

1. Lernzielkontrolle / Stegreifaufgabe

Klasse 10

Astronomisches Weltbild / Kosmologie

Bitte beachten Sie:

A) Elliptische Bahnen von Himmelskörpern sollen hier vereinfachend wie Kreise behandelt werden. Bei Rechnungen mit dem 3. Kepler-Gesetz sind daher die an sich verschiedenen Begriffe „große Halbachse“, „mittlerer Abstand“ und „(Bahn)radius“ gleichwertig.

B) Die Tabelle am Ende des Aufgabenblatts enthält Zahlenangaben, die zur Lösung der Aufgaben benötigt werden.

1. Ein Asteroid bewegt sich näherungsweise auf einer Kreisbahn um die Sonne. Welche Umlaufzeit hat dieser Asteroid, der in 2,0 AE Abstand von der Sonne um sie kreist?
2. Wie nennt man den sonnenfernsten, wie den sonnennächsten Punkt der Umlaufbahn? Um wie viele Kilometer ändert sich der Abstand der Erde zur Sonne während eines Jahres?
3. Der Durchmesser der Sonne erscheint von der Erde aus unter einem Winkel von ca. $0,53^\circ$. Berechnen Sie den Radius der Sonnenkugel.
4. Die Andromedagalaxie ist etwa 2,5 Mio. Lichtjahre von der Erde entfernt. Rechnen Sie diese Entfernung in Kilometer und in Parsec um.
5. Vor einigen Jahren wurde in der Großen Magellanschen Wolke eine Supernova-Explosion beobachtet. Vor wie vielen Jahren fand diese Explosion tatsächlich statt? Die Große Magellansche Wolke ist ca. 48 kpc von der Erde entfernt.
6. Die Galaxien entfernen sich voneinander, das Weltall dehnt sich ständig aus.
 - a) Welcher US-amerikanische Astronom fand eine Beziehung zwischen der Fluchtgeschwindigkeit einer Galaxie und ihrem Abstand zu uns?
 - b) Geben Sie das Gesetz an, das den Zusammenhang zwischen der Fluchtgeschwindigkeit von Galaxien und ihrem Abstand zu uns beschreibt. Nennen Sie eine weitere Aussage, die mithilfe dieses Gesetzes möglich ist.
 - c) Die Galaxie S22-24 entfernt sich mit einer Geschwindigkeit von etwa $2,4 \cdot 10^5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ von uns. Berechnen Sie die Entfernung dieser Galaxie von der Erde.

Konstanten für die Aufgaben 1 bis 6:

Größe	Formelzeichen, Einheit, Wert
Numerische Exzentrizität der Erdbahn	$\varepsilon = 0,017$
Große Halbachse Sonne – Erde	$a = 1 \text{ AE} = 149,6 \cdot 10^6 \text{ km}$
Lichtjahr	$1 \text{ ly} = 9,46 \cdot 10^{15} \text{ m}$
Parsec	$1 \text{ pc} = 3,08 \cdot 10^{16} \text{ m}$
Hubble-Parameter	$H = (72 \pm 7) \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$

Lektor u. Koautor: Stefan Walter, Chemnitz