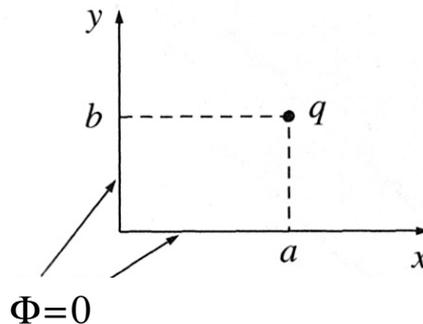
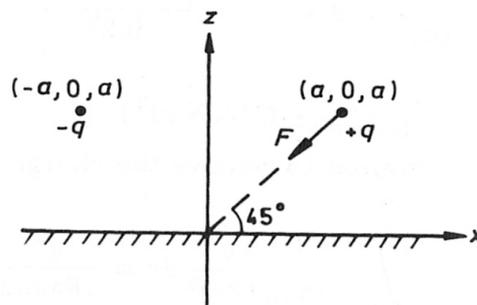


ÜBUNGEN IN ELEKTRODYNAMIK (FS '13) – Nr. 4

1. Zwei geerdete 'halbunendliche' Metallplatten treffen sich unter einem rechten Winkel bei $x=0$ und $y=0$. Bei $(x,y,z) = (a,b,0)$ befindet sich eine Punktladung q . Benutze die Methode der Spiegel-ladungen (Bildladungen) und bestimme das Potential im Volumen, das durch die beiden Platten begrenzt wird. Berechne weiter die Flächenladungsdichte auf den Metallplatten, sowie die Kraft, die auf die Punktladung wirkt.



2. Zwei Ladungen $+q$ und $-q$ befinden sich an den Punkten $(x,y,z) = (a,0,a)$, $(-a,0,a)$ über einer geerdeten Platte bei $z=0$. Benutze die Methode der Spiegelladungen und berechne
- die totale auf die Ladung $+q$ wirkende Kraft;
 - die Arbeit, die gegen die elektrostatischen Kräfte beim Anordnen der Ladungen geleistet wurde;
 - die Oberflächenladungsdichte am Punkt $(a,0,0)$



3. Betrachte eine leitende Metallkugel vom Radius a . Die Kugel sei in der Ebene $z=0$ durch einen isolierenden Ring aufgegetrennt. Die obere Halbkugel befinde sich nun auf dem Potential $+\phi$, während sich die untere Halbkugel auf dem Potential $-\phi$ befindet. Benutze die bekannte Greensche Funktion für eine leitende Kugel mit Dirichlet-Randbedingungen, d.h.

$$\left. \frac{\partial G_D(\vec{r}, \vec{r}')}{\partial r'} \right|_{r'=a} = \frac{(r^2 - a^2)}{a(r^2 + a^2 - 2ar \cos \gamma)^{3/2}}$$

und berechne das Potential im Aussenraum der Kugel. Beachte, dass das resultierende Integral nicht geschlossen gelöst werden kann. Berechne daher nur den Spezialfall des Potentials auf der positiven z-Achse. Versuche dann das allgemeine Integral durch eine Reihenentwicklung nach dem Parameter $(a / r)^2$ zu lösen.

4. Ein Quader habe die Kantenlänge a, b und c. Eine Fläche sei auf dem Potential $\phi = 1$, während alle anderen geerdet sind ($\phi = 0$). Berechne das Potential durch Lösung der Laplacegleichung in kartesischen Koordinaten mit Hilfe eines Separationsansatzes.

