

1. Lernzielkontrolle / Stegreifaufgabe

Klasse 10

Astronomisches Weltbild / Kosmologie

Allgemeines zu den Berechnungen:

- A) Für Himmelskörper mit elliptischen Bahnen soll hier vereinfachend von Kreisbahnen ausgegangen werden. Für Rechnungen mit dem 3. Kepler-Gesetz sind daher die an sich verschiedenen Begriffe „große Halbachse“, „mittlerer Abstand“ und „(Bahn)radius“ gleichwertig.
- B) Bei der Jahreslänge kann der Schalttag vernachlässigt werden.
- C) Als Betrag der Astronomische Einheit ist von $149,6 \cdot 10^6$ km auszugehen.
- D) „Tage“ sind in diesen Aufgaben Tage des bürgerlichen Kalenders, Unterschiede zu astronomisch genaueren Definitionen werden vernachlässigt.

1. Welchen Anteil hatte der Astronom Tycho Brahe (1546 – 1601) an der Entdeckung der Planetengesetze durch Kepler?
2. a) Auf der Nordhalbkugel dauert das Winterhalbjahr von der Tag-und-Nacht-Gleiche im September bis zu derjenigen im März.
Im Dezember ist die Erde der Sonne näher als im Juni. Welches der genannten Halbjahre dauert länger ? Begründung.
b) Obwohl im Dezember die Erde der Sonne am nächsten ist, ist dann bei uns die kalte Jahreszeit. Erklären Sie den Widerspruch.
3. Was charakterisiert einen geostationären Satelliten?
Nennen Sie zwei Anwendungen für geostationäre Satelliten.
4. Der Mond umrundet die Erde in 27,3 Tagen in einem mittleren Abstand von $384,4 \cdot 10^3$ km (Erdmittelpunkt zu Mondmittelpunkt). Radius der Erdkugel: $6,4 \cdot 10^3$ km. Berechnen Sie mit diesen Angaben den Abstand, den ein geostationärer Satellit von der Erdoberfläche haben muss.
5. a) Berechnen Sie aus der Umlaufzeit der Erde um die Sonne und aus den Bahnradien von Erde und Mars die Umlaufzeit des Mars um die Sonne.
Mittlere Bahnradien: $r_M = 1,52$ AE (Mars), $r_E = 1,00$ AE (Erde)
b) Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit der Erde und des Mars um die Sonne in km/h.
6. Im Perigäum hat der Mond einen Abstand von $357 \cdot 10^3$ km zur Erde, während es im Apogäum $407 \cdot 10^3$ km sind.
 - a) Was versteht man unter dem Perigäum, was unter dem Apogäum des Mondes?
 - b) Berechnen Sie die mittlere Entfernung des Mondes zur Erde (arithmetisches Mittel).
 - c) Die Umlaufzeit des Mondes um die Erde beträgt 27,3 Tage. Berechnen sie daraus die Konstante $C = T^2 / a^3$ des 3. Kepler-Gesetzes für das Erde-Mond-System. Geben Sie das Ergebnis in h^2/km^3 an.
 - d) Die internationale Raumstation (ISS) umkreist die Erde in einer Höhe von etwa 335 km. Wie lange benötigt sie für eine Umrundung der Erde?
(mittlerer Mondbahnradius: 384 400 km; Radius der Erdkugel: 6370 km)

Lektor u. Koautor: Stefan Walter, Chemnitz