

Savoir sans Frontières

Aventurile lui

Anselm Lanturlu

SA ZBURAM !

Traducere :

Jean-Pierre Petit

MACOVEI
Cornelia



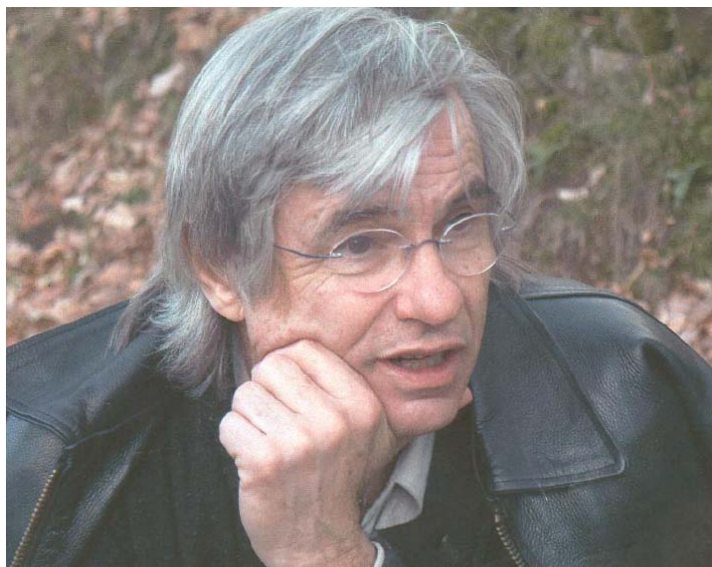
1

Cunoștințe fără Frontiere

Asociație – legea din 1901

Sit : <http://www.savoir-sans-frontieres.com>

Președinte : Jean-Pierre PETIT



Jean-Pierre Petit : Fost Director de cercetare la CNRS, astrofizician, creator de un stil nou : BENZILE DESENATE ȘTIINȚIFICE. În 2005 a decis să pună lucrările domniei sale în număr de două zeci, în domeniul public dând posibilitatea de a fi descărcate gratuit pe site-ul său web. El a creat deasemenea asociația « Cunoștințele fără Frontiere » care și-a fixat ca obiectiv de a distribui gratuit cunoștințele, inclusiv cunoștințele științifice și tehnice în lumea întreagă. Asociația, care funcționează datorită donațiilor, retribuește traducătorii cu 150 euro (în 2006) ea plătind comisioanele pentru încasările bancare. Mulți traducători măresc în fiecare zi numărul de albume traduse (în 2007 în 28 limbi, printre care Laosian și Rwandez).

Prezentul fișier pdf poate fi duplicat și reprodus liber, în totalitate sau parțial, utilizat de profesori pentru cursuri cu condiția ca aceste operații să nu se preteze cu activități lucrative. El poate fi pus în biblioteci municipale, școlare și universitare, fie sub formă imprimată, fie în rețele de tip Internet.

Autorul a început să completeze această colecție cu albume mai simple la început (nivel 12 ani). La fel, pe cale de elaborare : albume « vorbitoare » pentru analfabeți și « bilingvi » pentru a învăța limbi străine pornind de la limba sa de origine.

Asociația caută fără încetare noi traducători în limbi care trebuie să fie limba lor maternă, posedând competențe tehnice care să le dea aptitudinea să producă traduceri bune a albumurilor abordate.

Donatiile I.B.A.N. FR 16 20041 01008 1822226V029 88

Bank identifier code : PSSTFRPPMAR.

Resursele asociației sunt afectate în principal pentru noile traduceri.



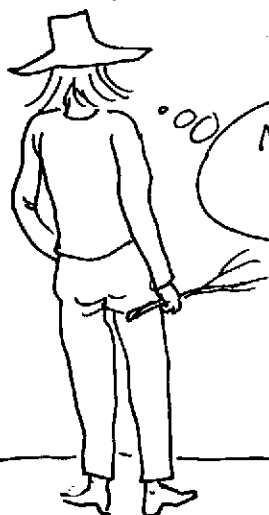
... intelegi, fara
frecarea aerului, scur
gereea in jurul profilului
ar fi cu totul diferita
si nu ar da
importanta ...

PROLOG :

Intr-o dimineata, Anselm Lanturlu se trezi cu o dispozitie foarte proasta.



Anselm se simtea trist si lipsit de viata. Pamintul era plat ca niciodata. Zilele se asemanau ca niste picaturi de ploaie ...



Max, unde e Max?

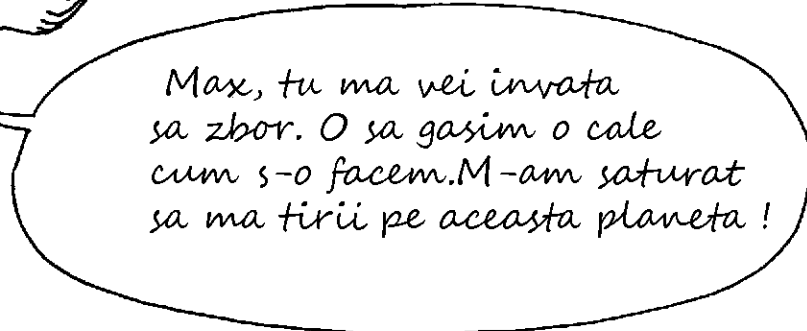
el e acolo sus.
Ce fericire!



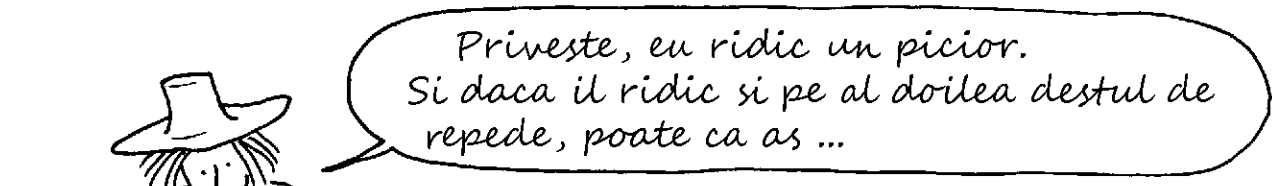
MAX!
Eu tot vreau
sa **ZBOR!**



Sa zbori?
Dumnezeule!



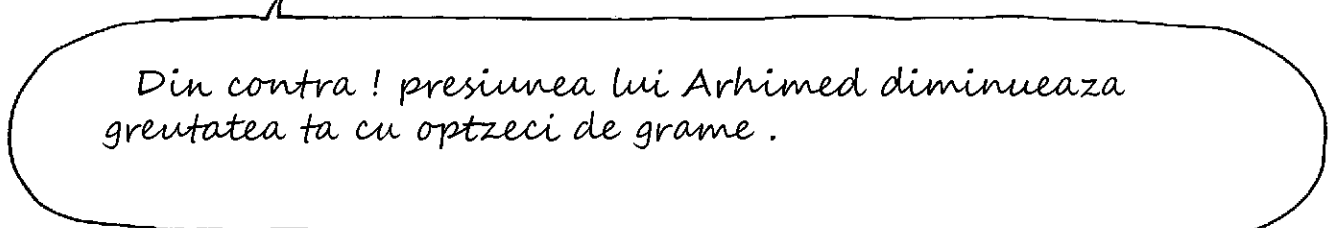
Max, tu ma vei invata
sa zbor. O sa gasim o cale
cum s-o facem. M-am saturat
sa ma tirii pe aceasta planeta!



Priveste, eu ridic un picior.
Si daca il ridic si pe al doilea destul de
repede, poate ca as ...

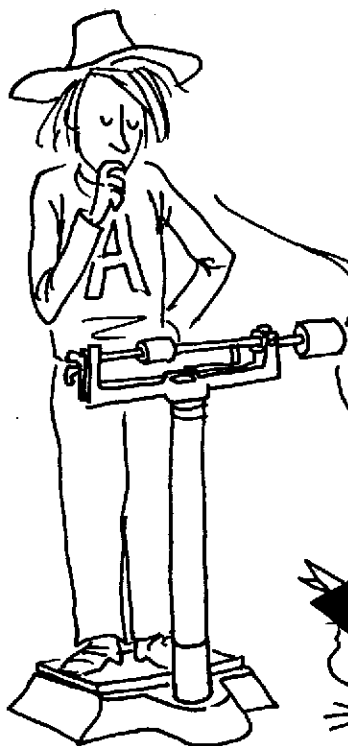


cred ca e de vina tot
aerul asta ce imi
apasa pe umeri



Din contra! presiunea lui Arhimed diminueaza
greutatea ta cu optzeci de grame.

ERA O DATA ARHIMEDE



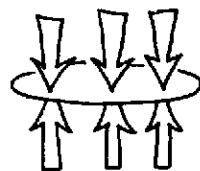
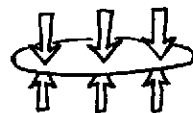
Vrei sa spui ca, atunci cind eu imi masor greutatea, balanta nu indica o valoare corecta, din cauza fortei lui Arhimeede?



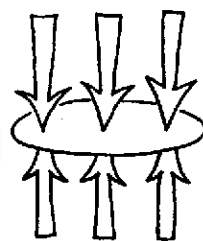
Exact, tu ai de fapt cu 80g mai mult.



Principiul lui Arhimeede ... se vorbeste despre el ... se vorbeste ... Dar, de fapt, ce este el?



Imagineaza-ti un disc cufundat in atmosfera. Coloana de aer ce se afla de asupra lui apasa pe fata sa superioara. Cu cit aceasta coloana e mai inalta, cu atit aceasta forta este mai puternica. Dar, daca discul este infim de subtire, o forta de presiune, egala si opusa, apasa pe fata sa inferioara si suma fortelor este nula.





Fortele lui Arhimede joaca un rol important in natura :

CURENTE DE CONVECTIE

optzeci de grame ...
 ... nu cu aceasta iti iai zborul ...

Ma duc sa-mi fac un ceai



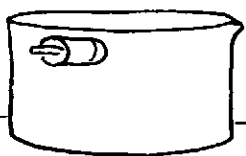


e teribil de eficace,
totul fierbe deja !

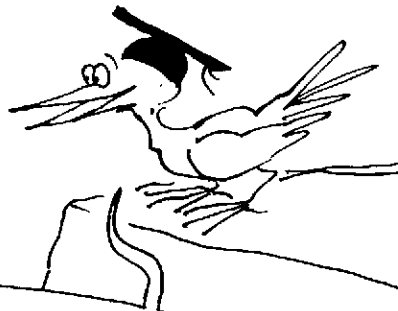


Dar ceaiul asta
e complet rece !!

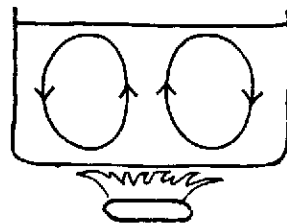
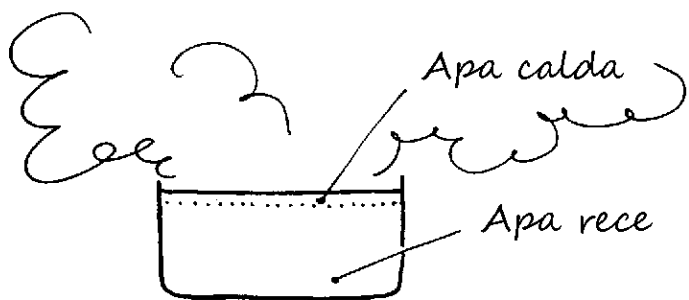
apa din
cratita de
asemenea !!



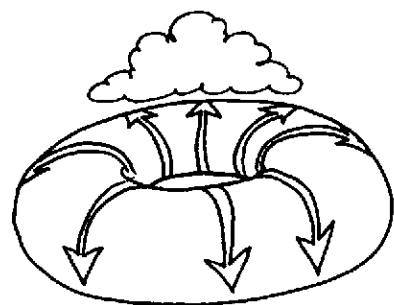
eu nu am
halucinatii.
Aceasta apa fierbea
cu o minuta in
urma !



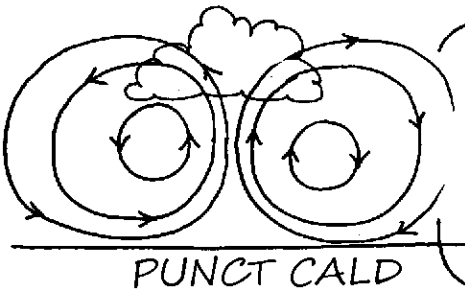
Tu nu incalzești decit
stratul superficial si aceasta
pelicula de apa calda,
dilatata, deci mai puțin densa,
pluteste. Asta-i tot.



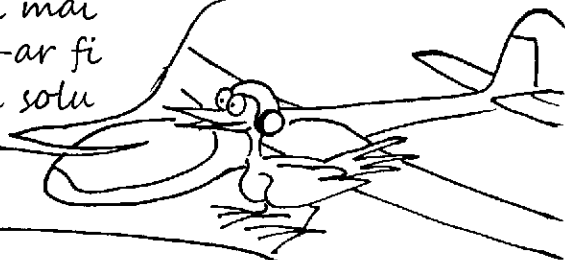
In schimb, daca incalzim apa de la fundul cratitei, in acest punct, aceasta apa, dilatata, deci mai putin densa, va tinde sa se ridice. Ea se va raci la suprafata, se va contracta si va cobori iarasi la periferie. Aceasta este **CONVECTIA NATURALA**.



In atmosfera are loc acelasi fenomen. Unele puncte ale solului absorb mai mult caldura soarelui. Aerul, in aceste puncte, se imple de umiditate (cu cit el e mai cald, cu atit el contine mai multa apa in stare de vapori). El se dilata si incepe sa se ridice. La altitudine, racirea provoaca condensarea vaporilor de apa in picături si astfel se formeaza un important **CUMULUS**.



Acest fenomen de amestecare face temperatura aerului mai omogena. Daca el n-ar fi existat, temperatura solului ar fi atins sute de grade.



daca ma alatur unei astfel de bule de aer cald, poate ca as putea sa zbor putin intr-o zi?



Fiti atenti la picioare, fir-ar sa fie!



cine vorbeste?

Nu ati putea medita undeva in alta parte ?

Era cit pe ce sa ne calcati in picioare, fir-ar sa fie !

Oh, pardon

Sa zbori ? de parca viata nu ar fi deja destul de complicata !

Mai intii, savantii nostri au determinat ca aceasta e imposibil din punct de vedere matematic !

Si, sincer, nu credeti ca sunt alte lucruri mai serioase de facut decit ... a zbura !

Prostii ! ..

La-la ..

Stiu ce sa fac : voi pune o bula de aer cald intr-un fel de plic .

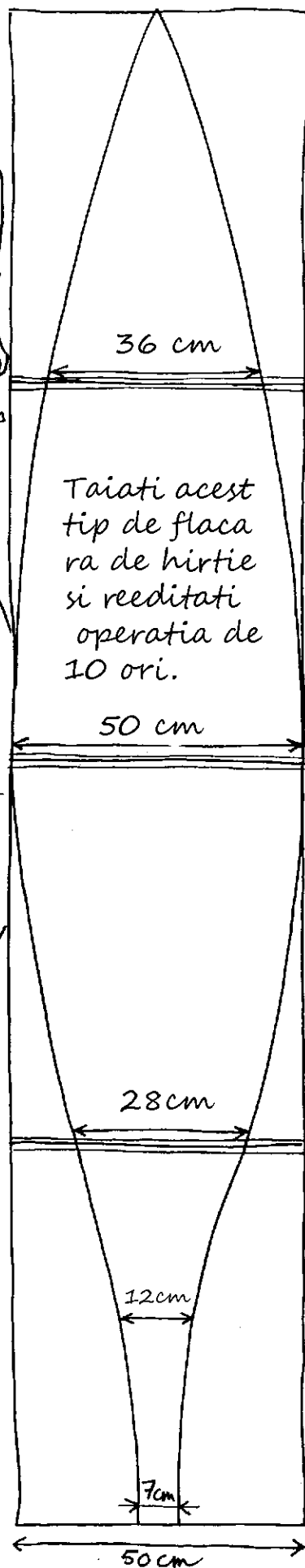
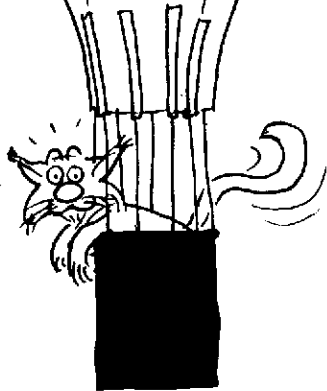
MAI USORI DECIT AERUL



Secretul acestor aerostate :
Cu cit ele sint mai mari, cu
atit mai bine merg.

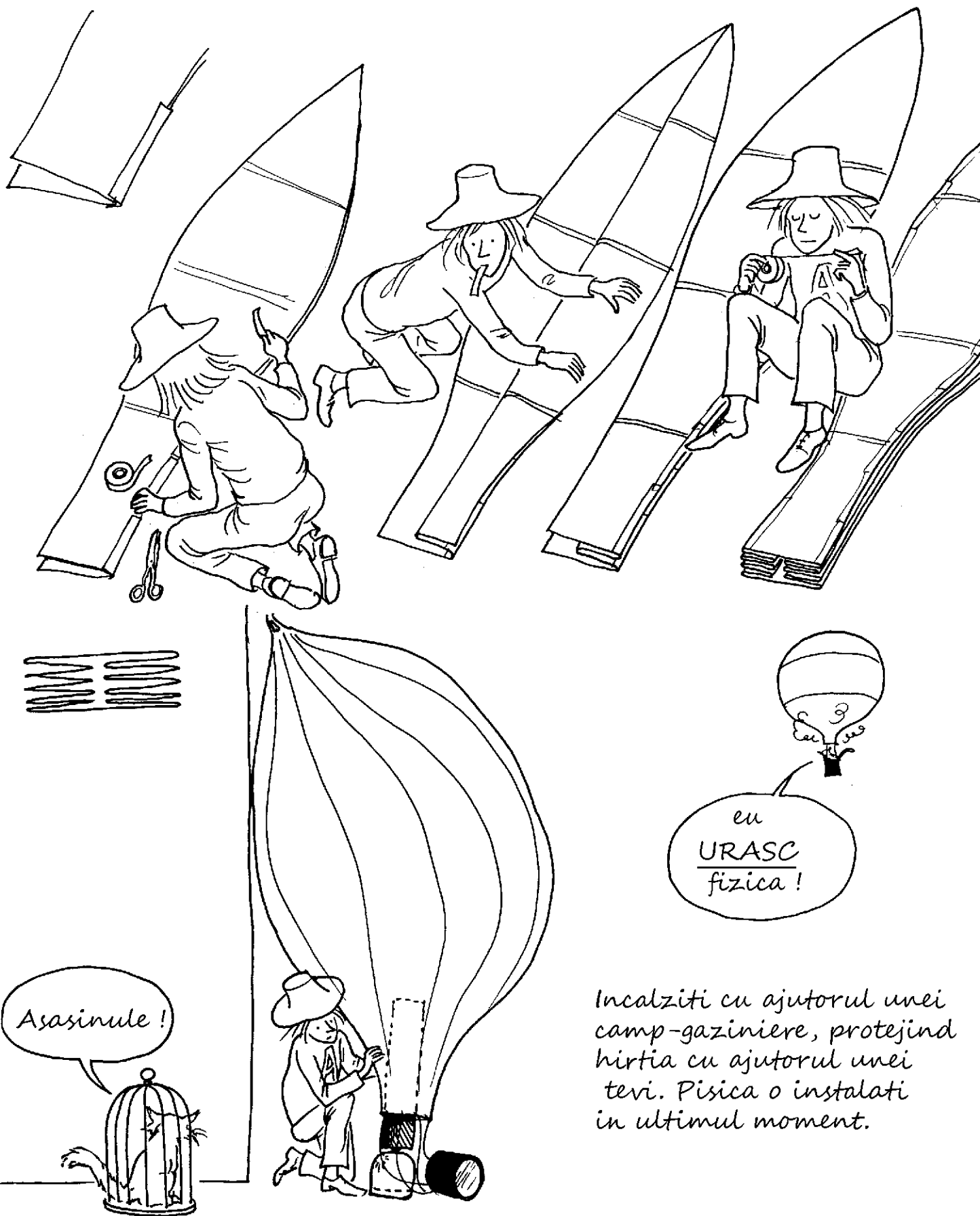
Acest exemplar il veti fabri
ca cu ajutorul la 40 de pagini
duble ale unui ziar oarecare
si a unei benzi adezive trans
parente. Patronul este indi
cat. Aparatul a fost calculat
astfel, incit sa poata trans
porta o pisica.

Ati innebun
it !?!..



patru foi duble ale unui ziar, asamblate cu ajutorul unei benzi adezive.

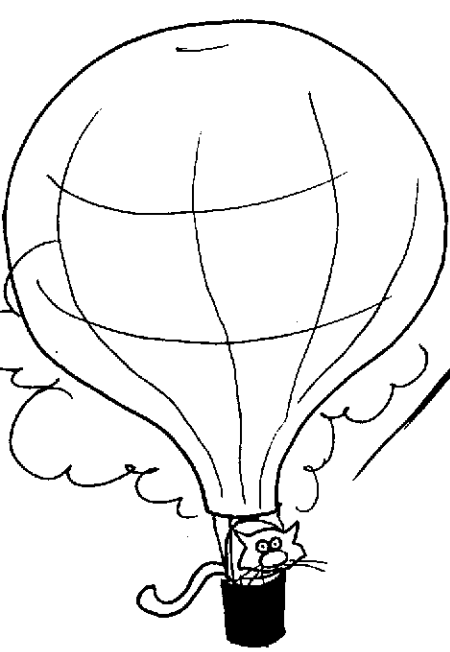
Iata cum Anselme isi construiește aparatul mai ușor decât aerul :



eu
URASC
fizica!

Asasinule!

*Încalziți cu ajutorul unei
camp-gaziniere, protejind
hîrtia cu ajutorul unei
tevi. Pisica o instalați
în ultimul moment.*

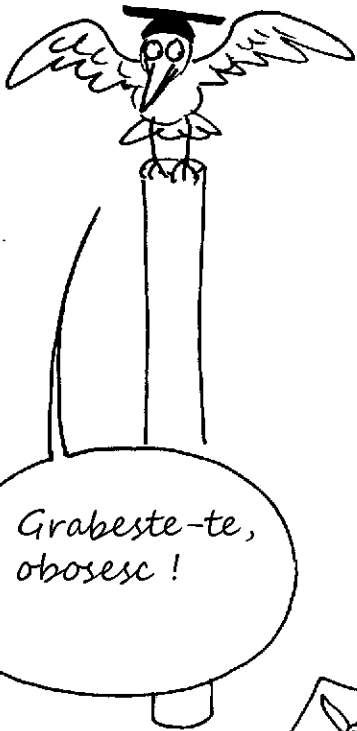


Nici o pisica pina
la mine nu a trait o asaa
experienta !

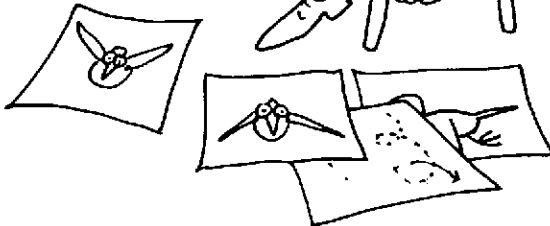


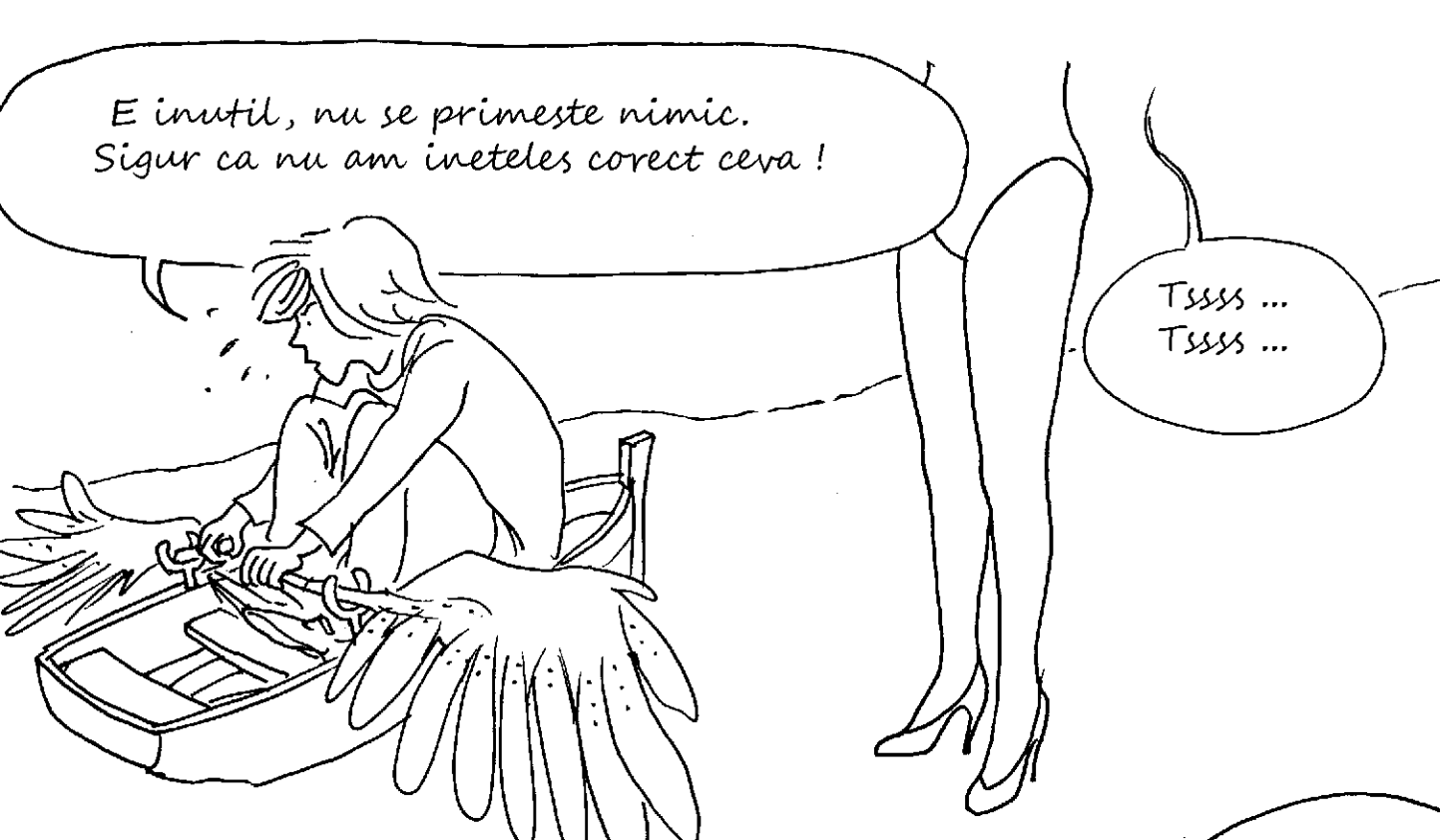
Visuri de hirtie ... tot
aceasta nu ma va ridica
la mare inaltime. Si apoi,
inventia asta e o jucarie a
vintului. Nu pot s-o conduc
in directia dorita...

Care este secretul zborului ?




Grabeste-te,
obosesc !






E inutil, nu se primește nimic.
Sigur ca nu am înțeles corect ceva!


Tssss ...
Tssss ...



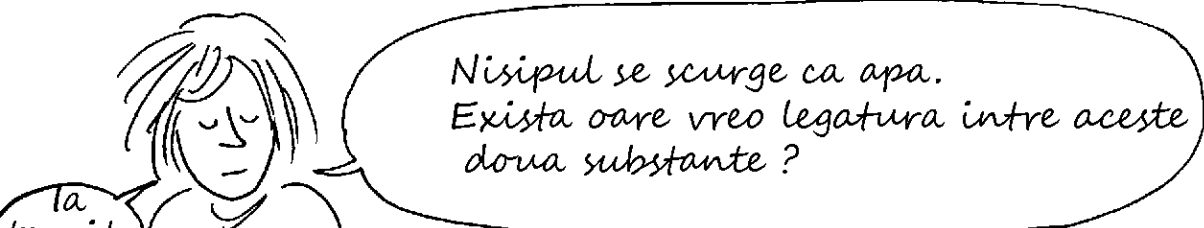
Anselme, pentru a zbura,
trebuie mai întâi să te familiarizezi cu MECANICA FLUIDELOR.
Nu e atât de simplu să zbori!



Care e definiția
exactă a unui fluid?
E ceva ce se scurge?



Da, putem spune
și așa.
Dar e mult mai
complex decât îți
închipuiești tu.



la te uita

Nisipul se scurge ca apa.
Exista oare vreo legatura intre aceste
doua substante ?

nisipul este
un fluid ?


Sophie, spune te rog,
se aplica oare principiul
lui Arhimede pentru
nisip ?

FLUIDELE

nu ai decit sa
incerci !


Iata doua obiecte : o moneda
si o minge de ping-pong.
Daca nisipul este un fluid, atunci,
conform principiului lui Arhimede,
aceste obiecte, cufundate in nisip,
vor primi o presiune dirijata de jos
in sus, egala cu greutatea volumului
de nisip deplasat.

O-la-la ...




Am infundat mingea
in nisip si am pus moneda
la suprafata. Logic, moneda
ar trebui sa coboare si
mingea sa se ridice.

Nimic ...

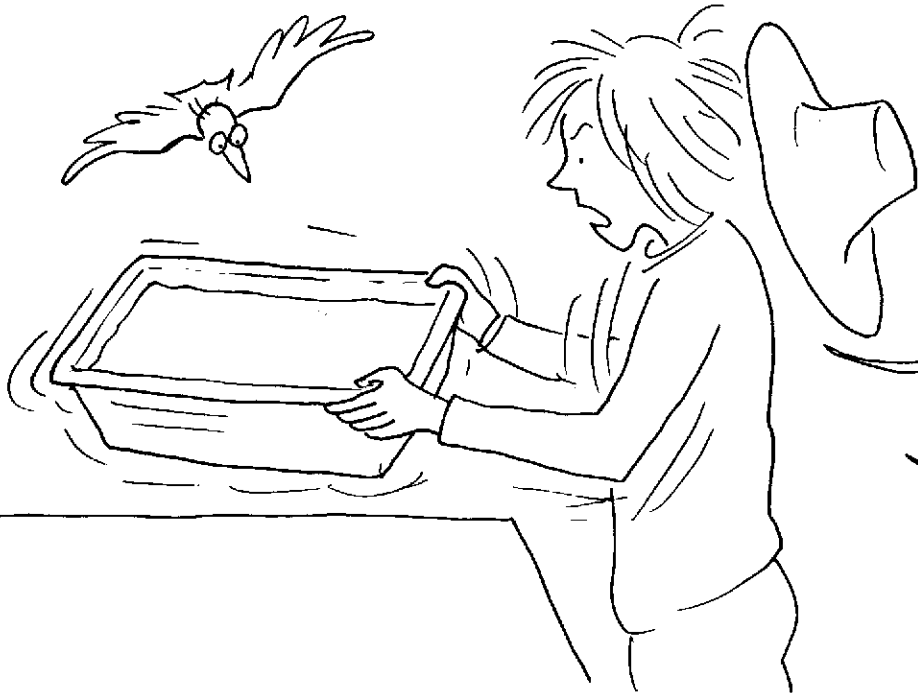


Poate ca e doar o
problema de timp ...




A innebunit
cu totul, priete
nui vostru ?

cu fizica trebuie
sa fii atent, ca e mare
riscul




ce mi-a dat
tot experimentul
asta !


m-am
saturat !




ia te uita,
mingea s-a ridi
cat la suprafata




Si moneda e la fund. Miscind
cutia cu nisip, Anselme a permis
firelor de nisip sa lungece unele
fata de altele. Si nisipul a devenit
FLUID.




Sophie a spus ca
cit firele de nisip sunt
mai fine, cu atit feno
menul e mai rapid.



Atunci, FLUIDUL e un fel
de nisip cu firicele foarte
fine ce pot lungeca usor unele
fata de altele ?!?

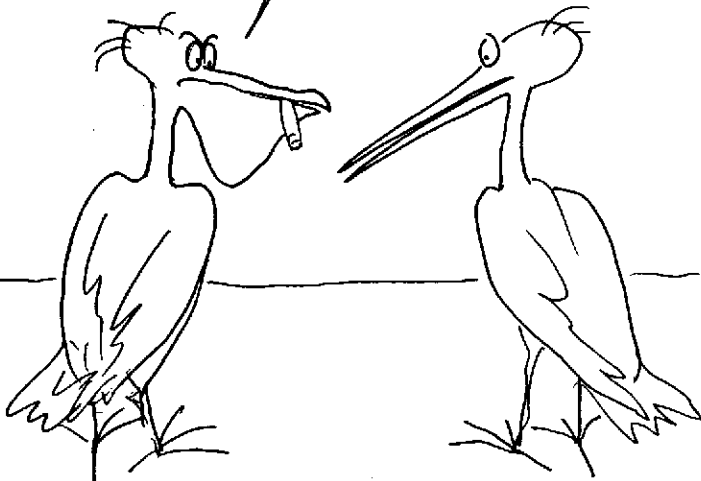


Sophie ne-a spus ca anume
in acest mod Lucretiu,
in sec.I i.e.n. intuise existenta
ATOMILOR
(de natura rerum)

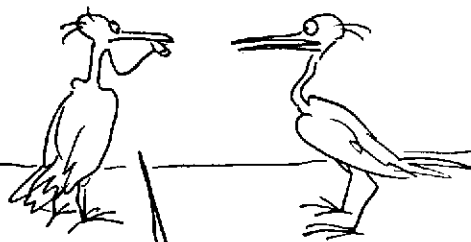


Sophie cunoaste
intotdeauna totul
mai bine ca toata
lumea !

Astfel, draga,
"camembert"-ii ar fi
niste fluide foarte
viscoase. Si pare
ca chiar sticla ... (*)



Vreti sa spuneti
ca ... principiul
lui Arhimede ! ...



nu ma faceti sa spun
ceea ce eu nu am spus !

(*) sticla este intr-adevar un LICHID extrem de viscos





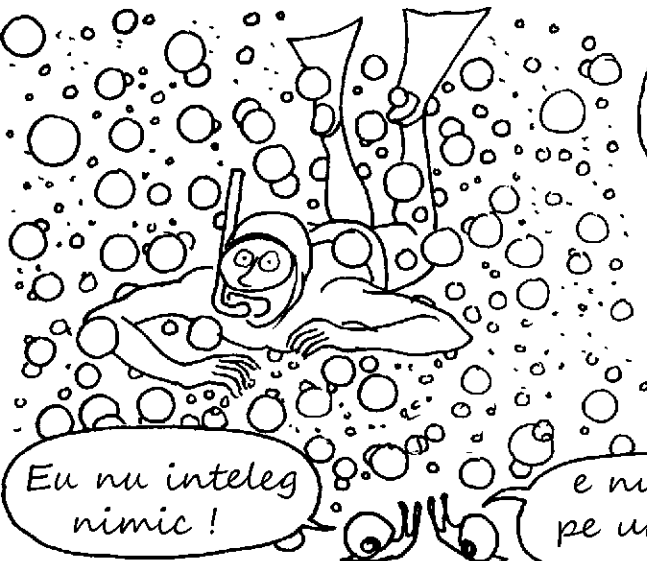
Priveste, Anselme, pentru a intelege corect un fluid, trebuie mai intii sa memorizezi ca acesta este un ansamblu de molecule, asemanatoare unor mingi mici, ce aluneca unele fata de altele in ceea ce se numeste HAOS MOLECULAR.

Hai explica haosul



Intr-un cm cub al aerului pe care noi il respiram exista douazeci de miliarde de miliarde de de aceste mingi micute. Aceste molecule sunt atat de mici, ca e imposibil sa le vezi chiar si cu cel mai puternic microscop.

DENSITATEA

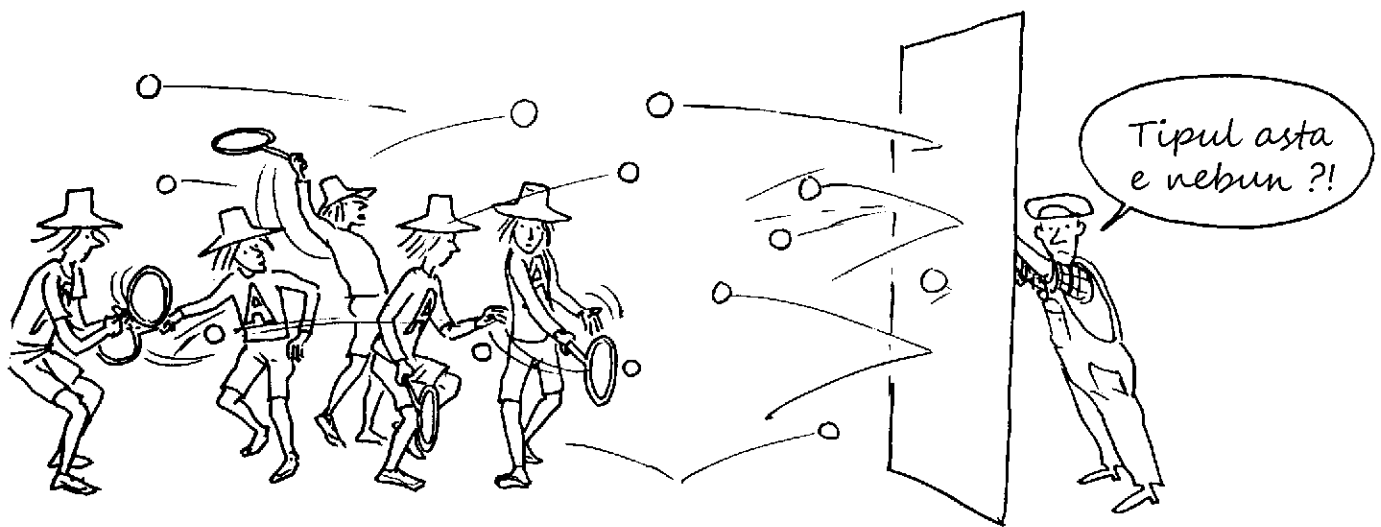


conceptul densitatii e atat de naiv ca era nici sa nu vorbim despre el

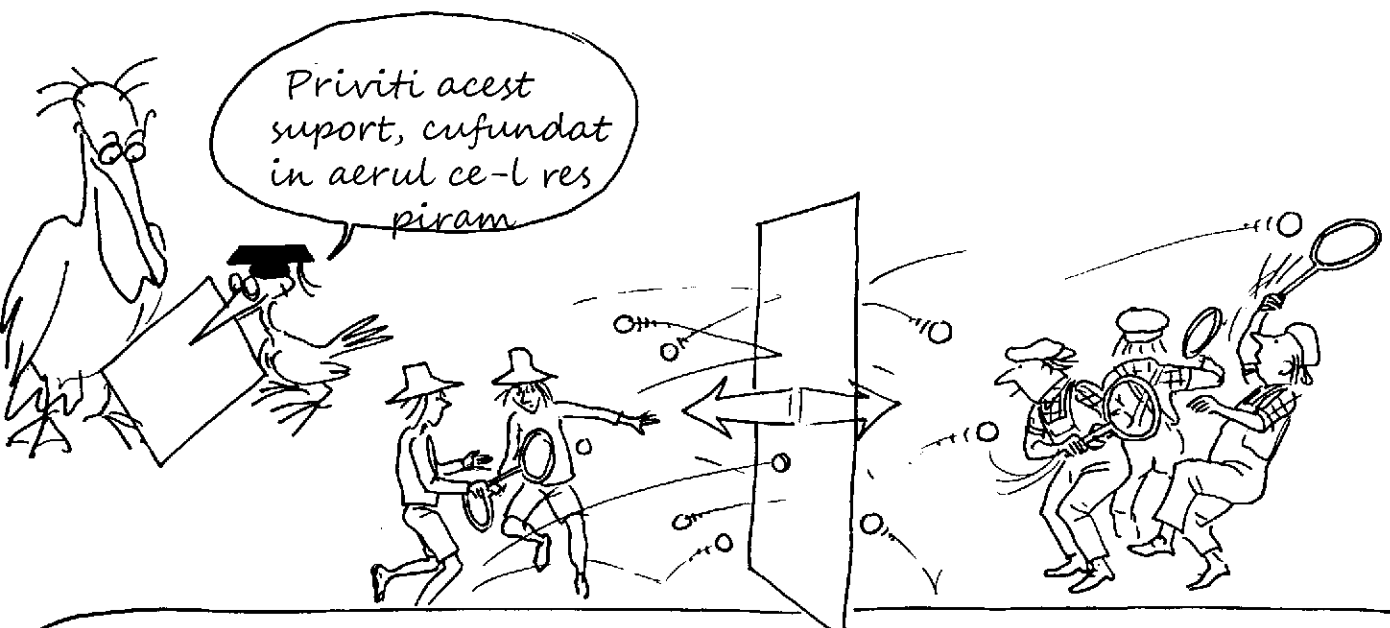
e numarul de molecule pe unitate de volum

PRESIUNEA :

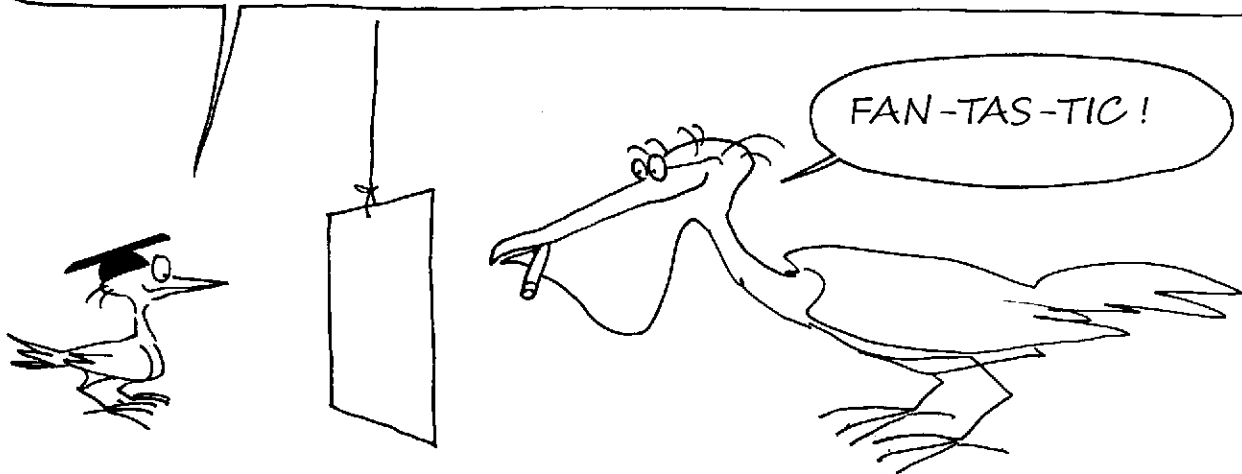




Anume aceste nenumarate socuri moleculare ce se produc pe un suport, creaza acest fenomen, numit PRESIUNE.

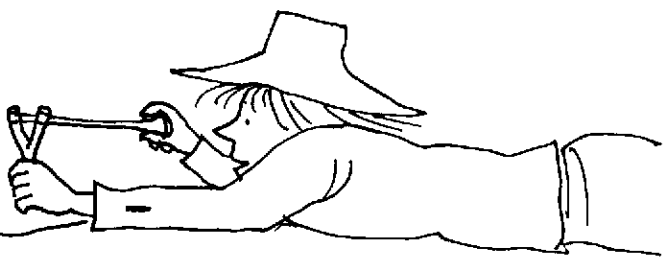


El ramine imobil, pentru ca presiunile moleculelor ce se exerseaza dintr-o parte si din alta se echilibreaza.

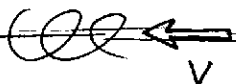
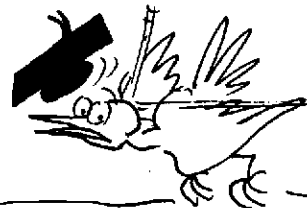


ENERGIA CINETICA :

Un obiect cu
masa m , animat de
o viteza V ...



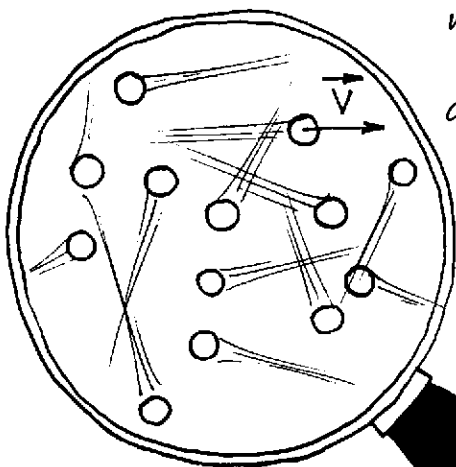
POP!



... poseda, CONFORM
DEFINITIEI, o ENERGIE
CINETICA egala cu
 $1/2 m(V*V)$

ENERGIA TERMICA :

Iata un element al gazului. Aici, moleculele cu
masa m sunt animate de catre miscari dezordo-
nate. Viteza lor de agitatie, numita viteza de
agitatie TERMICA este V .



ENERGIA TERMICA a acestui
element, din acest SISTEM, este pur
si simplu suma energiilor cinetice
 $(1/2 m(V*V))$ a tuturor moleculelor ce il
constituie.



TEMPERATURA :



TEMPERATURA ABSOLUTA a unui gaz este valoarea la $\frac{1}{2} m(v*v)$ (a energiei cinetice de agitatie) a UNEI MOLECULE din acest gaz.

Din partea Directiei.



Nu putem cobori mai jos : Nu putem fi mai puțin agitati decât atunci când suntem imobili, nu ?

Fără agitație moleculară, nu au loc ciocniri pe suport, deci nu mai există presiune !

Acum am înțeles !



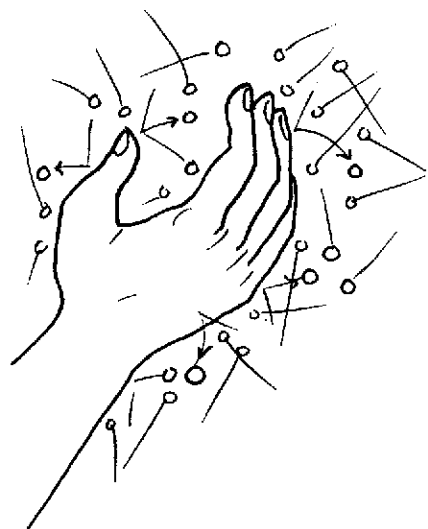
Să rezumăm : cu cât sunt mai multe molecule, cu atât ele sunt mai agitate, mai calde, deci cu atât temperatura gazului e mai ridicată.

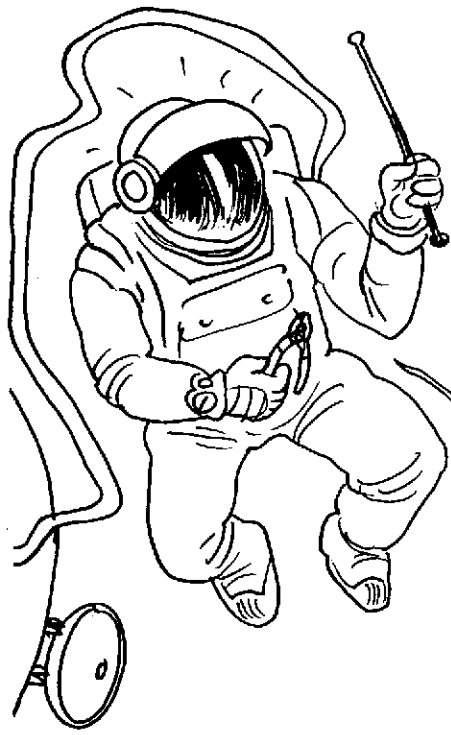
CALDURA



Un obiect, plasat într-un fluid este expus unui număr infinit de microsocuri moleculare. În acest mod, moleculele pot să transmită, să facă schimb de energie, de CALDURA. Capacitatea de a emite căldură crește odată cu densitatea fluidului.

Din această cauză, apa conduce căldura mai bine decât aerul.



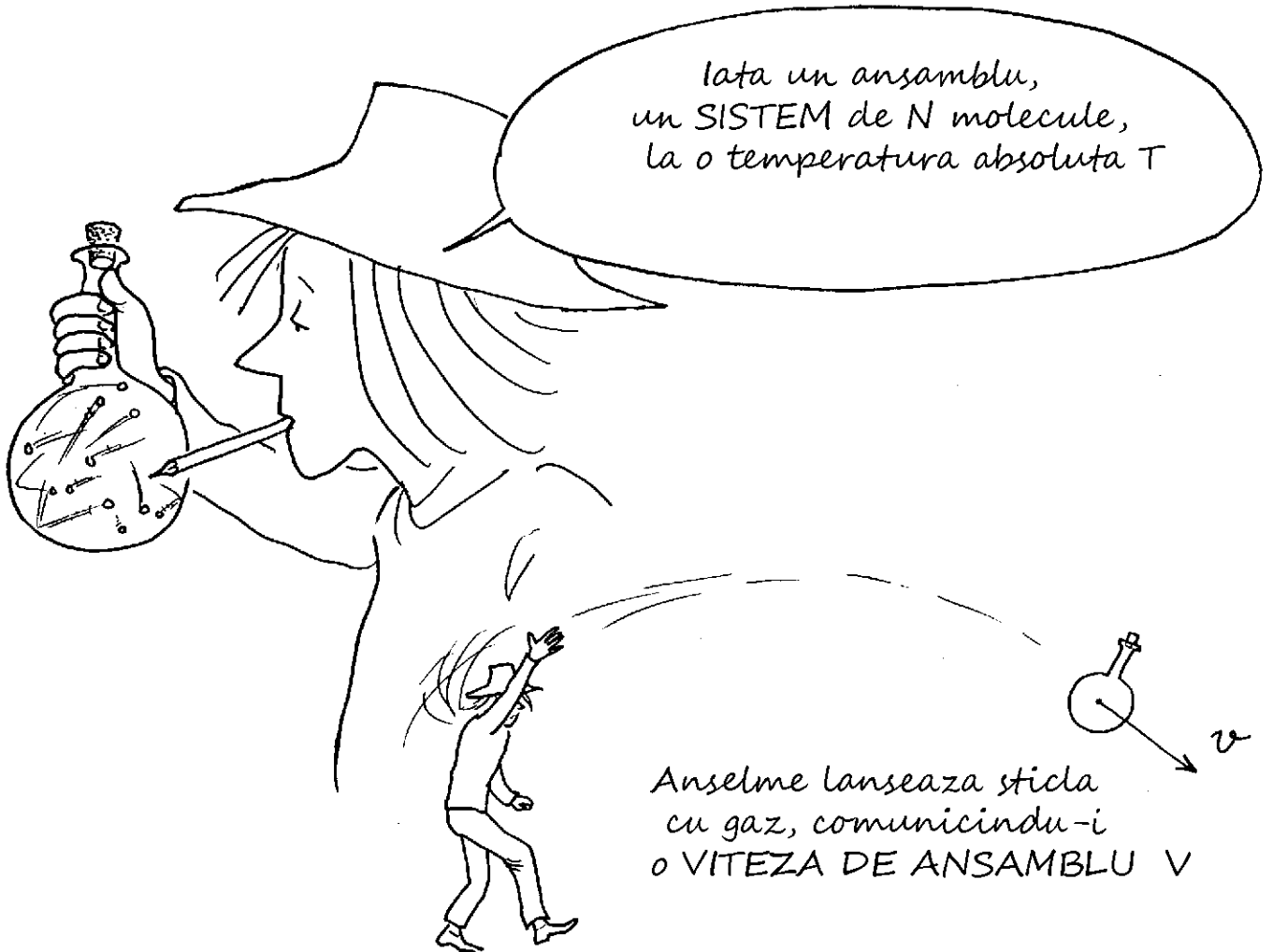


Atunci cind un cosmonaut "merge" in spatiul cosmic, el evolueaza intr-un aer foarte rarefiat (zece molecule pe cm cub).
- Gradul de agitatie a moleculelor corespunde unei temperaturi de 2500° - Si oricum acest aer nu arde cosmonautul, pentru ca el este foarte putin dens pentru a comunica efectiv caldura sa.

Brrr... 2500° si eu inghet!

Temperatura este ridicata, dar fluxul de caldura e infim.

ENERGIE DE ANSAMBLU



Iata un ansamblu,
un SISTEM de N molecule,
la o temperatura absoluta T

Anselme lanseaza sticla
cu gaz, comunicandu-i
o VITEZA DE ANSAMBLU v

Acestei viteze de ansamblu v ii corespunde o ENERGIE CINETICA DE ANSAMBLU $\frac{1}{2} M(v*v)$, M fiind masa totala a gazului din sticla.



Vreti sa spuneti deci ca exista doua tipuri de energii cinetice?..

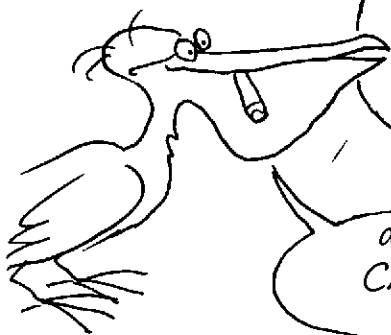


Si da si nu.
Sistemul moleculelor, ce le contine sticla are o ENERGIE TOTALA, ce prezinta suma acestei ENERGII DE ANSAMBLU si a energiei de agitatie termica.



Nu mai spune, cit e de complicata mecanica fluidelor!

vrei sa zbori?
Atunci invata a zbura!



Bine ... Cartea spune ca intr-un sistem de molecule, e posibil de transformat energia de agitatie termica in energie de ansamblu

altfel spus:
CALDURA IN MISCARE



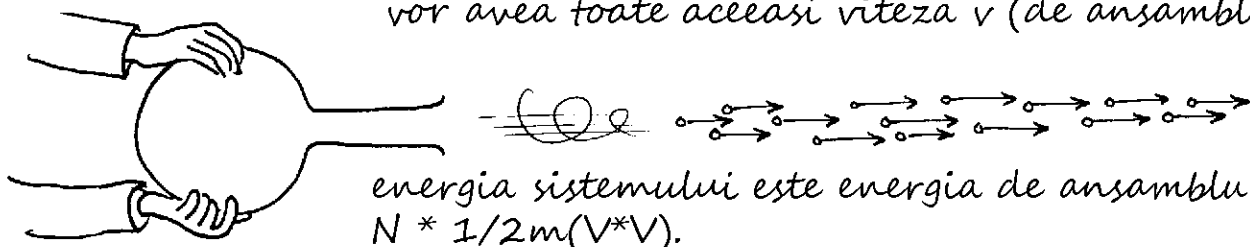


CONSERVAREA ENERGIEI :



$V =$ viteza de agitare a N moleculelor

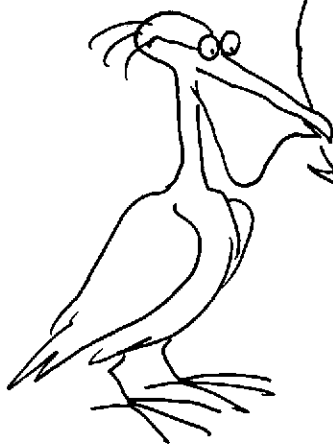
Daca aceasta transformare CALDURA-MISCARE este totala, moleculele vor avea toate aceeasi viteza v (de ansamblu) si



Conform PRINCIPIULUI DE CONSERVARE A ENERGIEI, energia totala a sistemului, adica suma energiilor de ansamblu si cinetice de agitatie (termica) este **CONSTANTA** in timpul acestui proces.

Din partea Directiei.

Spuneti, daca eu am inteles corect, in caz particular al acestei destinderi totale, conservarea energiei da $N*1/2m(v*v) = N*1/2m(V*V)$, adica $v = V$?

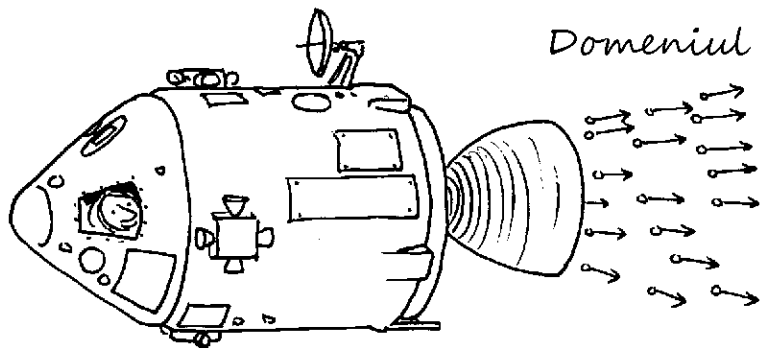


Intocmai !

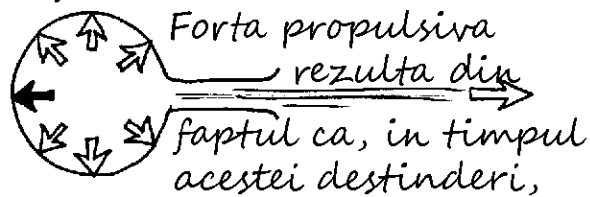


Aplicarea acestei transformari de energie termica in energie cinetica de ansamblu:

PROPULSAREA PRIN REACTIE



Domeniul motoarelor rachetelor este o geometrie ce permite cea mai buna transformare "caldura-viteza".



suma fortelor de presiune asupra suportului nu mai este nula.

Am inteles!

Dupa cite se vede, pentru a zbura,
ar trebui sa fie suficient de a sufla
aer in jos

Sa incercam
aceasta

Hmm, nu e prea
eficace ...

PSCIUF !..

Priveste, Anselm, aripile
pasarilor nu au forma de umbrele !
Intotdeauna vrei sa intelegi totul
imediat. Trebuie sa continuam ...

Mmm ...

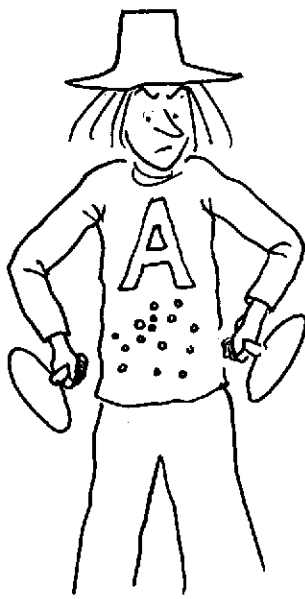
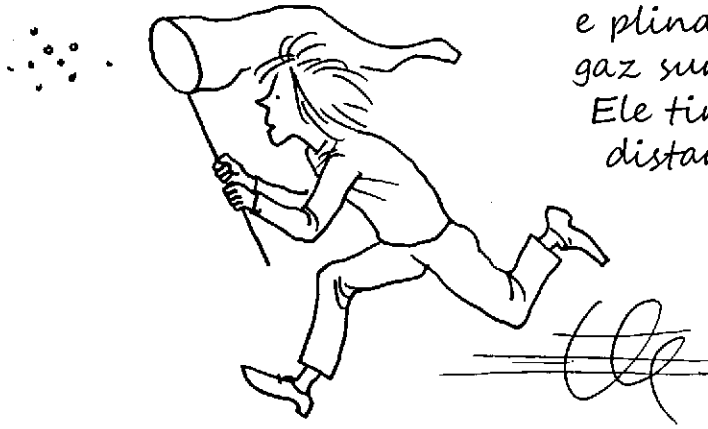
ai dreptate,
Sophie

e misto fata
asta !

voi nu ramineti
in urma !

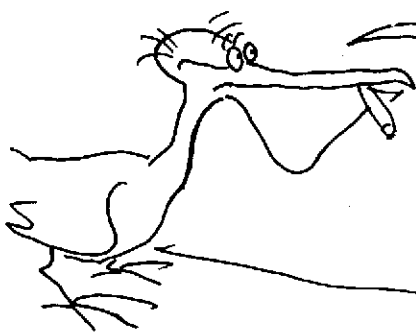
SCURGERI CU DENSITATE CONSTANTA

Expresia "liber ca un cuvint"
e plina de sens. Moleculele unui
gaz sunt terificate de promiscuitate.
Ele tind pastreze cit mai multa
distananta posibila intre ele.



Imposibil de a face
ceva pentru a mari
densitatea aerului
prin aceasta metoda

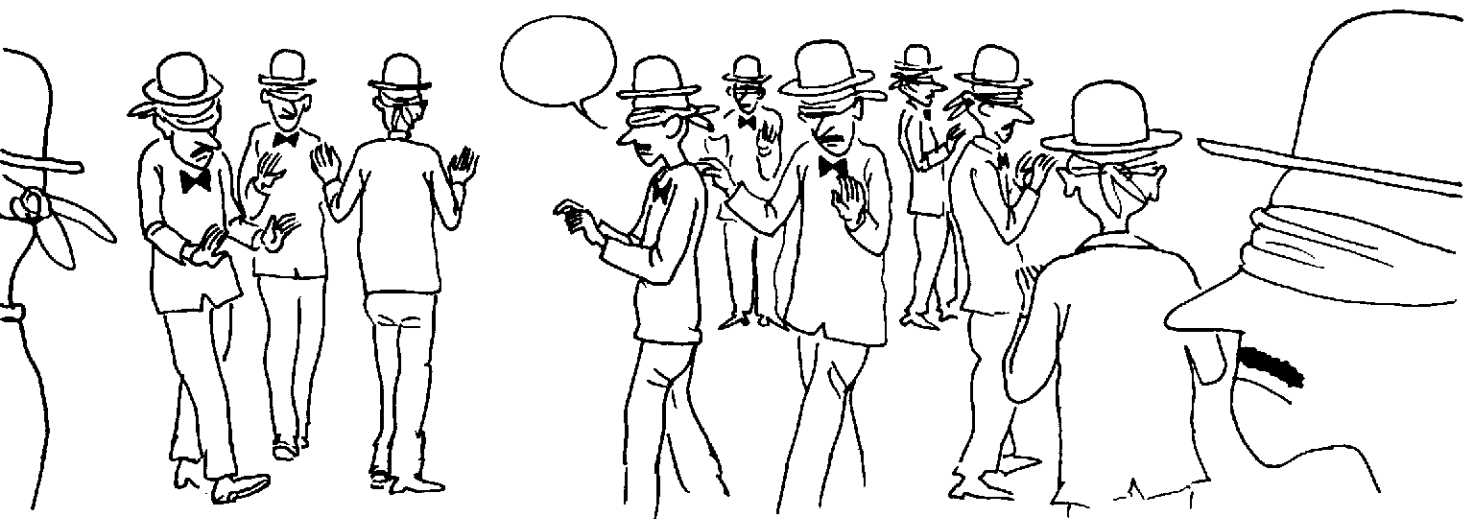
Ratat ! nu esti
destul de rapid !
Te-am vazut
venind



Ce le face pe
molecule sa fuga
cind paletetele se
apropie ?

Poate ca le este frica ?

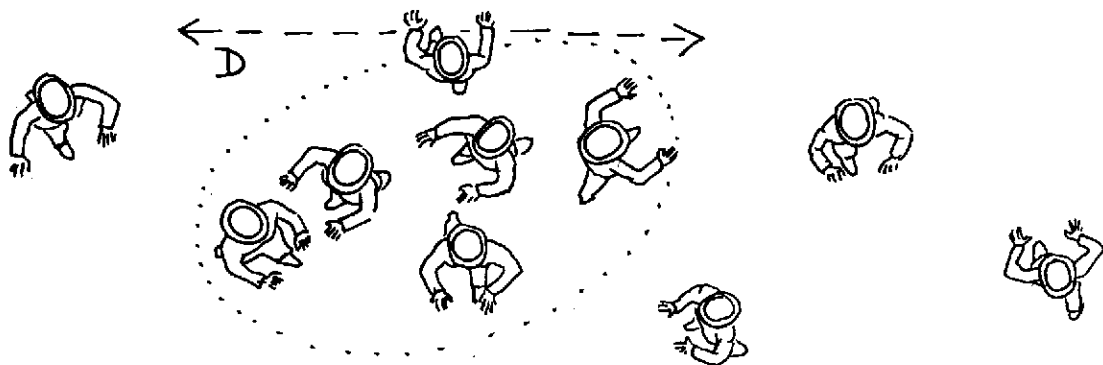
Trebuie sa-ti imaginezi o piata, pe care se plimba oameni cu ochii legati. Ei vor juca rolul moleculelor si viteza cu care ei se deplaseaza, la intimplare, in toate directiile, va fi o imagine a vitezei de agitatie termica V .



Ei nu pot urma o directie bine stabilita. La fiecare t secunde, in mediu, dupa parcurgerea unei distante l , ei se ciocnesc. Se numeste l PARCURSUL LIBER MEDIU si t TIMPUL PARCURSULUI LIBER MEDIU.

In aerul pe care noi il respiram, V , viteza de agitatie termica, se apropie de 340 m/sec. Parcursul liber mediu molecular e aproape de a suta miime de centimetru, atunci cind timpul ce se scurge intre doua ciocniri ale unei molecule cu vecinele sale nu e decit a zecea miime de milionime de secunda.

Nimic nu incita aceste persoane cu ochii legati sa se asambleze, din contra : miscarea lor incontinua de agitatie va face ca orice asamblare cu diametrul D sa se disperseze intr-un timp D / V .



Aceste este timpul necesar acestor personaje pentru a parcurge distanta D , deci pentru a parasi locul asamblarii.



Acesti oameni, muti in plus, nu vad nimic in afara de bratele proprii.

Daca un obiect patrunde in aceasta multime cu o viteza v inferioara vitezei lor de agitatie V , personajele vor putea sa se informeze reciproc, ciocnindu-se unul cu altul. Si astfel ei vor putea sa se indeparteze, **INAINTE** ca obiectul sa nu-i atinga. Aceasta informatie are aceeasi viteza ca si ei, adica viteza de agitatie V .

SUNETUL este propagarea, la o **DENSITATE CONSTANTA**, a unei impulsii de presiune. E un fel de unda de ingramadire, ce se propaga cu viteza V .



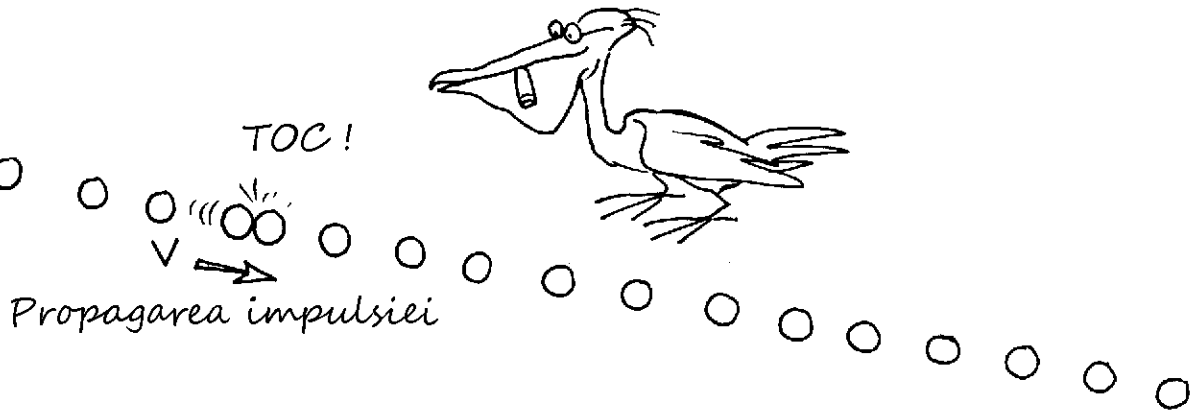
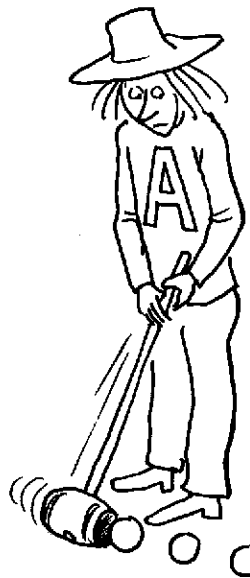
E important sa intelegeti corect ca sunetul e propagarea unei impulsii si nu propagare de materie.

Sunetul este o UNDA de PRESIUNE

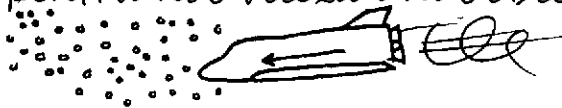


Anume la viteza **SUNETULUI** moleculele sunt prevenite de cea mai mica miscare a paletelor lui Anselme. Ele pot deci sa se evadeze la timp, mentinind **DENSITATEA** lor **CONSTANTA**.

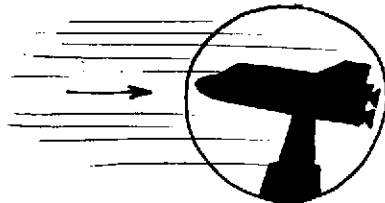
Anselme a aranjat într-o linie bile de crichet.
 El comunica o impulsie primei bile, ce o transmite
 celei de-a doua ... și așa mai departe :
 Imagine lineara a propagării SUNETULUI .



Notiunea de viteză este RELATIVĂ. Astfel, în toate cazurile,
 v va fi pentru noi viteza unui obiect ce patrunde într-un fluid în
 repaus sau viteza de ansamblu a gazului



ce trece pe un obiect FIX :



Suflarie

RAPORTUL $M = v / V$ VA FI NUMIT, CONFORM DEFINITIEI

NUMARUL LUI MACH. V ESTE VITEZA SUNETULUI.

DACA $v < V$, ADICA DACA $M < 1$, VOM SPUNE CA FLUIDUL
 ESTE IN REGIM SUBSONIC. SCURGEREA SE VA EFECTUA LA
 O DENSITATE CONSTANTA SI EL VA FI NUMIT "INCOMPRESIBIL".

Din partea Directiei

LEGEA LUI BERNULLI

Nu miroase
prea frumos,
aici!

Miroase a tistar ! A ce vrei
sa miroase ?

Ia sa vedem, Daniel
Bernulli : fizician, Suedia,
1700 - 1782 ...

?

Astfel ar trebui sa
se primeasca

Ce mai inventeaza el
acolo ?

Iata, am terminat.

Ce?!..

Sistemul meu de ventilatie automatata.

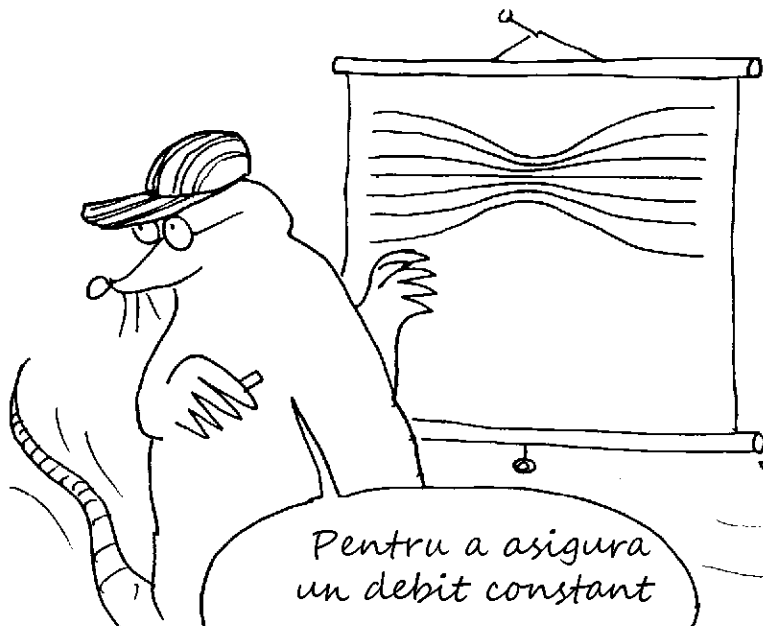
E bine, sufla vintul!
simti aspiratia?

?!?

Dar de ce este
aspirat aerul din
casa?

acoperisul este un
obstacol pentru circula
tia aerului. Pentru a-l
dapasi, el trebuie sa
accelereze

sa accelereze?
de ce?

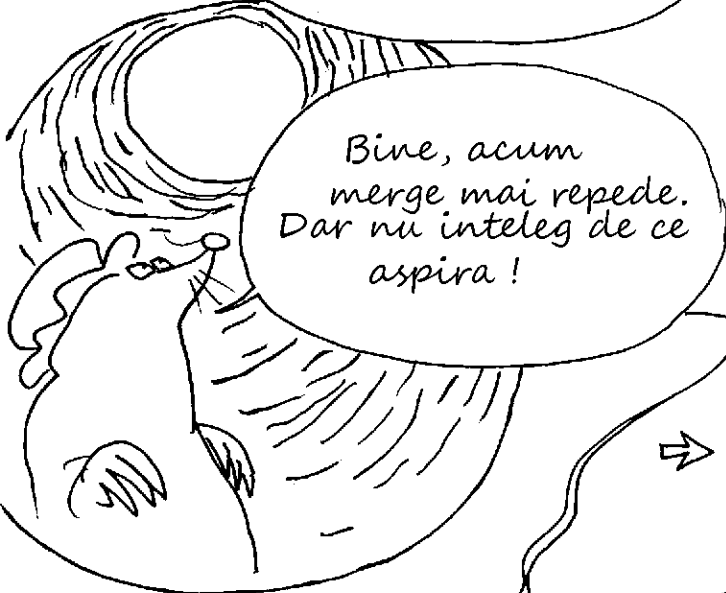


Ca in curentul rapid al unui riu

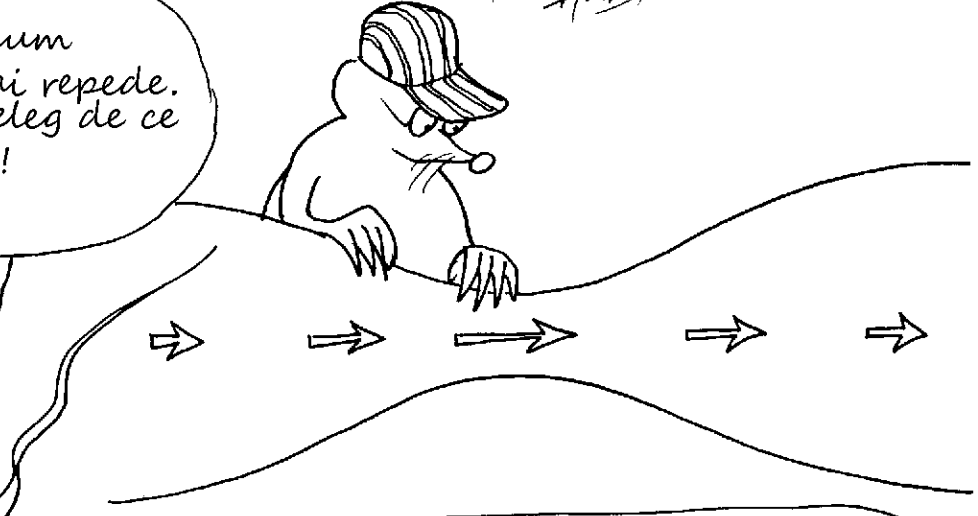
Pentru a asigura un debit constant



inteles!



Bine, acum merge mai repede. Dar nu inteleg de ce aspira!



la ca exemplu un element al unui fluid (un pachet de molecule) ce trec printr-o ingustare. Energia sa va ramine constanta. Acceleratia se va efectua deci datorita energiei termice, adica miscarii de agitatie.



Si daca viteza de agitatie scade, presiunea le fel scade

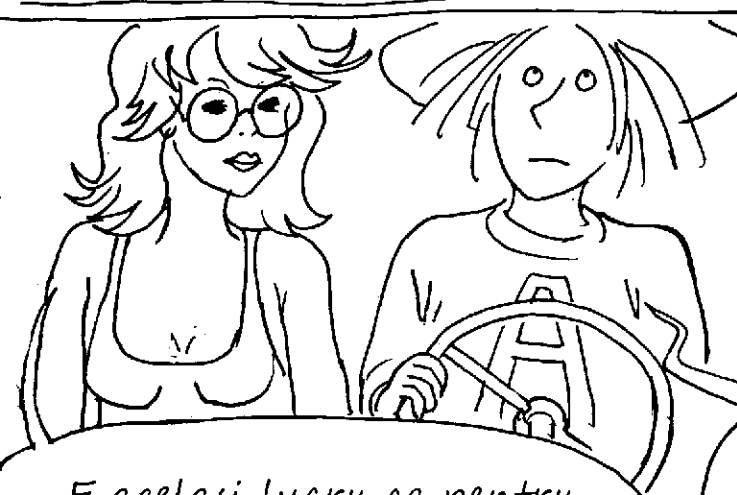


Asa cum presiunea variaza proportional temperaturii si densitatii, aceasta presiune va scadea

In asa fel, aerul din birlog va fi aspirat



Curios lucru, cind ne-am oprit, capota era foarte destinsa si atirna spre interior. Si acum cind avansam ea e umflata considerabil spre exterior.




E acelasi lucru ca pentru gaura tistarului. Masina noastra i se aseamana putin, nu?

Atunci aerul trebuie sa accelereze pentru ca sa conturneze masina cu o densitate constanta. Temperatura scade, deci presiunea la fel si capota este aspirata. Am prins firul.



acelasi fenomen face ca parfumul meu sa se ridice in vaporizator

... in acelasi mod e aspirat fumul din hogaec, datorita vintului




de cind hogaec curile vorbesc ?

Bizar, eu as fi spus ca aerul se grama deste in aceasta teava.

Conform **LEGII LUI BERNOULLI**:

Presiunea si viteza variaza in sens invers.

Din partea Directiei



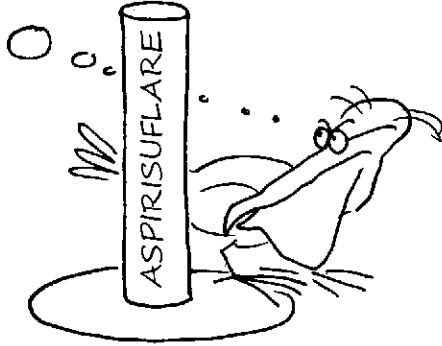
E adevarat ca mecanica fluidelor face destul de des ravagii in intuitia noastra si in bunul nostru simt.

Exempu de

PARADOX

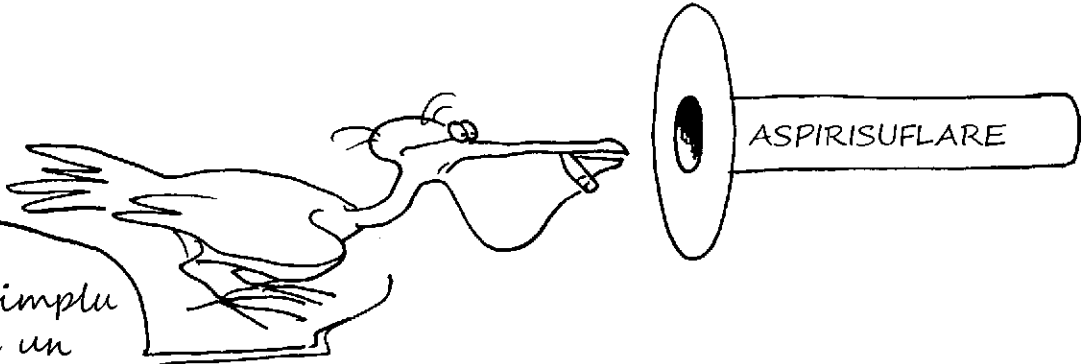
legat de legea lui Bernoulli :

Aceasta nu
e prea intuitif
pentru un cerc.
Sau poate ca ...



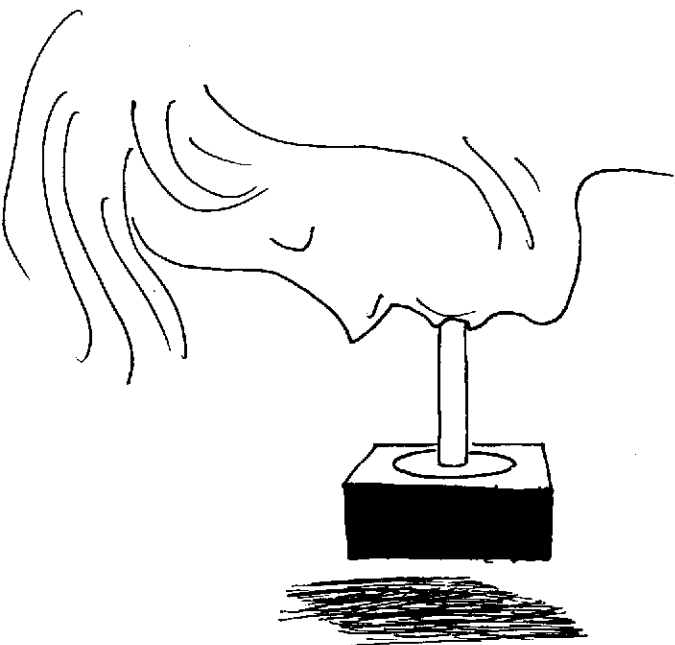
Ce mai e si asta ?
Inca una din inven
tiie lor !

Pare sa fie un simplu
tub, inleiat pe un
disc

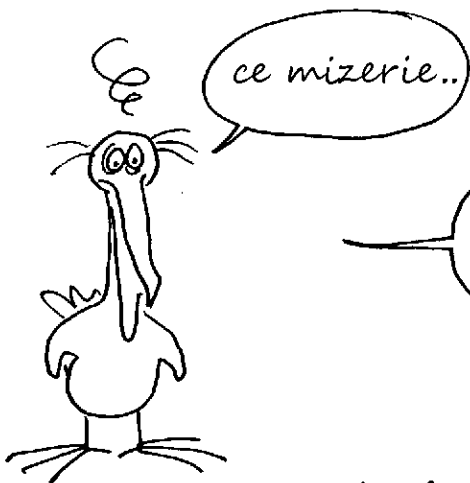


un tub pe care el
il pune pe o cutie
de chibrite !!!





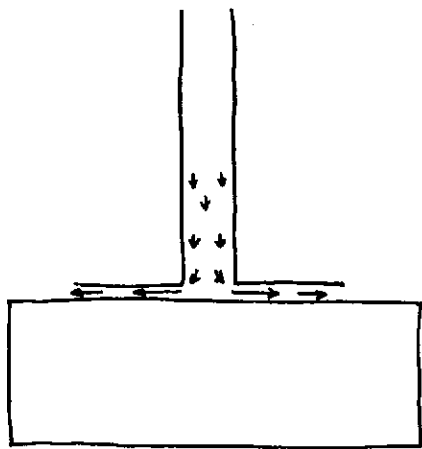
El ... sufla ... si
ridica cutia !!!



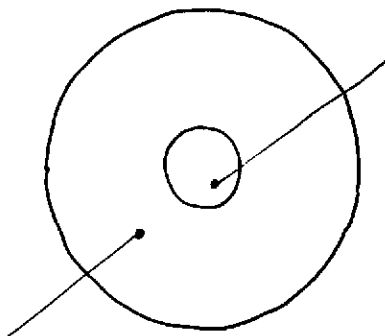
ce mizerie..

Cum e posibil de a
aspira suflind ?

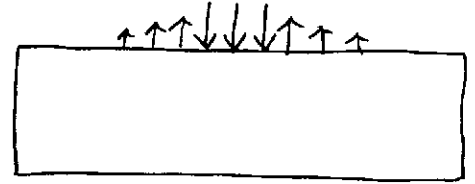
La frontiera cilindru-disc, sectiunea
de trecere a gazului diminueaza brusc
si aerul e accelerat in mod destul
de violent. Presiunea devine atunci
inferioara presiunii atmosferice.



Fata de presiunea atmosferica,
partea periferica
este in depresiune.

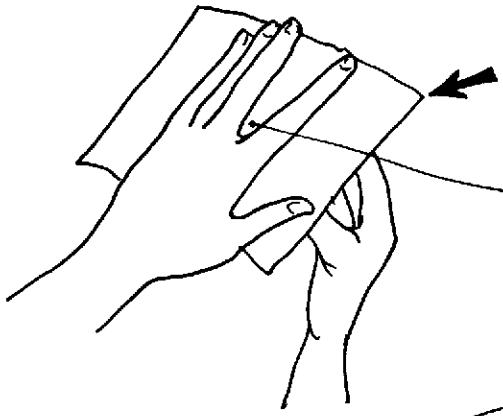


Portiunea peretelui
cutiei, ce se afla
in fata canalului
central, se afla, fata
de presiunea
ambianta, in
surpresiune.



Poate ca tot aceasta este rezultatul unei absorptii

Puteti realiza un experiment similar cu ajutorul unei simple foi de hirtie :

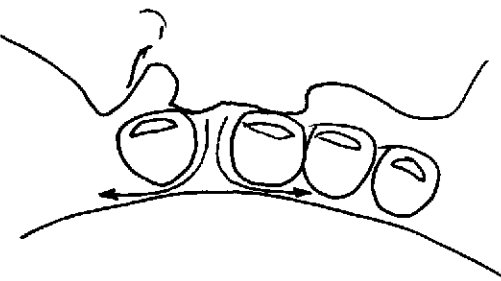


Tineti-o in felul urmator

Suflati aici, foarte puternic



Indata dupa ce ati suflat, lasati foaia. Ea va ramine plata pentru citeva clipe.



Nota bene : E necesar sa suflati PUTERNIC!

Din partea Directiei



mergi sa zburam
putin ?

dupa tot ce am vazut
astazi, prefer sa merg
pe jos !



Fluid, densitate, presiune,
temperatura, reactie, Bernouli.
Am toate cuvintele necesare
pentru a zbura.

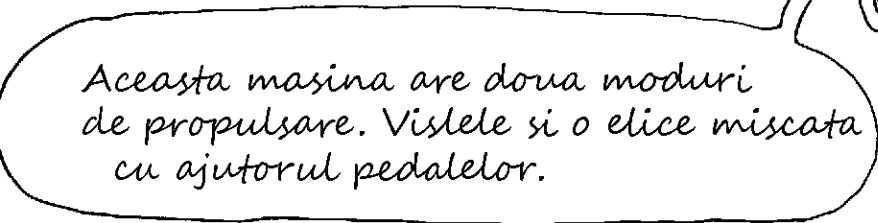
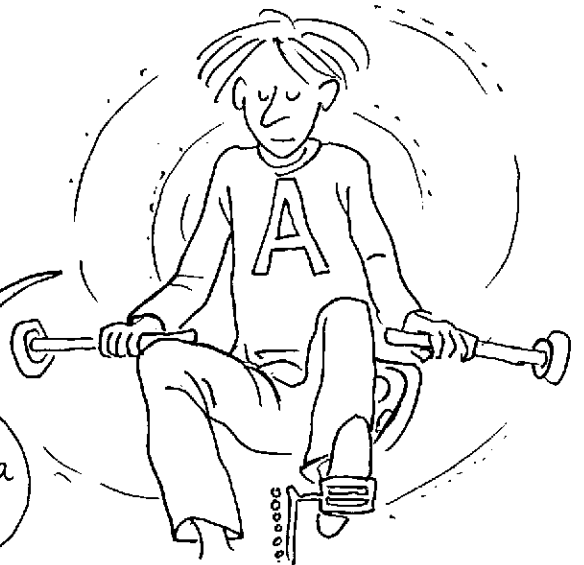
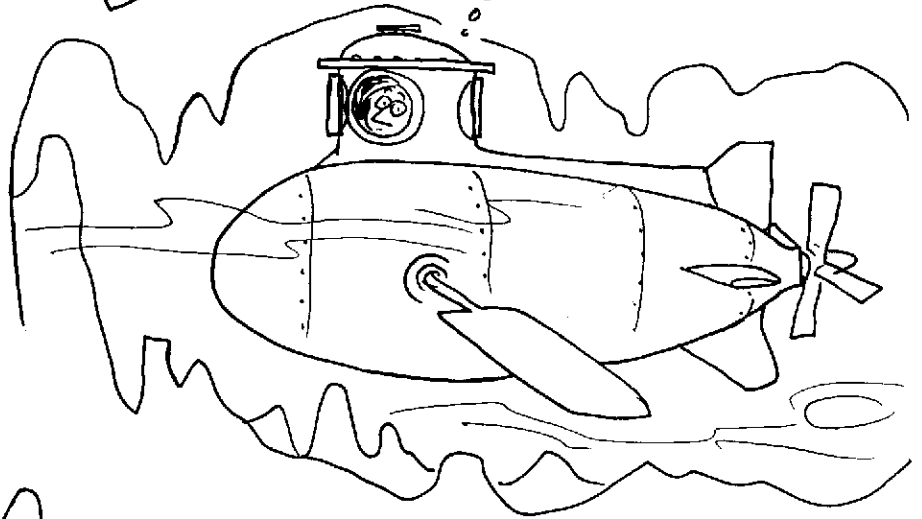
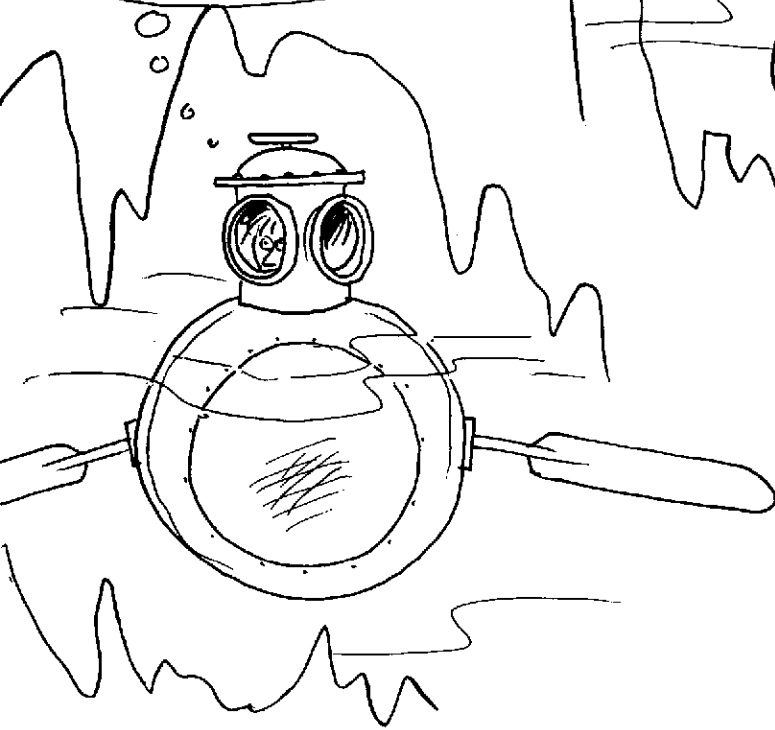
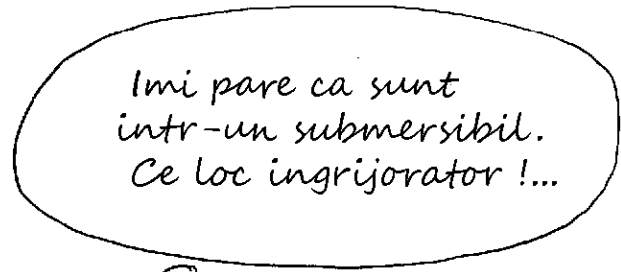
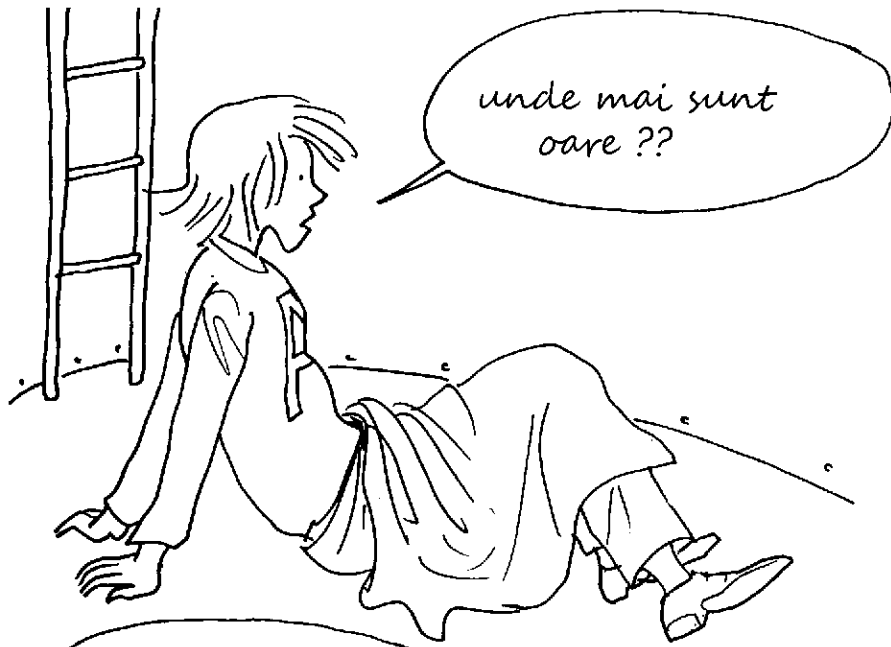


nu, iti lipseste
unul

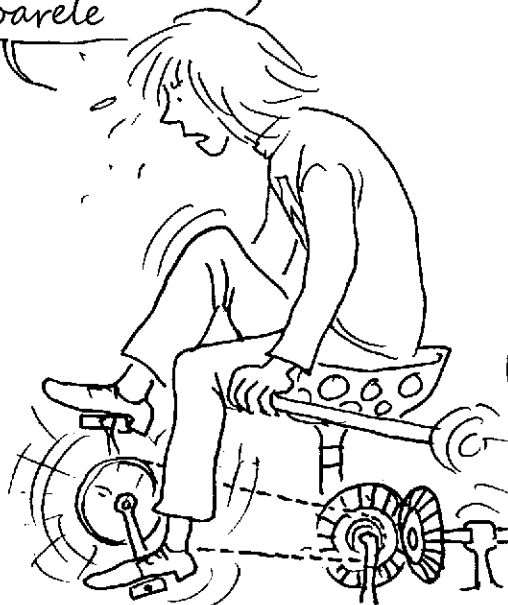
Care ?

?

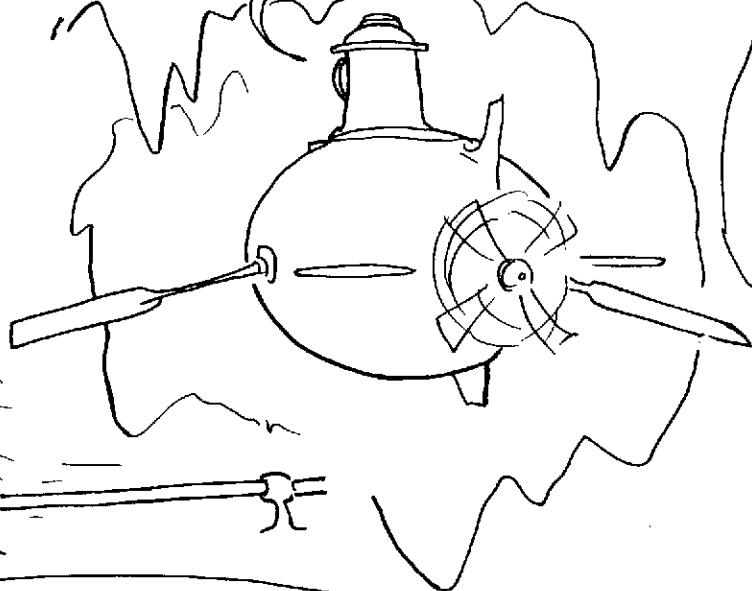
VISUL LUI LANTURLU :



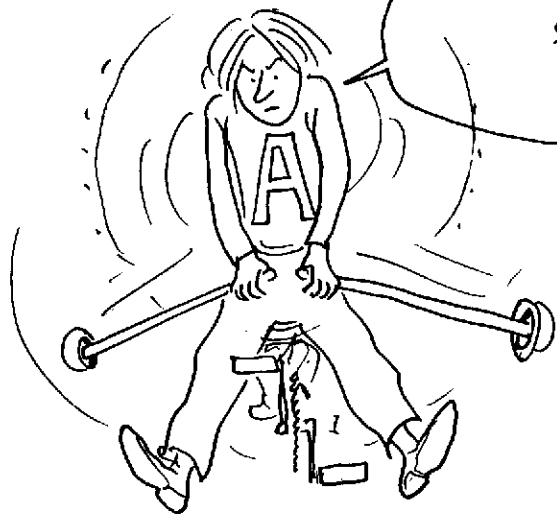
Dracie, de acum
de o ora imi obolesc
picioarele



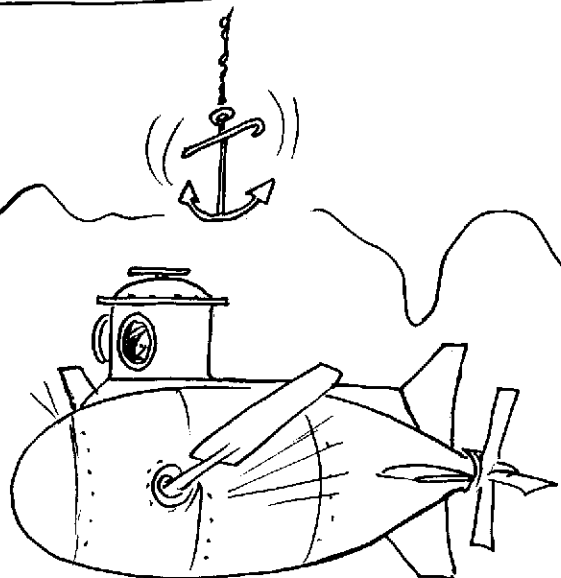
... si nu m-am miscat
nici cu un cm !

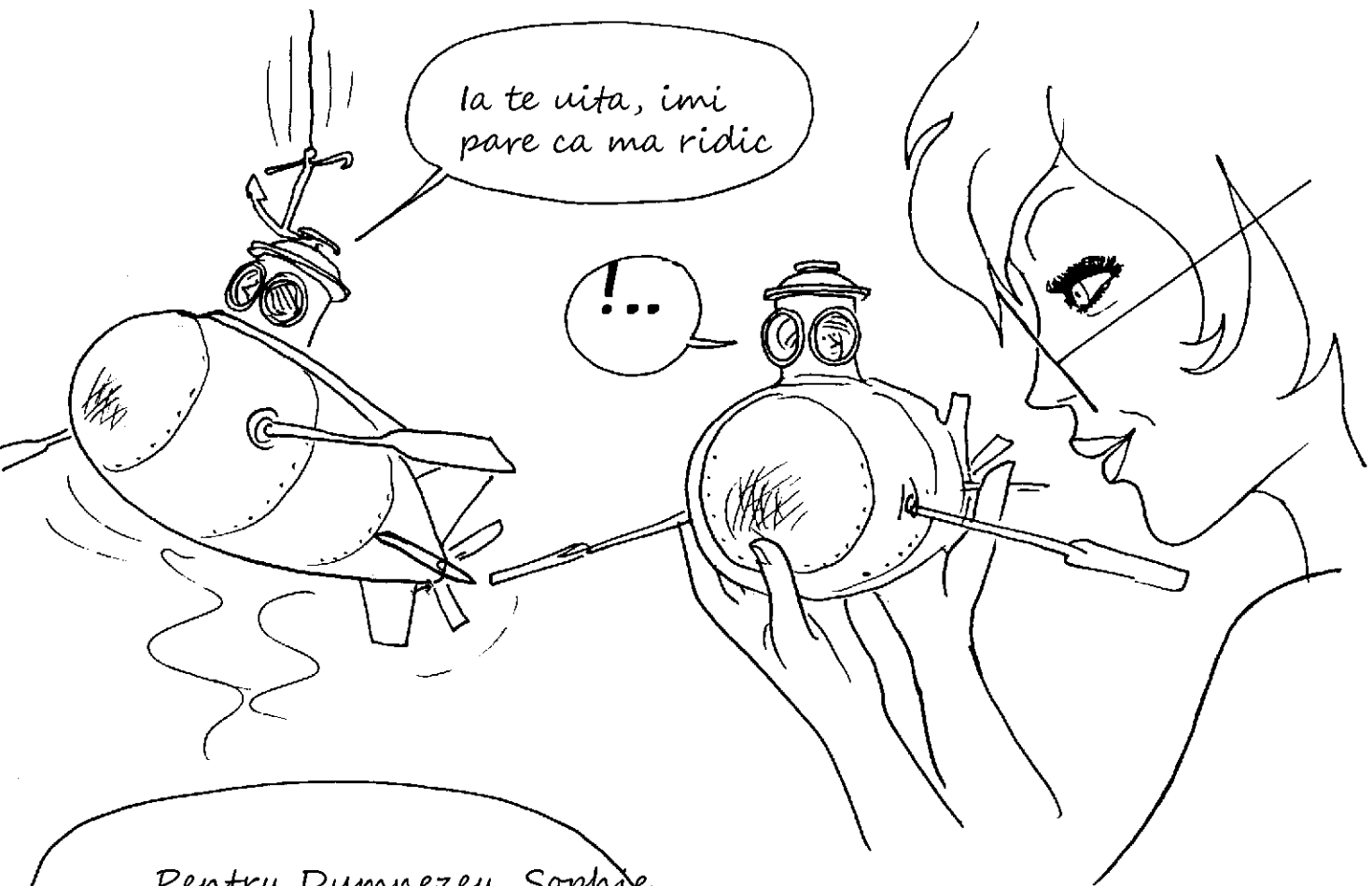


Sa incercam visele... tot nu
seprimeste nimic... si nu
sint nici o rezistentă !!

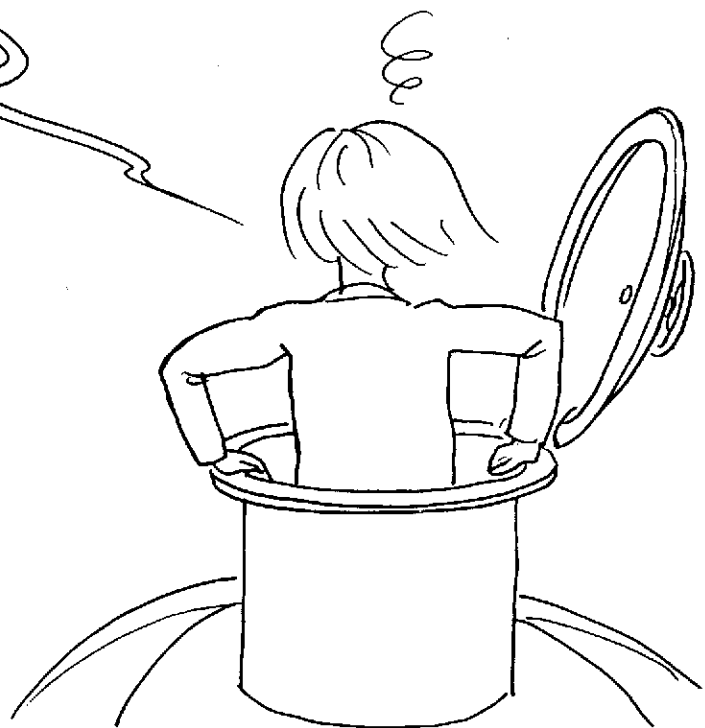


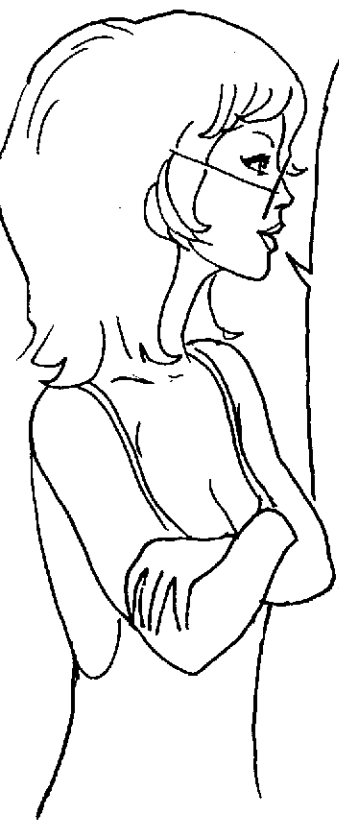
Trebuie sa fiu in vid ?
Ba nu, daca as fi in
vid, submersibilul meu
nu ar pluti !





Pentru Dumnezeu, Sophie
explica-mi ce inseamna
toate acestea!

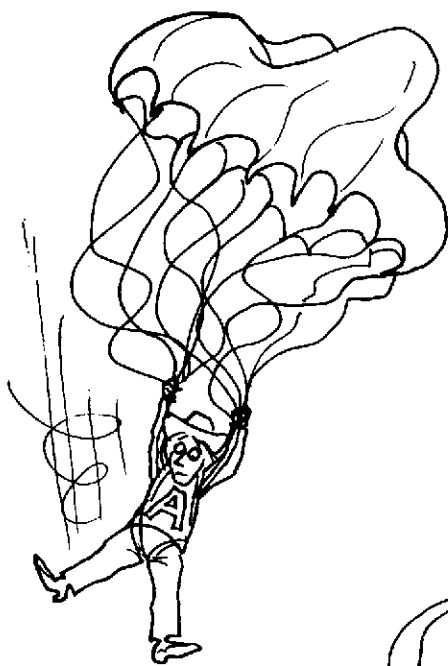




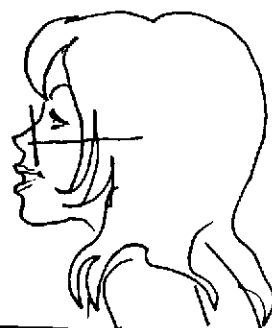
Tu te aflai pur si simplu in heliu SUPERFLUID. Aminteste-ti istoria lazii cu nisip. Frecarea firelor de nisip unele fata de altele era atat de pronuntata, ca nisipul se scurgea cu greu. Aici e vice-versa. Sub o anumita temperatura, foarte joasa, fluiditatea heliului devine infinita si frecarea este nula.



Dar, ce legatura exista intre frecari si faptul de a vizi, de a zbura sau de a se propulsa cu ajutorul unei elice ?



Tu aveai dreptate, intr-o oarecare masura, cu umbrela ta. Pentru a te sprijini pe aer, trebuie sa-l posedezi.



Daca aerul ar fi SUPERFLUID, parasuta ta nu ti-ar servi a nimic. Chiar mai rau, ea nu s-ar umfla deloc si tu cadea foarte repede !

Primul animal care intreprinse sa escaladeze cerurile, intelese repede ca avea nevoie sa se agate, intr-un fel sau in altul, de acest mediu.

Astfel, zborul cuiva mai greu decit aerul se aseamana unei curse permanente unde tu incerci sa gasesti un sprijin intr-un mediu inconsistent ce iti fuge incontinuu de sub picioare.

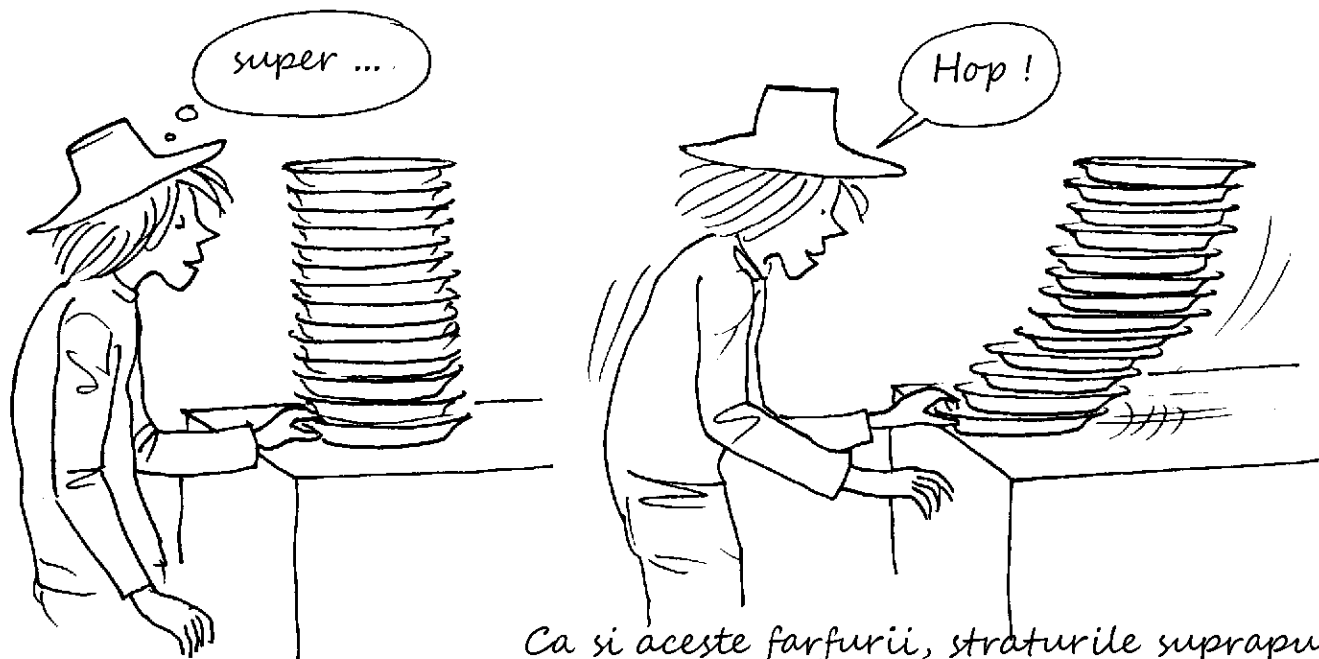
Cel mi dificil e sa gasesti un sprijin in acest mediu.

Daca cel din urma este SUPERFLUID, moleculele

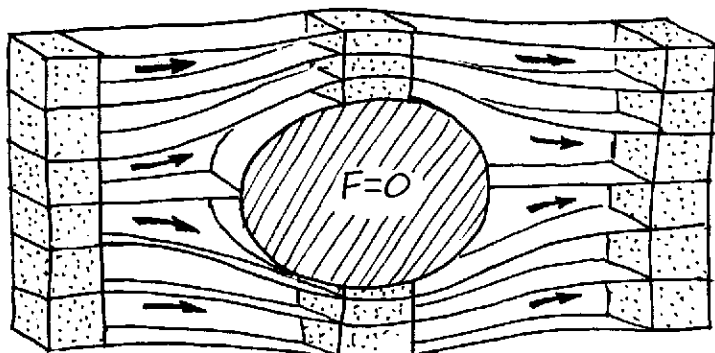
luneca unele contra altora si contra obiectelor fara nici o FRECARE. In asa caz deci, pasarie se vad obligate sa mearga pe jos, eolienele nu se invirt si transporturile aeriene nu sunt asigurate decit prin baloane propulsate prin reactie.

Zborul depinde deci de frecarea gazoasa.

FLUIDE CU FRECARI

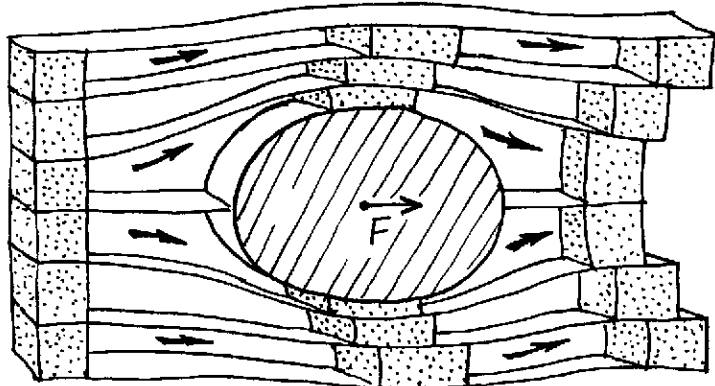


Ca si aceste farfurii, straturile suprapuse ale gazului nu aluneca unele fata de altele decat cu o, anumita frecare.

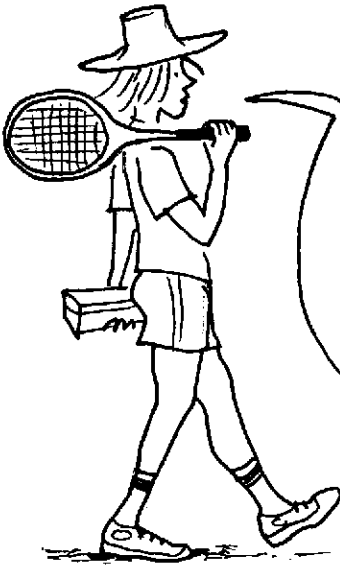


Sa ne imaginam un obiect imobil, spre care se indreapta molecule, pe care noi le vom reprezenta ca situate in cutii cubice.

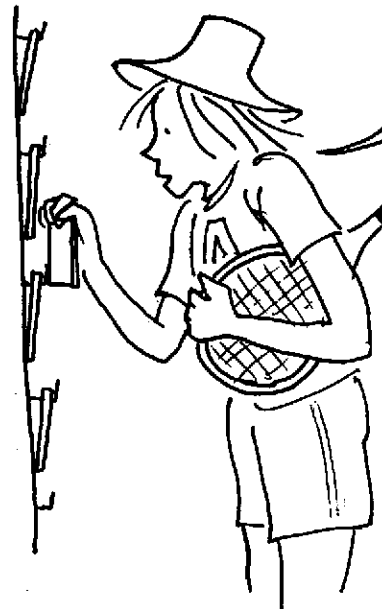
- In lipsa totala de frecare, moleculele, dupa ce contorneaza obiectul, cad unele peste altele, la intimplare, in forma unui inceput de riu.



- In schimb frecarea va incetini moeculele situate in apropiere de obiect. La baza "cutiile" vor fi decalate. Obiectul frineaza gazul, care, la rindul sau, va exersa o forta F asupra obiectului :
URMA FRECARII

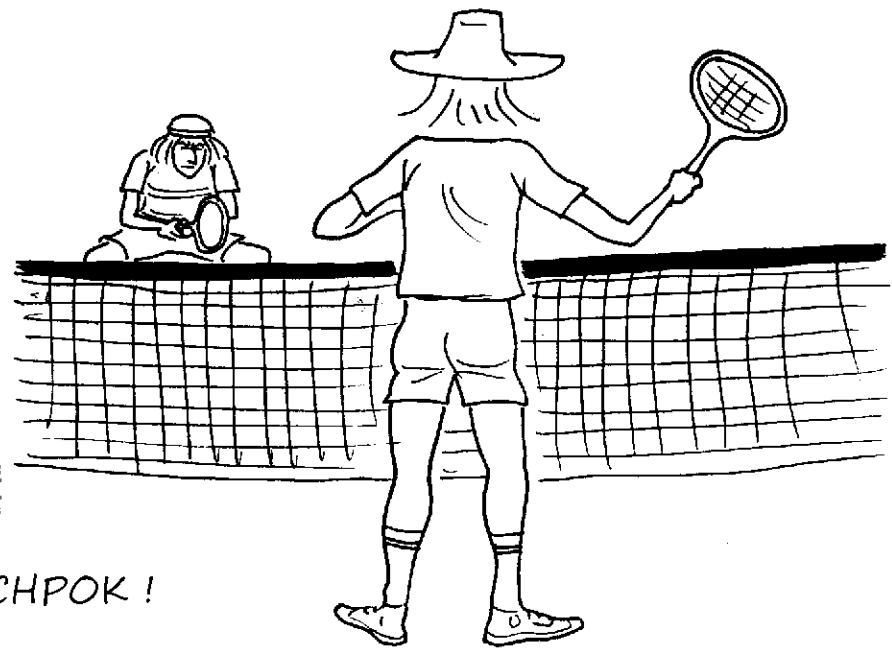


Da, toate astea par destul de complicate. Ma duc sa ma relaxez putin, jucind tenis. Aceasta, cel putin, face parte din mecanica cea mai simpla, balistica. Lovesti o minge, bum. Si, daca calculezi bine, ea cade in curte.



Merg sa ma inscriu. Ia sa vedem, iata un loc liber. Bjorn Borg ... nu-l cunosc.

Esti gata ?



CHPOK !



Dracie, nu prind nici una.
Tipul asta are o metoda bizara de a
ridica paleta, cind loveste. Aceasta ar
trebui de fapt sa ridice mingile.



Dar de fapt
le face sa
coboare.

Cum va
reuseste ?

E simplu : fac mingea sa
se roteasca in acest sens.



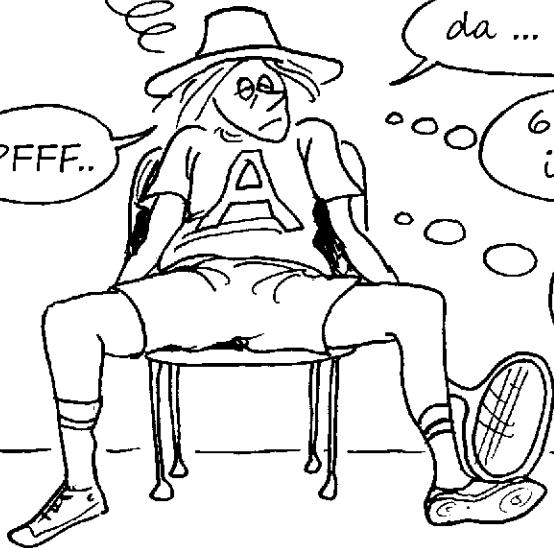
Ea tinde sa coboare. Aceasta imi permite
sa lovesc mai puternic, indreptind-o in directia
dorita.

PFFF..

da ... desigur

6-0, 6-0
in fine ..

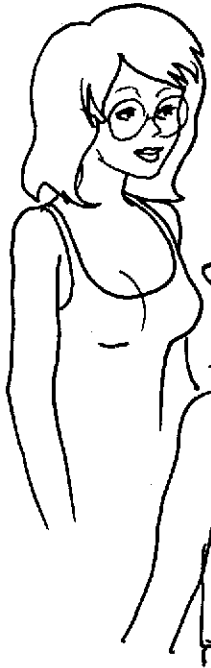
dar ca
buna ziua



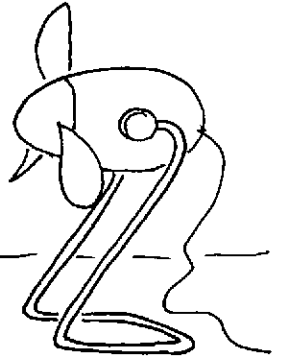
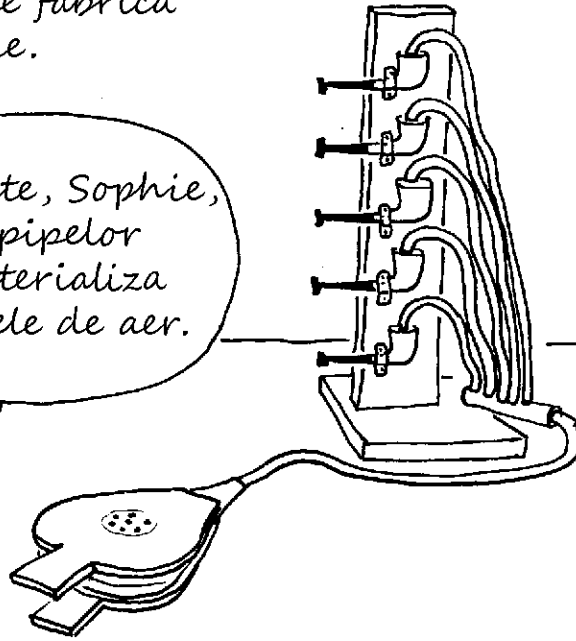


Sa vedem, Borg loveste mingea de la stinga la dreapta pe schema din pagina precedenta. Eu voi face ca aerul sa treaca peste minge de la dreapta la stinga, ceea ce prezinta aceasi lucru.

Anselme fabrica o suflarie.



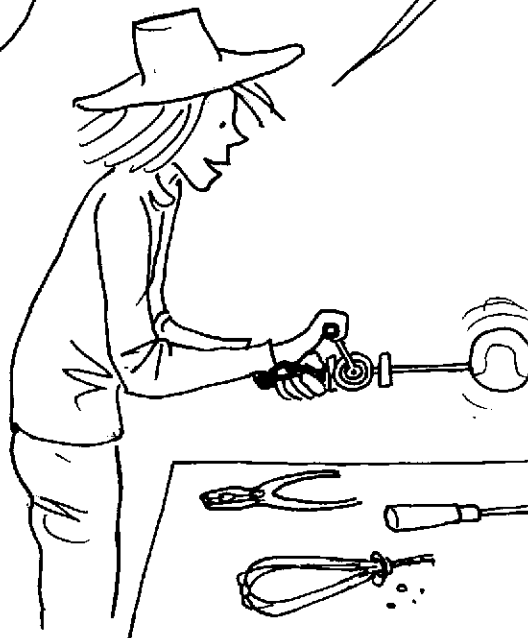
Priveste, Sophie, fumul pipelor va materializa curentele de aer.



Nu ne ramine decit sa asiguram rotatia mingii. Aceasta ar trebui sa convina.

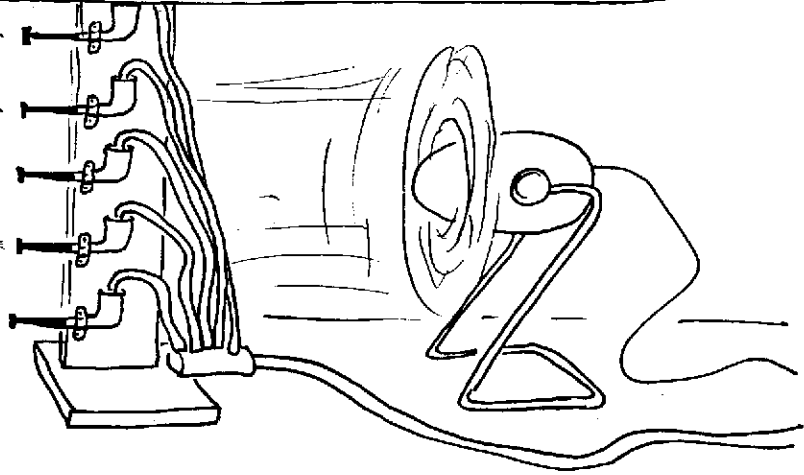


Se primește foarte bine!

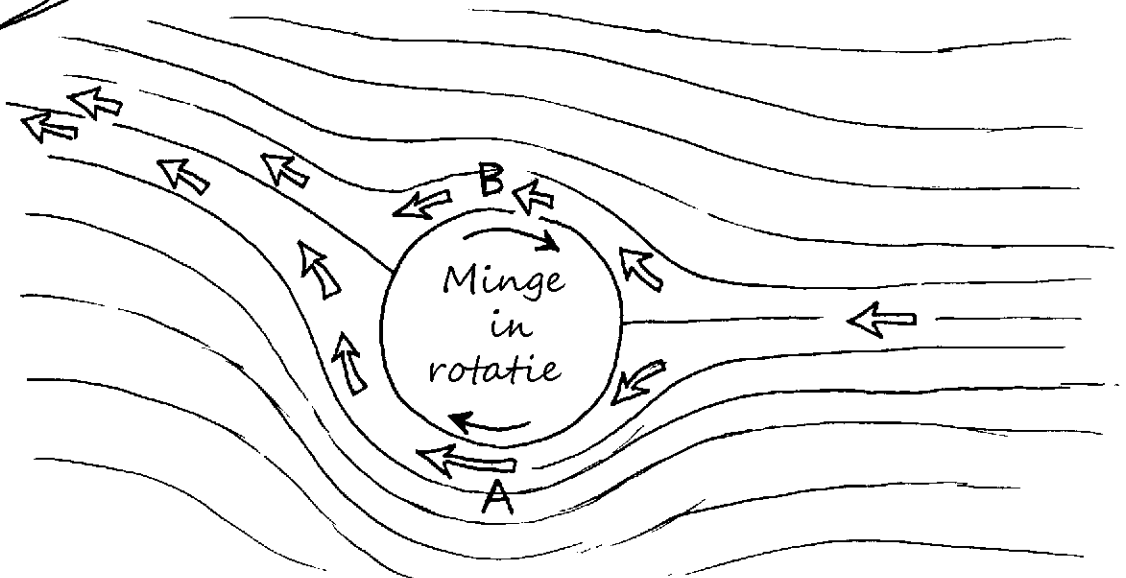




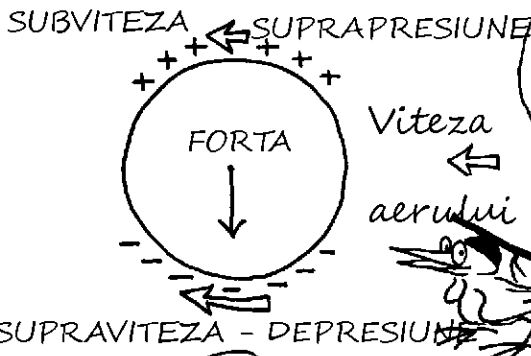
la te uita, rotatia mingii face ca fumul sa se ridice in sus si, in acelasi timp, eu simt o forta ce atrage mingea in jos.



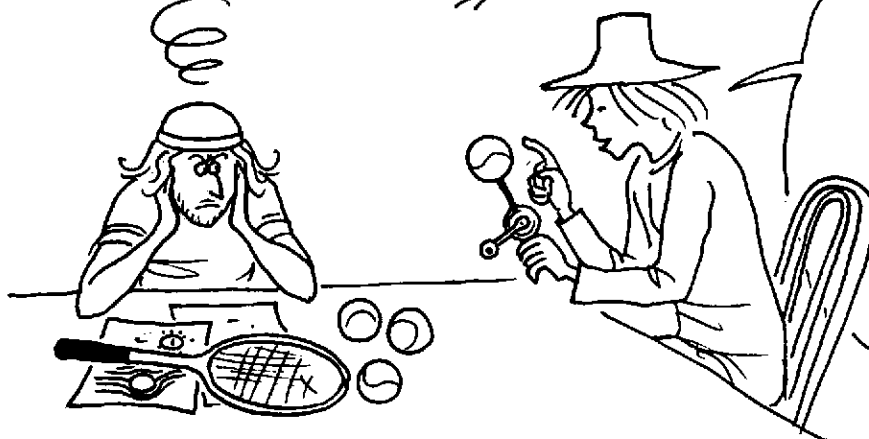
Explicatie : datorita frecarii, rotatia mingii atrage aerul. Aceasta creaza o SUPRAVITEZA in A si o SUB VITEZA in B.



Nu ne ramine decit sa aplicam legea lui Bernoulli.

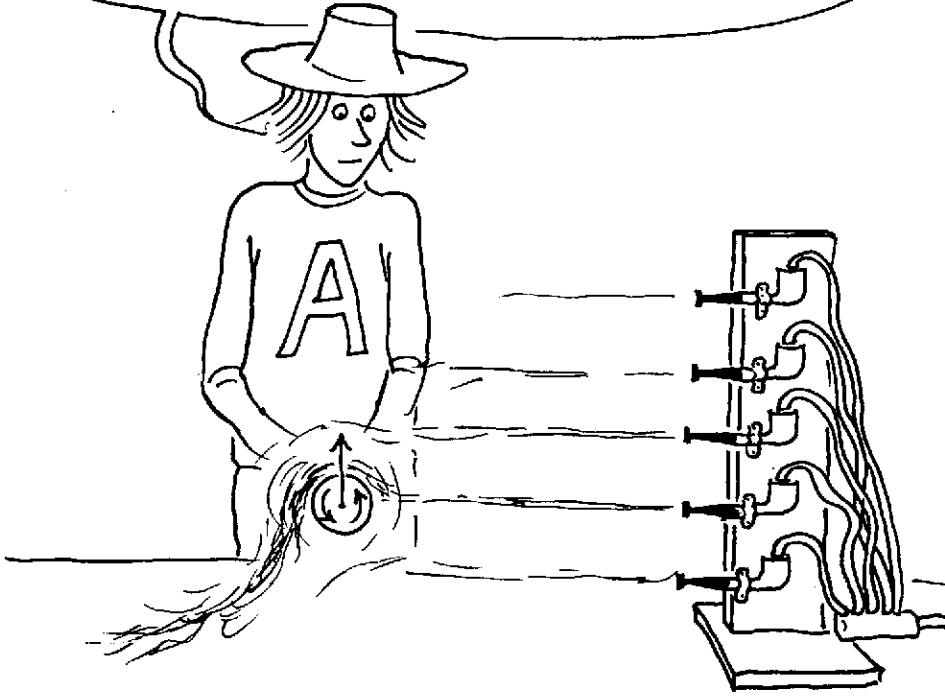


Presiunea și viteza variază în sens invers. Deci, în jos e depresiune și în sus, suprapresiune, de unde și sensul forței aerodinamice.



Toate acestea se datorează frecării aerului pe minge. Într-o atmosferă SUPER FLUIDĂ, lipsită de frecare, nu vei mai putea lansa mingea în acest mod.

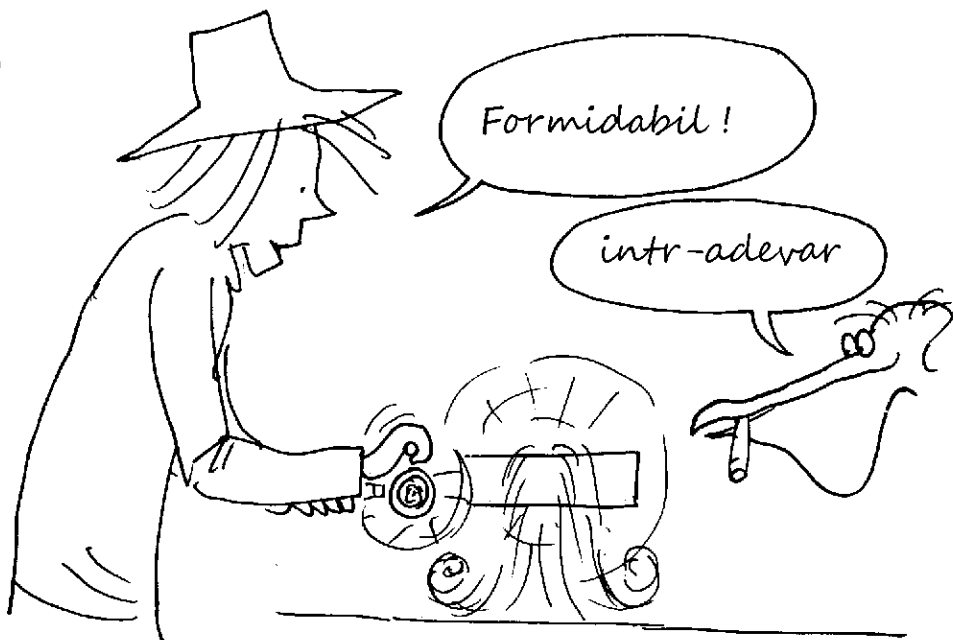
Ia te uita, inversând sensul rotației, fumul se îndreaptă în jos și forța se inversează.



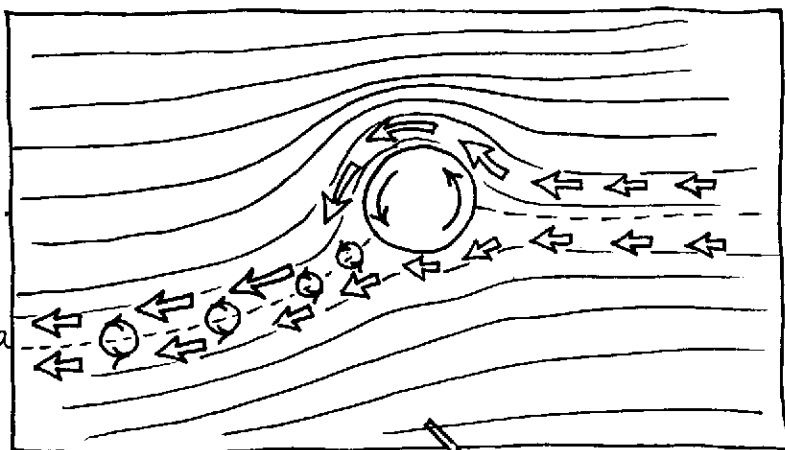
Ceea ce ne reușește cu o sferă, ne-ar reuși și poate și cu un cilindru în rotație?



ROTORUL LUI FLETTNER



Dragi colegi si prieteni,
Sa examinam impreuna
ceea ce se petrece in
experimentul lui Anselme.
Rotatia cilindrului
produce viteze diferite
intre scurgerea superioara
si cea inferioara.



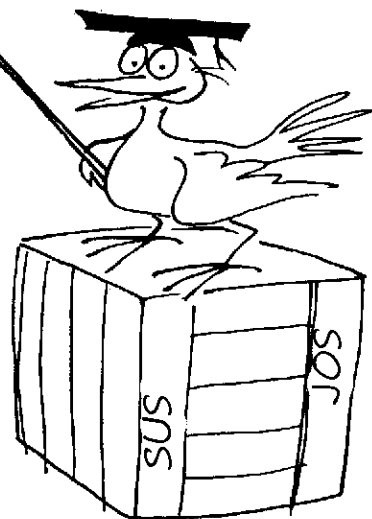
In partea superioara a
acestui cilindru, cind se intilnesc cele
doua straturi de aer, intre ele se produce
o frecare.

Efectul acestei frecari :

- sa creeze microvirtejuri ;
- sa supprime progresiv diferenta
intre viteze.

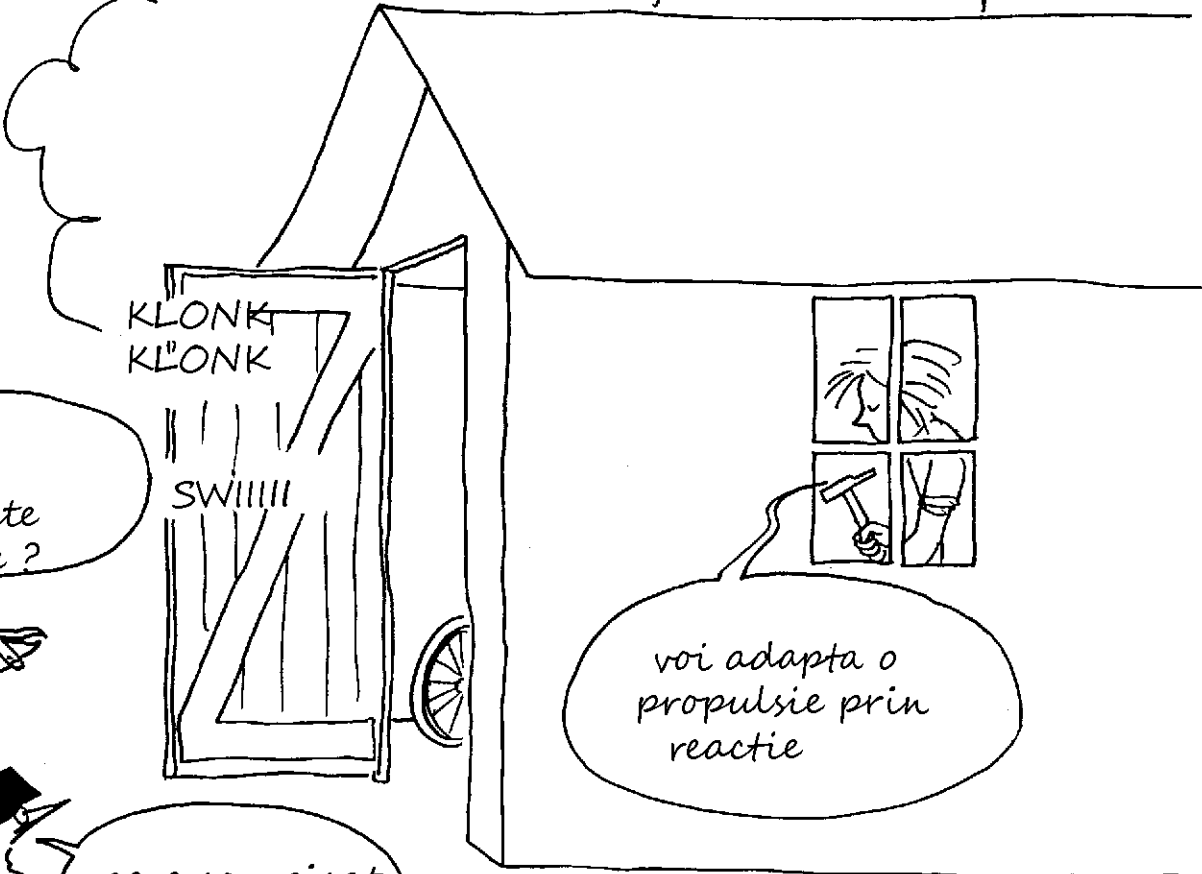
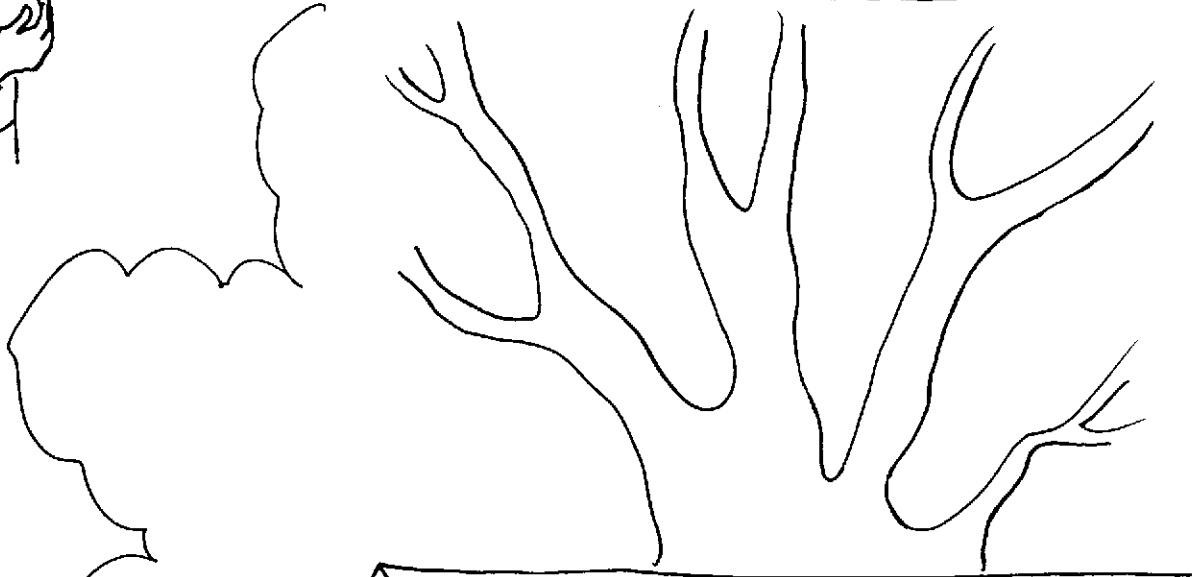
O diferenta de presine exista intre
partile superioara si inferioara ale
datorita diferentei intre viteze (Bernoulli).

Acest fapt explica curbura curentilor de aer
in partea superioara.





Deplasind un cilindru de rotatie in aer,
eu obtin
Aceasta imi da o idee : as putea fabrica o
masina zburatoare.

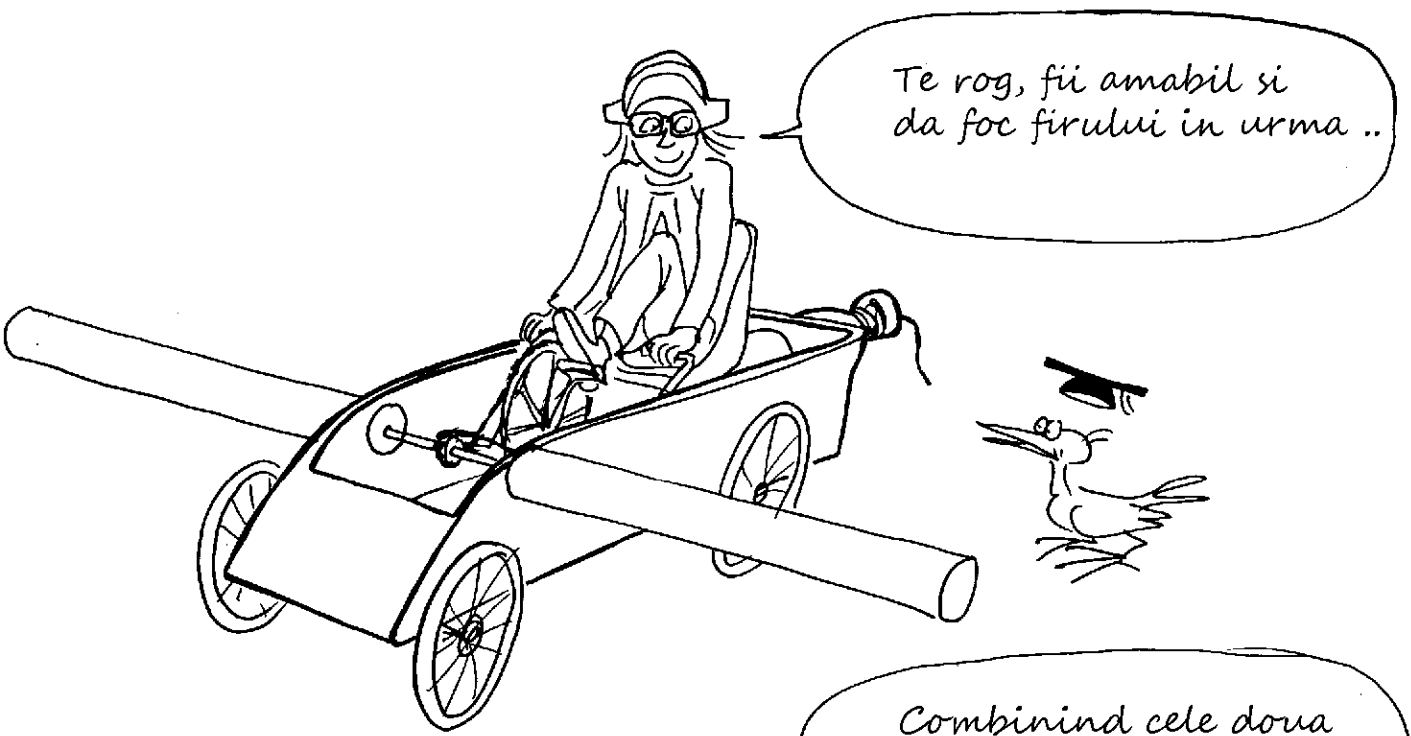


Ce mai
construiesti
oare ?

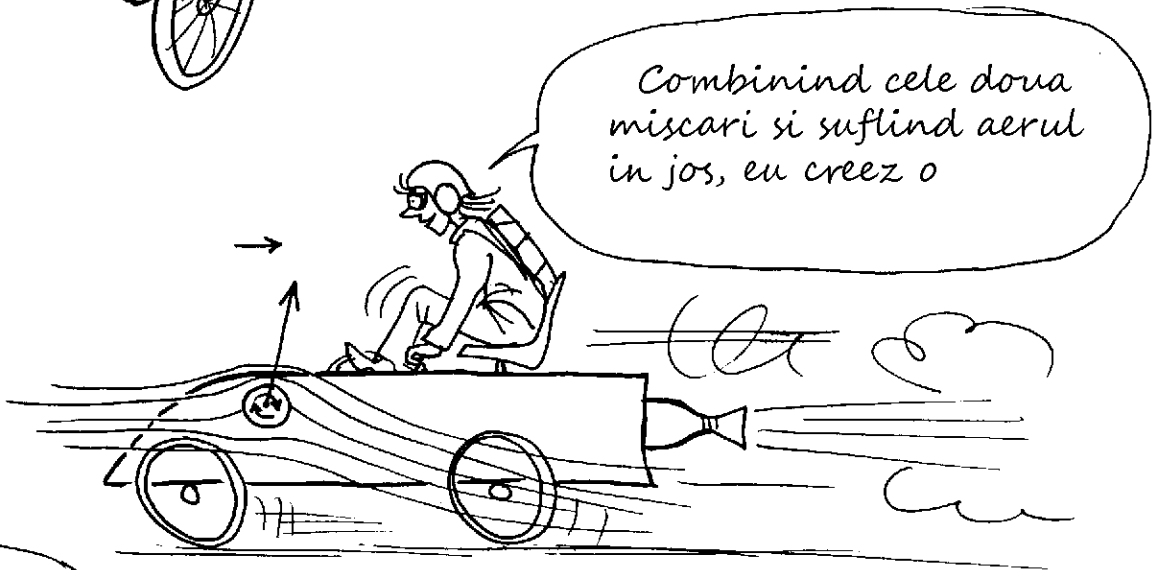
KLONK
KLONK
SWIIIIII

voi adapta o
propulsie prin
reactie

pare complicat

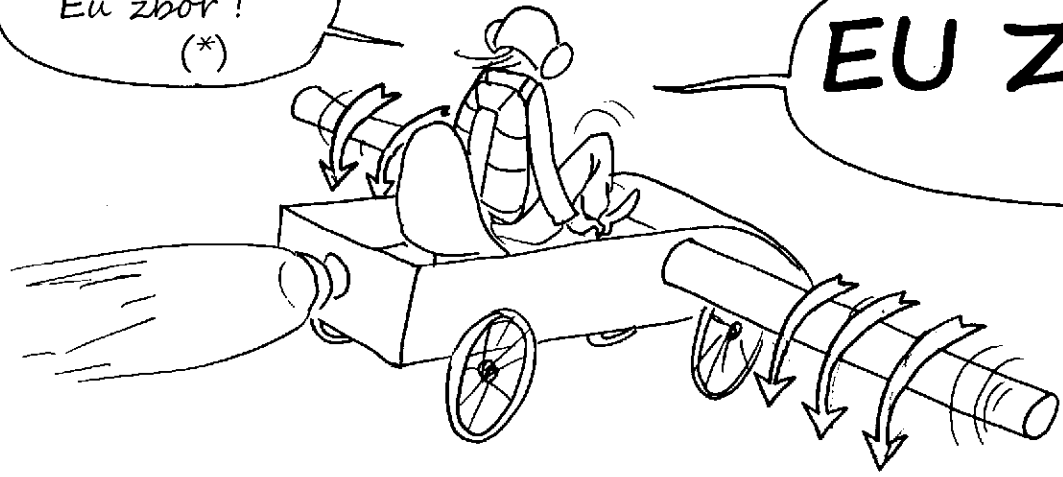


Te rog, fii amabil si da foc firului in urma ..



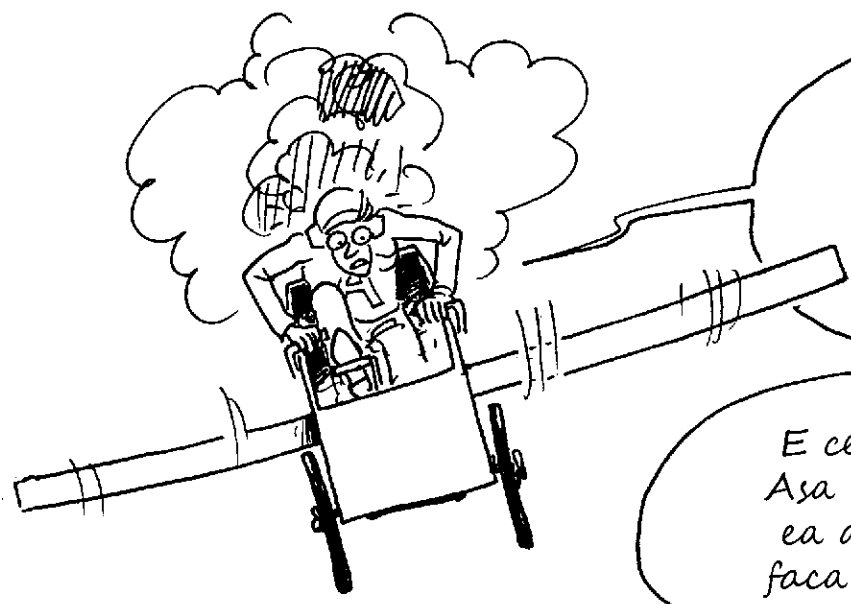
Combinind cele doua miscari si suflind aerul in jos, eu creez o

S-a primit!
Eu zbor!
(*)



EU ZBOR!

(*) Cu puterea ad-hoc ar trebui sa se primeasca foarte bine !

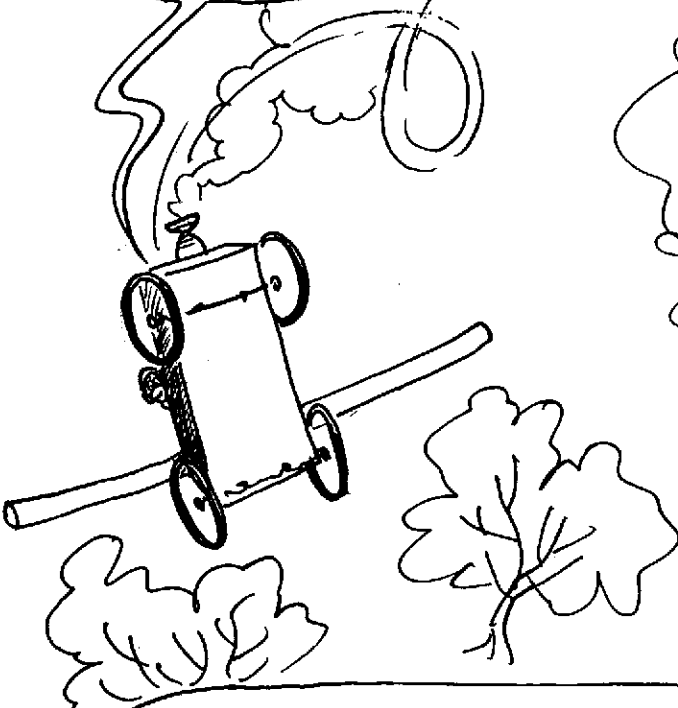


Dar !... ce se
intimpla?!?
masina mea coboara !?!

E ceva normal.
Asa cum tu rotesti aerul,
ea are tendinta sa te
faca sa te rotesti in sens
invers.

Acesta e princi
piul ACTIUNII -
REACTIEI

ce fel de
principiu !?!



Anselme, daca m-ai fi intrebat !
Exista ceva cu mult mai simplu, dar tu
vrei intotdeauna sa faci totul singur !
Vino, cafeaua e gata.





Ah, acesti savanturieri!

Amuzant, ceea ce se petrece intr-o ceasca de cafea



Priveste, atunci cind deplasez lin gurita foarte atent, simt numai o mica rezistenta, ce se datoreaza frecarii.

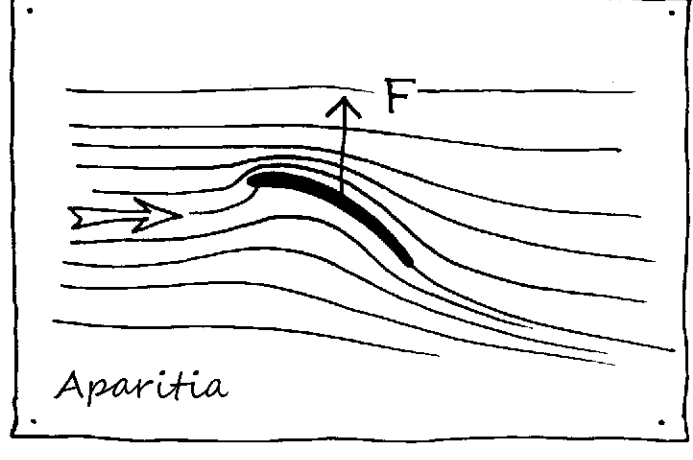
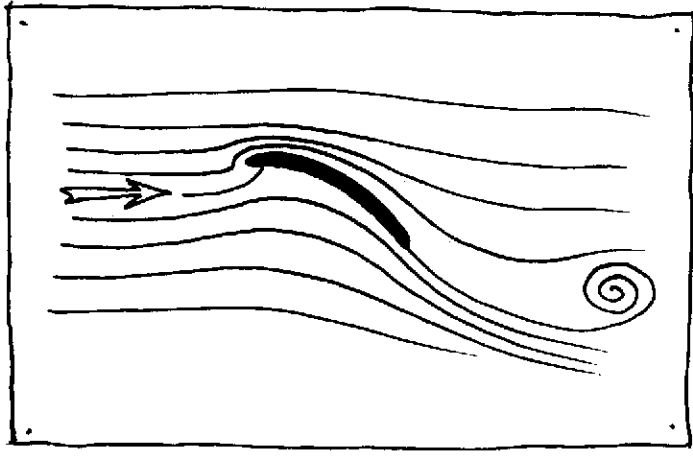
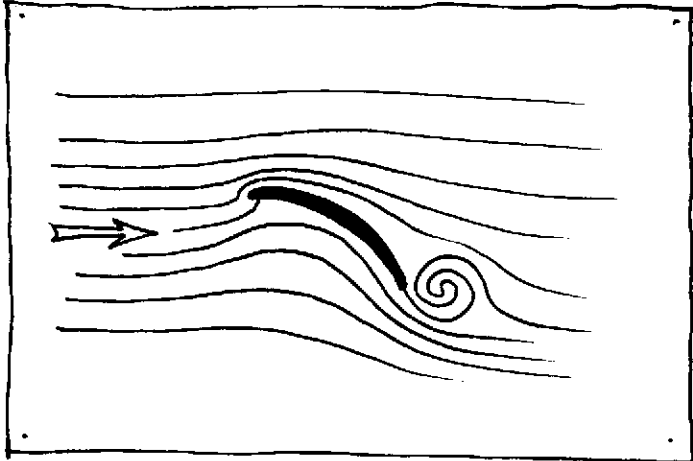
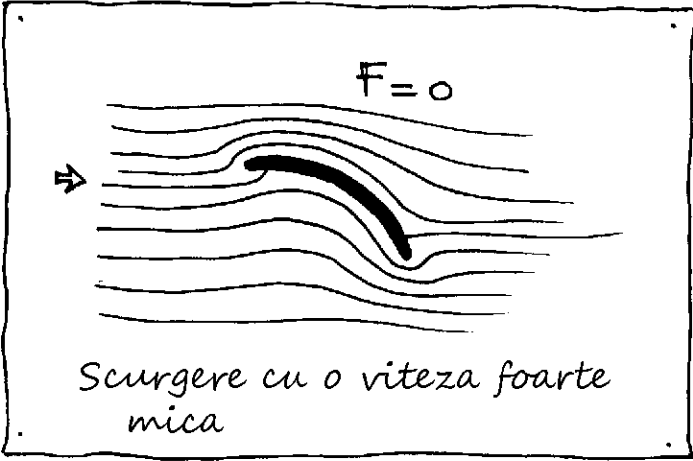


in timp ce, cind o deplasez repede, se formeaza un vortecus

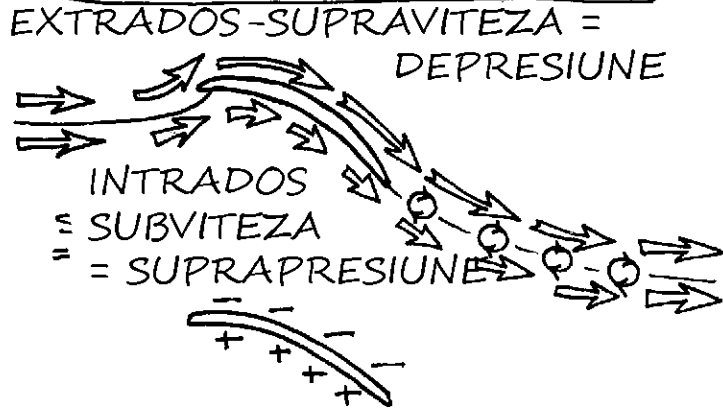


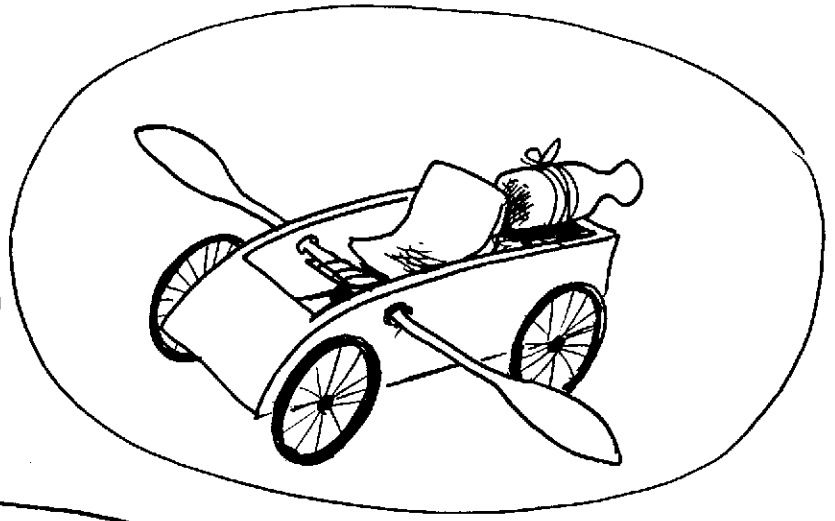


Ea are niste ochi fermecatori



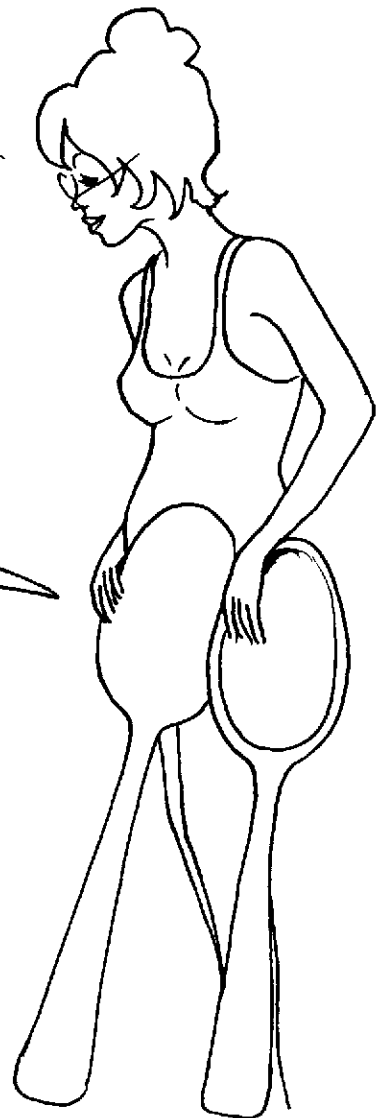
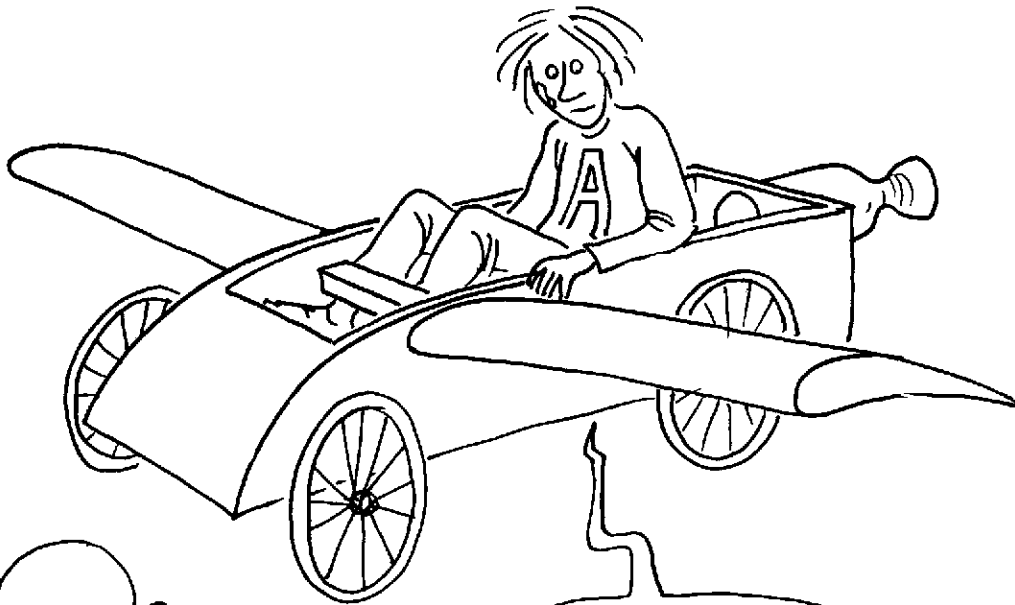
In aceste scheme se vede cum se modifica vortecul in jurul linguritei, atunci cind ne indepartam de vitezele mici.
 Se formeaza un vortecus si se stabileste un sistem de supra viteza pe EXTRADOS (deasupra) si de sub-viteza pe INTRADOS (sub).



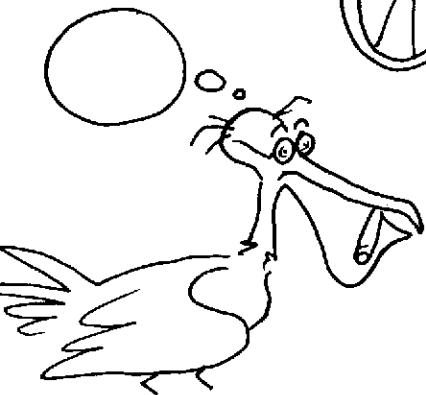


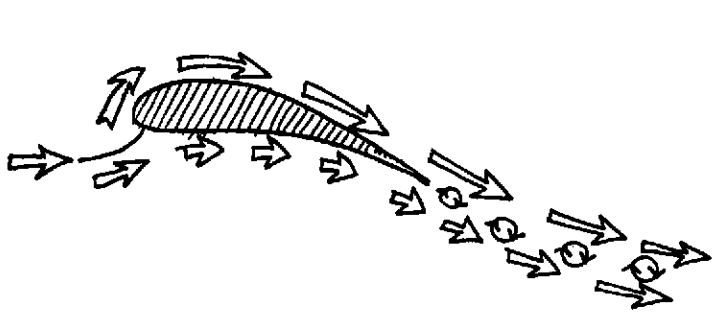
Formidabil, voi putea
zbura cu ajutorul
linguritelor !

ARIPA este o
lingura ameliorata

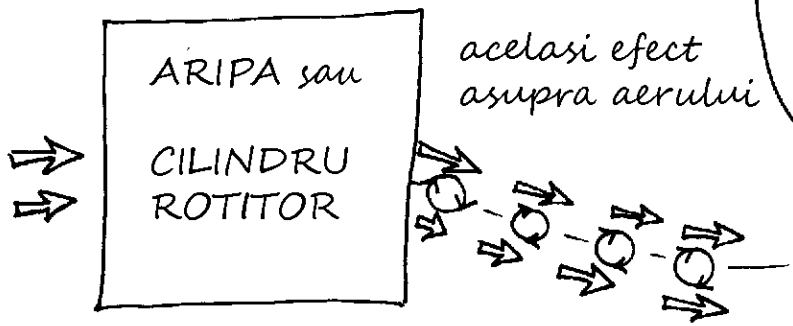


De acord, dar
unde este
rotatia ?

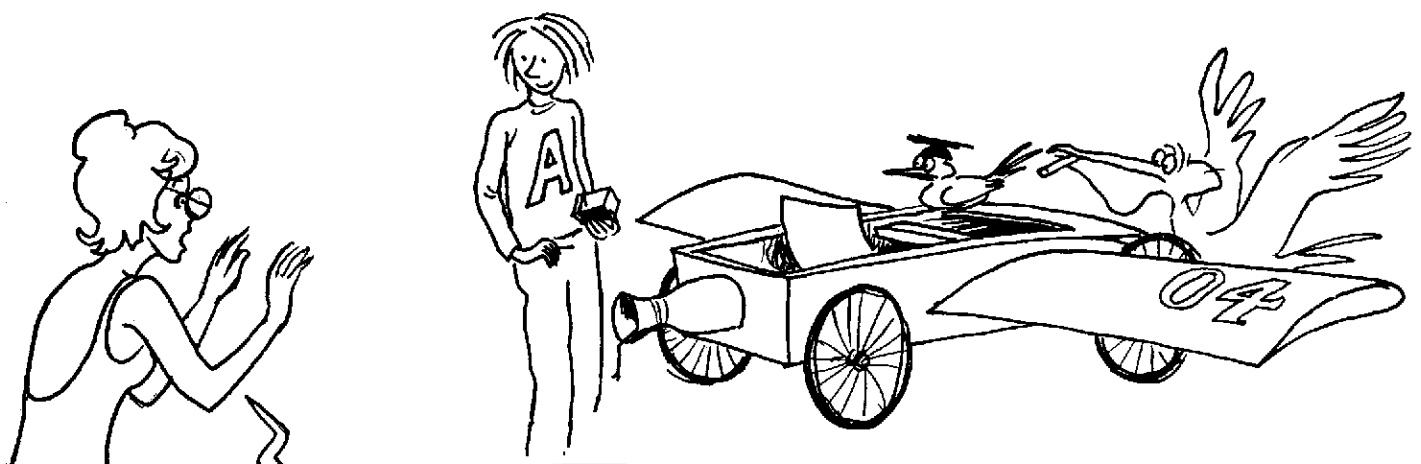




Regasim in partea anterioara a ARIPII acelasi sistem de micro vortejuri ca si in spatele cilindrului rotitor. Astfel putem considera aripa ca un ROTOR FIX.



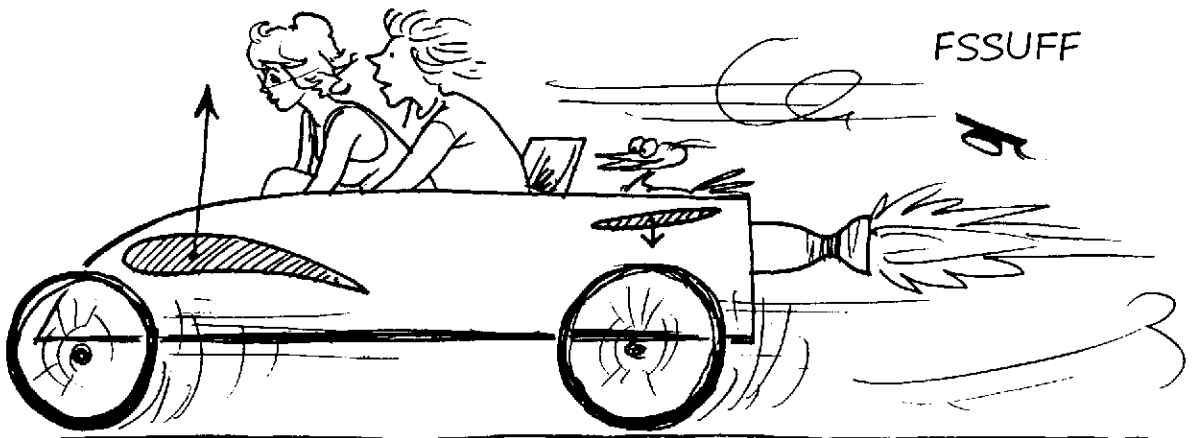
acelasi efect asupra aerului



Atentie ! vei ateriza iarasi intr-un copac. Ca si citeva clipe in urma, aceasta masina ce face aerul sa se roteasca, va cadea brusc !

Trebuie sa punem un stabilizator

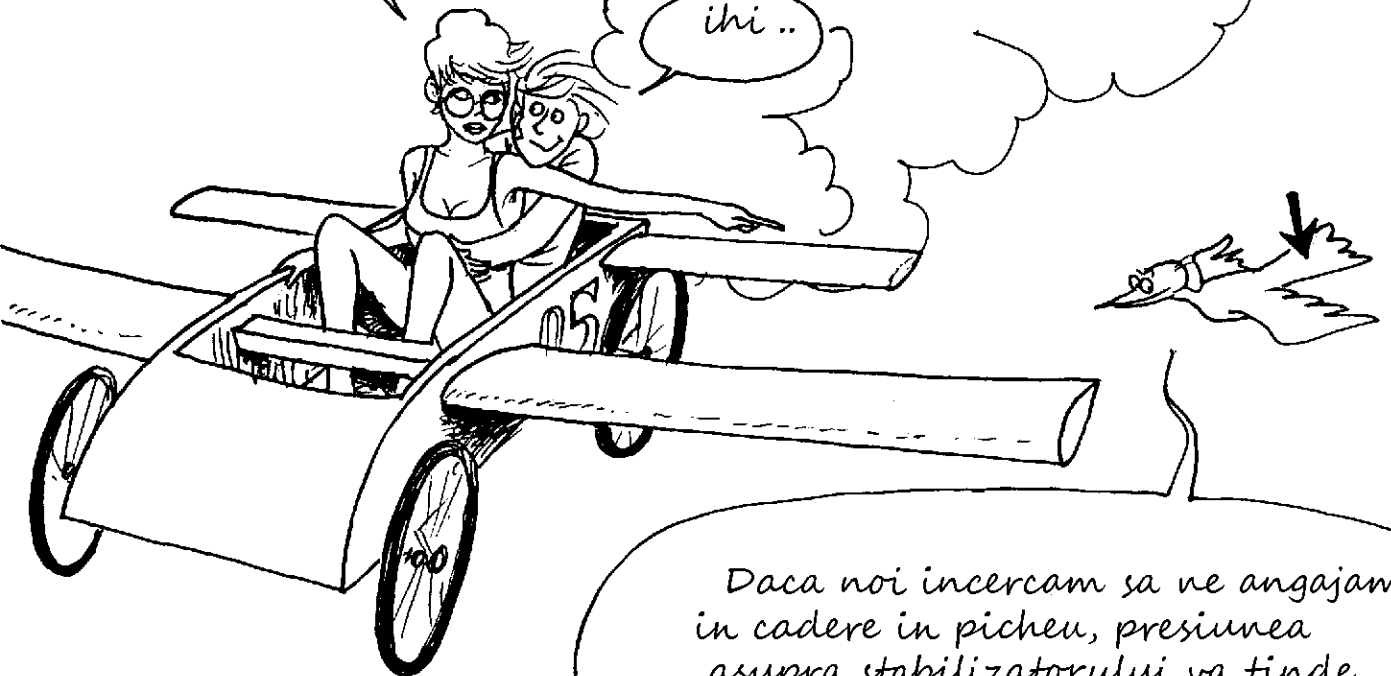




STABILIZATORUL este o mica aripa, inclinata in sens invers, ce produce deci o portanta negativa si "coboara" coada avionului. Aceasta il impiedica sa cada in nas.

Priveste, Anselme, acest sistem este autostabil

ihi..



Daca noi incercam sa ne angajam in cadere in picheu, presiunea asupra stabilizatorului va tinde sa aduca totul in stare de zbor.

e acelasi lucru cind
faci vice-versa



Anselme, tu
nu asculti ce iti
vorbesc !

ba da, ba da . . .

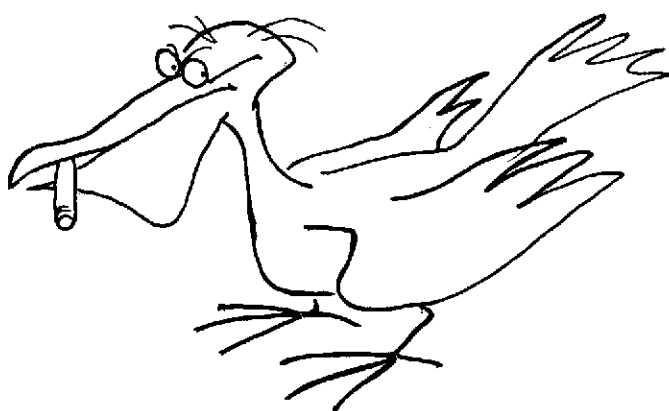
e minunat sa te
simti autostabil



Astfel Anselme invata sa
zboare.

De fapt, totul era simplu ca buna
ziua.

Si interesul sau pentru stiinta nu facu decit
sa creasca odata cu altitudinea . . .



SFIRSIT

