

# Übung zur Vorlesung Neutronensterne WiSe 2013/14

## Übungszettel 5 (29. November 2013)

**Abgabe: bis Freitag, 6. Dezember, bei der Vorlesung oder Übung  
Besprechung in der Übung am 13.12.**

**Übung: Fr 16-18h (Dr. Tobias Schmidt), Beginn 16:15h**

1. Leiten Sie den Ausdruck für die spezifische Wärmekapazität ( $c_V$ ) eines entarteten Neutronengases im ultrarelativistischen Grenzfall her (8 Punkte). Nutzen Sie dabei

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2 e^x}{(e^x + 1)^2} = \frac{\pi^2}{3} \quad (1)$$

aus.

2. Zeichnen Sie Kühlungskurven für einen massenreichen Neutronenstern im Vergleich zu einem massenarmen Neutronenstern (1 Punkt).
3. Ein Neutronenstern besitzt  $T_{\infty} = 800\,000\text{ K}$ . Wie groß ist  $T_{\tau}$  für  $M = 1.5 M_{\odot}$  und  $R = R_{\tau} = 14\text{ km}$  (1 Punkt)? Bei welcher Energie (in eV) hat die spektrale Energieverteilung ihr Maximum (1 Punkt).