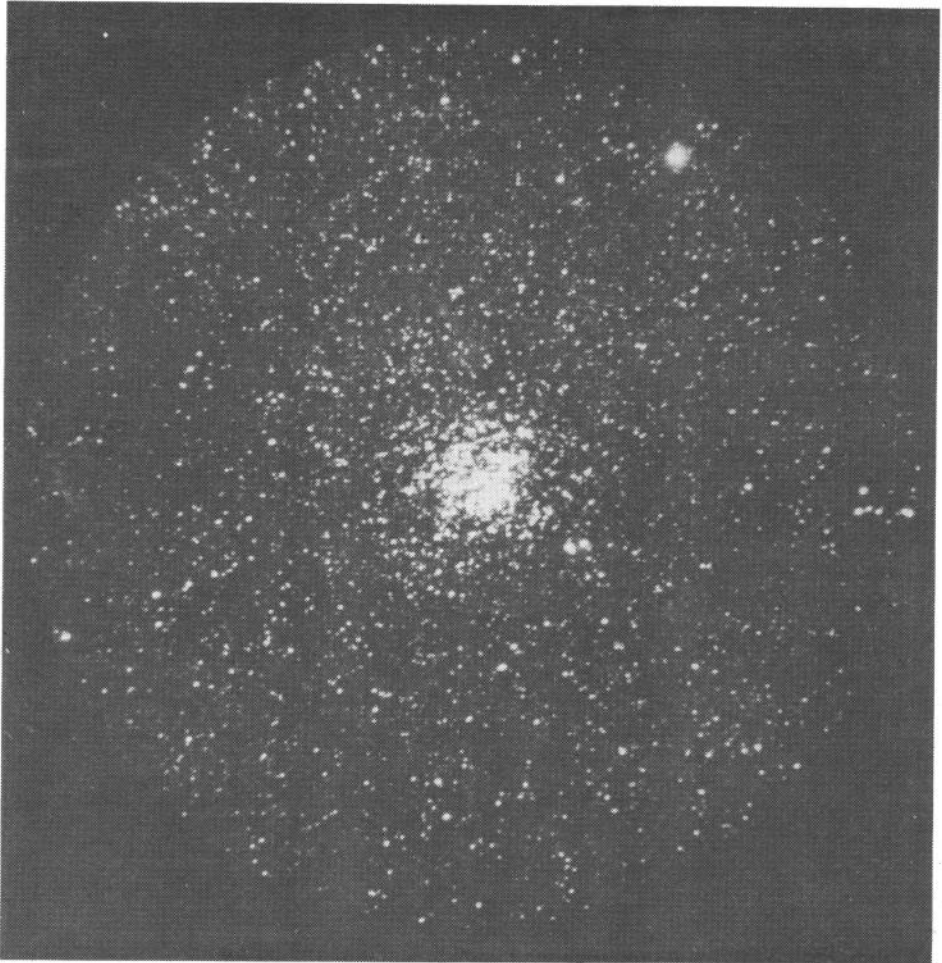


POLARIS 52

September 1987



SAK & POLARIS

POLARIS nr 52 utges av Stockholms Amatörastronomiska Klubb.

REDAKTÖR för nr 52: Mats Eriksson

POLARIS utges kostnadsfritt till samtliga medlemmar i klubben. SAK är en ideell förening för alla astronomiintresserade, främst inom Stor-Stockholmsområdet. Klubben disponerar två observatorier: dels Stockholms Gamla observatorium på observatoriekullen i centrala Stockholm; dels i anslutning till Stockholms nuvarande observatorium i Saltsjöbaden. Visningar och observationer (om vädret tillåter) äger rum regelbundet. Dessutom anordnas föredrag, bildvisningar, observationsutflykter m.m.. Se aktuella programblad.

MEMLEMSKAP erhålls enklast genom insättning av årsavgiften på postgirokonto 70 87 05-9. Skriv förutom namn och adress också födelsedatum samt telefonnummer på inbetalningskortet.

MEMLEMSAVGIFT 1987: över 26 år 50 kr
26 år och yngre 30 kr

FRAGOR om klubben och dess verksamhet ställs till ordföranden:

Mats Eriksson
Dalbobranten 31 2tr
123 53 Farsta

Tel. 08/93 49 93.

POLARIS nr 52 1987

Innehåll

SAK & Polaris.....	2
Stjärnträffen 1987.....	3
Observationer från Ingarö.....	4
Astronomiskolan del 3.....	5
Schmidt-teleskopet.....	13
Astronomisk almanacka.....	14
Program-tipset.....	17

OMSLAGSBILDEN föreställer M11 fotograferad av Lennart Dahlmark.

SIJARNIRAFFEN 1987

Av Mikael Jargelius

Årets stjärnträff, den sjätte som anordnats, ägde rum den 29:e augusti. Mariestads Astronomiska Klubb stod för arrangemanget som inleddes med utställning och försäljning av instrument, böcker, astrobilder m.m.. Ett instrument som tilldrog sig särskilt intresse var en binekulär dubbelreflektor av "Newton-Persson" konstruktion, dvs två stycken parallellt monterade Newton-teleskop med extra planspeglar och positiva linser så att parallella strålar går mellan tuberna ner till okularen vid instrumentets bakre ända. Öppningarna är 20cm och fokallängden 1 meter. Teleskopet säljs av Astro-Mekanik i Danmark.

Utställningen, som hölls i lädan nära Bifrostobservatoriet, var öppen mellan kl 15-17. Därefter färdades deltagarna till Brännebrona Vårdshus någon mil söderut längs E3 för att lyssna till föredrag och äta supé. Undertecknad inledde med en redogörelse för hur en kristallstyrd stegmotordriven kameravridare hade konstruerats (se Polaris nr 51). Därefter berättade Göte Flodqvist, SAK, om en resa till USA och årets Stellafans-konvent i Springfield, Vermont.

Bo Ekström, Gislaveds Amatörastronomiska Klubb, visade sitt egenhändigt konstruerade 4.5" reseteleskop av Newton-typ, som i delar kunde packas ner i en läda av handbagageformat. Lädan tjänstgjorde även som teleskoput. Även ett stativ att ställa på ett bord ingick.

Rune Fågelqvist och Magnus Johansson, MAK, talade om planer på en 60 cm:s reflektor

med bländartal 6, samt en 230 m² nybyggnad med föreläsningssal intill Bifrostobservatoriet. Teleskopspegeln som slipas i Frankrike till en kostnad av 35000 kr skall bli endast 4 cm tjock och monteras mot en nålfiltsmatta. Rune har beräknat att kunna nå magnitud 21-22 fotografiskt med instrumentet.

Karl Gustav Andersson, Solna, meddelade att två nypptäckta kometer var synliga. Bradfield (1987s) och Rudenko (1987u). Bradfield, som när perihelium i november närmar sig både jorden och solen, och förväntas bli synlig för blotta ögat från Sverige.

Koordinater för Bradfield:

2/9: $\alpha = 14h43m, \delta = -18^\circ$
7/9: $\alpha = 14h53m, \delta = -17^\circ$
12/9: $\alpha = 15h08m, \delta = -16^\circ$
17/9: $\alpha = 15h15m, \delta = -14^\circ$
22/9: $\alpha = 15h27m, \delta = -13^\circ$
27/9: $\alpha = 15h39m, \delta = -12^\circ$

Magnitud runt +8 i början av september.

Koordinater för Rudenko:

2/9: $\alpha = 13h34m, \delta = +30^\circ$
7/9: $\alpha = 13h22m, \delta = +28^\circ$
12/9: $\alpha = 13h10m, \delta = +27^\circ$
17/9: $\alpha = 12h59m, \delta = +25^\circ$
22/9: $\alpha = 12h48m, \delta = +23^\circ$

Magnitud runt +9 i början av september.

Efter en paus (under vilken man kunde konstatera att himlen höll på att täckas av uppdragande cirrusmoln) höll forskaren Hans Olofsson från Onsala rymdobservatorium ett fängslande föredrag om tidig stjärnutveckling i stor och liten skala. Därefter intogs en god och närande supé i

vårdshusets matsal.

Trots att vädret inte såg lovande ut åkte vi sedan tillbaka till Bifrostobservatoriet. Först mulnade himlen, men efter en stund klarnade det igen, och flitigt observerande vidtog. Själv invigde jag min 12.3 cm:s refraktor, bländartal 9, som uppfyllde mina förväntningar

med råge. Vidare hade Sven O Rehnlund, Enköping, ställt upp sin 22 cm:s refraktor. Några reflektorer var också i användning. Slutligen observerades givetvis också med Bifrostobservatoriets huvudinstrument

Årets stjärnträff samlade över 60 deltagare och kan sammanfattas som mycket lyckad.

OBSERVATIONER FRÅN INGÅRD

Av Mikael Jargelius

Den 31 augusti var himlen klar och Göte Flodqvist och undertecknad begav oss till Björkviks brygga på Ingårö utrustade med kameravidare och 12.3 cm refraktor.

Strax efter kl 22 sommartid slutade skymningen och observationerna började. Med refraktorn sågs mängder av stjärnhopar och nebulosor. Ett urval: M8 (Lagunnebulosan), M20 (Trifidnebulosan) och den klotformiga stjärnhopen M22 i Skytten, lågt nere vid horisonten i sydväst. Vidare upp längs vintergatan M17

(Hästskonebulosan), M16 (Örnnebulosan) och den täta, öppna hopen M11, just upplöst. Lite mer svärfångade var Cirrusnebulosan i Svanen och Kellixnebulosan i Vattumannen medan Ugglenebulosan i Stora Björnen var lätt att finna.

Några galaxer observerades också: M31 (Andromedagalaxen), M33 i Triangeln, M81, M82 och M101 i Stora Björn samt M51 i Jakthundarna.

Under kvällen noterades några norrskenstrålar i norr.

Av Mats Eriksson

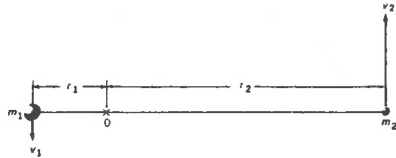
Två-kroppars problemet

Som vi kunde konstatera i förra delen av denna artikelserie, gäller enligt Newton's tredje lag att den totala rörelsemängden i ett slutet system av kroppar alltid är konstant. Detta gör det möjligt att definiera en punkt inom systemet som förblir fix (eller rör sig likformigt) som om hela systemets massa vore koncentrerad till denna punkt. Man brukar kalla en sådan punkt för systemets mass-centrum.

Mass-centrum för ett två-kropparssystem har fått ett speciellt namn: barycentrum. Detta måste vara placerat någonstans på den tänkta linje som förbinder de båda kropparnas centrum med varandra. För att underlätta uträkningarna förutsätter vi här att de båda kropparna rör sig i cirkulära banor runt barycentret. Med mer avancerad matematik kan man konstatera att resultatet vi kommer att komma fram till gäller för vilka banor som helst under förutsättning att kropparna bara påverkas av gemensamma krafter.

Vi tänker oss två kroppar med massorna m_1 , respektive m_2 . De cirkulerar runt en punkt O på sådant sätt att de hela tiden befinner sig på var sin sida om O. Avståndet för respektive kropp till O är r_1 och r_2 . För att tvinga kropp 1 in i en cirkulär bana krävs att den utsätts för en kraft $F_1 = m_1 a_1 = m_1 v_1^2 / r_1$. Motsvarande kraft på kropp 2 blir $m_2 v_2^2 / r_2$. Banhastigheten för de båda kropparna fås ur formeln för omloppstiden: $P = 2\pi r / v$ (omkretsen dividerat med banhastigheten). Löser man ut v ur denna formel kommer man fram

till att banhastigheterna för de båda kropparna blir $v_1 = 2\pi r_1 / P$ och $v_2 = 2\pi r_2 / P$. Observera att omloppstiden (P) är densamma i de båda formlerna. Detta beror på att både kropp 1 och 2 har samma omloppstid.



Samma kraft - den gravitationella attraktionen mellan kropparna - skapar centripetalaccelerationen på båda kropparna. Därför måste krafterna som de utsätts för vara lika stora. Således gäller att:

$$F = \frac{m_1 v_1^2}{r_1} = \frac{m_2 v_2^2}{r_2}$$

eller med instoppade uttryck på v_1 och v_2 :

$$F = \frac{m_1 4\pi^2 m_1^2}{P^2 r_1} = \frac{m_2 4\pi^2 m_2^2}{P^2 r_2}$$

Efter att ha förkortat uttrycket återstår följande formel:

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

Barycentrum är således placerat så att de båda kropparnas avstånd till denna punkt är inverterat proportionella mot sina respektive massor. Detta innebär i klartext att ju tyngre kroppen är desto närmare barycentrum ligger den.

Man kan jämföra detta med två barn som sitter på en gungbräda som stöds upp av en bock. Om barnen är lika tunga skall bocken placeras mitt emellan barnen. Om däremot det ena

Barnet är något tyngre än den andra, måste bocken ställas närmare det tyngre barnet för att det fortfarande skall råda jämvikt. Ju större skillnad det är på vikten mellan barnen desto närmare måste bocken ställas det barn som är tyngst.

Samma sak gäller även för solsystemet. Eftersom solen har en betydligt större massa än någon annan kropp i solsystemet, ligger mass-centrum placerat mycket nära solen - i flesta fall innanför solens yta.

Centrifugalkraften - kraften som inte finns

Astronomiska kroppars omloppsbanor beskrivs ofta felaktigt som en balans mellan två krafter, dels gravitationskraften som drar kroppen mot mass-centrum och dels den utåtriktade centrifugalkraften som förhindrar att de båda kropparna i ett två-kropparsystem kolliderar med varandra. Men om t.ex. månen skulle vara i balans mellan dessa båda krafter, skulle den antingen inte röra sig alls eller också skulle den röra sig i en rät linje, inte i en nästan cirkulär bana vilket som bekant är fallet.

Om man snurrar en sten som är fäst i ena ändan av ett snöre känns det som om någon drar i snöret. Denna känsla beror på att det uppstår en spänning i snöret. Spänningen är resultatet av den gemensamma dragkraft som handen och stenen utsätter snöret för. Det finns däremot ingen yttre kraft som drar stenen utåt. Om så vore fallet, och snöret skulle bryta, skulle stenen fara iväg radiellt bort från rotationscentrum. I själva verket fortsätter stenen rakt fram i samma riktning som den hade precis då snöret brast.

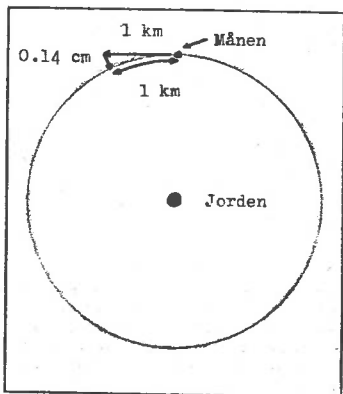
Ett annat exempel som klart belyser att centrifugalkraften inte existerar är följande: Du kör din bil genom en skarp kurva i relativt hög hastighet. När bilen svänger känner du att du dras mot den sida av bilen som är riktad bort från kurvan. Kraften du känner är den gemensamma kraften mellan dig själv och bilen som förser dig med en centripetalacceleration. Om bildörren plötsligt skulle öppnas på den sida som är riktad bort från kurvan skulle du, om du inte var fastspänd, fortsätta framåt i samma riktning som bilen hade precis i det ögonblick som bildörren öppnades. Du skulle däremot inte åka rakt ut genom dörren och fortsätta i en riktning vinkelrätt ut från bilen.

Man kan således konstatera att det inte finns någon centrifugalkraft (eller utåtriktad kraft) i samband med omloppsbanor.

Omloppsbanor

Om ett föremål släpps nära jordens yta kommer det efter en sekund att ha en hastighet som är 980 cm/s. Dess medelhastighet under denna sekund är 490 cm/s. Således faller föremålet 490 cm på en sekund. Månen som har en acceleration som bara är $1/3600$ av detta, "faller" mot jorden med en hastighet av $490/3600$ cm/s eller ca 0.14 cm på en sekund under det att den rör sig 1 km framåt. Om detta fick fortgå någon längre tid skulle jorden och månen krocka med varandra om ca 3400 år. Detta är givetvis en felaktig slutsats. Förklaringen är att jorden har en rund form som gör att dess yta avlägsnar sig från månen med samma hastighet som månen faller mot den, vilket medför att avståndet mellan jorden och månen är i det närmaste konstant. Man kan således säga att månen "faller"

runt jorden. Efter en månad har de "fallit" hela varvet runt och är tillbaka där den startade.



Omloppsbanor kan på detta sätt förklaras med hjälp av Newton's lagar om rörelse och gravitation. Utan den gravitationella attraktionskraften mellan jorden och månen, som förser månen med den centripetalkraft som behövs för att accelerera in den i en i det närmaste cirkulär bana runt jorden, skulle månen fortsätta rakt ut i rymden i den riktning som den hade precis då gravitationskraften slutade att verka mellan de båda kropparna. På motsvarande sätt kan man förklara planetbanornas utseende.

Planetbanor

En av de största insatserna för att förklara planetbanornas utformning står Johannes Kepler för. Han föddes 1571 i Weil-der-Stadt, Württemberg i den sydvästra delen av Tyskland. Efter sina grundskolestudier började han studera på högskolan i Tübingen. Hans avsikt var att skeffa sig en teknisk utbildning. Under sina

högskolestudier kom han i kontakt med Copernicus lärar, vilket medförde att han redan tidigt blev övertygad om att den heliocentriska världsbilden (solen i centrum) var den riktiga.



År 1594 blev Kepler, p.g.a. sina goda kunskaper i matematik, erbjuden att arbeta som lärare vid högskolan i Graz. Förutom att undervisa i matematik och astronomi, ingick också i hans förpliktelser att skriva en almanacka som skulle innehålla astronomiska och astrologiska data. Under sin tid som lärare vid högskolan växte sig den katolska kyrkans makt allt starkare i Graz. Till slut blev Kepler, som var protestant, tvungen att sluta sin lärartjänst. Han flyttade till Prag och började arbeta som assistent åt Tycho Brahe.

Kepler fick i uppgift att försöka sammanställa en tillfredsställande teori för planeternas rörelser - en teori som skulle överensstämma med den långa serie av observationer som gjorts på Hveen. Tycho Brahe var emellertid motvillig när det gällde att förse Kepler med tillräckligt med data för att han skulle lyckas komma fram till något konkret resultat. Kanske berodde detta på att Tycho var rädd för att Kepler skulle lyckas med något som han

själv hade misslyckats med. Efter Tycho Brahe's död, fick emellertid Kepler tillgång till hela observationsmaterialet. Detta material tillsammans med den uppgift han hade tilldelats, sysselsatte honom de nästföljande 20 åren.

Den planet som Kepler studerade mest detaljerat var Mars. Han tillbringade många resultatlösa år med att försöka kombinera ihop olika cirkulära, och även eccentriciska, banor till något som skulle kunna likna den observerade banan som Mars beskriver. Vid ett tillfälle hittade han en hypotes som stämde överens med observationerna på θ' när (omkring $1/4$ av fullmånens diameter), men eftersom han trodde att Tycho's observationer var noggrannare än så, förkastade han hypotesen och började om på nytt. Det var först när han prövade med att representera Mars omloppsbanan med en oval kurva som teori och verklighet började överensstämma. Denna ovala kurva är numera känd under namnet ellips.

Innan Kepler kom på att Mars bana kunde representeras med hjälp av en ellips, hade han redan undersökt det faktum att planetens banhastighet varierar. Efter en del räknande, kom han fram till att Mars ökar sin hastighet när den är på väg mot solen och minskar detsamma när den avlägsnar sig från solen. Han förklarade denna relation genom att föreställa sig att solen och Mars sammanbundits med en rak, elastisk lina. När Mars förflyttar sig i sin elliptiska bana runt solen, svepar den tänkta linan ut lika stora ytor i rymden under lika stora tidsintervall. Denna relation är känd under namnet "ytlagen".

Kepler trodde på en underliggande harmoni i naturen, vilket gjorde att han

städigt letade efter numeriska relationer för att kunna beskriva den. Det var därför en stor personlig triumf när han lyckades komma på en enkel algebraisk relation mellan planeternas sideriska omloppstid (den tid det tar för planeten att fullborda ett varv runt solen i förhållande till stjärnorna) och längden på halva storaxeln (den maximala diametern i en ellips). Relationen skrivs:

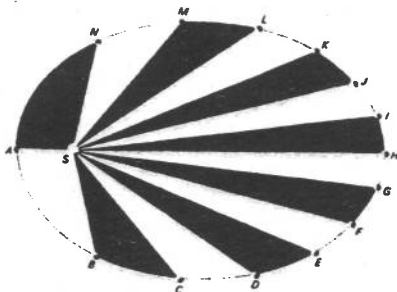
$$P^2 = Ka^3$$

där P är den sideriska omloppstiden i år, a är längden på halva storaxeln i astronomiska enheter (1 a.e. = medelavståndet mellan solen och Jorden = 149,6 miljoner km) och K är en numerisk konstant vars värde varierar beroende på vilka enheter man väljer på P och a .

Keplers tre lagar för planeternas rörelser kan sammanfattas på följande sätt:

1. Varje planets bana är en ellips i vars ena brännpunkt solen befinner sig.

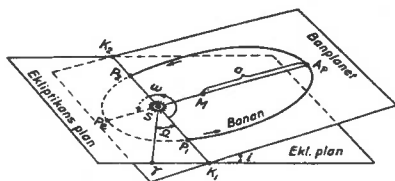
2. Ytlagen
Den rätta linje som sammanbinder solen och planeten (radius vector) beskriver på lika stora tider lika ytor.



3. Kvadraterna på planeternas sideriska omloppstider förhåller sig till varandra som kuberna på deras medelavstånd från solen.

Banelement

Ett klassiskt problem inom den celesta mekaniken är att räkna fram omloppsbana för planeter och asteroider. Idag kan man med hjälp av Newton's rörelse- och gravitationslagar komma fram till goda resultat utan att behöva en så stor mängd observationsdata som Kepler var tvungen att ha. Det räcker med tre positionsbestämningar gjorda vid tre olika tillfällen med minst en veckas mellanrum för att idag kunna räkna fram omloppsbana som planeten eller asteroiden beskriver runt solen. Slutresultatet, en grafisk bild över omloppsbana, brukar beskrivas med hjälp av ett antal variabler som tillsammans kallas banelement. Det krävs att minst sex sådana element är kända för att man exakt skall kunna beskriva en omloppsbana.



Ivä av banelementen, halva storaxeln (a) och excentriciteten (e), behövs för att beskriva banans storlek och utseende. Tre av de resterande fyra banelementen, inklinationen (i), uppstigande nodens longitud (Ω) och perihelium-vinkeln (ω), behövs för att specificera banans orientering i förhållande till ett referenssystem. Det sista banelementet, tiden för

perihelipassagen (T), används för att precisera var i omloppsbana kroppen befinner sig vid en speciell tidpunkt, detta för att kunna räkna fram dess position vid ett annat tillfälle.

Dessa sex banelement är således nödvändiga för att kunna precisera en omloppsbana runt solen för en planet vars massa är försumbar i förhållande till solmassan. Om summan av planetens och solens massa inte är känd, behövs ett sjunde banelement för att exakt kunna precisera omloppsbana. Om den relativa omloppsbana är en ellips, är detta sjunde banelement omloppstiden. Om omloppsbana däremot har formen av en hyperbel, ersätts omloppstiden med area-hastigheten (den hastighet med vilken en tänkt linje mellan de båda kropparna sveper ut en area i rummet i förhållande till en av dem).

Banelementen kan definieras på en mängd olika sätt. På nästa sida följer en tabell över de vanligaste banelementen med sina konventionella definitioner och beteckningar.

NAMN	SYMBOL	DEFINITION
Halva storaxeln	a	Ellipsens största radie (mäts oftast i a.e.).
Excentriciteten	e	Avståndet mellan brännpunkterna, uttryckt i storaxelns längd som enhet. $e=MS/a$.
Inklinationen	i	Lutningsvinkeln mellan planetbanans plan och jordbanans plan.
Uppstigande nodens longitud	Ω	Vinkelavståndet från väd- dagjämningpunkten till den punkt där himla- kroppen rör sig från söder mot norr genom ekliptikan.
Periheliets avstånd från uppstigande noden	ω	Vinkelavståndet mellan banans perihelium och den uppstigande noden.
Tiden för peri- helipassagen	T	Den exakta tiden då planet passerar peri- punkten.
Omloppstiden	P	Sideriska omloppstiden. Den tid det tar för en planet att fullborda ett omlopp kring solen i för- hållande till stjärnorna.
Aphelium	Ap	Den punkt av banan i vilken planet befinner sig längst bort från solen.
Perihelium	Pe	Den punkt i en planetbana som är belägen närmast solen.
Uppstigande noden	K_1	Den punkt i en planetbana där denna skär ekliptikan och vilken planeten passerar under sin banrö- relse från södra sidan till den norra (d.v.s. övergår från sydlig till nordlig latitud).

Nedstigande noden

K_2

Likadant som uppstigande noden fast med den skillnaden att planeten övergår från nordlig till sydlig latitud.

Vårdagjämningspunkten

γ

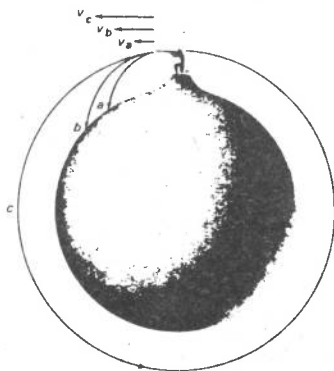
Ekliptikan och ekvatorns plan skär varandra utefter en rät linje, den s.k. dagjämningslinjen. Denna linjes förlängning skär himmelssfären i två punkter vilka markerar skärningspunkten mellan ekliptikans och ekvatorns storcirklar på himlen. Punkterna kallas vårdag- resp. höstdagjämningspunkterna. Solen befinner sig i vårdagjämningspunkten när den skär ekvatorn vid passagen från sydlig till nordlig deklination (omkr. den 21 mars).

Artificiella satelliter

En artificiell satellit är ett föremål som är tillverkat av människan och som snurrar i en bana runt jorden. Oftast rör det sig om temporära satelliter. Efter ett antal år dras de in i de övre delarna av jordatmosfären där friktionen mot luften gör att de förlorar energi och börjar närma sig jordytan allt snabbare. I atmosfärens lägre delar blir friktionen mot luften så stor att satelliten i regel bränns upp. Om satellitens omloppsbana däremot hela tiden ligger över jordatmosfären, kommer den att förbli kvar i denna bana under obestämd framtid, precis som en astronomisk kropp.

För att illustrera hur en satellit skjuts upp, föreställer vi oss att en person som befinner sig på toppen av ett högt berg skjuter med ett gevär parallellt med jordytan. Vi föreställer oss vidare att friktionen mot

luften kan tas bort, och att alla hindrande objekt, såsom andra berg, hus m.m. är borttagna. Den enda kraft som då verkar på gevärskulen är den gravitationella kraften mellan kulan och jorden.

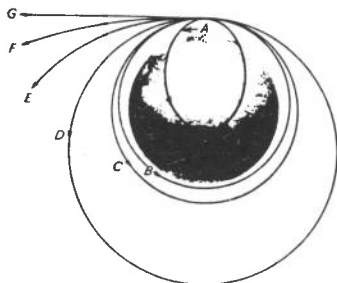


Om kulan skjuts iväg med utgångshastigheten v_a , kommer den, samtidigt som den rör sig rakt fram, att utsättas för en gravitationell acceleration som drar den mot jordytan, vilken den träffar i punkten a. Om kulan istället ges en utgångshastighet v_b , som är något större än v_a , kommer den att tillryggelägga en längre sträcka än i första fallet och träffa jordytan i punkten b. Den utsätts dock fortfarande för samma gravitationella acceleration mot jordytan som i första fallet. Om kulan nu ges en utgångshastighet v_c , som är såpass stor att jordytan hinns böjas undan i samma takt som kulan faller mot den, kommer gevärskulan aldrig att träffa jordytan. Den kommer istället att färdas hela varvet runt jorden på samma höjd som den skjöts ut från. Denna kritiska hastighet v_c , som gör att en artificiell satellit får en cirkulär omlopps bana runt jorden, brukar kallas den cirkulära banhastigheten och är vid jordytan ca 8 km/s.

Möjliga satellitbanor

Om en satellit sänds upp till en höjd av några hundra kilometer, vrids så att den färdas horisontellt och till sist tilldelas en horisontellt riktad "knuff" med hjälp av en burnout, kommer den att färdas i en omlopps bana vars storlek och utseende helt beror på vilken hastighet och riktning satelliten hade i det ögonblick burnouten skedde. De möjliga omloppsbanorna som satelliten kan få vid en horisontell burnout visas i figuren till höger.

Om burnouthastigheten är mindre än den cirkulära banhastigheten, kommer dess omlopps bana att bli en ellips med jordens centrum i ena brännpunkten. Perigeum, d.v.s. den från jorden längst bort



belägna punkten i satellitbanan, blir den punkt i vilken burnouten skedde. Perigeum, d.v.s. den punkt i satellitbanan som är belägen närmast jordens centrum, hamnar därvid ett halvt varv efter punkten för burnouten.

Är burnouthastigheten mycket mindre än den cirkulära banhastigheten, kommer det mesta av den elliptiska omloppsbanan att ligga under markytan (bana A). Detta medför att satelliten bara kommer att kunna tillryggelägga en liten del av sin totala omlopps bana innan den kraschlandar mot jordytan (eller mer troligt, brinner upp i den lägre jordatmosfären). Ökas burnouthastigheten så att den blir nästan lika stor som den cirkulära banhastigheten, fås en omlopps bana som inte går under jordytan i någon punkt av banan (bana B). Denna satellitbana ligger dock alldeles för nära jordytan för att satelliten skall kunna överleva någon längre tid.

Om burnouthastigheten är exakt lika med den cirkulära banhastigheten, kommer den resulterande omloppsbanan att bli en cirkulär bana med jordens centrum i mitten (bana C). Det är dock inte särskilt troligt att man i verkligheten skulle lyckas ge en satellit den exakta riktning och hastighet som krävs för att

ASTRONOMISK ALMANACKA

Av Mats Eriksson

SEPTEMBER 1987

Dat	Tid	
01	04.48	Månen i 1:a kvarteret.
01	07	Månen 0.3° S om Antares. Ockultation, synlig i Indonesien och Australien.
01	17	Månen 6° S om Saturnus.
02	07	Månen 0.4° S om Ceres. Ockultation, synlig i Antarktis och sydöstra Stilla Havet.
03	23	Mars i aphelium (fjärmast solen).
06	04	Månen närmast, avstånd 360826 km.
07	19.13	Fullmåne.
11	01	Månen 4° N om Jupiter.
13	07	Månen 0.4° N om Pleiaderna (Alcyone). Ockultation, synlig i Syd- och Mellanamerika.
15	00.44	Månen i 3:e kvarteret.
17	16	Månen 1.7° S om Pollux.
18	04	Månen fjärmast, avstånd 405188 km.
20	16	Månen 3° N om Regulus.
23	04.08	Nymåne. RINGFORMIG SOLFÖRMÖRKELSE, synlig i östra Asien, Indonesien, östra Australien samt västra Stilla Havet. RINGFORMIG i Sovjet, Kina och Stilla Havet.
23	14	Merkurius 0.5° N om Spica.
23	14.45	Höstdagjämning.
25	02	Månen 0.1° N om Spica. Ockultation synlig i Japan och Stilla Havet.
25	06	Månen 0.3° S om Merkurius. Ockultation, synlig i Indien, Indonesien och Australien.
28	13	Månen 0.3° S om Antares. Ockultation, synlig i södra Afrika, Indiska Oceanen och Australien.
29	01	Månen 6° S om Saturnus.
29	21	Månen 0.2° S om Ceres. Ockultation, synlig i södra Atlanten.
30	11.39	Månen i 1:a kvarteret.

OKTOBER 1987

04	02	Månen närmast, avstånd 366025 km.
04	11	Merkurius i max östlig elongation, 26°.
04	21	Venus 3° N om Spica.
07	05.12	Fullmåne. TOTAL HALVSKUGGEFÖRMÖRKELSE av månen, synlig i Amerika, Afrika, Europa, östra Asien och östra Stilla Havet. Förmörkelsen är synlig i Sverige.
08	06	Månen 4° N om Jupiter.
10	16	Månen 0.4° N om Pleiaderna (Alcyone). Ockultation, synlig i östligaste Asien och nordvästra Stilla Havet.
14	19.06	Månen i 3:e kvarteret.
15	00	Månen 1.8° S om Pollux.
15	22	Månen fjärmast, avstånd 404425 km.
18	00	Månen 3° N om Regulus.

18	16	Jupiter i opposition.
20	02	Merkurius 3° S om Venus.
21	05	Månen 1.7° S om Mars.
22		ORIONIDERNA i maximum. Synliga 16-26 okt.
22	18.28	Nymåne.
24	04	Månen 4° S om Venus.
25	19	Månen 0.2° S om Antares. Ockultation, synlig i södra Sydamerika, södra Atlanten och sydvästra Afrika.
26	10	Månen 6° S om Saturnus.
27	16	Månen 0.06° N om Ceres. Ockultation, synlig i södra Indiska Oceanen.
28	09	Merkurius i undre konjunktion med solen.
29	18.10	Månen i 1:a kvarteret.
30	04	Månen närmast, avstånd 370090 km.

NOVEMBER 1987

02	22	Pluto i konjunktion med solen.
04		TAURIDERNA i maximum. Synliga 20 okt - 30 nov.
04	08	Månen 4° N om Jupiter.
05	17.46	Fullmåne.
07	01	Månen 0.3° N om Pleiaderna (Alcyone). Ockultation, synlig i Skandinavien (inkl Sverige), Europa, Nordafrika, västra Asien och norra Atlanten.
11	05	Venus 4° N om Antares.
11	08	Månen 1.9° S om Pollux.
12		Pluto passerar himmelsekvatorn, på väg söderut på himlen.
12	17	Mars 3° N om Spica.
12	19	Månen fjärrast, avstånd 404400 km.
13	10	Merkurius i max västlig elongation, 19°.
13	15.38	Månen i 3:e kvarteret.
14	08	Månen 2° N om Regulus.
18	04	LEONIDERNA i maximum. Synliga 15-20 nov.
18	18	Månen 0.1° N om Spica. Ockultation, synlig i Hawaii, Östra Stilla Havet och centrala Sydamerika.
19	02	Månen 3° S om Mars.
20	02	Månen 6° S om Merkurius.
20	17	Venus 2° S om Saturnus.
21	07.33	Nymåne.
22	22	Månen 6° S om Saturnus.
23	02	Månen 4° S om Venus.
24	11	Venus 0.9° S om Uranus.
24	14	Månen 0.6° N om Ceres. Ockultation, synlig i Indiska Oceanen.
24	16	Månen närmast, avstånd 366810 km.
27	17	Månen 1.0° S om Juno. Ockultation, synlig i Antarktis.
28	01.37	Månen i 1:a kvarteret.

DECEMBER 1987

01	11	Månen 4° N om Jupiter.
04	09	Månen 0.3° N om Pleiaderna (Alcyone). Ockultation, synlig i Nordamerika och norra Stilla

		Havet.
05	09.01	Fullmåne.
08	16	Månen 2° S om Pollux.
10	15	Månen fjärrast, avstånd 405117 km.
11	16	Månen 2° N om Regulus.
13	12.41	Månen i 3:e kvarteret.
14	08	GEMINIDERNA i maximum, synliga 7-15 dec.
16	04	Saturnus i konjunktion med solen.
16	04	Månen 0.1° S om Spica. Öckultation, synlig i nordöstra Afrika, sydvästra Arabiska halvön, Madagaskar, Indiska Oceanen och Australien.
17	22	Månen 5° S om Mars.
19	10	Uranus i konjunktion med solen.
19	13	Månen 0.2° S om Antares. Öckultation, synlig i norra och centrala Sydamerika, södra Atlanten södra Afrika och Madagaskar.
20	19.25	Nymåne.
22	10.46	Vintersolstånd.
22	12	Månen närmast, avstånd 361259 km.
22	23	Månen 2° S om Venus.
23	09	Merkurius i övre konjunktion med solen.
27	11.01	Månen i 1:a kvarteret.
28	16	Månen 4° N om Jupiter.
29	07	Pallas i konjunktion med solen.
30	00	Neptunus i konjunktion med solen.
31	15	Månen 0.4° N om Pleiaderna (Alcyone). Öckultation, synlig i Asien och norra Skandinavien (inkl norra Sverige).

Källa: Stjärnhimlen 1987

ASTRO

En astronomitidskrift för amatörer och professionella
utgiven av

Svensk AmatörAstronomisk Förening

Beställ gratis provexemplar från

Jan Persson

Skogsgatan 93
582 57 Linköping

PROGRAM-TIPSET

Av Mats Eriksson

Eftersom priset på datorer har sjunkit betydligt under de senaste åren, har allt fler människor investerat i en dator. En del kanske bara vill ha den för att spela spel på, andra använder den som skrivmaskin tillsammans med ett orbehandlingsprogram eller utnyttjar den som en terminal för att kommunicera med större datorer via telefonnätet. Ett annat användningsområde är hobbyverksamhet. Man kan utnyttja datorn för att t.ex. föra statistik över matchresultaten i allsvenskan i fotboll för att på så sätt kunna få fram de troligaste matchresultaten på veckans tipskupong eller använda den för att räkna fram Saturnus position på himlen den 12 december 1987. Det enda som egentligen begränsar datorns användningsområden är vår egen fantasi.

Under rubriken "Program-tipset" kommer dataprogram som berör området astronomi att presenteras. Eftersom det finns en mängd olika datorer på marknaden och eftersom jag själv bara har en av dessa, en Commodore 128, vore det bra om de medlemmar i klubben som har astronomiprogram till sina datorer skriver ned några rader om dessa och skickar till mig. På det viset kan även program till andra datorer bli presenterade.

När det gäller program till datorer finns det en mängd regler som måste följas. Den viktigaste av dessa är regeln om upphovsrätten till ett program. För att inte hamna i blåsväder krävs således att vi följer dessa regler.

Vem som helst får skriva en presentation av ett program.

Däremot får inte vem som helst kopiera ett program. Under förutsättning att det är ett s.k. public-domain-program får man kopiera det till andra. Är programmet skrivet av den som presenterar det får det kopieras med denna persons tillåtelse. Om programmet däremot är köpt är det som regel skyddat genom upphovsrättslagen vilket gör att det inte får kopieras utan konstruktörens tillåtelse. De program som jag kommer att presentera är tillättna att kopiera varför det går bra att få en kopia av dem genom att skicka en diskett till mig tillsammans med returporto samt namn och adress.

Det program som skall presenteras denna gång heter "Solarcalc" och är skrivet av Robert P. Madison för Commodore 64. När programmet startas visas först programnamnet Solarcalc på bildskärmen. Därefter frågas om man vill ha stora (Upper) eller små (Lower) bokstäver vid utskrift på printer. När denna fråga har besvarats visas lite information om programmet. I översättning lyder texten: "Detta program räknar noggrannt fram all fundamental information för solen, månen och planeterna för ett givet datum. Resultatet är noggrannt för en tidsperiod på några sekel runt det angivna årtalet."

Efter detta är det dags att ge programmet den information det behöver för att kunna räkna ut den eftersökta informationen. Det första som skall anges är tidszonen. Här kan man välja mellan 9 olika alternativ. Dessa är:

GMT = Greenwich Mean Time

EST - Eastern Standard Time
 EDT - Eastern Daylight Time
 CST - Central Standard Time
 CDT - Central Daylight Time
 MST - Mountain Standard Time
 MDT - Mountain Daylight Time
 PST - Pacific Standard Time
 PDT - Pacific Daylight Time

Därefter är det dags att ange
 det klockslag och datum som man

är intresserad av. När detta är
 gjort skall nordlig latitud och
 västlig longitud för den ort
 man bor på skivas in i decimal
 form. I det körexempel som
 visas på bilden har tidpunkten
 angivits till klockan 19.00 GMT
 den 10/9-1987 och platsen har
 angivits till nordlig latitud
 59.00 grader och västlig
 longitud -13.00 grader.

TIME MAY BE ENTERED AS ONE OF 9 OPTIONS

1-GMT	4-CST	7-MDT
2-EST	5-CDT	8-PST
3-EDT	6-MST	9-PDT

ENTER TIME OPTION? 1
 ENTER LOCAL TIME IN DECIMAL HOURS
 EXAMPLE (11:30PM AS 23.50)? 19.00

ENTER THE DATE OF INTEREST
 DAY? 10
 MONTH? 09
 YEAR? 1987

ENTER YOUR LATITUDE & LONGITUDE AS
 DECIMAL DEGREES (XX.XX) EXAMPLE:
 (43 DEG,54 MIN,36 SEC=43.91 DEC DEG)

YOUR NORTH LATITUDE(XX.XX)? 59.00
 YOUR WEST LONGITUDE(XX.XX)? -13.00

Nu ges man möjlighet att välja
 det objekt som man vill ha data

på. I körexemplet har Saturnus
 (nr 9) valts.

SOLAR CALC

OUTPUT OPTIONS

1=ALL	5-MERCURY	9-SATURN
2-SUN	6-VENUS	10-URANUS
3-MOON	7-MARS	11-NEPTUNE
4-PLANETS	8-JUPITER	12-PLUTO

ENTER YOUR CHOICE OF OUTPUT ? 9

Först presenteras de heliocentriska och därefter de geocentriska datat. Man ges möjlighet att få en skriftlig kopia av dessa data genom att

trycka på funktionstangen 1 (F1). Vill man bara titta på informationen på bildskärmen, är det bara att trycka på SPACE när man har läst klart.

10 SEP 1987 @ 19GMT 59N-13W

GEOCENTRIC OUTPUT FOR SATURN

GEOCENTRIC DIST, AU= 10.0694007
TRUE GEOCENTRIC LONG= 255.018354
TRUE GEOCENTRIC LAT= 1.34961219
RIGHT ASCENSION= 16 H 55 M
DECLINATION=-22 D 44 M
PLANET RISE DATE/LOC= 13 H 27 M GMT
PLANET SET DATE/LOC= 20 H 5 M GMT
AZIMUTH, DEG= 210.983969
ALTITUDE, DEG= 5.16530813
ANGULAR SIZE, ARC SEC= 16.4458645
PHASE(FRACT. ILLUM.)= .997500484
ELONGATION, DEG(W+, E-)=-87.4775608
BRIGHTNESS MAGNITUDE= 1.43124754

HELP FOR PRINTOUT/SPACE TO CONTINUE

10 SEP 1987 @ 19GMT 59N-13W

HELIOCENTRIC OUTPUT FOR SATURN

MEAN HELIOCENTRIC LONG= 259.48435
HELIOCENTRIC DIST, AU= 10.075439
ORBITAL ECCENTRICITY= .0555887868
ORBITAL INCLINATION= 2.48907058
LONG./ASCENDING NODE= 113.556011
MEAN ANOMALY= 167.990575
ECCENTRIC ANOMALY= 168.619075
TRUE ANOMALY= 169.231359
ARGUMENT OF LATITUDE= 147.169122
TRUE HELIOCENTRIC LONG= 260.749766
TRUE HELIOCENTRIC LAT= 1.34917756

HELP FOR PRINTOUT/SPACE TO CONTINUE

Efter detta ges möjlighet att skriva skriva in ett nytt datum eller att avsluta programmet.

Som sammanfattning kan sägas att programmet är självintruerande och lätt att använda. Noggrannheten på de

data som presenteras är bäst för de inre planeterna, solen och månen (ca tre decimaler). För de yttre planeterna blir noggrannheten något försämrad men håller sig dock inom ca en decimal.

CELESTRON MEADE WIXEN

från

G. WENDELHOLM AB

Källvägen 7 150 12 STJÄRNHOV

Tel. 0158/400 85

Skandinavien's marknadsledande
förmedlare av astronomiska
kvalitets-instrument