

# Savoir sans Frontières

PUSTOLOVINE ARCHIBALDA HIGGINSA

u epizodi  
GRANICA TOŠINE

prijevod  
Tanja Mrkalj

## Jean-Pierre Petit



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

# *Pustolovine Archibalda Higginsa*

## *U epizodi Granica Tišine*

*Autor Jean-Pierre Pettit*

*Prijevod Tanja Mrkalj*



Asocijaciju, znanost bez granica, oformio je znanstvenik, astrofizičar, Jean-Pierre Petit, u cilju pružanja znanstvenih i tehničkih znanja najvećem broju naroda u što većem broju jezika. Ilustrirani albumi, koji su njegovo autorsko djelo, sada su pristupačni svima i to bez ikakve nadoknade. Formiranjem ove asocijacije svi su slobodni

kopirati postojeće fajlove, bilo u digitalnom obliku ili kao printane kopije, mogu ih prosljeđivati školama, knjižnicama, sveučilištima ili asocijacijama čiji su ciljevi bliski ciljevima znanosti bez granica, ukoliko one tim putem ne stižu bilo kakvu materijalnu dobit, niti imaju kakve političke, sektaške ili propovjedačke konotacije. Ovi PDF fajlovi također se mogu učiniti dostupnim i putem kompjutorskih mreža školskih ili sveučilišnih knjižnica.

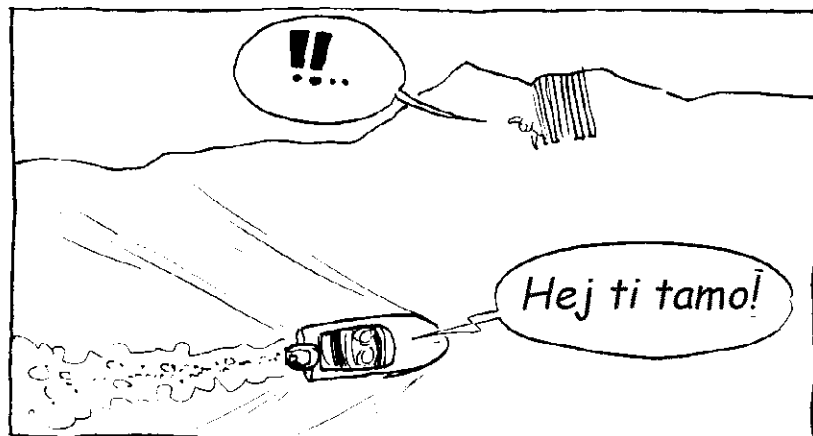
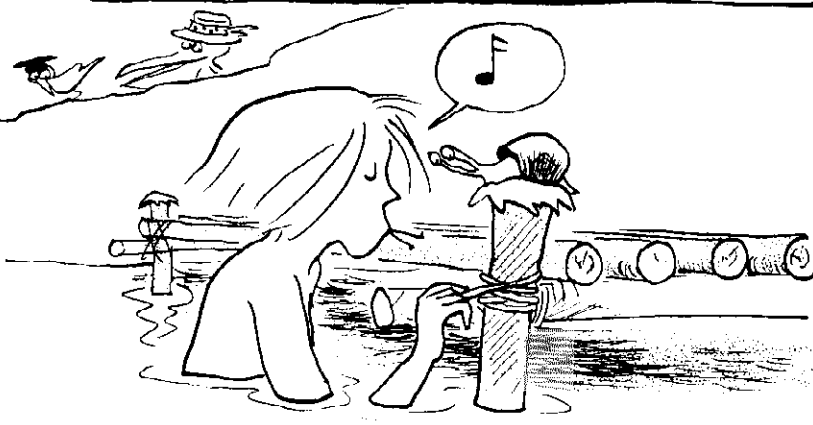
Jean-Pierre Petit nastoji otići dalje u prosvjećivanju svijeta, i svoja dijela učiniti bližim što široj publici. Čak i nepismeni ljudi imat će mogućnosti uživanja u njegovim stripovima, jer će tekstualni dijelovi crteža „progovarati“ kada čitaoc upotrijebi dvostruki klik na njima. Ostali albumi bit će dvojezični tako što će prelazak s jednog jezika na drugi biti omogućen jednostavnim klikom. Na ovakav način stripovi bit će korisni i prilikom učenja stranih jezika i razvijanja jezičkih sposobnosti, uopće.

Jean-Pierre Petit rođen je 1937.godine. Svoju znanstvenu karijeru izgradio je kao francuski istraživač. Radio je kao plazma fizičar, upravljao centrom za kompjutorske nauke, pravio kompjutorske programe, objavio na stotine članaka u znanstvenim časopisima, radio je na raznim temama, počevši od mehanike fluida pa sve do teoretske kozmologije. Objavio je blizu trideset knjiga koje su prevedene na razne jezike.

Asocijaciju znanost bez granica možete upoznati i kontaktirati putem internet sajta:

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

# PROLOG



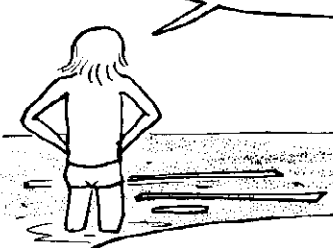
Ponovno on, sa svojim glupim starim čamcem!



RRRROÂR

Ponovno je srušio moju pistu slijetanja.

Izabrao sam vrlo zaklonjenu točku-ne razumijem što se događa. Svakog puta kad on prođe, voda se sva uzburka.



To je njegov PRAMČANI VAL, on čini svu štetu!

Oh, pa to je stvašno!! Čovjek mora biti valčani ludak!!

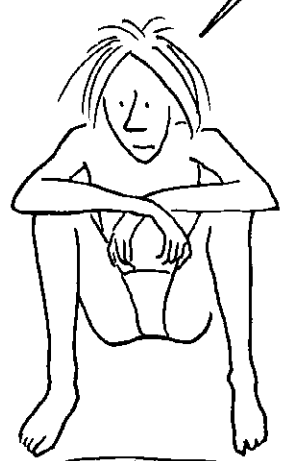


## POVRŠINSKI VALOVI

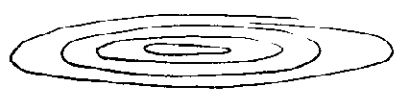
Mislim... bacit ću unutra!



Ti Boga! I to pravi valove! Idemo pogledati bolje.

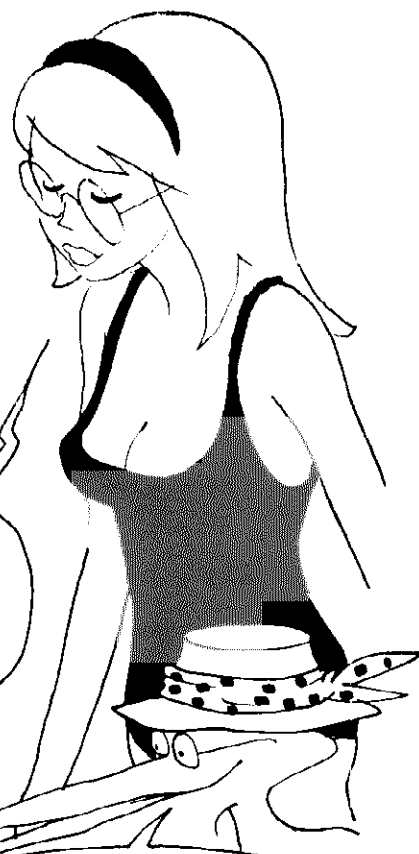
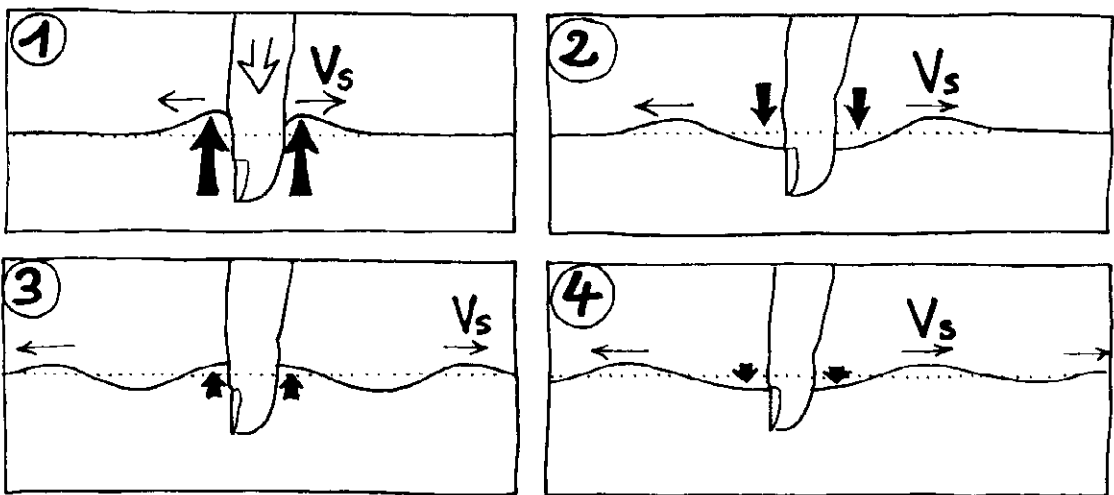


Što tu ima za gledanje? To i nije baš svjetlucavi vir.

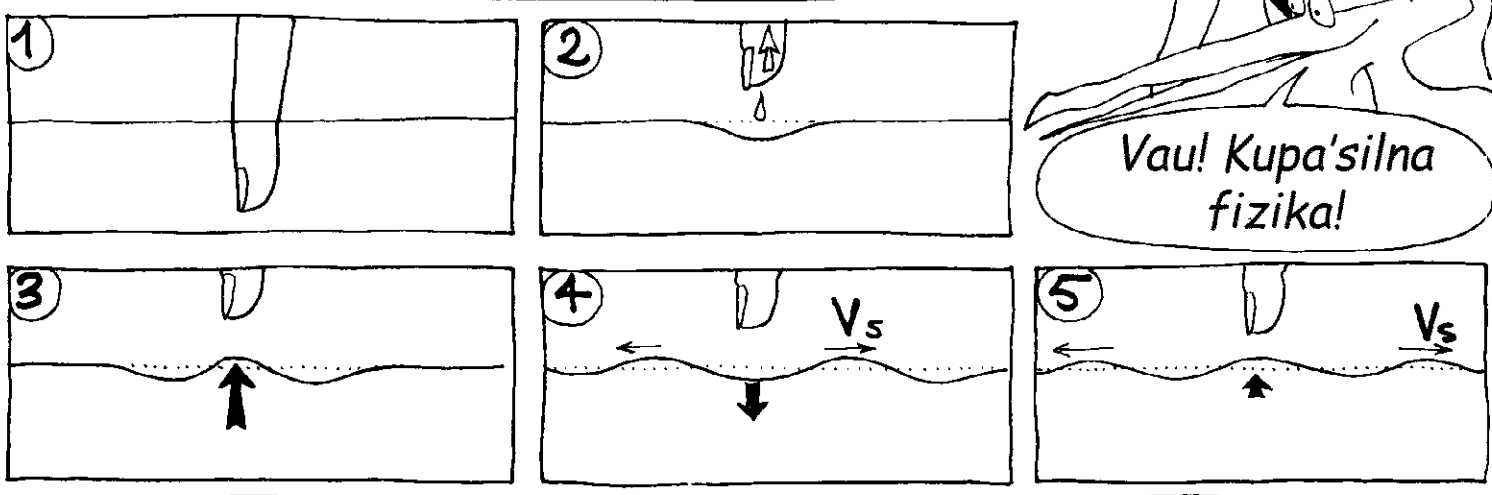




Ako iznenada stavim prst u vodu to će učiniti podizanje vode u blizini i napraviti nešto slično "rezervnim valovima". Veća gustoća vodi oscilacijama koje formiraju koncentrične površinske valove. Doima se - oni putuju konstantnom brzinom, koju ja nazivam  $V_s$ ; i kako se oni pomjeraju, tako polako nestaju.



Sličan efekat dogodi se ako umjesto što uranjaš prst u vodu ti ga izvučeš van nje. Kao rezultat toga, tečnost kreće prema slobodnoj ravnoj površini.



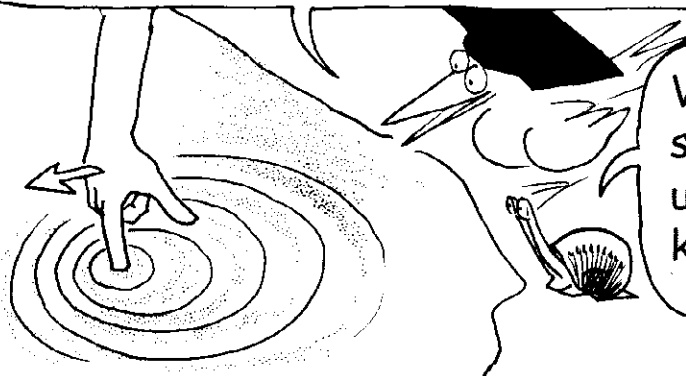
Vau! Kupa'silna fizika!

Kako se valovi prenose, oni šire svoju energiju povećavajući djelokrug.



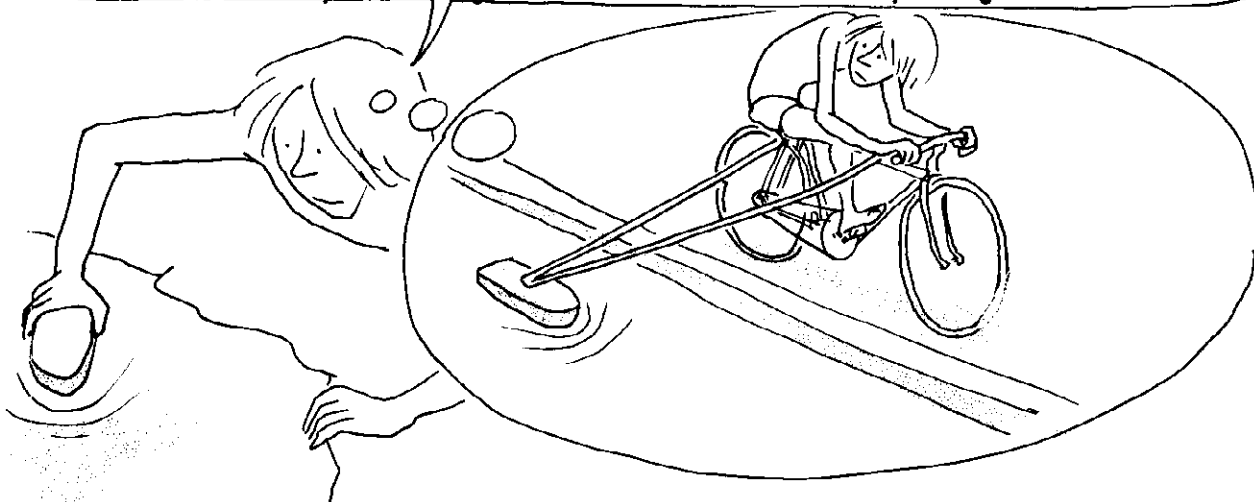
A kako je energija ODRŽIVA - visina, tj. AMPLITUDA, valova mora postupno opadati.

Ako objekt u vodi krene naprijed, to odašilja ove tipove valova; otuda se "nabora" površina vode.

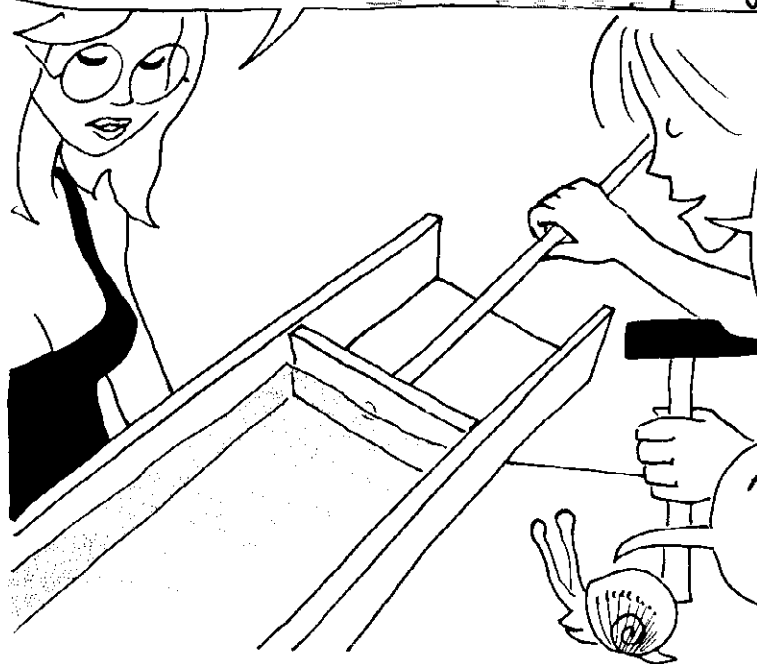


Valovi utču na tekućinu. Zbog njih se razdvajaju molekuli koji se nalaze uzvodno, tako se tekućina počinje kretati ka tijelu u pokretu.

Ako to želim bolje pogledati, biće mi bolje pronaći način praćenja tekućine dok se pomjera.



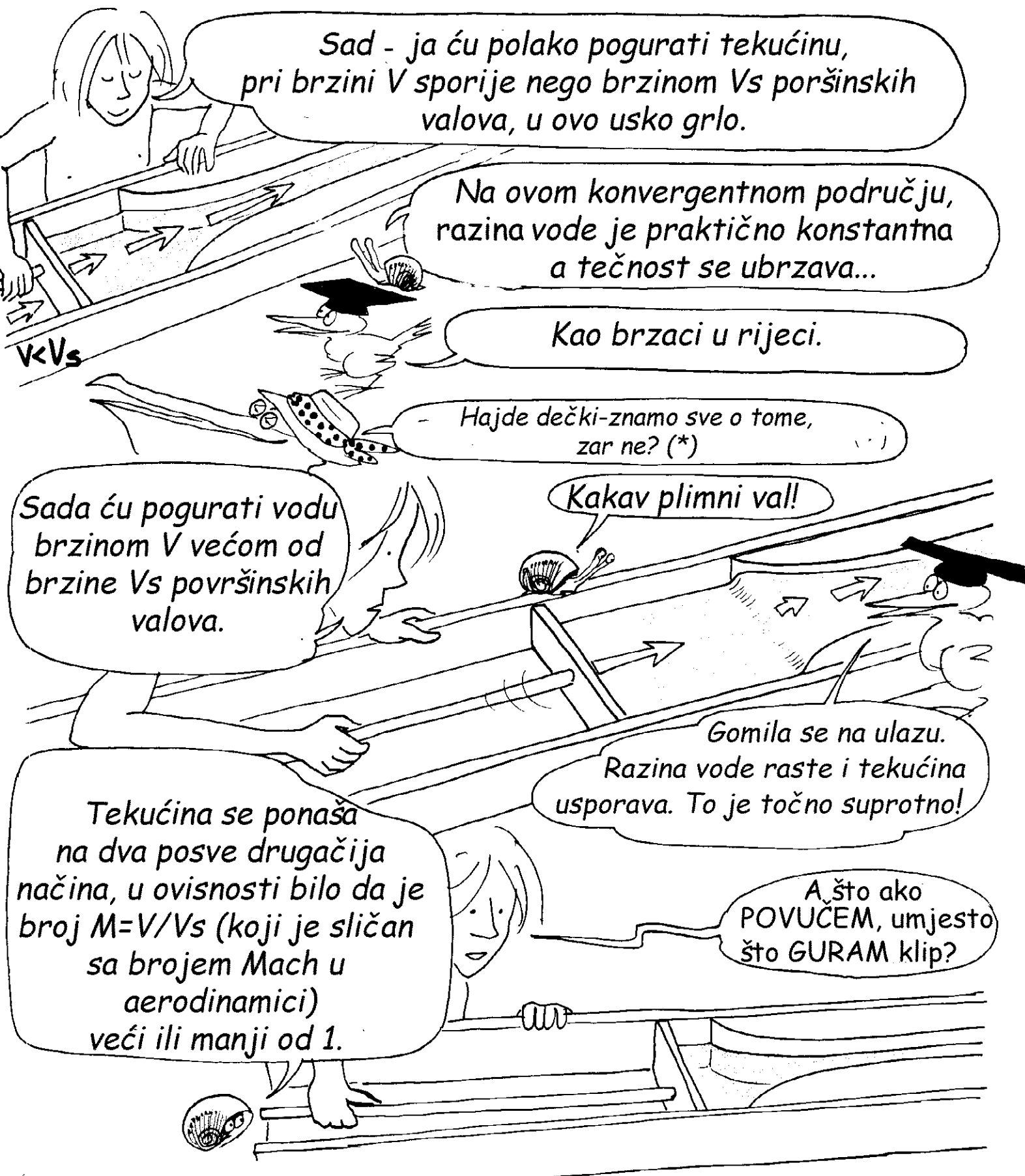
Zar ne misliš da ti je to suviše komplicirano? Umjesto pomjeranja objekta, preporučujem ti - objekt drži fiksiran a pomjeraj tekućinu.



Dobra ideja. Kako ti se ovo čini? To je reducirani model kanala, sa klipom na jednom kraju kojim se pomjera voda.

Ako pomjeriš klip brzinom  $V$ , tada će se voda u blizini također pomjerati brzinom  $V$ .

# HUGONIT RELACIJE



Sad - ja ću polako pogurati tekućinu, pri brzini  $V$  sporije nego brzinom  $V_s$  površinskih valova, u ovo usko grlo.

Na ovom konvergentnom području, razina vode je praktično konstantna a tečnost se ubrzava...

Kao brzaci u rijeci.

- Hajde dečki-znamo sve o tome, zar ne? (\*)

Sada ću pogurati vodu brzinom  $V$  većom od brzine  $V_s$  površinskih valova.

Kakav plimni val!

Gomila se na ulazu. Razina vode raste i tekućina usporava. To je točno suprotno!

Tekućina se ponaša na dva posve drugačija načina, u ovisnosti bilo da je broj  $M=V/V_s$  (koji je sličan sa brojem Mach u aerodinamici) veći ili manji od 1.

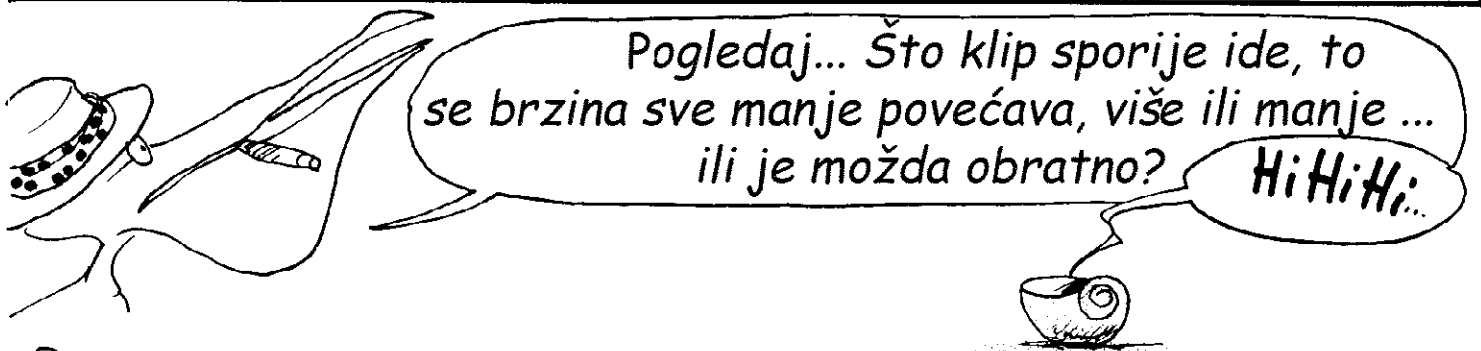
A što ako POVUĆEM, umjesto što GURAM klip?

Ako povučesh nježno, brzina tečnosti  $V$  uvijek ostaje manja od brzine POVRŠINSKIH VALOVA  $V_s$ , onda voda usporava u ovoj divergentnoj regiji, i visina vode ostaje prividno konstantna.



Ova dva radikalno različita načina ponašanja su sumirana u teoremi francuskog fizičara Hugonita.

Hugoniot	Brzina $V$ manja je od brzine površinskih valova $V_s$ (broj MACH $< 1$ )	Brzina $V$ veća je od brzine površinskih valova $V_s$ (broj MACH $> 1$ )
U KONVERGENTNOJ REGIJI tečnost: nivo:	RASTE OSTAJE KONSTANTAN	OPADA RASTE
U DIVERGENTNOJ REGIJI tečnost: nivo:	OPADA OSTAJE KONSTANTAN	RASTE OPADA





Uffffffffffff! Teško mi je radit sa ovim klipom, mora postojati nakakav bolji način...

Potez genijalca! Podešavajući kut protoka mogu kontrolirati brzinu  $V$  kojom voda teče.

Stan' stari! Sve si promjenio!

Ne, rezultat je identičan!

Nazad na protok u DIVERGENTNOJ REGIJI. Ispod KRITIČNE brzine  $V_s$ , tekućina usporava i razina vode je približno konstantan.

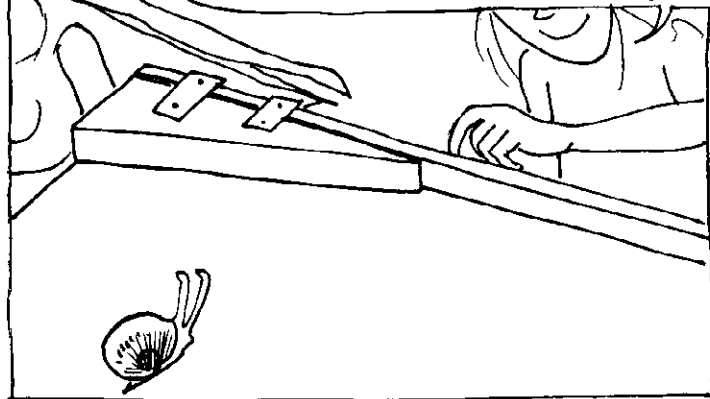
Ukoliko tekućina stigne brzinom  $V$  većom od kritične brzine  $V_s$ , onda nivo opada i voda ubrzava.

Brzina  $V$  manja je od brzine Površinskih Valova  $V_s$ .  
Machov broj  
 $M < 1$

Machov broj  
 $M > 1$

# VODENI NASIPI

Sada idemo pogledati vodeni tok u konvergentnoj regiji.



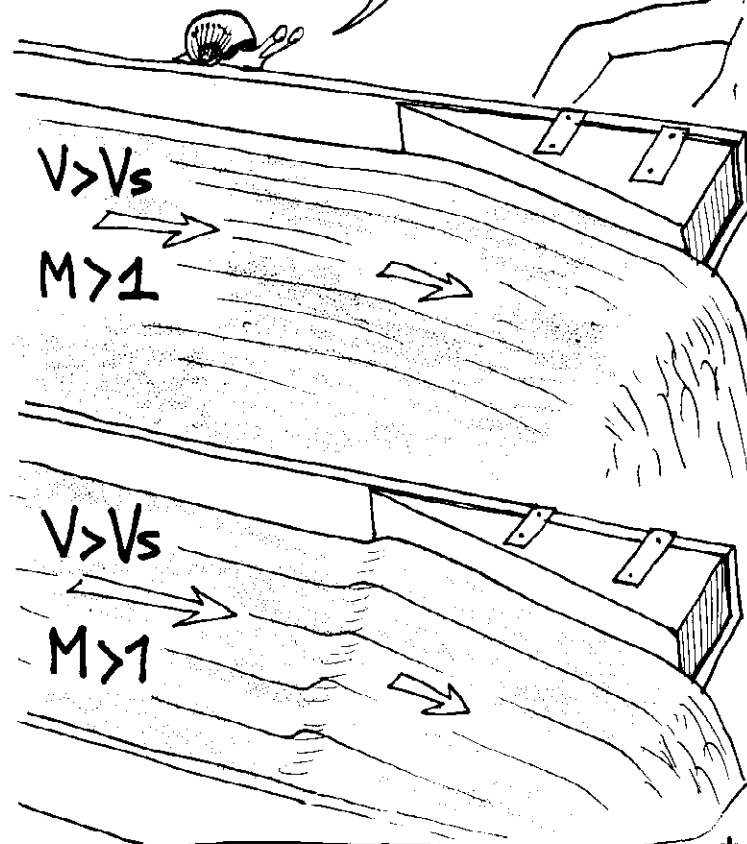
$V$  manje od  $V_s$   
 $M$  manje od 1



Ali ako je brzina  $V$  veća od  $V_s$  onda razina vode raste i tekućina polako pada.

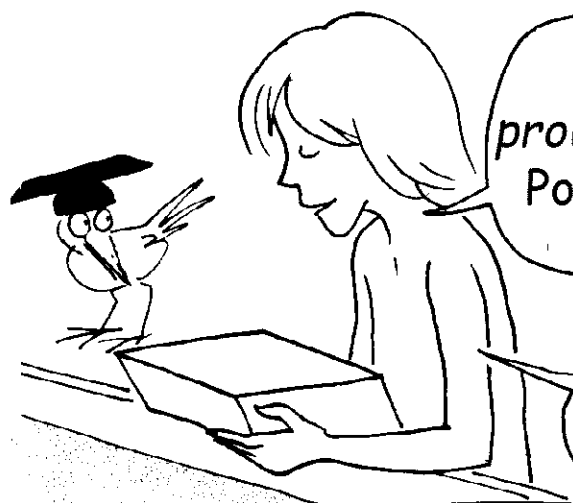
Ako je brzina tekućine  $V$  manja od brzine (površinskih valova)  $V_s$  tada se brzina povećava i razina ostaje konstantna.

'ajde Archi - poguraj to malo 'vrže!



Parametri koji opisuju tekućinu značajno se mijenjaju onda kada dolazi do formiranja nasipa ili pramčanog vala. Voda se **USPORAVA** i njea razina **RASTE**.

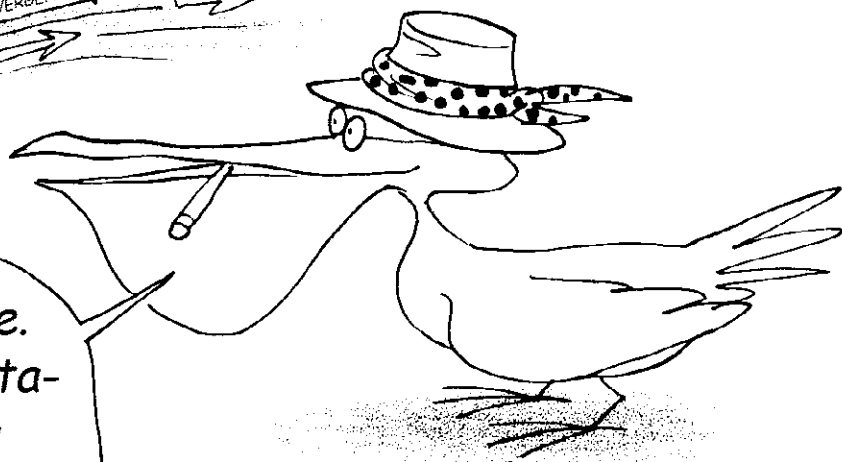
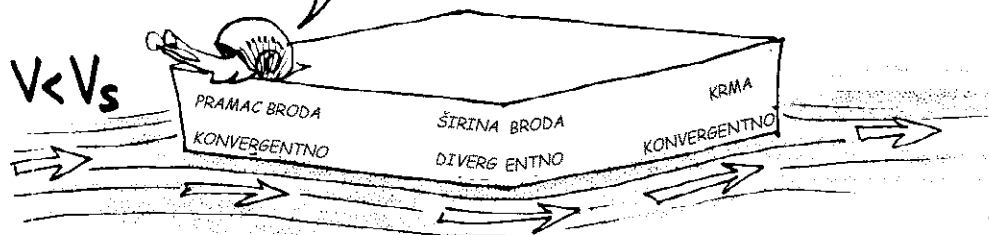
# PROTJECANJE VODE OKO PREPREKE




Ok, sad kad smo to shvatili, želim proučiti protjecanje tekućine oko prepreke. Počinjem ovako-brzina tekućine  $V$  manja je od  $V_s$ .

Imitirat ću oblik broda sa tri sukcesivna kuta.

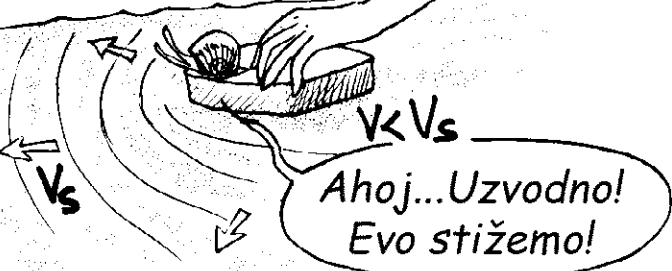
Tekućina ubrzava na pramcu broda, koji formira konvergentnu oblast.



Hmmm... Je, to' je ono što je. Brzina je veća oko drugog kuta-širine broda. Tako tekućina usporava dok ne dođe do krme, tu poprima konstantnu razinu sve dok se ne vrati na istu brzinu na širini broda.



Površinski valovi, putujući brzinom  $V_s$ , mogu se kretati uzvodno i emitirati energiju tekućini. Tako tekućina "zna" za objekt koji dolazi i ima vremena za spremi se za susret. Počinje se računati ispred nadolazećeg objekta.



$V < V_s$   
Ahoj...Uzvodno!  
Evo stižemo!

Sada ću nakositi kanal još malo tako će brzina tekućine  $V$  postati veća nego brzina površinskih valova  $V_s$ .

Po Hugonitovoj teoriji mi znamo da tekućina usporava na pramcu broda, ubrzava na širini broda i ponovno usporava na krmu.

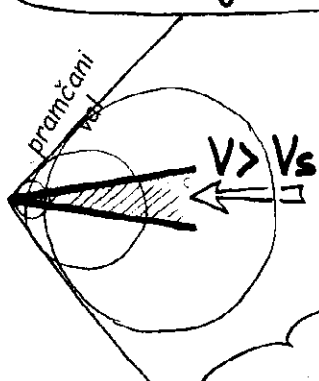


$V > V_s$

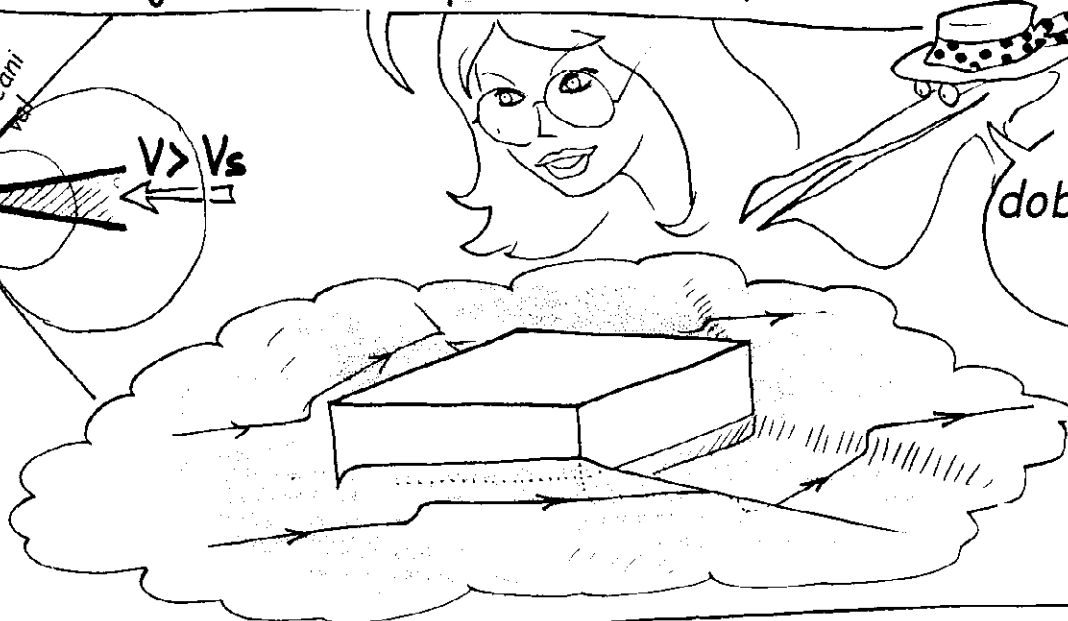
Na točki pramca voda naglo usporava i izdiže se do razine veće nego što je prvobitni **VODOSTAJ** to bio. Pri prolasku kod drugog kuta, voda se ponovo ubrzava, dobija **SUPERBRZINU**, tj.ubrzava se do točke koja je veća nego ona kod slobodnog toka, u isto vrijeme, razina vode opada ispod točke prvobitnog vodostaja. U poravnanju sa **KRMOM**, brzina i razina vode se naglo vraćaju na svoje prvobitne vrijednosti koje su imale uzvodno.

# PRAMČANI VAL

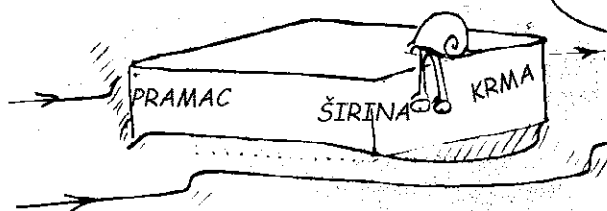
U situaciji, gdje je brzina  $V$  veća od brzine površinskih valova  $V_s$ , nailazima na VODENE NASIPE. Pramac, npr. emitira površinskim valovima koji putuju suviše sporo za mogućnost rasprostiranja uzvodno i zato se oni gomilaju jedan na drugi formirajući tako nasip od tekućine, PRAMČANI VAL.



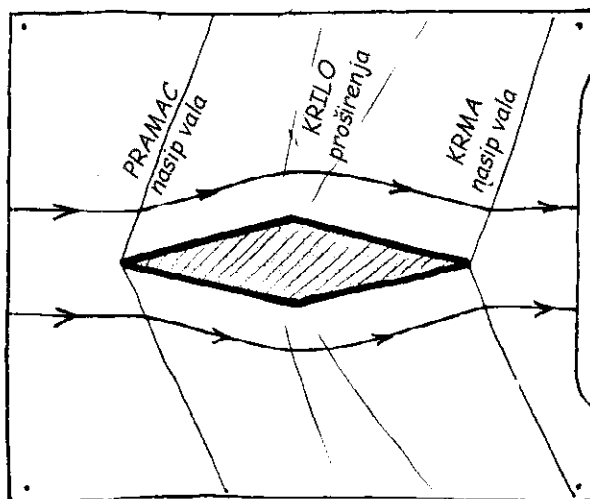
Tako znači, dobija se pramčani val na sredini kuta?



Ne, ne dobijaš "proširenje nasipa". Čini se da se oni stvaraju polako.



Jedini put kad uspijem smisliti nešto originalno to nije točno!



Tiresias je u pravu, Leni. Promjene u brzini i razini se dešavaju iznenada na pramcu i krmi, suprotno tome, na širini - brzina i razina se neprekidno mijenjaju, nasuprot krilu proširenja.

Posmatranje, Leni. Posmatranje!





Tiresias je u pravu.

FLOTCH  
FLOTCH

Nij' lako za vidjet, nće  
se dogodi' ispod krila...

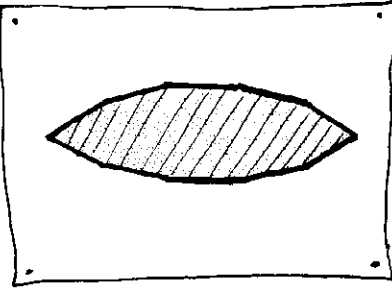


Ah, to je sada vidljivo!

Pazi! Pazi nasipl...



Još jedno žrtvovanje u ime znanosti.



Kod pravog brodskog korita, širina se formira  
nizom mnogobrojnih i vrlo malih kutova.

uzvodno

nizvodno

I krmni val zajamčuje lagano združivanje sa  
tekućinom nizvodno - zbog toga čamac ne ostavlja  
brazdu iza sebe.

U isto vrijeme preostala razlika u  
brzini, koja je nastala usred trenja tako što  
se voda kretala istovremeno sa čamcem, je  
poništena od strane turbulencije  
brazde za čamcem.

Hej! Otkrio sam  
Fundamentalni  
princip vodene mehanike!!

Je ponovo, Tiresias stari  
moj, zapanjio si me. Što?

MOLIM TE OSTAVI  
TEKUĆINU U STANJU  
U KOJEM JE ŽELIŠ NAĆI.

# MJERENJE BRZINE

Za razumjeti što se događa, ono što mi treba je način za mjeriti brzinu.

Ako staviš iglu u vodeni tok čija je brzina  $V$  veća od brzine površinskih valova  $V_s$ , onda što je veća brzina to će i vodeni nasip biti bliži pravcu gibanja.

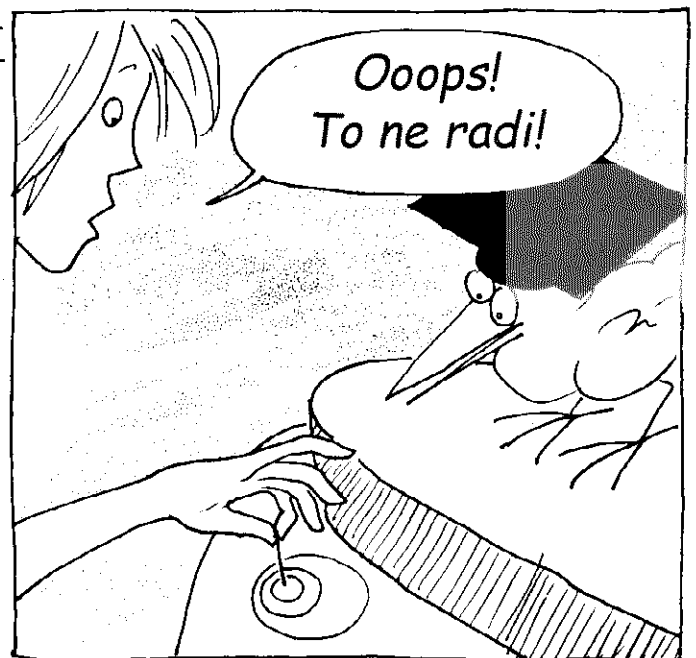
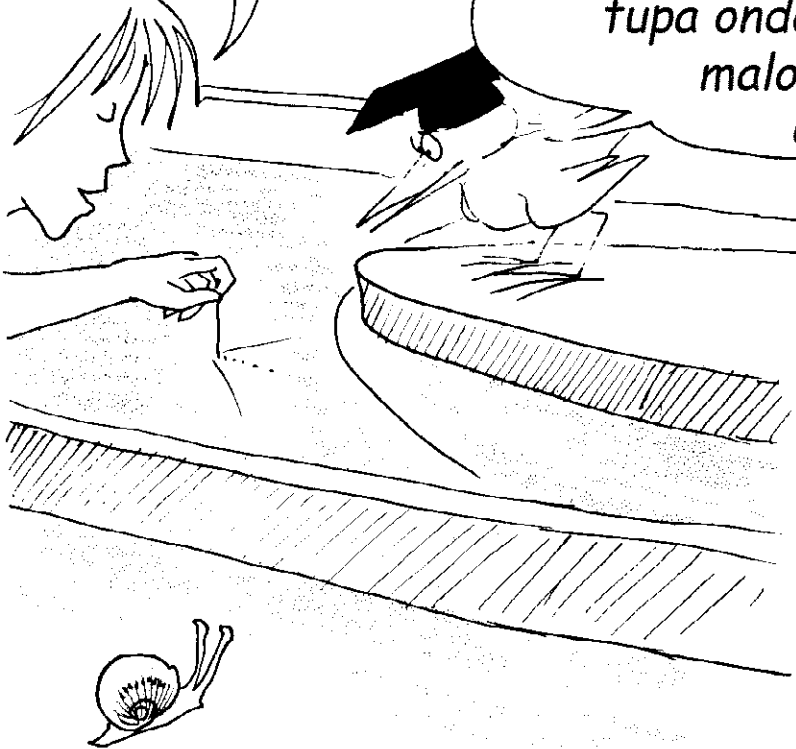


$V > V_s$

$V > V_s$

Vau, Max ti si u pravu! to mi omogućuje mjerenje brzine  $V$ . (\*)

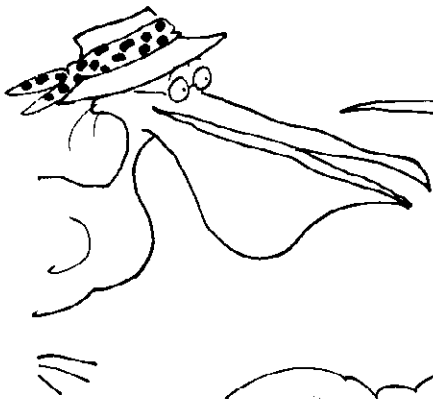
Da li si primjetio - kada je fronta objekta tupa onda se vodeni nasip prostire malo naprijed-formirajući **ODIJELJEN VAL**.



(\*) Vidi dodatak A (str.71)

To je jedino za očekivati. U ovoj oblasti, blizu tupog pramca, brzina  $V$  opada ispod kritičke brzine  $V_s$ .

To je skoro kao kad bi objekt iskoristio pramčani val da bi si izgradio sredinu u kojoj je  $V$  MANJE od  $V_s$ , kako bi mu bilo lakše za kretati se i upravljati.



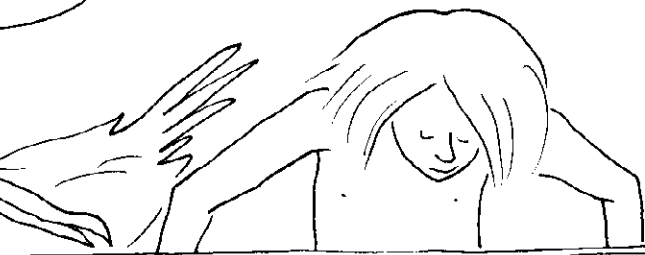
Ali onda, 'ramac može skupljat vodu uz put kad mu brzina opada.

Dragi moj Pelikanu, elementarno je: tamo gdje tekućina usporava, nivo raste i obratno.



Dodite, vi istraživači znanosti! Ručak!

Sve to počinje dobijati nekakav smisao.





Znaš, ne bi bilo zgoreg kad bi se uspio rješiti tih valova.

Oni troše energiju, zasigurno!

Oh 'hej!  
Nešto izgleda...

Da, tamo svakako postoji energija. Dokaz za to je to što je dečko u gliseru uništio našu pistu slijetanja.

Ako bi mogao dobiti upozorenje o tekućini koja dolazi, val se ne bi formirao...

Tako... Za kretati se brže od površinskih valova, mora biti sposoban za nastaviti kretati se na vrhu vala.

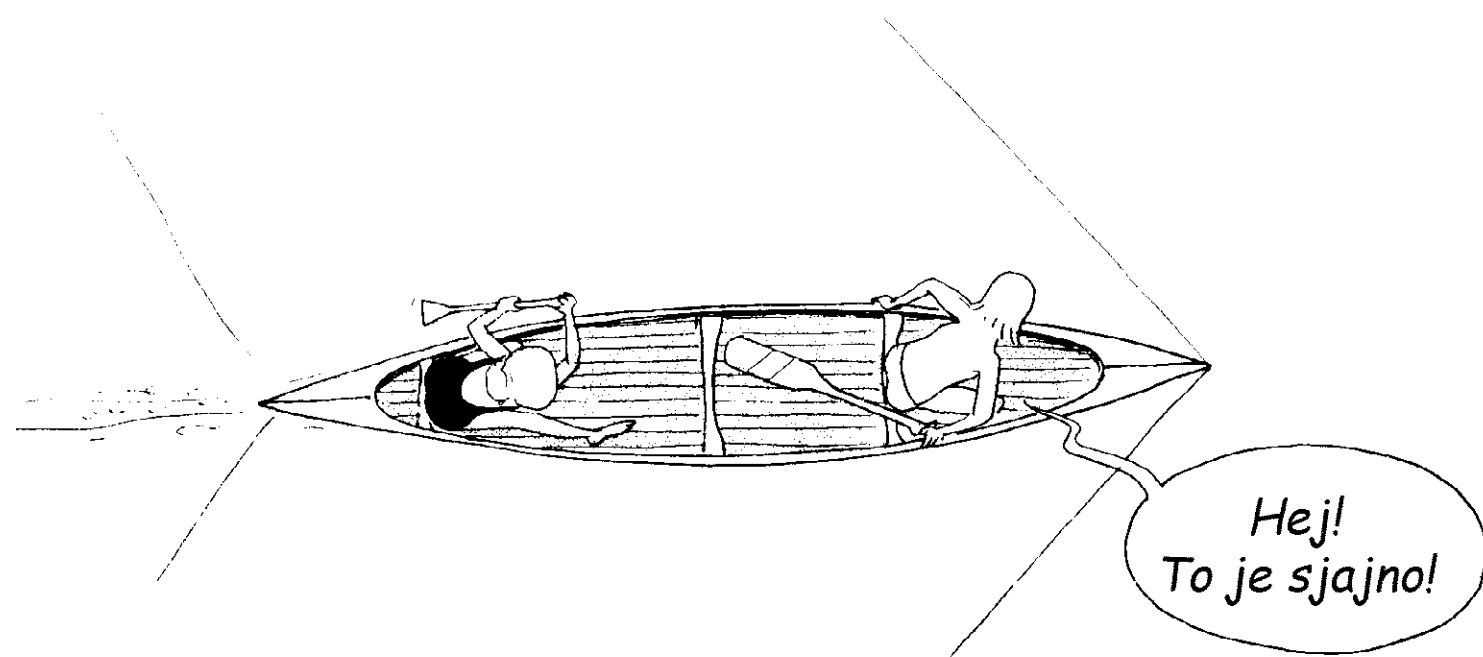
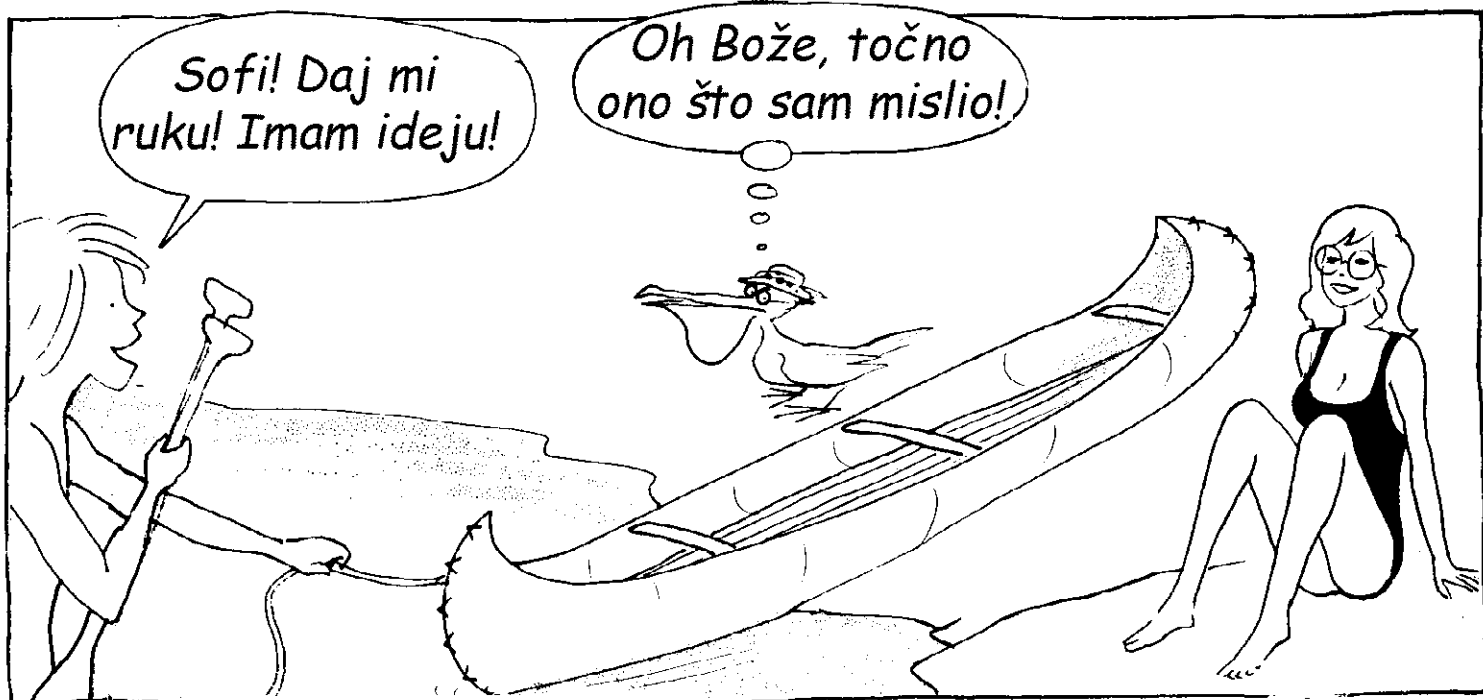
HEP!

Sude, Archibalde...

Mora postojati način.

AH!..

SNAP!



Sad bumo vidjeli!

Je, je!  
vidjet ćemo!

Hi, hi  
hi!

Pretpostavljam  
da to nije to.

Što si to radio?

Ništa, Archi je samo  
upozaoravao molekule.

To nikako ne može raditi! Ako želiš "upozoriti" molekule, kako ti kažeš, onda moraš staviti neki drugi materijalni objekt uzvodno u vodu... I to će onda kreirati svoje valove. To je začarani krug.

Ček, ček...

Sofi kaže-sve što ti  
radiš je odlaganje problema.

Ona kaže da je nemoguće ploviti  
čamcem bez pravljenja pramčanih valova.

# ARCHI OTKRIVA MAGNETOHIDRODINAMIKU

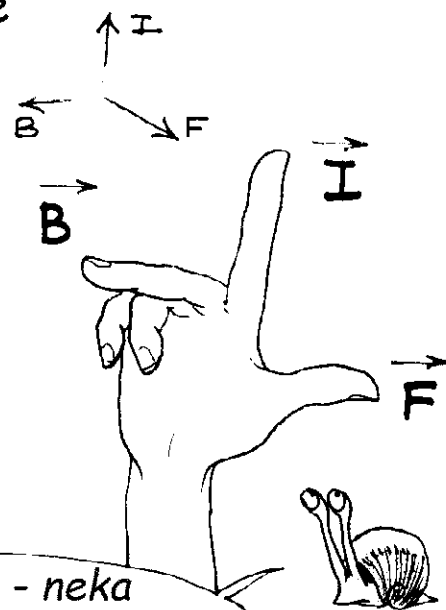


Ako, u tekućini, kreiraš **MAGNETNO POLJE  $\vec{B}$**  sa električnom strujom  $\vec{I}$ , koje je okomito, onda tekućina trpi **LAPLACEOVU SILU** intenziteta  $IB$  čiji se smjer određuje

**PRAVILOM DESNE RUKE:**

Postavi palac, kažiprst i srednji prst kao što je pokazano na slici desno.

Pretpostavimo da struja teče u pravcu srednjeg prsta i magnetnog polja, i kažiprsta. Onda sila djeluje u pravcu palca.



Palče - neka sila bude s tobom!

Kakva je ovo  
čarolija?

Napravio sam  
magnetohidrodinamični  
konverter, kao onaj što  
ga je izumio 1860  
engleski fizičar Faradej.

Konverter?  
Zašto?

Zato što konvertuje električnu energiju  
u gibanje-ili kinetičku energiju.

Vektor  $\vec{B}$  magnetnog polja i strujni  
vektor  $\vec{I}$ , zajedno sa osom kanala  
formiraju pravokutni koordinirani  
okvir.

Kalem proizvodi magnetno polje, ja ću dodati so u vodu za  
povećati njenu električnu sprovodljivost. Mogu koristiti ovaj  
reostat za promijeniti količinu energije koja protiče kroz vodu.

Sa promjenjivom  
energijom  $\vec{I}$  i sa  
magnetnim poljem  $\vec{B}$   
ti možeš po volji  
ubrzavati ili  
usporavati tekućinu.

# KRITERIJ UZAJAMNOG DJELOVANJA

Čini mi se, ova priča počinje  
ličiti na priču za laku noć.

Kad smo započeli  
to je bilo samo o  
tekućini i protoku.

Sve je pomjereno.

Bogca mu!

Vidi, vidi... Čega se  
to danas igrate?

Pokušavam promijeniti  
uobičajene podatke o  
pokretnoj sili tekućine  
pomoću uvođenja ekstra  
parametara: sile koje  
djeluju na masu tekućine  
i uratiti sve sa distance.

Ne pitaj mene, niš ne znam!

Da sam bio pametan  
ostao bih kući!

Znamo li da li će sile biti  
dovoljno jake?

Čini se-to će  
biti pitanje energije,  
stari!

Kad bolje razmislim i  
nemam puno izbora.

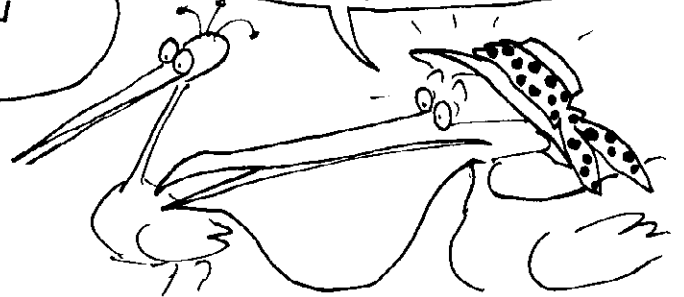
Što lupáš! Punoglavac jedan!

Tekućina ima određenu  
količinu kinetičke energije. Ako  
modificiraš brzinu tekućine koristeći  
Laplacovu silu, moraš podijeliti energiju istom  
veličinom. U svakom slučaju, sam si  
punoglavac

... Ali nećemo o tome sada brinuti. Jasno je, ako se energija emitira Laplacovim silama ona je veća od knetičke energije tekućine, mi bismo trebali biti u stanju kontrolirati protok u potpunosti.



Štoooo!?!  
Maks, ti postaješ naporan!!

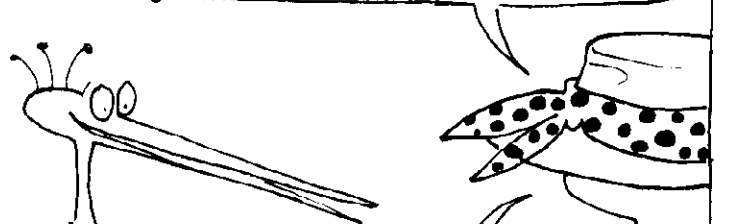


Pa, moram reći, uistinu smo se svi danas lijepo igrali, zar ne?



Ni riječi više, stari, ni riječi više. Ti ne znaš kakav je Higgs. Zadaje mi glavobolje!

Volio bih Sofi ovdje! Ali ona je otišla na plažu.

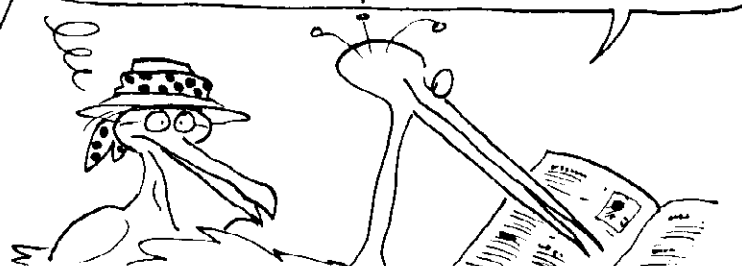


U svakom slučaju je glupost, komarac-pokretna sila...

Pih, ti se bojiš svoje osobne sjene! Ionako je to niskonaponska struja. Neće se nebo srušiti sa 40 volti i 10.000 gausa. Bogca mu!



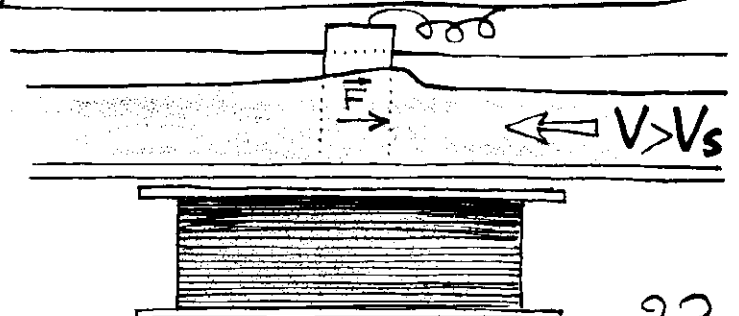
Idemo sad...  
MAGNETOHIDRODINAMIKA,  
skraćeno MHD... to čak i u riječniku možeš pronaći!



Vau!  
Pogledaj!



Uporabom sustava kao deceleratora i uporabom prave količine energije, uspjeh ću kreirati jednoličan vodeni nasip bez druge prepreke do Laplacove sile IB:



Bogca mu!  
Uspio je!

E... fino!  
I Što sad?

Ovo je klasikal!  
Poznato je  
godinama!

Totalno  
klasična  
fizika!!

## BLOK

Napravit ću još jedan kanal pomoću ova dva  
drveta koja mi budu služila za formirati suženje.

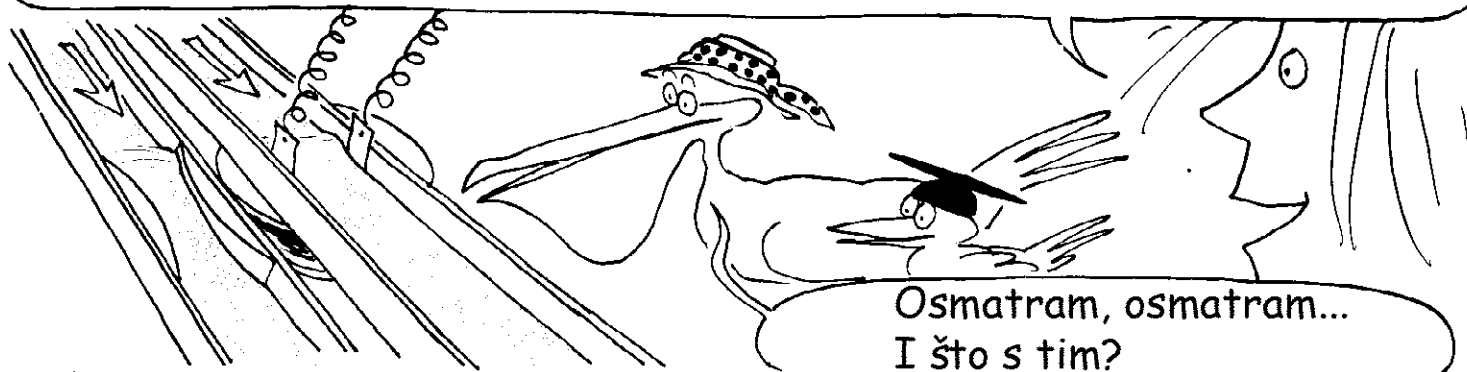
Hmm...ništa elektrode, ni magnetno polje!

Ukoliko suženje nije  
prenaglašeno, možemo  
zapaziti duž njega vodene  
nasipe.

Ali, ukoliko je suženje naglašeno oštrije, vodeni nasip se pomjera  
uzvodno, i tako formira vodeni nasip koji se stabilizira na ulazu  
u suženje. Unatoč tome što tekućina i dalje može protjecati,  
ovaj fenomen zovemo BLOKORANJE.



Pogledajte sad kako je lukavi istraživač koji je koristio magnetno polje, sad stvorio isti BLOK kao onaj formiran uz pomoć SUŽENJA.



Osmatram, osmatram...  
I što s tim?

A, kak ti se čini?



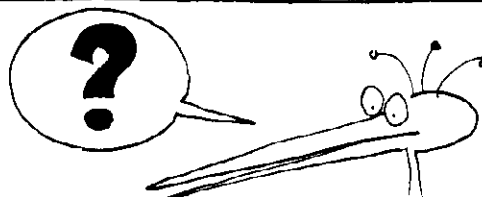
Ah, ako se vi želite igrati praveći vodene nasipe pomoću u Laplasovih sila, što bih ja imala protiv? Igrajte se klinci.

Ako Archibald doda Lapalsove sile svom suženju dobit će JACI BLOK



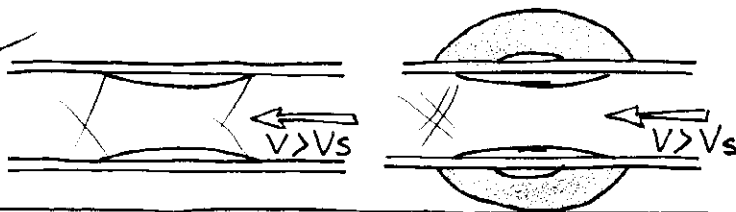
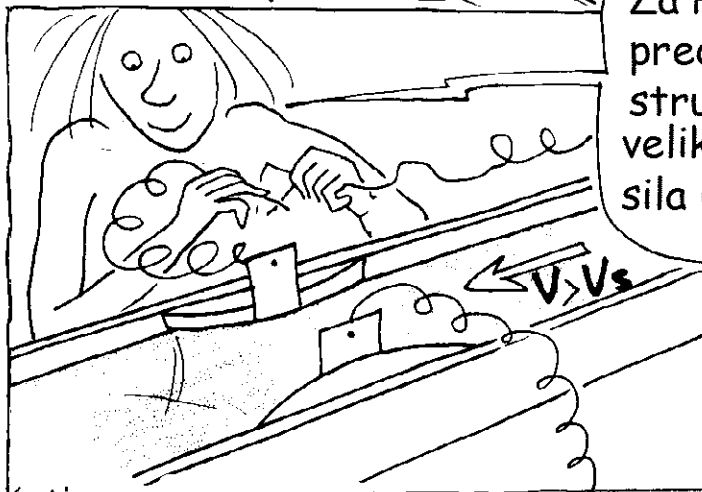
TO je sve...

Slažem se. Ali... pretpostavimo da PREOKRENEM Laplasovu silu...

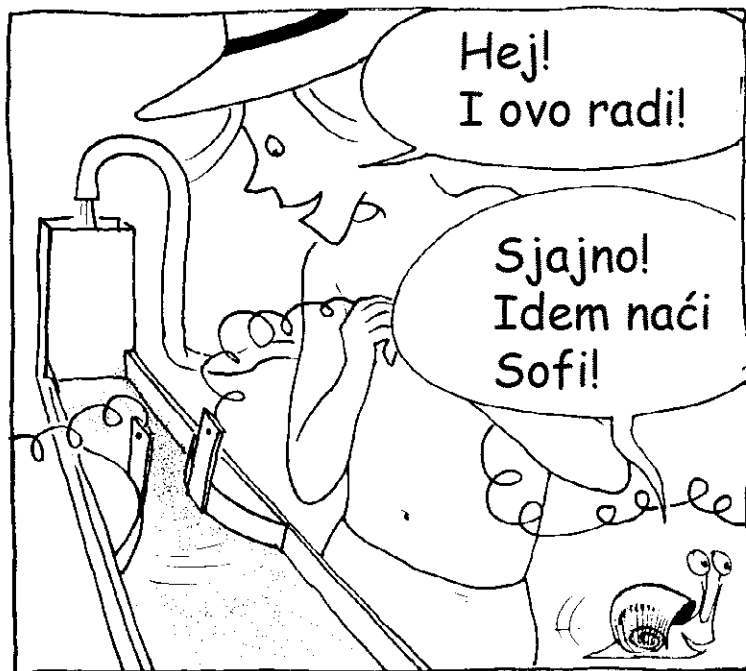


## DEBLOKADA

Počet ću sa manje naglašenim suženjem. Za PREOKRENUTI silu mogu ili preokrenuti magnetno polje B ili preokrenuti struju I. Ukoliko je produkt IB dovoljno velik (\*) onda će ova acelerativna Laplacova sila učiniti NESTANAK NASIPA UZVODNO



(\*) POGLEDAJ DODATAK B (STR.71)



Čeoni val je PONIŠTEN.

**ČEONI VAL**  
**BLOKADA**

**DEPRESIJA**  
**DEBLOKADA**  
uz pomoć rastućih Laplasovih sila

Povećavanjem Laplasovih sila Archi može dobiti efekt **USISAVANJA** koji je dovoljan **ZA SMANJENJE NIVOVA VODE UZVODNO I FORMIRANJE DEPRESIJE.**

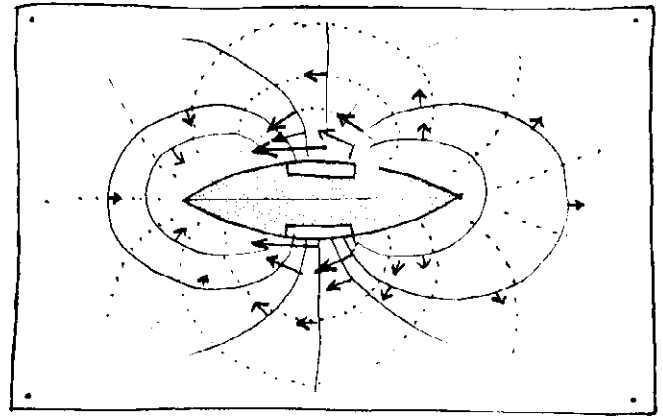




## PONIŠTENJE PRAMČANOG VALA

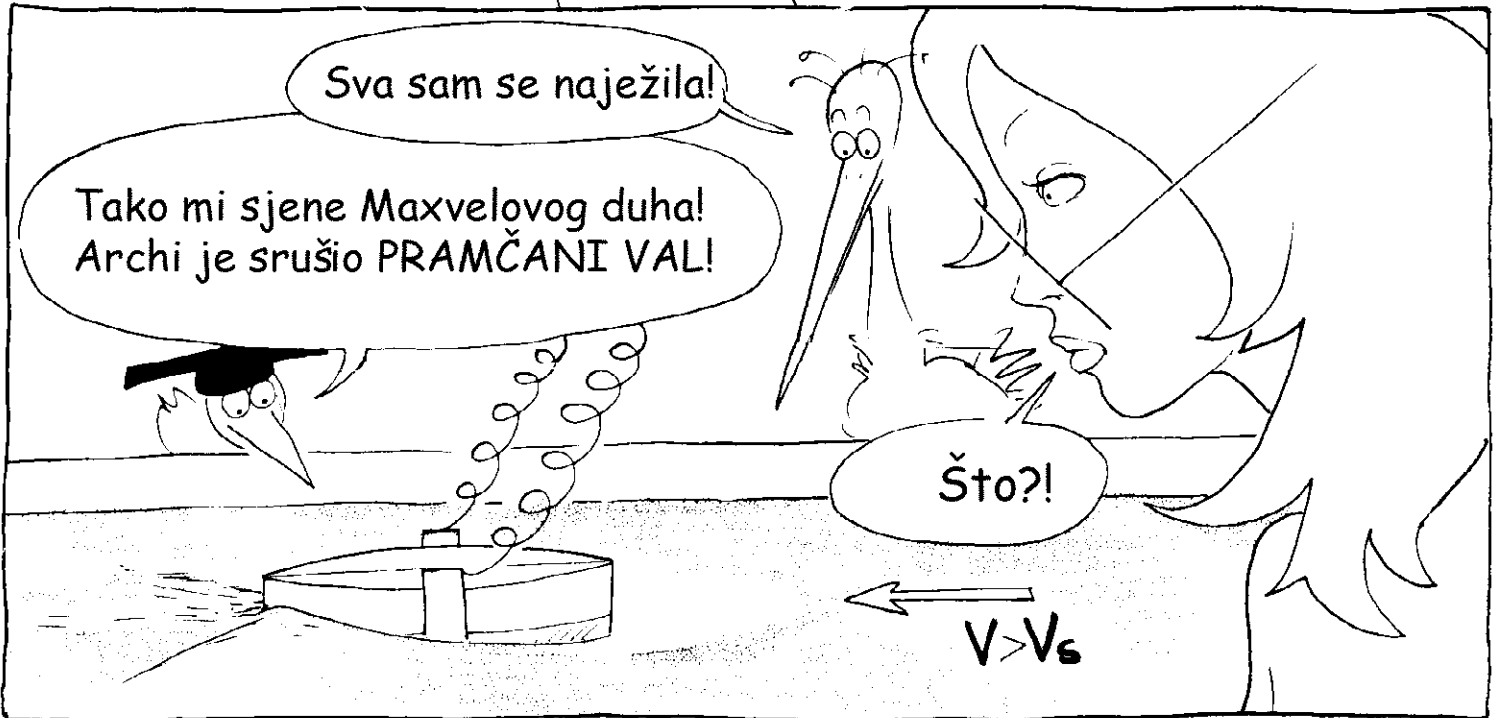


Uporabom  
pravila desne ruke, mogu  
izračunati polje sila  
koje bude djelovalo  
na tekućinu.



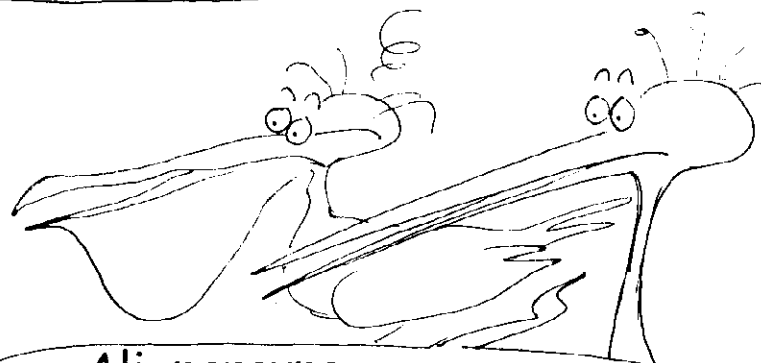
Sva sam se naježila!

Tako mi sjene Maxvelovog duha!  
Archi je srušio PRAMČANI VAL!



Što je on  
uspio smisliti?

Opazite ovo, iako je srušio  
pramčani val, ostao je KRMNI VAL...



Ali, naravno...  
to je poznato, zar ne?

NE, to nikako nije poznato! A ono što mene interesira je što on misli s čim se igra!!

Ali, vi biste trebali popularizirati znanstvenost?

Ne razumijem...

Znaš li ti kako se zove Kada populariziraš stvari koje još nisu poznate?

Zove se ZNANSTVENO ISTRAŽIVANJE!

Uistinu je otrcano!

AH!...

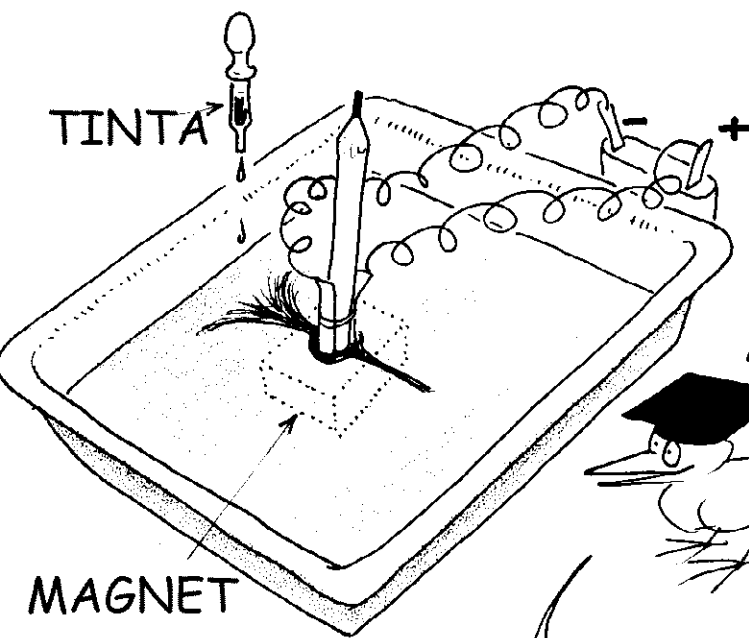
Pogledajmo... Ispred, manje-više, kratkog objekta, frontalni val je ODIJELJEN.

## URADI SAM "MHD ACELERATOR"

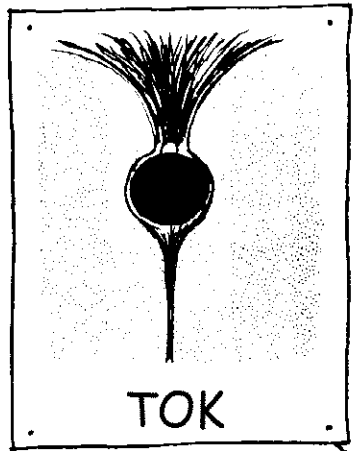
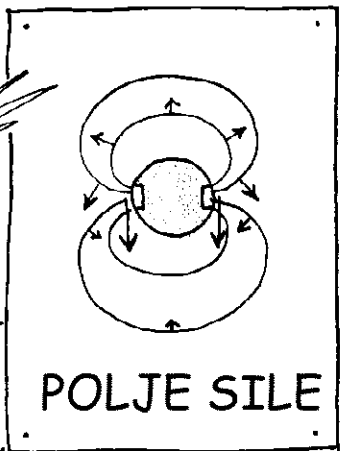
U krajnjem slučaju objekt može biti cilindričan.

Sve što je potrebno za uraditi je staviti ove dvije bakarne elektrode na olovku.(\*)

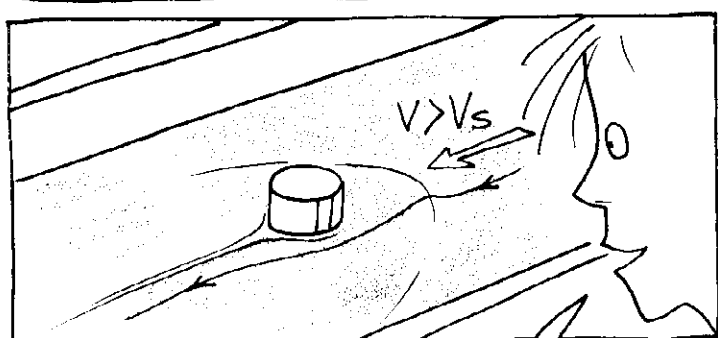
Uporabom bazena sa slanom vodom i magneta, možeš učiniti ovo: Usisni efekt Laplasovih sila postaje vidljiv.



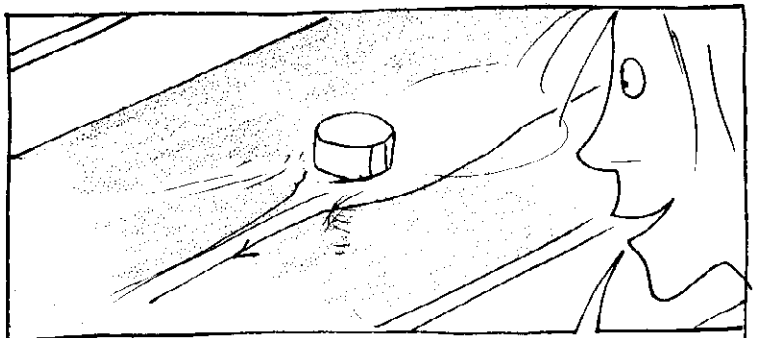
Magnet koji je ispod bazena proizvodi vertikalno magnetno polje  $\vec{B}$ . Efekt usisavanja postaje vidljiv dodavanjem kapljice tinte.



Uz pomoć malog magneta i baterije možete posmatrati usisni efekt. Ali, za djelovati na tekućinu tako da se promjeni struktura vodenih nasipa Laplasove sile moraju biti i do deset puta veće.



Stavit ću maketu u eksperimentalni kanal, potom povećavam silu. Na početku val neće biti uzburkan i frontalni val bit će povijen.

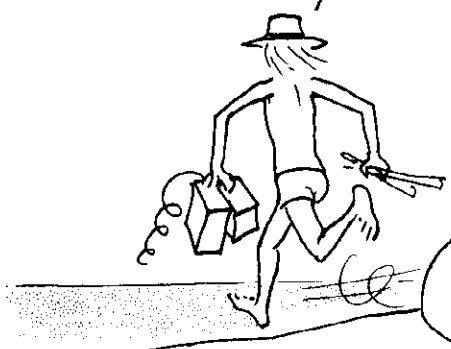


Zatim povećavam silu. Frontalni val nestaje i umjesto njega dobijamo depresiju na površini tekućine.

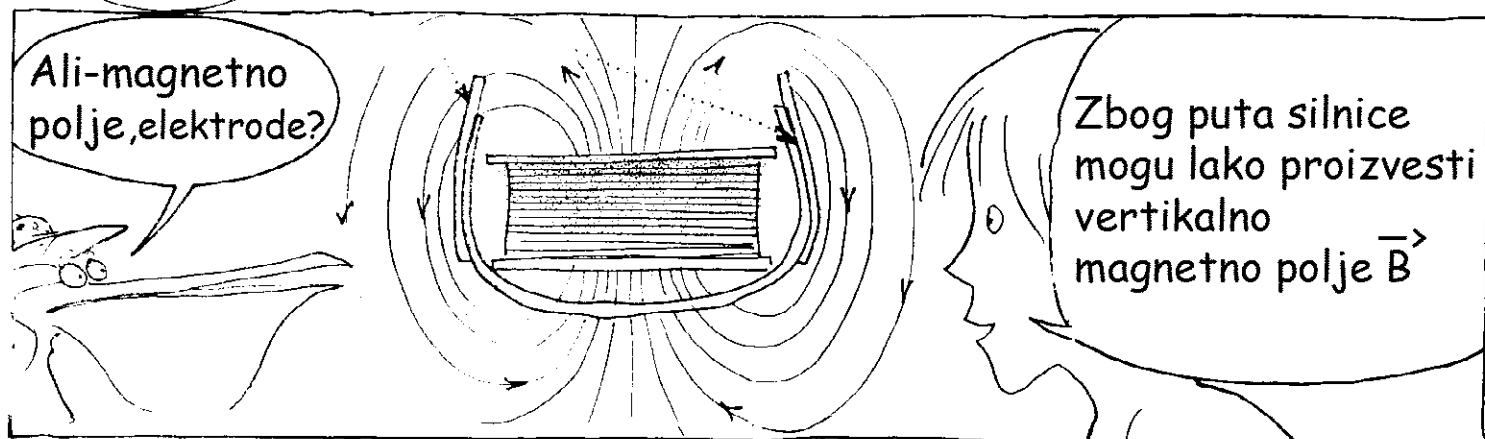
Krasno! Sad prelazim na primjenu!

Što ti kažeš Sofi?

čekaj mene Archi!!

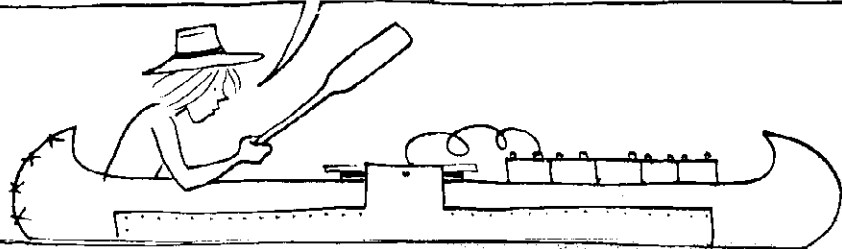


Laplasove sile RADE SA DISTANCE. Čini mi se da je Archi stvarno pronašao kako "upozoriti" tekućinu uzvodno.

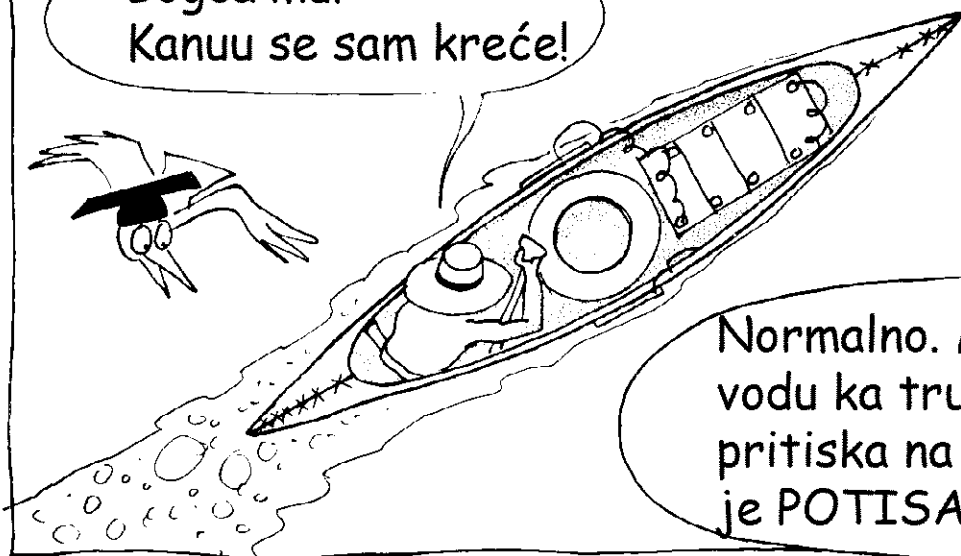


# MHD POGON

Lukavi istraživač, zajedno sa svojim "rušiteljem" pramčanog vala, kreće dalje u nepoznato. Sve što je potrebno je veslanje u kanuu brzinom  $V$  koja je veća od brzine površinskih valova  $V_s$ .



Bogca mu!  
Kanu se sam kreće!



Normalno. MHD pogon potiskuje vodu ka trupu, mijenjajući odnos pritiska na krmi. Rezultat je **POTISAK**.



Fiju..  
Ovaj juri!

Kao i sve  
naprave koje rade  
na principu  
provodnika.



K'vragu! Glupa baterija je prazna! Ovaj solenodini kontrolni ventil troši vraški puno energije. Pokušat ću sa malim modelom sa permanentnim magnetima.



# DJELOTVORNOST MHD



Što misliš o ovoj ideji? Ispod trupa imamo permanent magnet, a elektrode su povezane na bateriju.

K'vragu! I nije baš brz!  
Samo je malo poguran...

brrrrrrmm!

Koristi istu količinu energije  
kao i pegla na paru (\*).

Obratno,  
pretpostavimo da  
primjenim istu snagu na  
običan električni motor.

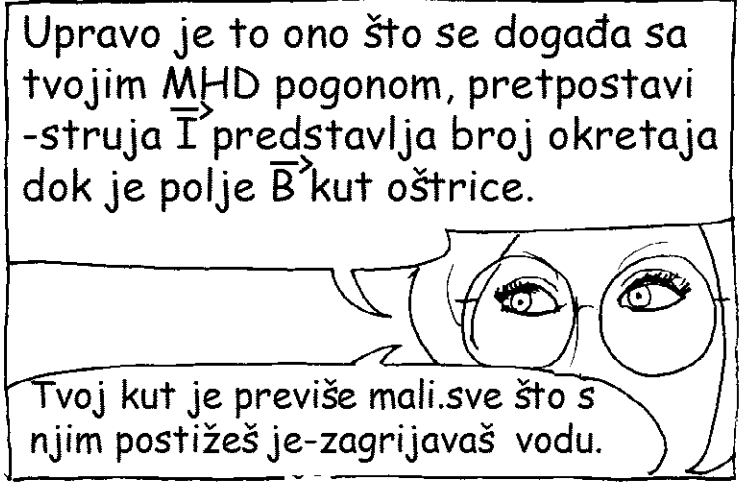
WOOOÂR

Ide kao vjetar!

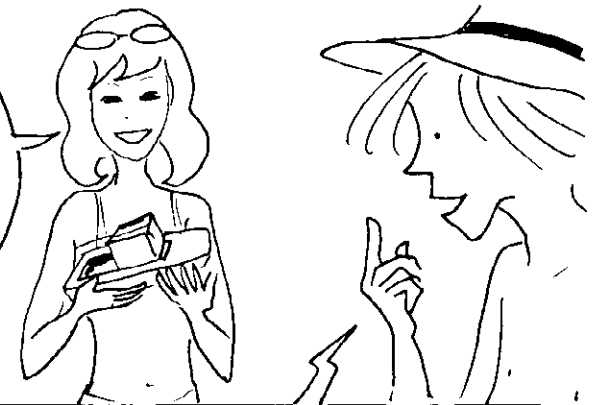
Ludilooo  
ludilloooo

Što se dogodilo?

Tvoje magnetno polje  
je previše slabo-pogonski  
metod ti je krajnje  
neefikasan.

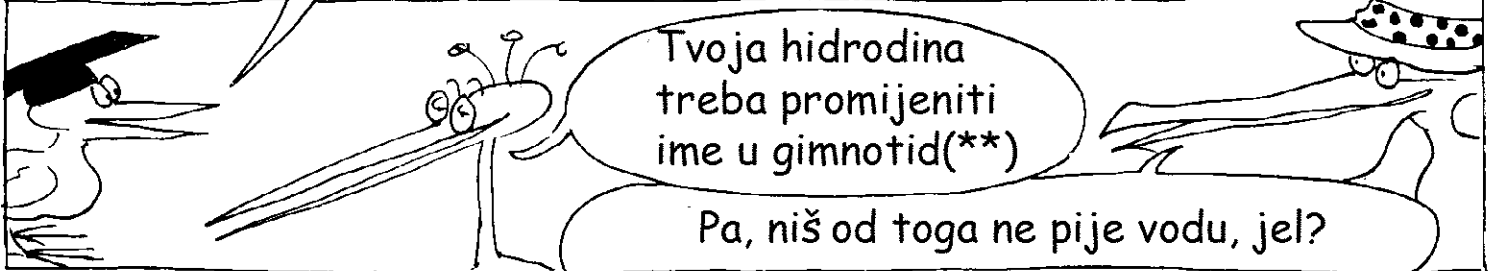


Sa permanent magnetima, najbolje čemu se možeš nadati je efikasnost od nekoliko milijuntih dijelova(\*). U morskoj vodi, prije nego što MHD motor uopće postane interesantan, moraš imati snažnije magnetno polje čak 250 puta: 20 do 25 tesli.



Ali mi znamo kako napraviti jaka magnetna polja, zar ne?

Pretpostavimo, ti možeš dobiti svojih 25 tesli. Onda brod mora biti mnogo veći i na taj način dobili bismo razmak između elektrodi. Ukoliko bi on bio 10 metara, generator bi morao davati 10.000 volti.



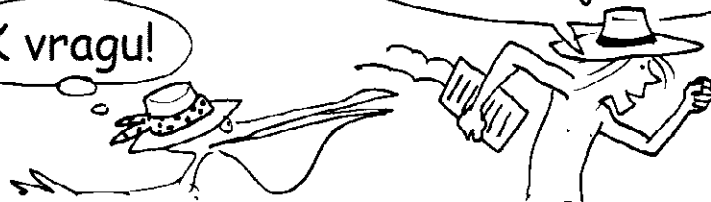
(\*) VIDI DODATAK C

(\*\*) GIMNOTID JE RIBA KOJA PROIZVODI ELEKTRIČNO PRAŽNENJE JAČINE 300 VOLTI

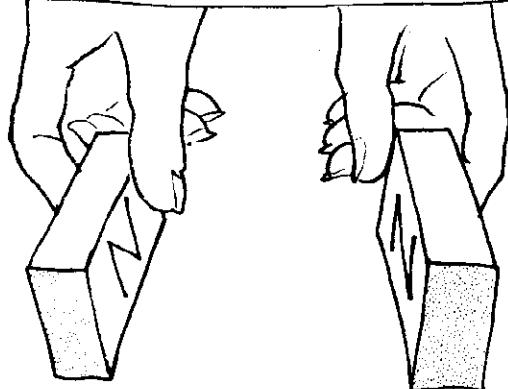
# PARIJETALAN ACELERATOR

Sofil! Shvatio sam  
kako iskoristiti  
slabu struju.

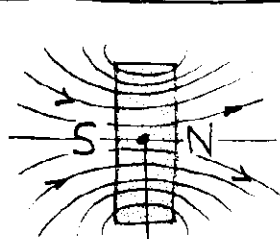
K vragu!



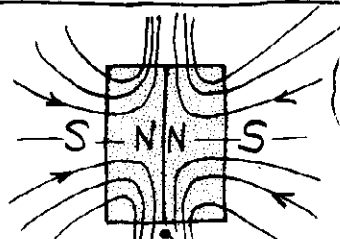
Vidi ova dva magneta.



Pomoću superljepila  
zalijepit ću ih  
licem uz lice, tako  
im se polja šire u  
različitim smjerovima.



1000 GAUSS



2000 GAUSS

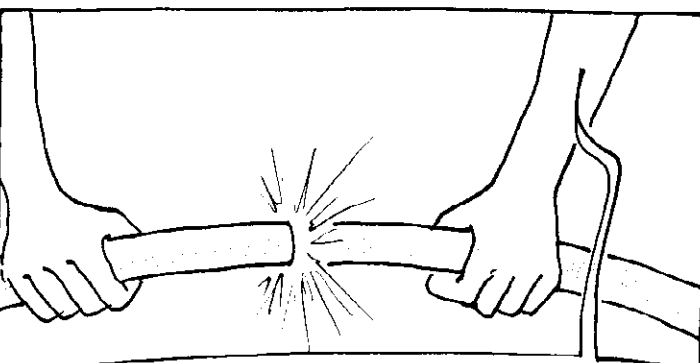
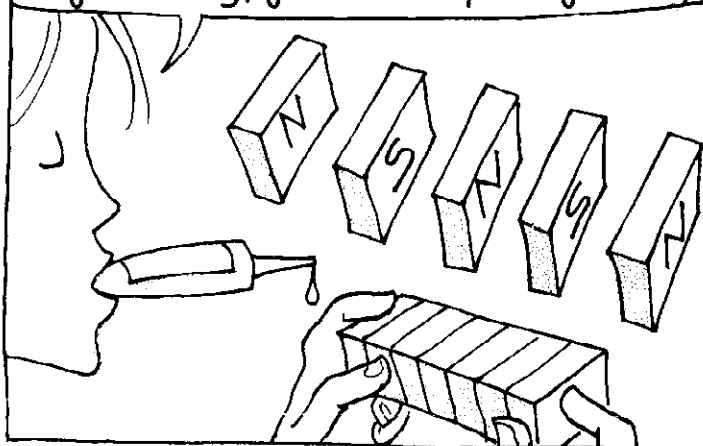
Fascinantno, zato što je  
koncentrirano na ravni spajanja  
jačina polja je skoro duplirana.

Ali što?

Štapić magneta je poput  
nekakvog crijeva iz kojeg  
pršti magnetno polje.

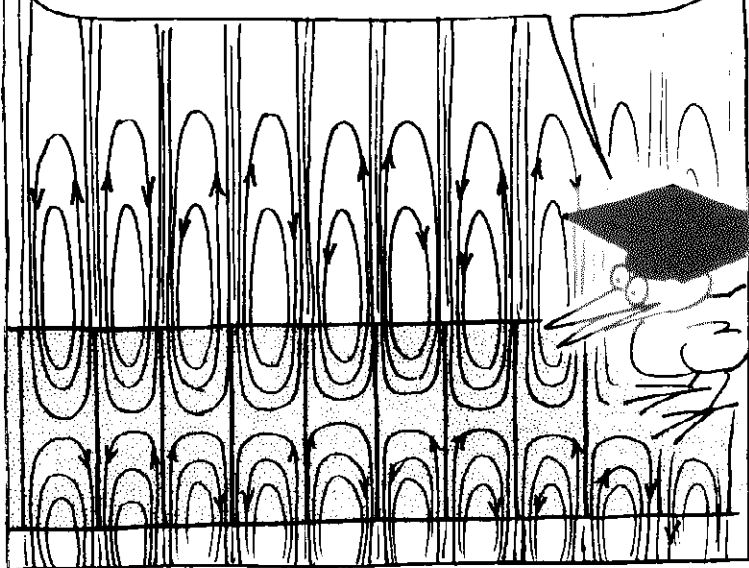


Zaljepit ću čitavu hrpu magneta  
čelo u čelo: sjeverni pol nasuprot  
sjevernog, južni nasuprot južnog.



Ako usmjeriš dva crijeva jedno  
na drugog i održavaš pritisak, voda  
će na mjestu razdvajanja snažno  
curiti van.

Evo ovako izgledaju putanje sila!

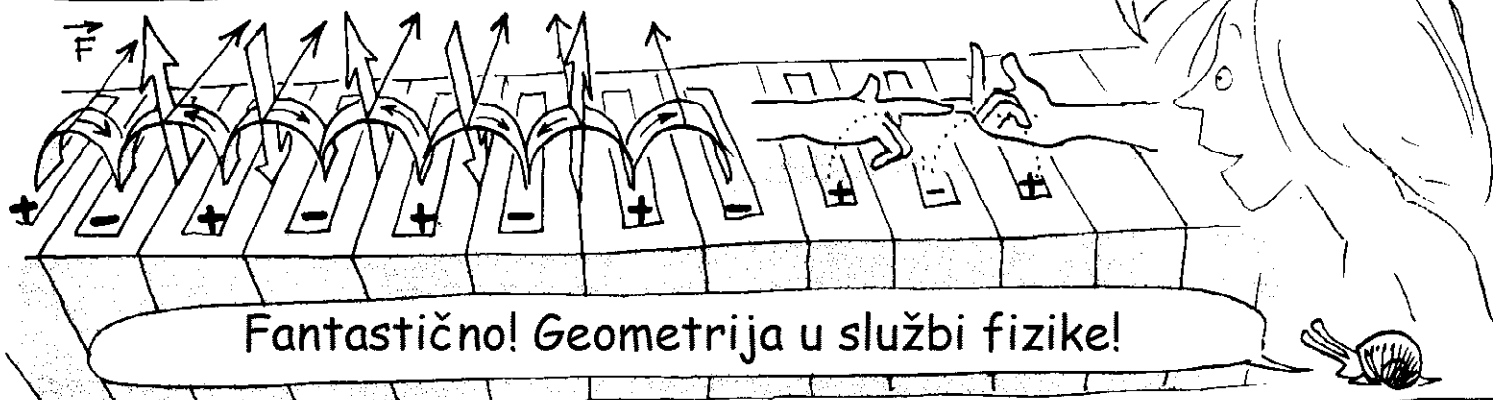


Ukoliko magneti imaju debljinu  $d$  onda se na svakih  $d$  centimetara polje invertuje, ovako.

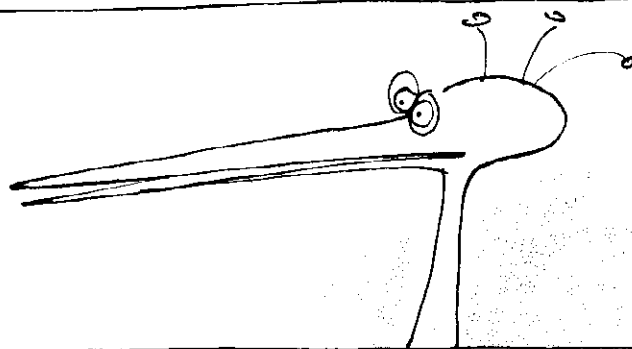


I na razdaljini  $d$  od zida polje je prividno nepostojeće.

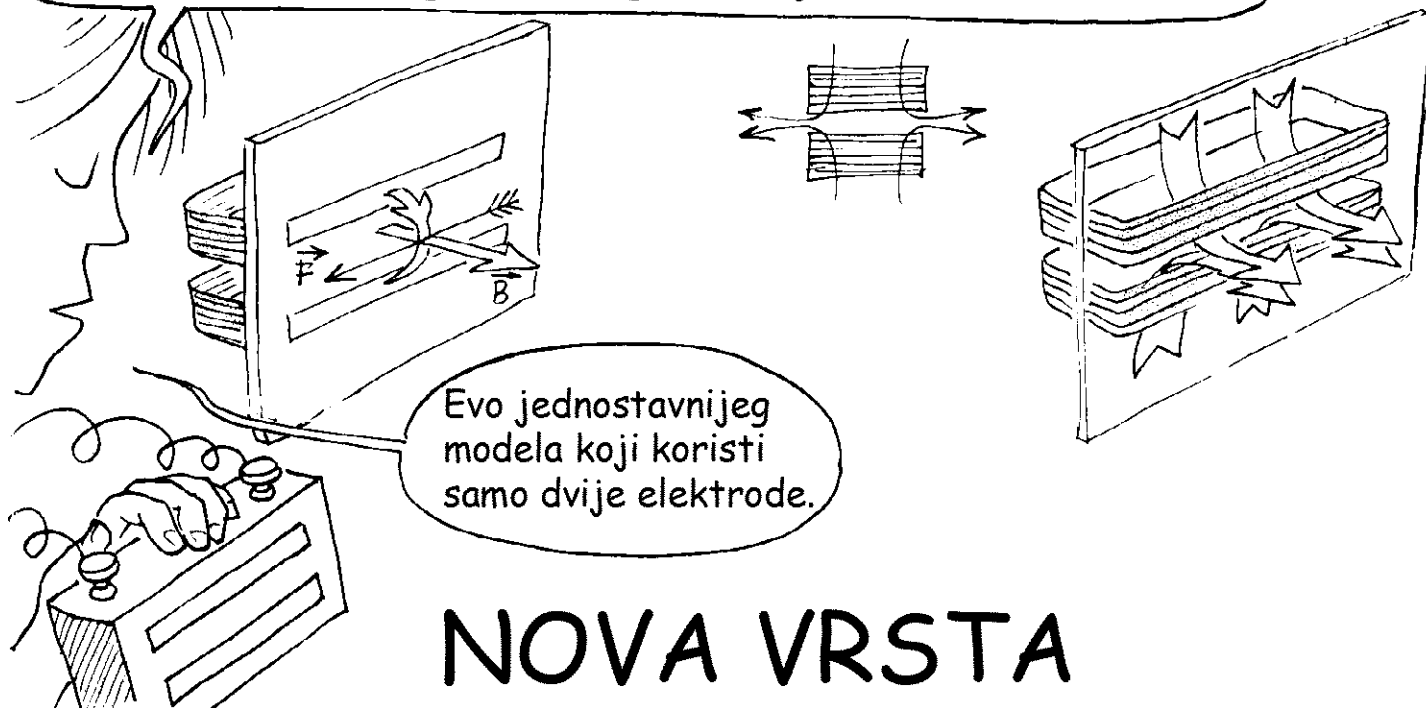
Pogledaj sad, dodao sam neke elektrode s naizmjeničnim polaritetom. Sad, ako primjenim pravilo desne ruke, vidim-blizu sam zida na razdaljini  $d$  dobio POLJE SILA KOJE SU PARALELNE I SVE SU U ISTOM SMJERU.



Za dobiti magnetno polje potrebna ti je energija. Djelovanjem samo na malu oblast oko zida, značajno umanjuješ jačinu namagnetisanja, time i potrebnu energiju jer su proporcionalne.

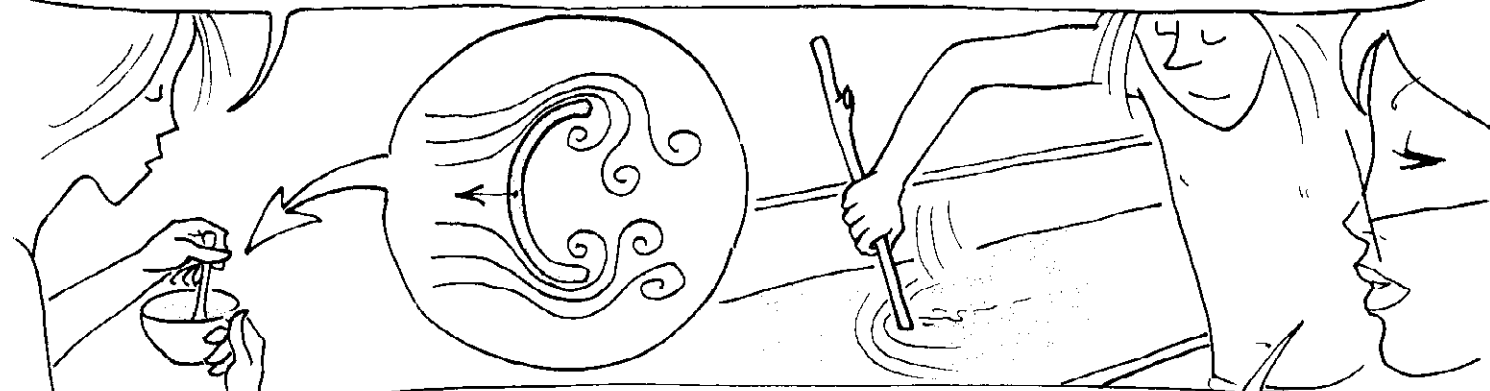


Također, magnete mogu zamijeniti kalemovima.



## NOVA VRSTA FLUIDNE MEHANIKE

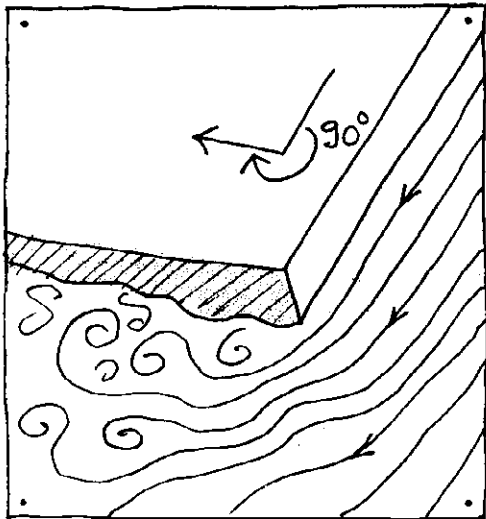
Kada pokreneš fluid on reagira. Npr. ukoliko previše odsječnim pokretima pokušas ga promiješati, vjerovatno ti propada plan.



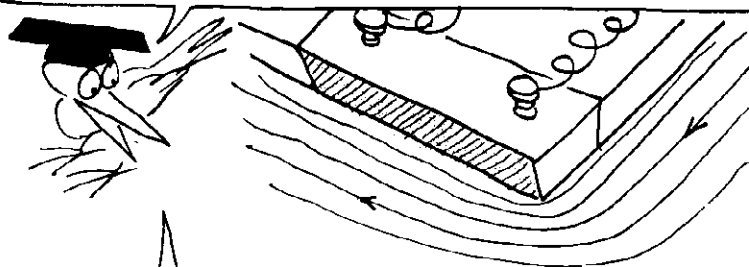
Ukoliko se neki objekt kroz fluid kreće previše brzo, tako da on nema vremena da mu "pripremi" putanju-javlja se frontalni valovi.

I tako je, ako pustiš fluidu po volji.  
Ali, MHD radikalno mijenja parametre ovog problema.





Npr: u klasičnoj mehanici fluida, oštar kut rezultira ODVAJANJEM fluida od objekta. Čime se stvara TURBULENCIJA.



Dodaj malo MHD-a i sve je ponovno sjajno.

Ovo je ludo, sve je ovo već poznato. zar ne?



Kako god... pobijedio si.

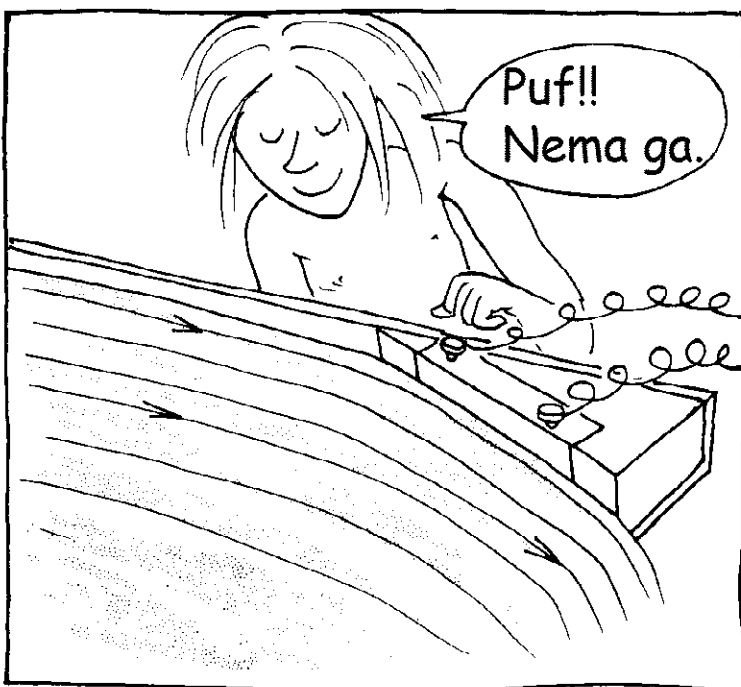


Tračak ludosti juri ovom pričom...

Sjećaš se priče o frontalnim valovima na kutu?



Puf!! Nema ga.



Shvaćaš, potpuno je moguće ukrotiti vodeni tok. Kad god fluid počinje usporavati ti ga ponovno ubrzaš. A kad počne brzati ti ga zauzdaš.

Ništa o tome ovdje...

Khhhh..

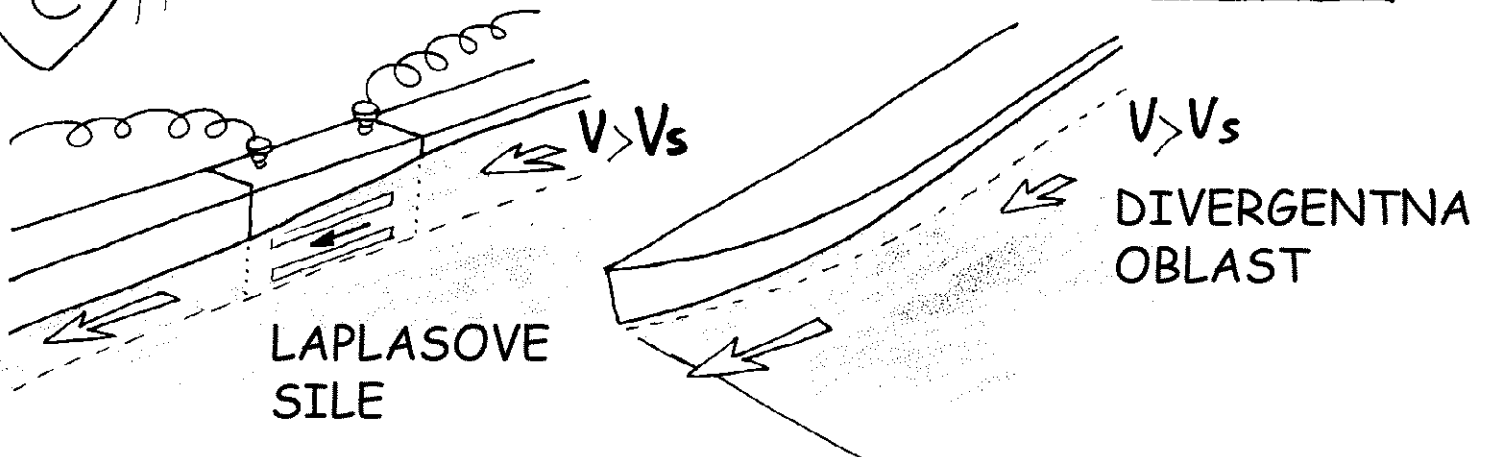
# ZBIJAJUĆI VALOVI

# EKSPANZIJSKI VALOVI


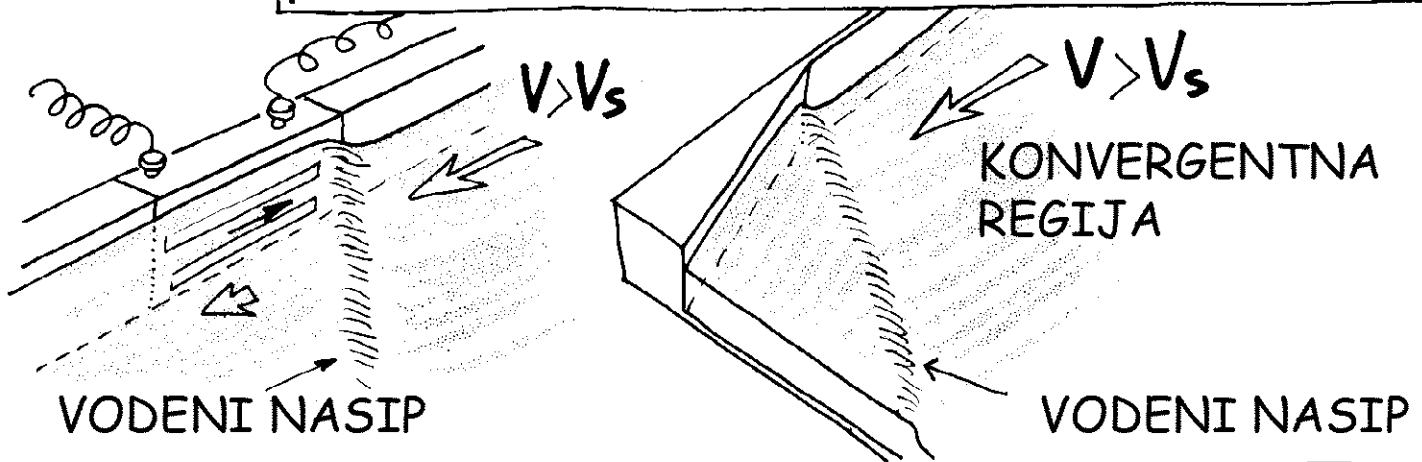
NAVIER & STOKES  
MÉCANIQUE  
DES  
FLUIDES

O da Leni, vidjet ćeš. Slažeš se sa mnom-kad imamo  $V > V_s$ , promjene u smjeru kretanja vodenog nasipa vode ili do ZBIJANJA ili EKSPANZIJE. Pogledaj ovo, magnetnohidrodinamički sustav kreira apsolutno IDENTIČNE EFEKTE.


MHD acelerator, ili divergentna oblast, dovode do spuštanja razine vode u kanalu.



MHD decelerator, ili konvergentna oblast, dovodi do RASTA razine vode u kanalu.

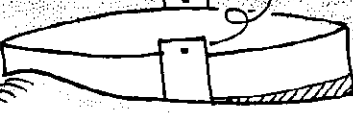


Dakle, trebalo bi biti moguće međusobno potiranje fenomena zbijanja i ekspanzije, na taj način što se oni prirodnog porijekla ukidaju-zahvaljujući vodenim nasipima-naspram Laplasovih sila vještačkog porijekla.



Za NORMALIZIRATI tok oko trupa broda, moramo ublažiti u najvećoj mogućoj mjeri, sve varijacije u razini vode. Ja ću ubrzati svugdje gdje se javlja tendencija ka formiranju VODENOG NASIPA za izbjeći pretjeranu ekspanziju, tj. pretjerano ubrzavanje, na pojedinim mjestima ću je usporavati.

Ovo je točna primjena mog FUNDAMENTALNOG PRINCIPA: MOLIM VAS OSTAVITE TEKUĆINU U STANJU U KOJEM JE ŽELITE NAĆI.




U eksperimentu koji sam izvršio na str.28, uspio sam neutralisati pramčani val. Ipak ostao mi je krmni val, koji je bio pojačan.

Krmni val je ostao upravo zato što si previše spustio razinu vode kada si je ubrzao.



U pravu si. Primarni cilj trebao bi biti održavanje razine vode konstantnim na crti prirodnog toka. Za uspjeti u tome treba mi puno elektroda, nešto ubrzavajućih, nešto usporavajućih.



Još jedna primjena Tiresievog principa.

Tako je!  
Napravi stvari tako da tekućina ostane u stanju u kojem je želiš naći ...bez valova na krmu.

Svaka čast!  
Dvajes tesli magnetizacije i Archiev čamac juri bez turbulenciju i bez krmnu val. Nema zime za pistu za slijetanje. Sto je slijedeće?

Zar ne bi bilo lakše naprosto se kloniti vode? Zar stvarno nemate pametnija posla?



Ne slažem se. Trebamo malo bolje razmotriti Archievu ideju, posebno ČEONI ACELATOR. Svi brodovi trpe veliki HIDRODINAMIČKI OTPOR-protivljenje gibanja unaprijed koje nastaje uslijed trenja vode i brodskog korita. Ipak, stvaranje VODENIH NASIPA mijenja raspodjelu TLAKA na tijelo broda, što dovodi do stvaranja niza valova na tragu kretanja broda. Ovaj tlak raste s brzinom i to mora biti glavni faktor koji utiče na brzinu kojom brod može putovati.



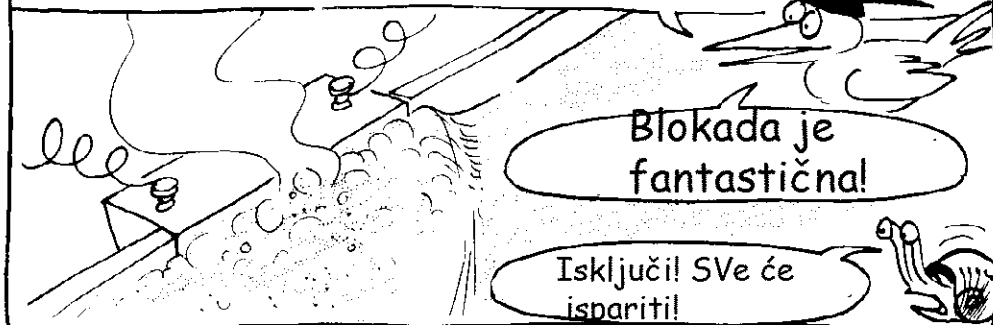
Otpriblike znamo koliko nam je energije potrebno za potisnuti vodene nasipe(\*) Posao koji obavljaju Laplasove sile mora biti, bar, kao kinetička energija svojstvena tekućini.



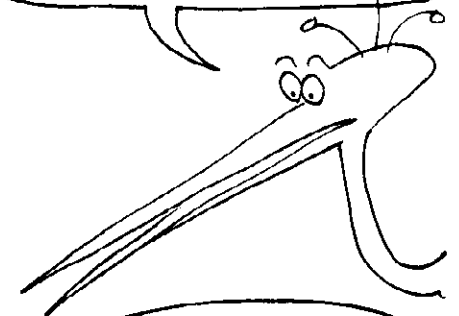
Mmm...dakle, ukoliko brod ide brzinom  $V$  onda Laplasova sila  $IB$  mora prekoračiti jednu određenu vrijednost(\*).

(\*) VIDI DODATAK B STR.71

Najbolje je napraviti magnetno polje V što je većim moguće. Ukoliko vam je V malo i to kompenzirate tako što vam I biti veliko, onda je, pod jedan, efikasnost slaba i, pod dva dolazi do elektrolize, čime se oslobađa puno gasa.



Zar vam se ne čini...ova...hm... elektromagnetna propulzija je previše napredna za trenutno stanje u svijetu tehnologije?



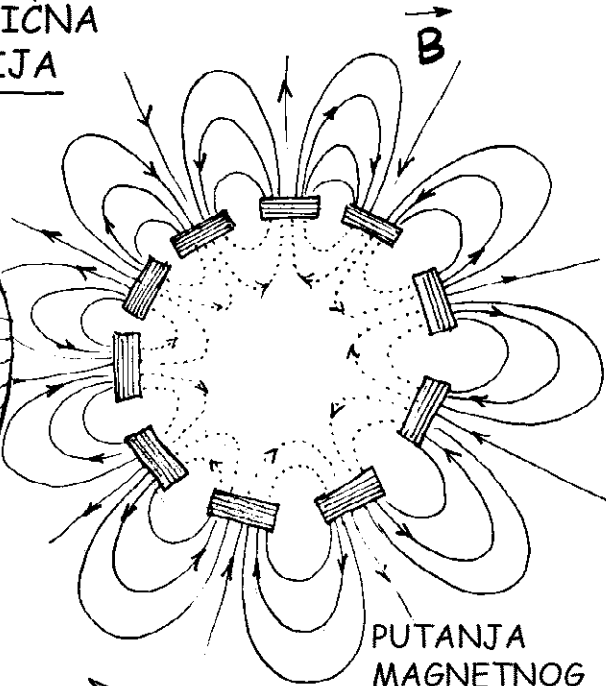
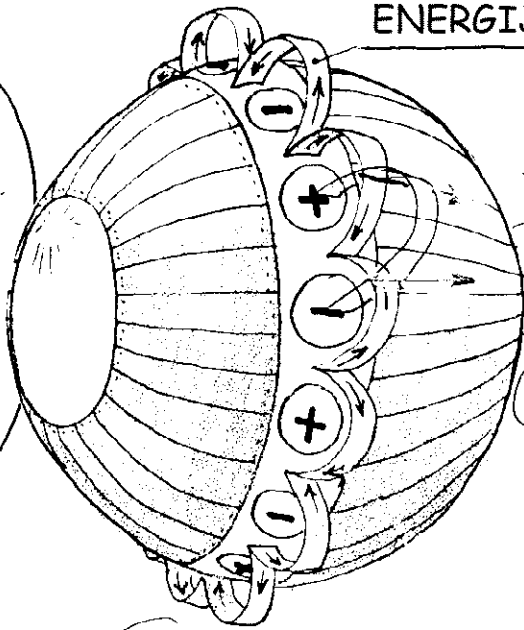
Potrebna nam je INOVACIJA! TO JE SVE!

# PODMORNICA BEZ ŠRAFOVA

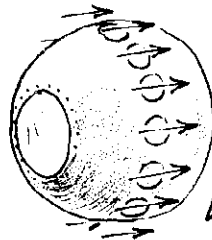


Pogledaj, ako primjeniš pravilo desne ruke, možeš urediti da naprava proizvodi polje Laplasovih sila koje je zgodno za propulziju potiska.

ELEKTRIČNA ENERGIJA



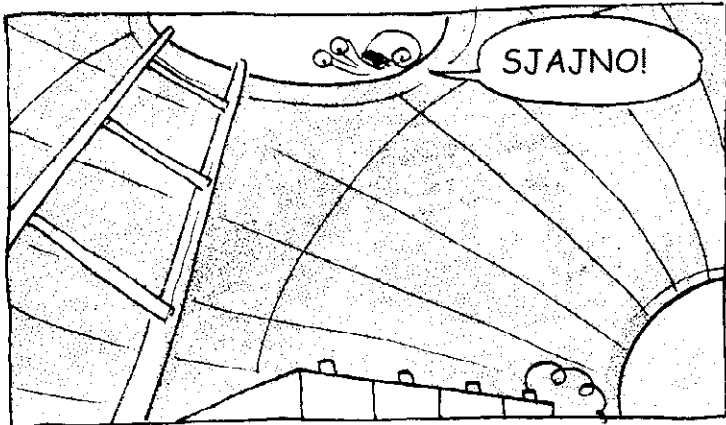
PUTANJA MAGNETNOG POLJA



SILE KOJE DJELUJU NA TEKUĆINU



Nema sile koja bi me natjerala da uđem u ovo čudo.



SJAJNO!



Leni, prestani se glupirati!

Idemo isprobati hidrodinu.



Ne, ne. Sit sam Higinsovih izuma!

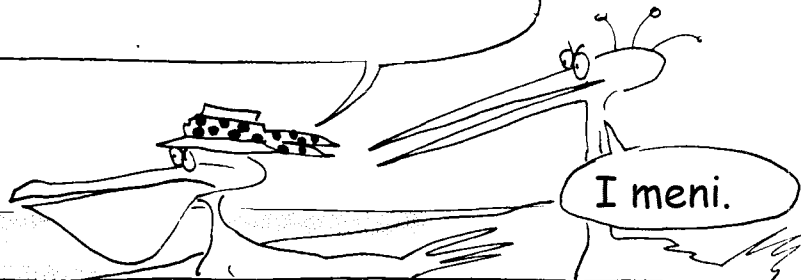
Samo neš elektrise unaokolo.



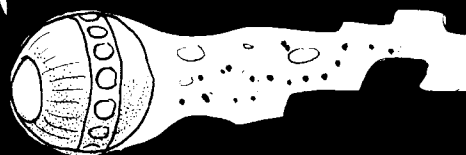
Idemo leni, ovdje je slaba voltaža.

slaba utjeha za izvući živu glavu!

Bogca mu, ne znam za tebe, ali meni je sve ovo sumnjivo.

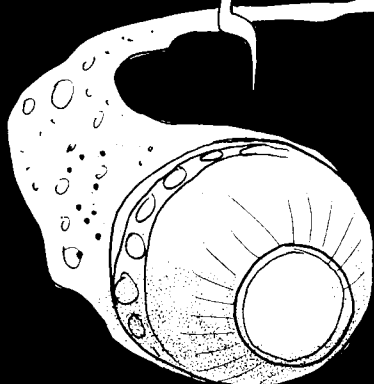


Kako kormilariš?

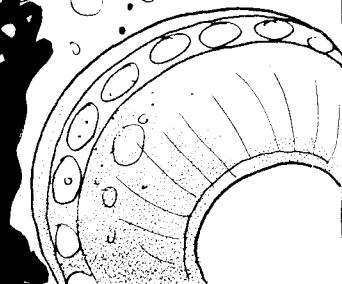


Jednostavno.  
Igram se intenzitetom elektroda.

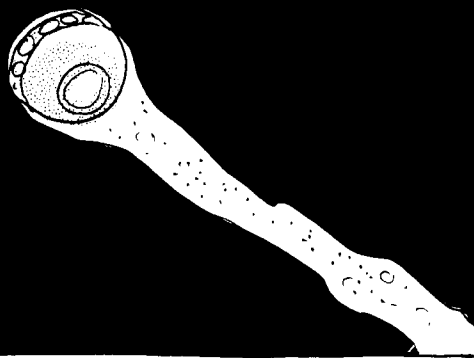
Okrećem...



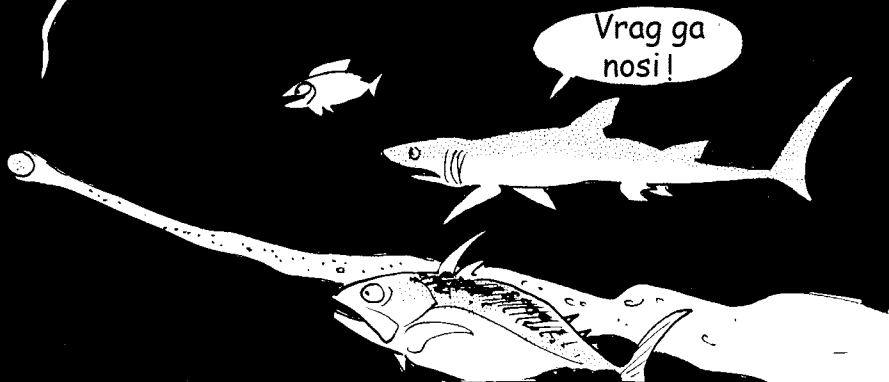
..Zaustavljam..



ili idem unazad.



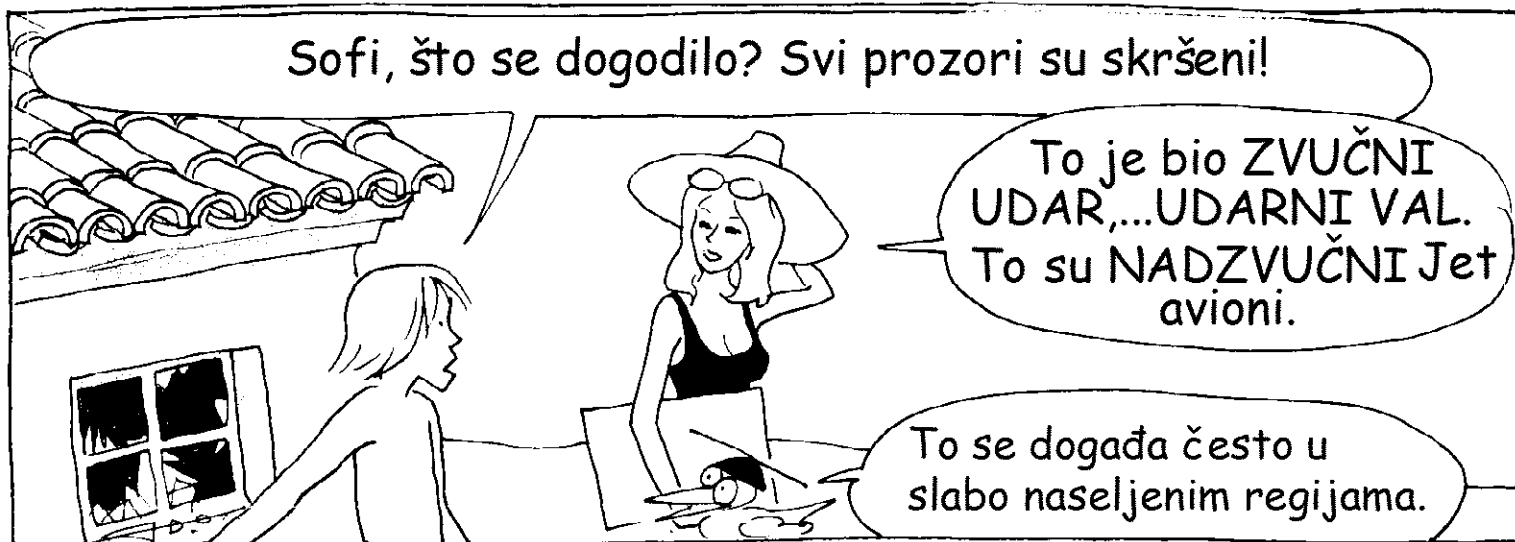
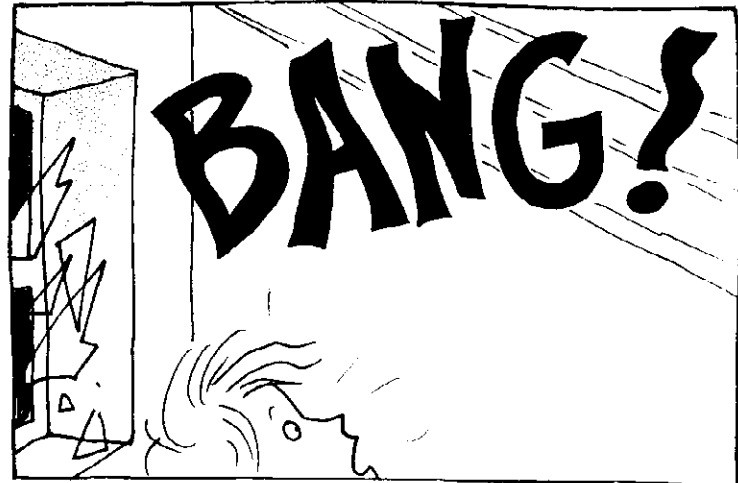
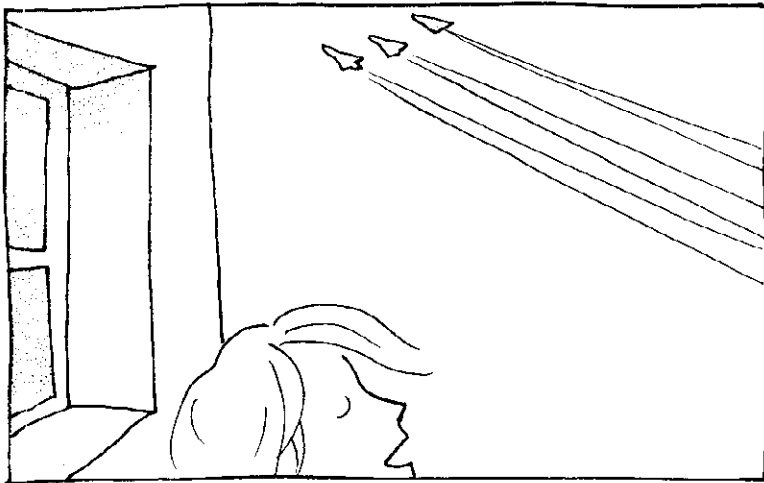
MHD podmornica može biti vrlo brza i skroz tiha.



Tako to ide, dragi Leni. Kada dođemo do efikasnih i superprovodnih magneta (\*) i ultraefikasnih električnih generatora, brodovi više neće praviti valove a podmornice budu ispuštale mjehuriće.

(\*) SUPERPROVODNI MATERIJAL, ohlađen do veoma niske temperature (par stupnjeva kelvina) sprovodi struju bez ikakvih gubitaka zbog zagrijavanja. Nema Dzulovog efekta.

# SLJEDEĆEG DANA



# NADZVUČNI TOK

-UDARNI VAL koji je slomio prozore sličan je pramčanom valu koji je razbio tvoju pistu za slijetanje

-Hoćeš reći da avioni prave VALOVE?

-U neku ruku, Da. Ali oni ne prave površinske valove, oni emitiraju zvučne valove, koji putuju BRZINOM ZVUKA  $V_s$ (\*). Kada brod putuje brzinom  $V$  koja je veća od  $V_s$  onda on pravi VODENE NASIPE. Kada avion putuje brže od zvuka (većom od  $V_s$ ) on proizvode UDARNE VALOVE

-Kako to može, kad tamo nema slobodne površine?

-GUSTOĆA zraka igra ulogu VISINE vode. POVRŠINSKI VALOVI namjeravaju se održavati na konstantnoj visini. Slično tome ZVUČNI VALOVI teže OSTATI PRI KONSTANTNOJ GUSTOĆI. Udarne valove su frontalni tamo gdje su gustoća, tlak i temperatura puno viši.



Gibanje molekula možeš usporediti sa puno pješaka koji, u jednom uskom prostoru hodaju vezanih očiju, brzinom  $V_s$  i bez ikakvog jasno određenog smjera, kontinuirano udarajući jedni u druge (molekularna kolizija). Objekt koji se probija sličan je busu koji juri u gužvi brzinom  $V$ . Ukoliko je ova žurba manja od  $V_s$ , onda se informacija može prenjeti uzvodno (naprijed). Pješaci, nakon što su upozoreni na dolazak busa prije no što im on pride, mogu mu napraviti prolaz. Ovo je jedan od načina za prikazati NADZVUČNI TOK.

(\*) pogledaj PUTOVANJE IZ MAŠTE, isti serijal

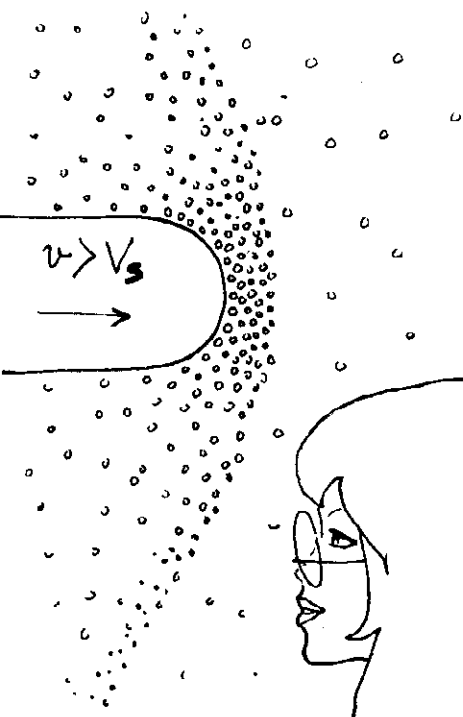
ALI, ŠTO SE DEŠAVA KADA JE V VEĆI OD  $V_s$ ?



Pješaci, molekuli, više nisu u mogućnosti da izbjegnu predmet prije no što im se sasvim približi, pa ostaju pri KONSTANTNOJ GUSTOĆI. Na taj način plin (hrpa pješaka) teži grupisanju ispred objekta, formirajući nekakvu vrstu nasipa - iznenadan porast u gustoći.



## UDARNI VALOVI

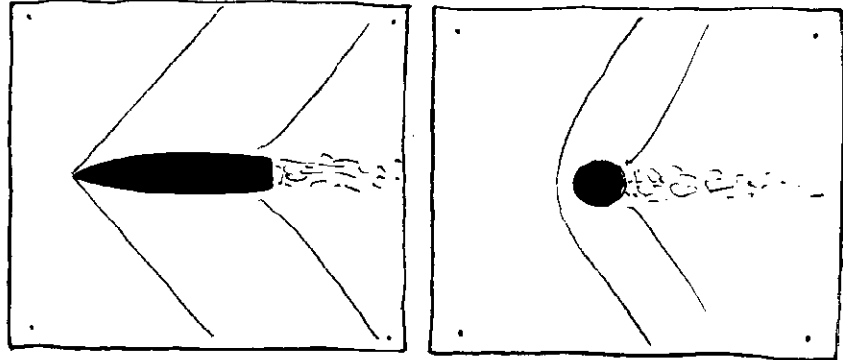


Ovaj fenomen se zove udarni val. Ovdje umjesto ZVUČNIH VALOVA imamo POVRŠINSKE VALOVE, ostalo je potpuno isto kao što smo rekli za pramčani val. Dolazi do neizbježnog formiranja GUSTOG NASIPA, TLAKA i TEMPERATURE. UDARNI VAL se formira kada je brzina toka V VEĆA od brzine zvuka  $V_s$ .



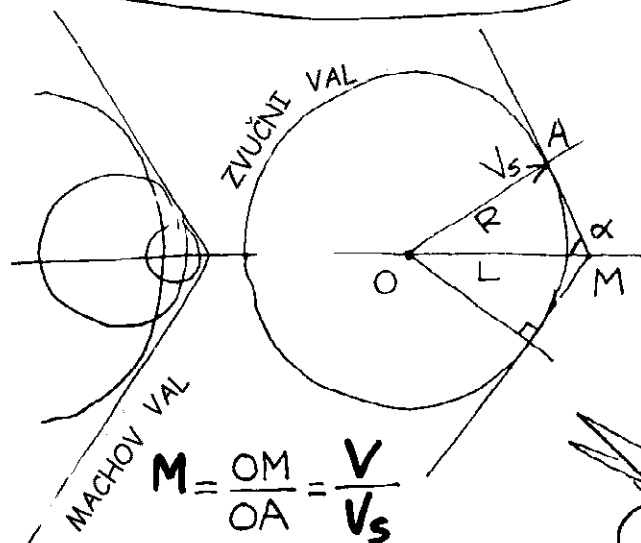
Misliš reći-svakog puta kad neki napaljeni pilot iz vojnog zrakoplova odluči se zabavljati ja trebam pribaviti puno ovih prozora?

Aha, to je što je!



Ovako, svaki objekt koji putuje nadzvučnom brzinom (Supersonik-tj.brže od zvuka) imat će PRAMČANI udarni val i ZADNJI udarni val. Lijevo je prikaz metka, desno kuglice.

Svaki objekt, kao i zrno pijeska, koji se baci brzinom  $V > V_s$  pravi neki UDAR. Omjer  $M = V/V_s$  je Mach broj. Ako je objekt vrlo mali, udarni val se naziva Machov Val. (\*)



(\*) VIDI DODATAK A (STR.71)



Max, Sofi je u pravu. Tok fluida koji ima slobodnu površinu podsjeća na nadzvučni tok plina. Mislim da je bolje da ponovno pogledamo stranicu 15 za prisjetit se efekta brzog i sporog kretanja objekta udara.

Između dva rata ljudi nisu imali kompjutore onda su oblike udarnih valova izračunavali pomoću "hidrauličke analogije".

Jaoj!  
Vodeni kompjutor!

U stvari, postoji velika sličnost između matematičkih jednažbi koje opisuju dva sustava i RAZINE VODE koji odgovara GUSTOĆI PLINA.

Krasno! Sve što mi sad treba za dalje proračunavanje je NADZVUČNI ZRAČNI TUNEL

OH, KRASNO!

Hah! Nema teorije za napraviti to u kupaoni, Archi!

Zračni tunel.  
E to je već nešto.

Treba ti vraški puno kompresora i puno energije.

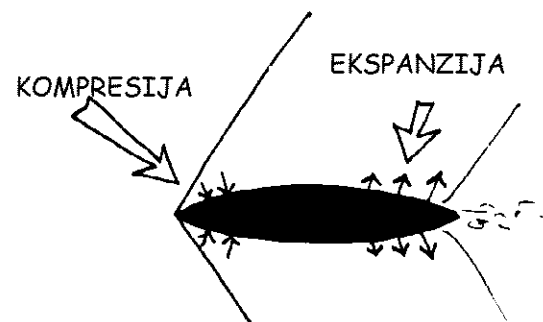
Rzmišljaj si prijaviti se subvenciju Znanstvenog ministarstva?

# ZVUČNI ZID

## ZID TOPLINE

Nadzvučnim zračnim tunelom moguće je osmatrati puno raznih fenomena. Prije svega, prolaz kroz zvučni zid ( $V=V_s$ ) praćen je pojavom NIZA VALOVA koji se javljaju zahvaljujući otporu trenja.

Što je to preciznije?



$V > V_s$

U hidrodinamici, pojava vodenih nasipa utiče na raspodjelu tlaka na trup broda, reducirajući njegovu efikasnost. Isto je i u nadzvučnoj aerodinamici.

Bučno je, beskorisno i troši puno energije.

Bez obzira na svoju krhku građu, dizajniranu za smanjenje potrošnje energije, Konkord troši 40% svoje energije na udarne valove.

Ako želite preletjeti naseljenu oblast na maloj visini pri brzini od 5 ili 6 Macha, svi krovovi bi otpali.

Kao što je pramčani val uništio našu pistu za slijetanje.

Uzduž udarnog vala, **GUSTOĆA** i **TLAK** dramatično rastu. Također i **TEMPERATURA**. **APSOLUTNA TEMPERATURA** je mjera kinetičke energije  $1/2 m^2$  toplotnog kretanja molekula.

Ukoliko se "plin" sudara s nekim objektom pri brzini  $V$ , onda u točki nepokretnosti **A** (gdje plin u potpunosti prestaje s kretanjem) sva njegova energija postaje konvertovana u toplotno kretanje. Tako na točki **A** **ZAUSTAVNA TOČKA** varira zajedno s kvadratom brzine  $V$ .

Da li je vruć nos odraz dobrog zdravlja?

Ovaj fenomen koji biva primjetan tek pri brzini većoj od 2 maha, on nameće ozbiljno ograničenje zrakoplovima, ograničenje poznato kao **ZID. TOPLINE**

Uz datu brzinu, što je gušći zrak to će sve ostalo biti toplije.

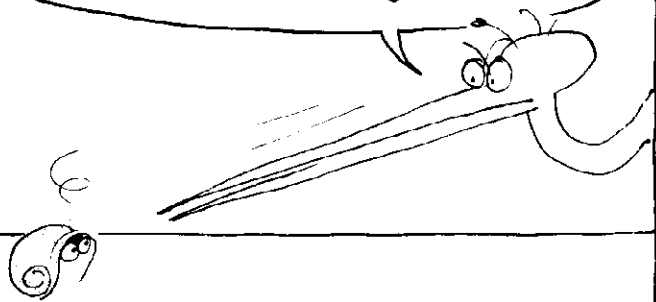
To znači-hipersonične brzine pri niskoj visini su nemoguće.

Naravno, da. Ali nadzvučni niski letovi su i te kako mogućni! Zar ne postoji nekakav način za napraviti nadzvučni zrakoplov koji ne lomi prozore?

Za uspjeti u tome Archi, moraš razviti strojeve koji ne prave udarne valove pri nadzvučnim brzinama.



A to je, stari moj, skroz nemoguće. U suprotnom već bi bili izumljeni.



Možda, možda... ako dođe do udara, onda je to kao kod pramčanog vala zato što ne možeš utjecati na molekule uzvodno jer zvučni val previše brzo ide da mu oni naprave prolaz. Zato se gomilaju zajedno, u nešto poput nasipa, formirajući udarni val.



Logički rečeno, mogućnost djelovanja unaprijed, putem Laplasovih sila, stvara potpuno novo svjetlo na problem udarnih valova.



Tiresias, pogledaj ovu fotografiju MHD toka oko cilindričnog objekta na str. 30. Ne uviđaš li sličnost sa efektom usisavanja? Hmm!



Bla, Bla...

Točno-u hidrauličkim opitima uspio si usisati vodu uzvodno, dovoljno za formirati depresiju.

Problem je-kako napraviti analogiju?



←  $V > V_s$

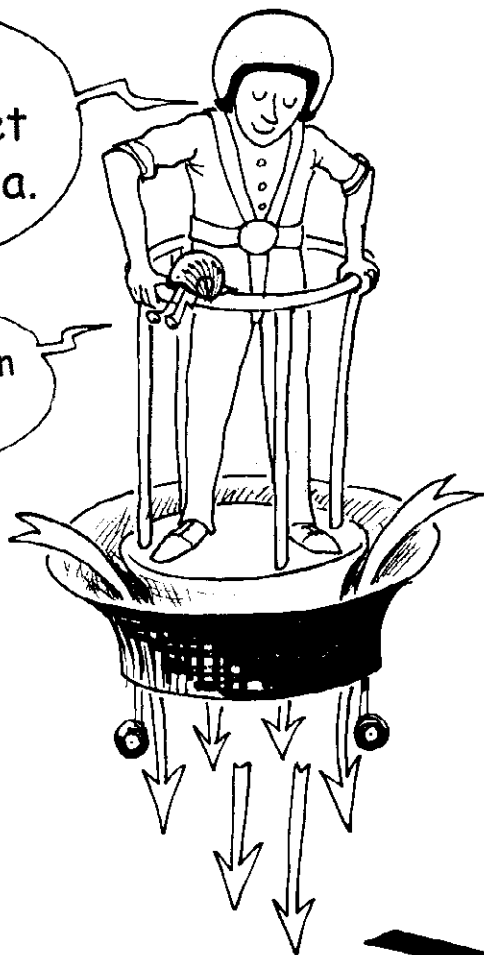
Ukoliko se uopće možemo pozivati na analogiju s hidraulikom, izgleda da postoje TRI NAČINA LETENJA.

A to su?

Za letjeti, što god drugo činio ti ponovno moraš učiniti gibanje molekula zraka odozgo na dole.

Prvi sistem:  
Omogućujem pokret  
plina uporabom krila.

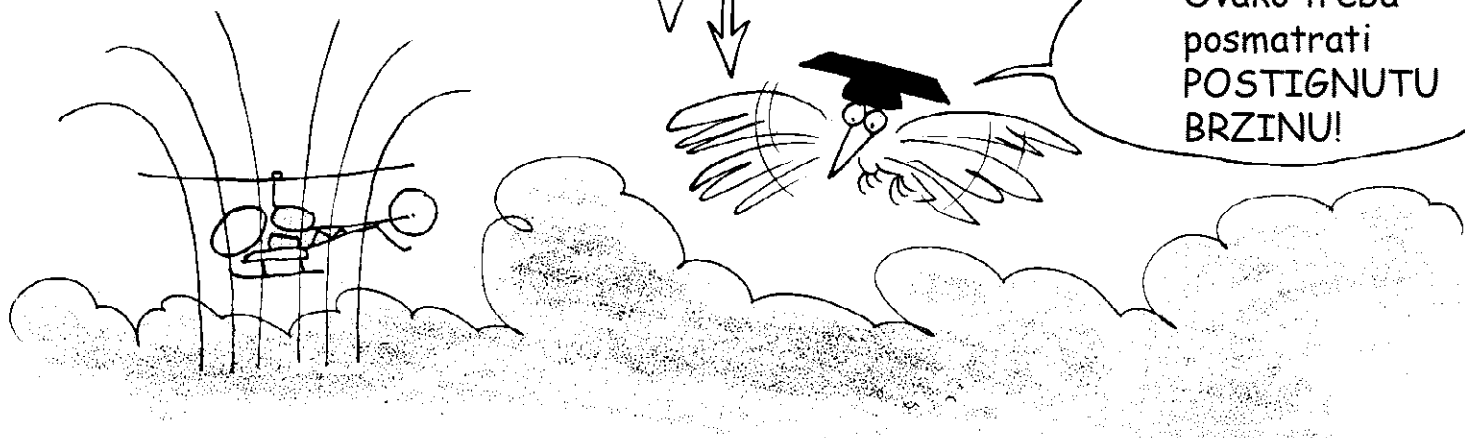
Kakvo krilo? Sve što vidim  
su dva kontrarotirana  
rotora.



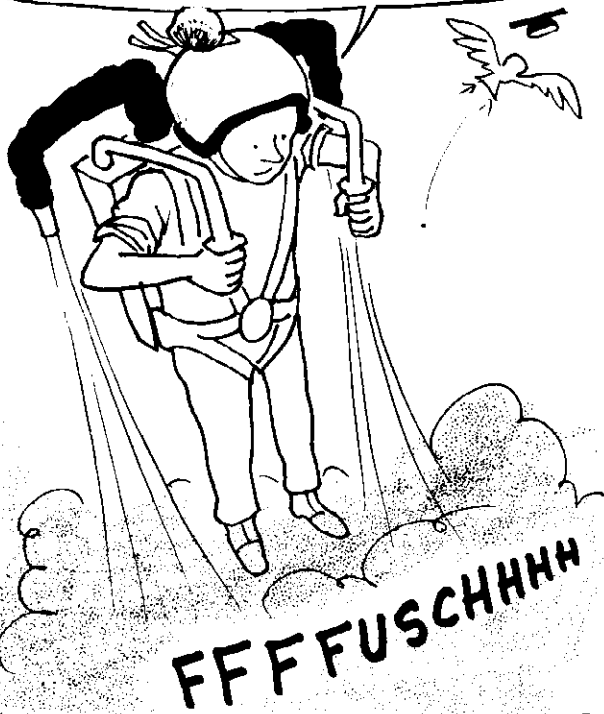
Glupi mekušci!  
Rotor je samo  
obrotno krilo  
zrakoplova!



Ovako treba  
posmatrati  
POSTIGNUTU  
BRZINU!



Drugi sustav: ubrzati plin koji sam stvaraš!



Ali, što je treći sustav?



Za mene to je  
**USISAVANJE ZRAKA**  
KOJI SE NALAZI I  
ISPOD, korišćenjem  
Laplasovih sila.

Jesi li i ti čuo isto što i ja?



Jes, Archijevi i  
Tiresiesovi snovi!

Potpuno su poludjeli, obojica!  
Odgovorno tvrdim to!

I Sofi, bez sumnje,  
na plaži...



Max je  
izgleda ostao  
pri sebi!

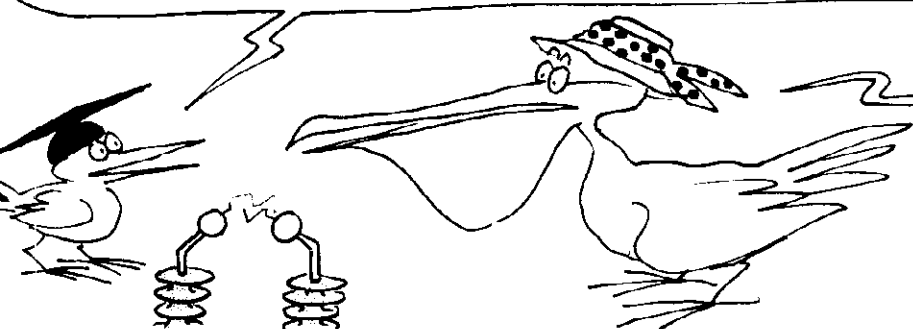
Što je  
s tobom?

Archi je utuvio u  
glavu ludu ideju  
letenja uz pomoć  
elektriciteta.

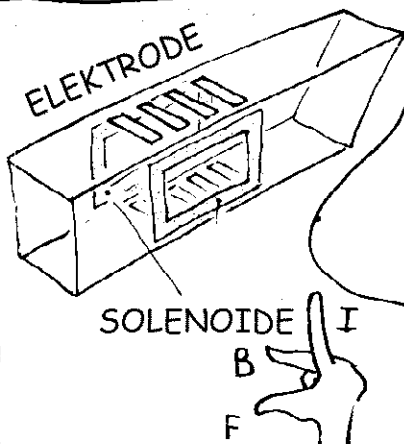
Osobno sam Leniju  
objasnio da je to nemoguće,  
jer zrak ne može  
sprovoditi elektricitet.

On je  
**IZOLATOR!**

Ček malo! To ovisi od veličine ELEKTRIČNOG POLJA kojeg primjenjuješ. Tj. omjer između napona u elektrodama i distance između njih. Ako koristiš tri tisuće volti po milimetru, on pršti na sve strane!



I kad stiže ELEKTRIČNI KONKORD?



Pogledaj, magnetnim poljem  $B$  od 4 Tesle (40.000 gausa) (\*) i strujom gustoće jednog Ampera na kvadratni centimetar (10 tisuća Ampera na kvadratni metar) ti dobiješ Laplasovu silu od 40.000 Njutna po kubnom metru. Oko 4 tone po kubnom metru. Ako motorima korisna zapremina od jednog kubnog metra on proizvodi potisak od 4 tone.

ČETIRI TONE!

Ma sačekaj! Opet si odlutao! Tri tisuće volti po milimetru... to dođe miliun volti po metru!



Za Laplasove sile to je potpuno ošamutljujuće!

Znam jednu izvrsnu uporabu Laplasovih sila.



Hmm... Što?

Grmljavina.



Grmljavina?

Vjerujem da buš se prosvijetlio od toga!





Sofi, Sofi! Dođi vidjeti! Archi izmišlja nešto potpuno napredno. Uspjet će poletjeti uz pomoć elektriciteta!

Boga ti! Evo me, stižem!

Vidiš li ti koliko je ovo KOMPLICIRANO! Moraš imati sustav za hlađenje superprovodnika na ultraniskim temperaturama i električni generator koji pravi tisuće megavatova. Zamisli koliko je to teško!

Mogao bi probati poletjeti u prokletu nuklearku!

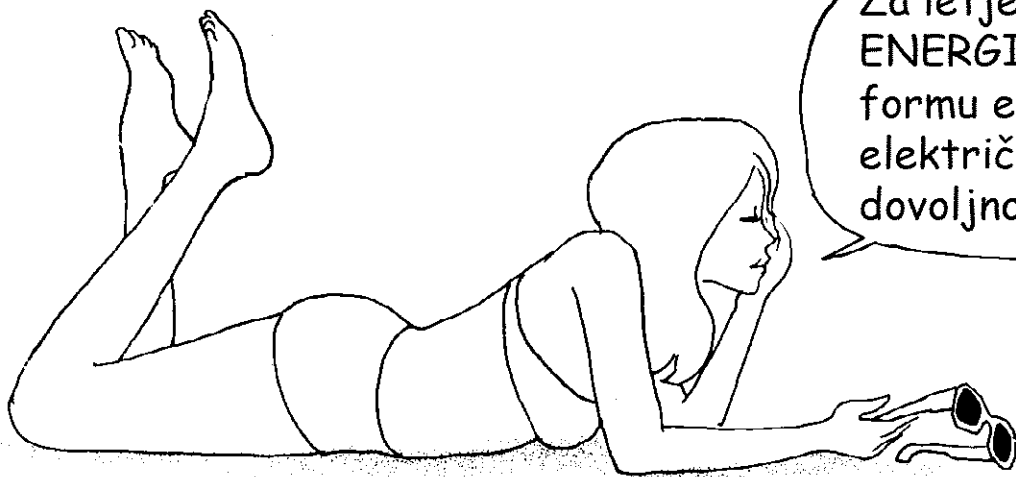
Let pomoću elektriciteta je sasvim izvjesno nemoguć!

Doista! A pomoću čega ONO leti?

A...to je dugačije on ima propeler!

I solarne stanice!

Da, ali što je JEDINICA MHD POTISKA ako nije vrsta ELEKTROMAGNETNOG VIRA.



Za letjeti, potrebna ti je ENERGIJA. Nije bitno koju formu energije koristiš-kemijsku, električnu- bitno je da je ima dovoljno.



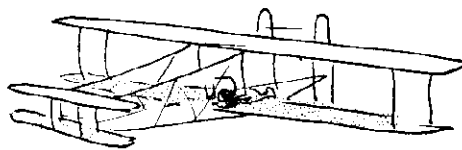
U biti, letenje je stvar omjera Energije i Mase za datu Brzinu.

40 km/h  
ZRAKOPLOV KOJIM  
UPRAVLJA ČOVJEK  
(ili električna)



10 Vati po kilogramu

60 km/h  
DVOPILOTNA JEDRILICA



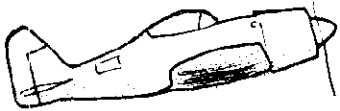
100 Vati po kilogramu

250 km/h  
LAKI  
ZRAKOPLOV



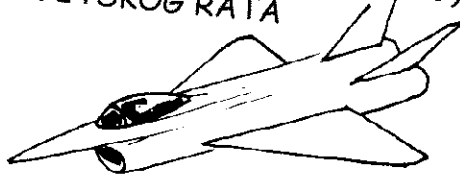
300 vati po kilogramu

700 km/h  
BORBENI ZRAKOPLOV  
IZ DRUGOG SVJETSKOG  
RATA



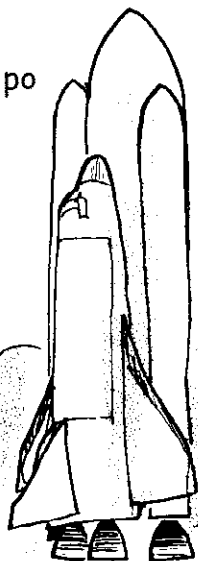
800 vati po kilogramu

2700 km/h  
BORBENI ZRAKOPLOV IZ  
SLJEDEĆEG(I POSLJEDNJEG)  
SVJETSKOG RATA



5000 vati po kilogramu

20.000 vati po  
kilogramu



To je SPACE  
SHUTTLE!



Ček malo. Zar Nuklearka ne proizvodi ubojitu energiju po kili?

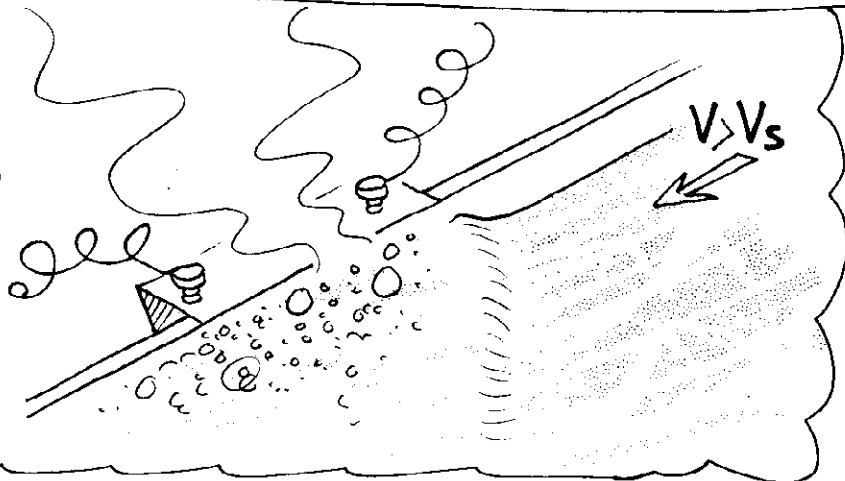
10 Tona za 100 megavata-to je skroz nemoguće!

I?  
Sofi?

Sve si izmješao Higgins! Konačno si uspio, tak izgleda, na plinove primjeniti ideju do koje smo došli prilikom ispitivanja toka fluida sa slobodnom površinom: KRITERIJ INTERAKCIJE i njegove efekte na EFIKASNOST MHD. Mora negdje biti začkoljica, pitam se gdje je?

Iiiiiii!?

U eksperimentu na str.43 uporabom prejake energije proizveli smo BLOKADU.

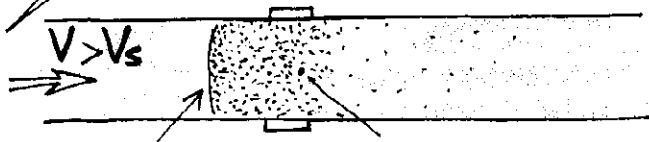


# TERMALNA BLOKADA

Mogućno je da će sličan fenomen kod plina onemogućiti dejstvo MHD?



Zapravo, možeš BLOKIRATI nadzvučni tok plina uporabom TOPLINE, putem Dzulovog efekta. U čistom električnom pražnjenju (bez magnetnog polja) balonić toplog plina se ponaša kao zastoj u saobraćaju, i formira se udarni val.

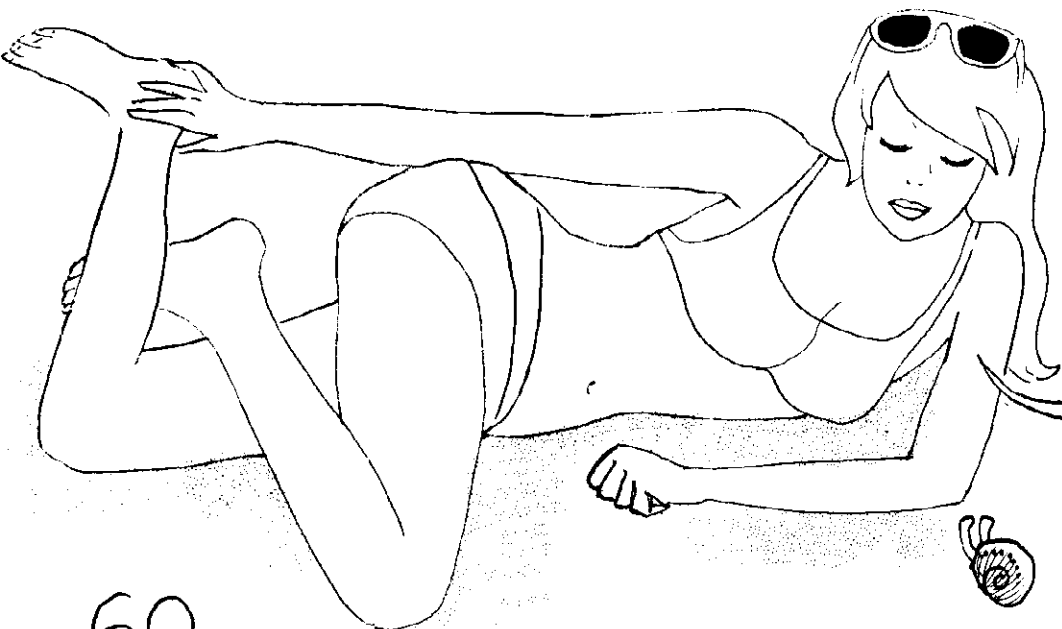


Dakle, Archiev opit je osuđen na propast?

To je TERMALNA BLOKADA!



To baš nije najjasnije. Sve ovisi od ELEKTRIČNE SPROVODLJIVOSTI zraka(i različitih načina uticanja na njega). Ukoliko je ona dovoljno visoka (\*) onda će proizvodnja topline biti umjerena, i neće dovesti do blokade.



(\*) VIDI DODATAK E STR.71

Oho, vidi ti Archia!

ponovno  
je zaspao.

Kakvo  
iznenađenje...

I što si zaključio iz svega ovoga?

Možda će se u sljedećem stoljeću  
razvijati ova MHD tehnologija,  
ali pitam se vrijedi li to pišljiva  
boba?

Ali, svakako je bitno  
za čistu znanost!

Je, je, za čistu  
znanost!

Bogca mu!  
Kakav dan!

Spavaj, spavaj! Glavni  
znanstveniku mog srca!

# ARCHIJEV SAN



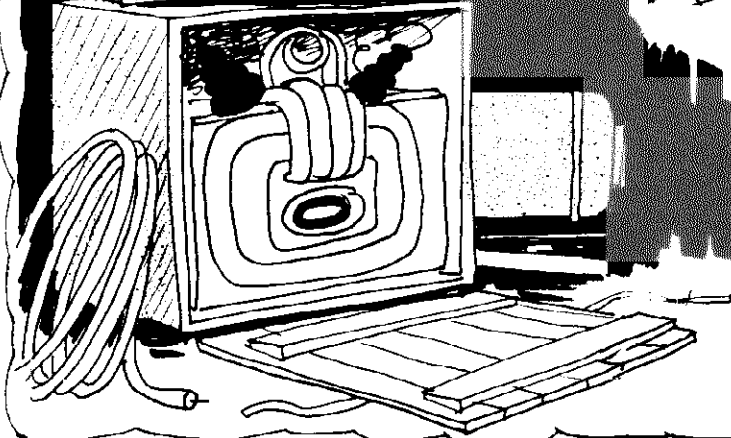
Hmm...ovaj..da.

Gospodin Higgins! Naručili ste električni generator od 200 megavata, izvor mikro-valova od 10 megavata, kalem superprovodne žice, ukupno dvadeset tona...?



Molim vas, potpišite se ovdje.

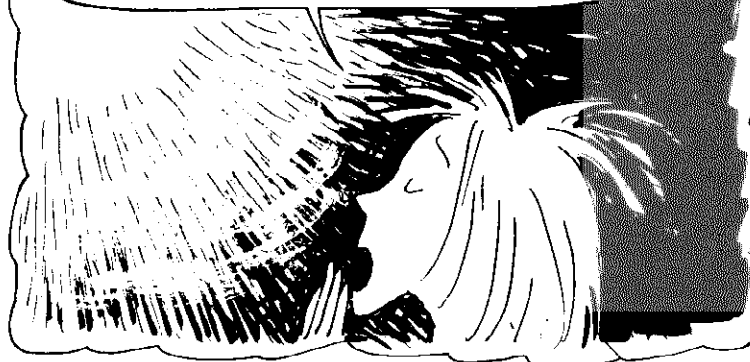
FUTURLEC  
mi omogućujemo da se  
sutra desi jučer



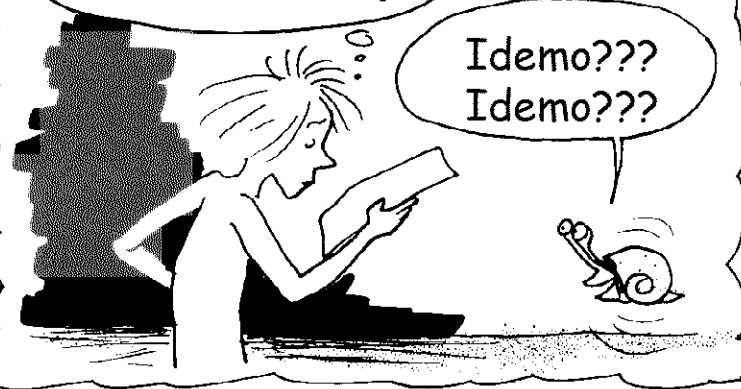
Zevv..

Opasne stvari, Archi kada počinjemo?

Vidi ti to Tiresias, kako čudan kamion vozi onaj čovjek?

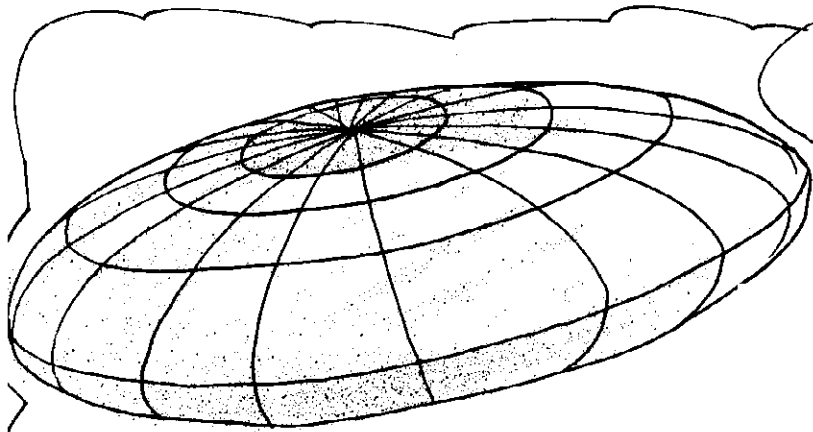


Nikad ništa slično nisam vidjeo!



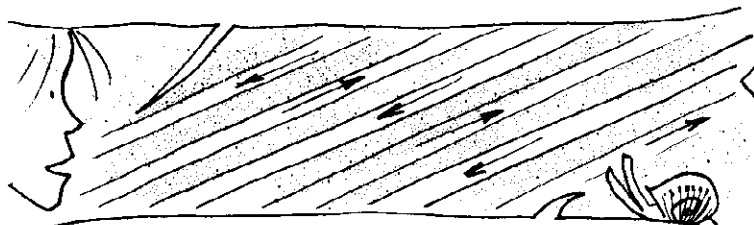
Idemo???  
Idemo???

Što je AERODINA ovak spljoštena?



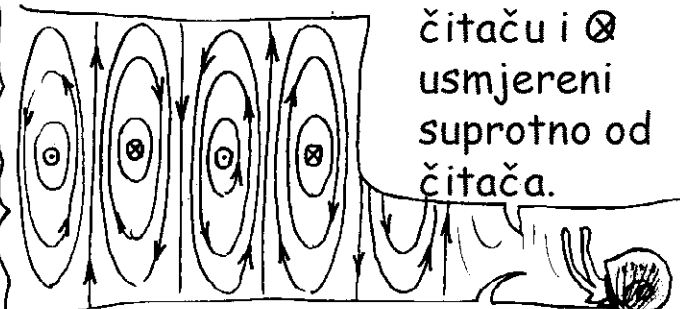
To je oblik koji dopušta bolje iskorištavanje DEKOMPRESIJE koju proizvodim na vrhu i POTISAK odozdo.

Ali, prvo se bacimo na MAGNETNO POLJE. Superprovodnom žicom usmjeravam struju u različitim smjerovima.



U ovim paralelnim žicama struja se obrće od jedne do druge.

Žice su hladne do vrlo niske temperature pomoću tečnog helija.  $\odot$  i  $\otimes$  su vektori normalni na ravan crteža:  $\odot$  usmjereni ka čitaču i  $\otimes$  usmjereni suprotno od čitača.

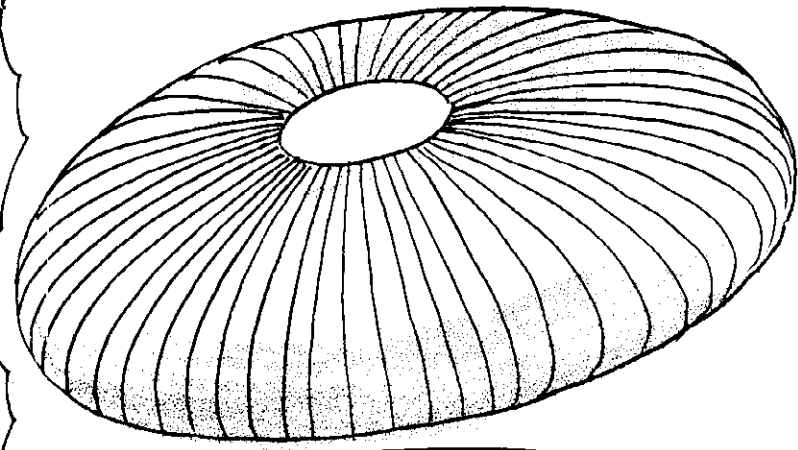


Dobićeš magnetno polje koje se obrće svakih alfa milimetara.

Žice prate podnevnike na vozilu.

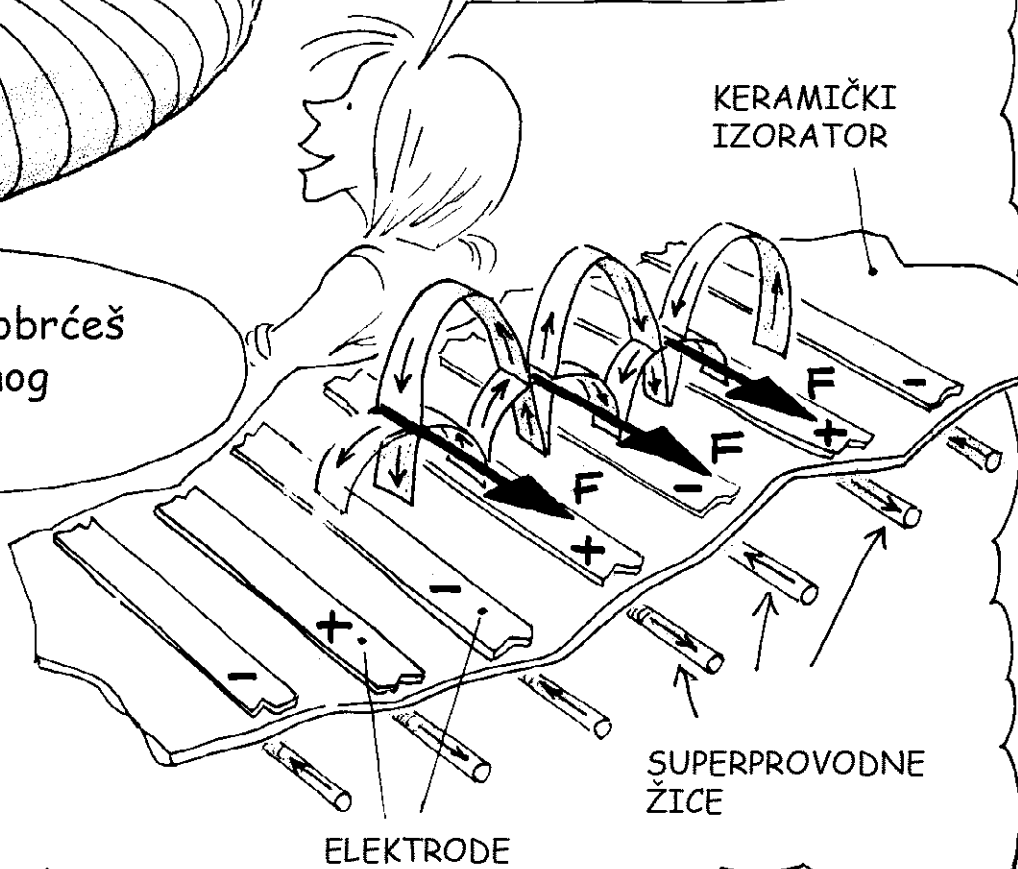


I njih ću prekriti tankim keramičkim pločama.



Na vrhove pločica stavit ću elektrode, koje su također poravnati sa podnevnicima.

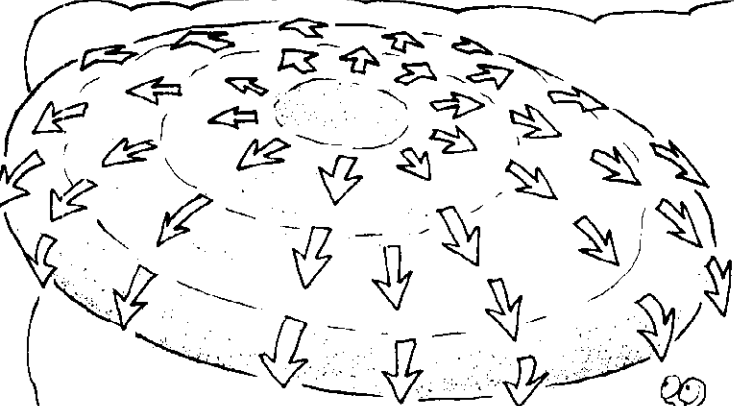
Polaritete elektroda obrćeš isto kao kod parietalnog aceleratora.



KERAMIČKI IZORATOR

SUPERPROVODNE ŽICE

ELEKTRODE



Tako bumo napravili ovakvo ENERGETSKO POLJE oko sprave.



Žice i elektrode možemo postaviti vrlo blizu, a to ima par prednosti.





Prvo: na ovaj način smanjit ćemo napon koji moram primjeniti na elektrode.

Drugo: smanjuje se zapremina u kojoj se formira magnetno polje. U praksi to je dio površine stroja, pomnožen rastojanjem između žica.

Treće: sve se događa na vrlo tankom sloju, čime se koncentrira ionizacija-energija.

I evo rezultirajućeg protoka plina.

Ovo je kao nekakav elektromagnetski heliç.

Ostaje samo proizvodnja dovoljno jonizacije to znaçi, dovoljno SLOBODNIH ELEKTRONA u plinovitom sloju.

Ako staviš elektrode na milimetar razdaljinu i koristiš tisuću volti, to bi bilo dovoljno za odvajanje elektrona iz atoma, i prepustiš ih strujnom toku.

RASPODJELA TLAKA

# PROBLEM IONIZACIJE

Sastojak u zraku koji nam obezbjeđuje slobodne elektrone nije kisik niti azot, već azotov oksid. Jednostavno rješenje je obogatiti zrak supstancom koja oslobađa puno slobodnih elektrona, kao što je Cesijum ili Natrij.

Zato bušimo pore kroz keramički prekrivač, i kroz njih emitiramo male količine celzijumovih isparenja dok letimo.

Archijev generator proizvodi vrlo visoku frekvenciju promjenjivog električnog polja u zraku koji nas okružuje (tri tisuće megaherca)

Ovi mikro-valovi brzo se apsorbiraju u zračni omotač koji okružuje stroj, i tako se proizvode slobodni elektroni.

PLAZMA  
OMOTAČ

PUT MOLEKULE  
PLINA

IONIZACIJA

DEJONIZACIJA PRAĆENA  
EMITIRANJEM SVJETLOSTI

I, mislim da je to-to. Na površinu postavljam mikrokamere tako možemo lijepo vidjeti što se dešava napolju.

T minus 10 i odbrojavam.

Kakva je ovo šklopocija?

Ionizacija!

to je jedan pink-šljašt objekt!

Past ću u nesvjest! Leni i njegov komp su tamo.

Bolje nek se čuvaju mikro-valova!

Bolje vozi što brže možeš!

Diži opremu za slijetanje!

Vau! Leti kao heliće!

!?

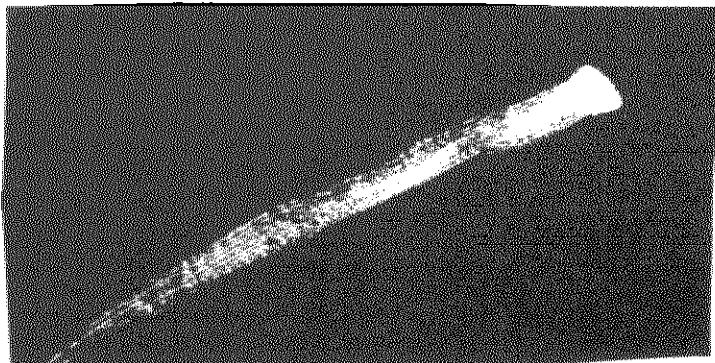
Sofi!

I još, umjesto mijenjanja kuta propelera, obrni strujne tokove.

Vidi ovu dvojicu! Što vam se dogodilo?  
Izgedaju kao da su vidjeli samog Vraga!

Ćudno.  
Fakat su pogubljeni.

MHD AERODINA nastavlja svojim tokom, ostavljajući za sobom dug, blještav trag cesijumovih isparenja.



Kakva brzina.

Energija se uvećava.  
i stroj dobija svojstva zvijezde padalice.

O čovječe!  
Jurimo bar četiri ili  
pet puta brže od zvuka!!

Hej Archi...kako potpuno kontroliramo tok plina, to znači -letimo bez turbulencije i bez udarnih valova.

zar ne?

pretpostavljam

dakle...nema buke.

Prvo ZVUČNI ZID...onda ZID TOPLINE ...i sad, imam utisak probijanja...

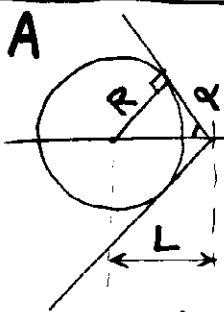




GRANICA TIŠINE

KRAJ

# ZNANSTVENI DODACI



**A** tokom vremena  $t$ , emitirani val se prenosi na razdaljinu  $R=Vst$ , dok se predmet kreće  $L=Vt$  odatle slijedi  $V/Vs=L/R$   
 $\sin \angle = Vs/V = R/L$

**B** Moguće je djelovati na sustav valova ukoliko se energija dobija od JBL (rad koji proizvode Laplasove sile preko dužine interakcije)

Veći od kinetičke energije  $1/2\rho V^2$   
 U slanoj vodi elektroliza ograničava  $J$  na  $1 \text{ A/cm}^2$  ( $10^4 \text{ A/m}^2$ ). Neka je  $V=8 \text{ cm/sec}$ . pretpostavimo da je cilindar  $8 \text{ mm}$  ( $8 \times 10^{-3}$ ), sa dužinom interakcije jednakom veličini elektrode  $2 \times 10^3 \text{ m}$ , i  $\rho=10^3 \text{ kg/m}^3$ . ako  $B=1 \text{ tesla}$  ( $10.000 \text{ gausa}$ ) parametar interakcije je  $S=2JBL/V^2=10$ . Pramčani val se poništava..

**C** brod ima potisak od jednog grama, ili  $10^3 \text{ kg}$ , ili  $10^2 \text{ njutna}$ . Brod putuje brzinom od  $0.1 \text{ m/sec}$ , što odgovara sili od  $10^3 \text{ vati}$ . Generator obezbjeđuje  $25 \text{ volti}$ ,  $20 \text{ ampera}$  što je oko  $500 \text{ vati}$ . Efikasnost je zato  $\eta=10^3/500=2 \times 10^{-6}$ . Fluid prolazi kroz acelerator u vremenu  $t$ . Tako da je sila potiskta  $JBL/t$ . Ali  $L/t$  je brzina  $V$ . Čak, energija koja se troši Dzulovim efektom je  $J^2/\sigma$  gdje je  $\sigma$  električna provodnost. Dakle efikasnost je  $\eta=JBV/JBV+J^2/\sigma$  sa  $\sigma=10 \text{ mhos/M}$

$B=25 \text{ tesli}$                       dobijamo  $\eta=0.33$   
 $V=20 \text{ m/sec}$                       efikasnost se uvećava  
 $J=10^4 \text{ A/M}^2$                       sa  $V$

**D** Višak tlaka u točki mirovanja bit će, ukupno,  $1/2\rho V^2$ , gdje je  $\rho$  gustina zraka ( $1.3 \text{ kg/m}^3$ ) i  $V$  je brzina objekta. Za frontalnu površinu od  $1 \text{ m}^2$  energija  $P$  koja se gubi u slijedu valova bit će  $1/2\rho V^3$  ako je  $V=600 \text{ m/s}$   $P=200 \text{ MW}$  ako je  $V=1500 \text{ m/s}$   $P=2000 \text{ MW}$

**E** energija povezana sa MHD aceleratorom je  $JBV$  Sa  $J=10^4 \text{ A/M}^2$ ,  $B=4 \text{ tesli}$   $V=1000 \text{ m/sec}$ , imamo  $JBV=40 \text{ MW/m}^3$  Ukoliko električna provodnost zraka (daleko od ravnoteže) dostiže  $10 \text{ mhos/m}$ , provodnost slane vode, onda toplina  $J^2/\sigma$  proizvedena Dzulovim efektom odgovara energiji od  $10 \text{ MW/M}^3$  Ovo je ostvarivo. Bilo bi najbolje raditi sa velikim  $B$  ( $20 \text{ tesli}$ ) i uvećati vještačkim putem provodnost  $\sigma$  (emitiranje alkalija kroz spore zida ili putem djelovanja mikro-valova)

