

Übungen zur Physik II - SS 2016

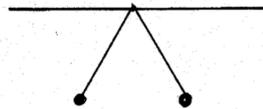
1. Übungsblatt

Abzugeben in der Vorlesung um 14:00 Uhr am Dienstag, den 12.04.2016

Aufgabe 1: Coulomb-Kraft (4 Punkte)

Zwei kleine Kugeln der Massen 10 mg hängen an Fäden der Länge 10 cm. Im ungeladenen Zustand berühren sich die Kugeln.

- Welche Ladung muss auf jede der Kugeln aufgebracht werden, damit sie sich durch Abstoßung 10 cm voneinander entfernen? (B)
- Wie groß ist dann die anziehende Gravitationskraft im Vergleich zur Coulomb-Kraft? (Man vernachlässige die Größe der Kugeln.) (A)



Aufgabe 2: Elektrostatik (4 Punkte)

Auf einer Geraden befinden sich die Punktladungen $q_1 = q_2 = e$; $q_3 = -e$ im Abstand a voneinander.

$$\bullet \leftarrow a \rightarrow \bullet \leftarrow a \rightarrow \bullet \quad \longrightarrow \vec{u}_x$$

$q_1 \qquad q_2 \qquad q_3$

- Wie groß ist die elektrostatische Kraft auf jede der drei Punktladungen? (A)
- Wie groß ist die potenzielle Energie jeder einzelnen Ladung? (B)

Aufgabe 3: Kurvenintegral (4 Punkte, C)

Gegeben ist das Kraftfeld

$$\vec{F} = (2x^2 - 3y, 4yz, 3x^2z)^T$$

Berechnen Sie die Arbeit entlang der beiden Wege

(1.) $\mathcal{C} : \vec{r}(s) = (s, s, s^2)^T ; 0 \leq s \leq 1$

(2.) $\mathcal{C} : \vec{r}(s) = (s, s^2, s)^T ; 0 \leq s \leq 1$

Gibt es für dieses Kraftfeld ein Potential?

Aufgabe 4: Nabla-Operator (4 Punkte, B)

Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke:

- ∇r
- $\nabla \cdot \vec{r}$
- $\nabla \times \vec{r}$
- $\nabla \times \left(f(\vec{r}) \frac{\vec{r}}{r} \right)$.

Verwenden Sie $\vec{r} = (x, y, z)$ und $|\vec{r}| = r$.