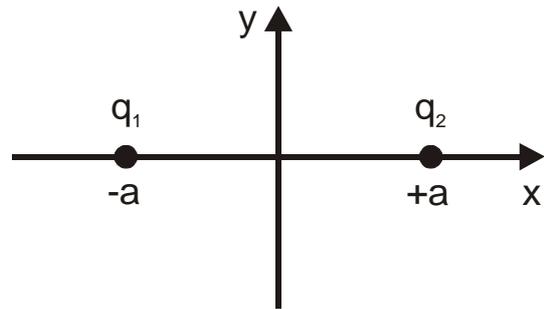


ExPhysik II 2007
Übungsserie 1
Abgabe in der 17. Kalenderwoche

Alle Aufgaben müssen gerechnet werden. Die mit * gekennzeichnete Aufgabe ist in der Übung schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehört eine oder im Bedarfsfalle mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen.

1. Berechnen Sie den Betrag des elektrischen Feldes der dargestellten Punktladungsanordnung auf der x-Achse ($x,0,0$) und der y-Achse ($0,y,0$) als Funktion der jeweiligen Koordinate (x oder y) und stellen Sie die Ergebnisse graphisch dar. Skizzieren Sie die Feldlinienbilder und geben Sie Näherungsformeln für große Abstände ($x \gg a$) vom Ursprung an !



a) ungleichnamige Ladungen (Dipol):

$$q_1 = -q \text{ bei } x = -a \text{ und } q_2 = +q \text{ bei } x = +a$$

b) gleichnamige Ladungen: $q_1 = +q$ bei $x = -a$ und $q_2 = +q$ bei $x = +a$

2. "Black Box"

Es liege eine der beiden obigen Anordnungen vor und sie sei in einer (nicht elektrisch leitfähigen) Kiste versteckt und Ihnen somit nicht direkt zugänglich. Sie können sich frei auf der pos. x-Achse ($x > a$) bewegen und tragen eine Probeladung mit sich herum. Können Sie feststellen, welche der beiden Anordnungen (I oder II) sich in der Kiste befindet ?

3*. Man berechne und skizziere die elektrische Feldstärke und den Potentialverlauf im Inneren und außerhalb einer homogen mit Raumladung der Dichte ρ erfüllten Kugel; die Kugel sei in Vakuum eingebettet. Das Potential in ∞ werde als Null angenommen! Desgleichen für Kugelschale!

Zusatzfragen:

1. Welche Beispiele zeigen, daß es positive und negative Ladungen gibt (Vorlesungsexperimente)?
2. Was ist Reibungselektrizität?
3. Wie kann man mit dem Millikanversuch die Elementarladung bestimmen?
4. Wie ist das Verhältnis von Coulombkraft zu Gravitationskraft für ein Proton und ein Elektron, die einen Abstand von 1 m haben?
5. Wie kann man aus einem gegebenen Feldlinienbild auf den Betrag der elektrischen Feldstärke schließen?
6. Warum ist das elektrostatische Feld ein wirbelfreies Quellenfeld?