Kosmografie

Onderzoeken van heelal basis wetenschap = fysica

# Hoofdstuk 1: Structuur van het heelal

## 1.1 Samenstelling van het heelal

### 1.1.1 Sterrenhemel waarnemen

We zien

* Sterren = grote gasbol waar belangrijke reacties plaatsnemen en die straling afgeeft
* de maan = een rotsachtig gebied, we zien de maan doordat de zonnenstralen er op reflecteren
* Het noorderlicht
* Vallende sterren
  + de meeste zijn half-augustus
* Satellieten

Bv. ISS, international Space Station of internationaal ruimtestation, te zien door reflecterende

zonnepanelen

* Buurplaneten
* De Melkweg

Kenmerken kosmografie

* door de lichtvervuiling = te veel licht, zien we niet alle fenomenen aan de hemel
* krater = door puin uit de ruimte gevormde put op aarde
* zonnestorm= gasontploffing
* sterrenbeeld bv. de grote en de kleine beer, orion = niets wetenschappelijk, afkomstig van de Grieken, figuren in de sterren die verbonden werden, ze werden gelinkt aan hun verhalen
* grote beer = deel van de sterren die men vroeger zag zijn verdwenen
* Betelgeuze lijkt de helderste ster die wij vanuit België kunnen zien, maar het is niet de aller helderste omdat de sterren op verschillende afstanden van ons staat
* de zon staat 150 miljoen km van ons
* afstand tussen ster en planeet is belangrijk om te weten of er water beschikbaar is

### 1.1.2 Hemelkaart

### 1.1.3 Straling als bron van waarnemingen

* Ster = vuurbal waar een chemische reactie in vrijkomt
* Kernfusie (chemische reactie) → straling komt vrij
  + fusie = samensmelten
* Atomen in een ster die gaan samensmelten hierdoor komt veel energie vrij, die energie verspreidt zich in de ruimt bij de zon is dit bv. lichtenergie
  + energie die vrijkomt uit sterren zijn straling en golven
    - golven worden gekenmerkt door frequentie, de afstand tussen 2 golftoppen (= golflengte)
* Elektromagnetisch spectrum = het pakket van straling die van de zon naar de aarde komt bv. licht, UV-straling, infrarood-straling,
  + Straling is bron van informatie om iets van het heelal te leren: men kan via de stralen ook dingen weten van sterren die onbereikbaar zijn
  + Grootste deel van de stralen wordt gefilterd door onze atmosfeer, we kunnen enkel de niet gefilterde stralen opvangen, maar een beperkt aantal stralen geraakt tot bij ons
  + Het is ook goed dat straling gefilterd worden want een groot deel van die stralen is radioactief
  + Als er geen atmosfeer is kan er geen leven ontstaan omdat er dan te schadelijke stoffen zijn

Begin van het opvangen van stralen met telescopen

* Telescoop = dezelfde functie als ogen, het zichtbaar licht opvangen, vergroot het beeld
* 17de eeuw Galileo Galilei heeft de eerste telescoop ontwikkelt
* Eerste spiegeltelescoop gemaakt door Isaac Newton eind 17de eeuw
* vlt = very large telescop geplaatst in Chili
  + eso: Europese zuidelijke sterrenwacht
  + waarom in Chili?
    - minder licht vervuiling
    - heel droog, dus geen wolken
    - heel hoog, ijlere lucht = minder storende gassen om doorheen te kijken
* Radiotelescopen vangen radiogolven op
* Ruimtetelescopen (satellieten): we kunnen hierdoor alle stralingen buiten de atmosfeer opvangen

Bv. Hubble sinds 1990

### 1.1.4 Afstanden in de ruimte

Binnen zonnestelsel:

* 1AE = astronomisch eenheid
* = gemiddelde afstand tussen aarde en zon (baan van de aarde rond de zon = ellips)
* = 150 000 000 km

Buiten zonnestelsel:

* 1 lichtjaar
* = de afstand die het licht in 1 jaar aflegt
* = 300 000 km/s

in 1 s → 300 000 km/s

in 1 min → 18 000 000 km/s = 1 lichtminuut

in 1 uur → 1 080 000 000 km/s = 1 lichtuur

in 1 dag → 2,592 \* 1010 km/s = 1 lichtdag

in 1 jaar → 9,4608 \* 1012 km/s = 1 lichtjaar

Als je naar de sterren kijkt, kijk je naar het verleden (als een ster ontploft, zien wij dit jaren later).

Licht van de zon naar de aarde heeft 8 min vertraging.

### 1.1.5 Opbouw van het heelal

|  |  |
| --- | --- |
| Structuur van het heelal | Concreet voorbeeld |
| een planeet  = hemellichaam dat rond een ster draait  → aantrekkingskracht | onze aarde |
| een planetenstelsel  = de verzameling van een ster en alles wat er rond draait | het zonnestelsel |
| een sterrenstelsel  = de verzameling van miljarden sterren die door hun onderlinge aantrekkingskracht rond hetzelfde punt draaien | de Melkweg (stelsel) ( +- 200 miljard sterren) |
| een sterrencluster  = een verzameling van sterrenstelsels die rond een centrum draait | lokale groep (+- 30 sterrenstelsels) |
| een supercluster  = een verzameling van sterrenclusters die rond een centrum draaien | lokale supercluster ( +- 50 sterrenclusters) |
| een spons  = een aaneenrijging van weefsels |  |

* Heelal is opgebouwd als spons met poriën, weefsel dat met elkaar verbonden is, aaneenrijging van superclusters noemt men muren en de witte plekken zijn leegtes = plaats waar niets aanwezig is
* Op foto zien wij het kruispunt van de zandloper
* Wij kunnen niet uit alle hoeken het heelal bestuderen door stof
* Randen van het heelal hebben we nog niet gevonden

Hoe komt het dat we de Melkweg kunnen zien (waar we zelf inzitten)?

We zitten aan de rand van de Melkweg, dus we zien het andere uiteinden Ø 100 000 lichtjaar.

Merken wij dat we rond het centrum van de Melkweg draaien?

We merken niets, omdat de toer zo groot is, de rest van de sterren draait ook mee.

Hoe weten wij hoe onze Melkweg eruit ziet terwijl we er zelf inzitten?

Wij weten hoe de Melkweg eruitziet door de andere sterrenstelsel te bestuderen en we kunnen de andere kant van de Melkweg bestuderen.

## 1.2 Ons Melkwegstelsel

Als je naar onze melkwegstelsel kijkt valt het felle middelpunt op, omdat daar de sterren het dichtste bij elkaar zit

* Aarde zit aan de rand van de Melkweg in de armen
* In de nevel van de Melkweg worden nieuwe sterren geboren
* Men zoekt vormen in de nevel en geeft daar namen aan bv. paardenkopnevel
* We kunnen de nevel mooi bekijken doordat het licht van de sterren tegengehouden wordt en je krijgt een soort schaduw

= stof dat het omringende licht tegenhoud

* Blauwlicht wijst op zeer hoge temperaturen en dus zeer jonge sterren
* Kern van de Melkweg is veel dikker de diameter 100000 lj en de dikte is 2000 lj

De halo van onze Melkweg = de zone rond onze Melkweg waar bolhopen van sterren die uit dezelfde nevel ontstaan zijn plaatsnemen

Nieuwe satelliet is opvolger van Hubble wordt in 2018 gelanceerd worden

## 1.3 Ontstaan van het heelal

De meeste sterrenclusters verwijderen zich van ons én van elkaar

Hoe verder een sterrenstelsel zich van ons bevindt, hoe sneller het zich verwijdert

Big Ben of oerknaltheorie is niet helemaal te verklaren men gaat wel uit dat het zo is gebeurt

Leuvense Jon Lemeitre is Belg die mee grondlegger is van oerknaltheorie

heelal = 13, 8 miljard jaar

Oerknaltheorie = een gigantische ontploffing waaruit het heelal is ontstaan

Ontdekt door andere sterrenclusters zich van on verwijderen en hoe verder ze zich bevinden, hoe sneller ze zich verwijderen

Vergelijken met een ballon, die je opblaast ( de sterrenstelsel verwijderen zich van elkaar)

de ontploffing heeft de dag van vandaag nog steeds invloeden

de energie gaat uit elkaar → temperatuur wordt lager

het heelal dijt nog steeds uit

het heelal vandaag de dag is -273°C = 1K

De Big Bang theorie wordt aanvaard als de waarheid

We zetten uit door de kracht van de ontploffing

Dobbler effect = de golflengte neem af of toe , wanneer ligt naar u toekomt of weggaat krijg je een kleurverschuiving

Als de sterrencluster zich altijd verder verwijderen moeten ze ooit bij elkaar hebben gezeten → theorie oerknal

De Hubble heeft achtergrondstraling opgevangen van 13,8 miljard jaar opgevangen → ontstaan van het heelal

Men gaat er van uit dat alle materie in het heelal ooit in een heel klein korreltje heeft gezeten, niet zichtbaar met het blote oog, oneindig warm, oneindig dicht

Ontploffing = vertrekt op een plaats en materie wordt weg gekatapulteerd, als er stof bij komt kijken dan verspreid dat zich

→ de oerknal zo groot dat het effect van de ontploffing nog steeds niet voorbij is dus sterren verspreiden zich nog uit

→ heelal dijt uit

## 1.4 Evolutie van het heelal

Toekomst

1. De kracht van die ontploffing zal nooit stoppen dus men is gedoemd om voor altijd groter te worden = open heelal (lineair, exponentieel) → de rand van het heelal nooit vinden

2. Het heelal bereikt zijn maximum grootte en de zwaartekracht trekt alles terug bij elkaar → terug naar beginpunt

→ heelal stort in (Big Crunch) = gesloten heelal

3. Stabiele toestand, de zwaartekracht is even groot als de uitzettingskracht van de oerknal = vlak heelal

Gesloten heelal is minst waarschijnlijke

De zwaartekracht is afhankelijk van de hoeveelheid massa aanwezig in het heelal

→ kunnen we niet meten door de hoeveelheid donkere materie

Afwijkingen die door materie worden veroorzaakt, maar men ziet de materie niet