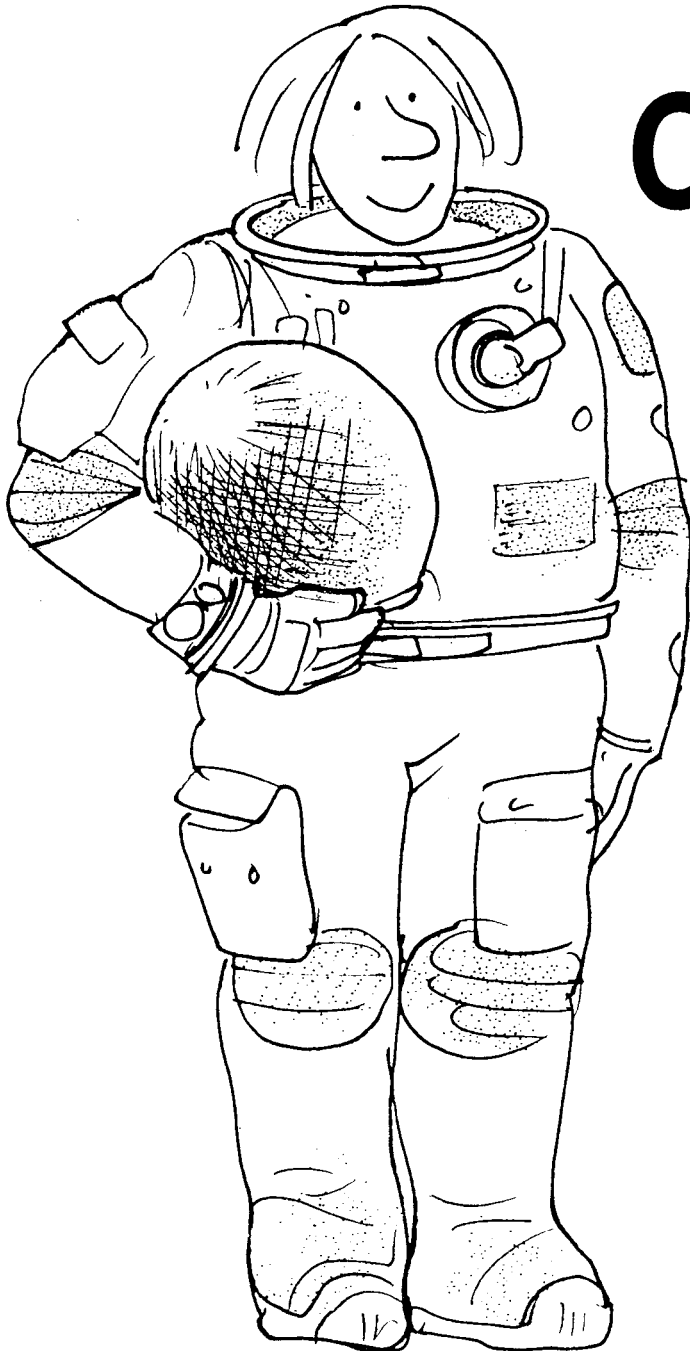


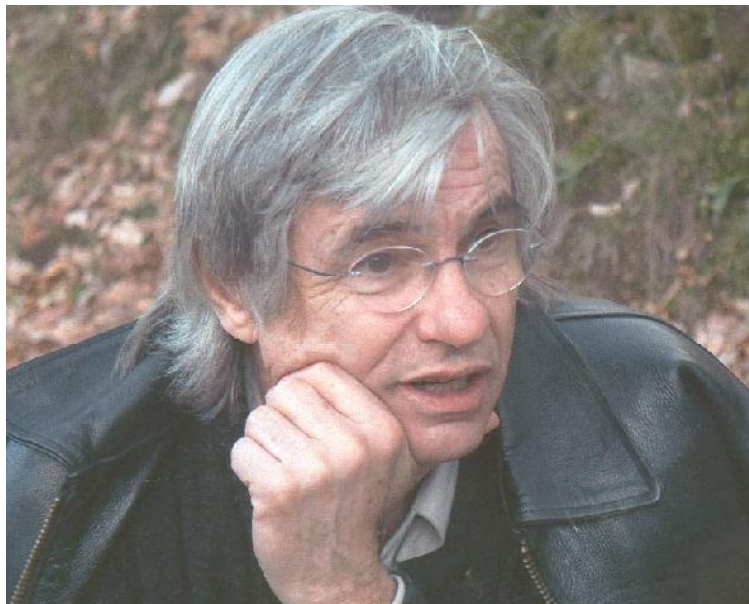
Jean-Pierre Petit



OPERACJA HERMES

z języka francuskiego przełożył
ADAM SZYMANOWSKI

Wiedza bez Granic



Jean-Pierre Petit, Prezes Stowarzyszenia

Były Dyrektor ds Badań w CNRS, astrofizyk, twórca naukowego gatunku literackiego: *komiksu naukowego*. W 2005 roku postanowił upublicznić 20 swoich dzieł, umożliwiając bezpłatny dostęp do elektronicznych wersji za pośrednictwem własnej strony internetowej. Stworzył także Stowarzyszenie *Savoir Sans Frontières* (Wiedza bez granic), którego celem jest nieodpłatne szerzenie wiedzy, w tym wiedzy naukowej i technicznej. Stowarzyszenie funkcjonuje dzięki hojności darczyńców. Wynagrodzenie tłumaczy w roku 2008 wynosi 150€ netto (koszty transferu bankowego pokrywa SSF). Każdego dnia wzrasta liczba przeprowadzonych tłumaczeń (w 2007 r. 200 komiksów zostało przetłumaczonych na 28 różnych języków, w tym na laotański i rwandyjski).

Poniższy dokument .pdf może być legalnie kopiowany, powielany w całości bądź poszczególnych fragmentach, wykorzystywany w szkołach w celach naukowych, pod warunkiem że wykorzystaniu niniejszych materiałów nie towarzyszą cele zarobkowe.

Zachęcamy do umieszczania publikacji SSF w bibliotekach miejskich, szkolnych bądź uniwersyteckich w formie publikacji broszurowej bądź w formie elektronicznej.

Autor postanowił uzupełnić kolekcję albumów o przystępne komiksy dedykowane dzieciom od lat 12. Równocześnie odbywa się przygotowywanie komiksów w wersji „audio” dla analfabetów, a także osób pragnących nauczyć się nowego języka.

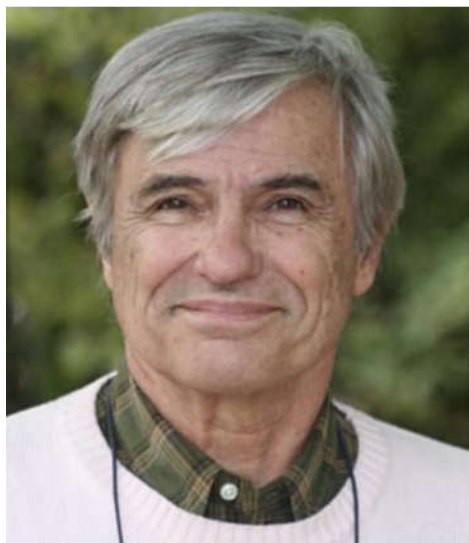
Stowarzyszenie chętnie nawiąże współpracę z nowymi tłumaczami, posiadającymi odpowiednie kompetencje, niezbędne do tłumaczenia tekstów para-naukowych.

Aby skontaktować się ze stowarzyszeniem prosimy wejść na stronę:

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

Wiedza bez granic

Stowarzyszenie o charakterze niezarobkowym założone w 2005 r. i zarządzane przez dwóch francuskich naukowców. Cel: rozpowszechnianie wiedzy naukowej za pomocą zespołu rysowanego za pomocą darmowych plików PDF do pobrania. W 2020 r. osiągnięto w ten sposób 565 tłumaczeń na 40 języków. Z ponad 500.000 pobranych plików.



Jean-Pierre Petit



Gilles d'Agostini

Stowarzyszenie jest całkowicie dobrowolne.
Pieniądze przekazano w całości na rzecz tłumaczy.

Aby dokonać darowizny, użyj przycisku PayPal na stronie głównej:

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

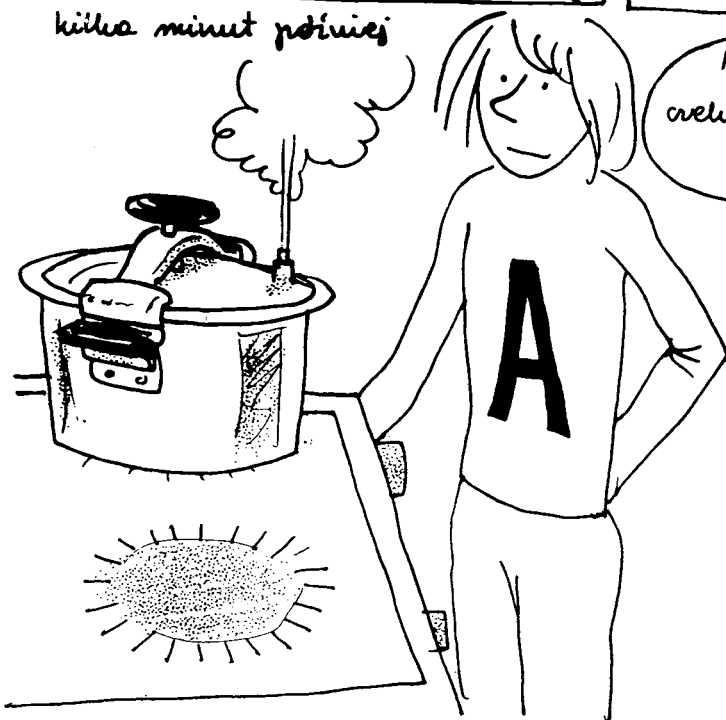


NAPĘD ODRZUTOWY



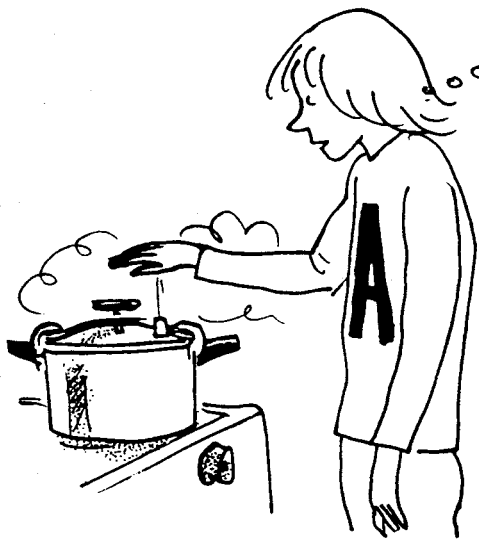
Szybkiwar? Pod ciśnieniem i w wyższej temperaturze proces gotowania przebiega szybciej

kilka minut później



No i po wszystkim. Trzeba poczekać, żeby spadło **CISNIENIE** i szybkiwar

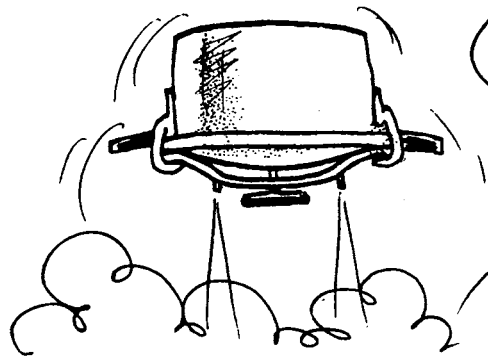




dziwne, co za siła!



to podobnie jak balon, który po nadmuchianiu wypuszcza, tyle że w przypadku szybkiego tona to dłużej



latający szybkowar? Nie, z całą pewnością za ciężki...



zdały mi się, że najlepiej byłoby wypuścić energię do naczynia, a potem niech się wydebywa przez otwór



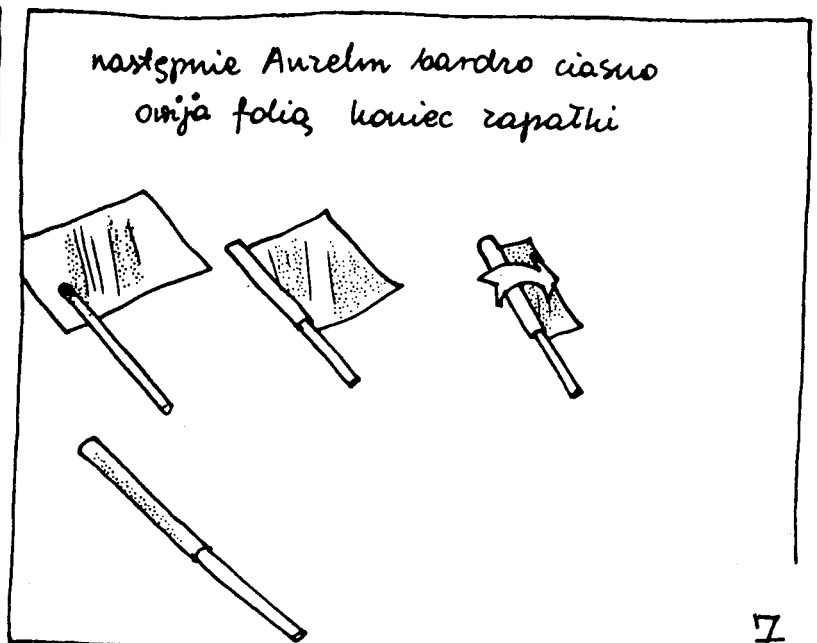
mała petarda

pudełko z aluminium (takie jak po konserwie)

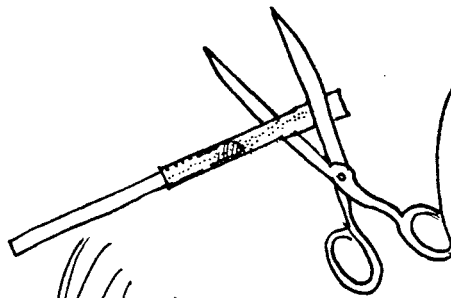


podłożyłem petardę pod odwrócone pudełko

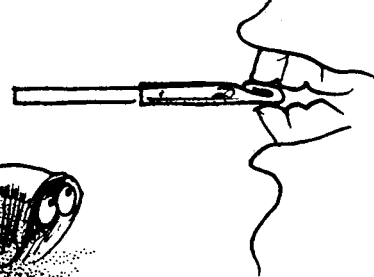
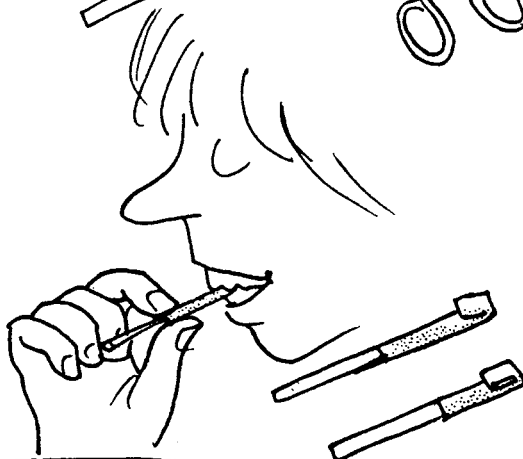
PSSSSSSSS



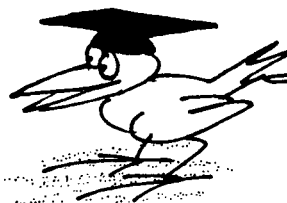
no dobrze, ale
jak zatkać koniec?



Anzelm posta-
nowia odciąć koniec
w odległości centy-
metra od zapalki



następnie zębami zagina
dwukrotnie folię, mocno
ją zagryzając



jak koniec tubki
z pastą, do zębów

świetnie. Ale jak sobie
teraz poradzić z
zapaleniem rakiety?

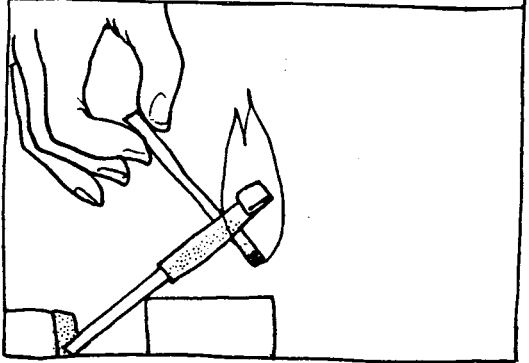


no tak...

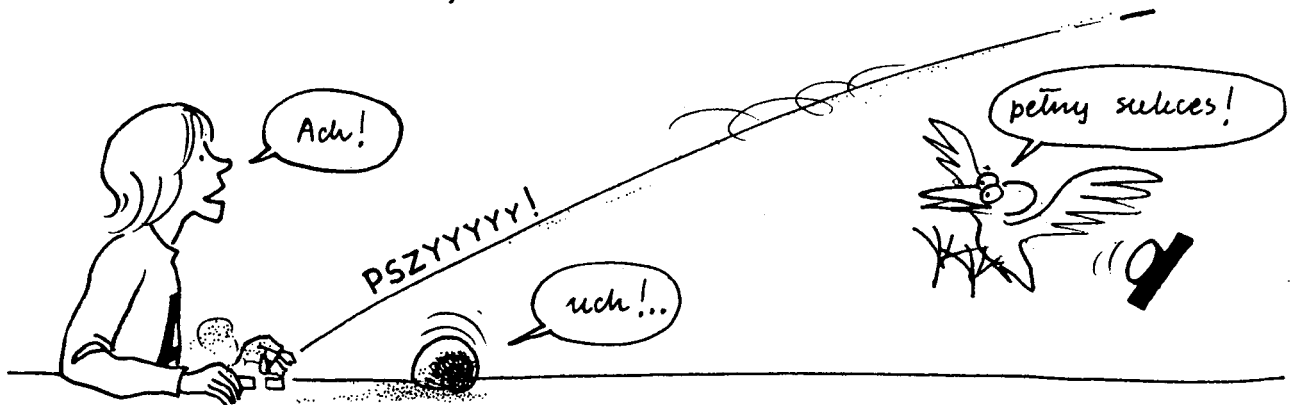
zapalić to po prostu podgrzać pre-
dmiot do odpowiedniej temperatury



Zosia ma rację. Pod-
grzeję koniec zapalniczki
poprzez folię, o w ten
sposób



Anzelm powtórza całą operację, tym razem
mocniej zaciska folię i... (*)



midrasz, Opatku, ciśnienie
jest wtedy, gdy ciepło nie
ma łatwego uciec

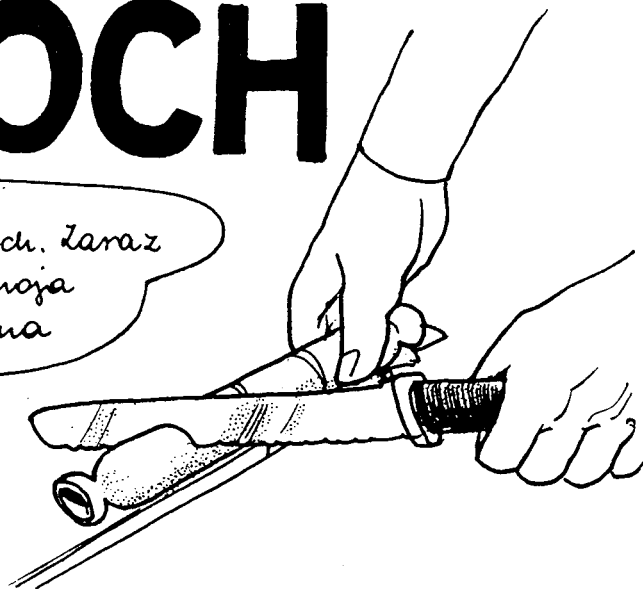


(*) rekord wynosi osiem metrów

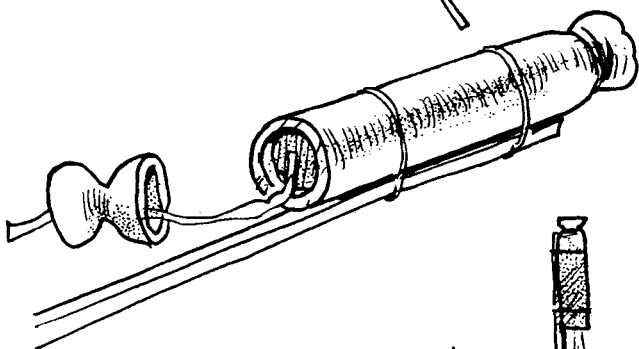
RAKIETY NA PROCH



oto rakietka na proch. Zaraz sprawdzimy, czy moja teoria jest sluszna



Roztropeli ostroznie odciat koniec rakietki



PSZUF!

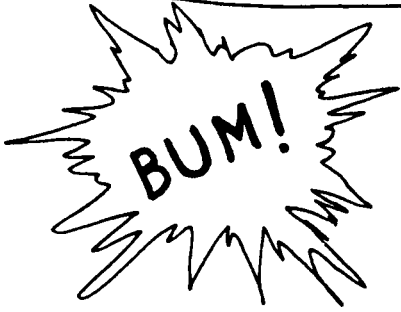
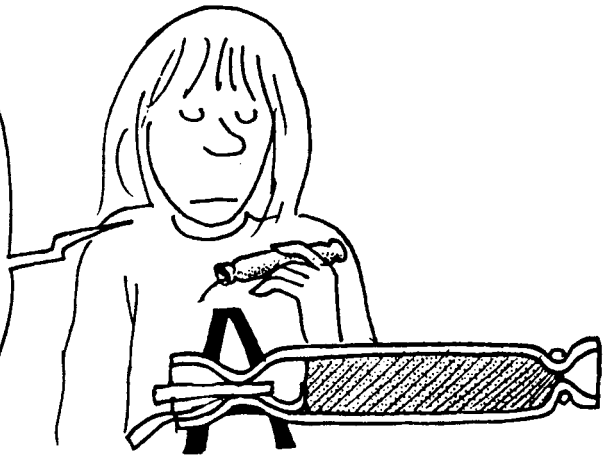


Spojrz, Maks, mialem racje. Usunalem to przewazenie, przez ktore wydobywal sie gaz, i rakietka nie chce wystartowac!



wilnienie i temperatura sa nizsze, a wiec spalanie odbywa sie wolniej i wydatek gazu jest mniejszy. Stad strata ciagu

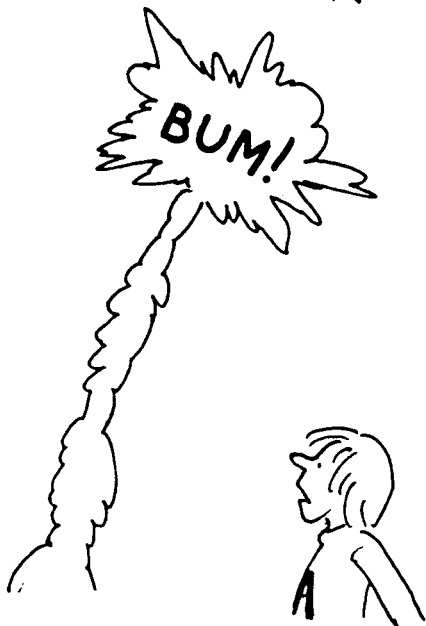
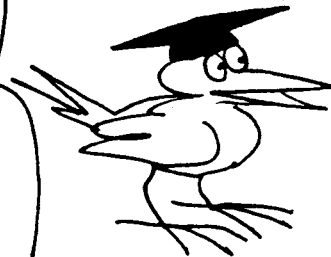
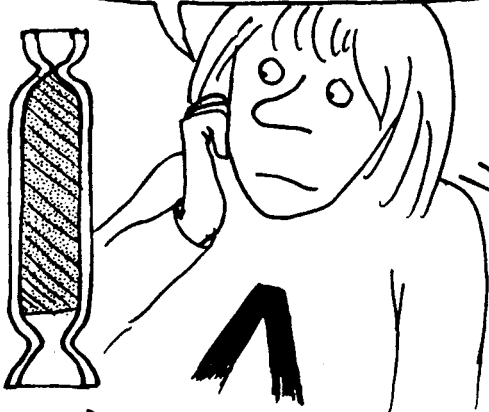
przypuszczam, że gdybym
całkowicie zatkali ten kanałek,
wzrosłyby ciśnienie i tempera-
tura, spalanie byłoby szybsze
i rakietą by wybuchła



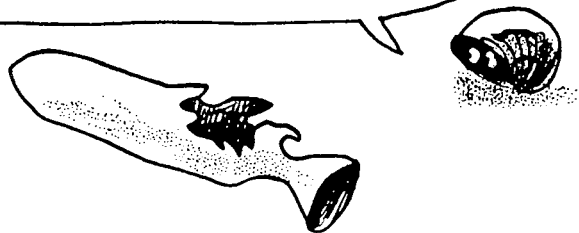
i zrezygnujecie

ta rakietą wzbija się na 300 me-
trów. Ale robi wrażenie bardzo ciężkiej.
Tektura jest jeszcze zbyt gruba

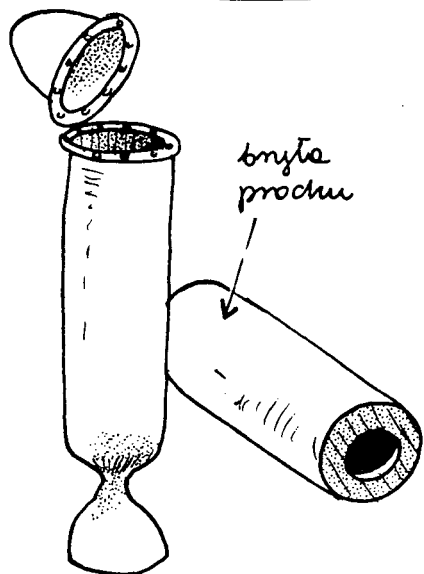
zrób cieńsze
ścianki



poszybie było wystarczająco moc-
ne, ale ciepło wydzielone wskutek
spalania sprawiło, że spłonęła



to proste! Wystarczy
wystukać proch,
żeby ochronić ścianki
TULEI



bryła prochu

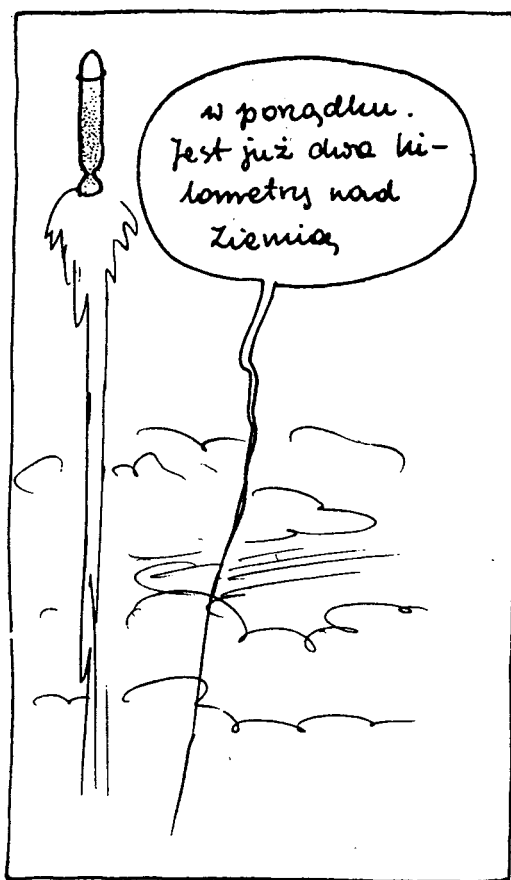
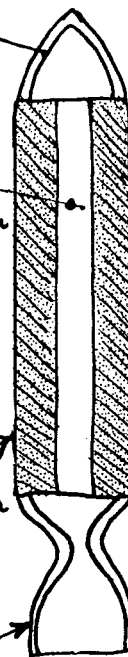


zabezpieczenie
termiczne

spalanie
w kanale
centralnym

metalowa
folia

dysze odporne
na wysoką
temperaturę



w powietrzu.
Jest już dwa ki-
lometry nad
ziemią,

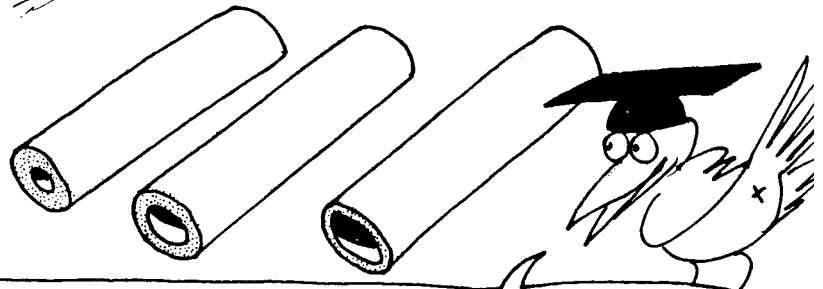
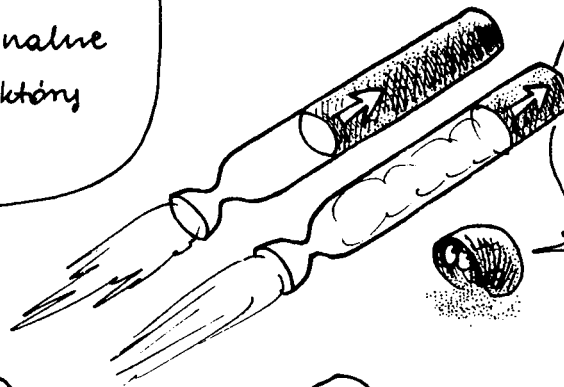
nie, znów wy-
buchło zanim spa-
lił się cały proch

Co?!? Przecież
wystukio było tak
dobrze. Co się
stało?



przy napędzie na proch ciśnienie jest proporcjonalne do powierzchni prochu, który w danej chwili płonie

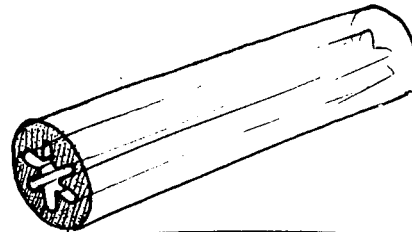
podczas spalania „jak w papierosie” ta powierzchnia jest stała



w systemie z kanałem centralnym powierzchnia spalania wzrasta wraz z promieniem, który jest coraz większy. Stąd wybuch

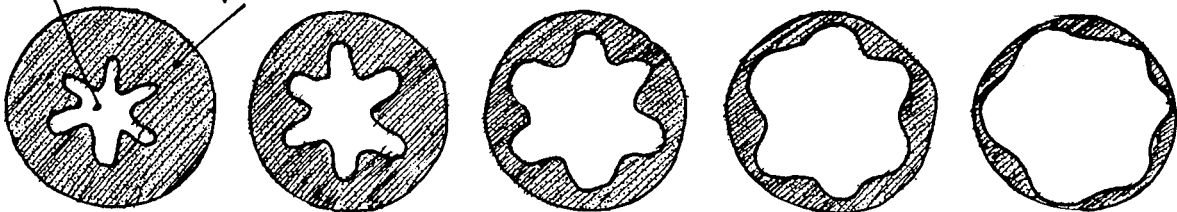
nie ma na to żadnej rady

nie... Mam pomysł!



wystarczy, że KANAŁ BĘDZIE W KSZTAŁCIE GWIAZDY

kanał centralny
proch



jest to sposób, żeby nie zmieniać powierzchni, a więc zachować CIŚNIENIE SPALANIA prawie bez zmian



W bardzo długim zespole napędowym proch nie może być jedną bryłą. Trzeba więc połączyć ze sobą kilka elementów

właśnie zapalenie się uszkodzonego złącza spowodowało utratę amerykańskiego statku

złącze elastyczne

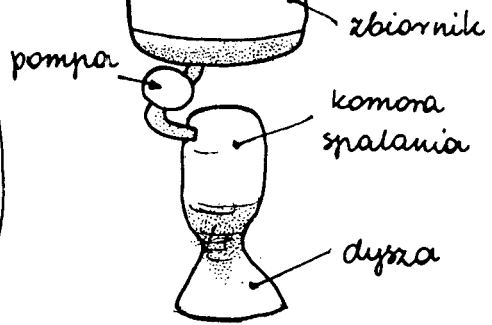
jak zgasić zespół napędowy rakiety, kiedy już raz został uruchomiony?

PAM!

recuperację, trzeba bardzo precyzyjnie kontrolować czas spalania. W modelu klasycznym odruciec się pokrywa, dźwięki czemu gaz ulatnia się, ciśnienie w komorze spada i następuje wygaszenie

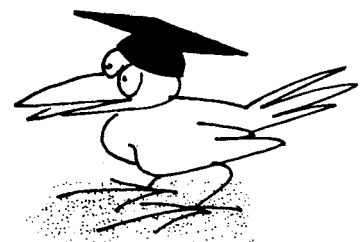
RAKIETY NA PALIWO CIEKŁE

używając **PALIWA** w stanie płynnym, eliminuje się te kłopoty. Wystarczy sprompować paliwo do **KOMORY SPALANIA** i tylko ją chronić przed wysoką temperaturą.



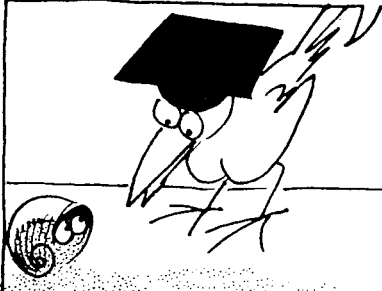
ale jak podtrzymać **SPALANIE**? Im jest się wyżej, tym mniej ma się powietrza. A skąd je brać w **KOSMOSIE**?

zabierz powietrze ze sobą



co masz na myśli?

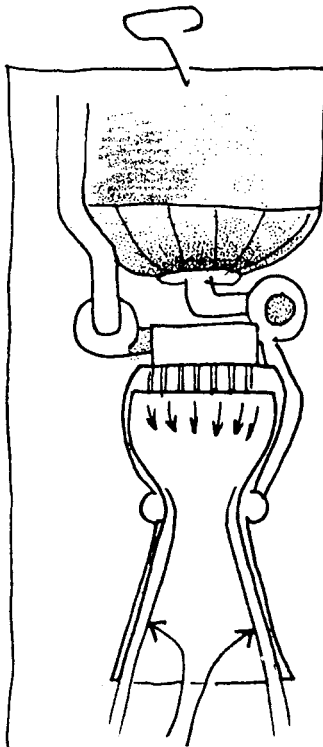
wystarczy ci tlen, a w dodatku doprowadzasz go do stanu ciekłego przy -193°C . Czyli musisz ponadto zabrać ze sobą **CHŁODNIĘ**



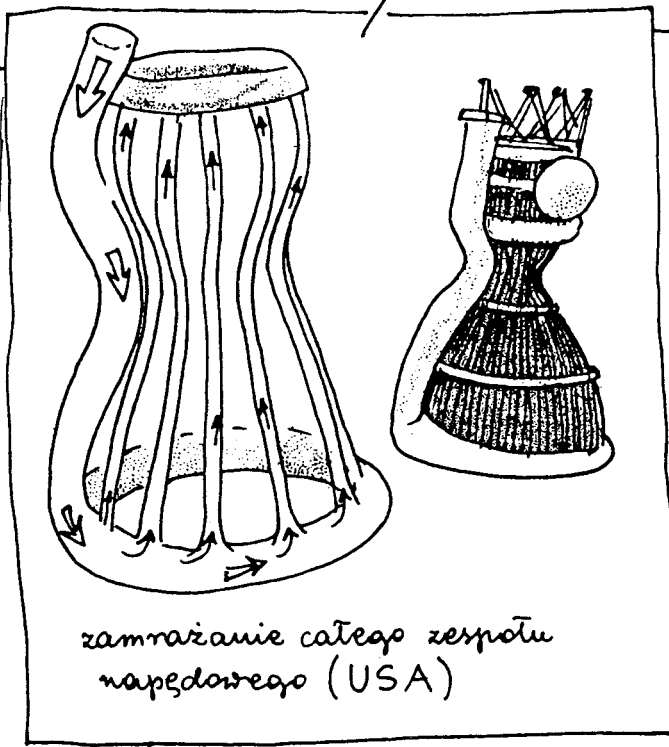
Tak, w 1942 r. to właśnie zrobiliśmy w Pennemünde z V2



sprawa była delikatna... zdajecie sobie z tego sprawę?



ochładzanie ścisny
za pomocą warstewki
stymnego tlenu
(FRANCJA)



zamrażanie całego zespołu
napędowego (USA)



stożkowa dysza
NIERDZEWA
(ZGRR)

oto różne silniki, mniej
lub bardziej skomplikowane



taki więc ostateczne wykonanie
było wszędzie... pracochłonne



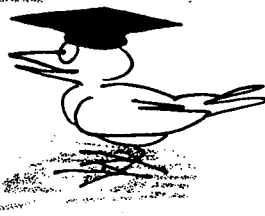
w końcu mamy mieszankę wodoru z tlenem. Jest najwydajniejsza

tak, ale wodor staje się ciekły dopiero przy minus dwustu siedemdziesięciu stopniach. Przeprowadzenie ciekry o takiej temperaturze nie jest wcale łatwe

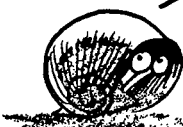


czy nie uważasz, że wszystkie te rakietki, które startując pozostawiają za sobą ogromne pióropusze dymu, muszą powodować zanieczyszczenie środowiska?

tak, czy wiesz jednak, jakie konsekwencje daje mieszanka tlenu z wodorem?



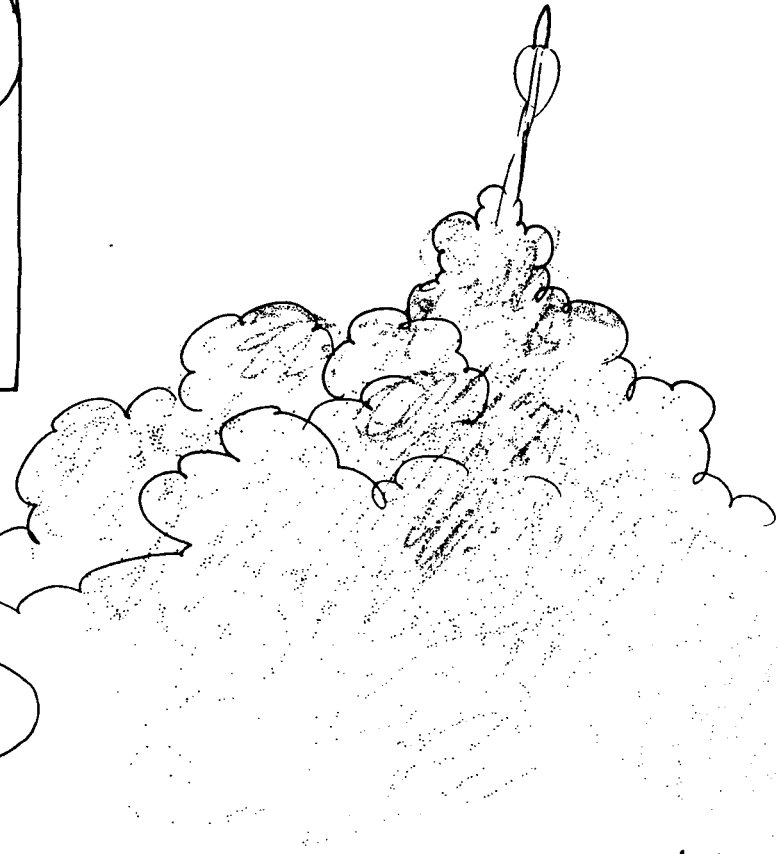
logicznie rozumując...
no... powinien z tego być...
tlenek wodoru

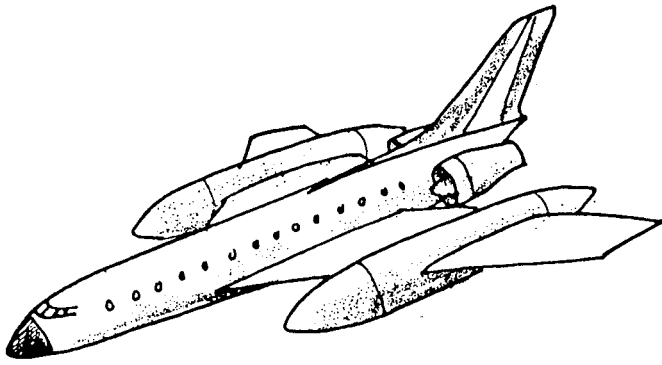


inaczej mówiąc
 H_2O , czyli **WODA**



?!?



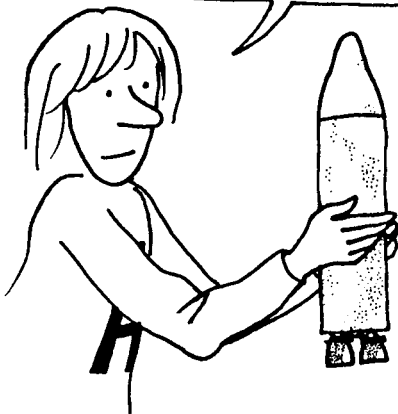


ponieważ spalanie mieszanki wodoru z tlenem nie niszczy środowiska, może w przyszłości będzie to idealne paliwo dla... samolotów

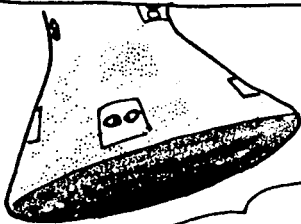


rakiety na proch łatwo przechowywać i łatwo odpalać. Najprostsze, co może być

z tego właśnie powodu cieszą się względami sąsiadów, którzy są jednak na tyle przeczorni, że odpalają je POZA atomowymi okrętami podwodnymi



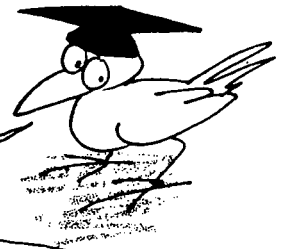
natomiast tylko rakiety na paliwo ciekłe można do woli unieruchamiać i uruchamiać. Podczas gdy raz odpalona rakietka na proch...



stąd wiele rakiet pilotujących, kontrolujących wysokość lotu pocisków

STRUKTURY

ponyście rakiety na proch musi być mocne, żeby wytrzymały-
wało ciśnienie spalania. W rakietach na paliwo ciekłe
ciśnienie panuje tylko w komorze spalania. Tak więc
buduje się jak najcieńsze zbiorniki paliwa



żeby zachować szale, musiałem
zbudować tę małą zbiornik
rakiety z papieru po chłodnic

grubość ścianki zbiornika
rakiety Ariane wynosi
1,4 milimetra



naładuję
grainy ciekłe

uwaga,
zgina się!



położymy tę rurę na stole

ta pastylka zawsze zgina się
pod różnym ciężarem.
Test za ciężka



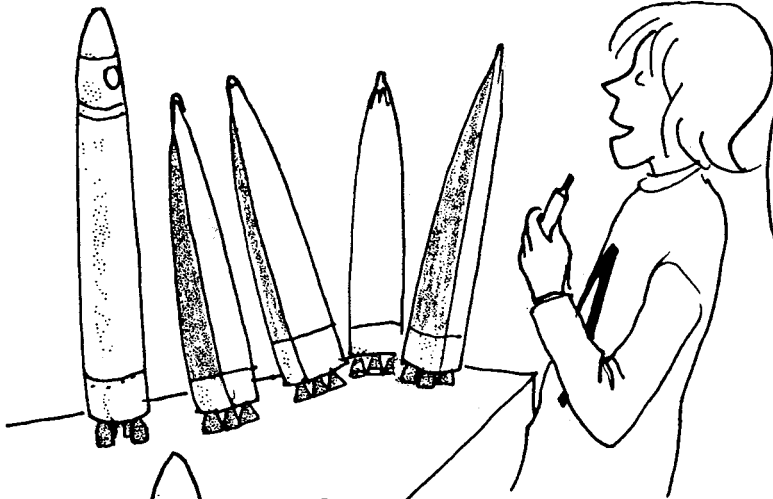
nie, Opatku, przy wielkości naturalnej konieczne jest podniesienie ciśnienia w tych zbiornikach, nadmuchiwanie ich, żeby nie zapadły się pod własnym ciężarem



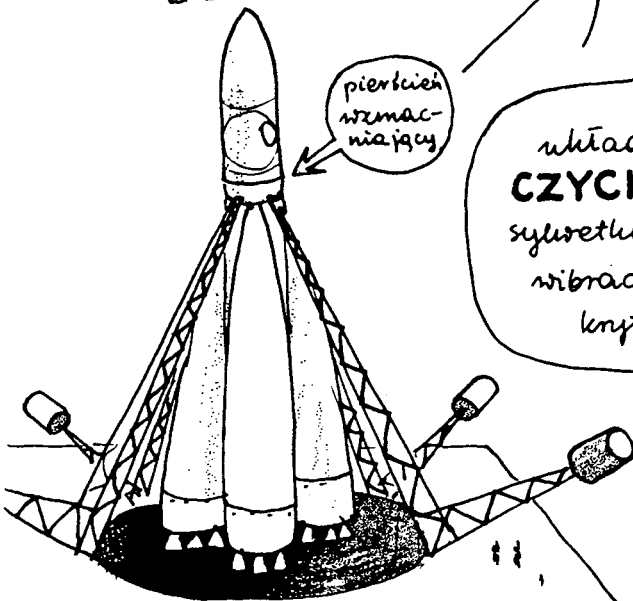
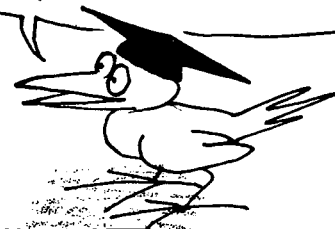
ach tak...

podbój Kosmosu stworzył nowe problemy techniczne, o których często trudno mieć nawet jakiegoś pojęcie

PROSTOTA...



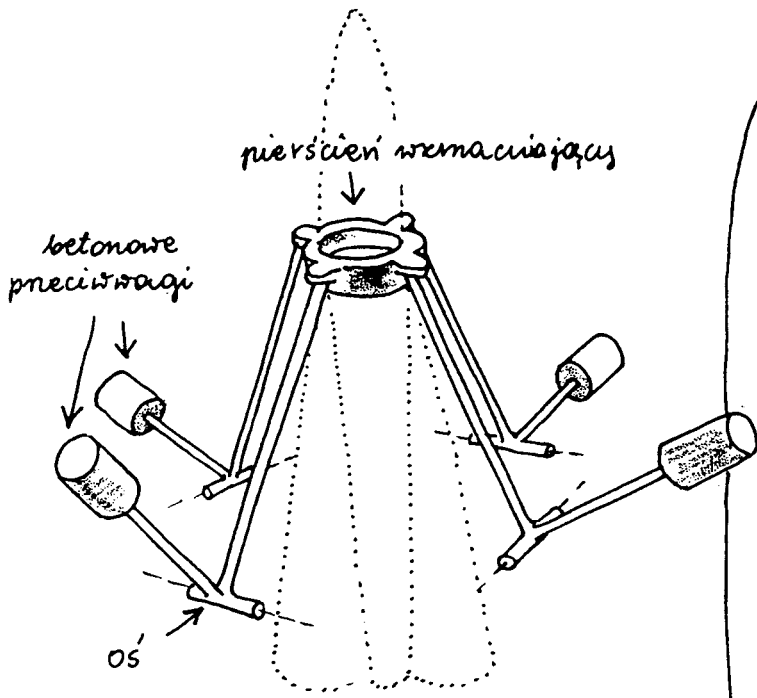
palma pierwszeństwa, za prostotę, przypada **SIEMIORCE** (siódmce), wszechstronnej nalicie wynalezionej przez Rosjanina **KOROLOWA**



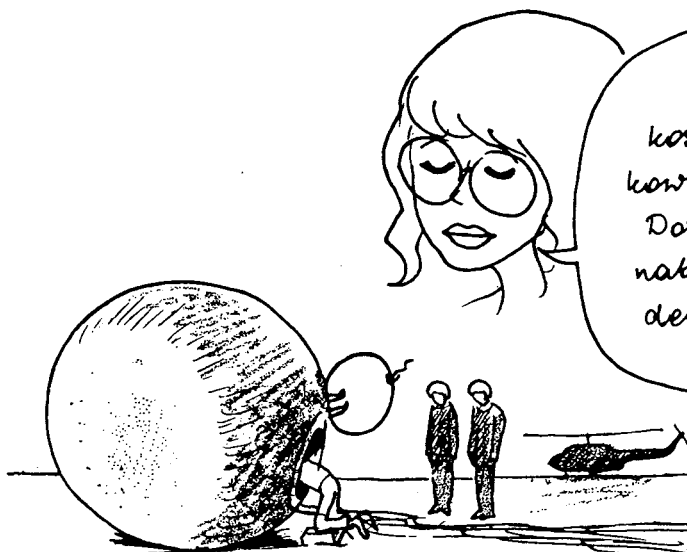
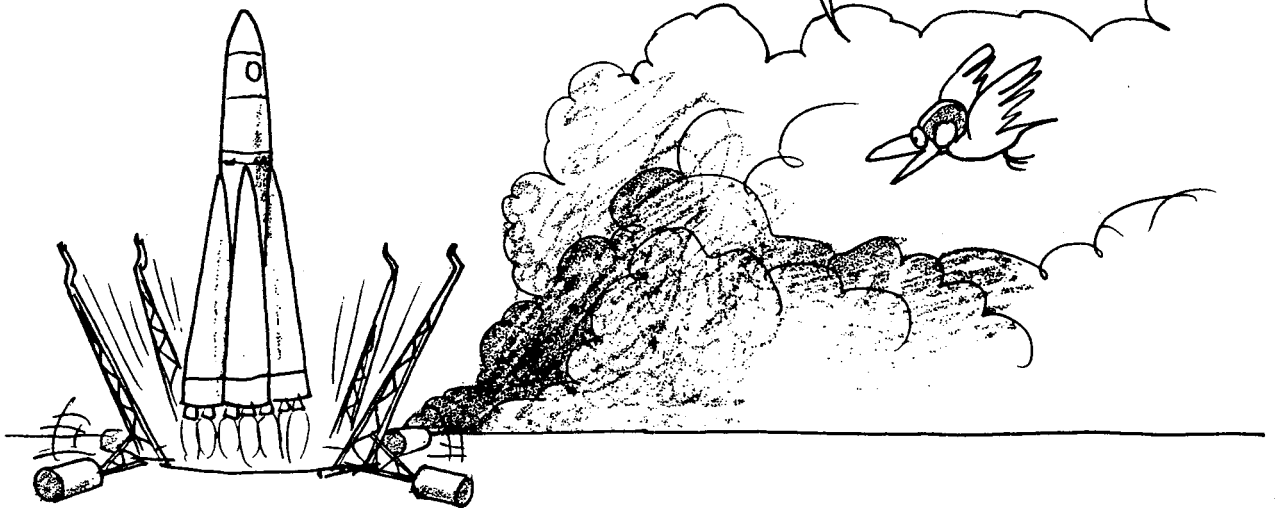
pięć wzmocniający

układ tych czterech **SILNIKÓW POMOCNICZYCH** powoduje, że ma niezwykle zwartą sylwetkę, co zapewnia doskonałą odporność na wibracje i wiatry boczne podczas fazy krytycznej, czyli startu





Właśnie pierścień wzmacniający
 tkwie na sobie cały pęd, ale
 również dzięki niemu rakieta
 na **PASIE STARTOWYM** jest
 zawieszona niby szynka za
 pomocą 4 prostych wysięgników.
 Kiedy 24 rakiety zostają odpalo-
 ne, przegubowe ramiona
 odpadają, automatycznie
 dzięki przeciważgom, obra-
 cając się na osiach



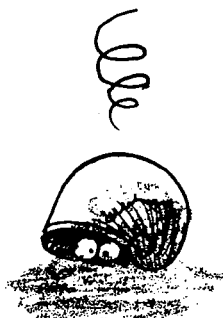
Sowieci stracili trzech
 kosmonautów wskutek przypad-
 kowego obdarcia się zawosem.
 Dotarli na Ziemię martwi,
 nabrzmiali wskutek szybkiej
 dekompresji, gdyż ich krew
 zaczęła wrzeć

...CZY WYRAFINOWANIE?

Amerycanie, na odwrót, rozwlekali systemy kierowania i kontroli. Amerykański statek kosmiczny jest pod kontrolą czterech komputerów. Trzy są tego samego modelu, czwarty zaś, o innej konstrukcji, ma kontrolować ewentualne głupstwa popełniane przez trzy pozostałe. Ale pewnego razu ten czwarty komputer zablokował całą procedurę startu...



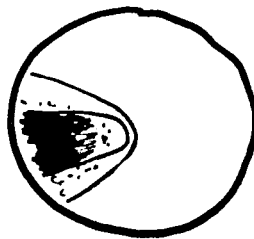
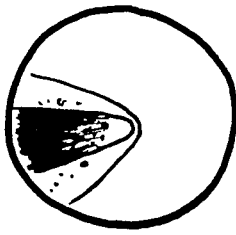
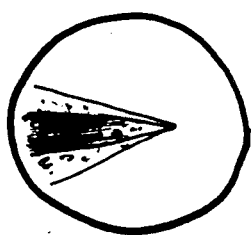
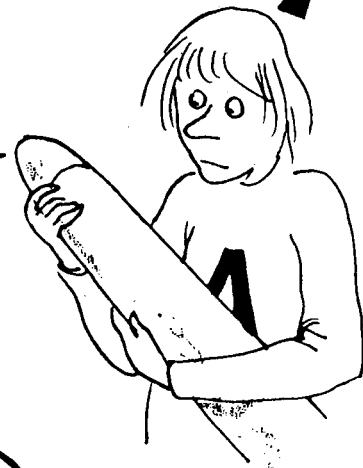
różnica kilku tysięcznych sekundy między zegarem tego komputera, a zegarami trzech pozostałych sprawiła, że przyjmując dane dostarczone przez trzy tamte, czwarty pomylił
PRZYSZŁOŚĆ = PRZESZKOŚCIĄ (*)



i pomyślał tylko, że tarora
WOJEN GWIEZDNYCH
będzie całkowicie nędrone przez
superkomputery. Czuję dreszcz...

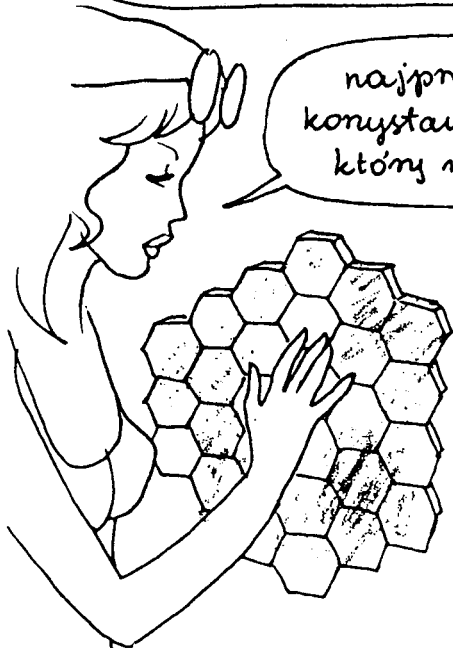
WEJŚCIE W ATMOSFERĘ

wszystkie te urządzenia pozwalają opuścić atmosferę ziemską, ale jeśli chce się odzyskać coś, co wyszło się w górę, nie można zapominać, że ten obiekt zanurzy się w atmosferę z prędkością 28 000 km/godz.

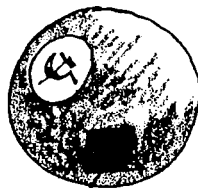


wielka prędkość powrotu oznacza tarcie i rozgrzanie. Obiekt spiczasty nie ma szans, żeby to wytrzymać

najprostszym rozwiązaniem byłoby wykorzystanie **PANCERZA TERMICZNEGO**, który wyparowując wchłonie ciepło (*)



można użyć kabiny powrotnej w kształcie kuli



środek ciężkości

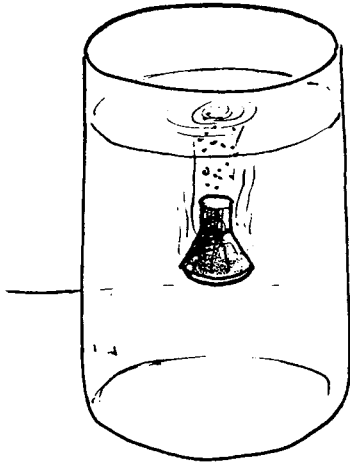


(*) kiedy jakiś ciało stałe przechodzi bezpośrednio w stan gazowy, jest to **SUBLIMACJA**

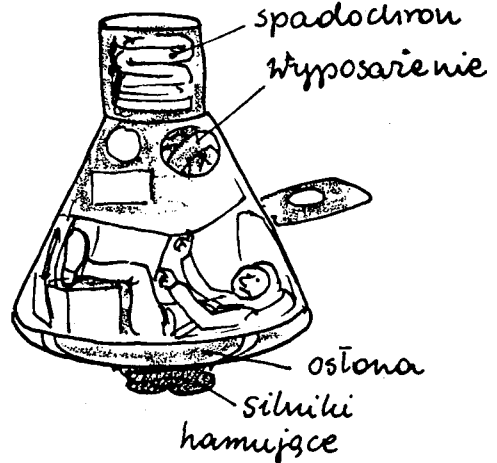


w razie **POWROTU** obiekt musi być stabilny. Gdyby się obrócił, doszłoby do katastrofy

w przypadku kuli, zastosowanej przez Sowietów, nie ma problemu stabilności



ten typ obiektów (kapsuła Merkury, Gemini, Apollo) również spisuje się dobrze, pod warunkiem, że środek ciężkości umieści się dosyć nisko



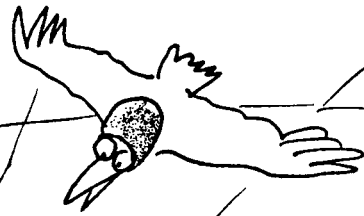
mała kapsuła Merkury

no dobrze, ale mimo to nie rozumiem, co może utrzymać kapsułę w powietrzu i umożliwić jej opadnięcie na ziemię po wyczerpaniu się paliwa?

partyjka leśgali rozjaśni mi w głowie



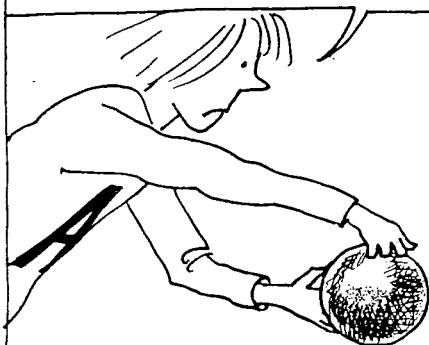
WPROWADZENIE NA ORBITĘ



popatrz, to ci dopiero. Ta dziwaczna fontanna na placu przed naturalem nie działa. Grać w kęsy na powierzchni zakrzywionej to musi być zabawne



wykorzystując jej kształt, spróbujś nucić kulę tak, żeby wróciła do punktu wyjścia



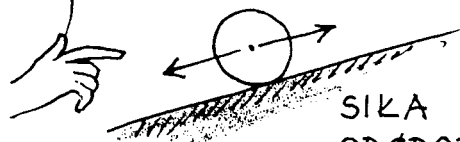
po kilku nieudanych próbach



wreszcie znalazłem właściwą prędkość

twoja kula krąży teraz
po orbicie wokół otworu. Oznacza to, że siła odśrodkowa
równoważy siłę przyciągania

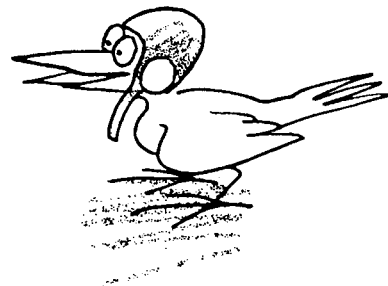
chcesz powiedzieć,
że dzięki działaniu
SIŁY ODSRODKOWEJ
satelity nie
spadają,



SIŁA
ODŚRODKOWA

SKŁADOWA
STYCZNA
SIŁY CIĘŻKOŚCI

Właśnie tak



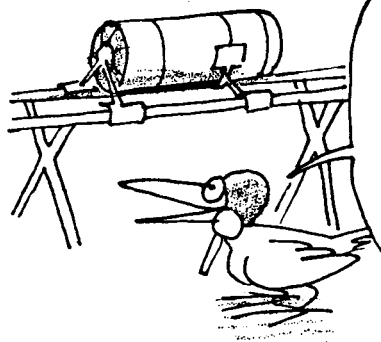
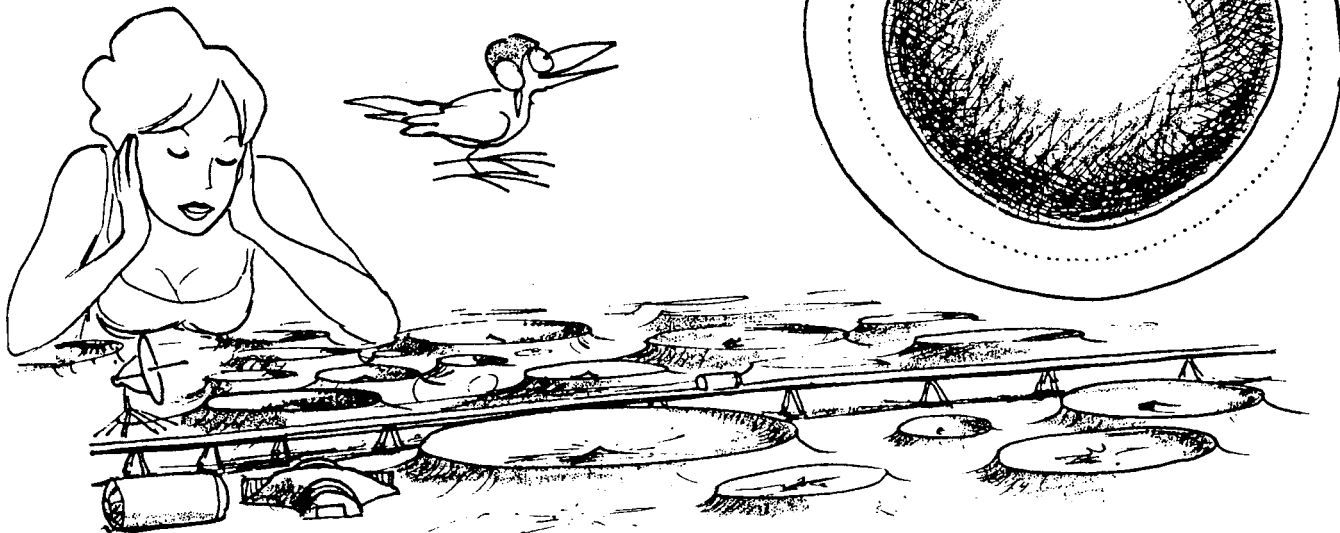
ale zaraz po starcie rakiety mają
tor lotu prostopadły do powierzchni
ziemi, nie zaś styczny



muszą przecież opuścić atmosferę, ale bardzo
szybko ich tor lotu nachyla się. Popatrz na
ten startujący statek kosmiczny

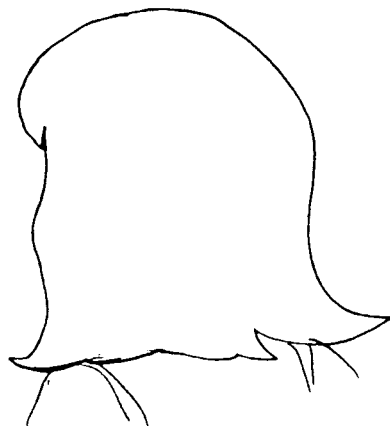


Oto schemat wejścia na orbitę. (W rzeczywistości atmosfera jest sto razy cieńsza).
Widać, jak rakietą zbiera po starcie

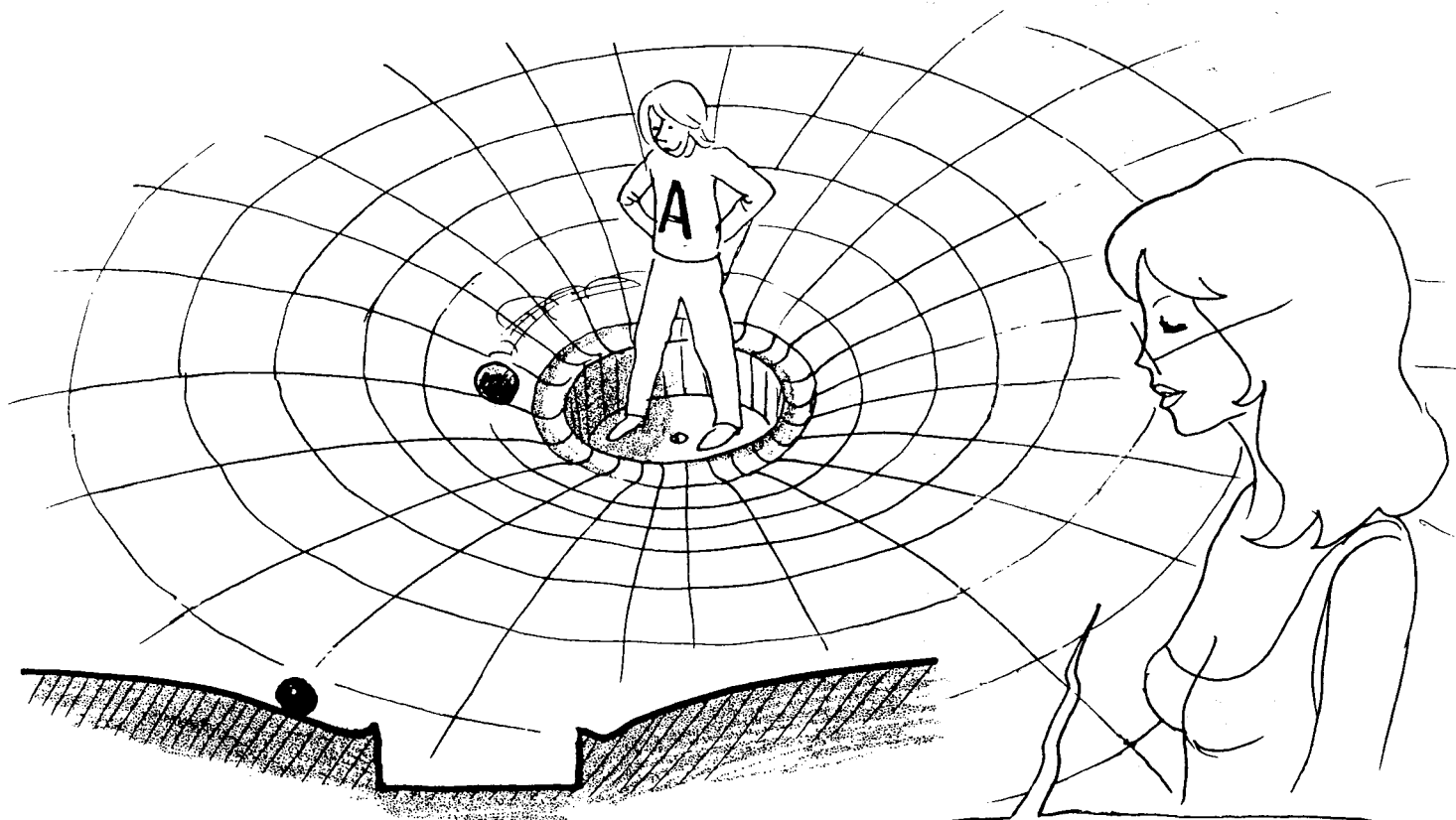


kieśby jednak pewnego dnia założymy bazę
na Księżycu, który nie ma atmosfery, będzie
można wypuszczać satelity wystielające
je z wyrzutni ustawionych poziomo do
gruntu (*)

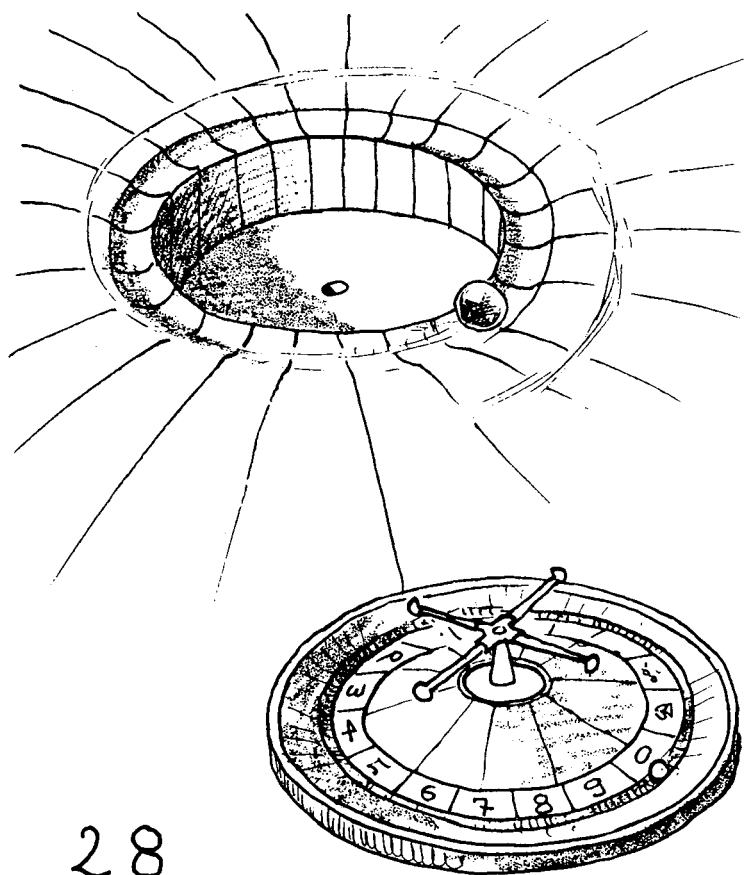
Na razie jeśli moja kula ma poruszać się po orbicie
wokół położonego centralnie basenu fontanny, muszę
nadać jej minimalną prędkość osiemdziesięciu
centymetrów na sekundę



(*) Prędkość ucieczki w przypadku Księżyca wynosi 2,36 km/s



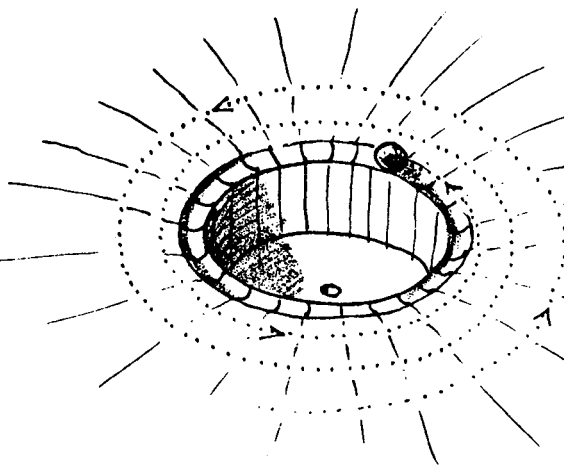
Jest to odpowiednik **PRĘDKOŚCI KRAŻENIA PO ORBICIE KOŁOWEJ** albo **PIERWSZEJ PRĘDKOŚCI KOSMICZNEJ**, która jest po prostu dziesięć tysięcy razy większa, to znaczy wynosi $7,8 \text{ km/s}$



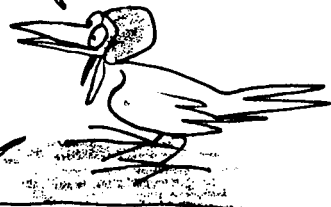
jeśli prędkość będzie mniejsza, kula spadnie do basenu, podobnie jak kula mełki, i zatrzyma się z powodu nierówności podłoża



tak samo jeśli skutek unchodzenia ostatniego etapu rakiety
nośnej satelita nie uzyska prędkości minimalnej 7,8 km/s,
niechybnie opadnie w dolne warstwy atmosfery ziemskiej,
która go bardzo szybko wyhamuje

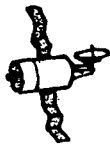
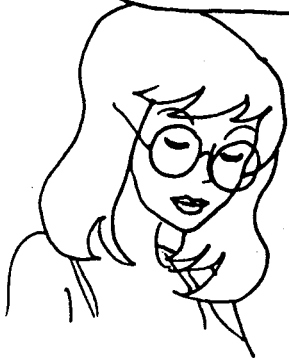


tak czy owak, kule
krążące po orbicie w
pobliżu basenu cent-
ralnego, po pokonaniu
spiralnego toru ruchu,
zawone, skutek ha-
mowania spadają
do rołka

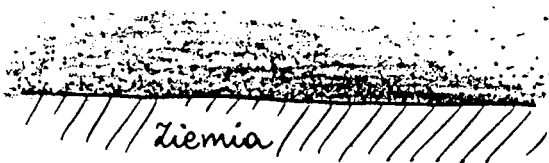
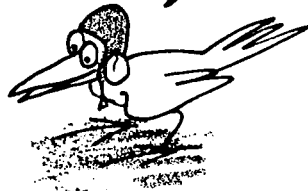


i odpowiada to **CZASOWI ŻYCIA** satelitów

Dwadzieścia lat temu nie doceniono tego hamowania, liczo-
no bowiem **STANDARDOWY STAN** górnej warstwy atmosfery



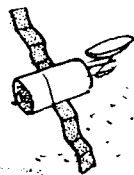
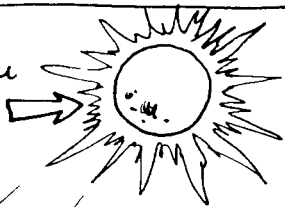
i to spowodowało później
utrata amerykańskiej stacji
kosmicznej **SKYLAB** (*)



(*) Umieszczona w 1973 r. na orbicie w odległości 435 km od ziemi,
stacja kosmiczna **SKYLAB** spadła na ziemię 11 lipca 1979 r.

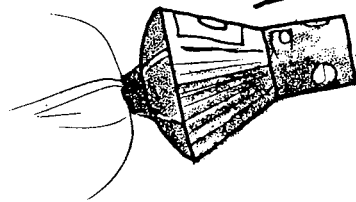
górna część atmosfery nie jest statyczna. Można by ją przeliczyć do warstwy pary wodnej o grubości zależnej od aktywności Słońca. Kiedy na Słońcu następuje wybuch, atmosfera zaczyna "wrzeć"...

plamy na Słońcu świadczą o intensywnej aktywności erupcyjnej



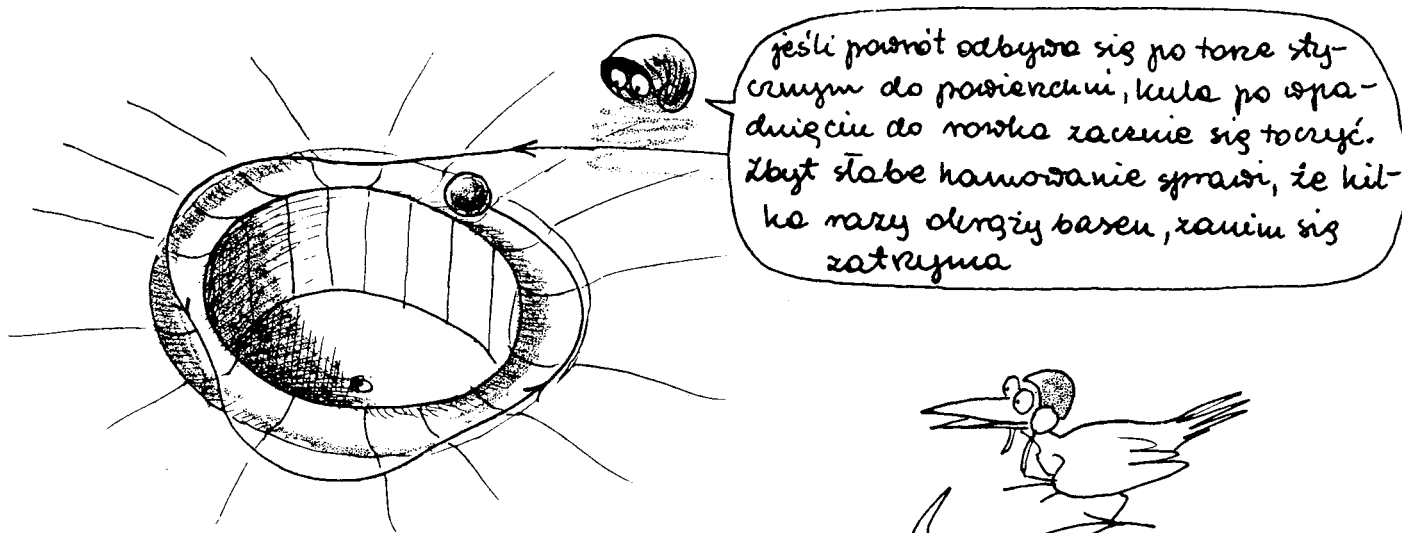
... wskutek uderzeń mnóstwa wysokoenergetycznych cząstek emitowanych przez Słońce. I wtedy satelita w górnej warstwie atmosfery jest poddany znacznie gwałtowniejszemu hamowaniu

dzięki atmosferze ziemskiej powrót na Ziemię nie wymaga zużycia energii (w precyzyjnym razie bezpieczne sprowadzenie obiektu na Ziemię wymagałoby tyleż energii, ile wymagało wprowadzenie go na orbitę). Ale satelita musi wejść w atmosferę pod ściśle określonym kątem

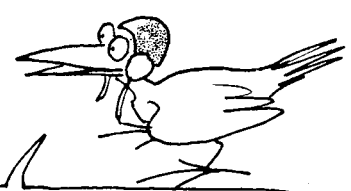


włazam na-kiety hamujące

OKNO DO POWROTU



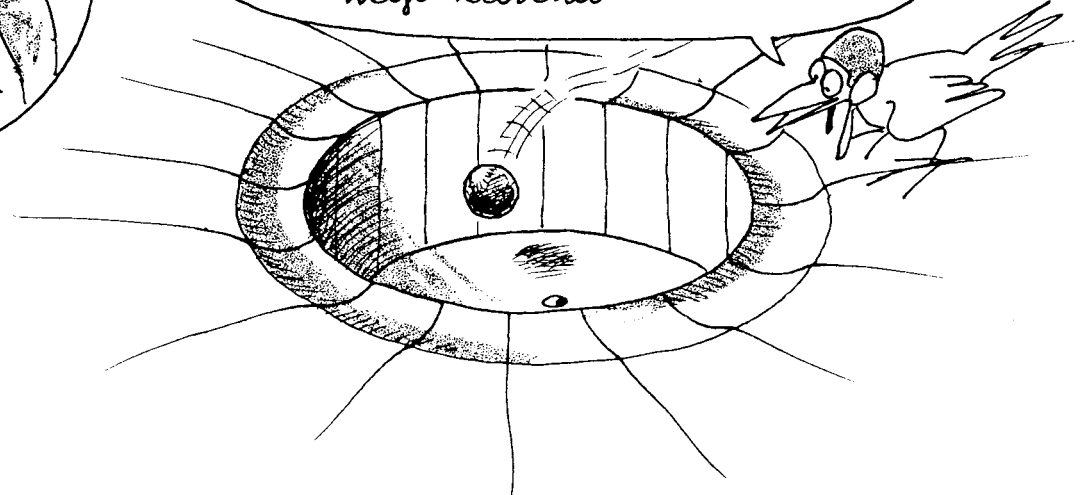
jeśli powrót odbywa się po torze stycyjnym do powierchni, kula po spadnięciu do rowka zacznie się toczyć. Zbyt słabe hamowanie sprawi, że hit-ke narzy obrotu basenu, zanim się zatrzyma



oznacza to, że statek kosmiczny niby kamyczki odbije się rykoszetem od wyższych warstw atmosfery. Hamowanie będzie słabe, ale w trakcie kilku obrotów wokół Ziemi statek wchłonie tyle ciepła, że zacznie się pniegnawać



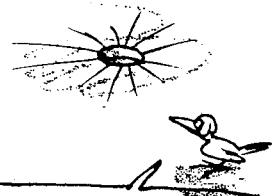
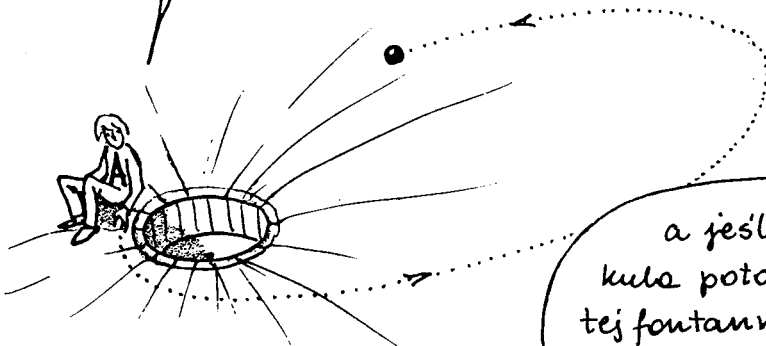
na odwrót jeśli łódź jest zbyt duża, kula spadnie do centralnego basenu



wyjaśnienie: Statek zbyt gwałtownie wstąpił w atmosferę, a prędkość spadnie tak szybko, że może on ulec zniszczeniu

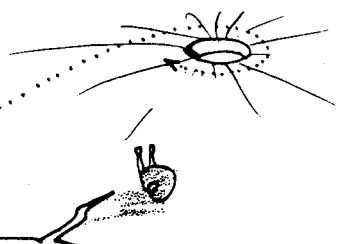
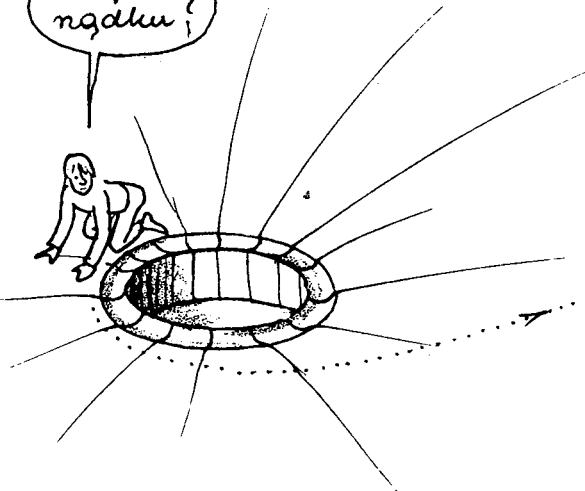


jeśli nadam mojej kuli prędkość większą niż 80 cm/s , mogę doprowadzić do tego, że zacznie się ona oddalać po eliptyczalnym torze



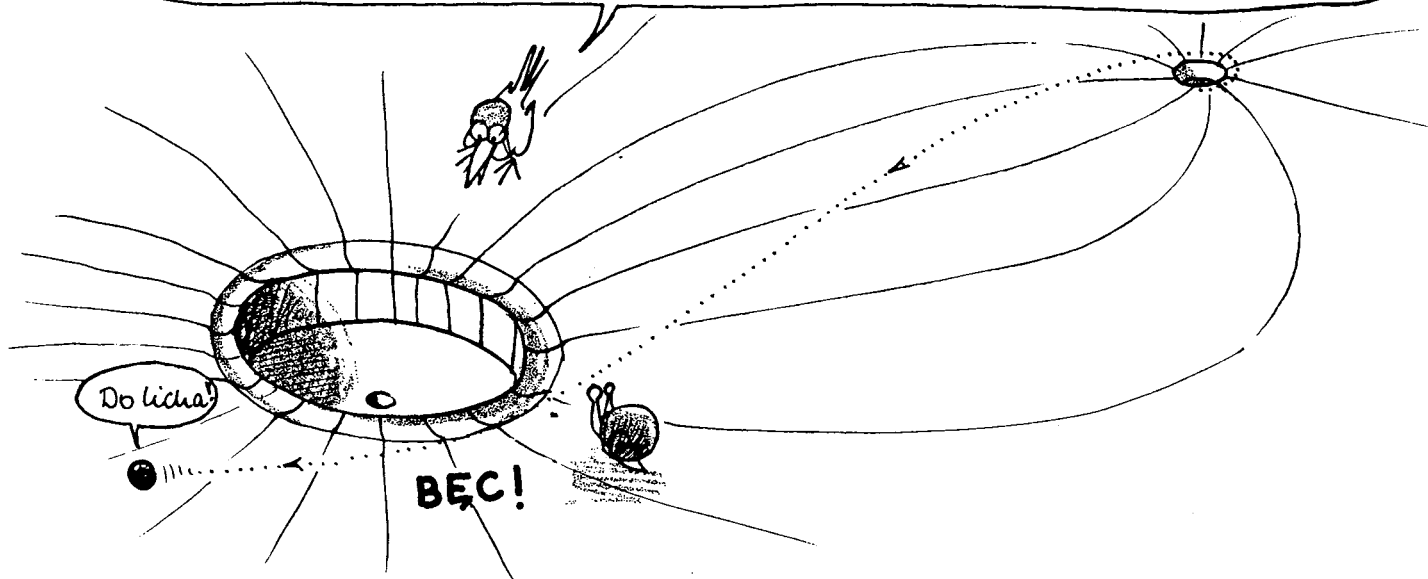
a jeśli odrobinkę przesadzisz, kula potoczy się aż do sąsiedniej pustej fontanny, bez rowka i mającej basen centralny mniejszy, a nachylenie z boku Tagdniejsze

to po-
ngdku?

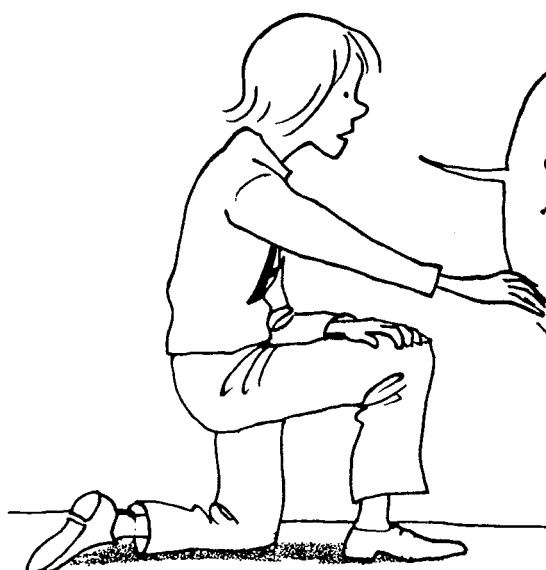


świetnie, udało ci się wleśnie **WYPRAWA NA KSIĘZYC**

powrót jest sprawą szczególnie delikatną, gdyż statek zbliża się do Ziemi z prędkością jedenastu kilometrów na sekundę, nie zaś 7,8. Najmniejszy błąd i astronauta zostanie rozprószereni jak nalesniki albo kapsuła odbije się rykoszetem od atmosfery i uleci górną w Kosmos



PRĘDKOŚĆ UCIECZKI

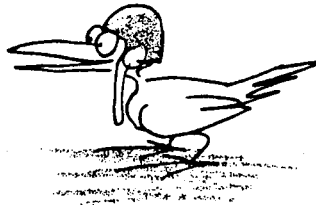


teraz unikam sąsiedztwa Księżyca i widzę, że jeśli moja kula osiągnie prędkość mniejszą niż 110 km/s, wraca bez względu na to, w jakim kierunku ją rucięm. W precyzyjnym nawiązaniu oddala się coraz bardziej

jest to **PRĘDKOŚĆ PRZE-
ZWYCIEŻENIA** przyciągania
ziemskiego, czyli **DRUGA PRĘ-
DKOŚĆ KOSMICZNA** wyno-
szące mniej więcej 11 km/s



ale oznacza to także,
iż sondzie kosmicznej
trzeba dostarczyć dwa
razy więcej energii



pełne oszczędności możliwe
były dzięki wyjątkowej kon-
figuracji planet Układu
Słonecznego, co wykorzystał
Voyager II



**JOWISZ
1979**

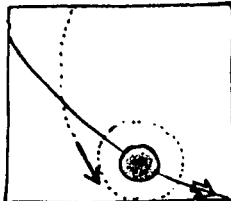
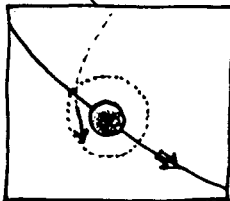
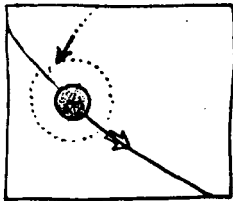
ZIEMIA 1977

**SATURN
1981**

**URAN
1986**

Kiedy jakiś obiekt prze-
cina orbitę planety, owa
planeta bierze go jakby
„na hol” i zwiększa tym
samym jego prędkość

te kolejne zyski energii
poważają sondom opuścić
Układ Słoneczny



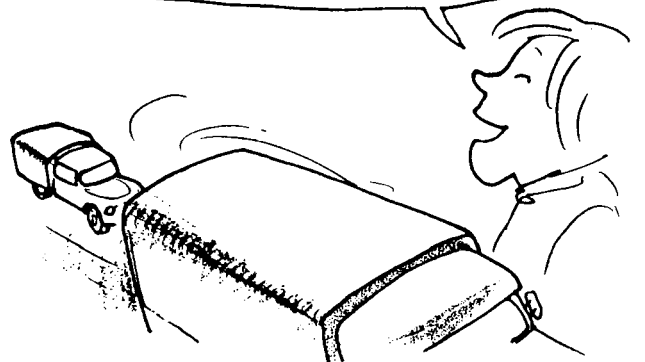
sonda wcho-
dzi w strefę
przyciągania
planety

zyskuje
dodatkową
prędkość

opuszcza
tę strefę
i leci swoim
torem lotu

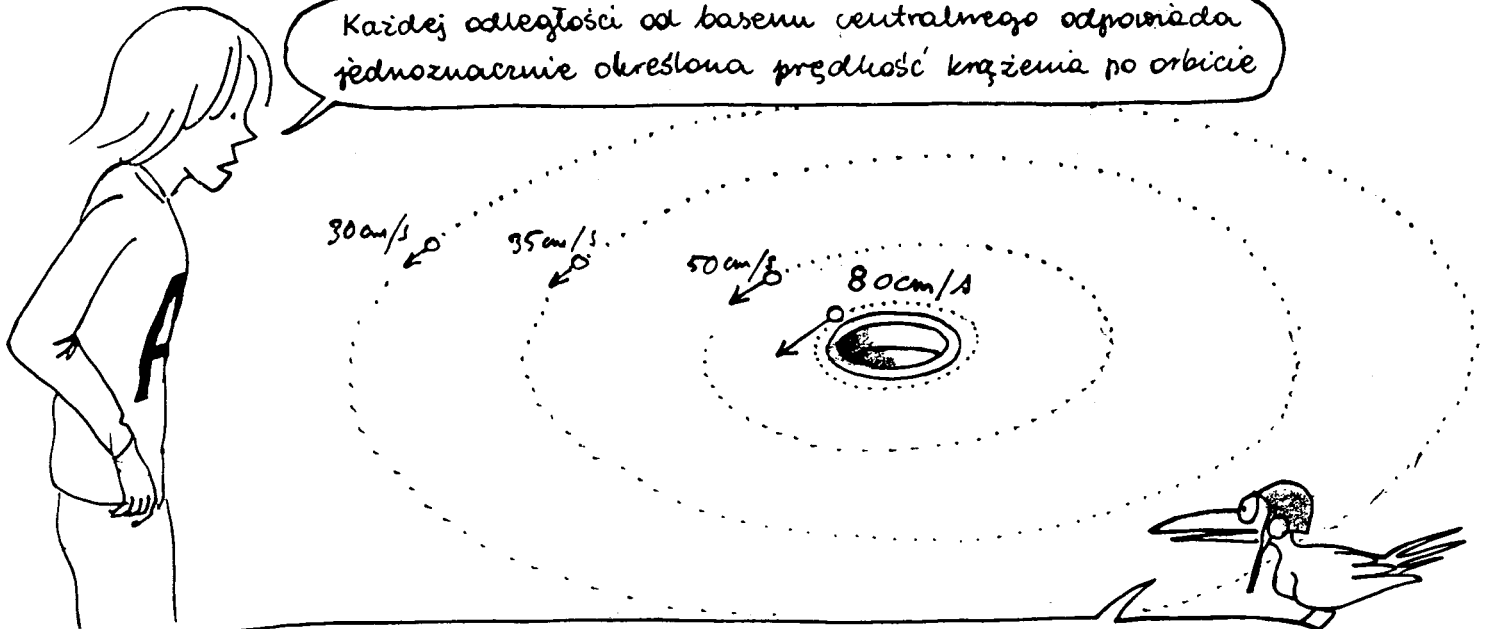
przypomina mi to mojego stryja
Adolfa, który małym samochodem
wjechał za ciężarówką, żeby zys-
kać kilka kilometrów na godzinę

energia (kinetyczna) wynosi $\frac{1}{2}mv^2$



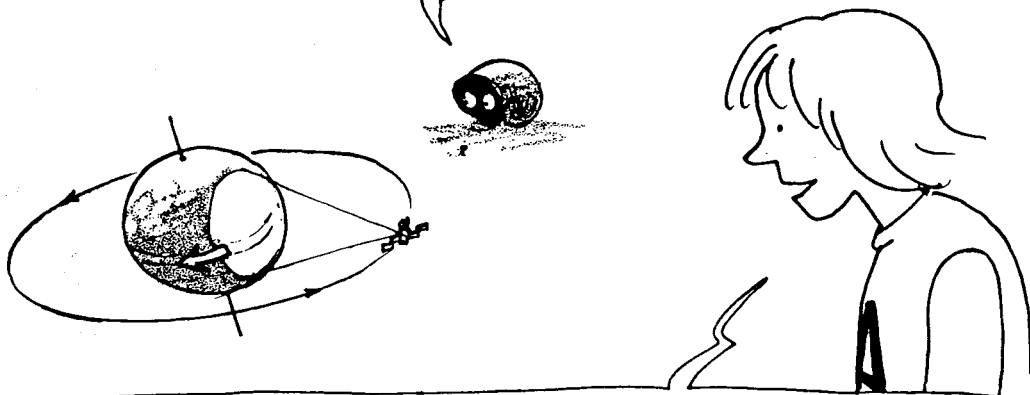
SATELITY GEOSTACJONARNE

Każdej odległości od basenu centralnego odpowiada jednoznacznie określona prędkość krążenia po orbicie



OKRES OBROTU wzrasta wraz z oddalaniem się od Ziemi (*). Na małej wysokości satelita dokonuje pełnego obrotu w niecałą godzinę. **KSIĘZYC** potrzebuje na to miesiąca

a zatem musi istnieć jakaś odległość pośrednia, przy której ten obrot wokół Ziemi będzie się odbywał w ciągu dokładnie czterech godzin



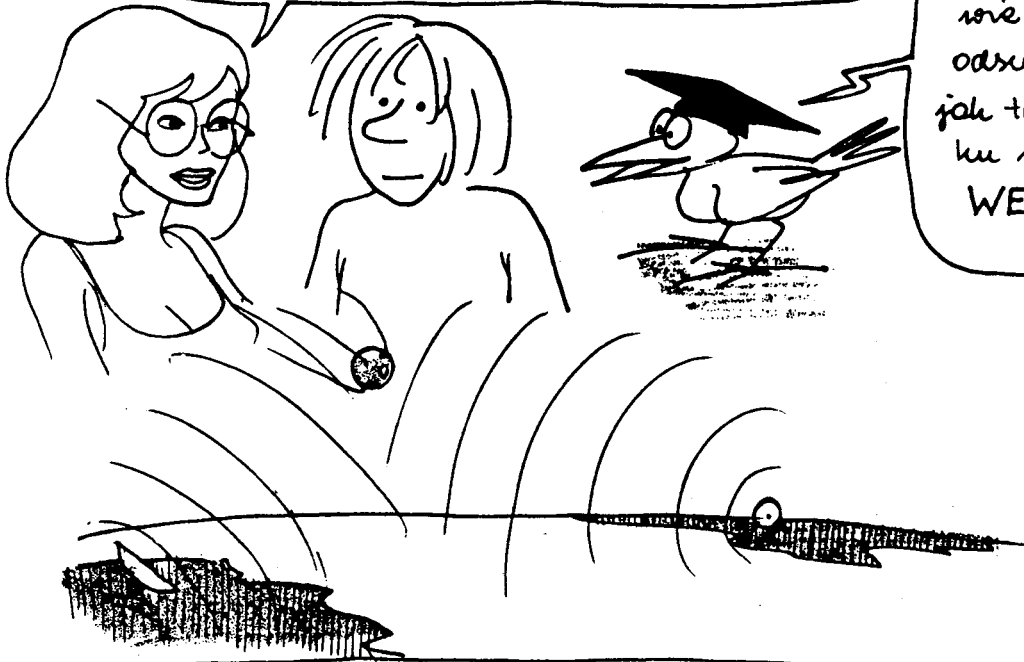
i wtedy satelita zawsze będzie tkwić nieruchomo nad tym samym punktem na powierzchni Ziemi

(*) Prawo KEPLERA : kwadrat czasu obiegu planety dookoła Słońca zmienia się proporcjonalnie do sześciangu promienia orbity

WIDZIANE Z KOSMOSU

wykorzystując zjawisko **DOPPLERA** od dawna
umiemy z bardzo dużą dokładnością i nawet
na zewnątrz, odległość mierzyć prędkość
zbliżania się i oddalania obiektu

ludzie smagnęli
wiedzieć, czy Ameryka
odsuwa się od Europy,
jak twierdził na począt-
ku wieku meteorolog
WEGENER



po wysłaniu pierwszych satelitów
teoria Wegenera została potwierdzona:
kontynenty naprawdę płyną z prędko-
ścią kilku centymetrów rocznie

po śmierci **WEGENERA** geolodzy, którzy zawsze
odsądzały go od racji i wiary, narwali się o teorię
TEKTONIKĄ PŁYT



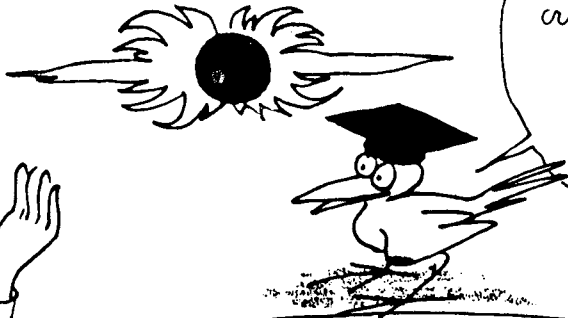
po geofizykach przyszła kolej na meteorologów, którzy wykorzystali obrary przesyłane przez satelity, by osiągnąć znacznie większą dokładność prognoz. Natomiast nasi kochani wojskowi mogą, teraz pilnować się nawzajem

ale pewnego dnia sonda krążąca wokół Słońca przekazała pomiaru pola magnetycznego, które zbuli astrofizyków z tropu. Od dawna wiadano, że Słońce ma swoje pole magnetyczne, nie wiadano jednak, że to pole ma dwa bieguny północne i dwa południowe, położone w płaszczyźnie słonecznego równika

Słońce wykonując w ciągu trzydziestu dni jeden obrót wokół własnej osi, „ciągnie” za sobą, te linie pola magnetycznego, które rozkładają się wokół niego ni by woda z obrotowego zraszania do podlewania gądek

dotychczas znaliśmy tylko ten rysunek, gdyż widzieliśmy całość rycinowo

ale w jaki sposób można było z tak
wielkiej odległości poznać kształt
pola magnetycznego Słońca?

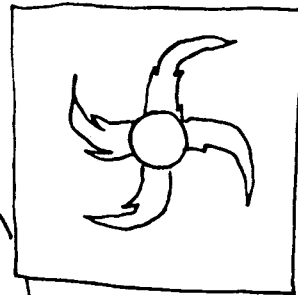


okazuje się, że Księżyc,
krążąc po elipsie, zastania
czasem dotychczas taroż Słońca
co pozwala obejrzeć **KORO-
NĘ SKONECZNĄ** i
jej "płomień"



te wytryski płomieni składają się ze
zjonizowanych gazów o wysokiej temperatu-
rze, które mają tę właściwość, że ułatają
się wzdłuż linii sił pola magnetycznego

ale w takim razie... jeśli te wytryski
zjonizowanego gazu, **PLAZMY**, ułata-
ją się wzdłuż linii pola magnetycznego,
to korona słoneczna, oglądana wzdłuż
osi symetrii, powinna przypominać to



ale... toż to **SWASTYKA**,
symbol słoneczny z tekstów
wedyjskich! (*)

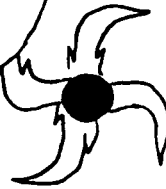


teksty wedyjskie czyli
wedy pochodzą z bardzo starej
tradycji hinduskiej i natchnęły lu-
dzi nauki jak Heisenberg, Niels
Bohr i Oppenheimer, ale to
jeszcze nie znaczy...

38

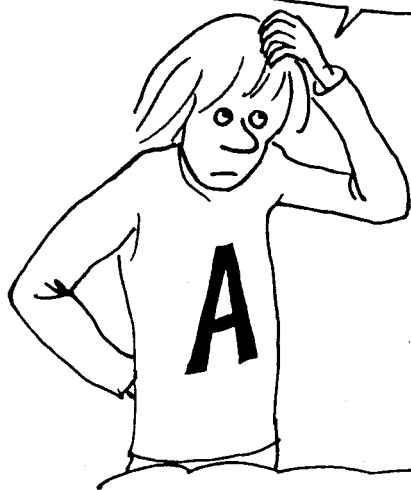
(*) wykorzystywana przez jakiś czas do wiecznych celów
przez niejakiego Hitlera

sądzi się, że bardzo dawno temu ziemskie pole magnetyczne doznało pełnego odraju przeniieszczenia. Czy nie mogło tak samo być ze Słońcem?



założmy, że korona słoneczna wyglądała tak właśnie podczas zaćmienia kilka tysięcy lat temu. Tajemnica porostaje nie wyjaśniona, gdyż z takiej odległości od Słońca korona byłaby o wiele za mało świetlista, by można ją było zobaczyć gołym okiem. Trzeba byłoby mieć system pozwalający na wykonywanie fotografii o długim czasie ekspozycji. A może chodzi po prostu o jakąś przypadkową zbieżność?

dziwna sprawa



sondy kosmiczne wysłane we wszystkie zakątki Układu Słonecznego narobiły dużo nieoczekiwanych informacji



na przykład fale radarowe wysyłowane przez jedną z sond amerykańskich zdolny przetrwać polnywarę chmur zasłaniających Wenus i dały pierwsze informacje dotyczące ukształtowania powierzchni tej planety

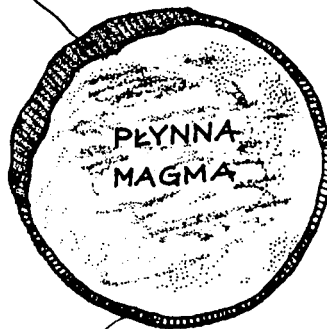
na powierzchni wszystkich planet przypominających Ziemię, to znaczy tych, które nie stanowią całkowicie płynnej masy, jak Jowisz i Saturn, magma zastygła na powierzchni formuje, nie wiadomo dlaczego, „kontynent” i „more”



co też ty mówisz? Na Marsie nie ma wody, a Wenus to piec, bo temperatura przy gruncie wynosi tam 500 stopni!



KONTYNET (warstwa gruba)

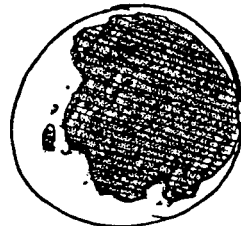


(nie zachowano tutaj właściwej skali)

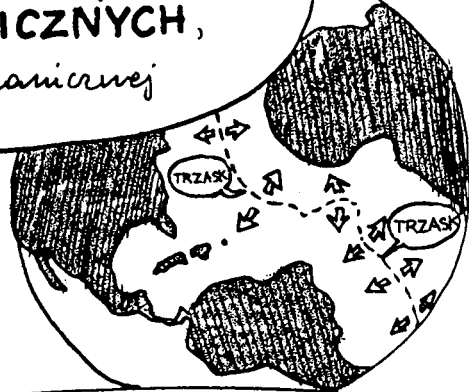
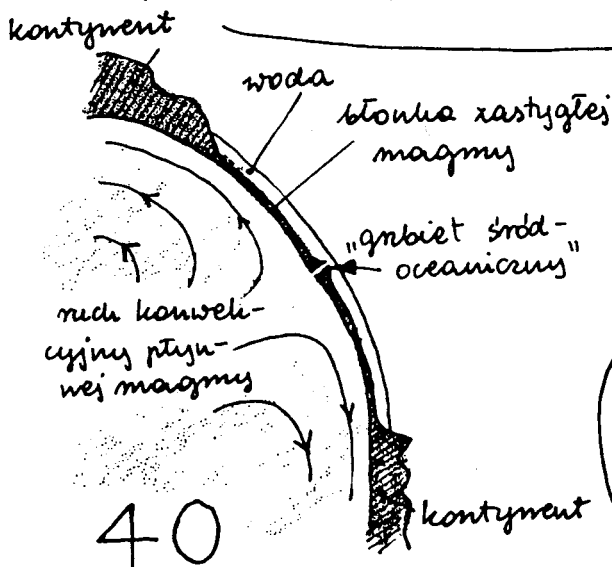
"MORZE" (cienka błona zastygłej magmy)

na Ziemi woda w stanie płynnym zajmuje po prostu miejsca nisko położone, a "kontynent" to tylko błona zastygłej magmy, która unosi się na powierzchni magmy płynnej

no dobrze, Mars, Wenus i Merkury mają kontynenty, i co z tego?



na Ziemi ruchy magmy oddziaływają mocno na warstwę zastygłą, powodując jej przesunięcie i, co za tym idzie, **PŁYNIĘCIE KONTYNETÓW**. Błona bez przerwy pęka i magma wypływa wzdłuż **GRZBIETÓW ŚRÓDOCEANICZNYCH**, które są miejscem wielkiej aktywności wulkanicznej



widzimy jakby tańcu podziemnych gór usytuowany w połowie drogi między Afryką a Ameryką Południową, które się od siebie nawzajem oddalają

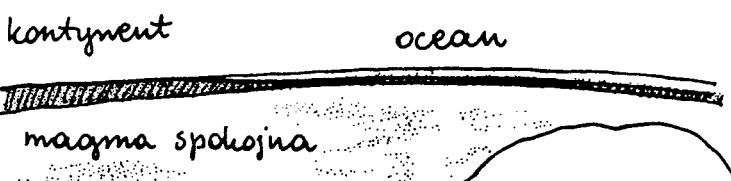
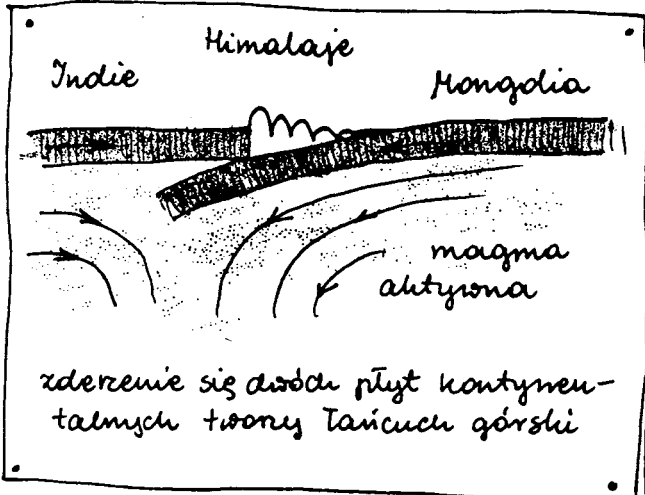
radarowa kartografia planet innych niż Ziemia ujawniła, że nie miały one grzbietów śródoceanicznych, że nie nastąpił tam podział pierwotnego kontynentu



oznacza to po prostu, że magma na Marsie, Wenus i Merkury jest „spokojna”, w odróżnieniu od magmy ziemskiej



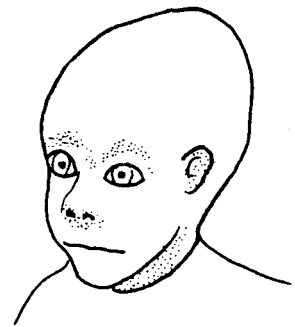
zakładamy, że gdzieś, wokół jakiejś gwiazdy, krąży planeta, na której jest woda w stanie płynnym. Deszcze bardzo szybko wygładziłyby nierówną, rzeźbę wyznikającą z upadków meteoroidów. A ponieważ nie występowałyby tam żadne pęknięcia płyt, co mogłoby doprowadzić do powstania nowych gór, ta planeta byłaby ... płaska jak dłoń



gdyby **ZYCIE** rozwinęło się na jakiejś planecie „gładkiej”, brak naturalnych granic uniemożliwiłoby niezależny przebieg ewolucji



występowałoby znacznie mniej gatunków zwierząt i gdyby rozwinął się gatunek czteroekwatorowy, nie byłoby żadnych różnic rasowych i językowych



w skali Urzędu Słonecznego płynięcie kontynentów jest więc
zjawiskiem wyjątkowym, gdyż dotyczącym tylko Ziemi. I dlatego
istoty pozaziemskie, które przybyłyby do nas z wizytą,
czekałoby parę niespodzianek

najwidoczniej, szefie, malują się we
różne barwy zależnie od regionu

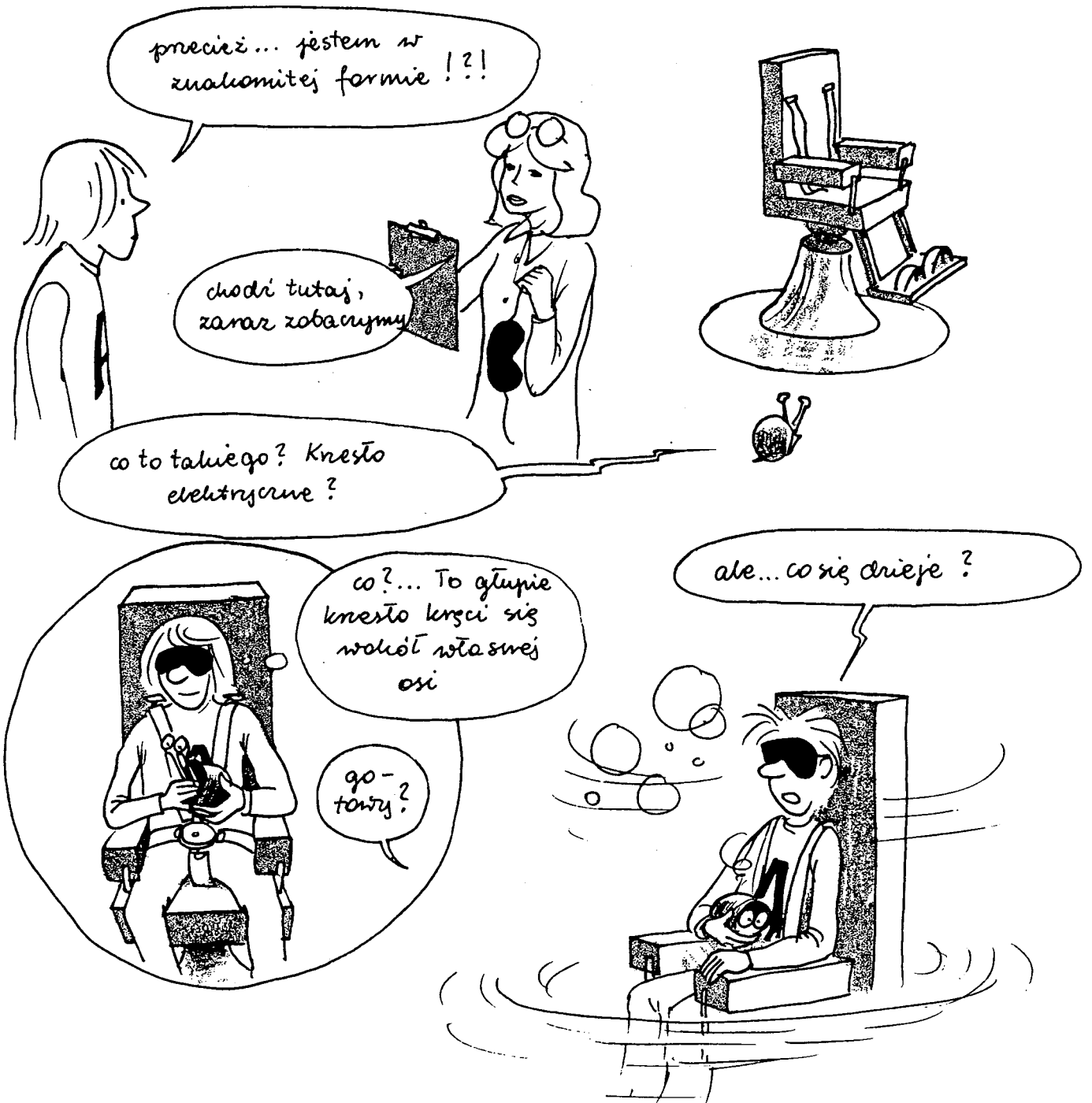
Kosmos może pozwolić
na ważkie odroczenia
naukowe. Jakże bym
chciał uczestniczyć
w tej przygodzie!

piętnastego wyruszam z misją
HERMES, mogę cię zabrać

wspaniale! Zostanę
atowikiem Kosmosu,
KOSMONAUTĄ

chwileczkę,
będziesz musiał
pójść bardzo
poważnie przeszkolenie

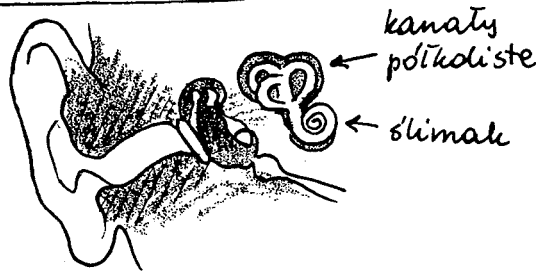
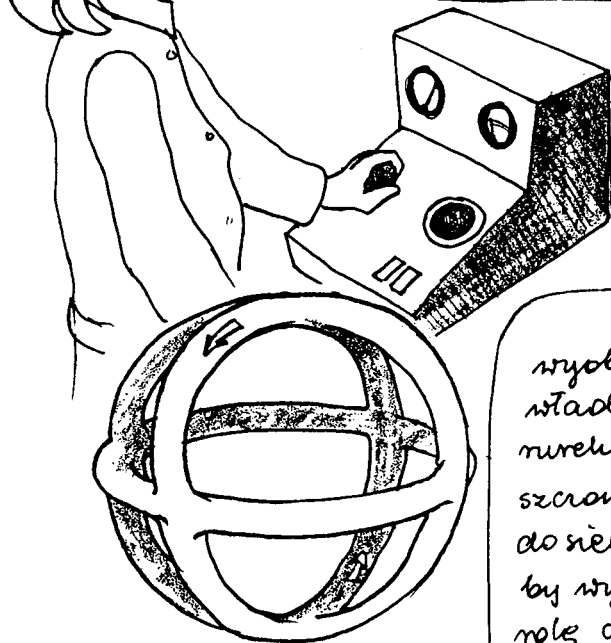
TRENING ASTRONAUTYCZNY ~~(*)~~



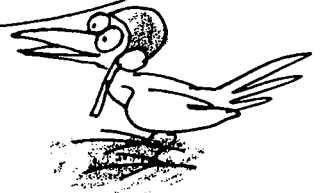
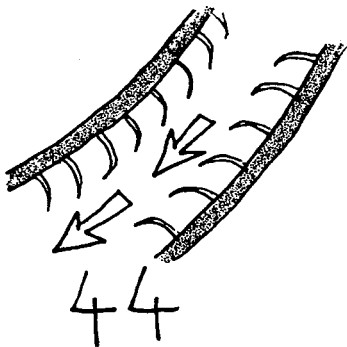
~~(*) metody „KOSMONAUTA” znajdziesz te urządzenia i bardziej mógł
je wypróbować w **SPACE CAMP PATRICK BAUDRY** w Cannes
(informacje: MINITEL: SPACE CAMP)~~



kieśdy zamykasz oczy, swoją pozycję w przestrzeni określasz wykorzystując **SYSTEM PRZEDSIONKOWY, UCHO WEWNĘTRZNE**



wyobraź sobie układ kierowanie bezwładnościowego składający się z trzech rurki wypełnionych płynem i umieszczonych w płaszczyznach prostopadłych do siebie, przy czym wewnętrzne rurki byłoby wyścielone włoskami, które pełnią rolę czujników. Kiedy dokonuje się obrotów tego układu, płyn przemieszcza się i przed pochyla włoski, co powoduje na przykładzie **PRZYSPIESZENIA KĄTOWEGO**





kiedy przez jakiś czas dieta przyspieszenie
 katowe, ciocieni ocenia predkosć obrotów, a
 kiedy wszystko wraca do normy, porostaje
 jakiś niewyraźne wyobrażenie o poprzed-
 nim przemieszczeniu katowym. Ten system
 pomiaru jest jednak mało dokładny

głupi ruch obrotowy wy-
 starczył, by wstrząsnąć płyn w
 moich mrukach, tak że nie miałem
 już pojęcia, gdzie jest góra,
 a gdzie dół



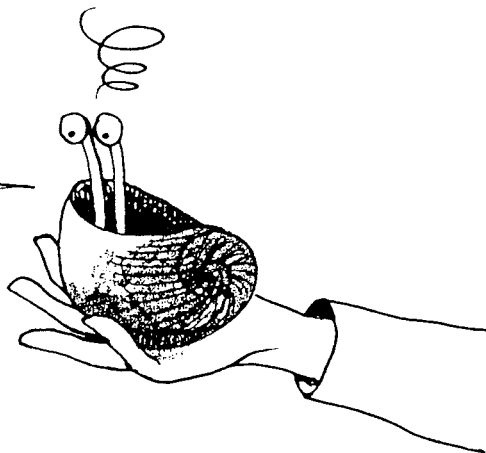
Opatku,
 odewij się!

wygląda jakby skulił
 się gdzieś w głębi
 swojej skorupy

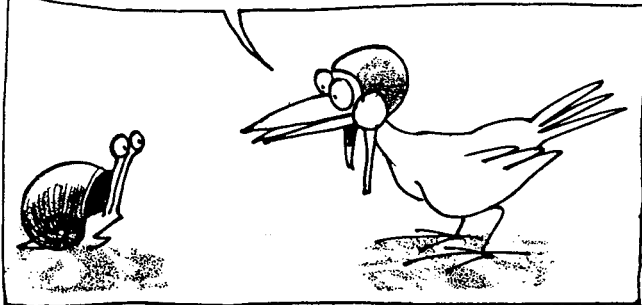
możesz wyjść, już po wszystkim...

czy... jesteś pewny?

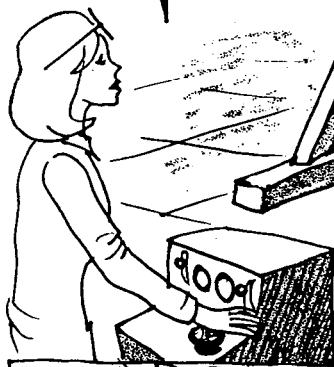
dlaczego wszystkie
 spręży w tym osrodku są,
 do góry nogami?



wyobraź sobie, że pewnego dnia znaj-
dziesz się w kabinie kosmicznej, która przypad-
kowo zacznie dmuchać się na wszystkie strony.
Trudno nie stracić wówczas głosu

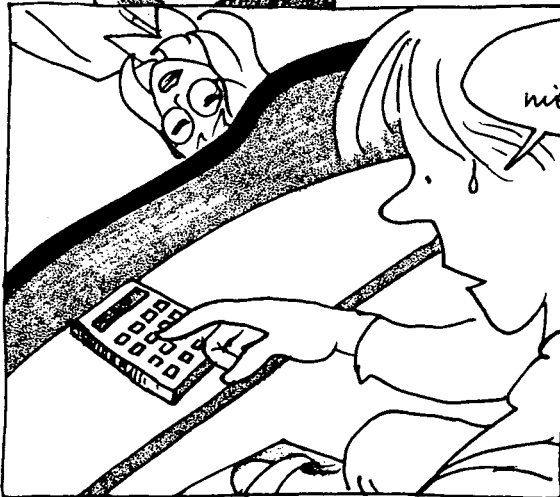


Anzelmie, ile
jest 47 razy 38?



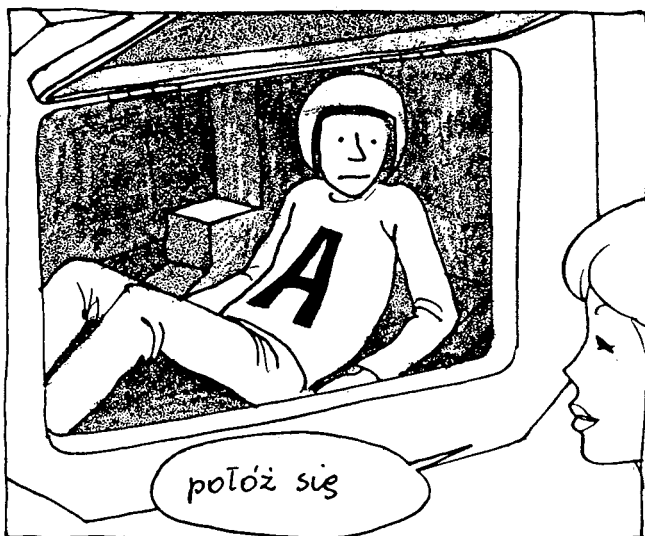
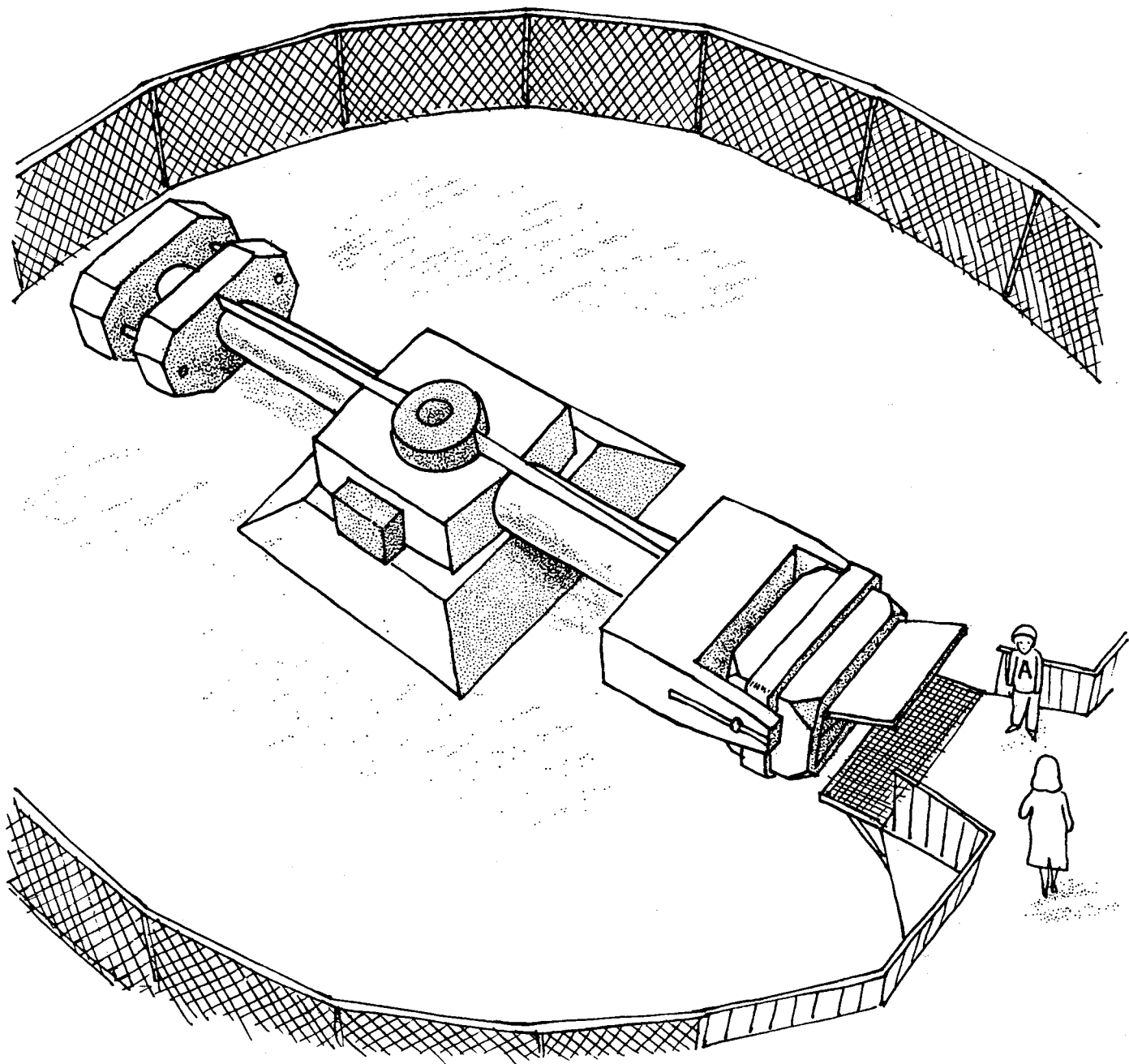
momentik,
zaraz to policzę

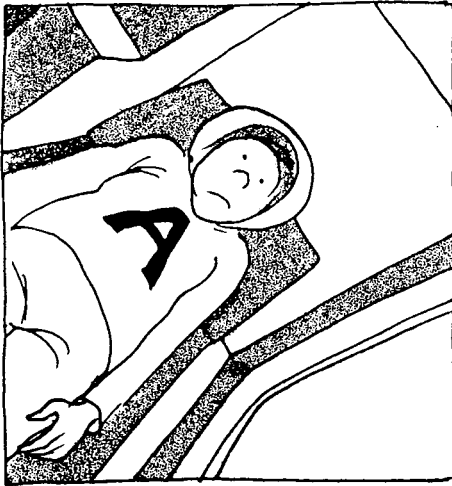
do licha, to
nie takie łatwe...



a teraz ruszamy do wirówki



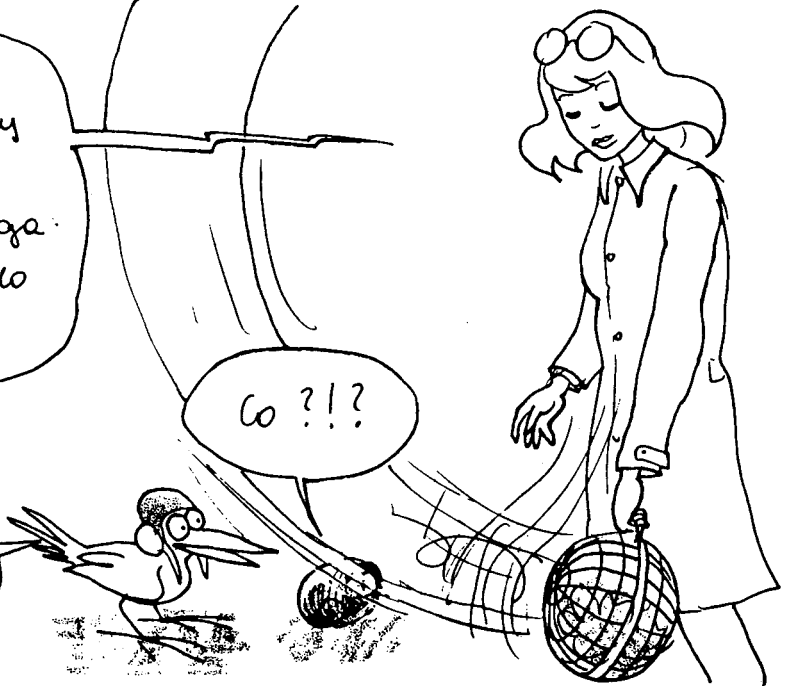


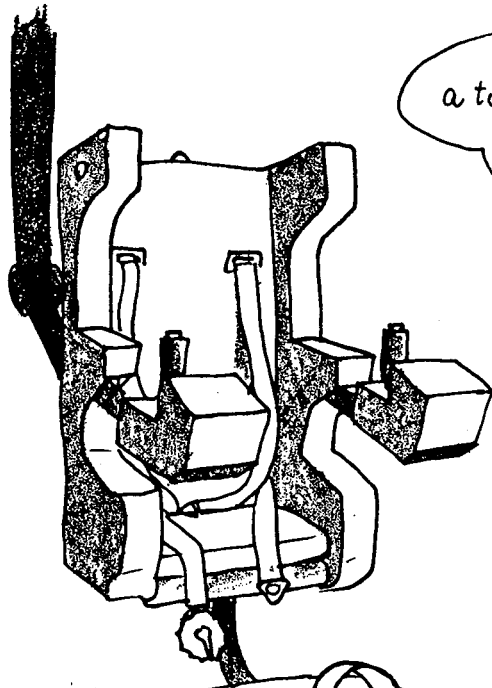


Zosiu, co to jest 3g?

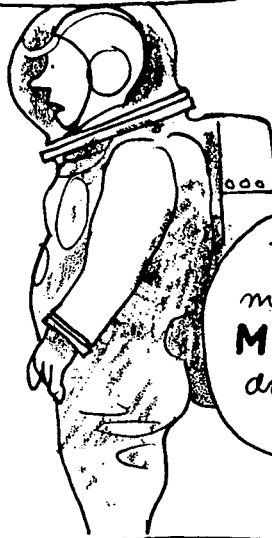
Anzelm w tej chwili wariety nary więcej. Jeśli wolisz, 3g to przyspieszenie, jakie osiąga satęta, kiedy kręci się do oszacowania satęty

wyobraź sobie tylko, Ospałku, że jesteś satęta, poddana 3g





a to co za przyrząd ?



to naturalnej wielkości model **SKUTERA KOSMICZNEGO**, którym będziesz musiał postąpić się podczas wyprawy



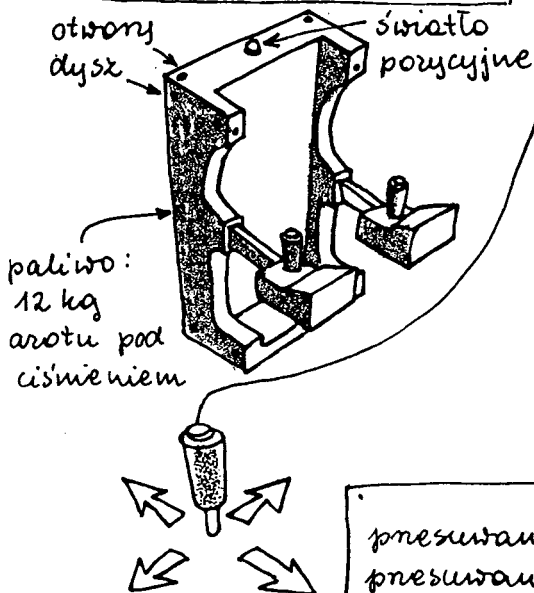
zabieramy go ze sobą ?

nie, już jest na miejscu. Załadujemy tylko paliwo (*)



tu są dwie ręczki. Do czego służą ?

STEROWANIE SKUTEREM



pryciski

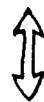
nich wahadłowy



nich rotacyjny



nich postępowy w pionie

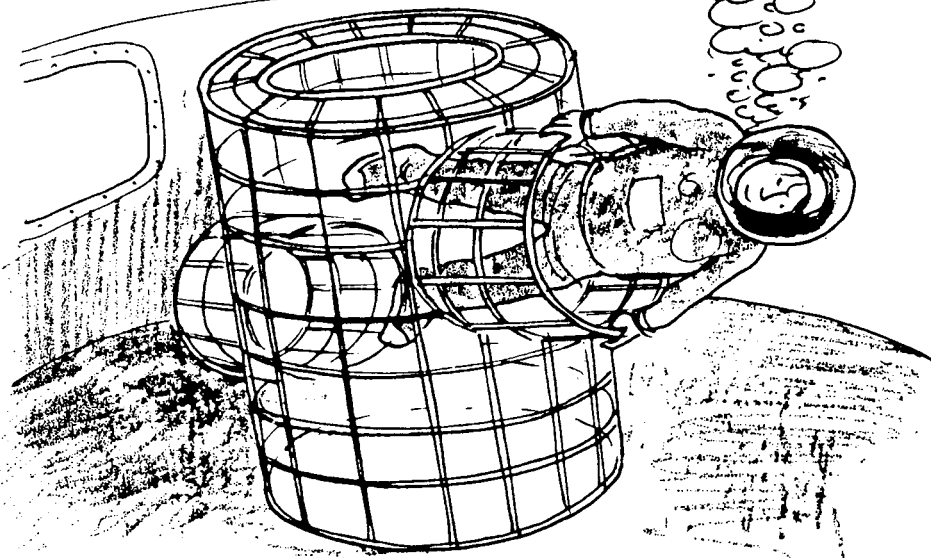


nichy manetha

przesuwanie przed-tył
przesuwanie lewo-prawo

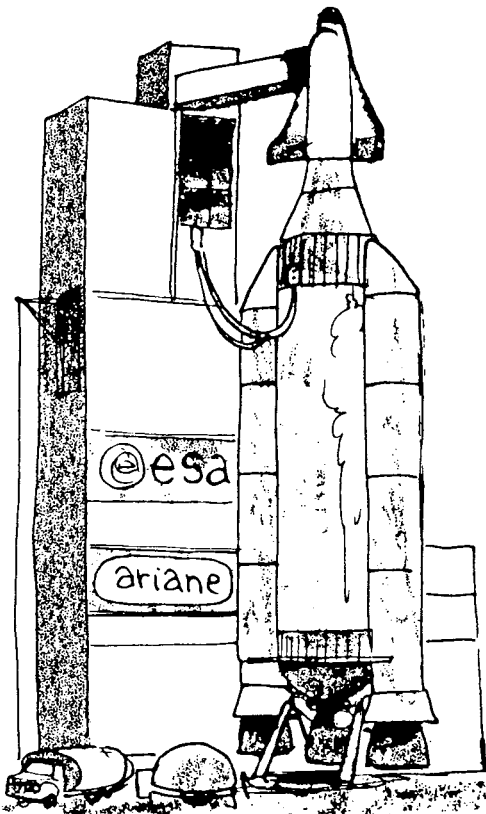
(*) arrot pod ciśnieniem

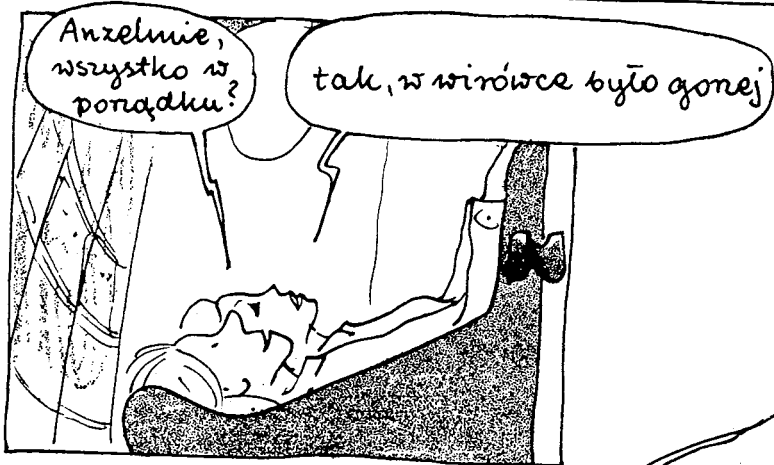
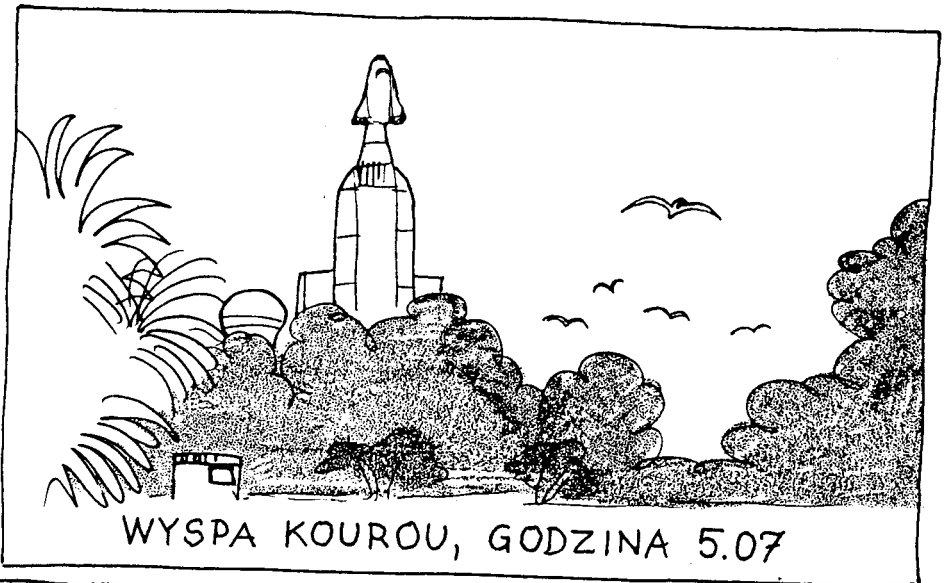
Anzelm uzupełnił trening, spędzając wiele godzin w basenie, gdzie przyswajał się do stanu **NIEMOŻNOŚCI**, próbując ruchy, jakie będzie wykonywał w toku przyszłej wyprawy w Kosmos



HERMES

Oto statek Hermes osadzony na malutkiej noszce Ariane 5. Całość ma pięćdziesiąt metrów wysokości. Rakietę noszą silnice się z dwóch BOOSTER-ów (*) na proch, z których każdy ma ciężar 600 ton. Rozmieszczone są po bokach zespołu napędowego na płynny wodór i tlen, wyposażonego w dysze o zmiennym ustawieniu, co pozwala kierować całością. Osiąga on ciężar 110 ton, co daje w sumie 1310 ton. Rakietę noszą i statek wraz z sumie 750 ton





podczas **WPROWADZANIA NA ORBITĘ** przyspieszenie nie przekracza 3g

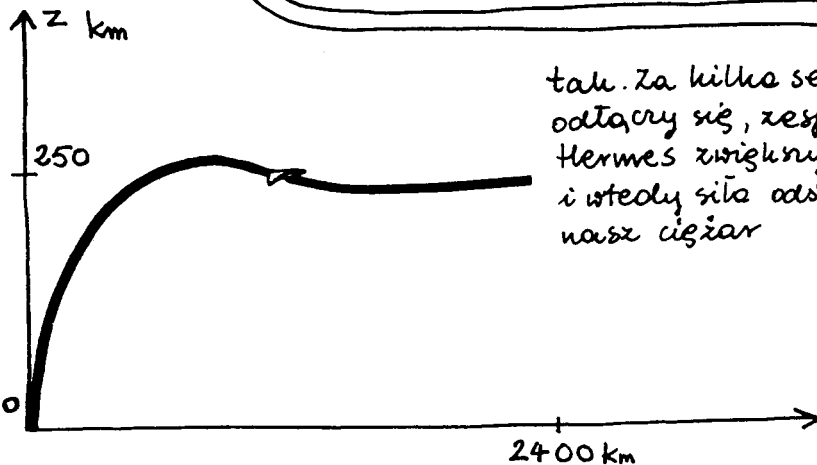


zespół Ariane. Hermes po 50 sekundach przekracza prędkość dźwięku

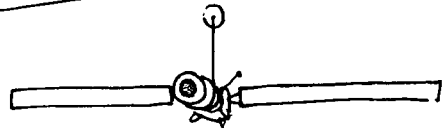
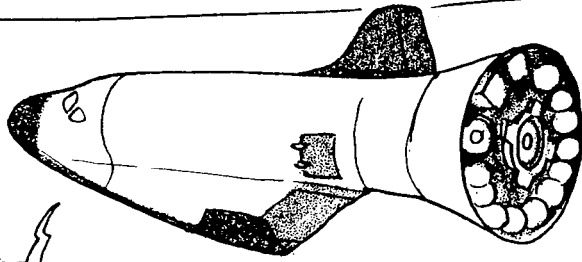
120 sekund

wysokość 40 km.
Poruszamy się silnikami pomocniczymi, które pomogą nam wydostać się z gęstych warstw atmosfery

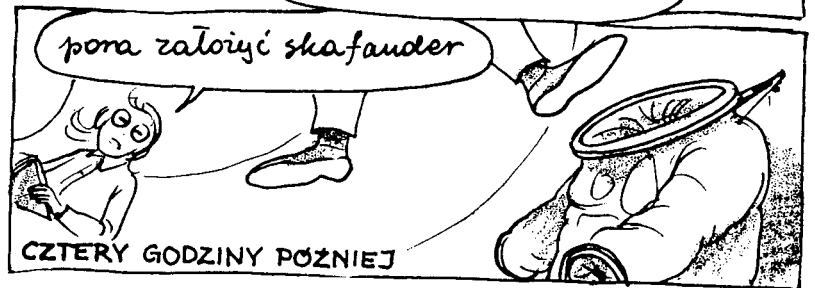
teraz lecimy prawie poziomo. Mam nawet wrażenie, że obniżamy się. Czy wszystko w porządku?



tak. Za kilka sekund rakietą nośną odłączymy się, resztę napędowy statek Hermes zwiększy prędkość do 7,8 km/s i wtedy siła odśrodkowa zrównoważy nasz ciężar



docieramy teraz do laboratorium orbitalnego na wysokości 250 km



stacja wyjściowa

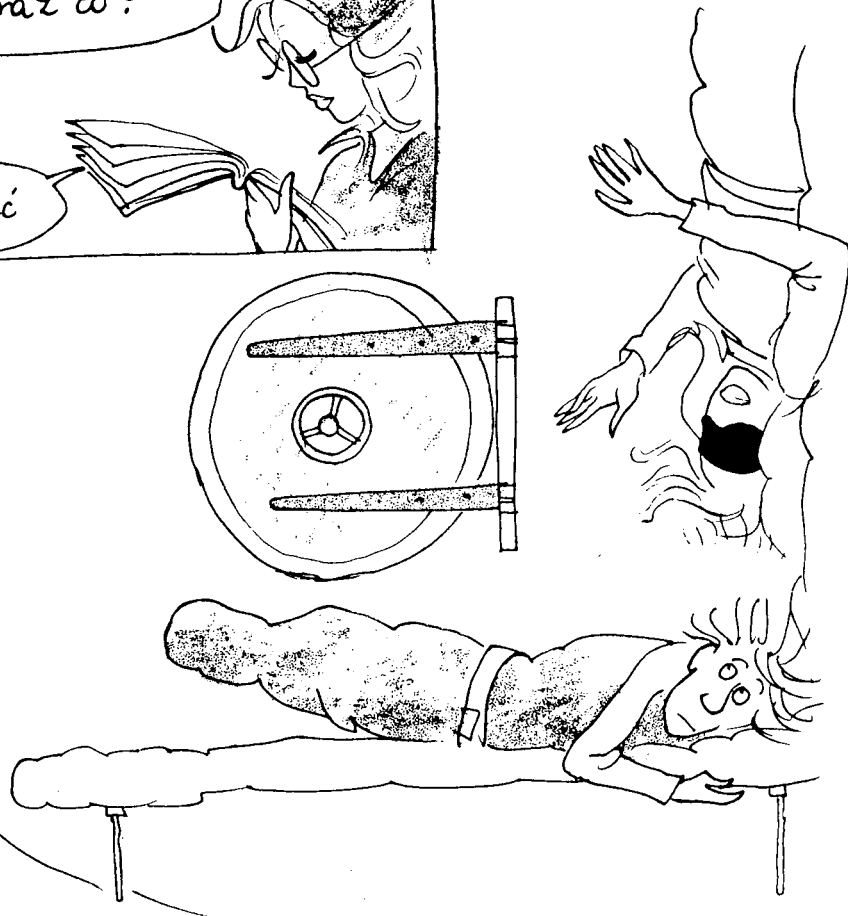
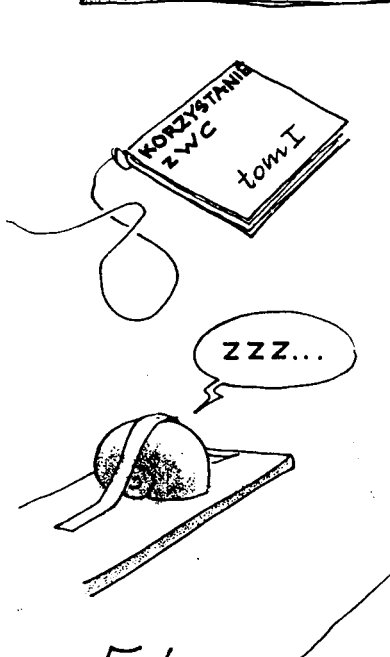
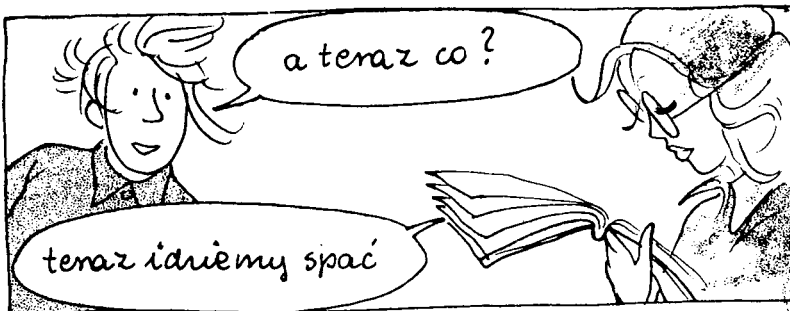
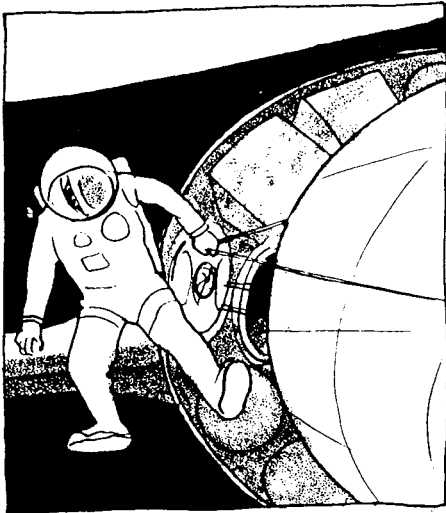
baterie słoneczne

prom kosmiczny Hermes

poręcz transportera

antena teleskopowa

moduł magazynowy

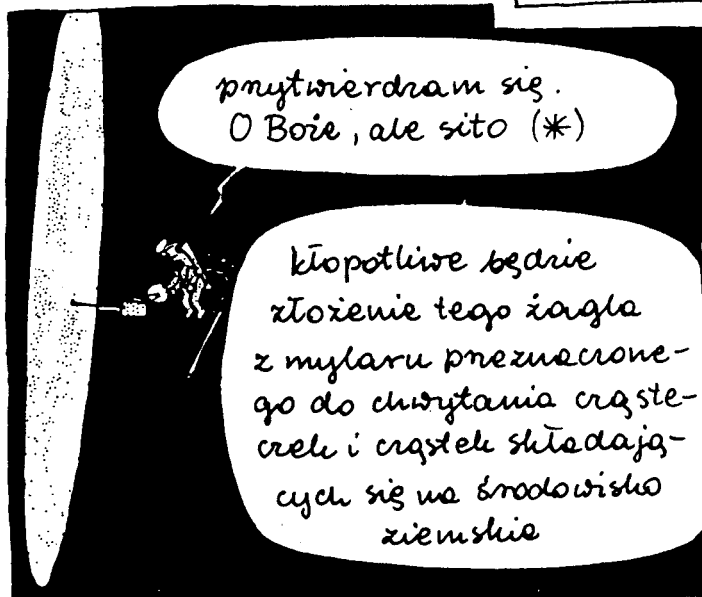
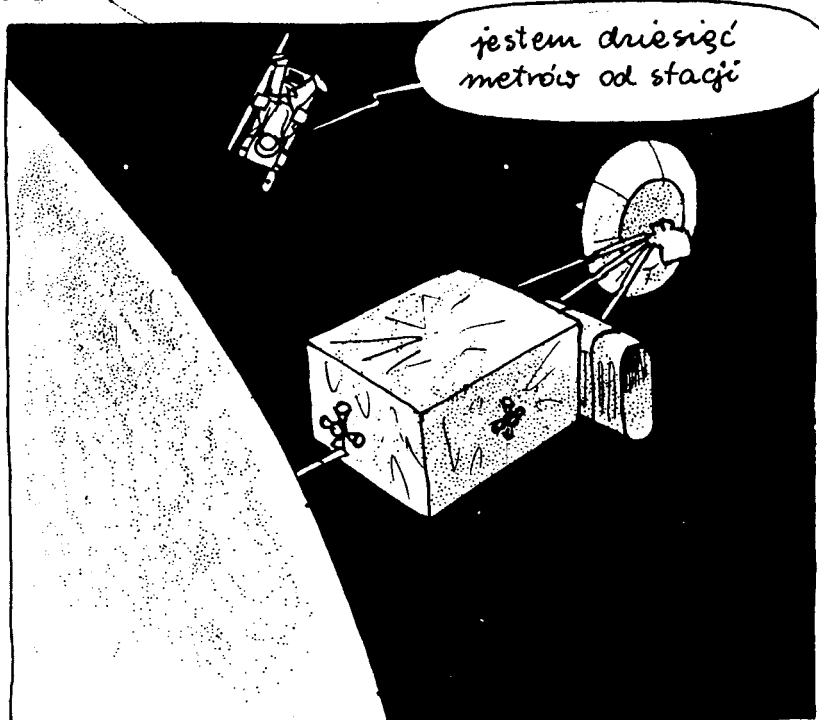
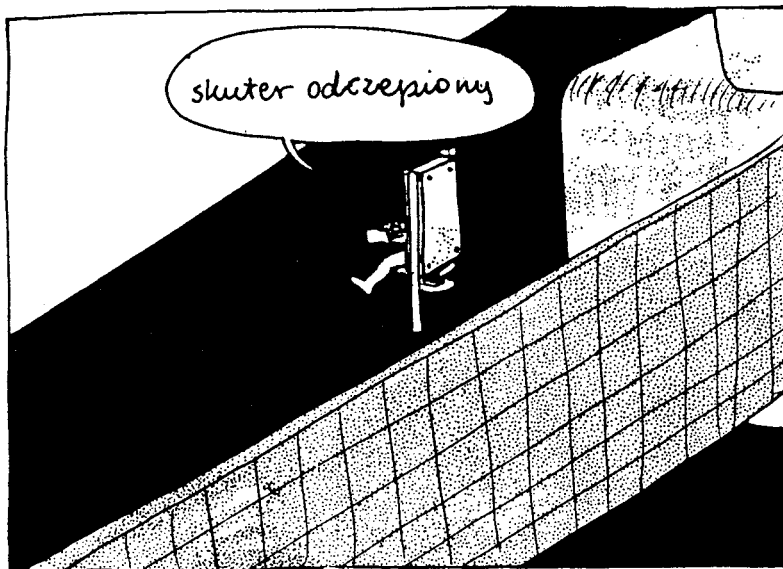




zalogą, wstawać!
Czas odczytać na czujniku wyniki
pomiarów zamierzonej w kosmosie.
To tysiąc metrów od stacji

wstawać? Jak chcesz
wstawać w świecie,
w którym nie ma
dotu ani góry

dotrę na tył stacji
i zabiorę się do odre-
piania skutera

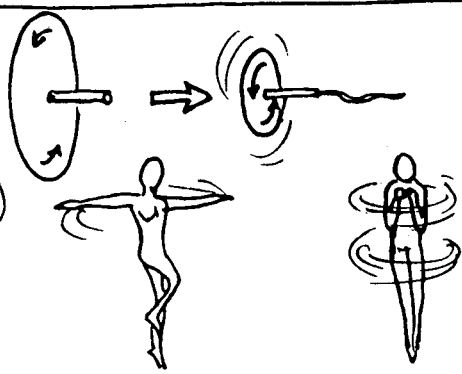
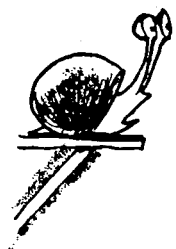






ale dlaczego
winię jak bąk?

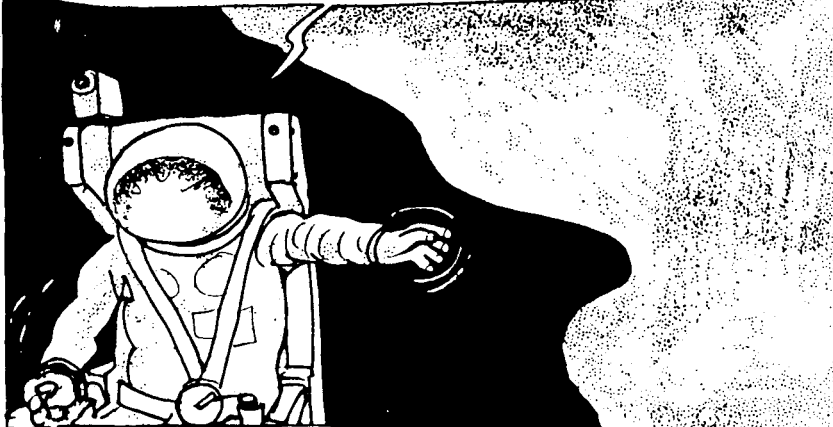
Zwijając czaszę z myłanu, zwiększył swoją
PĘDKOŚĆ OBROTOWĄ, jak tyczniarka
figuralna, kiedy przyciąga ramiona do ciała

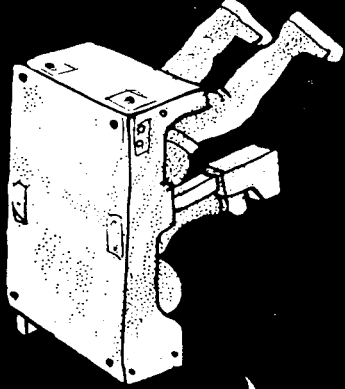


Anielmie, staraj
się **USPOKOIC**.
Słyszysz, że dyszysz
jak koń, zużyjesz
cały zapas tlenu



no, po wszystkim. Zdaje się, że wy-
dostałem się z tej okropnej pułapki.
Ale widzę rannę. Właściwie
nic nie widzę...





Udało mi się
zakryć nich obroty.
Na oślep nie było
to wcale łatwe

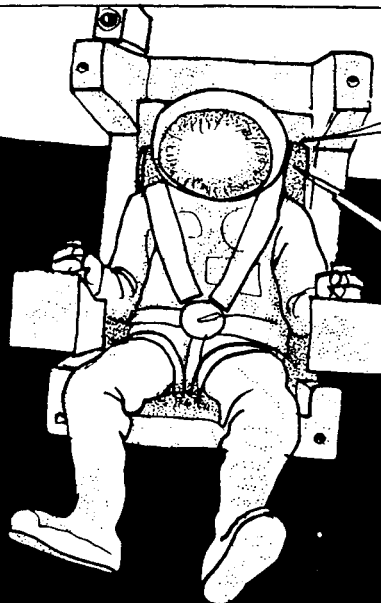
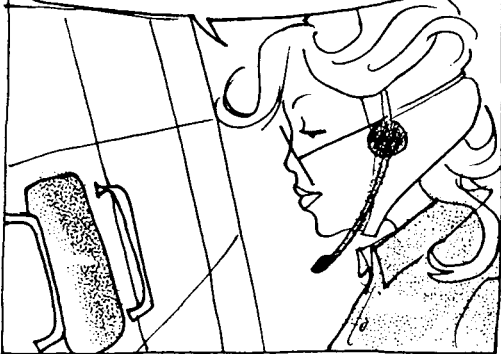
zuiyę cały zapas tlenu.
Jeśli będzie tak oddychał, nie
zdąży wrócić na stację.



Przywierając do twojego
skafandra, czasza musi ta
zakłócić system klimaty-
zacyjny. Uspokój się, wszy-
stko będzie dobre

Zosiu, sprowadź mnie na
stację, nic już nie widzę...

ja widzę za ciebie.
Mam przed sobą zwrótny
obraz skutere i śledzę
cię ze pomocą radaru
podładowego



nie widzę
statku!...

ale ja widzę.
Nie zmieniaj
kierunku

jestes' prawie na właściwej
osi. Mała poprawka...

mojełka
wstępuje. Zaczynam
widzieć stację



Łosiu,
ciśnienie azotu
spadło do zera!

leć w stronę stacji,
ale ją ominij



nie podejmuj się. Ruszymy
ze tobą wahadłowcem

Łosiu, ciśnienie tlenu
spadło poniżej
dłiesięciu kg...



zostało mi pięć minut. Do-
tneć przez służę do wahadłowca,
odłączyć stację i odnaleźć go...
Nie!!!...



Spróbuj złapać go zdalnie sterowanym manipule-
torem. Ale najpierw trzeba obrócić całą stację o 180°

...przy wyrzniętych bateniach słonecz-
nych nigdy nie zdążę



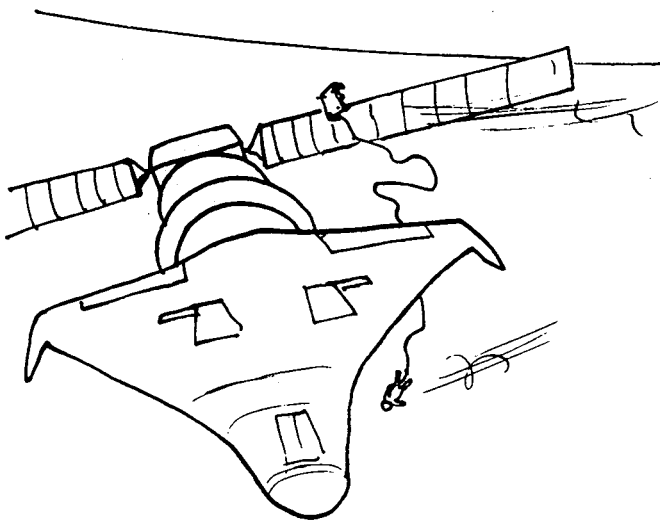
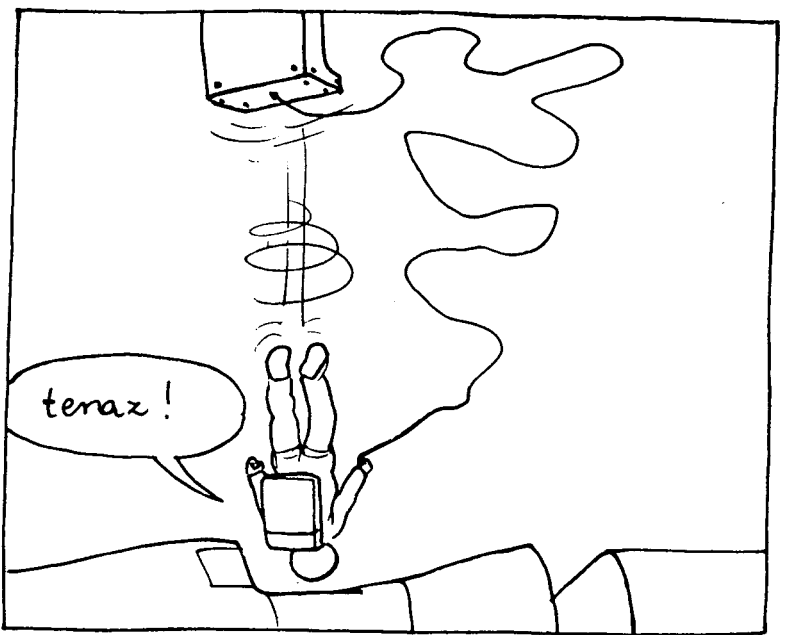
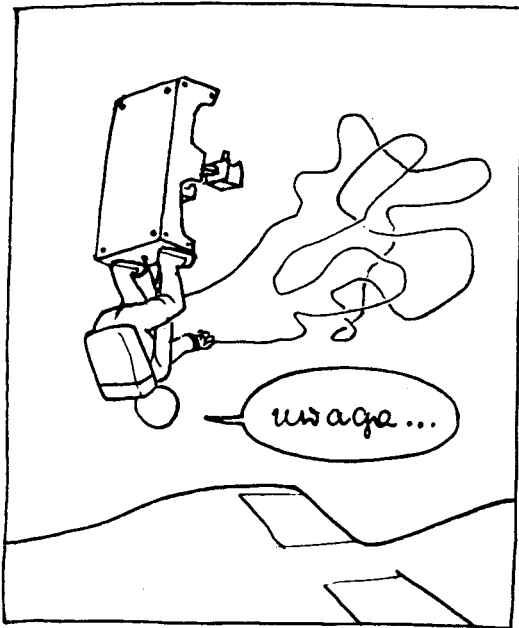
widzisz go?

tak, wyściągnij
się ze szutera

Do licha?!
Co on wyprawia?

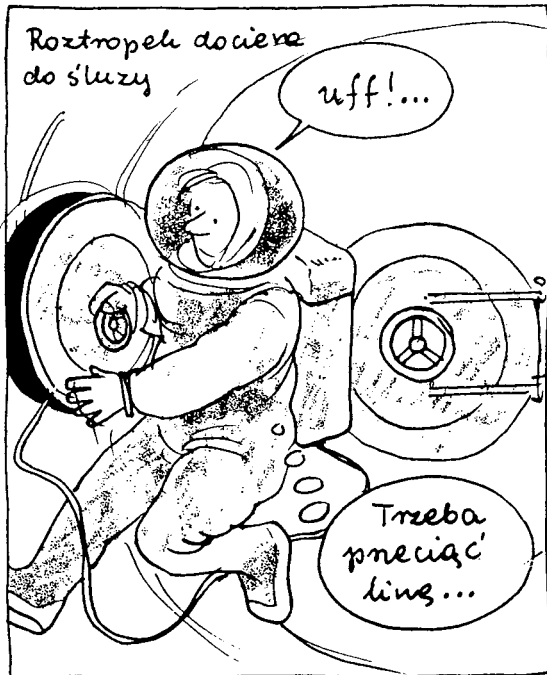


szybko, linie!



wykonując **PRAWO AKCJI I REAKCJI**, Anzelm pchnął skuter w bok od stacji i w ten sposób nadał sobie ruch w kierunku przeciwnym

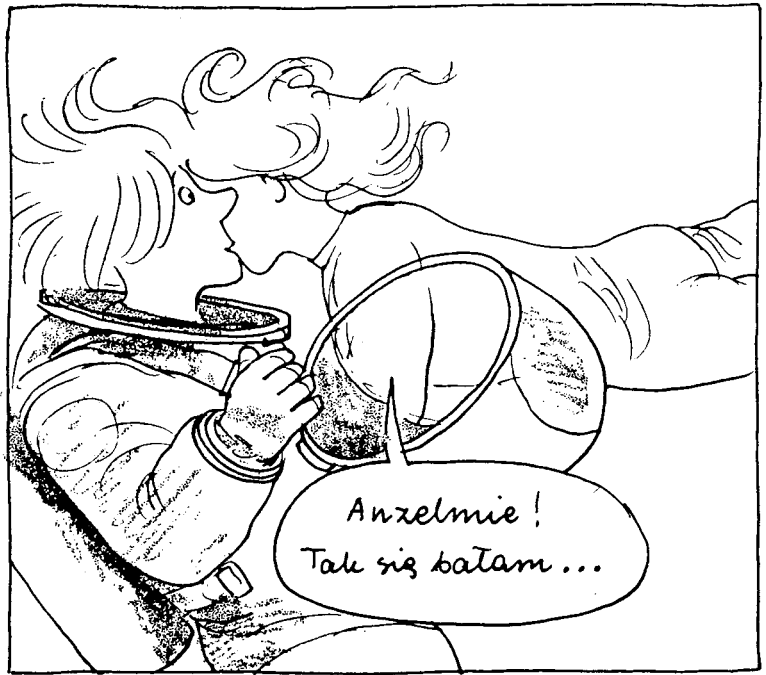




Roztropeli dociera do s'luzy

uff!...

Trzeba pnieciac' linę...



Anzelmie!
Taki się batam...



Halo, tu Hermes. Zaczynam operację powrotu

odłączenie od stacji



s'luza odłączona

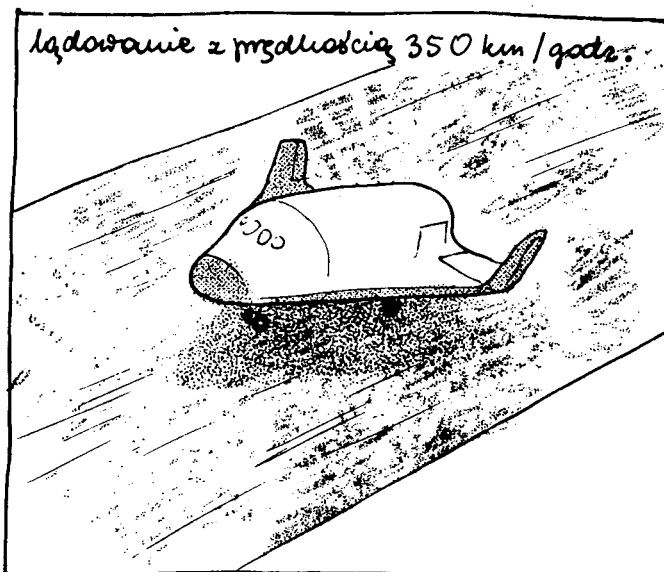
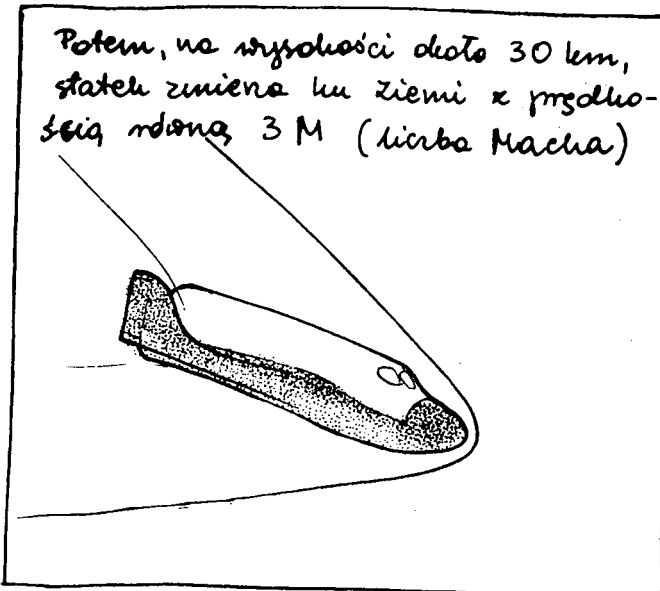
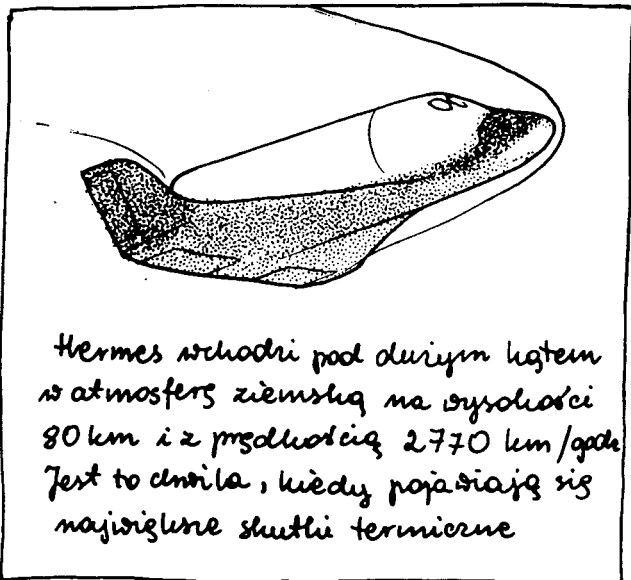


manewr hamowania

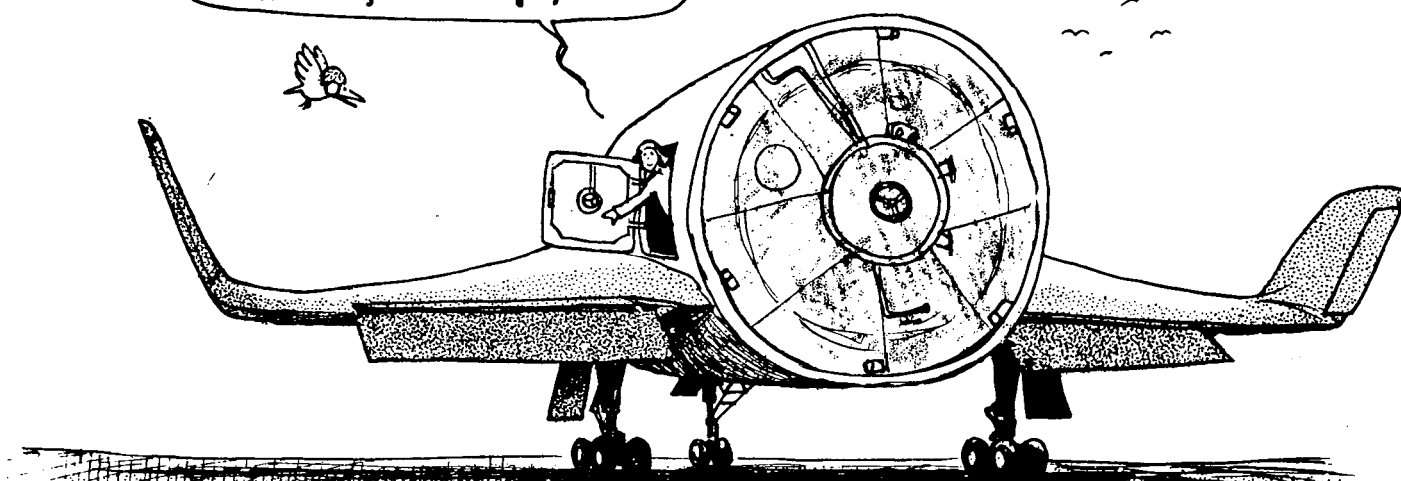
umiarkowana utrata prędkości,
jakieś 100 m/s wystarczy, żeby
statek zaczął się obwizac'



odrzuć silnika i powróć



Maks! Jak miło
znowo cię zobaczyć!



KONIEC