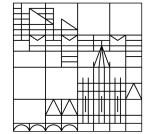


Physik I – Integrierter Kurs

Prof. G. Burkard, Prof. T. Dekorsy, Dr. Cs. Péterfalvi

Universität
Konstanz



Übungsblatt Nr. 12, WS 15/16

Abgabe am 08.02.2016 in der Vorlesung

Besprechung am 10.02.2016 in der Übung

Aufgabe 1 (schriftlich): Kugelsymmetrisches Zentralfeld

Gegeben sei das Kraftfeld: $\vec{F}(x, y, z) = (x^2 + y^2 + z^2 - 1) \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

- Zeigen Sie, dass $\vec{F}(x, y, z)$ ein kugelsymmetrisches Zentralfeld ist und fertigen Sie jeweils eine Skizze des Feldes in der x - z Ebene und in der x - y Ebene an.
- Berechnen Sie die Rotation des Kraftfeldes.
- Berechnen Sie das Potential V des Kraftfeldes.

(5 Punkte)

Aufgabe 2 (schriftlich): Stabilität von Kreisbahnen

Ein Massenpunkt bewegt sich im Zentralkraftfeld

$$\vec{F} = -\frac{k}{r^n} \vec{e}_r \text{ mit } k > 0.$$

Geben Sie die Potenzen n an, für die es stabile Kreisbahnen gibt, d.h. für die das effektive Potential ein Minimum aufweist!

(5 Punkte)

Aufgabe 3 (mündlich): Drehimpuls und Rotationsenergie

Zwei Teilchen, beide mit der Masse m , bewegen sich auf parallelen Bahnen in der x - y -Ebene eines dreidimensionalen Koordinatensystems (Laborsystem). Sie starten gleichzeitig bei $\vec{r}_1 = (x_1, 0, 0)$ und $\vec{r}_2 = (x_2, 0, 0)$ und haben die Geschwindigkeiten $\vec{v}_1 = (0, v, 0)$ sowie $\vec{v}_2 = (0, 3v, 0)$.

- Berechnen Sie die gesamte kinetische Energie des Systems im Laborsystem.
- Geben Sie die Bahn des Schwerpunktes an.
- Berechnen Sie dann die gesamte kinetische Energie im Schwerpunktsystem.
- Berechnen Sie den Gesamtdrehimpuls des Systems bezüglich des Ursprungs des Laborsystems.
- Zerlegen Sie den Gesamtdrehimpuls des Systems in einen Drehimpuls des Schwerpunktes bezüglich des Ursprungs des Laborsystems und einen Drehimpuls der Teilchen bezüglich des Schwerpunktes.