

Klausur aus der Astrophysik

21. Januar 2013

1. Der Saturn

Am 28. April 2013 steht der wohl spektakulärste Planet unseres Sonnensystems, der Saturn, in Opposition.

- a) Fertigen Sie eine maßstäbliche Skizze dieser Konstellation an! Zeichnen Sie die vollständigen Bahnen der beteiligten Planeten ein, die Sie durch Kreise annähern dürfen. (4 BE)
- b) Begründen Sie genau, weshalb sich der Saturn während seiner Oppositionsstellung besonders gut beobachten lässt. (3 BE)
- c) Bestimmen Sie den Winkeldurchmesser des Saturn am 28. April 2013, um zu beurteilen, wie groß der Saturn am Himmel erscheint. (6 BE)
- d) Wann besteht die nächste Möglichkeit, den Saturn in Oppositionsstellung zu beobachten? (4 BE)

Bereits im Jahr 2004 startete die Raumsonde Cassini von der Erde, um annähernd auf einer Hohmannbahn zum Saturn zu fliegen.

- e) Nach welcher Zeit kam die Sonde beim Saturn an?
Zur Berechnung der Flugzeit ist es erforderlich, die große Halbachse der Hohmannbahn zu bestimmen. Weisen Sie nach, dass diese $7,883 \cdot 10^9$ m beträgt. (7 BE)
- f) Bestimmen Sie die numerische Exzentrizität der Hohmannbahn. Zeichnen Sie in die Skizze der Aufgabe 1a) die Hohmannbahn und die zugehörige lineare Exzentrizität ein! (6 BE)

2. Grundlagen der Spektralanalyse

- a) Erklären Sie anhand eines Energieniveauschemas (Skizze), weshalb ein bestimmtes Atom manche Photonen absorbieren kann und andere nicht. (5 BE)
- b) Analysiert man das Licht von Sternen von der Erdoberfläche aus, so fallen Absorptionslinien auf, die in allen Spektren vorkommen, obwohl die Sterne nachweislich verschieden sind. Erläutern Sie die Entstehung von Absorptionslinien und geben Sie eine Erklärung dafür ab, dass manche Absorptionslinien bei jedem Stern auftauchen, wenn man ihn von der **Erdoberfläche** aus beobachtet. (6 BE)

Die Sauberkeit Ihrer Bearbeitung fließt in die Bewertung ein!