

Einführung in die Astronomie – Übungen

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte Jena
Thüringer Landessternwarte Tautenburg

Ausgabe: 2010-01-05, Abgabe: 2010-01-12.

9. Übungsblatt

Aufgabe 9.1

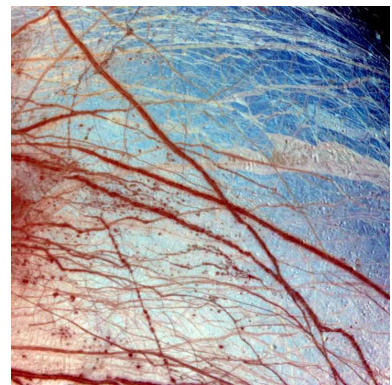
Die „minimale Umlaufzeit“ eines Körpers sei die kürzeste Zeit, in der ein Satellit diesen Körper umlaufen kann. Warum liegen die minimalen Umlaufzeiten aller Körper im Sonnensystem (Sonne, Planeten, Monde, ...) alle innerhalb einer Ordnung? Hinweis: Der minimale Abstand, in dem ein Objekt ein anderes umläuft, sei gleich dem Radius des Zentralkörpers. (2 Punkte)

Aufgabe 9.2

Der Jupitermond Europa hat einen Radius von 1600 km. Wie groß ist seine maximale scheinbare Helligkeit? Welche Rolle spielt die Tatsache, dass Europa komplett mit Eis bedeckt ist? Ändert sich dadurch das Ergebnis? (2 Punkte)

Zusatz zu Aufgabe 9.2

Warum können wir Europa nicht mit bloßem Auge sehen? (1 Zusatzpunkt)



Oberflächendetail Europas

Aufgabe 9.3

Wie groß ist die Oberflächentemperatur des Erdmondes unter senkrechtem Einfall des Sonnenlichts? Welcher Effekt kann das Ergebnis noch verändern? Hinweis: Die Leuchtkraft der Sonne, der Abstand zwischen Sonne und Erde und das Stefan-Boltzmann-Gesetz sind bekannt. (2 Punkte)

Aufgabe 9.4

Welche Bedingungen müssen gegeben sein, damit ein Venustransit stattfinden kann? Wie lang ist die typische Dauer so eines Transits? (Hinweis: Die nötigen Daten zur Venus finden sich auf der Rückseite.) (2 Punkte)

Zusatz zu Aufgabe 9.4

Wie lang ist der Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgenden Venustransits? (3 Zusatzpunkte)

Planeten des Sonnensystems (Tabelle)

Übersicht der Eigenschaften der Planeten im Sonnensystem.

	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
Große Bahnhalbachse in km in AE	57.909.175 0,38709888	108.208.930 0,72333193	149.597.890 1	227.936.640 1,5236621	778.412.020 5,2033623	1.426.725.400 9,5370690	2.870.972.200 19,191261	4.498.252.900 30,068960
Numerische Exzentrizität	0,20563069	0,00677323	0,01671022	0,09341233	0,04839266	0,05415060	0,04716771	0,00858587
Umlaufperiode (in siderischen Jahren)	0,2408467	0,61519726	1,0000174	1,8808476	11,862615	29,447498	84,016846	164,79132
Mittlere Orbitalgeschwindigkeit (in km/s)	47,8725	35,0214	29,7859	24,1309	13,0697	9,6724	6,8352	5,4778
Inklination	7,00487°	3,39471°	0,00005°	1,85061°	1,30530°	2,48446°	0,76986°	1,76917°
Mittl. Äquatorradius (in km) Rel. zum Erdradius	2.439,764 0,3825	6.051,59 0,9488	6.378,15 1	3.397 0,5326	71.492,68 11,209	60.267,14 9,449	25.559 4,007	24.764 3,883
Volumen (in km³) Rel. zur Erde	6,08272 · 10 ¹⁰ 0,056	9,2840 · 10 ¹¹ 0,86	1,0832 · 10 ¹² 1	1,6314 · 10 ¹¹ 0,15	1,4255 · 10 ¹⁵ 1316	8,2713 · 10 ¹⁴ 763,6	6,9142 · 10 ¹³ 63,8	6,2526 · 10 ¹³ 57,7
Masse (in kg) Rel. zur Erdmasse	3,3022 · 10 ²³ 0,055270	4,8685 · 10 ²⁴ 0,81499	5,9737 · 10 ²⁴ 1	6,4185 · 10 ²³ 0,10745	1,8987 · 10 ²⁷ 317,84	5,6851 · 10 ²⁶ 95,169	8,6849 · 10 ²⁵ 14,539	1,0244 · 10 ²⁶ 17,149
Dichte (in g/cm³) Rel. zur Erde	5,43 0,984	5,24 0,95	5,515 1	3,93 0,714	1,33 0,241	0,7 0,125	1,3 0,23	1,64 0,30
Schwerebeschleunigung am Äquator (in m/s²)	3,70	8,87	9,77	3,69	23	8,8	8,6	11
Fluchtgeschwindigkeit (in km/s)	4,25	10,36	11,18	5,02	59,54	35,49	21,29	23,71
Rotationsperiode (in siderischen Tagen)	58,646225	-243,0187 (rückläufig)	0,99726968	1,02595675	0,41354	0,44401	-0,71833 (rückläufig)	0,67125
Neigung des Äquators zum Orbit	0,0°	177,3°	23,45°	25,19°	3,12°	26,73°	97,86°	29,58°
Oberflächentemperatur (in K) min./mittl./max.	100 / 440 / 780	710 / 737 / 770	213 / 288 / 331	186 / 210 / 297	150 / 165 / 180	130 / 135 / 140	74 / 76 / 78	70 / 73 / 76
Mittlere Lufttemperatur auf Normalnull (in K)	-	-	288	-	165	135	76	73
Hauptbestandteile der Atmosphäre	-	CO ₂ , N ₂	N ₂ , O ₂	CO ₂ , N ₂ , Ar	H ₂ , He	H ₂ , He	H ₂ , He, CH ₄	H ₂ , He, CH ₄
Anzahl der bekannten Monde	0	0	1	2	63	48	27	13
Ringe	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja