

KEPLER-GESETZE

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Mittwoch, 8. März 06

Zusatzaufgaben: Übungsserie, Abgabetermin Freitag, 10. März 06

Grundaufgaben

- Setzen Sie bei den folgenden Zahlenpaaren einen Vergleichsoperator ($>$, $=$, $<$) ein. Falls ein Vergleich keinen Sinn macht (z.B. wegen nicht passender Einheiten), verwenden Sie das Ungleichheitszeichen (\neq).
a) 12 AE $2.5 \cdot 10^9$ m b) 2.7 kg/cm^3 2.7 g/mm^3 c) 3.5 dℓ 350 g
d) 1.5 kW 5.4 MJ/h e) $36 \mu\text{s}$ $3.6 \cdot 10^{-5}$ s f) $4.5 \text{ N} \cdot 1.2 \text{ km}$ 54 kJ
- Mond und Sonne erscheinen von der Erde aus betrachtet etwa unter dem gleichen Winkel. Was bedeutet dies für das Verhältnis ihrer Radien?
- Wie gross ist die lineare Exzentrizität der Bahn der Erde um die Sonne?
- Die grosse Halbachse einer Ellipse ist 10 % grösser als die kleine Halbachse. Berechnen Sie die numerische Exzentrizität der Ellipse.
- Zwei Planeten bewegen sich um den gleichen Stern. Ihre Umlaufzeiten verhalten sich wie 2 : 1. Um welchen Faktor unterscheiden sich ihre grossen Halbachsen?
- Der Komet Halley erscheint im Abstand von 76 Jahren. Er bewegt sich auf einer stark exzentrischen Bahn um die Sonne. Wie weit entfernt er sich maximal von der Sonne?
- Die grosse Bahnachse einer Planetoidenbahn nimmt durch den Zusammenstoss mit einem Kometen um 10 % zu. Wie ändert sich dabei die Umlaufzeit?
- Geben Sie die Entfernung des Sternes Beteigeuze (αOri) in Astronomischen Einheiten (vgl. FoTa S. 189) an.
- Unter welchem Winkel sieht man die Grosse Magellan-Wolke von der Erde aus?

Zusatzaufgaben

- Der Jupitermond Io kreist auf einer Bahn mit grosser Halbachse 442'000 km in 1.8 Tagen einmal um den Planeten. Der Mond Ganymed braucht für eine Umkreisung 7.2 Tage. Wie gross ist die grosse Halbachse der Umlaufbahn von Ganymed?
- Berechnen Sie die mittlere Bahngeschwindigkeit von Merkur unter der Annahme, er bewege sich auf einer Kreisbahn mit der grossen Halbachse als Radius. Wie gross ist die Abweichung (in Prozent) zum Wert in der FoTa?
- Der Sage nach wurde Hephaistos von Zeus aus dessen Haus im Himmel gestossen und fiel auf die Erde. Sein Fall dauerte einen halben Tag (12 Stunden).
 - Skizzieren Sie die Bahn des fallenden Hephaistos unter der Annahme, diese gehorche den Kepler'schen Gesetzen (Ellipse mit dem Erdmittelpunkt als einem Brennpunkt).
 - Schätzen Sie die Höhe des Himmels mit dem 3. Kepler'schen Gesetz ab.
Hinweis: Wählen Sie als Vergleichskörper den Mond.

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 1. $>$, $=$, \neq , $=$, $<$; 3. $2.5 \cdot 10^9$ m; 4. 0.42; 5. 1.6 : 1; 6. 36 AE; 7. + 15 %; 8. $27 \cdot 10^6$ AE; 9.8°