

STELLA



Medlemstidning för Stockholms Amatörastronomer. Nr. 2-2017



är medlemstidningen utgiven av och för STAR, Stockholms Amatörastronomer. Tidningen utkommer med c:a 340 exemplar, 3 gånger per år. Redaktör är Bertil Forslund. Layout Gunnar Lövsund. Ansvarig utgivare är Peter Nerman, Victoriavägen 16, 147 31 Tumba.

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).

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.

Vi 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.

På vår hemsida www.starastro.org kan du läsa mer om STAR, se aktuellt program och njuta av medlemmars bilder i Galleriet. Som medlem uppmanas du att själv lägga in bilder i Galleriet.

Har du frågor? Kom till oss eller skriv:

STAR, Stockholms Amatörastronomer, Drottninggatan 120, 113 60 STOCKHOLM
www.starastro.org

STARs styrelse och övriga funktionärer 2017

Ordförande

Peter Nerman
Victoriavägen 16
147 31 Tumba
Mobil 070-087 84 31
titan.cornish@gmail.com

Styrelseledamot

Göte Flodqvist
Cigarrvägen 19, 1 tr.
123 57 Farsta
Tel hem 08-604 16 02
gof@bahnhof.se

Webmaster

Johan Olzén
Torggatan 20B, 3 tr.
749 49 Enköping
joholz1@gmail.com

Revisor

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

Vice ordförande

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

Styrelseledamot

Håkan Lundberg
Kärngränd 61
162 46 Vällingby
Tel hem 08-36 66 13
Mobil 070-588 01 08
hakan.lundberg@ownit.nu

Observatoriechef Saltis

Valberedning,
Tore Månsson
Hornsgatan 141A
117 28 Stockholm
070-539 74 52
tore.mansson@telia.com

Revisor

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

Kassör, nyckelansvarig

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

PR-ansvarig

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

Valberedning

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

Redaktör för Stella

Bertil Forslund
Färgargårdstorget 44
116 43 Stockholm
Tel hem 08-641 98 80
bertil.forslund@spray.se

Sekreterare

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

Observatoriechef Magnethus

Curt Olsson
Nimrodsgatan 17, 1 tr.
115 42 Stockholm
Tel hem 08-664 21 90
Tel arb 010-7141985
curt.olsson@me.com

Redaktionsrådet

Gunnar Lövsund
(gunnar.lovsund@telia.com)

Göte Flodqvist
(gof@bahnhof.se)

Omslagsbilden: Trifidnebulosan (M20), i Skyttens stjärnbild. Exponerad från Edelweiss Hochalpenstrasse (Österrike) i juli 2017. C:a 2500 m Über das Meer.

Några delexponeringar sammanlagda (ca 12 min) och sedan manipulerade och beskurna. En astromodifierad Canon 1000D DSLR på ett litet teleskop. Foto: Göte Flodqvist

INLEDAREN

I skrivande stund i en paus mellan vedhuggning och husrenovering kan det konstateras att även denna sommar är ovanligt torr med akut vattenbrist på många håll, bl.a. i Södertälje.

På den astronomiska fronten har det varit ganska lugnt under våren utan några speciellt minnesvärda händelser. Många (inklusive flera STAR-medlemmar) håller dock på och förbereder sig för årets stora begivenhet vilket är den totala solförmörkelsen den 21 augusti som stryker tvärs över de centrala delarna av USA ("the Great American Eclipse"). Därifrån rapporteras att förutom dåligt väder är det något så typiskt mänskligt som trafikstockningar som troligen kommer att utgöra de största hindren för att kunna observera det hela.

Utöver detta har jag den glädjande nyheten att meddela att vår gamla Zeissrefraktor från Saltis nu har blivit renoverad på ett enastående fint sätt av en riktig entusiast, Erik Lorentzen, som vi fått kontakt med tack vare underteknads kontakter med Zeiss å yrkets vägnar. Nedanstående bild visar hur fint resultatet blev.



Dessutom har Erik av "bara farten" också renoverat monteringen, trots att vi var ganska tveksamma till detta, dels pga. skicket och dels den mycket höga vikten (det krävs två till tre personer för att lyfta den). För att få hela instrumentet i komplett originalskick har Nippe nu börjat leta efter originalstativet som tyvärr är försvunnet sedan ett antal år tillbaka. Nippe har blivit lovad att få komma in och

titta i KVA:s magasin och förhoppningsvis får vi napp där under hösten.

På forskningsfronten har det inträffat ett par intressanta saker. Den första nyheten är att det har blivit klart att Sverige kommer att bli huvudsäte för Eiscat_3D vilket kommer att bli ett nordiskt nätverk av radarstationer för studier av hur rymdvädet påverkar oss här på jorden. Den andra nyheten är att det nya millimeterteleskopet ALMA (Atacama Large Millimeter Array) första gången har lyckats observera hela den gigantiska (140 astronomiska enheter i radie!) stoftringen runt den klassiska stjärnan Fomalhaut i stjärnbilden Södra fisken på södra stjärnhimlen. Observationen är intressant då sådana stoftringar runt stjärnor antas vara starkt associerade med ett väl utvecklat planetsystem. Som jämförelse innehåller vårt eget solsystem flera liknande stoftringar, dels det för amatörastronomer så välkända Zodiakala molnet, dels Kuiperbältet utanför Neptunus bana.

På STAR-fronten händer mycket spännande. För det första har vi vårt späckade höstprogram (finns med som bilaga i detta nummer av STELLA) med både intressanta föredrag och den nya programpunkten "Astroreseafton" den 2/10 där två STAR-medlemmar kommer att berätta om två astronomirelaterade resor, bl.a årets totala solförmörkelse i USA. För det andra kommer vi att på begäran anordna en astronomkurs för nybörjare samt ett så kallat STAR-party på någon lämplig mörk plats. Observera att såväl astronomkursen som STAR-partyt endast är för medlemmar och INTE ingår i det ordinarie höstprogrammet. Intresserade uppmanas att anmäla sig till Nippe (Nils-Erik Olsson) som koordinerar dessa båda aktiviteter. Gör detta redan nu då antalet platser är begränsat. Mer detaljerad info finns på annan plats i detta nummer av STELLA.

Väl mött under hösten!

Peter Nerman / STAR-Ordförande

Astroträffar

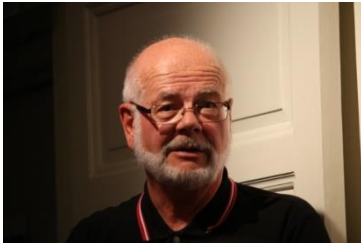
Två populära träffar för astronomiintresserade hålls inom kort. Passa på att boka rum!

Sagittarius (Ölandsträffen) 23 – 26 augusti i Södra Möckleby på Öland.
<http://gaf.homeip.net/events/valkomna-till-sagittarius-2017/>

Träff under stjärnorna (Mariestadsträffen) 25 – 26 augusti utanför Mariestad.
<http://makastro.se/showevent.php?id=32>



2017-04-10 Hur astronomerna observerar himlafenomen



Det redogjorde Tore Månsson för denna måndagskväll, i ett som väntat översiktligt och välstrukturerat föredrag. Innan kikare kommit i

bruk, d.v.s. före Galileis linsteleskop 1609 och Newtons reflektor 1668, var man ju hänvisad till sina obehäpnade ögon. Men med hjälpmedel som *Jacobs stav* och *kvadranten* kunde man ändå åstadkomma positionsbestämningar och studera rörelsemönster på stjärnhimlen med så bra precision att data gick att använda för fartygsnavigation och förutsägelser om celesta fenomen som sol- och månförmörkelser.

Efter teleskopets introduktion påbörjades ett ännu pågående utvecklingsarbete av instrument och metoder. Nästan från början konfronterades man med problemet *kromatisk aberration*, d.v.s. att det synliga ljusets komponenter fokuseras på något olika avstånd från objektivlinsen eller huvudspegeln och därför ger en färgupplad bild av objektet i okulalet. Det problemet har man nu löst rätt väl genom att kombinera linser av olika glassorter (d.v.s. med olika brytnings-index) i refraktorn eller med en korrektionslins i reflektorn.

En maxgräns för teleskopets *storlek* tycktes också slutligen vara nådd, på t.ex. 5 meter för speglar (Mt Palomar, U.S.A.). Större glasmassor deformeras alltför mycket i jordbundna instrument för att kunna ge en skarp bild, men med s.k. *aktiv optik* har man numera överskridit den gränsen med flera meter, som i ESO:s *VLT*. Där motverkas deformationer vid teleskopets olika lägen av datorstyrda domkrafter som får böja tillbaka den flexibla spegeln.

2017-04-24 Astrofotokväll

Bernt Balkh inledde litet mjukt med djungelgröna bilder från ekvatorstrakterna i Indonesien. De var tagna under hans besök vid *Bosscha*-observatoriet i Lembang och visade instrumenteringen där (en 11 meters *Zeiss*-refraktor) och den omgivande miljön, men även den sydliga stjärnhimlen fångad med egen kamera.

Andreas Pettersson visade därefter ett stämningsfullt foto på Månen med tydlig halo, taget med *iphone*, samt bilder med systemkamera + vidvinkelobjektiv på vårens *norrskensaktivitet* över Mörtneäs

Den förmodat oundvikliga begränsningen i *bildupplösning* på 1", given av luftorn i atmosfären ("*seeing*"), gick också den att rucka på, och förbättra till åtminstone 0,1". Det åstadkommer man i s.k. *adaptiv optik* med hjälp av en flexibel spegel som snabbt och följsamt deformeras på signaler från en "*vågfronts-sensor*" i strålgången. Denna analyserar kontinuerligt inkommande vågfronter i ljuset från en guide-stjärna nära det intressanta objektet. I frånvaro av en tillräckligt stark närbelägen stjärna kan man med hjälp av riktade kraftiga laserpulser ut i rymden excitera Na-atomer, som i tillräckliga halter förekommer i mesofären c:a 90 km upp. Dessa återsänder tacksamt emitterat ljus från natriums D-nivå vid 589 nm, vilket duger lika bra som ljuset från en guide-stjärna.

Observationsteknikerna inom andra våglängdsområden än det synliga ljusets har förstås också utvecklats. Antenndiametrar över c:a 60 m renderar en upplösning hos *radioteleskopen* i paritet med de stora optiska speglarnas. Det förekommer antenner på upp till 500 m, men alternativet många hopkoppade mindre antenner (t.ex. i LOFAR) är väl så bra. Numera kan man också kartlägga *röntgen-* och *gamma*-strålning från kosmiska objekt, med satellitteleskop som "Newton" och "Fermi" (f.d. "GLAST").

Slutligen berörde Tore observationstekniker på forskningsfronten. Hit hör *neutrino*-detektion i "ICE cube" i Antarktis, med sensorer placerade i 2,5 km djupa borrhål i isen. Nästan science fiction är försöken att påvisa *gravitationsvågor*, kanske från två sammansmältande svarta hål långt borta. För ändamålet används jordbundna laserinterferometrar med km-dimensioner, t.ex. i "LIGO"-projektet, och så småningom även rymdbaserade system som det planerade "LISA", med detektorerna placerade i skilda Lagrange-punkter kring Jorden.

Text Bertil Forslund

på Värmdö. Det gröna, gäckande skenet längs norra horisonten accentuerades av lila, vertikala "spikar".

Håkan Lundberg hade med sig astrofoton tagna i mars på Öland med hans 11" *Celestron*. Trots rådande mindre goda siktförhållanden (*seeing* kanske 10"?) hade han ändå presterat skapliga bilder på djuprymdsobjekt som "*Solrosgalaxen*" (30 min exponering) och Messiernumren 51, 81, 82, 34, 101 och 106.

Katarina Art presenterade fina, nära två decennier gamla "retrobilder" tagna med egen analogkamera

och 300 mm objektiv. Bl.a. på *Månen* och planeter-na + ett förbipasserande flygplan. Hennes bilder på *Solen* visade fläckarna (som aldrig syns i centrum på skivan, fick vi veta) och också tydligt hur områdena vid kanten upplevs som mörkare på foton. Möjliga orsaker till denna "randfördunkling" diskuterades. Att foton var så väl bibehållna förklarades med att de på ett tidigt stadium skannats och lagrats digitalt. Det var ett tips att lägga på minnet, och några djupa suckar från publiken i mörkret skvallrade om att kanske några andra STARar borde ha tänkt på det tidigare.

STARs satellit-expert **Björn Gimle** visade foton på satellit-spår under olika förhållanden, gav tips och diskuterade tolkningar. Häpnadsväckande var reflexerna från solpanelerna på högtflygande kommunikationssatelliter, som kan synas vintertid hos oss när Solen står lågt.

Bengt Rutersten hade med sig foton på planeter över både svensk och Grand Canarisk horisont, samt "*Hästhuvudsnebulosan*" som den ter sig i en 4" refraktor och en bildsekvens med den partiella *mån-förmörkelsen* 11 februari. Dessutom hade han letat upp och fångat på bild ett mycket avlägset objekt – en *kvasar/blazar*, som trots att den låg 7,7 miljarder

ljusår bort lyste av 12:e magnituden. Bengt är ju också uppmärksam på *asteroidockultationer* och hade nyligen dokumenterat en 1,7 sek lång partiell förmörkelse av en 9:e magnitudens stjärna, orsakad av asteroiden *Alphonsina*. Extra intressant var att ljusstyrkekurvan hade ett hack, en extra "ryggsäck" mot förmörkelsens slut. Samma karaktär på ljuskurvan konstaterade tydligen också Uppsalaastronomerna vid Sandvretens observatorium, vilket ökar sannolikheten för att bakomliggande verkligt fenomen. Hacket skulle kanske kunna orsakas av en "måne" runt Alphonsina (eller att stjärnan är dubbel, eller...?). Några bilder på Solen, med flares och protuberanser, var tagna med hans *Canon 600 D* genom ett teleskop med H α filter.

Den relativt nya medlemmen **Mikael Nekludov** hade presterat skapliga foton bl.a. på M13, "*Dumbbell-nebulosan*" och "*Whirlpool-galaxen*", samt ganska färsk kometer både över Katarina kyrka och över Torö, där han har ett eget litet observatorium. Dit hälsar han f.ö. STARar välkomna på besök (efter intresseanmälan till Nippe O som kontaktperson).

Text Bertil Forslund

2017-04-29 Kulturnatt Stockholm

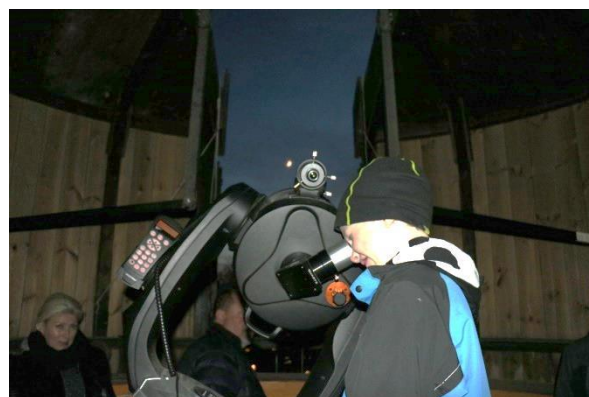
Detta årligen återkommande evenemang omfattar ett stort antal museer och organisationer med kulturell anknytning. STAR brukar få många gäster och så var fallet även denna kväll då vi räknade in närmare 500 intresserade. Vår eminente talare Nippe Olsson höll två föredrag för fulla hus. De handlade om bl.a. Observatoriekullens och STARs historia, bristen på mörker, vetenskapliga metoder, exoplaneter, stjärnors livsprocesser, svarta hål, mörk materia och universums ålder. Klockan 21.00 släppte vi in

de första ivrigt väntande att titta i vårt teleskop på en vacker månskära. Senare kunde Jupiter skymtas bland de tätande molnen. Man kan inte låta bli att förundras över tålmodigheten hos de som kan stå i timmar och vänta på sin tur att komma upp i vår kupol. Och trots att somliga inte fått se mer än moln så verkade de rätt nöjda ändå. När vi vinkade av de sista gästerna hade klockan hunnit bli 01.00.

Text Gunnar Lövsund



Glada besökare kollar på nymånen i Magnethusets teleskop. Kanske blivande STARar?



2017-05-15 Universum med kvantgravitationellt perspektiv kontra Livet med kvantfysiska glasögon

Om det föreläste professor Bo Sundborg (Stockholms Universitet, Teoretisk fysik) på måndagkvällen. Han började först med en liten betraktelse över hur man kan och bör skilja Vetenskap från Ovetenskap. Med en bok av två andra författare: "*Livet med Kvantfysiska Glasögon*", som han nyligen fått

presenterad för sig, hade han haft anledning att igen fundera över definitionerna på dessa motbegrepp. Slutsatsen blev att skriften i fråga, ehuru säljande enligt förlaget, inte kvalade in i Vetenskapsfällan. Med sina förslag på hur kvantfysik kan appliceras på våra liv och utlovades mirakel m.m. bör den

klassas som *esoterika* eller liknande. Föreläsaren påminde om att det som karakteriserar Vetenskapliga arbeten som regel ligger mellan "Hugget i sten" och Fantasi. För Icke-vetenskap gäller Fantasi eller "Hugget i sten", men för Ovetenskap typiskt Fantasi och "Hugget i sten". Även vi amatörer bör f.ö. känna till och gärna försöka tillämpa "Den vetenskapliga metoden", som i punkter började formuleras redan av Galileo Galilei: 1) Fråga 2) Formulera hypotes 3) Gör experiment (observationer) 4) Samla data 5) Dra slutsatser.

Vad beträffar det kvantgravitationella perspektivet på Universum så rör det sig tydligen om en vetenskaplig spekulation som hittills varit omöjlig att bevisa, men Bo ville peka på några nya möjligheter att komma vidare från de grunder som lagts av sådana som Einstein med hans gravitationsteori, och som poängterande rummets och tidens betydelse, krökning som kraft, divergerande och konvergerande partikelbanor m.m. Stoffet är minst sagt krävande, men stimulerande. En överraskande upplysning för åtminstone en av åhörarna var att enligt kvantgravitationsteorin varje händelse i det tredimensionella rummet kan representeras på en tvådimensionell yta, t.ex. himlasfären. Då måste man också dechiffrera den information som finns i lju-

sets vågnatur för att det ska leda till något användbart. Kvällens föreläsare avslutade således med att skissera en *Holografisk kosmologi* och jämförde den med gängse representationer av t.ex. Universums utveckling.

Föreläsningen var normallång, d.v.s. slutade vid niotiden, men jag tror att de efterföljande frågorna och diskussionerna med föreläsaren varade minst en timme till.

Text Bertil Forslund



Bo Sundborg tar emot det sedvanliga diplomtet från Nippe Olsson som tack för föredraget.

2017-05-22 Vårfest

Om jag minns rätt så lyste solen med sin närvaro men det var ändå lite kyligt så vi dukade upp inomhus. Precis lagom många STARar för att fylla Magnethuset hade kommit för att avnjuta den grillade korven och potatissalladen och för att umgås.

Barbro Lundström och Katarina Art hade snickrat ihop en klurig frågesport. Vinnare blev Björn Gimle, som inte bara kan det här med satelliter.

*Text Gunnar Lövsund
Foto Katarina Art*



Vinnaren Björn Gimle närmast kameran.



Jan Art och Barbro Lundström m.fl.

KOLL PÅ SOLENS GRANNAR – DEL 2

Text och bilder Bertil Forslund, STAR

I förra *STELLA* [1] redogjorde jag för en påbörjad inventering (Del 1 med samma titel som ovan) av stjärninnehållet i rymden närmast vår sol. Då begränsade jag mig till objekt inom några 100 ljusårs avstånd från Solen och oss och dessutom med galaktisk latitud (*glat*) från 0° till 90° och bara liggande utefter sex riktningar, med galaktiska medellongituder (*glon*): 125, 145, 165, 275, 295 och 315° . I varje sådan ”sektor” med vinkelgapet 30° bokfördes ca 160 stjärnor (multiplar räknades som enkla), som samlades i tabeller och matriser med data för *position*, *avstånd* och *rymdhastigheter*. Information som har extraherats från databaserna *ARICNS* [2] och *VizieR* [3]. För att organisera tabellerna och kunna jämföra och eventuellt dra slutsatser från informationen användes matematik- och matrisanternings-programmet *Mathcad* [4].

Närkontakt i Stora Björn?

I *Mathcad* var det relativt lätt att skriva en subrutin som jämför alla stjärnavstånd i databasen med varandra och listar närmaste grannar till varje objekt. Det gör det möjligt att upptäcka eventuella närkontakter mellan Solens grannar. Också stjärnpositionernas tidsberoende är lätt att beräkna, förutsatt att egenrörelserna är linjära under överskådlig tid. Därför kan man i programmet stega fram tiden t.ex. 1,2,...1000... år och bedöma framtida kollisionsrisker. Utfallet av analysen är förstås helt och hållet avhängig noggrannheten i publicerade avståndsvärden. Efter ett antal körningar med de avståndsdata ur *ARICNS* och *VizieR* som stått till buds får jag konstatera att i vår del av Vintergatan tycks råda en slags dynamisk jämvikt. Harmoni om man så vill. Trots att det finns flera stjärnor per 1000 kubikljusår, som kalkylerna visar, och en del av dem dessutom rör sig med enorm hastighet mitt i vimlet, påvisar inte räkningarna några exempel på potentiellt kritiska närkontakter. Då är naturligtvis de kända multipelstjärnsystemen frånräknade, vars komponenter rör sig runt varandra och en gemensam tyngdpunkt. Solens grannar påminner i det här avseendet om ett hunddagis i koppel på motionspromenad. Jyckar i olika storlekar springer tillsammans, några litet fortare eller långsammare än andra. Ibland byter några plats, men på det hela rör sig gruppen framåt i samverkan, helt odramatiskt.

Även för jättestjärnorna måste tomma rymden te sig oändligt stor och risken för direktkollision vara så gott som obefintlig. Viss sannolikhet för närkontakt finns ändå. Ett möjligen intressant exempel dök upp vid datakörningarna i sektor *glon* =145, nämligen objekten #70 och #72 (min numrering i tabellerna). De är två dvärgstjärnor i

Stora Björn av spektralklass M, *LHS 250* och *LHS 246* (Tabell 1 och Fig. 1). *ARICNS* anger 13 *parsec* till bägge ($1 \text{ pc} = 3,262 \text{ ljusår}$). Satelliten *Gaia* har nyligen uppmätt 13,0 pc (42,0 ljusår) till *LHS 250*, men ännu inget avstånd till *LHS 246*. Som sagt är beräkningarna av avstånden från oss till objekten helt avgörande för vilken grad av påverkan mellan dem vi skall vänta oss, men om vi antar att bägge stjärnorna ligger exakt 42 ljusår bort skulle deras inbördes avstånd vara mindre än 1 ljusår. I så fall borde de påtagligt känna av varandras gravitation trots att de inte är särskilt massiva. Vi tror ju att t.ex. vår Sol har gravitationellt inflytande på sandkornen och isbitarna längst ut i *Oorts moln* i Solsystemets utkant, ungefär ett ljusår bort. Det skulle vara spännande att följa parets förflyttningar på himlen framöver. För närvarande är egenrörelserna (”proper motions”) enligt *VizieR* hos *LHS 250* $-0,84 \text{ "/>år$ parallellt med himmelsekvatorn (*pmRA*) och $-0,56 \text{ "/>år$ i deklinationsled (*pmDec*). Motsvarande värden för *LHS 246* är $-0,68$ och $-1,3 \text{ "/>år$. Några yngre STARar som kan se fram mot de närmaste årtiondena med bibehållet stjärnskådarintresse skulle kanske kunna konstatera och fotografiskt dokumentera avvikelser från deras f.n. rätlinjiga färd. Om denna får fortsätta ostörd skulle avståndet mellan stjärnorna ändras med tiden enligt Tabell 2. Även om gravitationskrafternas påverkan inte räcker för att de alternativt skall fångas i en ringdans, kanske man kan få bevittna kosmisk parallellslalom genom Vintergatan.

Fig. 2 är en kopia från den fotografiska stjärnatlasen *Aladin* [3] som visar *LHS 246* med beräknad riktning för dess egenrörelse. Fig. 3 är ett foto från 24 augusti 2016 över samma område på himlen. Det visar hur *LHS 246* har flyttat sig betydligt från sin position på fotografiet (från år?) i stjärnatlasen. Skulle det gå att spåra någon avvikelse från den rätlinjiga banan om 10, 20 eller 100 år p.g.a. eventuellt inflytande från *LHS 250*? Himmelskoordinaterna för *LHS 246* och *250* i *Ursa Major* är: $8^{\text{h}}25^{\text{m}}53^{\text{s}} +69^{\circ}02'02''$ respektive $8^{\text{h}}35^{\text{m}}49^{\text{s}} +68^{\circ}04'09''$ (det blir alltså svårt att med hög förstoringsgrad få med bägge stjärnorna på samma foto, tyvärr).

Inventeringen utökas

Sedan förra *STELLA* har jag utökat stjärninventeringen något och i den del av sektor *glon* =145 som ligger *under* galaktiska planet hittat ytterligare en möjlig närkontakt. Det är den svaga stjärnan *LP 245-10* (*LHS 1378*), som ligger ganska nära *HIP 10644* (δ i *Triangeln*). Den förra tillhör klass M5 och är av 16:e magnituden med position RA: $2^{\text{h}}17^{\text{m}}10^{\text{s}}$ Dekl: $+35^{\circ}26'33''$. Den andra på

$2^{\text{h}}17^{\text{m}}03^{\text{s}} +34^{\circ}13'27''$ är en spektroskopisk dubbelstjärna av magnitud 4,9 med huvudkomponenten en gul G0. ARICNS [2] anger avståndet 10,4 pc till bägge, med osäkerhet $\pm 0,1$ pc för den förra och $\pm 0,4$ pc för den andra. Inga uppgifter från Gaia finns ännu. Om man sätter 34,0 ljusår som avstånd till bägge så kommer Mathcad-räkningarna fram till det korta avståndet 0,7 ljusår mellan dem. När man stegar tiden fram och tillbaka: 10, 50, 100, 1000 år visar det sig att de är som närmast nu, och alltså kommer att avlägsna sig från varandra framöver. Vare sig LP 245-10 eller δ Trianguli är något höghastighetsobjekt och vi kan därför inte försöka spåra eventuell påverkan mellan dem via avvikelser i deras egenrörelser på natthimlen. Men LP 245-10 är en s.k. Flare Star, d.v.s. får tydligen ”utbrott” av drastisk förhöjd ljusstyrka emellanåt, och man kan undra om sån't har med närheten till den tyngre grannen att göra?

Referenser

1. STELLA nr. 1 (2017) sid. 9 - 13
2. <http://www.zah.uniheidelberg.de/ari/databas/es/>
3. <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR/> (Centre de Données astronomiques de Strasbourg, CDS).
4. från MathSoft Inc, USA

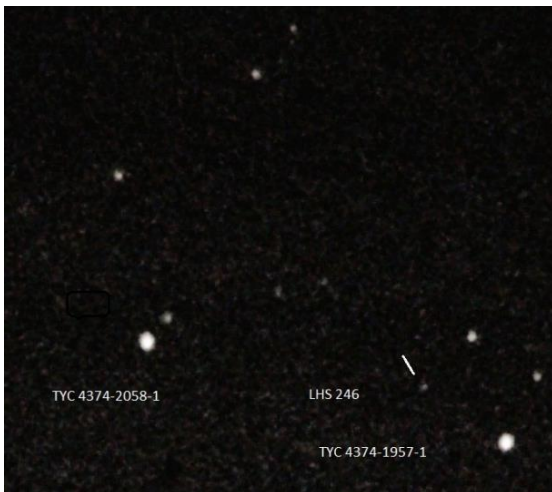


Fig. 3 Författarens astrofoto på området kring LHS 246 i Ursa Major, taget 2016-08-24 med kamera QCam 2-412 på teleskop 8” Meade LX90. Tio 20-sekunders-exponeringar har stackats till den färdiga bilden, som korrigerats med bias och dark. Strecket markerar förflyttningen hos LHS 246 från utgångsläget på fotot i Fig. 2.

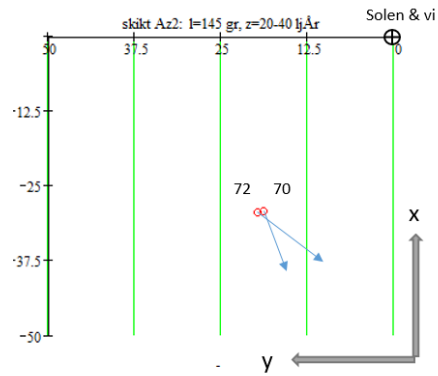


Fig. 1 Projektion av objekten # 70 (LHS 250, GJ 3506) och # 72 (LHS 246, GJ 3497) på galaktiska planet x-y i sektor 145. Rymdhastigheterna i x-y-planet är riktade som pilarna.

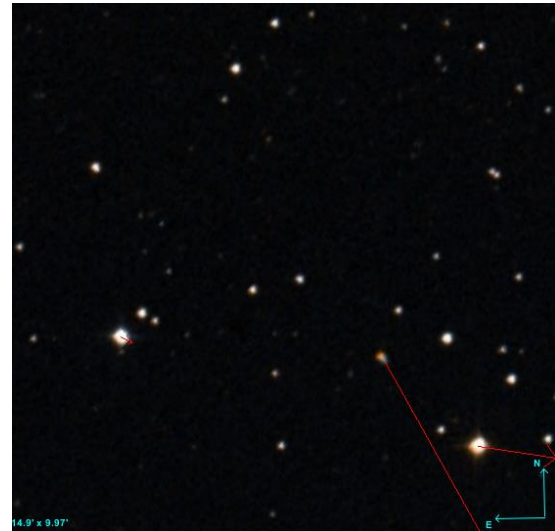


Fig. 2 Kopia från stjärnatlasen Aladin [4] över området omkring LHS 246 (15:e magnituden) i Ursa Major. De ljusare stjärnorna är TYC 4374-2058-1 (av magnitud 11 t.v.) och TYC 4374-1957-1 (magnitud 11). Egenrörelseriktningarna är angivna.

Tidpunkt	d/ljusår
Nu	0.98
Om 1 år	0.98
Om 10 år	0.98
Om 20 år	0.97
Om 50 år	0.97
Om 100 år	0.96
Om 500 år	0.92
Om 1000 år	0.87
Om 2000 år	0.78
Om 4500 år	0.64
Om 5000 år	0.63
Om 5500 år	0.64
Om 6000 år	0.65
Om 6500 år	0.67
Om 7000 år	0.69

Tabell 2

Förväntat avstånd mellan LHS 246 och LHS 250 under förutsättning av lika avstånd (42 ljusår) från oss samt östörd linjär rörelse över tid.

#	ID	x, y, z	U	V	W	Avst.	Magn.	Konst.	Typ
70	LHS250	-29.2, 19.0, 24.1	-56	-20	-23	42	11	UMa	M2,dvärg
72	LHS246	-29.3, 19.7, 23.5	-49	-63	-21	42	15	UMa	M4,dvärg
		ljusår	km/s	km/s	km/s	ljusår			

Tabell 1 Galaktiska koordinaterna och rymdhastighetskomponenterna för LHS 246 och LHS 250.

Astronomikurs för nybörjare eller den som vill börja från början

STARs medlemsantal ökar ständigt och många blir medlemmar för att lära sig mer om stjärnhimlen. Ett återkommande önskemål är hur man gör för att komma igång och hur man hittar bland stjärnbilderna. Därför blir det en kurs i höst. Kursen omfattar två kvällar och vänder sig till dem som vill börja från början. Förkunskaper behövs inte.

Anmälan är obligatorisk och görs till Nils-Erik (Nippe) Olsson till e-postadress nilserik.olsson@telia.com senast den 15 september 2017. I ämnesraden skall det stå "Anmälan till astronomikurs för nybörjare". Kom ihåg att ange ditt för- och efternamn samt din e-postadress. Först till kvarn gäller p.g.a. begränsat antal platser.

Del 1. Onsdag den 4 oktober 2017 kl. 1900 i Magnethuset. Ämne: Hur man börjar med amatörastronomi utan komplicerad utrustning.

Del 2. Tisdagen den 10 oktober 2017 kl. 1900 i Magnethuset. Ämne: Lämplig utrustning och tekniken bakom den.

Kursen gäller för medlemmar i STAR och är därför kostnadsfri.

STARPARTY i det fria!

Vi är några stycken som vill göra ett riktigt Starparty på en mörk plats där vi träffas på kvällen och håller sedan på, kanske hela natten. Ett utmärkt tillfälle att byta idéer och lära sig mer om stjärnhimlen, foto och observationer. Var och en tar med sin egen utrustning. Datum är lördag den 14 oktober med den 21 oktober som reserv. För att vi ska få lite vetskap om att vi blir ett gäng så vill vi ha er anmälan som görs till Nils-Erik (Nippe) Olsson på adress nilserik.olsson@telia.com senast den 29 september. Plats och klockslag meddelas efter anmälan.

Tabby's stjärna

I dag 19/5 bekräftades det att man upptäckt en ny dipp i ljuskurvan hos Tabby's stjärna som är känd som "The Most Mysterious Star in the Galaxy". Hittills har stjärnans ljusstyrka minskat med 3 % vilket inte låter som mycket, men då ska man komma ihåg att en planet lika stor som Jupiter endast skulle förmörka stjärnan ca 1 %. Planeter blir inte mycket större i diameter än Jupiter så vad det än är så är detta mycket spännande att följa i realtid. Alla större teleskop på jorden och i rymden kommer att studera denna stjärna under de kommande dagarna och ta spektra för att kunna utesluta vissa teorier om vad som orsakar denna dipp i ljuskurvan.

För att få senaste nytt om denna händelse är det bäst att följa flödet på Twitter från dessa nyckelpersoner:

1. Tabetha Boyajian - som gjorde upptäckten och vars namn denna stjärna nu är döpt efter.
<https://twitter.com/tsboyajian>
2. Jason Wright - Associate Professor of Astronomy and Astrophysics at Penn State
https://twitter.com/Astro_Wright

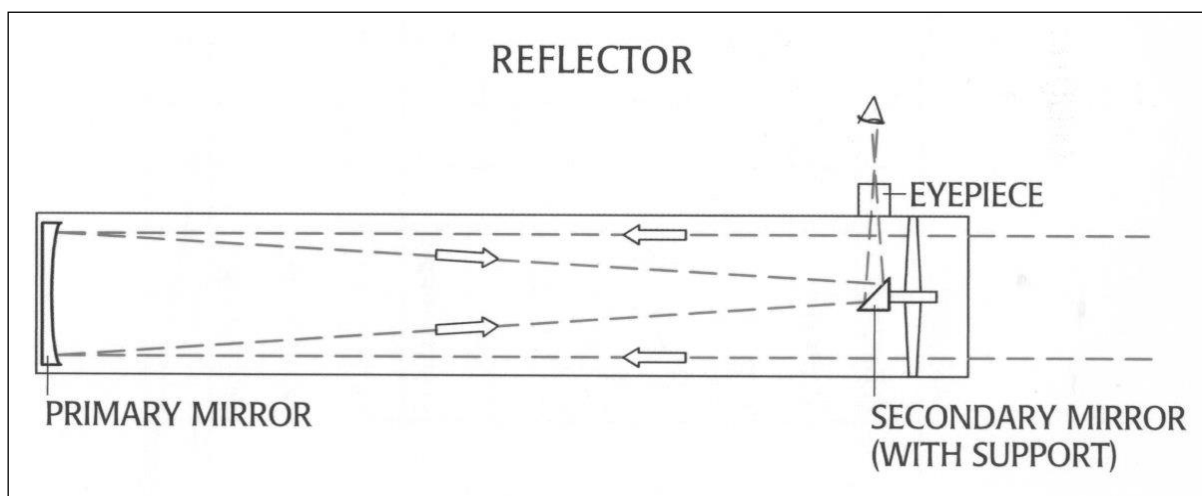
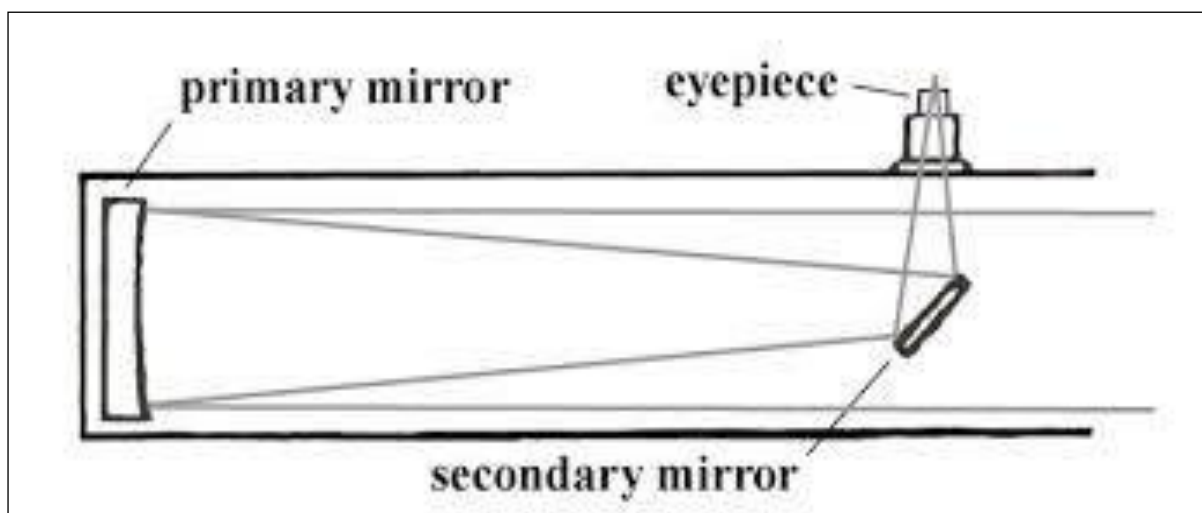
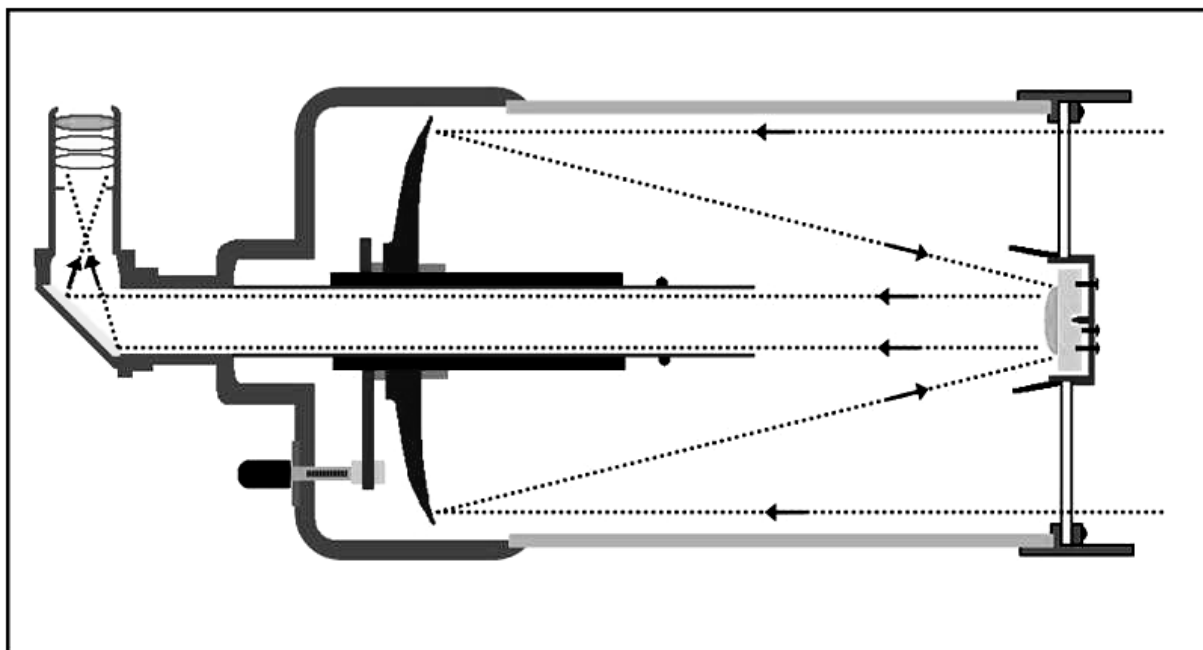
Tabetha Boyajian gjorde en förutsägelse att stjärnan skulle dippa var 750:e dag. Ett sådant tillfälle skulle vara i maj 2017. Vilket vi nu har observerat!

Text Peter Mattisson

Peter Mattisson höll föredrag 2016-10-24 om den mystiska stjärnan vilket refererades i STELLA nr 3-2016.

VAD ÄR DET SOM ÄR FEL?

Text Göte Flodqvist, STAR



Dessa bilder har hämtats från Internet. Var, får förbli en hemlighet. Samtliga illustrationer innehåller optiska felaktigheter (en eller flera). Vilka de är kommer att diskuteras vid kommande astrofotokväll.

PROJEKTET EUCLID

Text Trygve Botnen, STAR

Introduktion

Euclid är ett ESA (European Space Agency)-projekt och presenteras som "A mission to map the geometry of the dark Universe". Projektet har flera uppdrag, men de viktigaste är

- Erhålla en bättre förståelse av de mörka komponenterna och tillväxten av strukturen i universum, vilket möjligen leder till en modifiering av den allmänna relativitetsteorin.
- Erhålla en betydligt bättre uppskattning av den kosmologiska konstanten än vad vi har idag.
- Skapa en tredimensionell mörk materia-karta över (det utomgalaktiska) universum.
- Bestämma neutrinomassan, med en precision bättre än 0,04 eV.

Ett mycket stort antal observationer kommer att göras. En rymdfarkost skall skickas upp år 2020, för att samla in data i minst fem år från hela himmelsfären, exklusive de regioner som domineras av stjärnorna i Vintergatan.

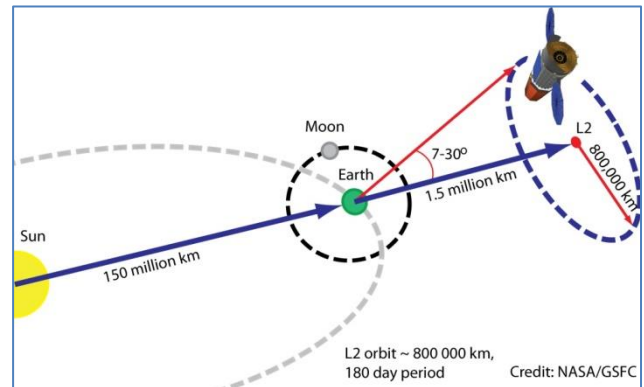
Rymdfarkosten

Rymdfarkosten kommer att vara utrustad med

- ett 1,2 m teleskop med ett brett synfält ($0,48 \text{ grad}^2$)
- en spektrometer för våglängderna 1000-2000 nm och
- tre detektorer, en för visuell bildbehandling, en för NIR¹ Fotometri samt en för NIR spektrometri.

Den visuella bildbehandlingsdetektorn är den största med en 4k x 4k CCD-array och en pixel-storlek på 0,1 bågsekunder.

Euclid kommer att tillsammans med James Webb, Planck och andra teleskop gå i en bana runt den andra Lagrange-punkten i Sol-Jord-systemet, se Figur 1. Se även referens [3].



Figur 1: Exempel på en L2-bana. Fördelarna med denna placering är bl.a. att det är en godartad strålningsmiljö samt att mängden drivmedel som behövs är mycket fördelaktigt jämfört med alternativa banor. Banan är inte helt stabil, men det räcker med att korrigera den ca en gång per månad.

Uppdrag

Euclid skall mäta och kartlägga geometri, expansionshastighet och strukturtillväxt i universum. Kartan som skapas sträcker sig över 3/4 av universums livstid, och kompletterar den enkla ögonblicksbilden vid $z \approx 1100$ som gjorts av WMAP och Planck.²

Genom att kombinera observationer av rödförskjutning, svaga gravitationslinser och Baryon-akustiska oscillationer (se nedan), kommer både mörk energi och mörk materia undersökas.

Bland annat ingår följande delmål i uppdraget.

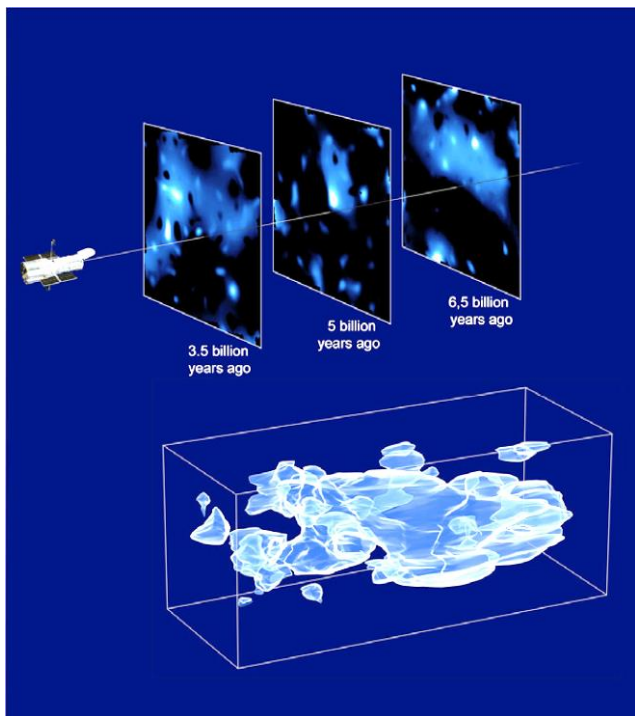
1. Konstruera en tredimensionell mörk materia-karta ut till $z=2$. Se Figur 2.
2. Mäta den kosmologiska konstanten (w_Λ) med hög precision. w_Λ är en viktig parameter i de ekvationer som beskriver universums dynamik. Konstanten kan vara tidsberoende, dvs. beroende av z .
3. Kartlägga strukturtillväxten i universum. Tillväxten av struktur påverkas av mörk energi, eftersom expansionen dämpar tillväxten av densitetsfluktuationer, och av mörk materia som utövar gravitationskraft. I den kosmiska bakgrundsstrålningen kan vi se densitetsfluktuationerna i det tidiga universum. Genom att mäta amplituden av yngre fluktuationer får vi mer information om den mörka sektorn. Se figur 3.
4. Pröva Allmänna Relativitetsteorin. Relationen mellan expansionshastigheten och strukturtillväxten ges av den Allmänna Relativitetsteorin. Om inkonsekvenser mellan de kosmologiska parametrar som mäts av Euclid och tidigare

¹ NIR= Near InfraRed

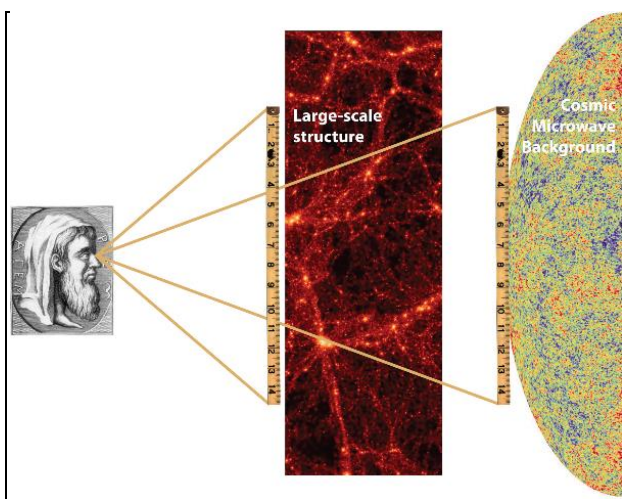
² Rödförskjutning anges med bokstaven z , där $z=(\lambda_{\text{obs}}-\lambda_{\text{em}})/\lambda_{\text{em}}$

observationer upptäcks, kan det vara ett tecken på att teorin behöver modifieras [4].

5. Mät neutrinomassan. Eftersom neutrinos har visat sig ha en liten massa betraktas de som (het) mörk materia. Det tidiga universums neutrinos bromsade ned strukturtillväxten när de strömmade ut ur områden med hög densitet. Detta lämnade en ”mörk materia-signatur” som Euclid kommer att kunna detektera. Från denna signatur kan neutrino-massan bestämmas med hög noggrannhet³.



Figur 2: Fördelning av mörk materia mätt från HST-COSMOS-undersökningen med användning av svaga gravitationslinser; en undersökning som täcker ett område som motsvarar 8 månar. Euclid kommer att producera tredimensionella mörk materia-kartor med hög upplösning över hela himlen. Kredit: NASA, ESA och R. Massey [1]



Figur 3: Galaxklustring som en sond för universums geometri. Samma BAOs som ses i CMB kan observeras vid fördelningen av galaxer, vilket ger en kosmologisk standardlinjal. [1]

Fenomen som skall undersökas

Rödförskjutning

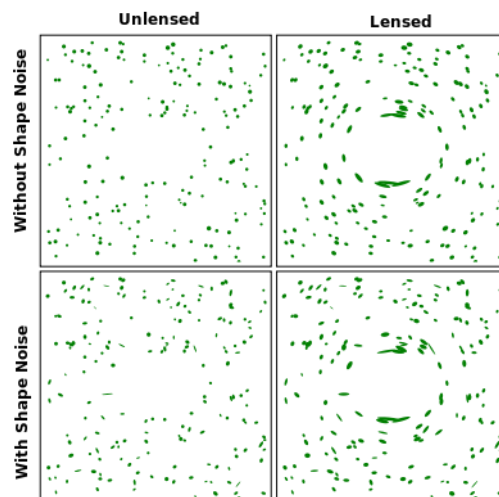
Rödförskjutningar kan mätas med spektrometern, men också genom att använda fotometri. Fotometrisk mätning är mycket snabbare än spektrometrisk, men också mindre noggrann.

Svaga gravitationslinser

Weak gravitational lensing (WL) är en metod där närvaron av förgrunds (mörk) massa kan detekteras även när gravitationseffekten längs ljusbanan inte är tillräckligt stark för att producera de multipla bilder som finns i starka gravitationslinser. Metoden går ut på att detektera korrelerade formförvrängningar i ett stort antal galaxer. Genom att göra detta på olika avstånd kan vi få mycket information om form och tillväxt av densitetsfluktuationer i universum.

Förvrängningarna är små, och galaxerna är mycket ljussvaga och analysen kräver extremt hög bildkvalitet. För att förbättra kvaliteten görs kalibrering och övervakning i den Djupa kartläggningen (se nedan).

Studiens noggrannhet beror också på antalet använda källor. En orsak till detta är att "shape noise" (okorrelerade formförvrängningar) måste minimeras. För att få det rätta resultatet i WL måste även rödförskjutningen hos de observerade galaxerna mätas. Detta görs med fotometrisk rödförskjutning eftersom noggrannhetskravet gör att mycket stort antal galaxer per dag måste skannas.



Figur 4: (Överdriven) bild av "Weak lensing." (Licensed under CC BY-SA 3.0 via Commons)

Baryon-akustiska oscillationer

Baryon-akustiska oscillationer (BAO) är ”regelbundna, periodiska fluktuationer i densiteten hos universums synliga materia” (Wikipedia). De härrör från ljudvågor i det mycket tidiga universum, och manifesterar sig i ett karakteristiskt avstånd mellan galaxer (ca 490 miljoner ljusår i dagens universum). Eftersom vi kan mäta detta avstånd både längs synfältet (rödförskjutning) och vinkelrät däremot kom-

³ Strängt taget är det summan av massorna av de olika neutrino-arterna som kommer att mätas.

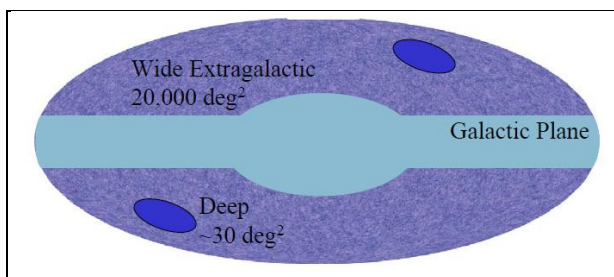
mer metoden att ge både vinkeldiameteravståndet och Hubbleparametern. BAOs tillhandahåller därför en standardlinjal för mätning av universums expansion. För mer information, se referenser [5] och [6].

Kartläggningar

Euclid kommer att göra två kartläggningar, en bred och en djup.

Den breda kartläggningen täcker hela den extragalaktiska himmelen ($20\,000\text{ deg}^2$) och mäter objekt ner till magnitud 24 med rödförskjutningar upp till $z = 2$ (= ett djup på 10 miljarder ljusår) och en mindre mängd galaxer med högre rödförskjutningar. Fotometrisk rödförskjutning hos mer än 2 miljarder galaxer kommer att mätas.

Vidare ska rödförskjutningar på 70 miljoner galaxer mätas med en precision bättre än 0,1 %. Detta kan bara uppnås genom spektroskopisk teknik.



Figur 5, Euclids breda respektive djupa kartläggning.

Den djupa kartläggningen kommer att täcka två områden på minst 10 grad^2 vardera. Målen med denna kartläggning är att undersöka galaxbildning med mycket hög statistiskt konfidens, samt att kalibrera instrumenten som används för den breda kartläggningen. Den djupa kartläggningen kommer att vara 2 storheter djupare än den breda. Ca 400 000 galaxer vid $0 < z < 6$ förväntas.

Dataanalys

Euclid kommer att samla en mycket stor mängd data. Data från storleksordningen en miljon galaxer per dygn skall sändas till jorden. Datamängden är ca 850 Gbit per dag. En stor organisation krävs för att ta emot och analysera datat, och kombinera det med andra observationer (t ex Planck). Forskarna kom-

mer att ha arbete i många år efteråt. Det ska bli spännande att ta del av resultaten!

Vidare läsning

Förutom artiklarna i referenslistan hänvisas intresserade till avsnittet "Mission Operations" på projektets hemsida (referens [2]).

Referenser

- [1] R. Laureijs, et al, "Euclid Assessment Study Report for the ESA Cosmic Visions," 2009. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/0912.0914v1> [astro-ph.CO].
- [2] EUROPEAN SPACE AGENCY, "ESA Science & Technology: Euclid," [Online]. Available: <http://sci.esa.int/euclid/>.
- [3] S. T. S. Institute, "James Webb Space Telescope L2 Orbit," [Online]. Available: <http://www.stsci.edu/jwst/overview/design/orbit>.
- [4] E. V. Linder, "Baryon oscillations as a cosmological probe," *Physical Review D*, vol. 68, p. 083504, 2003.
- [5] N. Sehgal, "Measuring the growth of structure with multi-wavelength surveys of galaxy clusters," [Online]. Available: <http://dx.doi.org/doi:10.7282/T3902443>.
- [6] B. A. Bassett och R. Hlozek, "Baryon Acoustic Oscillations," [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/0910.5224> [astro-ph.CO].
- [7] D. Masters, P. Capak och D. Stern, "Mapping the Galaxy Color-Redshift Relation: Optimal Photometric Redshift Calibration Strategies for Cosmology Surveys," [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1509.03318> [astro-ph.CO].

SAS VÅRUTFLYKT TILL YTTERBY

Text Bertil Forslund, foto Nippe Olsson, STAR

Det finns en plats i Stockholms närhet som är väl känd bland världens kemister och mineraloger, men kanske inte för svenskar i allmänhet. Det är Ytterby nedlagda fältspatgruva på Resarö i Stockholms skärgård, nära Waxholm. Hit har bl.a. mången förväntansfull nobelpristagare skjutsats ut i december månad till det som nu finns kvar av anläggningen. Det är egentligen bara ett igenpluggat gruvhål och en varphög med skrotsten samt några skyltar som berättar om verksamheten, men från mitten av 1700-talet fram till 1933 bröts här kvarts till uppländska järnbruk och fältspat till porslinsstillverkningen i Rörstrands fabriker på Kungsholmen. Hit gick nu Svenska Astronomiska Sällskapet (SAS) vårutflykt den 13 maj 2017 med nära 40 deltagare under ledning av sekreterare Dan Kiselman och med några inbjudna specialister som ciceroner.

Ytterby har sin säkra plats på vetenskapshistoriens mineralogiska och kemiska avdelning, och blir samtidigt intressant för dem som funderar över Universums tillblivelse och utveckling. Det beror då inte på den rutinmässiga brytningen av kvarts och fältspat, utan på en biprodukt som erhöles i form av ett tungt, svart mineral numera kallat *Gadolinit*. Det är huvudsakligen ett järnsilikat, men innehåller andra grundämnen (element), många helt okända vid tiden för fynden i Ytterby. I mineralprover från gruvan hittades slutligen så många som nio nya grundämnen. Analys och separation av dessa blev en svår nöt för kemister i Sverige och utomlands och krävde tiotals år av kvalificerat arbete, främst beroende på att atomer och joner av dessa s.k. *sällsynta jordartsmetaller* (alt. *lantanoider*), som de nya elementen kollektivt kallades, egenskapsmässigt liknar varandra väldigt mycket. Det kemiska uppförandet hos en atom dikteras av de yttersta elektronerna i molnet runt atomkärnan, och till skillnad från de flesta andra grundämnen adderas inte en ny elektron utan på de befintliga när man går från en lantanoid till den närmast tyngre. I stället sker tillskottet en bit in i elektronmolnet, vilket alltså inte förändrar de kemiska egenskaperna som det normalt brukar göra.

Så kom det sig att Ytterby gruva blev den plats i världen där man upptäckt flest nya grundämnen. Benämningen till trots är de sällsynta jordartsmetallerna (totalt 17 stycken) inte extremt sällsynta och det finns idag mycket rikare och mer lättexploaterade fyndigheter världen över. Men ett antal lyckliga omständigheter gjorde lilla Sverige väl förberett för att avslöja hemligheterna som mineralen från Ytterby bar på och därigenom ta en plats i kemihistorien. Bland annat skedde de första

prospekteringarna där under den period på 1700-talet som följde efter den s.k. "Frihetstiden" då man blivit medveten om den nationalekonomiska betydelsen av inhemska industrier och naturtillgångar. Det fanns institutioner etablerade, som Bergskollegium, och ett antal professorsstolar vid universiteten för att stödja inventering och utvärdering av naturtillgångar landet runt, och anslå medel för att t.ex. fullfölja analyser av nya mineral. De svenska insatserna avspeglas också i namnen som flera av de sällsynta jordartselementen slutligen tilldelats, bl.a. efter Ortsnamn: *Ytterbium* (Yb), *Terbium* (Tb), *Erbium* (Er) samt *Holmium* (Ho, Stockholm på latin) och *Tulium* (Tm, Thule kallas ibland vår nordliga avkrok på latin). Professor Gadolin (Uppsala och Åbo), vars kemiska analyser på ett tidigt stadium (1787) fick stor betydelse i fortsättningen, är ihågkommen med *Gadolinium* (Gd). *Scandium* (Sc) och *Yttrium* (Y) är ytterligare två element som man fann här, även om de strängt taget inte räknas till lantanoiderna.

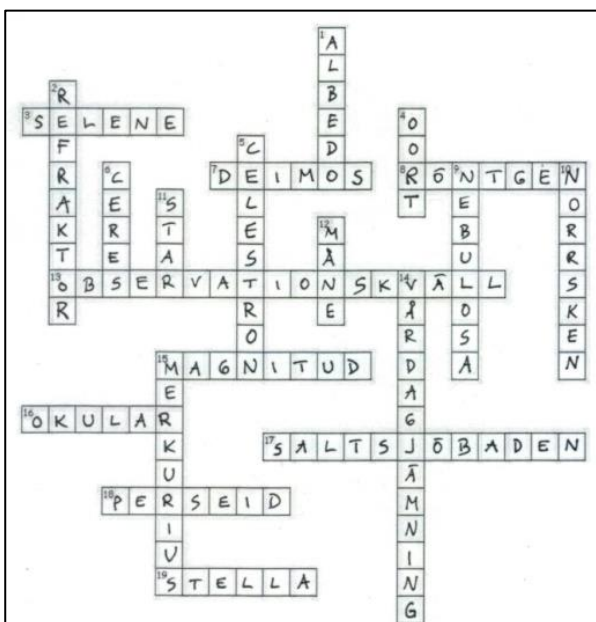


Resterna i gruvöppningen och skrotstenarna nedanför är inte någon spektakulär syn idag, men som en av de inbjudna guiderna, professor Rolf Berger, Uppsala universitet, oorganisk kemi, visade med egna medhavda prover är ofta lantanoidföreningar starkt och vackert färgade. Vi förstår att man kunde göra mer uppseendeväckande fynd på den aktiva tiden i det slutligen 170 meter djupa schaktet, som en lokal guide, Per Troëng, berättade om. Vår andra specialguide från Uppsala,

astrofysikern Andreas Korn, ville få oss att fundera över hur lantanoidelementen bildats en gång i urtiden. Självklart kan man ju göra det lätt för sig och bara skylla dem på supernovor i Universums barndom, länge innan vårt eget solsystem var påtänkt. Men, det finns faktiskt en smygväg också, vid sidan om supernovorna: ”s-processen”. Den är mindre våldsamt (*s* står inte för ”smyg” utan för ”slow”) och pågår framför allt i röda jättestjärnor med hög inre *neutron*-aktivitet. Oladdade neutroner, med tillräckligt stor rörelseenergi, kan tränga in i en annan atomkärna och transformera den till en *isotop* med ett högre *masstal* (= summan av antalet protoner och neutroner). Det högre masstalet accepteras oftast, men det finns en gräns förstås. När den överskrids går

atomen sönder och avger en negativ *β-partikel* (= elektron). Då omvandlas samtidigt en neutron i kärnan till en positiv proton för att elektroneutraliteten skall bibehållas och därigenom har *atomnumret* (= antalet protoner i kärnan) ökat ett snäpp och det har skapats ett nytt grundämne, som i sin tur genom neutroninfångning kan skapa ännu tyngre grundämnesatomer o.s.v. Denna process har också en stabilitetsgräns – den går vid bly (Pb). Tyngre element kan bara bildas i supernovor, men för lantanoiderna duger s-processen.

Utflyktsdagen var solig och vacker och avrundades med utomhusfika i skärgårdsmetropolen Waxholm.



Lösning till korsord Stella nr 1 - 2017

Vinnare korsord Stella 1 - 2017

1:a pris: 2 trisslotter: Barbro Lundström

2:a pris: 1 trisslott: Stefan Grazia

Grattis och lycka till med lotterna !!!

E-STELLA?

Sedan 2016 har vi lagt upp tidningen Stella i färg på medlemssidorna på www.starastro.org och det ska vi fortsätta med. Kanske kommer vi också, om det finns tid, att lägga upp äldre nummer där.

Naturligt är då att ställa frågan om du som medlem och läsare fortfarande vill ha en papperstidning eller enbart nöjer dig med att läsa på hemsidan.

Om du enbart vill ha tidningen digitalt kommer du inte att få STARS program som bilaga till tidningen, det finns på hemsidan. Och när det är dags för betalning av medlemsavgiften får du inget inbetalningskort, men du får ett mail som påminnelse. Vi förutsätter att du anmält mailadress. När en ny Stella är färdig får du ett mail om det.

Vi kommer att göra en förfrågan via mail, men om du redan nu vill slopa papperstidningen så kan du anmäla det till registeransvarig gunnar.lovsund@telia.com

Text Gunnar Lövsund

GREPPBARA MODELLER AV UNIVERSUM

Text och bilder Lars A Wern, STAR

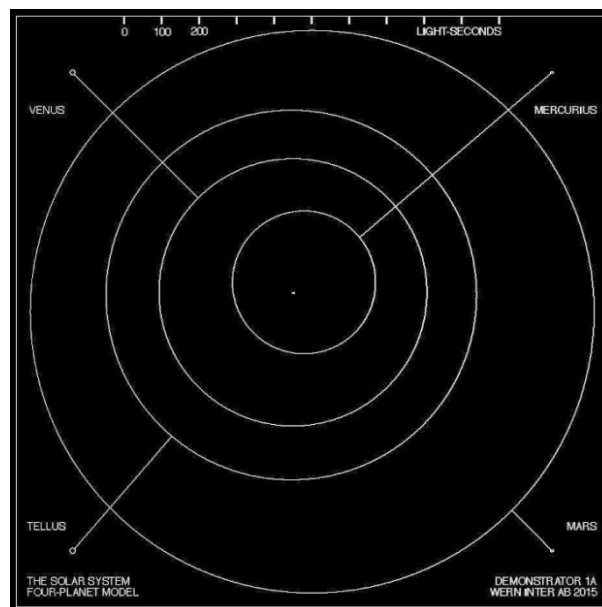
Mörk energi, mörk materia, Vintergatan och vårt solsystem förklaras här handgripligt!

Astronomen **Aristarchus** tog för mer än tvåtusen år sedan fram den första kända modellen med jorden i ett kretslopp kring solen såsom centrum i det som då var känt utav universum. Hans beskrivning av verkligheten har under de senaste femhundra åren vidareutvecklats av *Nicolaus Copernicus*, *Johannes Kepler*, *Isaac Newton*, *Albert Einstein* och många andra. För människor med allmänbildning och för skolelever jorden runt är idag de inre proportionerna och strukturen i stort värda att veta hos *solsystemet* liksom hos *Vintergatan*. Här är solen endast en av mer än hundratusen miljoner stjärnor i en galax som själv är endast en av ett minst lika stort antal galaxer i universum. Vårt allmän kändedom är även, såsom visat av intresset från massmedia, olika tolkningar av vad som kan ligga bakom indikationerna från observerade data om påverkan hos galaxerna från ett par oförklarade fenomen kallade *mörk energi* och *mörk materia*. Om deras natur har många hypoteser publicerats, men det finns ännu inga teorier som har blivit allmänt accepterade.

Följande rader beskriver fyra greppbara modeller av universum. Solsystemets och Vintergatans inre proportioner och struktur i stort är återgivna. Förklaringar ges på mörk energi och mörk materia. Modellerna har konstruerats att kunna fungera som interaktiva *demonstratorer* och är såvitt känt de första och enda i sitt slag. De avses nå en världsmarknad i form av delvis genomskinliga kvadratiske plattor försedda med ett interaktivt ljusbord. Elementär kunskap är tänkt att här inhämtas med hjälp av händerna. Det som är greppbart i bokstavlig såväl som bildlig mening blir enklare att begripa. Modellerna löser inom ramen av A4-formatet bland annat det sedan århundraden kända problemet att både visa planeterna på skalens avstånd i solsystemet och i rätt storleksskala relativt solen och varandra utan att de blir mikroskopiskt små.

Demonstrator 1A har en modell av solsystemets inre del med dess fyra planeter. På en framsida hos en kvadratisk platta finns fyra i stort koncentriske cirklar som återger planetbanorna. Merkurius, Venus, Tellus (Jorden) och Mars visas nära vart sitt hörn av plattan i rätt proportion till solens storlek såsom representerad av den yttersta cirkeln. Den cirkeln är även använd för att representera banan för planeten Mars. Skalan längs plattans övre kant visar exempelvis att det tar ljusvågor 500 sekunder att färdas från solen till jorden.

I proportion till storleken hos planetbanorna - ellipserna är approximerade av cirklar - framgår solens storlek liksom planetbanornas excentricitet. Den är lätt att se för både Merkurius och Mars, medan cirkelarna faktiskt är goda approximationer av deras respektive planetbanor.



Demonstrator 1A.

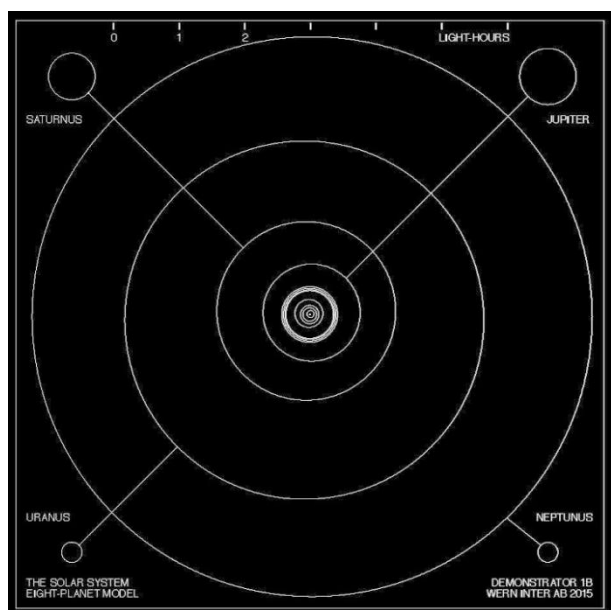
På plattans baksida har **Demonstrator 1B** en modell med fyra i stort koncentriske cirklar för planetbanorna i den yttre delen av solsystemet. Nära vart sitt hörn av plattan visas Jupiter, Saturnus, Uranus och Neptunus i rätt proportion till solens storlek såsom representerad av den yttersta cirkeln. Denna cirkel har samma storlek som den yttersta cirkeln på framsidan och är också använd för att representera banan för planeten Neptunus. Skalan längs plattans övre kant visar exempelvis att det tar ljusvågor ca 4 timmar att färdas från solen till Neptunus.

I proportion till storleken hos planetbanorna framgår solens storlek liksom planetbanornas excentricitet. Den är noterbar. Ellipserna approximeras dock med god noggrannhet av cirklar. **Asteroidbältet** visas mellan planetbanorna för Jupiter i den yttre och för Mars i den inre delen av solsystemet varav den senare är i Demonstrator 1A förstörd 20 gånger.

Sett från jorden kan månen förefalla vara större än solen fastän den är något mindre än Merkurius. I stort gäller samma proportion mellan distanserna till månen och solen som mellan deras diametrar. Distansen till månen är 30 gånger jordens diameter och för densamma gäller en anmärknings-

vårt god överensstämmelse med summan av diameterrarna för jordens sju följeslagare bland solsystemets planeter, dvs. Jupiter, Saturn, Uranus, Neptunus, Mars, Venus och Merkurius skulle lagda bredvid varandra bilda en bro mellan månen och jorden.

År 2006 bestämdes av The International Astronomical Union att solsystemet ska anses ha åtta planeter. Sedd tidigare som en nionde planet går **Pluto** i ett kretslopp som skulle hamna långt utanför vad som kan återges av Demonstrator 1B och kretsloppet delas med många andra kroppar. De har en större sammanlagd massa än Pluto som är en så kallad dvärgplanet. Men sett i ett perspektiv som innefattar hela solsystemet liknar även de åtta planeterna pytesmå dammpartiklar som cirkulerar i ett rum och reflekterar lampljus.

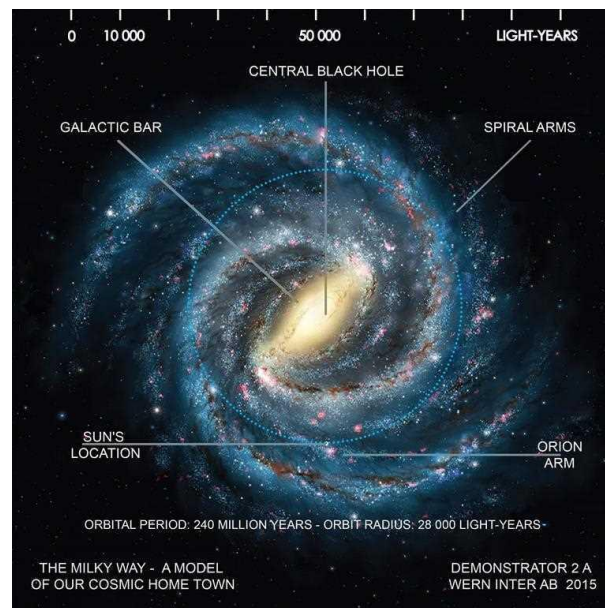


Demonstrator 1B.

Demonstrator 2A har på en framsida hos en andra kvadratisk platta en bild av Vintergatan - galaxen som är vår hemstad i universum - i en konstnärlig och numera allmänt accepterad tolkning av observerade data (Källa: NASA). Universum uppskattas ha några hundra tusen miljarder galaxer i varierande form och storlek. Skalan längs plattans övre kant visar exempelvis att det tar ljusvågor ca 100 000 år att korsa Vintergatan. Vår galax har i sitt centrum ett svart hål, en galaktisk stav och ett fåtal spiralarmar.

Vintergatan är en så kallad stavspiralgalax. Solsystemet är lokaliserat vid spiralarmen Orion och kretsar kring det centralt belägna svarta hålet med en omloppsperiod av drygt två hundra miljoner år och med en radie av ca trettio tusen ljusår. Observerade data indikerar att galaxen är insvept i en kokong av osynlig mörk materia som håller ihop den och åstadkommer att alla stjärnor rör sig i sina olika kretsbanor med i stort en och samma hastighet oavsett deras banradie, och att alla galaxer i universum

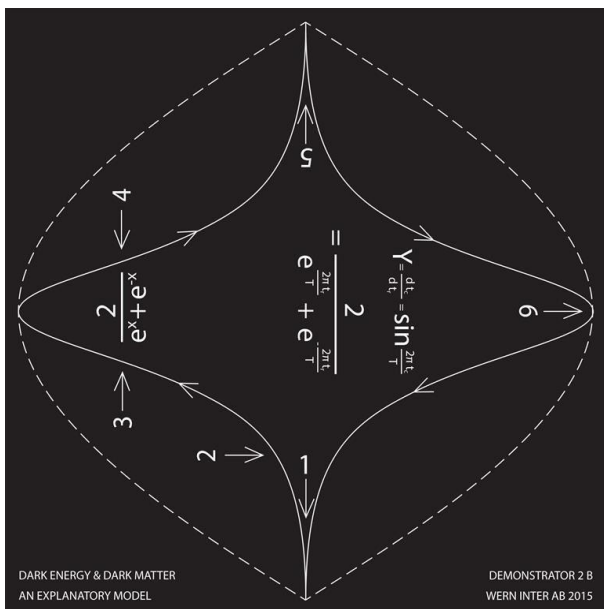
påverkas av något som fått benämningen mörk energi och som orsakar en accelererad ökning av distanserna mellan dem.



Demonstrator 2A.

På den andra kvadratiske plattans baksida har **Demonstrator 2B** en graf som utgör en förklaringsmodell för mörk energi och mörk materia. Modellen blev under Internationella Astronomiåret 2009 publicerad i en medlemstidskrift som ges ut av Svenska Matematikersamfundet. Det är en allmänt godtaggen uppfattning att universum allt-sedan nästan 14 miljarder år är under expansion efter en begynnelse 1 kallad Stora Smällen, att expansionen hänger ihop med en variation i världsrymdens metrik och med en skapelse från ingenting, och att expansionen har en positiv acceleration vid vår nuvarande tidpunkt 2 såsom visat av grafen roterad 90 grader medurs. Somliga forskare spår ett förlängt tillstånd 3 av expansion med en positiv acceleration tills alla beståndsdelar hos universum bryts isär. Andra forskare tror att den positiva accelerationen kommer snart att upphöra och övergå i en negativ acceleration som resulterar i ett tillstånd 4 av kontraktion.

Tillstånden 3 och 4 av expansion respektive kontraktion är markerade med pilar mellan vilka det visas en matematisk modell. Den beskriver skiftet från positiv till negativ acceleration med hjälp av den inverterade summan av två exponentiella uttryck där den naturliga basen e har exponenterna x och $-x$. Kontraktionen resulterar i ett slut 5 såsom visat av grafen roterad ytterligare 90 grader medurs. En slutsats kunde vara att begynnelsen 1 av expansionen innebär i enlighet med rådande uppfattning att universum föds för att utvecklas och sedan dö, och att slutet 5 blir ett förlopp som är omvänt till Stora Smällen och är kallat Stora Krossen.



Demonstrator 2B.

Faktum är dock att den i grafen visade matematiska modellen går att härleda från den mest fundamentala modellen för repetitiva fenomen, nämligen sinusvågmodellen. Med grafen roterad ytterligare 90 grader medurs framgår formen hos sinusvågen av en streckad yttre linje i grafen. Om variationen i världsrymdens metrik uttrycks som ett förhållande mellan ett mått dt_c för kosmisk tid t_c och ett mått dt_r för referenstid t_r där dt_r är proportionellt mot tidsmättet sekund såsom definierat av atombaserade referenskllockor och dt_c är proportionellt mot världsrymdens metrik per definition genom antagandet att ljushastigheten c är konstant så kommer ekvationen $dt_c/dt_r = \sin(2\pi t_c/T)$ att göra x i grafens exponentiella uttryck lika med $2\pi t_c/T$ där T är sinusvågens repetitionsperiod.

I grafen följs slutet 5 av en ny begynnelse på ett tillstånd som är omvänt relativt tillståndet i begynnelsen 1, dvs. skiftat 180 grader, och som innebär en andra expansion följt av ett tillstånd med en andra kontraktion. Ett maximum 6 är gemensamt för de två matematiska modellerna. Enligt den ovan nämnda ekvationen måste måttet dt_c vara växelvis positivt och negativt så den kosmiska tiden t_c flyter i omkastade riktningar inom grafens streckade linje. Den bästa beskrivningen av gravitationen är krökt rumtid och den enklaste tolkningen av vad som

ligger bakom krökningen är att beskriva den kosmiska tiden t_c såsom ett ändlöst flöde i en sluten slinga. Dess repetitionsperiod T bestämmer vilomassan för gravitationens överallt närvarande elementarpartikel vilket resulterar i en tolkning av mörk materia. Med hjälp av de ovan beskrivna modellerna härleds den positiva accelerationen för världsrymdens expansion utan något antagande av fysisk existens för mörk energi bakom en repulsion som motverkar gravitationen. Det antagandet har blåst upp den största bubblan i vetenskapens historia vilket har skett utan respekt för **Ockhams rakkniv**.

Lika förenklat som i summeringen "Allt är relativt" av Einsteins välkända teorier kan det sägas att "Repetition är regel". Det mesta kretsar och roterar i såväl mikrokosmiska som makrokosmiska strukturer. Storleksförhållandet mellan repetitionsfrekvenserna hos ändlösa flöden i slutna slingor för referenstiden respektive den kosmiska tiden är den enkla förklaringen till styrkeförhållandet mellan den elektromagnetiska kraften och gravitationen liksom till förhållandet mellan vilomassorna hos elementarladdningen och hos gravitationens elementarpartikel.

Grafen visar två halvperioder för flödet av den kosmiska tiden. Vilken halvperiod nutid innebär är likgiltigt. Parallella universa i både lika och motsatta faser är en möjlighet. Mer intressant är möjligheten att använda modellerna bakom grafen i en beskrivning av elektronen och positronen som motsatta faser hos flöden av slutna slingor för tiden som mäts i atombaserade referenskllockor.

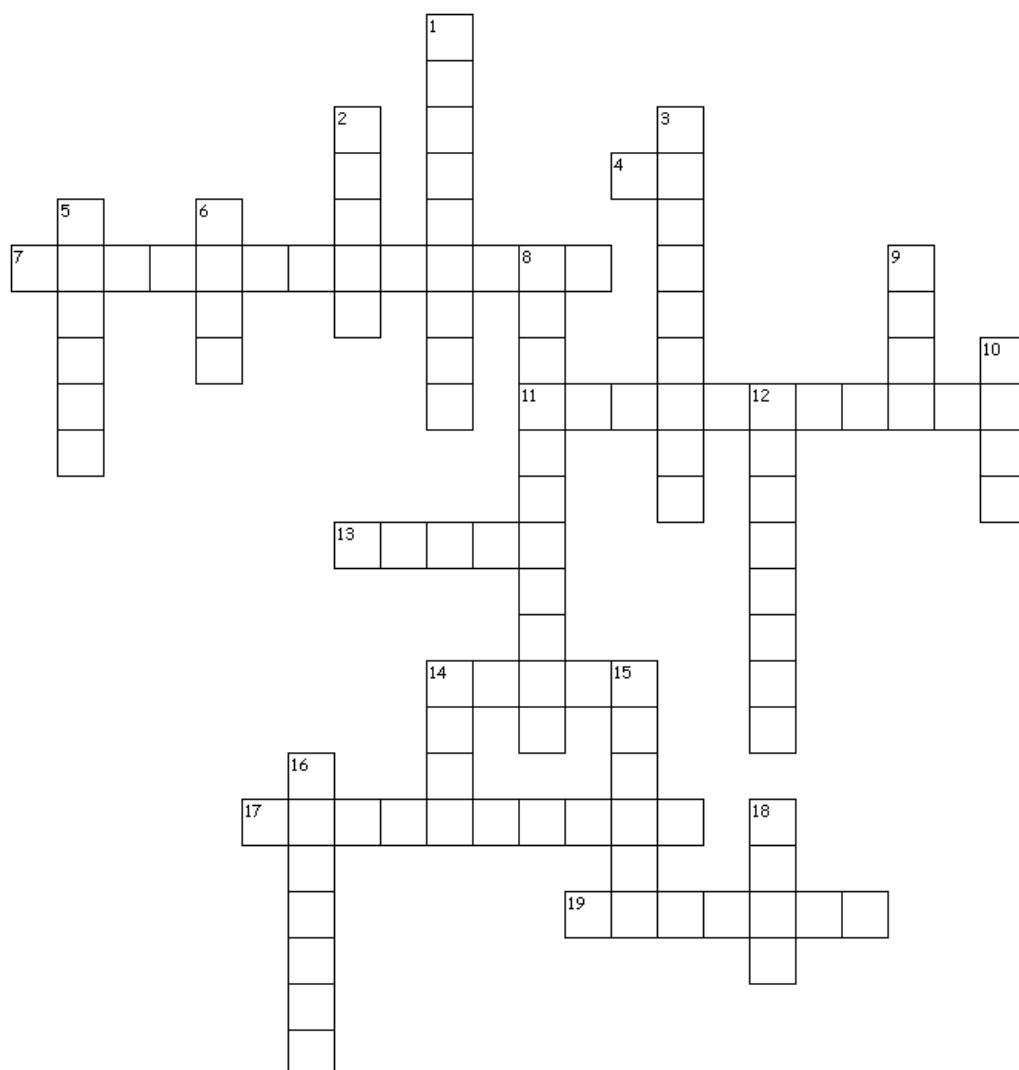
Men förklaringsmodellen som erbjuds av Demonstrator 2B utmanar alla idag omskrivna och populära tolkningar av mörk energi och mörk materia så grafen och beskrivningstexten kan i läromedel komma att få en skyddsfolie med en text som varnar för att folien tas bort på egen risk...

Referens: Artikeln "A New Cosmic Perspective" publicerad av Svenska Matematikersamfundet i oktober under Internationella Astronomiåret 2009.



Korsord STELLA 2-2017

(c)Art 2016



Vågrätt

4. Jupitermåne
7. En vinkelkoordinat på himmelssfären
11. STARS lokal på Observatoriekullen
13. Saturnusmåne
14. Jordlik planet till storleken
17. Skyddar jorden mot solvinden
19. Första människan i rymden

Lodrätt

1. Sond som letar efter liv på Mars 2012
2. Stjärna nära oss

3. Pathfinders lilla radiostyrda bil på Mars
5. Jorden på latin
6. Amerikanskt rymdorgan
8. Stort berg på Mars (2 ord)
9. Den röda planeten
10. Antal planeter runt solen
12. Stjärnkikare
14. Mesta gasen i solen
15. Bästa tidningen
16. Superkontinent för 180 milj. år sedan
18. Vanligaste metallen i jordens kärna

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

Telefon _____

e-post _____

Korsord STELLA 2-2017

1:a pris: 1 trisslott

Skicka lösningen till Katarina Art senast 2017-10-20
- inskannat till: guld24k@gmail.com
- eller lämna en fotokopia eller originalet i styrelse-
rummet hos STAR i lådan märkt POST.

Lycka till!

Nästa korsord skulle jag vilja ha: lättare lika svårt svårare



NGC 2237 Rosettenebulosan, en HII region i stjärnbilden Enhörningen. I mitten ses den öppna stjärnhopen NGC 2244. Avstånd 5200 ljusår. Foto Göte Flodqvist, STAR.



Rosettenebulosans omgivning fotad med DSLR 85 mm och H-alfa filter. Foto Göte Flodqvist, STAR.