

Einführung in die Astronomie – Übungen

10. Serie: Die Sonne

Ausgabe: 2018-12-20, Abgabe bis: 2019-01-11.

Aufgabe 10.1

Im langjährigen Mittel erreicht die Erde von der Sonne eine Strahlungsflussdichte von 1366 W/m^2 . Der Aktivitätszyklus der Sonne verursacht dabei eine Schwankung um $\pm 0,5 \text{ W/m}^2$ mit einer Periodendauer von etwa 11 Jahren. Welche Amplitude hat im Vergleich dazu die jährliche Schwankung auf Grund der elliptischen Bahn der Erde (Bahnexzentrizität $e = 0,017$)? (1 Punkt)

Aufgabe 10.2

Die Ruhemasse eines α -Teilchens (Heliumkern) ist etwa 0,7 % kleiner als die Ruhemasse von 4 Protonen. Dieses Massendefizit Δm wird über $E = \Delta m \cdot c^2$ in Energie umgewandelt. Zeigen Sie, dass die nukleare Reaktion, die die α -Teilchen erzeugt, die gegenwärtige Leuchtkraft der Sonne sicher für ein paar weitere Milliarden Jahre aufrecht erhalten kann. (2 Punkte)

Zusatzaufgabe 10.3

Nehmen Sie an, die Sonne mit ihrer jetzigen Masse und ihrem jetzigen Radius würde ihre Leuchtkraft allein aus der Akkretion von Material auf ihre Oberfläche bestreiten, d. h. aus dem Freisetzen von Energie beim Aufprall. Schätzen Sie die Akkretionsrate (z. B. in Sonnenmassen pro Jahr), die nötig wäre, um die gegenwärtige Leuchtkraft der Sonne zu erzeugen. Wie würde diese Akkretionsrate die Länge des Jahres ändern? (2 Zusatzpunkte)

Einige Kontrollfragen für zwischendurch (nicht Teil der Übungsserie)

- ▶ Wovon hängt das Auflösungsvermögen eines Teleskops ab?
- ▶ Wie sind geografisches System, Horizontsystem, Äquatorsystem I und II, und Ekliptiksystem definiert?
- ▶ Was sind Sternzeit, wahre/mittlere Sonnenzeit und Zonenzeit?
- ▶ Was sind Refraktion, Präzession, Aberration, Parallaxe und Eigenbewegung im astronomischen Sinne?
- ▶ Was besagen die drei Kepler'schen Gesetze sinngemäß?
- ▶ Wie hängen Flussdichte und Größenklassen (Magnituden) zusammen?
- ▶ Was sind scheinbare Helligkeiten, was absolute? Was ist der Entfernungsmodul?
- ▶ Was charakterisiert einen Schwarzen Körper?
- ▶ Was besagen Wien'sches Verschiebungsgesetz und Stefan-Boltzmann-Gesetz?
- ▶ Wie entstehen Emissions- und Absorptionsspektren?
- ▶ Wie entsteht und entwickelt sich ein Sonnensystem?
- ▶ Wie ist das Sonnensystem aufgebaut?
- ▶ Wie ist die Sonne aufgebaut?
- ▶ Was ist die Proton-Proton-Kette?

Schöne Feiertage und einen Guten Rutsch ins Jahr 2019!