

## Generelt om astronomi

Stig Bedringaas har skrevet en ypperlig artikkel om astronomi på et generelt grunnlag. Den er fantastisk lesning og kan anbefales! Klikk på Les mer for å gå til artikkelen.

### GENERELT OM ASTRONOMI A) Hvor mange stjerner finnes i universet?

Australske astronomer har beregnet antallet til 70.trilliarder stjerner, dvs. 70.000.000.000.000.000.000. Eller: 70.000. millioner millioner millioner. Men dette er bare sannsynlighetsberegninger og det eksakte tallet er det vel bare Gud som vet. Og de 70.trilliarder er rett og slett bare et uttrykk for det som ligger innenfor astronomiens forskningsrekkevidde - skal man regne med utilstrekkelig utstyr og forskningsmetodikk, vil antallet muligens øke enormt - kanskje uendelig.

Forestill deg en stjerne i forhold til et sandkorn. Hvor mange stjerner finnes i forhold til antall sandkorn? De australske astronomer har beregnet at det finnes det tidobbelte mer stjerner enn mengden sandkorn på alle jordens strender og ørkener.

Hvis man går ut en klar vinterkveld: Hvor mange stjerner kan man se? Antallet vil variere med hvor man er i verden og kvaliteten på nattsynet: F.eks. det trente øye. Pluss en mengde andre faktorer som: Lysforurensning, atmosfæriske forhold osv... Ofte vil det være mulig å se ca. 3000. stjerner. Men antallet øker enormt med type og størrelse på teleskopene. Det er jo forskjell på 3000. og 70.trilliarder. B) Melkeveien.

Vår egen galakse heter melkeveien. Den er 100.000. lysår i diameter og er en spiralgalakse, men sett fra siden ser den ut som en diskos og er da i gjennomsnitt 10.000.lysår i tykkhet. Vårt eget solsystem befinner seg i en av disse spiralarmene og sola er 30.000. lysår borte fra melkeveiens sentrum. Melkeveien roterer rundt sin egen akse på opptil 250 kilometer pr. sekund. Omløpstiden er beregnet til 250 millioner år. Så man kan tenke seg at det tar tid før stjernebildene forandrer seg på himmelen, sett fra Jorden. C) Absolutte og tilsynelatende forhold.

Uansett hvor store teleskopene er, så blir stjernene seendes ut som punkter. Rett og slett fordi de er så langt borte.

Når vi studerer stjerner, må vi skille mellom absolutte og tilsynelatende forhold: Absolutte dobbeltstjerner, tilsynelatende dobbeltstjerner osv. En absolutt dobbeltstjerne er en virkelig dobbeltstjerne, der to stjerner holder på hverandre med et felles tyngdekraftpunkt. Det er mange amatører som har dobbeltstjerner som sitt spesialfelt og undersøker forandringer som skjer med dem. Det er jo ganske spennende å følge utviklingen, der lysstyrken kan variere. Tilsynelatende dobbeltstjerner er stjerner som ser ut til å ligge nær hverandre, men som egentlig er svært langt borte fra hverandre.

Vi snakker også om stjernenes absolutte og tilsynelatende lysstyrker. Den absolutte magnituden til sola er + 4,8, mens dens tilsynekomst på himmelen har en magnitudo på minus 26,8. Den absolutte lysstyrken er den når hver enkelt stjerne plasseres i en avstand på 10. parsec.

Jo mer minus en stjerne har, desto mer lyssterk er den. Det samme gjelder alle himmellegemer. Når det dreier seg om tilsynelatende lysstyrker, er stjernen Sirius den mest lyssterke på himmelen med magnitudo minus 1,5. Av planetene er Venus mest lyssterk med magnitudo minus 4. Men styrken varierer en del fordi dens avstand til Jorden og sola varierer en del. D) Om avstandene i universet.

Den nærmeste stjernen er 3.lysår borte, sett fra Jorden. Vår nærmeste nabo, er månen og den er ca.384.400. kilometer vekk fra Jorden. Solen er ca. 150 millioner kilometer vekk, eller 8. lysminutter.

Lyset bruker 300.000. kilometer pr.sekund. Og begrepet lysår, er ikke en betegnelse for tid, men avstand. Skal man beregne hvor langt borte en stjerne er i kilometer må vi multiplisere antall sekunder i antall år med 300.000. kilometer. La oss si at vi skal beregne hvor langt vekk Andromedagalaksen er i kilometer. Andromedagalaksen er 2,3 millioner lysår vekk.

Det blir 300.000. kilometer ganger antall sekunder i 2,3 millioner år! Lysår er en glimrende betegnelse for avstander, siden avstandene er astronomiske.

Og det som er noe av det mest fascinerende med verdensrommet, er nettopp avstandene.

En vitenskapsmann sa dette: "Hvis man hører om de enorme avstandene i verdensrommet og ikke blir svimmel, har man ikke forstått noen ting som helst!" Ja, nettopp! Avstandene er ufattelige! Det fascinerende er at jo lenger vekk et himmellegeme er, desto lengre ser vi tilbake i tid. Hvis det er levende vesener på Andromedagalaksen, vil de se oss som vi var for 2,3 millioner år siden. Ufattelig, men sant.Men hvis noen er 5.milliarder kilometer vekk, vil vi se de...? Men sannsynligvis ikke de oss. Fordi Jordens alder er beregnet til 4,5 milliarder år.

Man finner avstandene til stjernen blant annet ved spektroskopi: Ved å studere lysspekteret. Det viser seg at jo raskere et legeme beveger seg bort fra oss, desto mer skyves spekteret mot rødt. Kalles rødforskyvning. Beveger et legeme seg mot oss, skyves spekteret mot blått.

Men vi må huske at en lysstråle sjelden eller aldri? beveger seg som en strek, en rak linje. Vi snakker om det krumme rom: Lyset kan bøye seg. Og det kan skje pga. de store gravitasjonskrefter lysstrålene møter, eksempelvis et sort hull. E) Om Einsteins Relativitetsteori.

Selv om avstandene er ufattelige, betyr det absolutt ikke at man ikke forstår noen verdens ting av det der ute. Man har store forskningsmaterialer på fag som astrofysikk, atomfysikk etc. Både det største og det minste er det som er det mest ubegripelige for forstanden, naturlig nok.

Men selv om både den ene og andre teorien er bevist, betyr ikke dette at det kan komme nye og bedre teorier. Newtons teorier og lover om gravitasjonskrefter, trodde man gjaldt universielt. Men så kom Einstein som fant ut at gravitasjonslovene til Newton ikke holdt mål når et legeme beveger seg med lysets hastighet. Hans formel energi er lik masse ganger lyshastigheten opphøyd i andre potens, forandret hele vårt syn på verden. Et Paradigmeskifte innenfor Fysikken. Men dessverre ble Einsteins teorier og formler brukt til å lage atombomben.

Helt siden Einstein var ung, tenkte han hvordan det ville være å reise på en lysstråle. Hva skjer da? Forestill deg et tvillingpar. Den ene er på Jorden, mens den andre reiser med lysets hastighet. Og når noen år har gått (årene på Jorden eller i romraketten?), kommer romfareren tilbake til Jorden. Og han finner ut at han er mye yngre enn sin tvillingbror. Det kommer av at tiden går mye tregere i romraketten som beveger seg med lysets hastighet, enn på Jorden. Et sekund på Jorden er ikke det samme som et sekund i romraketten -! Tiden går tregere i romraketten. Tid er en relativ størrelse. Det er det samme som skjer hvis en av tvillingene oppholder seg på en klode med større tyngdekraft. Tiden går tregere, jo større tyngdekraften er. Det kunne være fristende å si at energi er lik masse og masse er lik energi. For jo fortere et legeme beveger seg, desto mer øker massen -!

Tyngdekraften er årsaken til at vi utvikler kroppen. Vi får muskler av å bevege oss. Det er ikke det samme på månen. Hvis vi er der lenge, minker muskelkraften og hjertet blir svakere. Tyngdekraften er mye mindre på månen, enn på Jorden.

Jo mer masse et legeme har pluss jo mer tetthet, desto mer tyngdekraft har det. Skulle Jorden vært et sort hull, måtte Jordens masse komprimeres ned i en fyrstikkese. Så stor er tettheten i et sort hull. Og gravitasjonskraften er så stor at den bøyer lyset. Det krumme rom. Forskerne mener at solen ikke har de egenskapene som kreves for at den skal bli et sort hull. De mener at dens utviklingsforløp er annerledes og at den vil ende opp som en utbrent stjerne, en hvit dverg. Men hadde Solen hatt 1,5 ganger mer masse enn den har eller mer, ville den blitt et sort hull. F) Stjernerens utvikling

I korte drag skal jeg beskrive hva som skjer med slike kjempestjerner. På et visst stadium i utviklingen, vil stjernen eksplodere og slenge de ytre lagene ut og øke lysstyrken enormt, slik at denne ene stjerne ville kunne lyse med opptil like stor styrke som alle stjernene i en hel galakse til sammen. Deretter faller de indre lagene sammen og blir et sort hull. - - -

Det er også forskningsmaterialer på at det i det innerste av noen galakser, kan være sorte hull som drar all masse til seg.

I stjernene foregår atomreaksjoner og etter som de eldes, svekkes evnen til å holde stand mot tyngdekraften. I stjerner som har brutt sammen under tyngdekraften etter at deres kjernebrensel er brukt opp, kan stjernene være så sterkt sammenpresset at et volum som på et knappenålshode ville veie over en million tonn.

Jo mer et himmellegemes masse er sammenpresset, desto mer øker tyngdekraften.

En viss brøkdel av stjernene vil til slutt ende opp som sorte hull, hvite dverger eller nøytronstjerner. Noen av de voldsomste og mest aktive fenomener i verdensrommet, skjer i tilknytning til slike kompakte objekter.

Vår egen Sol vil bli en svart dverg eller la oss heller si: En kald hvit dverg. Det er de kaldeste av de hvite dvergene som lyser altfor svakt til å kunne sees. Solen vil bli en slik hvit dverg om ca. 100.000.000.000. eller:  $10^{10}$  år.

Fakta om nøytronstjernene: Diameter på noen titalls kilometer. Densiteten er:  $10^{17}$  kg.pr. kubikkmeter.

Fakta om de hvite dvergene: Mindre enn Jordens diameter. Densiteten er  $10^7$  til  $10^{10}$  ganger vannets tetthet.

Stjernene kan variere med 0,1 solmasser til 100 solmasser.

Sorte hull: Grensen mellom det som ikke kan unnsnippe gravitasjonskreftene til et sort hull, kalles hendelseshorisonten. Bare tre egenskaper hos sorte hull, kan observeres:

1) Massen (M), 2) Ladning (Q), 3) Bevegelsesmengdemoment (J)

Inne i et sort hull finnes en singularitet, men hva som skjer med materie som nærmer seg singulariteten, vet man lite om.

Svært massive stjerner eksploderer som supernovaer på slutten av sin utvikling. Resten av stjernen kolliderer til en nøytronstjerne eller sort hull.

Stjernen Cygnus X -1. er en røntgendobbelstjerne, der den lyse komponenten er en superkjempe og den usynlige sannsynligvis er et sort hull. Det er ikke umulig at det i sentrum av galakser kan være sorte hull med millionvis ganger større masse enn solmassen. De er opphavet til kvasarer, radiogalakser og eksploderende galakser. G) Er universet uendelig eller endelig?

Er universet uendelig? Eller endelig? La oss si at det finnes en ende, så er faktumet at denne grensen stadig utvides. Med hastigheter tett opp mot lysets hastighet. Årsaken til dette faktum er observasjoner av rødforskyvningen til de ytre, enorme himmellegemene: Kvasarene.

Er det mulig å reise til universets grense? Finnes det en grense? Skulle vi reise til universets "grense", måtte vi jo reise tett opp mot lysets hastighet, med lysets hastighet eller over lysets hastighet. Er det mulig?

Kanskje vi kan si at universet er uendelig, men endelig? Og at begge setninger stemmer?

Ja! Hvis vi regner med den fjerde dimensjon eller ikke regner med den fjerde dimensjon. H) Etske problemstillinger.

En vitenskapsmann ble spurt om hva som var poenget med å utforske universet?

Han svarte at man kan sammenlikne astronomien med et barn og at man ikke spør hva man kan bruke et barn til. Astronomien er fortsatt i sin "vugge" og kan bli voksen og bli brukt til mange nyttige ting. Men så sannelig kan man si at astronomien er svært godt utviklet, selv om den er svært komplisert. Man har landet på månen, man har hatt romsonder langt ute i verdensrommet. Så på en måte er det ingen vitenskap som er så godt utviklet som vitenskapen om universet. Og det er også den eldste vitenskap. Men så har da også fag som atomfysikk blitt brukt til å lage ødeleggelsesvåpen som f.eks. atombomben.

Så etske problemstillinger når det gjelder forskning, burde vært på dagsorden overalt og i mye større grad. Framtidsrettet forskning kan være vitenskapens triumf, men også menneskehetens tragedie!

Skrevet av

Stig Bedringaas