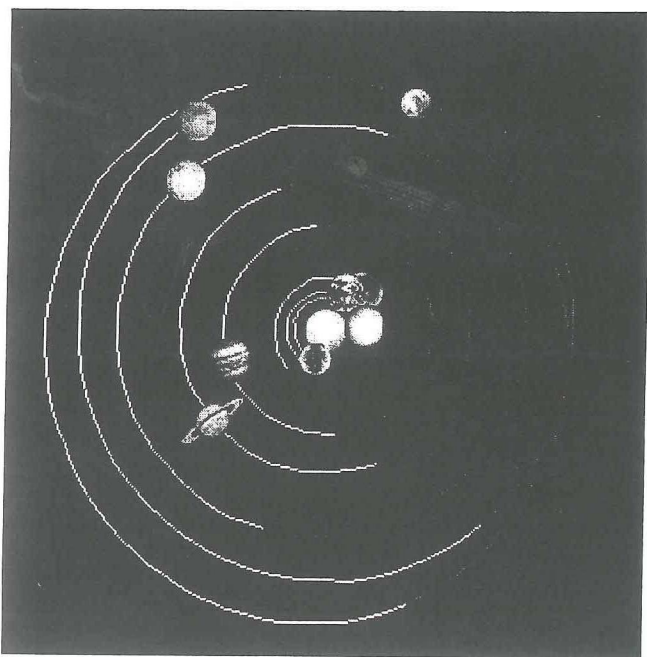


JUNI 1999

NR. 3.



Bliver Solsystemet trukket skævt?



KOMETEN

Bestyrelsen:

Formand: Tonni Thorsager

Kragelund Møllevvej 25, 8600 Silkeborg, tlf: 86 86 71 42
email: thorsag@post8.tele.dk

Næstformand: Lars Petersen

Solvænget 10, Frederiks, 7470 Karup, tlf: 86 66 11 13
email: lars_pedersen@mail.tele.dk

Kasserer: Allan Grønc

Ribesvej 7, 7430 Karup, tlf: 97 10 12 70
email: allan-g@post8.tele.dk

Sekretær: Asmus Nissen

Daltoften 10, 8600 Silkeborg, tlf: 86 82 92 41

Medlem: Hans Kjeldsen

Karupvej 1, 7442 Engesvang, tlf: 86 86 50 13
email: hans@obs.aau.dk

Medlem: Mogens Nielsen-Ferreira

Lyngvej 34, Kølvrå, 7470 Karup, tlf: 97 10 20 41
email: nilfer@vip.cybercity.dk

Medlem: Helga Knorr

Tjørnevej 44, 7442 Engesvang, tlf: 86 86 56 25

Medlemsbladet "Kometen" udkommer 6 gange årligt
- omkring den 1. i lige måneder.

Deadline for indlæg er d. 20. i ulige måneder, og sendes (helst i A4-format) til redaktøren: Bent Tvermose, Marie Br. Vej 21, Ikast
Vi vil gerne opfordre alle til at komme med indlæg eller spørgsmål, vitser eller tegninger, så bladet kan blive så varieret som muligt.



Besøg vores hjemmeside på adressen:
<http://www.obs.aau.dk/~hans/MAF.htm>





FRA BESTYRELSEN

12 juni fylder Midtjysk Astronomiforening 2 år.

Vi har 84 medlemmer.

Foreningen er landets næststørste, og den er kendt langt uden for det midtjyske område.

På hele bestyrelsens vegne kan jeg vist godt sige, at det har været fantastisk spændende at arbejde både med astronomi og foreningens opbygning. I det kommende år fortsætter vi ufortrødet arbejdet, og kræfterne samles om at få drømmen om det folkelige observatorium til at blive en realitet. I skrivende stund har vi endnu ingen penge modtaget, men det skal nok komme!!



SOMMERAFSLUTNING

for hele familien på

Klosterlundgård

Mellem Engesvang og Kragelund hvor vejen går fra til Klode Mølle

Kl. 17.30

Af hensyn til børnehaven må vi ikke komme tidligere

Hvis du har en transportabel grill, må du meget gerne medbringe den. Madvarer og drikkevarer medbringes også til eget forbrug, og derfor er der ingen tilmelding. Efter spising trænger vi til motion, og i den anledning har Lars Petersen lavet et lille orienteringsløb i det smukke terræn. Denne aften kræver absolut ingen interesse for - eller kundskaber om astronomi.

I tilfælde af regn aflyses arrangementet.

Onsdag den 2. juni 1999





PROGRAM

september - december 1999

dato/tid	Sted: Karupvej 1, Engesvang (konfirmandstuen)
Onsdag 1. sep 19.30	Kim Lang har opholdt sig på Lick-observatoriet i nærheden af San Francisko. Han har optaget en video på stedet og de observationer, der foregår her. Desuden fortæller han noget om amerikansk astronomi i almindelighed
Tirsdag 5. okt 19.30	Anders Traberg Hansen er et af vore egne medlemmer. Han er uddannet astronom, og han vil fortælle om "Asteroider og transneptunske Objekter." Det vil sige objekter, der befinder sig uden for Neptuns bane.
Torsdag 4. nov. 19.30	Jens Viggo Clausen er astronom ved Københavns Universitet. Hans speciale er dobbeltsjerner, og dette emne vil han fortælle om denne aften.
Tirsdag 7. dec 19.30	Bjarne Thomsen fra Århus Universitet fortæller om "Gamma Ray Bursts og hvordan bestemmer man Universets alder"

Grundkursus nr. 5 » Kosmologi «

Onsdag 23.09.99 (er ændret fra 22.09)

Onsdag 13.10.99

Torsdag 27.10.99 (er ændret fra 28.10)

Torsdag 11.11.99

Modetid/sted 19.30 - 22.00 Karupvej 1



Desuden et antal observationsaftener med og uden teleskoper. Fastsættes efter hvornår det er nymåne og vejret.

Til efteråret har vi forhåbentlig fået nogle af de teleskoper, som vi her i foråret er i gang med at søge midler til.

TORO

PROFF SNESLYNGER

Toro Powerlite: Vægt 17 kg, 3 hk motor.
Før 4990.- NU

4190.-

Alt i reparation - service på
fejmaskiner, traktorer, salt- og
grusspredere, dieseltraktorer
og andet snerydningsmateriel.

SALG-BYTTÉ.

**NYE
SNESLYNGER**
fra **3995.-**
til 26.990.-



Flemming's
SKOV·HAVE & PARKMASKINER

Viborgvej 13 - 8600 Silkeborg - Tlf. 86 81 34 32



Slibning og reparation af alle
størrelser og fabrikater indenfor
plæneklippere, motorsave,
plænetraktorer, græstrimmere
og al motoriseret havegrej.

STØT VORE ANNONCØRER

- DE STØTTER OS !

MEDLEMSMØDE D. 4.5.99

Søren Larsen om "Kuglehobe i andre galakser - før og nu".

Tonni bød velkommen til Søren Larsen fra København og de 21 deltagere, hvoraf 3 var nye. Da der var begrænset tid, inden Søren Larsen skulle køres til toget, og der skulle være kaffepause og spørgerunde, gik han hurtigt i gang.

Der findes ca. 150 kuglehobe i Mælkevejen. Desværre er de kun synlige fra den synlige halvkugle (eks. 47 Tucanae).

Lysen fra kuglehobene analyseres. Fra de Magellanske Skyer er deres spektre type A, varme blå/hvide. I Mælkevejen har de spektre af typen F og G, gullige eller gule.

I 50'erne og 60'erne opstilledes store teleskoper på den sydlige halvkugle. CCE-teleskoper anvendtes mod Virgo hoben. Der udvalges primært elliptiske galakser. Spiralgalakser er sværere at undersøge pga. deres spredning.

Plejaderne er en åben stjernebob. Ca. 1000 solmasser. Ret ung, 20 mio. år. Denne type går let i opløsning.

Omega Centauri er en kuglehob med ca. 1 mio. stjerner. 15 mia. år.

I Mælkevejen ligger Solen 25 000 lysår fra centrum. Hobe tæt ved Mælkevejens skive har et højt metalindhold (G). Hobe længere væk mindre (F). (Kun O, B og A nydannede brint- og heliumstjerner regnes uden metalindhold).

De åbne stjernebob er tilbøjelige til at koncentrere sig (f.eks. ved -30 graders decl.). Kuglehobene fordeler sig jævnt omkring Mælkevejen.

Dannelsen af stjerner sker ved, at brintatomerne samles i centrum, og under et enormt tryk forenes 4 brintatomer til et heliumatom.

Der er ingen jernholdige grundstoffer. De tungere grundstoffer dannes først i kuglehobe. De tungeste ved supernovaer.

I Mælkevejens plan er metalindholdet højere end for de stjerner, der ligger længere væk fra mælkevejens skive. Stjerner langt ude har meget mindre metalindhold end i Solen.

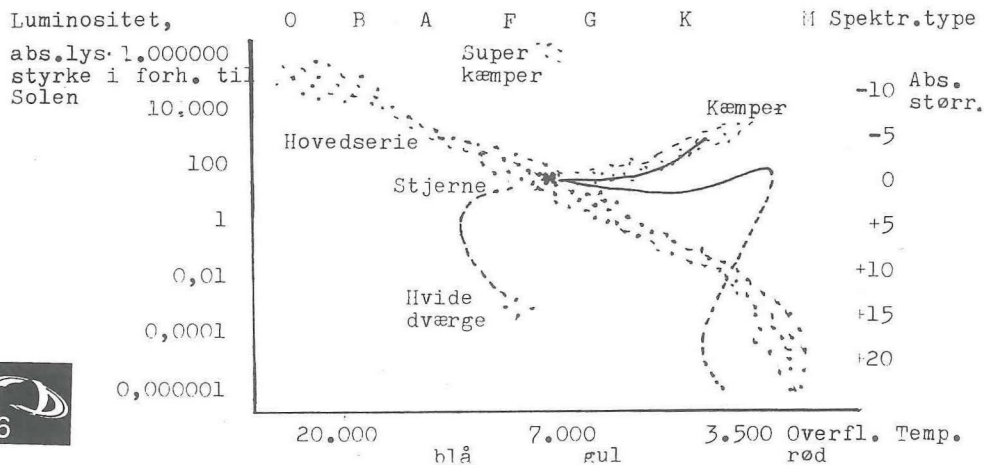
Luminositetsfordelingen (i absolutte lysstyrker) er i alle galakser ca. -7 (størsteparten -6, -7, -8).

I Mælkevejen findes 147 kuglehobe med en alder af ca. 10-12 mia.år. På diagrammer var angivet to halohobe med lavt metalindhold og tykskivehobe med højere metalindhold. Luminositetsfordelingen kan fittes af en gauss kurve med $M_V = -7,2$ og spredning $\sigma = 1,2$.

Eks.: NGC 2298 i Mælkevejen 15 mia. år . Rød.

NGC 1866 i Magellanske Sky 100 mio. år Blå (meget yngre).

Hertzsprung-Russell diagram (enheder tilføjet her).



En stjerne dannes og indtræder på hovedserien (øverste kurve). Efter 100-150 mio. år brænder den ud og bliver til en kæmpestjerne (nederste kurve). Afhængig af størrelsen danner den supernova, brænder ud og bliver til en neutronstjerne (punkteret kurve), eller bliver ustabil, slynger stof ud og bliver til hvid Dværg.

M87 i Virgo er en kæmpeelliptisk galakse med 20 000 kugleformede stjernehobe. Det store antal er en tendens ved elliptiske galakser. Tilsvarende luminositetsfordeling $M_V -7,2$ og $\sigma 1,2$. Afstande til galakser bestemmes ved at måle perioden for cepheideres variation i lysstyrke. Herigennem kender man deres absolutte lysstyrker og dermed afstanden. Luminositeten eller den absolutte lysstyrke kan også fås ud fra placeringen i H-R diagrammet.

Antennegalaksen NGC 4038 og 4039. Et flot billede fra Hubble af to galakser, der støder sammen og danner to buedeformede spor på grund af tidevandseffekten. Ved sammenstød af to galakser går stjernerne forbi hinanden pga. afstandene imellem dem, men gasserne støder sammen og giver anledning til kraftig stjernedannelse. Det var nogle meget flotte billeder. Især sammenstød som antennegalaksen gav anledning til spørgsmål.

Tonni takkede med 2 flasker. Efter at Søren var gået, orienterede han om ansøgningerne til fonde, som endnu ikke har givet resultat. Mogens fortalte om soltræffet ved Madum Sø, som Nordjyske Astronomiforening havde arrangeret.

Tonni orienterede om forløbet af Astronomiens Dag og de fine lokale avisreferater fra de tre lokale aviser.

En god foredragsaften med et lidt vanskeligt forståeligt emne.



NGC 1866 + NGC 2298 optaget af Søren Larsen med den danske 1.54m kikkert på La Silla.

JELS-TUREN D. 10.4.99

Vi mødtes kl. 13 ved Præstegården i Engesvang - 24 ialt. I godt vejr gik turen i privatbiler til Orion Planetariet i Jels. Her blev vi modtaget af formanden for Syd- og Sønderjyske Amatørastronomer, Bjørk Jensen.

Efter kaffen i Cafe Regnbuen så vi forestillingen "Danmark i Rummet" i planetariet. Om astronomien på Tycho Brahes og Ole Rømers tid. De danske instrumenter var nøjagtige for den tid - men store. I dag bygger vi præcissionsinstrumenter til satellitter. Herefter et afsnit om Ørstedssatellitten og et om Marsekspeditionerne. Endvidere om røntgensatellitter, røntgen - og gammapektre. Planetariets formåen blev demonstreret. Stjerneprojektoren viser alle 7000 stjerner, som kan ses med det blotte øje. Teknikken bagved blev forklaret. 6 kanals digitallyd og mulighed for redigering af programmerne.

Derefter middag med en dejlig mør steg i auditoriet. Bjørk Jensen og Tonni talte kort om besøget og foreningerne. Deres forening var ret ny.

Hans holdt et lysbilledforedrag om "Danmark på Jorden" om observatorier, danske astronomer benytter: Ole Rømer Observatoriet i Århus, La Palma Observatoriet. La Silla teleskoperne, New Technology Telescope og VLT teleskopet i Chile. I Australien New South Wales teleskopet.

Alle blev inviteret op at se amatørastronomernes observatorium ved planetariet.

Til sidst demonstrerede planetariet en partiel solformørkelse, som vi vil kunne se i Danmark den 11. aug. 1999, og stjernerne og planeternes stilling den dag.

Som tak for det vellykkede besøg fik foreningen et luftfoto af planetariet.

Det var en meget fin udflugt.



ORION
PLANETARIUM

Aarhus Universitet



ASTRONOMIENS DAG - D. 24.4.99

Som meddelt i de lokale aviser blev der denne dag lavet lidt for-tovsastronomi, hvor alle interesserede kunne få lejlighed til at studere Solen ved hjælp af et teleskop, fra kl. ca. 10-12. På torvet i Silkeborg stod Tonni og Asmus, på torvet i Ikast Bent og Henrik og foran Herning Centret Mogens og Allan. Alle steder var der god interesse og stor spørgelyst. Men umiddelbart fandt der ingen nye indmeldelser sted. Alle blev inviteret ud at høre Hans' foredrag kl. 14 i Engesvang om "Solen og den påvirkning som Jorden udsættes for". Der mødte en snes tilhørere, en stor del fra Engesvang, men også enkelte fra torvene.

Hans indledte med at give nogle størrelser i forbindelse med Solen. Dens diameter er 1.400.000 km. Afstanden ud til Solen er 149.600.000 km. Omregnet kan der ligge 109 jordkloder på tværs af solskiven eller over 1 mio. jordkloder inde i Solen. Set fra en satellit er Solens overflade nærmest kogende 6.000 grader varm gas. En solplet er mørk i midten med lysere stråler udefter. Et magnetfelt bryder ud af overfladen og ned ved siden af i en anden solplet. Magnetfeltet sluger 25% af energien, så temperaturen i pletten er 3550 grader mod 5500 udenfor. Magnetfeltet ses som et stort magnetisk loop. Solens temperatur er 15-16 mio. grader i centrum, hvor brint omdannes til helium.

En satellit SOHO har ligget 4 år mellem Solen og Jorden på et sted, hvor der er ligevægt mellem tiltrækningerne fra de to. Billederne herfra viser, at Solens ækvator roterer lidt hurtigere end området ved polerne, ca. 1 gang på en lille måned. Magnetogrammer viser, hvor magnetlinier går ud gennem solpletter og ind ved en lysere naboplet. Infrarødt foto viser lysende områder, hvor varme gasser bliver slynget ud. Endvidere kan ultraviolet, røntgen og radioaktiv stråling måles. Selv pletter bag kanten kan ses. Fra satellitten kan der laves en kunstig solformørkelse. Man kan se stof bevæge sig væk fra Solen med 600 km/s. Man kan se jordskælvsbølger gå Solen rundt. Ved studier af disse kan man finde frem til størrelsen af Solens kerne og skorpe. Fra SOHO har vi set, at Solen roterer en omgang på 25 dage ved ækvator og på 34 dage ved polen. Indvendig er der ensartet rotation. Jordens magnetfelt beskytter os mod Solens stråling, Solvinden. Dog rammer stof sommetider Nord- og Sydpolen og danner nordlys. Solen blev dannet for 4,65 mia. år siden af en skive af gas. Den gang lyste den 70% af det, den lyser i dag. Jordens atmosfære var dog anderledes dengang. Man har konstateret en sammenhæng mellem kosmisk stråling og skydannelsen. Vi ved, at Solens magnetfelt omkranser Jorden. Max. aktivitet på Solen giver mindre kosmisk stråling. Dette fører til mindre skydække på Jorden, og temperaturen vokser. Solcykluslængden kan variere fra 10,0 til 11,7 år. Statistikken viser, at Jordens middeltemperatur svinger i takt hermed. Hans sluttede af med at omtale solformørkelsen den 11. aug. 1999. Den er total fra Canada til Indien i et smalt bælte. I Danmark er den 85% kl. 12:30.

Et godt populært foredrag, som TV DK optog en videofilm af starten af sammen med de opstillede teleskoper udenfor til iagttagelse af Solen. Vi er lovet en kopi.

Bliver Solsystemet trukket skævt?

Kometen har modtaget flg. spørgsmål fra Hauge (som her gengives i kort form):

I øjeblikket er næsten alle planeter, inkl. Sol og Måne (midt i april og midt i maj) til samme side for Jorden. Der må derfor være mange kræfter som trækker i samme retning på Jorden. Skulle jeg give et bud på, hvad der sker i en sådan situation, må det være, at hele Solsystemet bliver trukket en smule i modsat retning af Jorden.. undtagen Mars. Derfor må afstanden mellem Jorden og Mars være på minimum. Er det rigtigt, eller sker der overhovedet ikke noget?

Tyngdekræfterne

Det er naturligvis rigtigt at tyngdekræfterne på Jorden fra de fleste af Solsystemets planeter og Solen virker i den retning, hvor planeterne og Solen står, og derfor vil der i øjeblikket være mange kræfter, som trækker i samme retning. Men det betyder ikke, at vi direkte kan slutte, at f.eks. afstanden mellem Jorden og Mars er på minimum nu og heller ikke, at Solsystemet trækkes skævt. Der er mange andre effekter, som skal tages med i betragtningerne.

Da Solen er langt det største legeme i Solsystemet, er banerne for planeterne primært bestemt af Solens tyngdekraft og hastigheden for den givne planet på et givet tidspunkt. Den matematiske løsning til bevægelsen af Solen og en enkelt planet omkring *deres fælles tyngdepunkt* (planeterne kredser ikke om Solen, men Solen og planeterne kredser omkring tyngdepunktet) er løsningen af det såkaldte *tolegemeproblem* i den klassiske mekanik. I den klassiske mekanik fås tre typer af løsninger, som et legeme kan kredse i - ellipsebanen, parabelbanen eller hyperbelbanen. Parabel- og hyperbelbanerne gælder for legemer, som ikke er bundet til Solen, f.eks. bevæger de ikke periodiske kometer sig langs parabel- (eller hyperbel) baner. Alle kredsende legemers bevægelse kan beskrives ved ellipsebanen. Ellipsen er beskrevet ved seks *baneelementer*: (1) den halve storakse (middelfafstanden mellem legemet og tyngdepunktet), (2) ekscentriciteten (som beskriver, hvor aflang ellipsen er), (3) inklinationen (hældningen af baneplanet), (4) den opstigende knudes længde (retningen til det punkt på banen hvor legemet krydser referenceplanet (Jordens baneplan)), (5) perifocus' vinkelafstand fra den opstigende knude (retningen til det punkt på banen, hvor legemet er nærmest Solen) og (6) perifocustiden (det

tidspunkt, hvor legemet er nærmest Solen). Kendes massen af Solen og legemet, kan bevægelsen af legemet i princippet beregnes i det uendelige.

Tyngdepunktet

Da omløbene af de forskellige planeter sker omkring tyngdepunkterne og ikke med Solen som centrum, er der altså ikke tale om, at Solsystemet bliver vredet skævt. Tyngdeloven beskriver nemlig, hvorledes der altid er ligevægt af masse på hver sin side af tyngdepunktet. Er alle planeterne derfor på den ene side af Solen på et givet tidspunkt, betyder det blot, at Solen på dette tidspunkt befinder sig modsat tyngdepunktet, nøjagtig så meget som tyngdeloven fortæller. Beliggenheden af de fælles tyngdepunkter for de forskellige planeter og Solen kan nemt beregnes ud fra følgende formel:

$$\frac{a(\text{sol})}{a(\text{sol})+a(\text{planet})} = \frac{M(\text{planet})}{M(\text{sol})+M(\text{planet})}$$

Tabellen herunder giver talværdierne for tyngdepunktets afstand fra Solens centrum - $a(\text{sol})$. Husk at Solens radius er 695.700 km.

Tabel:

Planet	Middelfastand mellem planet og Solen (i AE) (149.600.000 km)	Masse af Sol i forhold til masse af planet	$a(\text{sol})$ (km)
Merkur	0,387	6.050.000	10
Venus	0,723	409.000	264
Jorden	1,000	332.900	449
Mars	1,524	3.110.000	73
Jupiter	5,203	1.048	742.700
Saturn	9,555	3.499	408.500
Uranus	19,218	22.960	125.200
Neptun	30,110	19.350	232.800
Pluto	39,545	130.000.000	46

Det ses, at der kun forekommer tyngdepunktsflytninger af betydning for de fire store planeter. Stod alle planeterne på linie ville tyngdepunktet for Solsystemet ligge godt 1.500.000 km fra Solens centrum, altså godt 800.000 km over Solens overflade - men det er ikke noget, Solen kan "mærke", for hele systemet er jo underlagt tyngdeloven, og det er blot en naturlig konsekvens af dette.

Tidevand og stabilitet

Men det betyder dog ikke, at planeterne ikke påvirker hinanden. Påvirkningen fra alle Solsystemets planeter på en enkelt planet får nemlig planetens bane til langsomt at ændres, perturberes. Denne langsomme ændring skyldes tyngdekræfterne fra de øvrige planeter, og man kan da spekulere på, om disse perturbationer med tiden ændrer solsystemets udseende væsentligt. På kort sigt - i løbet af årtusinder - vil baneelementerne ændres lidt, ekscentriciteten ændres lidt, inklinationen ændres lidt og hele banen drejer i rummet. Men disse ændringer viser sig også at være periodiske og vil ikke betyde en fundamental ændring af solsystemet. F.eks. er de relative ændringer af middellafstanden altid meget mindre end 1 %. Beregninger over længere tidsrum - 10-50 mill. år kan gennemføres med nogen usikkerhed, men da ligningerne *ikke* kan løses eksakt optræder der større og større usikkerhed i beregningerne, og også effekten af *kaotisk* opførsel gør, at vi endnu ikke ved, om Solsystemet er stabilt i meget lange tidsrum - f.eks. i milliarder af år. Et godt gæt er dog, at vores Solsystem siden dannelsen (undtaget det helt nydannede solsystem) har været nogenlunde stabilt - men dette er altså ikke bevist! Det er derfor ikke umuligt, at planetbanerne oprindeligt så noget anderledes ud, inden den nuværende stabilitet blev opnået. De mest variable baner er Merkurs og Plutos baner, men undtages disse, gælder at Solsystemets planeter i tidsrum på 10-50 mill. år har bevæget sig i stort set de baner, vi kender.

For Jordens bane kan perturbationerne naturligvis betyde klimænderinger, og derfor er det specielt interessant at undersøge, hvorledes tyngdepåvirkningen fra de øvrige planeter påvirker Jordens bane. Undersøgelserne viser, at middellafstanden mellem Jorden og Solen, ekscentriciteten af banen og hældningen af banen alle er meget stabile. I de sidste 30 mill. år har variationerne i middellafstanden været på mindre end 0,01 %, ekscentriciteten har varieret mellem 0 og 0,07 (mod 0.017 i dag) og banehældningen (inklinationen) af Jordens bane har været op til 1,5 grader forskellig fra i dag.

Tyngdekræfterne giver også tidevandseffekter, fordi ændringer af positioner og afstande betyder, at kraften et givet sted ikke er helt konstant. Det viser sig, at tidevandseffekterne fra Solen og Månen - ikke overraskende - er alt dominerende og derfor giver de øvrige planeter ikke anledning til specielt tidevand, når de f.eks. alle står i samme retning. Tidevandseffekten på Jorden - fra Sol og Måne - er behandlet i et tidligere nummer af *Kometen*, så det vil jeg ikke omtale yderligere her.

Hans Kjeldsen

"Homebanking behøver jo ikke at udelukke al menneskelig kontakt"

Med AL-HomeBanking kan du via din pc klare de fleste bankforretninger hjemmefra. Du kan naturligvis også få personlig betjening og rådgivning i din filial, når du har brug for dét. Hos os udelukker det ene ikke det andet. Velkommen i Arbejdernes Landsbank.

 ARBEJDERNES LANDSBANK

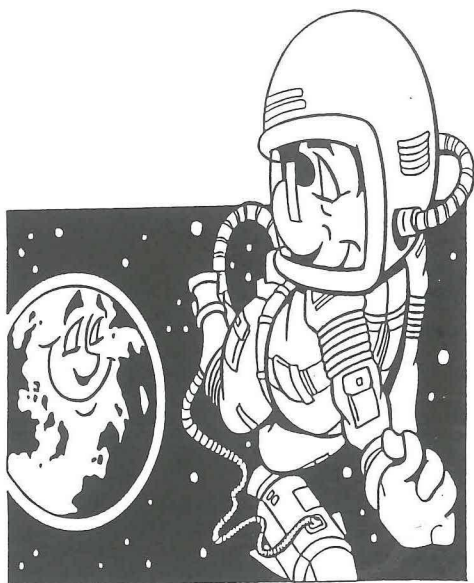
BEDRE RÅD - FLERE MULIGHEDER



4 UD AF 5 VIL TJENE PÅ AT SKIFTE

Få et uforpligtende møde, hvor vi fortæller Dem, hvad De får ud af at skifte pengeinstitut...

 JYSKE BANK



SVINKEÆRINDER ELLER SIDESPRING ?

Det udmærkede referat af Steen Hannestads fordrag om "The Big Bang" indeholder den overraskende oplysning, at lyset fra vort solsystems nærmeste nabo" sol", Alfa-centauri er 2 mio. år undervejs. Det lys må have foretaget lidt af et svinkeærinde (det krumme univers?). Jeg har forsøgt at finde ud af, hvordan en så stor en fejlskrivning har kunnet snige sig ind i referatet. Mine kilder²⁾ oplyser, at afstanden til nævnte stjerne er ca. 1,3 PARSEC, sv. t. ca. 4 LYSÅR. Det vil med andre ord sige at lyset fra Alfa-Centauri er ca. 4 år undervejs! En "mindre" difference på 1999996 år?? Selv målt med universets målestok en ikke ubetydelighed.

Det har fået mig til at tænke på, hvor svært det sommetider er (i det mindste for mig) at holde rede på de astronomiske måleenheder og, værre endnu, gøre mig forestillinger om de "astronomiske" afstande i vores univers, måleenhederne anvendes til.

Der jongleres med ASTRONOMISK ENHED (A.E.), LYSÅR, PARSEC (Pc) . Det kan være på sin plads her at få disse enheder defineres og angivet med (om muligt) en jordisk målestoksenhed (**meter**).

ENHED	DEFINITION	LÆNGDE x 10 ⁿ m
LYSÅR	Den afstand, lyset tilbagelægger på et år med en hastighed af 300.000 km/sek	300.000 x 60 x 60 x 24 x 365=9,46 x 10 ¹⁵ m
ASTRONOMISK ENHED	Jordbanens radius(gns)	1,49 x 10 ¹¹ m
PARSEC	Den afstand, fra hvilken en A.E. ses under en vinkel på 1 buesekund	3,08 x 10 ¹⁶ m

Det er, synes jeg, svært for en almindelig dødelig at finde rundt i disse størrelser, selv med en god lommeregner. Men 1 PARSEC = 3 LYSÅR = 206.000 A.E., sådan ca.

Paul Bergsøe har illustreret disse afstande¹⁾ ved at bruge et målestoksforhold $1/10^{12}$ for derved at give et formindsket og dermed et (måske) mere forståeligt billede af afstandene i vores solsystem og galakse (Mælkevejen).

Solen bliver en lille kugle med en diameter på 1,5 mm (som et hagl nr. 10, vil en jagtkyndig sige). Jorden kan vi finde i en afstand af 15 cm fra det lille hagl, men størrelsen vil være som et rødt blodlegeme, 16 my i diameter (16/1000 mm) så vi skal have fat i et mikroskop, for at få øje på jorden. Jordbanestørrelsen vil være som en gramfonoplade (Lper). Jupiter vil ligge i en afstand af 75 cm fra haglet og Pluto vil befinde sig $5 \frac{3}{4}$ m ude. Alfa-Centauri, som i størrelse ligner vor sol, skal jeg, som bor i lkast, lede efter et sted i Viborg (ca. 40 km ude). Mælkevejen vil, i dette billede, have en udstrækning som 3 gange Månebanes radius, og så er vi allerede ude over min forestillingsevne.

Fejlen i referatet er mig stadig en gåde. Måske en sammenblanding af alle de tal der kom på bordet den aften eller blot en trykfejl.

Henrik Steffensen.

- Kilder: 1) Paul Bergsøe: Verdensrummet og Vi. Gyldendal 1959.
2) Richard M. West: Astronomi. Rhodos 1988.
3) Københavns Universitets ALMANAK.

KIKKERTBYGNING

Ved Hauge

Hej KOMET - LÆSERE.

MY-VLT er nu med motor, og det ser ud til at virke, den følger tilsyneladende stjernerne. Det er bare det rene guf at kunne stille ind på en stjerne eller planet, kikke i notater, skifte okular og den rigtige stjerne eller planet er stadig lige i øjet.

Jeg har nu fremskaffet fotoudstyr til kikkerten, jeg har også fyret 24 billeder, men mit kendskab til foto og de første billeder er jeg på ingen måde stolt af, men jeg prøvede! Og hvad jeg end gør, kan det nok kun blive bedre, så det er jo et dejligt udgangspunkt, og jeg ser frem til de næste 24 oplevelser, såvel gode som dårlige, viser jeg ingen skyldes de nok at de ville revolutionere astronomien, og det gar virkelig ikke.

I dag 18/5 kl. ca. 18.30 rullede jeg kikkerten ud, jeg havde se i mit pc-program at Venus skulle være en smule NV for månen, så først fandt jeg månen og søgte så efter Venus og der var den, klar tydelig og halvfuld. Det var dejligt at kunne finde Venus manuel i klart solskin. Det er ellers kun med de helt dyre computerstyrede kikkerter som normalt kan bruges sådan, har jeg hørt.

Jeg har tilpasset en lille kuffert fra en boremaskine til mit nuværende kikkertilbehør, det er bare en gl. skumgummi-madræs som er snittet og flækket i tykkelsen og med en skarp kniv er det ikke så svært, men UHA det tager tid.

Billederne af kikkert og tilbehør er fra 18/5, da jeg observerede og fotograferede solen og solpletter, den halvfulde Venus tog jeg ingen billeder af, der er vel grænser.

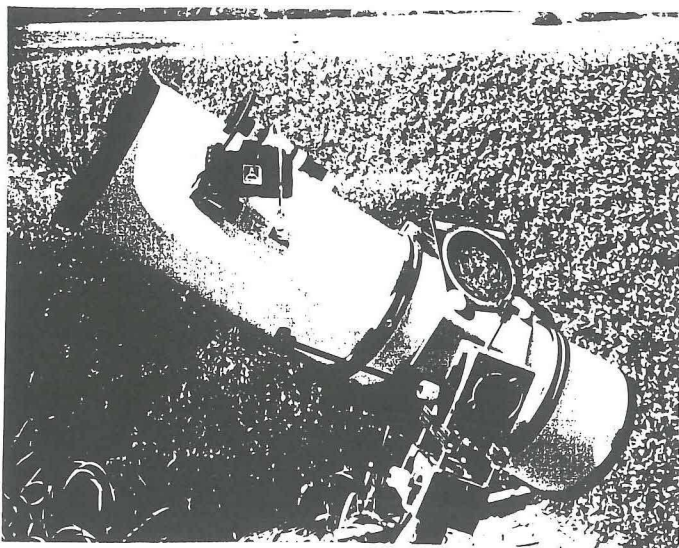
SPØRGSMAL TIL "KOMETEN"

Jeg har tidligere stillet spørgsmål til Hans i Kometen, i februar om Asteroiden Ida med månen Dactyl, Jeg mener at have fået et rigtig godt svar.

Denne gang har jeg også spørgsmål, og med stor forventning til svaret, jeg er 100% sikker det bliver godt. Jeg vil hermed opfordre andre til spørgsmål til Hans, jeg tror endda han kan lide og forventer spørgsmål. Det er jo også fint at få skriftlig svar, så kan man bedre både granske og huske svaret.

Der findes forresten ingen dumme spørgsmål, så bare spørg.

Med venlig hilsen Hauge.



KORT NYT

Ved Bent Tvermose



* Rumkapslen "Mercury", som "Gus" Grissom landede på havet d. 21. juli 1961, er netop blevet fundet på 4.755 meter dybt vand. Kapslen sank, da en luge blev åbnet ved en fejl - "Gus" påstod, at det ikke var ham, der lavede "vandskaden". Det er meningen, at en marineekspedition skal bjærge kapslen senere.

* Foråret er også kommet til Uranus, og dermed gigantiske stormvejr med farvede skyer og temperaturer ned til minus 200 grader ! Hubble kan for første gang iagttage denne årstid på Uranus, og rumteleskopet har god tid, da et år på Uranus varer 84 jordår.

* Hubble trænger i øvrigt til en reparation, da flere af dets gyroskoper er begyndt at svigte, og det kan betyde en afbrydelse af de astronomiske data i omkring et år, siger NASA's chef, Dan Goldin. Han vil beslutte, om der skal gennemføres en lynmission til oktober.

* En månesten på ca. 50 meter i diameter er for nylig blevet opdaget af et asteroideteleskop i Mexico. Ikke liggende på månen, men i et jordlignende kredsløb, 159 mio. km fra solen. "1999 CG9" menes at være "faldet af" månen pga. dens svage tyngdekraft. I alt er der fundet 12 mindre måne-meteoriter på jorden.

* Boeing har ikke særlig meget held med sine Delta-3 raketter. I august eksploderede den første på jomfrurejsen, og den anden, 12 etager høje raket placerede en kommunikationssatellit udenfor det planlagte kredsløb.

* Endnu et planetsystem menes fundet af forskere fra San Fransisco, 44 lysår fra vores eget solsystem. Ypsilon Andromeda er stjernen, hvor man via stjernens "rokken" har beregnet sig frem til, at der kredser hele tre planeter:

Den inderste: 75% af Jupiters masse - 4,6 dages omløbstid om sin sol

Den mellemste: 2 gange Jupiters masse - 242 dages omløbstid

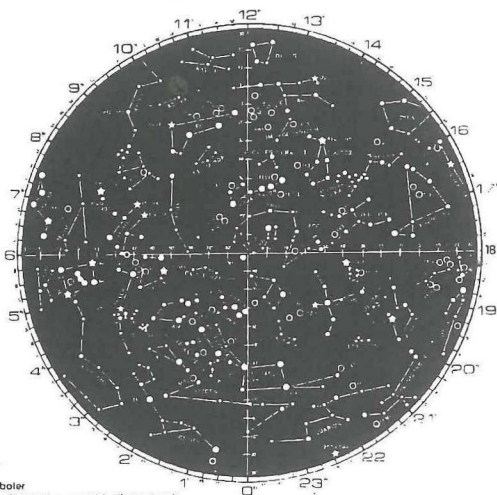
Den yderste: 4 gange Jupiters masse - 3-4 års omløbstid

* Hvem skulle have troet, at man (næsten) kan gå på Mars lidt syd for Silkeborg ? En fysiker gik en tur ved Salten og fik øje på et rødt muldvarpeskud. Ved nærmere analyse viste det sig, at jorden var ligeså jernholdig som jorden på Mars. Dette har sat ekstra gang i Marsforskningen på Århus Universitet, hvor man nu kan afprøve instrumenterne, inden den ægte Marsjord hentes ned i år 2008, hvis alt går vel.

BG Bank
Borgergade 2
8600 Silkeborg
Tlf. 87 20 64 00



Din genvej til et bedre stjerne-billed
Alt i **Focus** Stjerne-kikkerter
og
Konus kikkerter



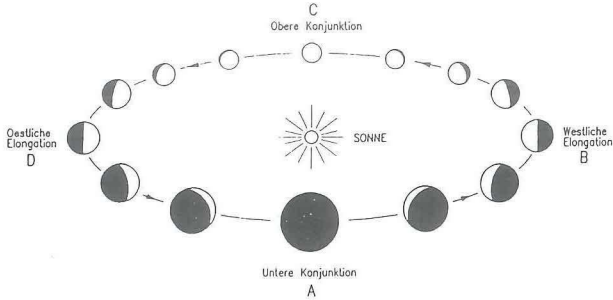
Symboler

- ★ Stjerner lysere end 1. stjemenstørrelse
- 1. stjemenstørrelse
- 2. stjemenstørrelse
- 3. stjemenstørrelse
- 4. stjemenstørrelse
- Nebuler
- Stjernenebø
- ✳ Messier nummer

**INTER
PHOTO**

Torvet 11 8600 Silkeborg tlf.86-804142

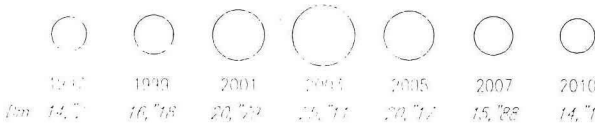
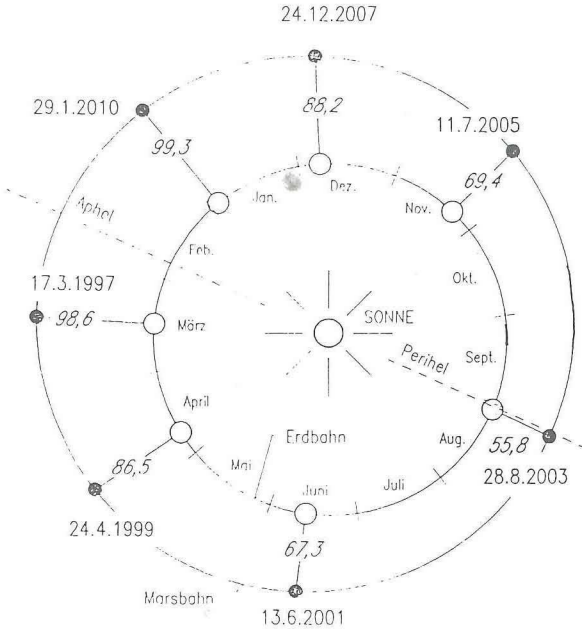
Darstellung der Phasen der unteren Planeten Merkur und Venus



D. 11. juni er **Venus** i størst østlig elongation og 29. juni sker det samme for **Merkur**. De befinder sig altså i deres baner som ved punkt D. Herfra bevæger de sig mod punkt A. De kommer stadig nærmere Jorden og ser større og større ud. De bliver også klarere og klarere indtil deres segl bliver så smalt, at det synlige areal af den belyste side bliver mindre.



Marsoppositionen 1997-2010



Hvorfor bevæger Mars sig sommetider baglæns?

Det er selvfølgelig kun en tilsyneladende bevægelse, fordi Jorden faktisk overhaler Mars indenom. Jo nærmere en planet er Solen, jo hurtigere bevæger den sig i sin bane iflg.

Keplers 3. lov, som siger:

Kvadraterne på planeternes omløbstider forholder sig som tredje potens af deres middelfafstande fra Solen.

Vi ved, at Jordens omløbstid om Solen er 1 år, og at dens middelfafstand er 1 Astronomisk Enhed (1 AE = 149,6 mio.km.). Vi ved også, at Mars' omløbstid er ca. 1,9 år og at dens middelfafstand fra Solen er ca. 1,5 AE.

Med disse tal som eksempel kan vi se for Jorden, at $1^2 \gg 1^3 - 1 \gg 1$
og for Mars, at $1,9^2 \gg 1,5^3 - 3,61 \gg 3,38$

Det passer nogenlunde med "runde" tal.

Når middelfafstanden for Mars er 50% større end Jordens, er marsbanens omkreds selvfølgelig også 50% større (vi antager her, at marsbanen er en cirkel). Altså skal Mars bruge 90% længere tid (1,9) om at tilbagelægge en afstand, som kun er 50% længere (1,5). D.v.s at Jorden bevæger sig hurtigere i sin bane end Mars i sin, derfor bliver Mars overhalet af Jorden.

Hvis vi regner det ud i km i timen, ser det sådan ud:

$$\text{Jorden: } \frac{1 \text{ AE} \times 149,6 \text{ mio km} \times 2 \times \text{PI}}{365 \text{ dage} \times 24 \text{ timer}} = 107.302 \text{ km/time}$$

$$\text{Mars: } \frac{1,5 \text{ AE} \times 149,6 \text{ mio km} \times 2 \times \text{PI}}{1,9 \times 365 \text{ dage} \times 24 \text{ timer}} = 84.712 \text{ km/time}$$

Når vi f.eks. overhaler en anden bil, ser det ud til, at den bevæger sig baglæns i forhold til baggrunden. Det er præcis det samme fænomen der gør sig gældende, når Jorden overhaler Mars.

Det samme gælder for øvrigt for alle de ydre planeter, at Jorden overhaler dem i perioden omkring det tidspunkt, hvor den pågældende planet er i opposition. De ydre planeter bevæger sig mod øst i deres baner, men når Jorden overhaler, ser det en overgang ud, som om de bevæger sig mod vest, indtil Jorden er kommet godt forbi dem. Derefter stopper planeten tilsyneladende op, og begynder igen at bevæge sig mod øst. Det er det man kalder planetens oppositionssløjfe.

Vi kan se på skitsen overfor, at afstanden til Mars var 86,5 mio.km ved oppositionen i år, og at den kommer endnu nærmere de næste to gange. D. 28.8 år 2003 er Mars i perihel (d.v.s. nærmest mulig Solen) næsten på samme dato som oppositionen indtræffer. Så bliver Mars en flot planet i vores teleskop.

HIMLEN ~ NETOP NU



Juni – Juli 1999

v/Mogens Nielsen-Ferreira (Mugge)

Solen har stadigvæk ”mæslinger” ind imellem. Nogle gange 10, 12–15 stykker, store og små imellem hinanden, andre gange kun nogle få. I kan jo projicere et billede af Solen (eller to) med jeres håndkikkert på et stykke hvide A-4 i passende afstand, så vil I kunne se de større pletter, hvis der er nogen. **PAS PÅ !** I må **aldrig** kigge direkte på Solen uden beskyttende filter eller briller.

PS: Vi har endnu rigtige **solformørkelsesbriller**, som I alle skal bruge, når I skal se solformørkelsen d. 11. august. De koster kun 15 kr pr. par.

Månen har lige været fuld søndag d. 30. maj, så vi skal frem til perioden 4. – 14.6., før aftenen bliver månefri. Der er fuldmåne igen 28. juni, i øvrigt den laveste i 1999 næsten 20° under Ækvator. Igen fra 5.-15.7. generer Månen ikke på aftenhimlen. Det er nu næsten ligemeget med Månen, himlen er alligevel for lys om aftenen til at se ret meget. Først efter midnat bliver himlen rimelig mørk til observation. Månen når lige at blive fuld igen 28.7.

Mercur befinder sig øst for Solen i perioden, d.v.s. at vi kan finde den på den vestlige aftenhimmel fra ½ til 1½ time efter solnedgang. Perioden fra 20. juni og måneden ud er bedst, idet Merkur heromkring er højest i sin bane og længst væk fra Solen. 29. juni er Merkur i størst østlig elongation (d.v.s. vinkelret ud fra Solen set her fra Jorden) godt 25° fra Solen og 12° højere oppe med en klarhed på 0,4m.

Venus bliver også sommeraftnenens dominerende ”stjerne” mod vest. I perioden lyser den med en klarhed på –4,2m (1. juni), –4,5m (16. juli) og –4,4m ved udgangen af juli. 11. juni er Venus i størst østlig elongation over 45° fra Solen, og da er den lige nøjagtig halv og ligner en lille tiltagende halvmåne i kikkerten, hvis I kan holde den helt stille. (Se skitser af Venus’ faser inde i bladet). Derefter bliver Venus mere og mere seglformet, men vokser stadig i størrelse og klarhed, fordi den kommer nærmere og nærmere til Jorden. (Se også graf i Kometen nr. 1/99 side 15).

Med lidt øvelse kan I finde Venus på den blå aftenhimmel kort tid efter at Solen er gået ned. Hvis I først har fundet Venus, skal vi sige ved 23-tiden en aften, kan I prøve at sjusse jer til dens afstand og retning fra og højde over den nedgåede Sol med håndmetoden. (En håndsbredde i strakt arm, tommelfingeren medregnet, er 10°). Hvis I bruger de samme mål de følgende aftener, kan I allerede finde den ved 22-tiden, selvom himlen endnu er blå. Som alt andet på himlen bevæger Venus sig jo også 15° i timen mod vest, så kl. 22 skal I altså kigge 15° længere mod øst (syd) og noget højere end aftenen før, der skal Venus være. Når I først har fået øje på den, kan I ikke forstå, hvorfor den var så svær at finde. Stå det samme sted hver aften, så er det nemmere, og I må gerne bruge håndkikkerten til at afsøge himlen med. Hvis I bliver gode til det, kan I måske finde Venus ved 21-tiden, endnu før Solen er gået helt ned, bare den er bag nogle træer eller lign., men så er I nødt til at bruge håndkikkerten.

Mars (se graf i Kometen nr. 1/99 side 15) var i opposition (d.v.s. modsat retning af Solen) d. 24. april og har bevæget sig baglæns (d.v.s. mod vest) i sin oppositionssløjfe indtil 1. juni. (Se skitse over marsoppositioner 1997-2010 inde i bladet).

Hvorfor bevæger Mars sig sommetider baglæns? – Se inde i bladet.

Da Mars befinder sig omkring sit oppositions tidspunkt, kan vi se den hele natten. Omkring kl. 01:30 kulminerer den mod syd. Den er ikke ret stor, men dens klarhed er dog alligevel -1.1m i begyndelsen af juni og 0,0m i slutningen af juli. 1. juni er den meget nær den klare stjerne Spica 1.0m i Lomfruen

Jupiter, Saturn, Uranus og **Neptun** er der ikke plads til denne gang, dem kan vi alligevel kun se om morgenen, og **Pluto** er bare alt for lille og alt for langt væk til, at nogen af os kan se den overhovedet