

2014/16

12/1

2 pas 3

Astrophysik - Klausur

9.12.2015

$$1. a) \quad \frac{1}{T_{\text{sid}}} = \frac{1}{T_E} - \frac{1}{T_{\text{syn}}} \quad \checkmark \quad \frac{1}{T_{\text{sid}}} = \frac{1}{1a} - \frac{1}{1,1a} \quad T_{\text{sid}} = 11a \quad \checkmark$$

$$\frac{1}{T_{\text{sid}}} = \frac{1}{1a} - \frac{1}{2,1a} \quad T_{\text{sid}} = 1,9a \quad \checkmark$$

T_{sid} schwankt zwischen $1,9a$ und $11a$.

$$\frac{T^2}{T_E^2} = \frac{a^3}{a_E^3} \quad a^3 = \left(\frac{T}{T_E}\right)^2 \cdot a_E^3 \quad a = \left(\frac{T}{T_E}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot a_E \quad \checkmark$$

$$a_1 = \left(\frac{1,9a}{1a}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 1AE = 1,53 AE \quad \checkmark$$

$$a_2 = \left(\frac{11a}{1a}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 1AE = 4,95 AE \quad \checkmark$$

Die meisten Asteroiden befinden sich zwischen der Mars- und der Jupiterbahn. \checkmark

$$b) \quad \frac{T^2}{T_E^2} = \frac{a^3}{a_E^3} \quad ; \quad T^2 = \left(\frac{a}{a_E}\right)^3 \cdot T_E^2 \quad ; \quad T = \left(\frac{a}{a_E}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot T_E$$

$$T = \left(\frac{1,367AE}{1AE}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot 1a = \underline{1,60a}$$

c) $n = 1,6$ muss eine ganze Zahl sein, damit sich Erde und Toro wieder an der gleichen Stelle befinden.

Kleinste Zahl $n = 5$

($n \cdot 1,6a = 8a \Rightarrow$ Es sind dann 8 Jahre vergangen)

$$d) \quad e = a - r_p = 1,367 AE - 0,771 AE = \underline{0,596 AE}$$

$$r_A = a + e = \underline{1,963 AE}$$

$$e) \quad \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{r} \quad ; \quad \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{1500m}{0,157 \cdot 1,5 \cdot 10^{11}m}$$

$$\alpha = \underline{0,026''}$$

$$f) v = \sqrt{G \cdot M \cdot \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)} =$$

$$= \sqrt{6,6738 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 1,989 \cdot 10^{30} \text{kg} \cdot \left(\frac{2}{0,978 \cdot 1,5 \cdot 10^{14} \text{m}} - \frac{1}{1,967 \cdot 1,5 \cdot 10^{14} \text{m}} \right)}$$

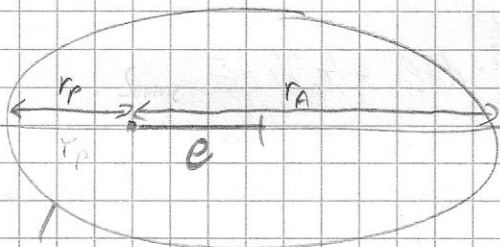
$$= 34,1 \frac{\text{km}}{\text{s}} \checkmark$$

$$v_E = \sqrt{G \cdot M \cdot \frac{1}{r}} = \sqrt{6,6738 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 1,989 \cdot 10^{30} \text{kg} \cdot \frac{1}{1,5 \cdot 10^{14} \text{m}}}$$

$$= 29,7 \frac{\text{km}}{\text{s}} \checkmark \checkmark$$

$$\Delta v = 34,1 \frac{\text{km}}{\text{s}} - 29,7 \frac{\text{km}}{\text{s}} = \underline{\underline{4,4 \frac{\text{km}}{\text{s}}}} \checkmark$$

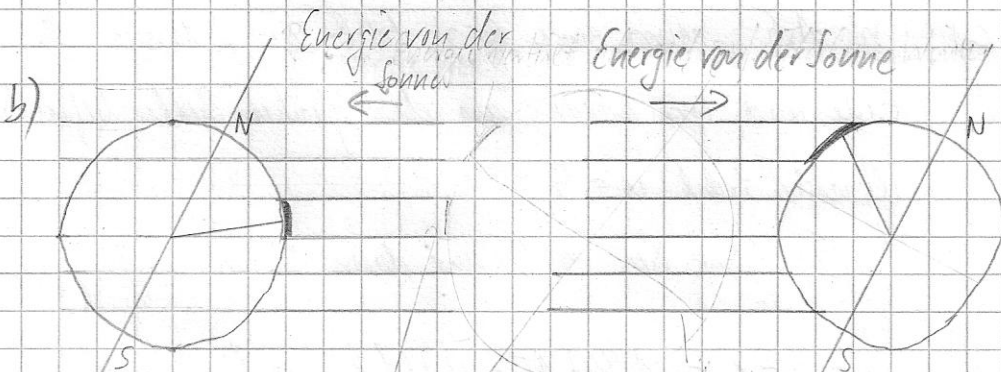
2. a)



Erdbahn

$$e = a \cdot \varepsilon = 1,496 \cdot 10^8 \text{ km} \cdot 0,017 = 2543200 \text{ km} \checkmark \checkmark$$

$$r_A - r_p = (a + e) - (a - e) = a + e - a + e = 2e = 5086400 \text{ km} \approx 5,1 \cdot 10^6 \text{ km} \checkmark \checkmark (0,034 \text{ AE})$$



Sommer auf der Nordhalbkugel - die Energie der Sonne verteilt sich auf kleine Fläche.

Winter auf der Nordhalbkugel - die Energie der Sonne verteilt sich auf große Fläche.

Grund für den Wechsel der Jahreszeiten: die Rotationsachse der Erde ist gegenüber der Bahnachse geneigt.