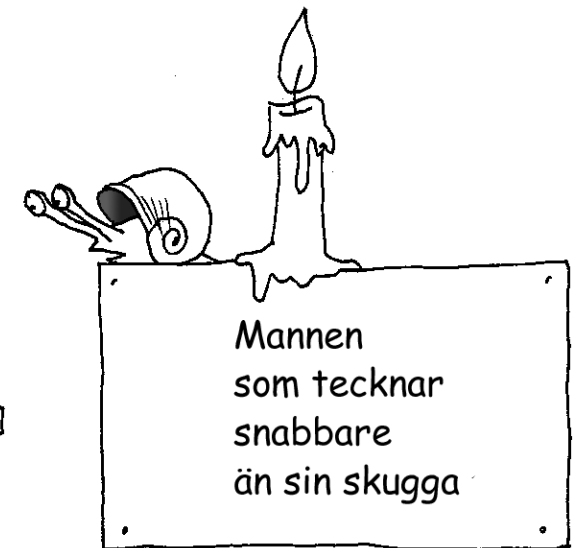
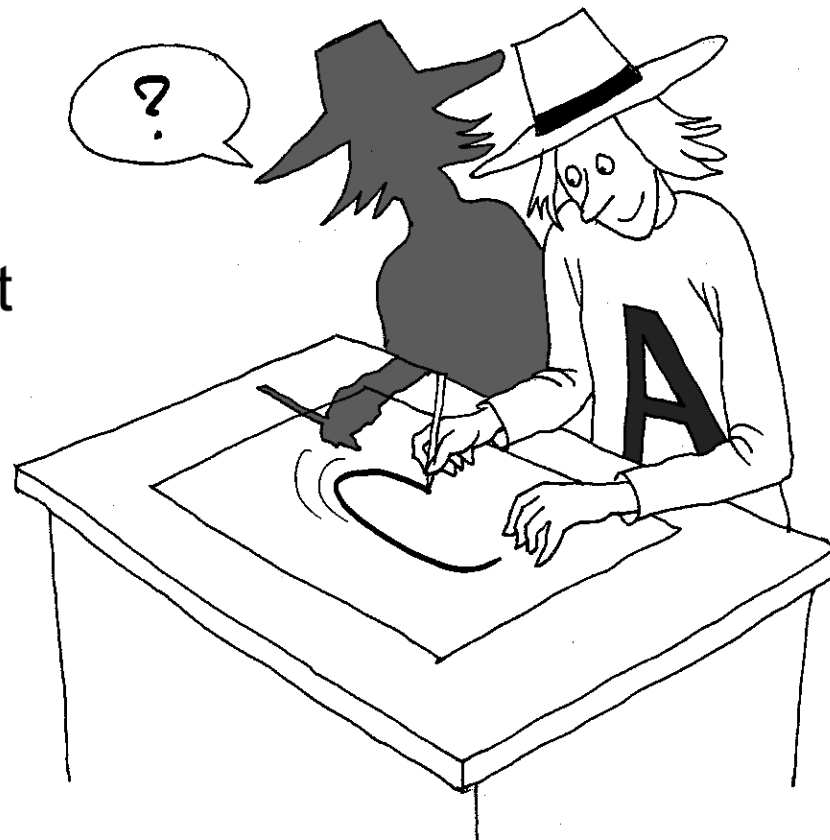


SNABBARE ÄN LJUSET

Jean-Pierre Petit
2008

Översatt av
Olga Forsare Orde



Mannen
som tecknar
snabbare
än sin skugga

Kära vän, du verkar ganska förvirrad.
Vad hände dig?

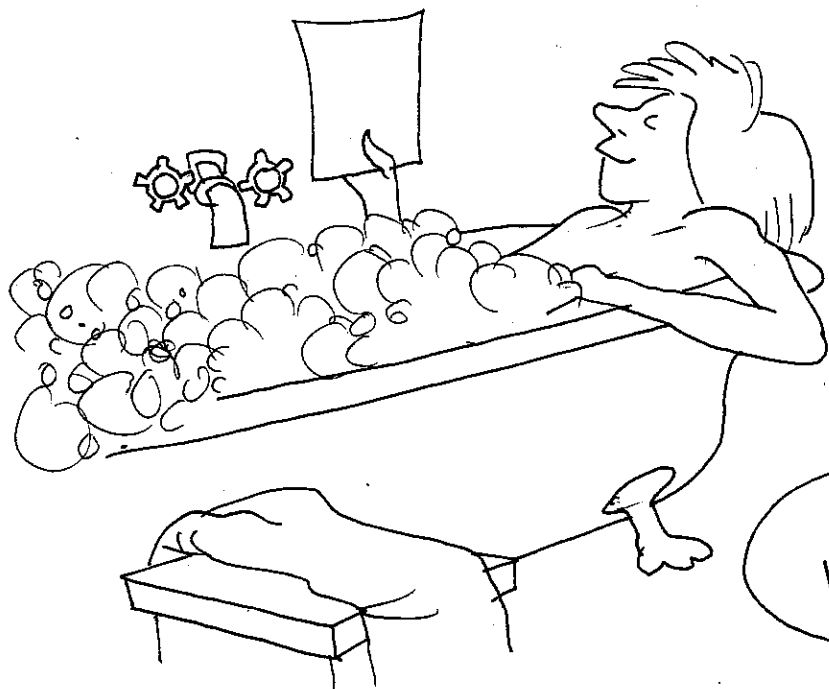


Jag kommer från ett
astrofysiskt symposium,
Tala inte om detta!

Den första debatten var fokuserad på den kosmiska expansionen.
De ville veta var fenomenet inträffade. Har Jorden expanderat?
Nej! Så är det inte! Och solsystemet? Inte heller!
Skulle galaxerna ha varit växande? Inte alls!

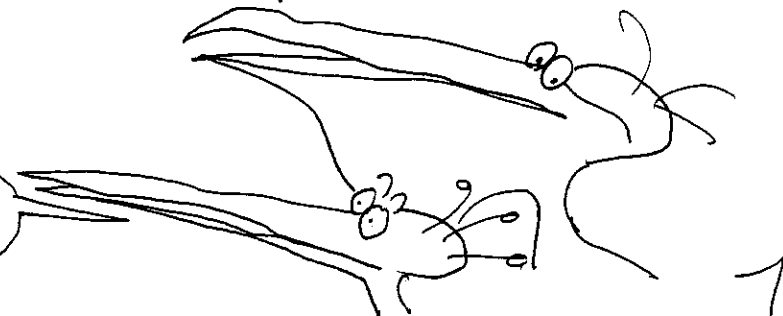


Jag antar att universum
måste väl expandera någonstans?
Det är galet!



Du vet att varje år bekräftar
observationen lite till att universums
struktur är **OFULLSTÄNDIG**

Ofullständig?
Vad menar du med det?



Efter upptäckten att galaxerna kunde samla ihop sig i en **STJÄRNHOP** som Jungfrustjärnhop eller Comastjärnhop, som samlar ihop tusen galaxer, trodde man att universum kunde ha en **HIERARKISK** struktur.



Och man började leta efter **SUPERSTJÄRNHOP**, stjärnhoppar av stjärnhoppar osv.

Och vad har man hittat?



Vad som är roligt, i vetenskapsvärlden är faktumet att orden förekommer, sväller, sedan brister som bubblor. Det var en tid då astrofysikerna bara hade detta ord super-stjärnhop på läpparna. Och sedan, rätt som det var, försvann det!

Helt riktigt!

Jag antar att detta är därför att man aldrig hittade dem.

Astronomerna har däremot upptäckt ett ställe där galaxerna samlade ihop sig efter ett slags platta som de döpte till **THE GREAT WALL** (*)

Detta innebär att i denna "platta" fanns massor av galaxer och är det tomt på båda sidor av dem?


(*) DEN STORA VÄGGEN

Under åren förfinades observationerna.
Idag vet man att galaxerna, materia, är ordnade
runt stora tomma bubblor med en diameter
på 100 miljoner ljusår.

Nåväl, du ser
att ditt problem är löst:
Expansionen ägde rum
i dessa "bubblor"

Hmmmm.... Då skulle galaxhopar,
dessa koncentrationer av materia vara
på sätt och vis på knutpunkterna av
tre lager på dessa... bubblor.
Men hur formas denna struktur?

Tyvärr, min käre, det har man ingen aning om



Men jag antar alltså att det måste finnas en modell. Idag gör man väl saker mycket bra med datorer eller hur?

Det finns typer som gör simuleringar med **KALL MÖRK MATERIA** men det är knappast övertygande

Jag ser ingenting

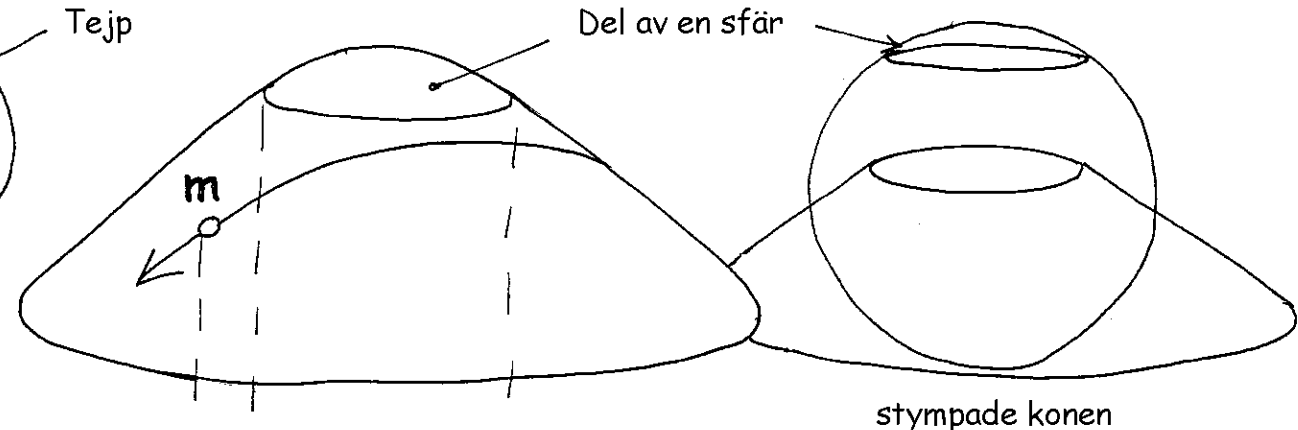
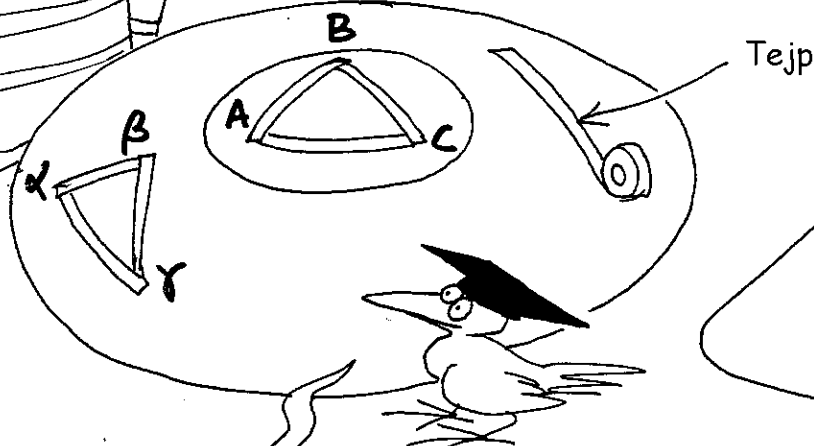
Det är normalt, det är en svar materia

Herr Albert, tala om för oss vad du tycker om allt detta. Det är väl tjugo år sedan vi hörde dig på dessa sidor

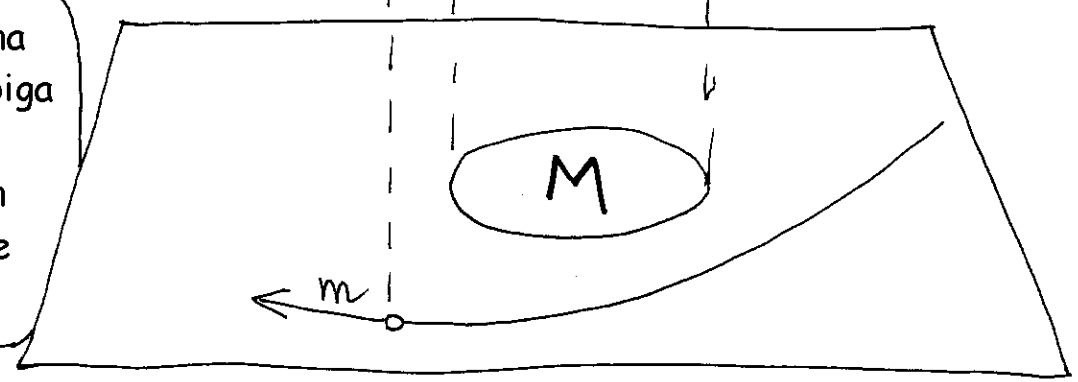
Ah, så.. Jag håller vid min första idee: ersätta krafterna med **GEOMETRI**



Ta ett objekt med massa M , en stjärna, en planet, vad som helst.
 Det är en massa m som kretsar i närheten. Dess bana är ändrad med dragningskraften, Newtonkraften, som massan M utövar på den.
 Man kan byta 2 dimensionella ut med en trubbig kon. Med tejp kan man markera på denna yta en **GEODETISK** som projicerad på en plan ger samma bana.
 Massan är då en del av rummet (sfärisk kalott) som har en viss **KRÖKNING**



Påminnelse (*): summan av vinklarna på en triangel tecknad på den trubbiga delen $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} > \pi$
 Medan summan på vinklarna på en triangel tecknad på den stympade konen är $\hat{\alpha} + \hat{\beta} + \hat{\gamma} = \pi$



(*) Se EUCLID REGLER OK?, SVART HÅL

Eftersom **MASSA = KRÖKNING**,
vi är överens, om universum är **HÅLIGT**,
det vill säga att det är **BELAGT** med regioner
i 3D-rum, med en krökning, separerade med
ICKE KRÖKTA regioner, släta, euklidiska.
Är det så väl?

Visst, men vart
vill du komma?

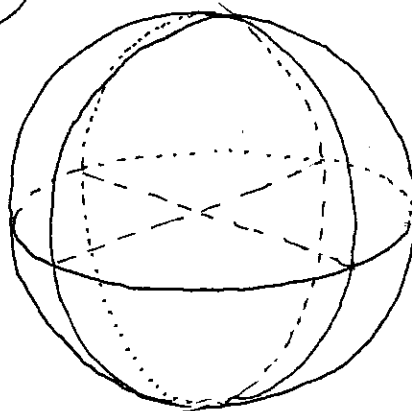
Den här
pojken slutar
alltså aldrig...

Det är ... hmm... alldeles riktigt.
Men det skulle vara ganska svårt att
föra ihop krökta rumdelar i 3D med
3-dimensionella euklidiska rumdelar

Ja, men som i er tidigare bild
kan man göra det i 2D

Titta.
Jag tar en ping-pong boll

Jag klipper den i åtta



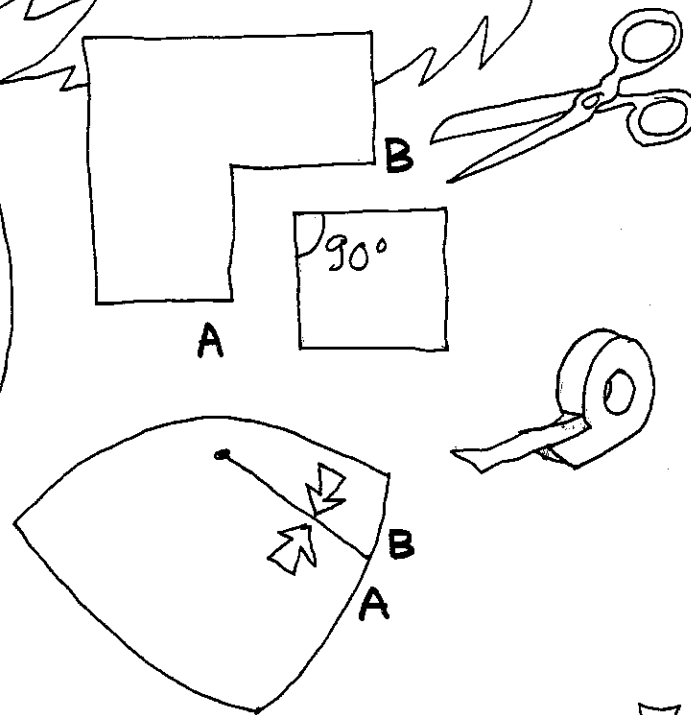
Varför i åtta?

Därför att en kub
på **ÅTTA** toppar

Fattar inte

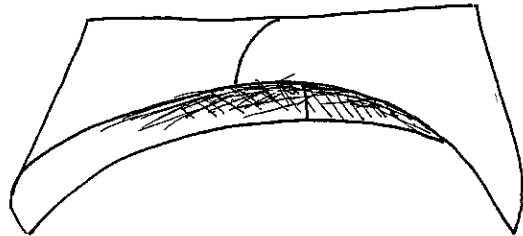
Jag börjar
förstå vad vår
vetenskapsman har
i åtanke

Detta är frågor om **TOTAL KRÖKNING**
som beskrevs i **TOPOLOGIKONEN**. En krökning av sfären är 4π .
Alltså finns det i en åttondel av sfären en fördelad krökning med
värde $4\pi/8 = \pi/2 = 90^\circ$. På samma sätt som med en **POSIKON**
konstruerad med ett utklipp på $\pi/2 = 90^\circ$ får man en
PUNKT TILL EN KONCENTRERAD KRÖKNING

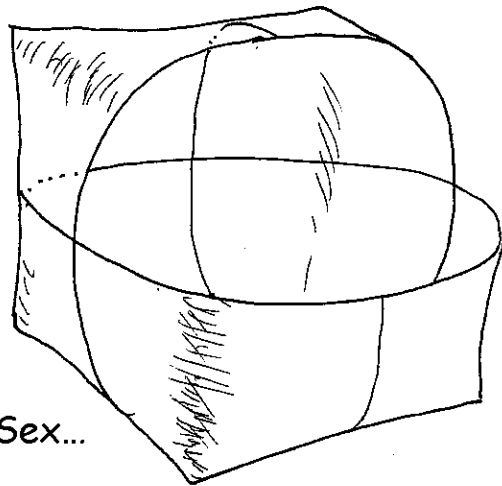
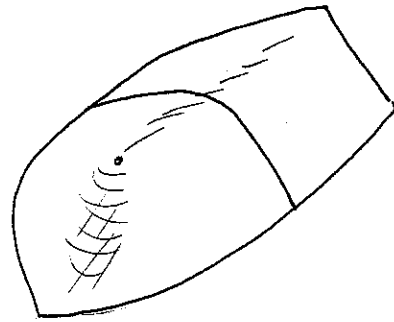


Läs om även
EUKLIDISKA REGLER OK?

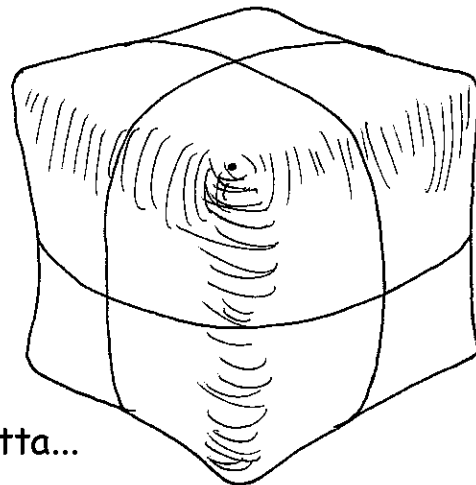
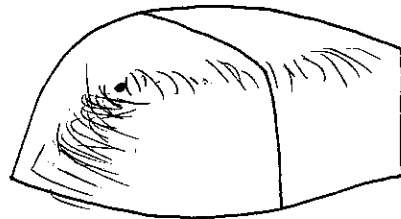
EN KUB UTAN KANTER



Två fogade POSIHÖRN



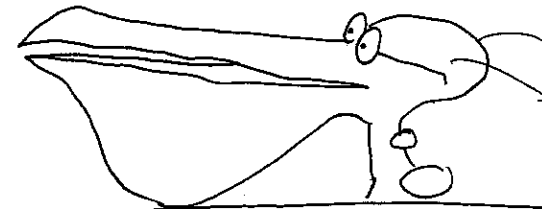
Sex...



Åtta...

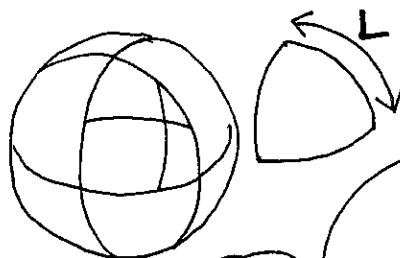
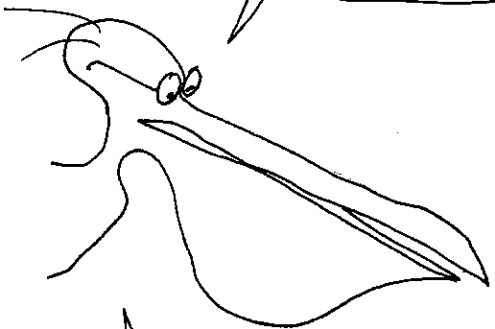


Anselme kan därför sätta ihop
8 koniska toppar, toppar som innehåller
en koncentrerad krökning
värd $\pi/2$

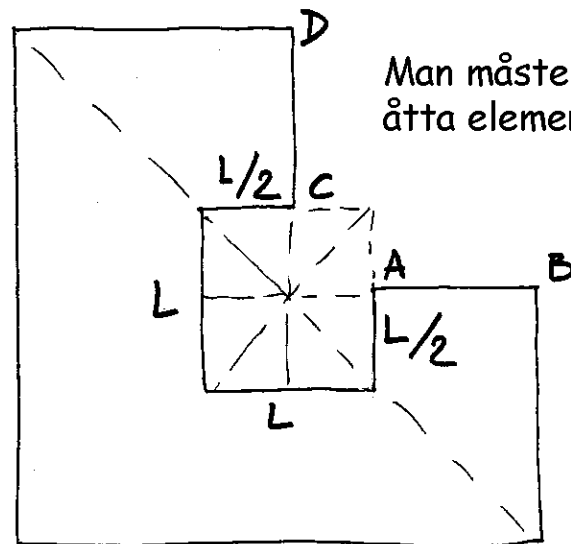


Men var är kanterna?

Det är mycket snyggt.
Men vad gör vi med den
åttonden ping-pong bollen?

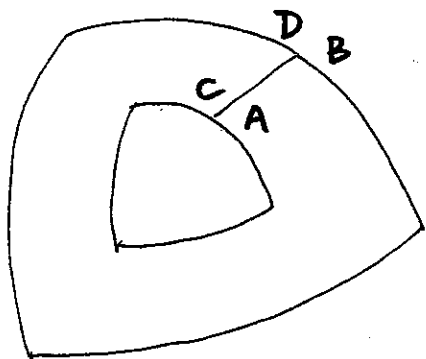


Nej då,
jag fattade.

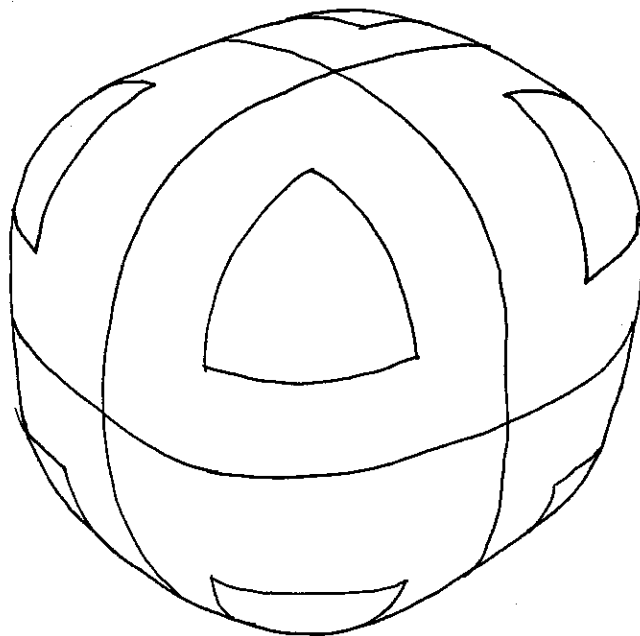


Man måste förbereda
åtta element som följer:

Jag har nog missat en episod.



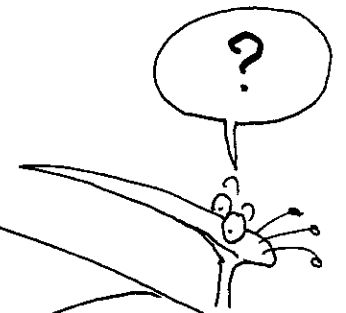
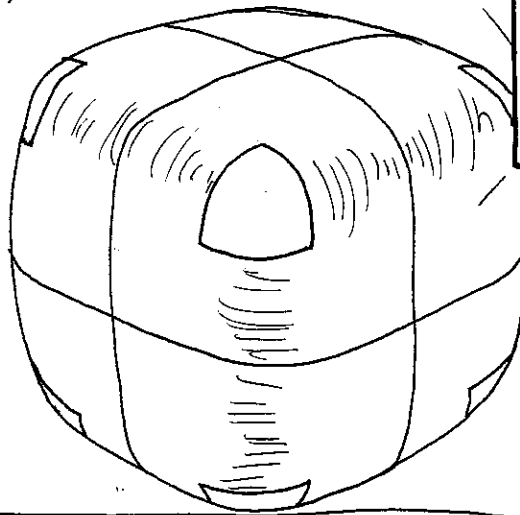
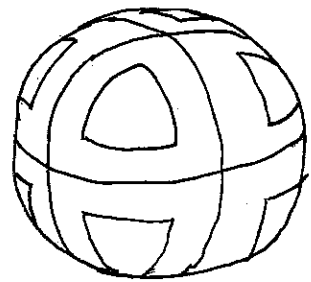
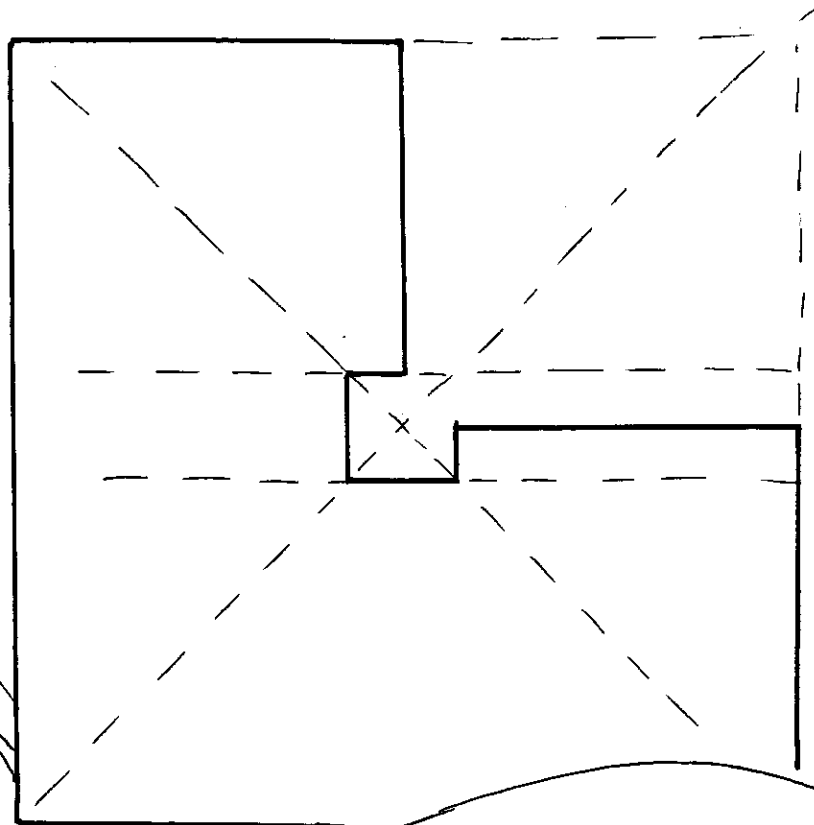
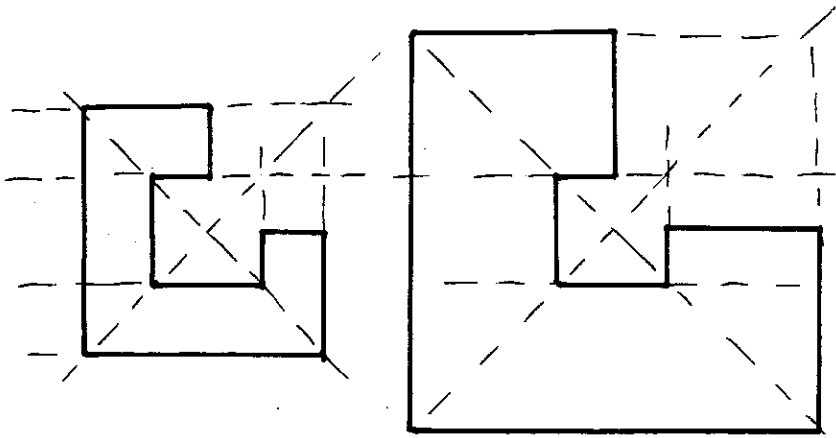
Det återstår bara att anpassa sfäriska hörn



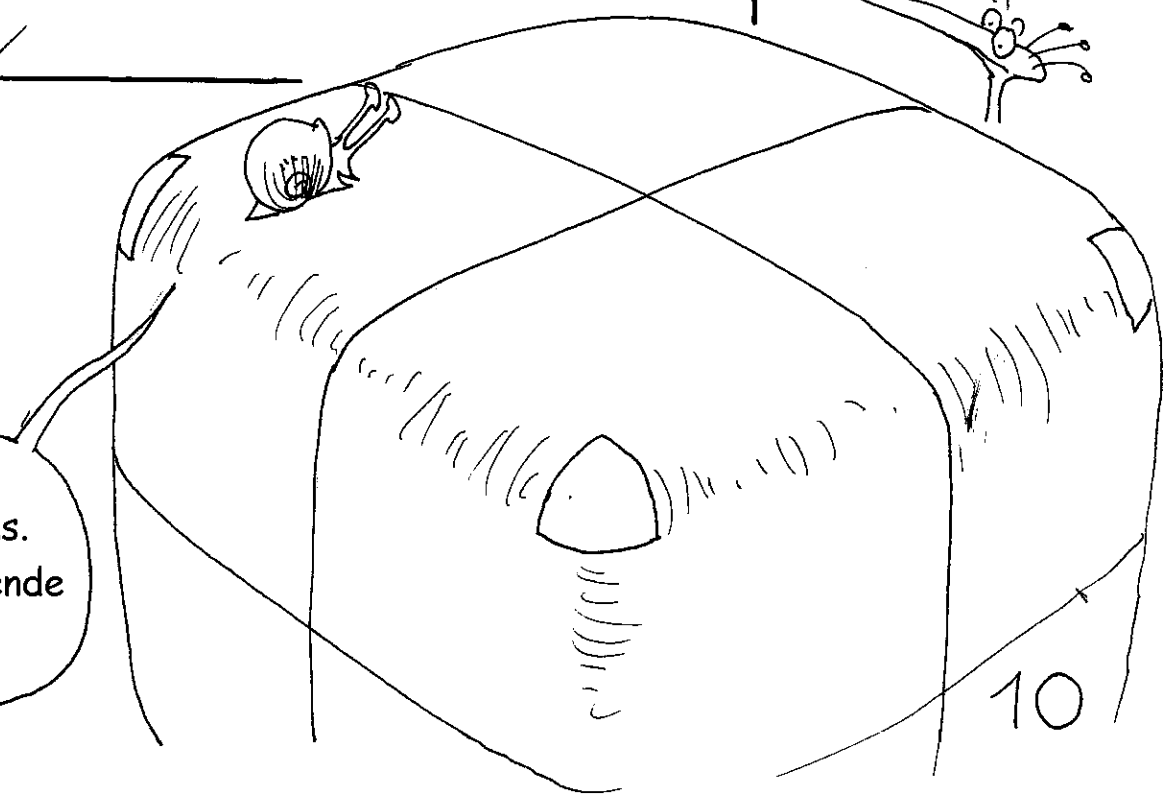
Tangentplan
går ihop!!

Hmmm... En lyckträff

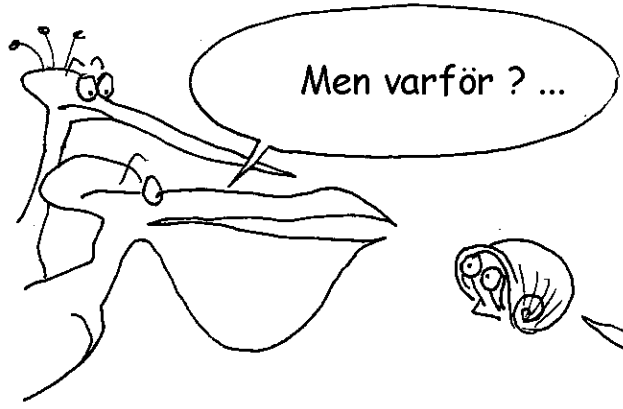
att den centrala kvadraten ger intryck
av att reduceras är en synvilla



Du, jourhavande befjädrade, sluta med ditt trams.
Det skulle finnas en tangent kontinuitetsplan oberoende
av relativ vikt, på ett plan, åtta rundade hörn



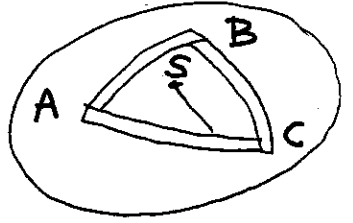
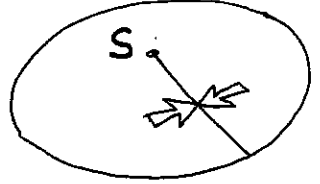
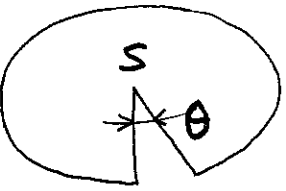
10



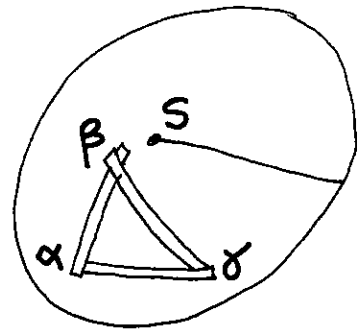
Men varför? ...

(* Läs om de serier där ni förekom under trettio år! (SVARTA HÅL, sida 8 och vidare). Ni skapar en POSIKON med en utklipp på en vinkel θ . Om du ritar en triangel som består av 3 geodetiska, blir det två teoretiska exemplar. Antingen innehåller denna triangel denna topp S av konen. Då blir summan av vinklarna $\pi + \theta$. Således innehåller det inte den och summan av vinklarna på toppen är då EUKLIDISKA SUMMAN värd π . Om du håller ihop två posikoner som motsvarar utklipp θ_1 et θ_2 blir summan av vinklarna på en triangel med två toppar S_1 och S_2 euklidiska summan π som växte av $\theta_1 + \theta_2$

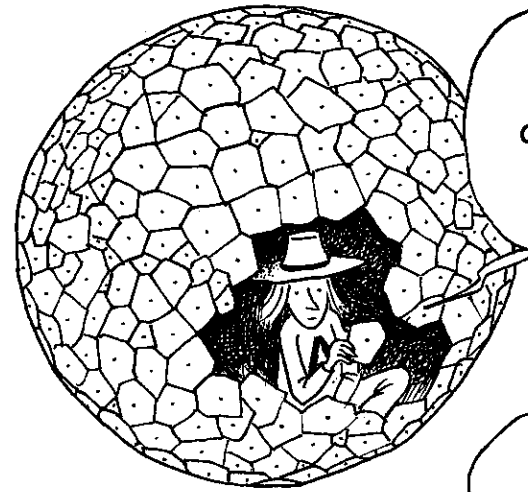
disk



$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \pi + \theta$$



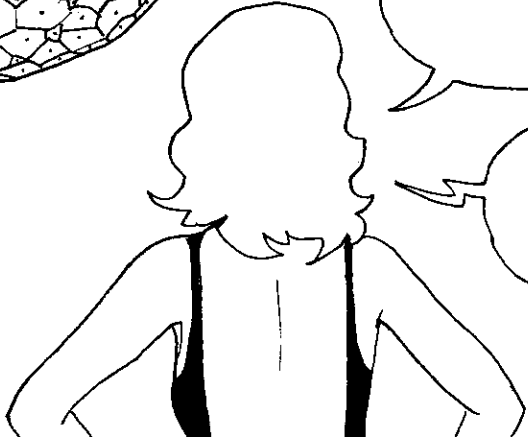
$$\hat{\alpha} + \hat{\beta} + \hat{\gamma} = \pi$$



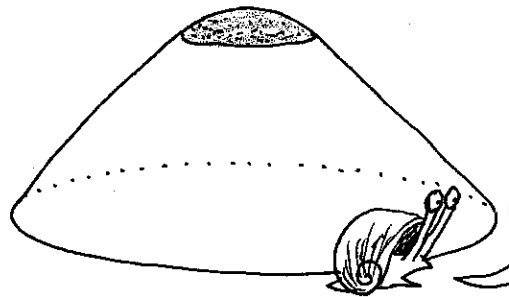
Genom att sätta ihop ett antal N av mikrokoner av vinklar θ så regelbundet som möjligt, konstaterar jag att när $N \times \theta = 720^\circ$ får jag en sfär

det är normalt eftersom sfärens TOTAL KRÖKNING är värd 720°

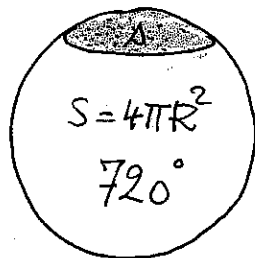
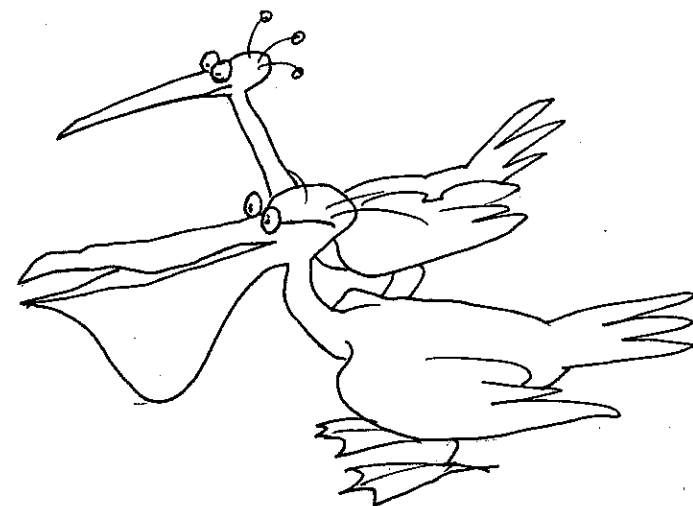
Gå nu ut härifrån, min käre



(* SVARTA HÅL, sida 9.

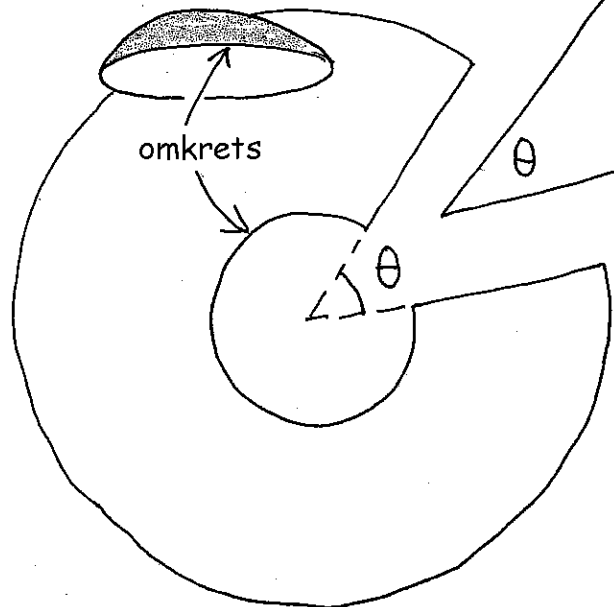


När du vill sätta en krökt grej in i det euklidiska, räcker det bara att kolla att kurvorna är kompatibla. För ex, tänk dig att du ville göra en trubbig kon.

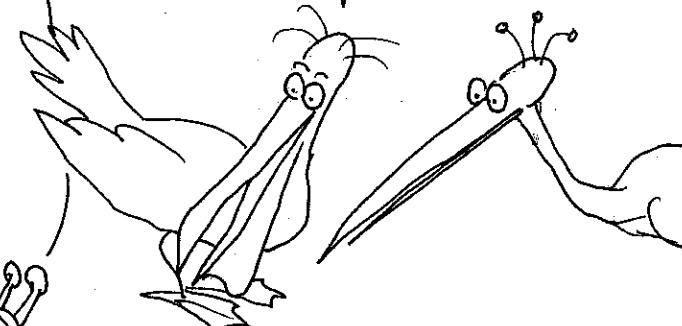


Mängden krökning som finns i sfäriska kåpan är lika med

$$\theta = 720^\circ \times \frac{\Delta}{4\pi R^2}$$



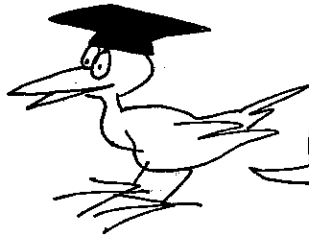
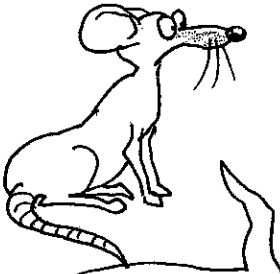
Sidan av den trubbiga konen är en del av en kon som motsvarar en utklipp av denna vinkel θ . Det räcker med att klippa ut toppen av denna kon så att perimetrar passar in och det är gjort.



och toc!

MATERIA, TOMRUM...

Nåja, om jag fattade riktigt, fyller materia i Universum något slags öar med mycket tomrum omkring. Men vad är TOMRUM?



För en fysiker kan inte det perfekta tomrummet, fyllt med **INGENTING**, existera. Då borde hela universum ligga på absoluta nollpunkten. Detta perfekta tomrummet skulle vara omöjligt att isolera, inte ens med en vattentät kapsling. Den skulle stråla ut och detta "tomrum" skulle befolkas med fotoner som avges mot väggen (*)

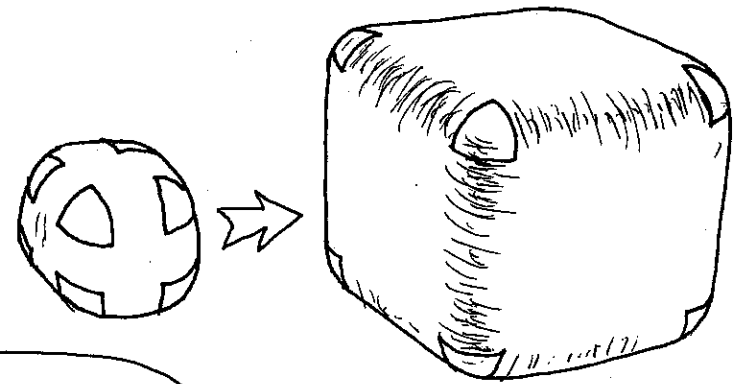
Med andra ord, blev dessa stora tomrum mellan galaxerna fyllda med fotoner avgivna av ... stjärnor?



Man måste läsa om **BIG BANG**. Observationen från 1967 visade förekomsten av väldigt många fotoner i hela universum (en miljard fler än materiapartiklar, som utgör **GRUNDEN AV KOSMOLOGISK STRÅLNING** på 3°K. På nära håll är dessa fotoner som utgör det vi kallar "kosmiskt tomrum" och dessa är de som befolkas dessa bubblor på 100 miljoner ljusår i diameter

(*) Motsvarande $h\nu = hc/\lambda = kT$ där T är absoluta temperaturen av väggen, c ljushastighet, h Plancks konstant och k Boltzmanns konstant.

Sammanfattningsvis är bilden som Anselme föreslår - en kub med avrundade hörn, konstant area, utgörs av sfärens åttonde del, som sammanfogad med en sträckbar yta, ett "tomrum" som utgörs av "sammanhängande fotoner" - bilden är inte så dålig.



Men fotonerna, de rör sig!
Jag förstår inte den här bilden av
"en vävnad av sammanhängande
fotoner"

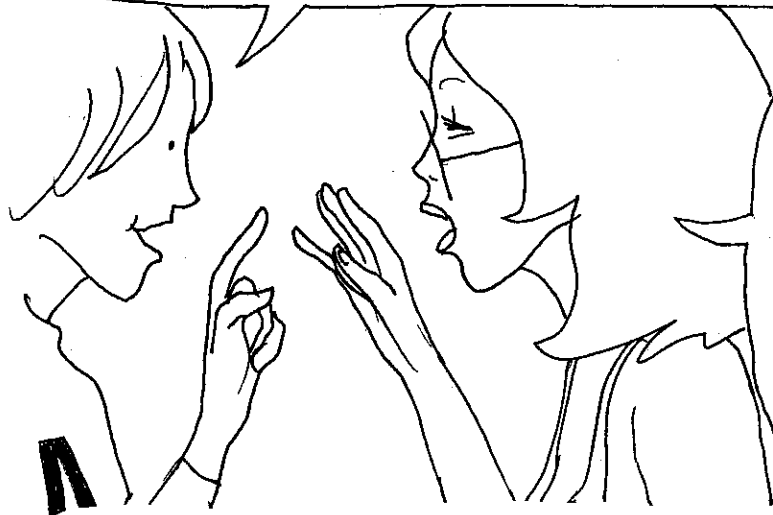
Du har rätt. Vågorna rör sig också. Snarare måste vi tänka oss ett slags VENTIL som ständigt rörs av vågor och längden av dessa skulle vara fem centimeter (*)

Om den här "VENTILEN" tänjs,
betyder det att det finns
nya "vågor"

Nej, dessa är "vågor" som expanderar.
Våglängden λ av dessa « kosmologiska » fotoner
är som dimensionen R på Universum

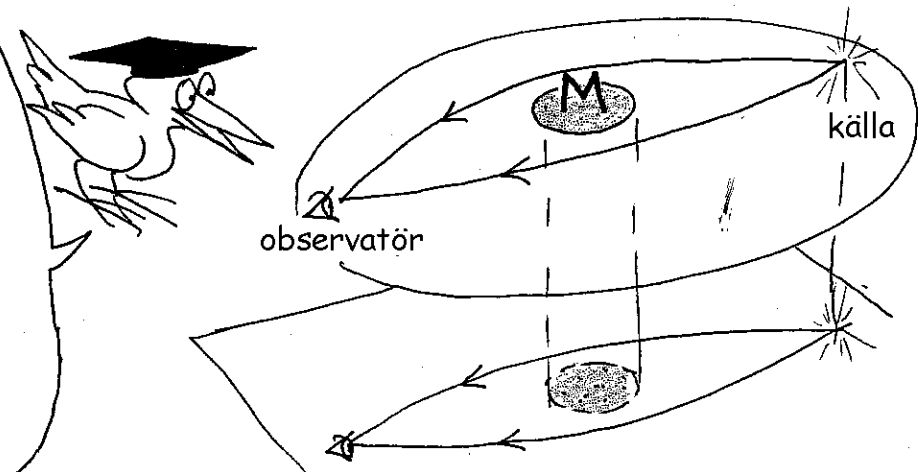
$$\begin{aligned} (*) \quad \lambda &= \frac{hc}{kT} ; h = 6,63 \cdot 10^{-34} \\ c &= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} ; k = 1,38 \cdot 10^{-23} \\ T &= 3^\circ \text{K} \Rightarrow \lambda = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m} \end{aligned}$$

Sophie, energin som finns i universum är summan av energin av partiklarna av massa m , således, mc^2 som inte varierar om m och c är konstanter. Och av energin $h\nu = hc/\lambda$ av kosmologiska fotoner. Om deras antal inte varierar medan deras våglängd λ ökar som **KARAKTERISTISK DIMENSION R** av Universum; det betyder att deras energi minskar. **KOSMOS FÖRLORAR ENERGIN.**



Tro inte att allting blir enkelt och lätt förstått. **KOSMOLOGISKA MODELLEN** är en enkel **GEOMETISK OBJEKT**, en lösning på **EINSTEINS EKVATION**, som inte kan hantera förekomsten av partiklarna som **KVANTMEKANIKEN** avslöjar. Nu vet du att äktenskapet inte fullbordas.

Med andra ord, tar man en **HYPERYTA** på 4d och lägger in partiklar förutsatt att de följer geodesiska på dessa. Denna **HYPOTES** tillåter att göra **FÖRUTSÄGELSER**. För fotonerna: deras avvikelse i massa och i **GRAVITATIONS-LINSEFFEKT**, vilket kunde påvisats i 1915 i samband med total solförmörkelse av månen.

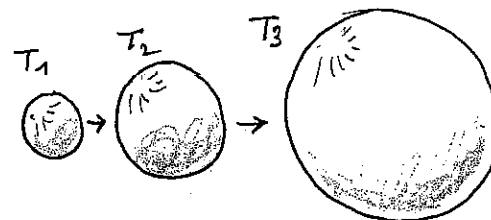


GRAVITATIONSLINSEFFEKT

KOSMOLOGISKA MODELL

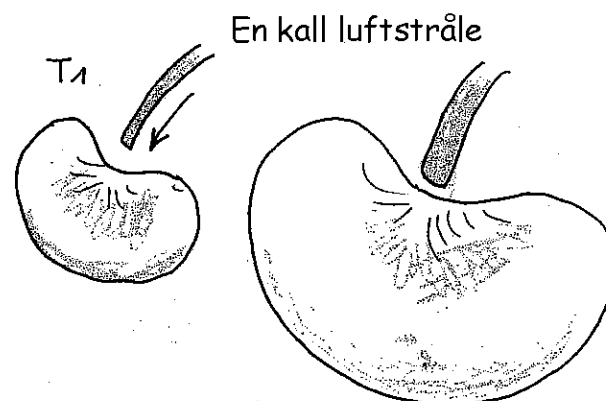
En **KOSMOLOGISK MODELL** är en lösning på en fältekvation som **EINSTEINS** ekvation $S \leftarrow \chi T$ som ska läsas "i riktningen för pilen". **T** föreställer **INNEHÅLLET AV ENERGI-MATERIA** för Universum som **BESTÄMMER GEOMETRIN** av en **HYPERYTA** på fyra dimensioner, som ska vara **RUM-TID**. Vi ska visa nu hur energifördelningen i ett objekt kan bestämma dess geometri. Vi ska studera en kammare som har formen av en sfär vid rumstemperatur. Vi ska se till att värma upp den ojämnt, för ex genom att sätta den in i en gasmiljö som är varmare och varmare, men när vid avkylning ett parti med en kall luftstråle. Objektet kommer att vidgas och dess form, dess geometri kommer att bero på temperaturvärde vid varje punkt av denna metallkammare.

Styrelsen

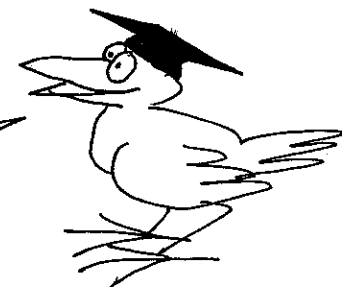


En ihålig metallsfär placerad i en gasmiljö med en ökande temperatur

kommer att utvidgas och behålla sin **SFÄRISKA SYMMETRI**. Men om man lokalt motverkar dess utvidgning med en kall luftstråle, kommer den att se ut som en jordnot:



Man kunde tala om **TEMPERATURFÄLT**



Anselme byggde en tvådimensionell geometrisk modell av ett inhomogen Universum, med områden som inte utvidgas, omgivna av enorma tomrum som expanderar. Det är en av de viktiga aspekterna av kosmos som vi känner idag. Tidigare föreställde sig kosmologerna universum som ett slags gas, enformigt, och dess "molekyler" var galaxer (*). Denna modell har sett sina bästa dagar. Och idag kan ingen konstruera en lösning på Einsteins ekvation som inte har symmetri på sfären S^3 . Man försöker alltså beskriva en värld i och för sig inhomogen, med tomrum genom att anropa fullständigt "släta", homogena, lösningar.

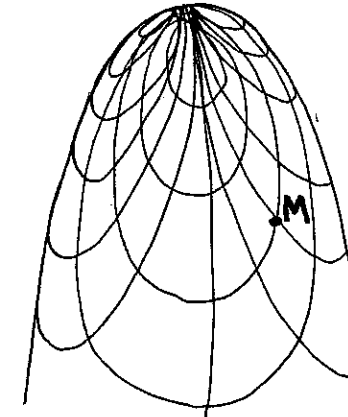
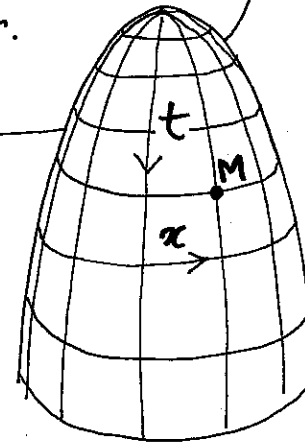
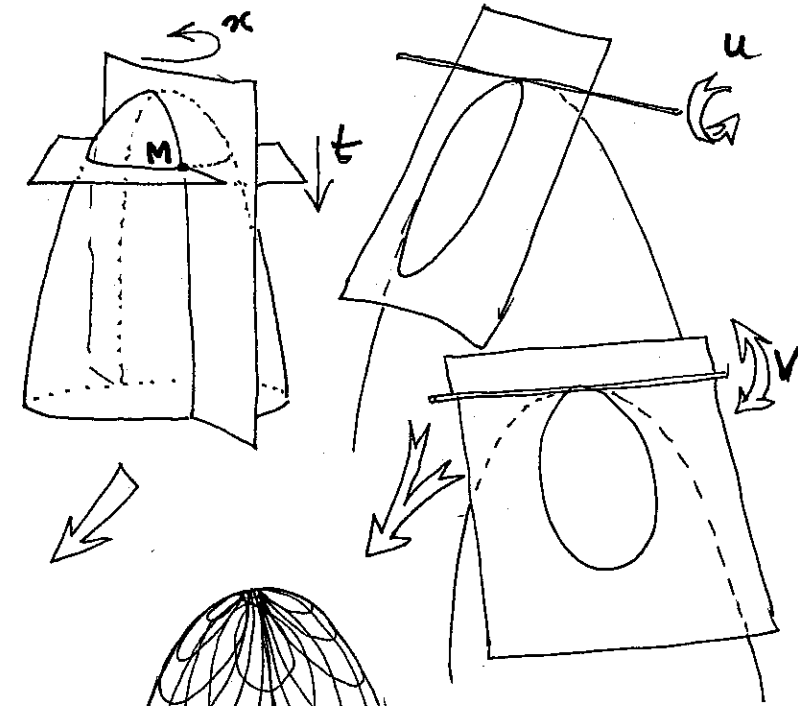
Det vill säga att när man drar ur en fältekvation som Einsteins ekvation, i form av en fyrdimensionell hyperyta, vad gör man? Det återstår att kartlägga den, sätta på den ett system av koordinater (x, y, z, t) ; de tre första är med hänvisning till positionen för en punkt av denna hyperyta och den 4 är tänkt att framställa TID. Och det är där **GEOMETRI** ger stafettpinnen åt **FYSIKER**.



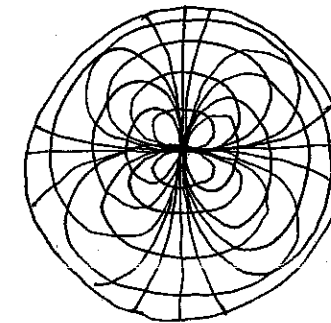
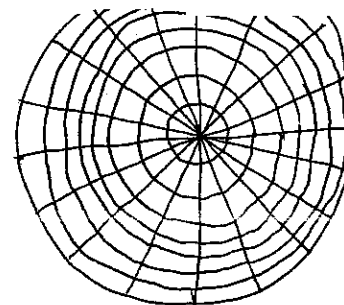
(*) Ett "Universum fyllt av damm", därför att omrörningshastigheter av galaxerna var små före c .

KARTLÄGGNING

Vi ska titta på en yta i form av paraboloid, ett "smörklick". Man kan lokalisera positionen på en punkt M med hjälp av två tal, som vi ska kalla för **KOORDINATER**. Men för samma yta finns det ett oändligt antal av möjliga val av **KOORDINATSYSTEM**. Man kan för ex klippa denna i två plantyper, sektioner som bildar två kurvatyper.



Sedd utmed axeln :



Om smörklicket är tänkt att föreställa bilden av en tvådimensionel rum-tid, ska det finnas då ett särskilt val av koordinater som entydigt definierar **RUM** och **TID**?

RITA MIG ETT FÄR (*)

En av de större paradigmatiska förändringarna i början av detta århundrade har varit att anse att vi inte lever i en TREDIMENSIONNEL RUM, utan i en FYRADIMENSIONSTIONEL HYPERYTA. Under samma period kompletterade ekvationer dem som redan existerade, så som Maxwell ekvation, elektromagnetism. NYA FENOMEN bidrog med ett nytt parti av observerbara, som elektrisk laddning. Fysikern utrustade sig med en "verktygslåda" som bestod av ömsesidigt beroende ekvationer med "konstanter".

G : gravitationskonstant

c : ljusthastighet

m : elementarmassor (nukleoner, elektroner)

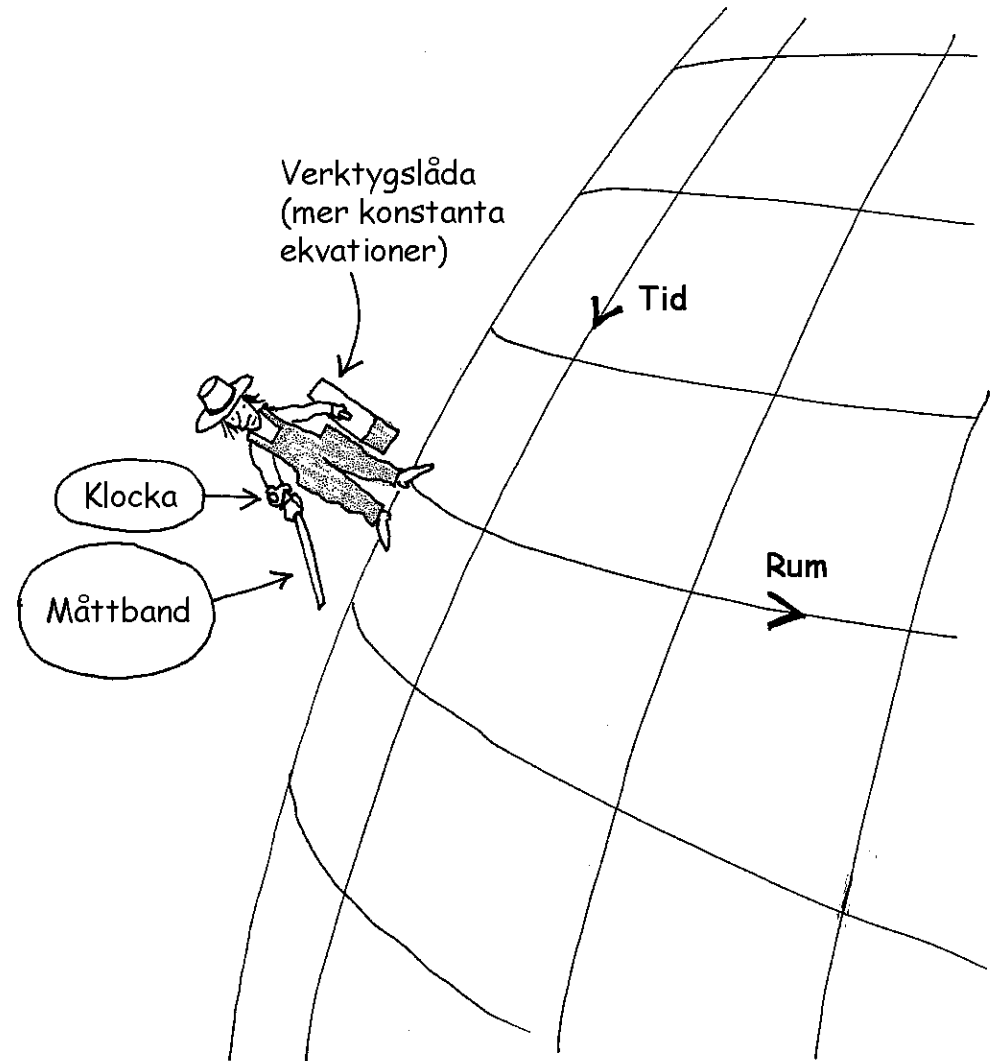
h : Plancks konstant

e : elementarladdning

μ_0 : "magnetiska konstanten"

α : finstrukturkonstanten (geometri av atomer)

Man upptäckte att det finns samma atomer i hela universum, att universum utvecklades, hade ett förflutna och en framtid och att vi levde i en liten portion av rum-tiden.



(*) En mening som läsarna av LILLA PRINSEN översatt till många språk, förstår mycket väl.

Man upptäckte att **STRÅLNINGEN** och **MATERIA** bara var två uttryck av samma enhet, **ENERGI-MATERIA**, enligt den berömda jämviktsgen $E = mc^2$ och man skyndade sig att kontrollera den experimentellt genom mycket snygga experiment genomförda utomhus.

Det återstod att studera **LOKALT**, egenskaperna av vår hyperyta-hemvist.

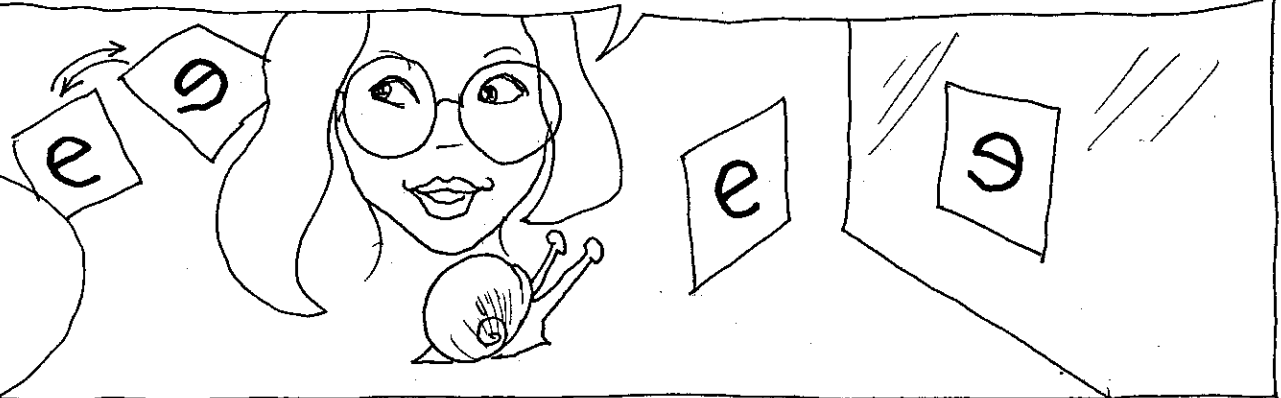


Tänk att vi bodde på en yta med en krökning som varierar lite från en punkt till en annan. Vi kan låta glida en överföringsbild e på den.

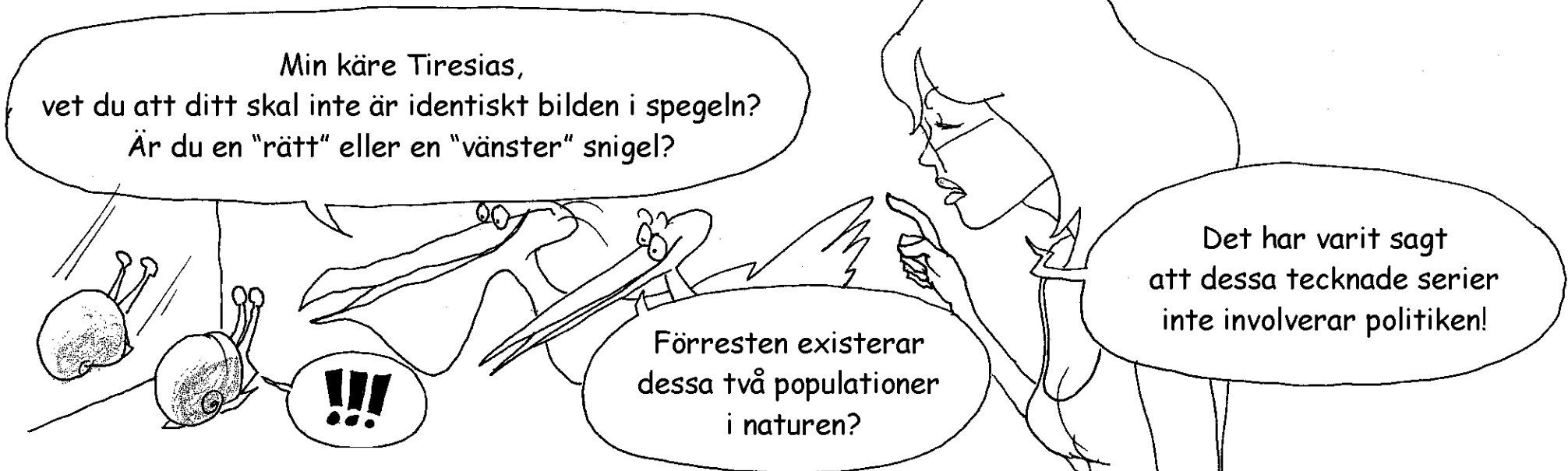
Men vi skulle också upptäcka att vi inte kan modifiera storleken på överföringsbilden genom att **VÄNDA OM** den, eftersom om man vänder om den igen, skulle vi se den identiska (invariancens "i spegeln").



Vi skulle märka då att överföringsbilden är **INVARIANT** om man vänder om den eller om man placerar om den (lite, inte för mycket) (*)



(*) Vi säger att detta rum är lokalt invariant med **ROTATIONS** och **TRANSLATIONS GRUPPER**.



Min käre Tiresias,
vet du att ditt skal inte är identiskt bilden i spegeln?
Är du en "rätt" eller en "vänster" snigel?

Förresten existerar
dessa två populationer
i naturen?

Det har varit sagt
att dessa tecknade serier
inte involverar politiken!

Denna symmetri tyder på upptäckten av
DUBBELHETEN MATERIA-ANTIMATERIA (*)
som i synnerhet vänder elektriska laddningen:

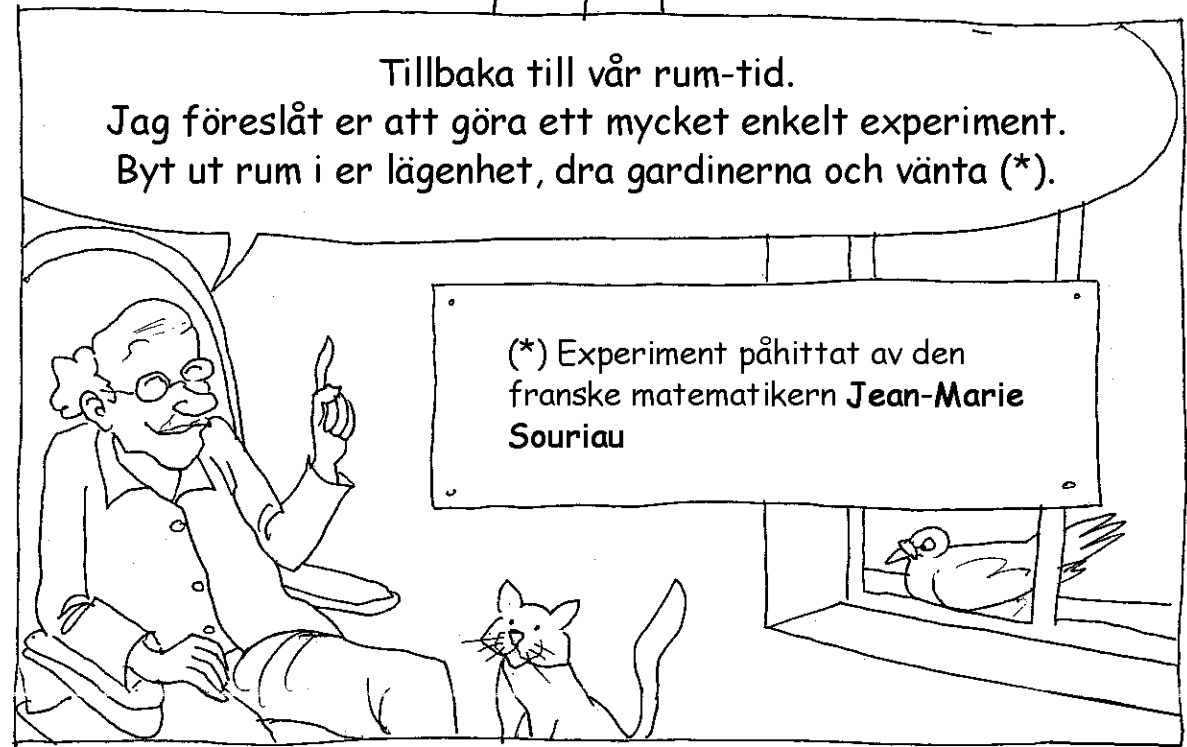
$$\theta = -e$$

Faktumet att storleken av tecknet är oförändrad
visar faktumet att massan på en antimateria
partikel är samma som massan av partikeln
vars symmetri den utgör.

$$m = m$$



Alla partiklar: neutroner, mesoner, kvarkar
osv har sina antipartiklar, förutom **FOTONEN**
som är sin egen antipartikel.



Tillbaka till vår rum-tid.
Jag föreslår er att göra ett mycket enkelt experiment.
Byt ut rum i er lägenhet, dra gardinerna och vänta (*).

(*) Experiment påhittat av den
franske matematikern **Jean-Marie
Souriau**

INGENTING händer.

Det är bilden av
« överföringsbilden »
som vi placerar om, men
fyrdimensionell

Och vad som gäller **ROTATIONER**
i detta fyrdimensionella rum?

Vi är invarianta med
rum-tids translation.

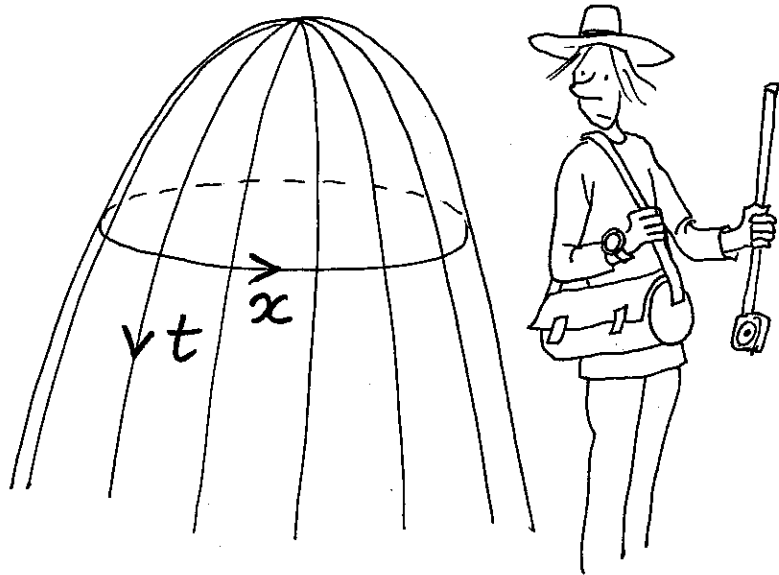
Det finns en motsvarighet, men den är omöjlig
att representera, eftersom "fyrdimensionella
överföringsbilderna" är invarianta genom rotationer
av en **REN IMAGINÄR** vinkel som utgör
LORENTZ GRUPP (*)

Säkert ät att **FYSIKERNS** verktygslåda
verkade ganska bra i vårt lilla rum-tids hörn (om vi undantar
astrofysikaliska aspekter som vi diskuterade i albumet
TVILLINGSUNIVERSUM), då frestelsen att tycka att elementen
i denna verktygslåda kunde vara universella var stor, särskilt att
konstanterna som ingick i ekvationerna kunde vara
ABSOLUTA KONSTANTER.

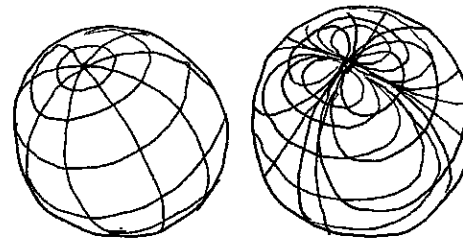


G c h m
e a M₀

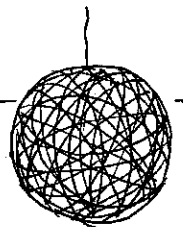
(*) Denna egenskap av "invariance genom Lorentzrotationer" sammanfattar i den alla förvirrande aspekterna
av **BEGRANSADE RELATIVITETSTEORI.**



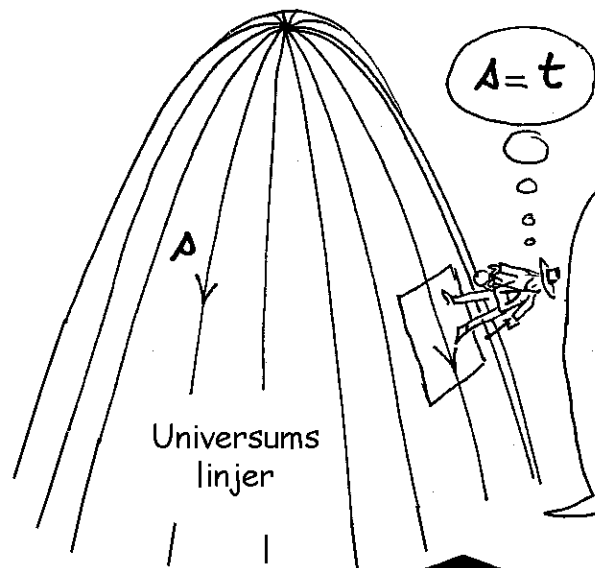
I hyperytan som utgör lösningen på EINSTEINS ekvation, finns det särskilda krökningar som förblir desamma oavsett det valda koordinatsystemet, dessa är **GEODETISKA**. På samma sätt är oändligheten av de geodetiska inskrivas i en sfär oberoende av koordinatsystemet som används för att lokalisera dem på ytan.



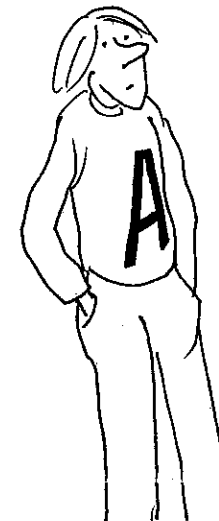
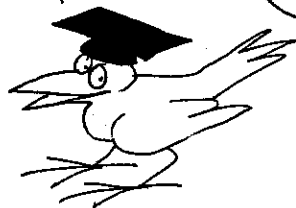
Uppsättningar koordinater



Ljuskrona som består av geodetiska

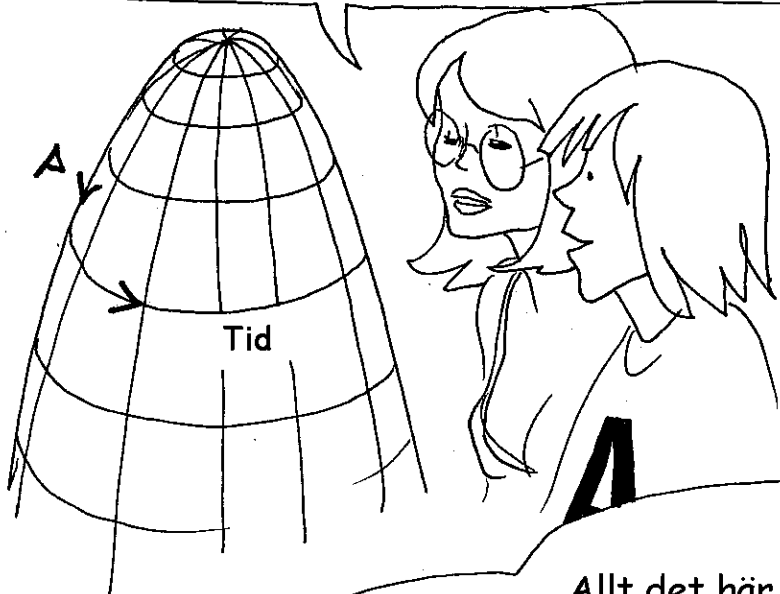


I hyperytan valde man en grupp av geodetiska, som löper samman mot en punkt. Vi beslöt att identifiera kröklinjiga abskissan s , mätt längs dessa kurvor, omdöpt till **UNIVERSUMS LINJER** som **KOSMISK TID t** .

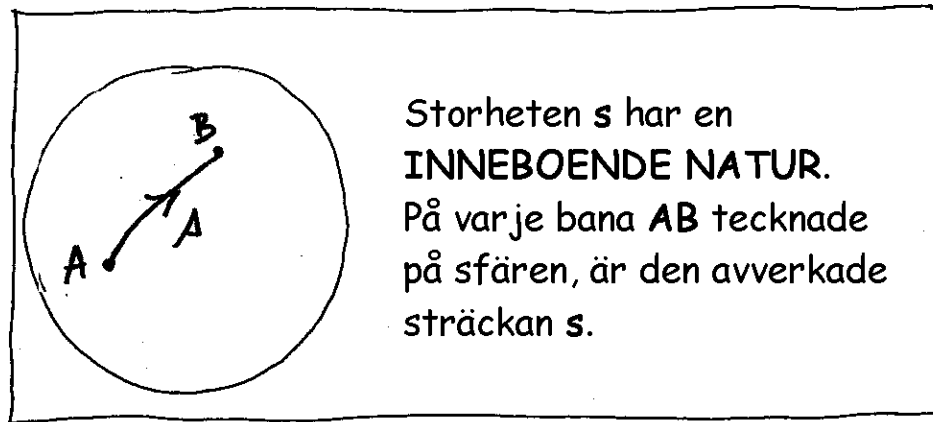


Vinkelrätt mot dessa linjer som utgjordes av punkter placerade på samma EPOK s befann sig en tredimensionell hyperyta som man identifierade inom FYSIKENS domän.

Nedan tvådimensionell bild

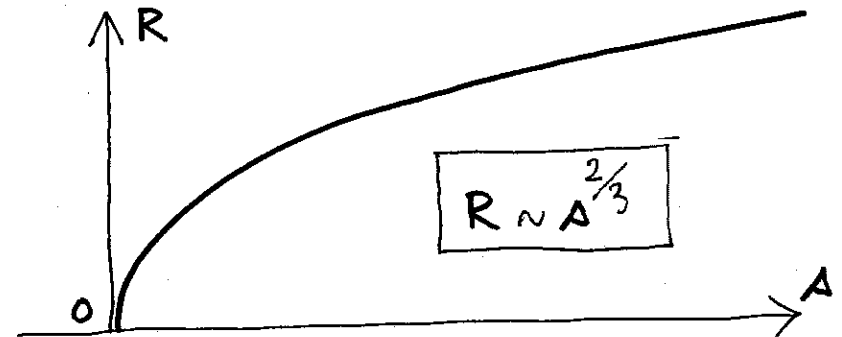


Allt det här med den fullständiga uppsättningen av ekvationer befolkade med storheter $G, c, m, e, \alpha, \mu_0$, betraktas som **ABSOLUTA KONSTANTER**. Identifieringen av s i tiden fungerade ganska bra. Denna idé födde modellen för **BIG BANG**.



Storheten s har en **INNEBOENDE NATUR**. På varje bana AB tecknade på sfären, är den avverkade sträckan s .

Den kosmologiska modellen som också kallas **STANDARDMODELL** är en lösning.



Och sen?

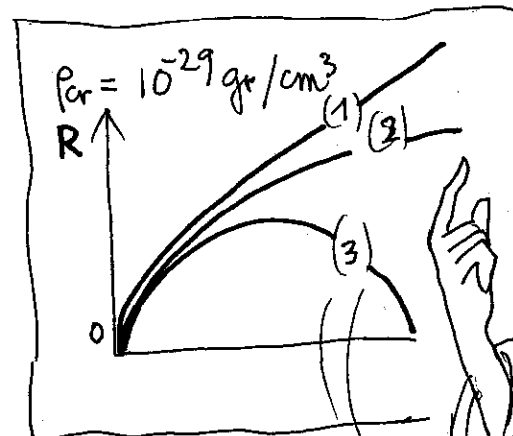


(*) Detta val även kallat **GAUSS KOORDINATER**.

Denna Standardmodell har haft sin storhetstid, sina skaller, sina stora präster. Man hade till och med räknat ut att Universums avlägsna framtid berodde på dess aktuella densitet, beroende på om den är över, lika stor eller under ett kritiskt värde på $\rho \approx 10^{-29} \text{ gr/cm}^3$ (*). Upptäckten att universum däremot accelererade sent omsider förkunnade döden av denna modell. (Se Tvillingsuniversum)



Så har människorna vänt till det förflutna?



KVANTMEKANIKEN skulle förklara sig oförmögen att beskriva fenomen som inträffar under kortare tid:

$$\text{Planck tid } t_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} = 10^{-43} \text{ sec}$$

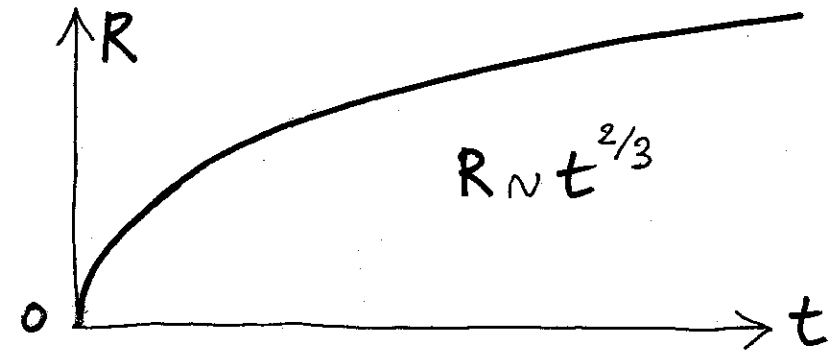
Eller på avstånd mindre än :

$$\text{Planck längd } L_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} = 10^{-33} \text{ cm}$$

(* Se de sista sidorna av *Geometrikon* (1980)

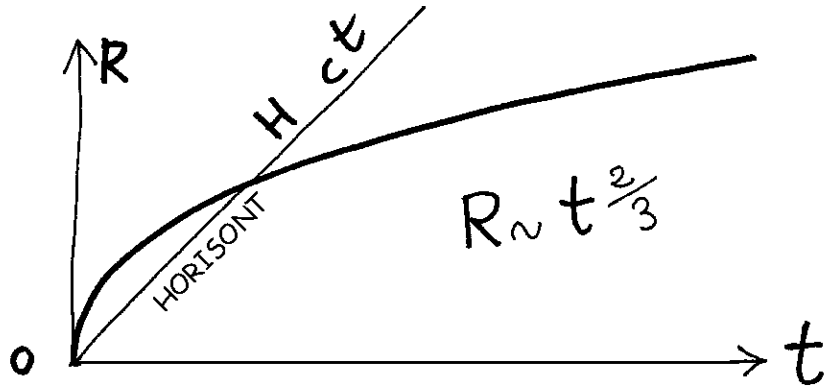
PLANCK EPOK

Ingen tvivlar på att det som fungerade i nuet kunde behålla sin giltighet i det avlägsna förflutna; man spekulerade allvarligt på Universum möjliga tillstånd då t var lägre än Planck tid och detta utan att inse en enda sekund att det hela i grunden byggde på hypotesen att G , h och c är **ABSOLUTA KONSTANTER** opåverkade av kosmiska evolutionen.



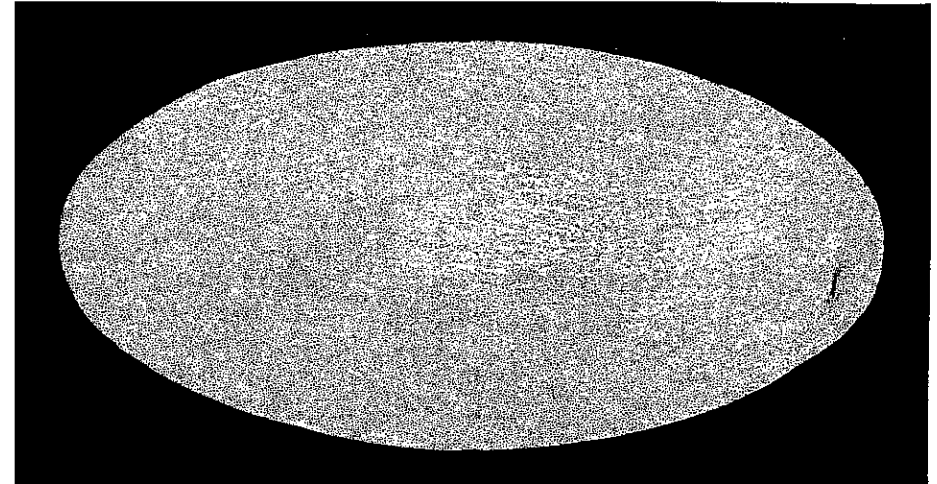
Vänta, vänta! Jag kan ge dig massor av artiklar publicerade av mycket allvarliga människor som visade att om man rörde vid den ena av dessa konstanter, om man antog den minsta variationen under evolutionen; detta har lett till ohållbara motsägelser gentemot observationer!

SKINGRA ER! DET FINNS INGET ATT SE



I 1992, COBE satelliten då den gjorde de första noggranna mätningarna på primärstrålningen, visade CMB (*) som levererade en bild på Universum i dess första ögonblick att Universum var homogent till hundra tusende.

Exklusivt : det tidiga Universum



sådan som den verkligen är!

Jag fattar inte. I tidskrifter och på internet visar man oss massor av inhomogeniteter med mycket vackra färger

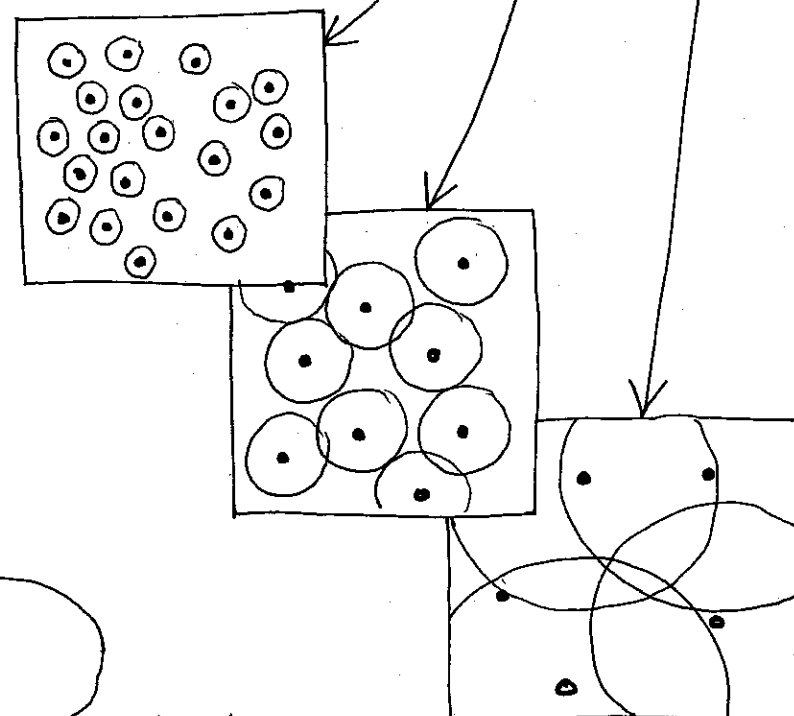
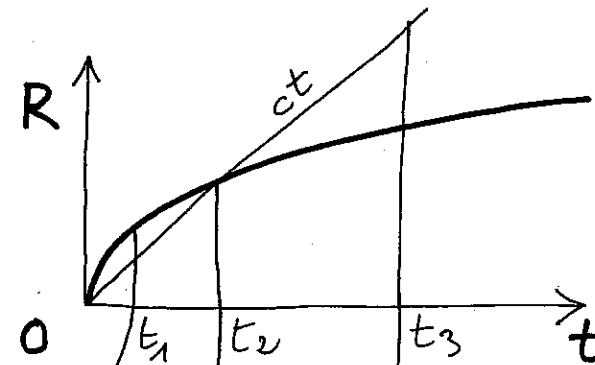
Detta beror på att de visar kontrasten med dator. I annat fall är den verkliga bilden som nästa.

(*) Kosmisk mikrovågsbakgrund

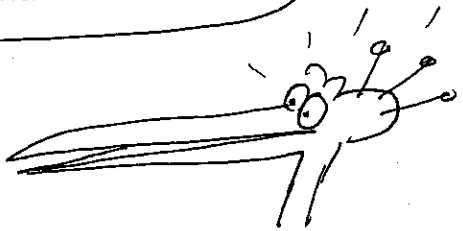
Denna fantastiska homogenitet är en viktig paradox. Om ljushastigheten är konstant, då utbreder sig en elektromagnetisk våg (*) som sänds ut från tiden noll efter en bubbla med en radie ct , som man kallar **KOSMOLOGISK HORIZONT**. Så, när man ser kurvan på den föregående sidan, ökar avståndet mellan partiklarna som R . På den tiden avlägsnade sig partiklarna med en hastighet högre än c . De ignorerar varandra totalt. Det är ett autistiskt universum. Hur ska man förklara under dessa omständigheter att ett universum vars partiklar aldrig interagerar med varandra presenterar en sådan grad av homogenitet?

Styrelsen

(*) Färdas med hastigheten c



Det skulle finnas en lösning: att ljushastigheten skulle ha varit större i det förflutna

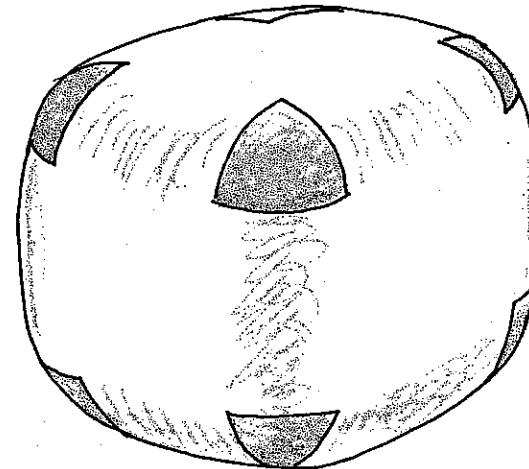
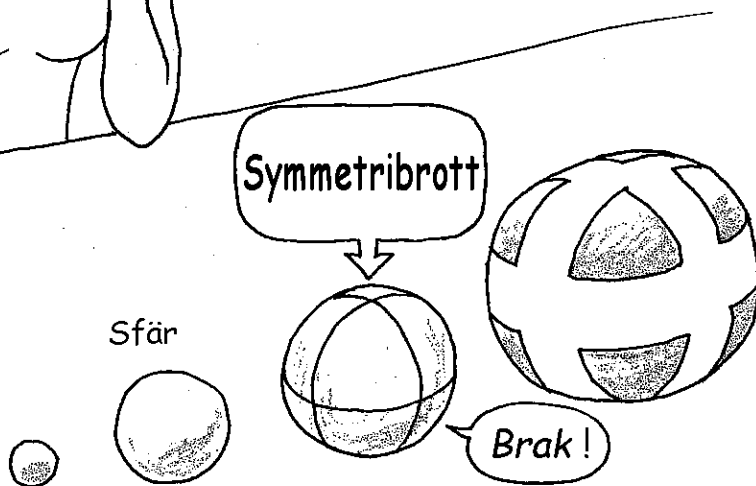


(**) :Idé utvecklade för första gången av författaren till "En tolkning av kosmologisk modell med en variabel ljushastighet" i 1988. *Mod. Phys. Lett. A* Vol. 3 n°16 (sida 1527).

SYMMETRIBROTT



Om man vill hitta kännetecknet för något, tror jag att man borde ta Anselmes bild och gå tillbaka i tiden. Det kommer säkert att finnas en tidpunkt, då de åtta avrundade hörnen av kuben skulle löpa samman för att bilda en sfär.

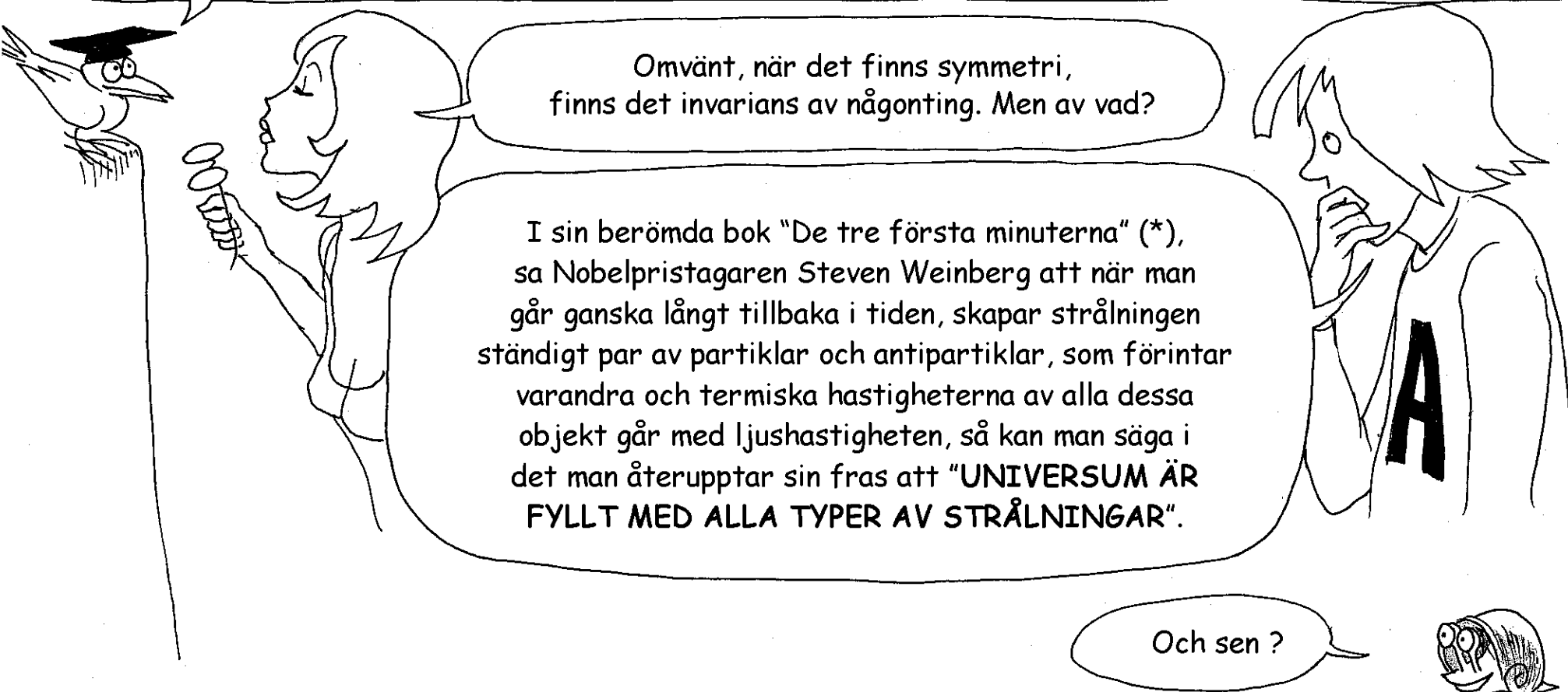


Kub vars åtta toppar är partierna på en sfär, icke sträckbara.

Ett objekt som har kubsymmetri har ett visst antal symmetriplan och diskreta axlar för rotationssymmetri på $\pi/2$, π , $3\pi/2$. En sfär har en ojämförligt större symmetrigrad (*), eftersom varje plan som passerar genom dess centrum är ett symmetriplan och sfären förblir invariant genom en rotation av en vinkel runt vilken axel som helst som också passar genom dess centrum.

(*) Symmetri 0(2).

Men kuben med trubbiga hörn var bara för att fixa ideer, att ge en bild på ett universum bestående av åtta "materiasamlingar" och är ordnat som en reguljär polyeder. Även i två dimensioner kunde man tänka sig en sfär som skulle fragmentera i ett stort antal stela fragment, förenade med euklidisk och sträckbar ökande area. Den skulle även förlora sin ursprungliga symmetri och det som kallas **SYMMETRIBROTT** skulle uppstå. Men i teoretisk fysik är en sådan händelse synonymt med stora förändringar, för ex, om hur man skulle driva Universums expansion.



Omvänt, när det finns symmetri, finns det invarians av någonting. Men av vad?

I sin berömda bok "De tre första minuterna" (*), sa Nobelpristagaren Steven Weinberg att när man går ganska långt tillbaka i tiden, skapar strålningen ständigt par av partiklar och antipartiklar, som förintar varandra och termiska hastigheterna av alla dessa objekt går med ljushastigheten, så kan man säga i det man återupptar sin fras att "**UNIVERSUM ÄR Fyllt med alla typer av strålningar**".

Och sen ?

(*) Som författaren använde för att skriva **BIG BANG** i 1982.

Enligt denna ide när materiella partiklar (*) som närmar sig ljushastigheten, skulle bete sig som... **STRÅLNINGAR**, då ...

De skulle bli som « fotongas »:
SAMMANTRYCKBARA

Vänta, inte så fort! Fotonernas våglängd λ , varierar som R . Om det du säger är sant, då skulle **COMPTON VÅGLÄNGD** som ger "storleken" på partiklarna

$$\lambda_c = \frac{h}{mc}$$

variera på det sättet. Och för detta borde en av konstanterna, för ex c , variera i sin tur!

Varför **EN** konstant, varför inte **ALLA** konstanter på en gång, för den delen?

Det blir spännande!

(*) Antimateria har en positiv massa m och en positiv energi mc^2 .

GRUNDLÄGGANDE FÖRHÅLLANDE FÖR GAUGETEORI

Fysikens alla ekvationer är invarianta under denna mått transformation i vilken behandlar man inte bara rumstorheter och tidstorheter som variabla, men även "konstanter" i dessa ekvationer. Genom att göra dessa ekvationer dimensionlösa, avlöjar man gaugeförhållande. Vi tar exemplet med Maxwell ekvationer:

$$\boxed{\nabla \times \mathbf{B} = -\frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}} \quad \boxed{\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}} \quad \boxed{\nabla \cdot \mathbf{B} = 0} \quad \boxed{\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho_e}{\epsilon_0}}$$

Vi ska tillämpa denna metod för en upplägning i dimensionlös "generaliserad" form

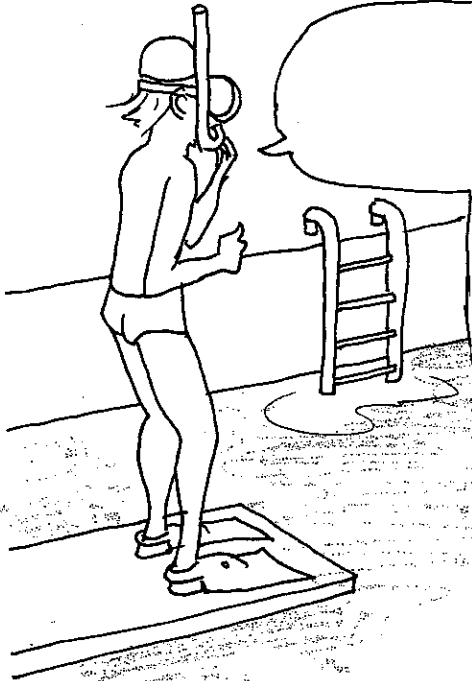
$$\mathbf{B} = \mathbf{B} \beta; \quad \mathbf{E} = \mathbf{E} \epsilon; \quad c = c \xi; \quad t = t \tau; \quad \frac{\partial}{\partial t} = \frac{1}{t} \frac{\partial}{\partial \tau}$$

$$\nabla = \begin{cases} \frac{\partial}{\partial x_1} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \xi_1} \\ \frac{\partial}{\partial x_2} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \xi_2} \\ \frac{\partial}{\partial x_3} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \xi_3} \end{cases} \quad \text{och } \delta \begin{cases} \frac{\partial}{\partial \xi_1} \\ \frac{\partial}{\partial \xi_2} \\ \frac{\partial}{\partial \xi_3} \end{cases} \quad \left| \quad \begin{aligned} \frac{\mathbf{B}}{R} \delta \times \beta &= -\frac{\mathbf{E}}{c^2 t} \frac{\partial \epsilon}{\xi^2 \partial \tau} \\ \frac{\mathbf{E}}{R} \delta \times \epsilon &= -\frac{\mathbf{B}}{t} \frac{\partial \beta}{\partial \tau} \end{aligned}$$

Genom att kombinera dessa två \Rightarrow

$$\boxed{R = c t}$$

vilken överensstämmer med förhållandena erhållna ovan.



Det finns alltid ett ögonblick då man måste ta steget!
Jag ska alltså tillåta **ALLA KONSTANTER** i fysik att variera, gemensamt,
genom att välja följande fyra antaganden:

- Alla ekvationer i fysik måste uppfyllas
- Alla karaktäristiska längder måste variera som R
- Alla karaktäristiska tider kommer att variera som t
- Alla energier, i alla tänkbara former kommer att behållas



I **ALLMÄN RELATIVITETSTEORI** finner man en
karaktäristisk längd som är **SCHWARZSCHILD RADIE** R_s

$$L_s = \frac{2Gm}{c^2} \text{ så, går för } \frac{Gm}{c} \sim R \quad (*)$$

G är «gravitationskonstanten»

(*) Tecken \sim betyder "variant som"

Inom Allmän Relativitetsteori
är Einsteins berömda ekvation skriven:

$$S = - \frac{8\pi G}{c^2} T$$

där fraktionen representerar **EINSTEINS KONSTANT** (*).

För matematiska skäl måste den vara invariant,
det som ger:

$$G \sim c^2$$

Jag kombinerar och jag får den första lagen:

$$m \sim R$$

Massan m ökar med Universums
karaktäristiska dimension R .
Varför inte, minsann? Vi ska kombinera
med min hypotes om bevarande av
energi $mc^2 = \text{konstant}$

$$c \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$$

Titta, här är en modell
på en variabel ljushastighet!
Vi fortsätter ...

ZZZ...

Det ger mig i förbigående
en gravitationskonstant
som varierar efter

$$G \sim \frac{1}{R}$$

Nu lägger jag till i min gryta faktumet att
partiklarna är kompressibla, det vill säga

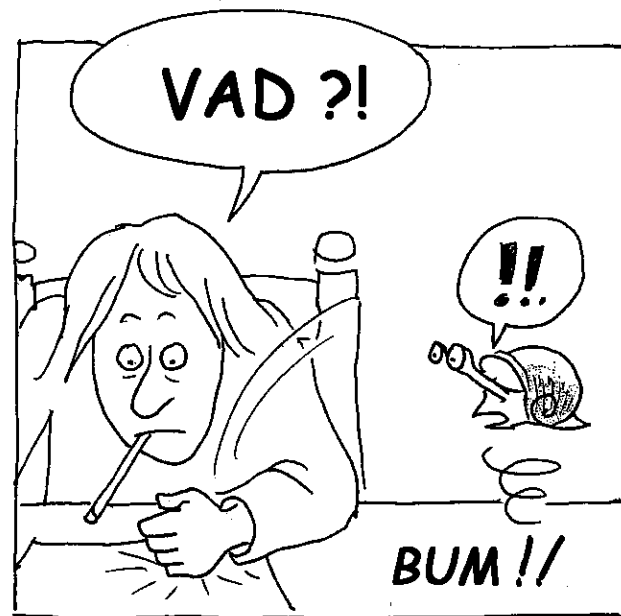
$$\lambda_c = \frac{h}{mc} \sim R$$

Jag får en Planck konstant
som utvecklas efter

$$h \sim R^{3/2}$$

ZZZ

(*) skriften i nya verk efter: $\chi = - \frac{8\pi G}{c^4}$ men denna skillnad faller inom ramen
för det sätt på vilket man skriver tensor term T



MORGON DÄRPÅ

Nåja. Allt det här är mycket väl.
Men jag skulle helt enkelt säga: vad ska
det vara bra för? Anselme har helt enkelt
upptäckt att fysikens ekvationer, utan undantag (*)
var invarianta genom det som man kallar
MÅTT-TRANSFORMATION.

Men kom ihåg en sak:
mätinstrument och
observationsinstrument
är konstruerade av samma
ekvationer

Slutsatsen: med denna symmetri är det
i huvudsak omöjligt att göra upp ett experiment
eller ett observationsinstrument som skulle tillåta att
påvisa den minsta **VARIATION**, eftersom mät- och
observationsinstrument "deriverar parallellt"
på storheterna som de skulle mäta.

Så, vad som jag har gjort är meningslöst?

(*) för invariansen av Maxwell, Schrödinger ekvationer osv, se BILAGA

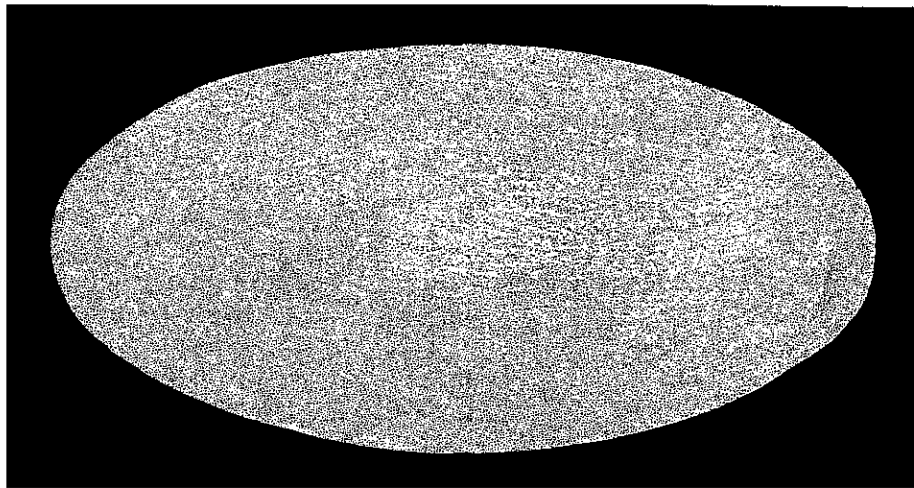
Det är trevligt som en uppgift i matematik.
Men vad är meningen med det om du inte kan mäta något alls?
Det är som att bemöda sig om att påvisa temperaturökningen
på ett rum genom att mäta utvidgningen på ett järnbord
med en linjal gjord av samma metal.

Hej, Hej!

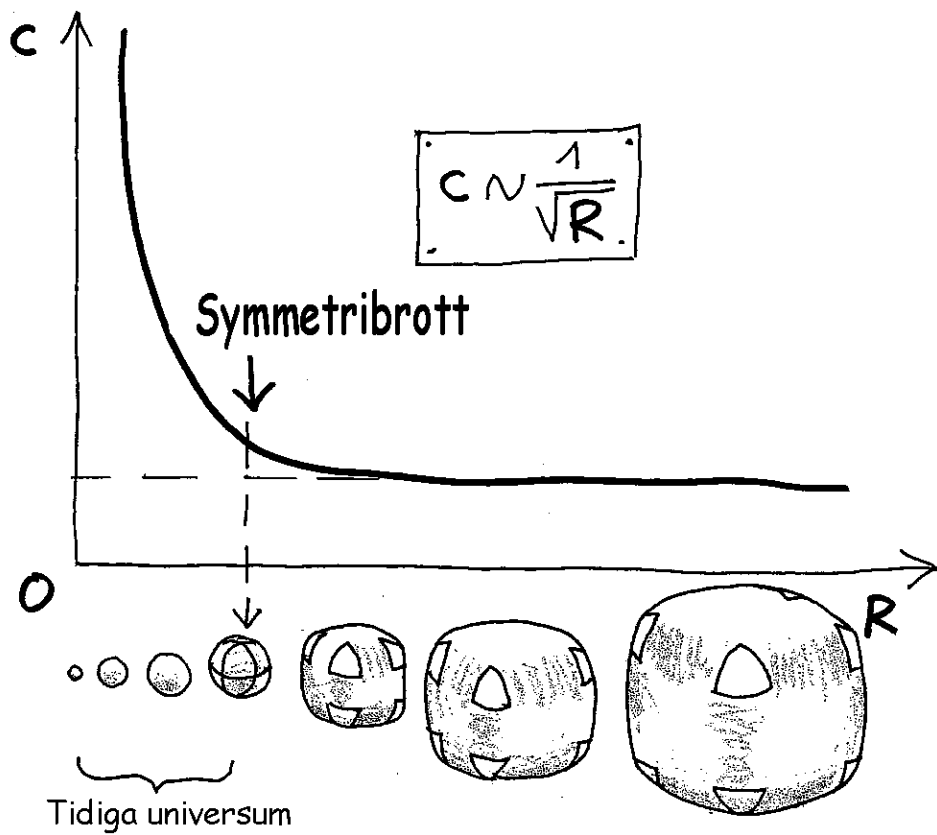
Vänta, vänta... det finns
något som man OBSERVERAR
och att modellen kunde vara
i stånd att förklara

Verkligen?
Och vad är det?

Detta!



Tidiga universum



$$c \sim \frac{1}{\sqrt{R}} \quad G \sim \frac{1}{R} \quad h \sim R^{3/2}$$

$$m \sim R \quad e \sim \sqrt{R} \quad \epsilon_0 = \text{const}$$

$$\alpha = \text{const} \quad \mu_0 \sim R \quad (*)$$

(Se Bilaga)

I Anselms modell (*) var ljushastigheten variabel när universum var i sitt tidiga tillstånd, före **SYMMETTRIBROTT**. Så, är **KOSMOLOGISKA HORISONT** inte längre ct , med c konstant, men räknas ut med hjälp av **INTEGRAL** (se Bilaga). Man finner alltså att denna horisont... varierar som R , vilket rättfärdigar **HOMOGENITETEN** av universum i alla dess tidigare epoker.



Släp inte dina **SUPERSTRÄNGAR** på det sättet, vi kommer att trassla in våra fötter där!

(*) publicerad av samma författare i vetenskapstidskrifter på hög nivå, med "lektörer" (referee system). I 1988 1989-1995, 2001 i den mest kompletta indifferens



SLUT

BiLAGA

Vi börjar med att beräkna KOSMOLOGISKA HORIZONT.

Då ljushastigheten inte varierar, är denna horisont helt enkelt $H = ct$

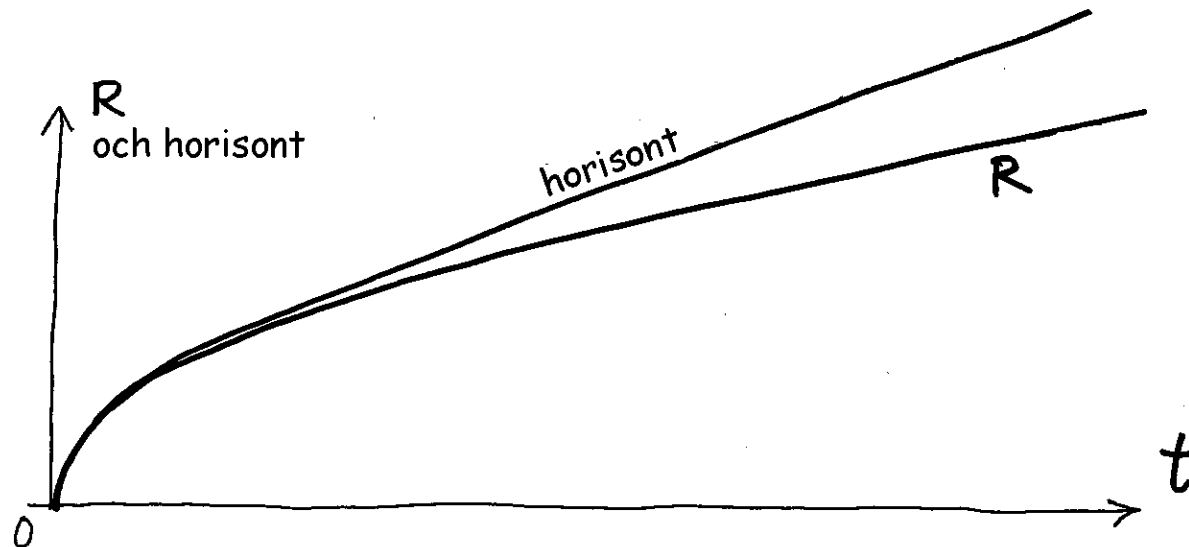
I det tidiga universum är ljushastigheten: $c \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$

Horisonten är uttryckt genom en integral: $H = \int_0^{t(\text{actuel})} c(t) dt \sim \int_0^{t(\text{actuel})} \frac{dt}{\sqrt{R}}$

Men $t \sim R^{3/2} \Rightarrow dt \sim \sqrt{R} dR \Rightarrow \text{horisont} \sim \int_0^{R(\text{actuel})} dR = R$

$$\boxed{\text{horisont} \sim R}$$

För att sammanfatta, schematiskt :



Vi skriver att BOHR RADIE varierar som skalfaktorn R:

$$R_b = \frac{\hbar^2}{m_e e^2} \sim R; \quad m_e \sim m \sim R; \quad e \sim \frac{\hbar}{R}; \quad \hbar \sim R^{3/2} \rightarrow \boxed{e \sim \sqrt{R}}$$

Finstrukturens konstanta α bestämmer geometrin för atomer. Vi väljer att betrakta den som en absolut konstanta:

$$\alpha = \frac{e}{\epsilon_0 \hbar c} = \text{cst} \Rightarrow \boxed{\epsilon_0 = \text{konstanta}}$$

$$\epsilon_0 \text{ och } \mu_0 \text{ är förenade med ett } c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \text{ varifrån } \boxed{\mu_0 \sim R}$$

Vi antar att alla former av energi bevaras. Trycket är en densitet på energi per volymenhet, därifrån:

$$E_{\text{magnet}} = R^3 \frac{B^2}{2\mu_0} = \text{cst} \Rightarrow \boxed{B \sim \frac{1}{R}}$$

$$E_{\text{electr}} = R^3 \epsilon_0 E^2 = \text{cst} \Rightarrow \boxed{E \sim \frac{1}{R^{3/2}}}$$

$$\Rightarrow \frac{E}{B} = \frac{1}{\sqrt{R}}$$

I enlighet med allting som vi har fått med Maxwell ekvationer : $\frac{E}{B} \sim \frac{R}{t} \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$

Hur varierar hastigheterna V ?

Kinetiska energin är $\frac{1}{2} m V^2$

Om den bevaras:

$$V \sim \frac{1}{\sqrt{R}} \sim c$$

Vi ska gå över till densitet $\rho = n m$

Om man antar att det finns bevarandet av arterna, får man: $n R^3 = \text{cst}$

$$\rho \sim \frac{1}{R^2}$$

Vi ska undersöka hur Jeans längd beter sig, den karakteristiska längden i samband med fenomenet Jeans instabilitet.

$$L_J = \frac{V}{\sqrt{4\pi G \rho m}} \quad \text{därifrån: } L_J \sim R$$

På samma sätt finner man att Jeans tid lyder som följande: $t_J = \frac{1}{\sqrt{4\pi G \rho}} \sim t$

Oavsett området inom fysik på vilket man tillämpar denna metod, faller vi på våra grundläggande antaganden. Till ex finner man att effektiva tvärsnitt av kollision varierar som R^2 .

Man även finner att Debye avstånd varierar som R och så vidare.

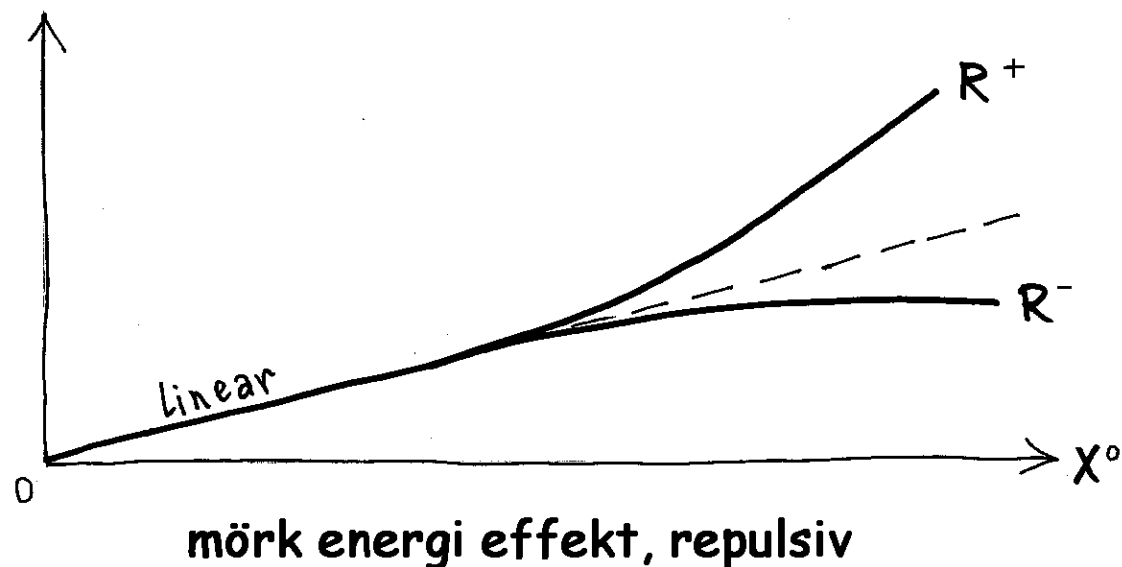
För att slutföra arbetet måste vi nu överväga hur kopplingen med vår kosmologiska bimetriska modell kan göras, som det beskrivs i albumet.

TVILLINGSUNIVERSUM

Denna modell visar två skalfaktörer R^+ och R^- . När man verkställer antaganden om homogeniteten och isotropi (vi kan inte göra på ett annat sätt i kosmologi) i två populationer av motsatta massor har vi letat efter "förenade lösningar" i form av Friedman-Robertson-Walker metrisk, som ledde oss till systemet av två följande differentialekvationer:

$$\begin{cases} R^{+''} = \frac{1}{R^{+2}} \left[\frac{R^{+3}}{R^{-3}} - 1 \right] \\ R^{-''} = \frac{1}{R^{-2}} \left[\frac{R^{-3}}{R^{+3}} - 1 \right] \end{cases}$$

Starten av denna expansion med $R^+ = R^-$ är linjär. Denna lösning är instabil, expansionen av den ena av två populationer accelererar. Det är vårt och vi såg att detta fenomen redogjorde för denna



LORENTZ INVARIANS

I det tidiga Universum är evolutionslagen linjär $R^+ = R^- \sim x^0$

Friedman-Robertson-Walker metrik har i antagandet där index för krökningen är noll ($k = 0$) den vanliga formen:

$$ds^2 = dx^{0^2} - R^2 [du^2 + u^2 d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2]$$

I kartesiska koordinater :

$$ds^2 = dx^{0^2} - dx^2 - dy^2 - dz^2$$

Detta utrymme är lokalt invariant under inverkan av Lorentz gruppen.

För att visa kopplingen med modellen med variabel ljushastighet skriver vi:

$$x^0 \sim R ; dx^0 \sim dR \sim t^{-\frac{1}{3}} dt \sim \frac{dt}{\sqrt{R}} \sim c(t) dt$$

Således är allmänna förhållandet som tillåter att gå över från tidsvariabel x^0 med tid : $dx^0 = c(t) dt$

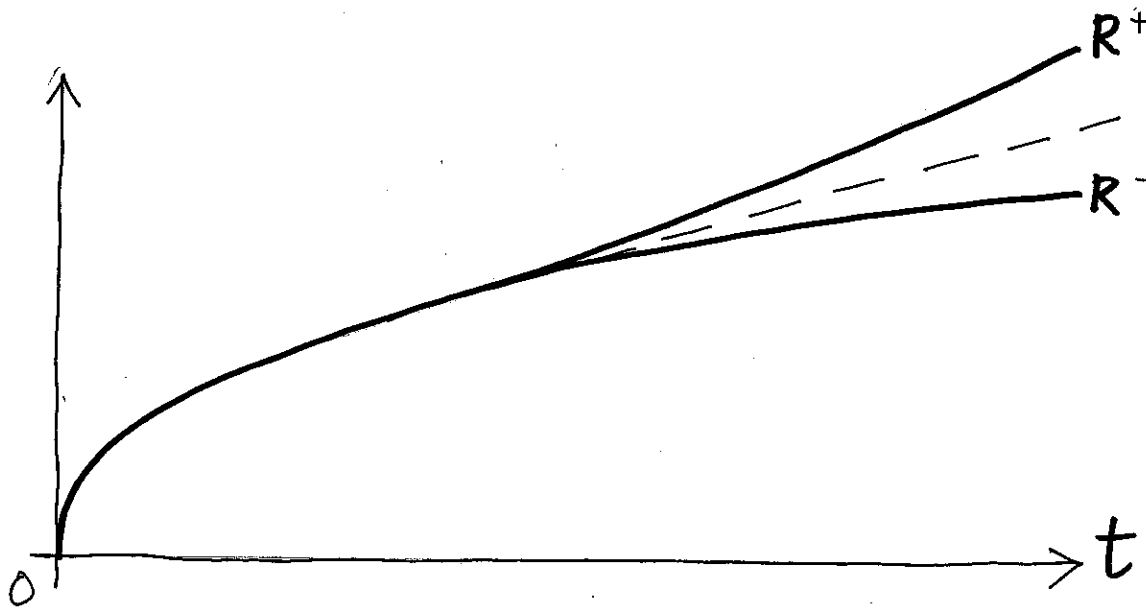
Före symmetribrottet har vi : $dx^0 \sim t^{-\frac{1}{3}} dt \Rightarrow x^0 \sim t^{\frac{2}{3}}$

Efter detta symmetribrott, när c betar sig som en absolut konstanta blir detta $x^0 = ct$

UTVECKLING

Detta tillåter oss att spåra utvecklingen av det kosmiska paret över tiden, sådan som vi just har definierat det.

(« par » i den övergripande betydelsen av två kosmiska enheter, två populationer.
Man kunde översätta tillhörande utvecklingar av två kosmiska populationer
« the joint evolutions of the two cosmic populations »)

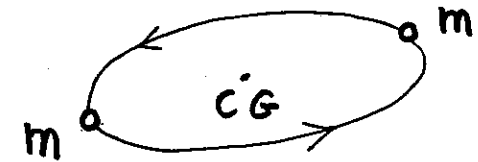


ZENOS PARADOX

Har vi behärskat definitionen på detta svärfångade objekt som vi kallar "tid" ?

Det vore övermodigt av oss. På sin höjd har vi överlagt det tidiga universums homogenitets paradox med något som verkar mindre kostsamt i angatandet än INFLATION teori.

Men med följande tankeexperiment ("toy model") kommer vi att visa att vi utan tvekan inte kan se slutet på våra bekymmer. Vi ska titta på ett slag elementär klocka som består av två massor som kretsar runt sitt gemensamma tyngdpunkt. Vi beräknar förutsatt att denna klocka, som är lika "komprimerbar" som resten av det tidiga universum, lyckas på ett säkert sätt att gå igenom den kosmiska turbulensen; hur många varv har det gjort sedan "nolltid":



Dess rotationsperiod är : $T = \frac{2\pi r^{3/2}}{Gm}$ $Gm = Cst$ $r \sim R$ $T \sim t \sim R^{3/2}$

Och här är det erhållna : $N = \int_0^{R_0} \frac{dR}{R^{3/2}} = \left[\frac{1}{\sqrt{R}} \right]_0^{R_0} = \text{Oändligt!}$

Ärligt talat, beundrar jag människorna som allvarligt funderar på "nolltid" och går ändå till de undrar "hur det var innan"

