



SkolAstro
Institutionen
för astronomi



Hur kan vi kommunicera med eventuella utomjordiska civilisationer?

MN 090203
(orig. 090130)

Lärarhandledning

Om detta dokument

Dokumentet är avsett för lärare vars elever skall utföra laborationen under Explore space-turnén. Förhoppningen är att du som lärare skall få en bakgrund, om än kortfattad, till vissa aktuella begrepp., så att du under genomförandet kan bistå eleverna under gruppdiskussionerna.

Laborationens innehåll och syfte

I denna laboration skall eleverna rikta in ett radioteleskop mot ett främmande solsystem, d.v.s. en stjärna som man vet har åtminstone en planet i bana kring sig. Därefter skall eleverna gruppvis diskutera kring frågor som rör eventuella detektioner i observationen och interstellär kommunikation i allmänhet. Laborationen resulterar inte i välbestämda värden eller klara svar, utan syftar till att demonstrera vetenskaplig metodik och till att introducera eleverna till ett spännande område, som förhoppningsvis medför fortsatta funderingar även efter laborationens slut.

Bakgrund

Radioobservationer

I mitten av 1900-talet påbörjades kartläggningen av vår galax, Vintergatssystemet, vilket möjliggjordes tack vare utvecklingen av radioastronomin. Vår galax kan delas in i olika komponenter, där skivan (*the disk*), centralförtätningen (*the bulge*) och halon (*the halo*) är tre framträdande delar. Solen ligger i skivan, som består främst av stjärnor, gas och stoft. Gasen och stoftet skymmer dock synligt ljus, varför det i de flesta fall är omöjligt att med optiska teleskop observera avlägsna objekt i skivans plan.

Radiovåglängder tar sig dock igenom gas och stoft; radioteleskopen har därför haft en avgörande betydelse vid kartläggningen av Vintergatssystemet och andra galaxer. Vidare innehåller spiralgalaxer en hel del neutral vätgas, som har visat sig ha en viktig egenskap. En väteatom där protonen och elektronen har parallella spinn, har högre energi än en atom där spinnen är motriktade varandra. En övergång från det högre energitillståndet till det lägre (en s.k. spinn-flip-övergång) medför utsändandet av en foton som kan detekteras med ett lämpligt radioteleskop. Fotonens våglängd är 21 cm, motsvarande frekvensen 1420 MHz.

Kopplingen till val av kommunikationsvåglängd

Spinn-flip-övergångens betydelse har fått en del astronomer att spekulera i att 1420 MHz kan vara en lämplig våglängd för interstellär kommunikation. Eftersom väte är det ymnigast förekommande grundämnet i universum menar man att andra, eventuellt förekommande, tekniskt avancerade civilisationer också har insett 21 cm-strålningens betydelse.



SkolAstro
Institutionen
för astronomi



Planeter i främmande solsystem

1995 upptäcktes den första planeten kring en sollik stjärna. I skrivande stund känner vi till över 300 planeter, s.k. exoplaneter, kring andra stjärnor än vår egen sol. De flesta av dessa är gasjättar liknande de yttre planeterna i vårt eget solsystem. Det beror delvis på att massivare planeter är lättare att upptäcka med de metoder som finns tillhands. Med förfinade metoder och instrument har man emellertid under årens lopp lyckats upptäcka planeter med mindre massa, och inom de närmaste åren räknar man med att kunna påvisa förekomsten av planeter av jordens storlek.

Stjärnor strålar väldigt svagt i radioområdet jämfört med den energiutstrålning de har i det optiska området (synligt ljus) och angränsande våglängdsområden. En stark signal vid radiovåglängder i riktning mot ett solsystem bör därför inte komma från stjärnan.

Drakes ekvation

Astronomen Frank Drake ställde upp en intressant formel, med vars hjälp man kan försöka att uppskatta antalet tekniskt avancerade civilisationer, d.v.s. sådana som kan kommunicera interstellärt, i vår galax, Vintergatssystemet. Formeln består av sju faktorer och är inte matematiskt avancerad. Däremot är en del av dessa faktorer synnerligen svårbestämda. Ett förslag är att du låter dina elever söka efter information om formeln och de ingående faktorerna (sökord: *Drake's equation*). Möjligtvis är denna uppgift bättre lämpad för senare årskurser och/eller mer ambitiösa elever.