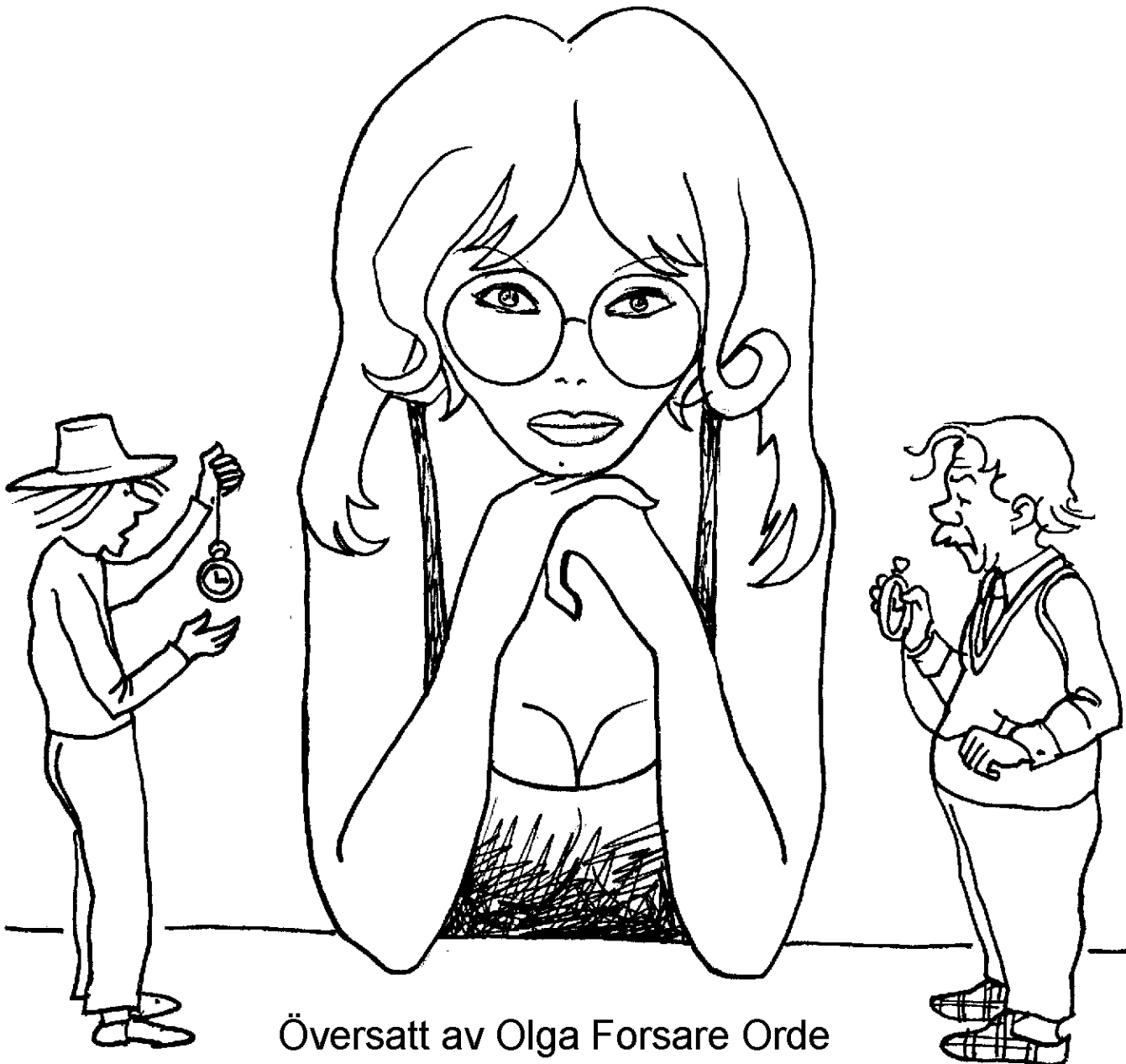


Savoir sans Frontieres

ALLT ÄR RELATIVT

Jean-Pierre Petit




Översatt av Olga Forsare Orde

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

Och
förresten
är det sant

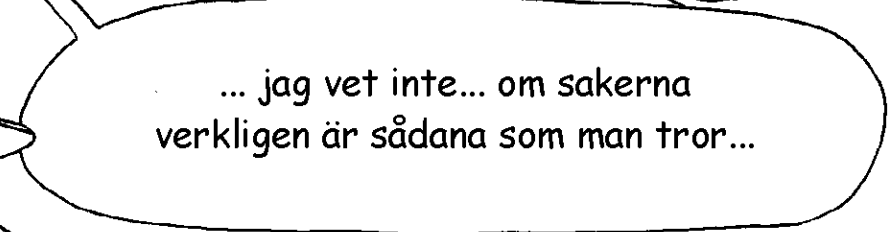





Sophie,
ibland undrar
jag om...



Vad gäller det,
min käre ?



... jag vet inte... om sakerna
verkligen är sådana som man tror...



Om det inte
finns saker bakom
sakerna...




Akta dig!
En värld kan dölja
en annan!



Det är bara att gå och kolla !





Det är någon
som spelar fiol



Nu är vi i fysikens
katakomber

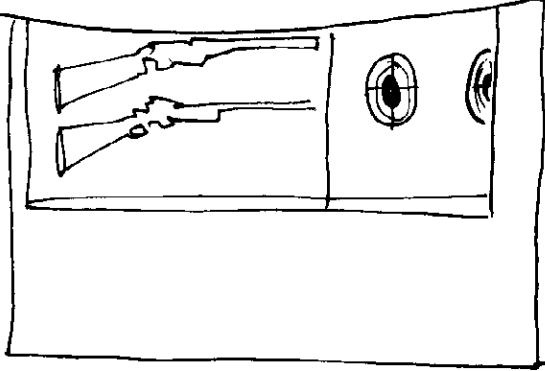
Kom igen !
Nu ska vi lära
oss saker !

KOSMISK PARK

Herr Albert
ägaren och grundare



Det kommer
därifrån

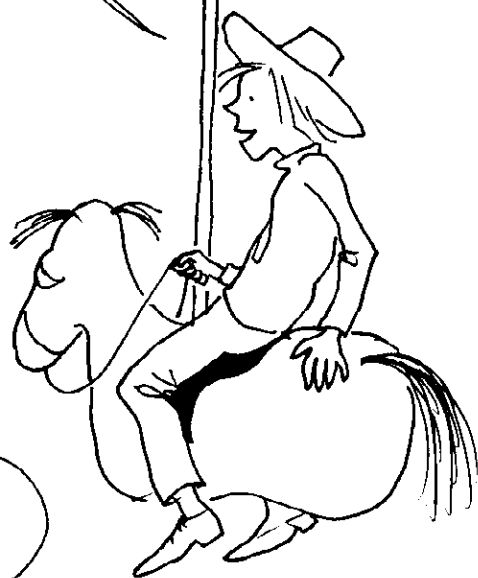


Ett konstigt
sätt att spela fiol



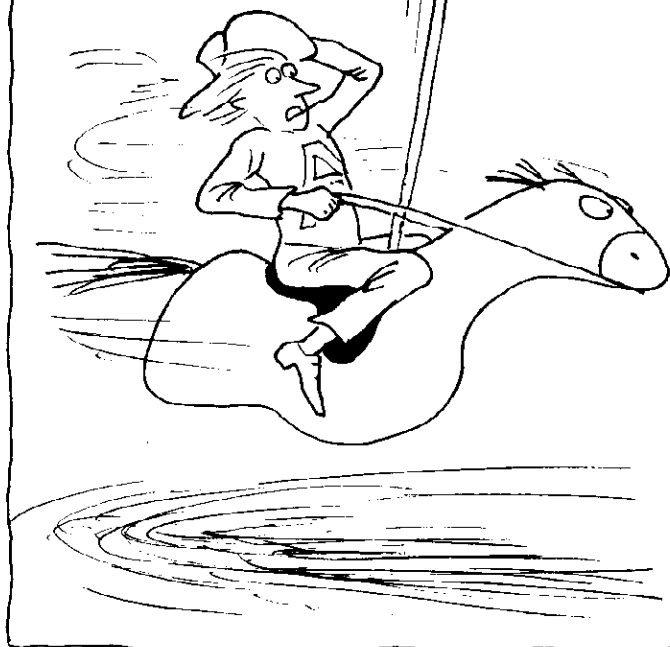
Hos Herr Albert
Den snabbaste
karusellen i världen
1 Kr per minut

Låt gå
för en minut



Överens


Ojoj!
Man måste hålla sig!
Har aldrig sett en karusell
som går så fort!






Tidssignal!

Se här, din klocka klarar av minuten på femtio nio sekunder

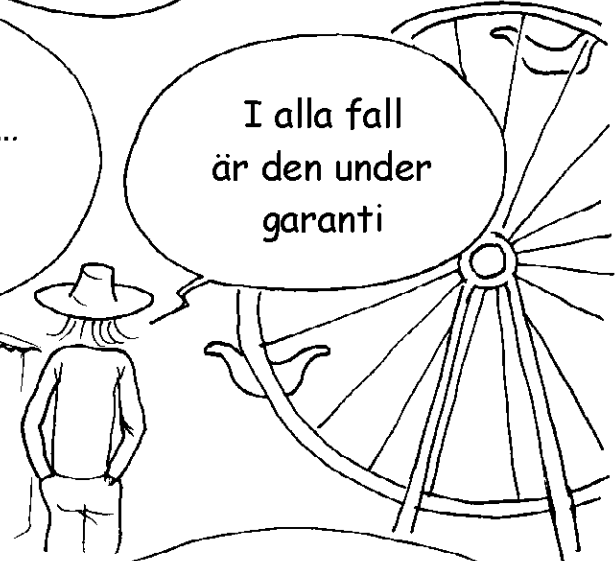


Inte alls. En minut prick!

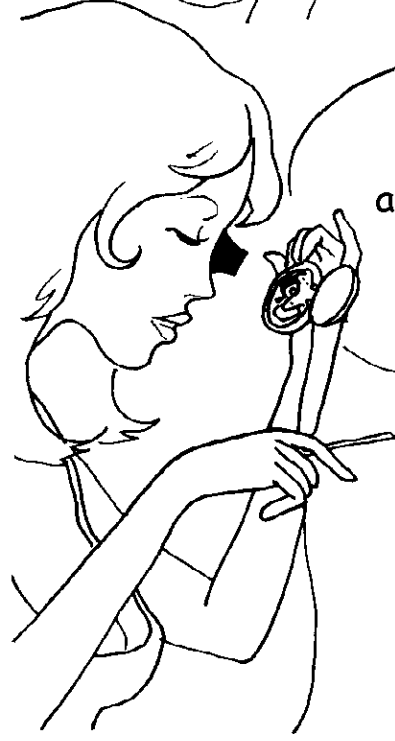
Och detta är Kronoperfekta, som mäter tiden med en absolut noggrannhet




Jag har också en Kronoperfekta. Märkligt... En ny klocka! Kanske är det något fel på den..



I alla fall är den under garanti

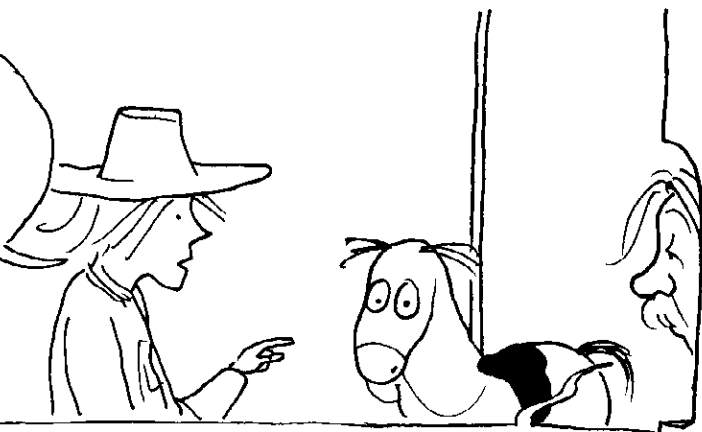


Din klocka går alldeles rätt, Anselme. Kronoperfektor är pålitliga

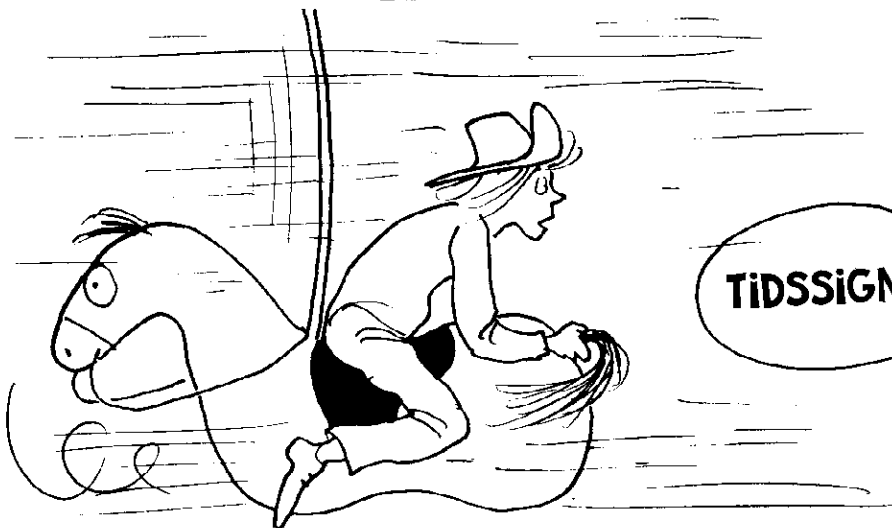


Då är det karusellens fel!

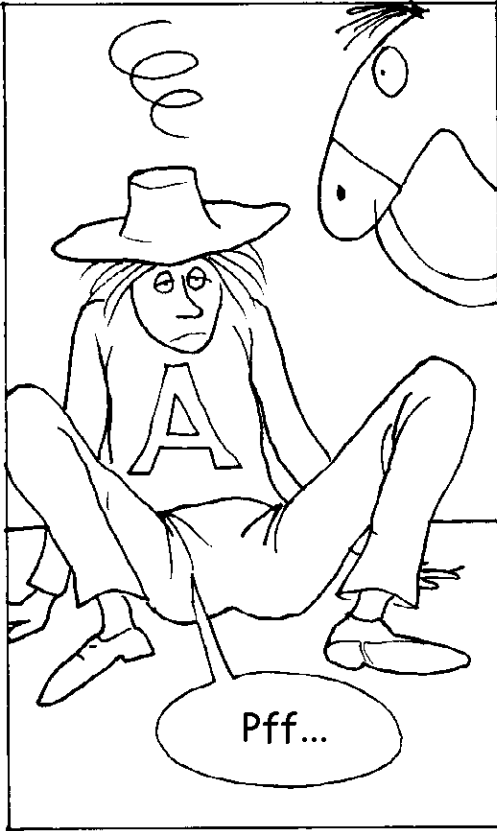
Herr Albert,
är det möjligt att få snurra
karusellen bakvänt ?



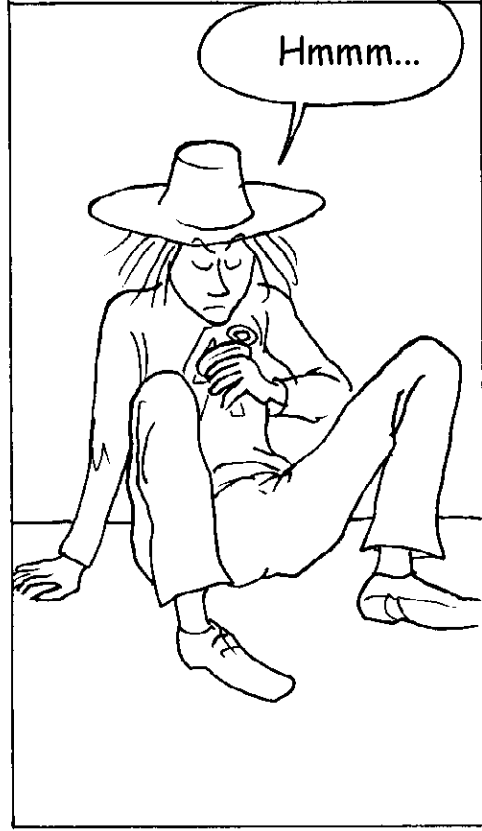
Inga bekymmer. Det är fortfarande 1 Kr per minut



TIDSSIGNAL



Pff...



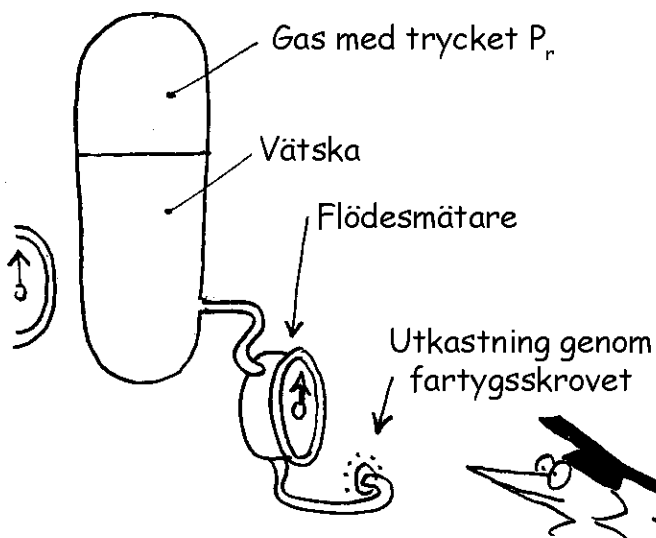
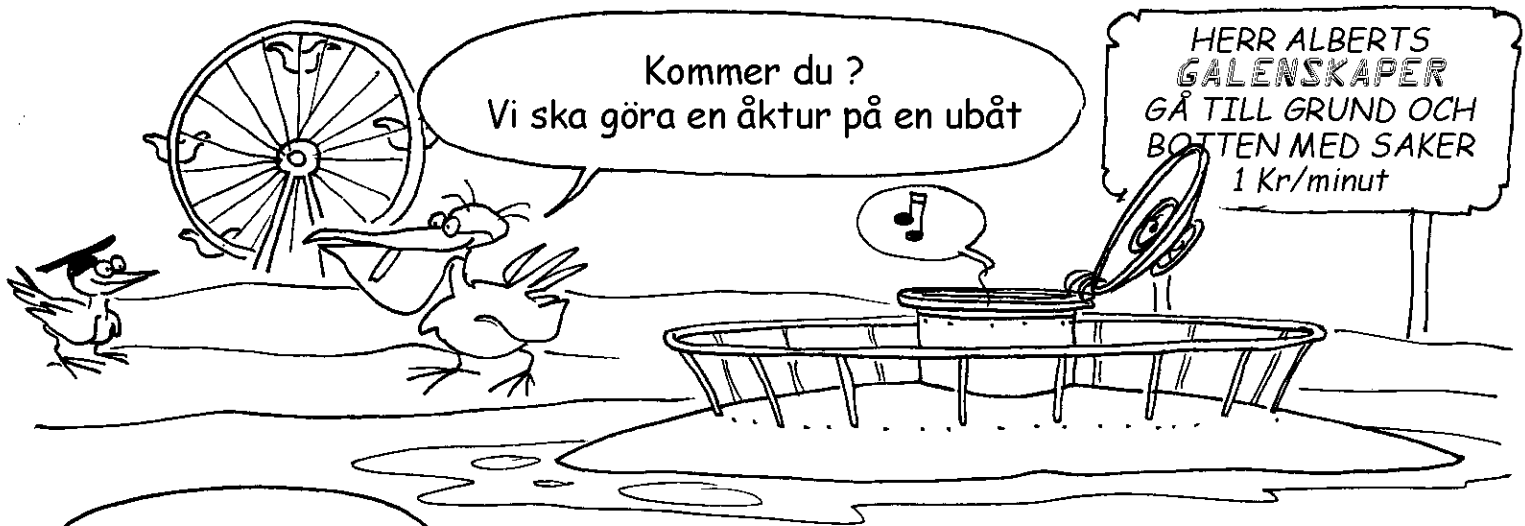
Hmmm...



NEJ, MEN..?



UNDER TIDEN



Det är tiden som går,
inte sant? Den gamla
principen av vattenur

Jaså, och flödet
är proportionellt mot skillnaden
mellan trycket i behållaren
och trycket på utsidan

Min ubåt är utrustad med
ett dykroder, som gör att ju snabbare
går den, desto mer dyker den

Det som gör att för
att mäta upp hastigheten,
räcker det med en manometer
som mäter yttre tryck

Då så,
nu fattar jag

Men den går så snabbt,
din maskin!

Nåväl,
nu stiger vi. Minuten
har nästan gått

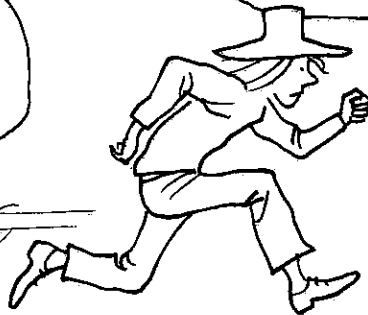
Titta här,
det är otroligt!
Vi är på sidan 25

VI LÅTER MAX OCH LEON FÅ KONSEKVENSERNA AV DERAS
UNDERVATTENSÄVENTYR OCH ÅTERVÄNDER TILL ANSELME



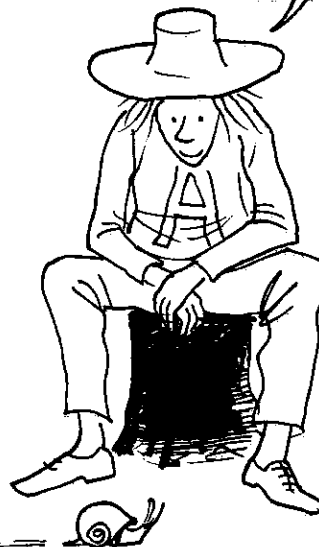
Det är märkligt när man tänker på det.
I rymden oavsett vilken riktning man väljer,
verkar det som om man alltid kan gå tillbaka,
vända om, ta en motsatt riktning

Lönlös
ståhej

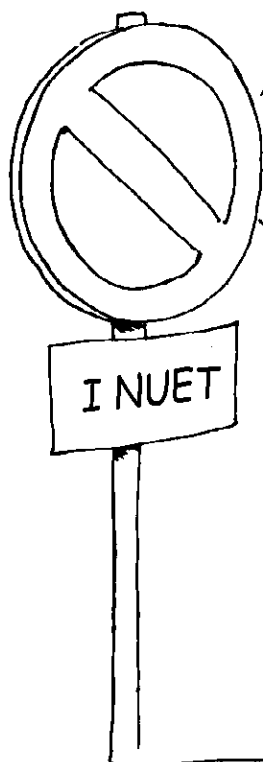


Jag kan gå mycket
snabbare än Tiresias, en snigel
och köra om den

Eller så stannar jag och
låter dem köra om mig



Men när det
handlar om tiden,
verkar allting vara
så annorlunda

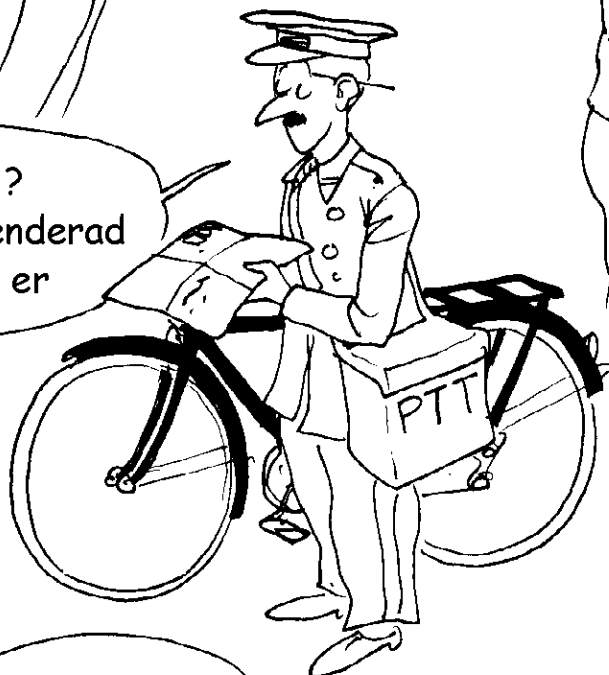


Av allt att döma
är det förbjudet
att parkera här

Med risken att få förbud
att köra tillbaka



Herr Tiresias ?
Jag har en rekommenderad
försändelse för er



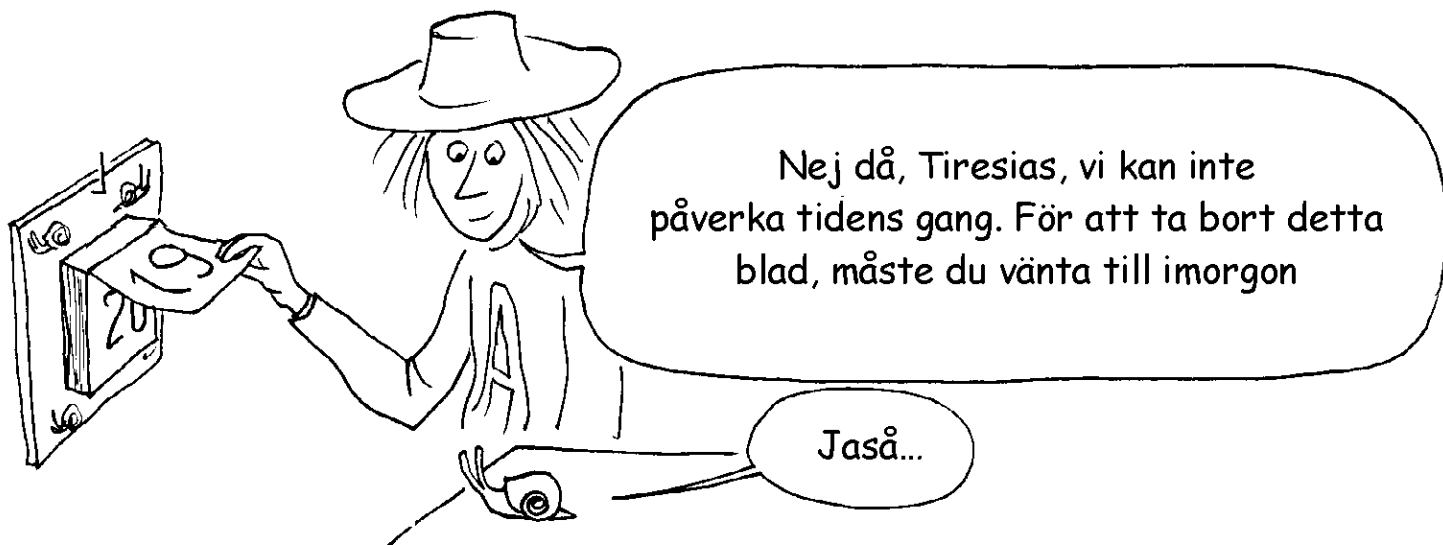
Herr eller fru?



Det spelar
ingen roll

Hm... Det är
en almanacka

Du ser, Anselme,
varje gång när du tar bort
ett blad, går en dag



Nej då, Tiresias, vi kan inte påverka tidens gang. För att ta bort detta blad, måste du vänta till imorgon

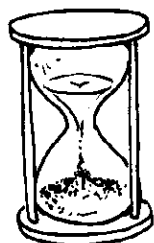
Jaså...

RUM-TID



Sophie, vad är tiden för någonting ?

Det är en dimension som alla andra. Sätt dig på gungarna, jag ska förklara



Nu ska de utforska !

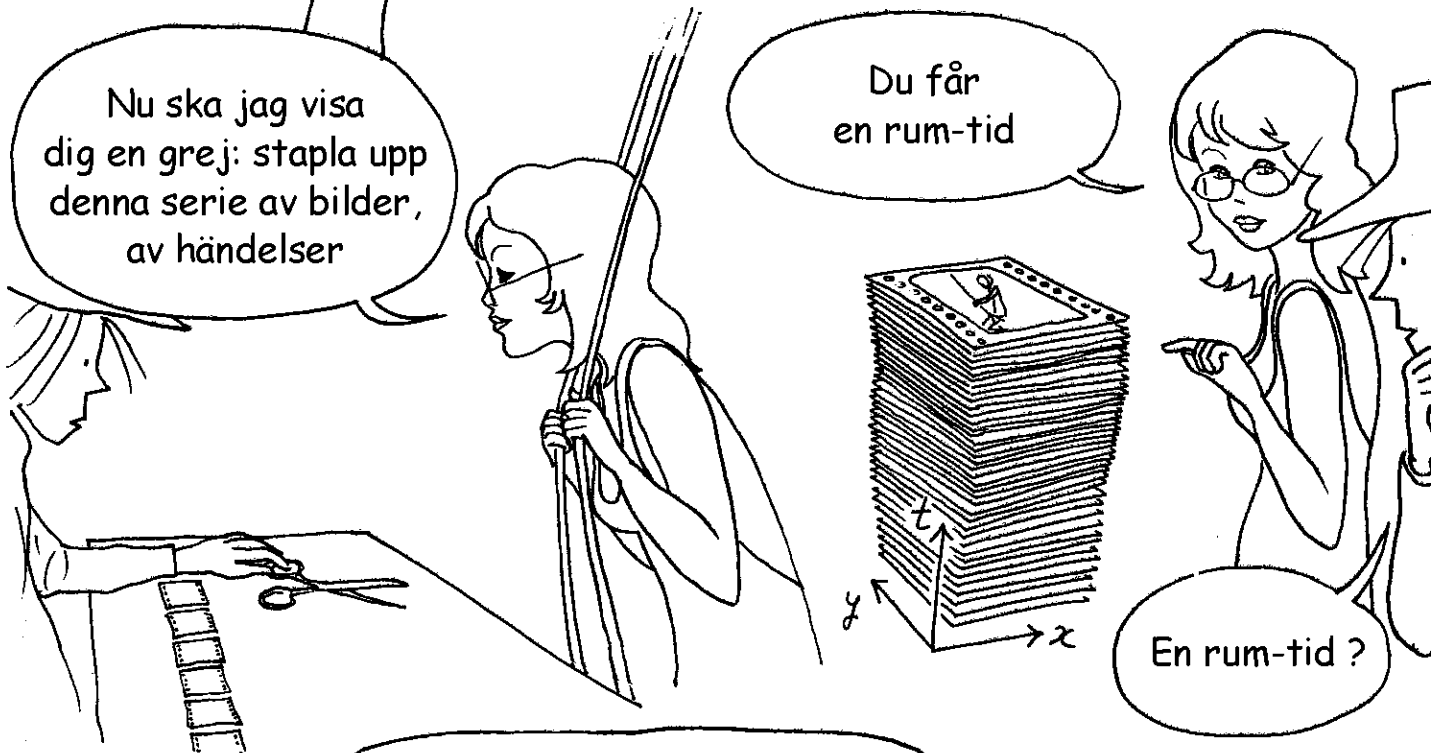


Förstår du, till exempel, varför går tiden mot framtiden och inte mot det förflutna ?

Vänta, jag filmar dig

Än sen ?

Ge mig saxen

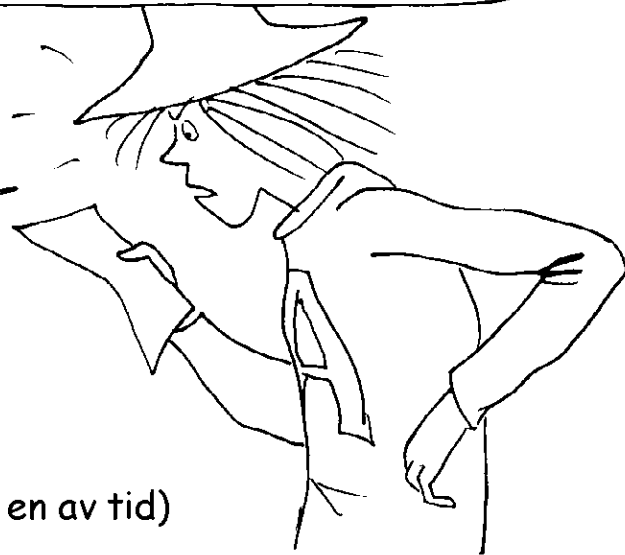




Kom ihåg att antalet DIMENSIONER av ett RUM är helt enkelt antalet storheter att fastställa, att lokalisera positionen av en PUNKT i detta rum

Vi lever i en rum-tid på FYRA dimensioner. Det behövs faktiskt fyra storheter, fyra data för att stämma en träff med någon, för att realisera en träff i samma punkt av denna rum-tid

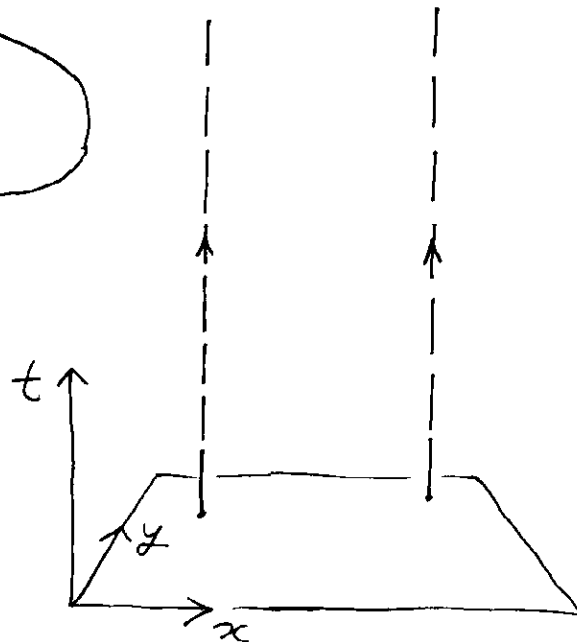
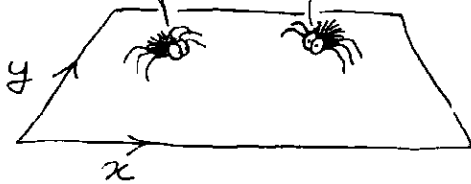
Tiresias stämde möte med mig på numret TOLV av den FJÄRDE gatan, på TREDJE våningen. Men den här stollen har glömt att precisera vilken tid. Jag har bara tre data!



För att förenkla uppfattningen så tar vi rum-tidsgrejen på tre dimensioner (två av rum, en av tid)

Vet du, käre van, att vi förflyttar oss i tiden?

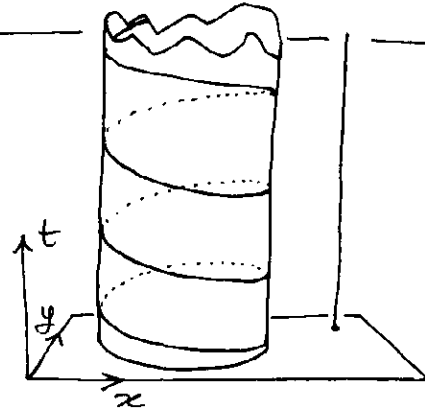
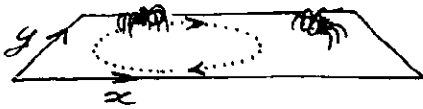
Men... vi rör oss inte!



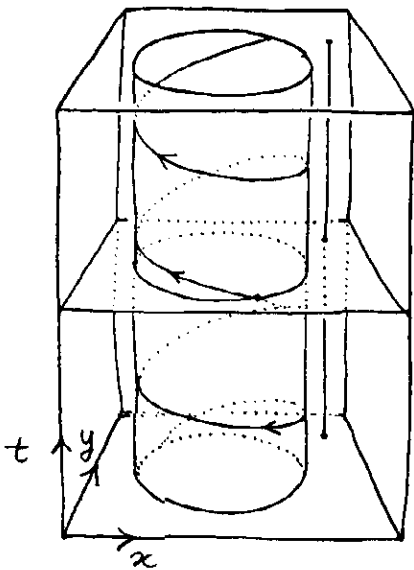
Förflyttningen av två spindlar i rum-tiden visas på figuren till höger

Om jag till exempel förflyttar mig enligt en cirkel, får min färd bana i denna tredimensionella rum-tid en form av en spiralfjäder

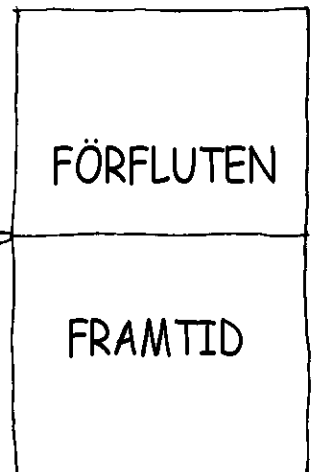
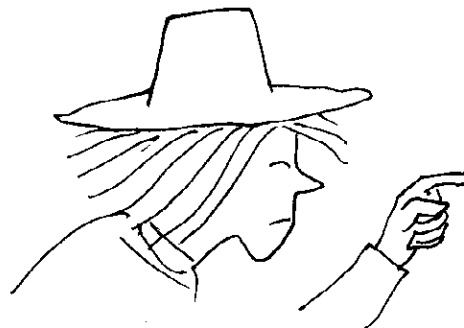
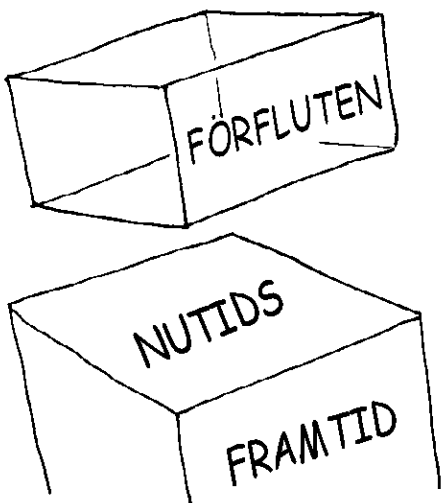
Jaså!



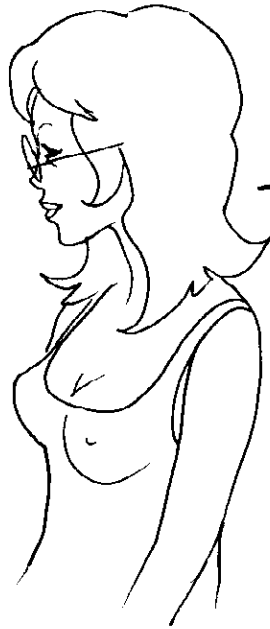
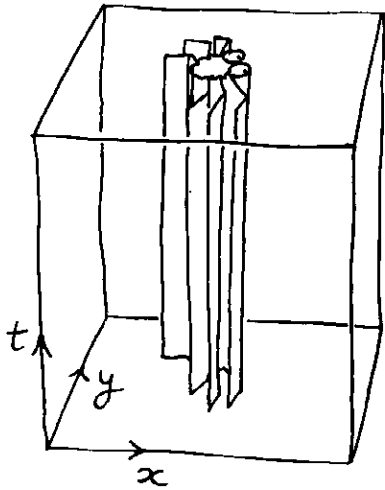
På det hela taget, är den ABSOLUTA NUTIDEN en plan kurva gjord i rum-tiden



Det som är ovan kallas FRAMTIDEN, det som är nedan kallas det FÖRFLUTNA

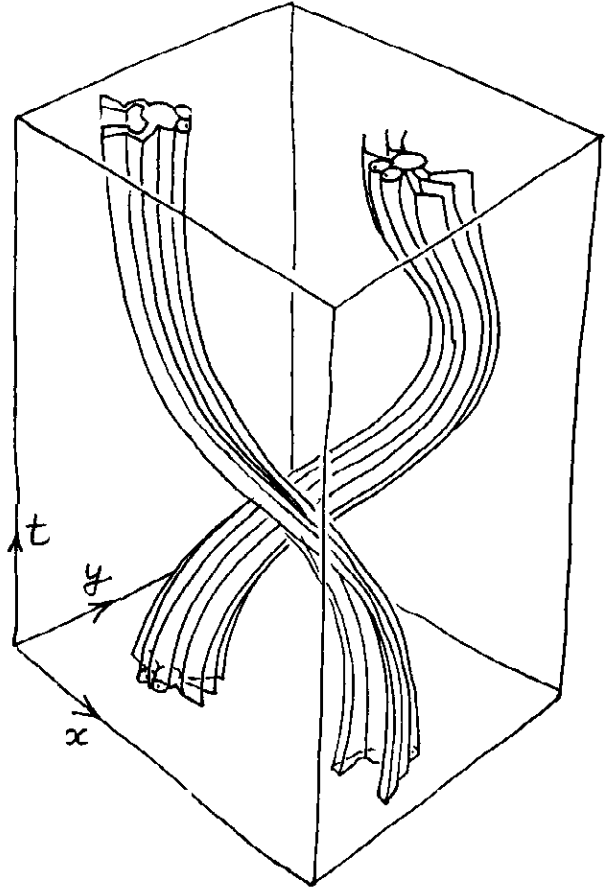


Aristoteles var den första att presentera iden att NUTIDEN kan ha en noll tjocklek

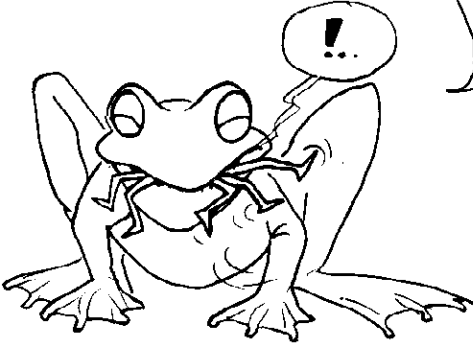


Strängt taget, så är det så här: vi måste framställa spindeln i denna tredimensionella rum-tid

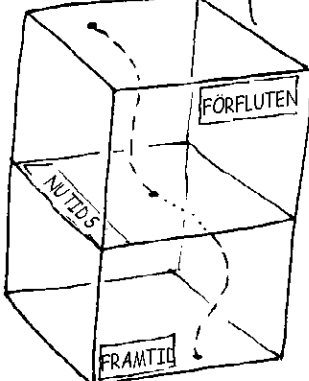
Överlevnaden av spindeln i rum-tiden är relaterad till en icke skärning av dess färd bana med grodans färd bana



Men varför får vi inte färdbanor av rum-tid?

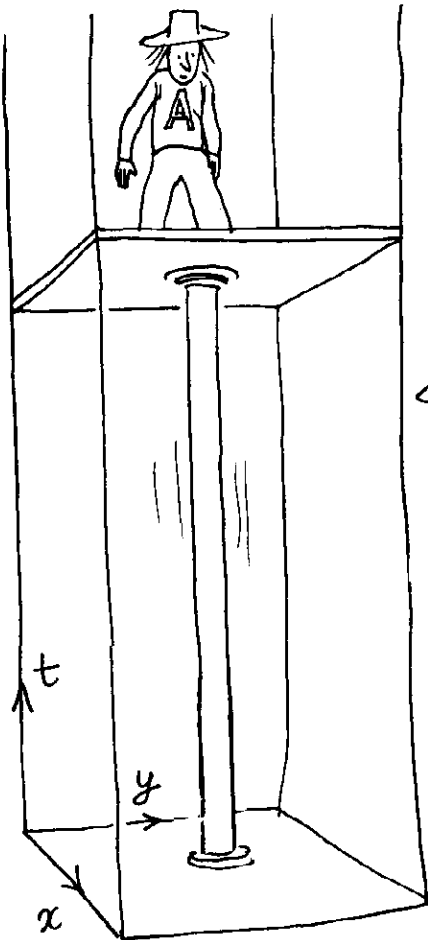


En kort träff i rum-tid



DÄRFÖR ATT VI UPPFATTAR ENDAST NUET

Vi dras obevekligen in i tidshissen.
Den stannar inte och går inte heller ner



Måndag tisdag onsdag torsdag fredag lördag söndag

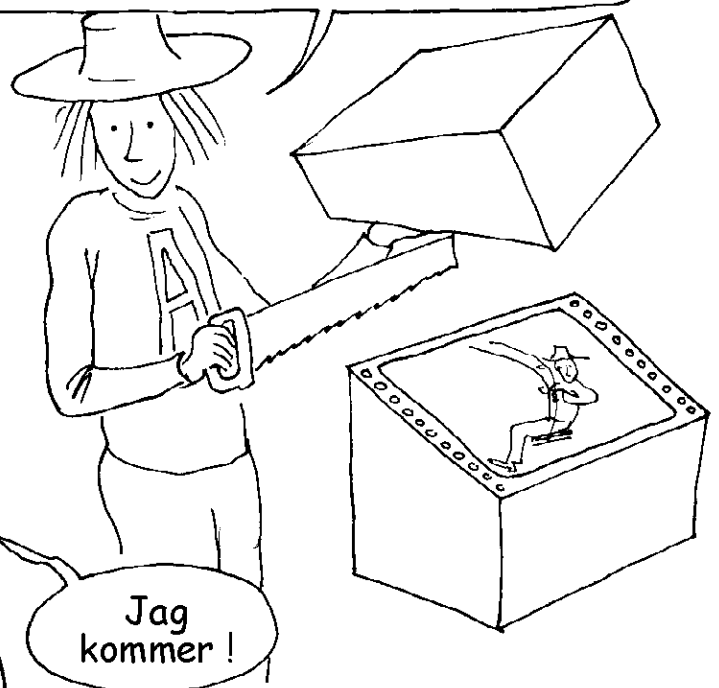
En hiss utan dörr

...inga knappar ...
det är ångestfullt...

Lyckligtvis
så har vi Sophie



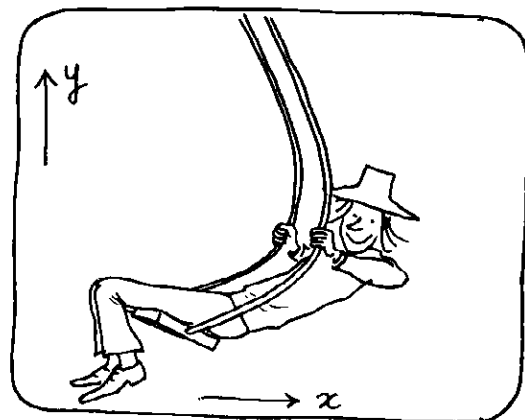
Titta, Sophie -
jag har gjort ett snett snitt i rum-tiden!



Jag
kommer !



Det är en grej som ofta används i animationen



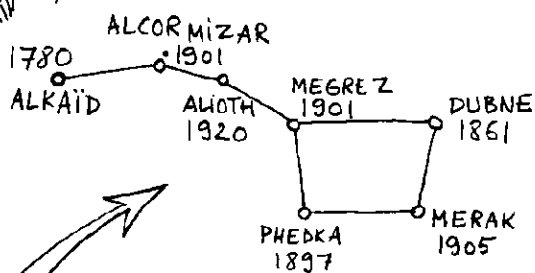
LJUSKON



Vi kastar faktiskt alltid en sidoblick på verkligheten



Vad menar du med det?



Det tar tid för ljuset att framställa objekt för oss. Här har man angett tiden då ljuset har sänts ut från varje stjärna i Stora Björnen



De närbelägna stjärnorna kunde ha försvunnit och jag får inte veta detta förrän om flera år!

Ingen informerar oss

På plattorna i teleskoper får vi bilden av Andromeda sådan som den var för två miljoner år sedan

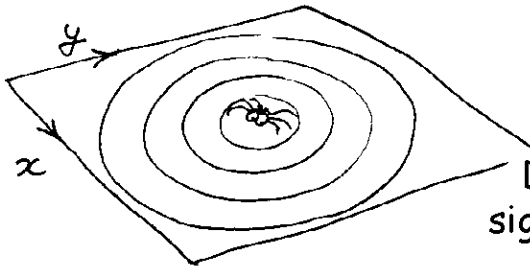
Solen ser vi sådan som den varit för åtta minuter sedan

Och mina fötter är äldre än min näsa!

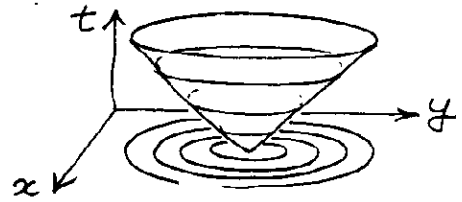
Sammanfattningsvis finns det inget svårare än att uppfatta NUET. Kanske ett objekt som befinner sig mot min näthinna?

Nej, Anselme, man kan se endast i det förflutna. Detta uppfattningssätt heter RELATIVA NUET; för en stund sedan handlade det om det ABSOLUTA NUET. Nuet är en strängt personlig sak, som man inte delar.

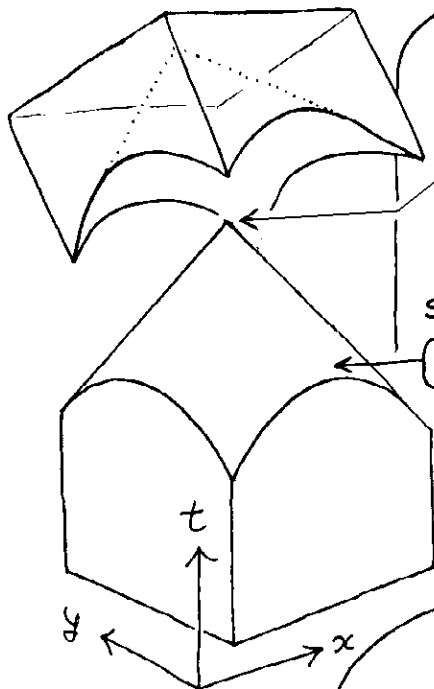
Vågorna sprider sig på vattens yta med en constant hastighet. Här har man framställt en spindel som föll i vattnet som avger koncentriska vågor.



I rum-tiden sprider sig budskapet enligt konen



Det är exakt samma sak med ljuset som sprider sig med en konstant hastighet på 300 000 km/h



Omvänt -
Ljussignalerna som en
observatör
får varje ögonblick, kommer
från punkter som befinner
sig på en KON av rum-tiden:

LJUSKONEN

Denne utgör det
RELATIVA NUET av den
här OBSERVATÖREN

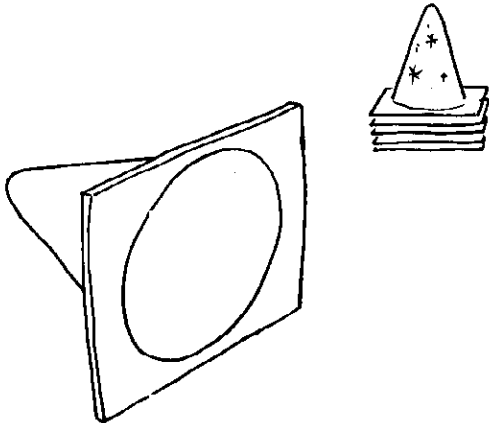
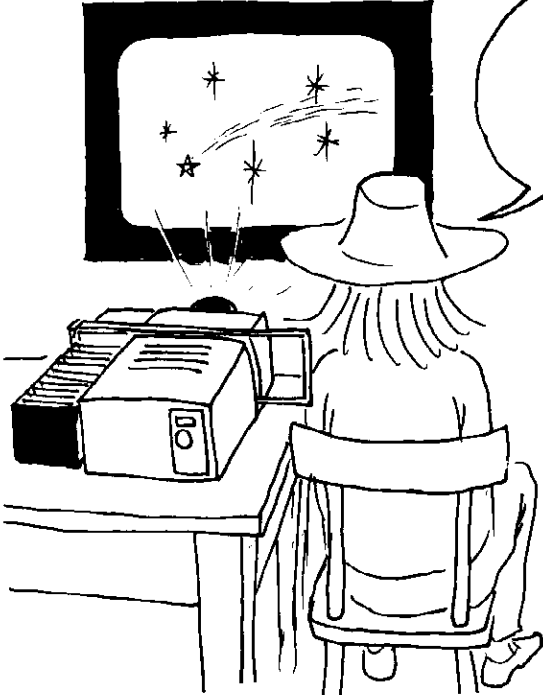
Menar du
då att... himlen
är en kon ?

Ja, Anselme, det är en
tridimensionell konisk form, skapad
i vår fyrdimensionella rum-tid



Ett begrepp som människans hjärna har svårt att uppfatta. Vi uppfattar, men vi TÄNKER också i tre dimensioner, inte i fyra. Och nu tillbaka till vår bild av tridimensionella rum-tid.

Det är roligt att observera rum-tiden. Men för att lyckas, måste man använda koniska diabilder, Lanturlus patent



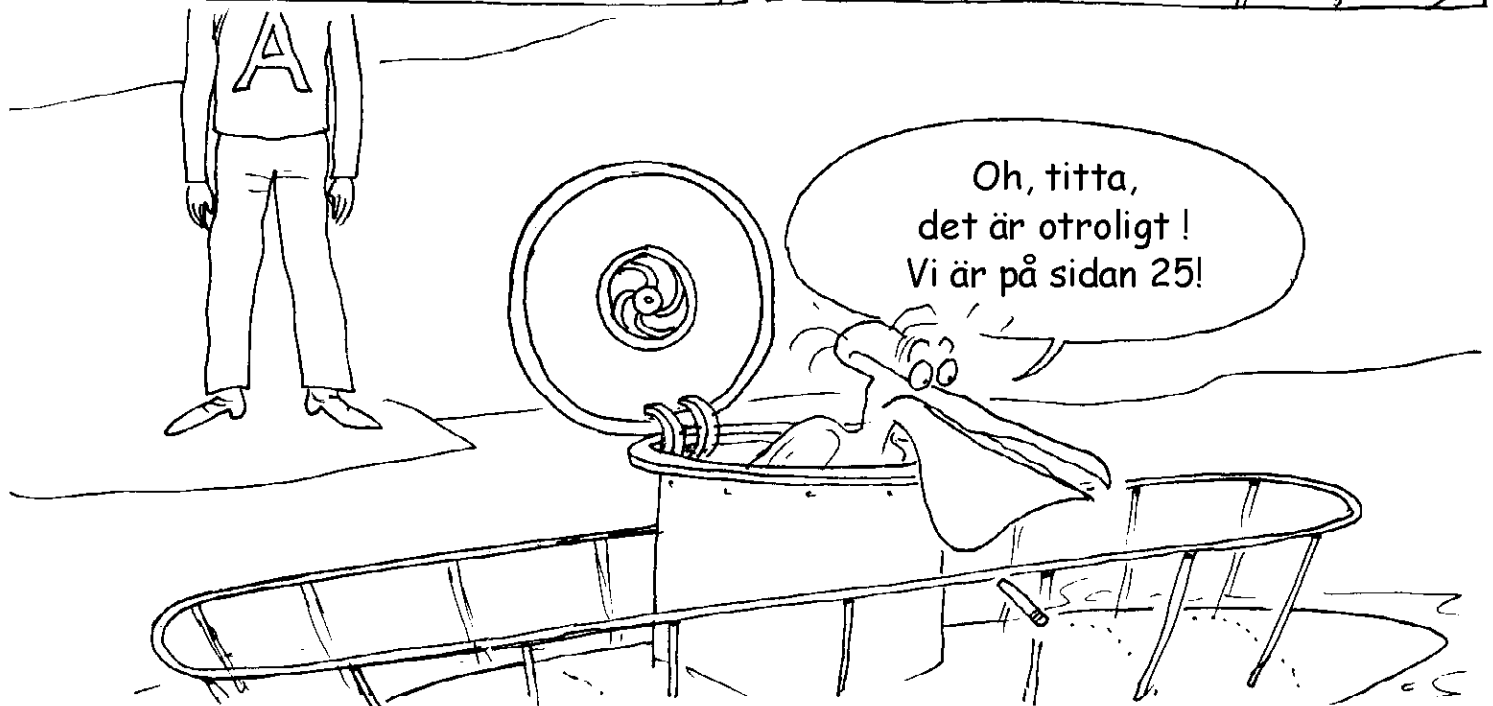
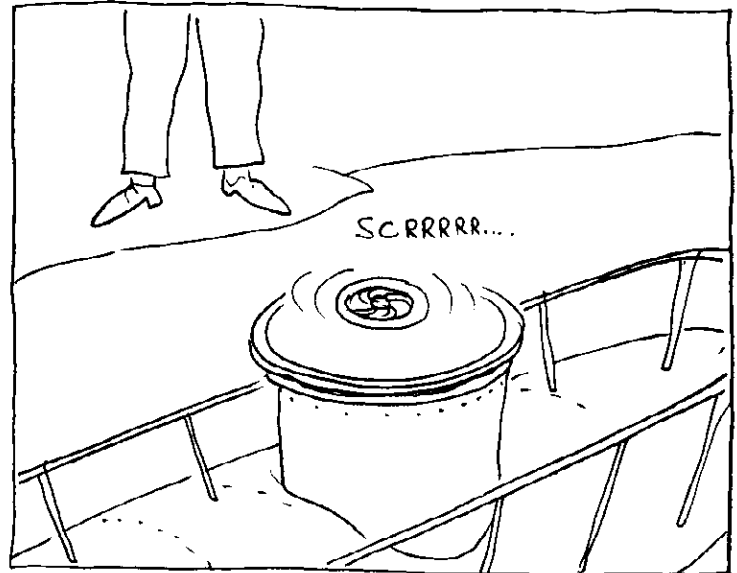
Förresten vad håller Leon och Max på med? Det är redan femton sidor sedan de har försvunnit!

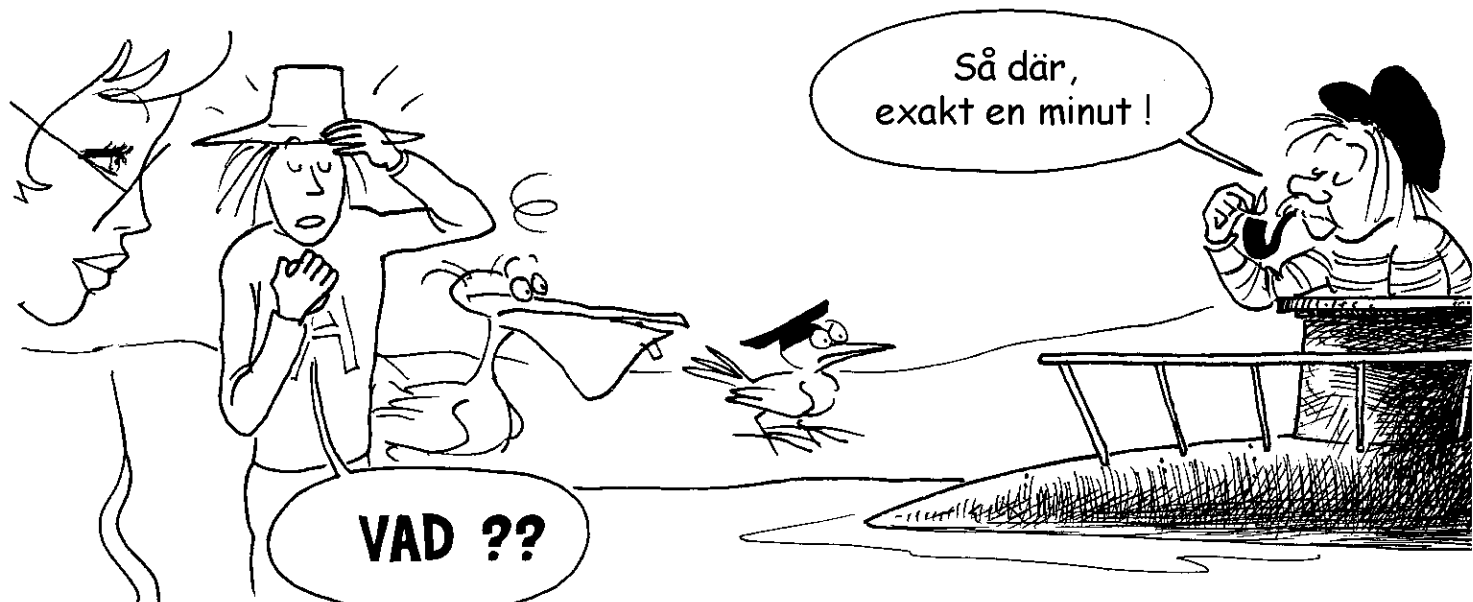


För en stund sedan såg jag dem gå
ombord på en ubåt för en minuts dykning.
Men det är längre sedan de hade åkt i väg!



Här kommer de upp.
Det tog tid!





Det är som på
karusellen för en
stund sedan

Tiden, Anselme, är inte en ABSOLUT sak

Hur så?

Flickan har rätt, Anselme.
Ju fortare går man, desto
mindre åldras man

Man säger: åka i väg betyder att dö lite.
Skulle det vara omvänt då?



Vänta nu, herr Alberts vattenuhr, den hydrauliska maskinen, tog den VERKLIGEN tiden som gick i ubåten?



Jäklar! Som jag redan har sagt, går vattenuhr på en behållare med ett konstant tryck P_r . Vattenuret går utanför ubåten där trycket P_e råder. Effekten är proportionnell mot skillnaden i trycket $P_r - P_e$.



Ju snabbare går ubåten och ju mer dyker den, desto mer ökar trycket P_e , och vattenuret släpper mindre igenom. Således ju fortare går man, desto mindre tiden fortlöper

Vänta! Vad är det för röran?
Hur fortlöper tiden om man står stilla?

Stilla i förhållande
till VAD?

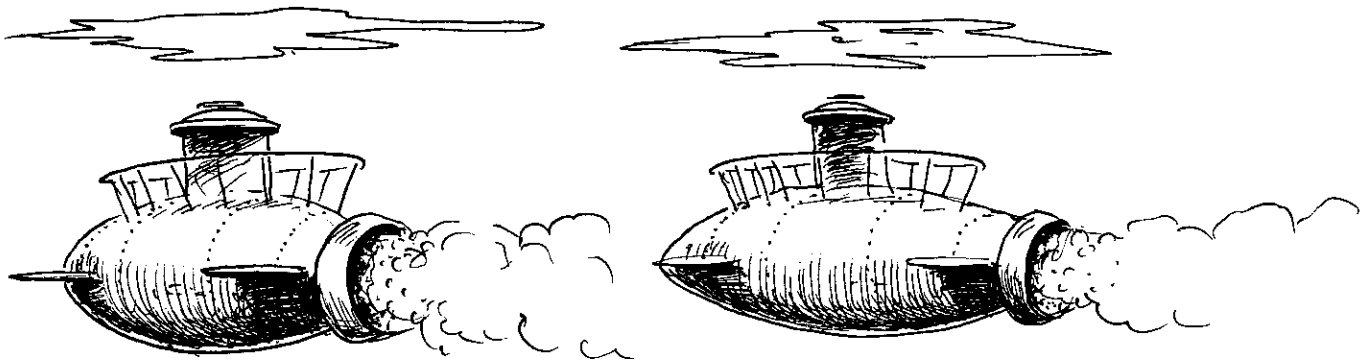
Det är flödet av vattenuret i kontroll
i en förankrad ubåt, orörlig, på ytan

Jag vill bringa klarhet i allt det här!

Vad betyder
att vara orörlig?

Sophie, du tar numret 2, jag tar numret 1.
Numret 3 stannar kvar på bryggan och vi
två ska navigera med samma hastighet \vec{V}

Och
förflytta oss?



De följs åt! Samma hastighet V ,
samma riktning och samma djup

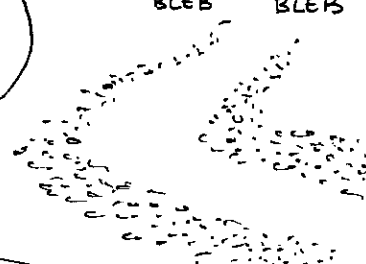


När man gör experiment, betyder
det att man saknar självförtroende

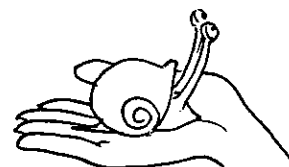
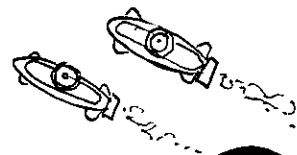
Herr Albert, vad är rörelsen ?



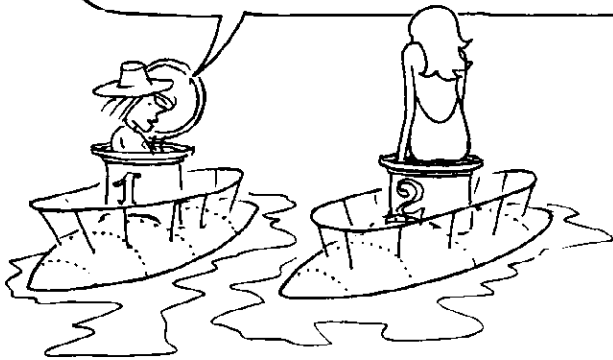
BLEB
BLEB BLEB



En bra fråga, Tiresias.
Det som finns är RELATIVA
HASTIGHETER av objekt i förhållande
till varandra. Och det är helt godtyckligt
att vi bestämmer att ett objekt eller
flera objekt: du, jag, bryggan - allt står
stilla. All rörelse är relativ. Till exempel,
just nu, Sophie och Anselme som
förflyttar sig i förhållande till oss
är orörliga den ene mot den andre.



Nu är vi tillbaka på utgångspunkten och våra vattenuur släppte samma mängd vatten, de ger samma tid t



Två system som är orörliga
det ena mot det andra är
SYNKRON, samtida



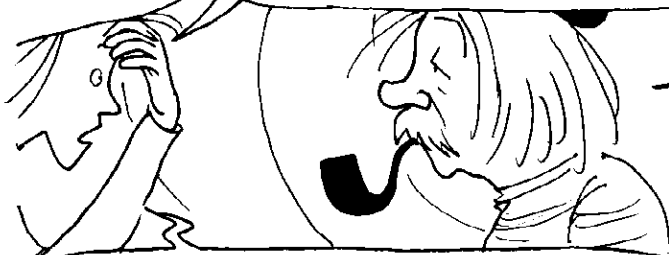
Det förhåller sig
annorlunda med
kontrollvattenuur,
numret 3, som var i vila,
orörligt, på ytan. Den
visar en längre tidrymd t



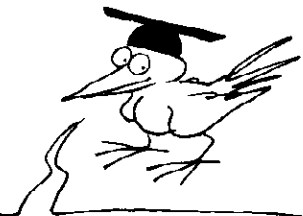
Vänta, herr Albert,
det någonting som inte
stämmer här

Hmmm...

Vad är det,
unge man ?



Från ytan kunde du mäta
vår förflyttning D och vår
dykningstid t med hjälp av
ubåtens vattenuur nummer 3.
Det som gav er hastighet
 $V = D/t$



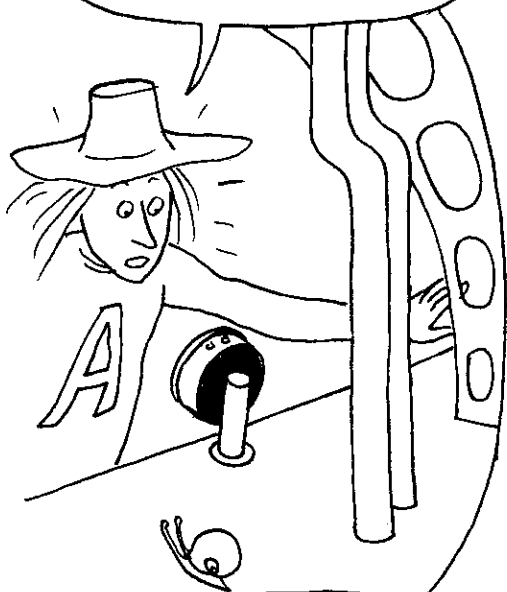
Det är mätningar gjorda
av en observatör i vila

I ubåtarna 1 och 2 gick tiden saktare.
Om vi hade mätt hastigheten, skulle vi se en hastighet
 $V' = D/t'$ högre än $V = D/t$

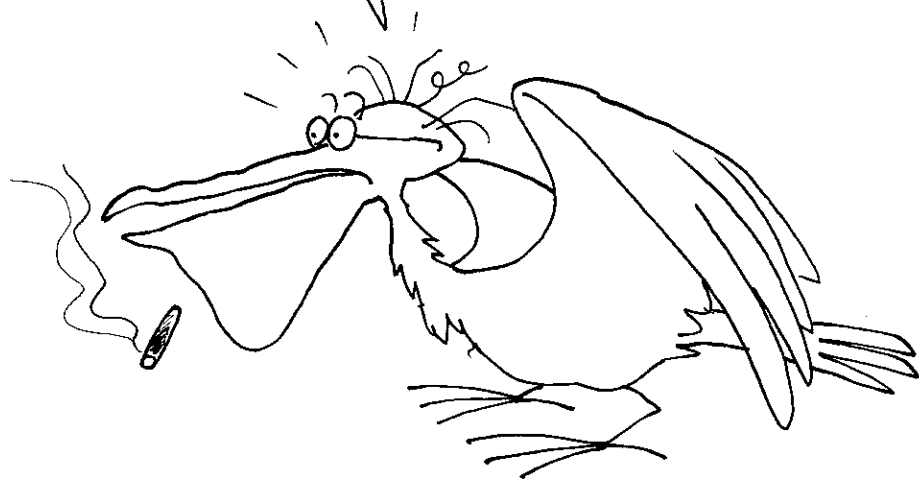


Det är bara att kolla loggen (*) i din ubåt.
Den ger dig ett mått på avståndet D som du har gjort

Det må jag säga!
 $D' < D$



Det börjar likna
en galen historia!



(*) LOGGEN är ett instrument som mäter ett fartygs hastighet och sträckan
som det har gjort

LÄNGDKONTRAKTION



$D/t = D'/t'$,
jag får samma
hastighet V !

Men... Det betyder
att utrymmet drog ihop
sig som ett dragspel!

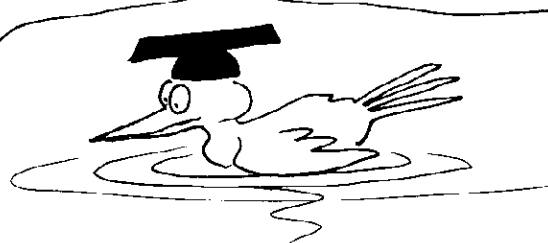


Det är
oroväckande...

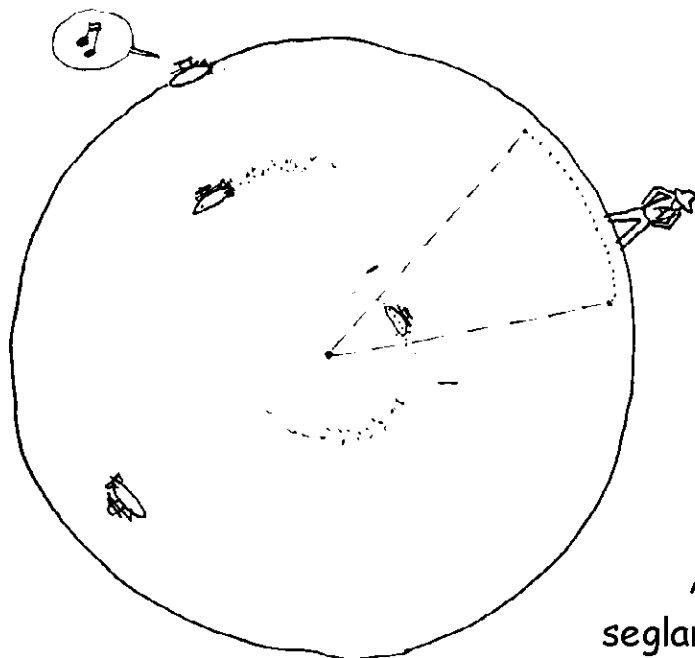
Tiden, sträcker -
det syns bara så här.
Inte mer än den ABSOLUTA
TIDEN, ABSOLUTA RUM
finns inte



Men tillbaka till KOSMISK PARK
och till dess hav, KRONOS,
som bara är modeller avsedda
för att låta förstå den konstiga
strukturen av vår rum-tid.



För att ge en uppfattning om denna längdkontraktion eller kontraktion av Lorentz (kallad så efter sin uppfinnare), måste Kosmiska Park vara ett slags flytande sfär



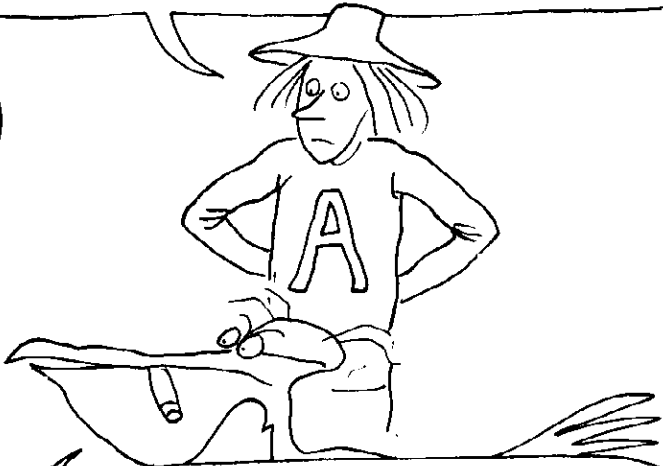
Anselmes ubåt, driven med hastighet V , seglar under dykning och tillryggalägger bågen $A'B' = D'$ i EGEN TID uppmätt ombord, är lika med t' .

För en observatör som stannar på ytan, är förflyttningen sedd som bågen $AB = D$, under en tid t . Och man har:


$$D'/t' = D/t = V$$

Det är märkligt, enligt modellen följer förflyttningen en vinkel och det är uppfattningen som förvandlar detta till ett avstånd






Men vad ska det vara bra för att föreställa sig någonting som är så krångligt? Tiden som spårar ut, sträckor som krymper!



Detta är på grund av ljushastigheten, vännen min. Du ska få se




Jag tror att allting blir... ljust?




Nåväl, allt detta är mycket fint, dessa historier om vattendroppen, om ubåten, om längdens kontraktion. Men för att tala fysiken, hur förklarar man detta?



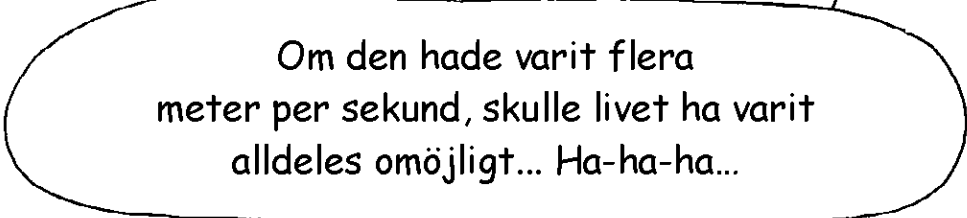
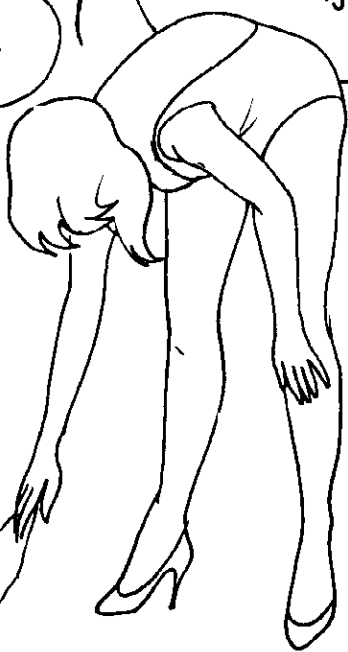
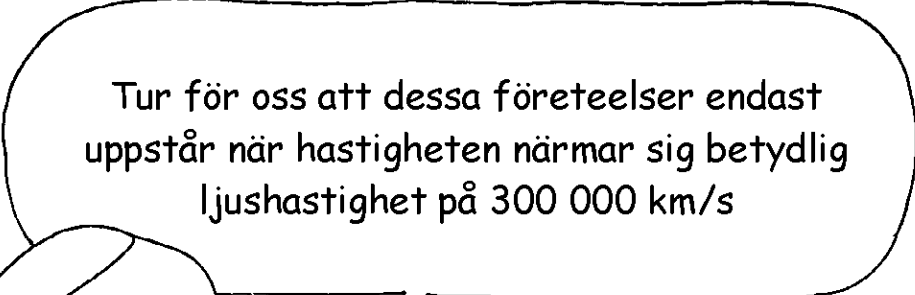
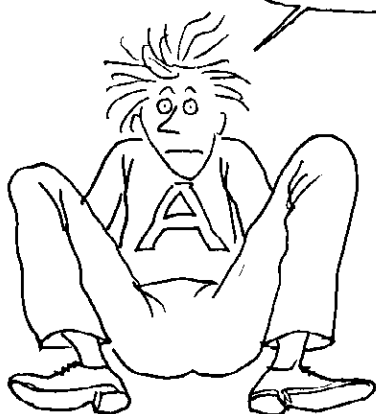
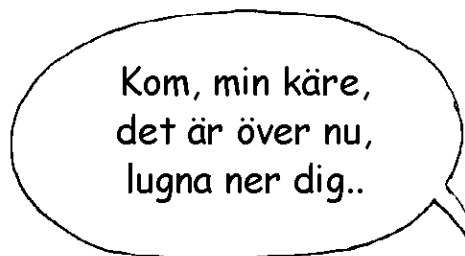
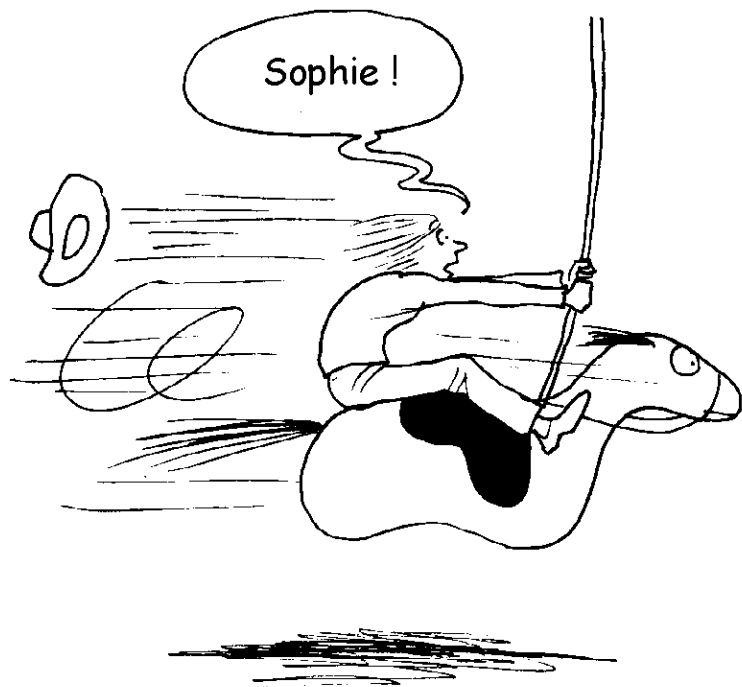
Stig på karusellen, min käre vetenskapäventyrare!



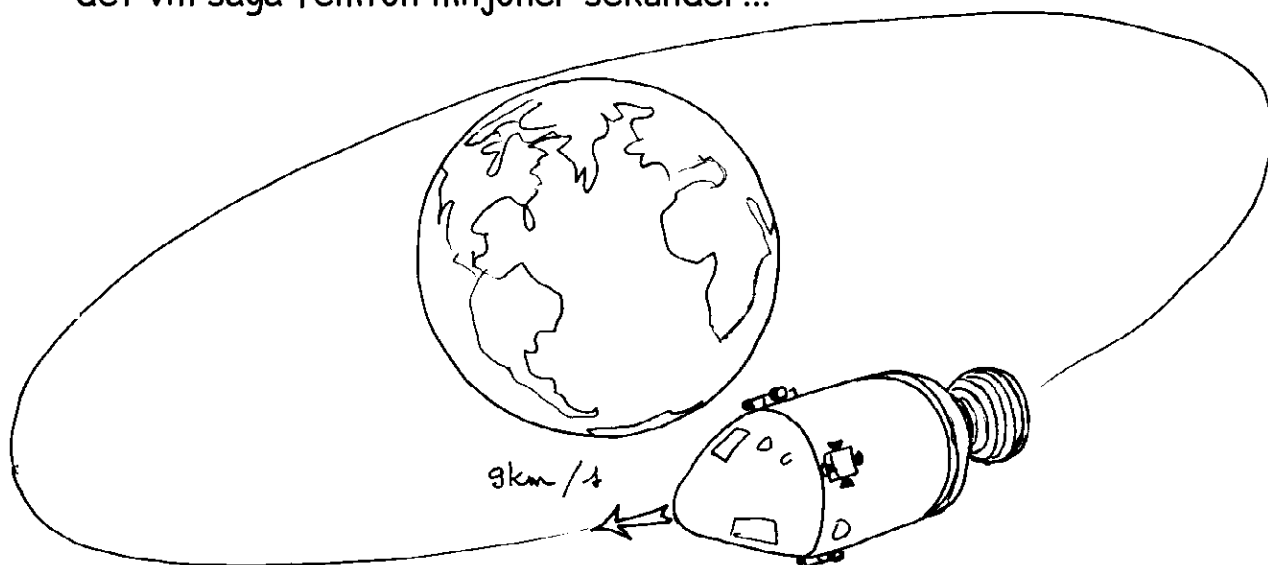
Jag är redo...



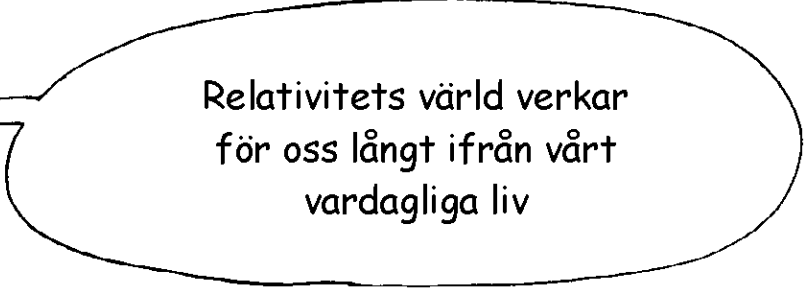
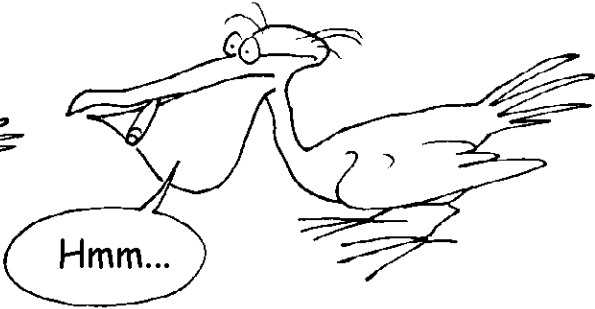
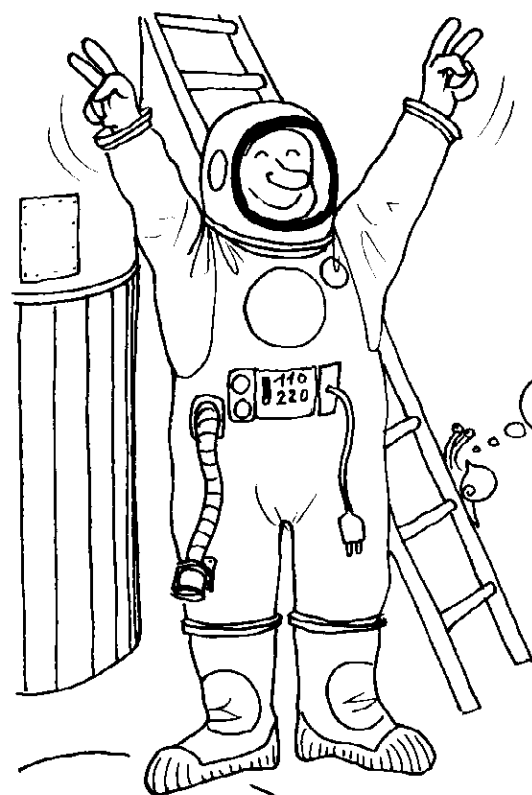
Du ska få se det du ska se...



När astronauterna stannar 6 månader uppsända i omloppsbanan,
det vill säga femton miljoner sekunder...



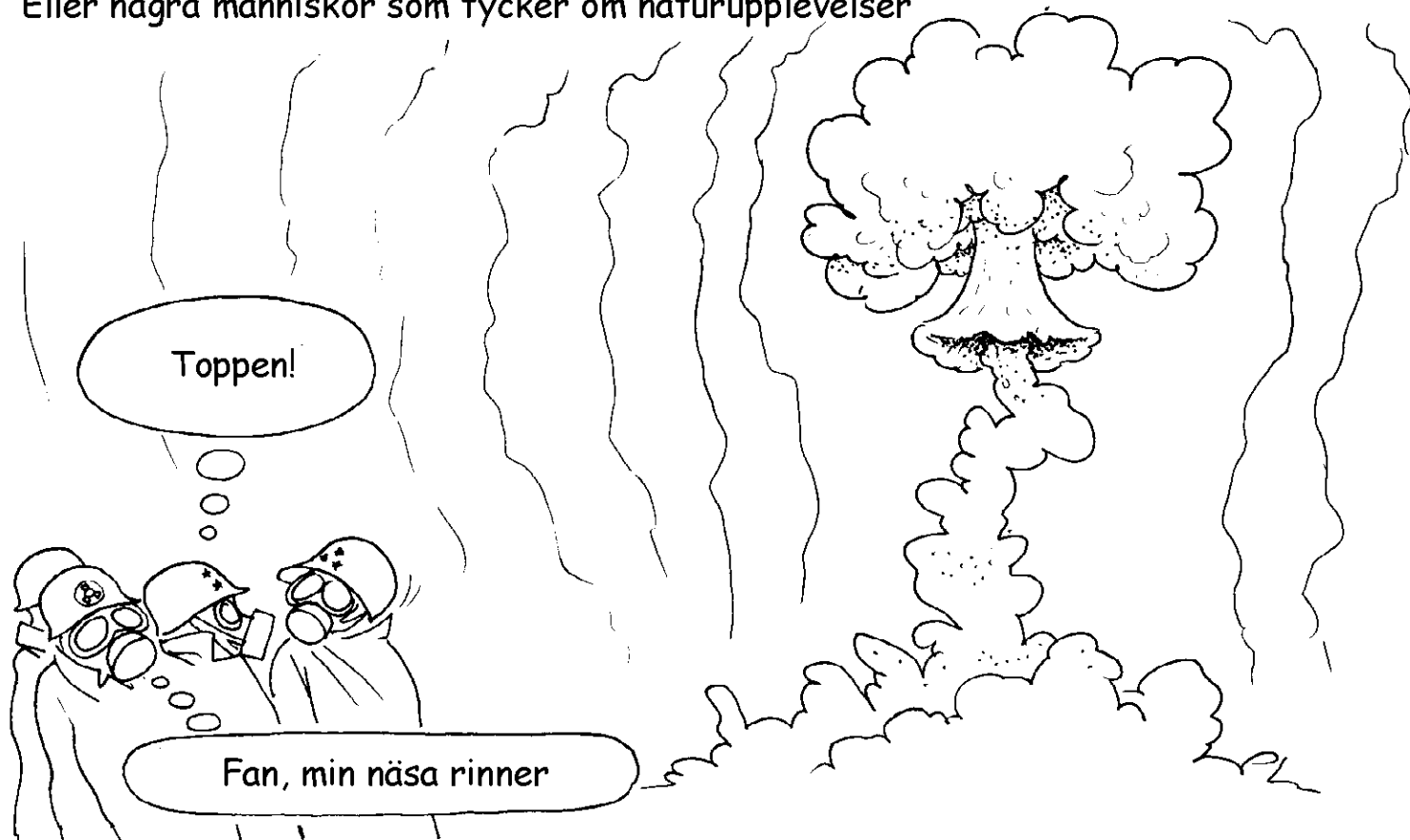
Saktas deras åldrande ner på 1,4 hundradelar av sekund



För tillfället intresserar den bara specialister i högenergifysik (*)



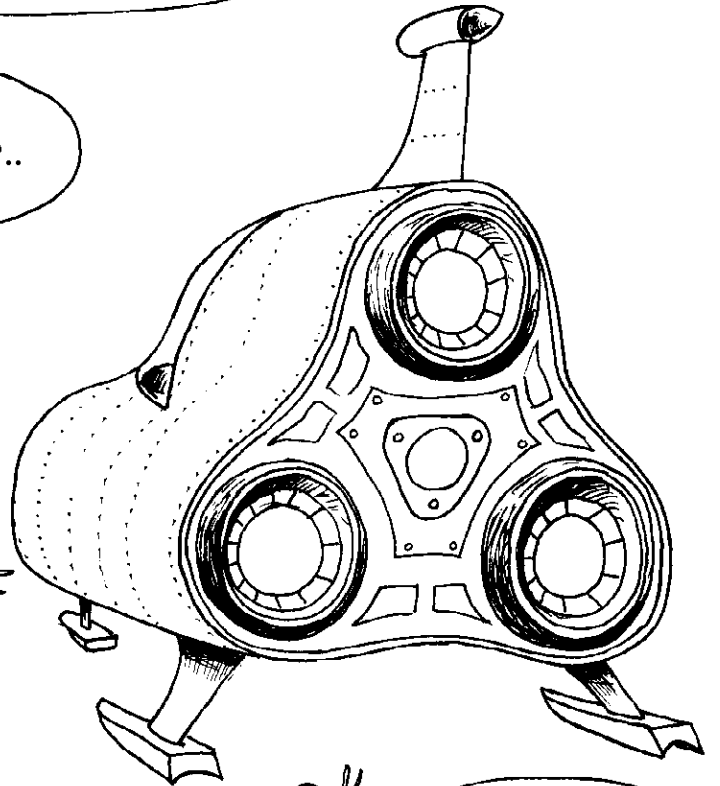
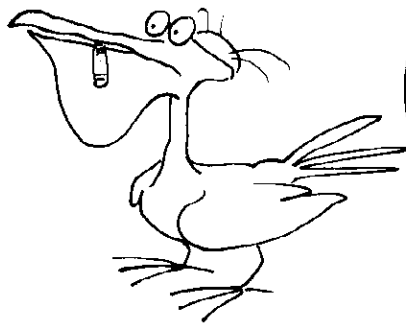
Eller några människor som tycker om naturupplevelser



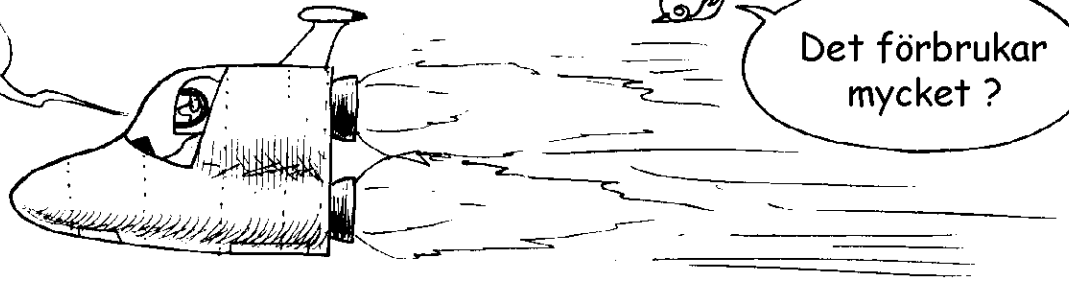
(*) det kallas också PLOUTOFYSIK, därför att det är en dyr fysik...

När jag ökar hastigheten,
krymper världen verkligen?

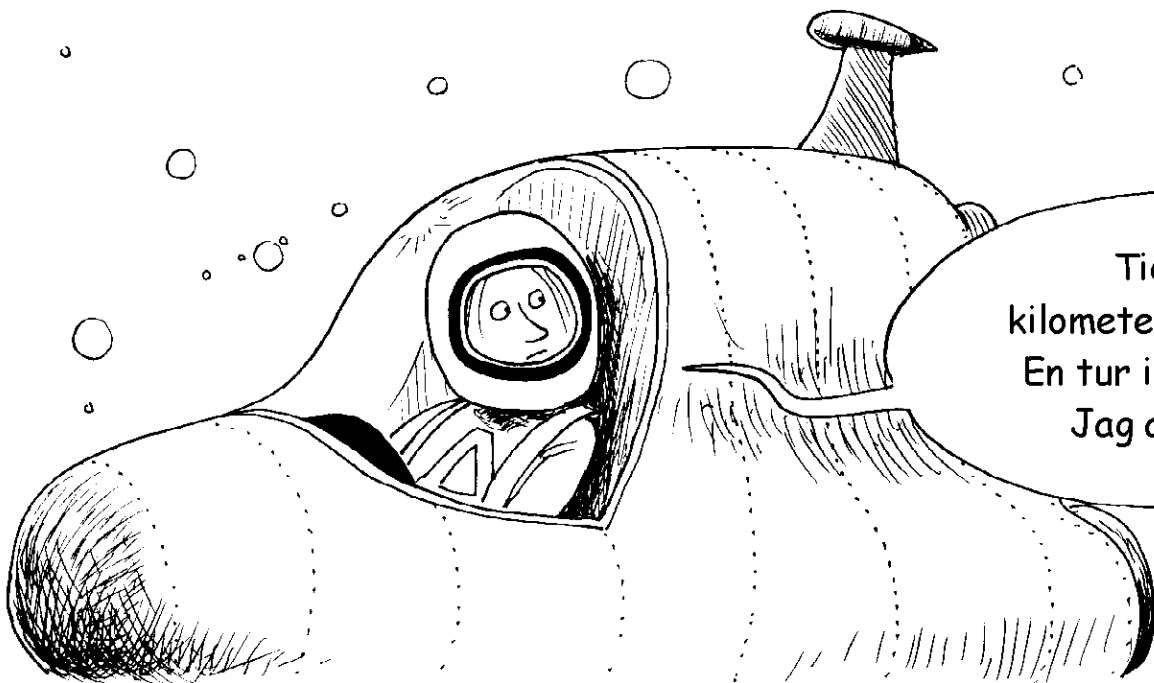
Dumheter..



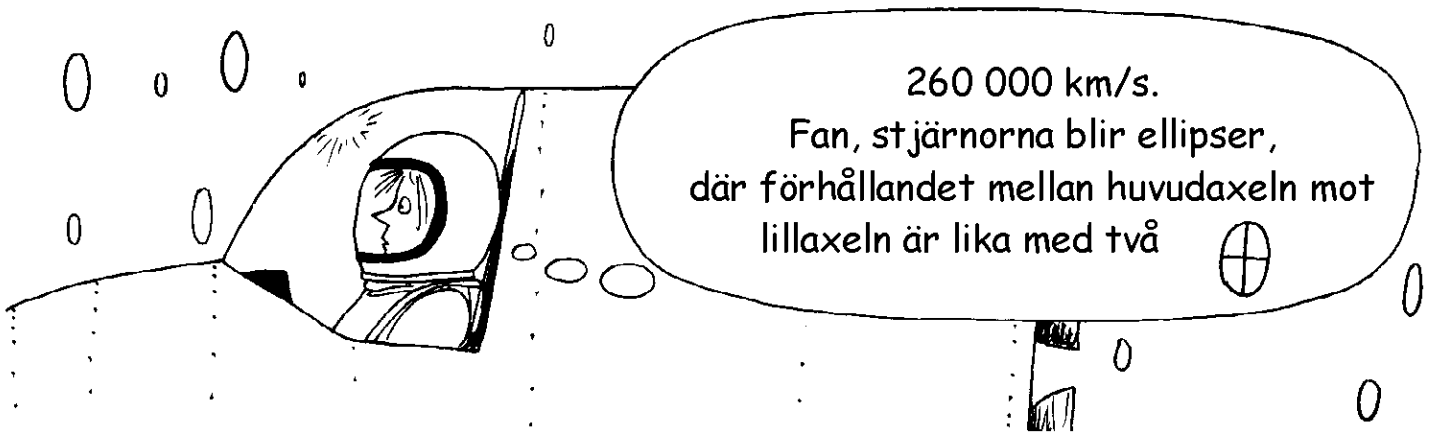
BANZAY!



Det förbrukar
mycket ?



Tio tusen
kilometer per sekund.
En tur i normal luft.
Jag accelererar!

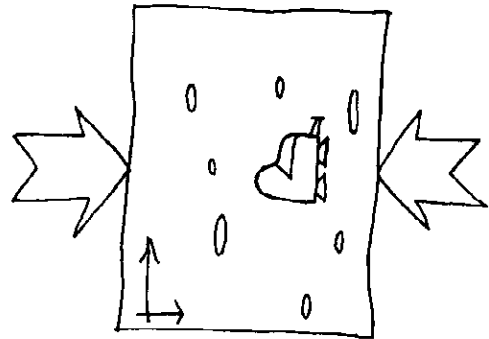
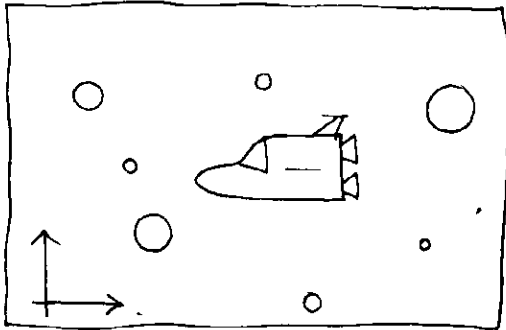


260 000 km/s.
 Fan, stjärnorna blir ellipser,
 där förhållandet mellan huvudaxeln mot
 lillaxeln är lika med två

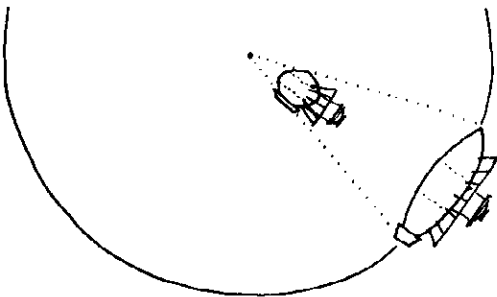


Promemoria:

Lanturlu kunde faktiskt inte se Lorentz kontraktion, av den enkla anledningen
 att allting drar ihop sig: världen, Anselme och hans rymdskepp



Likadant : passagerarna på ubåten i Kosmisk Park märker inte sin förkortning




Styrelsen

Så om jag, Tiresias, accelererar,
 trycker jag ihop hela världen i dragspel



Vilken makt!



Det är absurt!
En snigel kan inte få världen att krympa!

Ojdå!

Det handlar inte om att krympa världen eller att bromsa tidens gång. Avstånd och tid är bara skenbara. Allt är illusoriskt, ingenting är absolut. Det är en värld av relativitet.

Men... Hur ser universumet ut?

Allt beror på hastigheten med vilken man iakttar den

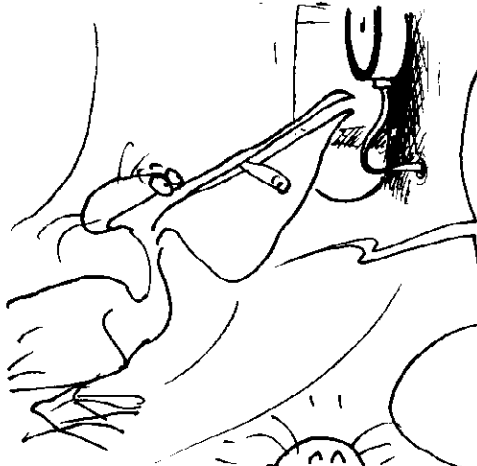
Hastigheten i förhållande till vad?

Grundiden är att två personer som förflyttar sig med samma hastighet V i samma riktning ser och upplever världen på samma sätt.

Men tillbaka till modellen av Kosmisk Park. Du ska få se att för vissa varelser kan Universum se speciellt ut

NÄR TIDEN SAKTAR IN SIN GÅNG

ELLER
FOTONS
SINNESTÄMMNINGAR



Det måste finnas en hastighet som för ubåten i ett djup där yttre trycket är lika med trycket i behållaren?

Vad händer det då?

Logiskt taget, måste tiden stanna av?



Vad detta än betyder...

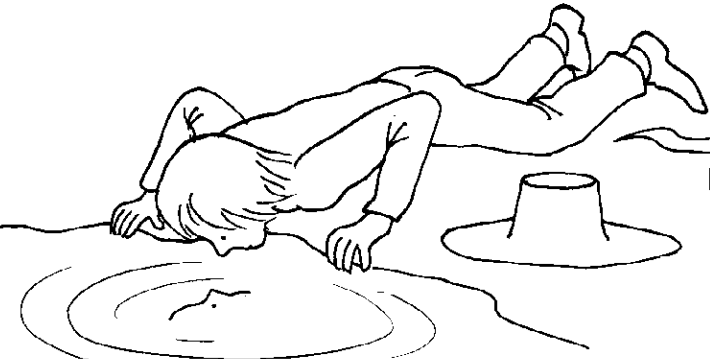
Men i herr Alberts Kosmiska Park händer detta när man är i centrum av planeten "vattendroppe"



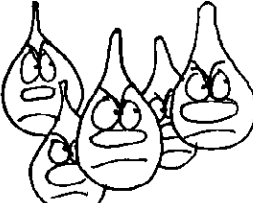
Djupet som vi uppnår när hastigheten blir lika med 300 000 km per sekund

Och detta är sakernas grund. Det går inte att gå ännu djupare





Men vem lever på botten av denna Kronos, i fokus av sakerna, där den absoluta tidens noll råder?




Tiden är ett ärende för de andra

FOTONER

är små korn som bildar ljuset


För oss, det är inte ett liv!



Men dessa fotoner... jag kan mäta deras hastighet. De förflyttar sig på ett avstånd D , under en tid t , och deras hastighet är $D/t = 300\ 000\ \text{km/s}$

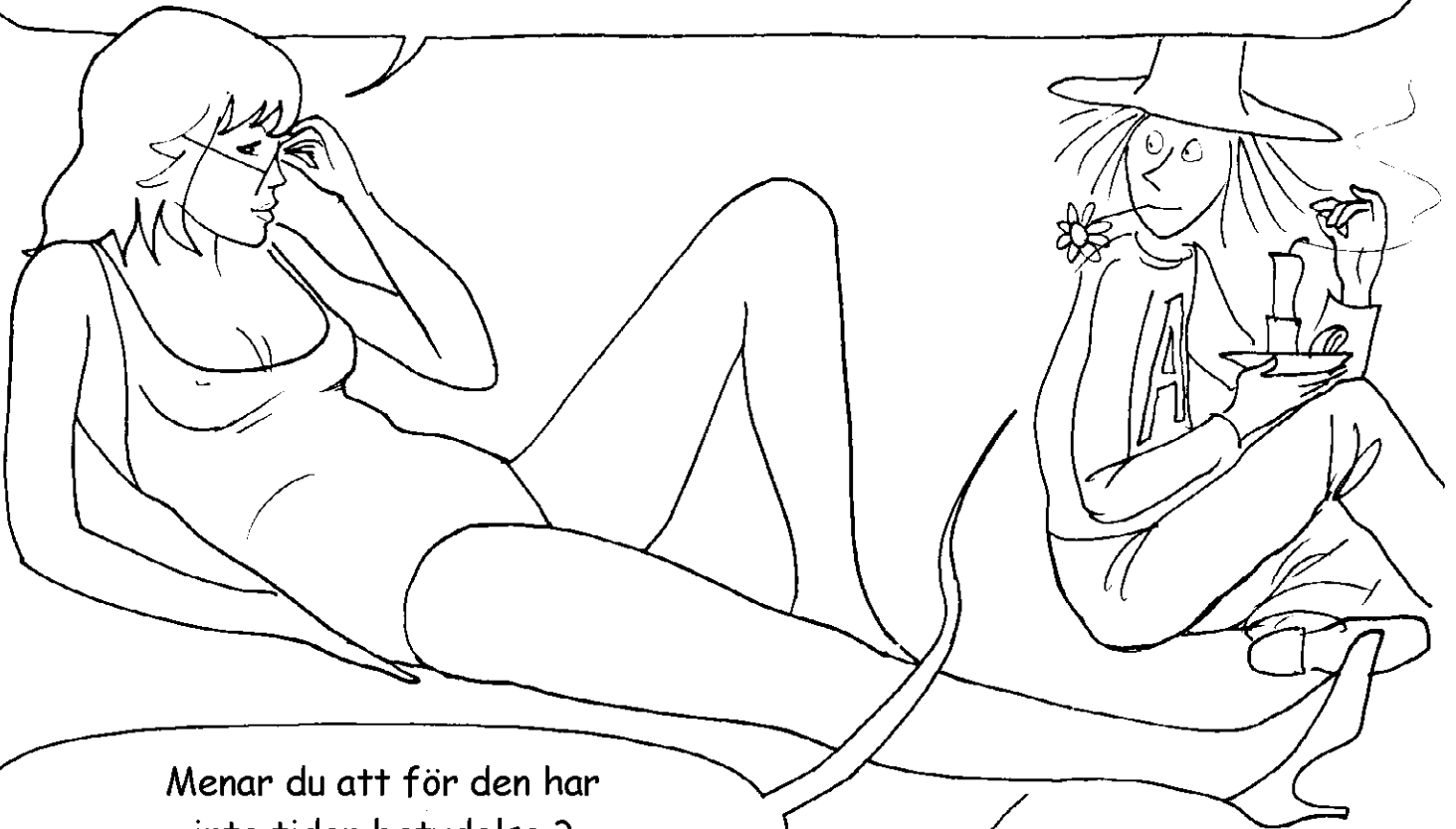
De föds, de dör, för helvete!

BLEB
BLEB



Men, Anselme, du vet väl att tiden böjs i plural

Det är DITT sätt att uppleva tiden. För fotonen är allt det här annorlunda. I dess system är födelsen och döden två händelser klistrade till varandra

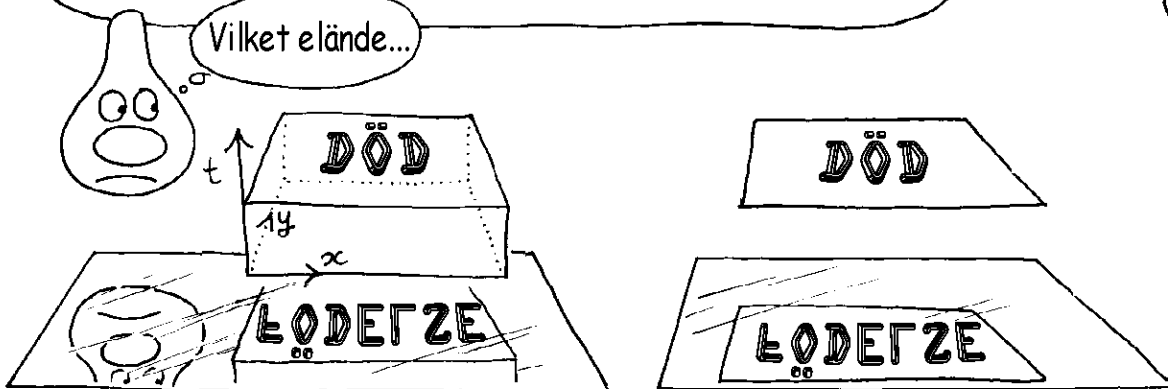


Menar du att för den har inte tiden betydelse ?

Fotons EGEN TID sammanfattas i ett oändligt smalt nuet, inklämt mellan födelsens tidpunkt och dödens tidpunkt. Ta en rum-tid på 3 dimensioner (x, y, t). Om du krossar den i tidens riktning, återstår en yta som har fram- och baksida. Det är denna skillnad mellan fram- och baksidan som orienterar foton's tid



Vilket elände...



Du ser, Anselme, allt är relativt.
När man ser några människor springa, skulle man tro
att de lever. Men i själva verket lever de inte!

Jag skulle vilja att
man berättade för mig varför
tiden går från det förflutna mot
framtiden och inte tvärtom!

BLEB
BLEB

Är detta så viktigt?
I tidens tåg sitter
vi fortfarande i
färdriktningen

Jag har fått höra att
om vi plötsligt vände om tidens
riktning, skulle ingen märka det!

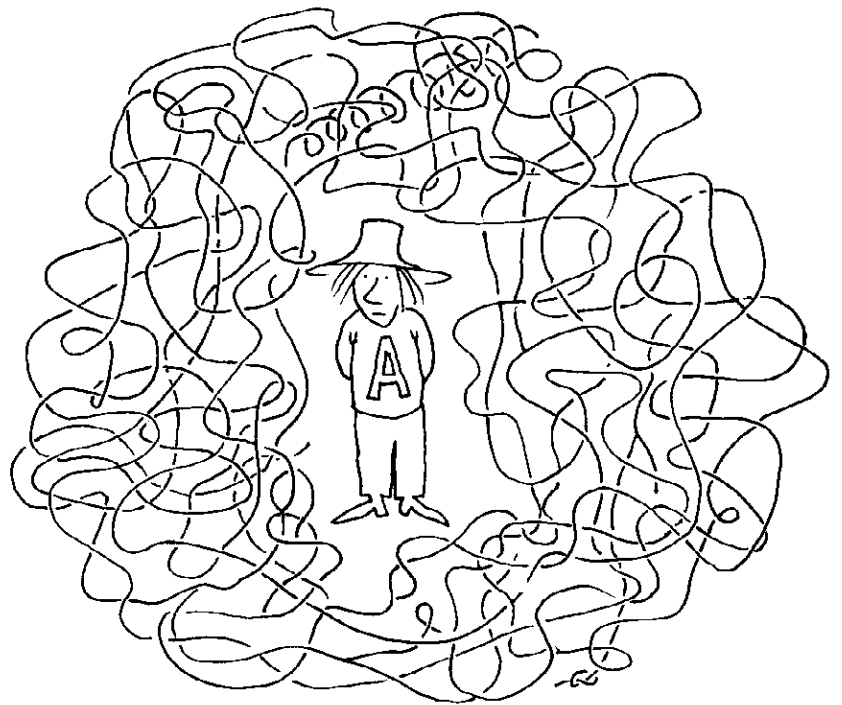
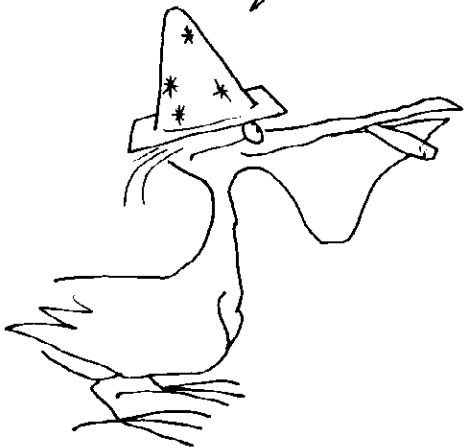
Är du galen?



Jag skulle vilja, bara en liten stund,
vara i foton's plats för att ha en idé
om vad den tror om världen

Det är omöjligt att teckna en rum-tid i fyra dimensioner. Men i en tridimensionell rymd kan man tänka sig färdbanor sammanblandade av alla objekt i världen, av alla partiklar - sådana som en tänkbar observatör (godtyckligt) orörlig kunde uppfatta dem, under hela dess liv

Ett slags foto,
tridimensionell



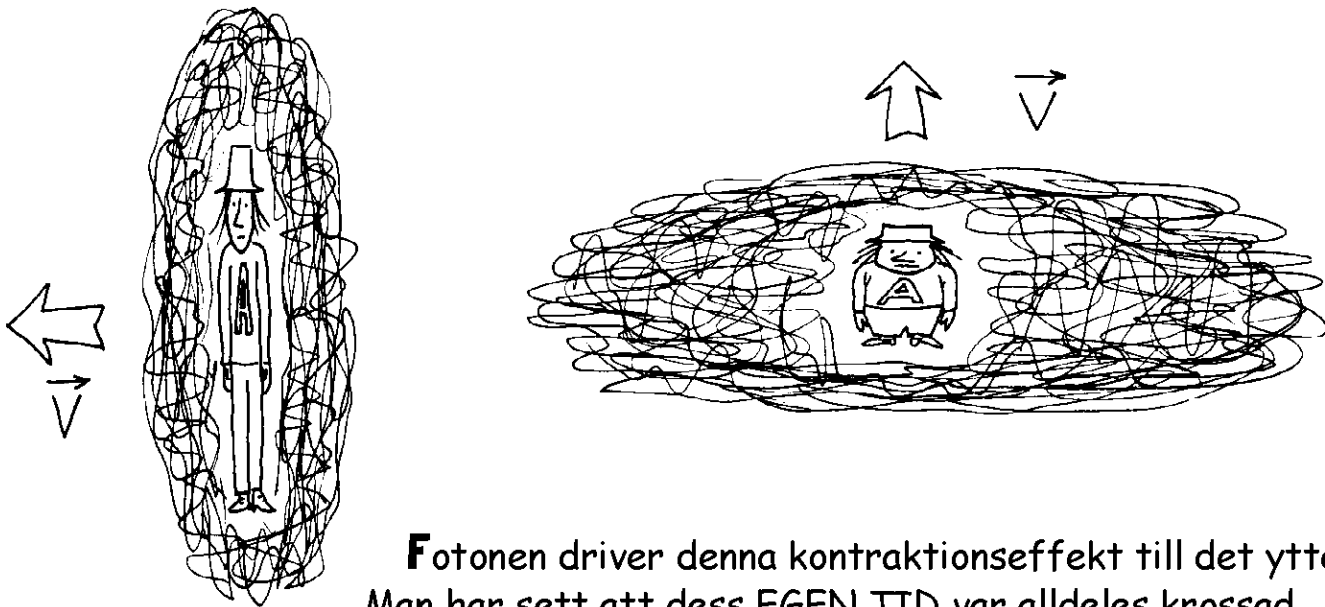
En riktig påse med nudlar !



Man skulle få en maskin som påminner
om stålullskudde eller stålull

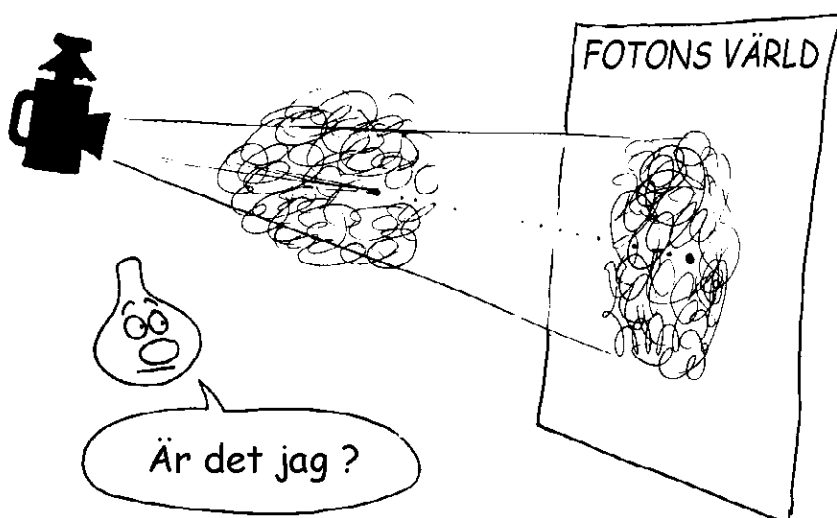
Från synpunkten av längderna är denna värld elastisk.

Om en annan observatör förflyttar sig med en hastighet \vec{V} i någon riktning, fortlöper sig allting som om det fanns en hoptryckning av världen (och av observatören) enligt denna riktning

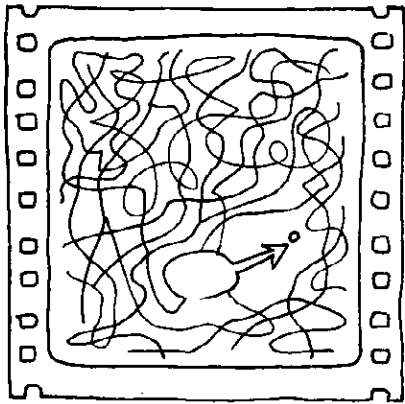


Fotonen driver denna kontraktionseffekt till det yttersta. Man har sett att dess EGEN TID var alldeles krossad.

Om den kunde framställas som världen, skulle det vara helt platt enligt riktningen av sin spridning. Fotons värld är alltså bidimensionell. Och den skulle befinna sig i denna märkliga värld som en liten konfetti, platt.



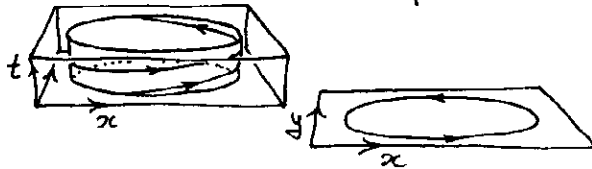
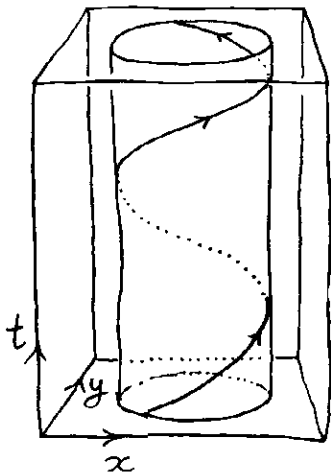
Det är lite som man skulle få genom att projicera på en skärm bilden av en stålullskudde (orörlig observatör) med hjälp av en lampa vars axel skulle vara orienterad efter riktningen av fotoners spridning



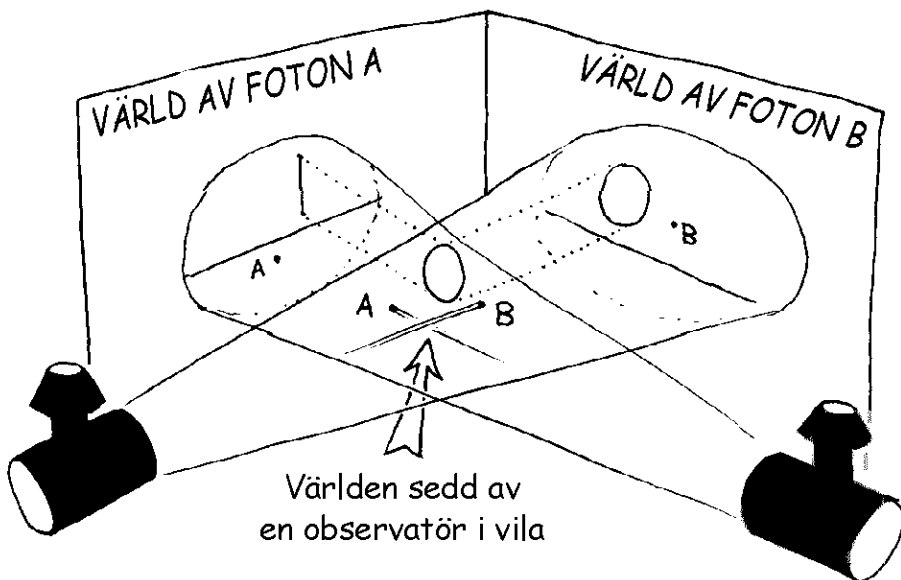
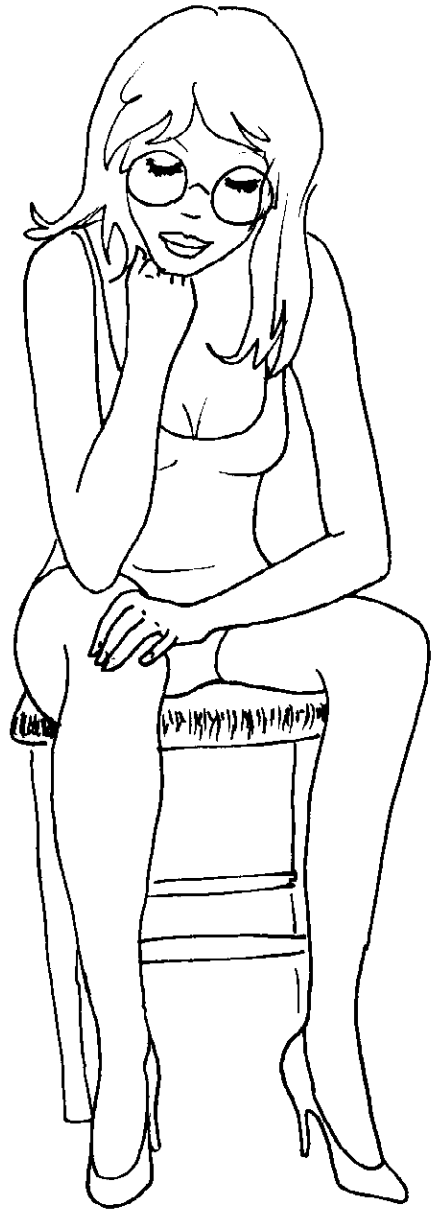
För att förstå fotoners värld, gäller det att ta en film med en kamera riktad i riktningen av dess rörelse och genom att lägga bilderna ovanpå varandra

Ensamrätt : fotoners värld

Så här



Krossad efter tidens axel, skulle spindelns färd bana återbli en cirkel!



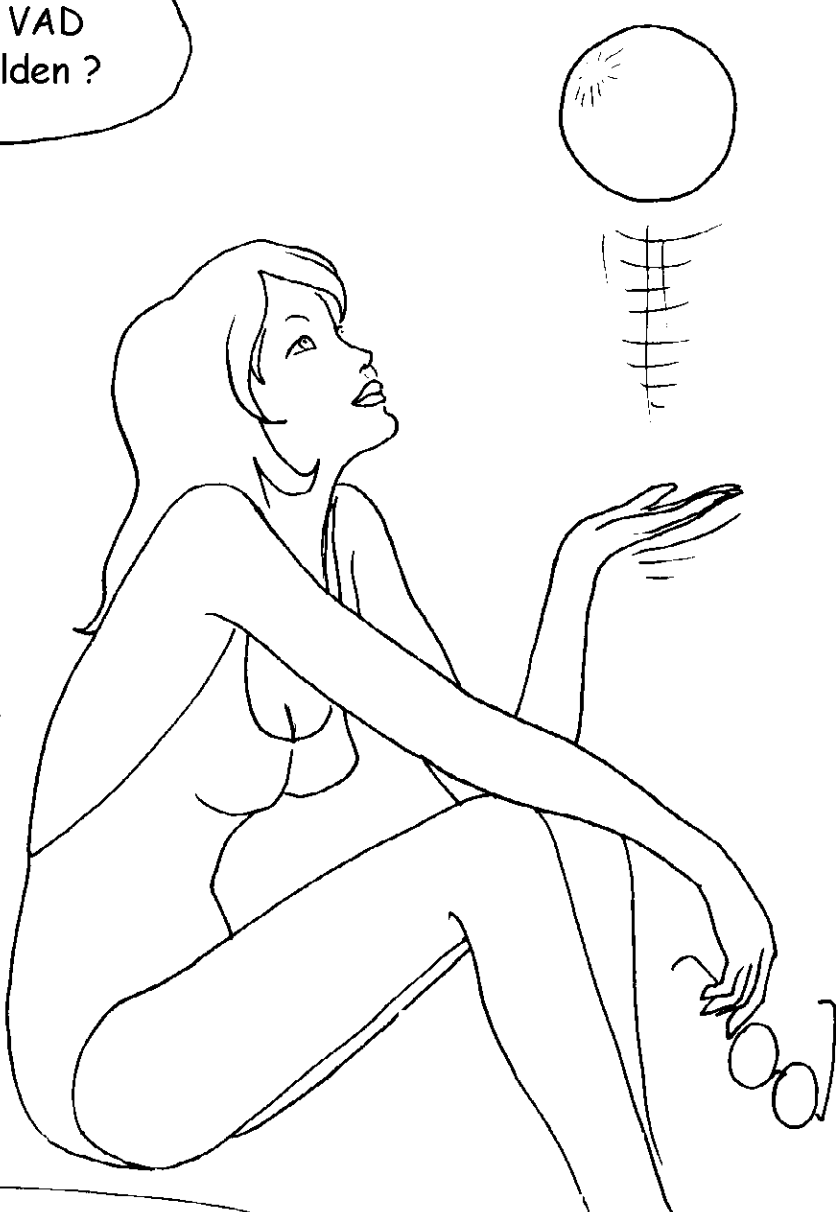
Två fotoner med olika spridnings riktningar skulle ha olika « världsuppfattningar »

Tusan!





Men, VAD
är världen ?





Det är allt och
ingenting samtidigt.
Det finns tusen och ett
olika sätt att se den,
att uppleva den



X, y, t, det är trams !

Tja, i det vardagliga
livet hjälper det

Den ungen
är impulsiv !



LJUSHASTIGHETENS OFÖRÄNDERLIGHET VARIATION AV MASSAN



Var försiktig,
min käre

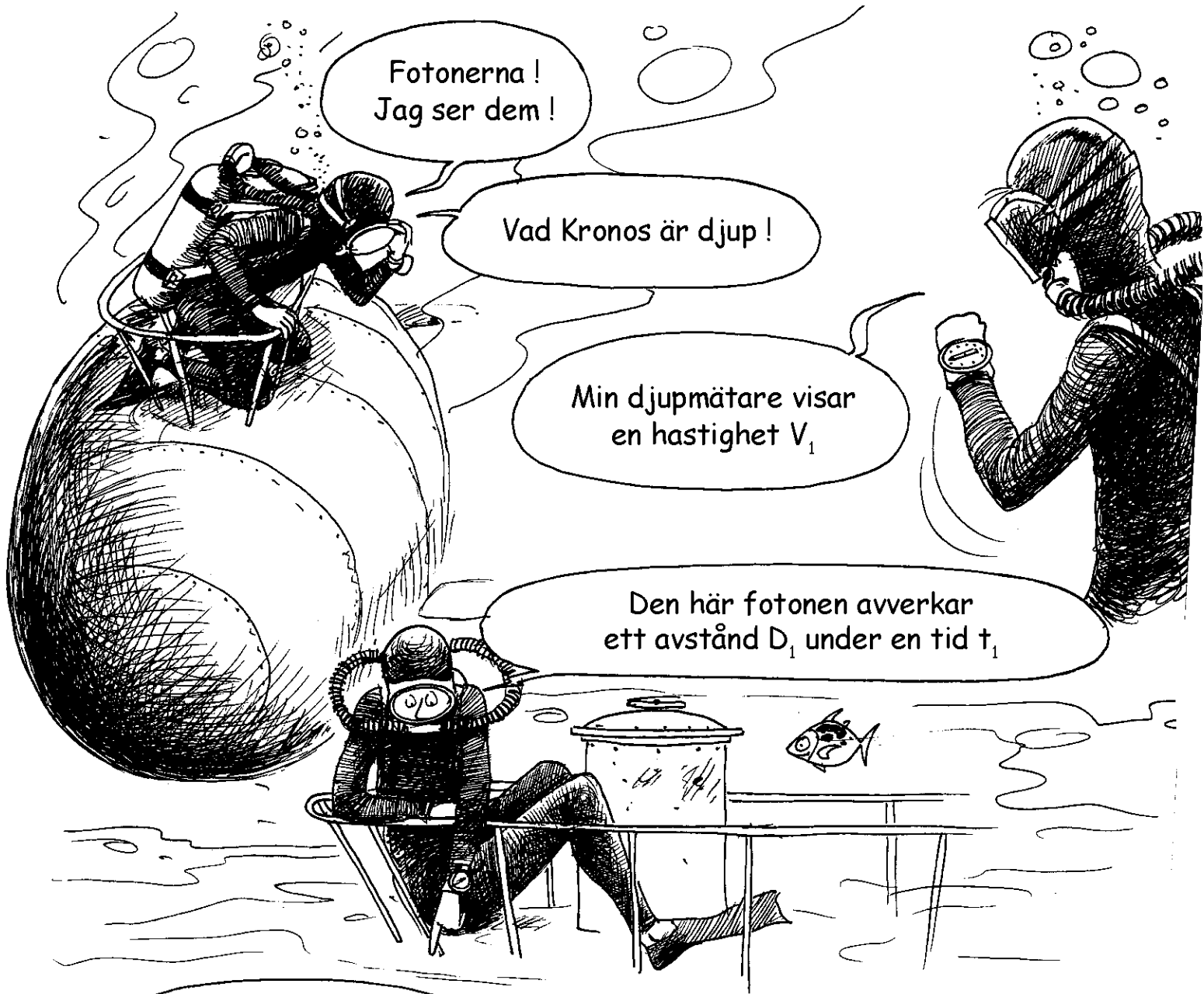


Som du vill, min vän



Bestämde att gå och
titta i fotonernas vittöga ;
Lanturlu har fäst sig vid
bryggan av herr Alberts ubåt.





Fotonerna!
Jag ser dem!

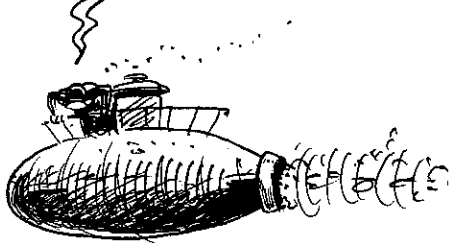
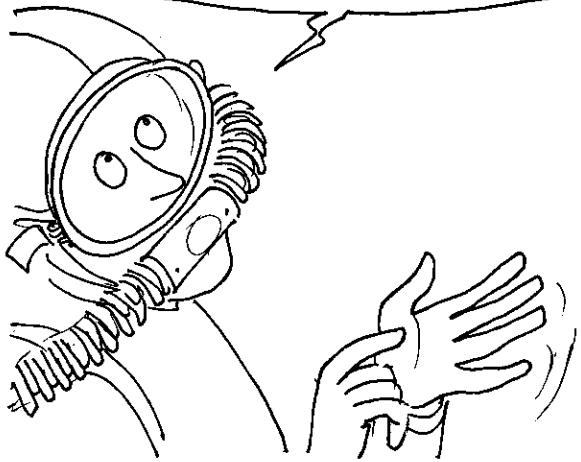
Vad Kronos är djup!

Min djupmätare visar
en hastighet V_1

Den här fotonen avverkar
ett avstånd D_1 under en tid t_1

Jag delar D_1 med t_1
och får 300 000 km/t

Fortare,
herr Albert,
fortare!



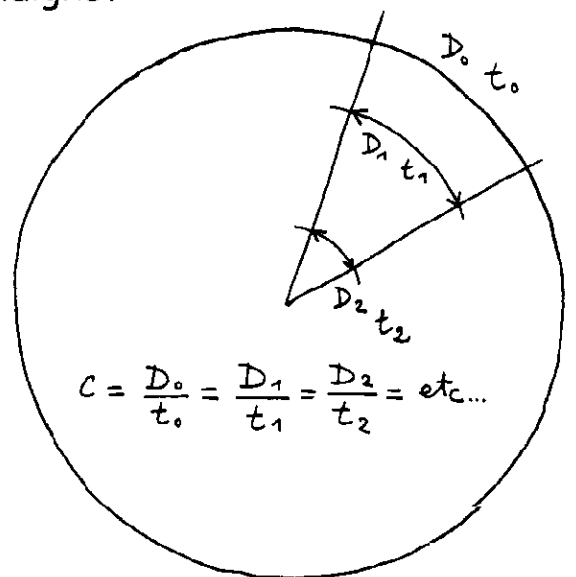
Jaha, nu har jag nått
hastighet V_2 som överstiger V_1 .
Jag ska göra om mätningar

Den här fotonen avverkar
 D_2 under en tid t_2

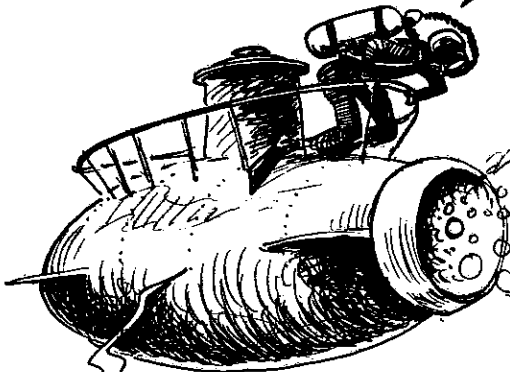
Dess hastighet är $D_2 / t_2 = 300\,000\text{ km/s}$.

Konstigt. Samma sak

Alla observatörer, oberoende av deras hastighet, mäter samma hastighet c för fotonerna, vars korn utgör ljuset. De har verkligen en special plats i Kosmisk Park. Det är som om de uppträder som små billyktor vars "stråle" som vrider sig med en konstant vinkelhastighet och projicerar på det sättet bilderna av sig på alla koncentriska sfärer som Kronos består av. Till följd av det dubbla spelet mellan skillnaden i avståndet och egen tid, får observatörerna alltid $c = D / t = 300\,000\text{ km/s}$. Denna absoluta beständighet av hastigheten och ljuset, av hastigheten och fotonerna har påvisats för första gången experimentellt i 1881 av Michelson och Morley. Trettio fyra år senare, i 1915, förkastade Einstein den klassiska modellen av rum-tid, oförmögen att inse denna beständighet, och började bygga en ny rum-tid. Kosmisk park ger en ide: RELATIVITETENS rum-tid

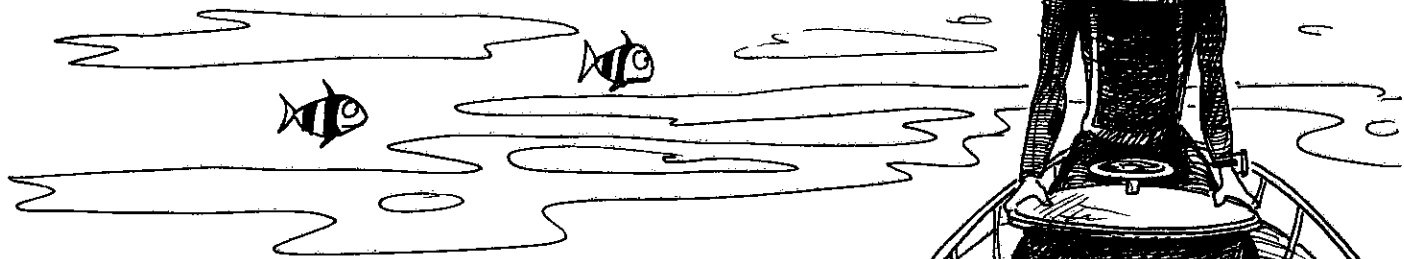


Vi kommer i fatt dem!
Kör på, herr Albert, fortare!

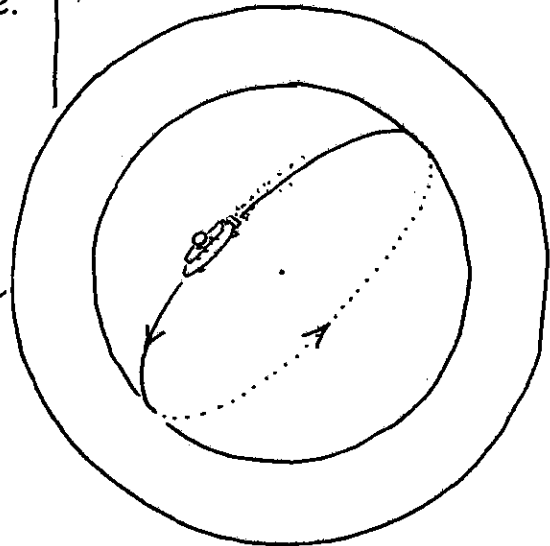


Det går inte,
min gosse

Varför ?

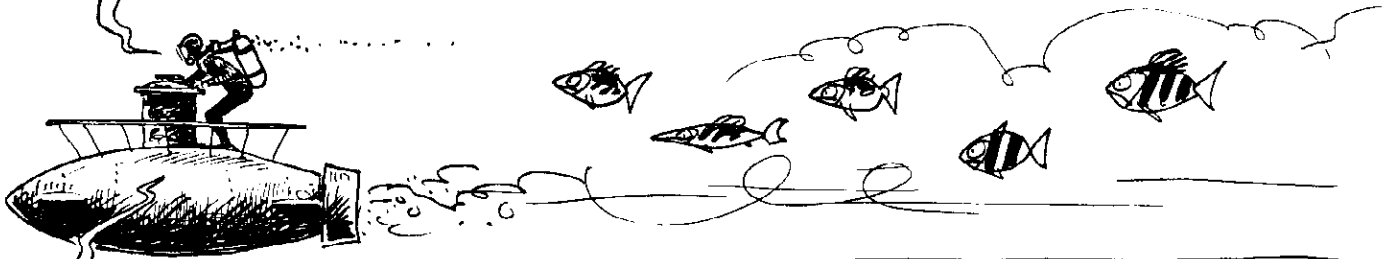


Min ubåt går på jetframdrift. KRONOS
bjuder inget mostånd till framflyttandet av denne.
Jag måste helt enkelt övervinna TRÖGHET.
När jag har nått upp hastighet V och stänger
av motorn, följer ubåten en STOR CIRKEL
av sfären som motsvarar detta djup (*)



(*) det vill säga en GEODETISK LINJE av denna sfär.
Se GEOMETRIKON.

Var är problemet? Sätt motorn i gång och fortsätt att accelerera så att detta får oss att närma oss dessa förbaskade fotoner



Tyvärr, ju djupare går vi, desto tätare blir Kronos. Allt eftersom vi går ner, invaderar den vår barlast och vi blir fruktansvärt tunga. Vår massa ökar

Memo:

Vi skulle vilja klara upp ett missförstånd: man säger att gå till fots leder till viktminskning. I själva verket är det tvärtom! Det enkla faktumet att lämna vilotillstånd (massa m_0) får massan att öka i förhållandet

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Naturligtvis, så snart man stannar av, hittar vi den ursprungliga massan m_0

Styrelsen

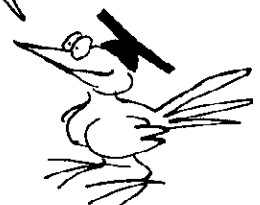


Men detta är absurt! Det är nära... Vi är på 0,995 C och jag har intrycket av att jag kunde röra vid dem



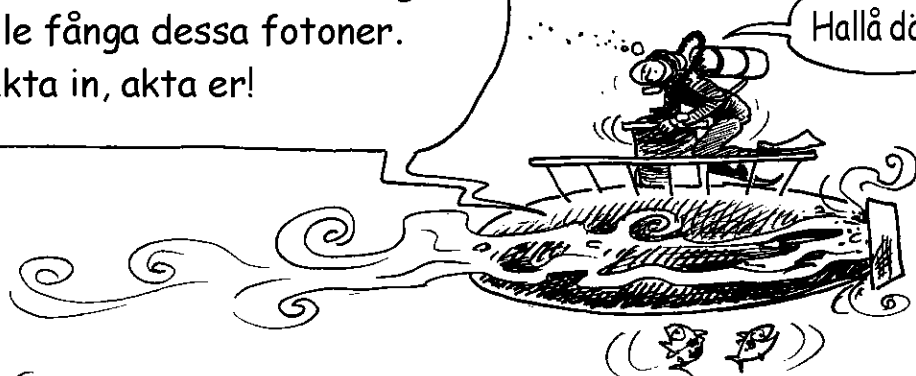
För $V = 0,99999 C$ skulle massan vara 224 gånger större. Och så vidare...

Vår massa är redan tio gånger större. Vi accelererar nästan inte!

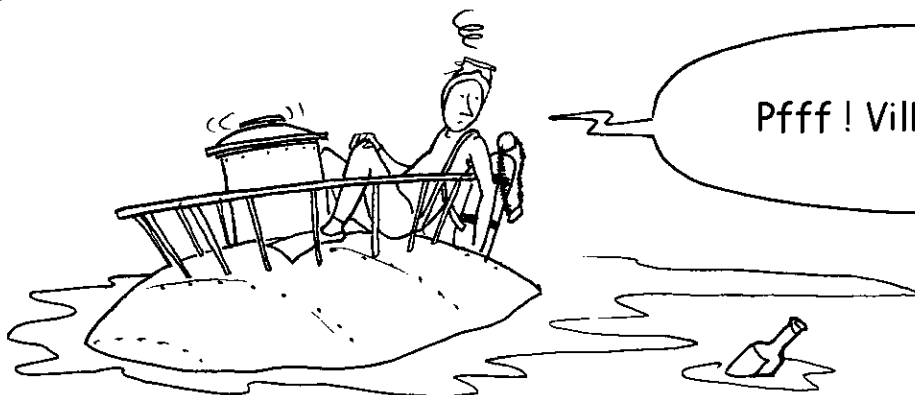


Ingen mening att envisas. Vi använde en oändlig energi därför att vi ville fånga dessa fotoner.
Nu ska jag sakta in, akta er!

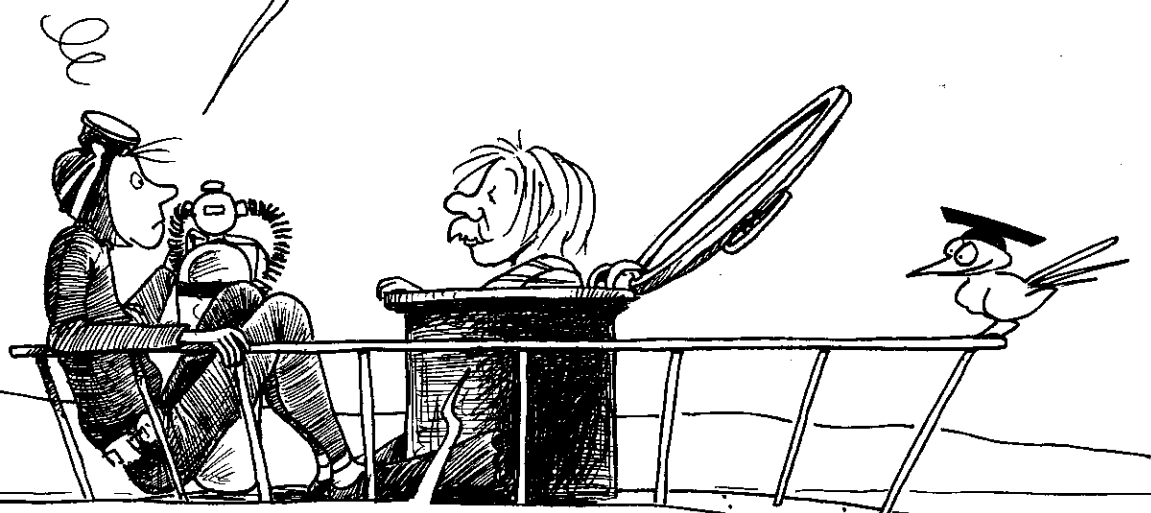
Hallå där!



Pfff! Vilken äventyr!



Om jag fattar rätt, ju mer energi förmedlas till en kropp desto mer ökar dess massa



Det är normalt, därför att energin och massan är samma sak : $E = m$



När allt kommer omkring,
en konstant som är kvadraten av c .
I detta fall skriver vi: $E = mc^2$.
Hmmm... en enkel entalfråga.
Om vår längdenhet var lika med
tre hundra miljoner meter,
skulle detta skrivas:

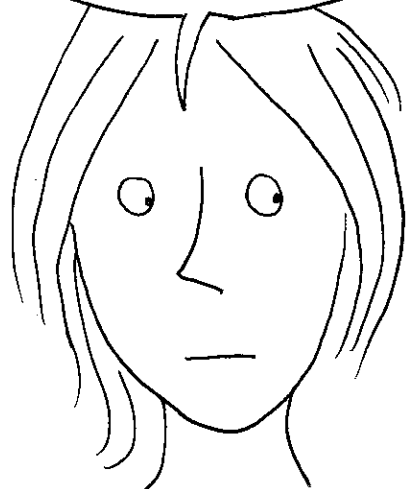
$$E = M$$

Men varifrån kommer detta värde
på tre hundra miljoner meter per sekund ?



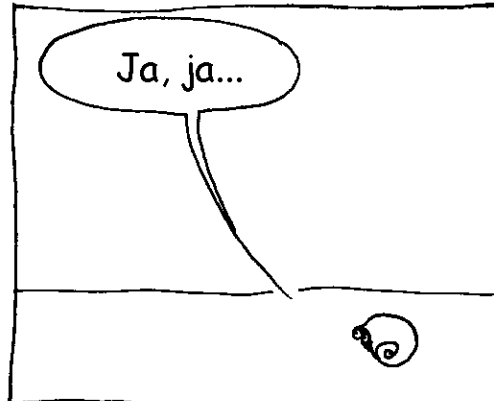
I ditt ställe skulle jag kasta om frågan :
varifrån kommer meter per sekund ?

Jag... euh ... ja ?

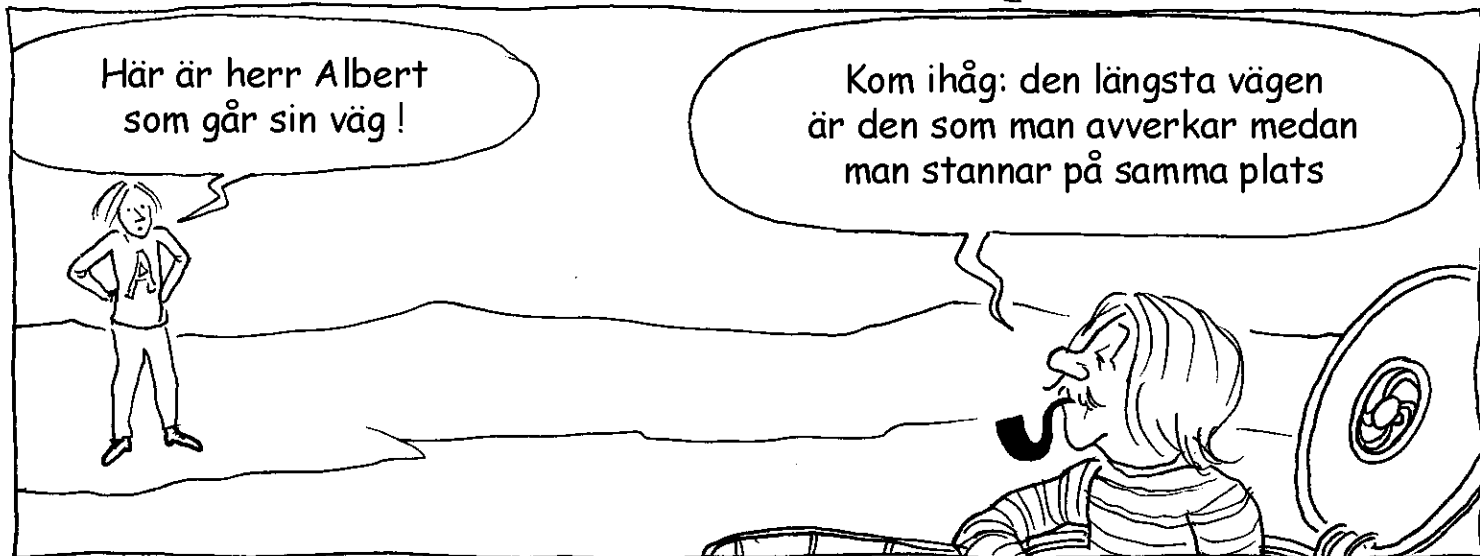
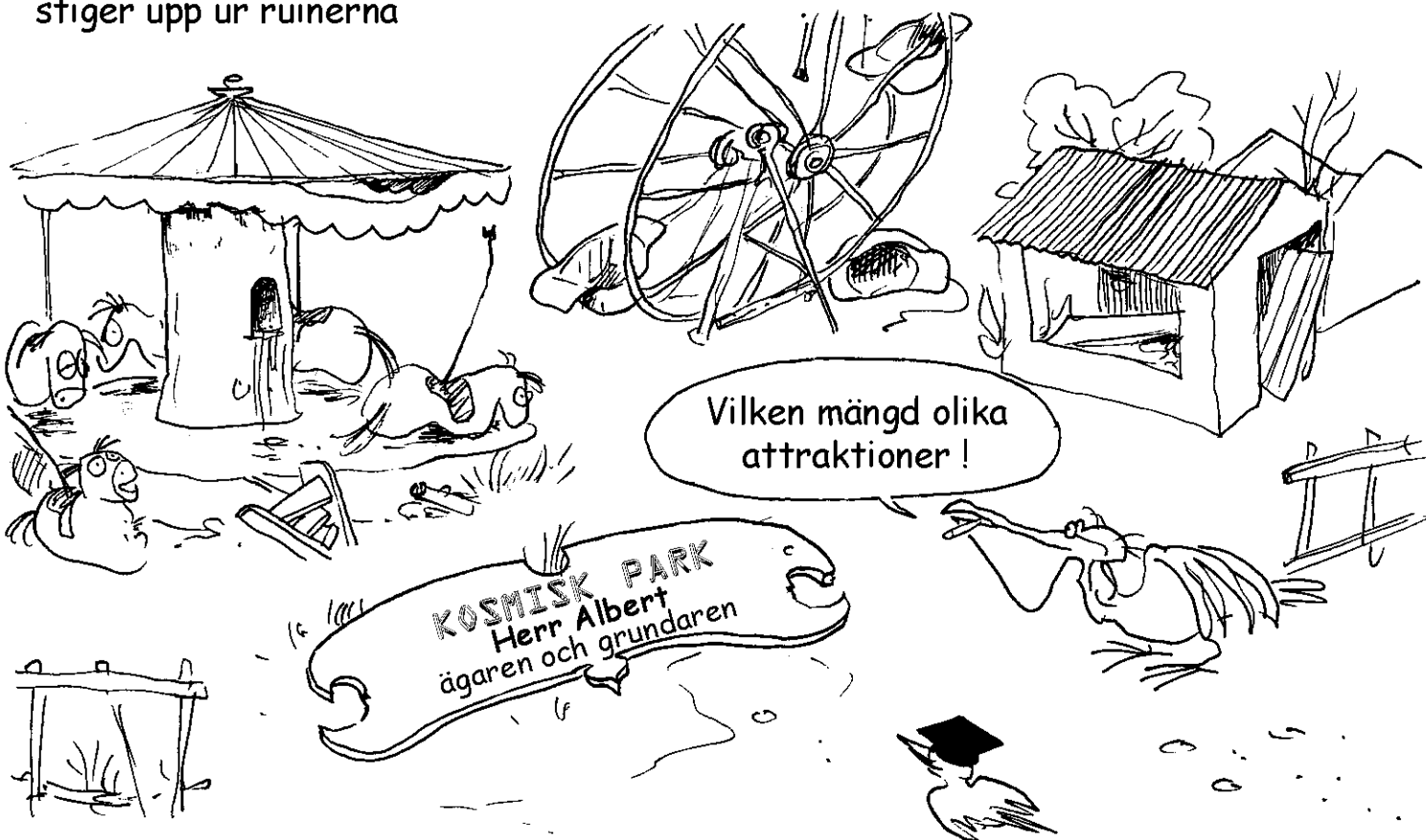


Det är en ultimata enhet för hastighet,
en kosmisk standard, universal. Och meter
per sekund är bara en ynkelig delare

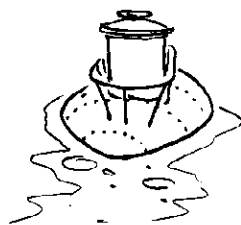




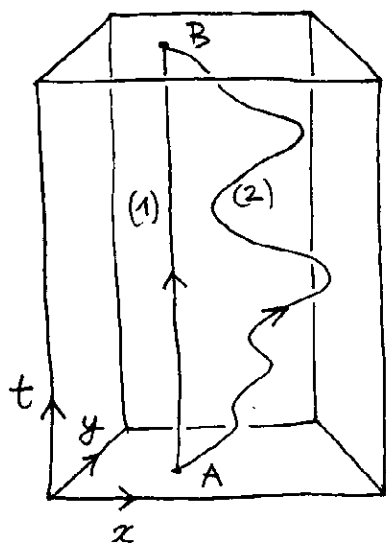
Byggnaden av vetenskapen spricker hela tiden, bryts ner och sedan stiger upp ur ruinerna



Vad menade han med det här ?

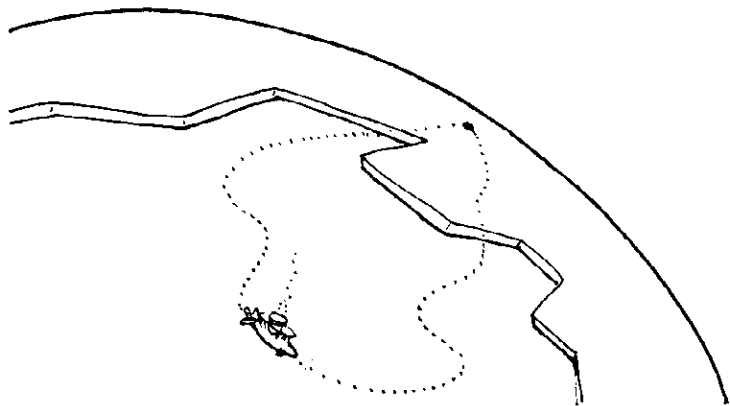


Helt enkelt att i vår rum-tid,
är raka linjen den längsta vägen
från en punkt till en annan



Till exempel, den rätlinjiga vägen AB är den som man färdas på utan att röra sig. Den kroklinjiga vägen (2) sätter HASTIGHETEN på spel. Man vet att under dessa förutsättningar, egen tid, resenärens tid (i motsats till tiden av den orörlige observatören), ska gå saktare.

Det riktiga avståndet, i vår rum-tid är den gångna egen tid. I detta sammanhang skulle den kroklinjiga vägen vara "kortare" än den rätlinjiga.

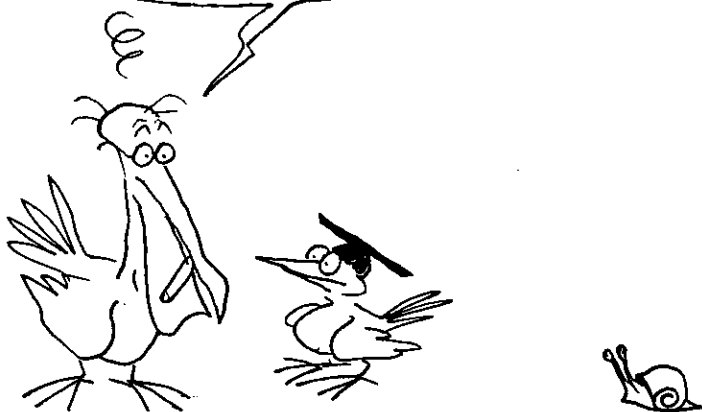


Anselme !



Det är sant !

Det är vansinnigt
vad som man måste göra för
att stanna på samma plats!



DEN OMÖJLIGA RESAN

Natten har fallit på
Kosmisk Park


Sophie,
stjärnorna,
vad är det ?

Det är
solar som
vår sol


Jorden snurrar alltså
kring en solstjärna.
Tror du att dessa andra
solar också är planeterna,
andra Jordar?

Ja, Anselme

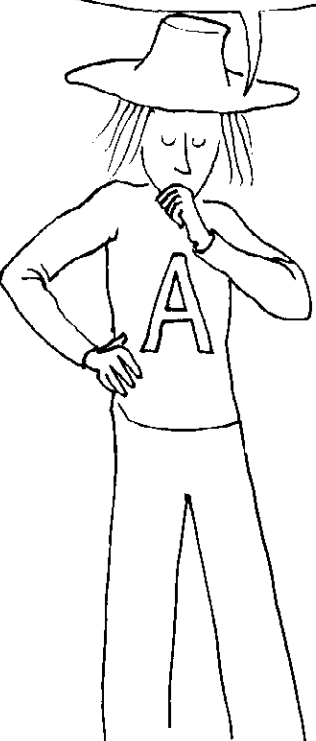





Och den närmaste
stjärnan är i... ?



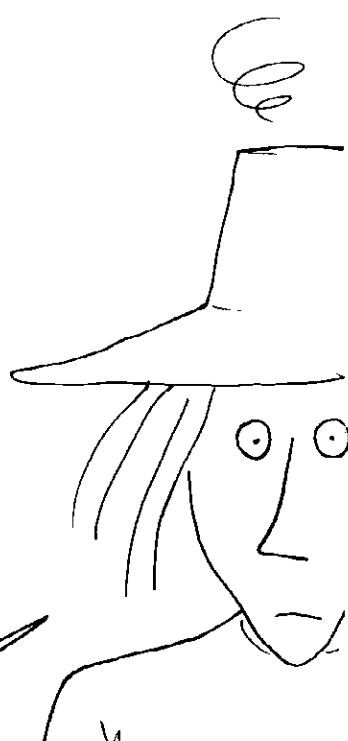
Det tar fyra år för ljuset
att uppnå vår närmaste granne -
Alpha Centauri



Det vill säga,
fyrtyo tusen miljarder
kilometer!



Medan Pluton,
vid gränserna av solsystemet,
är på fem miljarder kilometer,
- det är alltså mindre än
fem ljustimmar



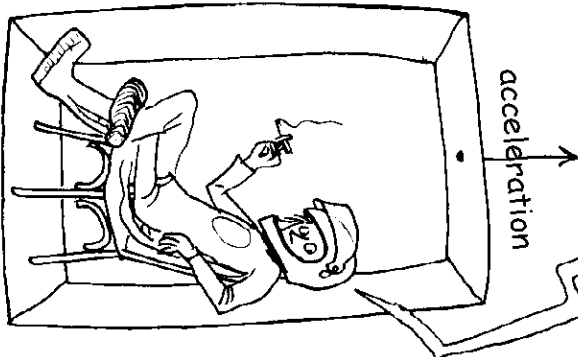
Det är nästan tio tusen gånger längre bort.
Vad Universum är stort!

Herr Albert förklarade för mig att det behövdes vansinniga mängder energi för att närma sig ljushastighet. Vi säger, för att passera 100 000 km/s

Vi antar att jag har en raketmotor som ger min bil en "g" hastighetsökning; det vill säga att min hastighet ökar varje sekund med tio meter per sekund



Här är två rum, kök och badrum av Lanturlu



Den skenbara tyngden motsvarar min vikt och jag kan på det sättet hålla ut med det under så lång tid som jag vill

I den här takten behöver jag fyra månader för att uppnå min marschfart på 100 000 km/s. Och under tiden skulle jag avverka vägens hundradel

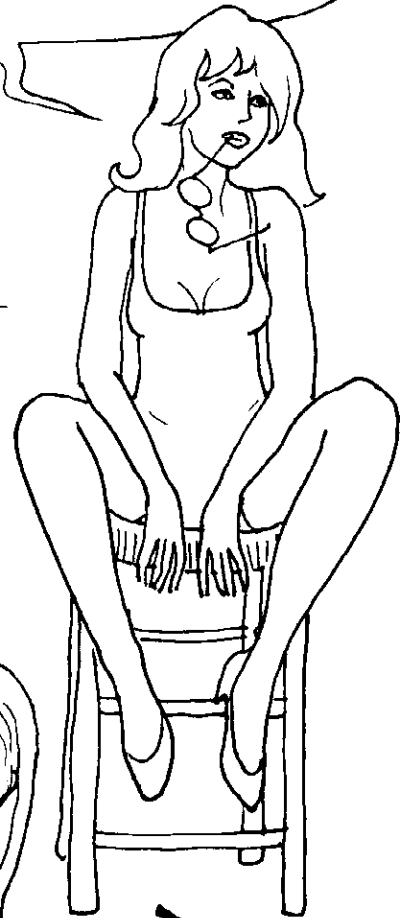
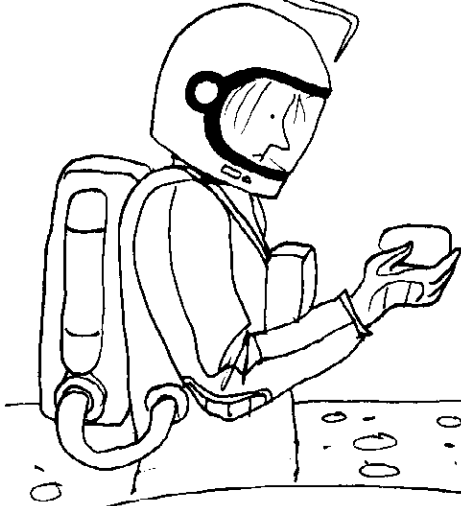


Det återstår för mig att göra tolv år av resan, bortsett från fyra andra månader för att sakta in

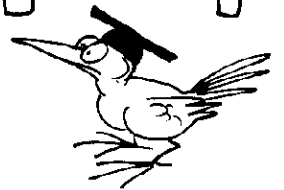
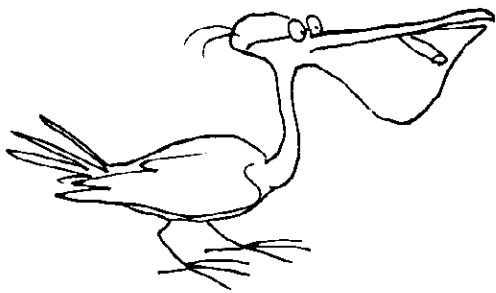


Och lika mycket om jag har lust att berätta det som jag såg där borta

Det är osannligt att vi blir de enda levande varelser i Universum. Men om bebodda planeter finns, ligger den första av dem kanske mycket längre bort än dessa fyra ljusår!



Med andra ord, när man reser enligt lagarna av Kosmisk Park, får man ägna hela sitt liv åt detta!



Vad ska man göra då?

Låter han aldrig bli, pojken?

Är resan omöjlig?



Det är meningslöst att åka fortare än ljushastighet.
Det är som att vilja gå djupare än centrum av Kosmisk Park!



Kosmisk Park
är kanske inte den
slutgiltiga modellen



Så är det inte !
Detta säger mig inte hur man ska gå mot
stjärnorna inom en rimlig tid



SLUT