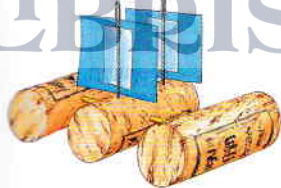


LEBIS

We know
books



MAREA CARTE

a

EXPERIMENTELOR

Peste 200 de experimente
pentru a învăța să te distrezi cu... știință



Traducere: Mihaela Pacearcă



www.edituradph.ro

SUMAR

AERUL

5

Aerul este pretutindeni	6
Presiunea atmosferică	10
Aerul cald și aerul rece	16
Aerul și combustia	22
Sunetele	26
CURIOZITĂȚI	30

APA

31

Forța apei	32
Suprafața de contact a apei	36
Plutește sau nu plutește?	42
Transformările apei	48
Soluții apoase	56
CURIOZITĂȚI	60

LUMINA

61

Razele de lumină	62
Reflexia	68
Refracția	74
Culorile	78
CURIOZITĂȚI	86

MIȘCAREA

87

De sus în jos	88
Mișcarea și oprirea	94
Să învingem gravitația	102
În echilibru	108
Transmiterea mișcării	114
CURIOZITĂȚI	118

MAGNETISMUL

119

Magneții	120
Polii magnetici	128
Forța magnetică	132
Magnetismul și electricitatea	140
CURIOZITĂȚI	148

ELECTRICITATEA

149

Electricitatea statică	150
Curentul electric	156
Circuite și întrerupătoare	162
Efectele curentului electric	166
CURIOZITĂȚI	174

CHIMIA

175

Solide, lichide și gaze	176
Amestecuri, soluții și compuși	180
Reacțiile chimice	186
Să analizăm substanțele	194
Chimia de toate zilele	198
CURIOZITĂȚI	202

SIMȚURILE

203

Vederea	204
Simțul tactil	214
Auzul	222
Gustul și simțul olfactiv	228
CURIOZITĂȚI	234

Glosar	235
--------	-----

AERUL



Poate fi aerul cântărit? Aerul exercită o forță? Care este puterea vântului?

Care este forma cea mai potrivită pentru zbor?

Care este compoziția aerului? Cum se propagă sunetele?

Vei găsi răspunsurile acestor întrebări și ale multor altele prin intermediul experimentelor din paginile ce urmează, dedicate următoarelor teme:

Aerul este pretutindeni • Presiunea atmosferică • Aerul cald și cel rece

Aerul și combustia • Sunetele

Aerul este pretutindeni

Aerul care ne înconjoară ocupă toate spațiile libere. Este aer în apă, în obiecte și în plante, este aer în corpul omului și al animalelor. Cu toate că aerul este invizibil și deosebit de ușor, există modalități prin care poate fi observat și cântărit. Să descoperim împreună de ce a spune că o sticlă este goală e o mică minciună...!



Unde se găsește aerul?

ÎN APĂ, FĂRĂ SĂ NE UDĂM

Ai nevoie de:

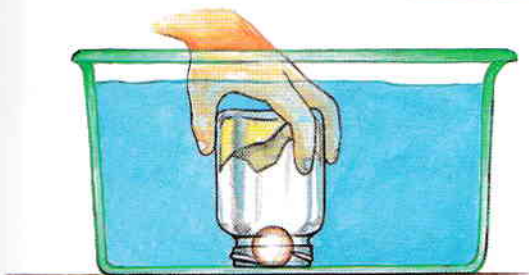
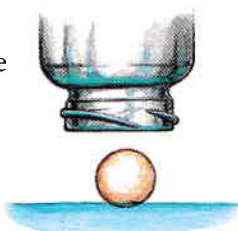
- un borcan din sticlă transparentă
- o minge de ping-pong
- o foaie de hârtie de copt
- un recipient transparent (mai înalt decât borcanul) conținând apă

Cum se procedează

1 aranjează foaia de hârtie pentru copt pe fundul borcanului astfel încât să nu se miște

2 așază mingea pe suprafața apei din recipient

3 răstoarnă borcanul peste minge și scufundă-l în apă, până când atinge fundul recipientului



4 introdu, din nou, borcanul

5 când atinge fundul recipientului, înclină-l

Ce se întâmplă?

Din borcan ies bule care urcă la suprafață și se sparg; apa intră în borcan, mingea plutește tot mai sus, hârtia se udă.

Pentru că...

...aerul ce umple borcanul găsește o cale de ieșire și se ridică; astfel, apa are posibilitatea de a ocupa spațiul eliberat de aer.

Ambalajele
„în vid”

Dacă citești informațiile aflate pe pachetele de cafea, vei descoperi expresia „în vid”; aceasta indică un procedeu industrial aparte, prin care se extrage aerul aflat în pachet, pentru a se conserva mai bine aroma cafelei. Când ambalajul este deschis, poți auzi un sunet care seamănă cu un suflu: este aerul care își reia locul în interiorul pachetului.

Aerul din apă

Chiar și apa conține aer; îți poți da seama de asta lăsând un pahar plin cu apă lângă o sursă de căldură: când apa se va încălzi, vei vedea mici bule pline cu aer strângându-se pe pereții paharului. Omul nu poate utiliza aerul din apă pentru a respira; într-adevăr, pentru a putea respira sub apă, omul trebuie să aducă aerul de la suprafață folosind diferite dispozitive sau utilizând butelii cu oxigen.

Ce se întâmplă?

Apa nu intră în borcan, iar mingea se așază pe fundul recipientului fără să se ude.

Pentru că...

...aerul aflat în borcan împiedică apa să intre și să atingă hârtia; într-adevăr, când vei scoate borcanul din apă, vei putea vedea că hârtia a rămas uscată. Borcanul era doar aparent gol!

Aerul este pretutindeni: ocupă orice spațiu liber, chiar și pe cel mai mic.

Poate fi aerul cântărit?

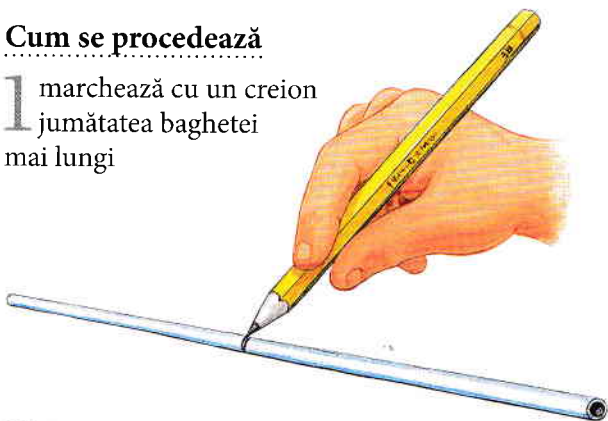
O BALANȚĂ PENTRU AER

Ai nevoie de:

- două baghete din plastic, de 15 și 30 cm lungime
- două baloane, de aceeași dimensiune
- două doze de băuturi răcoritoare, de aceeași dimensiune
- bandă adezivă
- un creion

Cum se procedează

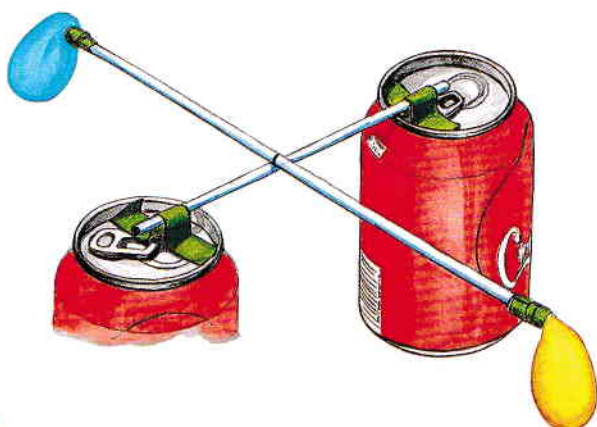
1 marchează cu un creion jumătatea baghetei mai lungi



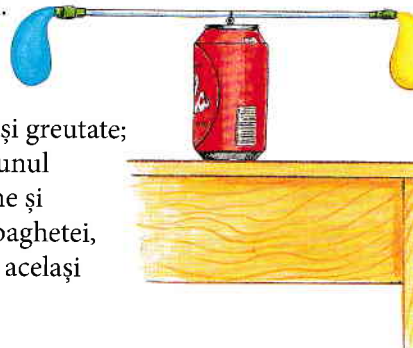
2 fixează cele două baloane la capetele baghetei, cu bandă adezivă



3 sprijină mijlocul baghetei lungi pe mijlocul celei mai scurte, fixată între cele două doze

Ce se întâmplă?

Bagheta cu cele două baloane rămâne în poziție orizontală.

Pentru că...

...baloanele au aceeași greutate; umflă la maximum unul din cele două baloane și reaşază-l la capătul baghetei, fiind atent să menții același punct de sprijin.

Ce se întâmplă?

Bagheta se înclină în partea cu balonul mai umflat.

Pentru că...

...aerul închis în interiorul său face ca balonul mai umflat să devină mai greu decât balonul mai puțin umflat.



Chiar și un amestec de gaze aparent ușor,
precum aerul, are o masă.

AERUL DINTR-O CAMERĂ

Ai nevoie de:

- o ruletă sau o panglică
- hârtie și pix
- un cântar pentru persoane

Cum se procedează

1 ia măsurile unei camere; măsoară
în **metri** (e mai bine dacă măsoari
de-a **lungul** marginilor) lungimea
și **lățimea** podelei și înălțimea
unui perete



2 înmulțește dimensiunile între ele pentru
a obține volumul în metri cubi
(volumul = lungimea × lățimea × înălțimea)

3 oamenii de știință au calculat că un metru cub
de aer cântărește circa 1,2 kg; așadar, înmulțește
volumul camerei cu 1,2 și vei obține greutatea
în kilograme a aerului din camera respectivă

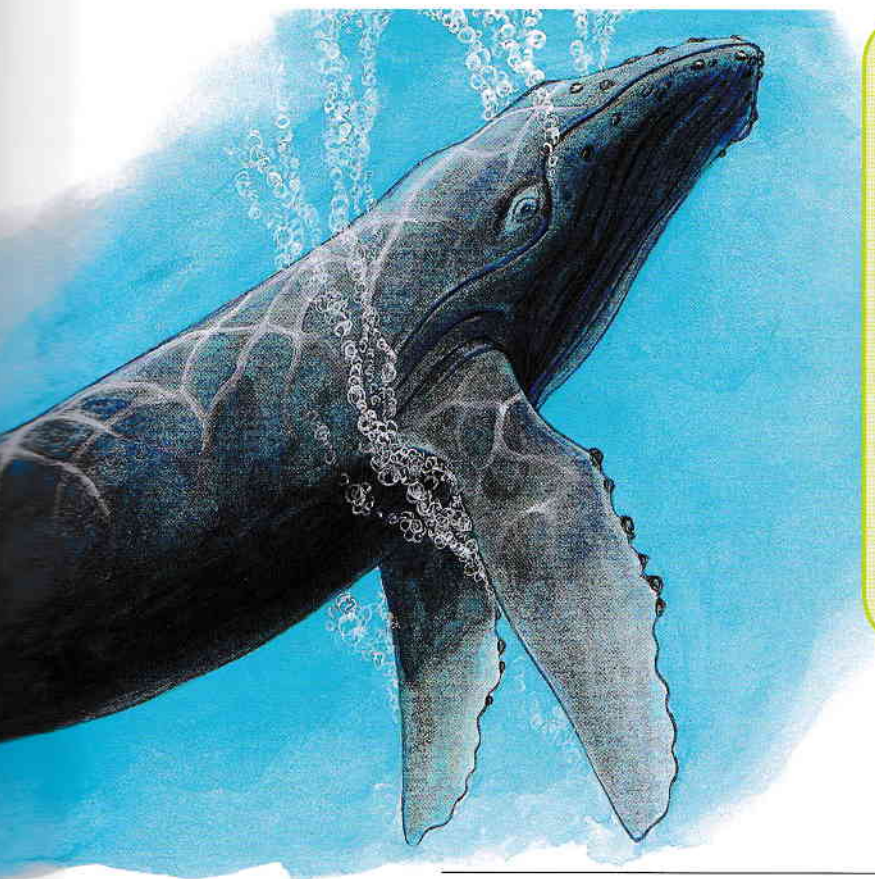
4 acum cântărește-te și compară greutatea ta
cu cea a aerului; care este mai mare?

Ce se întâmplă?

Vei descoperi că aerul conținut
într-o cameră cântărește mai mult
decât tine.

Pentru că...

...aerul conținut într-o cameră
de dimensiune medie corespunde
greutății unui adult (circa 70 kg).



Bule de aer pentru a atrage prada

Dacă împingi sub apă o minge de ping-pong și o lași liberă, o vei vedea întorcându-se repede la suprafață, pentru că acele corpuri mai ușoare decât apa plutesc deasupra acesteia. De aceea bulele de aer din apă se ridică mereu. Balena cu cocoșă folosește acest fenomen pentru capturarea prăzilor sale: se mișcă în cercuri concentrice pe sub bancurile de pește și formează bule de aer care, urcând spre suprafață, împing peștii în același punct, gata să fie înghițiți de către enormul cetaceu.

Presiunea atmosferică

Atmosfera, stratul gros de aer care înconjoară Pământul (circa 1 000 km), își exercită presiunea asupra corpurilor și a obiectelor, dar nimeni nu își dă seama; și totuși, pe o singură persoană adultă apasă 15 tone de aer!

Să descoperim împreună uriașa forță a presiunii atmosferice, de ce nu o simțim asupra noastră, dar și cum este posibil să o măsurăm, să o mărim și să o utilizăm pentru a face ca mașinile să se deplaseze sau să învingă forța de gravitație.

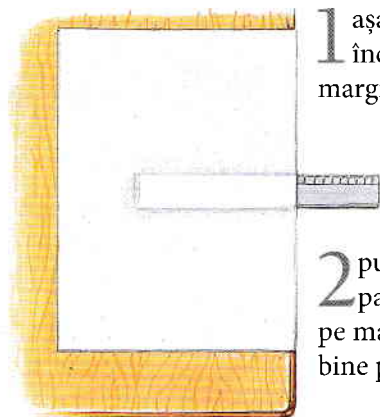


O FORȚĂ INVIZIBILĂ

Ai nevoie de:

- o riglă
- o coală mare de hârtie
- o masă, ca bază de sprijin

Cum se procedează



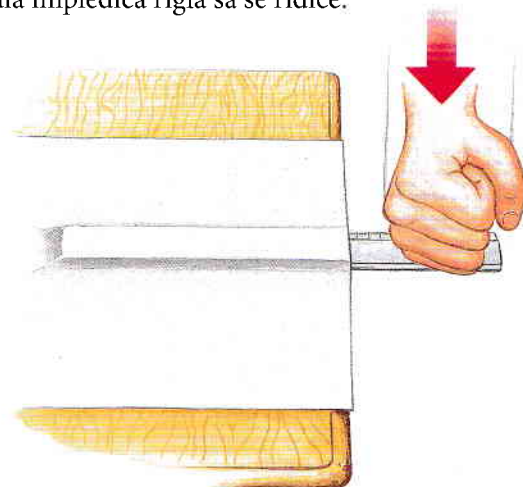
1 așază rigla pe masă, astfel încât să rămână în afară marginii aproape o treime

2 pune foaia de hârtie pe partea riglei care se află pe masă, făcând-o să adere bine pe suprafața de sprijin

3 lovește partea exterioară a riglei, făcând hârtia să sară în aer (atenție: o lovitură prea puternică ar putea rupe rigla!)

Ce se întâmplă?

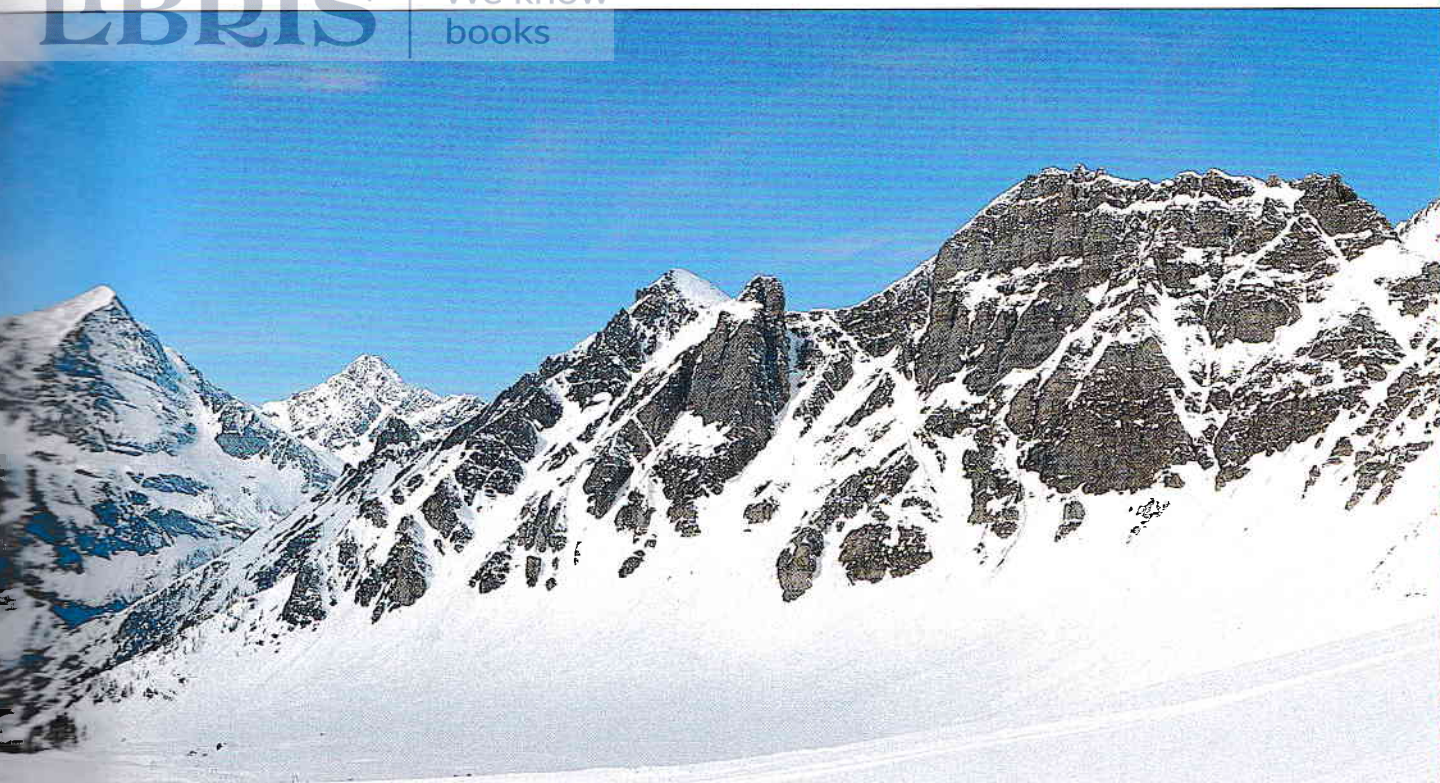
Foaia împiedică rigla să se ridice.



Pentru că...

...aerul apasă pe hârtie; deoarece suprafața colii este foarte mare, cantitatea de aer de deasupra acesteia împiedică foaia să se ridice, în ciuda forței loviturii pe care am aplicat-o.

Aerul exercită o forță?



AERUL RIDICĂ APA

Ai nevoie de:

- un lighean mai mic
- un pahar
- apă

Cum se procedează

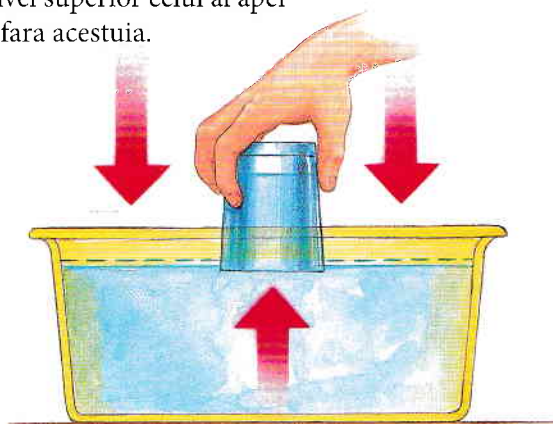
1 scufundă paharul în apă și răstoarnă-l



2 ridică-l fără ca marginile să iasă din apă

Ce se întâmplă?

Apa conținută în pahar se ridică și astfel atinge un nivel superior celui al apei din afara acestuia.



Pentru că...

...presiunea aerului pe suprafața apei din lighean împinge apa în pahar. Dacă paharul este ridicat deasupra suprafeței apei din lighean, aerul intră și împinge afară apa: paharul se golește.

Aerul exercită presiune pe toate suprafețele cu care vine în contact.

MAI PUTERNIC DECÂT APA

Ai nevoie de:

- un pahar cu margini netede
- o carte poștală perfect plană sau un cartonaș lucios de aceleași dimensiuni
- apă
- o chiuvetă

Cum se procedează

1 umple paharul cu apă

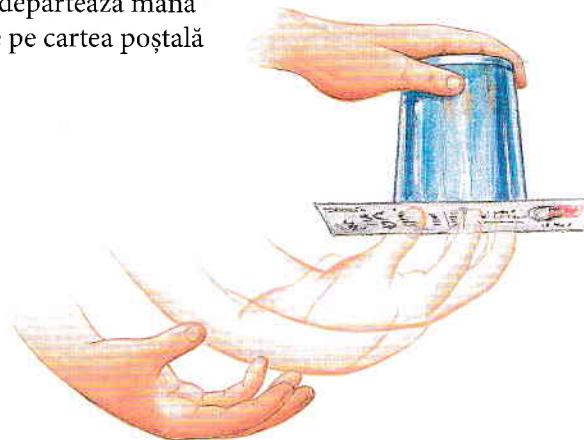


2 fă să adere perfect cartea poștală, cu partea sa lucioasă, pe marginile paharului (eventual, o poți umezi puțin)



3 ținând palma pe cartea poștală, răstoarnă paharul

4 îndepărtează mâna de pe cartea poștală



Ce se întâmplă?

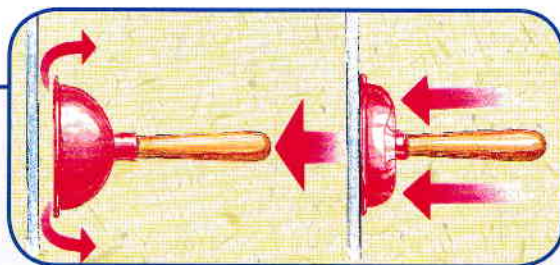
Cartea poștală rămâne lipită de marginile paharului și apa nu curge.

Pentru că...

...presiunea aerului exercitată de jos în sus, pe cartea poștală, este mai mare decât greutatea apei din pahar; astfel, cartea poștală susține apa și nu cade.

Puterea ventuzelor

Când apeși o ventuză pe o suprafață, aerul care se află în interiorul său iese; presiunea externă a aerului face ca guma ventuzei să rămână lipită pe suprafață, având o etanșeitate perfectă. Dacă ridici marginea gumei ventuzei, aerul intră și ventuza nu mai funcționează: presiunea internă și cea externă sunt în echilibru. Poți verifica și tu pe care suprafețe se lipesc ventuzele și pe care nu.



Vei descoperi că ventuzele funcționează pe suprafețele perfect netede; pe cele aspre, într-adevăr, aerul care iese apăsând ventuza reintră imediat prin fisurile rămase între gumă și suprafață.

Presiunea aerului se exercită în toate direcțiile, chiar și de jos în sus.

Aerul care înconjoară Pământul ne apasă?

AMPRENTELE

Ai nevoie de:

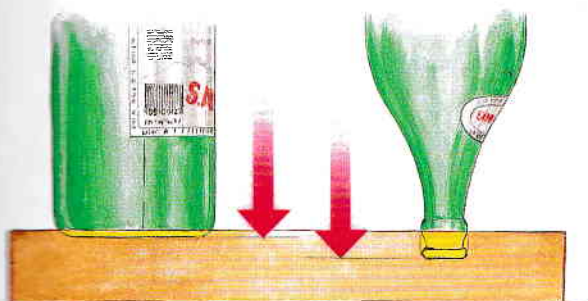
- o plastilină
- o sticlă plină cu apă și închisă cu un dop

Cum se procedează

1. **in**moaie plastilina și modelează
1. **o** bază uniformă

2. **a**șază sticla pe bază,
2. **țin**ând-o dreaptă

3. **a**șază din nou sticla pe bază,
3. **țin**ând-o, de data aceasta, răsturnată



Ce se întâmplă?

Amprenta lăsată pe baza din plastilină de sticla așezată drept este mai puțin adâncă decât cea lăsată de sticla răsturnată.

Pentru că...

În primul caz, suprafața de sprijin pe care se distribuie greutatea sticlei este mai mare; în al doilea caz, aceeași greutate se concentrează pe o suprafață mai mică, exercită o presiune mai mare și lasă o amprentă mai adâncă.

Presiunea exercitată de un corp, într-adevăr, depinde și de cât de amplă este suprafața de sprijin: iată de ce schiurile te împiedică să te afunzi în zăpadă...!

Un echilibru de forțe

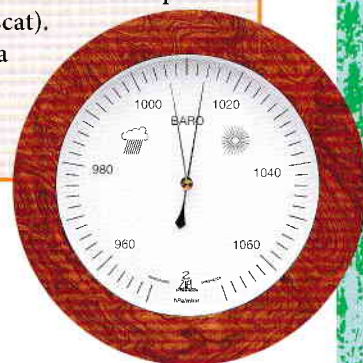
Presiunea atmosferică este determinată de greutatea întregii cantități de aer ce se află deasupra noastră și care apasă pe tot ceea ce se găsește pe suprafața terestră; cum de nu ne strivește? Deoarece corpul nostru oferă diverse suprafețe pe care presiunea aerului se poate distribui în diverse direcții și, mai ales, pentru că în interiorul corpului nostru, la fel ca în cel al animalelor și în obiecte, există aer care apasă către exterior, echilibrând presiunea atmosferică. Datorită acestui echilibru de forțe, nu ne dăm seama de presiunea atmosferică exercitată asupra noastră.



Variațiile de presiune

Presiunea atmosferică la munte este mai mică în comparație cu cea de la nivelul mării – pe măsură ce urcăm, într-adevăr, stratul de aer care se află deasupra noastră este mai subțire, așadar, se reduce presiunea exercitată de atmosferă. Același lucru se întâmplă și sub apă: pe măsură ce coborâm, simțim mai mult presiunea apei de deasupra noastră. Presiunea atmosferică se schimbă și în funcție de temperatură (aerul cald cântărește mai puțin decât aerul rece) și de umiditate (aerul încărcat cu vapori de apă este mai greu decât cel uscat). Aceste variații justifică utilizarea diverselor instrumente de măsurare a presiunii, precum barometrul și altimetrul.

Barometrul este utilizat pentru a măsura presiunea atmosferică și pentru a prevedea schimbările condițiilor meteorologice.



Atmosfera apasă uniform pe corpuri și pe obiecte și este echilibrată de presiunea aerului conținut în interiorul acestora.

Aerul se poate comprima?

SĂ STRIVIM AERUL

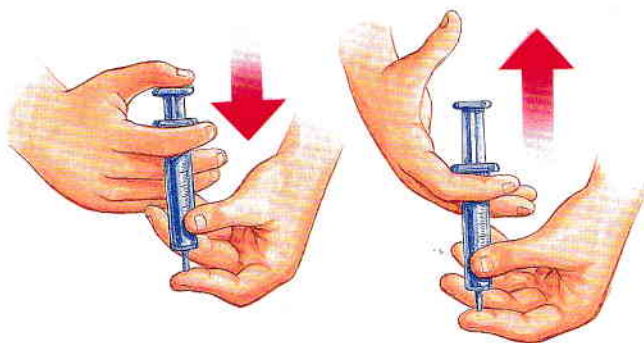
Ai nevoie de:

- o seringă fără ac

Cum se procedează

1 ia seringă și trage pistonul până când aceasta este plină cu aer

2 acoperă celălalt capăt al seringii cu un deget și apasă pistonul cu putere, apoi lasă-l liber



Ce se întâmplă?

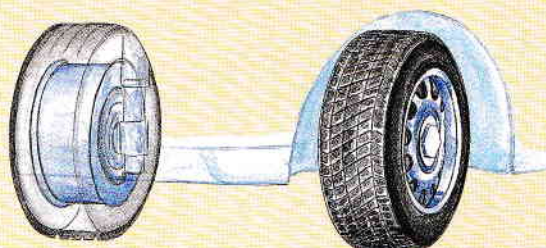
Pistonul coboară, chiar întâlnind o anumită rezistență, apoi se blochează; pe deget simți că se exercită o presiune puternică. Când lași liber pistonul, acesta revine la poziția inițială.

Pentru că...

...aerul se poate comprima; într-adevăr, pistonul constrânge aerul să ocupe un spațiu cât mai redus. *Compresia mărește presiunea aerului*, adică forța cu care se apasă pe pereții cilindrului și pe deget. Pistonul revine la poziția inițială pentru că aerul comprimat tinde să se dilate: așadar, presiunea se diminuează și se creează o depresiune. Dacă vei încerca să repeți experimentul cu seringă plină cu apă, vei vedea că pistonul nu coboară.

Forța aerului comprimat

În *pneuri*, aerul comprimat poate susține greutatea bicicletelor, a automobilelor și a autotrenurilor și, de asemenea, poate amortiza, datorită elasticității sale, șocurile cauzate de denivelările terenului.



Elicopterul și parașuta funcționează utilizând presiunea aerului. Rotoarele elicopterului împing aerul în jos, comprimându-l, și primesc, ca reacție, o împingere către înalt, care le ajută să decoleze. Forma parașutei este de natură să strângă și să comprime, sub ea, o mare cantitate de aer, care apasă către înalt; aceasta este suficientă pentru a compensa forța de cădere și pentru a încetini coborârea.



Overcraft-ul este un mijloc de transport special, care se mișcă atât pe uscat, cât și pe apă, suspendat pe o pernă de aer.

Instrumente simple, precum o pipetă, și complexe, precum un motor cu reacție, funcționează datorită forței aerului care este comprimat într-un spațiu redus. Chiar și tu îl utilizezi când lași liber un balon umflat pentru a-l vedea fâlfâind în aer.



BALONUL CU REACȚIE

Ai nevoie de:

- o sfoară
- bandă adezivă
- un balon de dimensiuni medii
- un pai

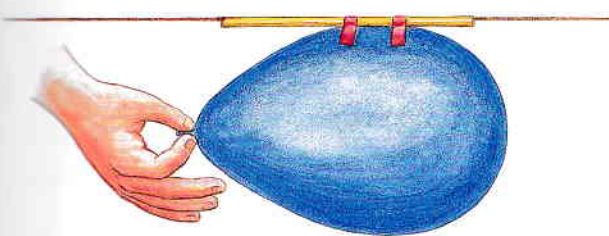
Cum se procedează

1 **introdu** firul prin pai și leagă-l, bine întins, **de două puncte**, aflate la distanță, în camera de clanță, de mânăre...)



2 **umflă** balonul și astupă-i **gura** cu degetele

3 **fixează-l** sub pai utilizând banda adezivă și **poziționează-l** la o extremitate a firului



Forța de reacție

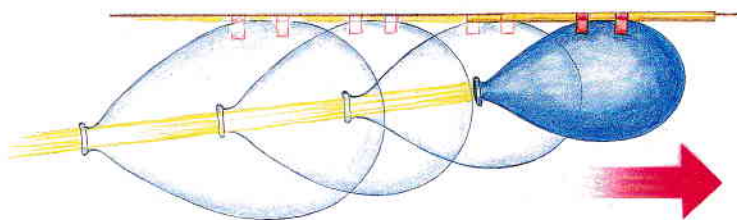
Bratele unui înotător sau loviturile de vâslă ale vâslașului îți demonstrează cum *fiecărei forțe de acțiune* îi corespunde o *forță de reacție*: împingerea din spatele brațului ori din spatele vâslei pe apă provoacă o împingere de aceeași intensitate în direcția opusă, ce face să înainteze înotătorul ori ambarcațiunea.

Aceasta te ajută să înțelegi funcționarea jeturilor; *motoarele lor cu reacție* elimină, spre partea din spate, gaze de evacuare comprimate și foarte calde, primind în schimb o puternică împingere de reacție, înainte.

4 **ia-ți** degetele de pe balon și lasă-l liber

Ce se întâmplă?

Balonul se deplasează cu viteză de-a lungul firului.



Pentru că...

...atunci când balonul este închis, aerul din interiorul său apasă uniform pe pereți; când balonul este lăsat liber, aerul iese și, prin urmare, (ca reacție) balonul este împins în sensul opus, adică înainte.



Aerul poate fi comprimat; forța aerului comprimat poate susține și deplasa corpuri cu mase destul de mari.