

1° βιλλάδιο ασπίστων.

[1] Υποθέστε ότι όλη η μάζα στο Σίμπαν μετατρέπεται σε ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος. Θεωρήστε ότι η πυκνότητα μάζας είναι $\rho_0 = 4.2 \times 10^{-28} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Σε ποιο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος περιμένετε το μέγιστο ακτίνας της ακτινοβολίας.

[2] Θεωρήστε Νεύτωνια δυναμική για να δείξετε ότι:

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = -\frac{4}{3} \pi G \rho R.$$

[3] Θεωρήστε την καταστατική εξίσωση ρευστού, $P = \omega \rho c^2$, καθώς & την εξίσωση ρευστού, για να δείξετε ότι $R^3(t\omega) \rho = \text{σταθερά} = \rho_0$, όπου ρ_0 η τιμή του ρ σήμερα.

[4] Δείξτε ότι για σχετικιστικά σωματίδια, $P = \frac{1}{3} \rho c^2$.

[5] Θεωρήστε σφαίρα με επιφάνεια που διαστέλλεται με το Σίμπαν. Το κέντρο της σφαίρας συμπίπτει με την αρχή των αξόνων & όλα γράφονται με φαινόμενα της μικροσωματικής ακτινοβολίας υποβάθρου. Δείξτε ότι η εξίσωση $R^4 \rho_{\text{φωτ}} = \rho_{\text{φωτ},0} R_0^4$ είναι σύμφωνη με την αρχή διατήρησης της ενέργειας μέσα στη σφαίρα.