

# Einführung in die Astronomie – Übungen

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte Jena  
Thüringer Landessternwarte Tautenburg

Ausgabe: 2010-01-12, Abgabe: 2010-01-19.

## 10. Übungsblatt

### Aufgabe 10.1

Ein riesiger Sonnenfleck bedecke die ganze Sonnenscheibe. Wäre der Tag dann dunkler als eine Vollmondnacht (wie sie *ohne* Sonnenfleck wäre)? Hinweis: Ein Vergleich der bolometrischen Helligkeiten genügt. (1 Punkt)

### Aufgabe 10.2

Die siderische Rotationsperiode der Sonne (am Äquator) dauert etwa 25 Tage. Wie groß ist – von der Erde aus beobachtet – die synodische Periode der Sonnenrotation? Wie ändert sich der Wert für Neptun oder Merkur? (1 Punkt)

### Zusatz zu Aufgabe 10.2

Apropos Rotation und Sonne: Wie groß ist die große Halbachse eines „heliostationären“ Orbits? (1 Zusatzpunkt)

### Aufgabe 10.3

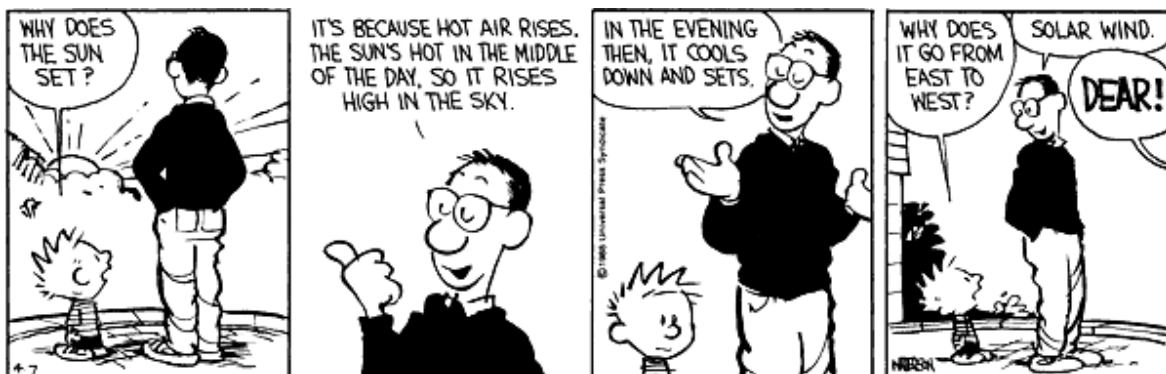
Zwei Personen betrachten den Sonnenaufgang. Eine Person befindet sich auf einem Schiff, die andere auf dem Gipfel eines 4000 m hohen Berges. Für wen erscheint die Sonne heller (und um wie viel?)\* (3 Punkte)

### Aufgabe 10.4

Die Masse eines  $\alpha$ -Teilchens (Heliumkerns) ist etwa 0,7% kleiner als die Masse von 4 Protonen. Zeige, dass die nukleare Reaktion, die die  $\alpha$ -Teilchen erzeugt, die gegenwärtige Leuchtkraft der Sonne für ein paar weitere Milliarden Jahre halten kann. Wie groß ist das Verhältnis der Anzahl von Photonen<sup>†</sup> zu Neutrinos, die von der Sonne pro Sekunde abgestrahlt werden? Hinweis: 2% der Energie, die bei der Produktion eines einzelnen  $\alpha$ -Teilchens entstehen, werden von den Neutrinos „davongetragen“. (2 Punkte)

### Zusatzaufgabe 10.5

Wo ist die Randverdunklung der Sonne stärker, im nahen ultravioletten Licht oder im nahen infraroten? Warum ist dies so? (1 Zusatzpunkt)



\*Annahme: Homogene Atmosphäre mit optischer Tiefe = 0.1 in vertikaler Richtung.

†Durchschnittliche Energie pro Photon:  $E = 2,7kT$  (wobei:  $k$  = Boltzmann-Konstante,  $T$  = Temperatur).