

# Introducción a la Cosmología - Tarea 3

Profesor: Luis Campusano      Auxiliar: Vicente Atal

Jueves 26 de Agosto 2010

A entregar el próximo Jueves 2 de Septiembre.

## 1 Pregunta 1

Suponga que el universo está dominado por un fluido con una ecuación de estado caracterizada por  $p > -\rho/3$ . Muestre que si el universo es cerrado ( $\kappa = +1$ ), este se recolapsará después de alcanzar un radio máximo. Encuentre el valor de dicho radio. Además, muestre que un universo plano ( $\kappa = 0$ ) o abierto ( $\kappa = -1$ ) se expande por siempre. En los tres casos señale si el universo se acelera o desacelera.

## 2 Pregunta 2

Suponga que el universo está lleno de pelotas de masa  $m = 0.145$  Kg y radio  $r = 0.0369$  m. Si las pelotas estuviesen uniformemente distribuidas por todo el universo, cuál sería el número de pelotas por volumen requeridas para que la densidad de materia en el universo sea igual a la densidad crítica? (Asuma que las pelotas no son relativistas). Dada esta densidad de pelotas, cuán lejos se podría ver, en promedio, antes de que su línea de visión se vea obstruida por una pelota? De hecho, podemos ver galaxias a una distancia  $\sim c/H_0 \sim 4000$  Mpc. Comente si la transparencia del universo a esta escala nos provee de límites sobre el número de pelotas por unidad de volumen.