

Savoir sans Frontières

VAIZDUOTĖS SKRYDIS

Jean-Pierre Petit



Išvertė :
Rasa Liebfried-Tamašauskaitė

1

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



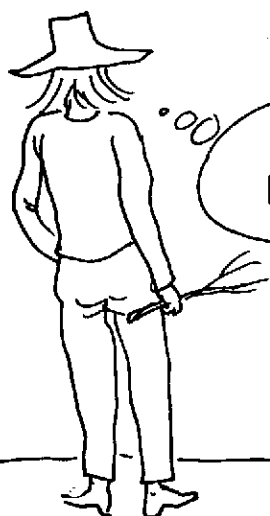
...matai, be trinties
nėra oro judėjimo
aplink profilį ir todėl
jis nepakils...

PROLOGAS :

Vieną rytą Arčibaldas Higginsas atsibudo prastos nuotaikos...



Arčis jautēsi liūdnas ir vienišas. Net žemē jam atrodē plokšča.
Dienos vis ējo taip lētai...



Maksas.
Kur Maksas ?



Mielas drauguži,
jis tenai!



**MAKSAI !
AŠ IRGI NORIU
SKRISTI !**



Tu ? Skristi ?
O Dievulėliau !

Maksai - tu turi mane išmokinti skristi.
Nors truputį. Mane labai liūdina,
kad esu įstrigęs čia, ant žemės.

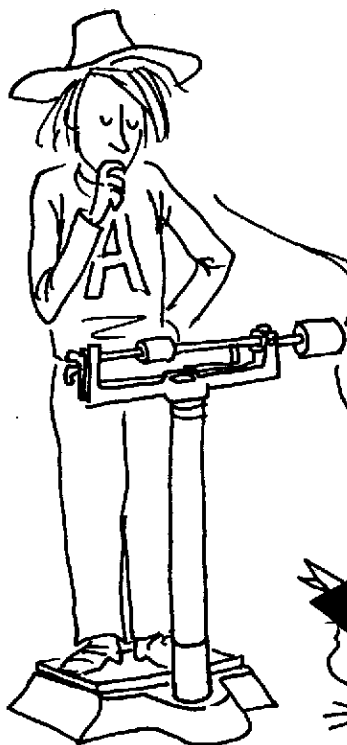


Žiūrėk - as galiu pakelti vieną koją. Jei aš
pakelsiu kitą pakankamai greitai, galbūt aš galėsiu...

Turbūt šio oro
svoris mane taip spaudžia
atgal žemyn.

Deja priešingai, senas drauguži.
Pagal Archimedo dėsnį oro slėgis iš tikrųjų
net sumažina tavo svorį 80-čia gramų.

VIENĄ KARTĄ GYVENO ŽMOGUS VARDU ARCHIMEDAS



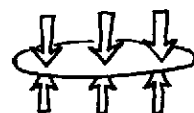
Turi omenyje, kad kai aš sveriuosi
ant svarstyklių, jos rodo ne tikrą
mano svorį dėl oro slėgio?



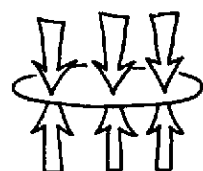
Būtent. Tu iš tikrųjų
sveri 80-čia gramų daugiau.



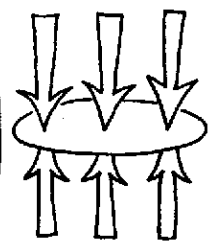
Hmm.. Archimedo dėsnis.
Aš girdėjau šiuos žodžius
pakankamai dažnai - bet ką
tai iš tikrųjų reiškia?

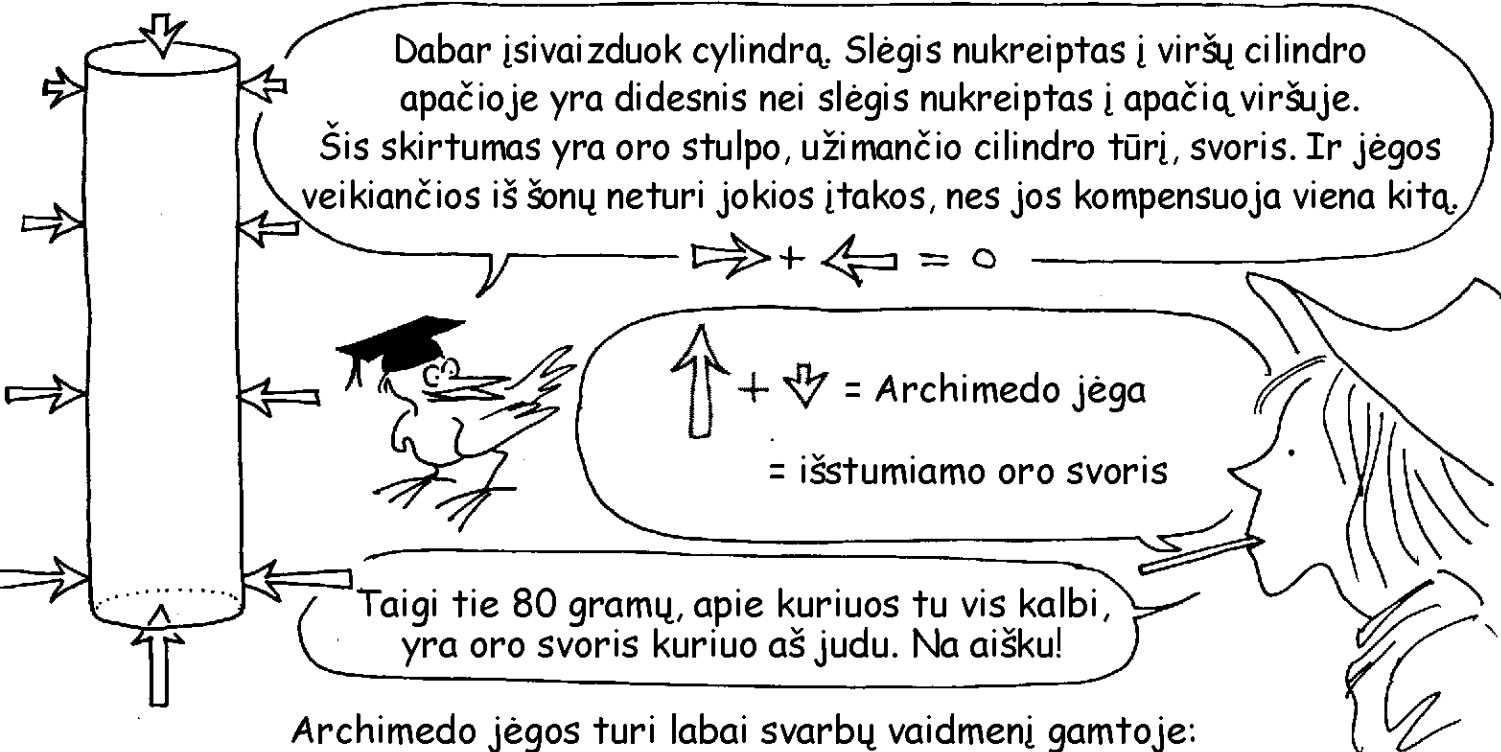


Diską esanti
skystyje veikia
jėga:



Pagalvok apie diską esantį atmosferoje.
Visa oro kolona spaudžia jį žemyn iš viršaus. Bet tuo pačiu lygi
ir priešinga jėga jį veikia ir iš apačios - taigi dvi priešingos
jėgos susilygina. Kuo „giliau“ atmosferoje yra diskas,
tuo stipresnės jėgos jį veikia...





KONVENCINĖS SROVĖS

80 gramų... Su jais aš niekuomet neatsiplėšiu nuo žemės...

Einu aš pasidarysiu sau arbatėlės..



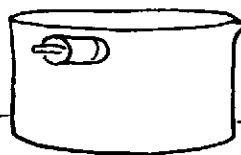


O Dievulėliau!
Jis veikia daug geriau
nei aš tikėjausi!
Vanduo jau verda!

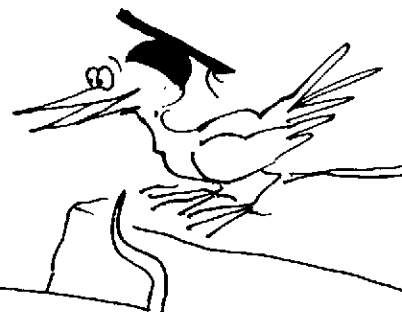


Ei - ši arbata
šalta kaip ledas!

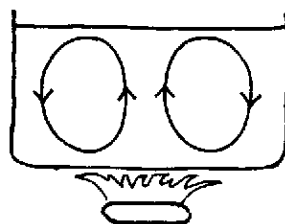
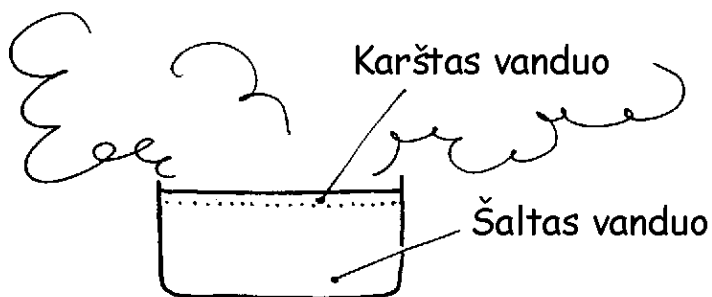
Kaip ir vanduo
arbatinuke!



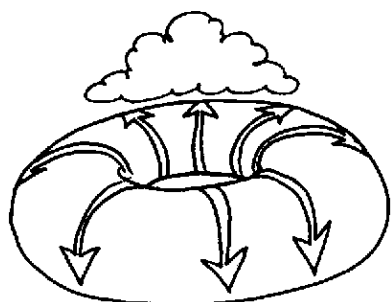
Negaliu patikėti
savo akimis! Šis vanduo
dar prieš minutę virė!



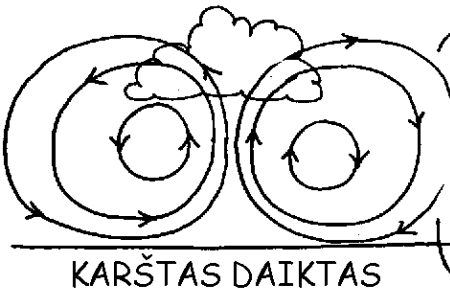
Tavo kepimo grotelės pašildė
tik viršutinį vandens sluoksnį. Šis plonas
karšto vandens sluoksnis yra ne toks tankus,
todėl jis yra tik paviršiuje. Tik tiek.



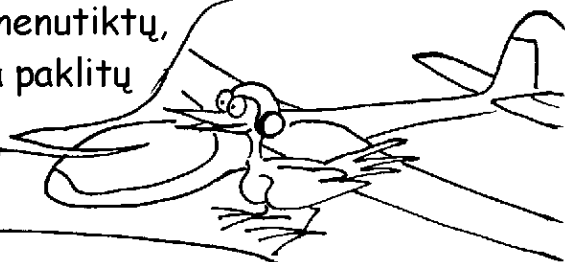
Tačiau jei šildai vandenį iš apačios, jis ne taip tankėja ir eina stulpu aukštyn. Kai jis pasiekia paviršių pradeda vėsti, jo mažėja ir jis pereina į paviršių. Tai **NATŪRALI KONVENCIJA**.



Taip pat nutinka ir atmosferoje. Šiltas oras, pripildytas drėgmės, kyla iš karšto puodo į viršų. Kai jis atšąla, garai kondensuojasi formuodami **KAMUOLINIUS DEBESIS**.



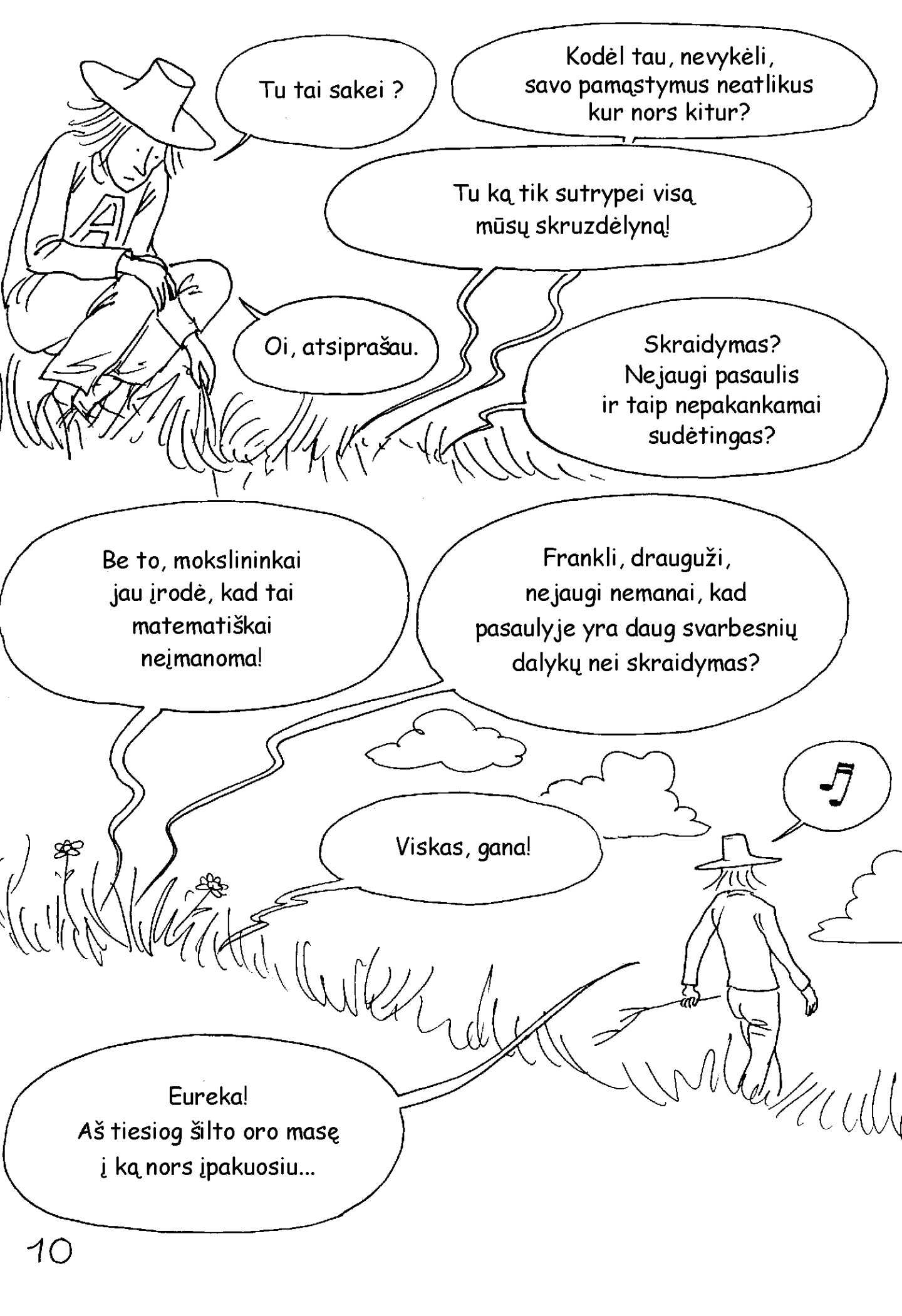
Tai sumaišo orą ir temperatūra tampa daugmaž vienoda. Jei tai nenutiktų, temperatūra saulėtą dieną pakiltų net iki šimtų laipsnių.



Jeigu aš save prikabinsiu prie šilto oro gumulo, tai gal aš galėčiau skristi ?



Ei nevēkšla, žiūrėk ką darai su tom didžiulėm pėdom!



Tu tai sakei ?

Kodėl tau, nevykėli,
savo pamąstymus neatlikus
kur nors kitur?

Tu ką tik sutrypei visą
mūsų skruzdėlyną!

Oi, atsiprašau.

Skraidymas?
Nejaugi pasaulis
ir taip nepakankamai
sudėtingas?

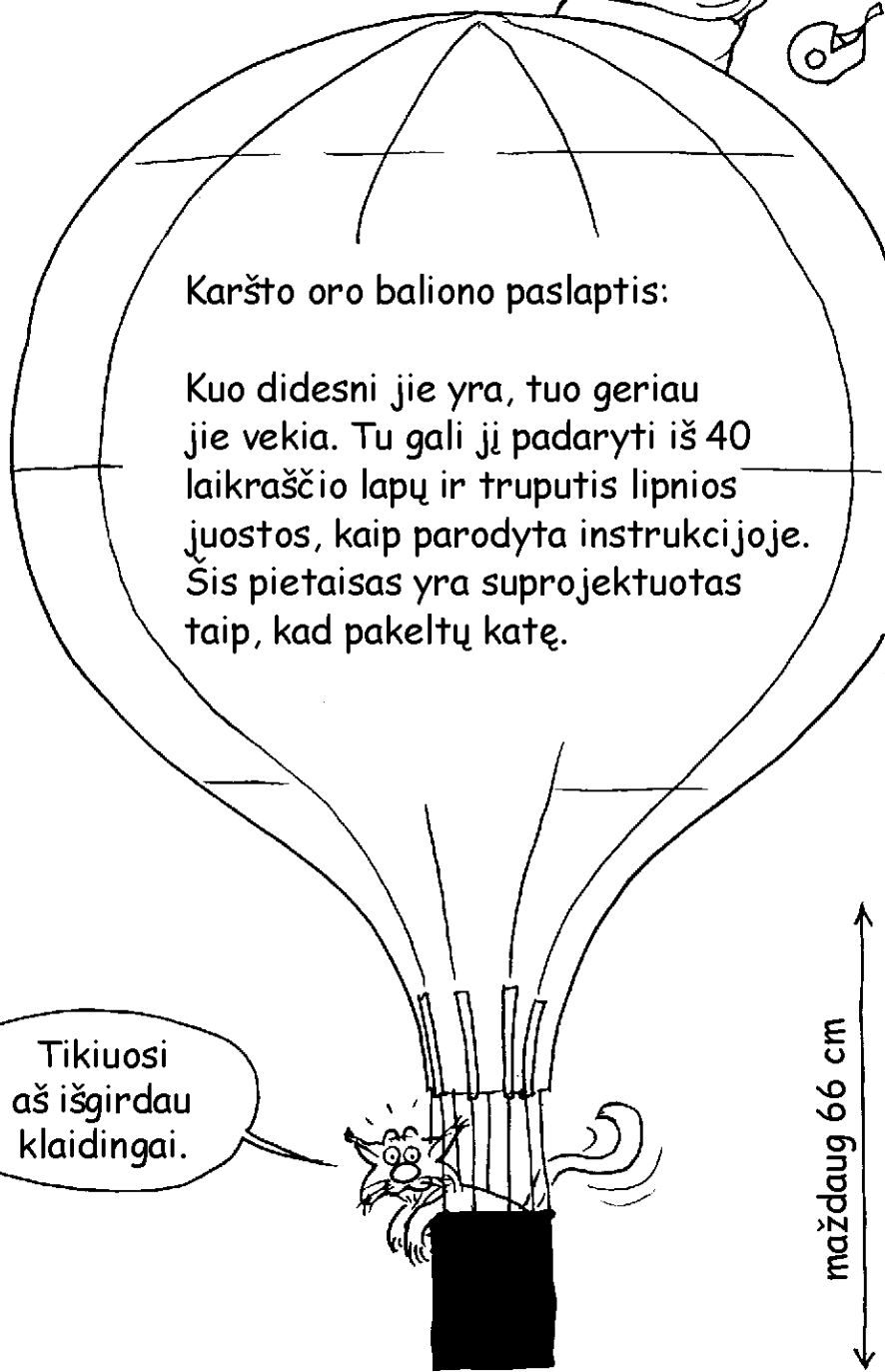
Be to, mokslininkai
jau įrodė, kad tai
matematiškai
nejmanoma!

Frankli, drauguži,
nejaugi nemanai, kad
pasaulyje yra daug svarbesnių
dalykų nei skraidymas?

Viskas, gana!

Eureka!
Aš tiesiog šilto oro masę
į ką nors įpakuosiu...

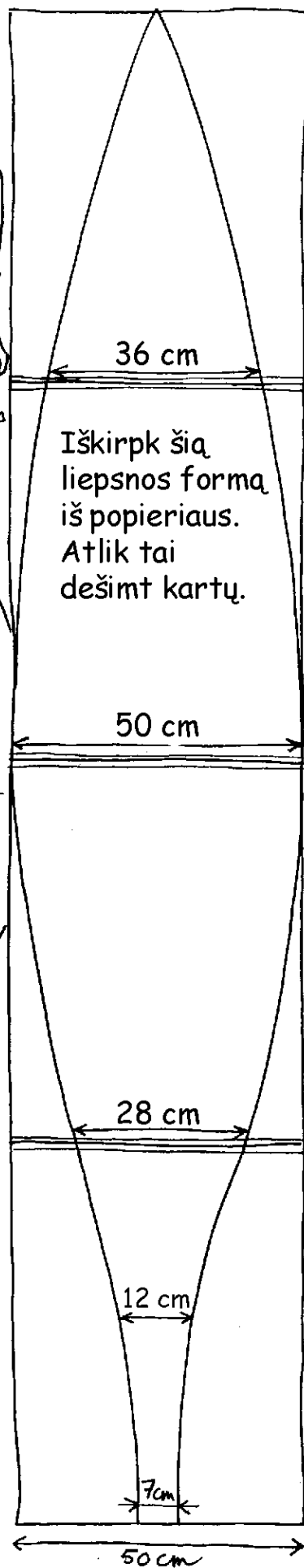
LENGVESNIS NEI ORAS



Karšto oro baliono paslaptis:

Kuo didesni jie yra, tuo geriau jie veikia. Tu gali jį padaryti iš 40 laikraščio lapų ir truputis lipnios juostos, kaip parodyta instrukcijoje. Šis pietaisas yra suprojektuotas taip, kad pakeltų katę.

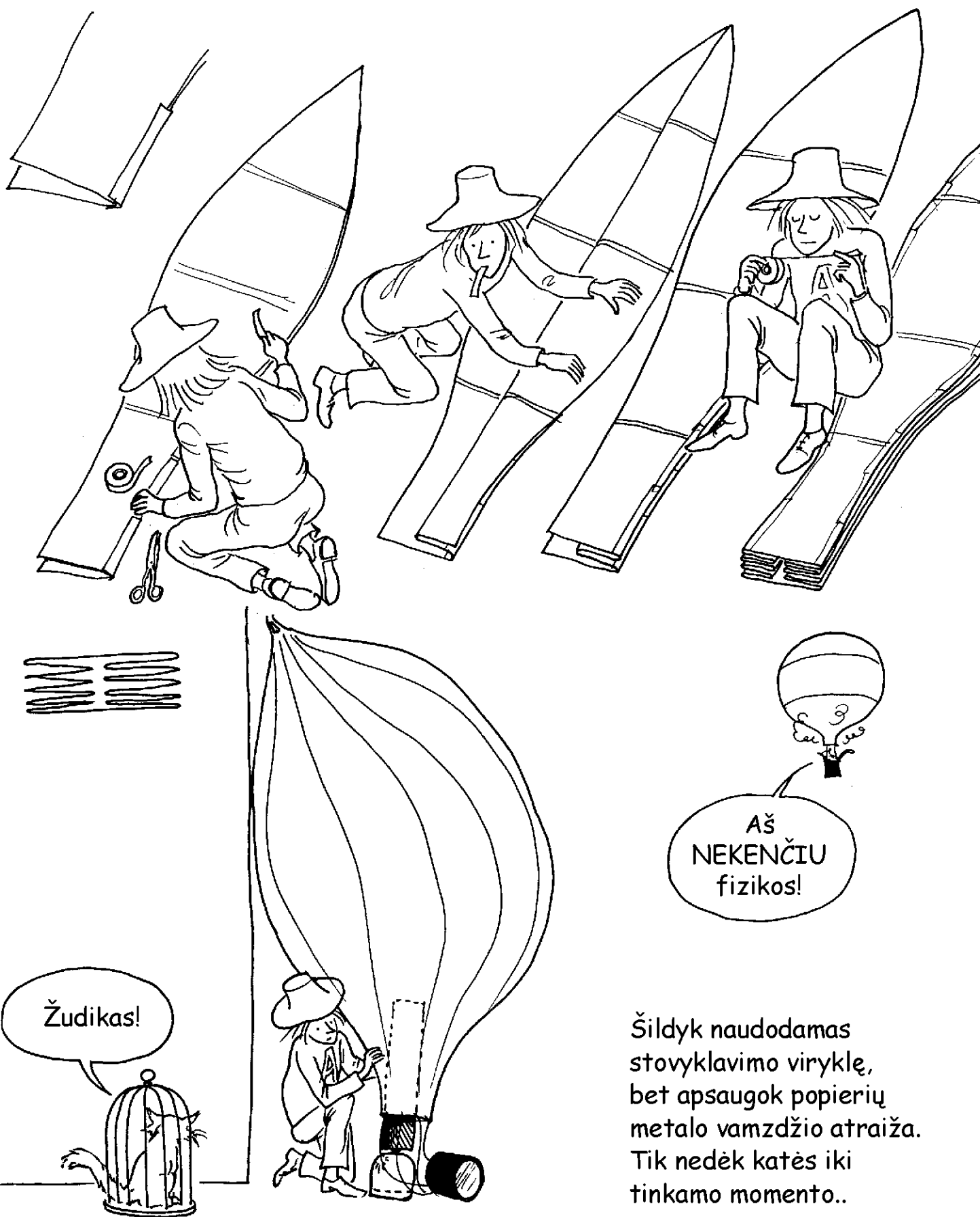
Tikiuosi
aš išgirdau
klaidingai.



Iškirpk šią
liepsnos formą
iš popieriaus.
Atlik tai
dešimt kartų.

Keturi laikraščio lapai, sujungti su lipnia juoste.

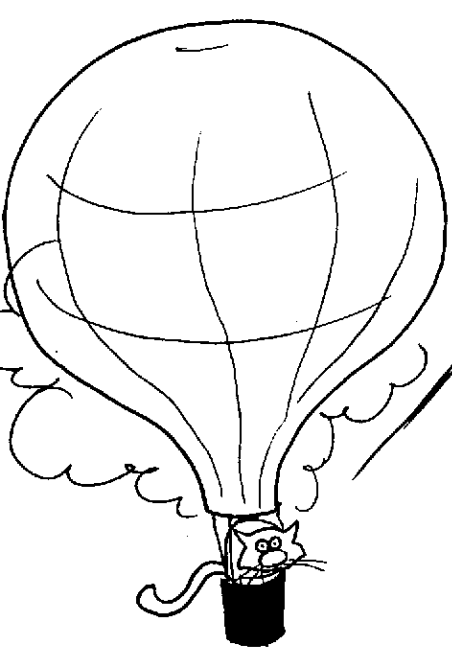
Vat šitaip, Arči, suklijuok ši oro balioną...



Aš
NEKENČIU
fizikos!

Žudikas!

Šildyk naudodamas
stovyklavimo viryklę,
bet apsaugok popierių
metalo vamzdžio atraiža.
Tik nedėk katės iki
tinkamo momento..

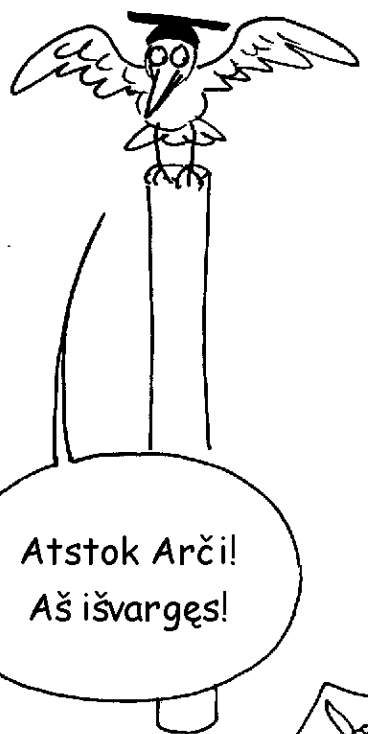


Tai penkių metų misija:
Drašiai eiti ten kur nė viena
katė dar nebuvo!

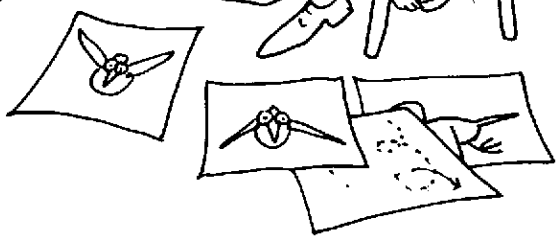



Pagalvok apie popierių..
net visas karštas pasaulio oras
niekada manęs nepakels...

Kokia yra skraidymo
paslaptis, Maksai?




Atstok Arči!
Aš išvargęs!







Nieko gero, išmesiu!
niekada neveiks. Turbūt kažką praleidau...



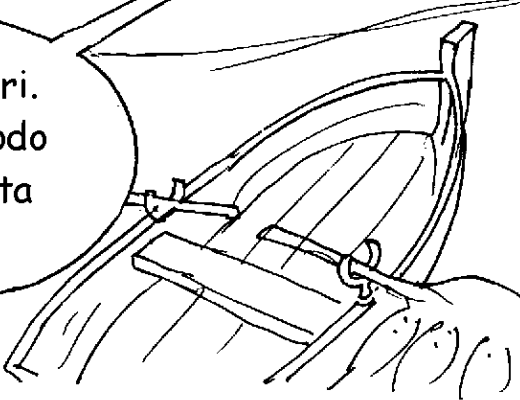
Ahh,
Dievulėliau...



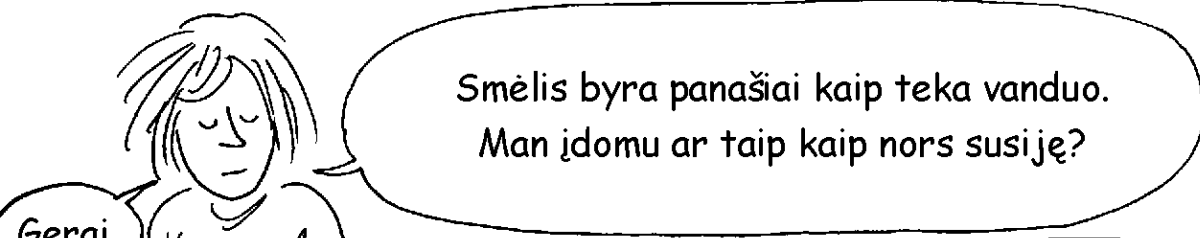
Arči - tai darbuojantis tu turi
žinoti kai ką apie SKYSČIUS. Tai nėra
taip lengva kaip tu įsivaizdavai!



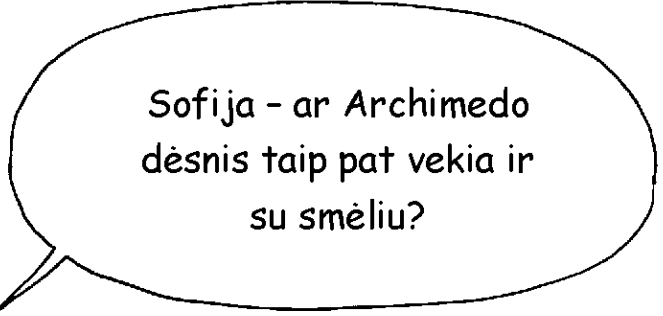
Puiku - bet kas
yra skystis? Ar tai yra
kažkas kas teka?



Taip, jei tu to nori.
Bet netgi tai atrodo
labiau komplikauta
nei tu manei.

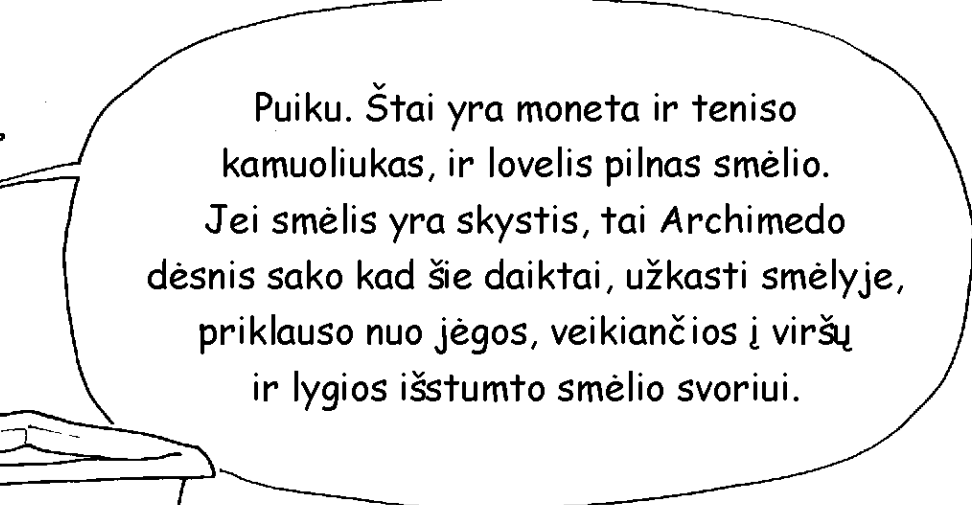


Gerai.




Ar smėlis yra skystis?

SKYSCIAI




Nagi nagi






Aš užkasiau kalnuoliuką ir padėjau monetą ant viršaus. Logiškai mąstant moneta turėtų skęsti, o kamuoliukas kilti į paviršių...

Bet nieko..

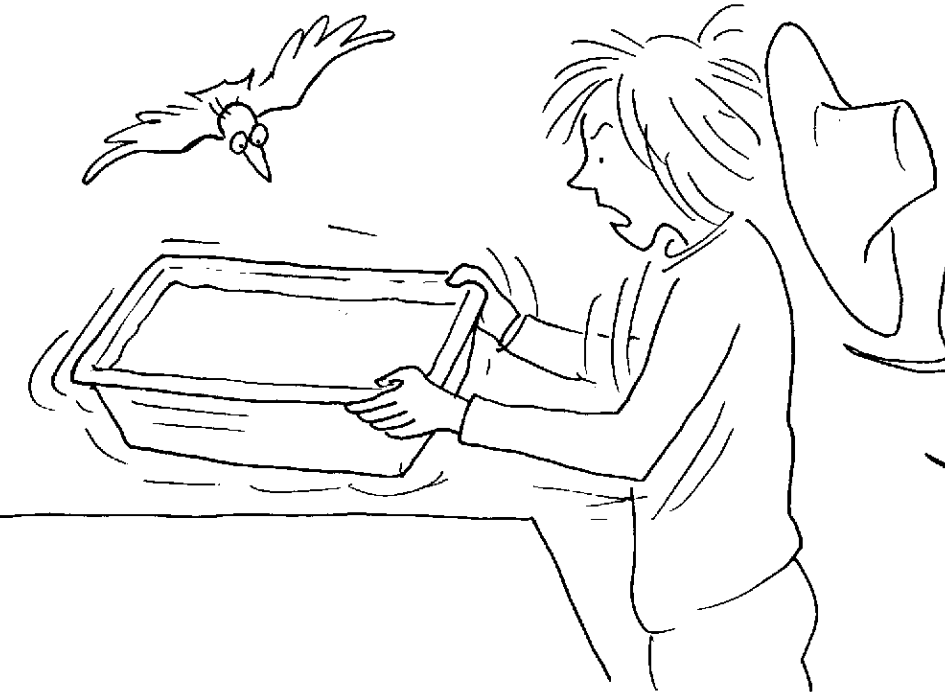


Gal tai tik laiko klausimas...




Tavo draugužis visai pakvaišo?

Fizikoje tu niekada negali būti per atsargus.




Kaip tau sekasi su ta nesąmone?


Man pakaks!



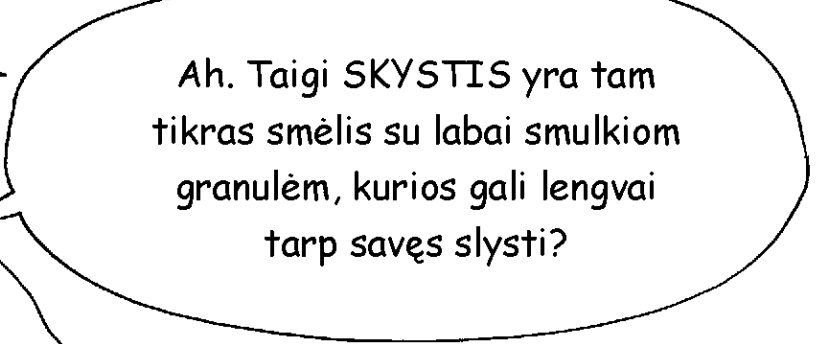
Negali būti!
Kamuoliukas vis
tik iškilo į viršų!



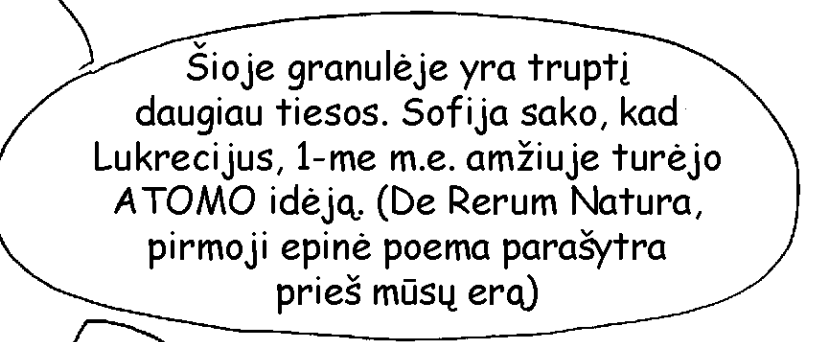
Ir moneta nugrimzdo gilyn.
Kai jis purtė smėlį, Arčis suteikė
galimybę smėlio grūdams slysti tarp
savęs ir taip smėlis tapo SKYŠČIU.




Sofija sako, kad kuo
smulkesės smėlio granulės
yra, tuo greičiau bus
pasiektas šis efektas.



Ah. Taigi SKYSTIS yra tam
tikras smėlis su labai smulkiom
granulėm, kurios gali lengvai
tarp savęs slysti?

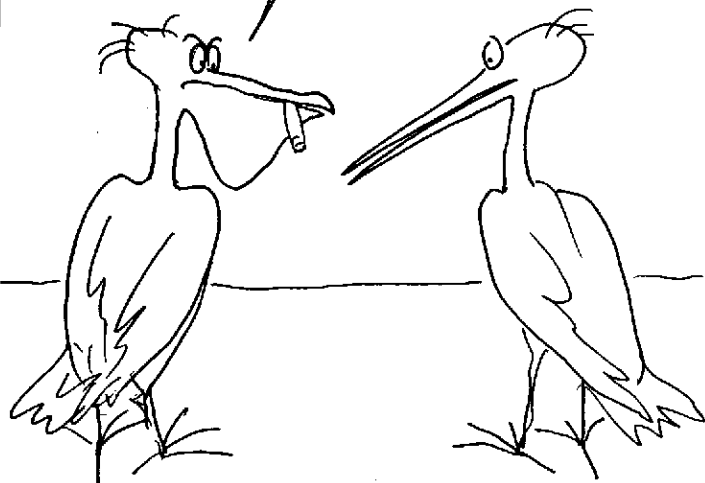


Šioje granulėje yra trupti
daugiau tiesos. Sofija sako, kad
Lukrecijus, 1-me m.e. amžiuje turėjo
ATOMO idėją. (De Rerum Natura,
pirmoji epinė poema parašyta
prieš mūsų erą)

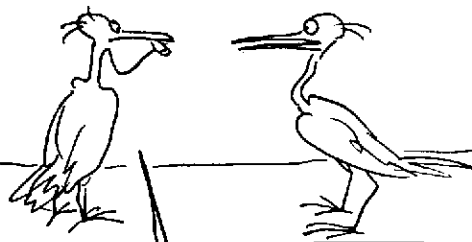


Sofija žino
visada geriau nei
kas nors kitas!

Vadinasi - kaip, pavyzdžiui,
taukų dėra paprastai yra labai
tankus skystis. Aš manau jog
ir STIKLAS taip pat... (*)

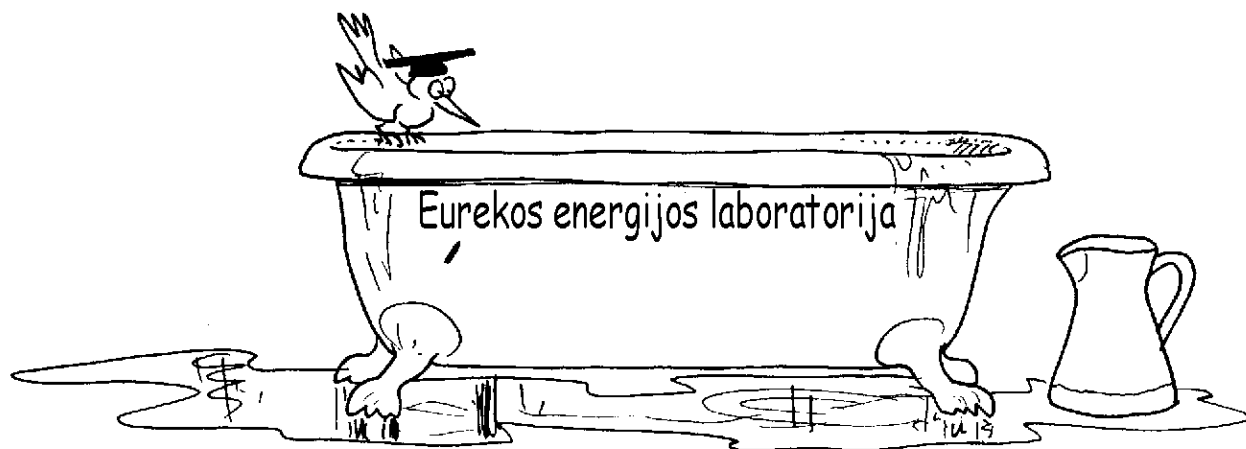



Tu nori man
pasakyti, kad Archimedo
dėsnis --



Po velnių, nekišk žodžių man į burną!!

(*) Stiklas ir yra, iš tikrųjų, labai tirštas SKYSTIS.






Taigi matai Arči - suprasti kas yra skystis, tu turi iš pradžių suvokti, kad tai yra mokelulių rinkinys, kuris kaip maži kamuoliukai atsimuša ir slysta tarp savęs, visai kaip biljardo žaidime - MOLEKULIŲ CHAOSAS!

Na gerai, "paturėkime" šiek tiek chaoso!

Tarkime kiekviename kubiniame oro centimetre, kuriuo mes kvėpuojame, yra dvidešimt trilijonų tokių kamuoliukų. Jie yra per maži kad juos pamatytume, netgi su pačiu galingiausiu mikroskopu.

TANKIS



Tankio sąvoka yra tokia suprantama, kad mes nusprendėm jos beveik net neminėti...

Aš nesuprantu.

Tai molekulių skaičius vienetinėje talpoje!

SLĖGIŠ



Hmm..
Tai panašu į gerą
vietą praktikuotis...

Na va, pagaliau tiesiai
pritvirtinau šią lentą.
Aš tik kuri laiką pailsėsiu
ir tuomet pabaigsiu
ką pradėjau.



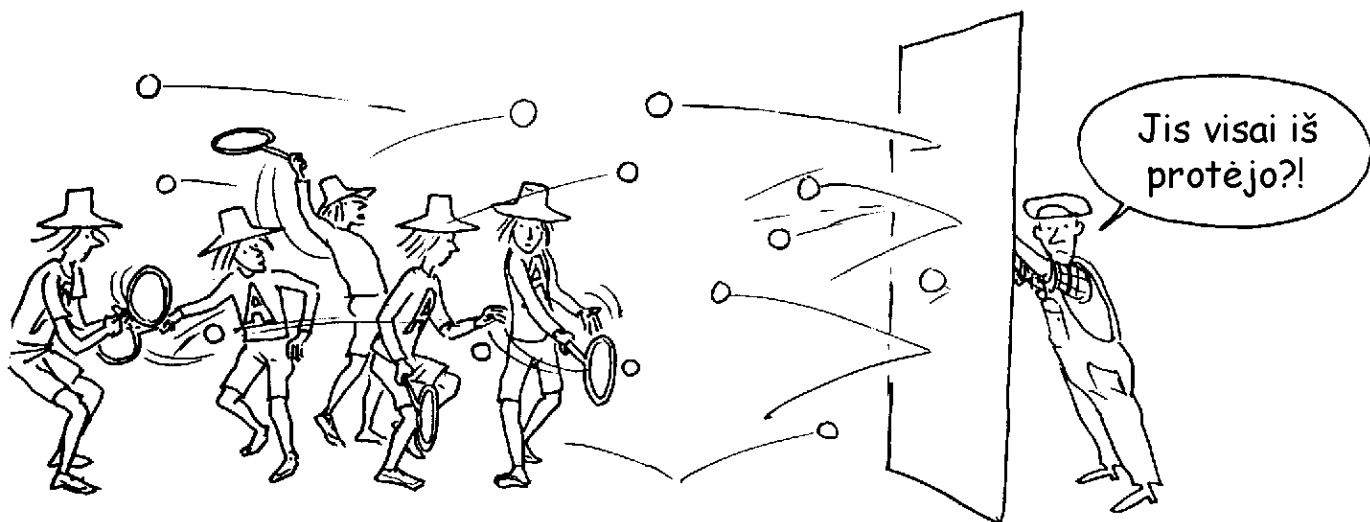
BOING

Uuuuups!

Niekada nemaniau,
kad tai nutiks,
bet aš įsimylėjau,
ką tik bedaryčiau,
tačiau... 🎵

Taigi, drauguži, ką tai
mums turėtų paaiškinti?

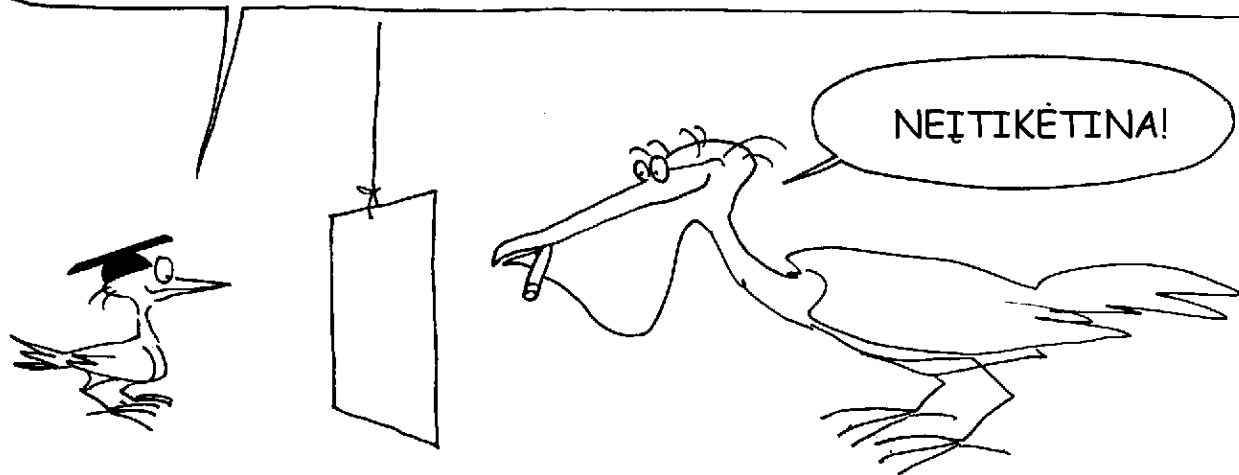
Pamatysi,
Pamatysi!



Tai yra nesuskaičiuojami molekulių šokai, kurie "nutinka" sienoje, tai ir yra tai, ką mes vadiname SLĖGIU.

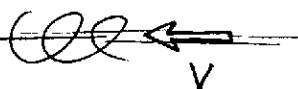
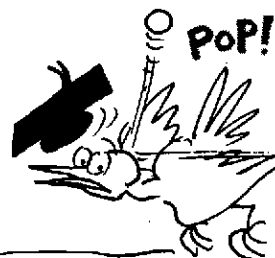
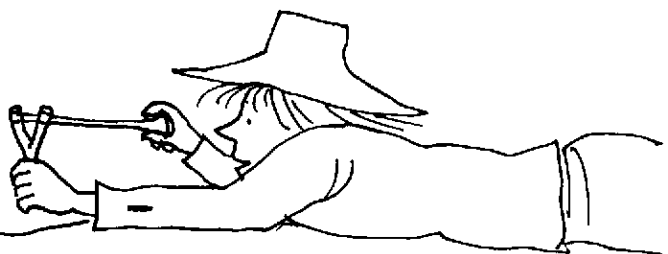


Ji yra pastovi, nes šios ją plūstančios molekulių bangos yra iš abiejų pusių ir dėka jų, ji turi pusiausvyrą.



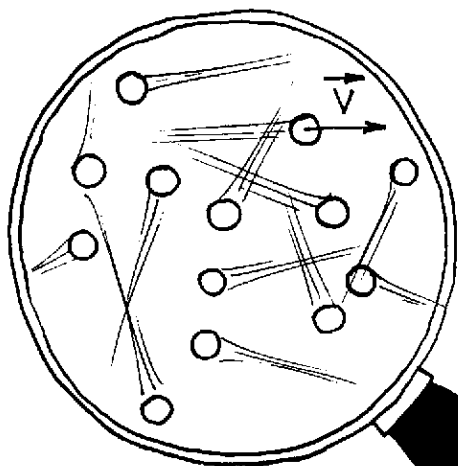
KINETINĖ ENERGIJA:

Objektas, kurio svoris yra m , juda greičiu V ...



Įgyja, taip vadinamos, kinetinės energijos, kuri yra lygi $\frac{1}{2} m V^2$.

ŠILUMINĖ ENERGIJA:



Štai dujų balionas. Molekulės šokinėja per visą balioną. Tarkim molekės masė yra m . Tuomet jos vibracijos greitis arba šiluminis judėjimas yra V .

Šio baliono (ar sistemos) šiluminė energija yra suma $\frac{1}{2} m V^2$ visų pavienių molekulių kinetinės energijų sumų tame balione.

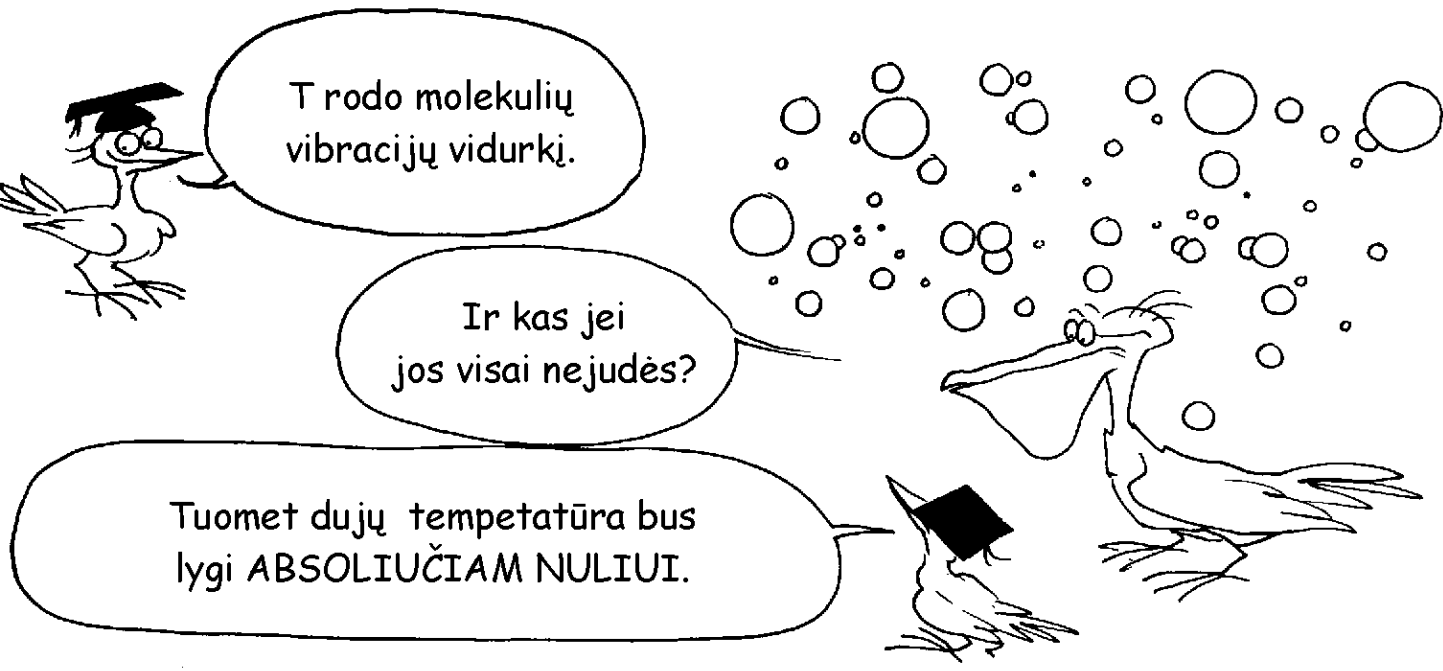


TEMPERATŪRA:



Dujų absoliutinė temperatūra yra lygi $T = \frac{1}{2} m V^2$ kinetinės energijos dujų molekulės sujudinimams.

Bosas



Tagi jos negali būti šaltesnės, gali jos? Jos negali nejudėti mažiau nei jos jau nejuda, ane?

Jokios molekulinės vibracijos - jokių susidurimų su siena - jokio slėgio!

Vaje - aš supratau!



Trumpai: kuo daugiau molekulių, tuo daugiau jos juda - šyla - ir tuo pačiu didėja slėgis.



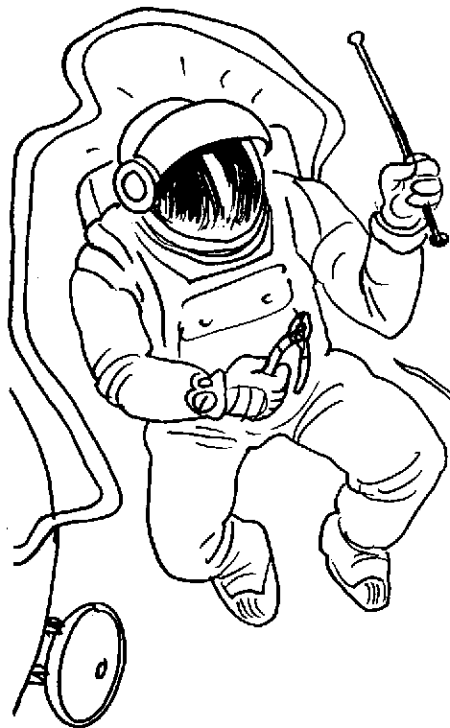
ŠILUMA



Kai objektas yra skystyje, jis patiria milžinišką skaičių molekulių mikrošokų. Tokiu būdu, molekulės gali perduoti arba apsikeisti energija arba ŠILUMA.

Perdavimo galia auga priklausomai nuo skysčio tankio.

Dėl šios priežasties vanduo yra geresnis šilumos laidininkas negu oras.



Kai astronautas „vaikštinėja“ kosmose, jis juda labai reta atmosfera (10 molekulių kubiniame centimetre). Molekulės vibracijos laipsnis atitinka 2500°C temperatūrai – tačiau tai nedegina astronauto, nes oras yra toks retas, kad perduodama energija yra labai maža.

Brrr! 2500°C , o aš čia šalu!

Temperatūra yra aukšta, bet šilumos perdavimas yra menkas.

BENDROJI ENERGIJA:



Tai kolekcija,
 N molekulių sistema,
absoliučioje temperatūroje T .

Arčis meta butelį su dujom taip
jam suteikdamas bendrą greitį V .

Šiam bendram greičiui V atitinka BENDRA KINETINĖ ENERGIJA $\frac{1}{2} M V^2$,
 M yra dujų masė butelyje.



Tu nori man pasakyt,
kad yra dviejų rūšių kinetinė
energija, taip?

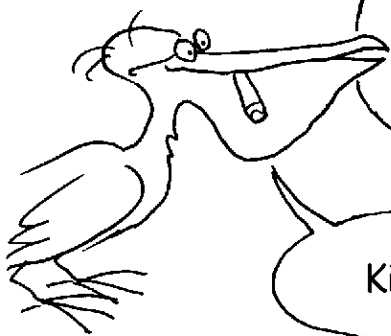


Ir taip ir ne bičiuli -
molekulių sistema butelyje
turi bendrą energiją, kuri yra suma
visų visuotinių energijų ir šiluminio
judėjimo enerijos.



Tu teigus -
skysčių mechanika yra baisiai sudėtinga!

Tu nori skristi?
Tuomet išskleisk
savo sparnus!



Na gerai. Knygoje parašyta,
kad sistemos molekulių šiluminę
eneriją galima paversti į
bendrąją energiją.

Kitais žodžiais - šilk judėjime!!

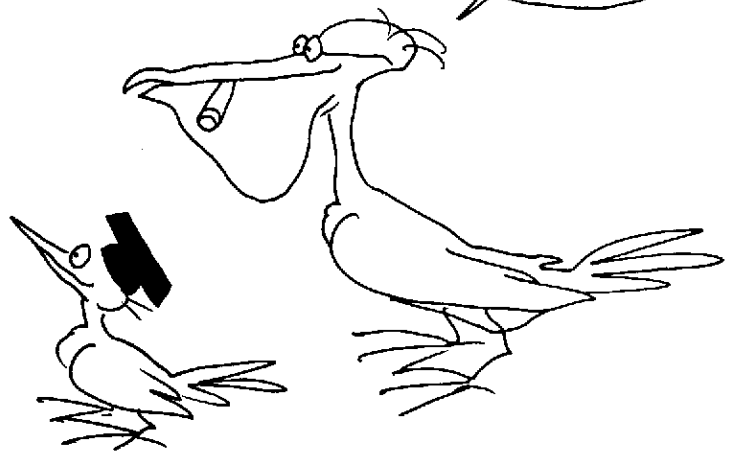




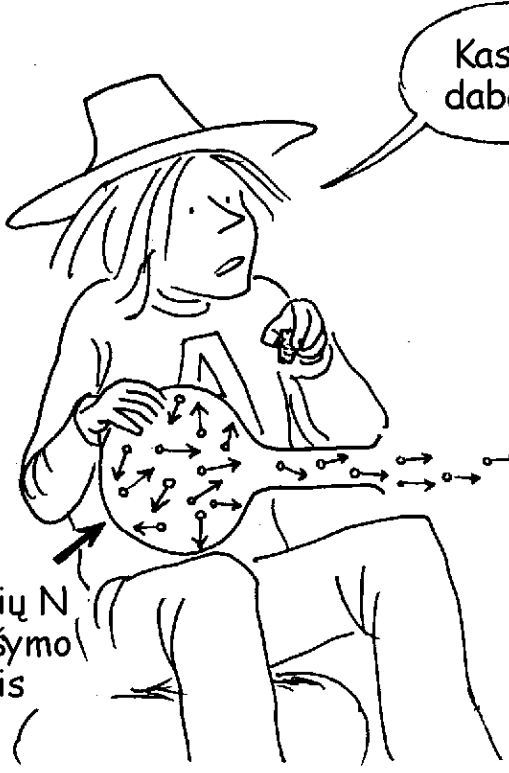
Viskas ką tu turi daryti tai ištraukti kamštį.

MOLEKULIŲ SISTEMA:
SILUMINĖ ENERGIJA
 $N \times \frac{1}{2} m V^2$

Nagi, pirmyn!



ENERGIJOS TVERMĖ



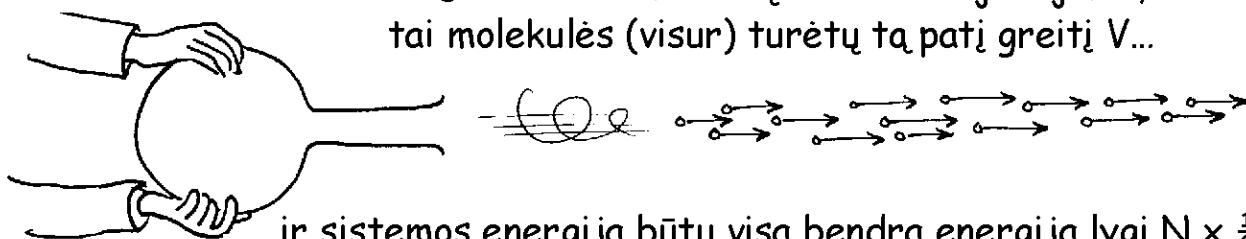
Kas čia dabar ?!

Paprastiau - tarkim šis dujų išsilaisvinimas patenka į išorę be jokių kliūčių į vakuumą.

Bosas

$V =$
molekulių N
susimaišymo
greitis

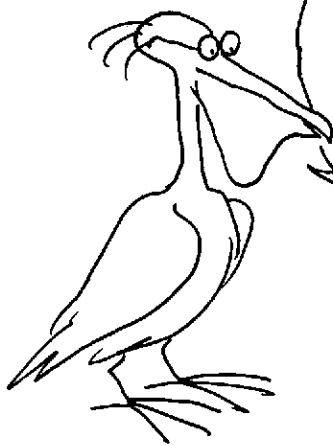
Jei visa šiluma būtų sunaudota judėjimui,
tai molekulės (visur) turėtų tą patį greitį V ...



Pagal ENERGIJOS TVERMĖS DĖSNIŲ, visa sistemos energija - t.y. suma visų energijų ir šiluminės energijos sumaišymas - tai pastovus procesas.

Bosas

Drauguži, pasakyk jei as supratau neteisingai.
Taigi šiuo visiško išsiskyrimo atveju energijos tvermė yra
 $N \times \frac{1}{2} m V^2 = N \times \frac{1}{2} m v^2$,
Taigi $v = V$?



Na, panašiai..

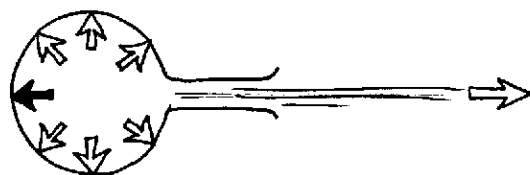
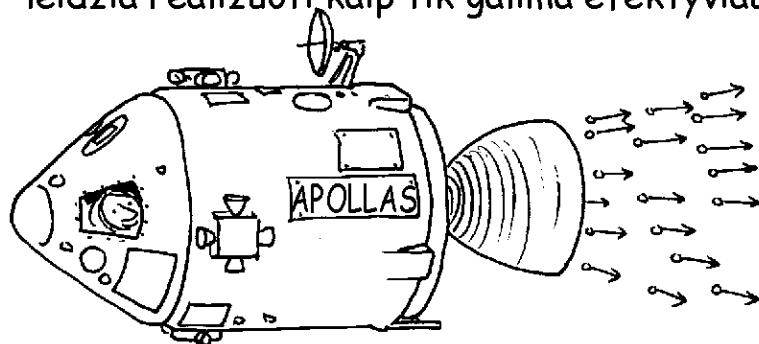


Vienas šio šilumos į judesį virsmo pritaikymas yra:

REAKCIJA-VAROMOJI JĖGA

Raketos variklio viršūnė arba "kiaušinio lukštas" turi tam tikrą geometriją kuri leidžia realizuoti kaip tik galima efektyviau šilumos į judėjimo transformaciją.

Sukeltos jėgos didėja, nes kai dujos yra išlaisvinimos, spaudimas



konteineryje nebelygus nuliui.

Aha supratau...

Taigi pasirodo, kad galėtum skristi, viskas
ką reikia daryti, t.y. pūsti orą iš apačios...

Na pabandom.

Hmmm...
nelabai efektyvu...

PSCHOUF!

Žiūrėk Arči: paukščiai nėra tokios
formos kaip skėčiai! Nesijaudink, tu tuoj
greit supasi. Tik atidžiai stebėk...

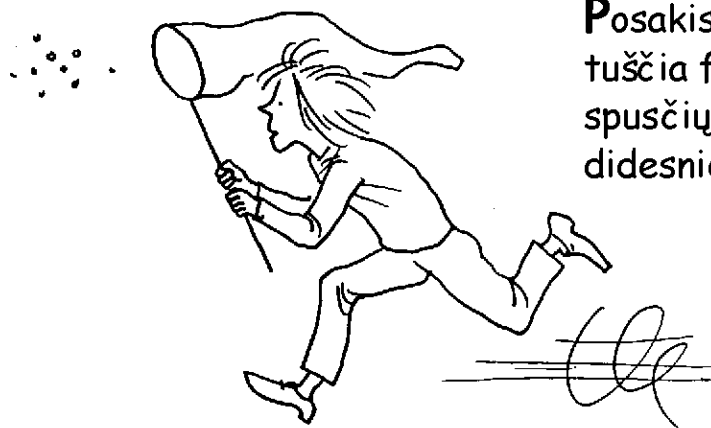
Mmhmm...

Sofie, tu
esi tikrai teisi!

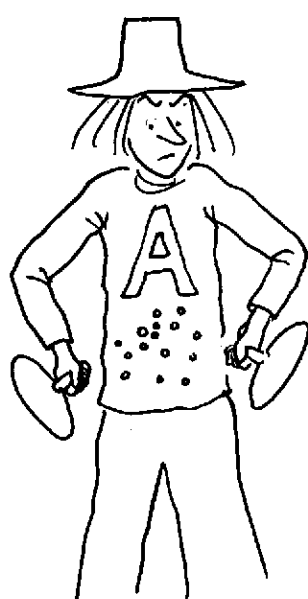
Ji viską žino!

Tu man irgi patinki

NESPŪDUS SRAUTAS



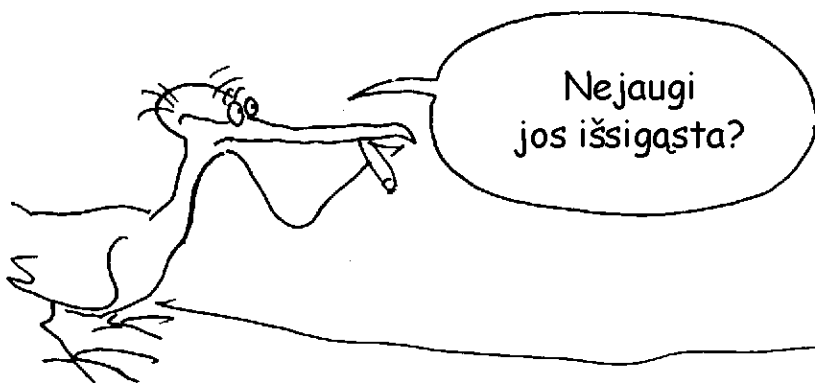
Posakis "lengvas kaip oras" nėra tik tuščia frazė... Dujų molekulės nemėgsta spūsčių. Jos stengiasi laikytis kuo didesnio atstumo nuo kitų.



Tuomet šitaip aš
nuokuomet nesukursių
oro spūsčių!

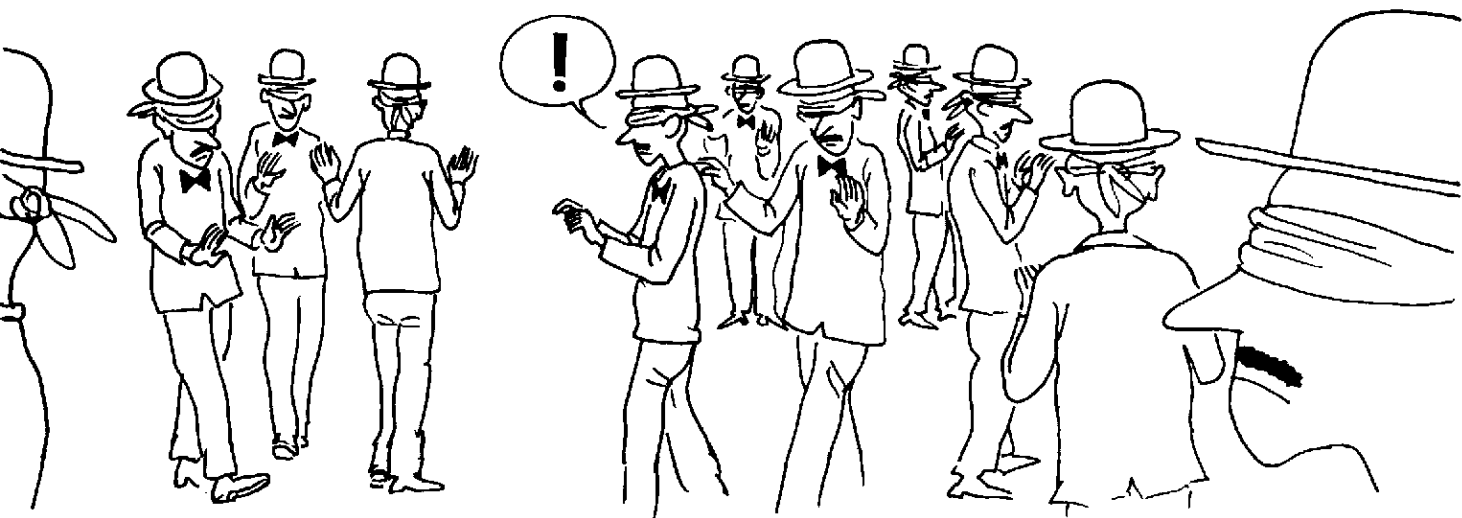
Na va, pražiopsojai!
Tu per lėtas! Ha ha,
aš taip ir galvoju!

Kai tik mentelės susiliečia molekulės taip greit išsilaksto, kodėl?



Nejaugi
jos išsigąsta?

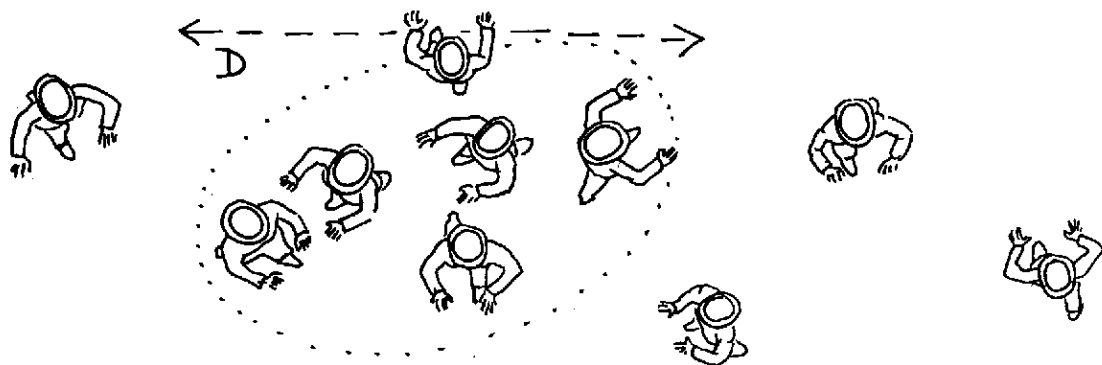
Kad suprastum ką molekulės daro, pabandyk įsivaizduoti vietą, kurioje visi žmonės vaikšto užrištomis akimis. Jie elgsis kaip molekulės - ir greitis, kuriuo jie judės - bet kaip (daugiau pavojingai atsitiktinai nei sėkmingai), yra analogas šilumiam sumaišymui V .



Jos nejuda kažkur konkrečiai. Vidutiniškai, kiekvieną sekundę t , nukeliaujant atstumą l , jos susiduria. Tą l mes vadiname VIDUTINIU LAISVU ATSTUMU, o t VIDUTINIU JUDĖJIMO LAIKU.

Atmosferoje, V - šiluminio sumaišymo greitis - yra maždaug 340m/s . Vidutinis laisvas molekulės kelias yra apie šimtą tūkstančių centimetrų, taigi laikas, kol molekulės susidus, yra lygus tik dešimt tūkstančių milijonų sekundžių.

Nėra jokios priežasties rinkti žmones užrištomis akimis į vieną vietą. Netgi priešingai - jų atsitiktiniai judesiai turi polinkį, bet kokioje grupėje, išsisklaidyti diametru D , per laiką D/V .



Iš esmės tai laikas, per kurį vienas asmuo pajuda atstumą D - tokiu būdu palieka grupę.



Šie žmonės - kuriuos mes įsivaiduojame yra taip pat nebyliai - jie gali tik "matyti" kiek tik rankos bepasiekia. Jei kas nors juda į minią greičiau v lėčiau, nei jų greitis V, tuomet jie gali pasakyti vienas kitam apie tai palaipsniui, atsitrenkiant vienas į kitą. Taigi jie gali pasitraukti nuo kelio KOL objektas į juos dar neatsirenkė.

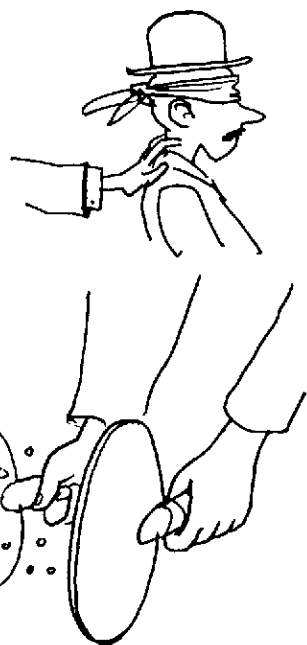
GARSAS

yra impulso sklaidimas, pastoviam tankyje ir slėgyje. Tai tam tikrų susidūrimų banga ir ji juda greičiau lygiu V.

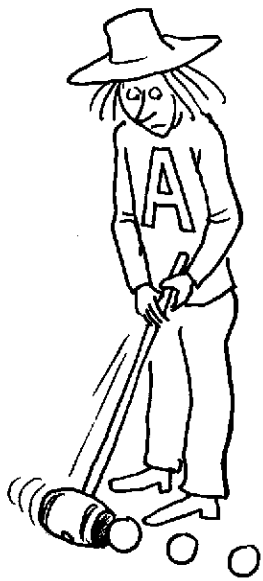


Yra sunku suvokti, kad garsas yra IMPULSŲ sklaidimas, o ne MATERIJOS sklaidimas.

Garsas yra SLĖGIO BANGA.

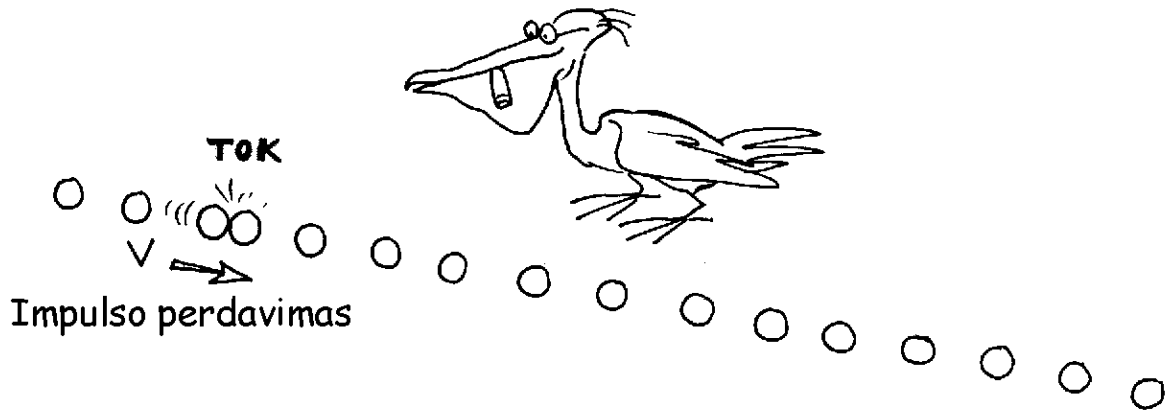


Molekulės pabėgdavo nuo Arčio rakečių garso greičiau. Joms tai buvo paprasta, kol buvo PASTOVUS TANKIS, nes raketės judėjo daug lėčiau nei sklido garsas.



Arčis išrykiuoja kelis krocketo kamuolius. Jis paduoda impulsą pirmajam, kuris jį perduoda antram, o tas trečiam ... ir taip toliau.

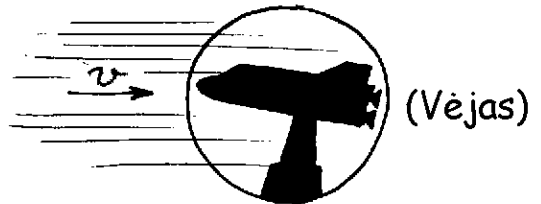
Tai vienmatis garso perdavimo vaizdavimas.



Greičio sąvoka yra reliatyvi. Taigi v lengvai gali būti objekto greitis netikėtai susidūrusio skystyje su kitais objektais



Arba bendras dujų greitis atsitrenkiantis į NEJUDANTĮ objektą.



SANTYKIS $M = v / V$ BUS VADINAMAS, PAGAL APIBRĖŽIMĄ, MACHO SKAIČIUMI. V YRA GARSO GREITIS.

JEI $v < V$, TAIP PAT, JEI $M < 1$, TUOMET SKYSTIS YRA IKIGRASINIAME RĖŽIME. SROVĖ TAMPA PASTOVAUS TANKIO IR YRA VADINAMA NESPŪDI.

Bosas

BERNULIO DĖSNIS

Čia kažkaip
smirda! Fui!

Čia smirda kurmiu -
o ko tu dar tikėjaisi ?

Nag nagi, pažiūrėkime...
Danielius Bernulis, Šveicarų
fizikas, 1700-1782..

?

Taigi.
Reikėtų padirbėti.

Ką jis ten žaidžia?

Taigi, baigiau.

Baigei, ka?

Mano automatine
vedinimo sistema.

Vējas pradējo pūsti.
Nuostabu! Tu gali būt nublokštas
tokios traukos.

?!?

Taip, bet kodēl
oras yra siurbiamas
pro šia anga?

Orui pakeliui yra
kalva. Kad jis ja praeitu,
jis turi pagreitēti.

Pagreitēti?
Kodēl?

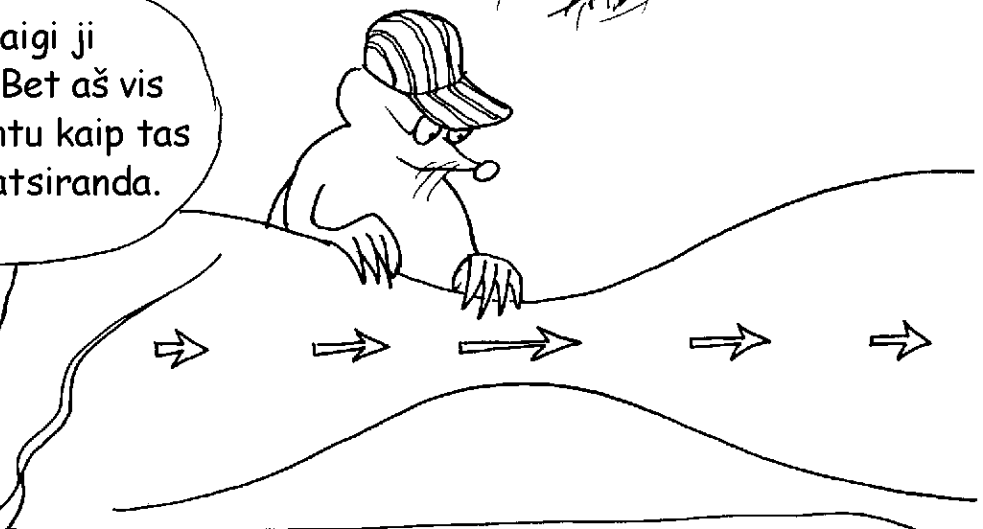


...visai kaip upės slėkstis, kuomet upė susiaurėja.

Aha!

sustabdyti jos srautą nuo persipildymo...

Gerai, taigi ji pagreitėja. Bet aš vis tiek nesuprantu kaip tas įsiurbimas atsiranda.



Stebėk smulkius vandens elementus - molekulių rinkinys - praeina pro susiaurėjimą štai taip. Vandens energija lieka tokia pati. Pagreitėjimas yra kompensuojamas lašu šiluminės energijos - mažiau susimaišymo!

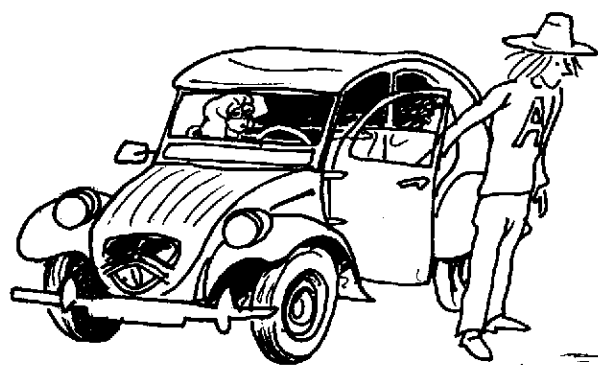


Ir tai reiškia jog spaudimas sumažėja.



Taip, nes ji yra proporcinga temperatūrai, kuri ir yra šiluminis sumaišymas.

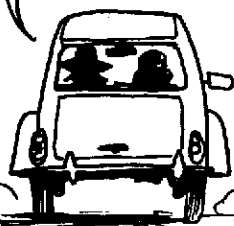
Taigi štai kas siurbia orą iš šios skylės.



Ir kaip gi tu tapai toks sumanus?

Ah, man teko daug ką skaitinėti!

Tai juokinga - kai mes sustojome, stogas buvo neįtemptas ir todėl įlinkęs į vidų; bet dabar kai mes vėl judame jis išsipūtė į viršų.



Ir dabar oras jį stumia.

Tai visai kaip kurmiaraušis. Žinai, ši mašina visai jį panaši, ar ne?

Ah, taigi oras turi pagreitėti, kad galėtų praeiti pro pastovų mašinos tankį. Kai temperatūra nukrenta, spaudimas taip pat krenta - ir stogas išsipučia. Dabar jau matau.



Toks pats efektas įvyksta,
kai kvepalai "išeina" iš purškiklio.

...ir ištraukia dūmus iš kamino -
su vėjo pagalba.

Aš niekad
nemaniau kad kaminais
gali kalbėti!


Išprotėjai.
Aš visad maniau, kad
oras yra pagautas tam
velniškam dūmtrauky!

Taigi pranešimas:

BERNULIO DĖSNIS:

Spaudimas ir greitis keičiasi priešingai

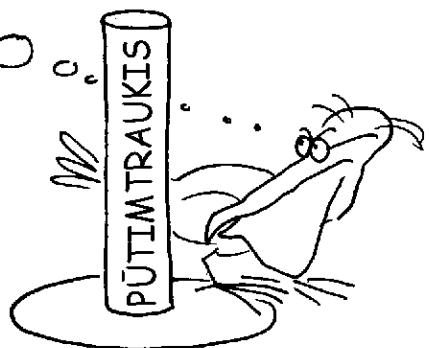
Bosas



Tai tiesa - skysčio mechanizmas tikrai
nepaklūsta intuicijai ir bendram supratimui.

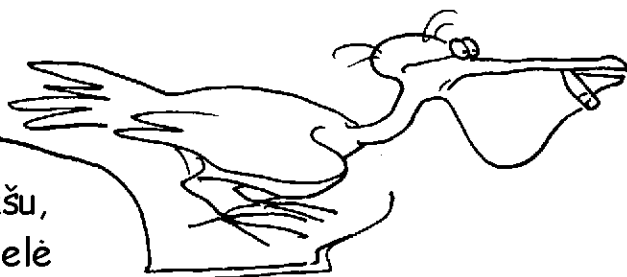
PARADOKSALIAI susijęs su Bernulio dėsniu...

Tai nėra labai suprantama ir tai faktas! O dabar -

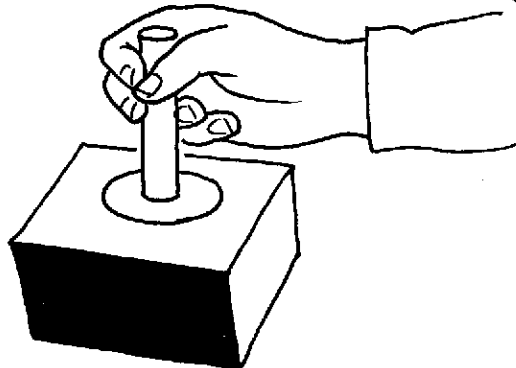


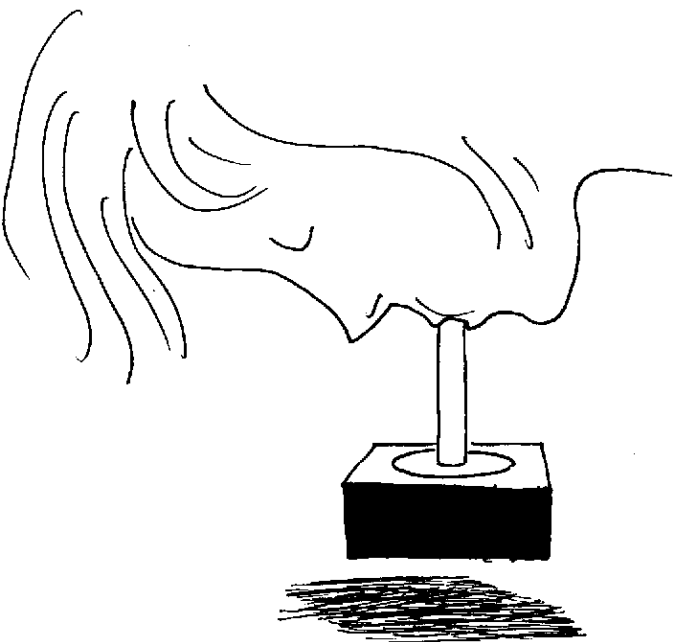
Kas čia dabar?
Ir kas čia per daikčiukas?

Tai tiesiog panašu,
kad kartono tubelė įstrigo diske...



Kodėl jis
kiša tubelę į tą
dėžutę?





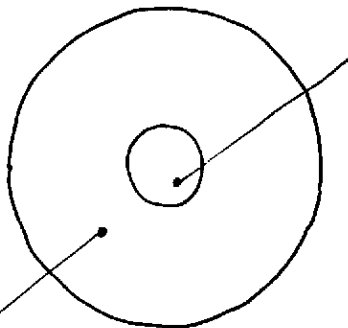
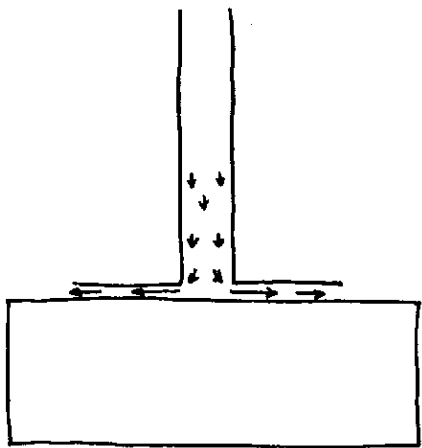
Kas čia dabar, po velnių?
Jis pučia ir tuo pačiu
pakelia dėžę!



O viešpatie...

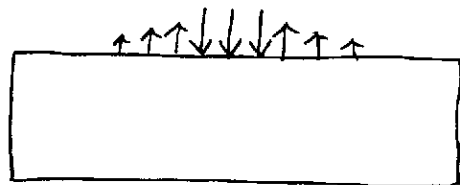
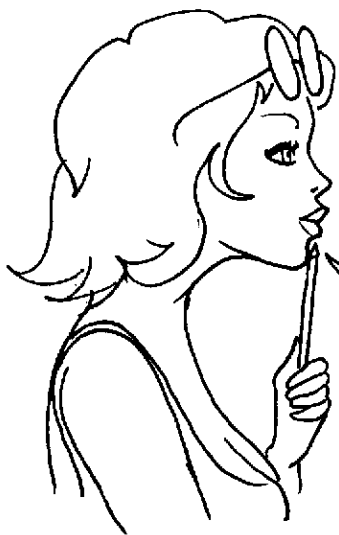
Kaip jis gali
siurbti pūsdamas?

Cylindrų sujungimo vietose ir diske, anga dujom praeiti sumažėja labai staigiai ir todėl oras labai smarkiai pagreitėja. Slėgis krenta žemiau atmosferos slėgio.



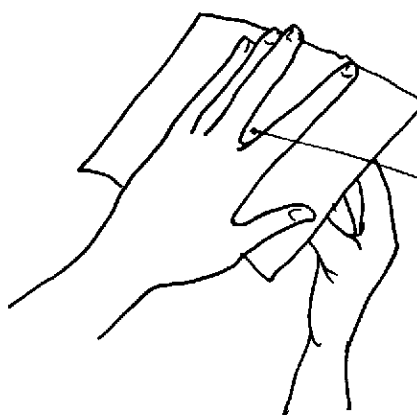
Dalis dėžės, priešingai
skylei vamzdyje, yra
didesniame slėgyje
negu jos aplinka...

...išorinė pusė yra žemesniame
slėgyje nei atmosfera.



Taigi gaunas,
jog to rezultatas yra įsiurbimas...

Gali sukurti panašų efektą
naudojant tik lapą popieriaus.



Laikyk štai taip...

Dabar pūsk labai stipriai..



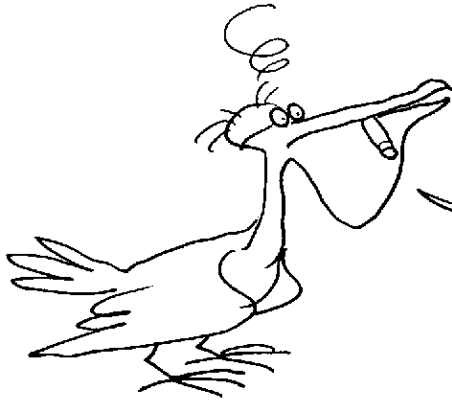
Kai pūsi, paleisk popierių.
Jis liks vietoje kurį laiką.

Gerai įsidėmėk:
Pūsk STIPRIAI!!

Bosas



Na tai kaip gi
bus su skrydžiu?



Po to ką aš šiandien mačiau
drauguži, aš mieliau vaikščiosiu
pėsčiom!!!

Skystis, tankis, slėgis,
reakcija, Bernulis - aš turėčiau
žinoti visus žodžius, kurių man
reikia pakilti į orą.



slėgis
skystis
tankis

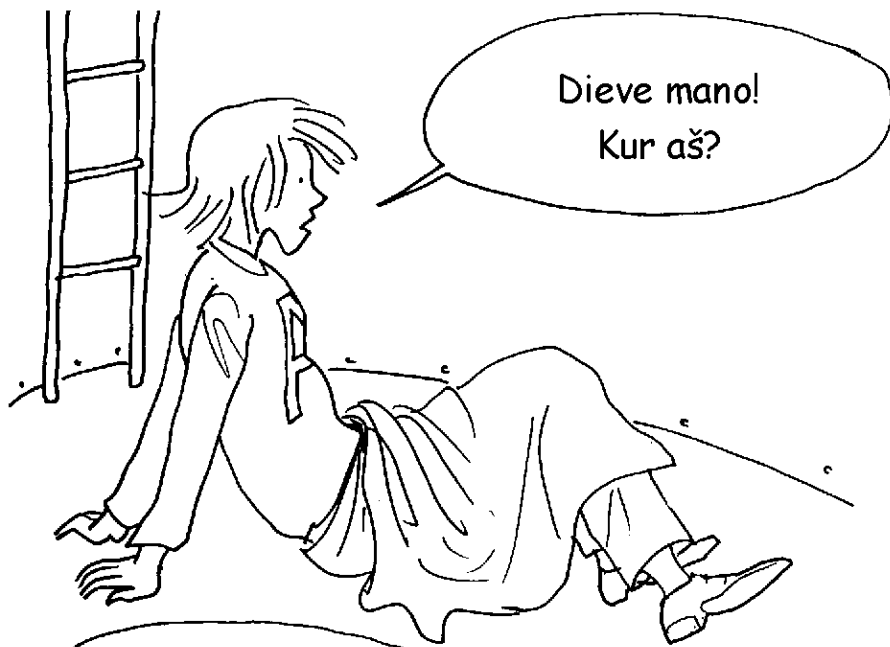
Ne, dar vieno
trūksta.



Kokio?



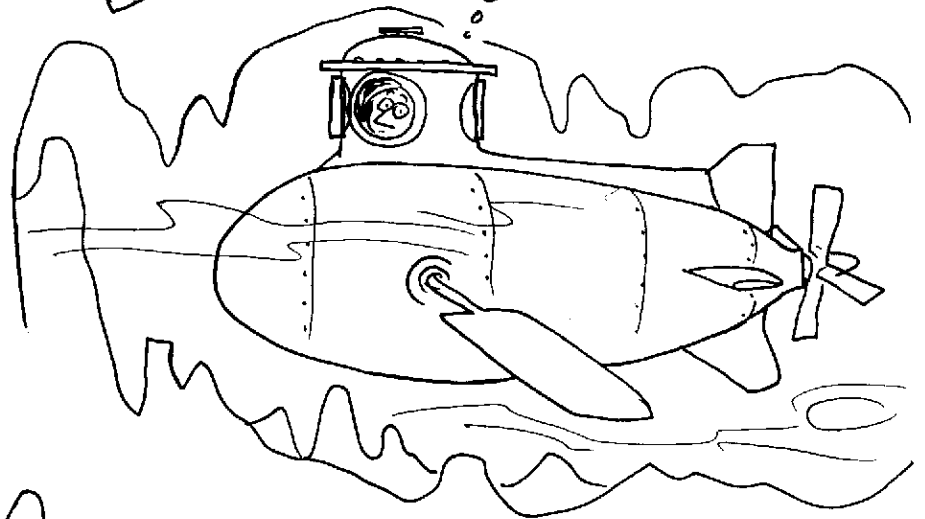
ARČIBALDO SVAJONĖ:



Dieve mano!
Kur aš?

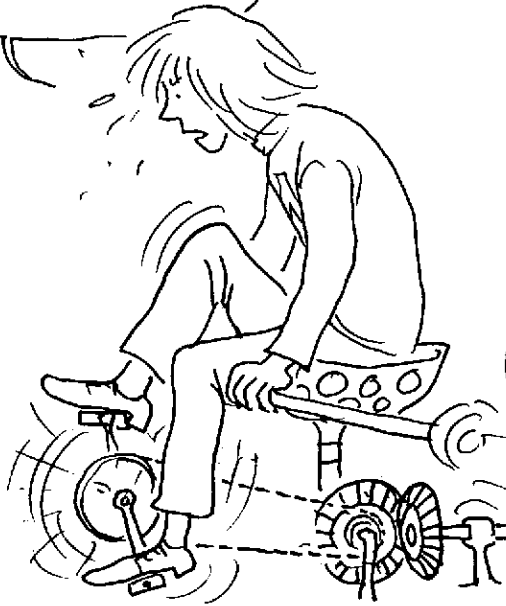
Panašu, kad esu kažkokiame
povandeniniame laive. Man tai
suteikia kažkokį skendimo
jausmą...

Aš turiu greitai
IŠ ČIA ištrūkti!

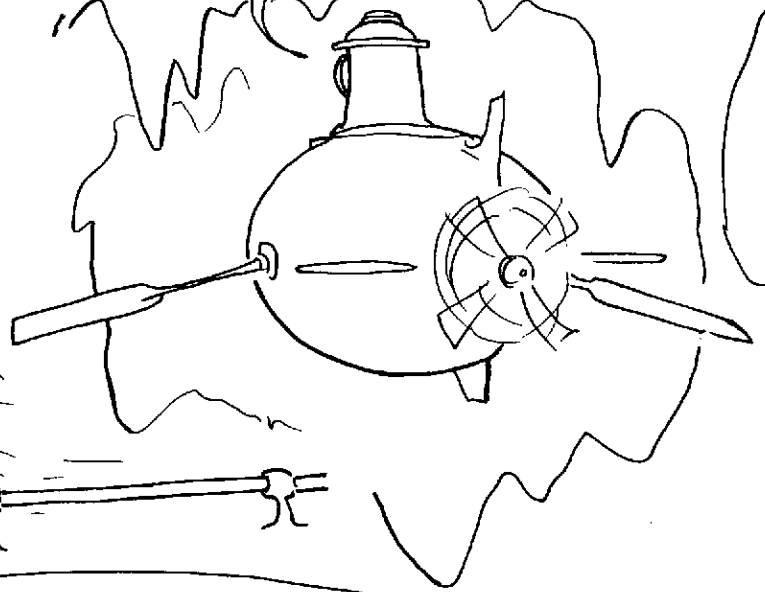


Berods yra du būdai, kaip pajudinti šią
mašiną - irklai ir propeleris varomas pedalais.

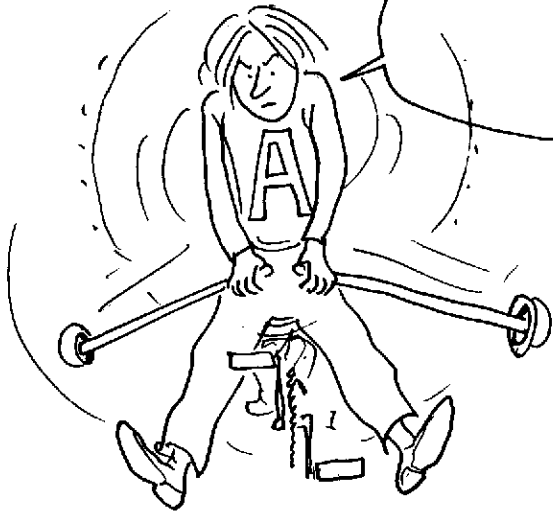
Velnias, aš jau miniau
pedalus valandų valandas...



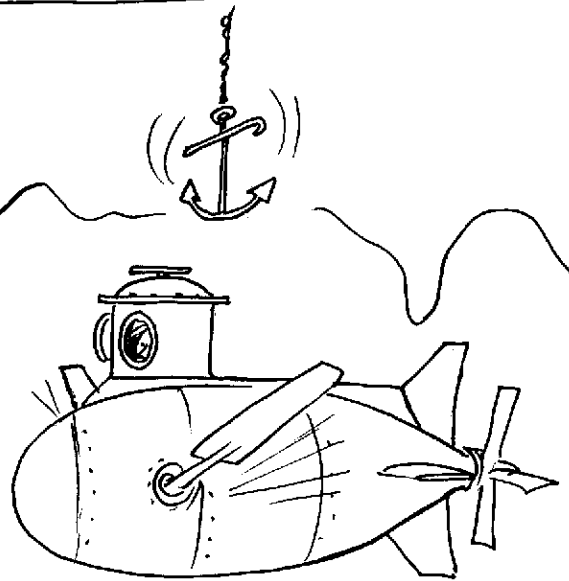
...ir nepasijudinau
nė milimetro!



Pabandykime irklus...
jie taip pat nieko nedaro.
Nėra jokio pasipriešinimo!

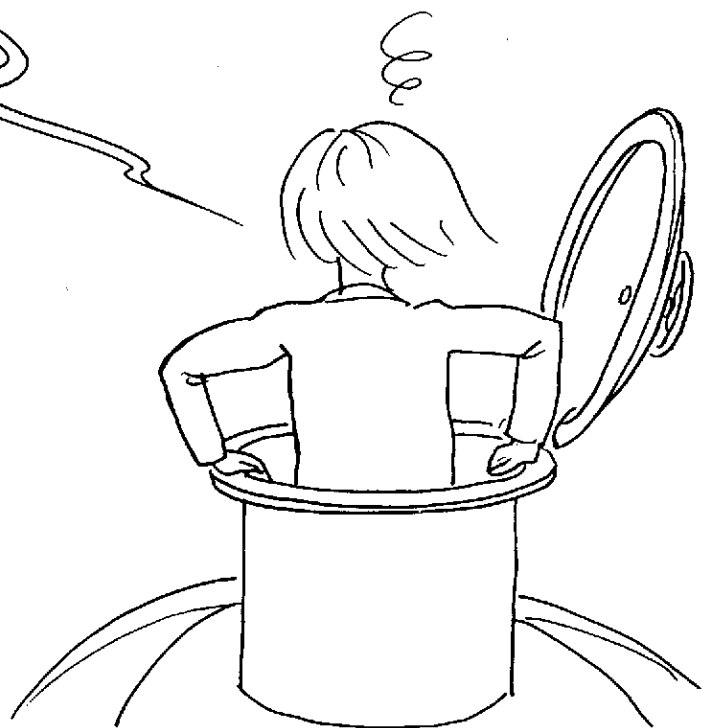
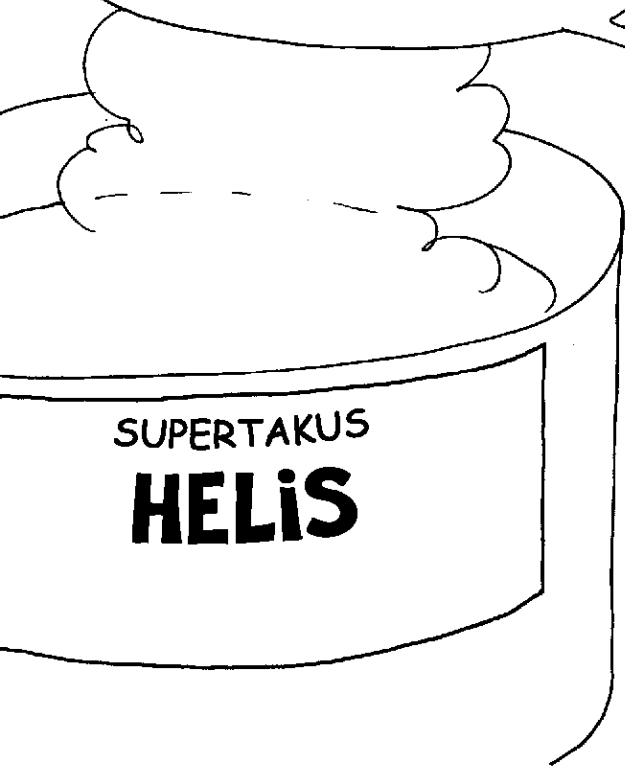


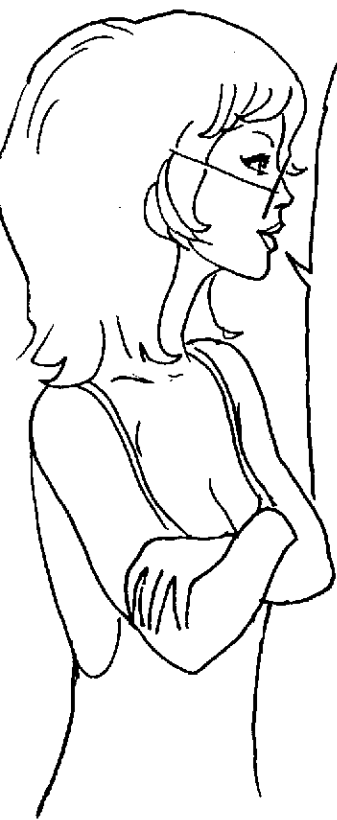
Argi aš esu vakuume?
Ne, tuomet povandeninis
laivas neplūduriuotų...





Po velnių, Sofija -
kas čia darosi?

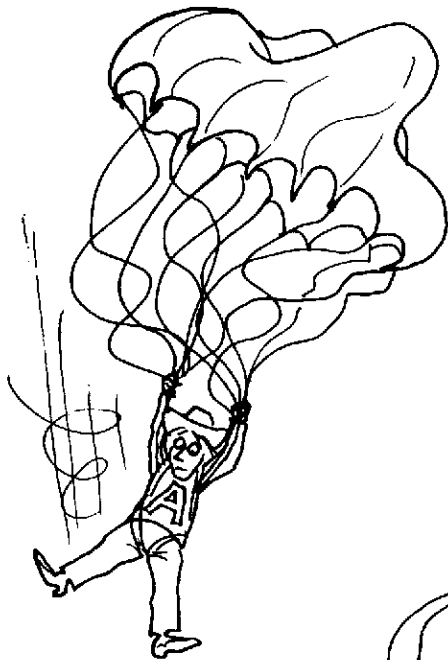




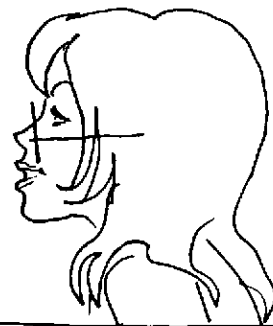
Tu tik buvai supertakiame heliuje.
Atsimeni kas nutiko smėlio dėdžėje?
Trintis tarp smėlio graulių buvo tokia didelė,
kad smėlis byrėjo labai sunkiai.
Čia yra atvirkščiai. Esant žemesnei nei
labai žema temperatūra, helio tankumas
pasidaro begalinis ir tuomet visai
nebelieka trinties.



Bet ką trintis turi bendro su irklavimu,
skirdimu ar varymu propeleriu ?



Tam tikra prasme,
tavo idėja skristi su skėčiu
buvo teisinga. Kad oras tau
padėtų pakilti, tu turi jo
tvirtai laikytis.



Jei oras būtų SUPERTAKUS, iš tavo parašiuo nebūtų jokios naudos.
Dar blogiau - jis neišsiskleistų ir tu nukristum kaip akmuo.

Pirmasis gyvis kuris bandė pasiekti dangų, labai greitai sumąstė tai vienokiu ar kitokiu būdu, kad skridimas turėtų būti tam tikras oro graibymas..

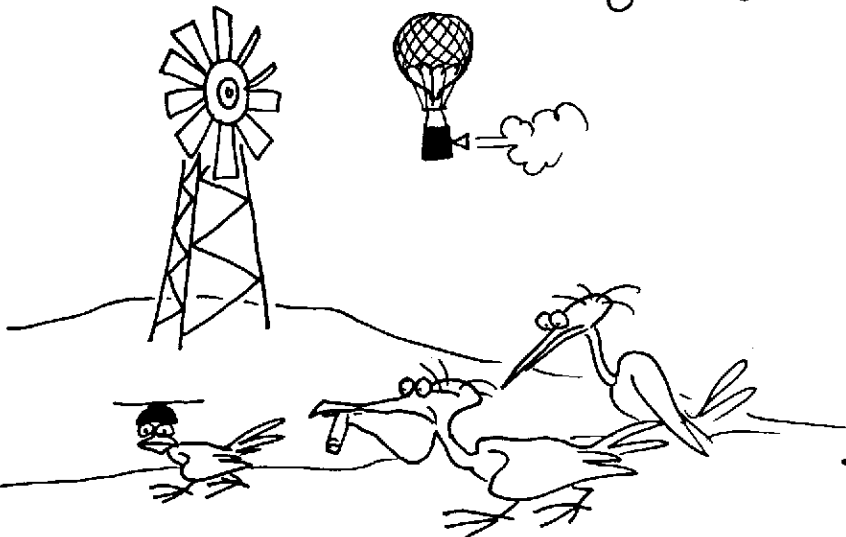
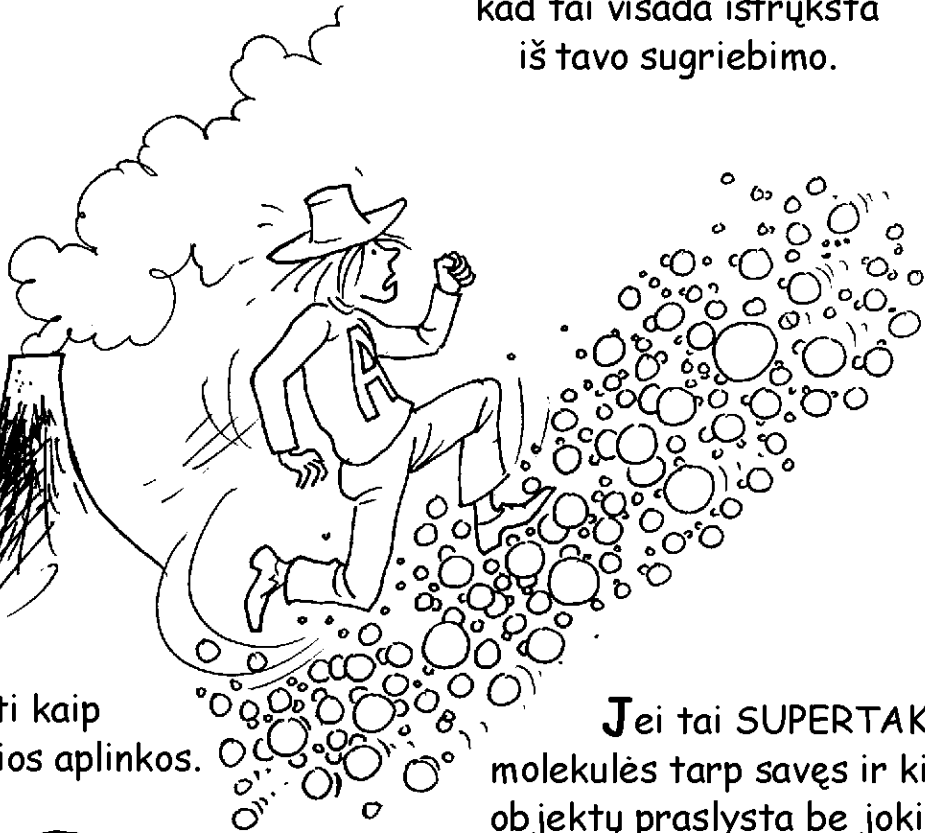
Taigi sunkesnio nei oras įrenginio skrydimas yra kaip begalinis mėginimas siekti ir griebti už kažko taip nežymiai, kad tai visada ištrūksta iš tavo sugriebimo.

Taigi tu turi sugalvoti kaip gauti pagalbą iš šitokios aplinkos.

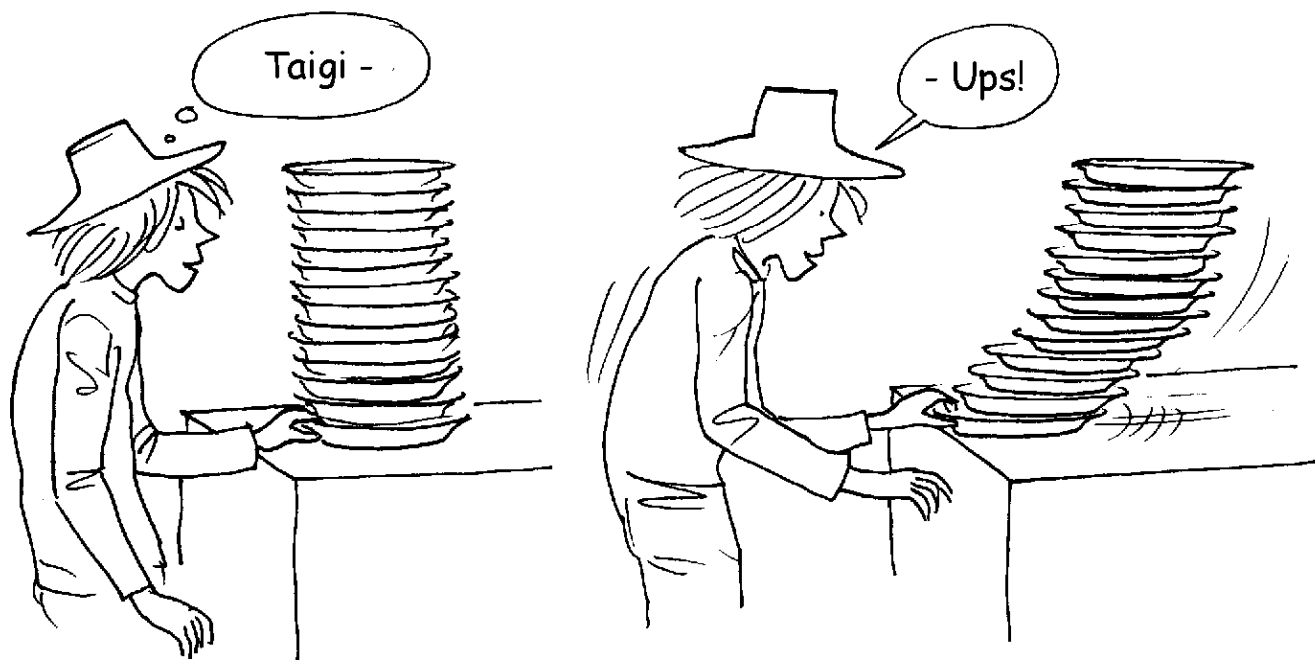
Jei tai SUPERTAKUS, molekulės tarp savęs ir kitų objektų praslysta be jokios TRINTIES.

Paukščiai turėtų vaikščioti pėsčiom, vėjo malūnai nesisuktų ir visas aviacinis transportas turėtų naudoti balionus su reakciniu varikliu.

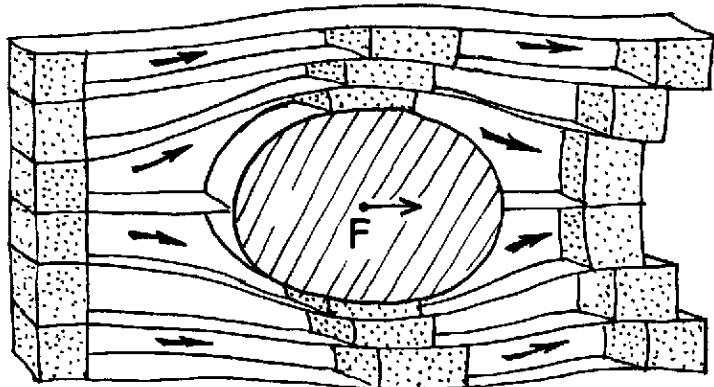
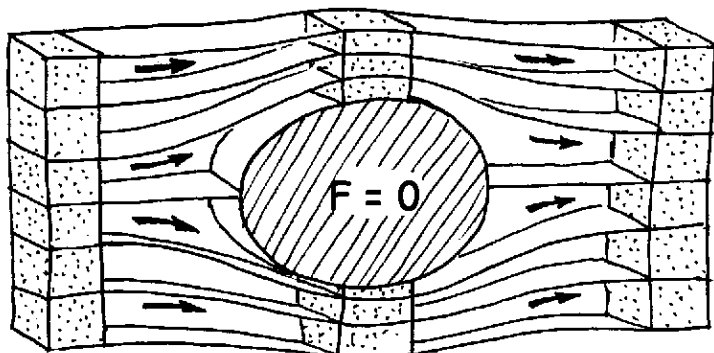
Taip skraidymas priklauso nuo dujų trinties.



TIRŠTI SKYSCIAI

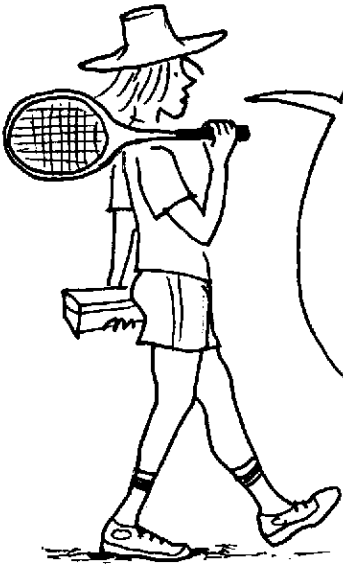


Kaip ir šios lėkštės, sudėti dujų sluoksniai neslysta tarp savęs be trinties.



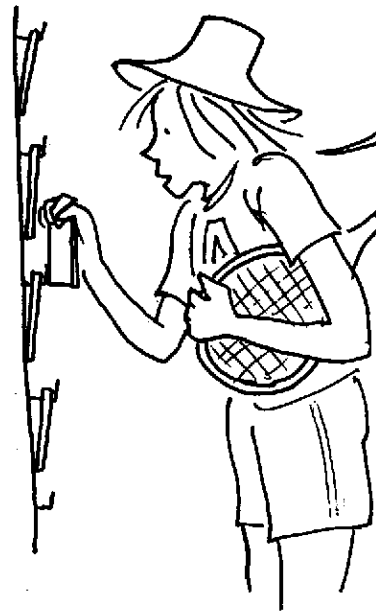
Įsivaizduok bet kokį objektą dujų molekulių sraute, kurį mes galime pavaizduoti kaip mažas kvadratinės dėžutes.

- Esant trinties stokai, po objekto apiplaukimo, molekulės susikaupia viena ant kitos kaip prieš startą.
- Priešingai, trintis sulėtina molekules, kurios slysta arti to objekto priešinga kryptimi, dėžutės yra paslenkamos, objektas sulėtina dujas ir priešingai dujos pažadina objekte jėgą F : TRINTIES TRAUKIMAS



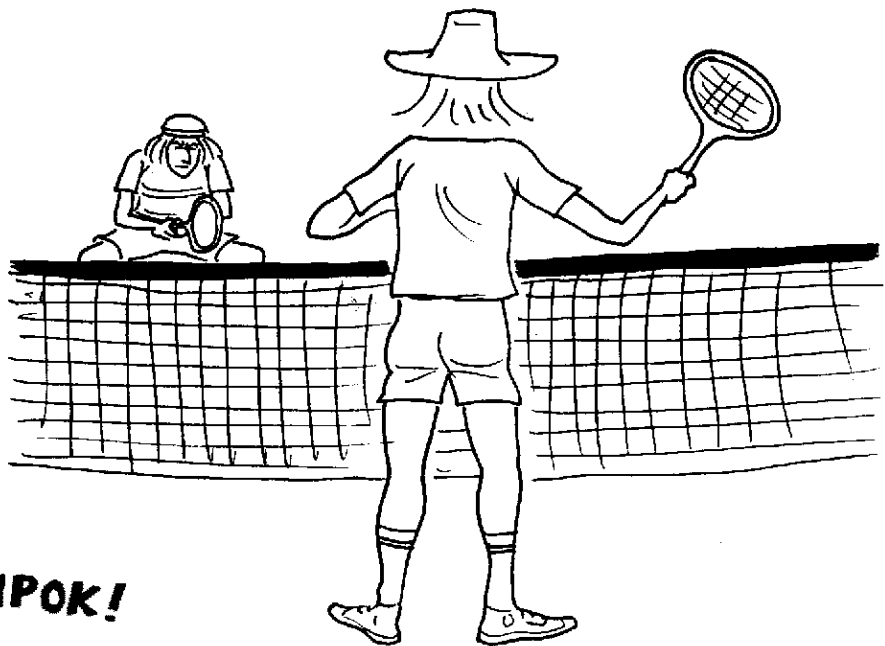
Viskas čia man per sudėtinga.
Einu aš truputį atsipalaiduosiu ir pažaisiu
tenisą. Bent jau jo technika lengva. Balistika.
Tu smogi kamuoliui - bum! Ir jei gerai
paskaičiavai, jis nusileis kortuose.

PADAVIMAS



Nagi ir aš prisijungsiu vienam
žadimui.. gerai, čia yra laisva vieta.
Bjornas Borgas.. tu jo nepažįsti.

Pasiruošęs?



ЧПРК!



Dieve mano - aš jo net nepaliečiau!
Šis vyrukas pakelia raketę tokiu būdu,
kad kai jis paduoda, tai vis dėlto turėtų
padėti kamuoliukui pakilti...



Bet ne.
Jis krenta.

Kaip tu tai darai ?

Paprastai. Aš jį priverčiu
šitaip sukstis.



POK!

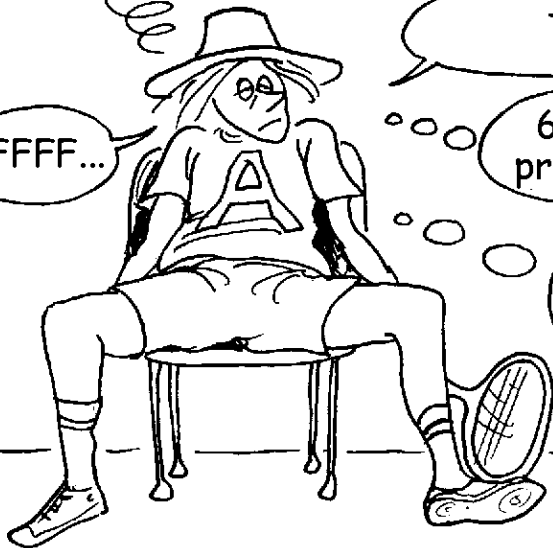
Tuomet jis krenta. Tai leidžia man stipriau
jį suduoti ir taip neišmesti už korto ribų.

Taigi.

PFFFFF...

6-0, 6-0
pralaimiu...

Skaidrus
kaip purvas...



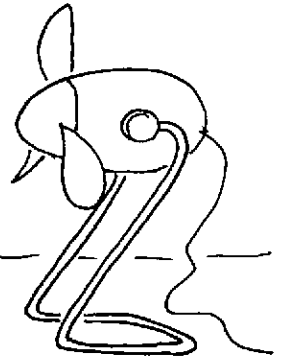
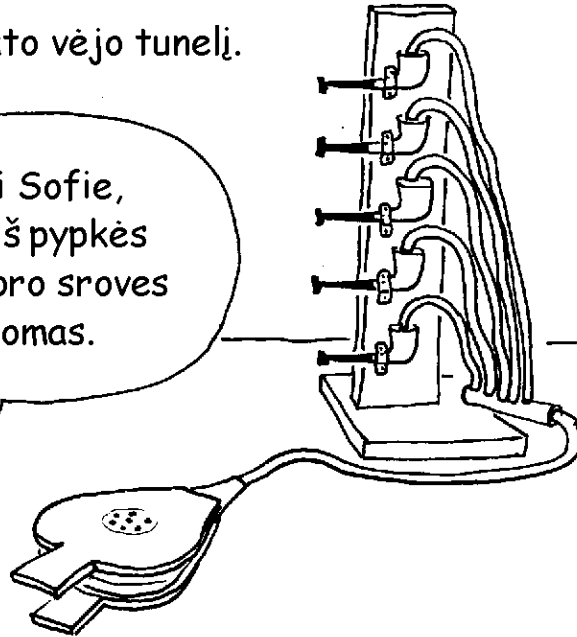


Nagi pažiūrėkime. Borgas smūgiavo kamuolį iš kairės į dešinę prieš tai buvusiame puslapyje paveiksle. Aš priversiu orą smūgiuoti kamuolį iš dešinės į kairę - taigi rezultatas turėtų būti tas pats.

Arčis stato vėjo tunelį.



Matai Sofie, dūmai iš pypkės padaro oro srovės matomas.



Taigi viskas ką man reikia padaryti, tai užtikrinti kad kamuolys sukėtųsi. Tai turėtų pavykti...

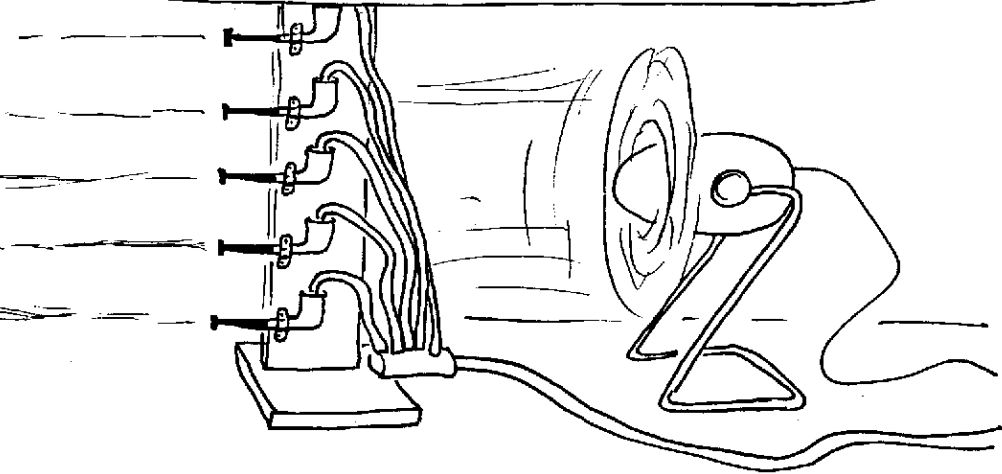


Taip - mostelėjai tikrai labia gražiai!

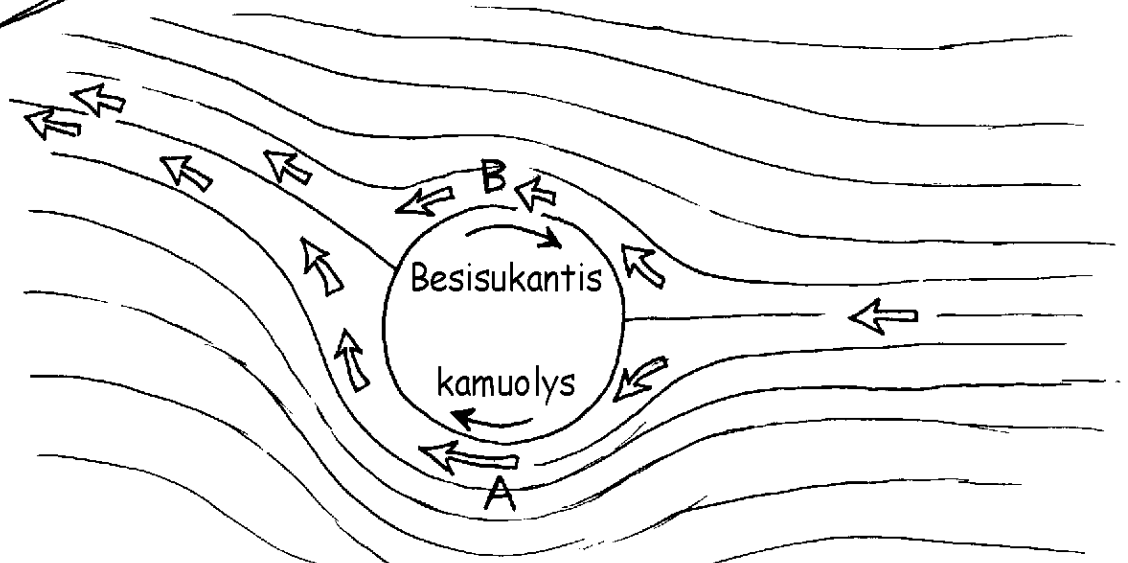




Dievulėliau. Kamuoliuko sukimas sukelia dūmus ir tuo pačiu metu aš jaučiu jėgą stumiančią kamuoliuką žemyn.

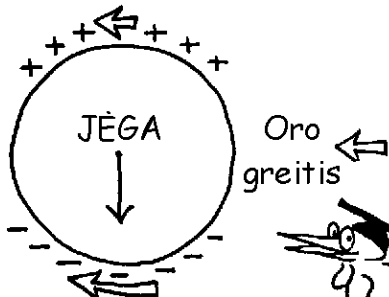


Leisk man paaiškinti. Dėl trinties, kamuoliuko sukimas traukia orą. Taip susidaro GREIČIO PERTEKLIUS taške A ir GREIČIO SUMAŽĖJIMAS taške B.



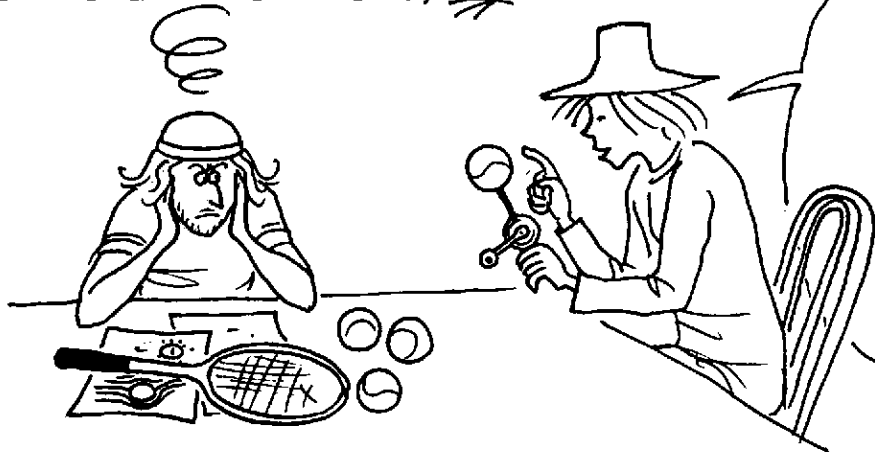
Dabar tau belieka tik panaudoti Bernulio teorija...

GREIČIO SUMAŽĖJIMAS - AUKŠTAS SLĖGIS



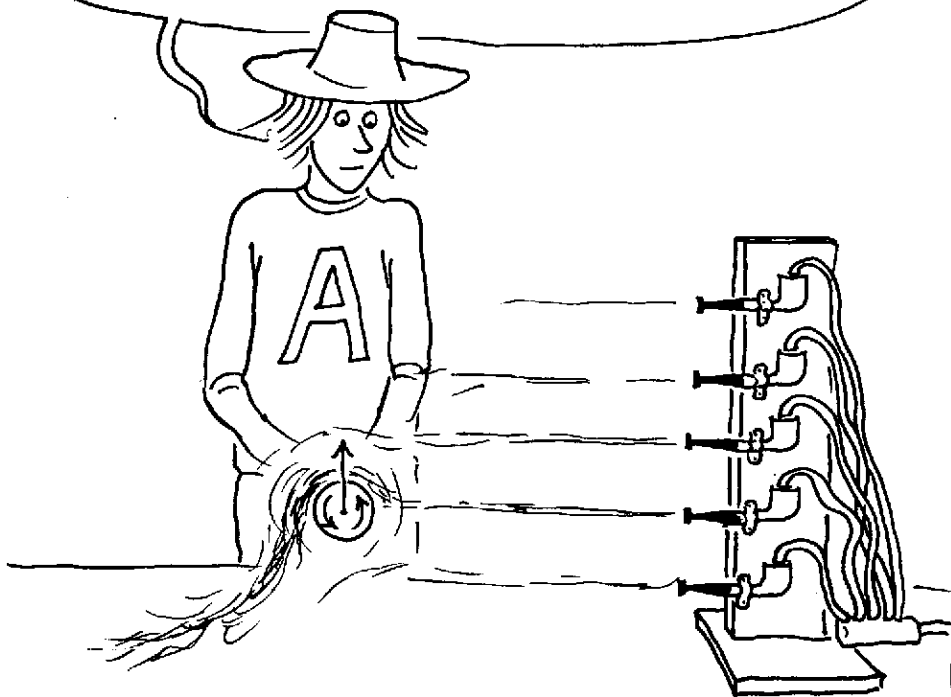
Slėgis ir greitis labai greitai kinta. Taigi apačioje slėgis yra ŽEMAS, o viršuje AUKŠTAS, pagal tai yra aišku, kokias kryptimi veikia aerodinamos jėgos.

GREIČIO PERTEKLIUS - ŽEMAS SLĖGIS



Dabar tai įvyksta vien tik dėl trinties su kamuoliu. Supertakioje atmosferoje, be trinties, tau nepavyktų smūgiuoti kamuoliuko.

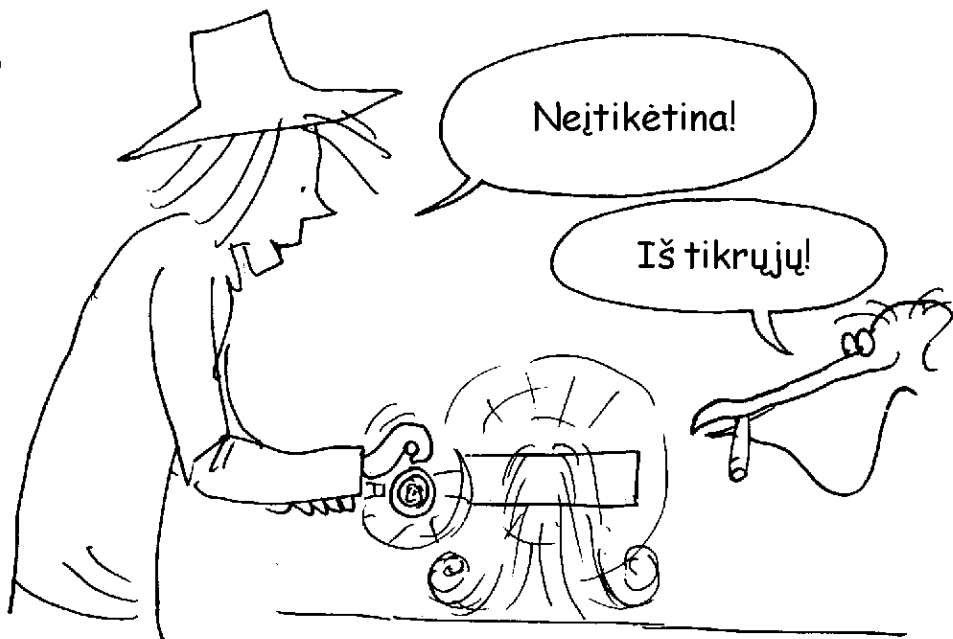
Ei! Jei aš pakeisiu sukimosi kryptį, tai dūmai rūks žemyn ir jėga veiks taip, jog padės jam PAKILTI.



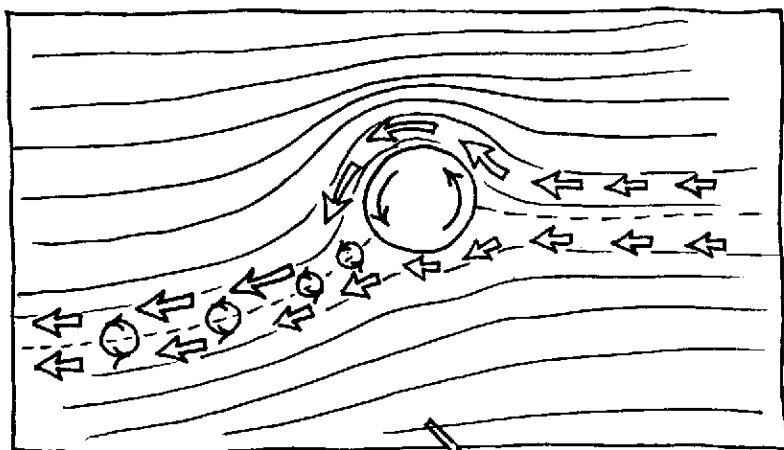
Kas veikia su rutuliu, taip pat veikia ir su besiskančiu cilindru?

Tikrai taip!

FLETNERIO ROTORIUS



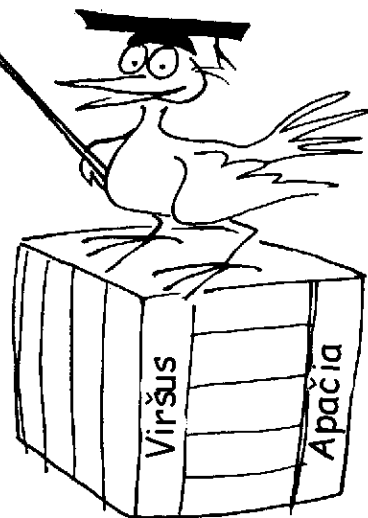
Ponios ir ponai,
ir mieli svečiai - pažvelkime iš
arčiau į šį sužadintą atradimą.
Cylindro sukimasis sukelia
skirtingus greičius srautuose
apačioje ir viršuje.



Nors tie du oro srautai palei cilindrą susijungia,
jie trinasi vienas į kitą. Taigi gaunasi toks rezultatas:

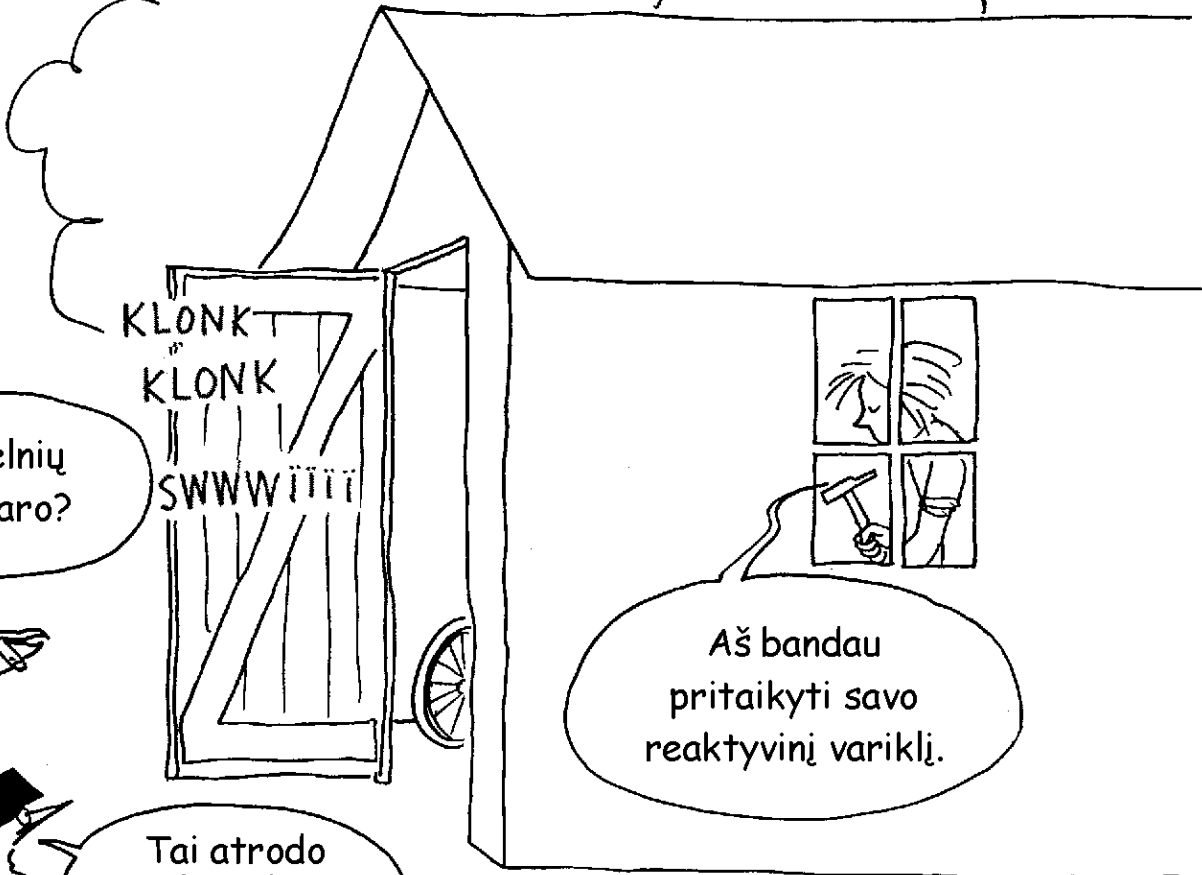
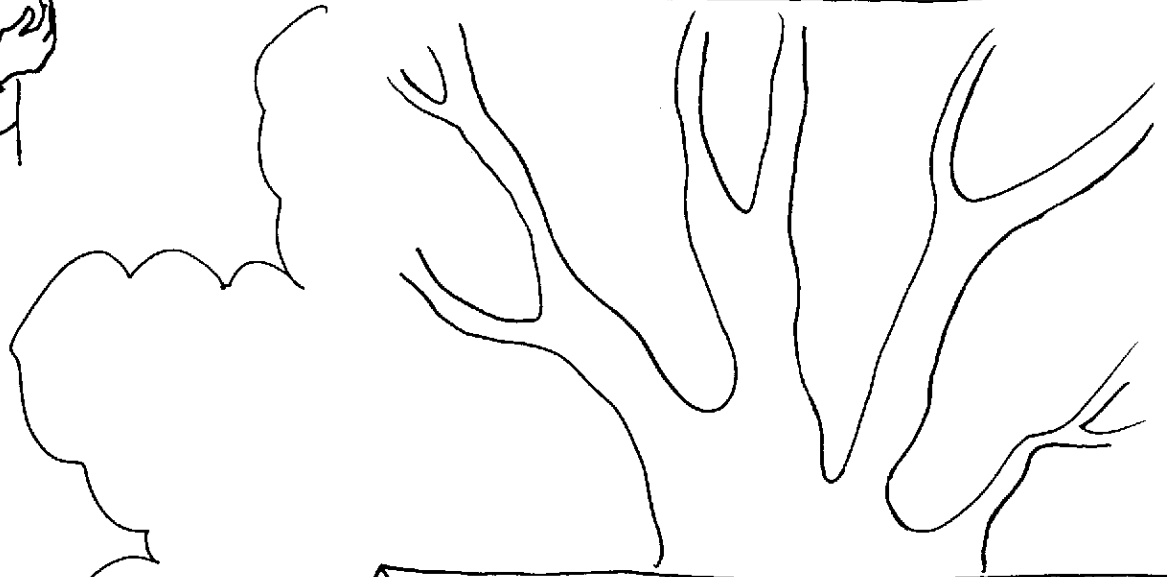
1. Mažos sukūrinės formos;
2. Greičių skirtumas palaipšniui sumažėja.

Egzistuoja slėgio skirtumas tarp viršutinio
ir apatinio sluoksnių, susijęs su greičių skirtumu
(Bernulis). Taigi dėl to oro srovė palei rotorį
yra netiesi.





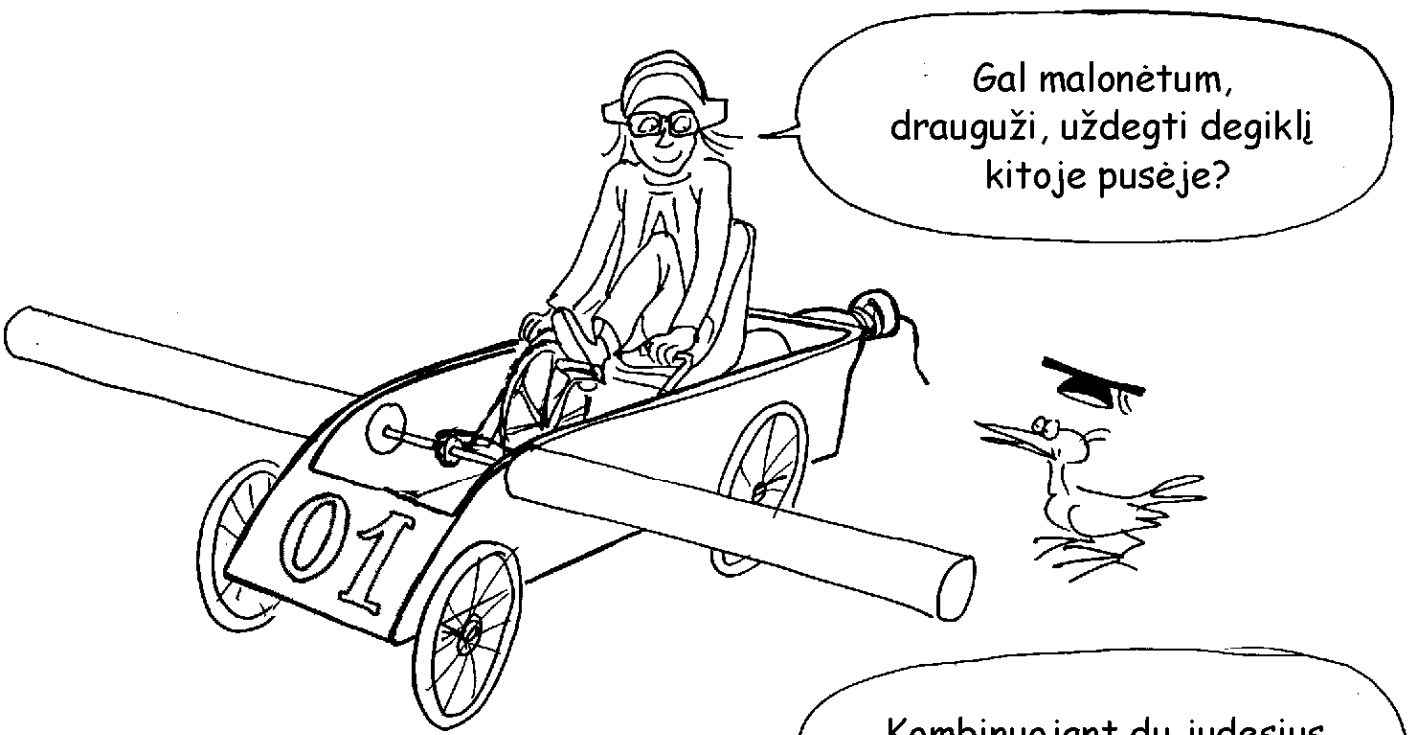
Cylindrą besuknat ore gaunasi pakylimas.
Man kilo idėja! Man vis tik pavyks sukonstruoti
skraidymo mechanizmą.



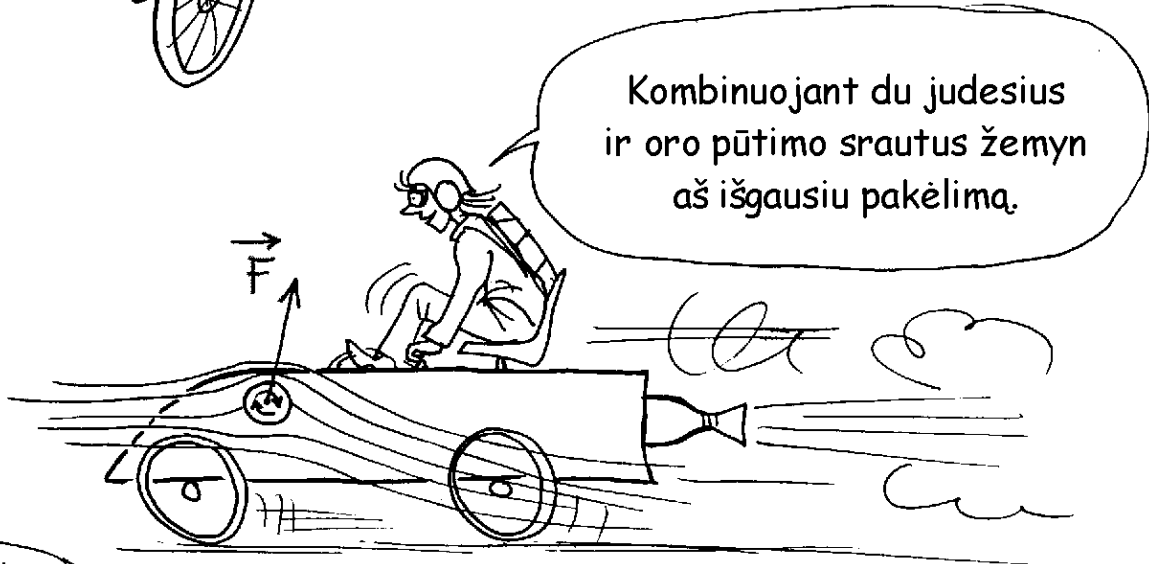
Ką po velnių
jis čia daro?

Aš bandau
pritaikyti savo
reaktyvinį variklį.

Tai atrodo
velnioniškai
sudėtinga!

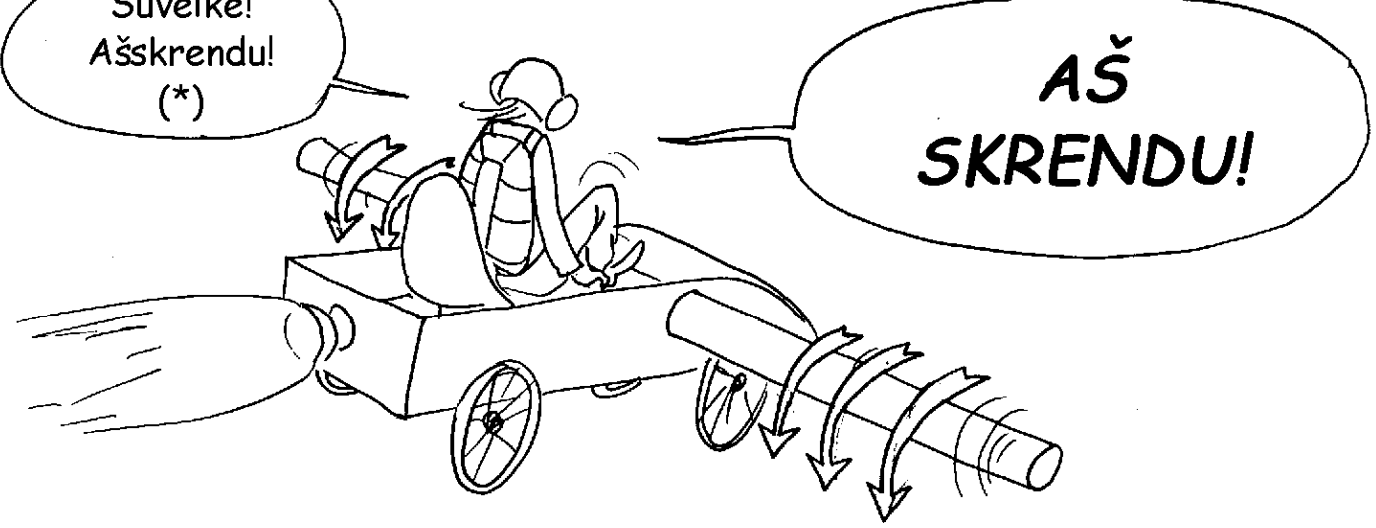


Gal malonėtum, drauguži, uždegti degiklį kitoje pusėje?



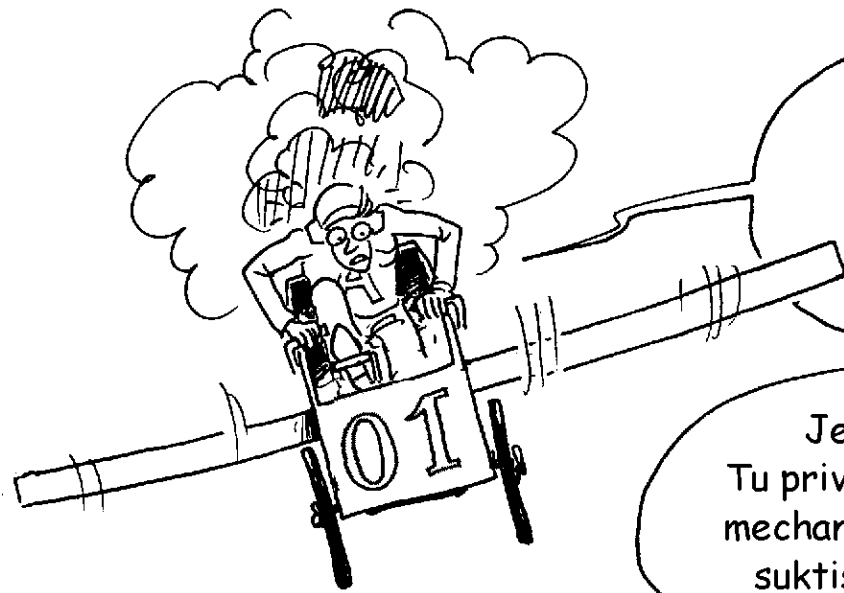
Kombinuojant du judesius ir oro pūtimo srautus žemyn aš išgausiu pakėlimą.

Suveikė!
Ašskrendu!
(*)



**AŠ
SKRENDU!**

(*) Jei energija yra pakankamai aukšta, tai mechanizmas veikia tikrai labia gerai!



Oi!
Kas čia vyksta?
Aš tuoj krisiu žemyn!

Jei tik norėsi Arči.
Tu privertei orą sukstis, taigi
mechanizmas turi tendenciją
sukstis priešinga kryptimi.

Tai VEIKSMO
ir ATOVEIKSMIO
principas

KIENO
principas?



Ah, Arči - kodėl tu iš pradžių manes nepaklausei ?
Yra daug paprastenis būdas - bet ne, tu vis tiek
savaip, ar ne? Eime, kava jau paruošta.



Ak, tie skubantys žmonės su jų skraidymo mašinom!

Neįtikėtina ką galima pamatyti puodelyje kavos.



Jei aš judinu šaukštą ramiai, aš jaučiu tik labai mažą esantį dėl trinties, pasipriešinimą ...

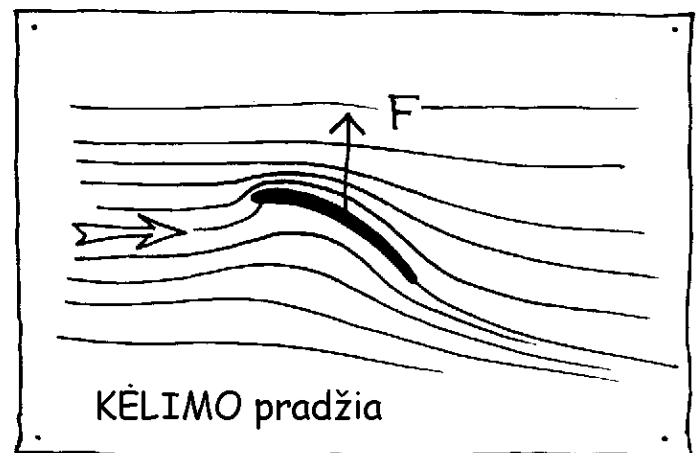
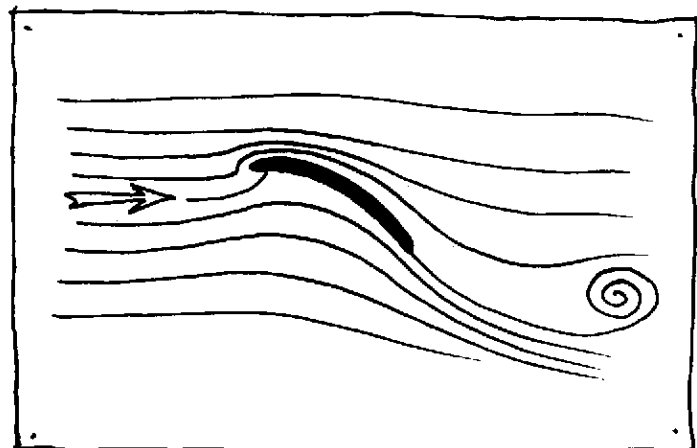
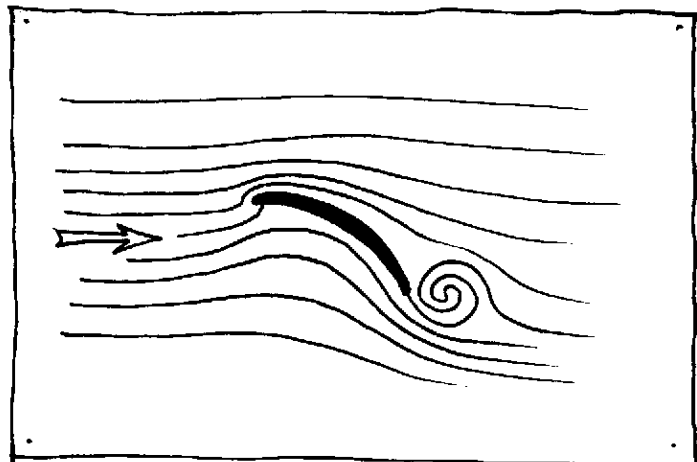
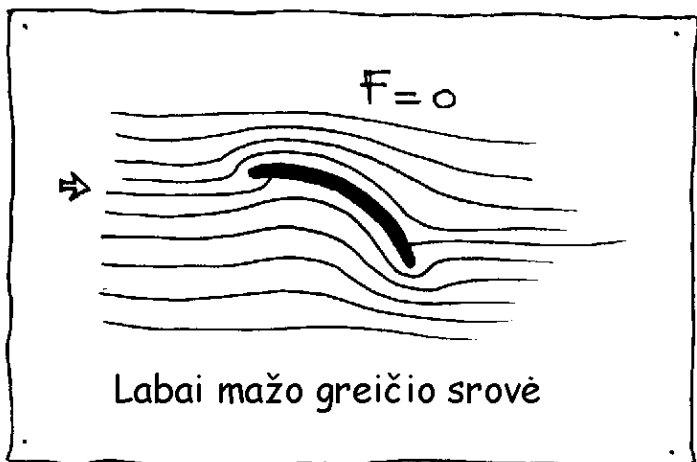


...bet jei aš jį suku greitai, sukūrys greit pranyksta.





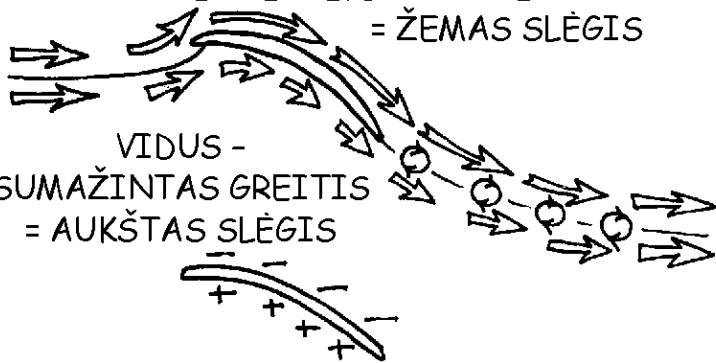
Jos akys
labai gražios

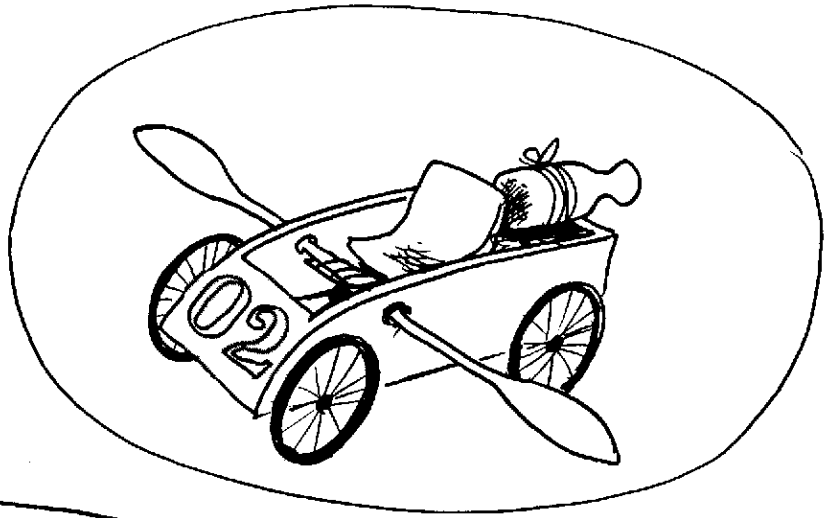


Šiuose brėžiniuose pavaizduota kaip srovė aplink šaukštą kinta, kai jis juda tolyn nuo mažo greičio. Sūkurys atsiskiria ir taip nusistovi perteklinio greičio palei šonus (viršų) ir sumažinto judančio ratu greičio viduje (apačioje).

IŠORĖ - PERTEKLINIS GREITIS
= ŽEMAS SLĖGIS

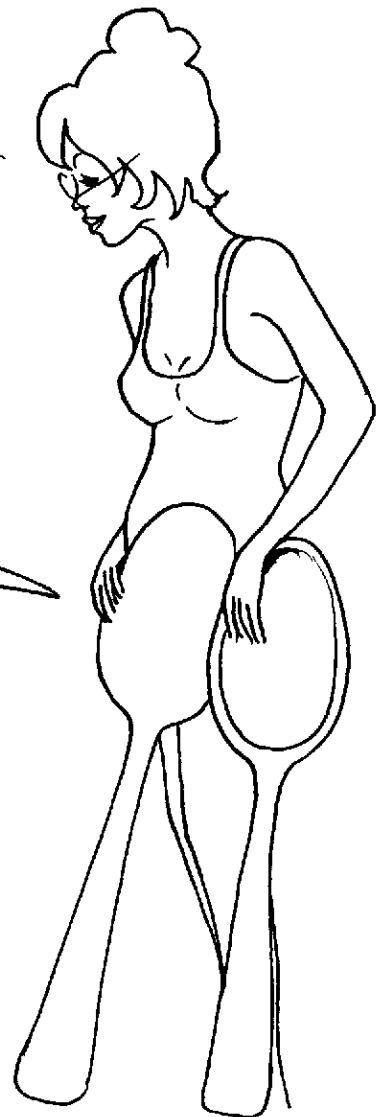
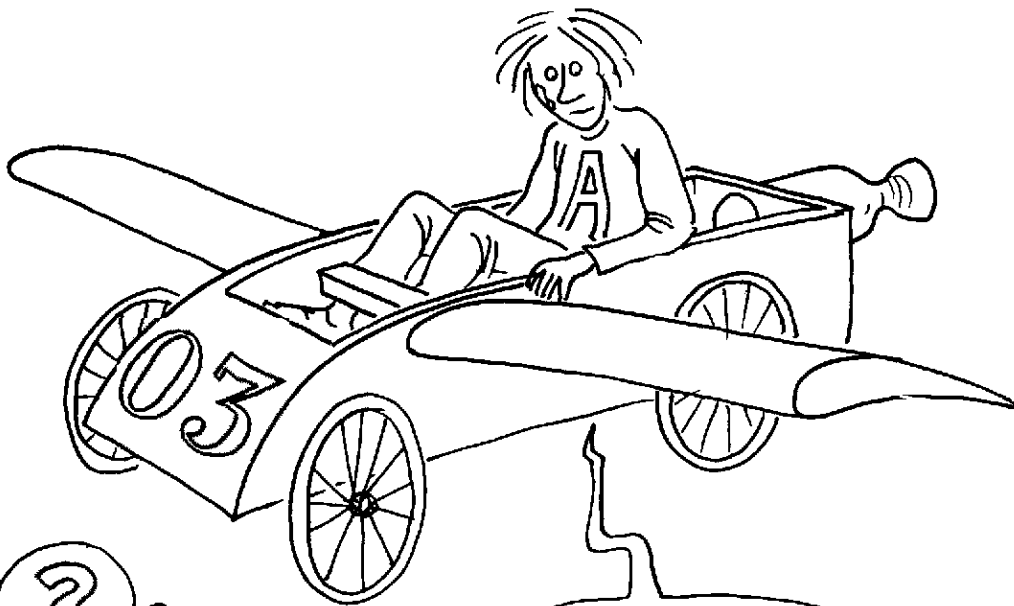
VIDUS -
SUMAŽINTAS GREITIS
= AUKŠTAS SLĖGIS



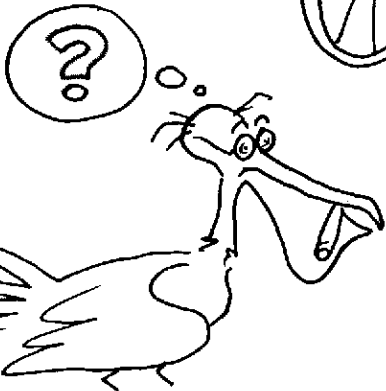


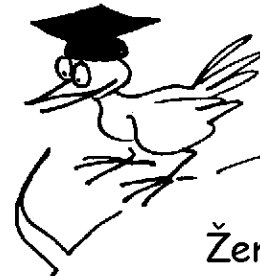
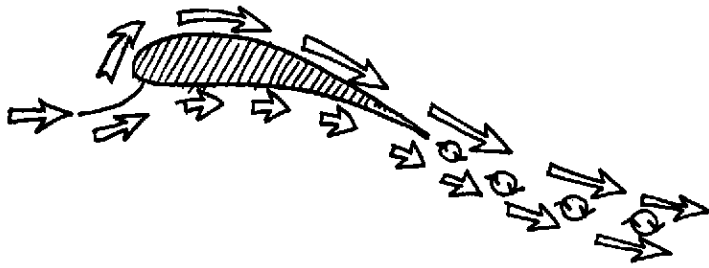
Nuostabu!
Aš sukonstruosiu skraidanti
šaukštasparni!

Arči, sparnai yra
pagerinti šaukštai.

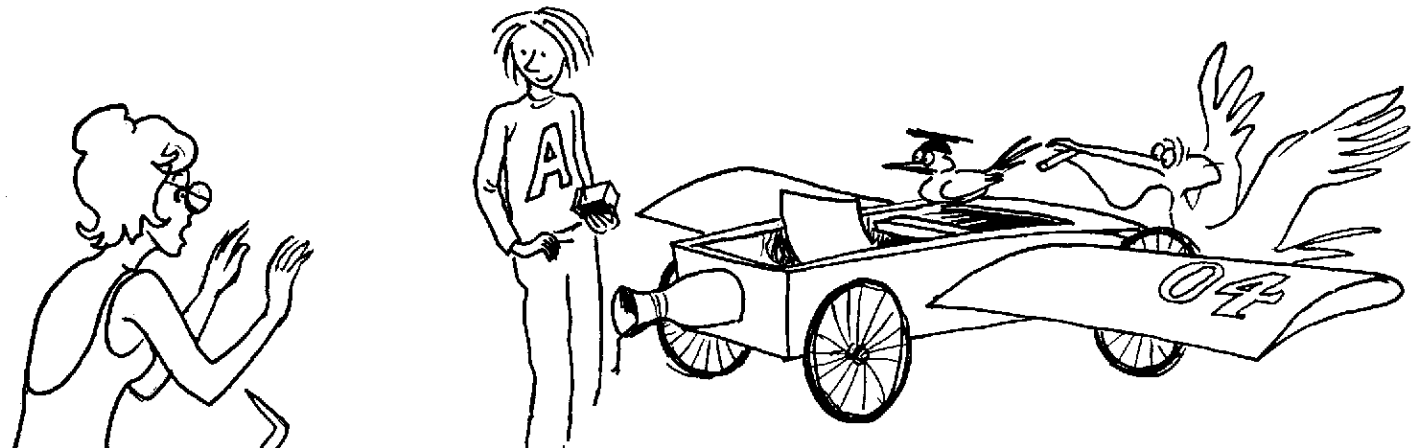


Na aišku.
Bet kur sukimasis?





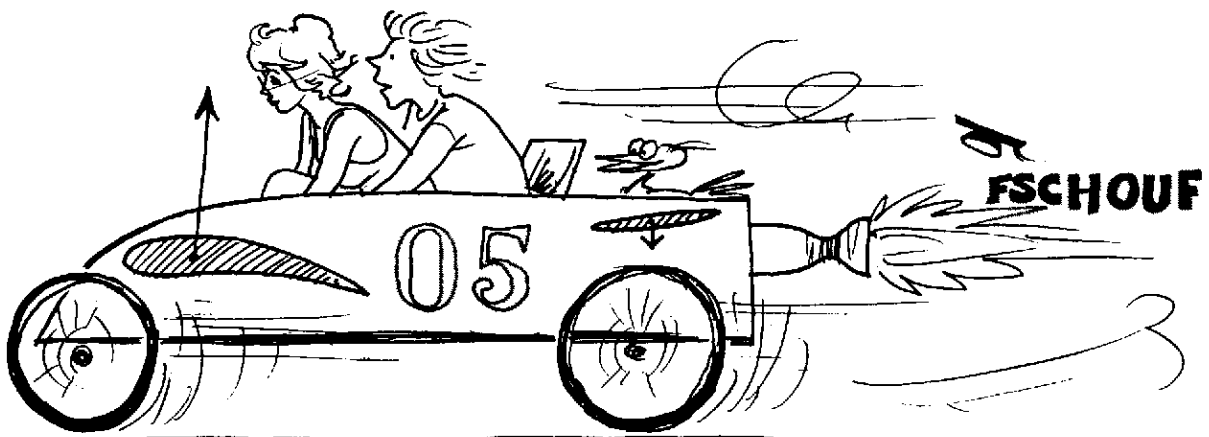
Žemyn palei sparną
yra ta pati mažytė sukurių
sistema, kaip ir už besiskančio
cylindro. Taigi tau tereikia
apie sparną galvoti kaip apie
PRITVIRTINTĄ ROTORIŲ.



Palauk! Dar sprandą nusiskusi!
Tu dar vis turi tą pačią problemą kaip ir pradžioje,
nes mechanizmas sukuria oro sukimąsi,
todėl jis vis krenta žemyn!

Tau reikia
įmontuoti
stabilizatorių.

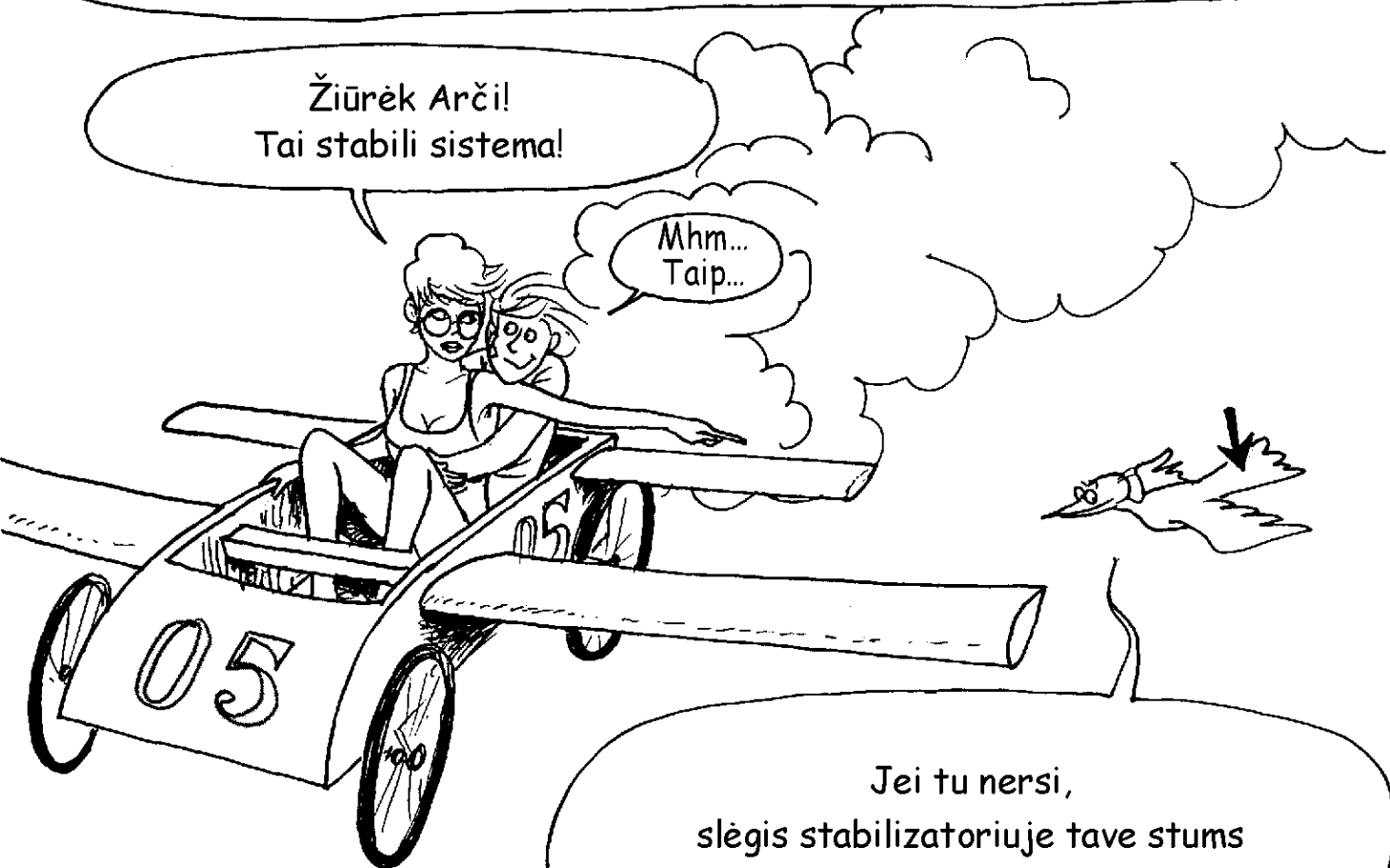




STABILIZATORIUS yra mažas sparnelis pakreiptas kita linkme, veikia priešinga kėlimo kryptimi ir kreipia uodegą žemyn. Tai apsaugo SKRAIDYMO APARATĄ nuo kritimo.

Žiūrėk Arči!
Tai stabili sistema!

Mhm...
Taip...



Jei tu nersi,
slėgis stabilizatoriuje tave stums
atgal į tavo skrydžio liniją.

Tas pats vyksta
kai tu kyli.



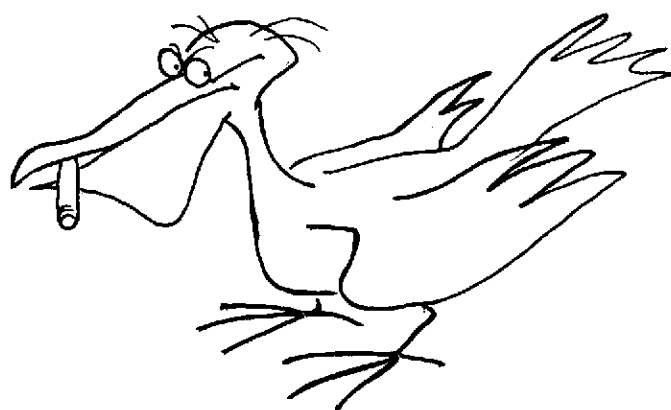
Arči!
Tu neklausai!

Klausau, klausau.
Aš įsiklausiau į kiekvieną
tavo žodį!

Geras jausmas
yra stabilumas.



Taigi brangieji,
taip Arčis išmoko skraidyti.
Vis dėlto buvo taip paprasta,
kaip du kart du. O jo susidomėjimas
gamtos mokslui tik didėjo...



PABAIGA

