

Grundkurs Physik / Astronomie * K13 * Gravitationsgesetz und Keplersche Gesetze

1. Der Planetoid Eros besitzt eine Umlaufzeit von 643 Tagen.
Berechnen Sie seine mittlere Entfernung von der Sonne in Astronomischen Einheiten (AE)!
2. Mit welcher Kraft zieht die Sonne die Erde an?
Mit welcher Kraft zieht umgekehrt die Erde die Sonne an?
Beschreiben Sie die Bewegung von Erde und Sonne im gemeinsamen Schwerpunktsystem!
(Angaben: $M_{\text{Erde}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $M_{\text{Sonne}} = 1,98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$)
3. Der Ortsfaktor an der Erdoberfläche beträgt ca. $9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, der Erdradius etwa 6378 km.
Bestimmen Sie aus diesen Angaben die Masse und die mittlere Dichte der Erde.
4. Die Masse des Mondes beträgt ca. $\frac{1}{81}$ der Erdmasse, der Mondradius 1738 km.
Welcher Ortsfaktor herrscht auf der Mondoberfläche und welches Gewicht hat dort ein Körper der Masse 5,0 kg?
5. Zwei Körper mit den Massen m_1 und m_2 haben den Abstand r voneinander.
Zeigen Sie: Es gibt einen Punkt P auf der Verbindungslinie der beiden Massenmittelpunkte, an dem sich die beiden Gravitationskräfte gerade kompensieren und P hat von der Masse m_1 den Abstand d mit
$$d = \frac{r}{\sqrt{\frac{m_1}{m_2} + 1}}$$
6. Die numerische Exzentrizität der Erdbahn beträgt 0,016, die große Halbachse $149,6 \cdot 10^6 \text{ km}$.
Berechnen Sie die Aphel- und Periheldistanz der Erde.
7. Der Halleysche Komet besitzt eine Apheldistanz von 35,31 AE ; die numerische Exzentrizität seiner Bahn beträgt 0,9673. Wie nahe kommt der Komet Halley der Sonne?
8. Ein Planet wird mit einem Winkelabstand von 120° zur Sonne beobachtet.
Handelt es sich um einen inneren oder äußeren Planeten?
9. Kann der Planet Merkur zu einer bestimmten Zeit abends im Osten bzw. Süden beobachtet werden? Beantworten Sie diese Frage auch für die Planeten Venus und Mars!

