



Aufträge zum WebQuest

Leben auf dem Kleinplaneten

von Hermann Knoll

1. Verschaffe Dir einen schnellen Überblick über die vorselektionierten [Links](#), kehre dann zu **dieser** Seite zurück.
2. Erstelle eine leere Textdatei und eine leere Tabelle mit Writer und Calc. Halte diese Dateien immer im Hintergrund offen und trage dort Deine Ergebnisse ein.
3. Kopiere in die Tabelle folgende Größen der Planeten: Masse, Durchmesser, mittlerer Bahnradius, Umlaufzeit. Gib dazu in GOOGLE als Suchbegriff "[masse](#) [durchmesser](#) [bahnradius](#)" ein und wähle das erste geeignete Suchergebnis. Sortiere die Spalten und formatiere die Tabelle!
4. Mit dem Lernprogramm [Gravitation](#) von Schülern des Droste-Hülshoff-Gymnasiums in Meersburg soll nun das 3. Kepler-Gesetz und das Gravitationsgesetz von Newton erarbeitet werden. Alle Ergebnisse kommen in die Textdatei.

Auf der ersten Seite ist eine Ungenauigkeit: Die angegebenen Entfernungen sind nicht Apogäum und Perigäum, sondern die Distanzen zur Oberfläche.

Die "Prüfungen erfolgen durch Rechnungen in Calc!

5. Verschaffe Dir nun eine Übersicht über Asteroiden im Sonnensystem. Ergänze dafür die Planetentabelle um die wichtigsten Daten von mindestens 3 Asteroiden in Erdnähe und von 3 aus dem Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter.
6. und 7. fehlen hier
8. Erkunde weitere Bedingungen für das Leben auf einem Kleinplaneten wie die Existenz einer geeigneten Atmosphäre, Temperaturspannen, Tag- und Nachtrhythmus.
9. Würdest Du eventuell bei einem Besiedlungsprojekt auf dem gewählten Kleinplaneten mitmachen? Nenne 3 Gründe dafür bzw. dagegen.

Hinweise

Planetoid = Asteroid = Kleinplanet

Speichere eine Kopie der Textdatei (Dateiname = <NachnameVorname>) und der Tabelle (ebenfalls als <NachnameVorname>) in H:__tauschen\tausch-10C.

Copyright (C) 1999-2014 by [Hermann Knoll](#), CH-7208 Malans



Übungen Wiederholung

1.
 - a) Was ist ein Stern?
 - b) Das Wort Ekliptik wird in zwei Bedeutungen gebraucht. Erkläre beide in je einem Satz!
 - c) Beschreibe drei von Galileis astronomischen Entdeckungen!
2.
 - a) Beantworte in zwei Sätzen: Warum steht die Sonne in Deutschland nie im Zenit?
 - b) Am 22.9. war Herbstanfang. Was bedeutet das astronomisch (drei Sätze)?
3.
 - a) Am Äquator braucht die Sonne am 21. März zwei Minuten um genau einen Durchmesser voranzukommen. Wie viele Winkelminuten legt sie in dieser Zeit zurück? (Ersatzweise – mit geringerer Punktezahl: Winkelgrade).
 - b) Wie groß ist die Sonne (in Winkelgraden)?
 - c) Wie schnell ist die Sonne (in Winkelgraden/Minute)?
 - ☾ Wie groß ist der Mond?
4.
 - a) Wodurch unterscheiden sich die großen von den kleineren Planeten des Planetensystems? Nenne zwei solche Eigenschaften (außer natürlich durch die Größe)?
 - b) Nenne drei Gründe warum Pluto kein Planet ist!
5.
 - a) Woran kannst Du am Himmel mit bloßem Auge einen Planeten erkennen? Was sind die anderen Lichtpunkte?
 - b) Die äußeren Planeten scheinen am Himmel Schleifenbahnen zu beschreiben? Beschreibe und erkläre diesen Effekt mit zwei bis drei Sätzen. Vielleicht ist eine Skizze hilfreich.
6. Die ISS umkreist die Erde in 90 Minuten. Wie schnell ist sie?
7. William sagt "Bis Kopernikus haben alle Menschen geglaubt, die Erde sei eine Scheibe." Widerspreche ihm und begründe Deinen Widerspruch in einem Satz. Nenne dabei einen Namen und eine grobe Zeitangabe.



Übungen Gravitationsgesetz

Die Aufgaben können alleine, zu zweit oder in Gruppen bearbeitet werden. Die Lösungen werden abgegeben, bei Partner- und Gruppenarbeit ist der Name des Protokollanten zu un

Bemerkung zu allen Gravitationsaufgaben: Strenggenommen gilt das Gravitationsgesetz für Körper, deren Ausdehnung in diesem Zusammenhang vernachlässigbar ist, also solche, bei denen man keinen Fehler macht, wenn man annimmt, die Masse sei vollständig im Schwerpunkt vereint. Das ist dann der Fall, wenn der Abstand wesentlich größer ist als die Ausdehnung der Körper, z.B. bei Planeten im Weltall.

- Notiere das Gravitationsgesetz als Formel! Verwende für die Gravitationskonstante den Buchstaben G.
 - Formuliere dieses Gesetz mit Worten!
- Ein russischer Tanker und ein amerikanischer Tanker liegen mit vernachlässigbarem Abstand nebeneinander im Hafen. Beide sind vollbeladen und haben je 500 000 Tonnen Masse. Beide sind 60m breit. Berechne die Anziehungskraft des russischen Tankers auf den amerikanischen.
 - Mit welcher Kraft zieht der amerikanische Tanker den russischen an?
 - Kannst Du eine Kraft dieser Größe aufbringen?
- Die Sonne wird von einem Asteroiden mit der Masse $m_A = 4 \cdot 10^{12}$ kg umkreist, den sie mit 90 000 N anzieht, also auf seiner Bahn hält. Welchen Radius hat die Asteroidenbahn?
☛ Welchen Radius hat der Asteroid?
- Zwei Asteroiden von je 10^9 kg Masse umkreisen einander in einem Mittelpunktabstand von 1km. Mit welcher Gravitationskraft ziehen sie sich gegenseitig an?
 - Wie groß ist die Kraft, wenn der Abstand zwischen den beiden Asteroiden verdreifacht wird?
- Wie groß ist die Anziehungskraft zwischen Erde und Mond?

Deckblatt, Inhaltsverzeichnis und Glossar ergänzen!

Erdradius: rechne mit 6400 km Erdmasse $6 \cdot 10^{24}$ kg Sonnenmasse $m_S = 2 \cdot 10^{30}$ kg

Abstand Erde – Mond: 384 000 km Mondmasse $7 \cdot 10^{22}$ kg

Abstand Sonne-Erde 1AE = 150 000 000 km $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$



Übungen Kepler-Gesetze

4. Zeichne auf kariertem Papier eine Ellipse mit dem Brennpunktabstand 2 cm, bei der die Summe der Abstände zum Brennpunkt für jeden Punkt 3 cm beträgt. Als Grundlage genügen 4 Punkte, die Endpunkte der kleinen und der großen Halbachsen. Wie lang sind diese Halbachsen? Hilfe: Satz von Pythagoras.
5. a) Wie viele Tage hätte ein Jahr, wenn die Erde doppelt so weit von der Sonne entfernt wäre?
b) Begründe, warum sich Planeten in Sonnennähe schneller auf ihrer Bahn fortbewegen als in Sonnenferne.
2. Berechne die Umlaufdauer des Satelliten Astra 42200km über dem Erdmittelpunkt, wenn bekannt ist, dass eine Umrundung des Satelliten Echo I bei einem Bahnradius von $a = 7970\text{km}$ nur 118 min gedauert hat.

$$T_{\text{Astra}}^2 = \left(\frac{a_{\text{Astra}}}{a_{\text{Echo}}}\right)^3 \cdot T_{\text{Echo}}^2 \Rightarrow T_{\text{Astra}} = \underline{24 \text{ Stunden}}$$

Astra hat eine Umlaufdauer von 24 Stunden.

Der Fernsehsatellit befindet sich auf einer geostationären Bahn.

8. a) Galileo-Satelliten sollen in wenigen Jahren das GPS-System ablösen. Diese Satelliten sollen die Erde mit einem Bahnradius von 30000 km umrunden. Berechne ihre Umlaufdauer, wenn bekannt ist, dass eine Umrundung des Satelliten Echo I bei einem Bahnradius von 7970km nur 118 min gedauert hat. Runde auf ganze Stunden!
b) Welche Höhe über der Erdoberfläche haben die Galileo-Satelliten?

8. a) Galileo-Satelliten sollen in wenigen Jahren das GPS-System ablösen. Diese Satelliten sollen die Erde mit einem Bahnradius von 30000 km umrunden. Berechne ihre Umlaufdauer, wenn bekannt ist, dass eine Umrundung des Satelliten Echo I bei einem Bahnradius von 7970km nur 118 min gedauert hat. Runde auf ganze Stunden!

$$T_G^2 = \left(\frac{a_G}{a_E}\right)^3 \cdot T_E^2 = \left(\frac{30000}{7970}\right)^3 \cdot 118^2 \text{ min}^2 = 742\,600 \text{ min}^2 \Rightarrow T_G = 862 \text{ min} \approx \underline{14\text{h}}$$

Die Galileo-Satelliten haben eine Umlaufdauer von 14 Stunden.

- b) Welche Höhe über der Erdoberfläche haben die Galileo-Satelliten?

$$\text{Bahnradius} - \text{Erdradius} = \underline{23\,600 \text{ km}}$$



Am 27.12. jährte sich Keplers Geburtstag zum 442. Mal. Google widmete ihm an diesem Tag einen ani-

mierten 'Doodle'.



Vorbereitung der Klassenarbeit

Was ich für die Arbeit können sollte:	Das beherrsche ich		
	nicht	etwas	gut
Die verschiedenen Himmelsobjekte und ihre räumlichen Zugehörigkeiten			
Überblick über das Planetensystem, Planetenpositionen			
Das irdische und astronomische Koordinatensysteme, insbes. Umrechnung von Dezimalangaben von Stunden und Graden in Minuten und Sekunden (und umgekehrt)			
Entwicklung des Weltbildes von der Antike bis Galilei, ohne Details über Ausgleichspunkt, Doppelepizykel, aber mit Planetenschleifen siehe http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/11/kepler/geozentri.htm und http://san-pc.hrz.uni-siegen.de/fjm/mathnat/dusthome/dateien/astronomie/planschl.htm#2			
Historische Messungen und Rechnungen			
Newtons Gravitationsgesetz und Anwendungen			
Keplersche Gesetze der Planetenbewegung und Anwendungen			
Rechnen mit großen Zahlen (Zehnerpotenzen) z.B. für Berechnungen von Entfernungen, Massen, ...			
Die im Unterricht gerechneten Aufgaben und die Hausaufgaben			
Grundkenntnisse über die Sonne (Thema im November)			

Auswendiglernen von Daten (z.B. Zahlenwerten) ist nicht erforderlich.

Tipp: Entwirf eine eigene Arbeit über diese Themen und lasse sie von einem Klassenkameraden bearbeiten!