei și a vântului au fost folosite de oameni nu numai pentru obținerea energiei electrice, dar și pentru măcinatul cerealelor sau spălatul rufelor. Află mai multe despre morile de apă, morile de vânt sau despre anticele „mașini” de spălat rufe. |
| **Cuvinte-cheie** | morișcă, energie electrică, debit apă, forță și viteză vânt |
| | Un studiu recent al Băncii Erste a dovedit faptul că regiunea Dobrogea este pe locul doi în Europa, după Scoția, la potențialul de producție a energiei eoliene. Turbinele de vânt ar putea contribui cu 13 GW la capacitatea națională de generare a energiei electrice până în 2020. |

# Se poate „curba” lumina?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | Indiferent că razele de lumină vin de la un bec sau de la soare la nivelul ochilor noștri, acestea parcurg un traseu important. Cum se formează curcubeul și de ce apare sub forma unui arc colorat? Care este cauza apariției mirajelor din deșert? Viteza cu care lumina se propagă variază în funcție de modul prin care aceasta străbate diversele obiecte pe care le întâlnește. |
| **Materiale utilizate** | 5 lasere, 4 vase transparente, apă, gelatină, alcool, raportor |
| **Imagini** |  |
| **Activitate experimentală** | De ce credeți că unul dintre lasere se propagă în linie dreaptă, iar celălalt nu? În primul caz dirijăm laserul spre perete, fără să întâmpine vreun obstacol. Dirijăm lumina celor 4 lasere astfel: unul printr-un vas de sticlă gol, altul printr-un vas de sticlă cu apă, altul printr-un vas cu ulei, iar ultimul printr-un vas cu gelatină dizolvată în apă. Se observă direcția pe care o are lumina laserelor în primul caz, comparativ cu celelalte patru situații, folosind raportorul. Direcția luminii diferă în funcție de conținutul vasului, astfel încât în primul caz lumina se propagă în linie dreaptă, iar în celelalte cazuri nu. |
| **Concluzii** | Refracția luminii este fenomenul de schimbare a direcției de propagare a luminii atunci când trece dintr-un mediu transparent în alt mediu transparent. La trecerea luminii dintr-un mediu optic mai puțin dens într-unul mai dens se observă că unghiul de refracție este mai mic decât unghiul de incidență. Viteza luminii în aer are valoarea de aproximativ 3×108m/s. Indicele de refracție absolut al unui mediu este raportul dintre viteza luminii în vid și viteza luminii în mediul respectiv. Datorită fenomenului de refracție, viteza de propagare a luminii diferă în funcție de modul prin care trece fasciculul de lumină prin diferite medii (obiectul prin care trece). Indicii de refracție ai substanțelor folosite fiind diferiți, lumina laserului se refractă sub unghiuri diferite. Deci, pentru același unghi de incidență, lumina încetinește, creând un efect de curbare (unghiul de refracție este diferit). |
| **Cuvinte-cheie** | laser, medii optice, refracția luminii, viteza luminii |

## Sunete înalte sau sunete joase?

| | |
|---|---|
| **Contextul experimentului** | V-ați întrebat vreodată cum funcționează instrumentele de suflat? Instrumentele care au dimensiuni mici, cum este fluierul, emit sunete mai înalte iar cele care au dimensiuni mari, cum este buciumul, emit sunete joase. Sunetul reprezintă senzația produsă de vibrațiile corpurilor asupra urechii, ele fiind transmise pe calea undelor acustice. În acest experiment vom evidenția rolul aerului în producerea sunetelor. |
| **Materiale utilizate** | 3 pahare de sticlă cu picior, identice, apă |
| **Imagini** | |
| **Activitate experimentală** | Umplem cu apă aproximativ 25% din volumul primului pahar, 50% din al doilea, 75% din al treilea. Paharele nu trebuie să se atingă. Umezim indexul (degetul arătător) în apă, apoi alunecăm ușor degetul umezit pe marginea paharului, fără să-l ridicăm, până când paharele încep să emită anumite sunete. Rugăm alți doi colegi să participe la experiment, astfel încât, sunetele emise de cele trei pahare să se audă simultan. Repetați experimentul folosind pahare de dimensiuni mai mari și explicați ceea ce ați constatat. Știați că aerul vibrează, producând sunete? Ce fel de sunete se produc prin atingerea paharului care conține cea mai mare cantitate de apă? Dar prin atingerea paharului cu cea mai mică cantitate de apă? Comparați înălțimea sunetelor produse de cele trei pahare. Aerul din pahar vibrează, emițând un sunet specific. Deoarece cantitățile de aer din pahare sunt diferite, înălțimile acestor sunete diferă. Paharul care conține cantitatea cea mai mică de aer și cantitatea cea mai mare de apă, emite sunetul cel mai înalt, iar cel care conține cantitatea cea mai mare de aer și cea mai mică de apă, emite sunetul de înălțime joasă. |
| **Concluzii** | Înălțimea sunetelor emise, este determinată de dimensiunea corpurilor în care se produc vibrațiile, în acest caz, de cantitatea de aer din pahare. Paharele umplute cu cantități diferite de apă emit sunete diferite. Sunetul se deplasează în aer sub forma unei mișcări înainte și înapoi a moleculelor din aer. |
| **Cuvinte-cheie** | înălțimea sunetelor, vibrații, unde acustice, aer |

# CUPRINS


Cuvânt-înainte....3
Instruirea bazată pe competențe în educația STEM....4
Vedem întotdeauna corect? Ce sunt iluziile optice? ....7
Cum putem schimba modul în care vedem o imagine?....8
De ce sunt frunzele verzi?....9
Există viață fără oxigen?....10
Cum schimbăm culoarea florilor?....11
Ce alimente ne dau cea mai multă energie? ....12
Cum extragem „ADN-ului" din fructe?....13
Cum este afectat organismul de sucurile carbogazoase? ....14
Cum acționează detergentul?....15
Cum poți realiza dispersia piperului pe suprafața apei?....16
Câte picături de apă încap pe o monedă? ....17
De ce nu curge apa din pahar? ....18
De ce plutesc corpurile?....19
Cum introducem un ou într-o sticlă?....20
Ce se întâmplă dacă atingem un balon de cuie? ....21
Se dizolvă mai repede sarea sau zahărul în diferite lichide? ....22
Cât oxigen conține aerul? ....23
Cum dansează boabele de porumb într-un pahar cu apă? ....24
Cum poți coji un ou crud?....25
Cum se degajă bule de aer în apă? ....26
Cum pot ține un creion în echilibru?....27
Cum „dansează" o lumânare?....28
De ce busola arată nordul? Liniile de câmp magnetic ....29
Cum pot separa un corp dintr-un amestec, fără să îl ating? ....30
Cum este posibilă deplasarea corpurilor? ....31
Putem produce curent electric cu ajutorul cartofilor? ....32
Cum echilibrăm creionul misterios? ....33
Este posibilă încălzirea cu energie solară?....34
Cum se construiește o roată hidraulică sau o roată eoliană?....35
Se poate „curba" lumina? ....36
Sunete înalte sau sunete joase? ....37

ZVEN PRINT
TIPOGRAFIE | EDITURĂ
servicii de editare și publicare a cărților
gamă completă de tipizate
Împreună dăm valoare hârtiei!
www.zven.ro | zven.print@gmail.com | tel./fax: 0345 401 330 | mobil: 0765 464 304