

Übungsblatt 1

(Ausgabe 16.10.2014, Abgabe 21.10.2014)

Übungs- und Prüfungsmodalitäten

Zur Zulassung zur Klausur müssen 50 % der Übungspunkte erreicht und mindestens einmal eine Aufgabe an der Tafel vorgerechnet werden. Die Aufgaben dürfen maximal in Zweiergruppen gelöst werden, wobei unabhängig davon, wer die Lösung erarbeitet hat, der Partner ebenso in der Lage sein muss, die Aufgabe vorzurechnen. Die Lösungen der Aufgaben sollen eigenständig erarbeitet werden. Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein. Fotokopien oder Vergleichbares fremder gelöster Übungsblätter werden nicht akzeptiert.

Am Ende des Sommersemesters wird eine Klausur über die Themenbereiche beider Grundkurse (Astrophysik I und Astrophysik II) geschrieben, die als Modulprüfung fungiert.

1. Aufgabe Erdatmosphäre (2 Punkte)

Welchen Anteil an der Erdmasse hat die Atmosphäre?

Hinweis: Luftdruck am Boden $p_{\oplus} = 10^6 \text{ dyn/cm}^2$, Erdmasse $M_{\oplus} = 6 \times 10^{27} \text{ g}$

2. Aufgabe Aufbau des Erdinneren (1 Punkt)

Die mittlere Dichte der Erde beträgt 5.5 g/cm^3 , die typische Dichte des Materials im Erdmantel aber nur etwa 3 g/cm^3 . Man nehme an, dass ein innerer Teil der Erdkugel aus Eisen (Dichte etwa 10 g/cm^3) besteht. (Die Materialien sind praktisch inkompressibel.) Bei welchem Radius muss der Erdmantel beginnen, damit sich die richtige mittlere Dichte ergibt?

3. Aufgabe Meteor (4 Punkte)

Ein Teilchen mit der Masse $m = 1 \text{ g}$ gerät, aus sehr großer Entfernung kommend, in das Innere unseres Sonnensystems und tritt in die Erdatmosphäre ein.

- (a) Welche Geschwindigkeit hat das Teilchen bezüglich der Sonne?
- (b) Welche ist die maximal mögliche Geschwindigkeit v_{max} des Teilchens bezüglich der Erde, welche die minimale v_{min} ?

Hinweis: Man überlege, wie sich Meteoriten und Erde begegnen können, so dass sich zwischen ihren Bahngeschwindigkeiten die maximale oder minimale Differenz ergibt.

- (c) Während das Teilchen die Erdatmosphäre durchquert, verdampft es gleichmäßig auf einer Strecke von etwa 50 km, ohne dass sich die Geschwindigkeit des verbleibenden Fragments merklich ändert. Wie groß ist die dabei freigesetzte Leistung, wenn sich das Teilchen mit v_{max} bewegt? Vergleichen Sie diese mit der Leistung von elektrischen Lampen.

Die Abgabe der Übungsaufgaben kann entweder direkt beim Übungsgruppenleiter (Kathleen Scholz, Zimmer 2.006) oder elektronisch via Mail an kamuelle@astro.physik.uni-potsdam.de erfolgen.