

Aufgaben zu den Kepler'schen Gesetzen

1. Berechnen Sie den kleinsten und den grössten Abstand des Mars von der Sonne.
2. a) Kreuzt der Planetoid Apollo die Erdbahn?
b) Muss man mit einem Zusammenstoss rechnen?
3. Zeichnen Sie Erde und Mond mit masstäblich korrekten Radien und Abständen. (Natürlich möglichst gross!) Vermerken Sie auch die Extremwerte des Abstands.
4. Zeichnen Sie die Bahnellipse des Zwergplaneten Pluto masstäblich korrekt ($1 \text{ AE} \hat{=} 1 \text{ mm}$). Zeichnen Sie zwei Hilfskreise um die Ellipsenmitte, deren Radien gleich der kleinen und grossen Halbachse sind. Markieren Sie die Position der Sonne.
5. Berechnen Sie das Verhältnis Perihel- zu Aphelgeschwindigkeit für die Erde.
6. Die Erde bewegt sich im Perihel schneller als im Aphel. Geht deswegen eine Sonnenuhr im Perihel eher zu schnell oder zu langsam gegenüber einer gleichmässig laufenden Uhr?
7. Berechnen Sie die grosse Halbachse der Bahnellipse des Zwergplaneten Ceres in astronomischen Einheiten aus der Umlaufzeit durch Vergleich mit einem Planeten.
8. Der Komet Halley ist in der FoTa beschrieben.
a) Berechnen Sie die grosse Halbachse aus Periheldistanz und Bahnexzentrizität.
b) Berechnen Sie die grosse Halbachse aus der Umlaufzeit.
c) Welche Planetenbahnen werden vom Kometen gekreuzt?
9. Angenommen, man könnte den Mond auf seiner Bahn um die Erde anhalten und frei Richtung Erde fallen lassen. Wie lange würde der freie Fall bis zur Erde etwa dauern?

Lösungen

- 1) $r_A = 2.49228 \cdot 10^{11} \text{ m}$, $r_P = 2.06644 \cdot 10^{11} \text{ m}$ 2a) $r_P < r_{ES} < r_A$ b) - 3) - 4) - 5) 1.03340
6) - 7) 2.766 AE 8a) 17.8 AE b) 17.8 AE c) $r_A = 35 \text{ AE}$ 9) 4.8 d