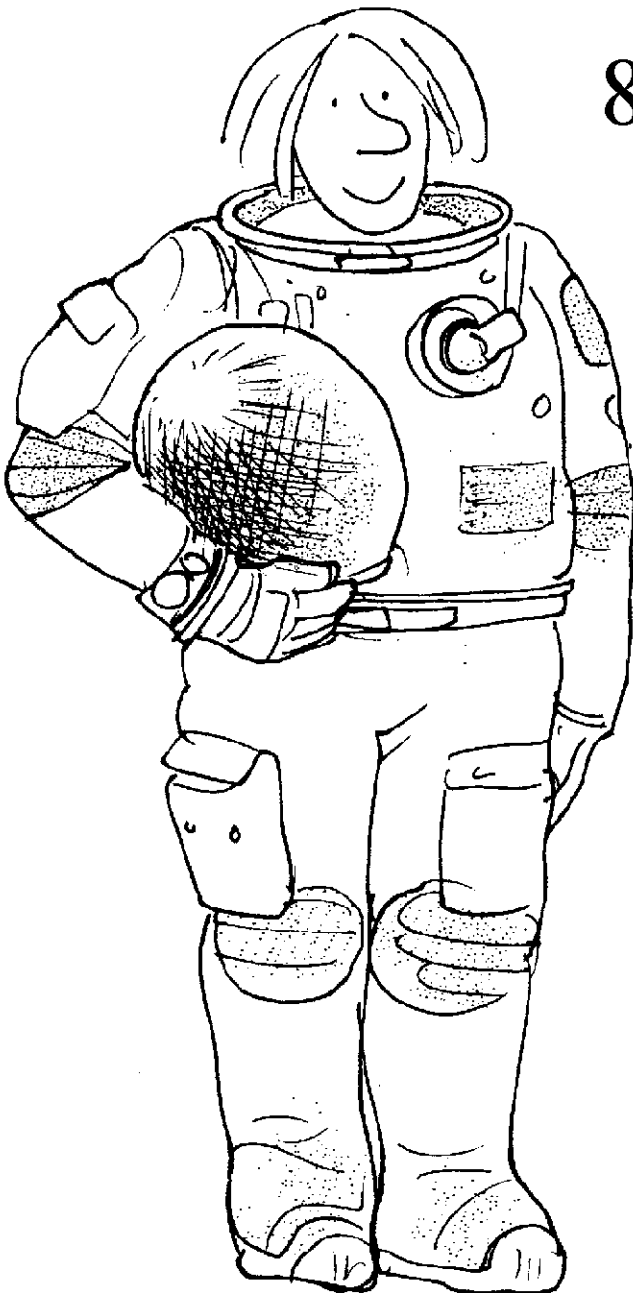


OCOLUL LUMII

IN

80 DE MINUTE

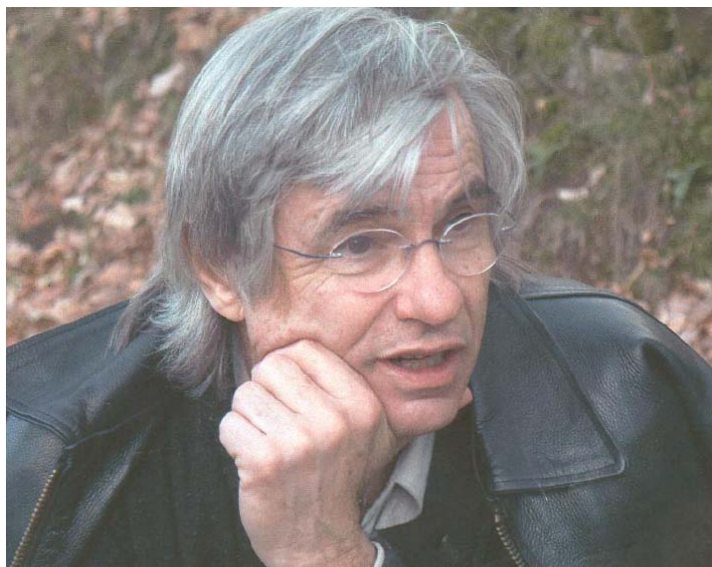


# Cunoștințe fără Frontiere

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 STIINTIFICE. In 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, retribue traducerii 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.

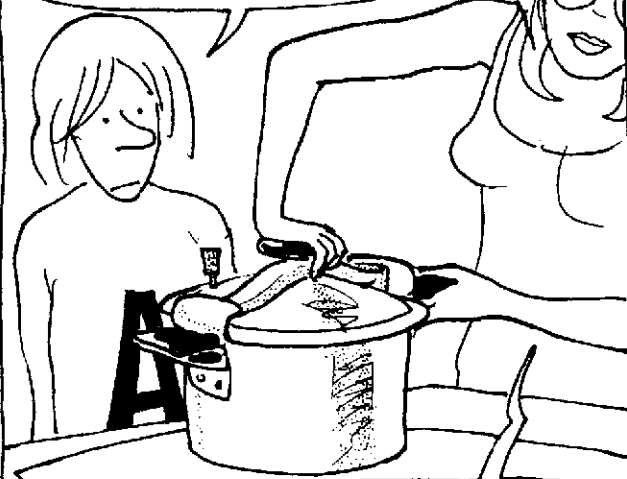
Resursele asociației sunt afectate în principal pentru noile traduceri.

# PROPULSIA PRIN REACTIE

Cartofii ăștia nu se mai termina de fiert. O sa folosesc oala-minune.

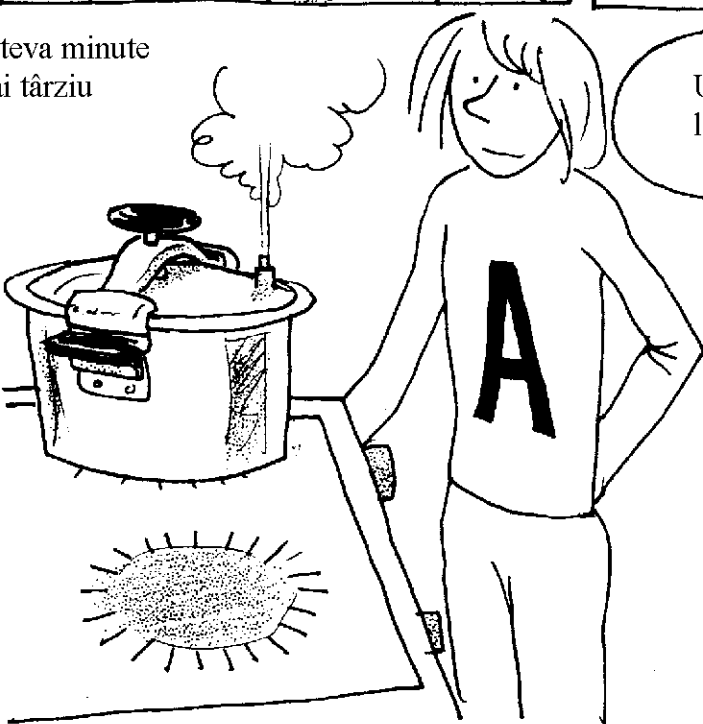


La ce e buna?



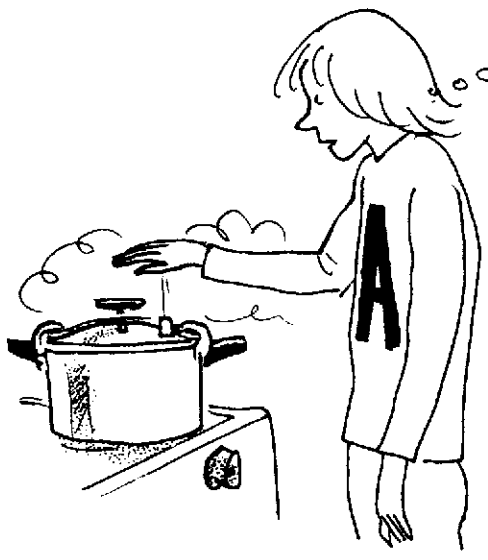
Sub presiune si la temperatura mai înaltă, reacțiile chimice ale fierberii se efectueaza mai repede.

Câteva minute mai târziu



Uite, s-a terminat. Acum trebuie să lăsăm presiunea să scadă în oala.

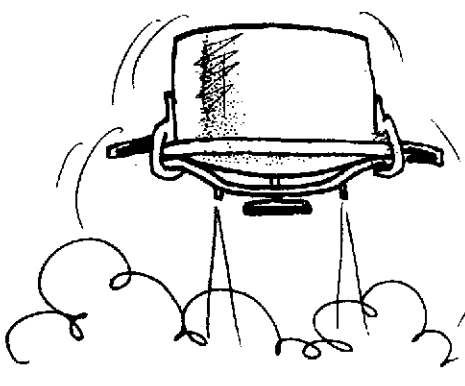




E simpatică forța asta



E ca balonul pe care îl umplu și îl las liber prin camera, doar că durează mai mult



O oală-minune zburătoare? Nu, ar fi prea grea....



Soluția mi se pare că e să degajezi energie într-o incintă și să o lași apoi să scape printr-un orificiu



petardă mică

cutie de aluminiu

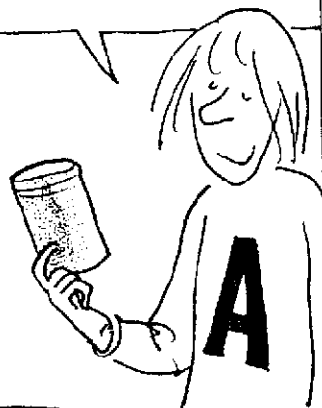


Am pus petarda sub cutia răsturnată



Și spune așa. A urcat  
cel puțin 20 de metri

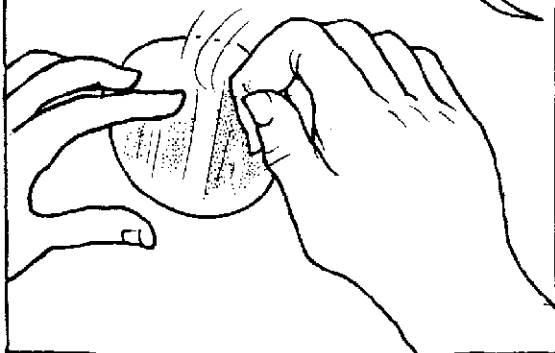
E un succes, dar  
e totuși puțin brutal



Oare n-aș putea să folosesc energia unui  
simplu chibrit?

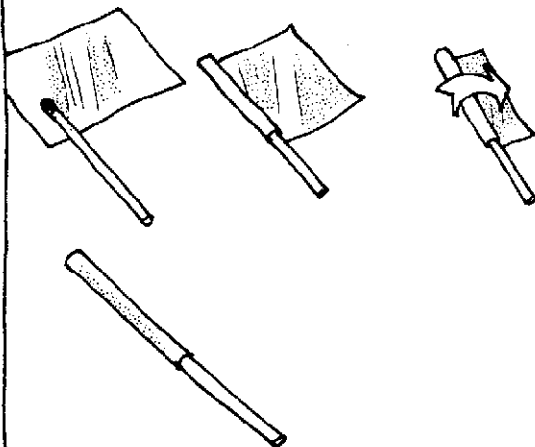
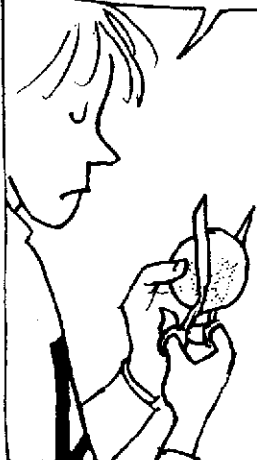
O să folosesc folia de metal de la  
o cutie de iaurt, după ce  
o netezesc bine cu unghia.

Dar în ce s-o închizi?



Apoi decupez un dreptunghi  
de 2 cm pe 5 cm, foarte plat

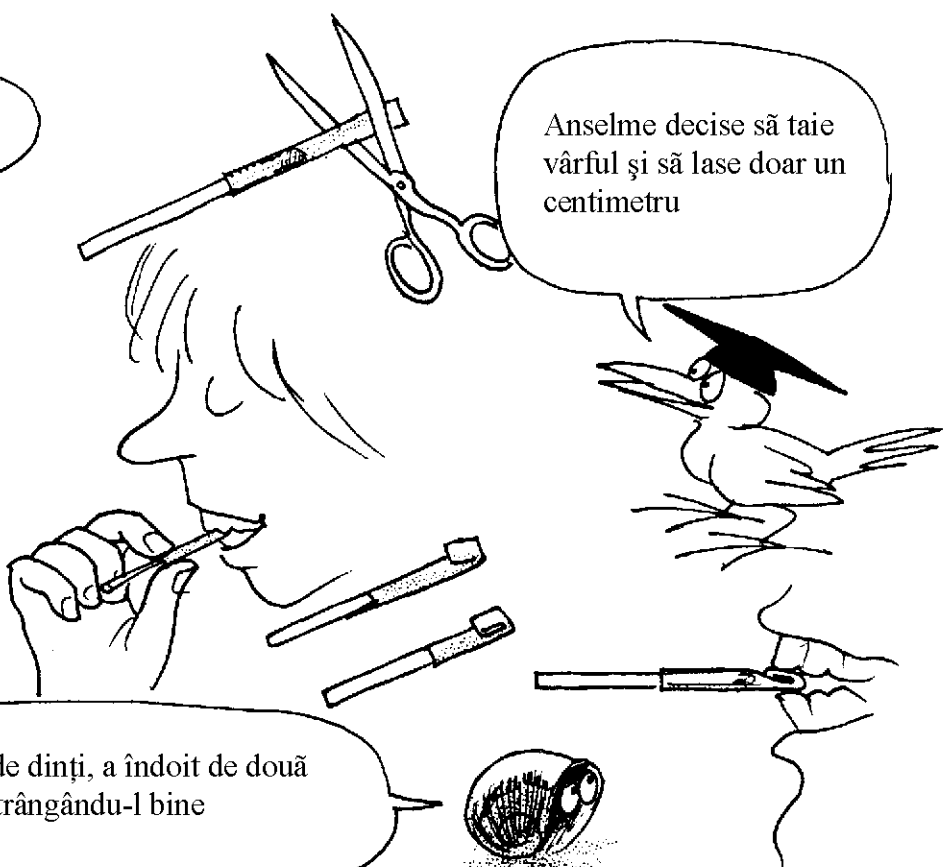
După aceea, Anselme înfășură folia de metal  
pe bățul de chibrit, strângând foarte strâns



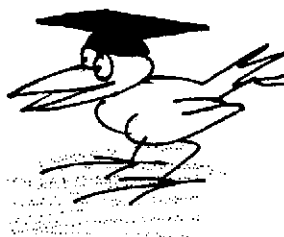
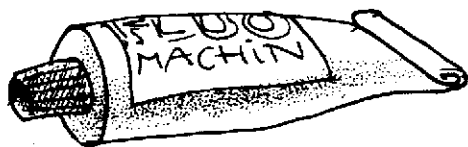
Bine, dar cum să-i închid vârful?



Anselme decise să taie vârful și să lase doar un centimetru



Apoi, folosindu-se de dinți, a îndoit de două ori vârful metalic, strângându-l bine



Așa cum faci de obicei cu capătul tubului de pastă de dinți

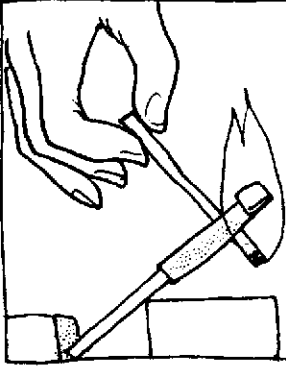
Bine, foarte bine. Dar cum o să te descurci acum să dai foc acestei "rachete"?



Să dai foc înseamnă pur și simplu să încălzești obiectul la o temperatură suficientă



Sofia are dreptate. O să încălzesc vârful chibritului pe deasupra învelișului metalic, uite-așa

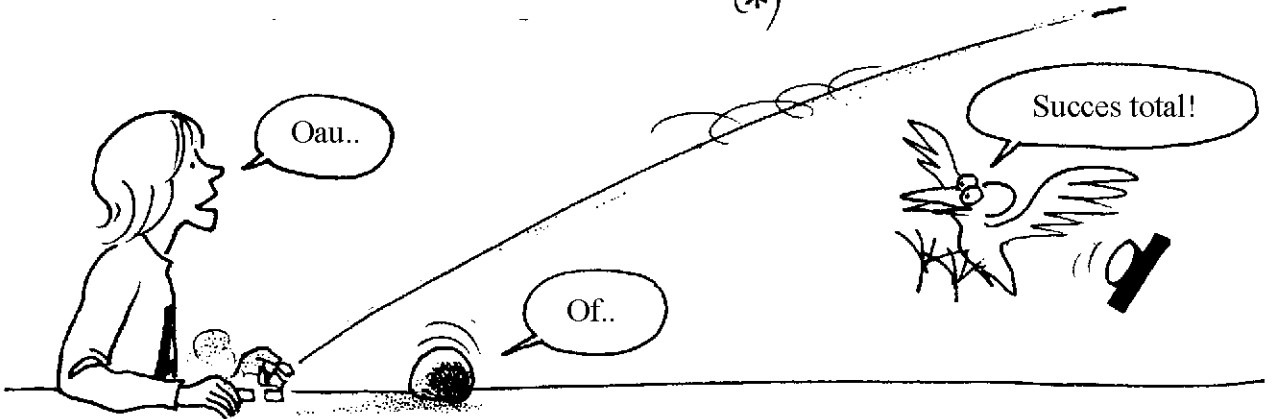


Ah, se aprinde.  
Dar combustia pare prea lentă.  
Racheta mea s-a dus  
FOARTE DEPARTE

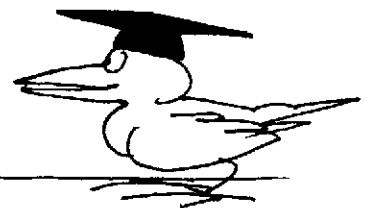


Anselme repetă operațiunea strângând ceva mai mult folia și...(\*)

(\*)

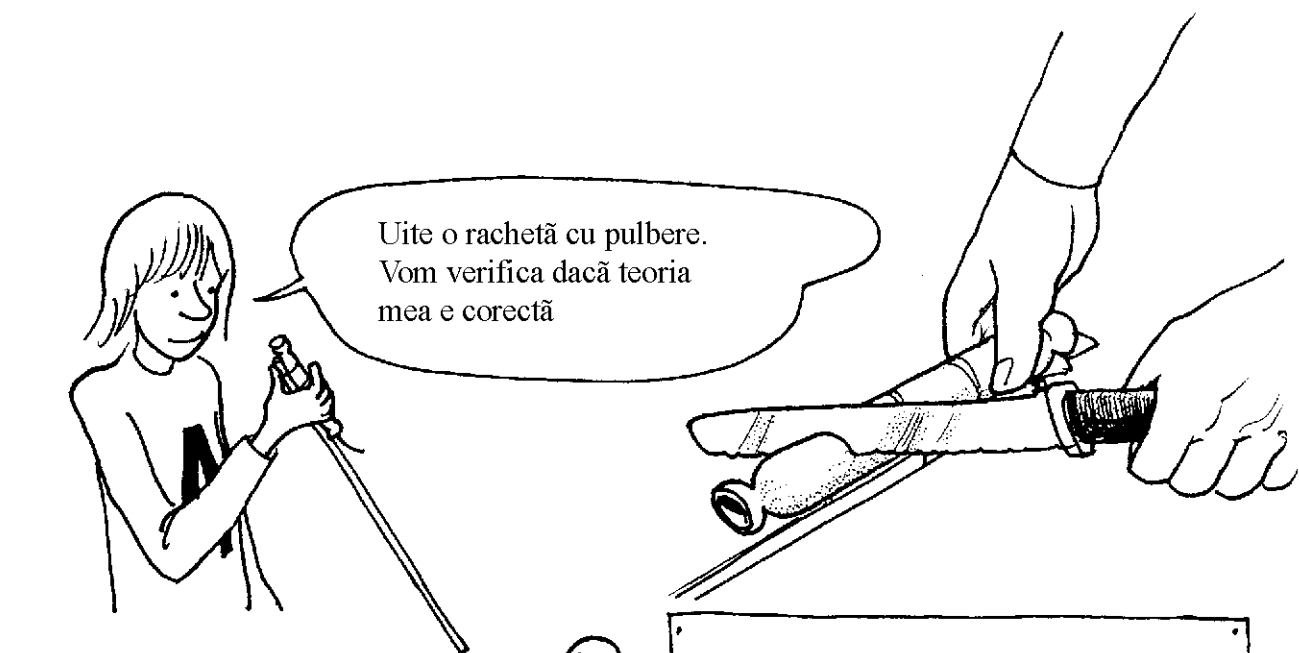


Vezi, Tiresias, presiunea apare  
atunci când împiedici căldura să iasă



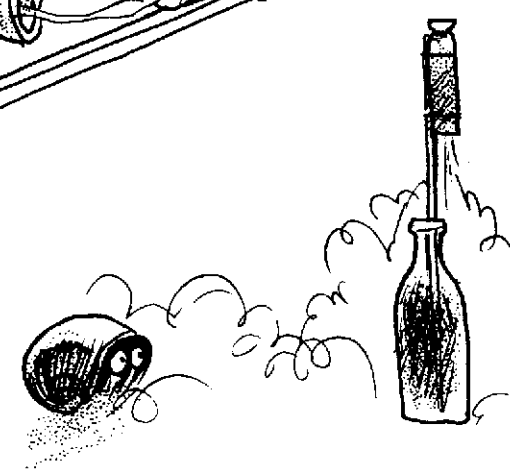
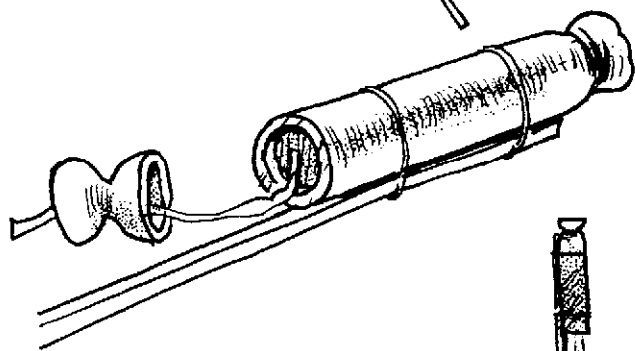
(\*) recordul este de opt metri

# RACHETELE CU PULBERE



Uite o rachetă cu pulbere.  
Vom verifica dacă teoria  
mea e corectă

Lanturlu a tăiat ușor extremitatea rachetei



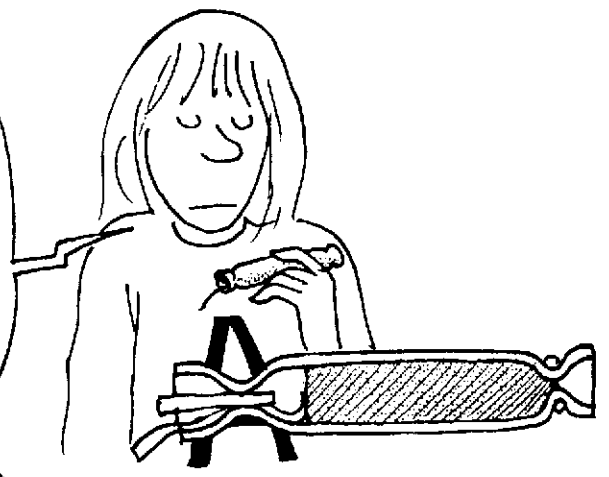
Uite, Max, am avut dreptate.  
Am îndepărtat îngustarea aia pe unde  
ieșeau gazele și nu mai decolează !



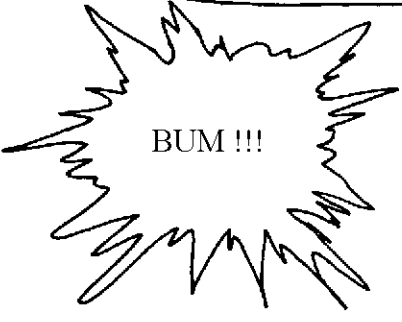
Presiunea și temperatura sunt mai mici,  
deci combustia este mai lentă, iar debitul de gaz  
mai slab. De unde și această pierdere de elan



Presupun că dacă aş obtura complet acest canal, presiunea și temperatura ar crește, combustia s-ar accelera și racheta mea ar exploda



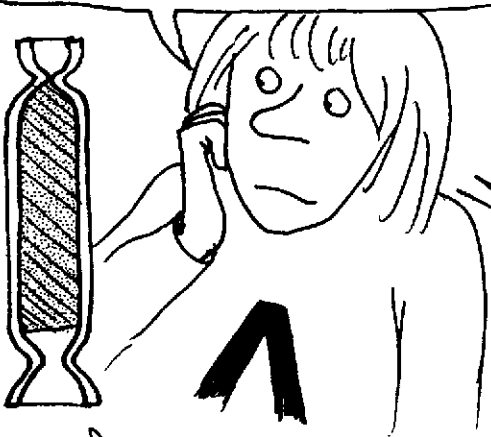
BUM!!!



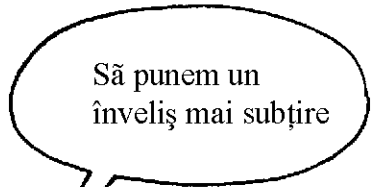
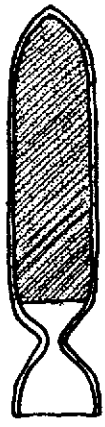
Efectiv



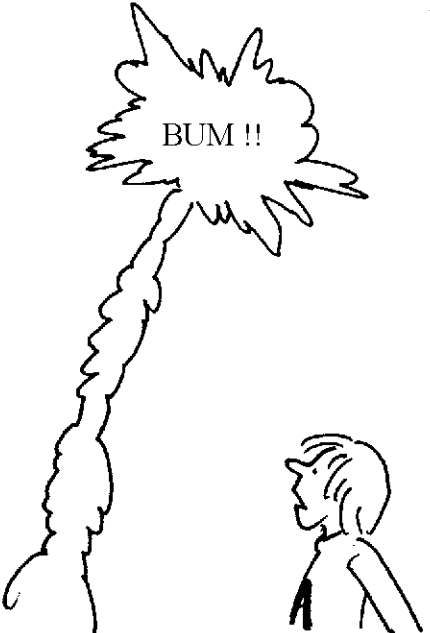
Racheta asta urcă la 300 de metri. Dar mi se pare destul de grea. Cartonul e încă destul de gros



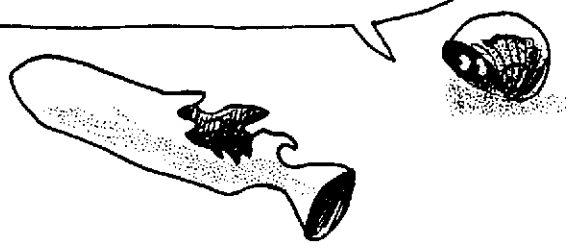
Să punem un înveliș mai subțire



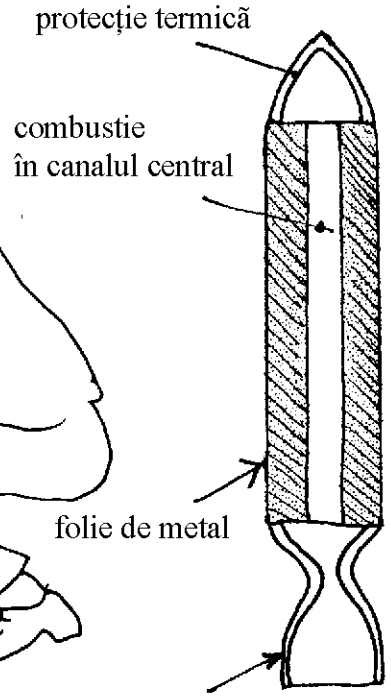
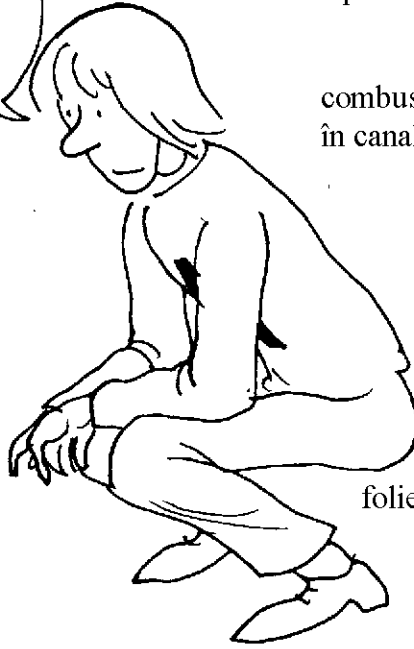
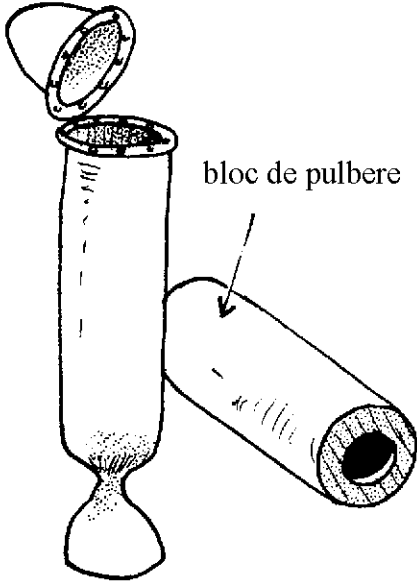
BUM!!



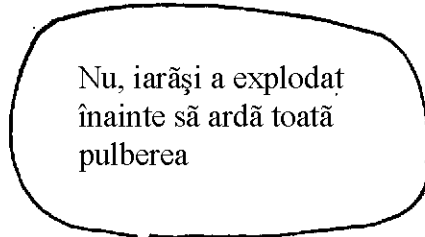
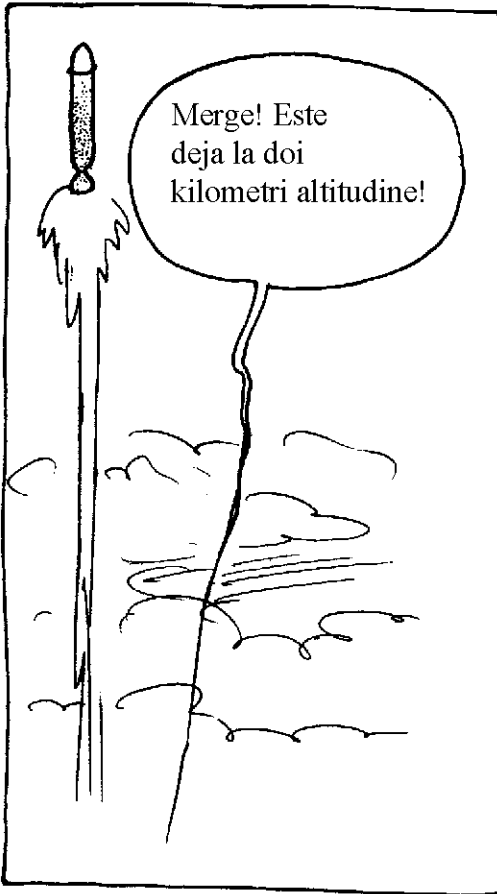
Învelișul era destul de solid, dar caldura degajată de combustie l-a ars.



Simplu. Nu am decât să folosesc  
chiar pulbere ca să protejez  
învelișul de ARMĂTURĂ

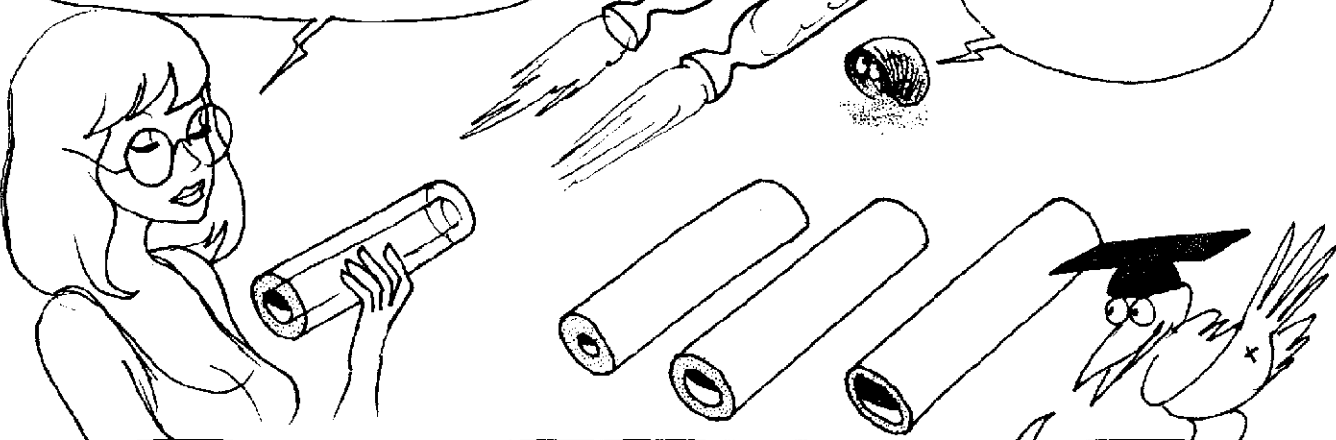


tub rezistent la temperaturi înalte



Într-o propulsie cu pulbere, presiunea este proporțională cu suprafața de pulbere care arde

În combustia de tip "țigaretă", această suprafață este constantă



În acest sistem cu canal central, suprafața de combustie crește odată cu raza, care crește în timp. De unde explozia finală

Atunci... e de nerezolvat

Nu... uite o idee...



Nu am decât să creez un CANAL-STEIA

canal central

pulbere

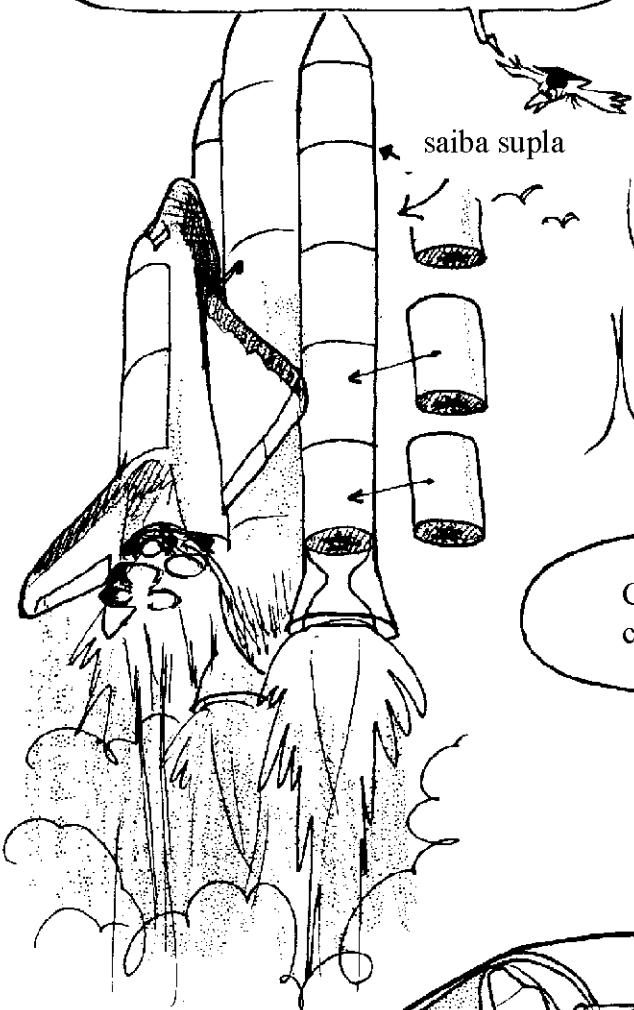


Este mijlocul de a păstra o suprafață, deci o PRESIUNE DE COMBUSTIE relativ constantă de-a lungul timpului

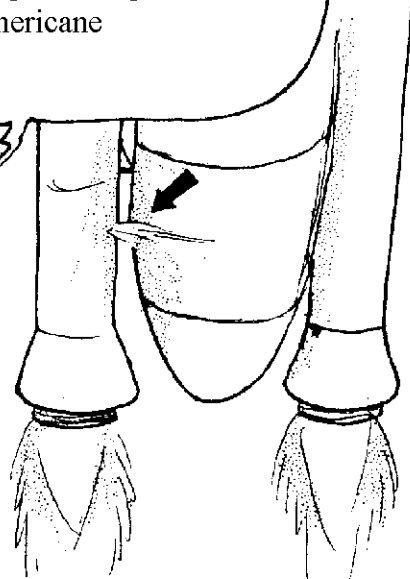


În propulsoarele foarte lungi, pulbera nu se poate turna într-un singur bloc. Trebuie, deci, să lipim mai multe elemente împreună

O aprindere la una dintre aceste îmbinări a provocat pierderea navei americane



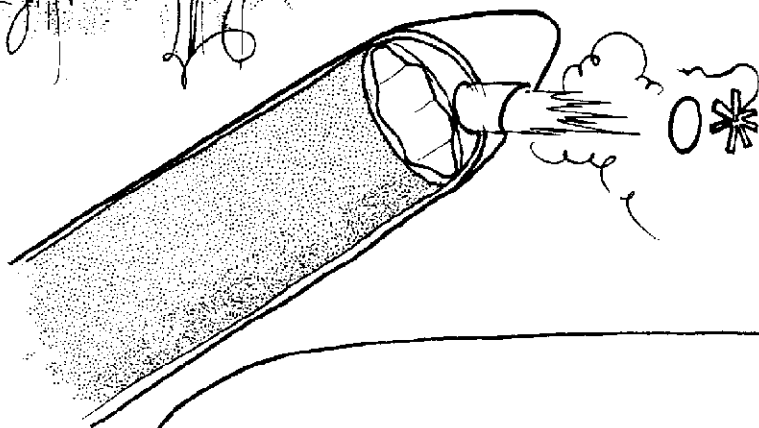
saiba supla



Când propulsoarele rachetelor sunt aprinse, cum le mai stingem?



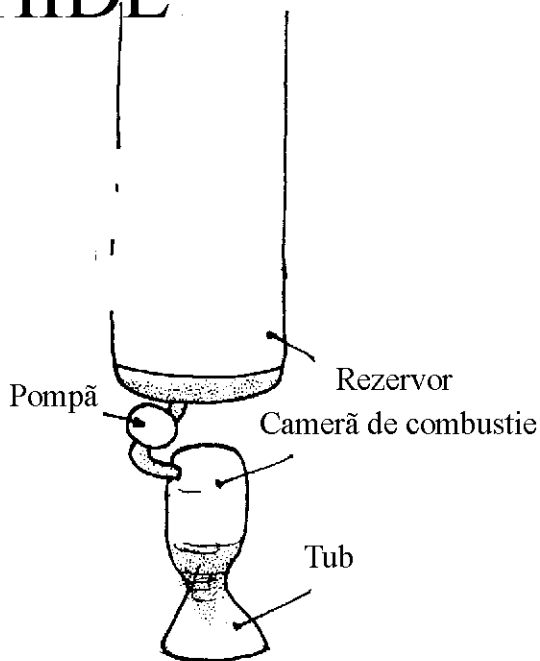
PUF !



Trebuie efectiv să putem controla cu mare precizie timpul de combustie al propulsoarelor. Clasic, se ejectează un capac, care creează o scurgere de gaz ce are ca efect scăderea presiunii în cameră și asta provoacă stingerea.

# RACHETELE CU LICHIDE

Folosind un PROPULSIV în stare lichidă, am elimina aceste probleme. Ar fi suficient să-l pompăm într-o CAMERĂ DE COMBUSTIE, protejând-o doar pe aceasta împotriva căldurii teribile



Dar cum să fac COMBUSTIBILUL să ardă? În urcare, este din ce în ce mai puțin aer, iar în VIDUL SPAȚIAL nu mai este deloc

Ia aerul cu tine!

Ce vrei să spui?

Din aer nu păstrezi decât oxigenul și îl lichefiezi la  $-193$  de grade Celsius. În acest fel, iei cu tine și LICHIDUL DE RĂCIRE

Ja, e ceea ce am făcut noi în 1942 la Pennemunde, cu V2

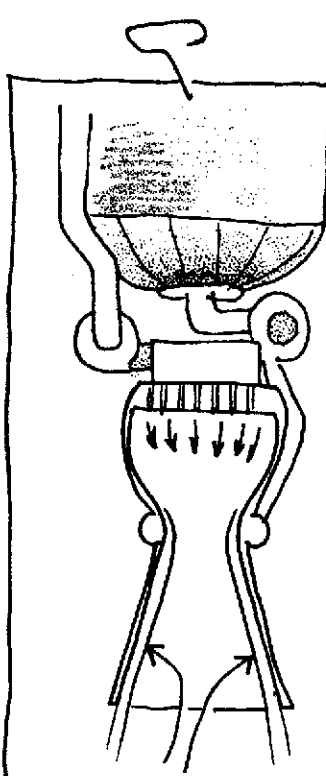
Oxigen lichid

Etanol

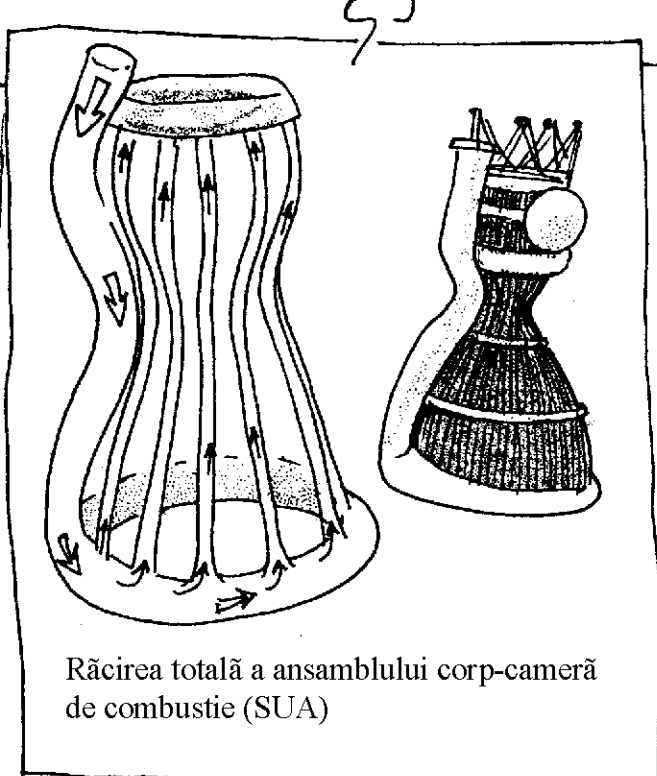
Camera de combustie

Tub

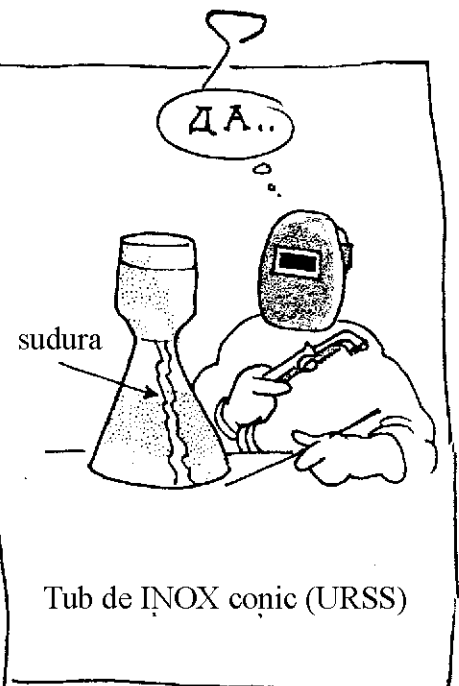
Era..delicat, înțelegeți?



Răcirea învelișului cu ajutorul unui film de oxigen lichid (sudație) (FRANȚA)

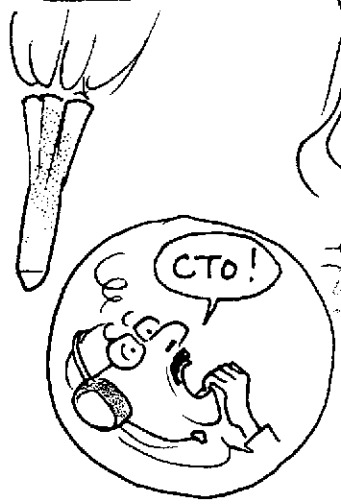


Răcirea totală a ansamblului corp-cameră de combustie (SUA)



Tub de INOX conic (URSS)

Iată diferite motoare, mai mult sau mai puțin sofisticate..



..a căror punere la punct a fost peste tot... laborioasă



Finalul finalului este amestecul hidrogen-oxigen. Acesta dă cel mai bun randament

Da, dar hidrogenul devine lichid la minus două sute șaptezeci de grade. Să pompezi un lichid atât de rece nu e simplu



Nu credeți că sunt cam poluante rachetele astea care și lasă urme imense de fum?

Da, dar când e vorba de amestecul hidrogen-oxigen, știi ce rezultă?

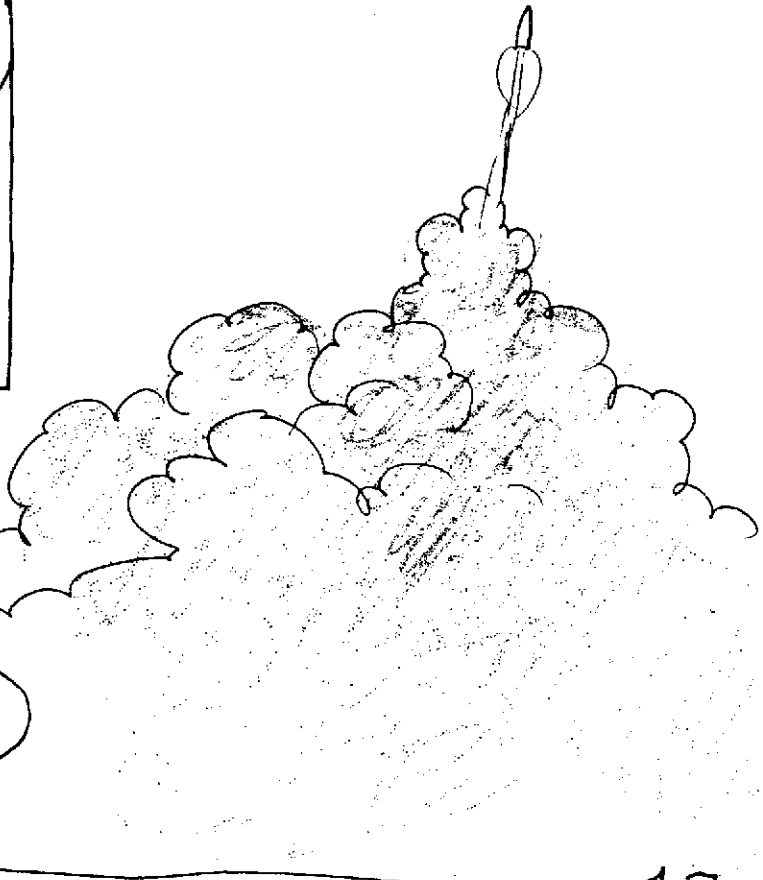


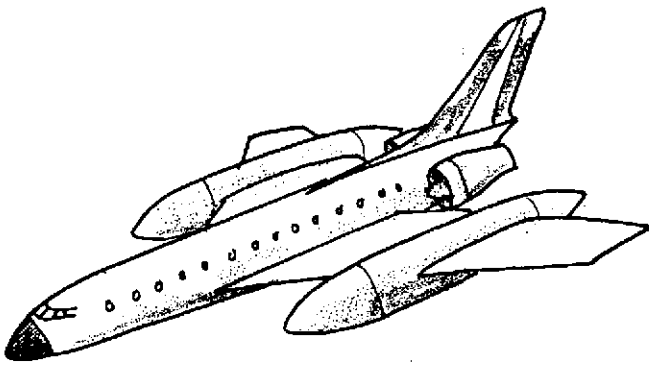
Logic... să vedem... asta ar trebui să dea... oxid de hidrogen



Altfel spus  $H_2O$ , adică APĂ!

?!?



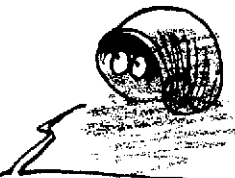
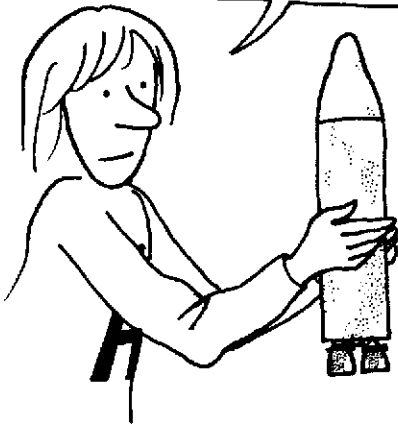


Caracterul nepoluant al combustiei amestecului hidrogen-oxigen va face din el probabil, in viitor, o formulă ideală pentru... avioane !

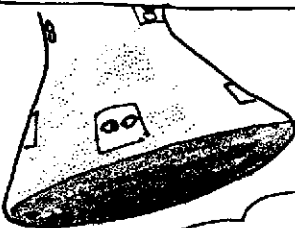


Rachetele cu pulbere oferă avantajul stocării și al unei fabricări ușoare. Sunt simplitatea întruchipată

Este motivul pentru care sunt favoritele militarilor, care preferă totuși să le utilizeze ÎN AFARA submarinelor lor nucleare



În schimb, rachetele cu combustibil lichid sunt singurele pe care le putem stinge și aprinde după cum vrem. Dacă am dat foc unei rachete cu pulbere, s-a terminat...

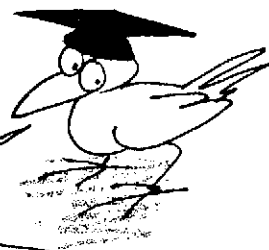


De unde o întregă gamă de rachete de pilotaj, de control al altitudinii motoarelor



# STRUCTURI

Corpul rachetei cu pulbere trebuie să fie suficient de rezistent ca să preia presiunea de combustie. În rachetele cu combustibil lichid, aceasta presiune nu există decât în camera de combustie. Așa că vom încerca să le facem rezervoarele cât mai ușoare cu putință.



Ca să respect scara, a trebuit să fac această machete din hârtie de ciocolată

Grosimea peretelui rachetei Ariane este de 1,4 milimetri

Să punem tubul pe masă

Pun etajul superior

Atentie!  
Rezervorul se îndoaie!

Dar încă se îndoaie, sub efectul propriei sale greutate.  
L-am făcut prea subțire



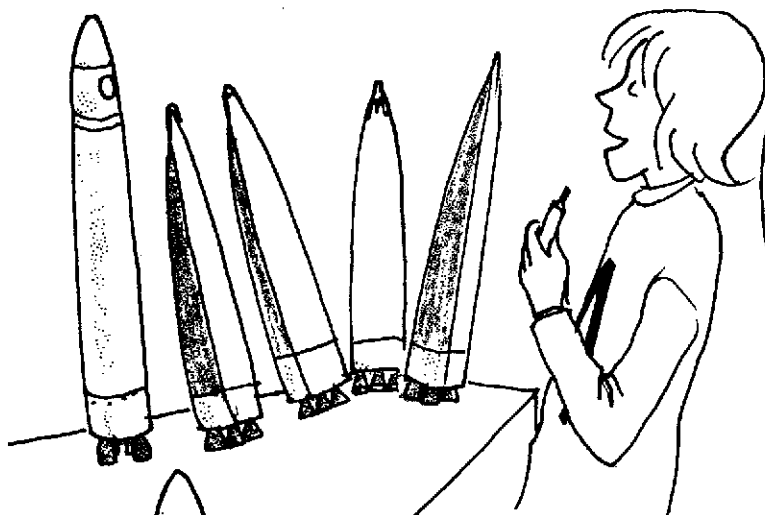
Nu, Tiresias, la mărimea reală suntem obligați să presurizăm, să umflăm rezervorul ca să nu se prăbușească sub efectul propriei sale greutate



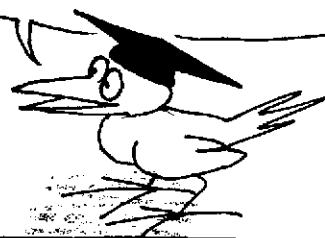
Ah, bine...

Cucerirea spațiului a pus o multime de probleme tehnice neobișnuite, despre care de obicei nu putem avea idei

# SIMPLITATE...

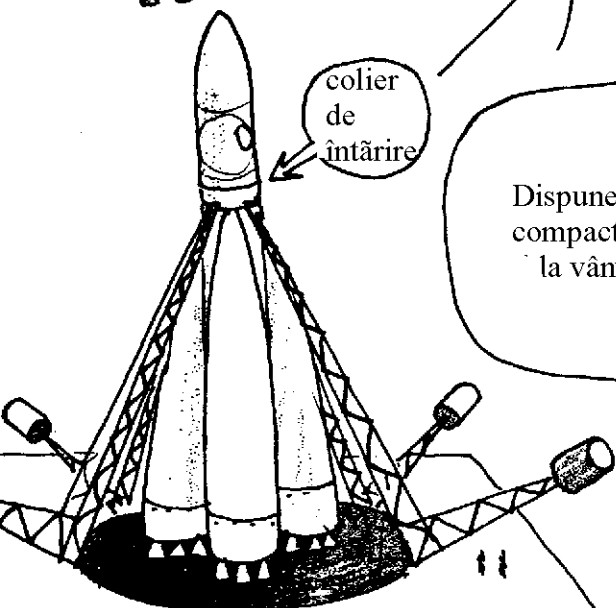


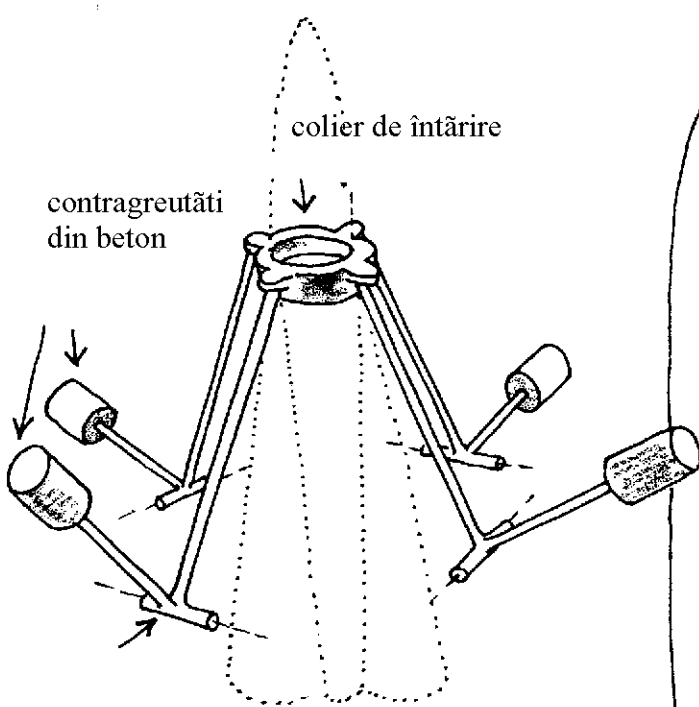
Laurii simplității revin fără îndoială la SEMIORKA, racheta universală inventată de sovieticul KOROLEV



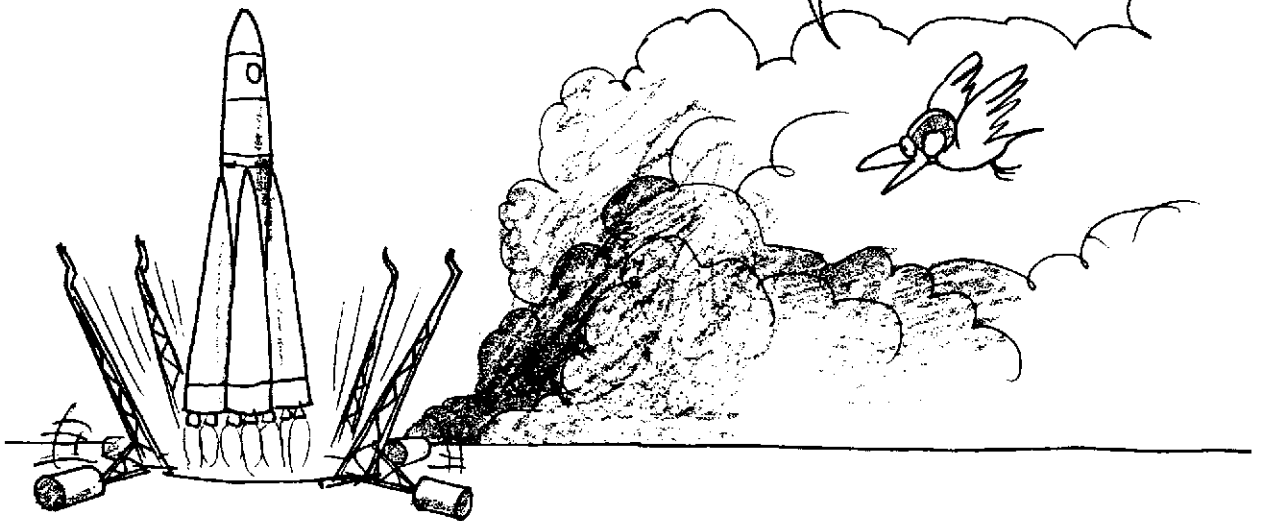
colier de întărire

Disponerea celor patru BOOSTERE îi dă o alură extrem de compactă, care îi conferă o excelentă rezistență la vibrații la vântul lateral în timpul fazei critice de decolare

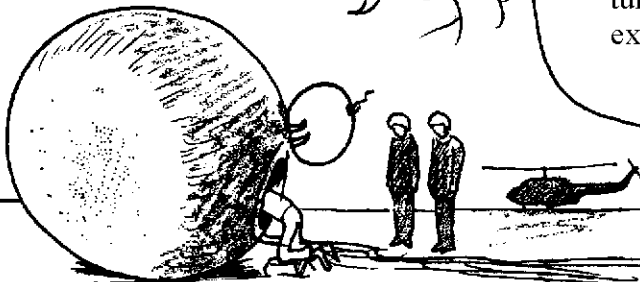




Este un colier de întărire care preia toate eforturile de propulsie, dar tot el permite, pe **RAMPA DE LANSARE**, suspendarea rachetei ca un jambon, cu ajutorul a 4 pinteni. Când cele 24 de rachete intră în joc, bratele articulate se deschid automat, grație contragreutăților, pivotând pe propriile lor axe



Dar sovieticii au pierdut trei cosmonauti din cauza deschiderii automate a unei vane. Au ajuns pe pământ morți, tumefiați de decompresarea explozivă, sângele lor începuse să fiarbă



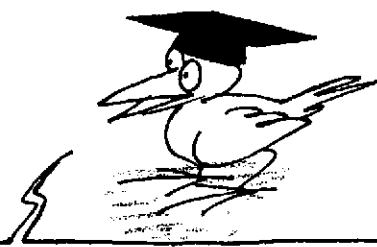
# ... SAU SOFISTICARE ?

În schimb, americanii multiplică sistemele de comandă și control. Naveta spațială americană este astfel sub controlul a patru calculatoare. Trei sunt sub același model, iar al patrulea, de altă natură, este menit să controleze eventualele neobișniri ale celorlalte trei. Dar într-o zi, acest al patrulea calculator bloca toată procedura de decolare..



O misiune de acest fel a fost deja efectuată, dar nu găsesc nici o urmă în memorie. Nu pot să autorizez decolarea câtă vreme nu găsesc datele

Ce l-a apucat?



E prea de tot!



O diferență de câteva miimi de secundă între ceasul acestui calculator și cele ale celorlaltor trei a făcut ca acesta, primind datele pe care celelalte trei le-au trimis, să confunde VIITORUL și TRECUTUL

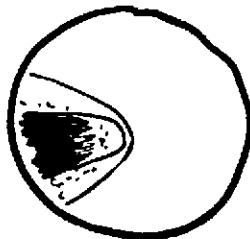
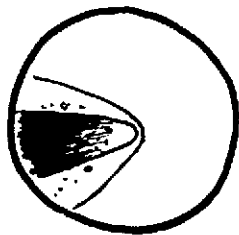
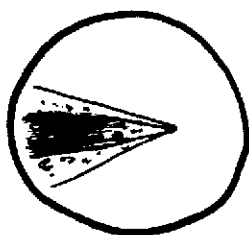
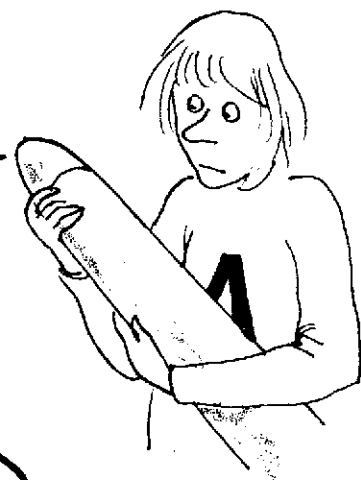
(\*)



Și zici că scutul termonuclear defensiv din RĂZBOIUL STELELOR ar trebui să fie controlat în întregime de calculatoare... Simt fiori în spate...

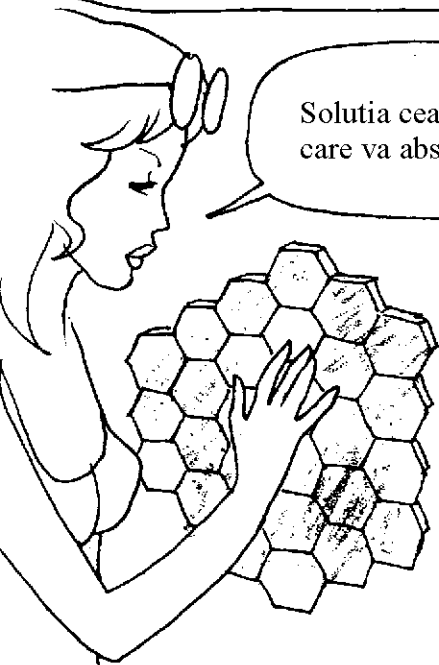
# ÎNTOARCEREA ÎN ATMOSFERĂ

Toate aceste motoare permit ieșirea din atmosfera terestră, dar dacă vrem să recuperăm ceva ce am trimis acolo sus, trebuie să avem în vedere ca acest obiect să poată intra înapoi în atmosferă cu 28.000 km/h

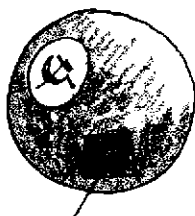


Viteza de intrare considerabilă este sinonimă cu frecarea și încălzirea. Un obiect ascuțit nu face față

Soluția cea mai simplă este folosirea unui SCUT TERMIC care va absorbi căldura evaporându-se (\*)



Putem folosi un corp de intrare sub formă de sferă



centru de gravitație



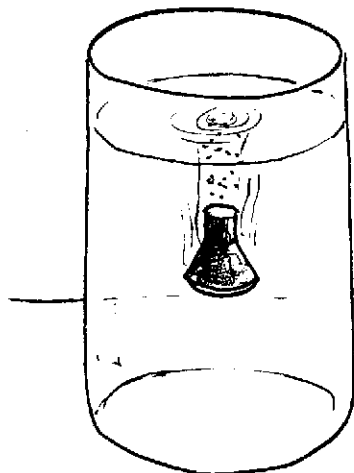
(\*)

când un material trece direct din stare solidă în stare gazoasă, se spune SUBLIMARE

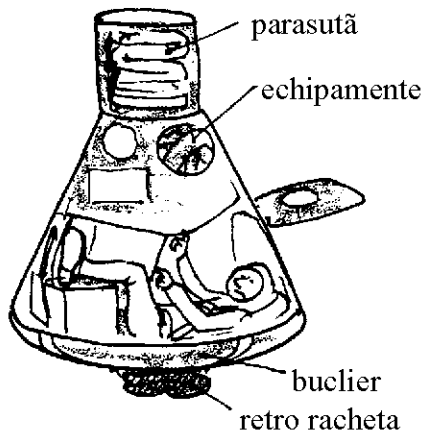


Obiectele trebuie să rămână stabile în faza de ÎNTOARCERE. Dacă s-ar întoarce, ar fi absolut catastrofal

Pentru sferă, soluția sovietică, nici o problemă de stabilitate



Acest tip de obiect (capsula Mercury, Gemini, Apollo) merge și el destul de bine, cu condiția să plaseze centrul de greutate destul de jos



Minusculele capsule Mercury

Bine, acestea fiind spuse, nu văd ce ar putea să țină racheta în aer și să o împiedice să cadă din nou pe Pământ când se termină carburantul



Mă duc să joc o partidă de bowling, asta o să-mi clarifice ideile



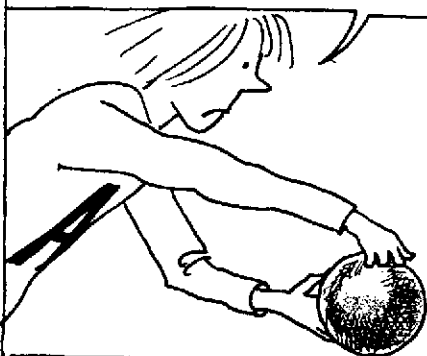
# PUNEREA PE ORBITĂ



La uitate ce amuzant, fântâna ciudată din piata primăriei nu funcționează. Trebuie să fie straniu să joci bowling pe o suprafață curbă



Dată fiind forma acestei suprafețe, o să încerc să fac în apă fel încât bila să revină la punctul de plecare



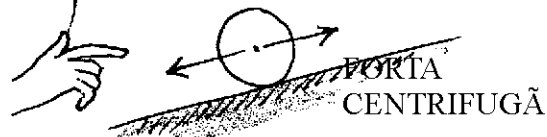
dupa câteva încercări nereușite



Am găsit viteza potrivită!

Bila orbitează acum în jurul găurii.  
Asta înseamnă că forta centrifugă  
echilibrează atracția gravitației

Vrei să spui că ceea ce  
împiedică satelitul să cadă este  
**FORTA CENTRIFUGĂ?**

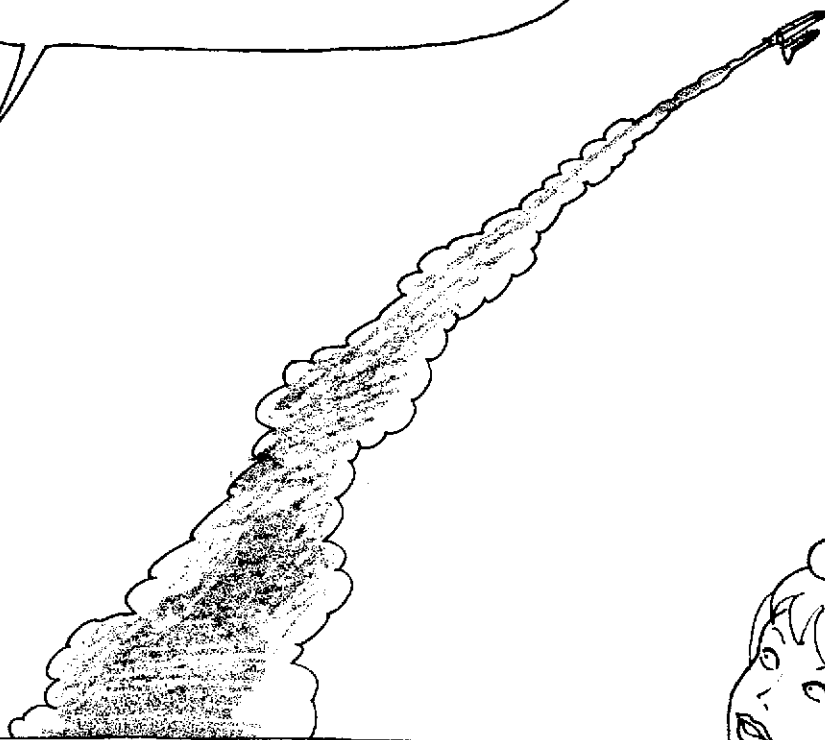
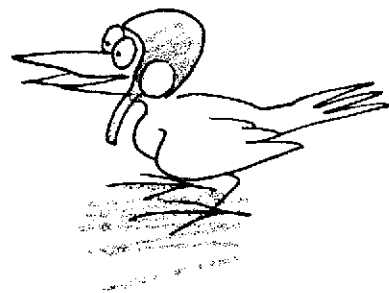


COMPONENTA TANGENTIALĂ  
A FORȚEI GRAVITAȚIONALE

exact..

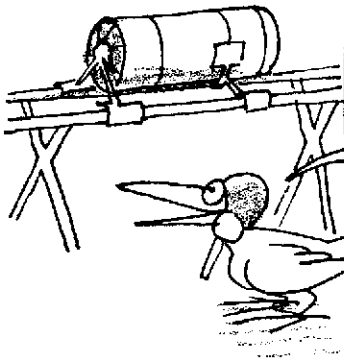
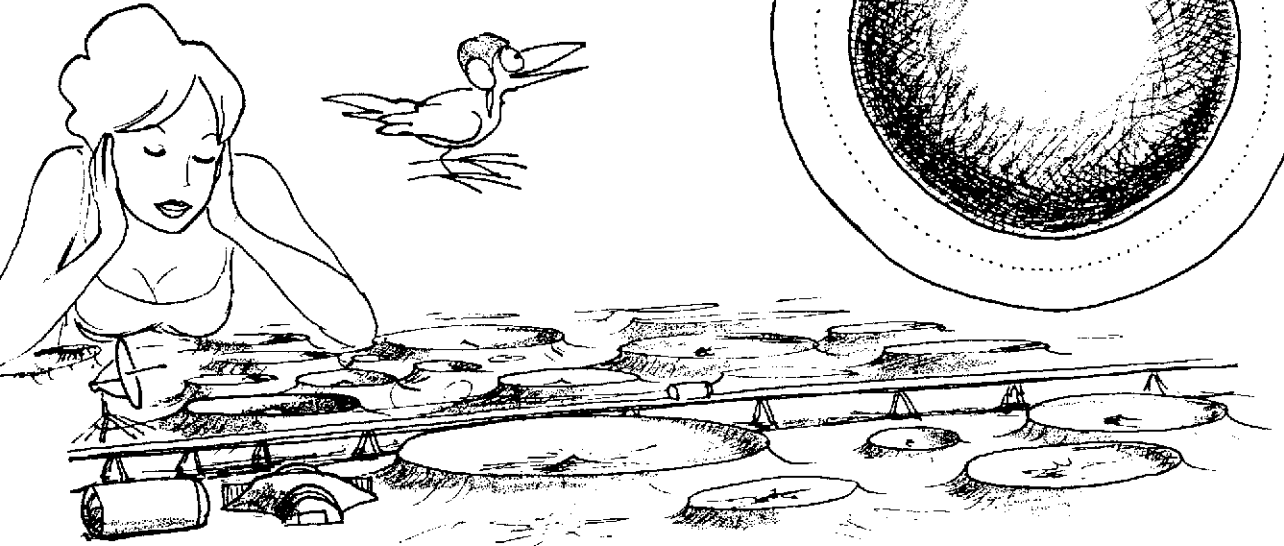
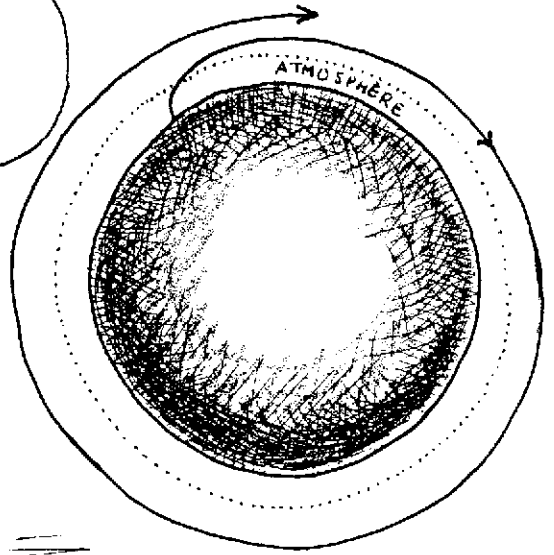
Dar atunci când rachetele decolează,  
au o traiectorie perpendiculară pe  
suprafața terestră, nu tangentă

Trebuie să iasă din atmosferă mai întâi, dar  
foarte repede își înclină traiectoria. Privește această  
navetă spațială la decolare



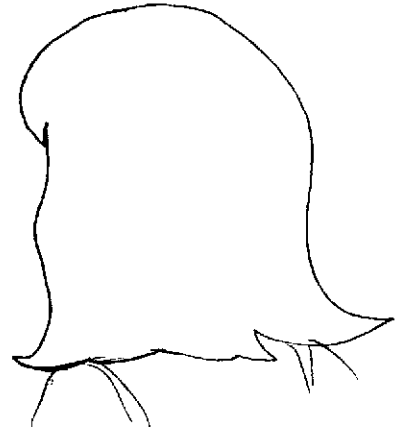


Iată o punere pe orbită schematică.  
(De fapt, pătura atmosferică este de o sută de ori mai subțire).  
Vedem cum racheta basculează după decolare.

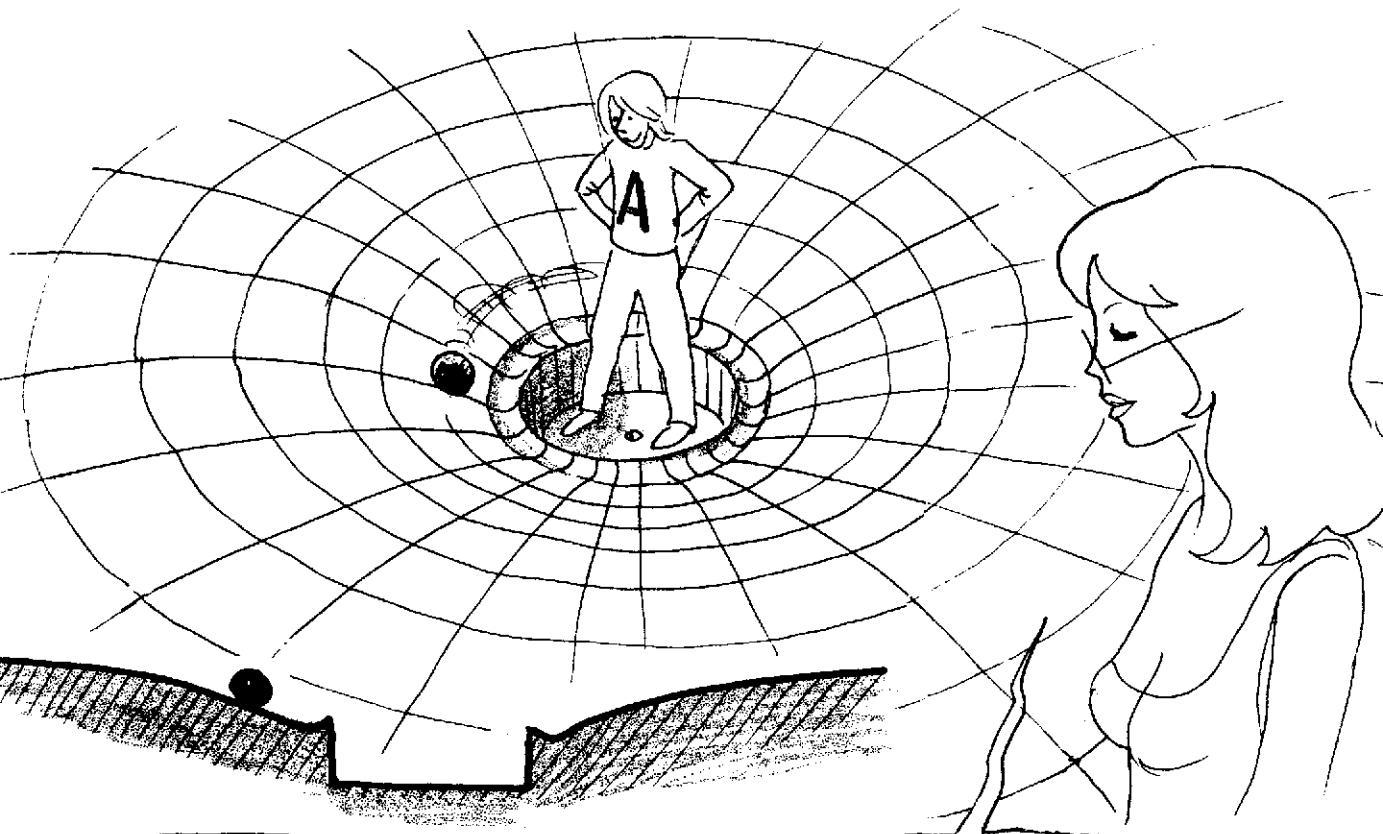


Dar dacă într-o zi amenajăm o bază pe Lună, cum aceasta nu are atmosferă, am putea trimite obiecte care să orbiteze în jurul ei accelerându-le direct pe rampe dispuse paralel cu solul (\*)

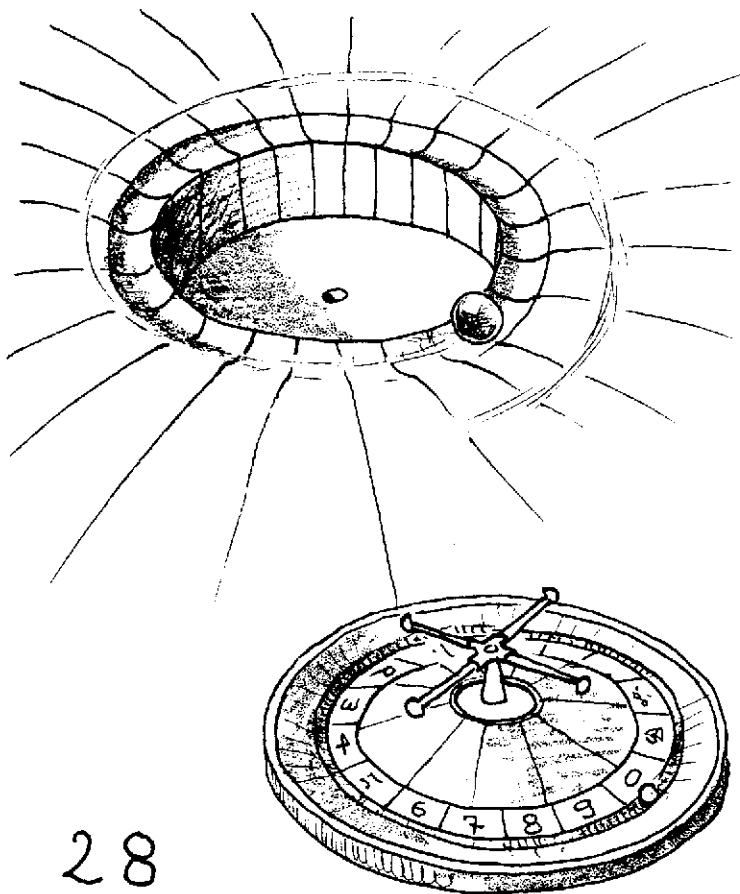
În așteptare, pentru ca bila să poată orbita pe un cerc în vecinătatea putului central al fântânii, trebuie să-i imprimăm o viteză minimă de 80 de centimetri pe secundă



(\*) viteza de eliberare pornind de pe lună: 2,36 km/s



Acesta este echivalentul VITEZEI DE ORBITARE CIRCULARE sau PRIMEI VITEZE COSMICE, care este doar de zece mii de ori mai mare, ceea ce înseamnă că se ridică la 7,8 kilometri pe secundă.



Dacă viteza e mai mica, atunci bila va cădea în rigolă, așa cum cade bila în jocul de bacara și, frânată de asperități, se va immobiliza.



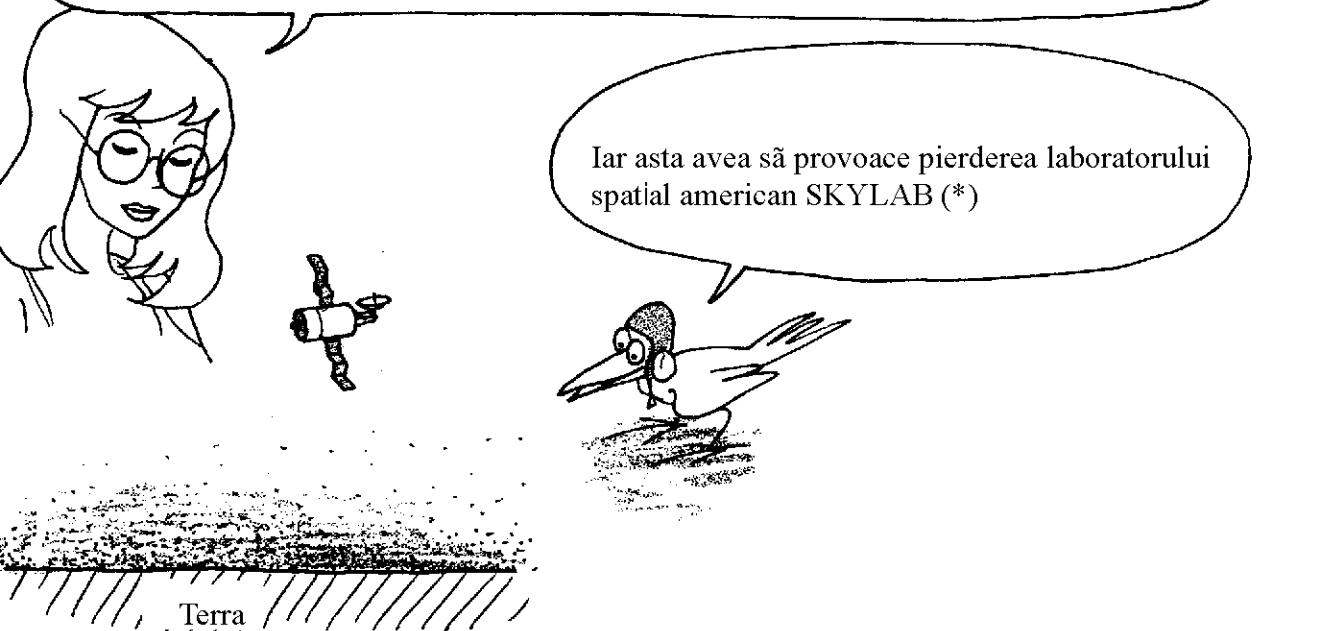
La fel, dacă printr-un defect de funcționare a ultimului etaj al rachetei sale purtătoare un satelit nu atinge această viteză minimală de 7,8 km/s, el va cădea fără îndoială către paturile joase ale atmosferei terestre, care îl va frâna rapid.



În orice caz, bilele care orbitează în apropierea putului central sfârșesc întotdeauna prin a ajunge la rigolă de-a lungul traiectoriilor spiralate, din cauza frânajului.

Iar asta corespunde **DURATEI DE VIATĂ** a sateliților

Acum douăzeci de ani, am subestimat frânajul mizându-ne pe o STARE STANDARD a atmosferei înalte

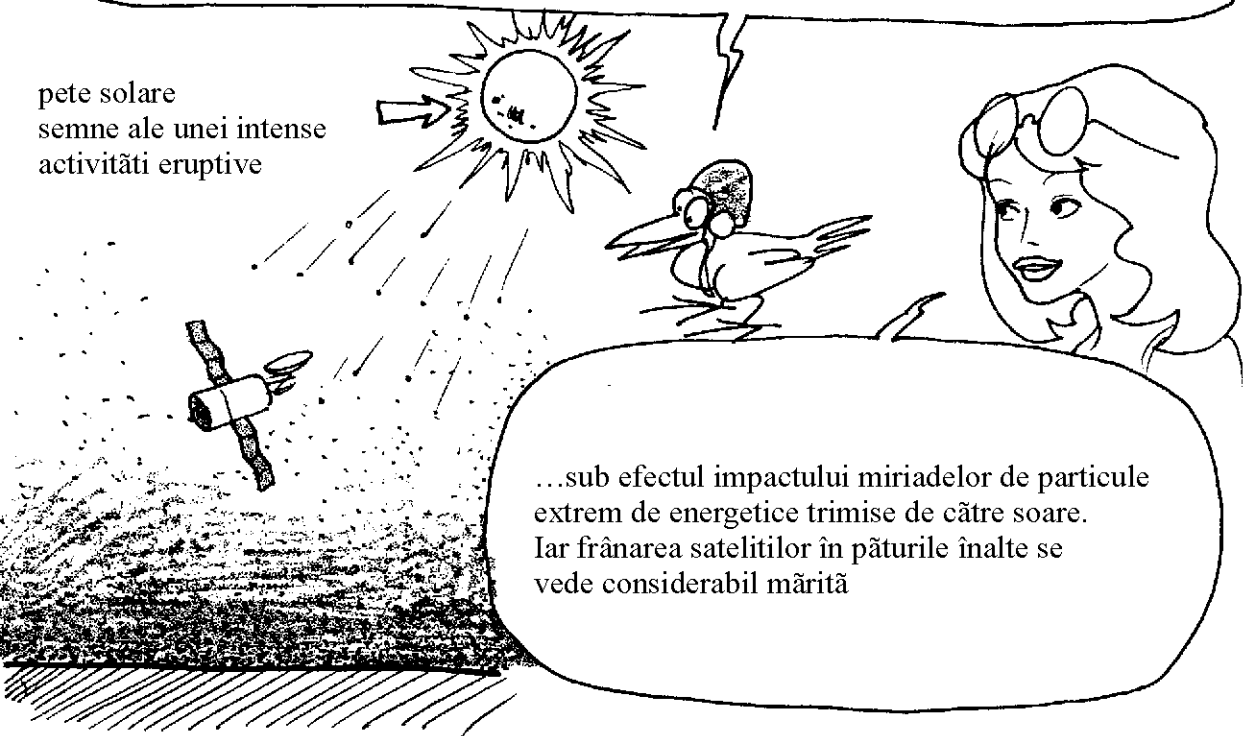


Iar asta avea să provoace pierderea laboratorului spațial american SKYLAB (\*)

Plasat pe orbită în 1973, la 435 de km altitudine, stația spațială SKYLAB a căzut pe Terra pe 11 iulie 1979

Atmosfera înaltă nu e statică. Ea ar putea fi comparată cu o pânză de vapori a cărei extindere verticală depinde de activitatea solară.  
Atunci când se produce o erupție solară, această atmosferă începe să "fiarbă"...

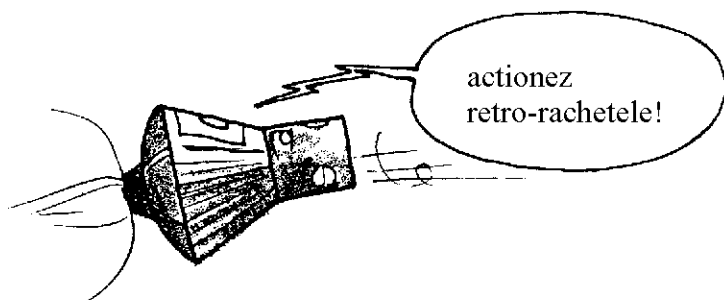
pete solare  
semne ale unei intense  
activități eruptive



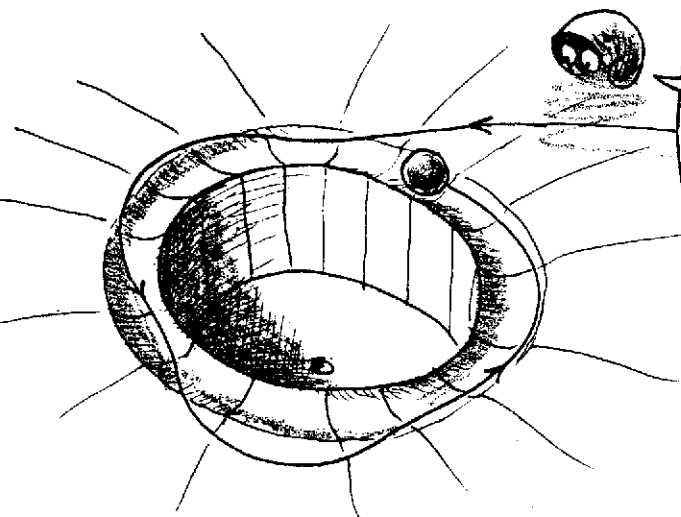
...sub efectul impactului miriadelor de particule extrem de energetice trimise de către soare. Iar frânarea sateliților în păturile înalte se vede considerabil mărită

Atmosfera terestră permite o întoarcere pe Pământ fără consum de energie (altfel, ar trebui, pentru aducerea obiectului la sol intact, să consumăm la fel de multă energie câtă am consumat ca să-l punem pe orbită).

Însă intrarea trebuie să se facă sub un anumit unghi.



# FEREASTRA DE INTRARE



Dacă intrarea este prea tangentă, bila va oscila în rigolă.  
Frânarea va fi insuficientă și bila va face mai multe ocoluri înainte să se oprească



Asta vrea să însemne că modulul spațial va răsări pe paturile înalte ale atmosferei, precum o piatră pe care o arunci pe suprafața apei. Frânarea va fi mică, însă, după mai multe rotații în jurul Pământului, modulul spațial va colecta prea multă căldură și va avea tendința să se încălzească.



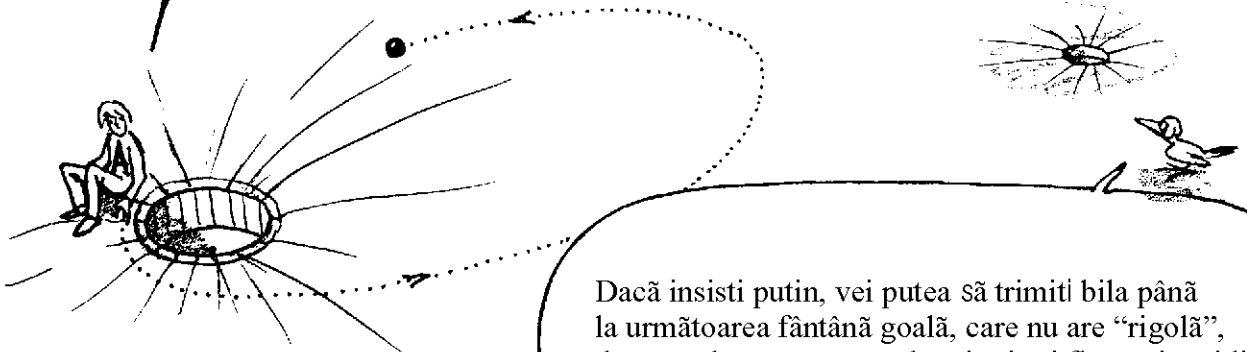
Invers, dacă unghiul este prea ascuțit, bila va cădea în putul central



Traducere: am avea o intrare prea brutală, acompaniată de o asemenea decelerare încât ar putea provoca distrugerea modului

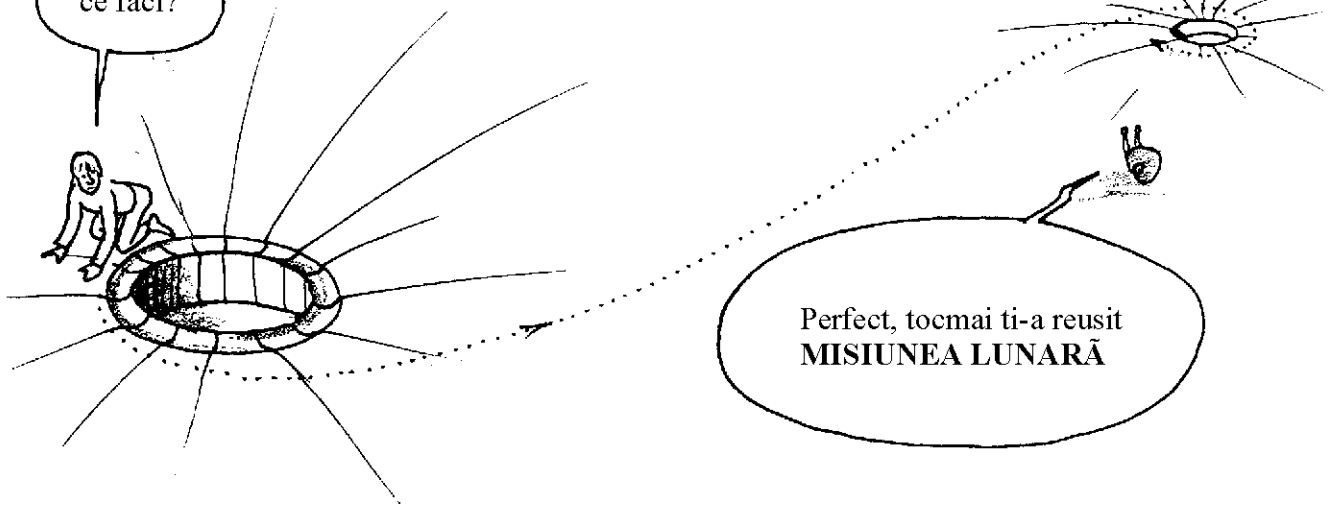


Dacă îi imprim bilei o viteză mai mare de 80 cm/s, pot să o fac să ajungă în zone din ce în ce mai îndepărtate, pe traiectorii în formă de elipsă



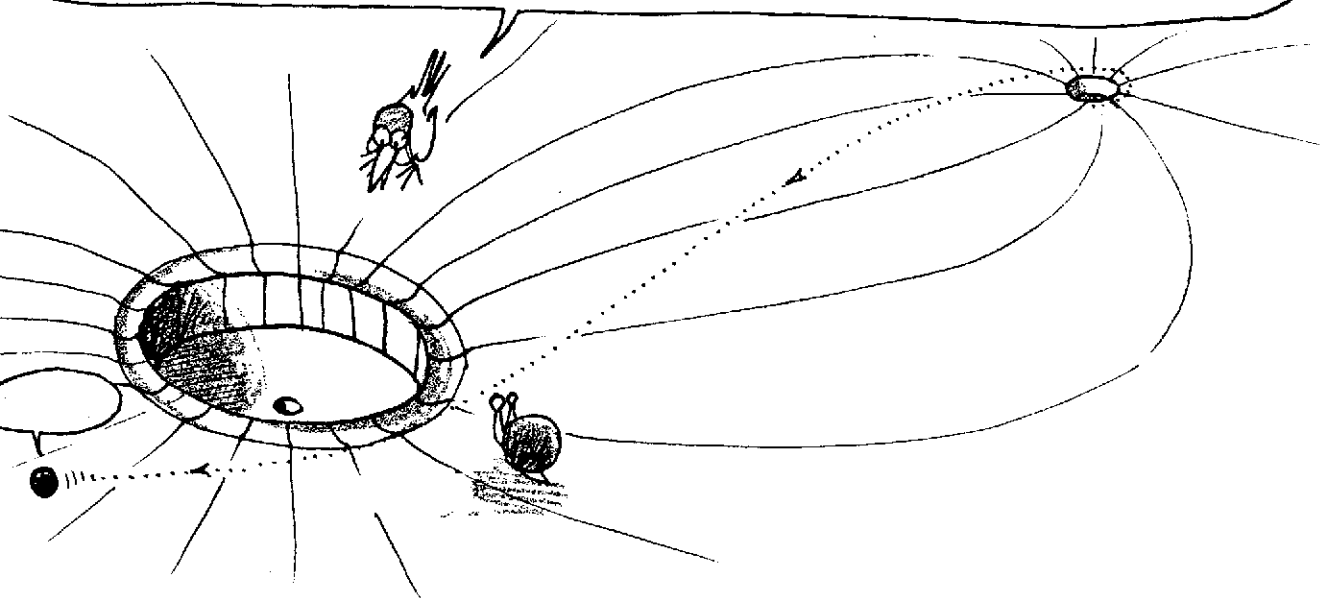
Dacă insisti puțin, vei putea să trimiți bila până la următoarea fântână goală, care nu are "rigolă", dar posedă un put central mai mic și flancuri mai line

ce faci?



Perfect, tocmai ti-a reusit  
**MISIUNEA LUNARĂ**

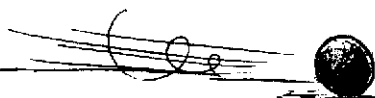
Întoarcerea, în special, este complicată, pentru că modulul se apropie de Terra cu 11 km/s în loc de 7,8. La cea mai mică greșală, astronauții ar fi aplatizați precum clătitile, sau modulul ar ricoșa în atmosferă și s-ar pierde definitiv în cosmos



## VITEZA DE ELIBERARE

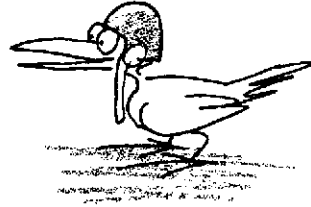


Dacă evi vecinătatea "lunară", constat că dacă bila atinge o viteză mai mică de 110 cm/s, oricare ar fi direcția, ea revine. Dacă nu, se îndepărtează definitiv.



Dar asta înseamnă că va trebui să-i imprimăm unei sonde spațiale o energie de două ori mai mare

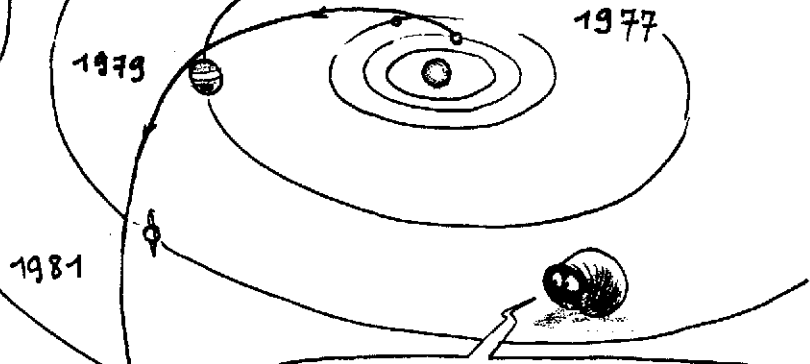
Acesta este echivalentul VITEZEI DE ELIBERARE din atracția terestră, sau A DOUA VITEZĂ COSMICĂ, care este apropiată de 11 km/s



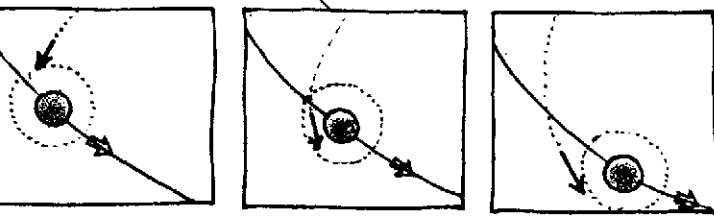
Am putut face serioase economii asupra acestei energii utilizând o excepțională aliniere a planetelor sistemului solar, exploatăată de sonda Voyager II



De fapt, când un obiect trece în siajul unei planete, aceasta tinde să-l prindă "în remorcă" și îi imprimă o viteză suplimentară



Aceste creșteri de viteză succesive permit sondelor să părăsească sistemul solar

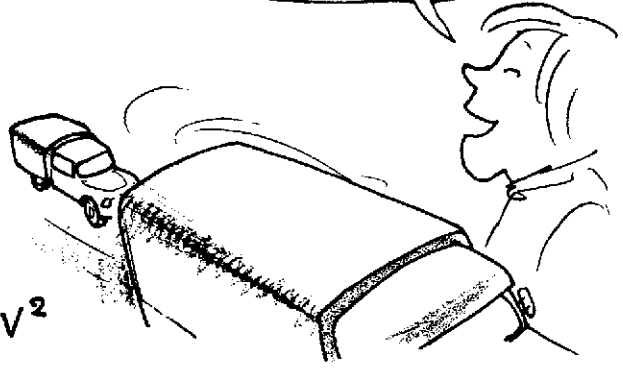


Asta mă face să mă gândesc cum unchiul meu Adolf merge cu mașina în spatele camioanelor, ca să câștige câțiva kilometri pe oră

sonda intră în zona de atracție a planetei,

primește un surplus de viteză,


apoi părăsește zona de atracție și își urmează drumul




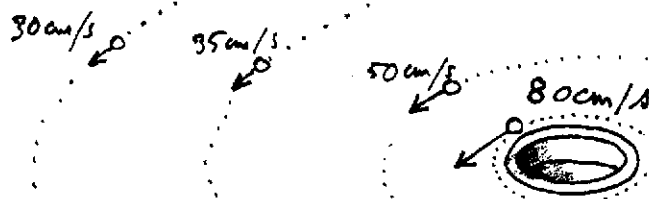
$$\frac{1}{2} m V^2$$



# SATELITII GEOSTATIONARI

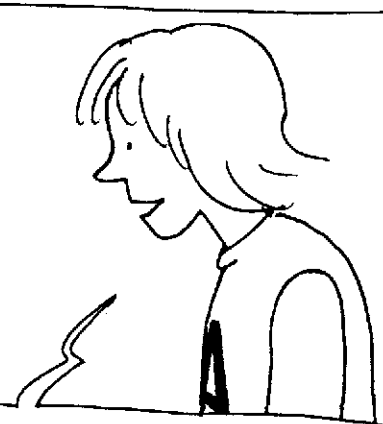
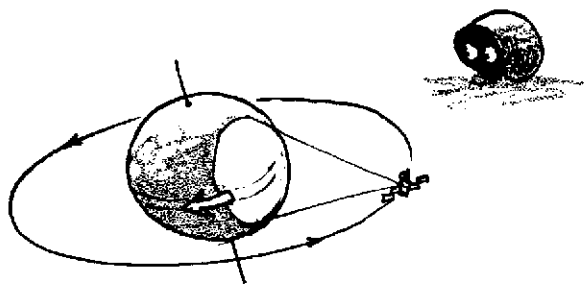


Fiecărei distanțe de putul central îi corespunde o viteză de rotație bine definită



**PERIOADELE DE REVOLUTIE** cresc pe măsură ce ne îndepărtăm de Terra (\*).  
La joasă altitudine, un satelit face un tur complet al Terrei în mai puțin de o oră.  
LUNA face o lună.

Prin urmare, trebuie să existe o distanță intermediară unde revoluția terestră se face în douăzeci și patru de ore.



În aceste condiții, satelitul trebuie să se afle tot timpul pe verticala aceluiași punct de pe suprafața terestră

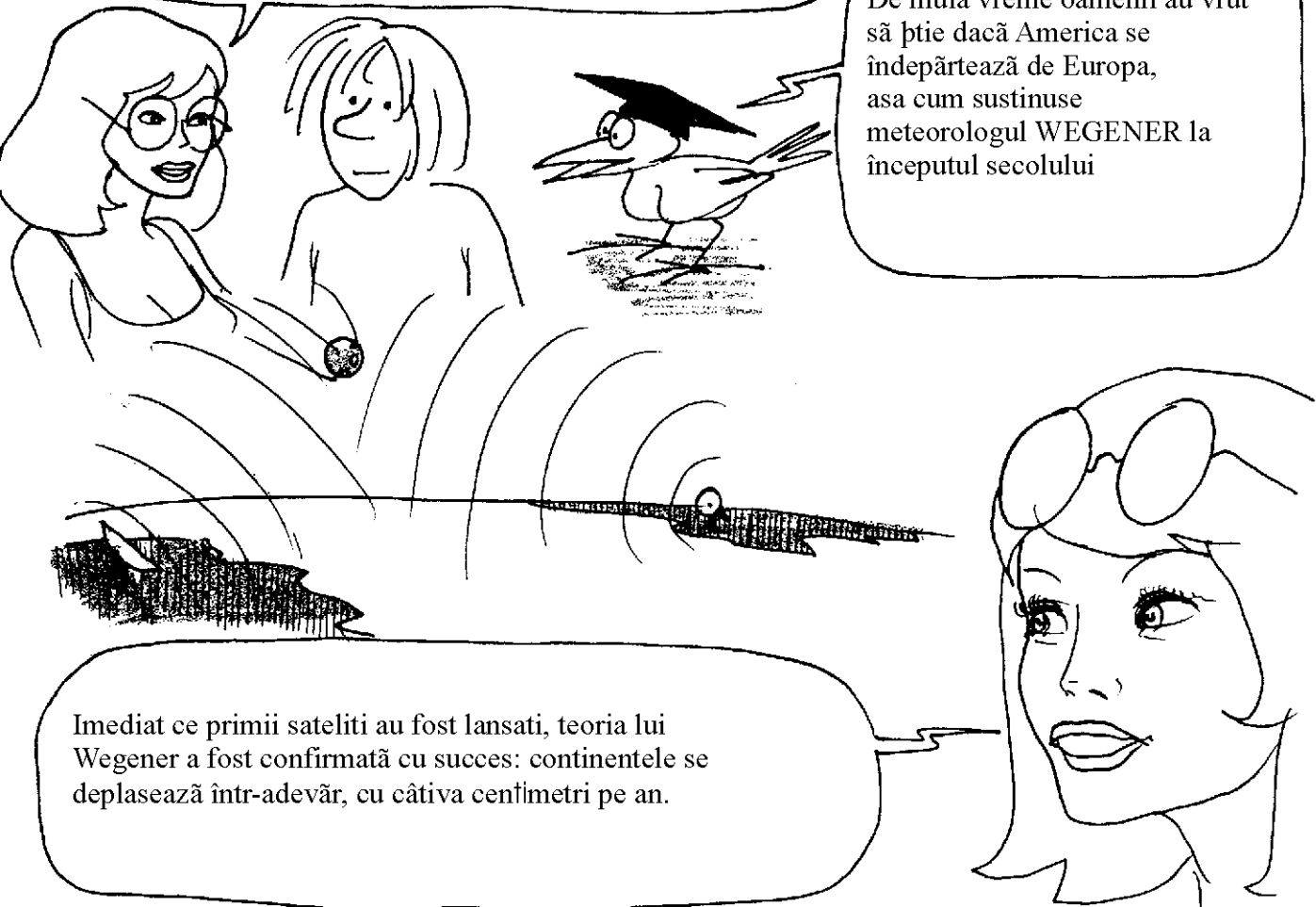
(\*)

Legea lui Kepler: pătratul timpului de revoluție variază proporțional cu cubul razei orbitei

# VAZUT DIN SPATIU

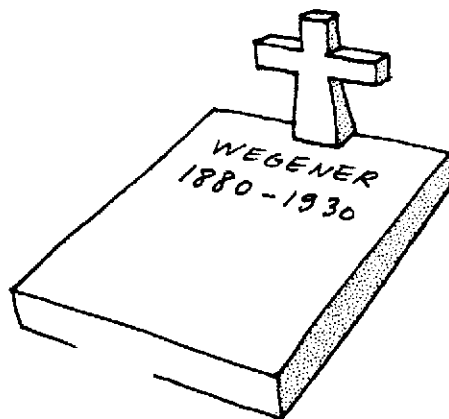
De multă vreme  tim să măsurăm viteza de apropiere sau de îndepărtare a unui obiect cu foarte mare precizie, chiar la mare distan t , utilizând efectul DOPPLER-FIZEAU (\*)

De mul  vreme oamenii au vrut să  tie dacă America se îndepărtează de Europa, asa cum susținuse meteorologul WEGENER la începutul secolului



Imediat ce primii sateliti au fost lansati, teoria lui Wegener a fost confirmată cu succes: continentele se deplasează într-adevăr, cu c tiva centimetri pe an.

Profit nd de absen a lui Wegener, din motive de deces, geologii, care i-au negat mereu meritele, i-au redenumit teoria **TECTONICA PLĂCILOR**



Conform geofizicienilor, meteorologii profitară de imaginile transmise de satelii și își îmbunătățiră considerabil predicțiile.  
Cât despre dragii militari, ei putură să se supravegheze reciproc

dar într-o zi, o sondă circumsolară transmisese niște măsuri de câmp magnetic care îi zăpăciră pe astrofizicieni.  
Se stia de multă vreme că soarele posedă un câmp magnetic, dar ceea ce nu se stia era că acest câmp are doi poli nord și doi poli sud, situați în planul ecuatorului solar

Soarele, învârtindu-se în jurul axei proprii în treizeci de zile, antrenă cu el aceste efluvii magnetice, care se deplasează în jurul lui precum jeturile unui aspersor de irigații

Văzând acest ansamblu în secțiune, nu cunoscuserăm până acum acest desen

Dar cum am fi putut să cunoaștem forma câmpului magnetic al soarelui la o distanță atât de mare?

Se întâmplă ca Luna, în timpul eclipselor, să mascheze cu precizie discul solar, ceea ce permite să vedem **COROANA SOLARĂ** și irizațiile ei

Aceste exhalatii sunt constituite din gaz la temperaturi înalte, ionizate, a cărui proprietate este să urmeze liniile de forță ale câmpului magnetic.

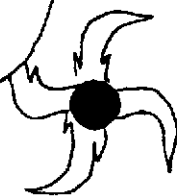
Atunci... dacă aceste jeturi de gaz ionizat, de **PLASMA**, urmează liniile câmpului magnetic, atunci coroana solară, văzută conform axei de simetrie, ar trebui să semene cu asta...

Dar... e svastica, simbolul solar al textelor vedice (\*)

(\*)

Vedele sunt texte provenite dintr-o veche cultură indiană, care au inspirat oameni de știință precum Heisenberg, Niels Bohr și Oppenheimer, dar de aici și până la....

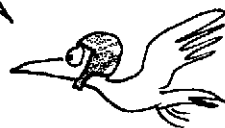
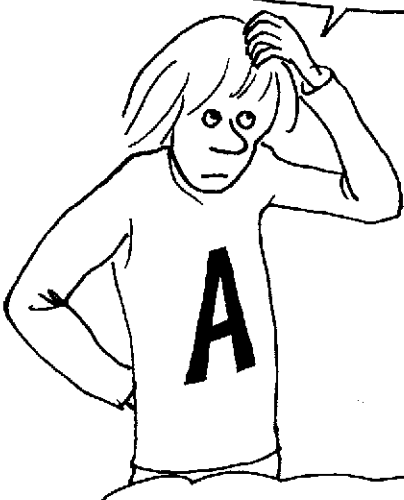
Câmpul magnetic terestru a cunoscut un fel de basculare într-un trecut îndepărtat, din câte se spune. Nu e posibil să se fi petrecut același lucru ... și cu Soarele?



Coroana solară, să presupunem, a arătat așa în timpul unei eclipse, acum câteva mii de ani. Miserul rămâne, căci această coroană, la această distanță de soare, ar fi fost prea puțin luminoasă ca să fie observată cu ochiul liber. Ar fi fost nevoie de un dispozitiv care să permită un timp lung de pauză fotografică. Dar dacă nu e vorba decât de o coincidență?

Simpatcă întâmplare...

Sondele spațiale trimise în cele patru colțuri ale sistemului solar au cules lucruri oarecum neașteptate



Astfel, undele radar trimise de o sondă americană, care au reușit să pătrundă pătura de nori a lui Venus, au furnizat primele informații despre relieful acesteia

La suprafața tuturor planetelor terestrice, altfel spus care nu sunt mase total fluide precum Jupiter și Saturn, magma solidificată la suprafață formează, fără să stim vreo explicație, un „continent” și o „mare”.



Ce tot vorbești? Marte nu are apă, iar Venus e un furnal, cu un sol de 500 de grade.

CONTINENT (strat gros)

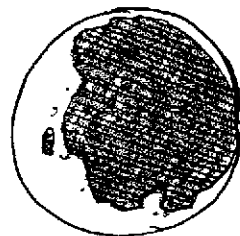


Scara nu este respectată

„MARE” (PELICULĂ FINĂ DE MAGMĂ SOLIDIFICATĂ)

Pe Terra, apa în stare lichidă nu face decât să ocupe regiunile de joasă altitudine, iar un „continent” nu e altceva decât o masă de magmă solidificată, care pluteste la suprafața unei mase de magmă lichidă

Bine, Marte, Venus și Mercur au un continent. și ce-i cu asta?



Pe Terra, mișcările interne ale magmei împing cu putere asupra stratului solidificat și îl fracturează, provocând o **DERIVĂ A CONTINENTELOR**. Fără încetare, pelicula crapă iar magma se scurge de-a lungul **DORSALEI MEDIO-OCEANICE**, care adăpostește o multitudine de vulcane active.

Continent

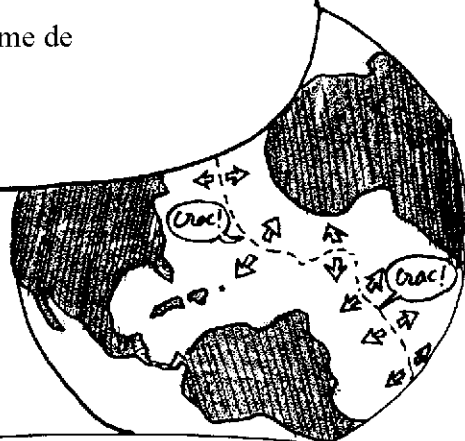
Apă

Peliculă de magmă solidă

„Dorsala medio-oceanică”

Continent

Miscare convectivă a magmei lichide



Iată acest lanț de munți submarini între Africa și America de Sud care se îndepărtează unul de celălalt

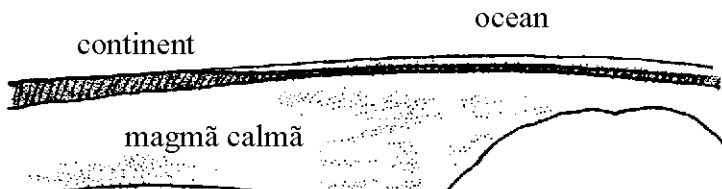
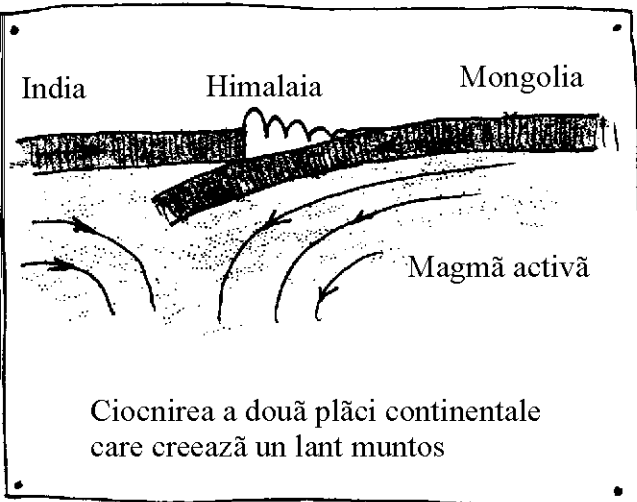
Cartografierea radar a altor planete decât Terra a arătat că acestea nu ar avea dorsale medio-oceanice, că nu ar fi cunoscut fragmentări ale continentului initial



Astea vrea să spună că magma de pe Venus, Marte și Mercur este „calmă”, spre deosebire de cea terestră



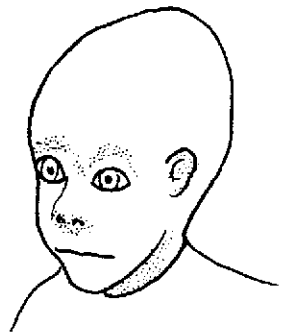
Să presupunem că există altundeva, în jurul unei alte stele, o planetă care posedă apă în stare lichidă. Ploile au finisat relieful primitiv rezultat în urma impactului cu meteoriti. Și cum nu există nici o alunecare a plăcilor, susceptibilă să formeze noi munti, această planetă ar fi plată...ca podul palmei



Dacă viața se dezvoltă pe o planetă plată, absența barierelor naturale se opune evoluției separate



Ar fi mult mai puține specii de animale și, dacă o specie humanoidă s-ar dezvoltă, n-ar fi decât o singură rasă și o singură limbă



La scara sistemului nostru solar, deriva continentală este deci un fenomen rar, pentru că nu afectează decât Terra. Dacă acesta ar fi general, extraterestrii care ar veni să ne viziteze ar avea câteva surprize

Aparent, sefu', au culori diferite în functie de regiune

Putem să ne așteptăm la descoperiri științifice majore legate de spațiu. Ah, ce-as vrea să particip la aventura asta!

Am o misiune, HERMES, pe 15. Dacă vrei, te trimit

Formidabil! Voi deveni un om al spațiului, un SPATIAN!

Stai puțin, va trebui să te antrenezi foarte serios



# L'ENTRAÎNEMENT DE L'ASTRONAUTE

Dar... sunt în perfectă condiție fizică

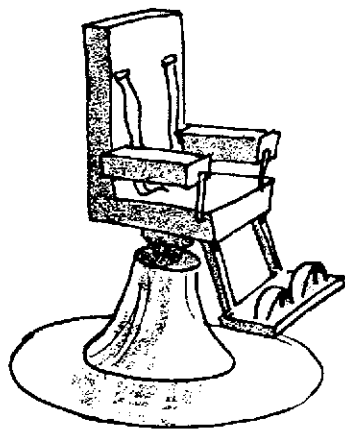
Vino să vedem

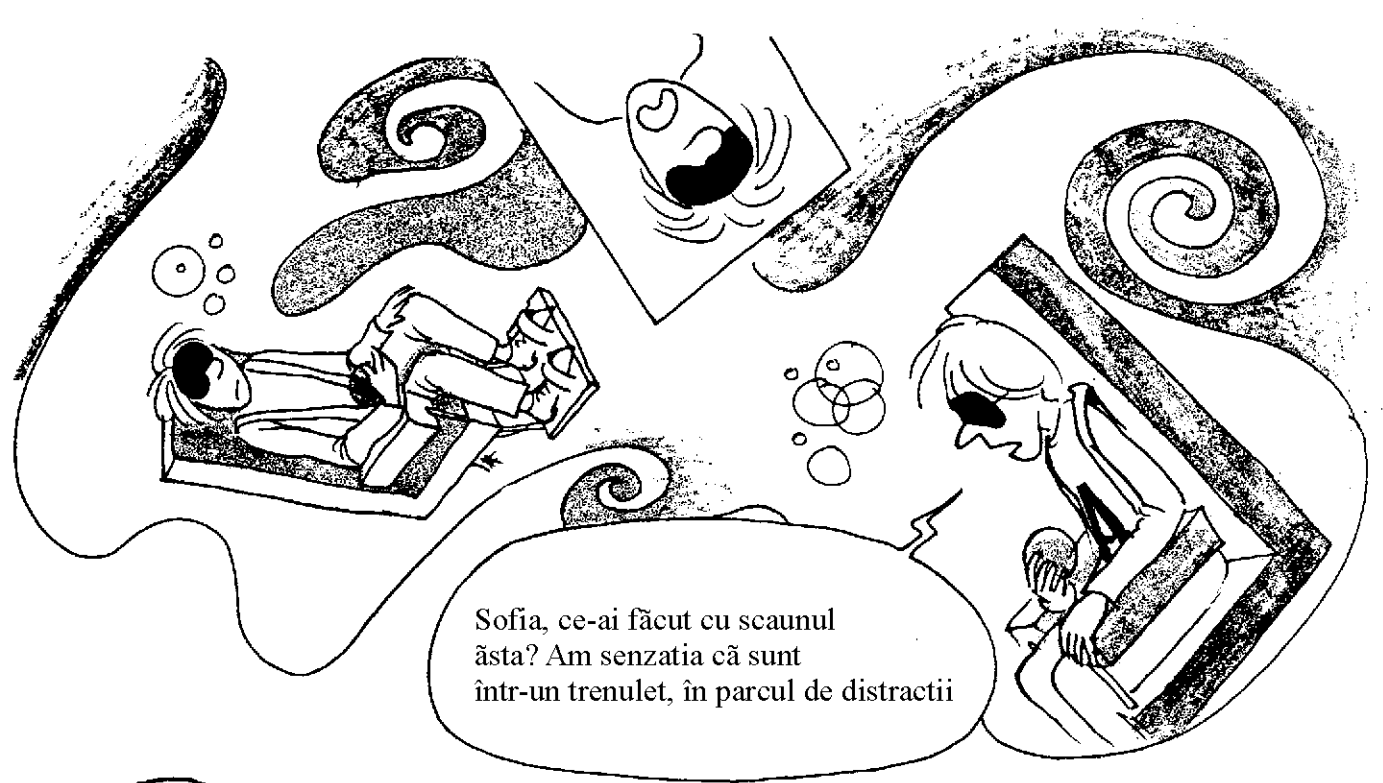
Ce-i asta? Un scaun electric?

E o ciudățenie de scaun care se învâрте în jurul axei proprii

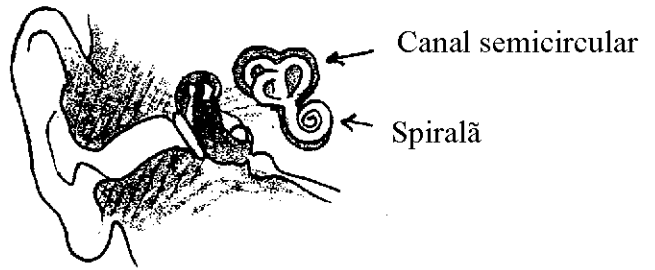
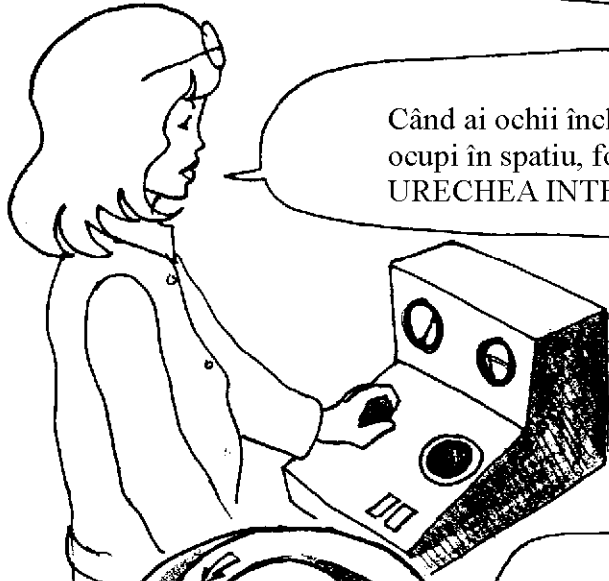
Esti gata?!

Dar...ce se întâmplă?



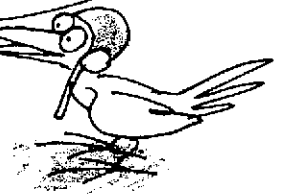
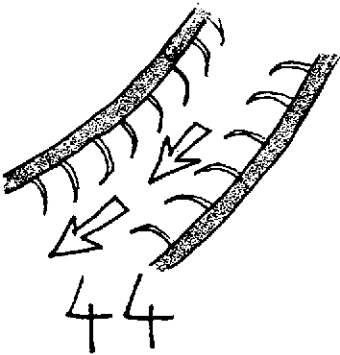


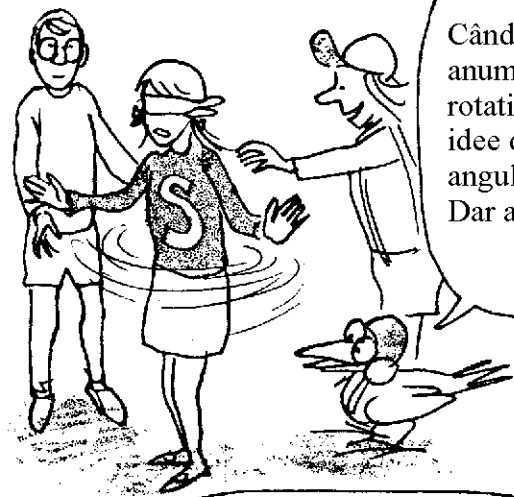
Când ai ochii închiși, ca să evaluezi poziția pe care o  
ocupi în spațiu, folosești SISTEMUL VESTIBULAR,  
URECHEA INTERNĂ



Imaginează-ți o centrală cu inerție, care  
ar fi compusă din trei tuburi umplute cu  
lichid situate în trei planuri perpendiculare,  
interiorul tuburilor fiind acoperit cu fire  
care au rol de captare.

Când învârtim acest sistem în jurul axei  
proprii, lichidul se deplasează, iar fluxul  
face ca firele să se îndoiească, ceea ce  
permite detectarea oricărei ACCELERATII  
ANGULARE





Când imprimăm o accelerație angulară pentru o anumită perioadă de timp, evaluăm viteza de rotație atinsă și, în timpul decelerației, rămâne o idee destul de vagă despre amplitudinea deplasării angulare operate.  
Dar acest sistem de măsură rămâne imprecis.

Această ciudată mișcare de rotație a fost suficientă ca să-mi învâlbure lichidele în vase până la punctul în care nu mai știam unde e susul și unde e josul



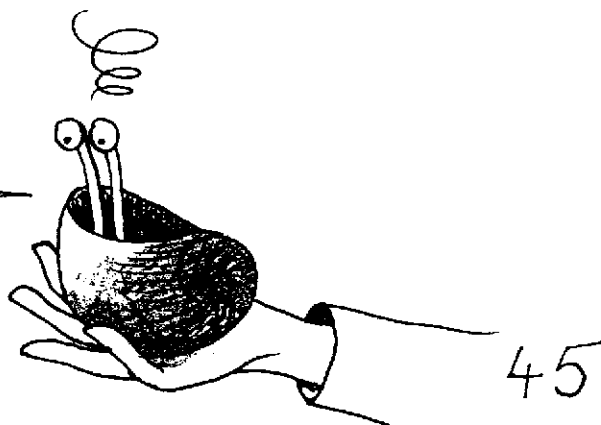
Tiresias, răspunde!

Pare că s-a retras complet în cochilie

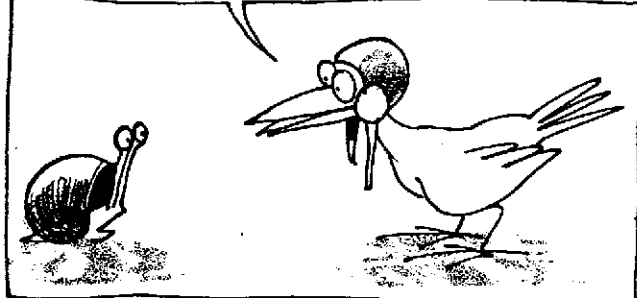
Poti să ieși, s-a terminat...

Esti...sigur?

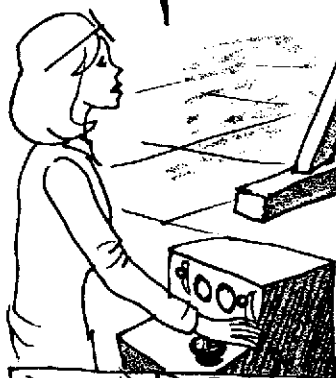
De ce ați pus centrul de antrenament pe dos?



Imaginează-ti că te trezești într-o zi într-o capsulă  
spatială accidental dezechilibrată (\*).  
Nu e deloc ușor să-ti păstrezi capul întreg în acest caz

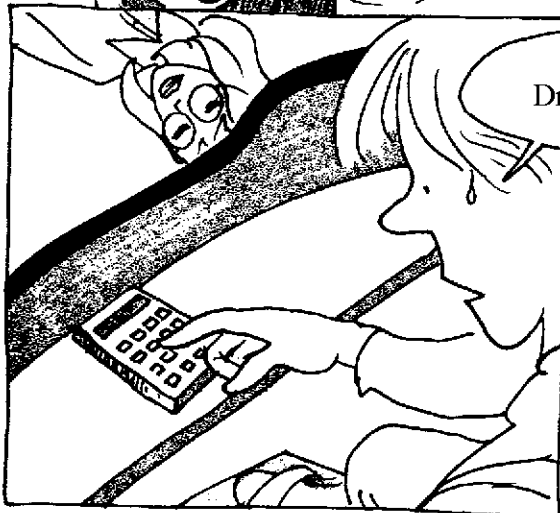


Anselme, 47 ori 38,  
cât fac?



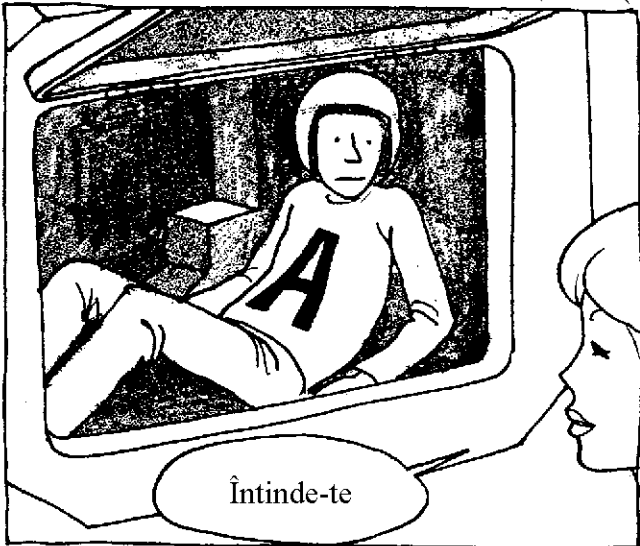
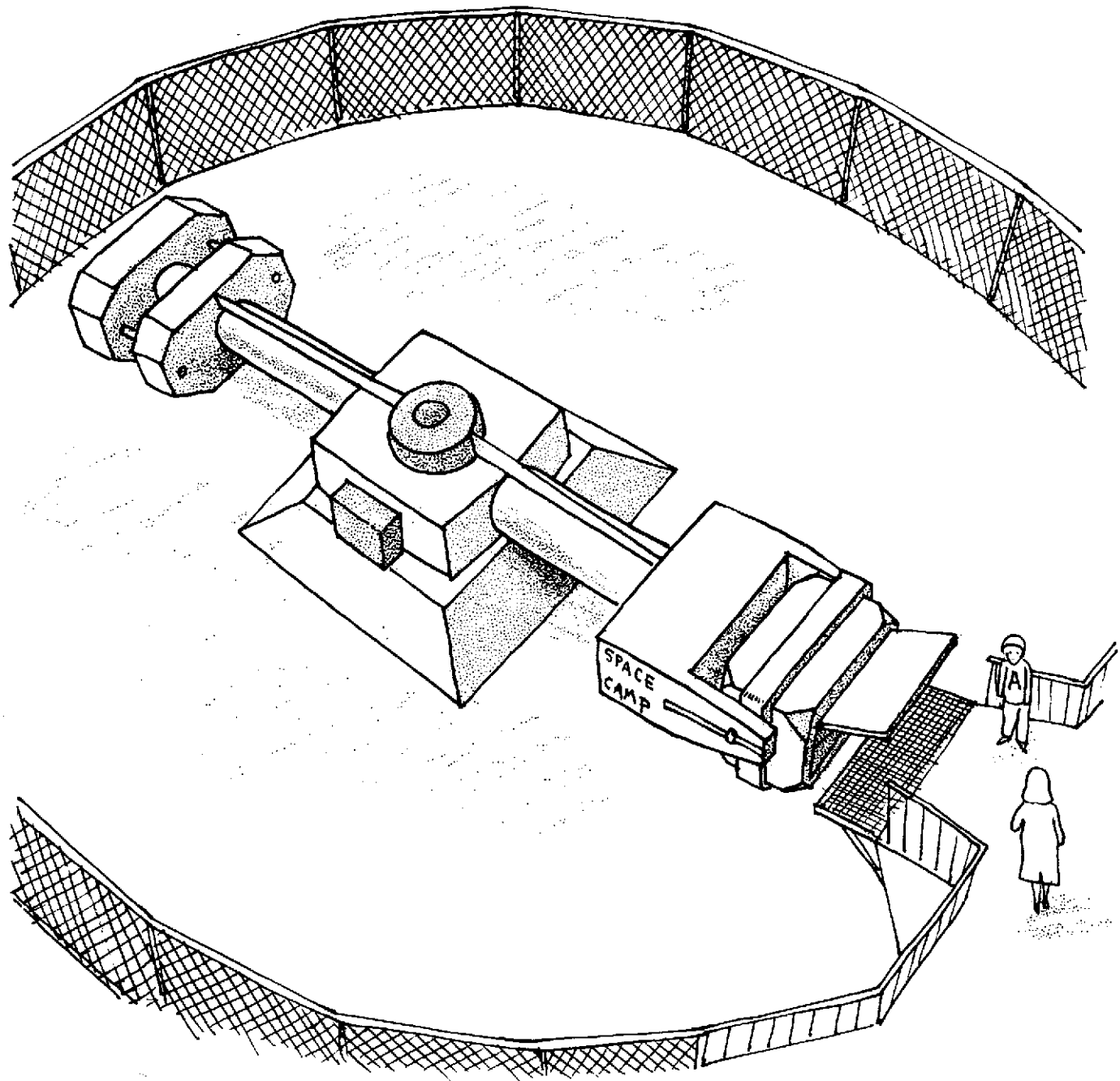
O clipă, să calculez

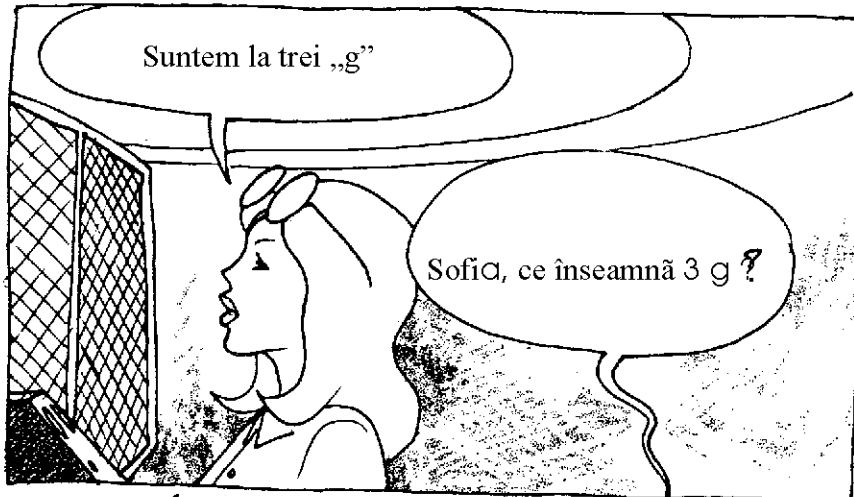
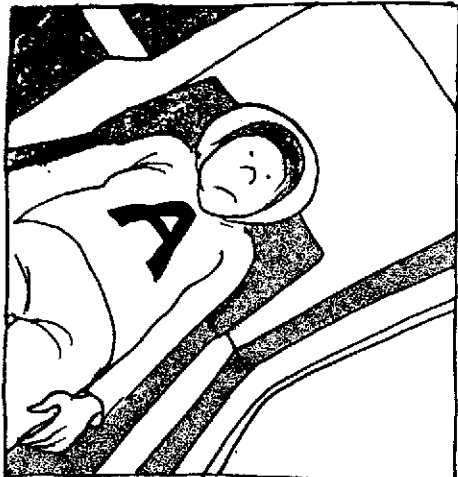
Drace, nu-i ușor...



Să mergem acum la centrifugă







Anselme, în acest moment, cântărește de trei ori greutatea lui. Dacă vrei, 3g este accelerația suportată de salată când mânuiesc acest uscător de salată

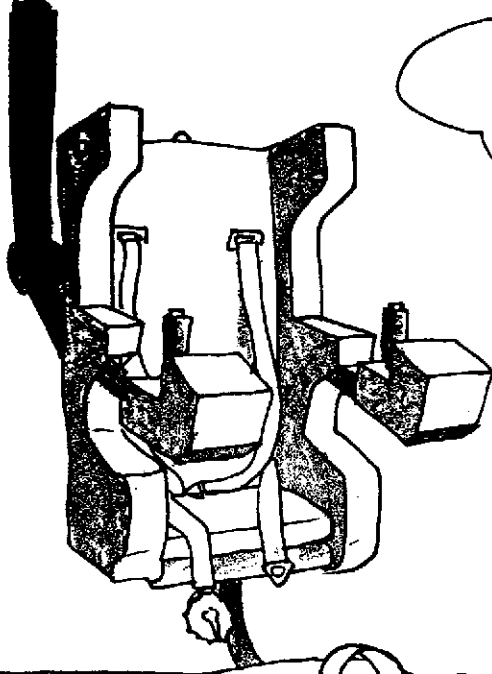
Te imaginezi, Tiresias, într-un uscător de salată, la 3 g?

Cum?

Este valoarea maximă a accelerației suportate în timpul unei misiuni

În săptămânile care urmară, Anselme se familiariză cu toate fazele misiunii, toate procedurile și consemnele de securitate

...apoi se controlează temperatura ambiantă



Ce e chestia asta?

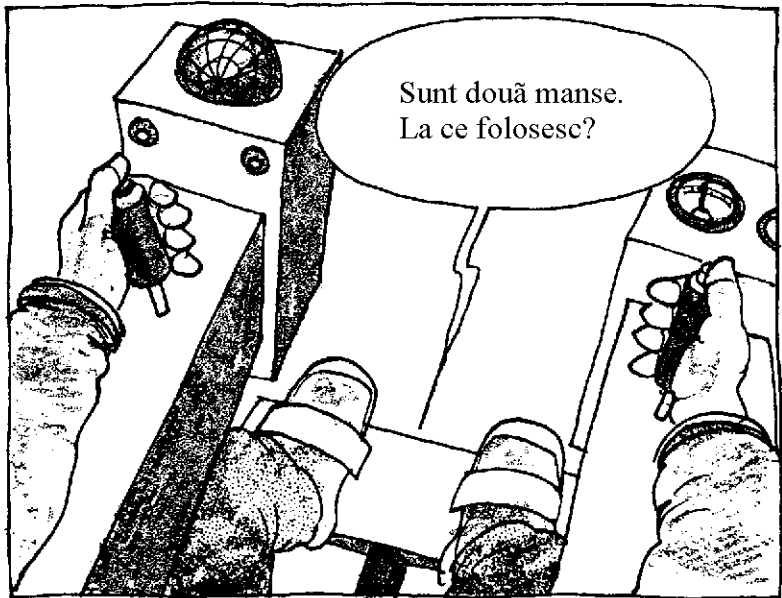


E o reproducere la scara 1:1 SCUTERULUI SPATIAL pe care va trebui să-l manevrezi în timpul misiunii



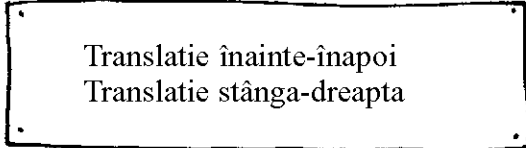
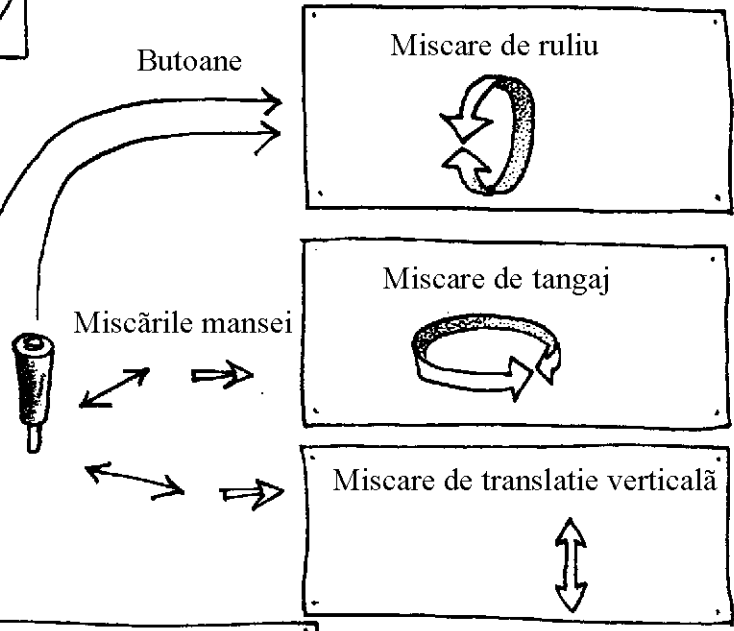
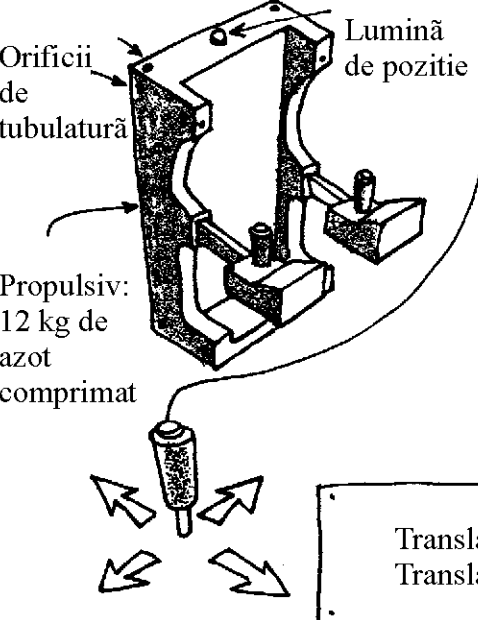
O să-l luăm în navetă?

Nu, e deja acolo. O să ne multumim să-l încărcăm cu propulsiv (\*)



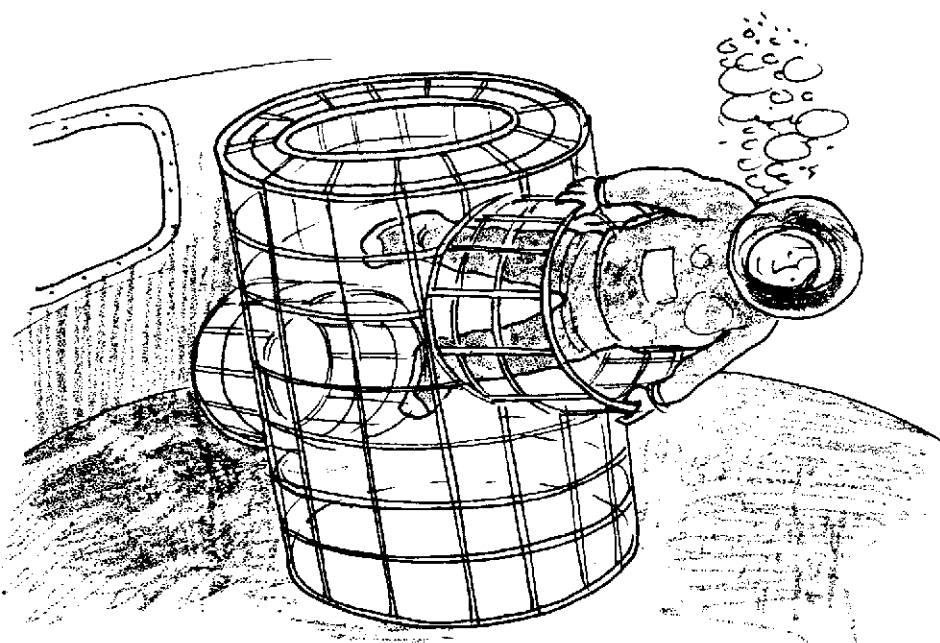
Sunt două manse. La ce folosesc?

COMENZILE SCUTERULUI

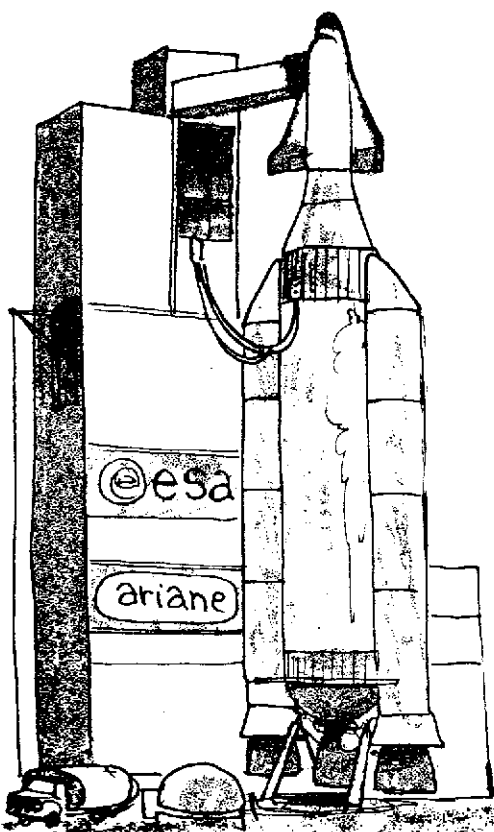


\* azot sub presiune

Anselme își completează antrenamentul într-un bazin de simulare a IMPONDERABILITĂȚII, repetând gesturile viitoarei sale misiuni în spațiu.



# NAVETA

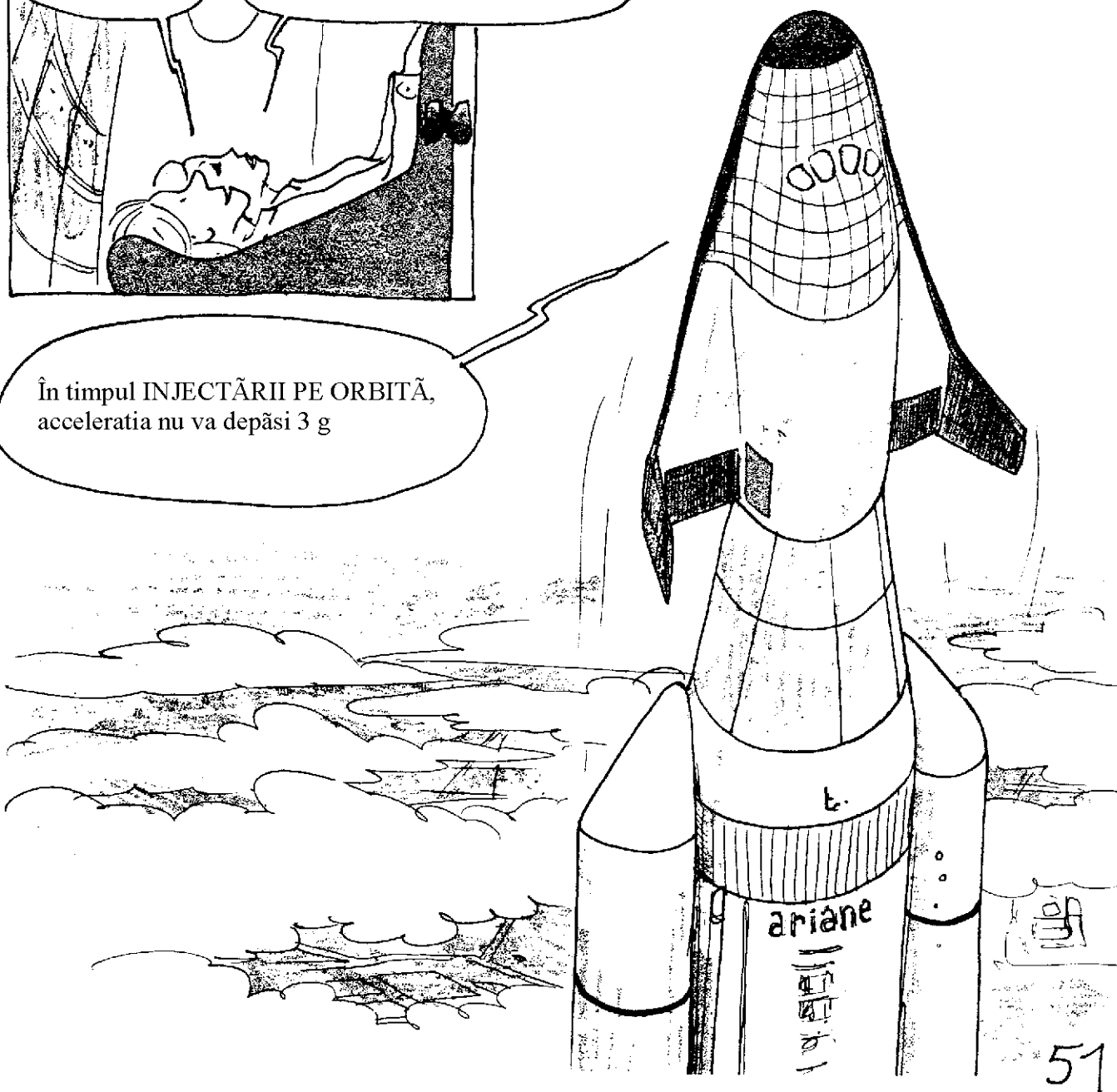
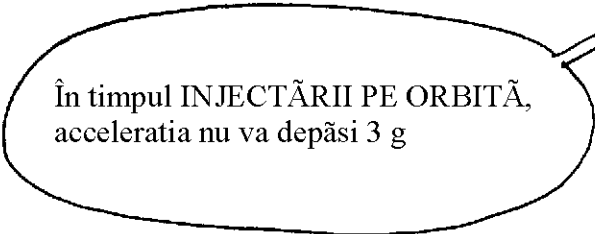
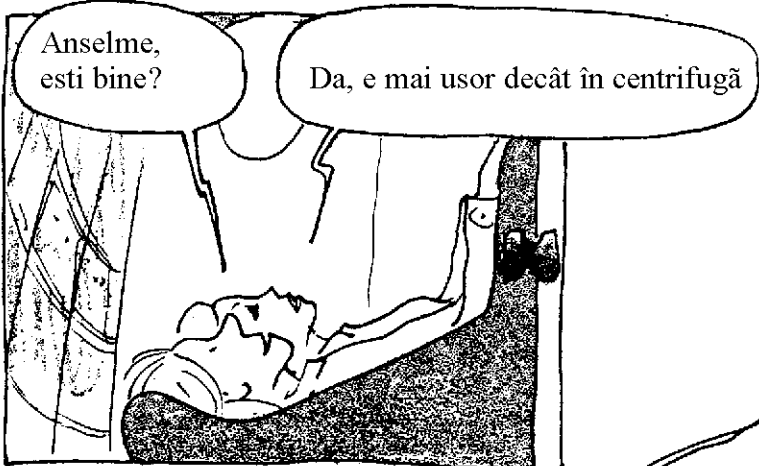
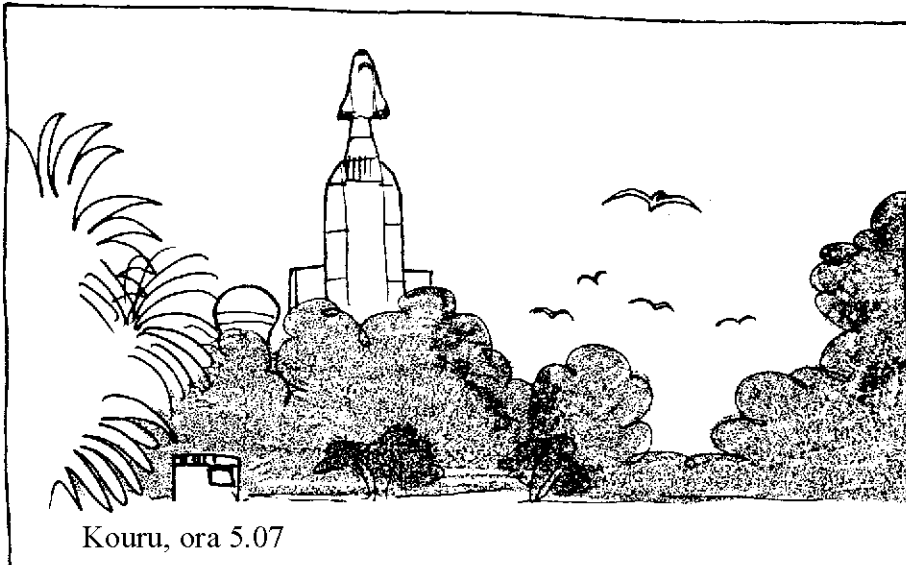


Iată naveta, atasă de lansatorul Ariane 5. Ansamblul măsoară cinczeci de metri înălțime. Lansorul este format din două BOOSTERE (\*) dezvoltând fiecare o forță de 600 de tone.

Acestea flanchează un propulsor cu hidrogen și oxigen lichid dotat cu un tub orientabil, care permite pilotarea întregului ansamblu. El dezvoltă o forță de 110 tone, ceea ce înseamnă un total de 1310 tone.

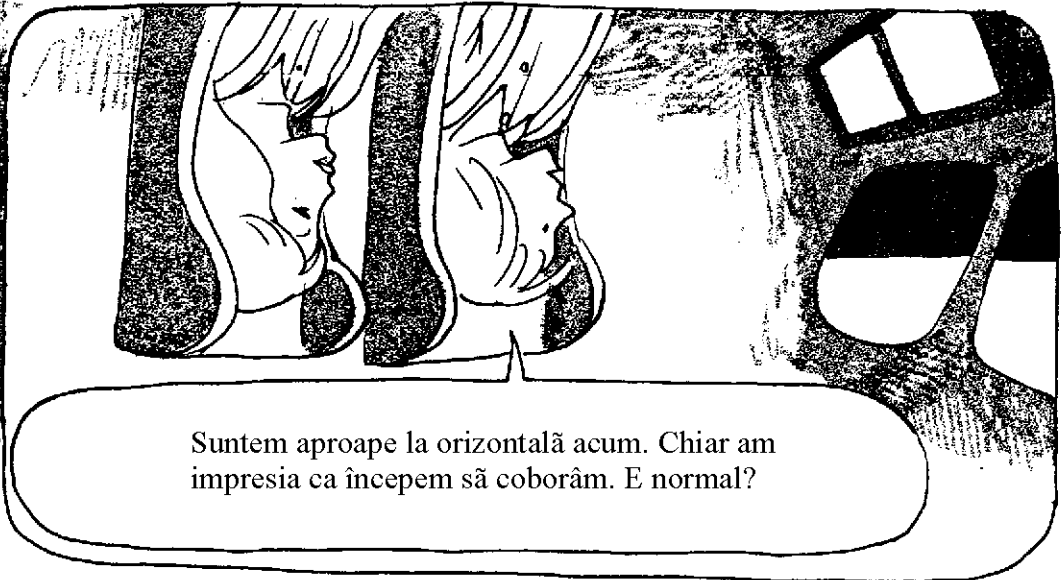
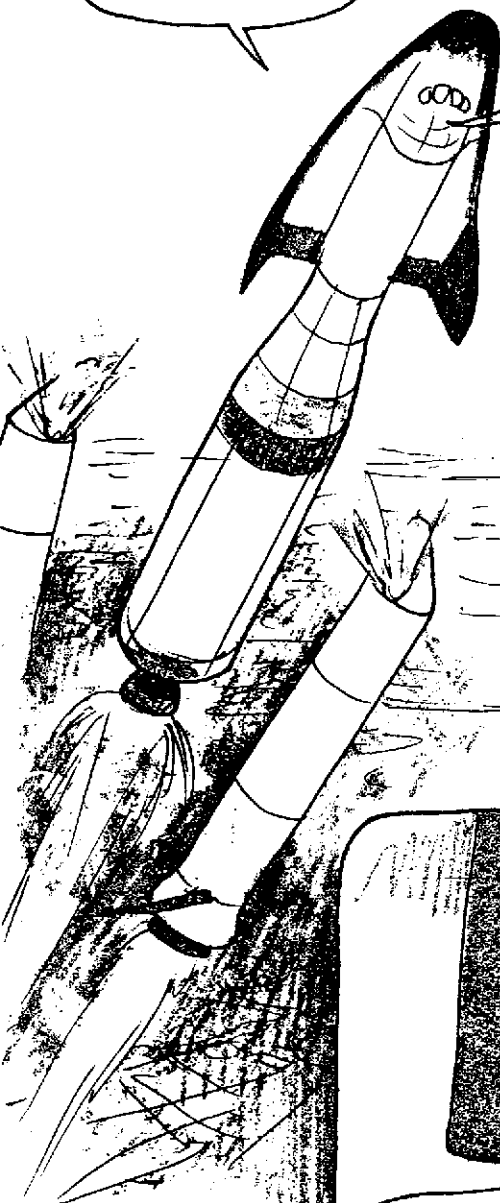
Ansamblul lansor navetă cântărește 750 de tone.



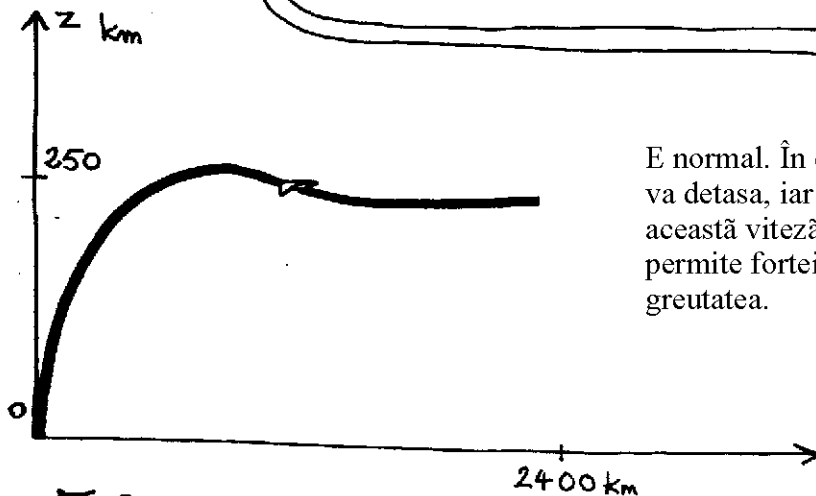


120 de secunde

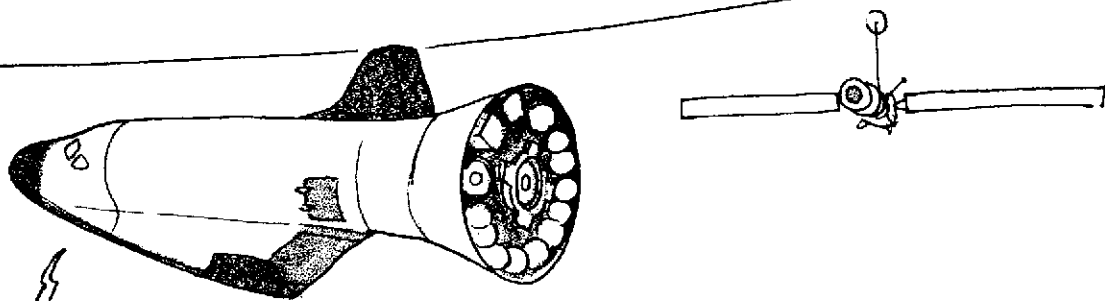
Altitudine 40 de km.  
Detasăm cele două  
boostere care ne-au  
ajutat să ieșim din partea  
densă a atmosferei.



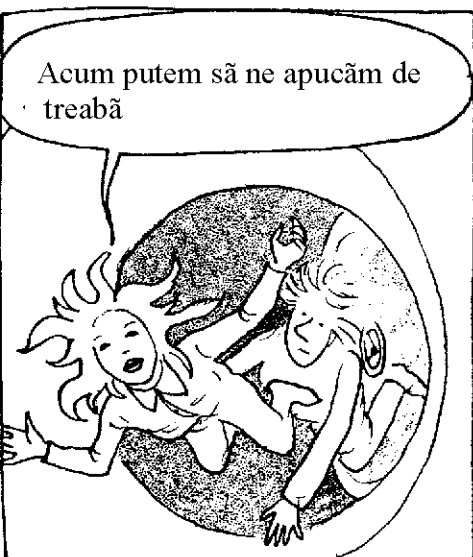
Suntem aproape la orizontală acum. Chiar am  
impresia ca începem să coborâm. E normal?



E normal. În câteva secunde, lansorul se  
va detasa, iar propulsorul navetei va duce  
această viteză la 7,8 km/s, ceea ce va  
permite forței centrifuge să ne echilibreze  
greutatea.



Ne apropiem acum de laboratorul orbital la 250 de km altitudine

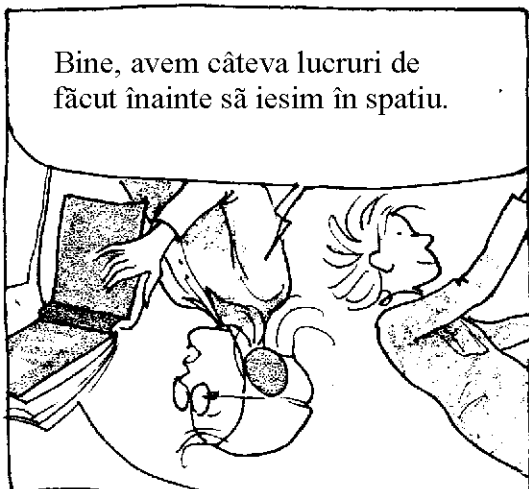


Acum putem să ne apucăm de treabă

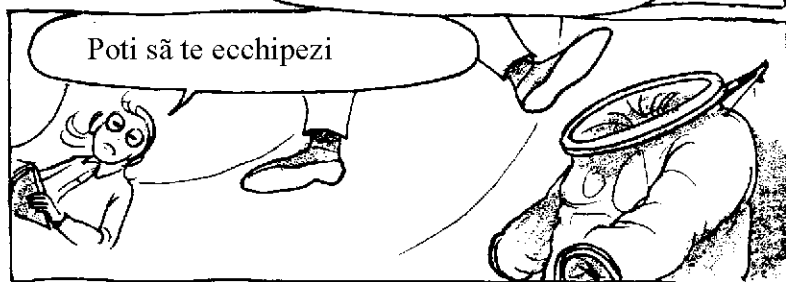


Oh, simt cum sângele mi se urcă la cap

Este unul dintre efectele IMPONDERABILITĂȚII. Nu te îngrijora, trece repede.



Bine, avem câteva lucruri de făcut înainte să iesim în spațiu.



Poti să te ecchipezi

PATRU ORE MAI TÂRZIU

Sas de iesire

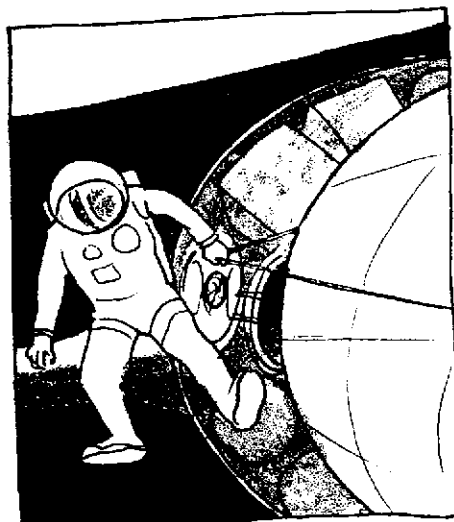
Panouri solare

Naveta

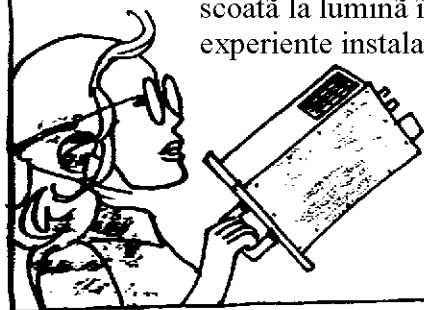
Bratul de mânăuire

Bratul telescopic al antenei

Modulul de resurse



În timp ce Anselme se recuperează după iesirea în spațiu, Sofia reusește să scoată la lumină înregistrările diferitelor experiențe instalate la bordul stației

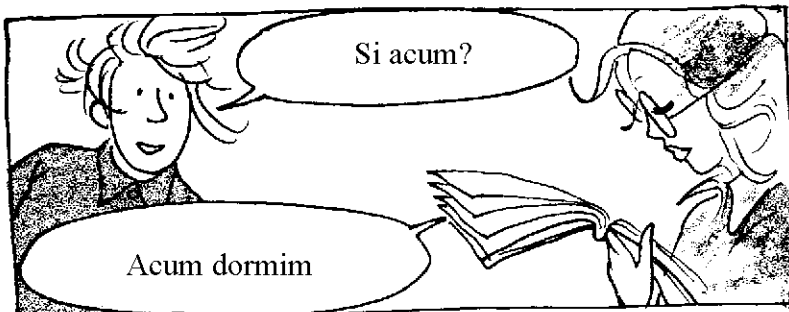


Ne petrecem timpul lucrând într-o stație spațială!



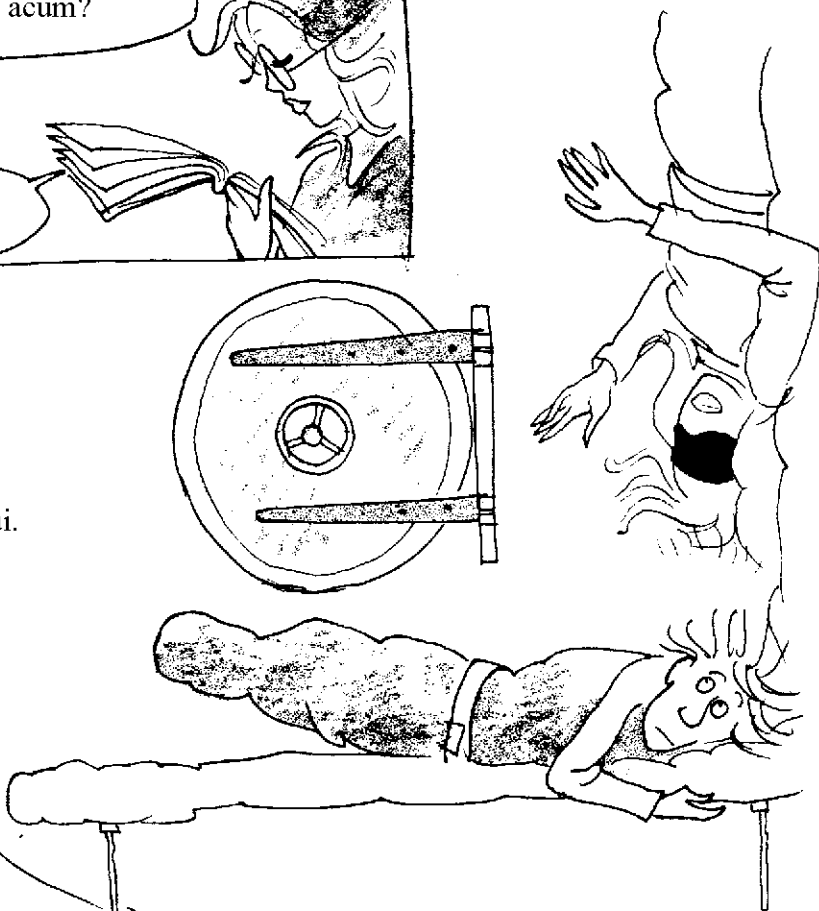
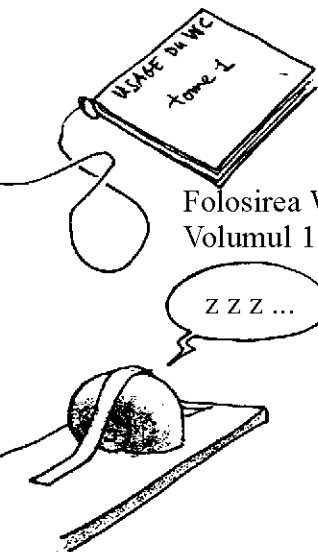
Si acum?

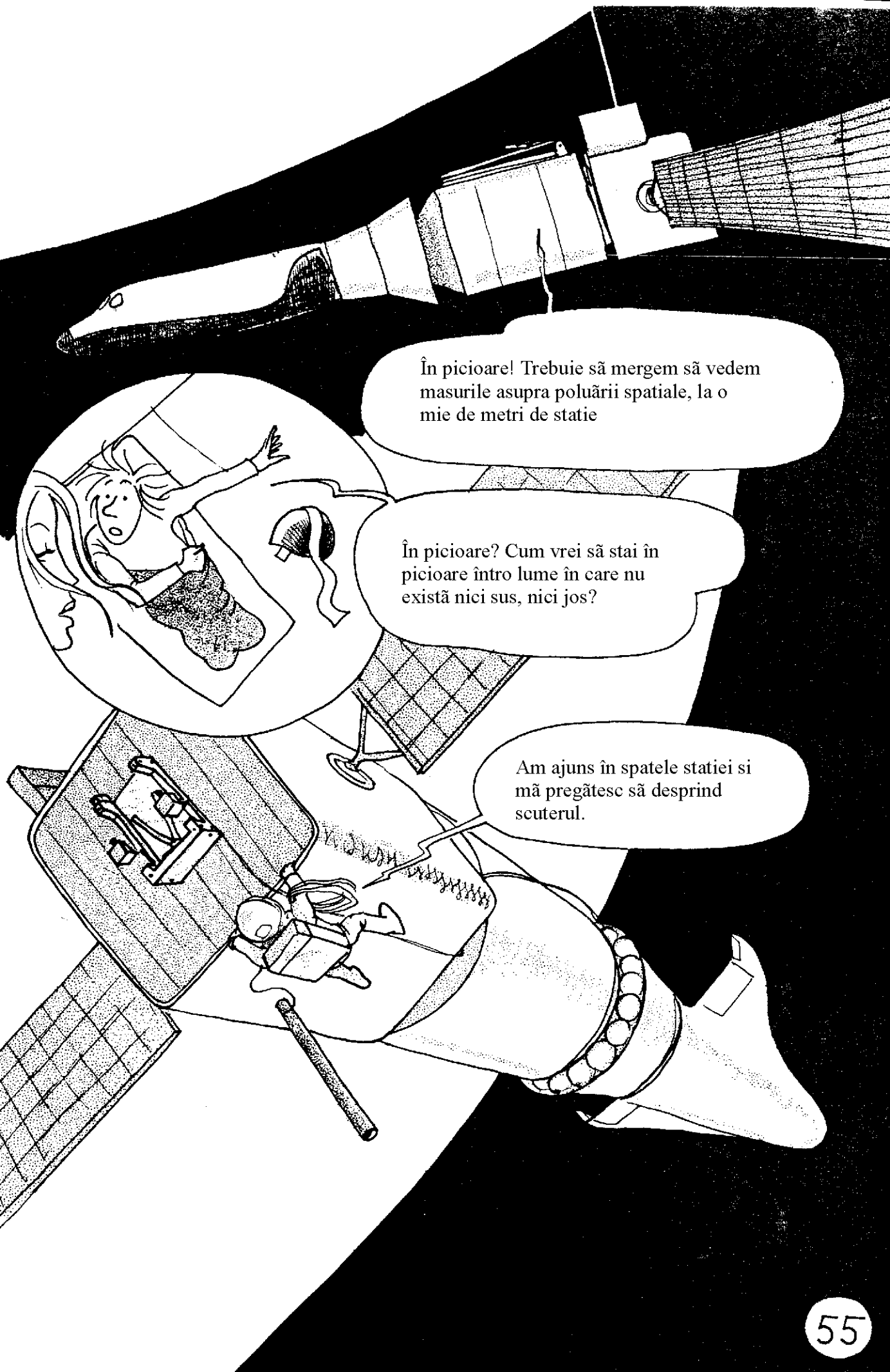
Acum dormim



Folosirea WC-ului.  
Volumul 1

ZZZ ...



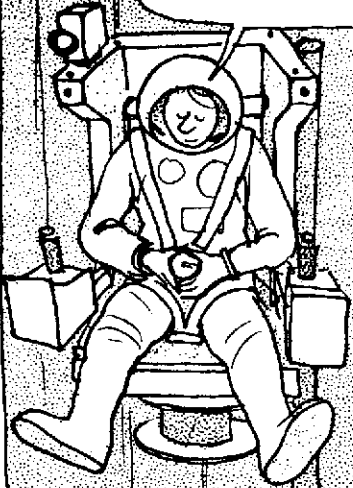


În picioare! Trebuie să mergem să vedem  
masurile asupra poluării spațiale, la o  
mie de metri de stație

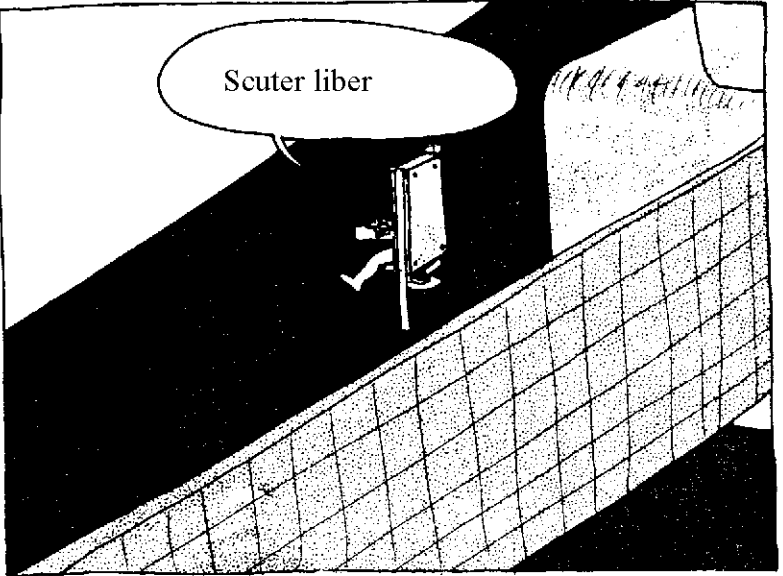
În picioare? Cum vrei să stai în  
picioare într-o lume în care nu  
există nici sus, nici jos?

Am ajuns în spatele stației și  
mă pregătesc să desprind  
scuterul.

Centuri prinse



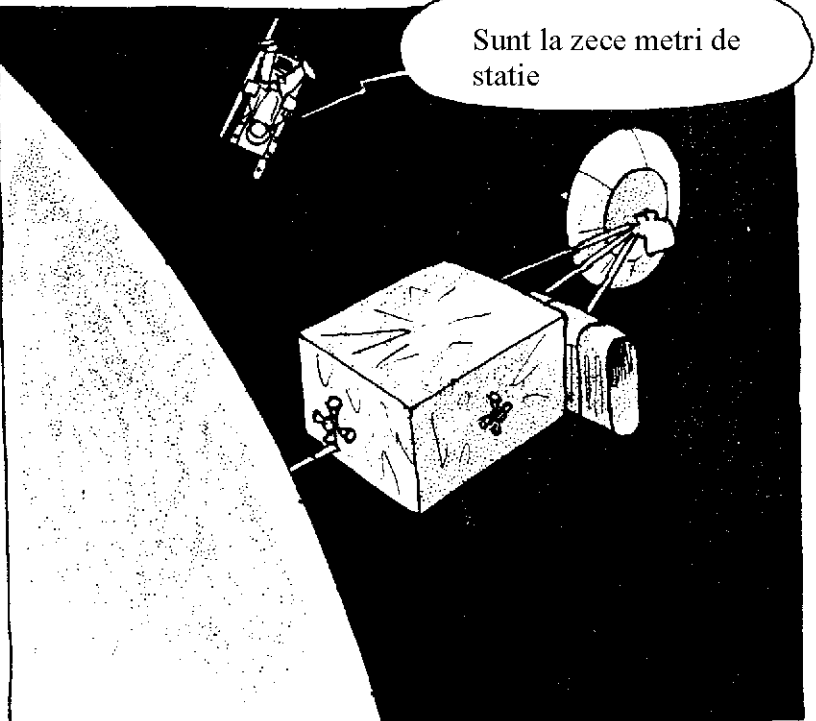
Scuter liber



Îl vezi?



Sunt la zece metri de stație



Da, asta e. Văd materialul care lucrează la soare și pun capul deasupra

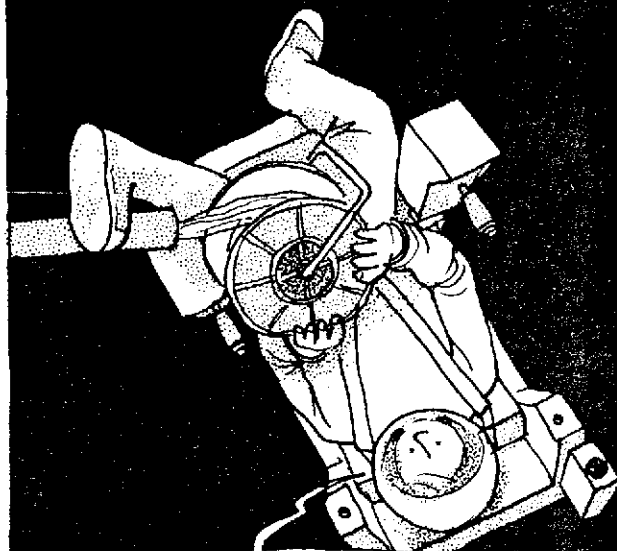
Eu sunt deasupra. Dumnezeu, ce sifă (\*)

Faza delicată va fi replierea acestei pânze de mylar destinate să capteze particule și molecule care constituie mediul terestru

Această umbrelă ușoară este acum depusă printr-o mișcare lejeră de rotație

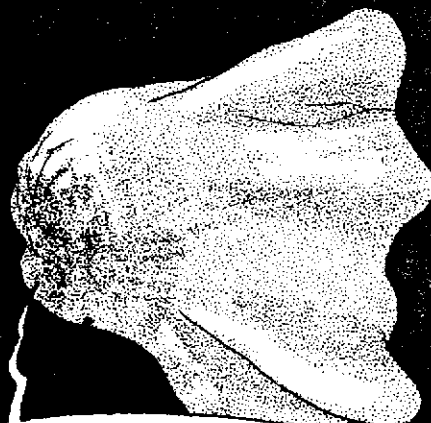
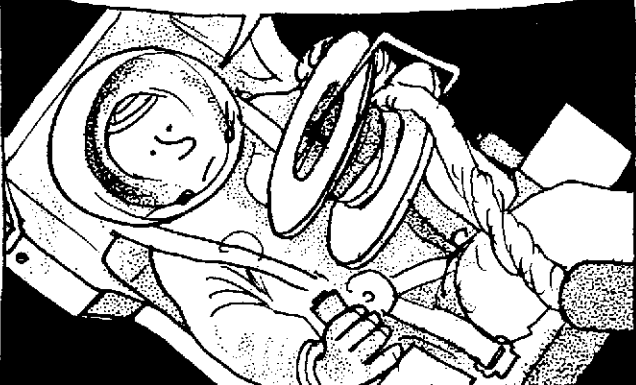


Sofia  
Încep să repliez umbrela  
folosindu-mă de tubul de ghidaj



Dar.. ce se întâmplă?

Uite cum încep să mă învârt ca o  
sfârlează. Repede, trebuie să mă  
stabilizez!



Uf, oare am încurcat comanda?

Anselme, ce se întâmplă?  
Imaginea a dispărut!



Verifica, te rog, camera montată  
în partea de sus a scuterului



În urma unei manevre gresite, m-am  
trezit complet înfășurat în pânza  
de mylar



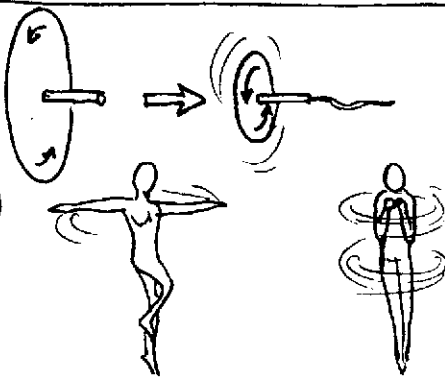
Mă învârt în loc ca o adevărată sfârlează. și nu reușesc să mă desprind din blestematul ăsta de mylar, care se lipește de mine ca o caracatiță



Trebuie să fie din cauza unui fenomen de natură electrostatică

Dar de ce se învârt ca o sfârlează?

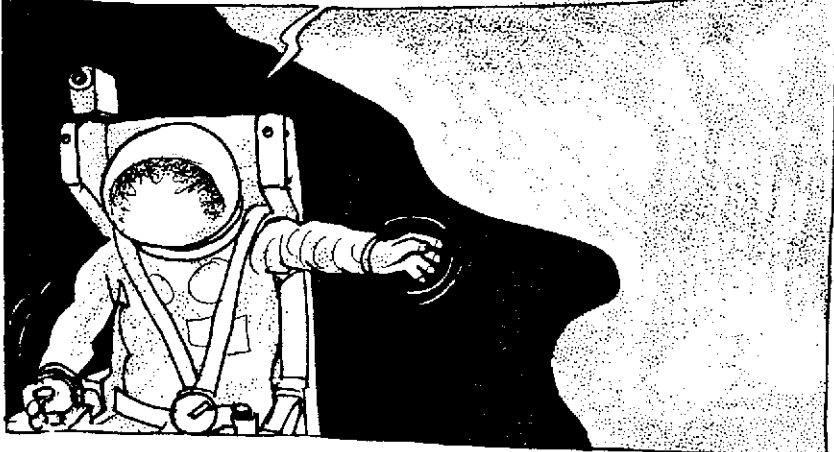
Strângând pânza de mylar, el a recuperat MOMENTUL CINETIC al plăcuțelor, așa cum o patinatoare își strânge brațele lângă corp



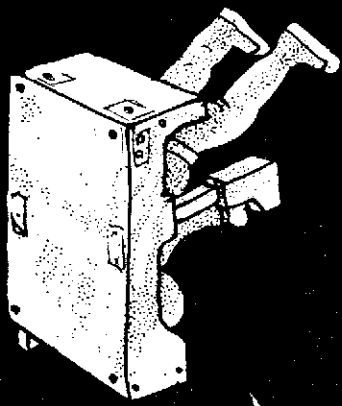
Anselme, încearcă să te calmezi. Te aud respirând ca un cal, o să-ți consumi tot oxigenul



Asta e, cred că am ieșit din capcana asta abominabilă. Dar viziera mea s-a acoperit de abur. Practic, nu mai văd nimic...







Am reusit să anulez miscarea  
de rotatie.  
Pe nevăzute, n-a fost usor

er  
2  
te  
le

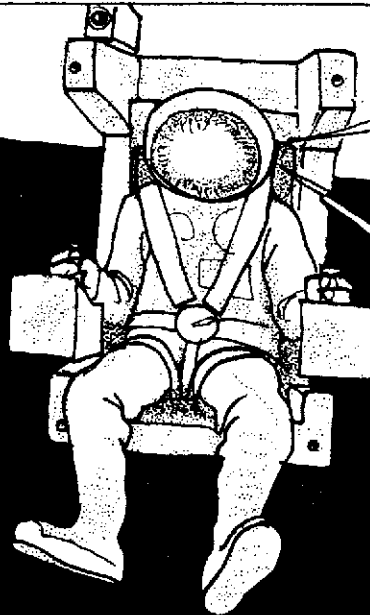
Este pe cale să-și consume toate rezervele.  
Dacă merge tot așa, n-o să se mai întoarcă  
niciodată pe stație



Lipindu-se de costumul tău, e  
posibil ca pânza de mylar să fi  
perturbat sistemul de condiționare  
a aerului.  
Calmează-te, totul se rezolvă

Sofia, adu-mă înapoi pe stație, nu  
mai văd nimic....

Văd eu pentru tine. Am returnul  
video de pe scuter și te  
urmăresc cu radarul de bord



Nu văd naveta

Eu o văd, continuă așa

Esti aproape pe axa cea bună.  
Corectează-o puțin...

Aburul se duce. Încep să  
zăresc stația





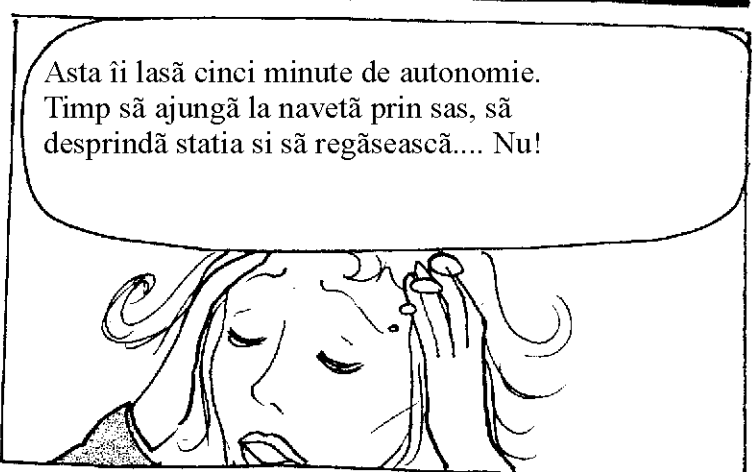
Sofia, presiunea de azot e la zero!

Mă prăbusesc asupra statiei si o s-o ratez!

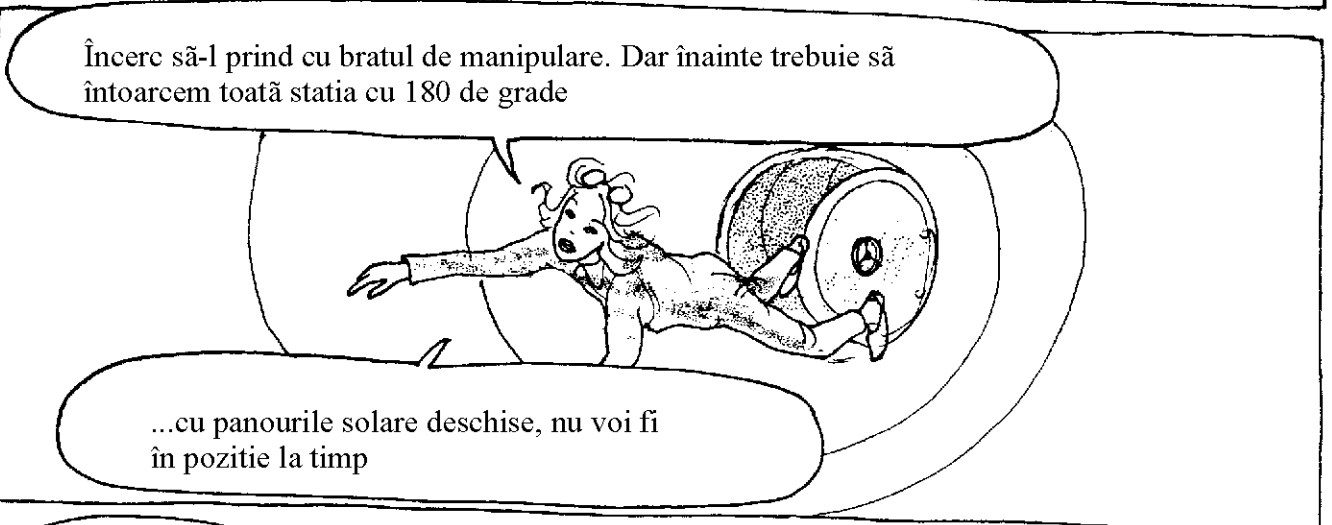


Nu e grav, o să te căutăm cu Naveta

Sofia, presiunea de oxigen e la mai puțin de zece kg...

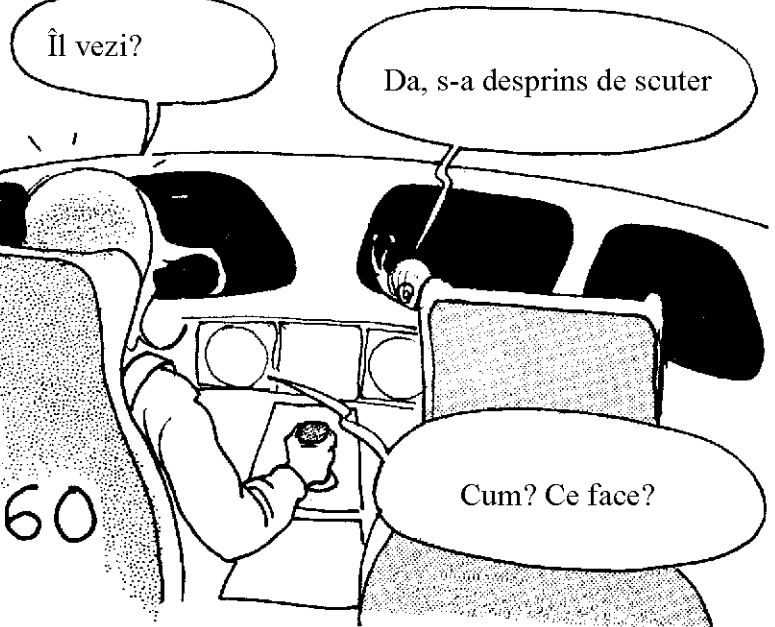


Asta îți lasă cinci minute de autonomie. Timp să ajungă la navetă prin sas, să desprindă statia si să regăsească.... Nu!



Încerc să-l prind cu bratul de manipulare. Dar înainte trebuie să întoarcem toată statia cu 180 de grade

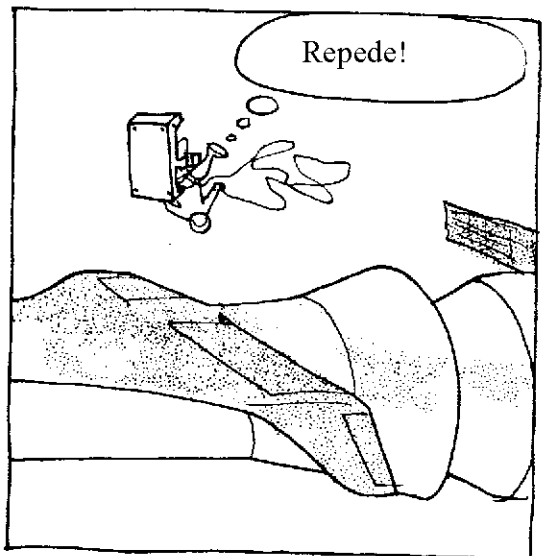
...cu panourile solare deschise, nu voi fi în pozitie la timp



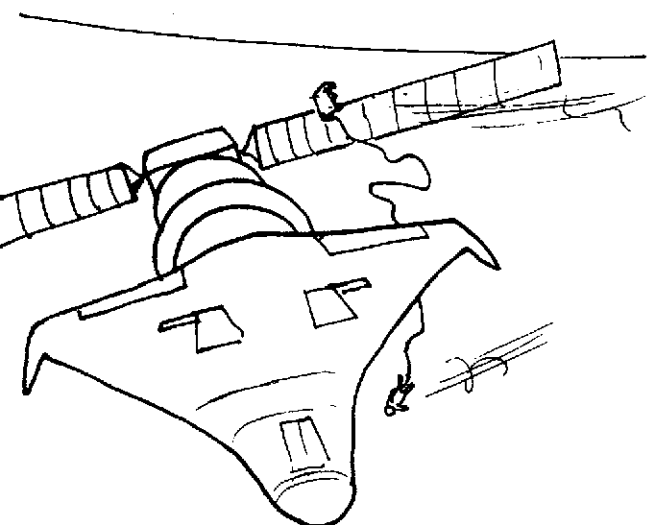
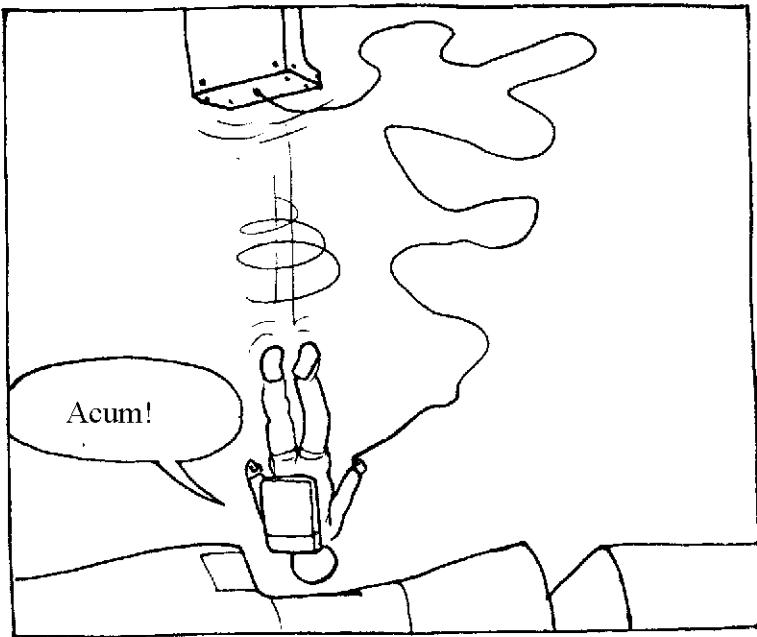
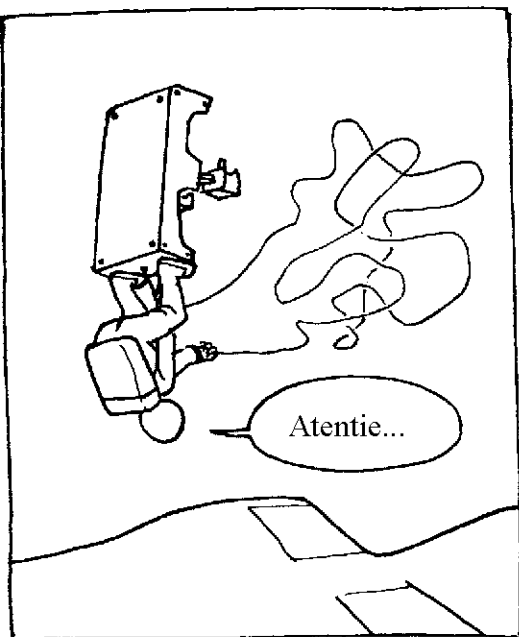
Îl vezi?

Da, s-a desprins de scuter

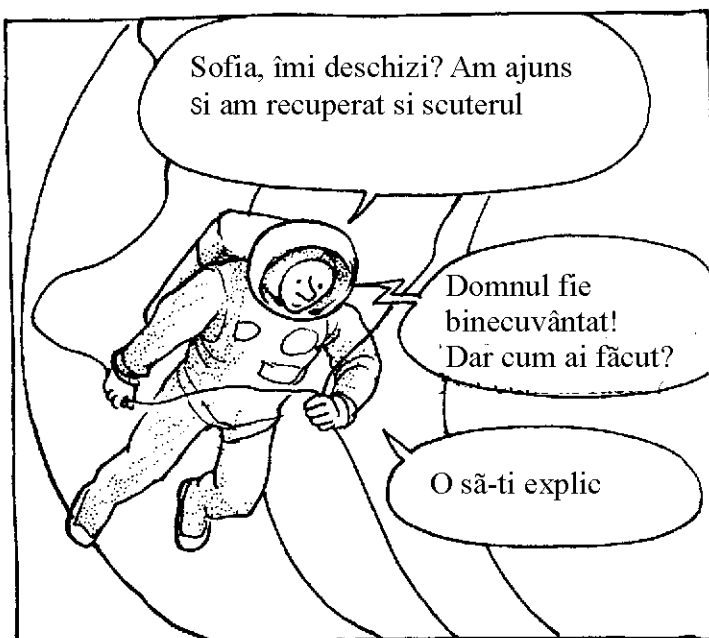
Cum? Ce face?



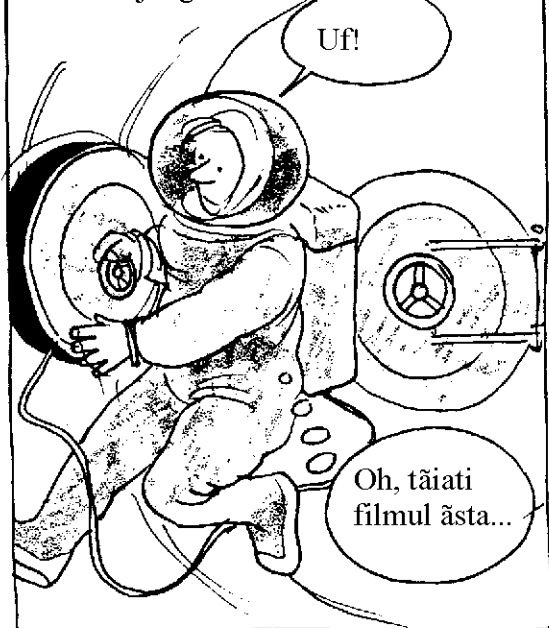
Repede!



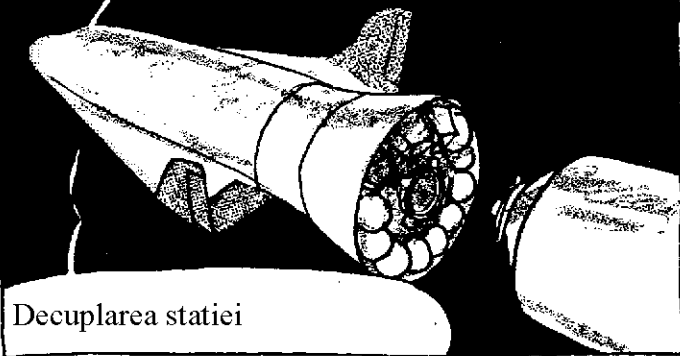
Utilizând principiul ACTIUNII REACTIUNII, Anselme, împingându-se în scuter, l-a trimis pe acesta într-o parte a stației, propulsându-se în direcție opusă



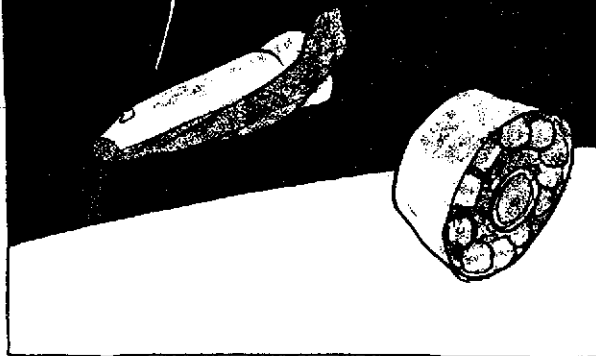
Lanturlu ajunge la sas



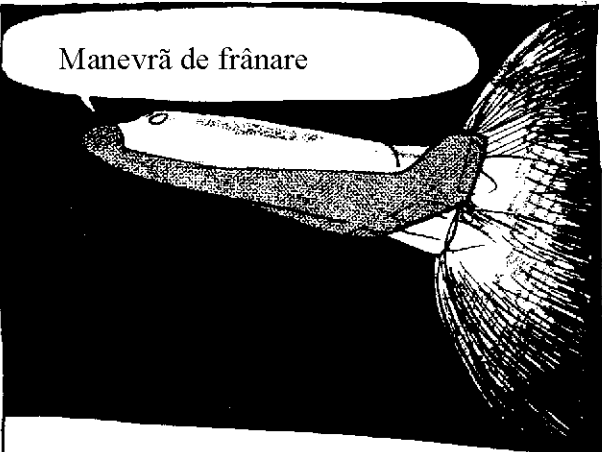
Alo! Aici solul! Încep procedura de întoarcere



Sas părăsit

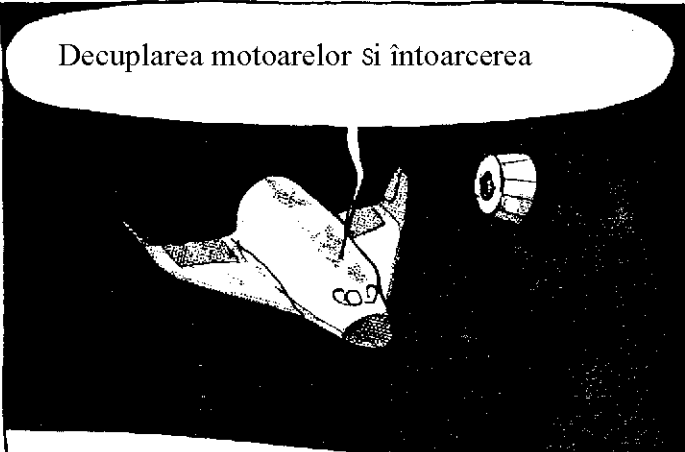


Manevră de frânare

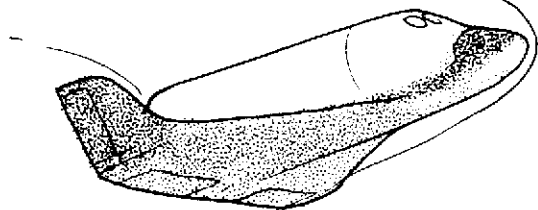


O pierdere de viteză modestă, de 100 de m/s e suficientă pentru a face naveta să plonjeze

Decuplarea motoarelor și întoarcerea

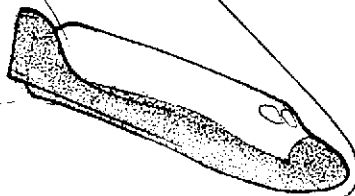


Naveta



Hermes atacă într-un unghi mare atmosfera terestră la 80 de km altitudine și la 2770 km/h. Aici, efectele termice sunt cele mai importante

Apoi, când viteza i-a scăzut suficient, cam la 30 de km altitudine, naveta plonjează spre sol cu Mach 3

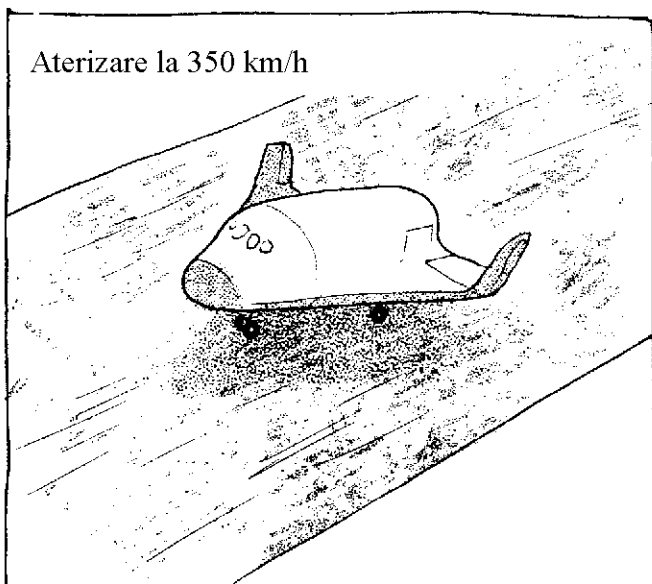


Treizeci de minute mai târziu

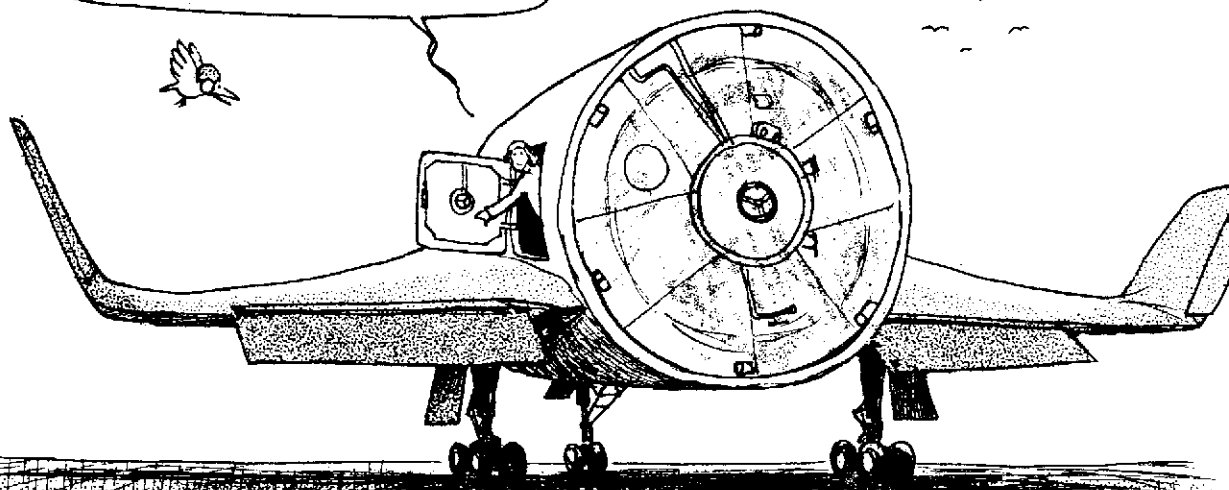


Alo, aici solul. Corectati cu două grade și veți fi chiar pe axul pistei

Aterizare la 350 km/h



Max! Încântat să te revăd!



SFÂRSIT

63