

Übungen zur Vorlesung "Physik des Universums"

Wintersemester 2016/17

Übungsblatt Nr. 4

Ausgabe: 17.11.2016/21.11.2016

Besprechung: 24.11.2016/28.11.2016

Aufgabe 1: Wasser in Molekülwolken

Die Wassermoleküle, die sich nun in Ihrem Körper befinden, waren früher einmal Teil einer Molekülwolke. Nur etwa ein Millionstel der Masse einer Molekülwolke besteht aus Wassermolekülen und die Massendichte der Wolke beträgt etwa 10^{-21} g/cm^3 . Bestimmen Sie, wie groß das Volumen der Molekülwolke ist, die dieselbe Menge Wasser enthält, wie Ihr Körper. Wie groß ist das Volumen im Vergleich zum Volumen der Erde?

Aufgabe 2: Masse und Druck der Atmosphäre

a) Wie groß ist die Masse der Erdatmosphäre? Sie können ausnutzen, dass 1 bar dem Druck entspricht, der (bei der Schwerkraft der Erde) von ca. 10 000 Kilogramm ausgeübt wird, die auf einen Quadratmeter drücken.

b) Viele Planetologen halten es für möglich, dass die Ozeane der Erde während des schweren Bombardements kurz nach ihrer Entstehung zeitweise "verkocht" waren. Welcher Atmosphärendruck würde herrschen, wenn die heutigen Ozeane in Dampf verwandelt würden? Die Ozeane bedecken heute 75% der Erdoberfläche bei einer mittleren Tiefe von 3,5 Kilometern; die Dichte von Wasser beträgt 1000 Kilogramm pro Kubikmeter.

Aufgabe 3: Doppelsternsystem α Cen

Die Sterne des Doppelsternsystems α Centauri haben den scheinbaren Abstand $\alpha = 17,1''$. Die jährliche Parallaxe des Systems beträgt $p = 0,758''$. Für die Umlaufdauer ermittelt man $T = 80,1 \text{ a}$ und für $a_B : a_A = 1,22$. Berechnen Sie die Massen m_A und m_B .

Aufgabe 4: Quadratbogensekunde

Wieviele Quadrat-Bogensekunden enthält der Raumwinkel 1 sr?

Aufgabe 5: Magnitudendifferenz

- a) Zwei Sterne haben die scheinbaren Helligkeiten $m_V(A) = 6 \text{ mag}$ und $m_V(B) = 1 \text{ mag}$. Berechnen Sie das Verhältnis ihrer ankommenden Strahlungsleistung pro m^2 auf der Erde.
- b) Berechnen Sie, um welchen Faktor sich die Strahlungsleistung pro m^2 von Sonne ($-26,7 \text{ mag}$) und Vollmond ($-12,5 \text{ mag}$) unterscheiden.