

Algol

• Capella

KUSKEN

PERSEUS

GIRAFFEN

12

CASSIOPEIA

POLARIS

CEPHEUS

LILLA
BJÖRNEN

STORA
BJÖRNEN

DRAKEN

● Vega

STOCKHOLMS
AMATÖRASTRONOMISKA
KLUBB

POLARIS nr 12

POLARIS utges av STOCKHOLMS
AMATÖRASTRONOMISKA KLUBB i
samarbete med DJURSHOLMS
ASTRONOMISKA KLUBB.

12 DEC
1971

Redaktör: Mats Lundblad, Studentbacken 21 A - 717,
115 40 Stockholm. Tfn 63 61 87.

Eftertryck utan tillåtelse förbjudet.

=====
Tryckningen av Polaris nr 11 blev av olika skäl något
fördröjd, vilket beklagas. Detta nummer skrivs i de-
cember 1971 och kan möjligen distribueras före jul.
Polaris nr 13 beräknas utkomma i februari 1972. Tid-
skriften trycks nu liksom förut i Djursholm.

FÖREDRAGSHÄLLARNA på amatörastronomkongressen ombedes
att skriva sammandrag, kortare eller längre, av sina
föredrag. Pappersformat: A5 (som denna sida). Publi-
cering sker troligen i en särskild Polaris. Vanliga
figurer kan medtagas.

Även övriga bidrag till Polaris är mycket välkomna.

Anmälan om medlemskap till stockholmsklubben sker en-
dast genom att insätta årsavgiften 5 kr på klubbens
postgiro, nr 70 87 05 (Stockholms Amatörastr. Klubb,
Stockholm).

=====
Ur innehållet: ÅRSÖVERSIKT 1972 (2) FRÅGETÄVLING-
EN (5) DAK-EXPEDITION TILL VÄSTMANLAND (6)
ASTRONOMIRESOR TILL MALLORCA (7) TIDSDILATIONEN (11)
VARIABEL-OBSERVATIONER (16)

Pga. evt. sökande av kommunala bidrag till verksamhe-
ten bör medlemmar under 26 år ange födelseår när med-
lemsavgiften inbetalas (Inbetalningsblankett bifogas
nästa nr). Övriga anger "senior" på blanketten.

KORT ASTRONOMISK ÅRSÖVERSIKT 1972

PLANETERNA:

MERKURIUS observeras bäst som aftonstjärna i mitten av mars och som morgonstjärna i slutet av augusti. VENUS befinner sig synerligen lämpligt för observation under nästan hela året, eftersom dess undre konjunktion nästan sammanfaller med midsommaren. Under första hälften av året kommer därför Venus, från oss sett, att befinna sig vänster om solen och alltså vara aftonstjärna. Att Venus befinner sig till vänster om solen innebär att Venus kommer att ha samma deklination som solen några månader senare, dvs Venus befinner sig högre på himlen än solen. När solen går ned står Venus alltså ganska högt på himlen. Följande tabell anger skillnaden i rectascension (sidled) och deklination (höjdled) och skillnaden i nedgångstid för Venus och solen:

1 JUN	2 ^h 13 ^m	4 ^o	2 ^t 53 ^m
1 FEB	2 26	12	3 56
1 MRS	2 36	17	4 36
1 APR	2 54	18	5 21
1 MAJ	2 59	12	5 22
1 JUN	1 40	3	2 18
1 JUL	-1 27	- 4	- 2 13

I Stockholms bilköer som är nog så långa i rusningstid är 200 miljondelar koloxid ingen ovanlighet. Och där sitter bilisterna i halvtimmar med friskluftsintaget i nästan direkt kontakt med avgasröret på bilen framför.

Som senast går Venus ned de första dagarna i maj, då Venus går ned efter kl 01 och går upp efter bara drygt tre timmar, deklinationen är så stor som + drygt 27 $\frac{1}{2}$ °.

Konjunktionen med solen inträffar den 17 juni. Venus lyser klarast (-4,2) den 11 maj och 24 juli. Magnituden understiger dock aldrig -3,5 under året utom vid konjunktionen, då Venus huvudsakligen vänder sin mörka sida mot oss och ljusstyrkan sjunker till -2,7. Största vinkelavstånden till solen inträffar den 8 april resp. 27 augusti.

Även under hösten står Venus bra till för observation, som morgonstjärna, eftersom planeten skenbart dröjer sig kvar bland sommarstjärnbilderna (solens) medan solen rör sig nedåt i ekliptikan.

MARS kan tom. maj observeras på kvällstid, men avlägsnar sig snabbt från jorden. Magnituden är vid nyåret +0,3, den 1 feb +1,0 och till sommaren +2,0. Mars stiger ganska snabbt i deklination under årets första tre månader. Den 1 jan är diametern 7,8".

JUPITER befinner sig, i motsats till Venus, så dåligt den kan för observation från norra halvklotet. Deklinationen under hela året är -23° , vilket innebär att planeten kommer högst 8° över Stockholms horisont. Jupiter kan observeras lågt i söder under sommarnätterna. Den utgör där det i särklass ljusaste objektet, magnituden är då ca -2,2, två gånger ljusare än Sirius.

SATURNUS befinner sig mycket lämpligt för observation högt på himlen i Oxens stjärnbild. Ringsystemet syns i teleskop ganska utbrett, sydsidan är vänd mot jorden. Vinkeln linjen Saturnus-jorden och ringplanet är i årets början $-24,4^{\circ}$. Ringarna upptar synvinkeln $45,3 \times 18,8$ bågsekunder. Magnituden är vid årets början 0,0.

URANUS befinner sig i Jungfrun. Läge: 7 april: 13 01 -05 45. 19 april: 12 59 -05 34.

NEPTUNUS står ganska lågt på himlen. Läge: 10 april: 16 13 -19 28. 30 april: 16 12 -19 23.

PLUTO befinner sig i opposition den 21 mars och har då läget 12 28 45^s +15 10 27".

Intressanta planetkonjunktioner inträffar i april och maj mellan Venus, Mars och Saturnus. I början av april är dessa samlade mellan Plejaderna och Hyaderna i Oxens stjärnbild.

FÖRMÖRKELSER:

Under året kan endast en förmörkelse ses i Sverige, nämligen den solförmörkelse den 10 juli, vilken är total i Canada. I Stockholm börjar förmörkelsen kl 20 18 och pågår vid solens nedgång kl 20 54 (43 %). Förmörkelsen kan ej ses sydost om en linje Saar - Berlin.

Den 26 juli inträffar en partiell månförmörkelse (55%), som kan ses från bl.a. Amerika.

METEORSVÄRMARNA Lyriderna, Perseiderna, Geminiderna störs i år icke nämnvärt av månsken.

MARS - OKKULTATION

Den 15 maj 1972 kommer planeten Mars att okkulteras av månen. I Frankfurt äger okkultationen rum mellan kl 21.38 och 22.06. I Stockholm vara förloppet något längre, eftersom månen passerar något norr om en linje Mars - Europa. Solen går i Stockholm ned kl 20.12, Mars kl 23.53 och månen kl 23.58. Mars läge på himlen är vid okkultationen $06^{\text{h}}10^{\text{m}} + 24^{\circ}36'$. Tyvärr befinner sig Mars ganska långt bort från jorden, skenbara diametern är bara 4" och magnituden +1,9. Pga. Mars' storlek tar det ca 5 sekunder innan Mars helt tycks försvinna bakom månen. Månaldern är 2,6 dagar från nymåne.

LÄSECIRKLAR 1972

De som önskar vara med i läsecirkel på Sky and Telescope (12 nr/år, pris ~~12~~ 3 kr) och Planetarium (4 nr/år, pris 4 kr) ombedes att snarast insätta ovannämnda belopp på postgiro nr 607382 - 9, Mats Lundblad, Stockholm.

SMÅPLANETERNA 1972

Den största av småplaneterna, Ceres, befinner sig mycket lämpligt för observation under årets första månader. Under sista hälften av februari och hela mars är Ceres cirkumpolär i Stockholm, dvs är ständigt över horisonten. Den är ljusast i februari, magn 6,4. Det bör vara ganska lätt att finna Ceres i en prismakikare, om Ceres läge (angivet i Den Svenska Almanackan) inprickas på en stjärnkarta. Är denna inte tillräckligt detaljerad, kan man ändå identifiera Ceres genom att observera det aktuella stjärnområdet några kvällar i följd och se vilken "stjärna" som rört sig.

Småplanet nr 2, Pallas, befinner sig mycket lågt på himlen (i Eridanus) under årets första månader. I slutet av december 1971 stod Pallas så lågt att den inte kunde ses från Stockholm.

Juno kan lämpligen observeras under våren och Vesta under slutet av år 1972.

PLUTO kommer i år så nära som 4540 000 000 km från jorden (den 24 mars).

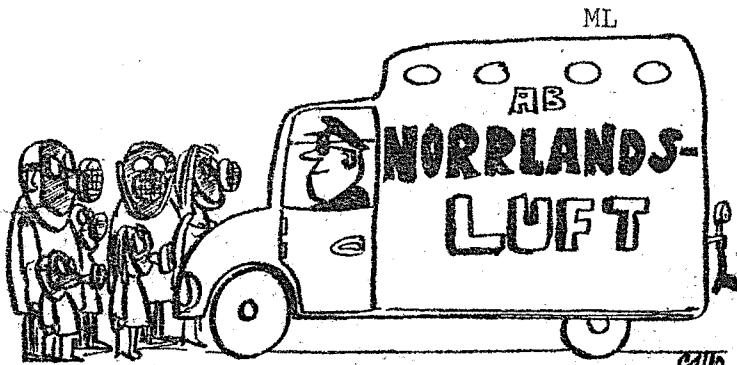
Vid uttagningsomgången ställdes följande frågor.

1. Vad heter den fjärde planeten
2. Vad heter Saturnus största måne
3. Vad heter "1910 års" komet
4. Vad heter meteorsvärmen den 22 april
5. Vad heter stjärnan γ i Orion
6. Vad heter den ljusa långperiodiskt variabla stjärnan i stjärnbilden Valfisken (Cetus).
7. Vad heter den kalender, som säger att exempelvis år 1900 ej är skottår
8. Vad heter USA:s förste astronaut (som först kretsade runt jorden).
9. Vad heter den ljusa stjärna, som ligger intill stjärnan Castor
10. Vilket årtionde upptäcktes Jupiters röda fläck

Rätta svar finns på annan sida i detta nummer.

Resultaten varierade från tre till åtta rätt. Två hade sju rätt: J Malmberg och H Nilsson. Tre hade åtta rätt och gick till finalomgång. Av tio finalfrågor fick Mikael Jargelius flest rätt, sju, och får vid tillfälle Das Himmelsjahr 1972 som första pris. Anders Bjelving och Lennart Sohlberg fick båda fyra rätt i finalomgången och skilde sig åt först efter sex skiljefrågor, varav den sista gällde uppräknande av Saturnus månar.

Segraren arrangerar nästföljande års frågetävling.



... si luftkarlen kommer!

6
DAK:s EXPEDITION TILL NORRA VÄSTMANLAND

Veckoslutet efter den nordiska kongressen genomförde DAK en fotoexpedition till en liten by i norra Västmanland. Byn heter Livsdal och är belägen nästan mitt emellan Fagersta och Norberg.

Vi åkte dit för att testa vår portabla utrustning, som genomgått en del moderniseringar, och för prov gällande exponeringsförhållanden mellan olika filmer, ljusstyrkor på objektiv och exponeringstider.

Avresan gick inte helt utan problem och därför kom vi inte iväg förrän vid 20-tiden fredag den 22 okt. När vi vid 23-tiden kom fram var det helt mulet, men med hopp om att det skulle klarna upp senare, monterades utrustningen upp. Vi vakade hela natten, men vädret blev inte bättre än det var när vi kom. Vårt program var dock lagt så att det skulle räcka med en klar kväll för att utföra det som var planerat.

Lördag eftermiddag var helt klar, varför vi förberedde oss på en kall och jobbig natt. Några moln dök upp vid 18-tiden men försvann en halvtimme senare. Vi började med de fyra första exponeringarna kl 20.

Stativet vi hade med oss var ett stadigt Unitronstativ med en motor. Som ledtub användes en 6 cm-refraktor f:1200 mm. Ett 12 mm okular med belyst hårkors gav en förstoring på 100 ggr vilket var tillräckligt. Tyvärr uppförde sig motorn lite konstigt så på några av korten fick vi leda helt för hand. Objektiven fick man torka av med några minuters mellanrum pga. den höga markfuktigheten. De fyra kamerorna vi använde oss av var Konica 1,4/50, Pentax S1a 2,8/105 Pentax Spotm. 1,8/55 och Fujica 4/55. När de åtta första exponeringarna var gjorda gick vi in för att "tina". När vi sedan var på väg att börja igen upptäckte vi att det var mulet. Det klarnade sedan inte upp en enda minut den natten. Pga. det lilla antalet exponeringar har vi inte framkallat filmerna ännu. Nästa expedition planeras för tillfället och kommer att gå till ett vandrarhem en mil från Sandviken.

Ulf Torberger

En halv miljon svenskar cyklar inte därför att de är rädda för trafiken.
Ungefär lika många tycker

att de är för gamla att ge sig ut.

ASTRONOMIRESOR TILL MALLORCA m.fl. platser-
förväntningar och besvikelser ur DAK:s verksamhet

I förra numret av Polaris redogjordes för Stockholms-områdets olämplighet som observationsplats i synnerhet. Vi pekade på några acceptabla observationsställen inom bekvämt bilavstånd och specificerade med hjälp av provfoton hur mörkt vi ansåg att det var på respektive ställen.

Orsaken till denna artikel är det dåliga svenska klimatet i allmänhet. Drar man nämligen ut konsekvenserna ur denna (regn, ljus på sommaren och kallt på vintern) hamnar man åtskilliga tusen kilometer söderut, förslagsvis kring medelhavet. Planerha på en astronomisk resa söderut i DAK:s regi tog form redan i början på året, då nära ett tiotal intressenter anmälde sig. I maj, då vi hade bestämt oss för det synnerligen okonventionella resmålet Mallorca, återstod det storslagna antalet av fyra personer. Augusti ansåg vi vara en lämplig månad för resan. Dels var sommarens stjärnbilder, framför allt skytten och dess centrala vintergatsdelar väl synliga, dels inträffade kring den 15 augusti en mycket gynnsam Marsopposition.

Två av oss-Lars Cedergren och Wille Rönnholm- valde att stanna endast en vecka och vi andra, dvs. Ulf Torberger och Toomas Jürisoo åkte ned på två veckor. Eftersom en del av den tunga utrustningen måste fraktas tillbaka redan efter en vecka begränsades den astronomiskt användbara tiden till en vecka. Utrustningen ja- det kan betecknas som ett rent under att vi lyckades få med all utrustning med bara fyra man- men så blev vi ju också uttittade pga motvikter i fickorna och kopiösa mängder av kameror om halsen när vi försökte klara 20-kilosgränsen för bagaget vid Arlanda. Vi hade närmare bestämt med oss följande:

Maksutowteleskop med 20 cm öppning, 5 okular och kamera-adaptrar, motordrivet stativhuvud (avsett för 4" Unitron-refraktor), grova stativben av trä, specialtillverkad tubhållare, motvikt med extra vikter, frekvensomvandlare, fyra småbildkameror med objektiv samt en super-8 filmkamera med utbytbar optik samt spegelreflexsökare (beskriven i förra Polaris), 25 cm astrokamera från Jena (tillhör SAK), film, mörkrumssäck, verktyg, stjärnkartor, ficklampor mm.

Väl framme på Mallorca hänvisades vi till en byggnad som ägaren beskrev som hotell, men som enligt vår mening snarare var att betrakta som ruckelimitationsförsök, dessutom ett dåligt sådant. Väl installerade på detta fabulösa ställe upptäckte vi att stativhuvudet hade spruckit alldeles där tubhållaren ska sitta. Detta avhjälpes dock lätt genom en efter ett antal timmars letande inköpt tub av undermedlet Araldit (som härmed alla medel- och hövsresenärer beordras medtaga hemifrån i en mängd av minst 3 tuber) samt den avbrutna tjockare delen av en från "hotellet" stulen bordskniv som armeringsjärn. Denna halva bordskniv sitter f.ö. fortfarande kvar som ett minne på stativet från den oförglömliga tiden på Mallorca. Med detta magnifika arrangemang och en förhyrd "bil" (Fiat 850 för 350 pesetas eller ca 27 kr/dygnet) var vi så beredda att leta efter lämpliga observationsplatser.

Då en av deltagarna-Thomas Jurisoo- redan tidigare kände till öns geografi hade vi ingen konst att hitta ett bra observationsställe. Färden gick i nordvästlig riktning från Palma de Mallorca på huvudvägen mot Soller. Efter knappt två mil av slättland började stigningen utmed den bergskedja som löper utmed hela den västra sidan av ön. Efter ett femtiotal med fasa genomlidna hårnålskurvor nådde vi så ett pass på ca 700 meters höjd. Detta ställe är dock för nära Palma för att möjliggöra kritiska observationer. Färden gick därför vidare ned i den motstående dalen och förbi den lilla idylliska staden Soller (12.000 invånare) och därefter i nordöstlig riktning mot bergskedjan på den nybyggda vägen mot Puerto de Pollanca. Efter någon mil på denna väg kommer man till ett kafe och en bar med öns kanske storslagnaste utsikt. Men detta ställe ligger på "bara" ca 600 meters höjd och störs dessutom både av ljuset från Palma och det närbelägna Soller. Vi fortsatte högre upp. De flesta turister stannade vid den nämnda baren och utsiktspunkten, varför den senare delen av vägen till vår lycka var lågt trafikerad. Stigningen fortsätter till ca 1100 meters höjd, varefter man når passhöjden och vägen viker av i en tunnel, som är ca 200 meter lång. Vi valde att ställa utrustningen på andra sidan tunneln, ty den bergsrygg vi därigenom passerade, är ett utmärkt hinder för eventuellt kvarvarande ljus från Palma och Soller. Från vår observationsplats hade vi frisikt mot söder och norr, dessutom rätt

god sikt åt öster. Däremot skymdes väster av den bergs-
 rygg vi passerat. Vår observationsplats låg rakt vid
 foten av den högsta toppen på ön, Puig Mayor på 1450
 meters höjd. Det går till och med en väg upp till toppen
 och den amerikanska radarstationen däruppe, men trots
 vårt synnerligen hederliga utseende ansåg inte de beväp-
 nade vakterna vid uppfarten till vägen att de kunde släp-
 pa upp oss och vår-ur deras synvinkel sett- mycket mys-
 tiska utrustning. Under nattens observationer var det röda
 flygplansvarningsljuset från radarstationen samt en och
 annan militärtransport uppför de slingriga vägerna till
 toppen i stort sett det enda som störde oss om man bort-
 ser från en och annan nyfiken get med gammaldags pingla
 om halsen.

Vägavståndet till vårt utvalda ställe på ca 1150 m höjd
 var ca 60 km från Palma, fågelvägen var det bara ca
 35 km. Två höga bergskedjor mellan oss och staden hjälpte
 emellertid effektivt till att skärma av ljuset. Icke desto
 mindre fick en av oss mer eller mindre skrämselflicka när
 himlen kring midnatt plötsligt med öns mörknade ytterli-
 gare. Detta visade sig sedan ha en naturlig förklaring i
 att alla öns gatlyktor släcktes kl 24.00 varje natt.

Vi fick bara 3 klara kvällar under den vecka vi hade på
 oss. Men den tiden utnyttjade vi effektivt. Det var ett
 rent nöje att observera vintergatan och alla objekten
 i Skytten, Skorpionen, Sobieskis sköld osv. Redan för
 blotta ögat kunde man klart urskilja alla "knutar" i
 vintergatan och med 20cm-instrumentet kunde man klart
 se de olika objekternas färgtoner, t.ex. den röda färgen
 hos M8. Det var bra seeing under bara en kväll- den sista
 då upplösningen låg på kanske 1". Vi kunde urskilja 7
 band på Jupiter med vårt Maksutowteleskop och på Mars
 såg man hela den södra polarkalotten med en mörk bård
 omkring, och på själva planetytan ett antal distinkta
 gröna "hay". Några kanaler såg vi emellertid inte. Det
 ska här påpekas att vi denna sista kväll hade så bröttom
 att vi inte hann ställa in speglarna riktigt bra- under
 kvällar med dålig seeing syns inte de s.k. diffraktions-
 ringarna och det är stört omöjligt att utföra spegel-
 justering. Det var de visuella observationerna som gav
 mest i verkligheten, men egentligen hade vi planerat
 en i första hand astrofotografisk expedition. Vi tog
 färgdiabilder på vintergatan med dels ett 4,0/90 mm

Leitzobjektiv, dels ett 2,8/105 mm Pentax. Vi använde Ektachrome High Speed och exponeringstider på mellan 30 minuter och 1 timme, mest den senare tiden. Dessutom hade vi en Jena astrokamera (som ägs av SAK) 4,5/250 mm med tri-x bladfilm planhållen mot glasplåtar. Resultatet av dessa ansträngningar blev tyvärr intet. Helst oförklarligt uppvisade alla kort en vridning kring den optiska axeln (de såg ut som exponeringar på poltrakten med stillastående kamera). Detta fenomen kunde vi i vår vildeste fantasi inte drömma om och än mindre förklara. För närvarande pågår provexponeringar med samma utrustning för att utröna var felet kunde ligga. Dessutom visade det sig att alla kort- oberoende av exponeringstid (som för plåtkameran varierade mellan 10 minuter och det vanligaste ca 60 minuter) var ungefär lika svärtade. Visst hade vi hört talas om reciprocitetsfall hos kommersiella emulsioner, men först nu blev vi övertygade om att använda Kodak Spectroscopic Plates från USA trots sina skyhöga priser (ca 10 kr per 9x12-plåt med minimiorder 36 plåtar, ca 170 kr för en 100-fotsrulle småbildsfilm, inkl moms, frakt etc.). Som det nu var kan man nästan säga att ju längre vi exponerade desto sämre och mörkare blev det- ett mycket paradoxalt tillstånd.

Filmningen av Mars lyckades lite bättre. Mars blev visserligen bara 0,4 mm på filmen, men ändå syns polarkalotten med omgivande bård, en eller ett par mörka "hav" samt naturligtvis den rödbruna ytan. Systemet med filmning ger uppmuntran inför kommande försök.

Trots vissa missöden gjorde Mallorcaexpeditionen oss många erfarenheter rikare. Målsättningen är nu att i lugn och ro hemma i Sverige utröna olika filmers och objekti vs egenskaper och sålunda fullt utrustade påbörja nästa expedition söderut preliminärt i januari 1972.

Under helgen den 22-24 oktober genomfördes en liten expedition till norra Västmanland för att närmare undersöka de fotografiska underligheter som uppträtt på Mallorca. Denna gång var vi 8 personer som lyckligtvis kunde inkvarteras i Ulf Torbergers lantställe. Filmerna är ännu inte framkallade i skrivande stund. Kostnaden för varje deltagare (inkl mat, husrum, resor, film etc.) belöpte sig till 50 kr.

Thomas Jürisoo
Djursholms Astronomiska Klubb

Ett rymdskepp startar från jorden och med en acceleration av 1 g (samma tyngdkraft som på jorden) siktar vi in oss på centrum av Vintergatan. Efter 21 år vänder vi och återvänder till jorden efter sammanlagt 42 års resa. Vi finner till vår förvåning att det har förflutit hela 60 000 år på jorden medan vi själva har blivit 42 år äldre.

Hur är detta möjligt? Är det verkligen möjligt med en sådan resa, då vi kan färdas framåt i tiden? Hur kommer stjärnbilderna att se ut om vi lämnar jorden och far iväg till en avlägsen stjärna. Det vet man inte direkt, men det går att räkna ut. Då förutsätter vi att vi vet avstånden till de olika stjärnorna i den aktuella stjärnbilden. Eftersom stjärnorna befinner sig på olika avstånd, kommer deras skenbara lägen att förändras avsevärt vid en sådan resa, ett fenomen som kallas parallax. Ett annat fenomen som blir märkbart vid mycket höga hastigheter är aberrationen. Det innebär, att det ljus som träffar oss under färden tycks komma mer framifrån än det i själva verket gör. Det är en motsvarande effekt som blir märkbar när vi åker bil i en regnskur. Då tycker man att regnet faller framifrån, fast när man stannar och kontrollerar kanske det rentav faller i helt andra riktningen (dvs. i samma riktning som vi färdas). I rymdskeppet kommer vi inte att märka några speciellt stora förändringar förrän vi närmar oss ljusets hastighet, som är hela 300 000 km/sek. Vid en sådan resa skulle det vara enkelt att bestämma avstånd och hastighet i förhållande till jorden genom den så kallade dopplereffekten. På grund av vår rörelse från solen kommer linjerna i solens spektrum att förskjutas mot rött, dvs. vi mottar mindre antal ljusvågor per sekund än om vi skulle vara i vila. I dag förefaller eå sådan resa vara mer än fantasier.

Vi har dock ett mycket stort antal allvarliga problem att lösa innan en sådan resa kan bli aktuell. Om vi med dagens kemiska raketbränslen skulle konstruera en sådan raket som skulle färdas till Alfa Centauri (en av de närmsta stjärnorna), skulle raket

bli lika stor som jorden, om bränslet skall räcka även för återfärden. Ett bättre förslag är en atomdriven raket, som då bara skulle bli ca 1 km lång. Den blir inte billig och inte lätt att göra ritningar till. En annan lösning är att på en atomdriven raket placera en jättetratt i nosen, vilken får samla in tillräckligt med väte. Den tratten skulle behöva vara ca 100 km i diameter. Då skulle vi kunna fara till Alfa Centauri på kanske 20 år.

Vi antar att vi lyckas åstadkomma en egenacceleration på 1 g med ett rymdskepp. Det innebär, att vi enligt den klassiska mekaniken efter ett år skulle färdas med ljusets hastighet, efter två år med dubbla ljushastigheten och efter tre år med tredubbla ljushastigheten osv. Men enligt den relativistiska mekaniken, som måste användas vid höga hastigheter, kan rymdskeppets hastighet i förhållande till jorden aldrig bli större än ljusets. Detta betyder, att en konstant acceleration under en obegränsad tid är en omöjlighet. Icke desto mindre är det möjligt att hålla fast vid antagandet om en ständig acceleration av storleken 1 g, om situationen betraktas från rymdskeppets synvinkel.

Det är nämligen fullt möjligt att anta att rymdskeppet varje sekund ökar hastigheten med 9,8 m/s i sitt eget referenssystem och alltså i varje ögonblick avlägsnar sig med hastigheten 9,8 m/s från en tänkt partikel, som en sekund tidigare lösgjordes från rymdskeppet. (På relativistiskt språk säger vi härvid, att rymdskeppet har "egenaccelerationen" 1 g.) Den springande punkten är att dessa successiva hastighetsökningar enligt relativitetsmekaniken inte adderar sig på vanligt sätt, då hastigheten mäts i förhållande till ett yttre, icke accelererat referenssystem. Till följd härav kommer rymdskeppets hastighet i förhållande till solsystemet efter ett års acceleration inte vara lika med ljusets hastighet utan bara 71 % härav, efter två år 89 % och efter tre år 95 % och efter fyra år 97 %.

Denna av relativitetsteorin betingade begränsning av färdhastigheten kan förefalla att allvarligt inskränka den interstellära rymdfartens möjligheter. I själva verket förhåller det sig alldeles tvärtom. Allt eftersom rymdskeppets hastighet närmar sig ljusets kommer nämligen tiden ombord på rymdskeppet att förflyta allt långsammare, så att den restid passagerarna erfar inte bara blir kortare än den verkliga restiden, från jorden mätt, utan också kortare än den restid, som skulle erhållas, om den vanliga klassiska mekaniken gällde och alltså hur höga hastigheter som helst kunde uppnås. Denna s.k. tidsdilation ökar utan gräns då vi närmar oss ljusets hastighet. Tidsdilationen kan lätt beräknas med hjälp av formeln:

$$\frac{T}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = t$$

- T = den tid vi uppmäter på jorden vid en sådan resa
 v = rymdskeppets hastighet
 c = ljushastigheten (300 000 km/s)
 t = den tid resenären upplever

Vi inser, att om vi åker med en hastighet av 90 % av ljusets hastighet kommer tidsvinsten att bli 2, vid 99,9 % av ljusets hastighet är vinsten 20 och vid 99,99999 % av ljushastigheten 2000. Vad händer då om vi färdas snabbare än ljusets hastighet, trots att relativitetsteorin fastslår att det är en omöjlighet. Vi tar en liten titt på vår formel, som ger $T = \sqrt{-3} t$ om vi färdas med dubbla ljushastigheten, vilket är helt omöjligt. Men å andra sidan vet man inte om formeln gäller för hastigheter högre än ljusets, matematiskt sett.

Hur kunde Einstein för årtionden sedan veta att en man i rörelse åldras mindre än en man som är i "vila"? Det har man inte kunnat bevisa förrän på 70-talet. Nu skall jag försöka visa varför en man i rörelse åldras mindre än en man i vila.

Antag att vi har två män A och B, A stannar kvar här på jorden medan B reser bort och återkommer senare (i bästa fall öa.). Både A och B sänder iväg "ljus" med en frekvens av 50 ljusvågor per sekund (detta motsvarar

definitivt inte ljusets frekvens, men siffrorna blir enkla). Genom att jämföra vad var och en ser av den andres ljus kan vi faktiskt fastslå hur mycket de båda männen har åldrats i förhållande till varandra. Eftersom mannen B avlägsnar sig, kommer han att se A:s ljus dopplerförskjutet mot rött, dvs. han mottar mindre än 50 vågor per sekund. Antag att han mottar 49 vågor per sekund. När B vänder för att börja återfärden mot jorden, kommer han i det ögonblicket att se A:s ljus förändras och bli blåförskjutet. Så snart B börjar att närma sig A, kommer han att mottaga mer än 50 vågor per sekund. Om B avlägsnar sig med samma hastighet som han återvänder med, kommer han nu att motta 51 vågor per sekund. Om resan i vardera riktningen tar 100 sekunder, kommer han att motta 10 000 vågor ($51 \times 100 + 49 \times 100 = 10\,000$).

Vi jämför nu med A, som stannade hemma och ser B:s ljus. Då B avlägsnar sig kommer A att se samma rödförskjutning som B ser och sålunda motta 49 vågor per sekund. Men här kommer den avgörande punkten: När B vänder för att starta sin hemfärd kommer A fortfarande att se en rödförskjutning under en kort stund, eftersom det tar lite tid för ljuset att färdas från B till A. Det ljus som A ser den lilla stunden är det ljus som B sände iväg INNAN vändpunkten. Detta betyder att A ser blått (51) ljus kortare tid än han ser rött (49). Hur många vågor mottar A sammanlagt? Hela resan varade 200 sekunder ($100 + 100$) för såväl A som B, vilket betyder att A mottar färre än 10 000 vågor. Men å andra sidan utsände B under 200 sekunder 50 vågor/sek = 10 000 vågor, av vilka ingen kan ha gått förlorad. Då måste A ha mottagit alla dessa 10 000 vågor, eftersom B inte kan flyga ikapp en våg, som rör sig med ljusets hastighet. Detta är endast möjligt om A mottar B:s vågor under en längre tid än 200 sekunder. A har alltså åldrats mer än B. Om vi kunde konstruera raketerna med den stora tratten, skulle det faktiskt vara möjligt att färdas till Andromedagalaxen på 28 år "skeppstid". Eftersom den största delen av resan ur jordisk synpunkt skulle försigå med praktiskt taget ljusets hastighet, skulle den tid som förslöt på jorden under resan, räknad i år, vara lika med avståndet till destinationsorten, angivet i ljusår. Ett rymdskepp med den konstanta egenaccelerationen 1 g

skulle göra det möjligt att inom en enda generation, utan nedfrysning eller andra biologiska konstgrepp, inte bara genomfara galaxens hav utan också befara den intergalaktiska oceanen ända till det kända universums yttersta gränser.

Men vad är det för mening i att åka iväg och sedan återvända när det har förflutit kanske några miljarder år på jorden? Kommer man fortfarande att vara anpassad till de förhållanden (temperatur, syrehalt, lufttryck mm), som kanske är förändrade?

Det är problem som vi överlämnar åt framtiden. De blir kanske aldrig lösta, men kan bli det inom ett århundrade.

(Mina sifferuppgifter är hämtade från olika artiklar och böcker.)

Ulf Torberger

NYTT FRÅN DAK

Danderyds Fritidsnämnd har tilldelat Djursholms Astronomiska Klubb ett kommunalt bidrag på 3.000 kronor.

Vid DAKs årsmöte söndagen den 30 januari valdes följande styrelse: Ordförande: Gustaf Borenius, Övriga ledamöter: Martin Lindskog, Toomas Jürisoo, Ulf Torberger, Lars Cedergren, Torsten Elfåg, Ian Carlström och Mikael Järgelius.

Till revisorer valdes Artur Cedergren och Klas Ekström.

DAKs bibliotek har kompletterats med en rad intressanta svenska och utländska böcker som står till medlemmarnas förfogande. Dessutom kommer vi att prenumerera på Sky and Telescope, Astronomisk Tidsskrift, Orion, Mars-bulletinen samt en UFO-tidning.

Martin Lindskog

BÄSTE VARIABEL-OBSERVATÖR :

Som Du kanske vet så kommer de nordiska amatörastro-
nomernas observationer (av variabler, solen, meteoror
mm) att sammanställas i en bulletin. Denna skall komma
ut fyra gånger om året.

Vi i variabelsektionen av bulletinen ber Dig nu att
skicka in observationer på följande variabler:

RX And	SS Aur	V Boo	R Cam	T Cas	V Cas
Nova Cep 1971	R CrB	W Cyg	SS Cyg	AF Cyg	
X Cyg	U Gem	W Lyr	S UMa	T UMa	RS UMa
Z UMa.					

Vi vill att Du skall skicka in alla observationer
Du gjort på dessa variabler. Vi har valt ut just dessa
variabler därför att vi tror att det finns många obser-
vationer på dem. Dessutom vill vi att Du skickar in
observationer på Dina fem mest observerade variabler för-
utom de av oss utvalda. Detta därför att vi vill se vil-
ka variabler förutom de på listan som har observerats.

Vi vill ha observationerna (före den 20 nov 1971).
Vi vet att det blir jobbigt för Dig att skriva ner Dina
observationer, men det är bara första gången en variabel
publiceras som vi vill ha alla observationer på den. I
fortsättningen kommer vi bara att publicera den nya kur-
van som observerats.

När vi fått observationerna sammanställer vi kurvor
av dem. Vi gör en kurva per variabel, på vilken vi sät-
ter upp alla observationer vi fått in på den. Bredvid
kurvorna sätter vi ut observatörerna och antal observa-
tioner. Dessutom blir det flera artiklar. Du kommer
sedan att erhålla en bulletin. Vi hoppas kunna få ut
den i början av 1972.

Skicka in observationerna med en gång så att de kom-
mer med i bulletinen.

Vi väntar tålmodigt,

H Bengtsson (redaktör för variabelsektionen)
G Rynefors
T Wiklind
S Eriksson

Skicka observationerna till följande adress:

S Eriksson, Rådjursvägen 22, (S)-44003 Floda.

