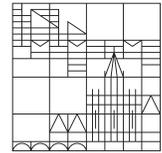


Physik I – Integrierter Kurs

Prof. G. Burkard, Prof. L. Schmidt-Mende, Dr. Cs. Péterfalvi

Universität
Konstanz



Übungsblatt Nr. 13, WS 16/17

Abgabe am 06.02.2017 in der Vorlesung

Besprechung am 08.02.2017 in der Übung

Aufgabe 1 (schriftlich): Erde-Mond-System

- Bestimmen Sie den Schwerpunkt des Erde-Mond-Systems.
- Bestimmen Sie dann die Zentrifugalbeschleunigung, die durch die Umdrehung der Erde mit einer Periode $T = 27\frac{1}{3}$ Tagen verursacht wird, an dem Punkt auf der Erde, der dem Mond am nächsten ist, sowie an dem Punkt, der am weitesten vom Mond entfernt ist.
- Bestimmen Sie die durch den Mond hervorgerufene Gravitationsbeschleunigung auf der Erde an den selben zwei Punkten. Diskutieren Sie die Richtung dieser Beschleunigungen und berechnen Sie speziell die Summe aus Zentrifugal- und Gravitationsbeschleunigung des Mondes und vergleichen Sie diese mit der Gravitationsbeschleunigung der Erde.

Hinweis: Masse der Erde $M_E = 5,974 \cdot 10^{24}$ kg, Masse des Mondes $M_M = 7,348 \cdot 10^{22}$ kg, mittlerer Äquatorradius der Erde $r_E = 6378$ km und des Mondes $r_M = 1738$ km, mittlerer Abstand Erde-Monde $d_{E,M} = 3,84 \cdot 10^5$ km, Gravitationskonstante $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$.

(6 Punkte)

Aufgabe 2 (schriftlich): Konservative Kraftfelder

Betrachten Sie das folgende Kraftfeld

$$\vec{F} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + 1} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}.$$

- Ohne das Potenzial zu berechnen, zeigen Sie, dass dieses Kraftfeld konservativ ist.
- Bestimmen Sie das zugehörige Potential V des Kraftfeldes. Verwenden Sie Kugelkoordinaten.

Hinweis: $\int \sqrt{r^2 + 1} r dr = \frac{1}{3}(1 + r^2)^{3/2}$.

(4 Punkte)

Aufgabe 3 (mündlich): Koordinatenwechsel beim Drehimpuls

Betrachten Sie den folgenden Koordinatenwechsel $\vec{r} \rightarrow \vec{r}' = \vec{r} + \vec{a}$.

- a) Ändert sich der Impuls? Bestimmen Sie \vec{p}' , wobei $\vec{p} = m\dot{\vec{r}}$.
- b) Ändert sich der Drehimpuls? Bestimmen Sie \vec{L}' , wobei $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$.