

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ib"

Blatt 3

SS 2007

Abgabe bis Montag, den 30.04.2007, 14:00Uhr

Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1:

Eine Punktladung q befindet sich im Abstand a vor einer unendlich großen, leitenden Fläche.

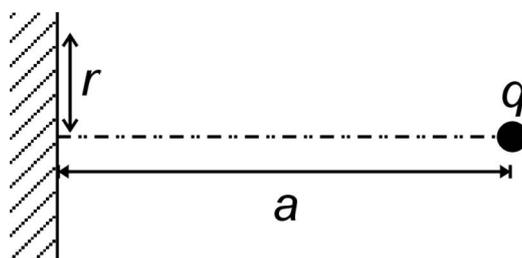
- (a) Zeigen Sie, daß die Oberflächenladungsdichte, die sich auf der Fläche einstellt, durch

$$\sigma = -\frac{aq}{2\pi(a^2 + r^2)^{3/2}}$$

gegeben ist.

Hinweis: Sie kommen am einfachsten zum Ziel, wenn Sie unter Ausnützung der Spiegelbildmethode zuerst das elektrische Feld berechnen und daraus die Oberflächenladungsdichte.

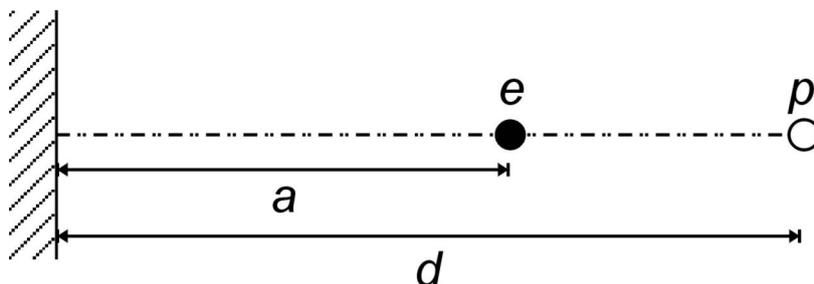
- (b) Berechnen Sie durch Integration die gesamte Ladung auf der Oberfläche.



Aufgabe 2:

Vor einer Metallplatte befindet sich im Abstand $a = 2$ cm ein Elektron e .

- (a) Wie groß ist die Kraft auf dieses Elektron?
 (b) In welchem Abstand d muß ein Proton p plaziert werden, damit die Gesamtkraft auf das Elektron verschwindet?



Aufgabe 3:

Ein Plattenkondensator mit der Fläche A und dem Plattenabstand d wird mit einer Batterie der Spannung U_0 aufgeladen.

- Die Zuleitungen zwischen Batterie und Kondensator wird unterbrochen. Gegen die elektrische Anziehungskraft wird der Plattenabstand auf $2d$ vergrößert. Berechnen Sie die dabei geleistete Arbeit W_{mech} und vergleichen Sie diese mit der Änderung der elektrischen Feldenergie W_{Feld} im Kondensator.
- Lösen Sie die Aufgabe ein zweites Mal allerdings unter der Annahme, dass die Kondensatorplatten während der Abstandsvergrößerung mit der Batterie verbunden bleiben.

Aufgabe 4:

Wie groß ist die Gesamtkapazität der in der Skizze dargestellten Schaltung?

$$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 1 \mu\text{F}$$

$$C_5 = 3 \mu\text{F}$$

$$C_6 = C_7 = 2 \mu\text{F}$$

$$C_8 = C_9 = C_{10} = 3 \mu\text{F}$$

$$C_{11} = C_{12} = 4 \mu\text{F}$$

$$C_{13} = 6 \mu\text{F}$$

