

## AUFGABEN ZUM 3. KEPLERSCHEN GESETZ

FRANZ LEMMERMEYER

- (1) Wie verändert sich die Umlaufdauer eines Planeten, wenn sich sein Abstand verdoppelt bzw. verdreifacht?  
Hinweis: Man hat einen Planeten mit Umlaufdauer  $T_1$  und großer Halbachse  $R_1$ , sowie einen zweiten mit Umlaufdauer  $T_2$  und großer Halbachse  $R_2$ . Drücke  $R_2$  mit Hilfe von  $R_1$  aus und löse die Gleichung des dritten keplerschen Gesetzes nach  $T_2/T_1$  auf.
- (2) Neptun braucht 165 Jahre für einen Umlauf um die Sonne. Wie viele Astronomische Einheiten ist er von der Sonne entfernt? Wie lange braucht das Licht von der Sonne, um ihn zu erreichen?  
Hinweis: 1 AE sind 150 Mio km; die Lichtgeschwindigkeit beträgt ca. 300.000 km/s.
- (3) Der Jupiter hat eine Umlaufdauer von 11,86 Jahren. Bestimme daraus seine Entfernung von der Sonne (in AE). Wie nahe kann er der Erde kommen, wie weit ist er höchstens von ihr weg?
- (4) Der Jupitermond Europa umläuft den Jupiter in 3,55 Tagen in einer Entfernung von 671.000 km. Berechne daraus die Masse des Jupiter.  
Der Jupitermond Io hat ziemlich genau die halbe Umlaufdauer von Europa. Bestimme seine Entfernung von Jupiter.
- (5) Phobos und Deimos sind die beiden Monde des Mars; mit Durchmesser von unter 25 km sind es eher Gesteinsbrocken.  
Phobos umreist den Mars in einer Entfernung von 9400 km in 7,7 Stunden, Deimos braucht für einen Umlauf 30,3 Stunden. Wie weit ist Deimos vom Mars entfernt?
- (6) Der Komet Encke hat eine Umlaufdauer von nur 3,3 Jahren. Bestimme seine große Halbachse.  
Die kürzeste Entfernung zur Sonne beträgt 0,34 AE. Welche Entfernung hat er in Sonnenferne?

- (7) Der am 6. Januar 2022 entdeckte Asteroid 2022 AE mit einem Durchmesser von 70 m sollte nach damaliger Kenntnis der Bahndaten am 4. Juli 2023 mit einer Wahrscheinlichkeit von 1:1000 auf der Erde einschlagen. Seine Umlaufdauer beträgt 1,79 a.

Berechne seine große Halbachse in Astronomischen Einheiten.

Im sonnennächsten Punkt seiner Bahn ist er 0,667 AE von der Sonne entfernt. Bestimme seine Entfernung zur Sonne im sonnenfernsten Punkt.

- (8) Erkläre die Begriffe große und kleine Halbachse mit Hilfe einer Skizze.

Der Komet Neowise war 2020 teilweise mit bloßem Auge zu sehen. Sein kleinster Abstand zur Sonne waren 0,3 AE, und seine Umlaufdauer beträgt etwa 6900 Jahre. Wie weit ist er in seinem sonnenfernsten Punkt von der Sonne entfernt?