

Übungsblatt No.8: Astrophysik II

Bis 30.5.07

Dozent: Dieter Breitschwerdt

18. Gegeben sei ein nichtviskoses ideales Gas. Die Energieerhaltungsgleichung aus der Hydrodynamik lautet dann:

$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{2} \rho \vec{u}^2 + \rho \epsilon \right) = -\vec{\nabla} \left[\rho \vec{u} \left(\frac{1}{2} \vec{u}^2 + h \right) \right]$$

(s. Vorlesung), wobei die spezifische Enthalpie pro Masseneinheit $h = \epsilon + \frac{p}{\rho}$ ist. Leiten Sie daraus die Energiegl. in der Form

$$\frac{D\epsilon}{Dt} + p \frac{DV}{Dt} = 0$$

ab, wobei $V = \frac{1}{\rho}$ das spezifische Volumen ist.

19. Gegeben sei eine Wolke der Masse $M = 100 M_{\odot}$ mit Radius $R = 1 \text{ pc}$, die von einer Stoßwelle überlaufen und dabei auf 10^6 K aufgeheizt werde. Berechnen Sie die Kühlzeit, indem Sie

a) Kahn's Kühlungsgesetz benutzen und

b) die Zeitskala aus der Energiegl. berechnen und den Wert für die Kühlfunktion $\Lambda(T)$ aus dem Diagramm ablesen.

Nehmen Sie an, dass die Wolke sphärisch symmetrisch ist und homogene Dichte habe.