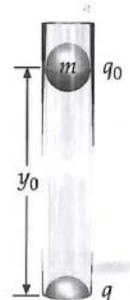


1. Ein punktförmiges Teilchen der Masse m und der Ladung q_0 kann sich innerhalb eines engen reibungsfreien Zylinders nur senkrecht bewegen (siehe Skizze). Am Boden des Zylinders befindet sich eine Punktladung q , die das gleiche Vorzeichen wie q_0 hat.

- a) Berechnen Sie, in welcher Höhe y_0 das Teilchen im Gleichgewicht ist !
 b) Zeigen Sie, dass das Teilchen eine harmonische Schwingung mit der Kreisfrequenz $\omega = \sqrt{2g / y_0}$ ausführt, wenn es um eine kleine Strecke aus seiner Gleichgewichtslage verschoben wird und sich dann selbst überlassen bleibt !



2. Zwei Punktladungen von je $Q = 1$ As werden aus dem Unendlichen bis auf den Abstand $a = 1$ m genähert. Welche Arbeit ist bei diesem Vorgang aufzuwenden ?
 ($\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12}$ As/Vm)
3. Im Hochspannungs-Prüffeld wird eine Metallkugel vom Radius $r_0 = 25$ cm fortschreitend aufgeladen. Beim Erreichen der Spannung $U_0 = 450$ kV gibt es einen elektrischen Überschlag. (Bemerkung: Die Kugel hat einen großen Abstand von der geerdeten Umgebung.)
- a) Welche Ladung Q hatte sich unmittelbar vor Beginn des Überschlags auf der Kugel befunden ?
 b) Wie groß ist die Durchbruchfeldstärke E_D der Luft ?
4. Welche Arbeit ist notwendig, um eine Probeladung q im Feld einer Punktladung Q von $\vec{r}_1 = \vec{e}_x$ nach $\vec{r}_2 = \vec{e}_x + \vec{e}_y$ längs des Weges $\vec{r}(t) = \vec{e}_x + t \cdot \vec{e}_y$ ($0 \leq t \leq 1$) zu verschieben?
 Man zeige, dass zum Verschieben der Ladung von \vec{r}_1 nach $\vec{r}_3 = \sqrt{2} \cdot \vec{e}_x$ die gleiche Arbeit benötigt wird!