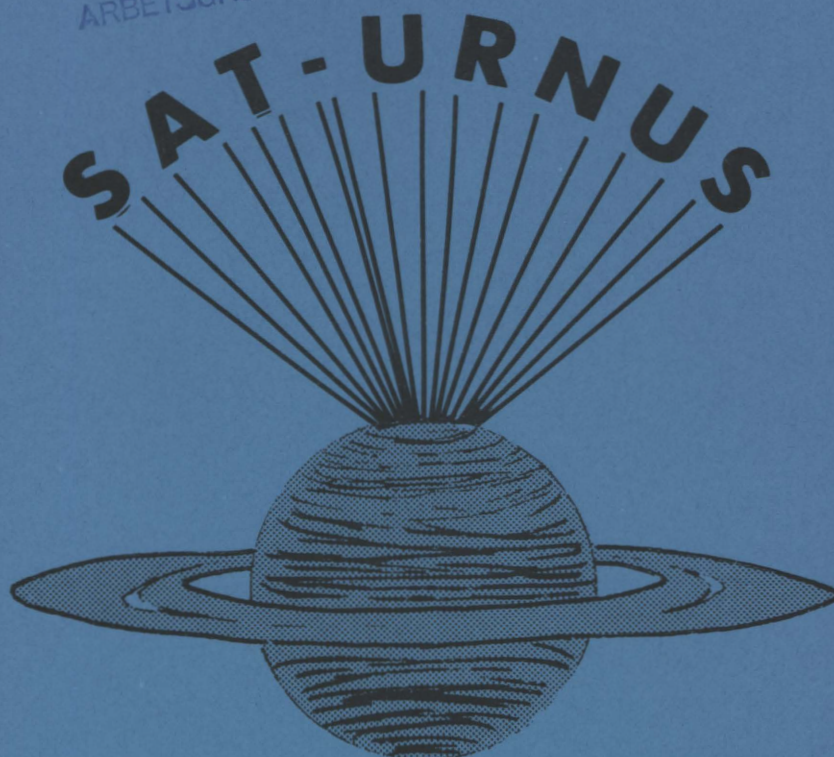


ÅRGÅNG 3

NR. 1 1979

ARBETSGRUPPEN FÖR UFOLOGI



Tidskrift för

***UFO-logi Astronomi
Parapsykologi m.m.***

Utgiven av

Sala Amatörförening

för

Tvärvetenskap

SATURNUS 1/79
ÅRGÅNG 3

medlemstidning för
SALA AMATÖRFÖRENING
FÖR TVÄRVETENSKAP
(S.A.T.)

Ansvarig utgivare:
Styrelsen.

ADRESS:
S.A.T.
ÖSTRA TULEGATAN 43
733 00 SALA
TEL: 0224-17771
POSTGIRO 20 55 33 - 3
PREMUNERATIONSavgift
30,00 Kr - 1979
Utkommer 6 gånger/år

Jag får önska en god fortsättning på det nya året fast det snart är två månader gammalt. Förhoppningsvis kommer detta år att bli ännu mer spännande än förra året om man ser till vad som planeras och vad som redan finns konkret. Sista veckan i februari blir det en UFO-utställning på Tekniska Museet i Stockholm. SAT kommer att visa sin film Forntida Gåtor någon dag under veckan. Den 7 april anordnar Köpings UFO-förening 1979 års rikstämma åt UFO-Sverige, även där kommer SATs film att visas.

En fråga som ofta ställs till oss som sysslar med UFO, parapsykologi, forntidsforskning m.m. är "Vad tjänar det till"? Samma problem har de "vanliga vetenskapsmännen", den finske geofysikern V.A. Heiskanen säger: "Det är natuervetenskaparnas privilegier och plikt att utforska naturen, att söka de där verkande krafterna, att utforska de olika företeelsernas inbördes relationer - såväl i den levande som i den döda naturen - samt att undersöka, på vilket sätt man kan bäst få naturkrafterna att tjäna mänskligheten".

Kanske Heiskanen överdriver nyttyosynpunkten? Människorna fortsätter nämligen att undersöka den värld, vari de lever, vare sig de tror sig ha nytta av det eller inte, precis som ett barn plockar sönder en radio, inte för att den ska gå bättre och inte för att lära sig bygga en ny radio utan bara för att få se vad som är inuti.

Man kallar den forskning, som uteslutande tar sikte på att öka vårt vetande, för grundforskning. Det är typiskt nog alltid svårare att få pengar till sådan än till den tillämpade forskningen, den som tar sikte på att omsätta vårt ökande vetande i den praktiska nyttans tjänst, i höjd levnadsstandard.

Det är kanske svårt att hitta någon praktisk motivering för, att vi försöker räkna stjärnorna på himlen - än mera för, att vi försöker räkna dem i främmande världar som Andromeda-galaxen. Det tycks bara vara vår nyfikenhet som driver oss. Men en sådan nyfikenhet kan en dag ändå bli till överraskande nytta. Genom att lära känna makrokosmos, får vi en bättre bild av dess spegling i det lilla, mikrokosmos.

Ännu några ord om nyttan. Ingen vet någonsin hur länge en teoretisk gissning eller en statistisk iakttagelse förbli onyttig, lärdomens självändamål. En dag klär sig det skenbart nyttolösa vetandet i en ny gestalt och framträder som en bekväm drivkraft, en hjälp mot hunger och råvarubrist, en livräddande medicin, kort sagt medel mot nöd och sjukdom. Det som gör vår värld så olycklig är människornas fruktan - fruktan för nöden och fruktan för det okända. Så länge fruktan finns, har ondskan fritt spelrum. Ett vidgat vetande motverkar fruktan - ingen är rädd för det hon verkligen känner, även om det i och för sig innebär en fara. Det ökande vetandet om vår värld och oss själva, om materiens och vårt eget livs mening är vår enda väg till fred.

Om nu allt det här som står här ovan gäller för de vanliga vetenskaerna varför kan inte samma premisser gälla för Ufologi, parapsykologi, forntidsforskning m.m. Sanningen är väl den att det är inte så många vetenskapsmän som vill ifrågasätta så många hittills upptäckta naturlagars tolkning som man skulle behöva göra för att närma sig dessa problem på ett öppet och kreativt sätt.

OBS. Om det är någon av våra passiva medlemmar som vill hyra vår stillfilm om Forntida Gåtor kan ni ringa 0224/17771 och beställa. Kostnaden är 50 Kr. Dessa 50 Kr är försäkrings- administrations- och portokostnader.

OBS. Nytt telefonnummer till SAT. 0224 - 17771

Håkan

UNIVERSUMS UPPKOMST OCH UTVECKLING

De frågor som rör universums uppkomst och utveckling har alltid fascinerat människorna. Tidigare har problemet snarast hört hemma på religionens område och mytologiska skapelseberättelser finns i ett stort antal former och variationer över hela Jorden. Nu när vi ska skärskåda problemet ut olika vinklar, måste vi göra klart för oss att vi här rör oss på ett område där det finns många teorier men få fakta.

Den första frågan kosmogonin, (läran om universums uppkomst och utveckling) har att ta ställning till är om det överhuvudtaget förekommer någon utveckling i universum, eller om det eventuellt skulle vara oföränderligt. Som vi senare skall se i följande artiklar, så följer stjärnorna vissa utvecklingslinjer, vars existens i vissa delar har kunnat beläggas genom fakta. Det är då naturligt att anta att även universum som helhet måste vara underkastad någon form av förändring.

Resa I Alla Dimensioner

När vi ser upp mot stjärnhimlen, så ser vi inte bara ut i rummet, vi ser också tillbaka i tiden. Vårt öga gör en resa i alla de av oss kända dimensionerna, inte bara i rummets tre dimensioner (längd, bredd och höjd) utan också i den fjärde gåtfulla dimensionen, som vi kallar tiden.

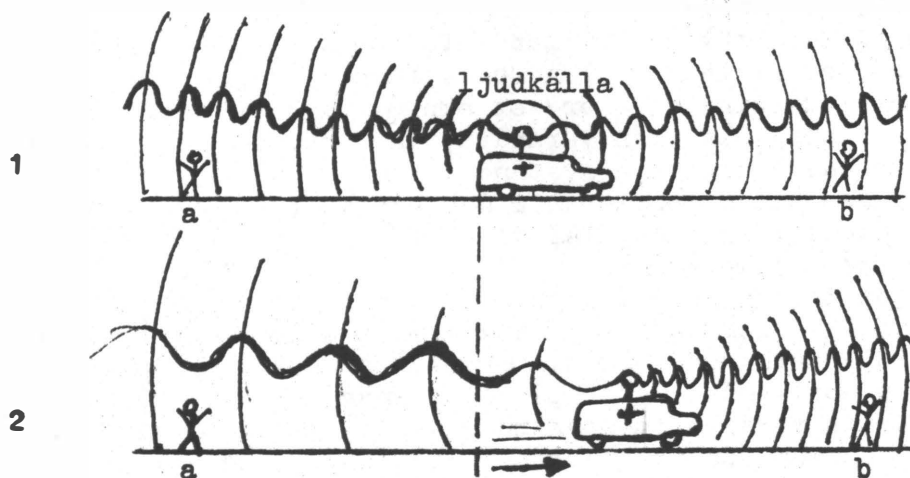
Om vi nu hade en stark stjärnkikare, ett teleskop, så skulle vi se ännu längre bort i tiden än vad vi kan göra med blotta ögat, precis som vi skulle se ännu längre bort i rummet. Men har då vår utsyn ingen gräns? Jo, kanhända att det finns en gräns - när vi kommer ända bort till de galaxer, som utsänder sitt ljus för 4 - 5 miljarder år sedan, är det möjligt att vi nått gränsen för hur långt vi kan se, även om vi byggde oss en kikare, som vore många gånger större och starkare än de största vi har nu.

Betyder det att universum tar slut där? Säkert inte. Radioastronomerna uppfattar brus som tros komma vida längre ifrån

Rödförskjutning

För att vi ska kunna gå vidare så måste vi här ta upp någonting som kallas för rödförskjutning. Termen rödförskjutning syftar på den förändring av ljusets färg som tycks uppstå när ljuskälla och observatör rör sig i förhållande till varandra, så att avståndet mellan dem ändras. Rödförskjutningen beror på ett fenomen som kallas Dopplereffekt.

Vad dopplereffekt innebär har vi alla erfarit vid ett annat slags svängningsrörelse än ljuset - nämligen ljudet. Ett exempel är när siren ljudet på en ambulans eller polisbil tycks sjunka i tonhöjd just när bilen passerar er. Som tågpassagerare har ni säkert märkt att klocksignalen vid en järnvägsövergång sjunker i tonhöjd just när tåget passerar övergången. Men det är bara på tåget man hör detta. De som står vid bommarna och väntar hör samma klockton hela tiden.



Dopplereffekten. Från den stillastående bilen utbreder sig ljudet likformigt åt alla håll (bild 1). Personerna a och b mottar alltså samma ljudintryck. Rör sig däremot bilen mot b (bild 2) kommer b att för varje sekunda emot fler svängningar och a färre. Personen b uppfattar därför en högre ton och a en lägre.

På bilden här ovan så får alltså person b emotta fler ljudvågor än vad person a får. Ljudvågorna som person b hör har alltså en högre frekvens.

Ljuset är också en svängningsrörelse men av ett helt annat slag. Här är det fråga om s.k. elektromagnetiska svängningar. Följdaktligen har också ljuset sin dopplereffekt. Den kan bl.a. iaktas hos avlägsna stjärnor, som rör sig bort från eller närmar sig vårt solsystem.

En frekvensändring hos ljudvågor upplever vi som en ändring av ljudets tonhöjd. En ändring av ljusets frekvens uppfattar vi som en ändring av ljusets färg.

Synligt ljus med kort våglängd (hög frekvens) upplever vi som violett, medan synligt ljus med lång våglängd (låg frekvens) uppfattas som rött. De andra färgerna, t.ex. blått, grönt, gult och orange motsvaras av frekvenser där emellan.

En minskning av ljusets frekvens ger sig alltså till känna som en färgförskjutning i riktning mot spektrums röda del.

Hos stjärnor som rör sig bort från oss undergår deras ljusvågor genom dopplereffekten en s.k. rödförskjutning. Stjärnorna i det kända universums "utkanter" har en mycket stark rödförskjutning. De rör sig därför troligen oerhört snabbt bort från oss, men dessa problem tar vi upp lite längre fram.

Början Till En Världsbild

Rödförskjutningen hos främmande galaxers (stjärnsystem) ljus anses vara ett mått på hur långt bort dessa galaxer befinner sig från oss. Man tror nämligen att galaxernas hastighet bort ifrån oss ökas proportionellt mot avståndet från oss. Det är väldiga hastigheter på bortåt 100.000 km/s, som man på det sättet med rödförskjutningens hjälp anser sig kunna uppmäta.

Detta börjar likna första steget på vägen mot en världsbild, om det nu är sant, vilket en del astronomer på sistone börjat betvivla. Var god förväxla ej begreppet världsbild med livsåskådning, som så ofta sker.

Vårt universum består av en mängd galaxer, hundratals miljoner, som alla avlägsnar sig ifrån oss. Men står vi då själva stilla? Nej, så kan vi inte se det. Om man iakttog oss från en annan galax, skulle man säga, att den där galaxen avlägsnar sig med så och så stor hastighet, nämligen exakt samma hastighet, som vi nu påstår att den där andra galaxen har bort från oss.

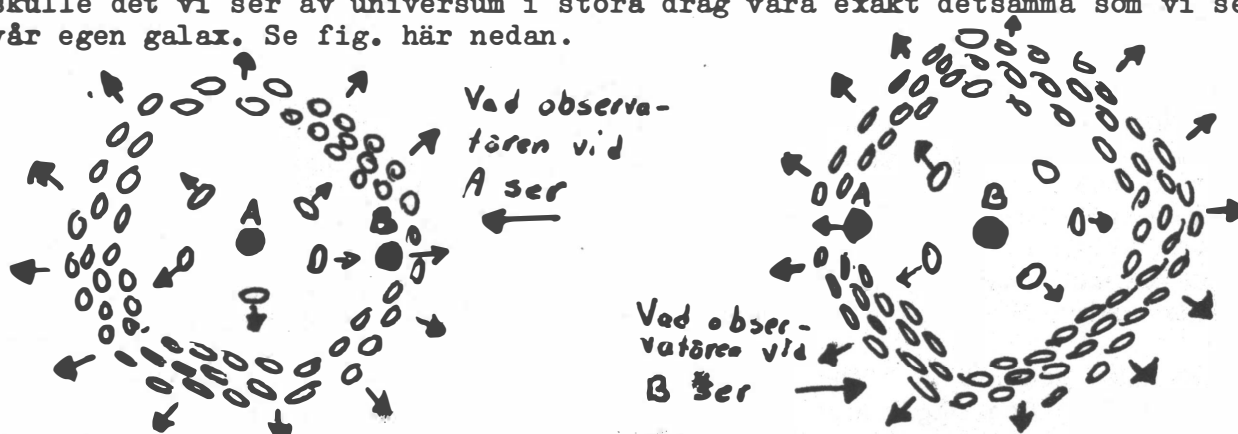
Universum tycks alltså utvidga sig hela tiden. En gammal populär bild av denna utvidgning är den uppblåsta ballongen. Om man målar ett antal prickar på utsidan av en ballong och sedan blåser upp den, så avlägsnar sig ju alla prickarna från varandra, mer och mer ju större ballongen blir. För att få en riktigare bild borde man ha haft lite prickar inne i ballongen också.

En annan bild, som inte bör vara främmande för oss, är att pressa ihop en gas i en liten kammare. Det är tätt mellan molekyler i den. Om vi nu ger gasen en möjlighet att utvidga sig, så sker det explosivt - alla molekyler avlägsnar sig från varandra sig från varandra, inga av dem kommer varandra närmare, inga behåller ens sitt gamla avstånd.

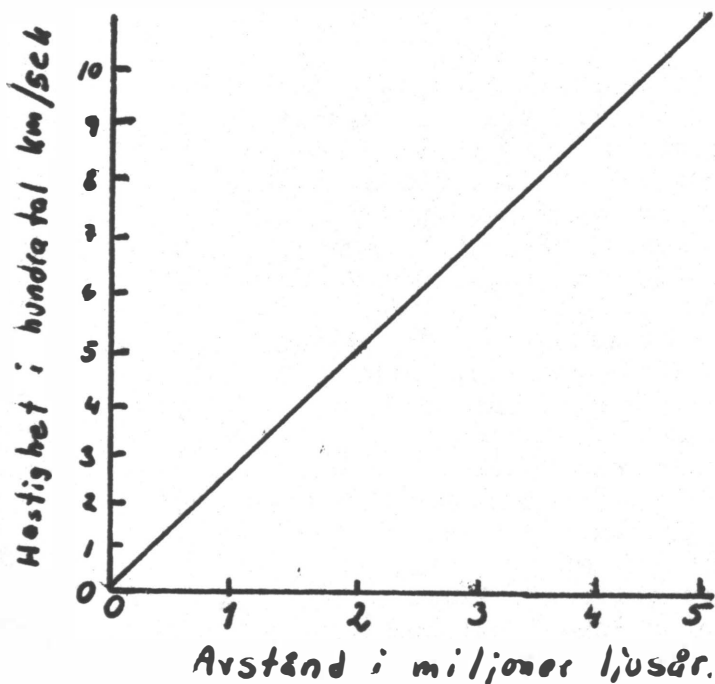
Om vi nu tänker oss att molekyler i den expanderande gasen ersätts av små kulor på vilka vi kunde följa med, får vi en tredimensionell likhet med ett oändligt och obegränsat universum.

En observatör som följer med på en av kulorna under själva explosionen tycker sig själv vara i vila och får ett intryck av att de övriga kulorna rör sig bort från honom. Följdaktligen tror sig observatören att han är i centrum i universum och varje annan observatör på någon annan av kulorna skulle också tycka sig vara i detta världsallts centrum. Men i ett oändligt universum kan det inte finnas något centrum. En expanderande massa med oändliga dimensioner har ju inte någon yttre form, eftersom den inte har någon utsida.

Denna bild ger den bästa åskådliga föreställningen om en av teorierna om hur vårt världsallt är uppbyggt. Vi tycker att vi befinner oss i universums medelpunkt - men det finns som sagt ingen medelpunkt. Allt detta säger oss att varje punkt i världsalltet är i alla väsentliga avseenden likadan som varje annan punkt. Om vi flyttade till en annan galax på många miljoners avstånd, skulle det vi ser av universum i stora drag vara exakt detsamma som vi ser från vår egen galax. Se fig. här nedan.



En närmare studie av denna expansion som galaxerna är med om utfördes av E. P. Hubble, amerikansk astronom vid Mount Wilsonobservatoriet, USA, som visade att rödförskjutningen, således hastigheten, växte med avståndet. Detta fenomen har kommit att spela en fundamental roll inom kosmologin. Tydd som en rörelseeffekt betyder det nämligen att hela universum utvidgas, expanderar, och att expansionshastigheten växer med avståndet. Man kan visa detta förhållande i en kurva som visas nedan. Allt det som vi här har tagit upp kommer bra nära den bild som en grupp kosmologer, forskare, har gjort sig av vårt nuvarande universums födelse. De tror, att all materia en gång var smälad i ytterligt komprimerad form, miljoner gånger tätare än det tätaste ämnen idag och att det i ett givet ögonblick skedde en explosion, som nu fortsätter och som kommer att fortsätta i evighet.



Av den nuvarande hastigheten hos de fjärrande galaxerna och deras avstånd ifrån oss kan man också räkna ut, hur länge sedan det var denna ur-explosion hos den hoppressade materien (ibland kallad uratomen) inträffade. Efter mycket protesterande och räknande har man idag enats om siffran 5,04 miljarder år sedan explosionen inträffade. Det här låter som en ganska enkel och bra teori, fast den förstås inte förklarar den yttersta orsaken. Den ger ju ingalunda svar på frågan varifrån den starkt komprimerade uratomen kom.

Einsteins Världsalltsmodell

Vi ska nu ta och titta på en del olika världsalltsmodeller och vi börjar med Albert Einsteins.

Han tolkade Newtons (Newton var en vetenskapsman som levde mellan 1642 - 1727. Hans världsbild tar vi inte upp här, men i korthet går den ut på att universums materia borde på grund av den ömsesidiga gravitationen tendera att samla ihop sig till klumpar och dessa klumpar borde vara utspridda över hela det oändliga universum) beskrivning så att världsalltet skulle antas ha ett centrum där stjärntätheten var hög och att stjärntätheten avtog med växande avstånd från detta centrum så att det slutligen på mycket stort avstånd inte längre fanns några stjärnor alls. Här vidtog en ändlös tomhet.

Einstein accepterade själv inte denna föreställning om "en ändlig ö i ett oändligt hav". Eftersom den totala energin hos stjärnorna i detta ö-universum måste vara ändlig, om än mycket stor, skulle ett sådant universum till slut dö bort utan någon som helst möjlighet till pånyttfödelse. Einstein fann tanken på detta vara motbjudande rent filosofiskt.

Emellertid hade Einstein också vetenskapliga invändningar att komma med. De stjärnor som låg grupperade i världsalltets centrala delar skulle vara stadda i oavbruten rörelse liksom molekyler i en gas. Hastigheterna skulle vara slumpartade och i allmänhet låga. Ibland skulle dock en stjärna tack vare ett antal kollisioner uppnå en hastighet som överskred flykthastigheten för gruppen. En sådan stjärna skulle slungas ut i rymden utan att återkomma. Detta förlopp skulle upprepas tid efter annan och så småningom få till följd att hela det centrala stjärnbeståndet skingrades och försvann. Än en gång - detta universum måste gå mot total förintelse utan några utsikter till en framtida återuppståndelse.

Einstein publicerade sin allmänna relativitetsteori år 1916. Eftersom den väsentligen var en teori för gravitationen och behandlade stora massor, var det naturligt att utsträcka den och tillämpa den på hela världsalltet. Detta gjorde Einstein och 1917 presenterade han sin världsbild.

För att förstå det hela måste vi göra två antaganden. Det första antagandet är att världsalltet är isotropiskt. Det betyder att varje del av universum på det hela taget liknar varje annan del. Antagande nummer två är att universum är homogent, dvs. att alla stjärnor, galaxer och andra föremål i universum är jämnt fördelade i en kontinuerlig massa utan märkbara oregelbundenheter. Vi vet för all del att världsalltet faktiskt består av "klumpar av massa" slumpartat fördelade främst i form av stjärnor och galaxer, men Einstein behandlade matematiskt världsalltet som om all dess materia varit utsmetad i en jämn massa som likformigt fyllde hela rymden.

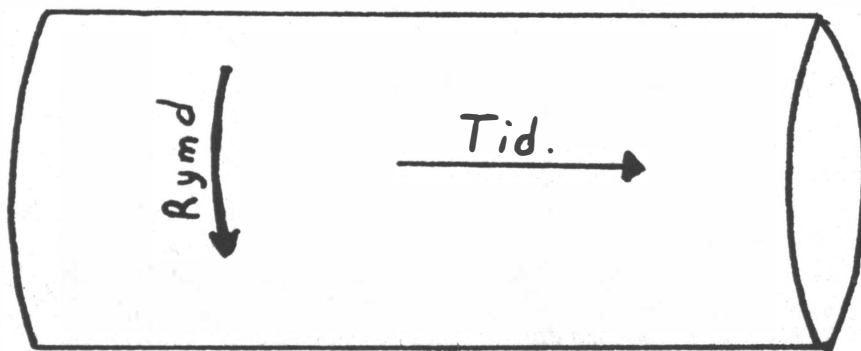
För att inte återfalla i Newtons världsalltsteori - en materie-ö i en ändlös rymd, såg sig Einstein nödsakad att ^{införa} den s.k. kosmiska konstanten. Dess fysikaliska funktion var att tillhandahålla en repulsionskraft, som motverkade gravitationens attraktionskraft och bevarade världsalltets statiska tillstånd och ändliga utsträckning.

Den einsteinska världsalltsmodellen byggde på Riemanns sfäriska geometri, där universum behandlas som en tredimensionell yta i ett fyrdimensionellt rumstidsligt kontinuum. Den tredimensionella ytan, som svarade mot de tre rumskordinaterna, längd-bredd-höjd, var krökt. Medan den fjärde dimensionen, tiden, var rätlinjig. Tiden flöt med samma takt i hela universum.

På samma sätt är det, menade Einstein, tänkbart att vår till synes plana rymd har en krökning som inte är direkt iakttagbar. Liksom den sfäriska ytan sluter sig vårt världsallt i sig självt.

Einstein konstruerade enkla matematiska uttryck som angav sambandet mellan den kosmiska konstanten, rymdens krökning, krökningsradien och materiens medeltäthet i världsalltet. Den sistnämnda kunde bestämmas genom observationer och ur denna bestämning kunde man också erhålla värdena för de övriga storheterna. Krökningsradien, vilken Einstein kallade för världsradien var omkring 1 000 000 000 000 000 000 000 km eller ca 10^9 ljusår

Einsteins bild av det krökta rummet och den linjära tiden i universum framställs ofta i form av en cylinder såsom på figuren på nästa sida. Cylinderns krökta yta är analog med det krökta rummet. Rörelsen runt den krökta ytan



Rums-tiden i världsalltet enligt Einstein

svarar mot rörelse i det krökta rummets universum, under det att rörelse parallellt med cylinderaxeln motsvarar rörelse i tiden. En person som stannar kvar på en bestämd plats i universum rör sig inte omkring cylinderytan utan endast utefter cylindern parallellt med tidaxeln, eftersom en person som inte rör sig i rummet ändå alltid rör sig i tiden. En person som färdas genom världsalltet följer däremot en krökt bana på ytan. Det vi här har behandlat har ju inte direkt behandlat universums uppkomst utan mera Einsteins modell av det redan färdiga världsalltet. Han har t.ex. inte förklarat hur universum en gång började och inte heller hur utvecklingen har varit till det stadium där hans teorier börjar att gälla.

Einsteins världsalltsmodell hade stora förtjänster och tilldrog sig mycket intresse på sin tid men ändå fick han inte något allmänt stöd för sin teori. Detta berodde inte bara på teorins metafysiska och matematiska svagheter utan också därför att inget som helst observationsmaterial kunde åberopas som stöd för modellen. Det verkliga dräpslaget kom emellertid år 1929, då man trodde sig upptäcka att universum faktiskt inte var statiskt utan är satt i expansion; den ursprungliga kosmologiska ekvationen av Einstein täckte inte denna möjlighet. Men redan före upptäckten av universums expansion hade andra viktiga bidrag lämnats till kosmologins utveckling och vi ska nu nämna något om dem innan vi i nästa nummer av Saturnus närmare diskuterar universums expansion.

Andra Relativistiska Världsalltsmodeller

År 1917 fann den holländske astronomen Willem de Sitter (1872-1934) ännu en lösning till Einsteins allmänna kosmologiska ekvation. Den världsalltsmodell som framkom därur är känd som de Sitters modell. Denna modell bevarade ännu i huvudsak de matematiska drag som kännetecknat Einsteins egen modell, men dess främsta kännetecken var att det rums-tidsliga kontinuum existerade i sig självt oberoende av materiens existens. Närvaro av materia var onödig. I själva verket behandlade de Sitter sitt världsallt som om det inte innehållit någon materia. Om materia infördes i de Sitters världsallt, förändrades modellen därigenom inte i sin helhet. Materien erhöll emellertid genast en hastighet radiellt utåt från observatören och denna hastighet ökade med avståndet. Materien i Einsteins statiska universum förhöll sig däremot i genomsnitt orörlig i förhållande till observatören.

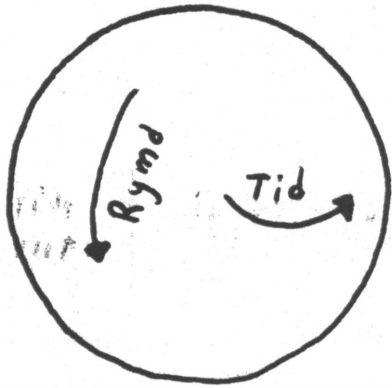
I Einsteins modell flöt tiden med samma hastighet i alla delar av världsalltet oberoende av avståndet från observatören. I de Sitters världsallt flöt tiden allt långsammare ju längre bort från observatören en punkt var belägen. Ett antal klockor placerade på olika avstånd från en observatör gick allt långsammare ju större avståndet blev till dess tiden slutligen vid observationsgränsen teoretiskt stod stilla. Denna skillnad mellan de båda världsallten kan åskådliggöras om vi går tillbaka till figuren överst på sidan. Där beskrivs det einsteinska världsalltets krökta rum med hjälp av en cylinders krökta yta, varvid tidens likformighet beskrivs av cylinderns raka axel. Det rums-tidsliga kontinuum i de Sitters universum beskrivs på nästa sida på motsvarande sätt av den sfäriska ytan på figuren. Rumskrökningen markeras med en pil utefter den krökta ytan i vertikal riktning. Pilen i horisontell riktning beskriver den icke likformiga tidskoordinaten.

Eftersom materietätheten i såväl Einsteins världsallt som i de Sitters var konstant och inte förändrades med tiden, betecknas båda modellerna såsom statiska.

De flesta världsalltsmodeller som presenterades efter Einsteins första, statiska modell var av rent matematisk karaktär och kan endast med svårighet åskådliggöras, även om de kom verkligheten närmare än vad Einstein gjorde
forts. nästa nr.

Källor: kommer att anges i nästa Saturnus

Håkan.



Rums- tiden i de Sitters
Världsallt.

PREMILINÄRT VÅRPROGRAM FÖR SALA AMATÖRFÖRENING FÖR TVÄRVETENSKAP

- | | |
|------|--|
| 19/2 | Filmafton: Filmer om Påskön, Apollo 14, Vår vän atomen m.m. |
| 5/3 | Observationskväll vid SATs bevakningstorn i Möklinta. |
| 19/3 | Föredragsafton: Isse Lönnhammar kommer och håller föredrag om spiritism och håller ev. en seans. |
| 2/4 | Temakväll: Ämne bestäms senare. |
| 30/4 | Ej fastställt program. |
| 14/5 | Föredragsafton: Jan Fjellander berättar om Kirlian-fotografering. |
| 28/5 | Filmafton: filmer ej fastställda |
| 11/6 | Observationskväll med våravslutning. |

Ni som vill deltaga någon kväll är hjärtligt välkomna. För att vi ska kunna bereda plats åt så många som möjligt måste vi i förväg få veta om Du kommer. Ibland kan det t.o.m. tänkas att vi måste låna en lokal av någon skola för att få plats. Så, Ni som ev. tänker komma ring först och tala om tel: 0224 - 17771.

När vi har en föredragshållare brukar vi gå runt med hatten för att samla in pengar till denne. Kostnaden för var och brukar ligga mellan 5 och 10 kronor. Detta gör vi för att inte anstränga föreningskassan så mycket.

VÄLKOMNA

NYTT TELEFONNUMMER

TILL SAT. 0224 - 17771

Vägen till atomfysiken

"Redan de gamla grekerna" skulle vi ha kunnat börja den här lilla historiska översikten med. Men grekerna gjorde inga experiment – deras atomlära var mer filosofi än naturvetenskap.

Vad består vi av egentligen? Vilka är de minsta delar som ett ämne kan sönderdelas i? Och vad består dessa minsta delar av?

De här problemen har diskuterats i tusentals år. Den grekiske filosofen Demokritos (omkr 400 f Kr) ansåg att all materia var uppbyggd av små partiklar, som var osynliga, odelbara och oförstörbara. Han kallade dem *atomer* (det grekiska ordet *atomos* betyder odelbar).

Engelsmannen Isaac Newton (1642–1727) menade också att alla ämnen, såväl fasta, flytande som gasformiga, bestod av små fasta, odelbara partiklar.

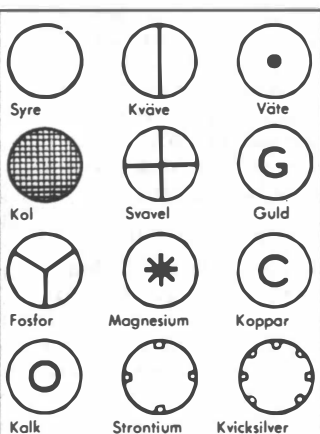
Daltons "recept"

Newtons landsman John Dalton (1766–1844) var den förste som grundade sin atomteori på praktiska experiment. På hans tid visste man att materian bestod av olika grundämnen, och att dessa grundämnen kunde sluta sig samman och bilda kemiska föreningar.

Dalton påstod nu att ett grundämne var uppbyggt av en mängd identiskt lika atomer och att varje grundämne hade sin speciella atomtyp, som var karakteristisk för just det grundämnet. De kemiska föreningarna bildades då atomer av olika slag slöt sig samman.

En kemisk förening innehåller alltid samma grundämnen i samma viktsproportioner. Dalton hittade på bildsymboler för de olika grundämnena. Han använde dem för att åskådliggöra de kemiska föreningarnas formler, dvs de "recept" som de var bildade efter. (Det moderna sättet att beteckna grundämnena med bokstäver

John Dalton
(1766–1844)



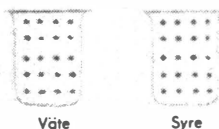
Så här betecknade John Dalton grundämnena. (Lägg märke till att han trodde att kalk var ett grundämne.) Det moderna systemet med bokstäver – H för väte, O för syre etc. – skapades av svensken Berzelius i början av 1800-talet.

t ex H för väte och O för syre – infördes av svensken Jöns Jacob Berzelius i början av 1800-talet.)

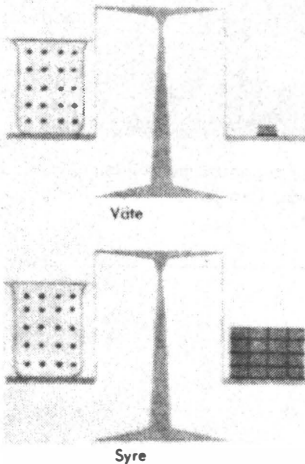
I sina "recept" angav Dalton viktsförhållandet mellan de olika grundämnena i en kemisk förening. Hur många atomer av varje grundämne som

Avogadro sade att gaser som har samma temperatur och tryck och som innesluts i lika stora behållare innehåller lika många gaspartiklar.

Behållarna nedan innehåller väte och syre. Antalet "partiklar" är detsamma i bägge behållarna.



Väger man gaserna finner man att syret är 16 gånger så tungt som vätet. Eftersom "partiklarna" är lika många, väger en "syrepartikel" 16 gånger så mycket som en "vätepartikel".



Enligt John Daltons "recept" förenade sig 16 g syre inte med 1 g, utan med 2 g väte till 18 g vatten. Varje "syrepartikel" måste alltså förena sig med två "vätepartiklar". Volymförhållandet mellan väte och syre i vatten är 2:1. En vattenmolekyl består av två väteatomer och en syreatom.

Amadeo Avogadro
(1776–1856)



ingick i en förening visste han däremot inte.

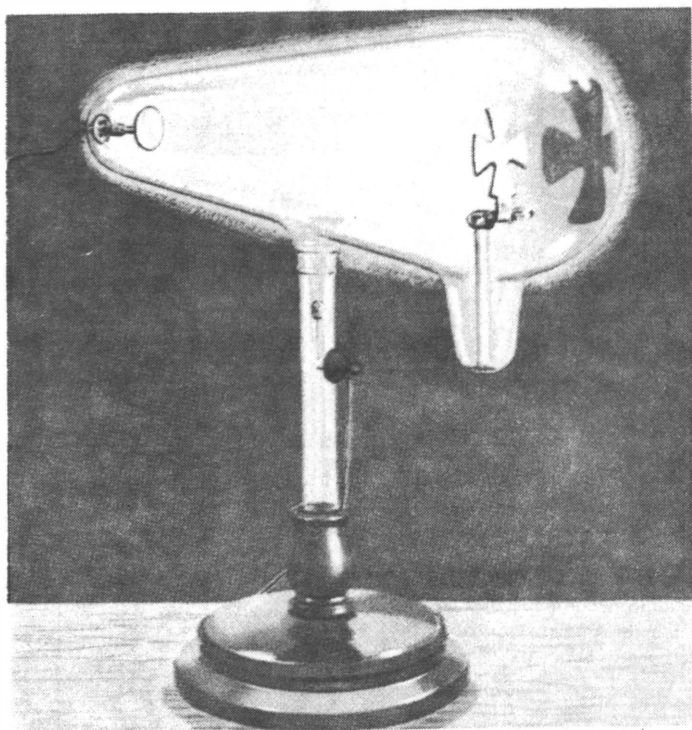
Men det dröjde inte länge förrän italienaren Amadeo Avogadro (1776–1856) löste problemet med sin berömda "lag" år 1811: "Alla gaser som har samma temperatur och samma tryck och som innesluts i lika stora behållare innehåller lika många gaspartiklar."

Genom att väga två behållare med olika gaser kan man visa att den ena gasens atomer inte har samma vikt som den andra gasens. Och när man känner till viktsförhållandet mellan t ex väte och syre, kan man – med hjälp av Daltons "recept" – komma fram till att två atomer väte förenar sig med en atom syre till en *molekyl* vatten (H_2O).

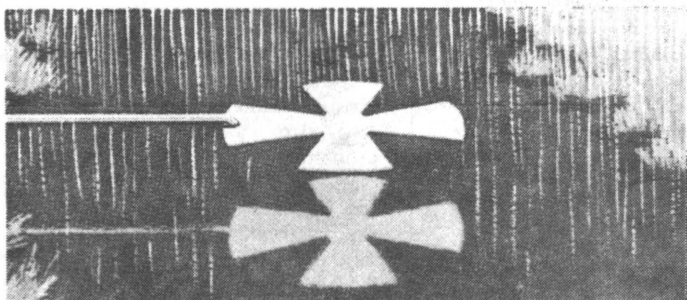
Tanken att de kemiska föreningarna består av atomer i bestämda proportioner är själva grundvalen för den moderna kemien.

De fyra elementen

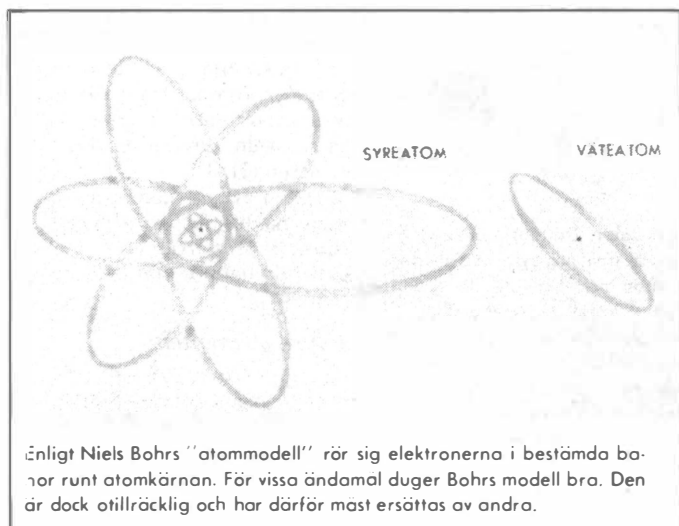
Innan vi övergår till 1900-talets enorma utveckling på atomforskningens område måste vi återvända till de gamla grekerna ett tag. Filosofen



Sir William Crookes katodstrålerör från slutet av 1800-talet. Korset i främre delen kastar en skarp skugga. Detta visar att strålarna färdas rätlinjigt. En utveckling av Crookes katodstrålerör används i våra dagars TV-mottagare.



Att elektronströmmen färdas rätlinjigt kan åskådliggöras med bilden ovan, där ett fint regn faller runt ett liknande föremål. Den torra fläcken under föremålet har samma form som föremålet självt.



Enligt Niels Bohrs "atommodell" rör sig elektronerna i bestämda banor runt atomkärnan. För vissa ändamål duger Bohrs modell bra. Den är dock otillräcklig och har därför mest ersättas av andra.

Aristoteles tänkte sig att materian bestod av fyra grundämnen i olika kombinationer. Dessa grundämnen var de fyra "elementen": jord, luft, eld och vatten.

Aristoteles teori om de fyra elementen stod sig länge. Den moderna teorin om vad ett grundämne är framlades första gången av Robert Boyle på 1600-talet. I dag känner man till över hundra grundämnen.

Katodstråleröret

Mot slutet av 1800-talet skickade den engelske fysikern sir William Crookes en elektrisk gnista genom ett rör, ur vilket han först hade pumpat bort nästan all luft. Elektriciteten passerade genom röret i form av en stråle. Crookes kallade den "katodstråle".

Hittills hade man alltid ansett att atomerna var odelbara. Den första antydning om att de kanske kunde sönderdelas i mindre partiklar gjordes av sir J J Thomson (1856-1940). Han studerade katodstrålarna närmare och upptäckte att de bestod av ytterst små, negativt laddade partiklar, *elektroner*.

Thomson fann att alla atomer hade sådana partiklar. Eftersom atomerna själva är elektriskt neutrala, förstod han att det måste finnas andra, positivt laddade partiklar i atomen, vilka uppvägs elektronernas negativa laddningar.

Nästan bara tomrum

Långsamt började bilden av atomen få skarpare konturer. Ett stort steg framåt innebar en rad experiment som utfördes av lord Rutherford (1871-1937).

Rutherford skickade en ström av positivt laddade, radioaktiva partiklar genom ett tunt guldblad. Han fann att de flesta partiklarna knappast ändrade sin kurs när de passerade genom guldmetallen. Några få av partiklarna böjdes emellertid av i skarp vinkel.

Rutherford drog slutsatsen att atomerna i guldbladet till största delen bestod av tomrum, som partiklarna obehindrat passerade igenom. Att några partiklar böjdes av i skarp vinkel ledde honom till tanken att det i varje atom fanns ett slags hinder - *atomkärnan* - och att denna var positivt laddad, eftersom den repellerade de positiva partiklarna. På stort av-

stånd från kärnan tänkte man sig att det kretsade ett antal negativt laddade elektroner.

Atomkärnans diameter befanns vara omkring en tiotusendel av hela atomens diameter, och atomens diameter är omkring 0,000 000 01 (10⁻⁸) cm. Rutherford antog också att största delen av atomens materieinnehåll (massa) var koncentrerad till kärnan.

Bohrs atommodell

Detta var vad man visste om atomens struktur då första världskriget bröt ut. Det året, 1914, lade dansken Niels Bohr fram en teori om att elektronerna rör sig kring atomkärnan i bestämda banor, ungefär som ett solsystem i miniatyr. Bohrs "atommodell" används fortfarande i undervisningen, eftersom den är åskådlig och lätt att förstå.

Samma år fastställde H G J Moseley med hjälp av röntgenstrålar antalet positiva laddningar i atomkärnan. Detta antal fick namnet *atomnummer*. Eftersom atomerna normalt är elektriskt neutrala, anger atomnumret också antalet negativt laddade elektroner utanför kärnan.

1919 fann lord Rutherford att atomkärnan innehåller partiklar med positiv laddning, *protoner*.

Tretton år senare upptäckte sir James Chadwick att atomkärnan dessutom innehåller en annan sorts partiklar, som har ungefär samma massa som protonerna men saknar elektrisk laddning. Dessa partiklar fick namnet *neutroner*.

Tack vare dessa upptäckter har vi gjort oss en bild av atomen, en atommodell: Runt en kärna rör sig elektroner. Praktiskt taget all materia i atomen är samlad i atomkärnan, som är mycket liten i förhållande till hela atomens diameter. Atomkärnan består av protoner (i samma antal som elektronerna) samt av neutroner.

Men Bohrs atommodell har visat sig vara otillräcklig. Den stämmer inte riktigt överens med vad man har funnit vid experiment. Komplexa matematiska teorier (kvantmekanik och vågmekanik) har ersatt Bohrs teori. Vi skall återkomma till den nya uppfattningen om atomen i kommande artiklar.

UFO-HÄNDELSE

GOTLÄNSK MILITÄR IAKTTOG UFO

Visby, Gotland. 23 augusti 1978, Kl:20.10

Det var onsdagen den 23 augusti. De båda värnpliktiga radar-observatorerna Kenneth Kurkiahö och Kenneth Berg stod i radartornet på Tofta skjutfält, 20 kilometer SV om Visby. Deras uppgift under övningen var, att med hjälp av kikare och radar spana över havet och varna eventuella båtar som närmade sig riskzonen för skjutövningarna.

Solen hade gått ned för en timme sedan, vädret var klart och sikten god. De båda radarobservatorerna upptäckte samtidigt föremålet, och Kenneth Kurkiahö berättar.

-Först såg vi det med ögonen och sedan genom batterikikaren. Det var ganska stort och befann sig relativt långt bort och på en uppskattad höjd av ca 1.500 meter. Det låg stilla i luften och lyste med ett fast vitt sken.

-Sedan började det sakta dala ned mot vattnet, och under tiden hade vi överfört bäringen från batterikikaren till radarn. Vi hade svårt att få in det på radarn först, men plötsligt kom ett kraftigt eko och vi kunde mäta den exakta positionen.

-Objektet befann sig 35 nautiska mil (drygt 6 landmil) från oss i bäring 260 grader. Det befann sig alltså strax norr om Ölands norra udde, men radarekot var lika stort som från ett handelsfartyg på ca 2 mils avstånd.

Kenneth Berg berättar, att de först trodde att det var ett flygplan varför de larmade sin närmaste chef, Fanjunkare Lars Olowsson.

Olowsson berättar, att han kom till radartornet just som de båda wpl. hade låst radarn på objektet. Han kunde konstatera, att avståndet var 35 NM och att föremålet således befann sig några distansminuter från fastlandskusten. Han säger vidare, att det var det kraftigaste radareko han någonsin sett från ett föremål på det avståndet.

Fanjunkare Olowsson larmade omedelbart Kustbevakningen och sina närmaste chefer. Under tiden avtog det starka radarekot gradvis, som om föremålet skulle försvinna under havsytan. Positionen var dock densamma hela tiden.

UFO-Sveriges rapportcentral har också fått ta del av försvarets handläggning av fallet. I den interna rapporten anges ovan redovisade lägesangivelser och radarns mätresultat. Det konstateras, att det mycket kraftiga ekot dalat mot havet, med en varaktighet av två minuter. Föremålet har inte iakttagits på andra radaranläggningar i mellansverige, och det konstateras också att fenomenet inte heller haft något samband med Kustflottans pågående övningar.

I rapporten, som bl.a. tillställts militärbefälhavaren för östra militärområdet, bedömer man, att det iakttagna kan vara "delar av söndrad satellit". Ett förklaringsförsök som vi på rapportcentralen anser faller på sin egen orimlighet, eftersom satellitstörtningar på denna låga höjd har ett ögonblickligt händelseförlopp. Objektet var dessutom för stort.

Thorvald Berthelsen på Rapportcentralen, har också varit i kontakt med en av Flygvapnets främsta experter på radarsidan. Denne har utrett fallet och kommit med förklaringen, att det var Ölands norra udde man fick in på radarn. Det rådde denna kväll anomala utbredningsförhållanden, vilket innebär att radarn når längre än normalt.

Detta gäller förklaringen av det kraftiga radarekot.

Någon vettig förklaring till den visuella observationen av ljusfenomenet, har man vid pressläggningen av UFO-Information (18 okt), inte kunnat presentera.

Källa: UFO-Information Nr 6 1978

MILJÖRUTAN

De flesta människor älskar skogen. Vi tycker att det är skönt och vackert i skogen och det växlande spelet mellan ljus och skuggor, mellan gläntor och tätningar ger oss en förnimmelse av en hemlighetsfull värld.

En nyligen offentliggjord rapport från Förenta Nationernas organisation för livsmedel och lantbruk (FAO) fastslår att "skogarna representerar den största ekologiska utvecklingspotentialen, den största landskapstypen över huvud taget, det hållbaraste av alla ekosystem".

Omkring en tredjedel av Jordens landyta, 4126 miljoner hektar, är täckta av jordar där skog skulle kunna växa och 3712 miljoner hektar är skogbevuxna.

Vad betyder då skogarna för människornas existens? Viktigast av allt - de producerar syre som vi behöver för att kunna andas. Trädens blad har en speciell förmåga att omvandla solens energi till organiska ämnen. Under denna process upptar de koldioxid och omvandlar denna till organiska ämnen samt syre. Detta innebär kanske inte ett värde hos skogen som kan uppskattas i pengar, men det gör den oersättlig.

Skogarna reglerar hela världens vattenförsörjning genom att upplagra vatten under regnperioder och sedan sakta släppa ifrån sig det under en stor del av året. Eftersom vattnet har svårt att flyta bort från skogen, bevaras marken i ett sådant tillstånd att erosionen är obetydlig i skogstrakter. Även vinderosion förhindras och marken skyddas mot solbestrålning genom lövverkets skugga.

Hur behandlar nu människorna denna värdefulla tillgång? Svaret är mycket beklämmande. I tron att nedhuggen skog kan förvandlas till fruktbar åkerjord har man på många håll i världen ödelagt stora skogsarealer. Men-på-många håll har konsekvenserna blivit något helt annat än vad man tänkt sig. De första grödorna brukar ofta bli bra och lovande. Men särskilt i tropiska områden suges marken ut mycket snabbt och föröds. Jorden sköljs ofta bort av häftiga regn, den sterila berggrunden kommer idagen och landskapet förvandlas till stäpp eller öken.

Fullvuxna skogar utgör en enorm naturtillgång, men det tar årtionden, ja ofta sekler för en skog att nå mognad. Om man inte sörjer för att återväxten blir normal, kan det nuvarande systemet med vidsträckta kalhuggningar särskilt i tropiska och subtropiska områden innebära en katastrofal skövling av oersättliga naturrikedomar. Vi berövar framtida släktled deras utkomstmöjligheter.

Enligt FAOs upplysningar fäller man varje år mellan 5 och 10 miljoner hektar skog för uppodling. Enbart i Fjärran Östern röjer omkring 24,5 miljoner skogs- och lantarbetare årligen 8,5 miljoner hektar skog, som på så sätt riskerar att ödeläggas för många gånger inte särskilt lönsamma jordbruksändamål.

Källa: Fauna nr 88 / Bokfrämjandet

ELD-FENOMENET I SIBIRIEN

del 5

Det cylinderformade föremålet

Är det möjligt att det brinnande "cylinderformade" föremålet som exploderade uppe i luften mitt över Sibirien 1908 i själva verket var en rymdfarkost?

Då diskussionen fortsatte genom hela 1960-talet och in på 1970-talet kom allt fler experter till den uppfattningen att den frågan måste besvaras med ja - delvis därför att alla naturliga förklaringar till den "kosmiska kroppen" tycktes förblekna vid grundlig analys, men också därför att ju mer hemmastadd mänskligheten blev i rymdteknikens tidsålder desto rimligare började tanken verka.

Uppfattningen att föremålet var tillkommet på artificiell väg verkade dessutom troligare genom rön som grundade sig på explosionens speciella form, genom en undersökning av partiklar som påträffades på explosionsplatsen och genom en del överraskande beräkningar som aerodynamkspecialister gjorde av föremålets väg genom atmosfären.

Explosionsområdets egendomligt oregelbundna gränser hade redan noterats. Först trodde man att området med skog som ryckts upp med rötterna var ovalt till formen, men nya undersökningar visade att det var i stort sett trekantigt.

Vad betydde det? När professor Zigel diskuterade den frågan skrev han: "Det är tydligt att denna assymetri inte kan förklaras som resultatet av den tryckvåg som skapades av det framrusande föremålet - förstörelsezonerna sträcker sig i en riktning som inte är parallell med föremålets bana. Den går i stället i en vid vinkel mot denna". Därför betecknar han explosionen som "riktad" - den hade "inte samma verkningar åt alla håll".

Efter sina expeditioner 1959 och 1960, då nya undersökningar gjordes av alla de fysiska spåren i Tunguskaområdet, kom Zolotov med en förklaring som Zigel och många andra experter fann godtagbar; explosionen hade denna oregelbundna form därför att det explosiva materialet varit inneslutet i någon sorts "behållare". Denna behållares konstruktion gjorde att sprängämnesladdningen fördelades mycket ojämnt. Föremålet "bestod av åtminstone två komponenter: ett ämne som kunde åstadkomma en kärnexplosion och ett icke explosivt skal".

Men har något konkret bevis för att det verkligen fanns en sådan icke explosiv behållare? I slutet av 1950-talet, då markprover studerades i kraftig förstoring och med omsorgsfulla laboratorieprov, upptäckte man små partiklar av materia som inte kom från jorden - små runda kulor på bara några millimeter eller mindre som huvudsakligen bestod av silikat och magnetit, magnetisk järnmalm.

Om kulorna inte kom från jorden - var de då helt enkelt vanliga mikrometeoritstoft som dagligen faller över jordklotet eller kunde de vara fragment av Tunguskaföremålet? Florenskij hävdade att de var nedsmält kometsplitter, men Zolotov och många andra var säkra på att de smälta partiklarna möjligt kunde ha kommit från någon känd komet- eller meteoritkropp. Frågan har inte fått något svar.

Men snart kom Zigel och flera andra aerodynamikexperter, som hade erfarenhet av modern raketteknologi och rakaternas banor i den högre atmosfären, med några överraskande påståenden som till slut fick vågskålen att väga över till förmån för rymdfarkostteorin.

Då flygplanskonstruktören A.J.Manotskov kartlade Tunguska-föremålets väg genom luften stämde hans beräkningar med Zolotovs rön att föremålet måste ha haft en hastighet som var mycket lägre än hos en naturlig kosmisk kropp. Meteoriter rusar vanligtvis in i vår atmosfär i hastigheter som ligger på mellan 15 och 21 kilometer i sekunden. Manotskov slog fast att 1908 års föremål hade haft mycket lägre hastighet och att det då det närmade sig jorden minskade farten till mindre än en kilometer i sekunden, vilket kan jämföras med hastigheten hos ett spaningsplan på hög höjd.

Vad hade den för bana genom jordatmosfären? Detta har alltid varit en av de mest omdiskuterade frågorna i Tunguskaaffären. De främsta ledtrådarna därvidlag är ögonvittnenas iakttagelser och de skador som orsakades av den snabba luftkompressionen framför det framrusande föremålet.

De flesta forskare har varit eniga om att det var nödvändigt att fastställa föremålets bana för att få reda på vad det verkligen var. Men efter att ha studerat skadorna efter tryckvågen och själva explosionen har olika forskarlag från slutet av 1920-talet fram till våra dagar kommit till olika slutsatser.

Några av de första som försökte förklara det som inträffat vid Tunguska grundade sin uppfattning främst på ögonvittnesskildringar och seismiska uppgifter, de konstaterade att föremålet rörde sig från sydväst mot nordost. Men Krinov menade att "banan löpte från sydost mot nordväst". Senare gjorde Florenskijs rön honom övertygad om att "både det allmänna mönstret som bildas av de kullvräktade träden, och fördelningen av kosmiskt stoft pekar på att föremålet kom från ostsydost". Men vid sina fältundersökningar granskade Zolotov stående träd som bar spår både av den tryckvåg som uppstod vid föremålets rörelse genom luften och av explosionen och kom fram till att luftvågen, som orsakade relativt obetydliga skador jämfört med explosionen, med all säkerhet kommit från sydväst.

Kom föremålet från sydost eller från sydväst? Först verkade problemet olösligt. Mängder av skilda iakttagelser, alla lika tillförlitliga, kom båda alternativen att verka lika troliga, även om samma föremål naturligtvis inte kunde ha dykt upp nästan samtidigt på två olika ställen som låg hundratals kilometer från varandra.

Eller kunde det ha gjort det? Problemet med de olika banorna fick så småningom en överraskande lösning, båda banorna stämde. Föremålet hade ändrat riktning under sin väg över Sibirien!

Enligt de senaste bedömningarna tycks föremålet under slutfasen av sin nedfärd ha närmat sig med östlig kurs och sedan ändrat kursen till västlig över området innan det exploderade. Värmevågen tyder i själva verket på att något slags korrigering av flygriktningen gjordes i atmosfären.

Till samma uppfattning kom professor Zigel. Hans senaste granskning av alla ägonvittnesberättelser och fysiska uppgifter gjorde honom övertygad om att "före explosionen beskrev Tunguska-föremålet en mycket vid båge på omkring 600 kilometer i atmosfären" - det vill säga det "gjorde en manöver". Inget naturföremål kan utföra en sådan bedrift.

Det finns alltså starka tecken som tyder på att en utomjordisk farkost kan vara förklaringen till explosionen i Sibirien. Visserligen är bevisningen inte fullständig och kan inte betraktas som absolut bindande, men den moderna astrofysikens och astronomin upptäckter, i synnerhet de nya insikterna om möjligheten att det finns liv på andra håll i universum, ger ett nytt perspektiv där denna teori förefaller alltmer godtagbar och logisk.

En kosmisk besökare

Den nuvarande situationen är den att man förstår explosionens art men inte dess orsak. Fallet är långt ifrån officiellt slutdiskuterat, men vissa forskare anser sig ha kommit fram till att katastrofen i Sibirien var en kärnexplosion på stor höjd. Mystiken kring händelsen är dock inte borta eller ens mindre för att man vet vilket slags explosion det var - i stället tättnar den.

Ännu återstår en fråga som är svår och hittills inte kunnat förklaras med någon känd naturlig orsak, hur kunde en atomexplosion inträffa vid en tid då mänskligheten bara hade en begränsad uppfattning om kärnfysik och absolut ingen förmåga att framställa en atombomb?

Vi har redan börjat utforska vårt solsystem. Är det då verklighetsfrämmande eller orimligt att godta att en civilisation i någon avlägsen galax kan syssla med liknande upptäcktsfärder i rymden och skicka ut egna sonder och rymdfarkoster? När vi väl erkänner att det är möjligt - och den tanken har godtagits av många nutida vetenskapsmän - kan vi göra oss en föreställning om det element som saknas i den gåtfulla explosionen i Sibirien. Den föreställningen måste med nödvändighet bli en spekulation, för det finns inga verkliga bevis, men den kommer att överensstämma med vetenskaplig orimlighet och med den på senare tid vidgade synen på kosmiska ting.

DET ÄR på morgonen den 30 juni 1908. Högt ovanför Indiska oceanen kommer ett väldigt föremål rusande från rymden och går in i jordatmosfären. Föremålet är en utomjordisk farkost, det är cylinderformigt och väger tusentals ton. Jättefarkosten som drivs med kärnbränsle har kommit oerhört långt bortifrån och den närmar sig jorden med en hastighet som ligger nära ljusets. På sin raketliknande färd mot jorden befinner den sig nu i en nödsituation. Det har uppstått något fel i aggregatet som alstrar kärnbränsle och temperaturen stiger snabbt. Skileväggarna som hindrar de farliga ämnena från att få den koncentration som krävs för en dödande kedjereaktion håller på att bli överhettade och smälta ner.

Etthundratjugofem kilometer ovanför jordytan styr farkostens navigationssystem in den mot en smal ingångskorridor - samma väg in i atmosfären som astronauter från jorden många årtionden senare kommer att ta för att kunna landa säkert. Infarten måste ske med stor precision om farkosten inte ska brinna upp i den tätare atmosfären eller studsas tillbaka ut i rymden.

Medan farkosten rusar genom ingångskorridoren sänker den hastigheten, i en lång, sluttande bana svävar den bortom oceanen över skrovliga bergåsar, branta dalar och stora böljande slätter. Den navigerar exakt längs en meridian mot planetens arktiska trakter.

I mitten av Sibirien skrämmar ett öronbedövande dån upp invånarna i de små städer och byar som utgör den enda bebyggelsen i denna avlägsna, ödsliga trakt. Träd slås till marken, nomadhyddor blåser omkull, människor och djur skingras som stoftkorn.

På tre kilometers höjd gör varelserna ombord på det lysande rymdskeppet en kurskorrektion och styr västerut över de obebodda skogsområdena på högslätten i mellersta Sibirien.

Den manövern är det sista de gör. Skiljeväggarna som avskärmar bränslecellerna har nu smält. Kärnbränslet når en koncentration som är ytterst kritisk, och inom ett ögonblick utlöses en kedjereaktion. På bråkdelen av en sekund upplöses farkosten och de som färdas i den i ett bländande ljussken.

Ett flammande bål stiger mot skyn, och elden är hetare än det inre av en stjärna, den klyver himlen och förbränner över 50 kilometer av jordytan nedanför farkosten.

Sedan är den stora elden försvunnen, den har bara lämnat kvar en väldig svart molnpelare. Molnen kommer att ligga kvar i flera dagar högt uppe i atmosfären ovanför en ärrmärkt, illa tilltygad taiga som för alltid kommer att hålla sin hemlighet förborgad.

KÄLLA: Det Bästa, Reader's Digest. Jan.1978.

SLUT

FRÅGOR OCH SVAR

Under ovanstående rubrik tänker vi detta år ta in frågor som allt oftare kommer till oss per brev och telefon. Har ni själv några frågor så ta och skriv ner dessa och skicka dem till oss. Adress: SAT, Östra Tulegatan 43, 733 00 Sala.

FRÅGA: Ibland när jag sett ett "stjärnfall" så har jag tänkt: Det haglar ständigt större eller mindre meteoriter ned på jorden. Om man räknar med att detta regnande har pågått i miljoner år, ja t.o.m. miljarder år, så måste det väl innebära att jorden ökar i vikt. Har man räknat ut hur mycket jorden ökar i vikt av allt material som kommer från rymden?

26-årig filosof.

SVAR: Ja, det finns ett par ryska forskare som har gjort sådana beräkningar. De har kommit fram till förvånande höga siffror; Kosmiskt stoft till en mängd av 2 till 5 miljoner ton faller ned på jorden varje år.

Genom att jämföra mängden kosmiska partiklar i olika gamla avlagringar har forskarna funnit att "rymdregnet" har haft samma intensitet under de senaste 500 miljoner åren. Under den tidsrymden har jorden fått ta emot ca. 1000 biljoner ton (1 000 000 000 000 000 000 Kg) rymdstoft.

Det låter mycket, men det utgör endast 0,1 promille av jordskorpan massa. Jordklotet har ökat i vikt men knappt märkbart.

Håkan

Hur man gör guld av kvicksilver

Medeltidens "guldmakare" – alkemisterna – försökte förvandla billiga metaller till guld. Trots att de tog både trolleriformler och astrologi till hjälp lyckades det inte. Men de moderna kärnfysikerna har nu gjort alkemisternas dröm till verklighet.

Guld är ett av de 92 grundämnen som finns i naturen. Med kemiska metoder kan man få grundämnen att slå sig samman och bilda kemiska föreningar. Kemiska föreningar kan i sin tur sonderdelas i sina grundämnen. Men det går inte att med en kemisk reaktion omvandla ett grundämne till ett annat.

Man tänker sig att en guldatom består av en central kär-

na, som omges av ett antal elektroner. Elektronerna är mycket små, negativt laddade partiklar. När atomer förenar sig genom en kemisk reaktion äger vissa omflyttningar rum bland de yttersta elektronerna, men atomkärnan påverkas inte.

Atomkärnan består av två slags partiklar, protoner och neutroner. Protonerna är positivt laddade. Neutronerna saknar elektrisk laddning. En neu-

tron har ungefär lika stor massa som en proton.

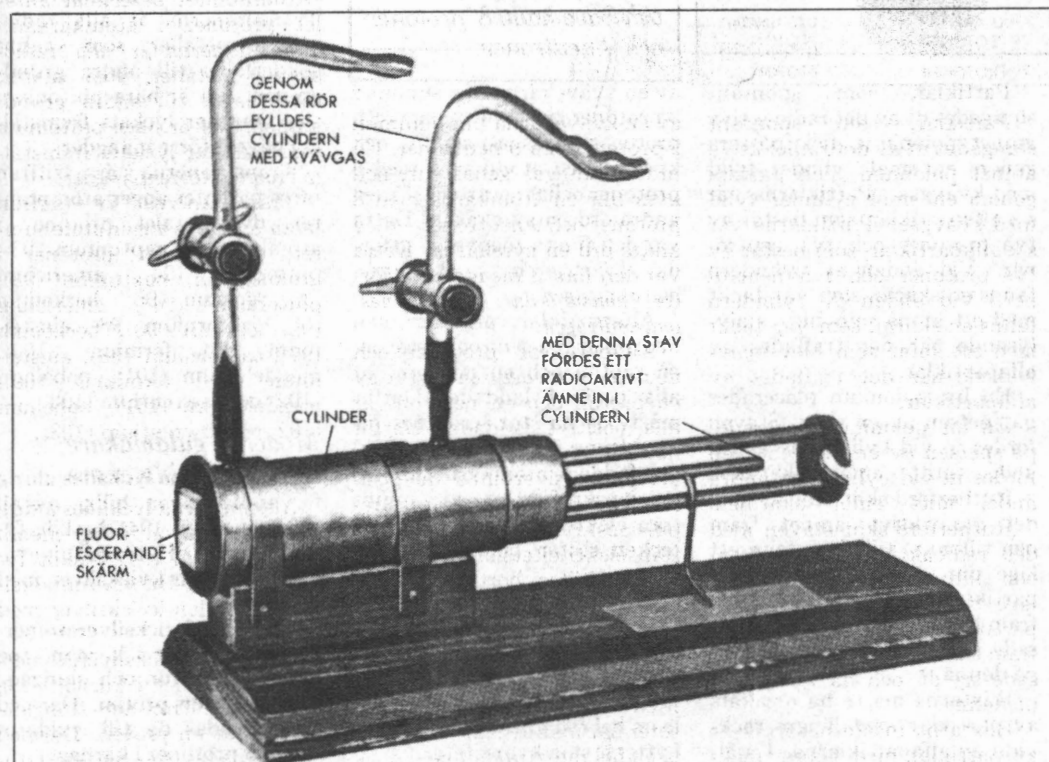
I en elektriskt neutral atom finns det lika många protoner som elektroner. De positiva och negativa laddningarna upphäver varandra.

Det är antalet protoner i atomkärnan som avgör vilket grundämne en atom är. Den enklaste atomen, väteatomen, har bara en proton i sin kärna. Ändras antalet protoner i

atomkärnan så har man fått ett nytt grundämne.

En guldatom har 79 protoner i sin kärna. Om man förändrar atomkärnan hos ett annat grundämne än guld, så att kärnan får 79 protoner, då har man omvandlat den andra atomen till en guldatom.

För att omvandla ett grundämne till ett annat måste man alltså ändra atomkärnans sammansättning. En kemisk reak-



I den här apparaten utförde Rutherford den första grundämnesomvandlingen. Cylindern var fylld med kvävgas. Alfapartiklar, som slungades ut från ett radioaktivt ämne, omvandlade några av kväveatomerna till syreatomer. (Se också bilden överst på nästa sida.)

AMMUNITION MOT ATOMKÄRNOR

● **PROTON** – positivt laddad partikel. Detsamma som väteatomens kärna.

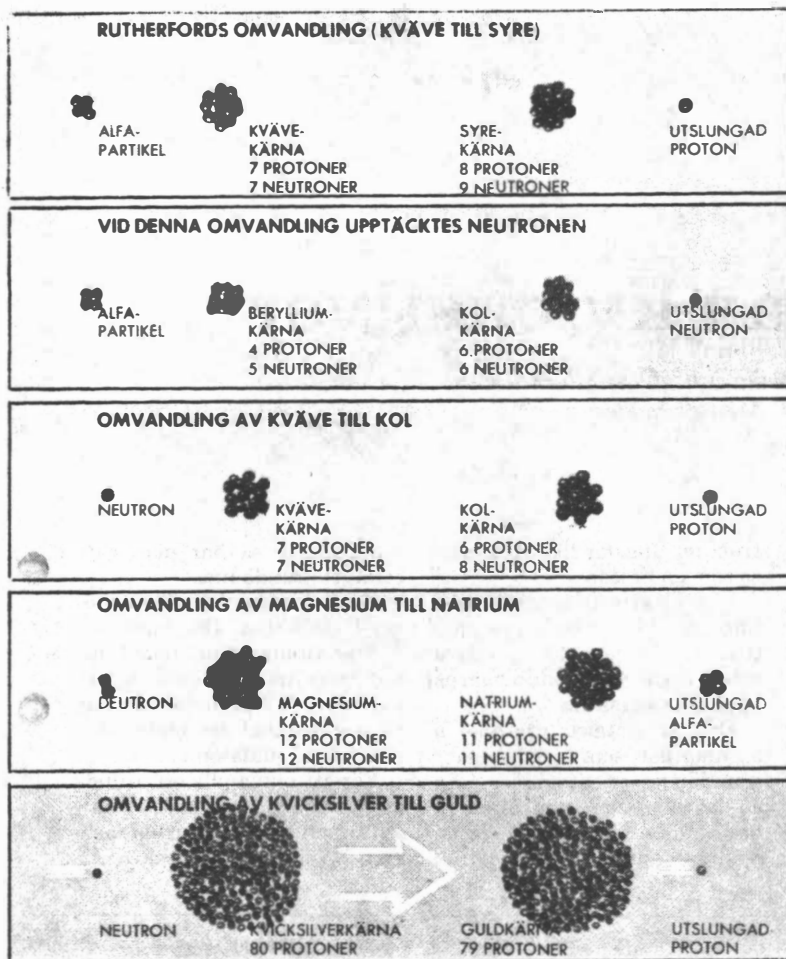
● **NEUTRON** – oladdad (neutral) partikel med ungefär samma massa som protonen.

●● **DEUTRON** – en proton och en neutron. Samma positiva laddning som protonen men med ungefär dubbelt så stor massa.

●●● **ALFAPARTIKEL** – två protoner och två neutroner. (Detsamma som heliumatomens kärna.) Dubbelt så stor positiv laddning som protonen och ungefär fyra gånger så stor massa.

tion påverkar bara atomens yttersta delar. Det är därför ett grundämne aldrig kan omvandlas till ett annat genom någon kemisk metod.

Från 1700-talet och fram till upptäckten av radioaktiviteten för sjuttio år sedan (se N&T nr 3) ansåg man allmänt att



i samband med att dessa fångades in en alfapartikel.

Det otroliga hade alltså hänt: i och med att kvävekärnan (som innehåller 7 protoner) fångades in en alfapartikel och slungade ut en proton mot skärmen, omvandlades kvävekärnan till en syrekärna (som innehåller 8 protoner).

Bilden överst på denna sida visar vad som hände. En alfapartikel består av 2 protoner och 2 neutroner. En kvävekärna har 7 protoner och 7 neutroner. Om en alfapartikel upptas

De ämnen som skall omvandlas placeras i reaktorn och beskjuts med neutronerna.

På detta sätt framställs radioisotoper. Vad en isotop är förklaras i rutan här till vänster. En del isotoper är inte stabila. De sänder därför ut kärnpartiklar (s k radioaktiv strålning) för att bli stabila. Dessa isotoper kallas radioisotoper.

Vid behandling av cancer är radioisotoperna lika verksamma som naturligt radium, men mycket billigare. Radioisotoperna har också stor användning i olika tekniska sammanhang.

Fria neutroner erhålls också vid andra grundämneshomvandlingar. Neutronen upptäcktes i själva verket då man omvandlade beryllium till kol.

Vi har sagt att det bara finns 92 kända grundämnen i naturen. Men med hjälp av reaktorer och accelerators har man lyckats framställa en rad "konstgjorda" grundämnen.

Dessa grundämnen kallas transuraner, eftersom de har högre atomnummer än uran. (Atomnumret betecknar antalet protoner i atomkärnan.) Transuranerna är alla radioaktiva metaller, som snabbt sönderfaller till andra grundämnen. Det är bara plutonium som man har lyckats framställa i några större mängder.

Transuranerna är (siffran inom parentes anger atomnumret, dvs antalet protoner i atomkärnan): neptunium (93), plutonium (94), americium (95), curium (96), berkelium (97), californium (98), einsteinium (99), fermium (100), mendelevium (101), nobelium (102) och lawrentium (103).

Moderna guldmakare

Alkemisterna lyckades aldrig förvandla någon billig metall till guld. Men 1941 besköt fysikerna vid Harvarduniversitetet metallen kvicksilver med neutroner.

Några av kvicksilveratomerna (80 protoner i kärnan) tog emot en neutron och slungade i stället ut en proton. Därmed omvandlades de till guldatomer (79 protoner i kärnan).

Men fysikerna vid Harvard blev inga miljonärer på den här metoden. Det är faktiskt betydligt billigare att köpa guld i en bank än att framställa det ur kvicksilver!

VAD ÄR EN ISOTOP?

Ett grundämne har alltid samma antal protoner i atomkärnan, men antalet neutroner kan variera. Man säger att det finns olika isotoper av samma grundämne. "Vanligt" syre, t ex, har 8 protoner och 8 neutroner. Men den syreisotop som Rutherford framställde ur kväve hade 8 protoner och 9 neutroner.

grundämnen inte under några omständigheter kunde omvandlas.

Upptäckten av radioaktiviteten gjorde emellertid att fysikerna måste tänka om. Man insåg snart att ett radioaktivt ämne ständigt omvandlar sig självt till något annat grundämne.

Radium, t ex, är ett grundämne. En radiumatom slungar spontant ut partiklar från sin kärna och omvandlas därmed till ett annat grundämne, radon. Radium är en metall och radon en gas. Omvandlingen fortsätter sedan av sig själv genom en rad andra grundämnen, och slutprodukten blir icke-radioaktivt bly.

Detta är ett exempel på vad man brukar kalla naturligt radioaktivt sönderfall.

"Konstgjort syre"

Den första omvandlingen av ett icke-radioaktivt grundämne företogs av den engelske fysikern Rutherford år 1919. Apparatens som han använde finns avbildad på vidstående sida.

Partiklar, som spontant slungades ut av det radioaktiva ämnet polonium, fick passera genom en smal cylinder fylld med kvävgas. (Partiklarna var s k alfapartiklar, som består av två protoner och två neutroner.) Vid änden av cylindern fanns en skärm, som var täckt med ett ämne som blev självlysande när det träffades av alfapartiklar.

En bit polonium placerades på spetsen av en stav. Staven fördes in vid cylinderns andra ände, mitt emot skärmen.

Rutherford sköt staven med det radioaktiva ämnet fram och tillbaka, tills han fann ett läge där de utslungade alfapartiklarna inte riktigt nådde fram till skärmen. Trots det visade sig då och då ljusblxtar på denna.

Blixtarna måste ha orsakats av partiklar med längre räckvidd än alfapartiklarna. I själva verket åstadkoms blixtarna av protoner.

Varifrån hade protonerna kommit? Först fyra år senare förstod man att protonerna slungades ut av kväveatomer,

av en kvävekärna blir summan 9 protoner och 9 neutroner. En proton slungas genast ut, och kvar blir en atomkärna med 8 protoner och 9 neutroner – med andra ord en syrekärna. Detta var den första medvetet utförda konstgjorda grundämneshomvandlingen.

Alfapartiklar, protoner och deuteroner (en deuteron består av en proton och en neutron) är alla positivt laddade. Därför måste de ha stor hastighet för att kunna övervinna de positivt laddade atomkärnornas repulsionskrafter – vi minns från elektricitetsläran att lika tecken stöter bort, repellerar, varandra.

Den stora hastigheten uppnås i s k accelerators, av vilka cyklotronen är den mest kända. Med hjälp av sådana accelerators har man lyckats omvandla en hel rad grundämnen, dock i ytterst små kvantiteter.

Neutronerna är elektriskt oladdade. De behöver därför ingen stor hastighet för att kunna tränga in i atomkärnor. Fria neutroner får man bl a ur uranatomer i en kärnreaktor.

KROPPENS MOTORER

I människokroppen finns 600 motorer - muskler med speciella uppgifter. De påminner mera om bränselceller än vanliga motorer i sin energiproduktion. Musklerna har inte heller den vanliga motorns roterande rörelser utan arbetar efter linjärmotorns princip. Kraftöverföringen är anpassad till funktionen ibland vinner man kraft, ibland förlorar man kraft till förmån för hastighet och precision. "Kroppens motorer" är den andra artiklen i vår serie om människan som ingenjörskonst.

I människokroppen finns mer än 600 motorer - som vi kallar för muskler. De utför sitt arbete med teknik som i många avseenden ligger långt före dagens tekniska utveckling.

Musklerna arbetar efter linjärmotorns princip, men har begränsning att arbeta endast i en riktning - att dra samman muskeln. Detta innebär t ex att en muskel aldrig kan skjuta på. I praktiken innebär dock kombinationen av muskler och ben en mycket bred skala av rörelser och kraftutveckling.

Onaturligt ljud.

När maskiningenjörer betraktar kroppens kraftöverföring märker han frånvaro av roterande rörelse. Hjulet förekommer helt enkelt inte i naturen. Visserligen är det både snabbare och mindre kraftkrävande att cykla än att gå. Men cykelhjulet - och alla andra hjul - kräver plant underlag. I naturens ojämna terräng är naturligtvis benens förmåga att anpassa längd och lutning avgjort överlägsen.

Det finns också muskler med andra arbetsuppgifter än framdrivning, t ex när vi äter, dricker, smälter maten, andas eller fokuserar ögat. En av kroppens mest specialiserade motorer är hjärtat, som är igång dygnet runt, år ut och år in. Kroppens muskler utgör drygt 40 % av den totala kroppsvikten.

Kraften inifrån.

En muskel arbetar så länge den orkar - och så lite till. I korthet innebär det att muskeln använder mer syre än lungorna och blodcirkulationen.

nen kan leverera.

Låt oss ta ett exempel:

För att få en liter syre måste vi andas in 20 liter luft. För att springa 100 meter krävs sju liter syre (= 140 liter luft). Detta är naturligtvis omöjligt att inandas under det korta loppet. Löparen skulle springa lika fort även om han höll andan - vilket en del gör.

Musklerna "lever" under denna korta tid på mjölksyra m m, men efter loppet måste löparen återbetala syreskulden. Det är då vi blir anfådda.

De viktigaste delarna hos en motor (bränselförsörjning, avgassystem, kylanordning och kontrollsystem) återfinns även hos muskeln.

Varje muskel är ansluten till blodcirkulationen med en artär och en ven. Artären tillför bränslet (syre och andra kemikalier). Venen tar hand om avfallsprodukterna.

Muskeln utvecklar - som alla motorer, värme. Blodcirkulationen tar hand om överskottsvärmen och för den till svalare delar av kroppen eller till blodkärl nära huden.

Om man för handen mot ansiktet så dras biceps muskeln i överarmen samman. Muskeln är fäst vid överarmsbenet och i strålbenet i underarmen. Man kan lätt känna senan när man drar ihop armen. I denna rörelse fungerar armen som hävstång. Men kroppen använder hävstången illa. Bicepsmuskeln är fästad nära armbågen. Armbågen fungerar som hävstångens stödjepunkt. Lasten är betydligt längre från stödjepunkten. Det blir ungefär som att öppna en dörr med handtaget vid gångjärnet. Den ansträngning som muskeln måste göra är därmed sju gånger den verkliga vikten.

Precision.

Men det finns en förklaring till detta tekniska missfoster: Vad man förlorar i kraft vinner man i hastighet. När det gäller benet befinner sig foten på lägre avstånd från stödjepunkten än muskelfästet. Vi kan därmed röra benen mycket snabbt, t ex springa.

Apan har korta underben och springer dåligt däremot har apan dubbelt så lång underarm som överarm, och kan röra sina armar mycket långt och mycket snabbt. Detta förklarar apans överlägsenhet att klättra i träd. Hos människan är underarmen kortare än överarmen. Det är en kompromiss mellan snabbhet och styrka. Vi kan inte svinga oss från träd till träd, men vi kan arbeta med större precision. Vi kan t ex måla en tavla eller montera ihop en byggsats. Det kan aldrig apan, som får betala sin långa räckvidd med större klumpighet.

Ibland är kraft viktigare än snabbhet, t ex när vi äter. Tanderna är därför med muskler och ben kombinerade i ett hävstångssystem, som minskar den använda kraften med 3,5 ggr för framtänderna (som sköter det lättare arbetet.) och med 1,7 ggr för kindtänderna (som sköter det kraftiga tuggandet).

En diafragmapump med hög verkningsgrad.

Hjärtat är en pumpmotor. Många cirkulationspumpar bygger på rotation som levererar vätska kontinuerligt - medan det viktigaste konstruktionsdraget i hjärtat är att arbeta stötvis. Hjärtat har inga roterande delar utan påminner om bränselpumpen i en bil - så kallad diafragmapump.

Hjärtat består egentligen av två pumpar - en som försörjer lungorna och en som försörjer resten av kroppen. Hjärtats arbetscykel är ordnad så att pumparna arbetar i rätt tidsföljd. Den mekaniska konstruktionen tar hänsyn till att hjärtats vänstra sida gör 6-8 gånger så mycket arbete som den högra.

Hjärtat har en verkningsgrad på ca 40 % - en ångmaskin kommer sällan över 20 %. Med tanke på att hjärtat bara väger 3 hekto och hur lätt

det ställer om sig till varierande krav är verkningsgraden imponerande. Som motor måste hjärtat anpassa sig till stark varierande belastning. När vi sover behövs 0,018 kW. När vi promenerar krävs ca 0,07 kW. En sprinter kan arbeta vid 0,7 kW under en kortare period och en långdistanslöpare kan prestera 0,3-0,37 kW i timmar.

Vid en hög belastning ökar hjärtats verksamhet till 180-200 slag i minuten - tre gånger den normala hastigheten. Andningen som normalt är ca 15 gånger i minuten, ökar i samma omfattning. Mängden av blod som pumpas ut vid varje slag ökar mycket lite. Vid en mycket kraftig ansträngning kan t o m blodmängden minska eftersom hjärtat inte hinner fyllas med blod mellan slagen.

Låg arbetstemperatur.

En muskel påminner mera om en bränselcell än en vanlig värmemotor. Värmen är en biprodukt i stället för ett mellanstadium i energiproduktionen.

En muskel har verkningsgraden 25 %. Det är bättre än en ångmaskin, ungefär lika som en bensinmotor men sämre än en dieselmotor.

I ett avseende är muskeln bättre än alla tre. Den arbetar på avsevärt lägre temperaturer. Ingen värmemotor kan arbeta under 100 °C. Man kan också jämföra kraftutveckling och motorvikt. En människa kan prestera 4,5-5 kW under ett par sekunder, och under mera långvariga belastningar utveckla ca 0,9 kW. En motor med samma vikt kan producera 35 kW

Men jämförelsen haltar. En stor del av kroppsvikten bör räknas som nyttolast. Dessutom startar muskelmotorn omedelbart och anpassar sig automatiskt till varierande belastning och är inte särskilt kräsen på bränsle. Sett mot denna bakgrund är prestationsförmågan inte dålig.

KÄLLA: Ny Teknik nr 38.
77.10.27.

MÄNNISKAN KUNDE FLYGA FÖR 10 000 ÅR SEDAN SÄGER FORSKARE

Två unga forskare planerar en ballongflygning över Perus torra landområden. Med detta vill de bevisa, att människan redan för 10000 år sedan kunde flyga.

Under flygningen skall också försök göras att tyda de hemlighetsfulla figurerna på Nazcaslätten. Många författare menar att figurerna är landningsbanor för forntida astronauter. De två forskarna Bill Spohrer och Jim Woodman antar emellertid, att jättefigurerna på Nazcaslätten har fungerat som navigeringshjälp för ballongresenärer.

De båda männen har redan presenterat anmärkningsvärda bevis för att peruanerna genomfört ballongflygningar, i varje fall några århundraden tillbaka. Ballongen, som de unga forskarna skall företa sin äventyrliga resa med, skall framställas efter peruansk förebild.

De jättefigurer, som arkeologerna upptäckte på 1930-talet i detta ökenlandskap flera hundra kilometer från Lima, lär vara 10 000 år gamla. När man studerar dem på marken, ser de ut som stora diken, som är utgrävda i marken. När man ser dem från hög höjd, bildar de gigantiska mönster och figurer. Dessa är formade som fåglar, apor och andra djur och utplacerade så, att man endast skulle kunna se dem från luften.

Eftersom många peruanska legender berättar om flygande människor, antar de båda forskarna, att landningsbanorna var riktmärken för ballongresenärer. I de gamla berättelserna heter det att peruanerna fogade ihop stora fyrdelade trekanter till stora ballonger.

Källa UFO-Aspekt 2/77

LINDBLAD, BERTIL (1895- 1965) professor, Vetenskapsakademiens astronom och chef för Stockholms observatorium (Saltsjöbaden)(1927-1965). Har bl.a. utarbetat luminositetskriterier som fått vidsträckt användning samt gjort banbrytande insatser beträffande vintergatesystemets och galaxernas dynamiska förhållanden.

LYOT, BERNHARD (1897-1952) fransk astronom, främst solforskare. Uppfann 1930 koronagrafen - Ett instrument med vars hjälp det är möjligt att framställa artificiella förmörkelser och således studera solkronans utseende även utan totala solförmörkelser. Se fig. 4.

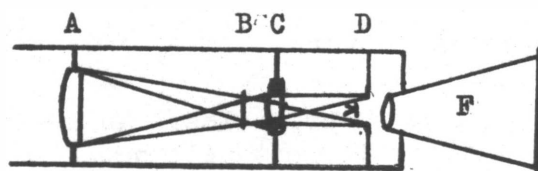


Fig.4.

Lyots koronagraf. A=lins som avbildar solen på skärmen B. C = lins som avbildar objektet på skärmen D, vilken uppfångar randstrålarna. F = kamera som fotograferar B och den omgivande koronan.

STRUVE, OTTO (1897-1963) son till Ludwig Struve, verksam i USA och chef för bl.a. Yörkes- och McDonald-observatorierna 1932-47. Främst känd för sina undersökningar av stjärnornas rotationer.

JÄRNEFELT, GUSTAV (1901-) finländsk astronom, 1945-68 chef för observatoriet i Helsingfors. Har främst ägnat sig åt teoretiska undersökningar bl.a. i samband med världsalltets kosmologi.

SCHALÉN, CARL (1902-) professor, chef för Lunds astronomiska observatorium 1955-68. Har utfört omfattande arbeten över den fasta interstellära materien, de mörka nebulosorna och reflexionsnebulosorna.

ÖHMAN, YNGVE (1903-) professor vid Stockholms observatorium (Saltsjöbaden) 1953-68. Öhman har utfört olika astrofysikaliska undersökningar samt utvecklat fotometriska och polarimetriska observationsmetoder, konstruerat olika solinstrument och upprättat ett solobservatorium på Capri (1952) för kontinuerlig solövervakning.

HÄLLENQVIST, ÅKE (1904-) professor, Uppsala universitets astronomiska observatorium Kvistaberg (platschef 1959-70). Har utfört fotometriska och andra undersökningar över vintergateområden, stjärnhopar och dubbelstjärnor.

RAMBERG, JÖRAN, M. (1906-) professor Stockholms observatorium (Saltsjöbaden), 1968-71 teknisk direktör för Europeiska Sydobservatoriet (ESO). Har utfört undersökningar av solkronan samt spektralfotometriska studier av vintergateområden.

EDLÉN, BENGT (1906-) professor i fysik vid Lunds universitet. Har lyckats tyda de förut okända linjerna i solkronans spektrum samt identifierat linjer inom det extremt ultraviolette solspektret.

HOLMBERG, ERIK (1908-) professor och chef för Uppsala observatorium (sedan 1959). Har gjort uppmärksammade undersökningar främst av galaxernas egenskaper och rörelser.

ALFVÉN, HANNES (1908-) professor i plasmafysik vid KTH i Stockholm, nobelpristagare i fysik 1970. Har även gjort uppmärksammade astronomiska insatser, främst inom kosmologin.

STRÖMGREN, BENGT (1908-) son till Elis Strömgren, dansk-amerikansk astronom, professor i Köpenhamn och chef för Köpenhamns observatorium 1940, chef för Yerkes- och McDonaldobservatorierna i USA 1951, 1958 professor i Princeton, N.J. och 1967 personlig professur i Köpenhamn. Han har varit verksam inom flera områden av astronomin, både inom teoretiska astrofysiken, optiken och fotometrin.

RYDBECK, OLOF (1911-) professor i elektronik vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg och grundare och chef för det radioastronomiska Råöobservatoriet, där han utfört betydelsefulla undersökningar.

BRAUN, WERNHER VON (1912-) tysk-amerikansk rakettekniker som verksamt bidragit till realiserandet av de amerikanska satellit- och rymdprojekten.

ELVIUS, TORD (1915-) professor, chef för Lunds astronomiska observatorium sedan 1968. Har främst utfört omfattande spektralfotometriska undersökningar av Selected areas.- (eng, utvalda områden). För att få en representativ bild av stjärnornas fördelning inom vintergatesystemet har på förslag av J.C. Kapteyn ett antal över himlen lämpligt fördelade mindre områden utvalts inom vilka man söker bestämma stjärnornas egenskaper så fullständigt som möjligt. Dessa mindre områden eller fält är 206 stycken.

REIZ, ANDERS (1915-) svensk-dansk astronom, professor och chef för Köpenhamns observatorium sedan 1958. Har utfört omfattande bestämmningar av stjärnpositioner samt teoretiska undersökningar över stjärnornas inre byggnad.

ELVIUS, AINA f. Eriksson (1917-) maka till Tord Elvius, bitr. professor i astronomi vid Stockholms observatorium Saltsjöbaden 1969. Har bl.a. studerat interstellära mediet i galaxer genom färg- och polarisationsbestämningar.

LARSSON-LEANDER, GUNNAR (1918-) bitr. professor i Lund. Har utfört fotometriska och spektralfotometriska undersökningar av variabla stjärnor och stjärnhopar.

WESTERLUND, BENGT (1921-) professor, chef för det Europeiska sydobservatoriet ESO i Chile 1969. Han har utfört spektralfotometriska och andra undersökningar av vintergatsområdena samt omfattande undersökningar av bl.a. de Magellanska molnen.

SINNERSTAD, ULF (1923-) sedan 1968 bitr. professor i astronomi vid Stockholms observatorium, Saltsjöbaden. Han har bl.a. utfört kvantitativa undersökningar av luminositetskriterier för stjärnor av tidig spektraltyp.

LINDBLAD, PER OLOF (1927-) son till Bertil Lindblad, professor, Vetenskapsakademiens astronom och chef för Stockholms observatorium Saltsjöbaden sedan 1966. Har bl.a. studerat galaxernas struktur och dynamik.

LODÉN, LARS OLOF (1930-) bitr. professor i astronomi vid Uppsala universitet 1970. L. har bl.a. utfört omfattande undersökningar över stjärnljusets polarisation.

OJA, TARMO (1934-) bitr. professor i astronomi vid Uppsala universitet och platsföreståndare för Kvistabergs observatorium 1970. Han har utfört egenrörelsebestämningar och omfattande fotoelektrisk-fotometriska undersökningar av stjärnor.

M.Nilsson SAT

Källor: Den nya världsbilden av Bixby. Världsalltets expansion av Bonnor
Focus uppslagslexikon samt Astronomiskt Lexikon av Åke Wallenquist.

Pluto har en måne

Enligt ett telegram från UPI i Washington har amerikanska astronomer meddelat att man upptäckt att planeten Pluto har en måne. Satelliten upptäcktes av James Christy, då han detaljgranskade fotografier av planeten som tagits med teleskopet vid observatoriet i Flagstaff i Arizona. Vid jämförelse mellan fotografier som tagits under april och maj 1978 och fotografier som tagits 1965 och 1970 lade Christy märke till en långsmal fläck som ändrat position. Denna visade sig vara den tidigare okända månen. Pluto är den yttersta planeten i solsystemet och den nyupptäckta månen befinner sig på cirka 19,000 kilometers avstånd från planeten.