



Newtonian Cosmology – 2010/11

Werkcollege 7 – 22.06.2011

Verwijzingen naar het boek van Liddle worden met [\mathcal{L} "sectie"] aangegeven.

De grote problemen

Het vlakheidsprobleem [\mathcal{L} 13.1.1, 13.3.1]

Opgave 1:

We hebben gezien dat de Friedmannvergelijking geschreven kan worden als ([\mathcal{L} vgl. 6.9])

$$\Omega - 1 = \frac{k}{H^2 a^2} \quad (1)$$

Ga na dat in een stofgedomineerd heelal geldt

$$|\Omega - 1| \propto \frac{1}{1+z} \quad (2)$$

Opgave 2:

Uit waarnemingen van de achtergrondstraling weten we dat op dit moment $\Omega \approx 1$. Wat betekent dat voor de waarde van Ω op het moment van ont koppeling? Wat zal er met de waarde van Ω gebeuren voor de ont koppeling?

Het horizonprobleem [\mathcal{L} 13.1.2, 13.3.2]

De horizonafstand wordt gegeven door

$$d_H = \int_0^t \frac{a(t)}{a(t')} c dt' \quad (3)$$

Opgave 3:

Bereken wat de huidige horizonafstand is, aannemende dat het heelal stofgedomineerd is.

Opgave 4:

Bereken wat de horizonafstand was ten tijde van de ont koppeling ($t \approx 380 \cdot 10^3$ jaar). Wat voor heelal moet je daarvoor aannemen?

Opgave 5:

Bereken de huidige afmeting van een gebied dat tijdens de ontkoppeling precies één horizonafstand groot was.

Opgave 6:

Bereken welke hoek dit gebied nu inneemt aan de hemel, op een afstand van de huidige horizonafstand.

Opgave 7:

Toch ziet de achtergrondstraling er op alle plekken identiek uit. Leg uit waarom dat een probleem gevonden wordt. Vind je dat zelf ook? Leg uit.

De oplossingen zullen worden besproken tijdens de werkcollege op 22.06.2011 vanaf 15:30 in HG 01.029.

College webpagina: <http://particle.astro.ru.nl/goto.html?cosmology1011>