

Übungsaufgabenblatt M-V

Experimentalphysik I, WS 2012/13

Prof. Grundmann

Ausgabe: 15. November 2012

Abgabe: **23. November 2012, 12:00 Uhr**

Geben Sie neben Ihrem Namen und Ihrer Matrikelnummer auch Ihre Übungsgruppe auf Ihrem Lösungsblatt an. (**Spielregeln**)

M19. Der Jupitermond Kallisto läuft auf einer Kreisbahn in $T = 16,7$ Tagen einmal um den Jupiter. Sein Abstand vom Mittelpunkt des Jupiter beträgt $r = 1,88 \cdot 10^6$ km. (Gravitationskonstante: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$, Radius des Jupiter 70130 km)

(a) Wie groß ist die Masse m_J des Planeten Jupiter? **[2 Punkte]**

(b) Welche „Jupiterbeschleunigung“ a_J herrscht auf dessen Oberfläche? Welche Gewichtskraft F_A würde auf einen Astronaut der Masse $m_A = 80$ kg dort wirken? **[2 Punkte]**

M20. In welcher Entfernung x vom Erdmittelpunkt ist die Stärke des gemeinsamen Gravitationsfeldes von Erde und Mond gleich Null? Nutzen Sie die folgenden Werte für Ihre Berechnung: Erdmasse $M_E = 5,979 \cdot 10^{24}$ kg, Mondmasse $M_M = 7,347 \cdot 10^{22}$ kg, mittlere Entfernung Erde-Mond $R = 3,844 \cdot 10^5$ km, Gravitationskonstante $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$. **[3 Punkte]**

M21. Der Halley'sche Komet umläuft die Sonne auf einer elliptischen Bahn mit der Umlaufzeit $T = 76,02$ Jahre. Im sonnennächsten Punkt (Perihel) hat er vom Sonnenmittelpunkt den Abstand $d_P = 8,78 \cdot 10^7$ km. Berechnen Sie den sonnenfernsten Abstand d_A (Aphel). Nutzen Sie für Ihre Berechnungen folgende Werte: Sonnenmasse $m_S = 1,99 \cdot 10^{30}$ kg, Gravitationskonstante $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$

[3 Punkte]

M22. Die Raumsonde Mariner 9 wurde am 30.5.1971 auf ihrer Mission zum Mars zuerst auf eine elliptische Umlaufbahn um die Sonne gebracht. Der Perihel lag auf der Umlaufbahn der Erde, der Aphel auf der Umlaufbahn des Mars.

(a) Bestimmen Sie die Werte der Parameter λ und ϵ der Bahngleichung

$$r = \frac{\lambda(1 + \epsilon)}{1 + \epsilon \cos \phi}.$$

[2 Punkte]

(b) Nutzen Sie das 3. Kepler'sche Gesetz, um die Zeit, welche die Raumsonde von der Erde bis zur Marsumlaufbahn benötigt, zu berechnen. **[3 Punkte]**

(Nutzen Sie für Ihre Berechnung für die mittlere Entfernung:

Sonne-Erde 1 A.U.

Sonne-Mars 1,5 A.U.)

M-5SWS-4. (a) Mit welcher Radialgeschwindigkeit v muß ein Körper von der Mondoberfläche abgeschossen werden, damit er weder auf den Mond zurückfällt noch zu einem Trabanten des Mondes wird? (Gravitationskräfte anderer Himmelskörper sollen nicht berücksichtigt werden.)

(b) Welchen Geschwindigkeitszuwachs δv benötigt er, wenn er von einer Bahn nahe der Mondoberfläche startet ($r = R_M$)?

(Gravitationskonstante: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$, Mondmasse: $M_M = 7,347 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, Mondradius: $R_M = 1738 \text{ km}$)

[7 Punkte]