

PHYS 6669 - Devoirs 4 - Hiver 2020

à remettre le 9 avril, 2020 à 17h

Total /17

1. La formation de la structure

Chapitre 4, exercice 8 [4]

2. Le vide faux

La théorie des champs classique permet, et même prédit, l'existence des défauts topologiques dans notre univers. Il y a plusieurs types de défauts que l'on peut considérer.

a) Un premier est la corde cosmique. Cela est produit quand une rupture spontanée de la symétrie, comme celui de la force électrofaible, produit un tourbillon au centre duquel la symétrie est toujours conservée. La corde associée avec un boson de masse M produit par cette rupture de symétrie ait une densité linéaire près de

$$\mu \sim \frac{M^2}{\hbar c}$$

et un rayon autour de $r \sim \hbar/M$. En ignorant les facteurs cachés dans le symbole \sim , calculez la densité énergétique, Ω_{cs} , créée par un réseau de «cosmic strings» quand la distance moyenne entre deux cordes infiniment longues est 100 MPc. [4]

b) Les domaines cosmologiques sont créés quand un champ prend une valeur métastable. La transition, ou le mur, entre domaines a une densité surfacique d'environ $\eta \sim \frac{M^3}{(\hbar c)^2}$. Comparez le ratio $w = \rho/P$ pour les murs de domaines sans vitesse en coordonnées comobiles avec w pour l'énergie sombre. Souvenez que la pression $P = -dE/dV$. [3]

3. Le problème de flatness

4. Exercice 4 du chapitre 6, parties a et b [6]