

STELLA

Medlemstidning för Stockholms Amatörastronomer. Nr. 1-2013



Kometen C/2011 L4 (PANSTARRS) upptäcktes 2011-06-06 av observatoriet Pan-STARRS (Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System) på Hawaii. Det är ursprungligen en ickeperiodisk komet, men efter passagen av solen förväntas den bli periodisk med en omloppstid på 110 000 år. Från Stockholms horisont var den synlig från 12:e mars en stund i väster efter solens nedgång. Kometen var närmast solen 2013-03-10 (perihelium) och närmast jorden 2013-03-05. Vid fototillfällena var magnituden enligt programmet Hallo Northern Sky +1,2 till +1,6. Under våren 2013 genomlöper kometen stjärnbilderna Pegasus, Andromeda, Cassiopeja och Cepheus men blir hela tiden ljussvagare. 1:a maj beräknas magnituden bli c:a 8 och med tanke på den då ljusa himlen blir den nog svår att se annat än med teleskop och kamera. Omslagsbilden fotograferad från Ytterenhörna, Södermanland 2013-03-15, genom ett litet teleskop. foto Göte Flodqvist.

REDAKTÖR och ansvarig utgivare är Hasse Hellberg, Lofotengatan 16, 164 33 Kista.

ALLA BIDRAG ÄR VÄLKOMNA. Redaktören förbehåller sig rätten att, i samråd med författaren, redigera artiklar och bilder så att de passar det aktuella numret. Är du tveksam om materialet passar, kontakta redaktören. Tala om hur du vill ha din artikel. Material kan även mailas till någon i Redaktionsrådet (se nedan).

Medlem i STAR blir man genom att betala in årsavgiften till STARs **Plusgirokonto 70 87 05 - 9**. För 2013 gäller följande avgifter: 100 kr för dem som är under 26 år, 150 kr för övriga. För ytterligare 200 kr kan man även bli medlem av Svenska Astronomiska Sällskapet och få tidskriften Populär Astronomi. Detta förmånliga erbjudande (rabatt 50 kr) gäller endast för STAR-medlemmar, som betalar avgiften till STARs Plusgirokonto. Glöm inte att ange namn, adress och födelseår på inbetalningen. Gärna även telefonnummer och mailadress.

Föreningen förfogar över två observatorier i Stockholmstrakten: ett i Saltsjöbaden och ett i vår klubblokal Magnethuset på Observatoriekullen. STAR anordnar föredrag, bild- och filmvisningar, astronomiska observationer, astrofoto, teleskopbygge, vanlig mötesverksamhet m.m. På måndagar kl. 19.00, utom under helger och skollov, håller STAR öppet i Magnethuset för varande och blivande medlemmar.

Föreningen är en underavdelning till Svenska Astronomiska Sällskapet och är också ansluten till Förbundet Unga Forskare, som särskilt vänder sig till ungdomar under 26 år.

Har du frågor? Kom till oss, skriv eller ring:

STAR, Stockholms Amatörastronomer, Drottninggatan 120, 113 60 STOCKHOLM

www.starastro.org

Telefon **08 - 32 10 96** (måndagar kl 19 - 20 svarar troligen någon)

STARs styrelse och övriga funktionärer 2013

Ordförande

Nils-Erik "Nippe" Olsson
Fregattvägen 3
132 46 Saltsjö-Boo
Tel hem 08-715 62 52
Mobil 070-517 62 52
nilserik.olsson@telia.com

Styrelseledamot

Rickard Billeryd
Tranebergs strand 41
167 40 Bromma
Tel hem 08-38 33 77
Mobil 070-728 05 35
rickard.star@telia.com

Styrelseledamot

Hans Agblom
Lodvägen 4, 4 tr.
192 59 Sollentuna
Tel hem 08-96 53 75
Mobil 070-260 69 31
hans.lill@comhem.se

Redaktör

Hans Hellberg
Lofotengatan 16
164 33 Kista
Tel hem 08-751 37 89
Mobil 070-338 10 25
hhls@bahnhof.se

Vice ordförande

Peter Mattsson
Tegelbruksvägen 10A
126 32 Hägersten
Tel hem 08-726 97 90
peter_stargazer@hotmail.com

Styrelseledamot

Göte Flodqvist
Cigarrvägen 19, 1 tr.
123 57 Farsta
Tel hem 08-604 16 02
Tel arb 08-585 862 73
gotflo@ebox.tninet.se

Obs-chef Magnethuset

Curt Olsson
Nimrodsgatan 17, 1 tr.
115 42 Stockholm
Tel hem 08-664 21 90
Tel arb 08-764 19 85
curt.olsson@telia.com

Revisor

Håkan Holmbeck
Källdisvägen 1
187 72 Täby
Tel hem 08-510 10 627
Mobil 070-520 46 85
kalldiss@yahoo.se

Kassör, nyckelansvarig, Obs-chef Saltis

Gunnar Lövsund
Kolartorpsvägen 26
136 48 Handen
Tel hem 08-777 40 40
Mobil 070-657 15 66
gunnar.lovsund@telia.com

Styrelseledamot

Linda Rosendahl
Tunvägen 22, 4 tr.
170 68 Solna
Tel: 08-122 930 29
Mobil: 073-676 78 50
linda.rosendahl@live.se

Valberedning

Johnny Rönnberg
Ytterbyvägen 4B, 1 tr.
192 76 Sollentuna
Mobil: 070-799 42 92
johnny@johnnyronnberg.com

Revisor

Christer Friberg
Mobil 070-723 04 90
christerfriberg@bredband.net

Sekreterare

Mats Mattsson
Lodjurets gata 225
136 64 Haninge
Tel hem 08-777 78 48
matmat@telia.com

Styrelseledamot och webmaster

Johan Olzén
Torggatan 20B, 3 tr.
749 49 Enköping
johanolzen@telia.com

Valberedning

Bernt Balkh
Klippgatan 18, 5 tr
116 35 Stockholm
dendrolog1@gmail.com

Redaktionsrådet

Gunnar Lövsund
(gunnar.lovsund@telia.com)
Göte Flodqvist
(gotflo@ebox.tninet.se)

Inledaren Stella nr 1 2013.

Den 18 februari hade STAR sitt ordinarie årsmöte. Några stora förändringar blev det inte. Ulf Larsson valde att lämna styrelsen och Johan Olzén valdes in som ledamot. Övriga medlemmar i styrelsen valdes om för ett år. Till Ulf vill jag säga ett stort tack för du har varit en pålitlig och kunnig styrelsemedlem. Ulf tillhör den lite tystlåtna sorten men det han säger är alltid väsentligt och korrekt. Han har via sitt styrelseuppdrag gjort en hel del för STAR. Många minns säkerligen hans fina föredrag och kurser i hantering av teleskop och kamera. Ulf har dessutom visat sig vara mycket generös och har bland annat skänkt autoguideutrustningen som sitter på teleskopet i Magnethuset. Tack för den stora vänligheten Ulf!

Johan Olsén hälsar vi välkommen i styrelsen och vi hoppas du känner dig välkommen. Johan har sedan ett år tillbaka ansvaret för vår hemsida som kommer att vara hans huvudsakliga uppgift. Valberedningen fick nya medlemmar beroende på att Johan var ena halvan och Bo Zachrisson var den andra. Bo valde att avgå efter flera år som en duktig valberedare. Johnny Rönneberg och Bernt Balkh valdes till ny valberedning. Johnny har tidigare suttit i styrelsen och känner många medlemmar. Bernt är medlem i STAR sedan några år tillbaka och är mycket aktiv och skapar många nya kontakter. Det är ju viktigt att valberedningen har många kontakter när de ska leta efter en ny medlem till styrelsen eller annan viktig funktion.

Själv fick jag förnyat förtroende som ordförande ett år till. Det känns mycket hedrande och jag ska göra allt jag kan för att infria de förväntningar jag hoppas finns. Kom gärna med förslag på vad ni vill att jag och den övriga styrelsen ska göra. Det vore kul om det kom så många förslag på aktiviteter så det fyller en hel termin.

Medlemsavgiften bestämdes vara oförändrad 100 kr till och med 25 år och 150 kr däröver.

Stockholms Amatörastronomer är en förening som jag ofta funderar över. Amatörastronomi är ju en hobby som bedrivs av en rätt liten grupp människor vilket kan tolkas som att vi för en undanskymd tillvaro. Men statistiken i verksamhetsberättelsen för år 2012 säger att STAR hade 248 medlemmar den 31 december. En hög siffra tycker jag och den gör oss till en av de större Amatörastronomiska föreningarna i Sverige.

Vårt centrala läge på Observatoriekullen mitt i Stockholm kan knappast bli bättre. Visserligen inte perfekt för nattliga observationer. Men tillräckligt bra för att vi ska se även ljussvaga objekt. Det centrala läget vid Sveriges nu äldsta observatorium i drift, samarbetet med museet plus att vi befinner oss i Sveriges huvudstad ger oss mycket uppmärksamhet och många gäster. STAR har öppet hus i Magnethuset minst två gånger varje år. Varje sådant tillfälle lockar flera hundra besökare. Många minns säkert Venuspassagen den 6 juni. Trots den mycket tidiga timmen var kullen svart av folk. Observatoriekullens dag, Kulturnatten och Astronomins dag och natt lockar även dem många besökare.

Stockholm är ju en turiststad och det drar vi nytta av. Många turister besöker Observatoriemuseet och hör då talas om STAR. Det kan vara på en bokad visning eller en tisdag när STAR tillsammans med museet har öppet hus. Alla dessa gäster ger oss en bra möjlighet att göra reklam för STAR och att sprida det amatörastronomiska budskapet runt hela vårt avlånga land. Öppet-huskvällarna har dessutom många gäster från stora delar av vår värld. Jag vet att andra föreningar i landet har fått nya medlemmar tack vare STAR. Den här generositeten som STAR medlemmar visar genom att delta i alla aktiviteter och då sprida det astronomiska budskapet tycker jag känns mycket bra. Jag känner mig ofta stolt när någon kommer fram till mig som representant för STAR och ger beröm till medlemmarna för att de varit duktiga och generösa. Det finns alltså många fördelar med att vara ordförande speciellt när jag får dela ut beröm som kommer från våra gäster.

2013 är ett år som jag ser fram emot. Vi hade bland annat några fina kometer och en asteroid att se fram emot. En komet och asteroiden har redan passerat men vi har en ny fin komet med det mycket exotiska namnet C/2012S1 Ison att observera i höst. Den 7 eller 14 september är det Observatoriekullens dag och den 28 september är det Astronomins dag och natt. Vid bägge tillfällena har STAR Öppet Hus. Dessutom firar STAR 50-årsjubileum som vi ska uppmärksamma i höst. Men mer om det längre fram när fler detaljer är klara.

Nils-Erik Olsson
Ordförande i STAR



Sammanställt av Gunnar Lövsund

Venuspassagers regelbundenhet 2012-11-19

Vår mångårige (i dubbel bemärkelse) medlem Hans Riesel, docent i matematik, gav oss den matematiska bakgrunden till att planeten Venus passerar framför solskivan med viss regelbundenhet. Vi har fått uppleva två passager med c:a 8 års mellanrum (2004 och

2012). Från den senaste dröjer det c:a 105,5 år till nästa och sedan upprepas mönstret. Om man utgår från en viss Venuspassage kommer en ny sådan att inträffa när jorden och Venus åter befinner sig i samma läge i rymden i förhållande till solen.

Astrofotokväll 2012-11-26

Hela 7 medlemmar visade upp exempel på sina ansträngningar inom astrofoto. Rune Stjernström och Johan Karlsson var nya och lovande fotografer. Mats Ekberg hade som vanligt fångat ett mystiskt objekt

med videokamera. Mats Mattsson och Göte Flodqvist visade norrskenbilder med mera. Bengt Rutersten hade fina bilder från Namibia och Gunnar Lövsund några bilder på deepskyobjekt.

Besök på Cosmonova 2012-11-28

Se separat artikel.

Årsmöte 2013-02-18

Den styrelse som valdes vid årsmötet ser ut så här. Ulf Larsson avgick på egen begäran och i stället valdes vår webmaster Johan Olzén in. Övriga fick förnyat förtroende för 1 år.



Ordförande
Nippe Olsson



Vice ordf.
Peter Mattisson



Sekreterare
Mats Mattsson



Kassör
Gunnar Lövsund



Ledamot
Rickard Billeryd



Ledamot
Göte Flodqvist



Ledamot
Hans Agblom



Ledamot
Linda Rosendahl



Ledamot
Johan Olzén

Till ny valberedning efter Johan Olzén och Bo Zachrisson utsågs Bernt Balkh och tidigare styrelsemedlemmen Johnny Rönnerberg.

Nyheter från Solen 2013-03-18

Solforskaren docent Dan Kiselman från Kungliga Vetenskapsakademiens institut för solforskning berättade på ett engagerat och intresseväckande sätt om solforskningens historia, nutid och framtid med tonvikt på Sveriges insatser. Swedish Solar Telescope på La Palma är det vassaste teleskopet i världen när det gäller upplösning. Minsta detaljen som kan ses på solytan är 75 km. Dan talade om vilka förutsättningar



är för att göra vetenskapliga solobservationer, varför man studerar solen och vilka olösta frågor som fortfarande finns. Vi ser fram mot flera föredrag vartefter frågorna får sina svar.

ASTRONOMIÅRET

Text Magnus Nordén, STAR

Under året finns mycket trevligt ifall man är intresserad av kvällshimlen, även om sommaren är en utmaning när det gäller observationer.

På himlen

Meteorsvärmar är ganska regelbundna, exempelvis Kvadrantiderna i början av januari, Lyriderna i april, Perseiderna i augusti, Pisciderna i september, Draconiderna och Orioniderna i oktober, Tauriderna och Leoniderna i november samt Geminiderna och Ursiderna i december.

Och våra närmaste grannar Merkurius, Venus, Mars, Jupiter och Saturnus är observerbara vissa perioder under året.

Aktiviteter i Stockholm

- På måndagar har STAR aktiviteter i Magnethuset med uppehåll för sommaren.
- Sedan år 2010 har det varit *Kulturnatt i Stockholm* en lördagkväll i april och då har STAR i samarbete med Observatoriemuseet aktiviteter på Observatoriekullen.
- *Observatoriekullens dag* första helgen i september.
- Hösten 2012 arrangerades *Astronomins dag och natt* för första gången, och den kommer att äga rum även 2013, närmare bestämt den 28 september.

Det finns även olika föredrag tillgängliga mer eller mindre regelbundet under vår och höst:

- På Albanova brukar det vara öppna föreläsningar 8-9 månader per år
- Kungliga Vetenskapsakademien brukar ha några öppna föreläsningar per säsong
- Observatoriemuseet har några föredrag per säsong.

Träffar

För den som vill träffa personer intresserade av astronomi från resten av landet finns det några stjärnträffar som återkommer årligen:

- *Värmland Star Party* brukar gå en helg nära månadsskiftet februari/mars.
- I augusti brukar *Sagittarius* hållas på Öland
- Vid månadsskiftet augusti/september äger *Mariestadsträffen* rum (i år 6-7 september).
- Nära månadsskiftet september/oktober finns *Norrlands starparty*.

Internationellt

Om man är sugen att åka till London i februari brukar *European Astrofest* äga rum där två dagar i anslutning till en helg. Stor mässa med astroprylar och föredrag.

Sedan hösten 2010 arrangeras *International Observe the Moon Night* i september eller oktober. I år går den av stapeln 12 oktober.

World Space Week inrättades av FN 6 december 1999 och firas årligen 4-10 oktober med mottot 'en internationell hyllning till vetenskap och teknik och deras bidrag till förbättring av mänskliga förhållanden'.

Rymdfart

Sedan 2001 arrangeras *Yuris Night* den 12 april till minne av Jurij Gagarins resa 1961. Som kuriosum var uppskjutningsdatum för STS-1 den 12 april 1981, det vill säga på tjugoförsta dagen av Vostok 1.

Ifall man vill uppmärksamma rymdfartsrelaterade saker under året finns det årsdagar från diverse projekt från de drygt 50 år vi försökt skicka upp instrument eller personer. En sammanställning finns på denna länk:

<http://people.su.se/~mano3567/rymdfart.html>

STARs medlemsregister

Registrets ändamål är att hantera medlemsuppgifter för STARs medlemmar. Innehållet i registret ligger till grund för utskick av medlemstidningen STELLA och för kontakt med medlemmarna. Namn- och adressuppgifter från registret lämnas vidare till den administration som hanterar medlemskap i Svenska Astronomiska Sällskapet (endast för de som vill vara medlemmar i Sällskapet). STAR är anslutet till Förbundet Unga Forskare till vilka årsvis lämnas uppgifter för bl. a. ansökan om föreningsbidrag.

Medlemsregistret innehåller i huvudsak: namn, postadress, telefonnummer, betalningsdatum, födelseår (ej datum), inträdesdatum, e-postadress. Som enskild medlem har man rätt att få ut sina uppgifter från registret genom att kontakta föreningens registeransvarige, f. n. kassören.

BESÖK PÅ COSMONOVA

Text och foto "Nippe" Olsson, STAR

Onsdagen den 28 november 2012 samlades 21 STAR-medlemmar vid Naturhistoriska Riksmuseet för ett studiebesök på Cosmonova.

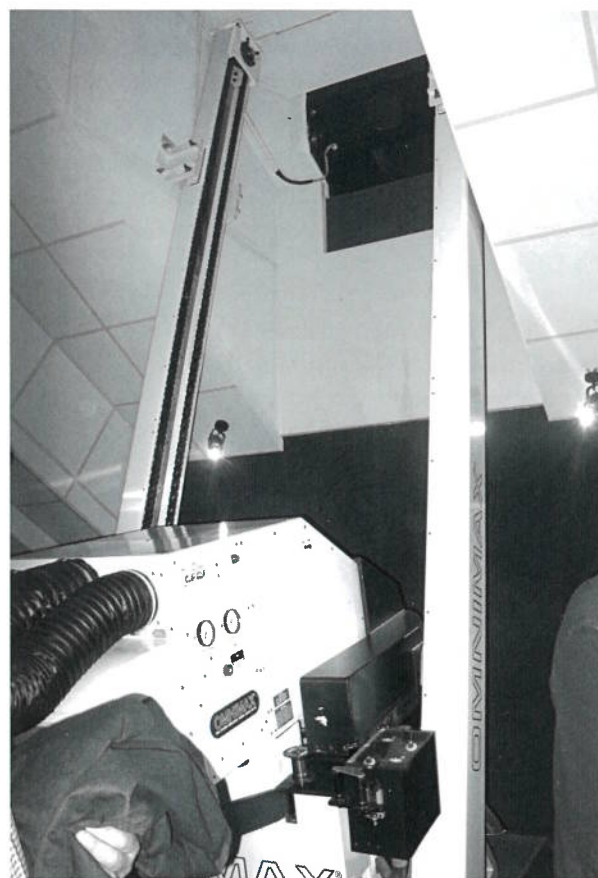
Vi togs emot av den sympatiska chefsteknikern Björn Hedén som började med en historisk tillbaka blick. Björn berättade att Cosmonova blev påtänkt redan på 1960-talet. Det dröjde dock flera år innan idén blev praktiskt genomförbar. Pengar till bygget söktes från bland annat stiftelser och andra donatorer. Svenska Astronomiska Sällskapet var en donator, förmodligen beroende på att initiativtagarna var medlemmar i Sällskapet. Donatorernas namn finns på en skylt vid entrén till Cosmonova. Invigningen var 1992 så det firades 20-års jubileum på "Astronomins dag och natt" den 13 oktober i år.

Den tekniska utrustningen är mycket imponerande med de stora maskinerna där IMAX-filmerna rullar. En IMAX-film om 40 minuter är 4,5 km lång, 70 mm bred och bildhastigheten är 24 bilder per sekund. Projektorn är en gigant som hissas upp flera meter när filmen ska visas. Projektorlampan, en xenonlampa modell större, matas med 15 kV likspänning. Lampan alstrar så mycket värme att hela projektorn måste kylas med vatten i ett slutet system. 2008 uppgraderades tekniken till "full-dome video" och då infördes även digital 3D. Alla besökare får då 3D glasögon som lämnas tillbaka efter filmen beroende på att de kostar 300 kr styck. I ett rum bakom maskinrummet fanns kontrollrummet med två stora rackar med flera servrar som skötte all styrning och samkörning av de olika projektorerna.

Filmduken är en välvd 760 m² stor aluminiumplåt perforerad med miljoner små hål. Perforeringen är till för att dels släppa igenom ljud från högtalarna och dels sköta ventilationen. Som avslutning visade Björn deras planetarieprogram som förde oss ut på en resa i universum. Det programmet visas med sex projektorer som synkroniseras till en enda bild. Känslan när universums otaliga stjärnor och galaxer syns åt alla håll är hisnande.

Cosmonova har slutat göra egna filmer om astronomi och rymdfart beroende på höga kostnader. De filmerna gjordes ofta av deras egen personal men nu är det tyvärr för dyrt. Men de visar andra inköpta som är mycket sevärda. När vi gick hem efter några timmar var alla mycket nöjda och Björn avtackades med stor applåd och ett diplom som tack. Ni som inte besöker Cosmonova så ofta rekommenderas att gå dit. Filmer som handlar om

djur och natur blir oerhört imponerande på den stora filmduken som täcker tak och väggar.



Den stora projektorn och hisschaktet



En laddad filmrulle i förgrunden och längre bak visar Björn Hedén de stora slangarna i kylsystemet

HÄNT PÅ HIMLEN

Text Magnus Nordén, STAR

Första kvartalets Fröjder och en Ofröjd

Under början av 2013 var himlen inte klar alla kvällar, men perioden erbjöd ändå en del trevligt för oss som är intresserade av astronomi. Dels måndagar i Magnethuset förstås, en intressant kväll som Tekniska museets vänner arrangerade, föreläsningar på Observatoriemuseet, öppna föreläsningar på Albanova och öppna föreläsningar på Kungliga Vetenskapsakademien om Jupiter av C T Russell och "Syntes av Molekyler" av K C Nicolau. 18 mars pratade den amerikanska teoretiska fysikern Lawrence Krauss på Rival. Och när vädret tillät var Jupiter och Saturnus möjliga att se.

Plejader

I början av året kunde man även betrakta de vackra Plejaderna (Messier 45), en stjärnhop som ligger ungefär 400 ljusår bort i stjärnbilden Oxen. Man anar den för blotta ögat, men genom en vanlig kikare blir den extra fin. Jag tycker att den är väl värd att visa upp för vänner och bekanta som kanske inte blivit bitna av kvällshimlen än.

Messier 44

Den öppna stjärnhopen Messier 44 (NGC 2632), även kallad Bikupan, ligger knappt 600 ljusår bort i stjärnbilden Kräftan. Den är 95 bågminuter stor, har den skenbara ljusstyrkan +3,7 och är vacker via kikare eller teleskop.

C/2012 S1 ISON

Denna komet upptäcktes i september 2012, och ifall prognoserna stämmer kan den bli väldigt ljus och spektakulär i slutet av 2013. Även om den är mer blygsam - rätt ljussvag för att vara ärlig - än så länge är den inom räckhåll för exempelvis en kamera eller CCD. Under februari var den på kvällspromenad genom stjärnbilden Tvillingarna. Huggade kometvänner kan följa den under de närmaste månaderna och se hur den utvecklas.

C/2011 L4 PANSTARRS

Kometen PANSTARRS upptäcktes i juni 2011 och var som närmast jorden i början av mars. Den var synlig från Sverige från 11-12 mars.

European Astrofest

Fredag och lördag 8-9 februari var det dags för årets European Astrofest i London med ett antal föredrag och utställare. STAR fanns representerad med minst en medlem i år.

Nedfall över Ryssland

Tidigt på morgonen fredagen 15 februari träffades Tjeljabinsk i södra Ryssland av resterna av en meteorit som brann och exploderade i atmosfären ögonblicken innan. Ett flertal personer fick uppsöka sjukvård i samband med den uppkomna tryckvågen och materiella skador på byggnader inträffade också. En amerikansk satellit var i närheten precis efter nedslaget och kunde fotografera spåren i visuella och infraröda våglängder.

Närkontakt med asteroiden 2012 DA14

I februari 2012 upptäcktes asteroiden 2012 DA14 av OAM Observatoriet i La Sagra i Spanien. Dess periodtid anses vara 366 dygn, dess banas excentricitet 0,1081 och dess inklinations 10,3 grader.

Den passerade c:a 30 000 km från jorden fredagen 15 februari kl. 20:27 (svensk normaltid) vilket motsvarar några jordradier (eller knappt en tiondel av det genomsnittliga avståndet till månen). Som ljusast var dess skenbara ljusstyrka ungefär +7,6. Dessvärre var det ganska mulet i 08-området.

Ockultationer

Lördagen 23 februari ockulterade den nästan fulla månen den öppna stjärnhopen Messier 67 (NGC 2682) i stjärnbilden Kräftan. Även stjärnorna 50Cancri och 60Cancri skymdes av månen.

Hemsidan

Har du kollat på vår hemsida www.starastro.org på sistone? Vårt nya fotogalleri håller på att växa fram. Har du bilder som du vill visa för andra kan du lägga in dem själv. Var då bara noga med att tillhörande text blir rätt från början. När du laddat upp bilden kan nämligen bara webmaster ändra texten. Bilderna kan sedan komma att användas i STELLA eller som Månadens bild.

BOKTIPS

Text Magnus Nordén, STAR

Det här boktipset innehåller fyra böcker, två på populärvetenskaplig nivå om kosmologi och kvantfysik, en något mer matig om fysik inklusive viss naturvetenskaplig idéhistoria från de senaste århundradena och en som är ytterligare mer matig och är inriktad på astrofysik och kosmologi. Min tanke är att många i föreningen nog föredrar den här typen av material på populärvetenskaplig nivå, men att några ändå är intresserade av vad det finns för böcker ifall man känner sig beredd att ta ett steg till. Titlarna på de två mer matiga kanske låter avskräckande eller som att innehållet är extremt mycket mer krävande än de första två. Visst får man ut mer av de böckerna ifall man lägger ner lite tanke på det man läser och funderar genom exempel och uppgifter, men enligt min mening är de riktigt trevliga och givande ifall man har matematik och fysik med sig från gymnasiet. För den allra matigaste får man vara beredd på något mer algebraisk formalism (möjligen ett år in på universitet eller högskola, men låt inte det avskräcka ifall intresset för ämnet finns).

A Universe from Nothing

Författaren Lawrence M Krauss är en amerikansk/kanadensisk teoretisk fysiker som gjort insatser inom kosmologi och arbetar på Arizona State University i USA. Boken har undertiteln 'Why There is Something Rather than Nothing' (ISBN 978-1-4516-2445-8, publicerad 2012).

Krauss behandlar på ett populärvetenskapligt sätt ett antal idéer inom kosmologin som växt fram och förädlats under de senaste 50 - 100 åren. Boken förutsätter inte några förkunskaper inom matematik eller fysik.

Jag upplever Krauss som entusiastisk för sitt ämnesområde och tycker att han har gjort ett spännande urval av de saker han belyser och beskriver. Boken är både lättläst och lättsmält och är bara på c:a 200 sidor.

The Quantum Universe

Brian Cox och Jeff Forshaw är två teoretiska fysiker från England. Deras bok 'The Quantum Universe' har undertiteln 'Everything that Can Happen Does Happen' (ISBN 978-1-84614-432-5, publicerad 2011).

Boken beskriver koncept inom kvantmekanik på ett populärvetenskapligt sätt och de båda författarna är vana att förmedla sina kunskaper.

Modern Physics for Scientists and Engineers

Tidigare år 2012 läste jag 'Modern Physics for Scientists and Engineers' av Stephen T Thornton och Andrew Rex (utgiven 2012, ISBN 978-1-133-11186-3, fjärde upplagan, Förlag: Brooks / Cole).

Dess titel kanske låter lite avskräckande, eller som att den ställer jättehöga krav på läsarens förkunskaper. Ifall man har med sig matematik och fysik från gymnasiet och lägger lite tid på exempel och övningar är den väldigt givande.

Boken säger knappt något alls om stjärnor, planeter eller galaxer men presenterar de kunskaper i fysik som utgör grunden för dagens modeller inom astrofysiken. Boken fokuserar på fysiken från 1890-talet och framåt, men ger även ett antal trevliga idéhistoriska referenser för många av de saker man behandlar.

Boken är tänkt att användas som kursmaterial för den första fysikkursen inom universitet och högskolor, men går bra att läsa på egen hand i eget tempo för den som är intresserad av nivån ovanför populärvetenskap. Det är en fördel om man känner sig bekväm med begreppen derivata och integral och inte störs av algebra och fysik på gymnasienivå.

Jag tycker att boken är riktigt trevlig, men den förutsätter lite mer av läsaren än populärvetenskapliga böcker.

Cosmology and Particle Astrophysics

Året som gick läste jag denna bok av Lars Bergström och Ariel Goobar (utgiven 2004, ISBN 3-540-32924-2, andra upplagan, Förlag: Springer). De båda författarna jobbar på Stockholms Universitet på Albanova och båda har pratat i Magnethuset varsin gång.

Den här boken är sannolikt tänkt att användas som kurslitteratur en bit in på universitet eller högskola och använder en del algebra som inte är helt trivial. Men om intresse finns för bokens ämne är inte den nödvändiga matematiken utom räckhåll (även om den kräver en viss mån av eftertanke). Den behandlar bland annat allmän och speciell relativitet, kvantfysik och kosmologiska koncept. Även denna är trivsamt ifall man är beredd på matematiken och att fundera ordentligt på uppgifter och exempel.

EN DIALOG OM ASTROLOGI OCH ASTRONOMI

Text Bernt Balkh, STAR

En fiktiv berättelse om astrologins och astronomin ursprung byggd på en fiktiv dialog mellan två fiktiva personer.

Min vän är ute på vandring någonstans i Medelhavsområdet vid tiden runt Kristi födelse. Ödet har fört vännen runt jorden där han betraktat händelser, danser, skådespel, musik, dramatik och poesi med öppna ögon. Vännen vet att hans uppdrag på jorden är att försöka förstå vad som pågår och varför; därför vill vännen vidare. Vännen hör havet och känner vinden, ser solen gå upp i öst och ner i väst och däremellan i zenit. På vägen möter vännen människor som frågar om han vill följa med på en resa över havet till en plats som heter Miletos. Vännen frågar: varför? Människorna svarar: för att få svar på dina frågor! Vännen går ombord på ett fartyg ledsagad av de vänliga människorna och blir upplyst om destinationen och dess belägenhet. Styrmannen på fartyget är fenicier och navigerar efter stjärnorna om natten. Han känner till Polaris i stjärnbilden Lilla Björn, Hamal i stjärnbilden Väduren, Aldebaran i stjärnbilden Oxen, Al Risha i stjärnbilden Fiskarna och Sadalsuud i stjärnbilden Vattumannen. Besättningen på fartyget är alla intresserade av att förstå världen. Väl i hamn ledsagas vännen av besättningen till Miletos agora där skillnaden mellan astronomi och astrologi skall debatteras.

Debattanterna är en mycket **gammal** man från **Mesopotamien** och en **yngre** man från den **grekiska övärlden**. Eftersom mannen från Mesopotamien är gästdebattant får han börja berätta:

- Kära vänner, jag är lycklig över att vara här i Jonien och Miletos, just här där beresta män i alla tider har mötts för att berätta om upplevelser och där vi jämfört våra erfarenheter. Tidigare har här diskuterats mätning, vägning, navigering och förutsägning av väderlek. Vår syn på och vår muntliga och skriftliga tradition angående himlafenomen, himlakroppar och himlakroppars rörelser är mycket gammal. Vi har skrifter som sträcker sig tillbaka till kung Gudea av Lagash (c:a 2200 B.C.) som handlar om obevisade drömda spådomar. Vi har läst Venus Tablet of Ammisaduga (kung), *Enuma Anu Enlil* (1646-1626 B.C.) genom sekler. Denna skrift handlar bl.a. om planeten Venus nedgång och uppgång och händelser i samband med det. Många av dessa skrifter är poetiska omskrivningar för kungen och hans folks väl och ve, och inkluderar sådden av gröda, skörden och regnen. I skriften *Summa Alu* beskrivs obevisade omen och behandlar de elementära fenomen omkring mänskliga miljöer och aktiviteter, drömmar, familjerelat-

ioner, trädgårdar, djur, växter, eld och märkliga ljusfenomen. Denna samling obevisade förutsägelser handlar också om väder och förmörkelser och hade ett samband med anläggningsplatser för tempel och bostadskonstruktioner. Kung Ashurbanipal omgav sig med världens största bibliotek, det i Nineve år 660 B.C. I det biblioteket kunde man läsa att ummanuus (dåtidens första astrologer) observerade naturen, fåglarnas flykt, planeters konjunktioner, förmörkelser, stjärnfall, ljushalos runt månen, kometer och molninformationer och försökte förstå vad dessa fenomen innebar. Ummanuus uttolkade dessa tecken efter bästa förmåga och förstod att kungöra dessa fenomen för kungen, för landets väl. Tecknen i skyn och på jorden var inte separerade, de var förenade i samma sfär. Mikrokosmos och makrokosmos var förenade i kungens personlighet. Kungen uttryckte detta symboliskt genom att vårda det heliga trädet, som var en länk mellan himmel och jord. Det är begynnelsen av det vi kallar astrologi.

Drömmen (Ziqiqu) i betydelsen vind, själ eller fantom hade betydelse för framkallandet av omen som kunde användas i olika sammanhang, varningar, tillrättavisningar och framgångar. Vår tro att himlen kunde säga något om den värld vi lever i är en metafor för tecknen i skyn. Horoskoperna härstammar från Babylon och staden Uruk i den tid där jag nu står, och bygger på observationer av sju planeter (Månen, Solen, Merkurius, Venus, Mars, Jupiter och Saturnus). Vid födseln av en individ betraktas positionerna av planeterna i zodiaken, och olika fenomen som himlakropparna bidrar med. Förutsägelser om individens framtida leverne utgår ifrån dessa observationer. Zodiakens tecken är Väduren, Oxen, Tvillingarna, Kräftan, Lejonet, Jungfrun, Vågen, Skorpionen, Skytten, Stenbocken, Vattumannen och Fiskarna. Dessa tecken ser vi i de olika månaderna och utgör tecknen nära ekliptikan. Den Heliakiska uppgången av ekliptikala stjärnor är uppräknade i vårt kompendium MUL.APIN. Sirius faser kunde förutsägas redan tidigt i vår historia. Saroscykeln förutsäger månförmörkelser som våra astrologer räknade ut. Under härskaren Nabonassars era (747-734 B.C) skrevs astronomiska dagböcker (data) som i framtiden kan användas av astronomer (Hipparchos) och (Ptolemaios).

Jag har också hört talas om er berömde son Thales, som var i vår trakt och handlade och blev lärd av oss. Han blev duktig i den geometriska konsten. Er

berömda Pythagoras, vars sats har kommit till allmän kännedom, härstammar från våra bygder och våra arkitekter och byggmästare. Vår indelning av det vi kallar tid upptar 60 delar och denna indelning är ett viktigt bidrag till vetenskapen av skeenden och mönster, till exempel indelningen av en cirkel i 360 grader. *Teori och vetenskap* är relativa begrepp och bygger på drömmar, tankar, observationer, spekulationer, debatt, kritiskt tänkande och prov. Tanken är en ström av observationer som iscensätts av vårt undermedvetna där logik och matematik är en naturlig ingrediens. Jag förstår att jag nu lever i en brytningstid där ni greker har anammat många aspekter av vår urgamla kunskap och ifrågasätter den utifrån er värld. Jag betraktar mig inte längre som astrolog eller astronom. Jag gör bara observationer och drar obevisade slutsatser därav.

Den yngre mannen från den grekiska övärlden:

- Kära vänner, genom bara observationer kommer man ingenstans. Man måste också förstå vad dessa observationer innebär. Vår metod, den vetenskapliga, baseras på observation, logik och skepticism. Man måste beskriva dessa observationer och ställa upp hypoteser och dra slutsatser utifrån dessa. Du kommer från ett strikt hierarkiskt styrt samhälle där kung och prästerskapet styrt och ställt över era tankar. De är måna om att behålla den rådande ordningen för sina egna maktbehov. Där du kommer ifrån har gudarna större makt än människorna. I ditt land är inte makthavarna intresserade av att vidga vetenskapens gränser. Vi här å andra sidan vi försöker förklara världen på rationella grunder med matematikens hjälp. Vi bor i en Ö-värld avskild från en enhetlig makthierarki med makt över oss. Vi är ett seglande folk som möter många människor från när och fjärran. Jag vet att den lärde mannen, Eudoxus från Cnidus hänvisade till Kaldeerna. Eudoxus beskrev stjärnkonstellationer inkluderat de i den Babylonska zodiaken. Denna kunskap bygger på era studier av himlakroppars positioner. Aratus från Soli beskrev 48 stjärnbilder i poesins form i sitt verk *Phaenomena*. Detta verk fungerar som en handbok i astronomi. En annan man, kaldéen Berosus kom till vår ö-värld och slog sig ner på ön Kos. Han lärde oss mycket om Babylonien och landets rikedom på kunskaper, speciellt då inom området astronomi. Vi bygger modeller och teorier, vi debatterar och diskuterar i det oändliga. Vi förstår att jorden är rund, det ser vi under månförmörkelser då jorden alltid kastar en mörk skugga på månen. Vi har lämnat gudavärlden för att nu studera naturen och dess mysterium. Vi både spekulerar och bygger teorier utifrån studier. Vi finner att planeter rör sig i cirklar och vår astronomi bygger på dessa geometriska rörelser. Vi

ställer upp problem och försöker lösa dessa med hjälp av analys och teori. Planetrörelsernas geometri försöker vi förstå, vi ser ju att planeterna har olika ljusstyrka. Vi försöker bringa reda i det virrvarr av fenomen som vi människor uppfattar med våra sinnen. Vi reder ut orsakssammanhang mellan händelser av ordning och regelbundenhet och av oordning och oregelbundenhet. Vi greker har rest i ert land och genom er har vi skaffat oss mycket kunskap och visdom som vi sedan tar till oss och utvecklar till naturvetenskap. Astrologi och astronomi var djupt förknippat med varandra där idag skiljelinjer dras upp av oss greker. Vår tro har blivit till vetenskap medan er tro fortfarande bygger på omen och gudarnas vilja.

Den gamle mannen från Mesopotamien:

- Det är sant att ni greker har tagit till er mycket av vår urgamla kunskap och vi är stolta över att vår kunskap har hamnat i god jord och kultiveras av er greker. I vårt Gamla Babylon levde en kung vid namn Hammurabi (2000-1600 B.C.), han lät skriva ner texter om många olika händelser, han stiftade lagar och försökte få ordning i landet. Allt detta skrevs ner på en stele av svart sten. Denna skrift bygger på tankekraft och omdöme och viljan att göra rättvisan till lag för folket. Genom krig och elände har vårt land slagits i spillror gång efter gång och folk har glömt vad som är rätt och fel. Vi hade ett stort och vackert bibliotek i staden Niniveh (612 B.C.) där skrifter av betydelse för mänskligheten och vetenskapen var förvarade. Dessa skrifter hade skapats av betydande poeter, spåmän och vad ni kallar vetenskapsmän. Två av dessa män, vars namn var Naburimanni och Kidinnu, besöktes av era filosofer. Allt detta ligger nu i ruiner på grund av krig och elände. Vår kalender byggde på skriften *Enuma Anu Enlil* som beskriver de viktiga månfasen som utgör året. Det vill säga tolv månåder utgör ett år. Vi räknade ut att 235 månåder utgör en cykel på 19 år. Våra astronomiska observationer av himlakropparnas rörelser bidrog mer till att tillfredsställa våra krigande och egenmäktiga kungar än att driva på och utveckla naturvetenskapen. Våra Babylonska skriftställare och tänkare förstod att solen rörde sig med olika hastighet under året och att oregelbundenheten påverkade årets längd. I sammanhanget koncentrerade de babyloniska astronomerna sig mer på observationerna i sig och fenomenen däromkring för att kunna förutsäga händelser, än att utveckla vetenskapen till en konst. Men om vi hade haft fred i vårt land och om vi hade kunnat tänka fritt så hade våra observationer givit oss ett annorlunda resultat. Vår vishet var byggd både på tro och vetande i tidig tid för folkets väl. Idag ligger allt i ruiner av vår gamla kunskap. Andra folk, kulturer, tradition-

OLIKA VÅGLÄNGDER

Text Magnus Nordén, STAR

Människan är en landlevande varelse på jordens yta och till största delen aktiv under dagtid. Våra ögon är anpassade efter det. De våglängder vi kan se stämmer överens med de som solen huvudsakligen sänder ut (och vår atmosfär filtrerar bort en del av de ultravioletterna och infraröda våglängderna), ungefär i området 0,4 – 0,7 mikrometer. De ljusintensiteter vi är vana vid är de som förekommer dagtid, även om vi i viss mån kan se även på kvällen. När det gäller kvällshimlen kan vi se objekt ned till ungefär skenbar ljusstyrka +6 eller +6,5. Vi kan se allt från myror (eller mindre) till elefanter (eller större) ifall de befinner sig på lagom avstånd från oss.

På senare tid har vi skaffat oss hjälpmedel, dels artificiellt ljus så att vi kan utnyttja dygnets mörka timmar bättre, dels förstöringsglas och mikroskop så att vi kan se mindre föremål och dels kikare och teleskop så att vi kan se föremål längre bort. Men fram tills nyligen har det varit begränsat till ljus i de våglängder det mänskliga ögat kan se.

Så småningom började kloka personer fundera i termer av elektromagnetiska vågor / strålning – till exempel J C Maxwell - där de våglängder människan kan se ingår som en delmängd.

Våglängder för elektromagnetisk strålning brukar delas in i följande områden:

- Radiovågor (där områdets kortaste våglängder brukar kallas mikrovågor)
- Infrarött (där de våglängder som är närmast de synliga våglängderna kallas 'near infrared')
- Våglängder synliga för det mänskliga ögat
- Ultraviolett
- Röntgen
- Gammastrålning (där de kortaste våglängderna ibland kallas 'high energy gamma rays')

Fysiker och personer inom närliggande discipliner har successivt intresserat sig alltmer för dessa områden och processer där dessa är relevanta. Verktyg har utvecklats och förbättrats för att mäta och samla information i olika våglängdsområden, och även med lägre intensitet än ögat normalt kan uppfatta.

Även astronomer har sedan ett antal årtionden kunnat betrakta objekt och processer på kvällshimlen i fler våglängdsområden och insett att det finns fler spännande fenomen att observera och på så sätt kunnat förbättra vår kunskap om den värld vi lever i.

Bakgrund

Upptäckten av infrarött ljus brukar tillskrivas William Herschel som publicerade sina resultat för Royal Astronomical Society ungefär år 1800. Han kallade fenomenet "kaloristrålning", och benämningen infrarött började användas i slutet av 1800-talet. Men redan i slutet av 1730-talet presenterade Emilie de Chatelet hypotesen att IR-strålning borde finnas.

Sedan Maxwell presenterade sina resultat har fysiker haft hypotesen att radiovågor från astronomiska objekt borde gå att observera. Exempelvis Tesla försökte mäta radiovågor från solen, men lyckades aldrig.

Även personer som Kirchhoff, Boltzmann, Rayleigh, Wien och Planck bidrog inom området.

Radioastronomi

Karl Jansky brukar tillskrivas de första radioastronomiska observationerna, och dessa utförde han i början av 1930-talet. De initiala mätningarna kan betraktas som en gynnsam slump. Han arbetade vid Bell Telephone Laboratories och undersökte vid det aktuella tillfället störningar vid kortvågsöverföringar. Jansky drog så småningom slutsatsen att störningens källa var ett område i stjärnbilden Skytten, som under 1950-talet fick benämningen Sagittarius A och är ett område nära Vintergatans mittpunkt. Jansky presenterade sina resultat 1933. Han ville fortsätta undersöka saken, men hans arbetsgivare gav honom andra projekt vilket ledde till att han aldrig gjorde något mer inom radioastronomins område. Vissa pionjärarbeten inom radioastronomi gjordes under slutet av 1930-talet och 1940-talet, och under 1950-talet kom området igång i större skala, bland annat vid universitetet i Cambridge. 1955 presenterade Cambridge katalogen 2C med nästan 2000 radiokällor (deklinationer mellan -38 till +83 grader) och 1959 släppte de katalogen 3C och några år senare 3CR.

I början av 1960-talet gjordes de första experimentella bekräftelserna av ett fenomen som förutsagts i slutet av 1940-talet och diskuterats under 1950-talet, nämligen den kosmiska bakgrundsstrålningen. Den ligger inom mikrovågsområdet, som är de kortaste våglängderna inom radio. Den kosmiska bakgrundsstrålningen anses utgöra ett viktigt stöd för modellerna kring Big Bang.

Radioastronomi används exempelvis till att betrakta stjärnor, galaxer, radiogalaxer, kvasarer, pulsarer och vissa typer av moln av komplexa molekyler. Även det underliggande fenomenet för maser förekommer i vissa astrofysikaliska processer som kan observeras inom radioastronomi,

Infraröd astronomi

De första tankarna på astronomiska observationer i infrarött ägde rum under första halvan av 1800-talet men de praktiska observationerna var sparsmakade under 1800-talet och utvecklingen gick relativt långsamt inom området under första delen av 1900-talet. Det var först efter radioastronomins framgångar under 1950-talet och 60-talet samtidigt som tekniken för IR utvecklades, som IR-astronomi kom igång i större skala.

Ultraviolett astronomi

Tidiga observationer av UV-strålning brukar tillskrivas dels den tyska fysikern Johann Wilhelm Ritter, som 1801 mätte våglängder precis under det synliga området, och Victor Schumann (även han fysiker från Tyskland) uppmätte våglängder kortare än 200 nanometer 1893.

För stjärnor som är varmare än vår sol utgör en större andel av energin ultraviolett strålning. Av den energi som solen sänder ut ligger ca 10 procent i det ultravioletta området men majoriteten filtreras bort av vår atmosfär. Av den anledningen behöver observationer inom IR-området ske från den övre atmosfären eller rymdbaserade instrument.

UV-astronomi kan bland annat användas till att:

- Mäta kemisk sammansättning, densitet och temperatur hos det interstellära mediet
 - Mäta kemisk sammansättning och temperatur hos unga stjärnor
 - Bidra till förståelse för utveckling hos galaxer
- Rymdbaserade observationer i ultraviolett har utförts sedan slutet av 1960-talet. SOHO och Hubble har instrument för UV.

Röntgenastronomi

Röntgenstrålning absorberas också av jordens atmosfär, så även här behöver man observera från över atmosfären eller från rymden.

Röntgenstrålning är döpt efter Wilhelm Röntgen som brukar tillskrivas upptäckten av fenomenet under 1890-talet.

Astronomer har mätt röntgenstrålning från solen sedan 1940-talet, och den första källan utanför solsystemet (Scorpius X-1) upptäcktes 1962 i stjärnbilden Skorpionen.

Gammaastronomi

Teoretiker förutspådde existensen av astronomiska gamma-källor innan de kunde observeras, redan i slutet av 1940-talet. Majoriteten av all gammastrålning filtreras bort av atmosfären, och den första sonden för gammastrålning sändes upp 1961. Några av de fenomen som sänder ut gammastrålning är supernovor, svarta hål och vissa typer av radioaktivt sönderfall.

Instrument

- I år avslutar två av ESA-sonderna sina uppdrag: *Herschel* förväntas avslutas under våren (sannolikt i mars) och *Planck* i slutet av 2013. De skickades upp ungefär samtidigt i maj 2009 av ESA. *Planck* observerade den kosmiska bakgrundsstrålningen (mikrovågsområdet) och har jämfört med WMAP (som gjorde liknande mätningar) högre upplösning och känslighet och mäter i fler våglängdsområden. *Herschel* observerade i det infraröda området, 60-670 mikrometer (som ibland kallas *Far infrared*).
- Sedan 1978 har United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT) varit i drift på Hawaii, och det projektet är planerat att avslutas i slutet av 2013.
- I början av 2013 var det 30-årsjubileum för IRAS som sändes upp 1983-01-25 och var det första rymdbaserade infrarödteleskopet. Det var ett samarbetsprojekt mellan England, Holland och USA. Det kartlade 96 procent av himlen i våglängderna 12, 25, 60 och 100 mikrometer i upplösningar mellan 30 bågsekunder och 2 bågminuter (beroende av våglängd). Över 300000 objekt observerades.
- I november 1995 skickades the Infrared Space Observatory (ISO) upp - ett samarbete mellan ESA, NASA och Japan. Satelliten var aktiv i knappt 2,5 år.
- År 2003 skickade Nasa upp the Spitzer Space Telescope (SST) som observerade i IR och var aktivt i ca 5 år.
- I februari 2006 skickade Japan upp AKARI och den var i drift knappt 6 år.
- Vista har varit i drift sedan 2008 och är ett markbaserat IR-observatorium i Atacamaöknen i Chile och är ett ESO-projekt.
- I december 2009 skickade NASA upp Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) och den var aktiv till februari 2011. WISE observerade i 4 våglängder från 3,4 till 22 mikrometer, och var betydligt känsligare än sina föregångare.

- The Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA) är ett flygplansbaserat IR-teleskop som varit i drift sedan 2010.
- Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer (FUSE) skickades upp i juni 1999 och var aktivt till 2007.
- The Galaxy Evolution Explorer (GALEX) skickades upp i april 2003 och är fortfarande i drift och mäter i ultraviolett.
- Swift sändes upp i november 2004 och är fortfarande i drift, och har instrument för både röntgen, ultraviolett och det optiska området.
- Fermi Gamma-ray Telescope sändes upp i juni 2008 och är fortfarande i drift.
- International Gamma Ray Astrophysical Laboratory (INTEGRAL) skickades upp i oktober 2002 och är fortfarande i drift.
- Compton Gamma Ray Observatory (CGRO) var i drift mellan april 1991 och juni 2000.
- Chandra X-Ray Observatory skickades upp i juli 1999 och är fortfarande i drift.
- XMM-Newton skickades upp i december 1999 och observerar fortfarande i röntgen.

Pågående och kommande projekt

ALMA (the Atacama Large Millimeter Array, även det spanska ordet för "själ") är ett samarbetsprojekt mellan USA, Kanada, Europa (via ESO) och Chile. Dess första vetenskapliga observationer gjordes under 2011 och beräknas vara i full drift under våren 2013.

SKA (the Square Kilometer Array) är ett samarbetsprojekt där bland annat Sverige ingår som kommer att bygga radioteleskop i Sydafrika och Australien. Byggandet planeras starta år 2016 och ska vara i full drift 2024. Ambitionen är betydligt högre känslighet än motsvarande instrument idag, och att täcka in ett bredare våglängdsområde.

ESO har ett kommande projekt som kallas *E-ELT* (European Extremely Large Telescope) som godkändes av ESOs styrelse i juni 2012. Det planeras att tas i drift i början av 2020-talet och kommer att finnas i Chile. Observationerna ska göras inom det synliga området och infrarött.

SÅ BETECKNAS KOMETER

Text Gunnar Lövsund, *STAR*

Kometer kan förefalla få beteckningar lite hur som helst. Exempel

C/1995 O1 (Hale-Bopp)
P/1996 R2 (Lagerkvist)
P/1999 XN120 (Catalina)
17P/Holmes
41P/Tuttle-Giacobini-Kresak

Den första kometen som fick ett namn var Halleys komet, som var känd från åtminstone 240 f Kr. Edmond Halley var den förste som beräknade dess bana. Andra kometer fick namn på liknande sätt – t. ex. Komet Encke eller Bielas Komet. Från början av 1900-talet har man döpt kometerna efter deras upptäckare. Upp till tre oberoende upptäckare får ge sitt namn till samma komet. Många upptäckter görs numera av automatiserade instrument och satelliter som också får ge sitt namn.

Ett ökande antal upptäckter skapade ett behov av en ny systematisering. IAU (International Astronomical Union) antog 2004 ett nytt namnsystem (Cometary Designation System). Enligt detta får kometer ett prefix

P/ Periodisk komet med omloppstiden < 200 år eller minst två periheliepassager observerade

C/ Icke periodisk komet eller med period ≥ 200 år
X/ Perioden kan inte bestämmas med säkerhet. Gäller främst historiska kometer
D/ Periodisk komet som försvunnit

Efter prefixet följer årtal för upptäckten, en bokstav för upptäcktsmånad (halvmånad), ett löpnummer för upptäckten inom månaden samt upptäckarnas namn (max 3 st).

- *C/1996 B2 (Hyakutake)* betyder alltså en ickeperiodisk komet som upptäcktes som den andra kometen i den senare delen av januari 1996 av (amatörastronomen Yuji) Hyakutake.
- En periodisk komet med observerad återkomst ges ett löpnummer före prefixet, t. ex. 1P/. Löpnumret bestäms av IAU Minor Planet Center. Hittills finns löpnummer 1 – 280. Exempel *17P/Holmes*
- Beteckningen *P/1999 XN120 (Catalina)* betyder att objektet först klassificerades som en småplanet (asteroid), där man tillämpar ett annat beteckningssystem, men senare upptäcktes vara en periodisk komet.

*Galaxer i Virgohopen i stjärnbilden
Jungfrun (den s. k. Markarian's chain),
refraktor NP101/EQ6 med Canon 350d i
primärfokus (31x60 sek).
foto Bengt Rutersten*



NÅGRA GRUNDLÄGGANDE ASTRONOMIBEGREPP

Text Magnus Nordén, STAR

Precis som inom andra områden finns det många ord, idéer och begrepp som man kan stöta på som amatörastronom. Ambitionen här är inte att ge en komplett ordlista för allt man kan komma i kontakt med. Snarare är det ett försök att skrapa lite på ytan och nämna några av de saker som finns så att fler personer kan bli inspirerade att prata på några måndagar i Magnethuset framöver eller skriva i framtida nummer av STELLA.

Koordinater

På jordens yta kan man ange en position med två koordinater, exempelvis vinkel norr eller söder om ekvatorn och vinkel öster eller väster om observatoriet i Greenwich. Vinklar mäts ofta i *grader* (360 grader på ett helt varv), och för högre precision används *bågminuter* (60 bågminuter på en grad) och *bågsekunder* (60 bågsekunder på en bågminut).

Till exempel ligger Observatorielunden 59,3415 grader norr om ekvatorn och 18,055 grader öster om observatoriet i Greenwich.

På liknande sätt kan man tänka sig ett tvådimensionellt koordinatsystem för stjärnhimlen. Även om objekt befinner sig på olika avstånd från oss så bryr man sig i många fall bara om riktningen. I likhet med koordinater på jordytan kan man tänka sig en vinkel i nordsydlig riktning i förhållande till himmelskvatorn (kallas *deklinations*), och en vinkel i östvästlig riktning i förhållande till vårdagjämningpunkten (kallas *rektascension*).

Deklinationen brukar anges i intervallet -90 grader till +90 grader (positiva värden norr om himmelskvatorn), medan rektascensionen ofta anges i timmar (24 timmar på ett varv), minuter och sekunder. En minut respektive sekund är inte det samma som bågminut/bågsekund trots att båda handlar om vinklar och har snarlika namn. 1 timme är 15 grader, 1 minut är 15 bågminuter och 1 sekund är 15 bågsekunder.

När det gäller enstaka stjärnor har de i praktiken ingen utsträckning när de betraktas från jorden, utan är punktformiga (oavsett hur bra teleskop man använder). Vår närmaste granne är drygt 4 ljusår bort, och även om dess verkliga diameter hade varit tio gånger så stor som solens hade dess skenbara storlek ändå bara varit ett fåtal hundradelar av en bågsekund.

Däremot kan deras positioner mätas och man kan tala om skenbart avstånd/vinkelavstånd mellan dem baserat på deras koordinater. På det sättet kan man tala om skenbar storlek hos galaxer, nebulosor, stjärnhopar, asterismer och konstellationer.

- Andromedagalaxen har den skenbara storleken 190 x 60 bågminuter
- Månens skenbara storlek varierar mellan 29,3 – 34,1 bågminuter
- Solens skenbara storlek varierar mellan 31,6 – 32,7 bågminuter
- Merkurius skenbara storlek varierar mellan 4,5 - 13 bågsekunder
- Venus skenbara storlek varierar mellan 9,7 - 66 bågsekunder
- Mars skenbara storlek varierar mellan 3,5 - 25 bågsekunder
- Jupiters skenbara storlek varierar mellan 29,8 – 50,1 bågsekunder
- Saturnus skenbara storlek varierar mellan 14,5 – 20,1 bågsekunder
- Uranus skenbara storlek varierar mellan 3,3 – 4,1 bågsekunder
- Neptunus skenbara storlek varierar mellan 2,2 – 2,4 bågsekunder

Ifall månens skenbara storlek alltid hade varit mindre än solens så hade vi inte kunnat se totala solförmörkelser på jorden.

Skenbar ljusstyrka

Skenbar ljusstyrka eller *skenbar magnitud* (*apparent magnitude* på engelska) är ett mått på hur ljus ett objekt ser ut för en observatör på jorden. Ju lägre värdet är desto ljusare är objektet. Ett objekt med ljusstyrkan +1 är alltså ljusare än ett objekt med ljusstyrkan +2.

Magnitudskalan är logaritmisk, och för varje helt steg i magnitud förändras intensiteten med en faktor 2,5.

Historiskt tänkte man sig en sexgradig skala från de ljusaste stjärnorna till de mörkaste som man kunde se för blotta ögat på natthimlen. Sedan dess har hjälpmedel utvecklats så att man kan se ljussvagare objekt och har möjlighet att betrakta våglängder utanför det område som det mänskliga ögat kan uppfatta. Dels kortare våglängder som ultraviolett, röntgen och gamma, dels längre våglängder inom det infraröda området och radio.

Ofta menar man ljusstyrkan i de synliga våglängderna, men inte alltid. Exempelvis är Sirius den ljusaste stjärnan i de synliga våglängderna medan Betelgeuse är ljusast i near-infrared (som de kortaste infraröda våglängderna brukar kallas). En rimlig tumregel är att alltid fundera på vilket våglängdsområde man pratar om när det gäller skenbar ljusstyrka.

Med blotta ögat kan man se objekt ner till magnituder på mellan +6 och +6,5, med en vanlig 10x50 kikare ungefär +9 medan Hubbleteleskopet kan se objekt ner till +30.

Stjärnor och flera andra objekt ter sig punktformiga när de betraktas från jorden, men när man pratar om objekt med utsträckning som stjärnhopar eller galaxer avser objektets magnitud dess sammanlagda ljusstyrka. Andromedagalaxens skenbara ljusstyrka är +3,4 men dess storlek är 190x60 bågminuter (jämfört med solen eller månen som är ca 30 bågminuter i diameter). I något avseende skulle man uppfatta en stjärna med samma skenbara ljusstyrka som "ljusare" än Andromeda. Ett annat exempel är Orionnebulosan (Messier 42 eller NGC 1976) som har den skenbara ljusstyrkan +4,0 och den skenbara storleken 60x65 bågminuter (med andra ord ungefär fyra gånger så stor yta som fullmånens), som kan upplevas som lite svagare än en stjärna med magnitud +4.

När det gäller de synliga våglängderna är:

- Solens skenbara ljusstyrka -26,7
- Fullmånens skenbara ljusstyrka -12,7
- Merkurius (som ljusast) -2,6
- Venus (som ljusast) -4,4
- Mars (som ljusast) -3,0
- Jupiter (som ljusast) -2,9
- Saturnus (som ljusast) -0,24
- Uranus (som ljusast) +5,3
- Neptunus (som ljusast) +7,8
- Sirius -1,44
- Arcturus -0,4
- Alpha Centauri AB -0,27
- Vega +0,03
- Rigel +0,12
- Altair +0,77
- Spica +1,04
- Deneb +1,25
- Regulus +1,35

Man talar även om *Absolut ljusstyrka/magnitud* som är den skenbara magnitud som skulle upplevas om observatören befann sig på ett avstånd av 10 parsec (se nedan) från objektet.

Avstånd

Avstånd som är praktiska på jorden är alldeles för korta inom astronomin. Fågelvägen mellan Trelleborg och Kiruna är ungefär 1500 km. Långt att promenera men kort i rymden.

När man pratar om avstånd inom solsystemet (eller inom andra stjärnsystem) använder man ofta det genomsnittliga avståndet mellan jorden och solen som mått. Det brukar kallas för en *astronomisk enhet* (förkortas AE, eller AU på engelska för Astronomical Unit). Avståndet är 150 miljoner km eller ungefär hundratusen Sverige i längd. Ljus från solen tar 500 sekunder att nå hit, vilket motsvarar drygt åtta minuter.

Avstånd mellan stjärnor eller galaxer brukar mätas i *ljusår*, som är den sträcka som ljus färdas i vakuum på ett år. Ett ljusår är 9461 miljarder kilometer, vilket är 63100 astronomiska enheter. Vintergatans diameter är ca 100000 ljusår och vårt solsystem ligger ca 30000 ljusår från galaxens centrum.

Proxima Centauri, som är vårt solsystems närmaste kända granne, ligger 4,24 ljusår bort i riktning mot stjärnbilden Kentauren. Avståndet motsvarar drygt en kvarts miljon astronomiska enheter eller 25 miljarder Sverige i längd.

Det finns även ett längdmått som heter *parsec* (namnet myntades 1913 av den engelska astronomen Turner baserat på orden parallax och bågsekund) som är 3,26 ljusår.

Rent praktiskt är det inte helt trivialt att mäta avståndet till föremål i rymden. Mellan föremål på jorden kan man i princip använda en linjal, måttband eller tumstock medan allt utanför vårt solsystem ligger för långt bort för den metoden.

Om man vet exakt hur starkt ett objekt sänder ut ljus – till exempel en 100W glödlampa – kan man mäta hur mycket ljus eller effekt man ser där man är, och ganska enkelt räkna baklänges hur långt bort ljuskällan är.

Ett problem är att man ofta inte vet exakt vilken ljusstyrka objekt har. Men på senare tid har man kunnat använda supernovor av typen Ia för att avgöra avstånd eftersom man lärt sig att de beter sig på ett enhetligt och känt sätt (och är en av de typer av objekt som brukar kallas "*standardljuskälla*" eller "*Standard Candle*" på engelska).

Ytterligare tekniker för avståndsmätning har utvecklats och förfinats, men vi har bara haft tillräck-

ligt bra mätningar i ungefär ett sekel när det gäller avstånd till objekt utanför vår egen galax. Även om det funnits kloka personer som funderat över saken tidigare så blev man förhållandevis säker på att det finns flera galaxer utanför vår egen så sent som under första fjärdedelen av 1900-talet.

Klassning av stjärnor

Stjärnor klassificeras ofta baserat på spektrallinjer, yttemperatur och storlek. Spektrallinjer visar vilka grundämnen som finns vid ytskiktet hos en stjärna. Yttemperaturen avgör vilken färg och intensitet en stjärna har. Den klassning som brukar användas idag kallas Morgan-Keenan, där man använder bokstäver (exempelvis O, B, A, F, G, K och M) för spektralklassen, där de tidigare indikerar varmare yttemperatur än de senare. Utöver dessa finns en finare indelning i tio steg mellan varje (0-9), och dessutom en luminositetsklass som numreras med romerska siffror. Exempelvis är Sirius av typen A1V, vår sol av typen G2V och Proxima Centauri av typen M5.5V.

I Vintergatan är uppskattningsvis 75-80 procent av stjärnorna röda dvärgar (spektralklass K eller M) och de är mindre än vår sol och har lägre yttemperatur. De är rödare och mindre ljusstarka än solen.

HR-diagram (efter Hertzsprung och Russell) visar fördelning av stjärnor efter luminositet, spektralklass eller yttemperatur. De stjärnor som ligger längs ett visst band i den typen av diagram kallas huvudseriestjärnor och utgör den vanligaste gruppen där fusion av väte till helium äger rum fram tills de exempelvis blir röda jättar och sedan vita dvärgar (möjligtvis med fler faser av fusion till tyngre grundämnen än helium ifall de är tillräckligt massiva). Mer massiva stjärnor kan sluta som neutronstjärnor eller svarta hål.

En stjärna med högre initial massa tenderar att leva kortare än en stjärna med lägre massa, således förväntas Sirius inte bli lika gammal som vår sol medan Proxima Centauri förväntas bli äldre.

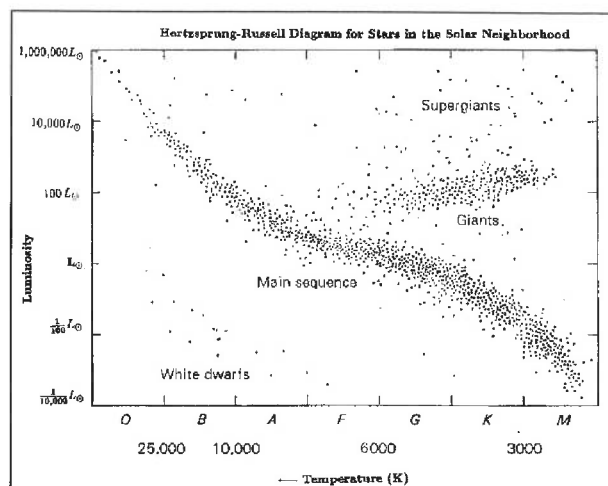
Den största typen av stjärnor kallas Wolf-Rayet (klass O enligt ovan) och kan väga upp till nittio solmassor eller mer och ha en yttemperatur på 30000 Kelvingrader eller mer. Majoriteten av dess elektromagnetiska strålning ligger i det ultravioletta området eller rentav röntgen. De förväntas förbruka sitt bränsle betydligt snabbare än vår sol.

Vår sol är en G-stjärna med en yttemperatur på ca 5800 Kelvingrader, dess radie är ca hundra gånger så stor som jordens och dess massa drygt trehundra gånger så stor som jordens. Dess nuva-

rande ålder är uppskattningsvis 4,5 miljarder år och förväntas bli ca tio miljarder. På solens äldre dagar räknar man med att den först blir en röd jätte och sedan en vit dvärg.

Den minsta typen av stjärnor kallas röda dvärgstjärnor (klass M) och väger ner till en trettondel (knappt 8 procent) av solens massa, har en yttemperatur på ned till 2300 Kelvingrader och de intensivaste våglängderna ligger i det röda eller infraröda området. Trots att de har mindre massa förväntas de kunna befinna sig i huvudseriefasen betydligt längre än vår sol.

Det finns ytterligare en sorts objekt som kallas bruna dvärgstjärnor. Dessa är mindre och svalare än röda dvärgstjärnor, med en massa mellan 15 till 75-80 Jupitermassor och en yttemperatur på 1400 Kelvin eller lägre. I dessa kommer aldrig fusion av väte igång, även om vissa kärnreaktioner med deuterium eller vissa litiumisotoper kan äga rum. De är väldigt ljussvaga och dess ljus ligger primärt i det infraröda området. Deras spektralklasser är M, L, T och Y.



Kataloger

Genom historien har våra förfäder säkerligen betraktat kvällshimlen och funderat över dess "ljusa prickar". Flera av de civilisationer som lämnat skriftliga spår efter sig har nämnt saker på natthimlen.

Många av de ljusaste stjärnorna har fått namn i olika kulturer och även grupperats ihop till olika figurer som brukar kallas asterismer och stjärnbilder, till exempel Orions Bälte, Karlavagnen och Sommartriangeln.

1922 definierade IAU (Internationella Astronomiska Unionen) 88 stjärnbilder som delar in

stjärnhimlen i exakta områden. Varje koordinat på himlen hör till exakt en entydigt definierad konstellation. Vissa gamla stjärnbilder blev pensionerade i samband med det, till exempel Murkvadranten som gav stjärnfallet Kvadrantiderna sitt namn.

Under de senaste seklerna har olika kataloger vuxit fram, baserat på exempelvis objekts typ, dess deklination eller dess huvudsakliga våglängdsområde.

- M (Messier). Charles Messier gjorde år 1781 en katalog med drygt 100 objekt, som var tillgängliga från Frankrike med de hjälpmedel som fanns under hans livstid. Den innehåller galaxer, nebulosor och stjärnhopar.
- NGC (New General Catalogue). 1888 sammanställde John Louis Emil Dreyer NGC-katalogen med 7 840 objekt. Även denna omfattar galaxer, nebulosor och stjärnhopar.
- IC (Index Catalogue) med 5 386 objekt är ett komplement till NGC och släpptes 1895 respektive 1908 av JLE Dreyer.
- Sh (Stewart Sharpless) listar 312 HII-regioner, dvs. nebulösa objekt. Utgavs 1959. En första kortare upplaga kom 1953.

Några prefix som man ser ibland när det gäller stjärnor är följande:

- BD (Bonner Durchmusterung) har sitt ursprung i Tyskland vid Bonns observatorium och omfattar data från tre astrometriska kataloger från 1850-talet fram till 1914, varav två från Bonn och en från Argentina. Totalt har de drygt en miljon objekt med skenbar ljusstyrka ner till 9-10.
- HD sammanställdes mellan 1918 – 1924 av Henry Draper, Henry Draper Extensions (HDE) mellan 1925-1936 och Henry Draper Extension Charts 1937-1949. Totalt 359 000 objekt med skenbar ljusstyrka ned till +9, inklusive spektralklassning.
- BSC (Bright Star Catalog) sammanställdes av Yale University. Katalogen har drygt 9000 objekt med en skenbar ljusstyrka ned till +6,5. Objekten i katalogen kallas ofta

HR följt av en siffra, efter katalogens föregångare Harvard Revised Photometry Catalog. Katalogen innehåller i runda drag alla stjärnor som kan ses med blotta ögat från jorden.

- SAO (Smithsonian Astrophysical Observatory) från 1984 innehåller 260 000 stjärnor till magnitud 9.
- HIP (Hipparcos) var ett ESA-projekt aktivt 1989-1993 och innehåller 118 000 objekt.
- TYC (Tycho) listar 2,5 miljon stjärnor till magnitud 11,5. Ett annat resultat från Hipparcos-projektet.
- GSC (Guide Star Catalogue) framställd med hjälp av Hubbleteleskopet. 945 miljoner stjärnor magnitud 6 – 21.

Några andra kataloger som man kan hitta är UGC, PGC, RCW, Barnard och Gum.

För den praktiserande amatörastronomen är det nog katalogerna M, NGC, IC och Sh som är viktigast samt listorna Caldwell och Herschel 400.

Caldwell List är ingen officiell katalog men listar 109 objekt som i likhet med Messierkatalogen är lämpade för amatörobservationer.

För den avancerade observatören finns listan Herschel 400 som är ett utdrag av de 2 500 objekt som William och Caroline Herschel katalogiserade på 1700-talet.

Som föreningsaktivitet i STAR skulle vi kunna ta fram "Mälardalskatalogen" (möjligtvis tillsammans med våra vänner i Ericssons Astronomi Förening och Uppsala AmatörAstronomer) som skulle kunna innehålla objekt som är synliga för amatörastronomer i Svealand. Till exempel synliga för blotta ögat, med kikare eller med utrustning som privatpersoner kan ha tillgång till. Dels "enkla", dels "utmaningar".



08 – 32 10 96 är telefonnumret till STAR:s telefon och telefonsvarare i klubblokalen. Ringer du en måndagkväll är chansen stor att någon av våra medlemmar svarar.



*Kometen C/2011 L4 (PANSTARRS) 2013-03-17 19:16 Canon 600D, 36x4sek, ISO 400 med refraktor NP-101 f/5,4. Bakom komethuvudet kan man ana ett mörkare stråk som är en skugga från kometens kärna i svansen
Foto Bengt Rutersten.*



Kometen PANSTARRS fotograferad från Riddarholmen i centrala Stockholm, 2013-03-17. Canon EOS 7D med ett "antikt" 350 mm Soligor-objektiv. Foto Ivar Hamberg.



Fotograferad 2013-03-15 från Handen. Canon 400D, 250 mm, ISO 1600. Foto Gunnar Lövsund.