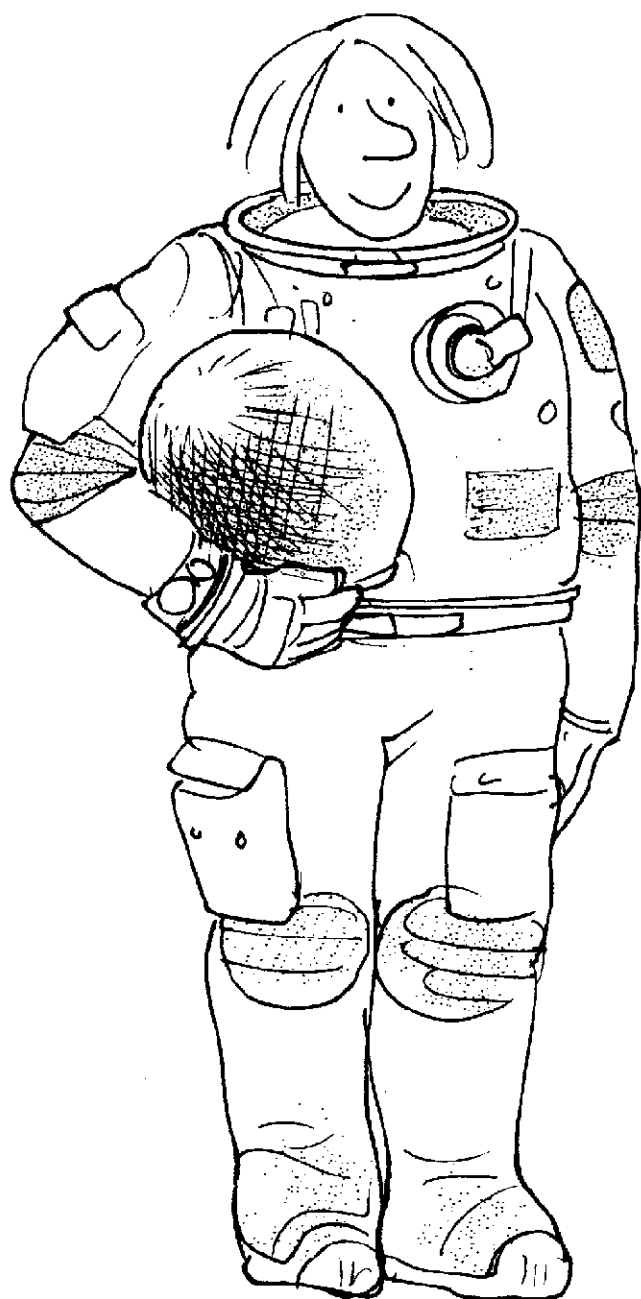


savoir sans frontières

CESTA KOLEM SVĚTA

**ZA
80 MINUT**



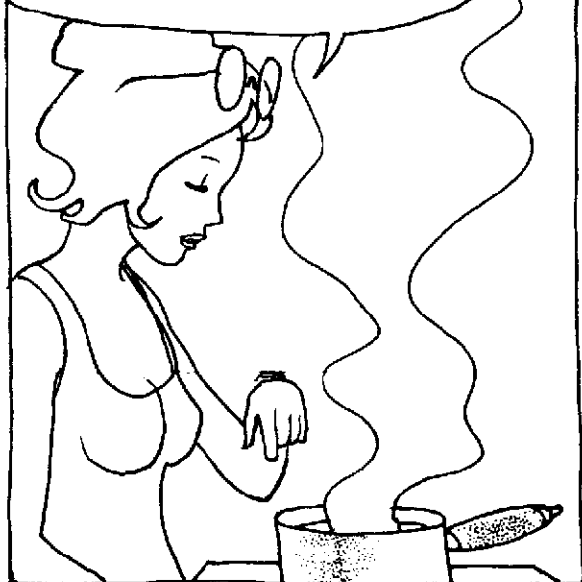
**DOBRODRUŽSTVÍ
ANSELMA LANTURLU**

Jean-Pierre Petit

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

REAKTIVNÍ POHON

Ty brambory se snad nikdy neuvaří. Dám je do papiňáku.



Na co to je?



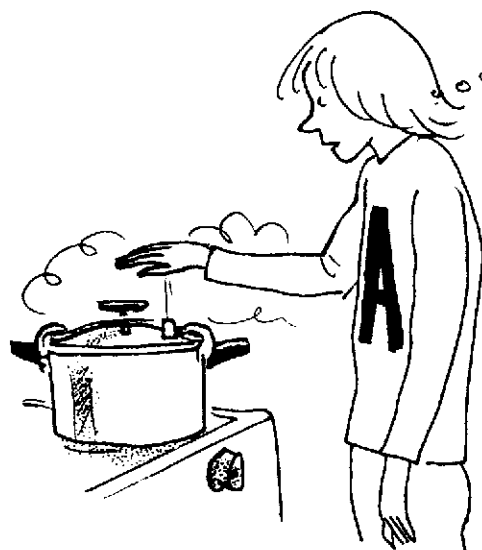
Pod tlakem a za vyšší teploty probíhají chemické reakce při vaření rychleji.

O několik minut později



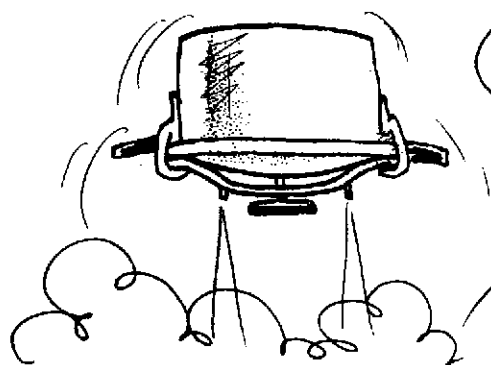
A je to hotové. Počkáme, až v papiňáku klesne TLAK.





To je zvláštní, tahle síla.

Je to stejné, jako když nafouknu balónek a pak ho pustím do vzduchu. Akorát, že tohle trvá déle.



Létající papiňák?
Ne, je opravdu moc těžký...



Myslím, že nejlepší řešení bude, když nechám uvolnit energii do uzavřeného prostoru a pak uniknout výfukem.

Malá petarda

Hliníková plechovka (GRANKO)

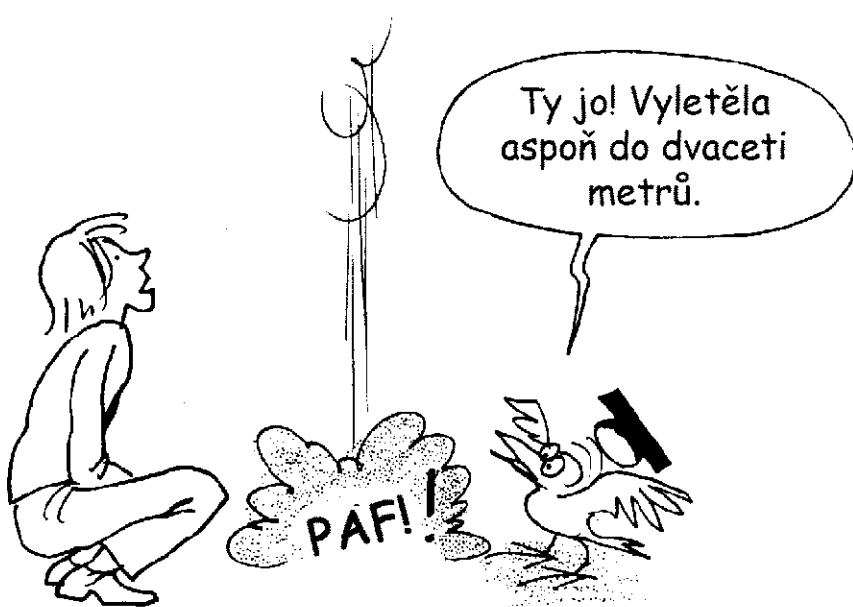


Dal jsem petardu pod plechovku otočenou dnem vzhůru.



ŠŠŠŠŠŠŠŠ





Hmm, ale jak uzavřít konec?

Anselme se rozhodl konec uštíhnout a nechal přesahovat jen jeden centimetr.

Potom pomocí svých zubů dvakrát přeložil kovový konec a pořádně ho zmáčknul.

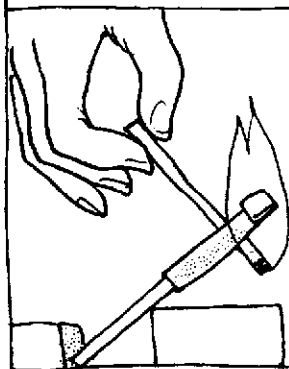
Jako když vymáčkáme zubní pastu.

No, výborně. Ale jak teď tu svou raketu zapálíš?

Zapálit, to jednoduše znamená, že musíš předmět zahřát na dostatečnou teplotu.

Ah, no jo...

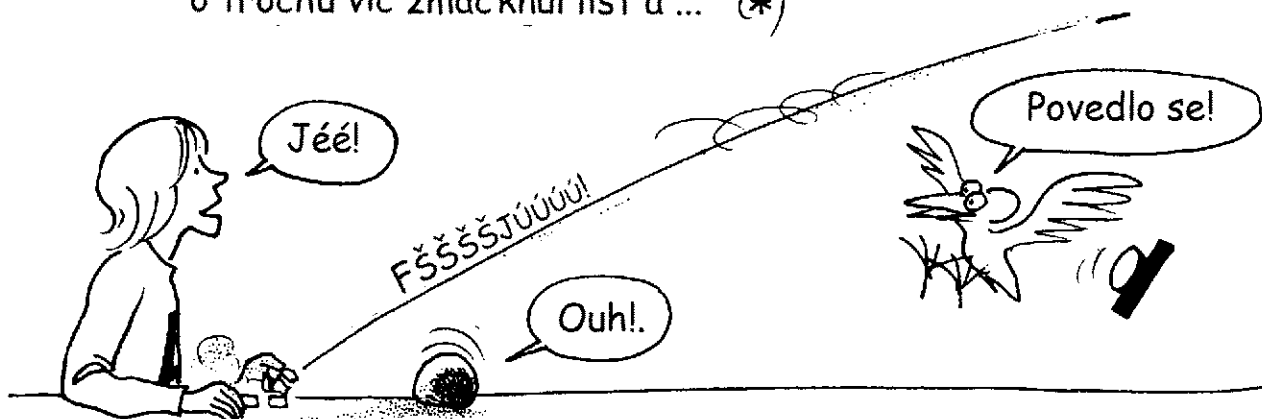
Sofie má pravdu. Zahřeju
konec sirky přes kovový
obal, právě takhle.



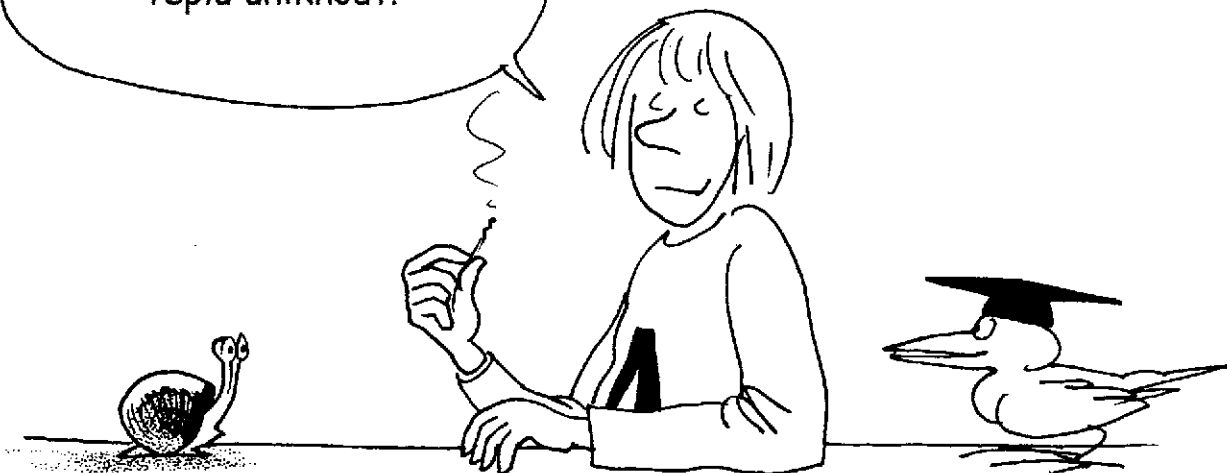
Ah, zapaluje se to.
Ale hoření se zdá být
moc pomalé. Moje raketa
se NEODPÁLILA.



Anselme postup zopakoval a tentokrát
o trochu víc zmáčknul list a ... (*)



Vidíš, Tirésie, tlak
vznikne, když zabráníme
teplu uniknout.

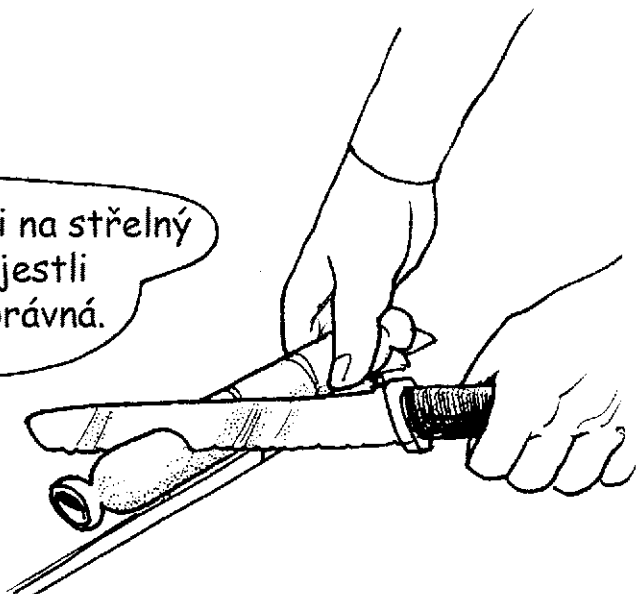


(*) Rekord je osm metrů.

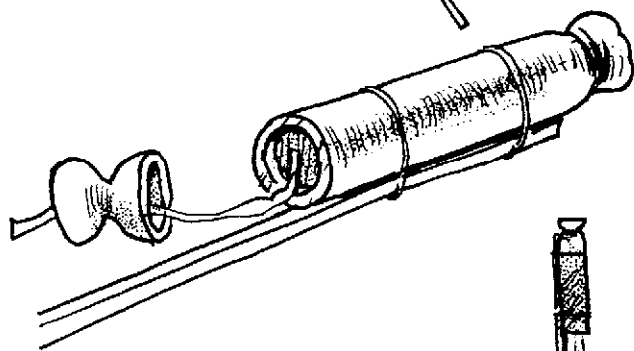
RAKETY NA TUHÉ PALIVO



Tady mám rachejtli na střelný prach. Ověříme si, jestli je moje teorie správná.



Lanturlu opatrně odřízl konec rachejtle.



PŠJUF!

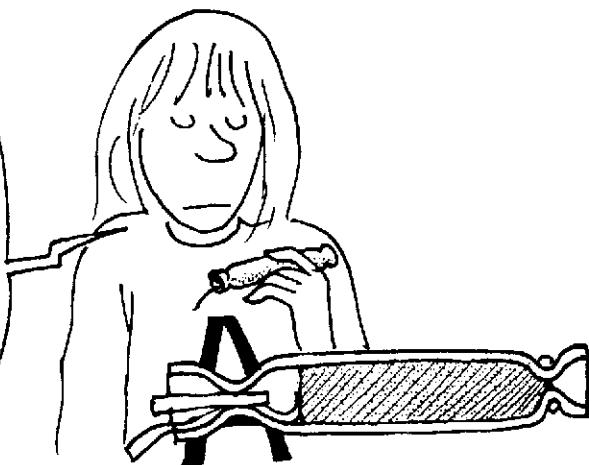


Hele, podívej se, Maxi, měl jsem pravdu. Dal jsem pryč tu zúženou část, odkud plyny unikají, a už se to neodpálilo!



Tlak a teplota jsou menší, hoření je tedy pomalejší a průtok plynu slabší, proto rachejtle ztrácí na tahu.

Předpokládám, že kdybych úplně ucpal výfuk, tlak a teplota vyšplhají nahoru, spalování "se splaší" a moje raketa vybuchne.

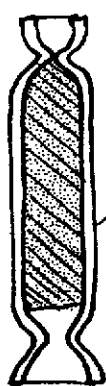


BUM!



Přesně!

Tahle rachejtle vystřelí do výšky 300 m. Ale přijde mi dost těžká. Karton je pořád ještě moc silný.

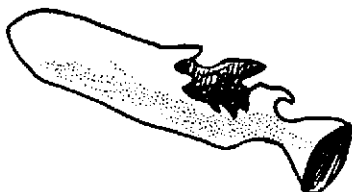


Udělej tenčí stěny.

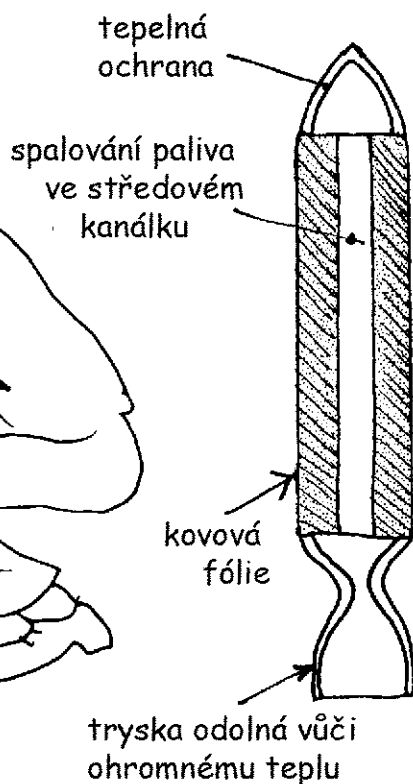
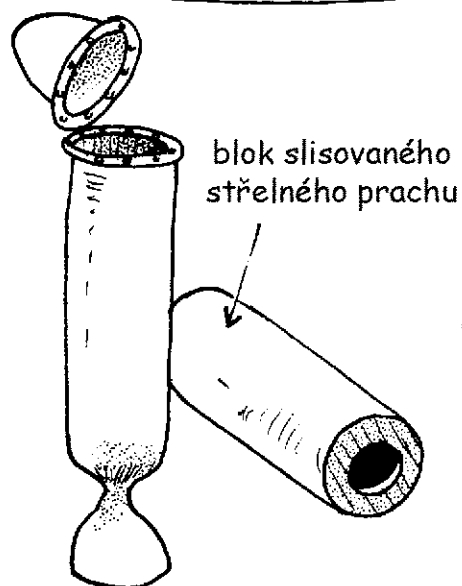


BUM!

Plášť byl dost pevný, ale teplo, které se uvolnilo při hoření, ho i přesto spálilo.

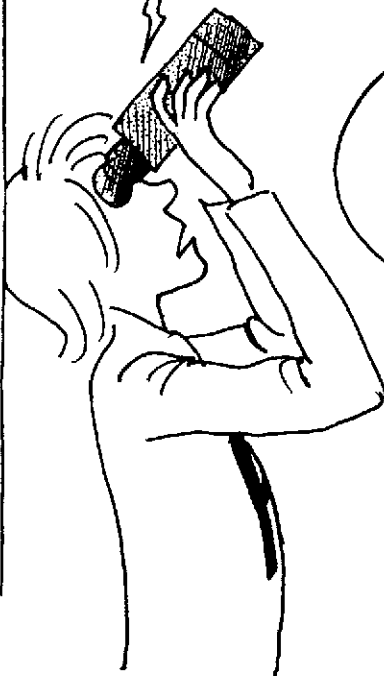


Je to lehké! Použiju
střelný prach, přičemž
on sám bude chránit
stěny TRUPU.



Funguje to.
Už je ve výšce
dvou kilometrů.

Ne, zase vybuchla,
ještě než spálila
všechn prach.

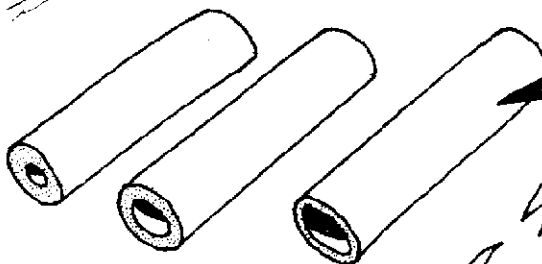
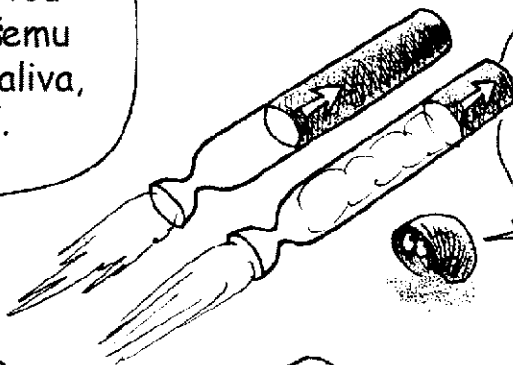
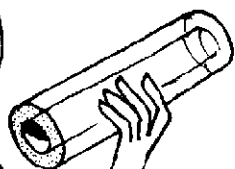


Jak to!? Vždyť
šlo všechno tak
dobře. Co se stalo?



Při pohonu na prachovou náplň je tlak, který všemu velí, úměrný povrchu paliva, jež v tu chvíli hoří.

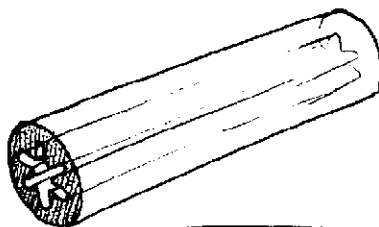
Tento povrch je při spalování "ve formě cigarety" konstantní.



V téhle raketě se středovým kanálkem povrch spalování paliva narůstá v poloměru, který se s ubíhajícím časem zvětšuje. Proto ten výbuch na konci.

To nemá řešení!

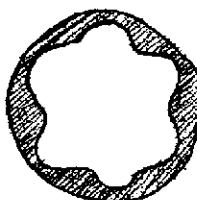
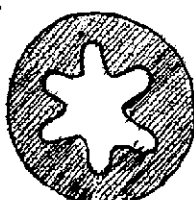
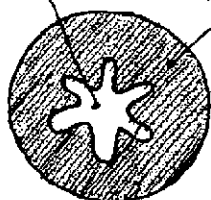
Ne...mám nápad!



středový kanálek

palivo

Musí se udělat HVĚZDICOVITÝ KANÁLEK.



To je jediný způsob, jak v průběhu času udržet povrch, tedy i TLAK při SPALOVÁNÍ téměř konstantní.



V dlouhých raketách nemůže být tuhé palivo slisované do jednoho bloku. Musí se jich proto slepit více dohromady.

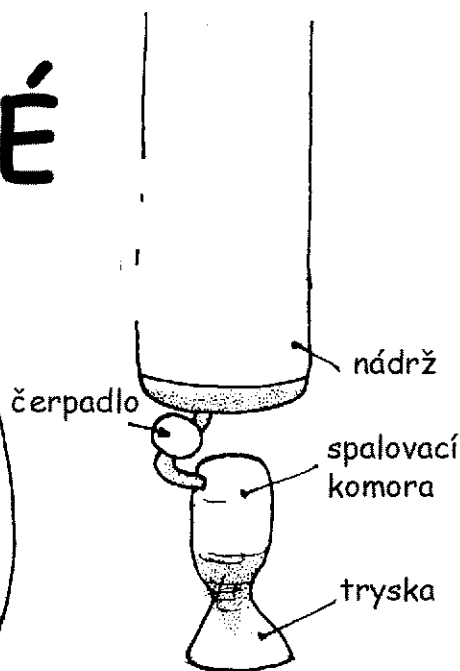
Na jednom z těchto spojů, který byl závadný, se vznítil oheň a došlo ke ztrátě raketoplánu USA.

Když jsou tyto rakety jednou zažehnuty, jak je můžeme uhasit?

Musíme s velkou přesností účinně kontrolovat dobu spalování v těchto pohonných zařízeních. Většinou se nechá vystřelit uzávěr, jímž pak uniká plyn. Vypouštění plynu má za následek pokles tlaku v komoře a dojde k vyhasnutí.

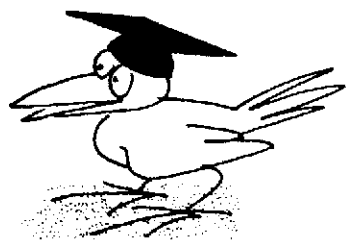
RAKETY NA KAPALNÉ PALIVO

Když se použije **POHONNÁ LÁTKA** v kapalném stavu, tyhle potíže se odstraní. Stačilo by kapalinu pumpovat do **SPALOVACÍ KOMORY**, a tím by byla komora chráněna proti tomu hroznému teplu.



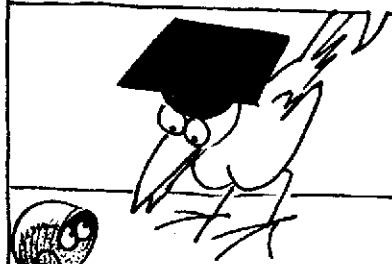
Ale jak dosáhnout toho, aby **PALIVO** hořelo. Při letu vzhůru ubývá v atmosféře vzduch a ve **VESMÍRNÉM VZDUCHOPRÁZDNU** už není vůbec žádný.

Vem si vzduch s sebou!



Co tím myslíš?

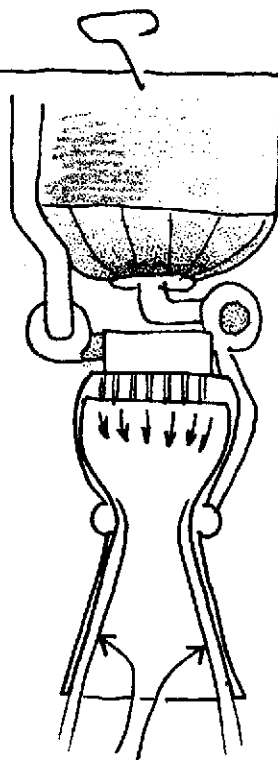
Ze vzduchu si ponecháš jenom kyslík a ten zkapalníš na -193 stupňů Celsia. Takhle si s sebou vezmeš navíc i **CHLADIČ**.



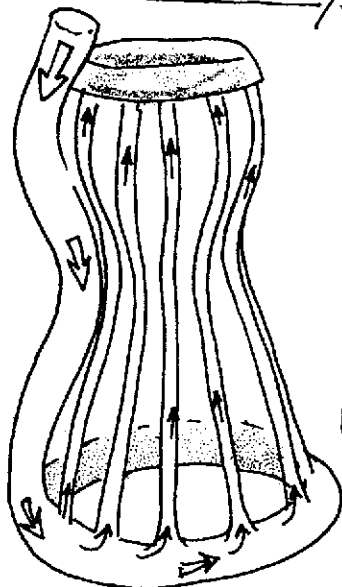
Ja, tohle přesně jsme udělali v roce 1942 v Peenemünde s raketou V-2.



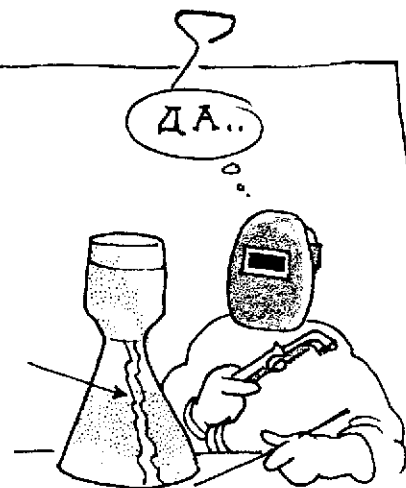
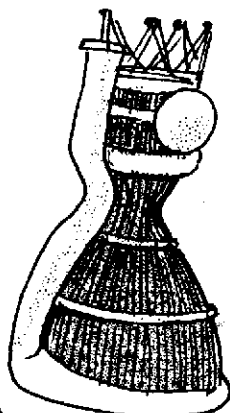
Bylo to...delikátní, chápete, že?



Chlazení stěn pomocí povlaku kapalného kyslíku (pocení) /FRANCIE/.

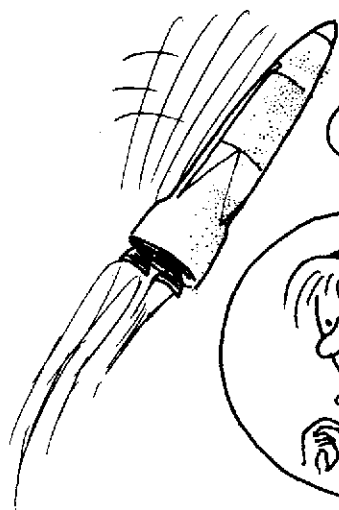


Chlazení celé spalovací komory ve tvaru stojánku na vejíčko (USA).



Kónická tryska z nerezavějící oceli (INOX) /SSSR/.

Tady máme různé řešené motory více či méně důmyslné,



WHAT!?



СТО!



jejichž uvedení v provoz bylo všude...velmi náročné.



Prvotřídní je směs vodíku a kyslíku.
Ta dosahuje nejlepší výkonnosti.

Ano, ale vodík je kapalný
pouze při teplotě minus
dvě stě sedmdesát stupňů.
Čerpat takhle studenou
kapalinu není jednoduché.

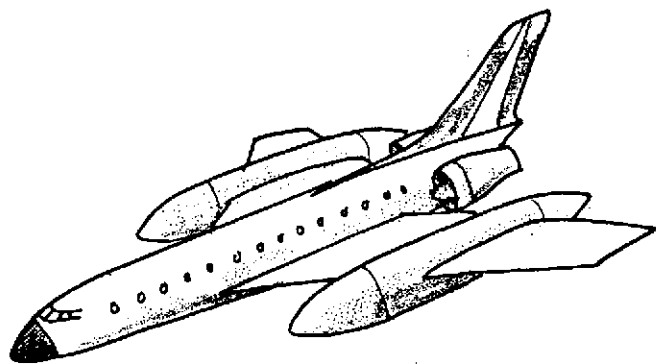
Nepřijde vám, že všechny
ty rakety zamořují
prostředí, když startují
a nechávají
za sebou ta mohutná
mračna dýmu?

Ano, ale když se jedná
o směs kyslíku a vodíku,
víš, co z toho vzejde?

Logicky...to máme...
musí z toho být oxidan.

Jinak řečeno H_2O ,
VODA!

?!?

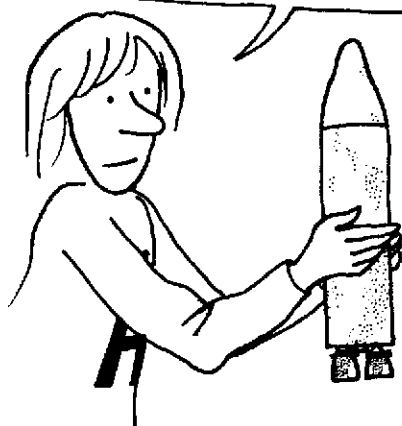


Toto neznečišťující palivo, jehož základem je směs vodíku a kyslíku, by možná v budoucnosti mohlo být ideálním vzorem pro...letadla!

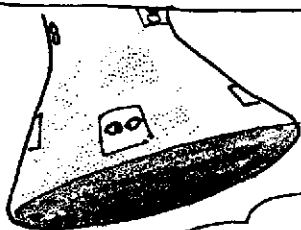


Rakety na tuhá paliva mají výhodu snadného skladování a spouštění. Je to jednoduchost sama.

To je také důvod, proč jsou oblíbené u armády, která je však z opatrnosti odpaluje **MIMO** své jaderné ponorky.



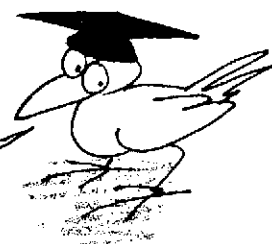
Naproti tomu rakety na kapalně pohonné látky jsou jediné, které můžeme uhasit a odpálit, kdy chceme. Když ale odpálíme raketu na tuhé palivo, je konec...



Proto je taková škála pilotovaných raket, řízených střel s možností kontrolovat jejich polohu.

SESTAVENÍ

Trupy raket na tuhé palivo musejí být odolné, aby vydržely tlak při hoření. V raketách na kapalné palivo tento tlak vládne jenom ve spalovací komoře. Také se snažíme o to, aby byly nádrže co nejlehčí.



Abych se držel správného měřítka, vyrobil jsem si z obalu od čokolády tuhle maketu nádrže rakety.

Tloušťka stěny nádrže rakety Ariana je 1,4 milimetru.



Položíme to na stůl.

Položím vrchní díl.

Pozor! Nádrž se ohýbá!

Ale trup se stále ohýbá pod svou vlastní tíhou. Udělali jsme ho moc tenký.



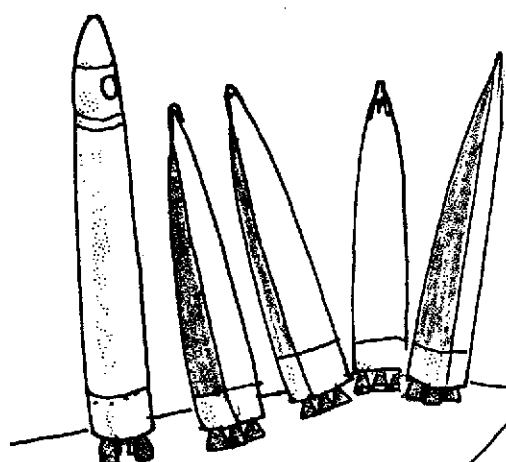
Ne, Tirésie, při skutečné velikosti se musí v těchto nádržích udržovat normální tlak, musí se napumpovat, aby se nezhroutily pod svou vlastní tíhou.



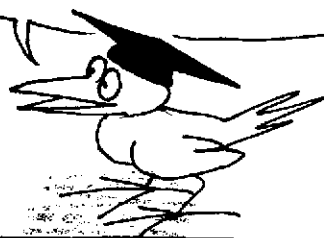
Aha...

Dobývání vesmíru s sebou přineslo celou řadu technických problémů, o kterých jsme neměli ani tušení.

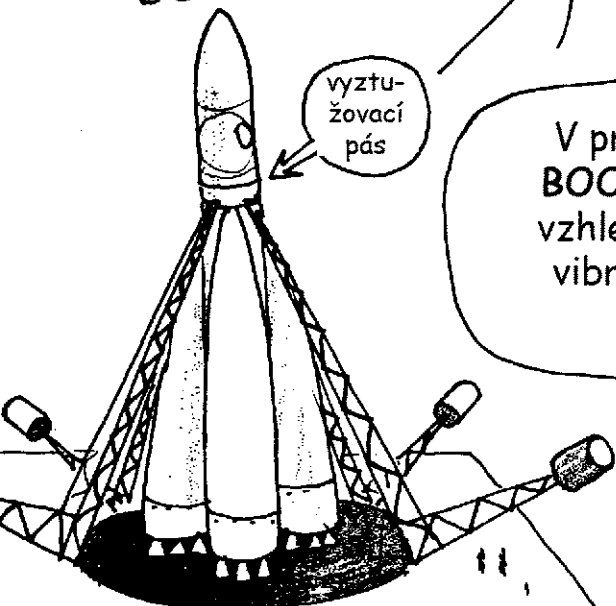
JEDNODUCHÉ...



Ocenění za jednoduchost bezesporu připadá raketě **SEMYORKA**, kterou vynalezl sovětský vědec **KOROLJEV**.

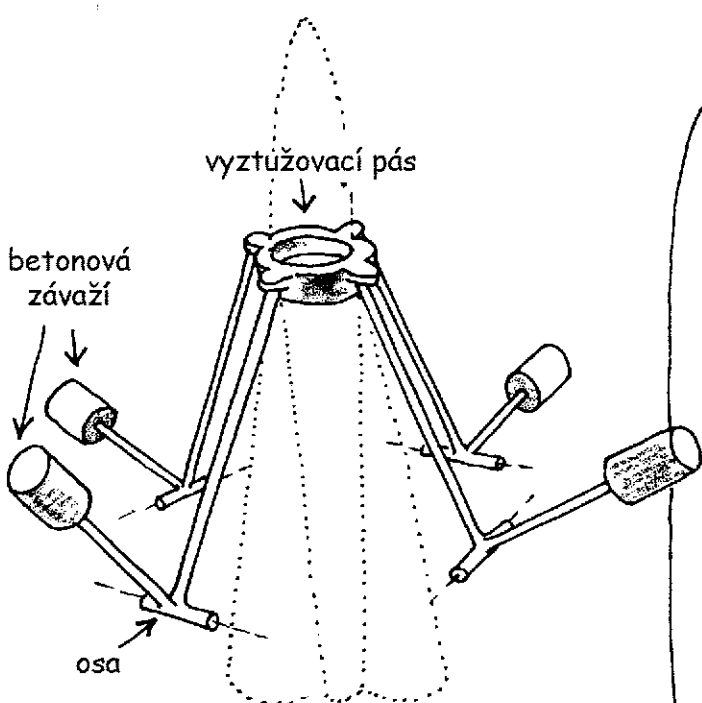


vyztu-
žovací
pás

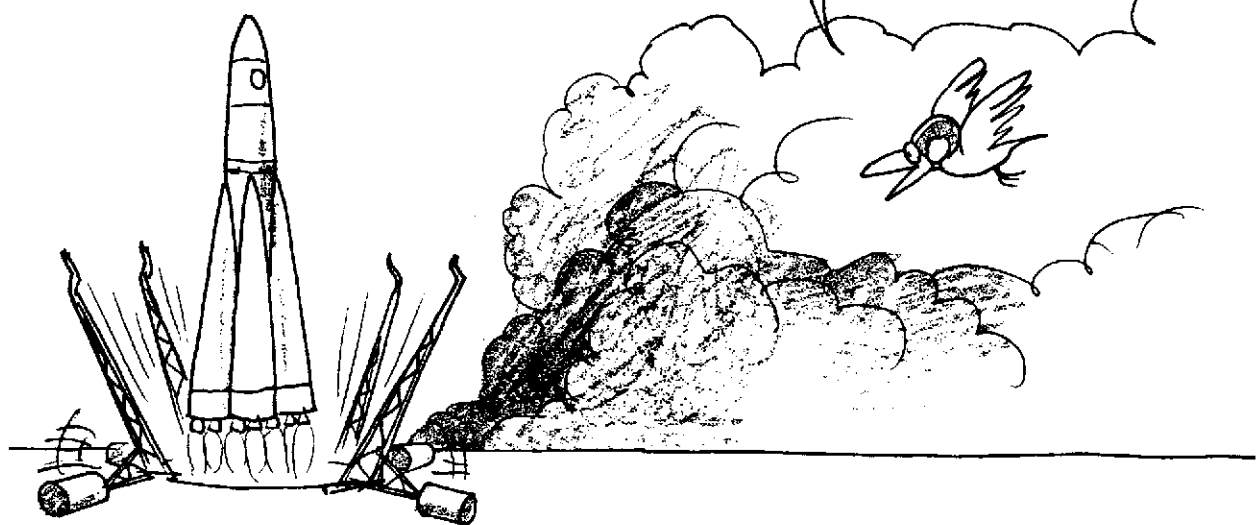


V první řadě byla raketa vybavena čtyřmi **BOOSTERS**, čímž získala velmi kompaktní vzhled a zároveň i vynikající odolnost proti vibracím a bočnímu větru během kritické fáze: při startu.





Právě vyztužovací pás musí vydržet veškerý nápor tahu. Také ale dovoluje zavěsit raketu jako šunku na **ODPALOVACÍ RAMPU** pomocí 4 jednoduchých čepů. Když do hry vstoupí 24 raketových motorů, kloubová ramena se automaticky odtáhnou na stranu, a to díky závažím, která se otočí kolem své osy.



Ale Sověti ztratili tři kosmonauty kvůli tomu, že se otevřel odvětrávací ventil. Na zem přiletěli všichni mrtví. Byli opuchlí v důsledku prudkého snížení tlaku a jejich krev se během nehody začala vařit.

...NEBO SOFISTIKOVANÉ?

Naproti tomu Američani znásobují počet řídicích a kontrolních systémů. Americký raketoplán se tak dostává pod kontrolu čtyř počítačů. Tři jsou stejného typu a čtvrtý, který je odlišný, má za úkol kontrolovat případné vylomeniny těch tří zbývajících. Jednou ale tento čtvrtý počítač úplně zablokoval proces startu...



Odchylka v řádu tisíce sekund mezi hodinami tohoto počítače a hodinami ostatních tří počítačů způsobila, že ve chvíli, kdy čtvrtý počítač obdržel od zbývajících tří potřebná data, zaměnil BUDOUCNOST s MINULOSTÍ (*).

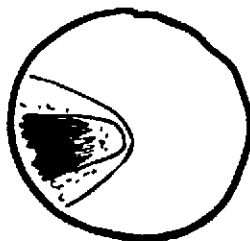
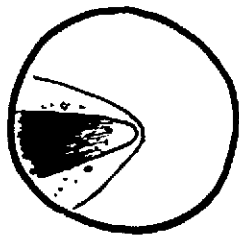
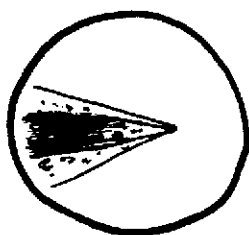
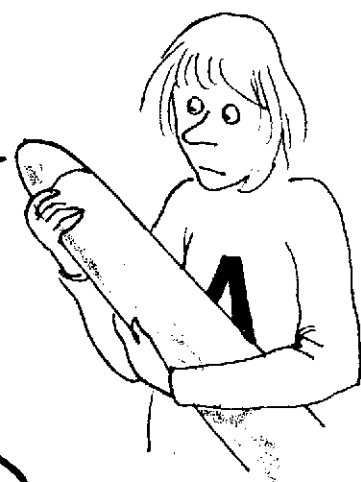
(*)



Při představě, že jaderný obranný štít "HVĚZDNÝCH VÁLEK" by měl být úplně řízený superpočítači, mně běhá mráz po zádech...

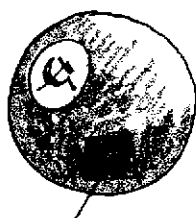
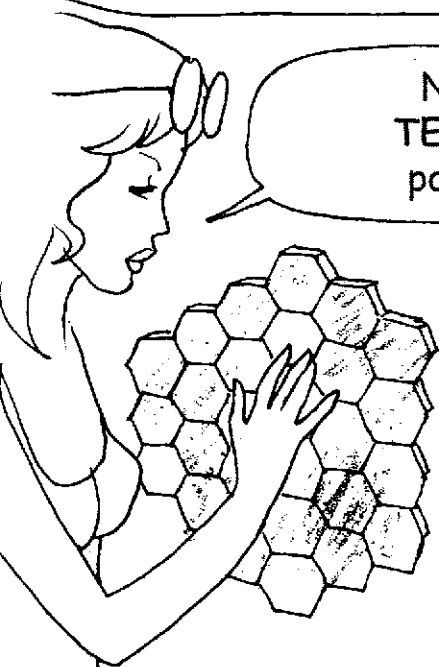
NÁVRAT DO ZEMSKÉ ATMOSFÉRY

Všechny tyto rakety dokáží vylétnout ze zemské atmosféry. Když ale to, co jsme vypustili nahoru, chceme zpátky, musíme vzít v úvahu, že se tento předmět bude do atmosféry vracet rychlostí 28000 km/h.



Značně velká rychlost návratu je synonymem pro tření a zahřívání. Zahrocený předmět to nemůže vůbec vydržet.

Nejjednodušší řešení je použití **TEPELNÉHO ŠTÍTU**, který teplo pohlcuje tím, že ho odpařuje (*).



těžiště

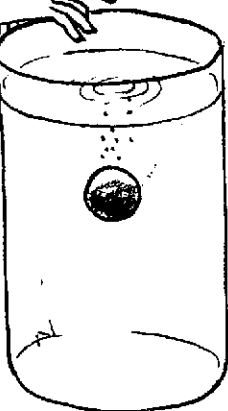
Můžeme použít pro návrat těleso ve tvaru koule.



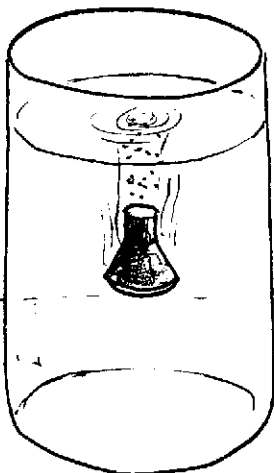
(*) Přeměna látky z pevného skupenství přímo ve skupenství plynné se nazývá **SUBLIMACE**.



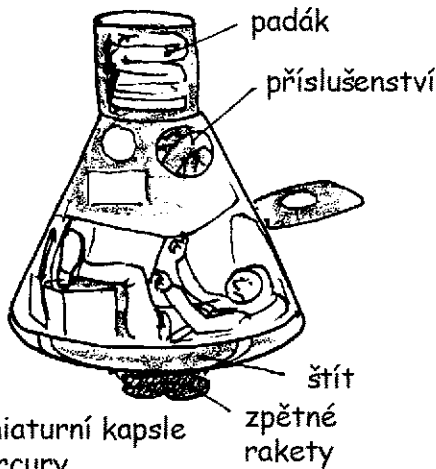
Je potřeba, aby předměty během **NÁVRATU** zůstaly stabilní. Jestli se otočí, tak to bude úplná katastrofa.



Co se týče koule, to je sovětské řešení, žádný problém se stabilitou.



Tento typ předmětu (kapsle Mercury, Gemini, Appolo) je také vhodný, ale pod podmínkou, že těžiště je položené poměrně nízko.



Miniaturní kapsle Mercury

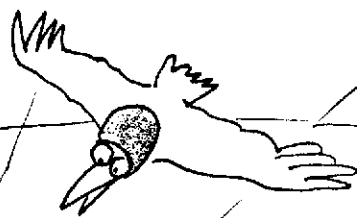
Dobře, ale vůbec nechápu, co může držet rakety ve vzduchu a co jim brání spadnout dolů na Zem ve chvíli, kdy spotřebují palivo.



Jdu si dát jednu partii bowlingu, to mi pročistí hlavu.



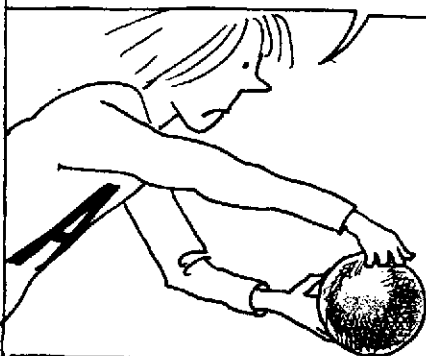
VYPUŠTĚNÍ NA OBĚŽNOU DRÁHU



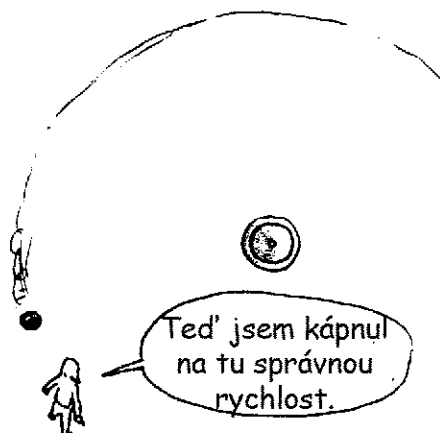
Hele, to je sranda, ta divná fontána
na náměstí u radnice není v provozu.
Zahrát si bowling na zakřivené ploše,
to může stát za to.



Vzhledem k tvaru této plochy,
zkusím hodit kouli tak, aby
se vrátila do bodu, z něhož
vystartovala.



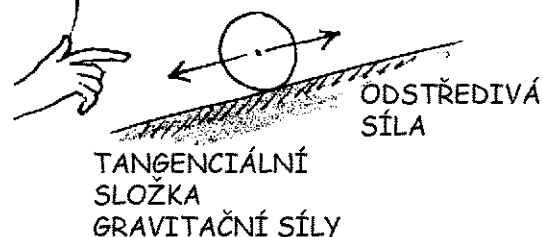
Po několika neúspěšných
pokusech



Ted' jsem kápnul
na tu správnou
rychlost.

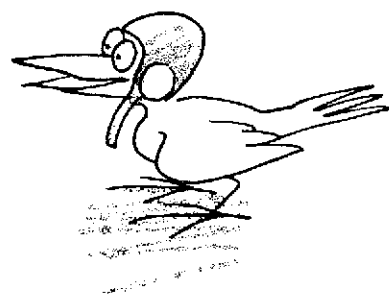
Ted' tvá koule obíhá kolem fontány, to znamená, že odstředivá síla vyrovnává gravitační přitažlivost.

Chceš tedy říct, že to, co brání družicím spadnout dolů, je **ODSTŘEDIVÁ SÍLA**?



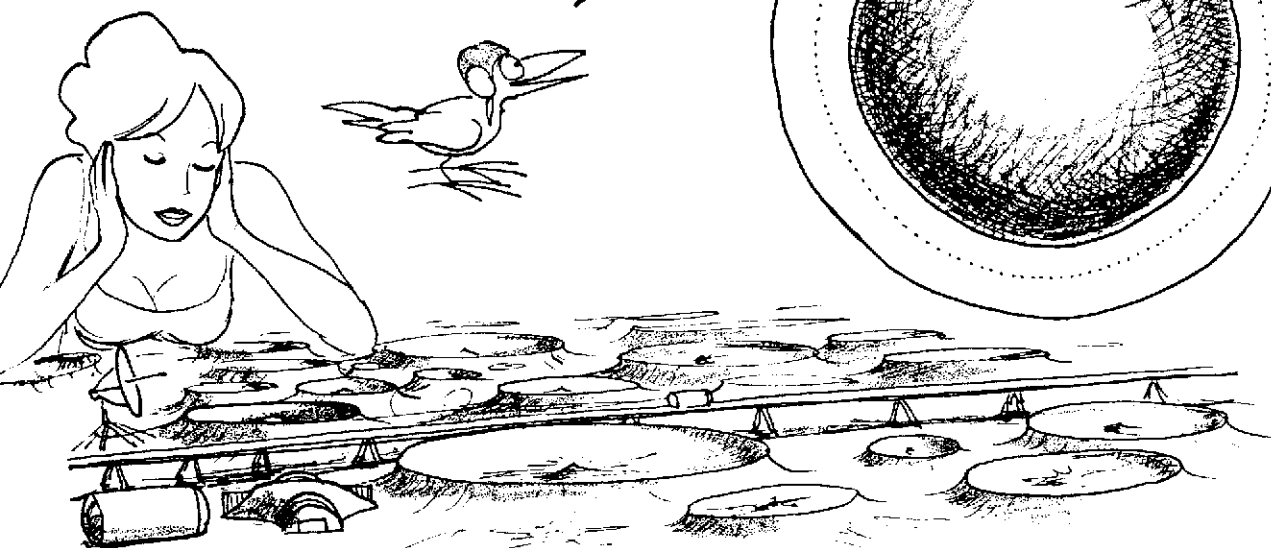
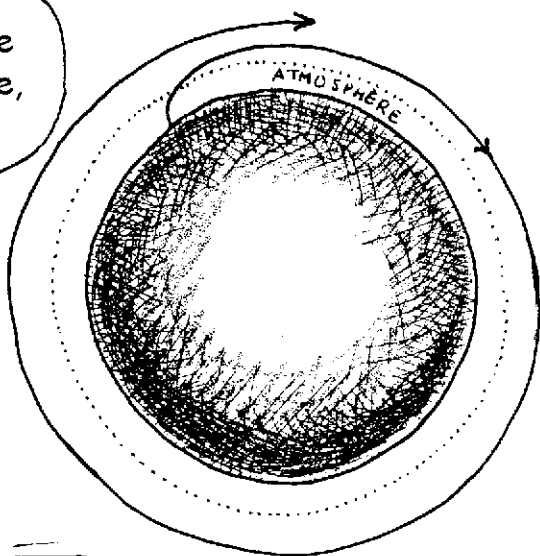
Přesně.

Ale když rakety odstartují, jejich dráha je vůči zemskému povrchu kolmá, a ne tečná?

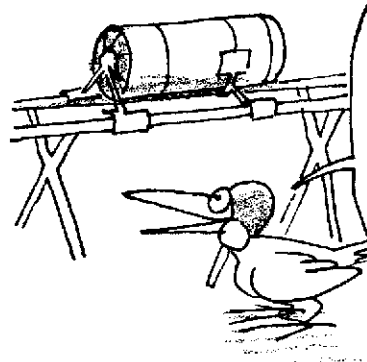


Musí ale vyletět z atmosféry velmi rychle. Jejich dráha je nakloněná. Podívej se tady na ten raketoplán, který právě odstartoval.

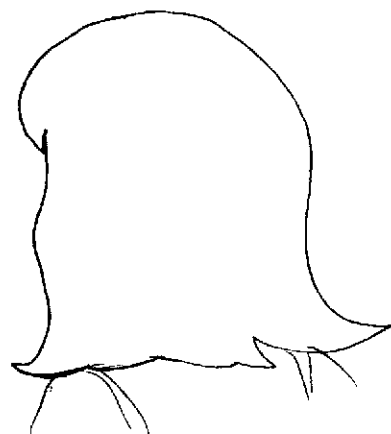
Tady je schematická ukázka vypuštění tělesa na oběžnou dráhu (ve skutečnosti je atmosférická vrstva stokrát tenčí). Vidíme, jak se raketa po odstartování naklonila.



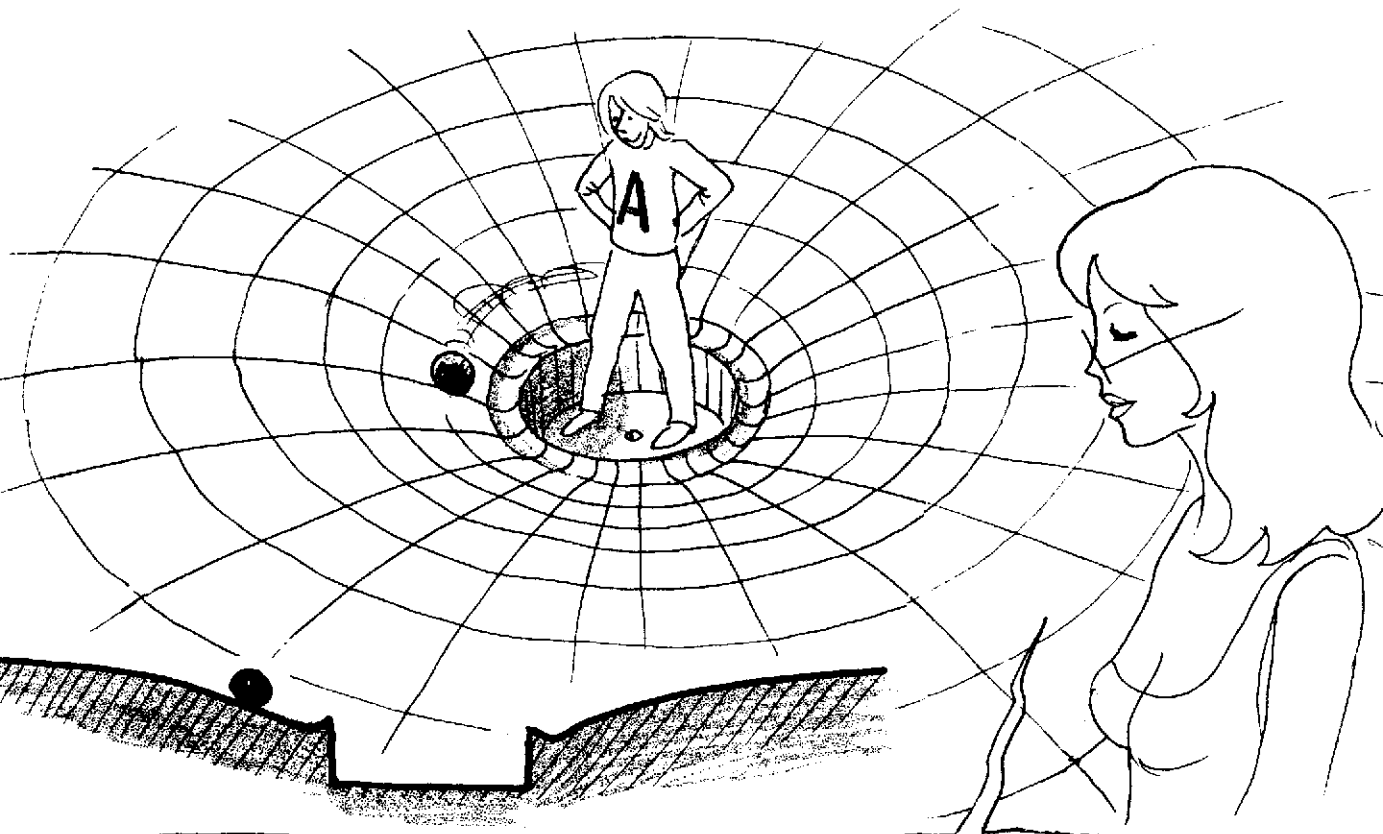
Ale jestli bude jednoho dne na Měsíci postavena základna, a jak víme, Měsíc nemá žádnou atmosféru, budeme moci na jeho oběžnou dráhu vypustit tělesa. A to tak, že naběrou zrychlení a vystřelí přímo z ramp, které budou stát rovnoběžně se zemí (*).



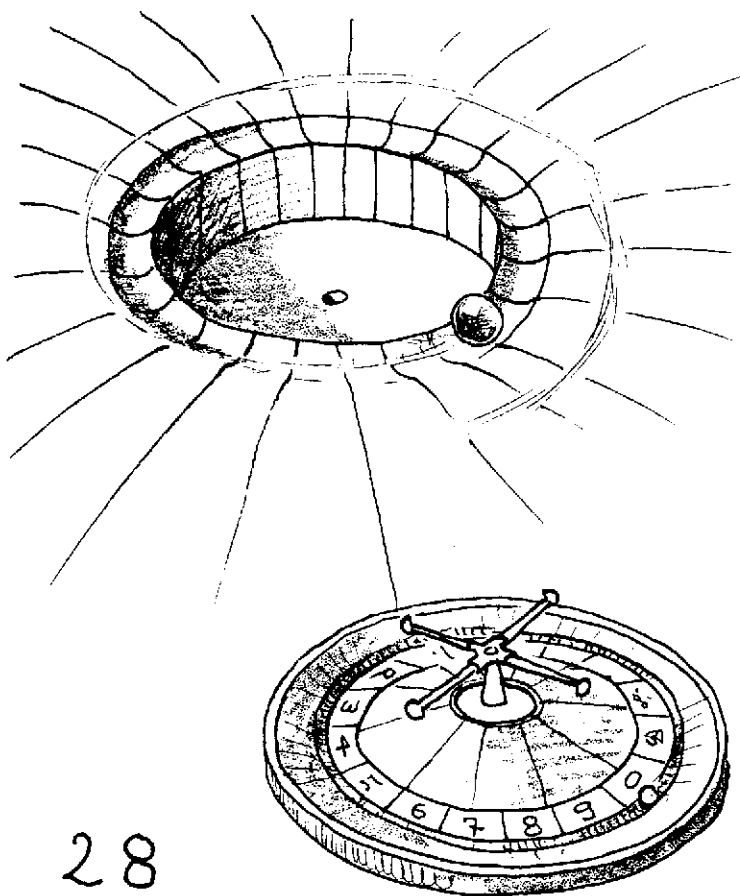
Mezitím jsem své bowlingové kouli dodal minimální rychlost osmdesát centimetrů za sekundu, aby mohla obíhat v kruhu kolem středového bazénku fontány.



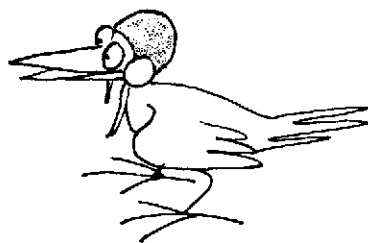
(*) Úniková rychlost na Měsíci: 2,36 km/s.



Je to ekvivalent **KRUHOVÉ ORBITÁLNÍ RYCHLOSTI** či **PRVNÍ KOSMICKÉ RYCHLOSTI**, která je zkrátka desettisíckrát větší, což znamená, že dosahuje 7,8 kilometrů za sekundu.



Jestliže je rychlost nižší, koule spadne do žlábků jako kulička v ruletě. Brzděná hrbolky se pak úplně zastaví.

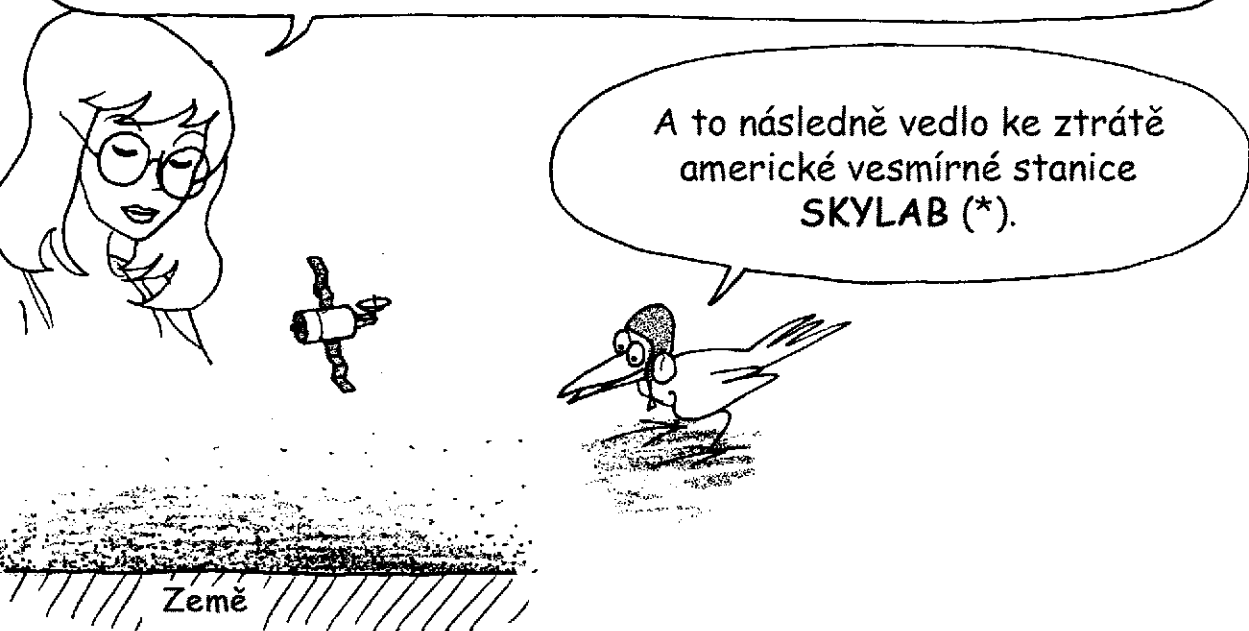


Stejně, jako když kvůli nějaké závadě posledního patra nosné rakety družice nedosáhne této minimální rychlosti 7,8 km/s, slétne zpátky ke spodním vrstvám zemské atmosféry, která ji velmi rychle zbrzdí.



A to také odpovídá **DÉLCE ŽIVOTA** umělých družic.

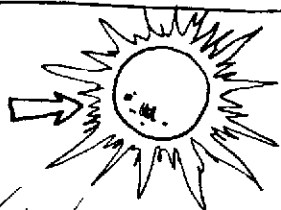
Před dvaceti lety jsme podcenili tento brzdící účinek s tím, že jsme sázeli na **STANDARDNÍ STAV** vysoké atmosféry.



(*) Na oběžnou dráhu byla vynesena v roce 1973 do výšky 435 km. 11. července 1979 se však vesmírná stanice SKYLAB zřítila zpět na Zem.

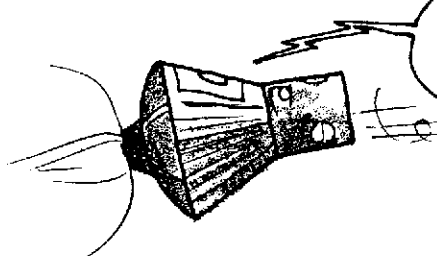
Vysoká atmosféra není neměnná. Dala by se srovnat s vrstvou páry, jejíž svislé roztažení závisí na sluneční aktivitě. Jakmile dojde k erupci na Slunci, začne se tato atmosféra "vařit"...

Skvrny na Slunci jsou znakem silné eruptivní aktivity.



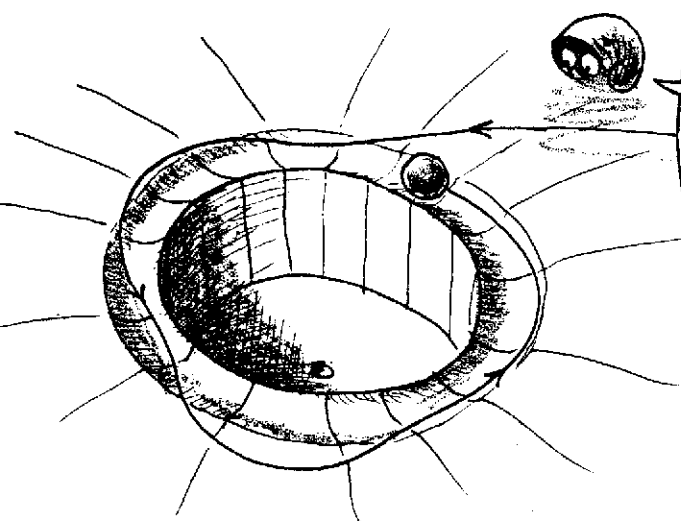
...pod vlivem dopadu myriád energetických částic vyzařovaných Sluncem. A brzdění družice se ve vysokých vrstvách značně urychlí.

Zemská atmosféra umožňuje návrat na Zem bez vydání energie (jinak by pro návrat neporušeného tělesa zpět na Zem bylo potřeba tolik energie jako k jeho vynesení na oběžnou dráhu). Ale tento návrat se musí provést pod poměrně dost přesným úhlem.

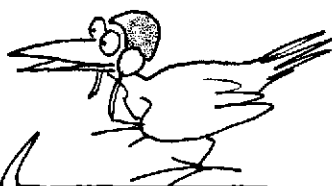


Zpětné rakety spuštěny.

OKNO PRO NÁVRAT



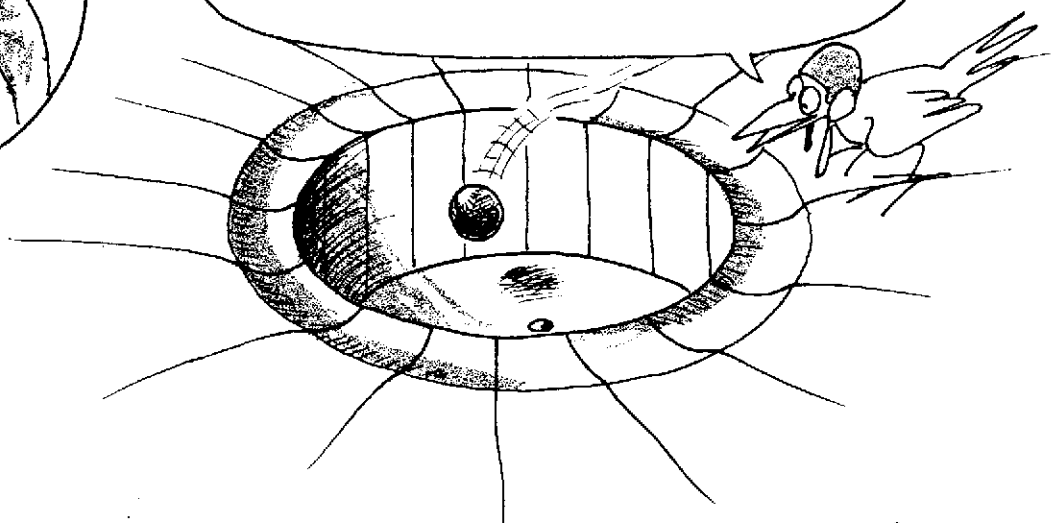
Jestliže je návrat až příliš tečný, bude kulička ve žlábků kmitat. Brzdění bude nedostatečné, a než se kulička úplně zastaví, oběhne bazének ještě několikrát.



To tedy znamená, že vesmírná loď se odrazí od vysokých vrstev atmosféry jako obložek. Brzdění bude slabé, ale během několika oběhů kolem Země loď nashromáždí příliš mnoho tepla a bude mít tendenci se zahřívát.



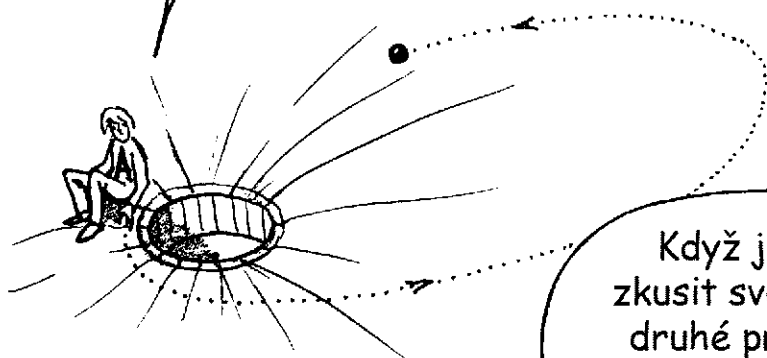
Naopak bude-li úhel příliš přímý, spadne kulička dovnitř středového bazénku.



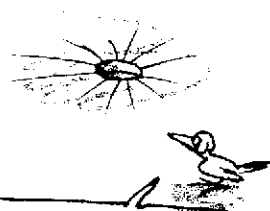
Jinak řečeno: návrat bude příliš prudký, doprovázený takovým snížením rychlosti, které by mohlo způsobit zničení lodi.



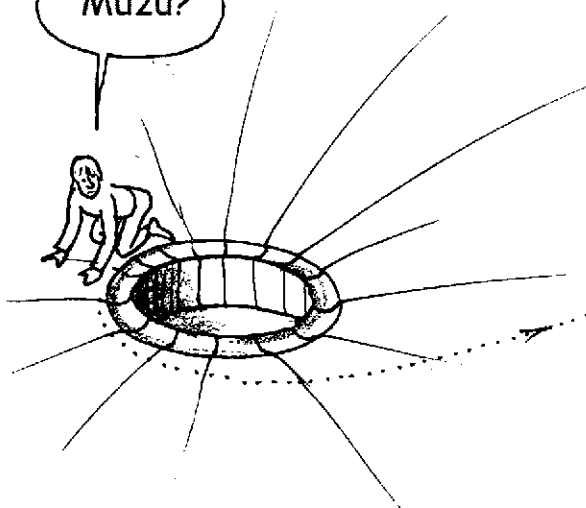
Když kouli dodám rychlost vyšší než 80 cm/s, dosáhne do vzdálenějších míst, přičemž bude opisovat elipsovitou dráhu.



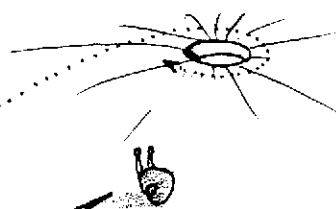
Když ji trochu popoženeš, můžeš zkusit svou kouli poslat až k tamhleté druhé prázdné fontáně, která nemá "žlábek", její středový bazének je menší a má mírnější sklon stěn.



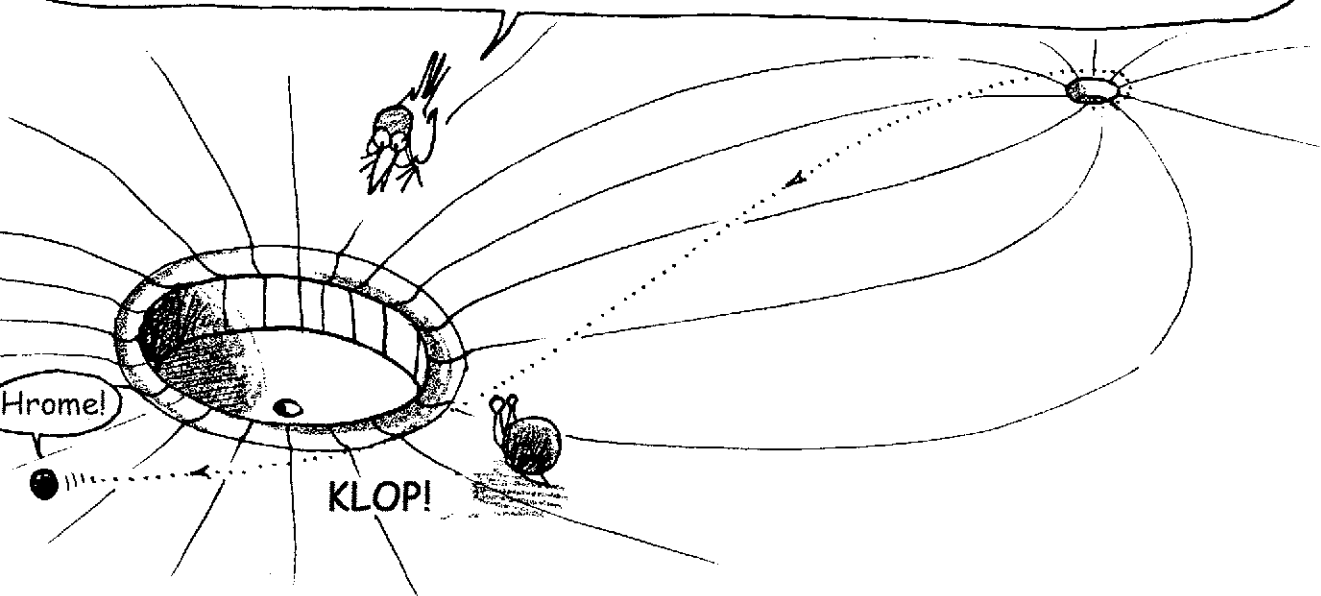
Můžu?



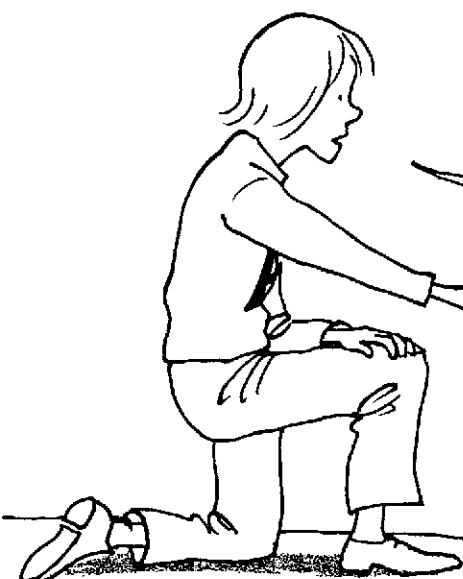
Skvěle, právě si s úspěchem uskutečnil MISI NA MĚSÍC.



Návrat je obzvláště náročný, neboť loď se k Zemi přibližuje rychlostí jedenáct kilometrů za sekundu místo 7,8 km/s. Seběmenší chybička a astronauti se rozplácnou jako palačinky nebo se návratový modul odrazí od atmosféry a nenávratně se ztratí v kosmu.



ÚNIKOVÁ RYCHLOST



Když se teď vyhnu "měsíční" oblasti, vidím, že bude-li se koule pohybovat rychlostí nižší než 110 cm za sekundu, a to jakýmkoli směrem, vrátí se. Jinak se bude neúčetně vzdalovat dál a dál.

Tohle je ekvivalent
ÚNIKOVÉ RYCHLOSTI
ze zemské přitažlivosti či
DRUHÁ KOSMICKÁ
RYCHLOST, která se blíží
k 11 km/s.

To ale také znamená, že
musíme dodat vesmírné
sondě dvakrát vyšší energii.

Se sondou Voyager II
jsme mohli ušetřit značné
množství energie díky
mimořádnému seřazení planet
sluneční soustavy za sebe.

Když nějaké těleso letí
v brázdě planety, má tato
planeta tendenci vzít jej
"do vleku" a dodá mu tak
i vyšší rychlost.

Tyto rychlostní zisky, které
následují po sobě, umožňují sondám
opustit sluneční soustavu.

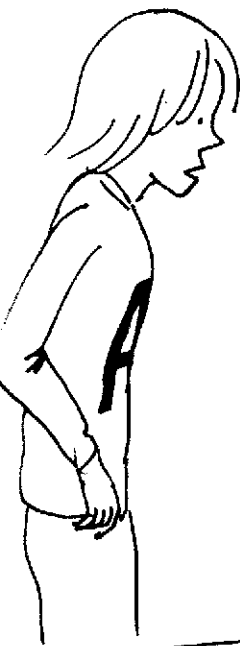
To mi připomíná, jak můj
strýc Adolf se se svým malým
autem vždy schoval za kamiony,
aby tak získal několik kilometrů
za hodinu navíc.

Sonda vletí
do zóny
přitažlivého
pole planety.

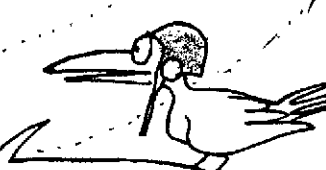
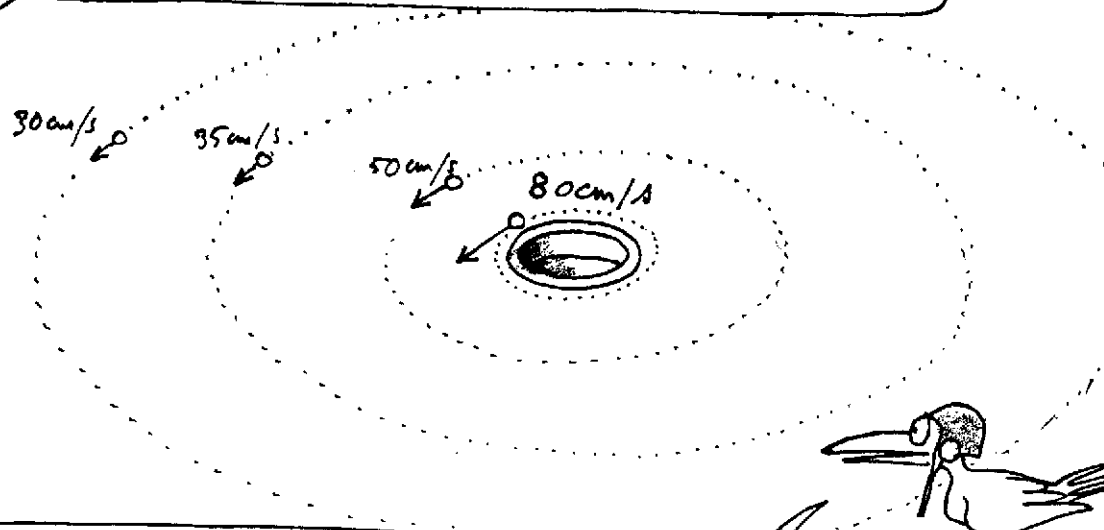
Získá větší
rychlost,

a potom opustí
zónu přitažlivého
pole a pokračuje
dále po své dráze.

GEOSTACIONÁRNÍ DRUŽICE

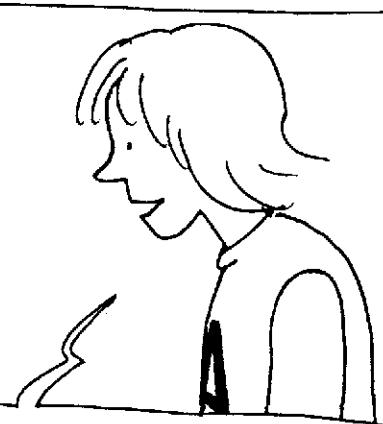
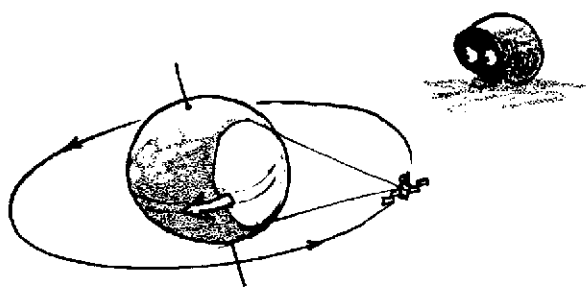


Každé vzdálenosti od středového bazénku odpovídá dobře definovaná oběžná rychlost.



DOBA OBĚHU roste podle toho, jak se vzdalujeme od Země (*). V nižší výšce družice uzavře svůj kruh kolem Země asi za hodinu a pár minut navíc. Měsíci to trvá jeden měsíc.

Musí tedy existovat přechodná vzdálenost, v níž se tato rotace kolem Země uskuteční za dvacet čtyři hodin.



Za těchto podmínek se družice nachází stále nad stejným bodem nad zemským povrchem.

(*) **KEPLERŮV** zákon: Druhá mocnina oběžné doby se mění podle třetí mocniny poloosy oběžné dráhy.

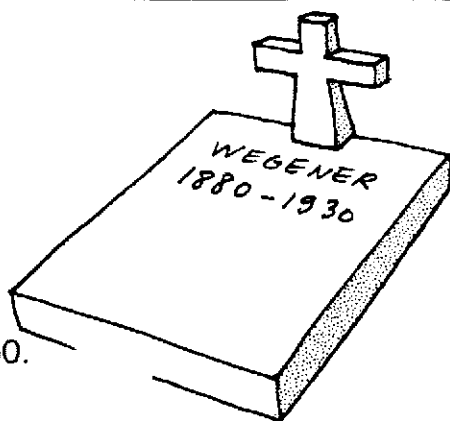
POHLED Z VESMÍRU

Už je to dlouho, co umíme změřit s velkou přesností rychlost, s níž se těleso přibližuje nebo vzdaluje, a to i v rámci ohromných vzdáleností. Využívá se k tomu tzv. DOPPLERŮV jev (*).

Už dávno chtěli lidé zjistit, jestli se Amerika od Evropy oddaluje, jak to předpověděl meteorolog WEGENER na počátku minulého století.

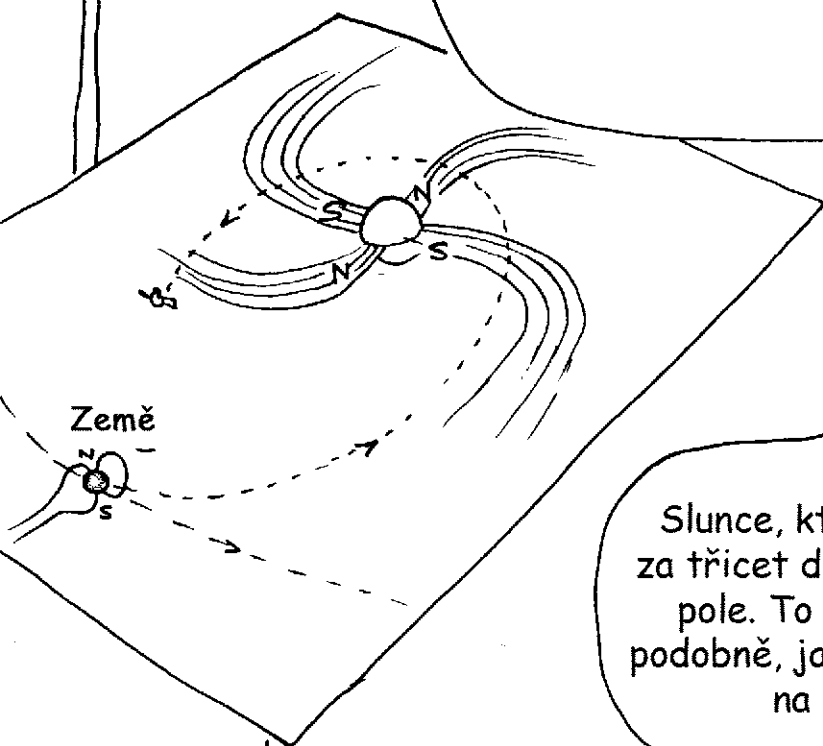
Jakmile byly vypuštěny první družice, znamenitá Wegenerova teorie byla potvrzena: kontinentální drift doopravdy existuje. Každý rok dojde k posunu o několik centimetrů.

Geologové, kteří Wegenera stále kritizovali, využili jeho nepřítomnosti z důvodu vlastního úmrtí a překřtili jeho teorii na TEKTONICKÉ DESKY.

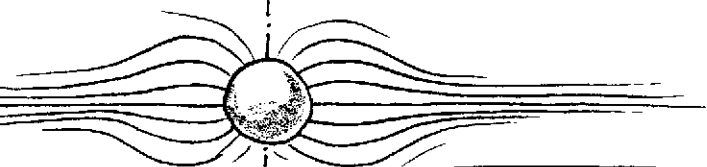


Potom geofyzikové, meteorologové začali používat snímky posílané družicemi, a tím mohli zpřesnit své předpovědi. A co se týče drahé armády, vojáků, ti se mohli začít špehovat navzájem.

Ale jednoho dne sonda obíhající kolem Slunce poslala naměřené hodnoty magnetického pole, které astrofyziky úplně zarazily. Už dlouho víme, že Slunce má magnetické pole, ale nevěděli jsme, že toto pole má dva severní póly a dva jižní, jež leží v rovině slunečního rovníku.



Slunce, které se kolem své osy otočí za třicet dní, s sebou vleče magnetické pole. To se kolem něj rozprostřelo podobně, jako když otáčivý rozprašovač na zahradě stříká vodu.



Podívejme se na to z boku. Až doposud jsme znali jenom tento snímek.



Ale jak jsme vůbec mohli poznat tvar magnetického pole Slunce na tak velkou vzdálenost?

Zdá se, že Měsíc během zatmění zakryje s velkou přesností sluneční kotouč, díky čemuž je krásně vidět **SLUNEČNÍ KORONA** a její "jiskry".

Tyto výpary jsou složeny z ionizovaného plynu o vysoké teplotě, pro něhož je charakteristické následovat siločáry magnetického pole.

Ale ... když tyto proudy ionizovaného plynu, **PLAZMY**, následují siločáry magnetického pole, z pohledu symetrické osy se musí tedy sluneční korona podobat něčemu takovému.

Ale...to je **SVASTIKA**, sluneční symbol védských textů! (*)

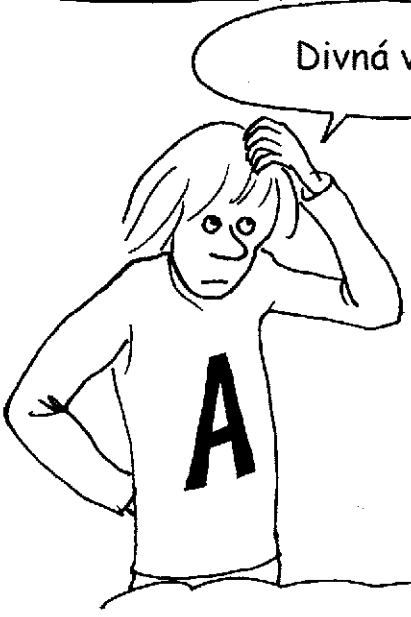
Vědy jsou texty, které vycházejí z velmi staré tradice a inspirovaly i některé vědce, jako například Heisenberga, Nielse Bohra a Oppenheimera, ale ...?



Magnetické pole Země se v dávné minulosti svým způsobem převrátilo. Nemohlo se Slunci stát něco podobného?



I když budeme předpokládat, že se sluneční koróna zjevila při zatmění před několika tisíci lety tak, jak to vidíme na obrázku, záhada stále zůstává. Sluneční koróna totiž nepochybně zářila příliš slabě na to, aby mohla být viděna pouhým okem ze Země vzhledem k naší vzdálenosti od Slunce. Bylo nutné mít fotografické zařízení s dlouhým expozičním časem. Ledaže by se jednalo o shodu okolností?



Divná věc.

Vesmírné sondy vyslané do čtyř koutů sluneční soustavy sesbíraly naprosto nečekané informace.



Radarové vlny vysílané jednou americkou sondou, která dokázala proniknout mračnem Venuše, přinesly první poznatky týkající se jejího reliéfu.

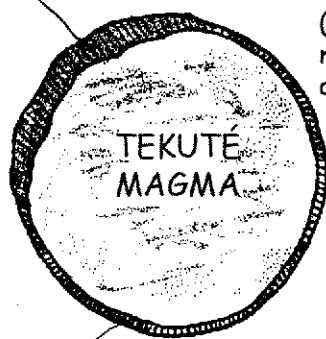


Na povrchu všech planet zemského typu, to znamená, že nejsou z úplně plynné hmoty jako Jupiter nebo Saturn, vytváří ztuhlé magma, aniž bychom uměli vysvětlit proč, "kontinent" a "moře".

Co to vykládáš? Mars nemá vodu a Venuše je výheň s povrchem horkým až 500 stupňů!

KONTINENT
(silná vrstva)

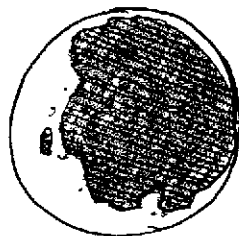
(Na měřítko není brán ohled).



"MGR" (TENKÝ POVLAK ZTUHLÉHO MAGMATU)

Na Zemi zaujímá voda v kapalném skupenství jenom oblasti s malou nadmořskou výškou a "kontinent" není nic jiného než masa ztuhlého magmatu, která pluje na hladině masy tekutého magmatu.

Dobře, Mars, Venuše a Merkur mají kontinent, no a co ?



Na Zemi vnitřní pohyby magmatu silně roztahují ztuhlou vrstvu a lámou ji, čímž způsobují **KONTINENTÁLNÍ DRIFT**. Bez přestání vrstva praská a magma vytéká podél **STŘEDOOCÉÁNSKÝCH HŘBETŮ**, které jsou sídlem velmi aktivní sopečné činnosti.

kontinent

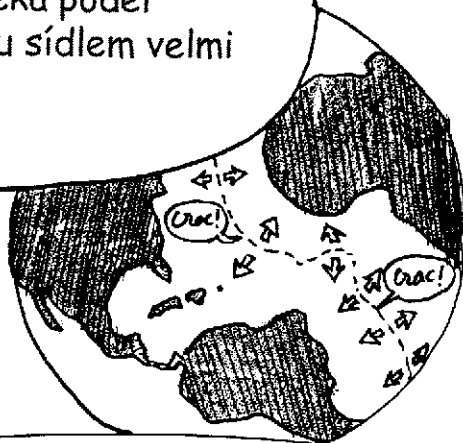
voda

vrstva ztuhlého magmatu

středoocéánský hřbet

pohyb konvekčního proudění tekutého magmatu

kontinent



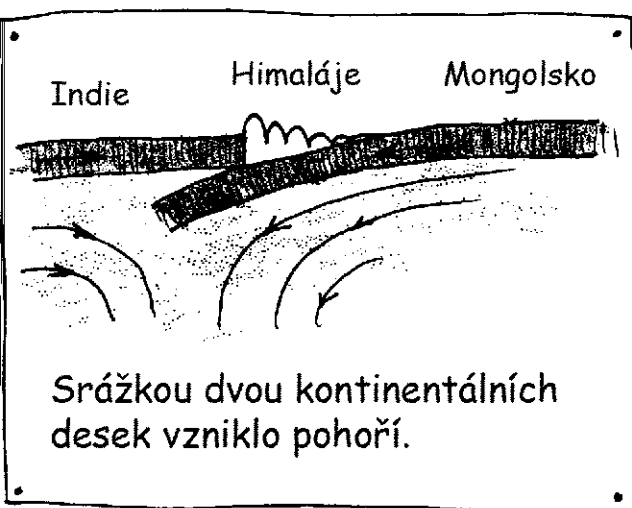
Tady je jakýsi podmořský horský hřeben. Nachází se v půli cesty mezi Afrikou a Jižní Amerikou, které se od sebe navzájem vzdalují.

Radarové mapování jiných planet než Země odhalilo, že tyto planety nemají středooceánský hřbet a že jejich původní kontinent nebyl nikdy rozlomen.

To tedy zkrátka znamená, že magma Marsu, Venuše a Merkuru je "klidné" oproti zemskému magmatu.



Představ si, že jinde kolem jiné hvězdy obíhá planeta, na níž je voda v tekutém stavu. Deště by brzy ohoblovaly její původní reliéf vzniklý srážkami meteorů. A jak by nedocházelo k žádnému klouzání desek schopnému vytvořit nová pohoří, byla by takhle planeta...placatá jako dlaň.

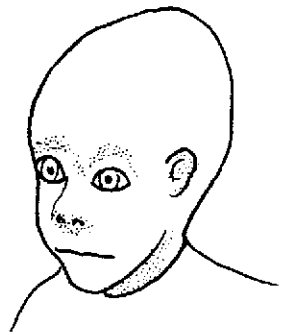


kontinent oceán
klidné magma

Kdyby se ŽIVOT vyvinul na "hladké" planetě, neexistence přirozených hranic by stála v cestě tomu, aby evoluce probíhala na různých místech odděleně.



Bylo by tam mnohem méně živočišných druhů, a kdyby se tam vyvinula větev humanoidů, představovala by jenom jednu rasu s jedním jazykem.



V rámci naší sluneční soustavy je tedy kontinentální drif vzácným jevem, protože přísluší jenom Zemi. Kdyby byl obecně rozšířený, čekalo by na mimozemšťany, kteří by nás přiletěli navštívit, pár překvapení.



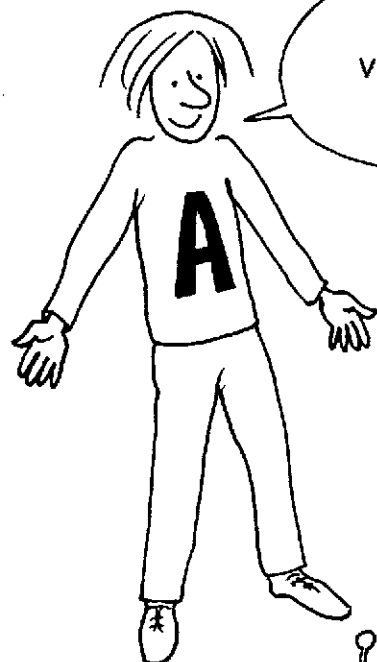
Vypadá to, šéfe, že se pomalovávají různými barvami podle jednotlivých oblastí.



Můžeme očekávat velké vědecké objevy ve vesmíru. Ach jo, jak rád bych byl součástí tohoto dobrodružství.



Mám tu jednu misi, **HERMES**, patnáctého. Jestli chceš, vezmu tě s sebou?



Skvělé! Stanu se vesmírným mužem, **VESMÍŘANEM**.

Moment, bude potřeba, abys prošel opravdovým výcvikem.



VÝCVIK ASTRONAUTŮ

Ale ... já jsem v úplně
perfektní fyzické kondici !?!

Pojď sem blíž!

Co to je? Elektrické křeslo...?

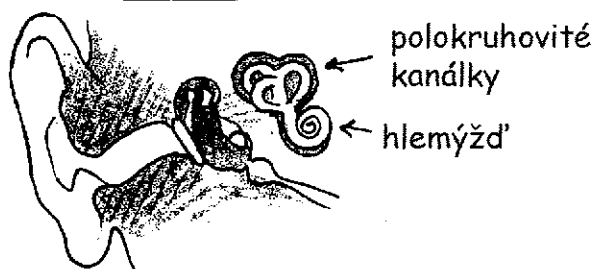
Cože...to je
úplně pitomá
židle, která se
točí dokola?

Jsi připra-
vený?!

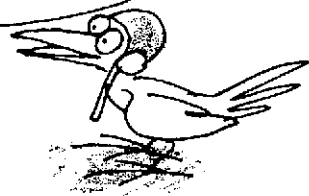
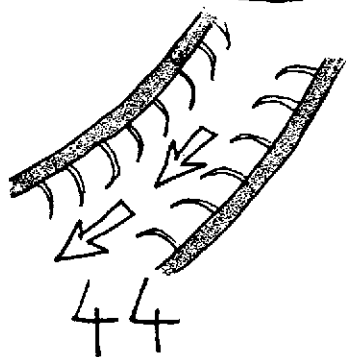
Ale...co se to děje?



K tomu, abys zjistil se zavřenýma očima, v jaké se nacházíš poloze ve volném prostoru, ti poslouží **VESTIBULÁRNÍ SYSTÉM** neboli **VNITŘNÍ UCHO**.



Představte si elektrárnu plně využívající setrvačnost. Byla by složená ze tří trubíc naplněných tekutinou. Tyto trubice by vůči sobě ležely kolmo ze tří stran a jejich vnitřek by byl vystlán chlupy, které by měly funkci čidla. Když s tímto zařízením budeme otáčet, tekutina se bude přesouvat a její proud ohne chlupy, které detekují **ÚHLOVÉ ZRYCHLENÍ**.





Když jsme po určitou dobu vystaveni úhlovému zrychlení, dokážeme odhadnout nabytou rychlost otáčení. Když pak dojde ke zpomalení, zůstane nám dost mlhavá představa o vykonané amplitudě úhlového pohybu. Ale tento způsob měření zůstává pořádně nepřesný.

Tohle hloupé točení mi rozmíchalo tekutinu v trubicích do té míry, že jsem vůbec nevěděl, kde je dole a kde nahoře.



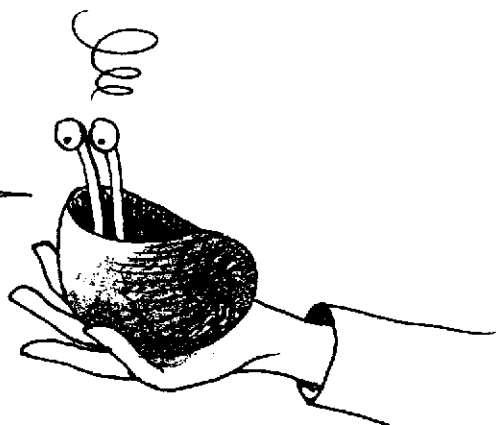
Tirésie, odpověz!

Vypadá to, že se úplně svinul až na dno své ulity.

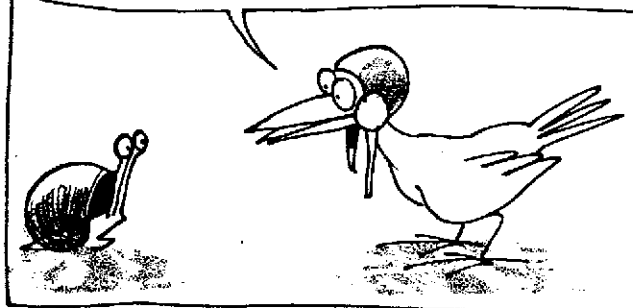
Můžeš vylézt, už je po všem...

Jste si...tím jistí?

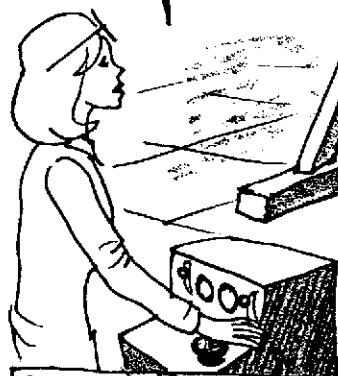
Proč jste celé výcvikové centrum otočili vzhůru nohama?



Představ si, že se jednoho dne ocitneš v kosmické kapsli, která nešťastnou náhodou ztratila rovnováhu. V takovém případě není vůbec lehké zachovat si chladnou hlavu.

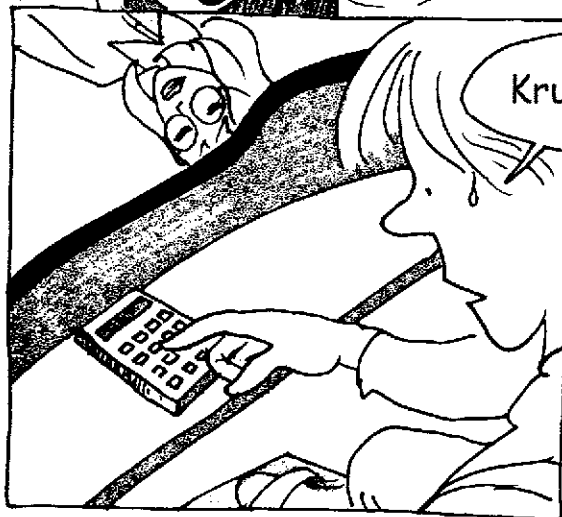


Anselme 47 krát 38, kolik to dělá?



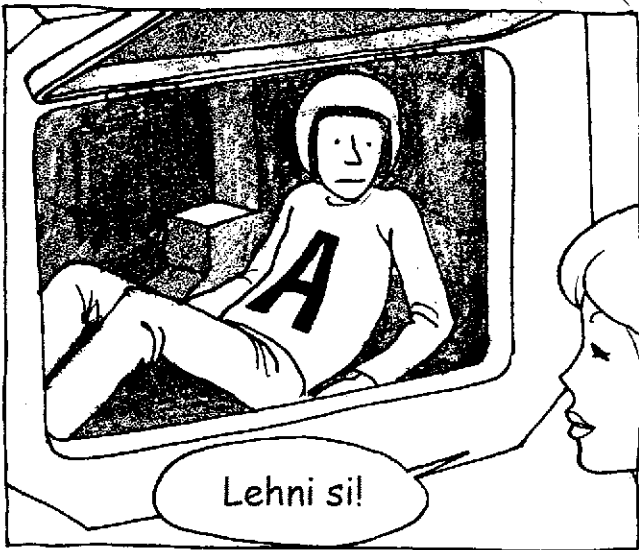
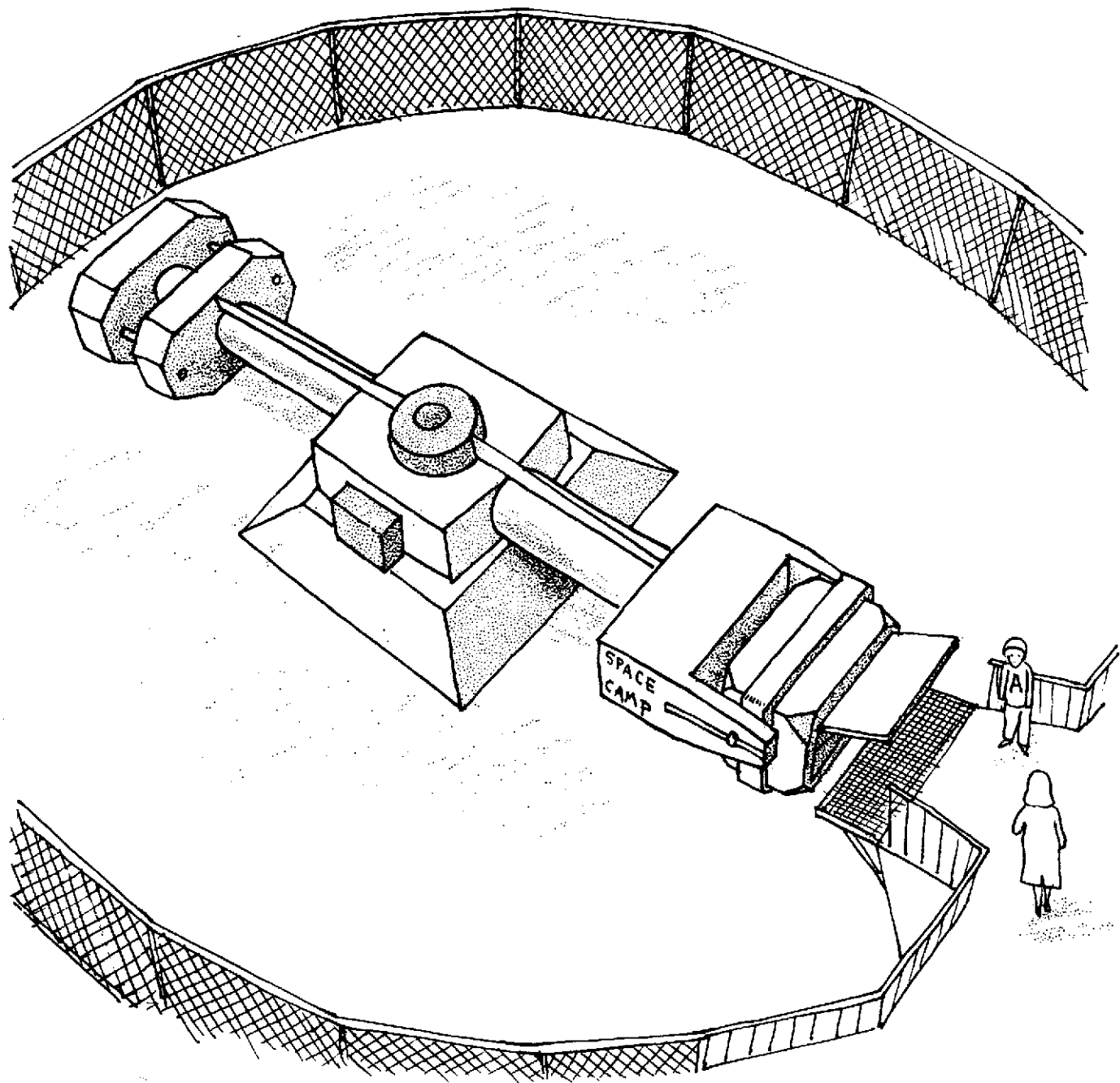
Za chvíli ti to vypočítám.

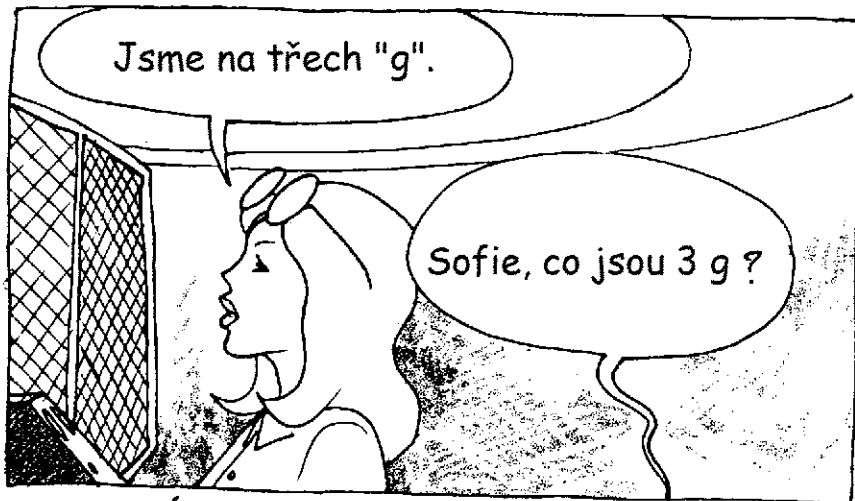
Kruci, žádná sranda...



A teď půjdeme na centrifugu.

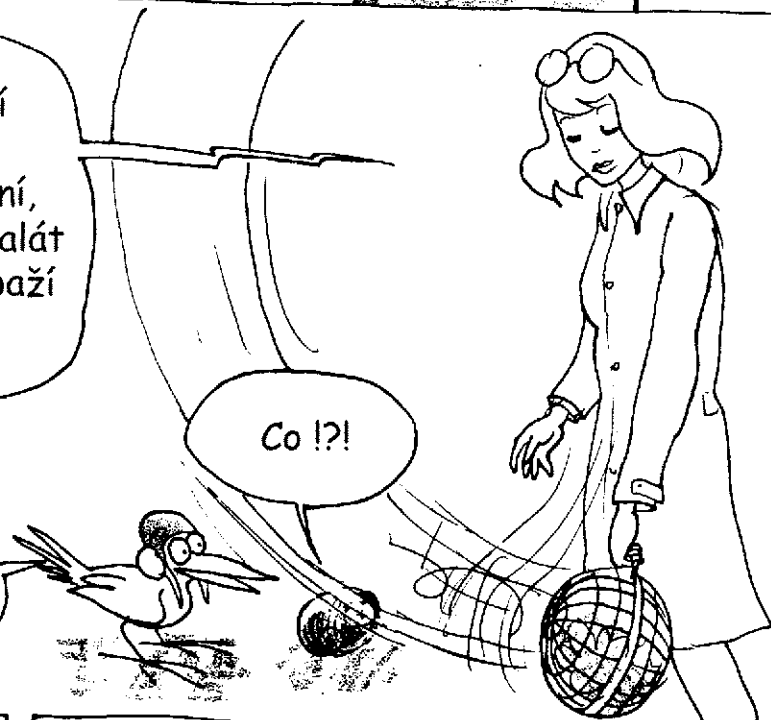






Anselme v tuhle chvíli váží trojnásobek své váhy. Nebo jinak, tři g je zrychlení, kterému je vystaven tenhle salát v sušičce, když s nataženou paží s nádobou mávám.

Umíte si sám sebe představit v sušičce na salát pod vlivem 3 g?

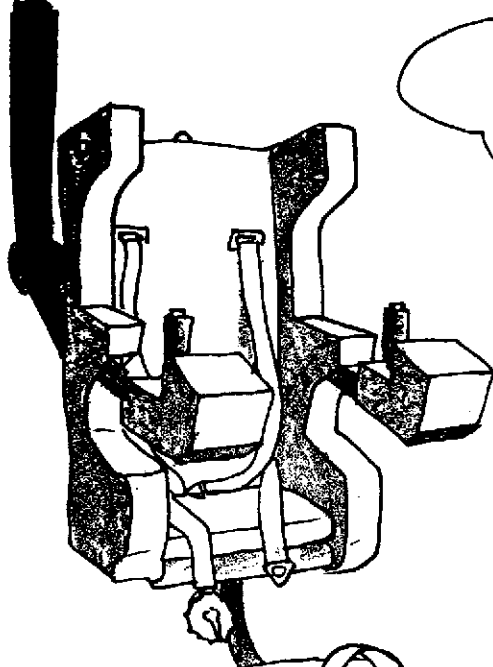


Je to maximální snesitelná hodnota zrychlení při vesmírné misi.

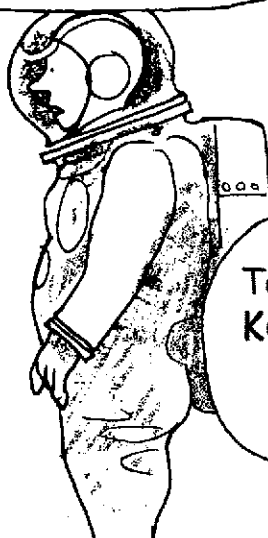
Během následujících týdnů se Anselme seznámil se všemi etapami mise, se všemi postupy a příkazy týkajícími se bezpečnosti.

... dále zkontrolovat teplotu okolního prostředí.





Co to je?



To je model v měřítku 1/1
KOSMICKÉHO KŘESLA,
které budeš řídit
během mise.

Dáme ho
do raketoplánu?



Ne, už je
nahore.
Spokojíme se
s tím, že mu
dodáme palivo.



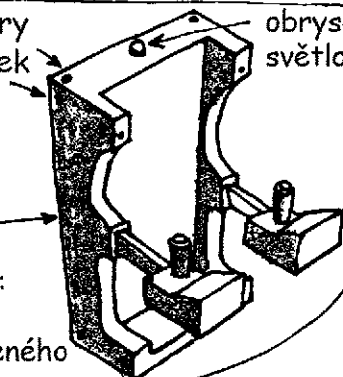
Jsou tu dvě páčky.
K čemu slouží?

OVLÁDACÍ ZARÍZENÍ KŘESLA

otvory
trysek

obrysové
světlo

Pohon:
12 kg
stlačeného
dusíku



tlačítka

pohyb
páčky

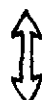
naklání



zatáčení



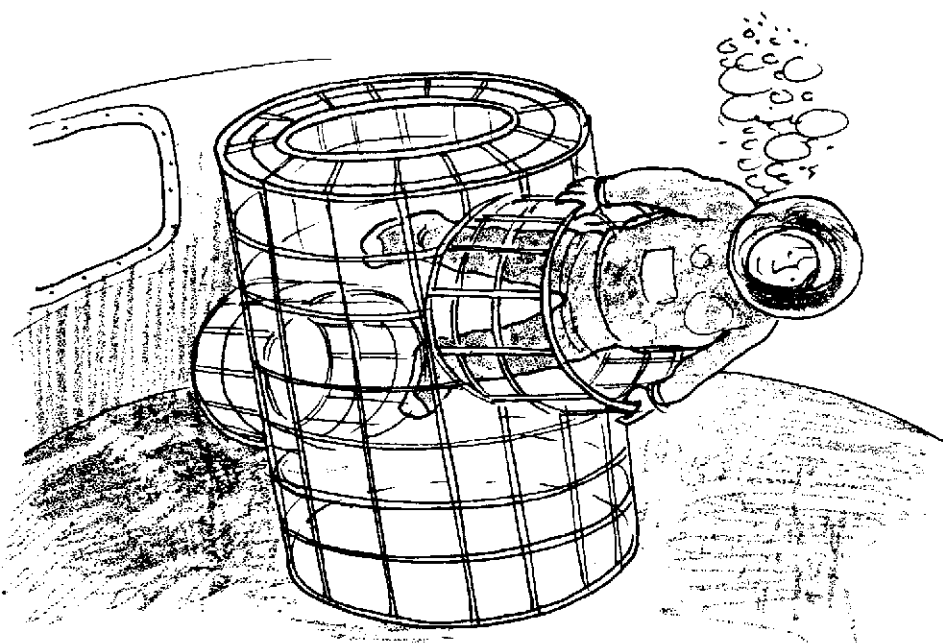
vertikální
posuvný pohyb



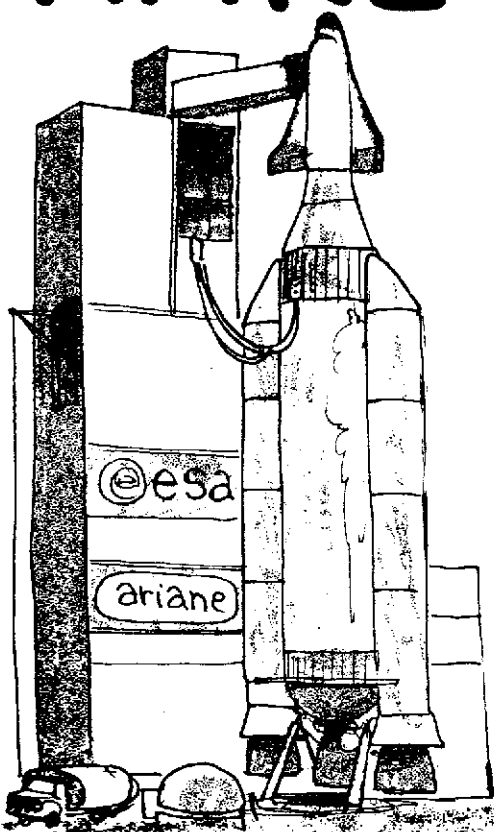
pohyb dopředu-dozadu
pohyb vlevo-vpravo

* dusík pod tlakem

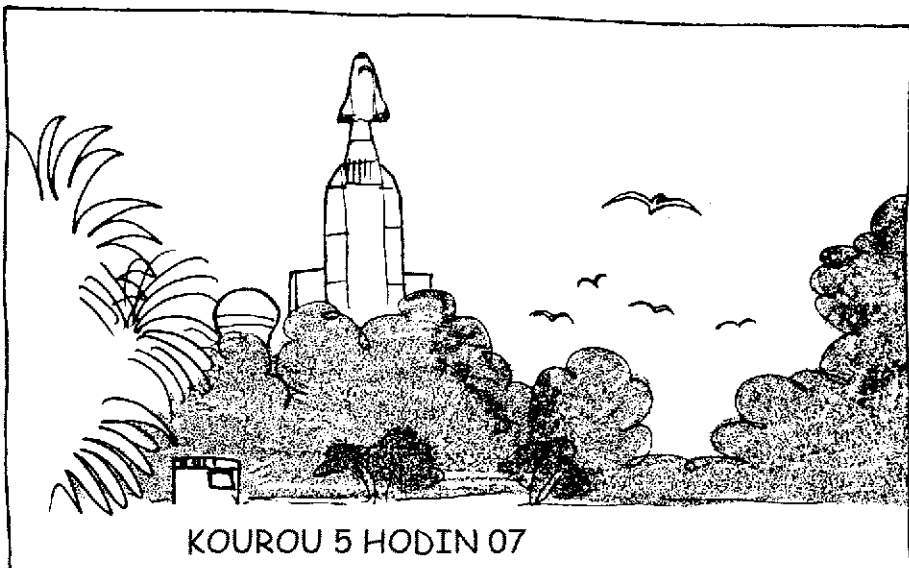
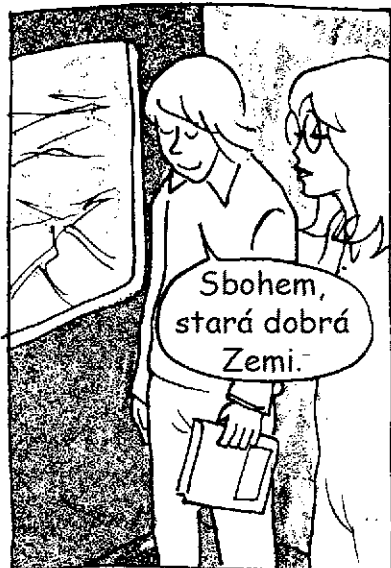
Anselme si doplnil svůj trénink tím, že strávil několik hodin v trenažéru stavu **BEZTÍŽE**, přičemž si opakoval pohyby pro svou budoucí misi do vesmíru.



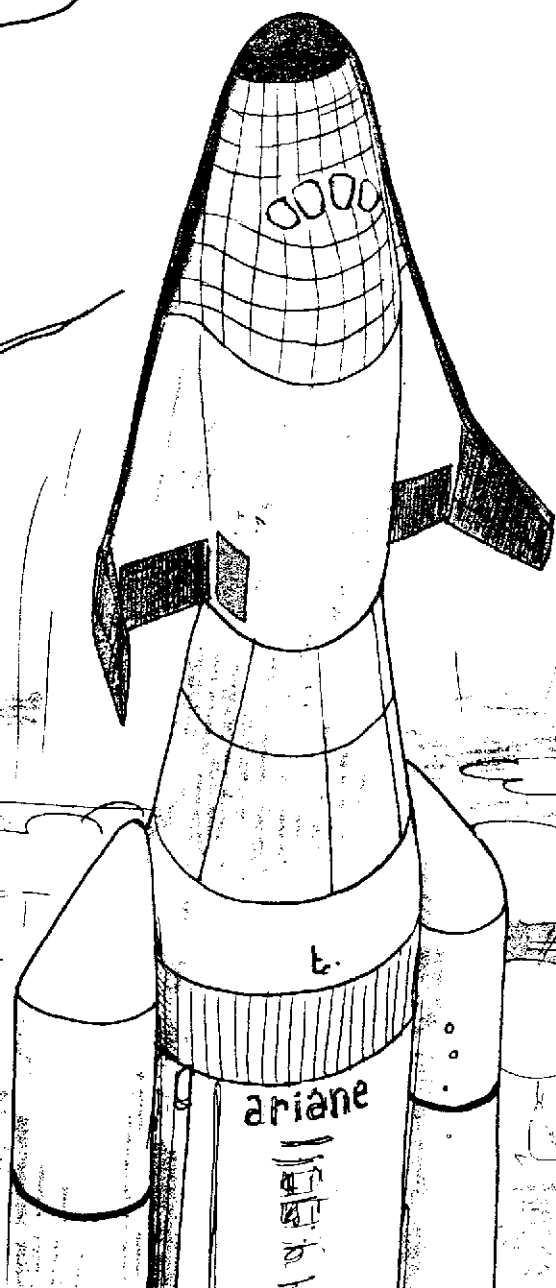
RAKETOPLÁN



Zde je raketoplán usazený na nosné raketě Ariane 5. Celek dohromady dosahuje do výšky padesáti metrů. Nosná raketa je sestavena ze dvou přídatných BOOSTERS (*) na tuhé palivo, přičemž každý z nich dokáže vyvinout tah až 600 tun. Doprovázejí hlavní motor na kapalný kyslík a vodík, který je vybavený orientovatelnou tryskou, díky níž lze řídit celou loď. Tento motor vyvine tah 110 tun, což znamená, že dohromady to dělá 1310 tun. Celek sestavený z raketoplánu a nosné rakety váží 750 tun.



Během našeho VÝSTUPU
NA OBĚŽNOU DRÁHU
zrychlení nepřesáhne 3 g.

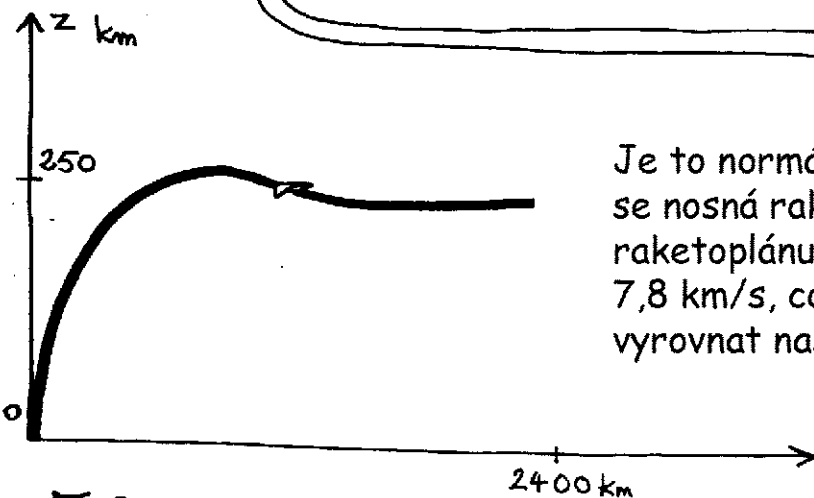


Rychlost zvuku je překročena
za padesát vteřin.

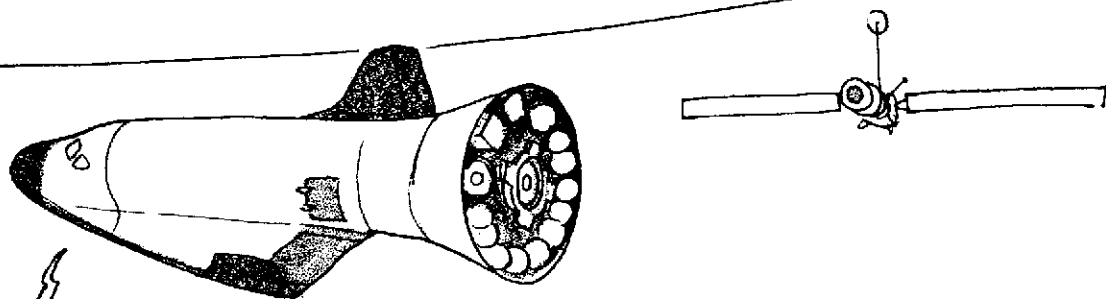
120 sekund

Výška 40 km.
Uvolníme oba boostry,
které nám pomohly
vyletět z husté části
atmosféry.

Jsme teď skoro vodorovně. Mám dokonce pocit,
jako kdybychom klesali. To je normální?



Je to normální. Za několik vteřin
se nosná raketa odpojí a motor
raketoplánu bude udržovat rychlost
7,8 km/s, což dovolí odstředivé síle
vyrovnat naši hmotnost.



Ted' se připojíme k orbitální stanici ve výšce 250 km.

A ted' se dáme
do práce.

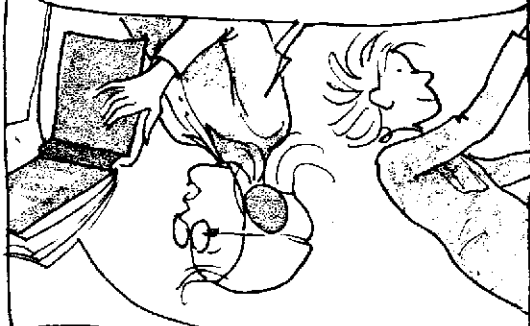


Aj aj aj, krev mi
stoupá do hlavy.



To je jeden z účinků **STAVU
BEZTÍŽE**. Neboj, brzy
to přejde.

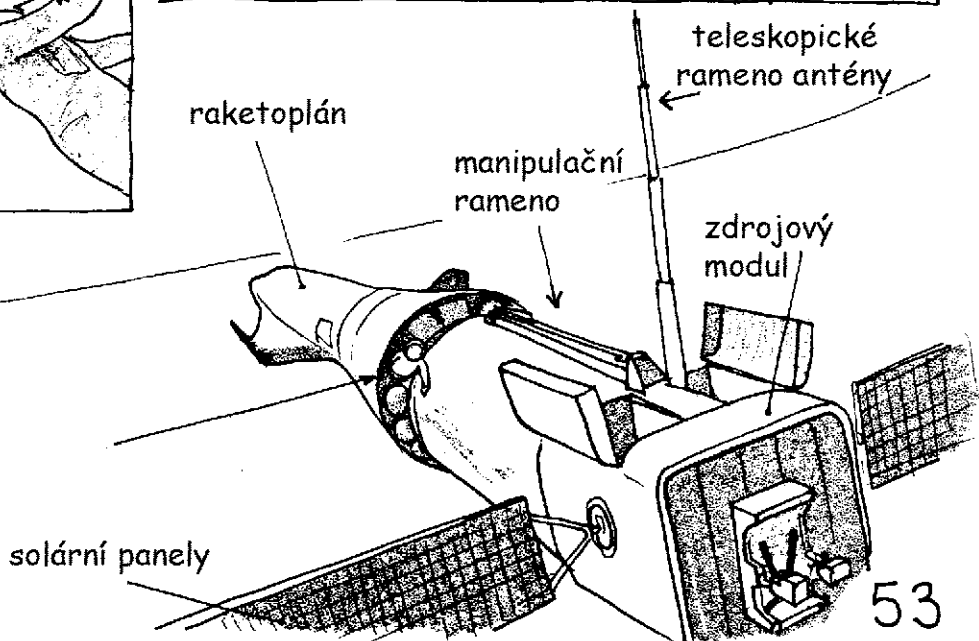
Takže předtím, než vstoupíme
do volného prostoru, musíme
udělat hromadu věcí.

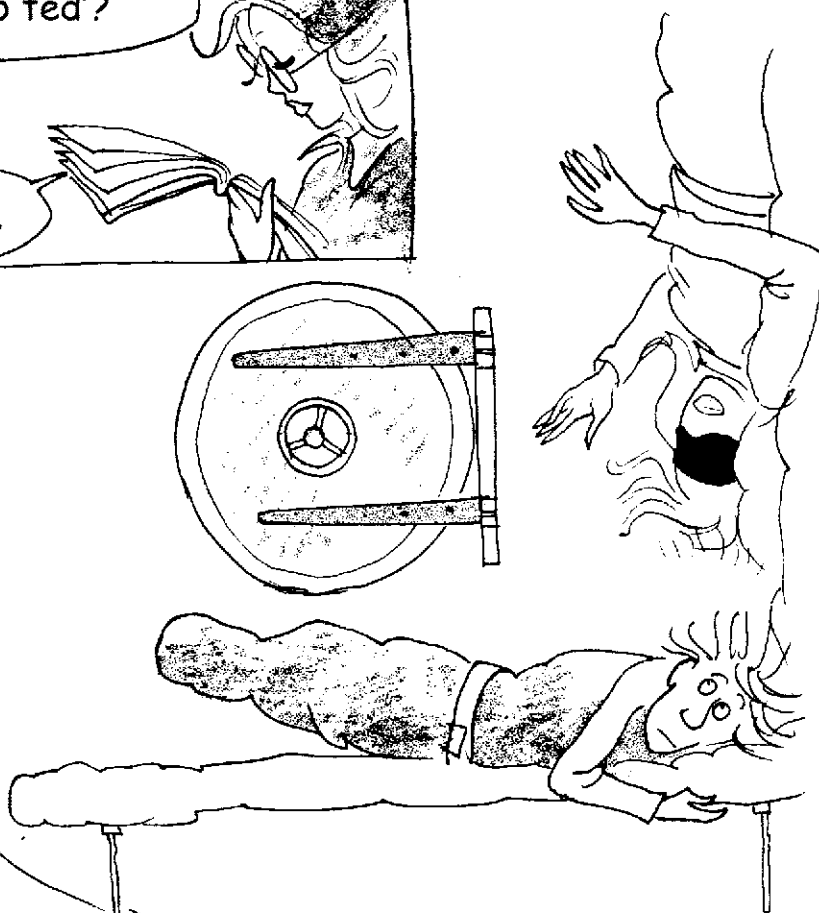
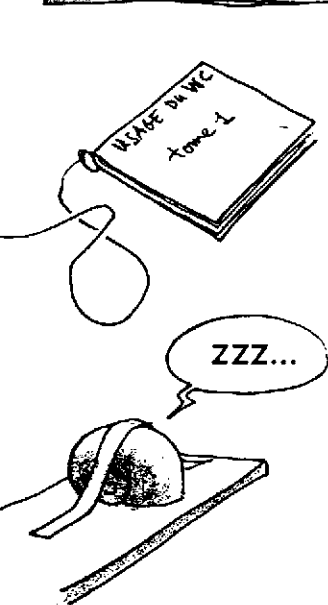
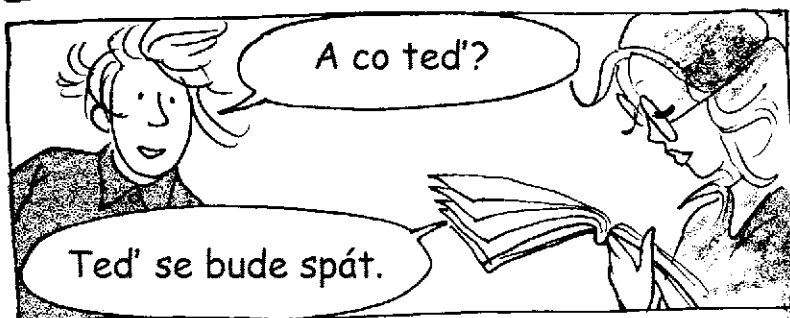
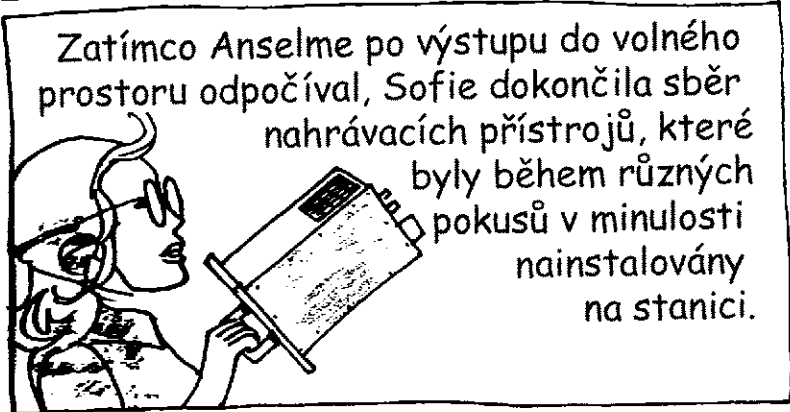
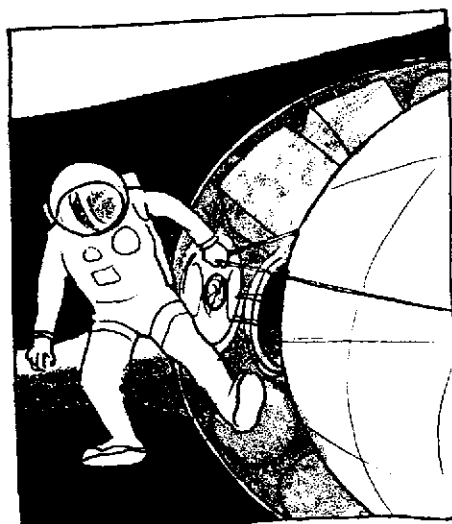


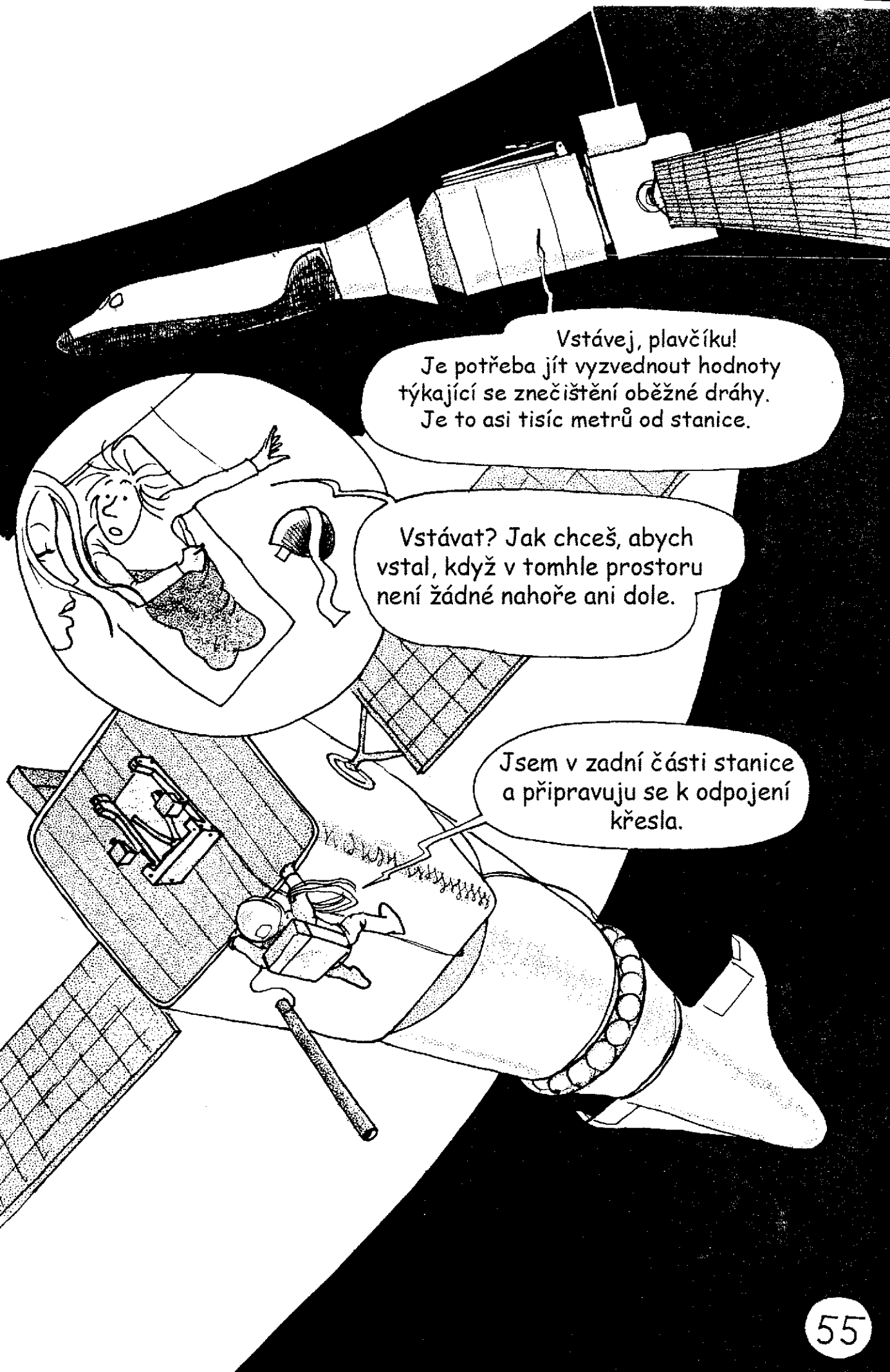
Můžeš se připravit.



O ČTYŘI HODINY POZDĚJI





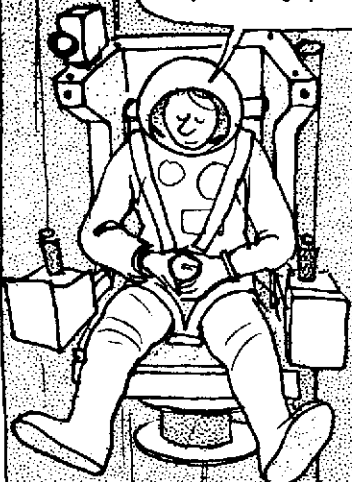


Vstávej, plavčíku!
Je potřeba jít vyzvednout hodnoty
týkající se znečištění oběžné dráhy.
Je to asi tisíc metrů od stanice.

Vstávat? Jak chceš, abych
vstal, když v tomhle prostoru
není žádné nahoře ani dole.

Jsem v zadní části stanice
a připravuju se k odpojení
křesla.

Výstroj připnuta.



Křeslo je volné.

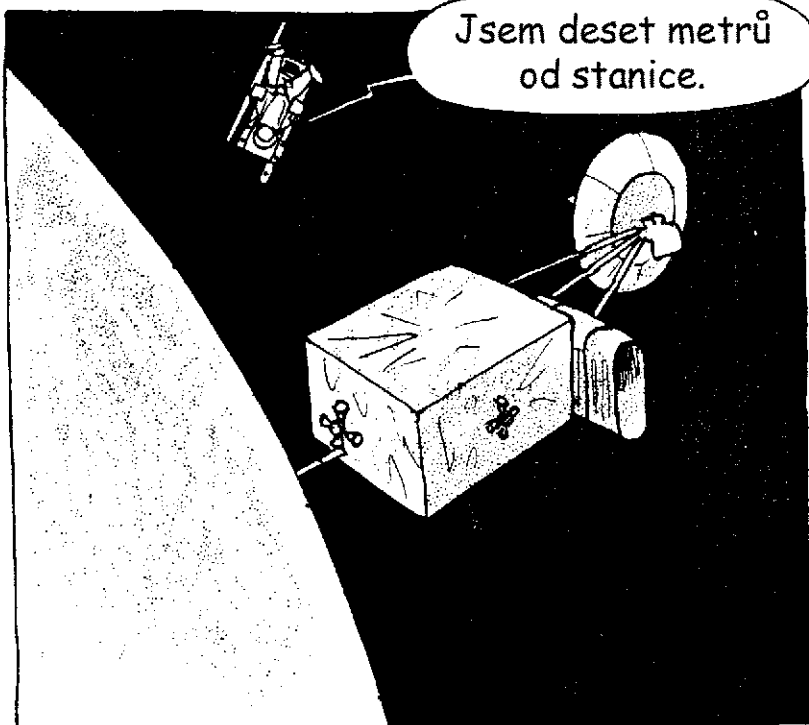


Vidíš ji?



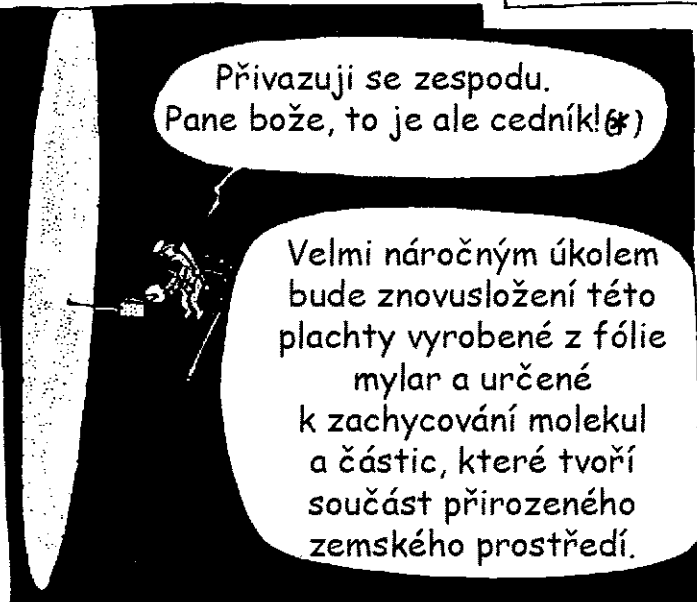
Ano, jsem tu. Vidím plachtu, která září ve slunci a nabírám kurs směrem dolů.

Jsem deset metrů od stanice.



Privazuji se zespodu.
Pane bože, to je ale cedník! (*)

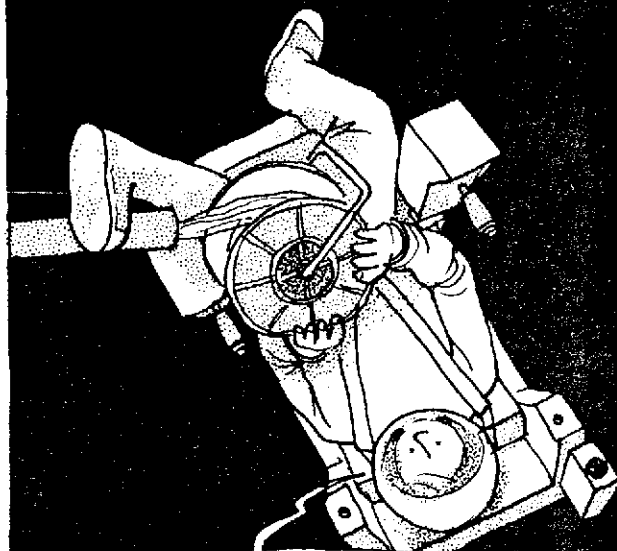
Velmi náročným úkolem bude znovusložení této plachty vyrobené z fólie mylar a určené k zachycování molekul a částic, které tvoří součást přirozeného zemského prostředí.



Tento lehký slunečník je stále rozevřený díky velmi lehoučkému rotačnímu pohybu.

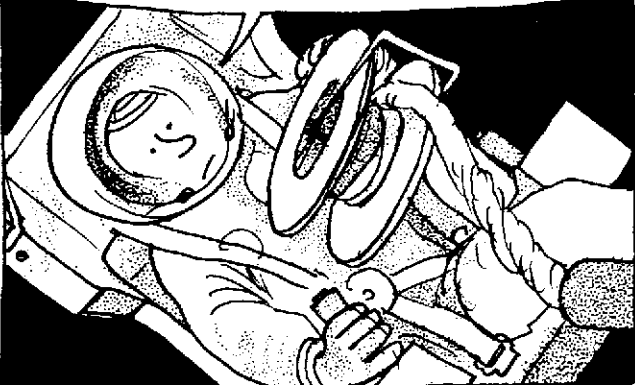


Sofie, začínám se skládáním slunečníku.

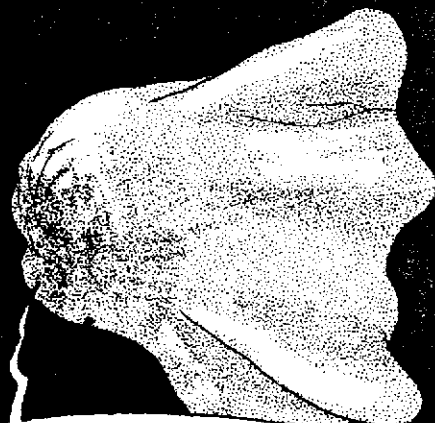


Ale...co se to děje?

A je to, začínám se točit jako káča. Rychle, musím to usměrnit.



Hergot, spletl jsem se v řízení !?!



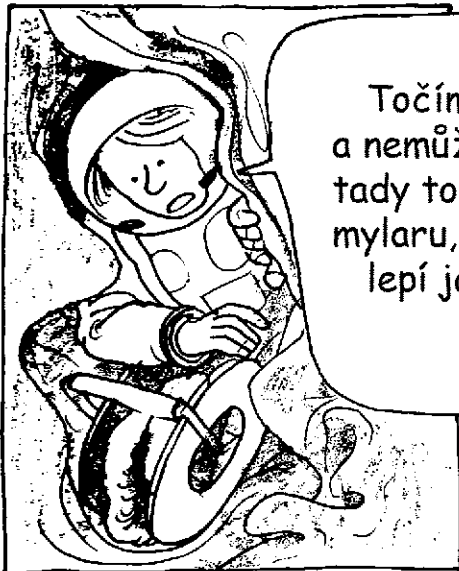
Anselme, co se děje?
Vypadl obraz.



Zkontroluj kameru umístěnou nahoře na křesle.

Kvůli špatnému manévru jsem se úplně zamotal do plachty z mylaru.





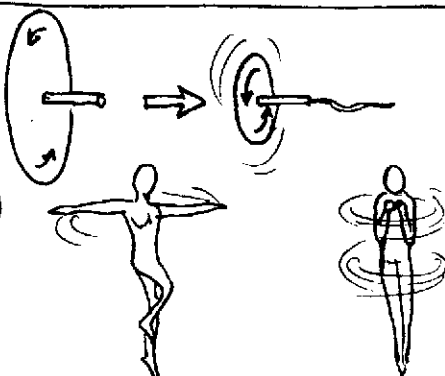
Točím se jako káča
a nemůžu se zbavit
tady toho pitomého
mylaru, který se na mě
lepší jako pijavice.



To musí být způsobené nějakým
elektrostatickým jevem.

Ale proč se točí
jako káča?

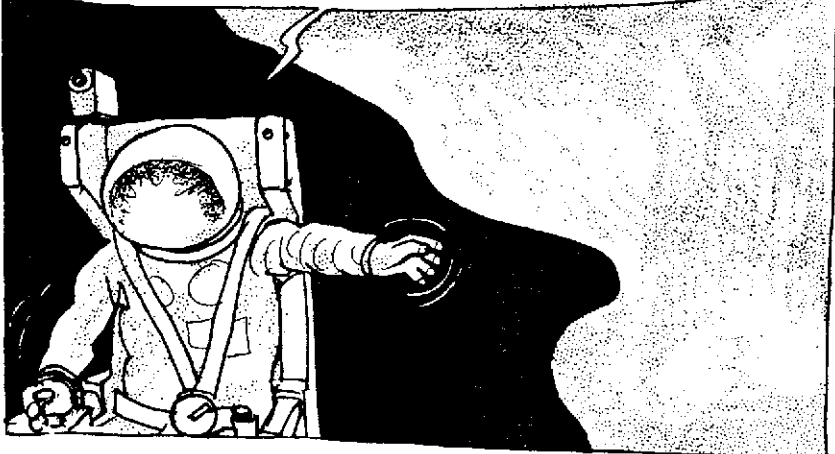
Tím, že s sebou stáhl mylar, nabyl
MOMENTU HYBNOSTI jako krasobruslařka,
která během otáček přitáhne k tělu paže.

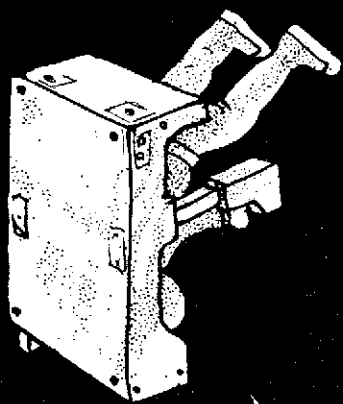


Anselme, zkus se
uklidnit. Slyším tě,
funíš jako kůň,
vypotřebuješ všechen
svůj kyslík.



Už je to dobré. Myslím, že jsem se z té
hrozné pasti dostal. Ale hledí mojí helmy
se úplně zamlžilo, takže skoro vůbec nic
nevidím...





Zvládl jsem zastavit rotační pohyb. Naslepo to nebylo nic lehkého.

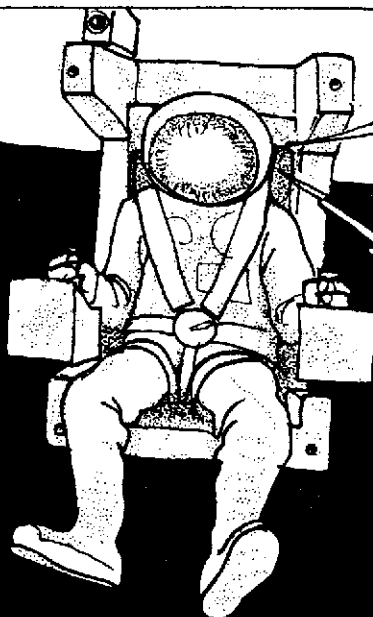
Právě si spotřebovává všechnu svou zásobu kyslíku. Jestli bude takhle dál pokračovat, nikdy se už zpět na stanici nevrátí.



Tím, že se na tebe ta mylarová plachta nalepila, narušila ti asi systém úpravy vzduchu. Uklidni se, to bude dobré.

Sofie, naved' mě zpátky na stanici, já vůbec nic nevidím...

Já vidím za tebe. Mám zpětné video křesla a sleduji tě díky palubnímu radaru.



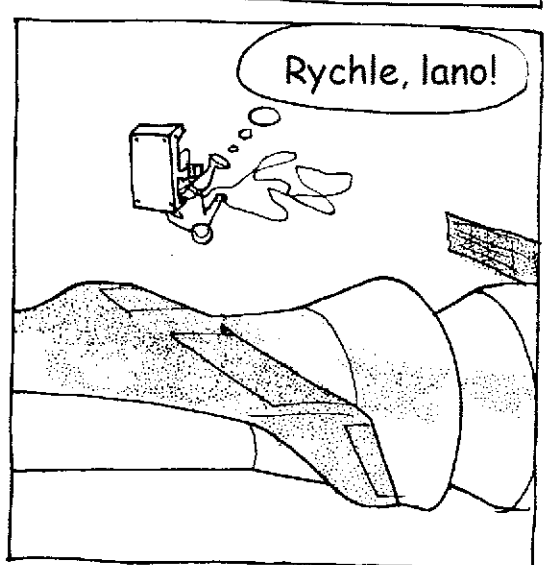
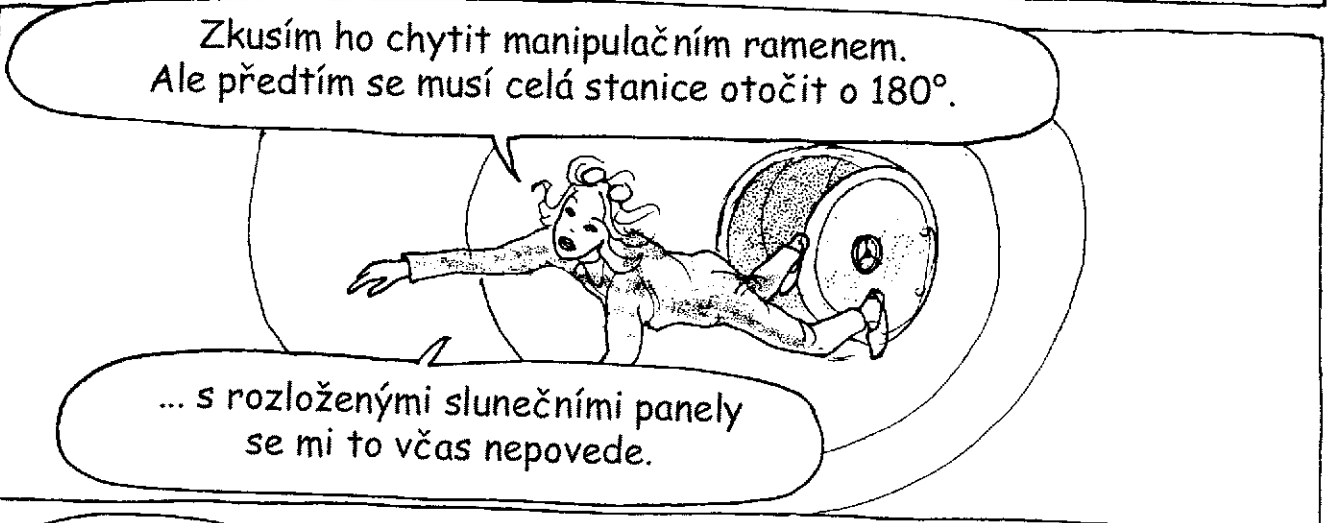
Nevidím raketoplán!..

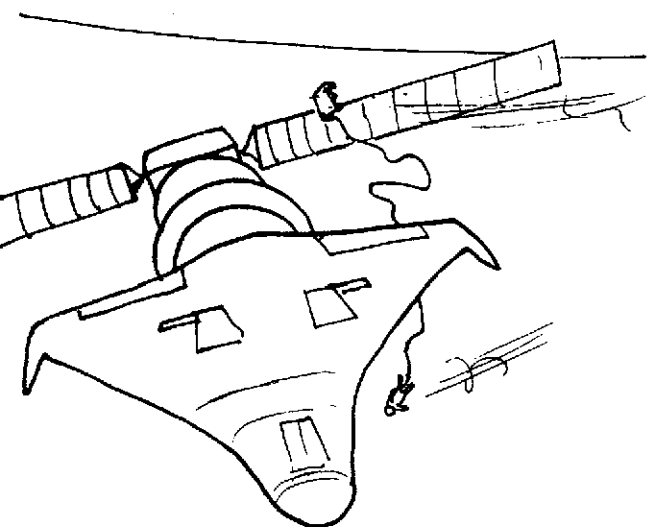
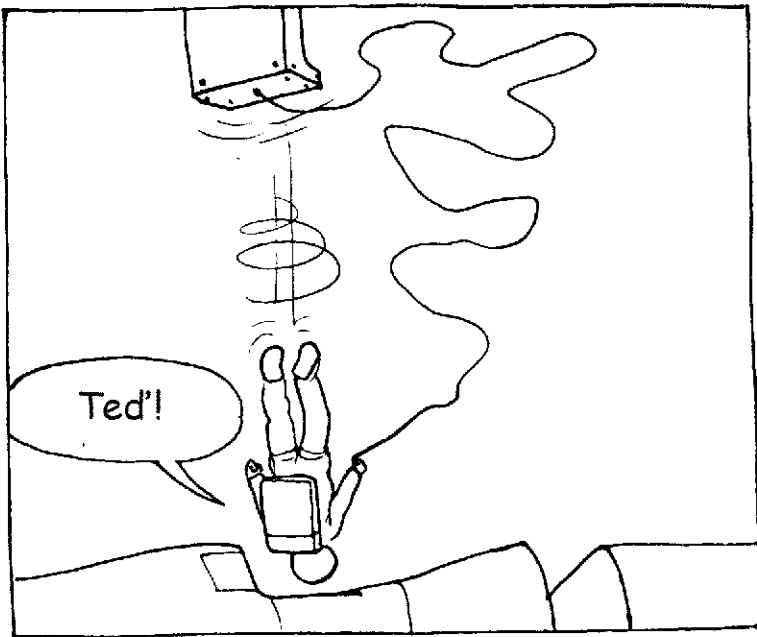
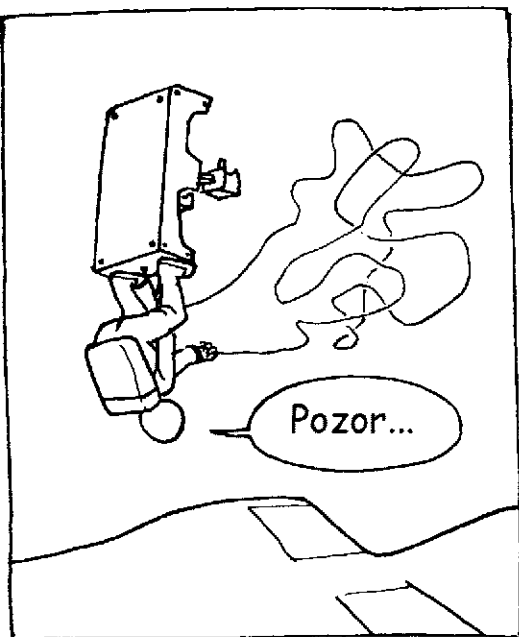
Já ho vidím, pořád takhle pokračuj.

Už se skoro dostáváš na správnou osu. Ještě se trochu stoč...

Pára mizí. Začínám rozeznávat stanici.







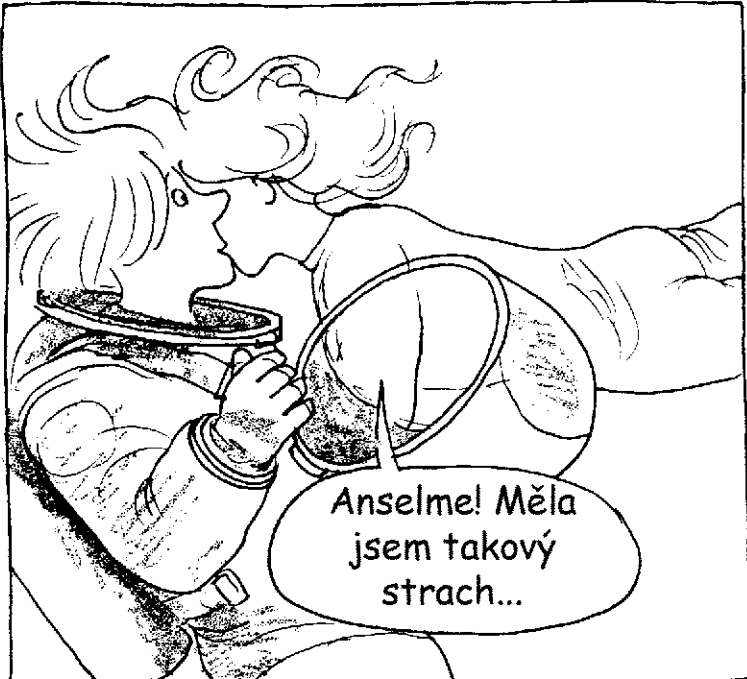
Anselme využil **PRINCIPU AKCE A REAKCE**. Odrasil se od křesla, které tím poslal směrem na jednu stranu stanice, zatímco sám sebe vymrští směrem opačným, a to vše jedním skokem.



Lanturlu se dostal
do přechodové
komory.

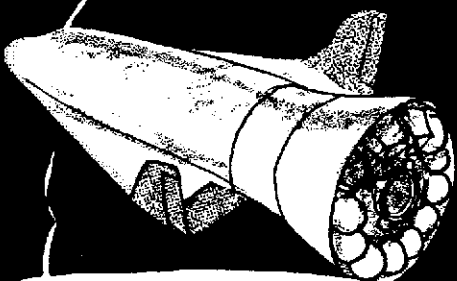
Uf...

Oh,
přeříznout
lano...



Anselme! Měla
jsem takový
strach...

Haló, tady Země,
připravte se k návratu.



Odpojení od stanice.

Přechodová
komora vypuštěna.

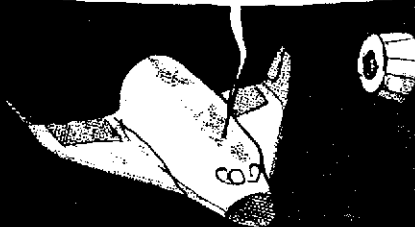


Brzdící manévr.

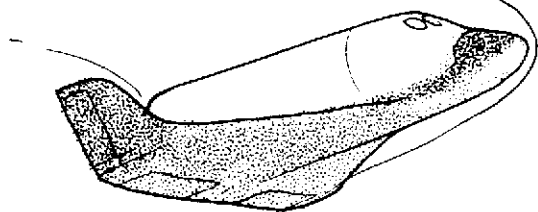


Drobná ztráta rychlosti
o několik 100 m/s stačí
k tomu, aby se
raketoplán zřítil.

Motor vypuštěn, otáčení.

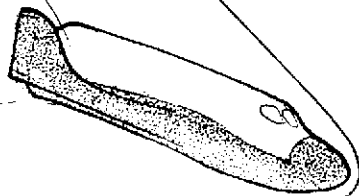


Raketoplán

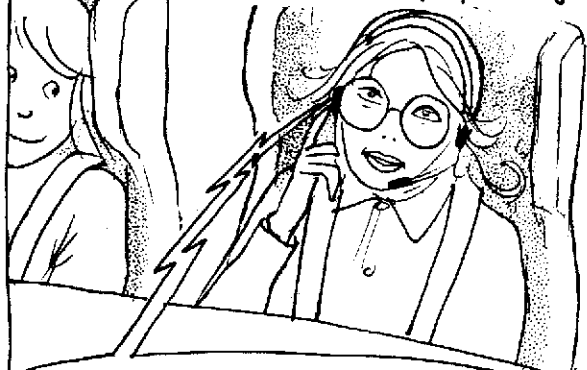


Hermes proniká do zemské atmosféry ve výšce 80 km a rychlostí 2770 km/h. Právě v tuto chvíli působí tepelné jevy s největším účinkem.

Potom, co jeho rychlost dostatečně klesla ve výšce 30 km, letí raketoplán kolmo k zemi, přičemž dosahuje hodnoty $Ma3$ (Machovo číslo).

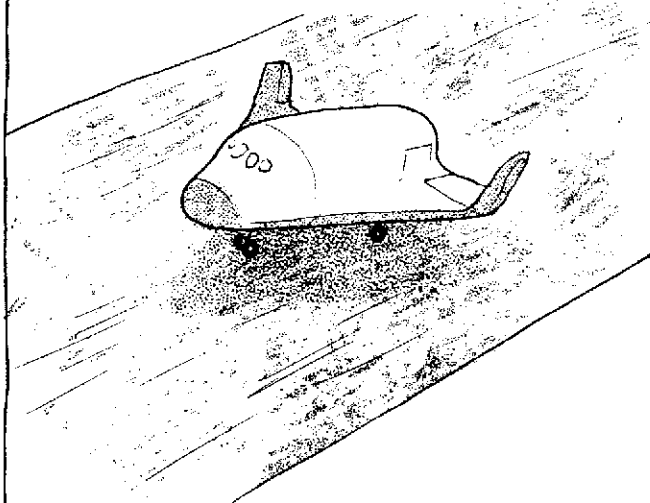


O třicet minut později.

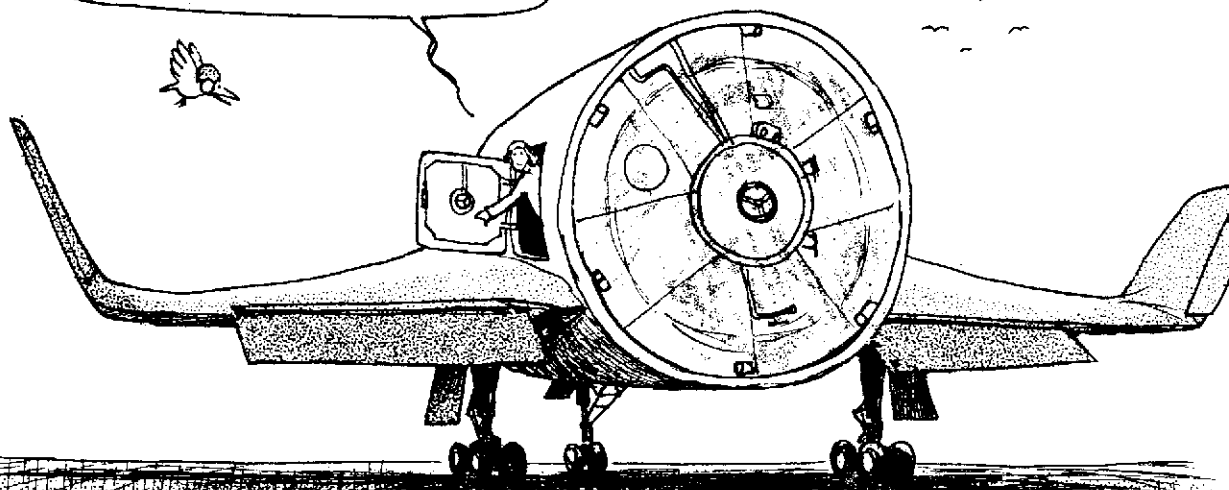


Haló, tady Země. Stočte se o dva stupně a budete přímo na ose příletové dráhy.

Přistávání při rychlosti 350 km/h.



Maxi! Rád tě vidím!



KONEC