

Ejercicio 3: La aceleración del Universo

La constante cosmológica

Suponga que haya una componente del Universo con presión negativa:

$$p_{\Lambda} = -\rho_{\Lambda}c^2. \quad (1)$$

Mostramos en la tarea 2 que eso implique $\rho_{\Lambda}=\text{const}$ por la primera ley. Use la ecuación de Friedmann para calcular el desarrollo de un Universo con $k = 0$, suponiendo que la constante cosmológica sea la única forma de materia. Calcule el tiempo t que corresponde a $a = 0$.

5 points

Modelos más generales

Suponemos una relación entre la presión p y la densidad ρ de la forma

$$p = \omega\rho. \quad (2)$$

(Por ejemplo, $\omega = 0$ corresponde a la materia non-relativista, $\omega = -c^2$ la constante cosmológica. Aquí consideramos la situación más general.)

a) Calcule como depende ρ de a usando la primera ley.

6 points

b) Inserta la relación (2) en la ecuación de la aceleración:

$$\frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi G}{3} \left(\rho + \frac{3p}{c^2} \right) \quad (3)$$

¿Cuales valores de ω resultan en una expansión acelerada?

4 points

Entregar el ejercicio

Entregar tareas: Se debe entregar la tarea hasta el 11.05.2020, 11:00, a Matias Morales (astro.mmorales@gmail.com).