

Allgemeine Hinweise: Die mit **►** gekennzeichneten Aufgaben bzw. Teilaufgaben sind als Hausaufgabe zu bearbeiten und in den dafür vorgesehenen Kästen im 5. Stock, Geb. 46 abzugeben.

**Aufgabe 19.**

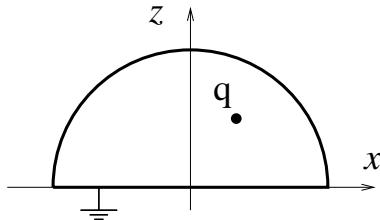
Der Koordinatenursprung befindet sich im Mittelpunkt einer geerdeten leitenden Kugel mit dem Radius  $R$ . Auf der  $z$ -Achse seien Ladungen  $q_1$  und  $q_2$  bei  $z = r$  und  $z = -r$  angebracht, wobei  $r > R$  gelte.

- (a) Berechnen Sie das Potential  $\phi$  am Ort der Ladungen  $q_1$  und  $q_2$
- (b) Wie groß ist das elektrische Feld an diesen Stellen?
- (c) Welche Beziehung muss zwischen  $r$  und  $R$  bestehen, damit die Kraft auf eine der Ladungen von der Stärke der anderen nicht abhängt.

**Aufgabe 20.**

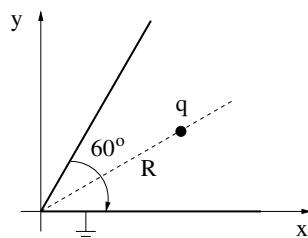
Eine Ladung  $q$  befindet sich im Punkt  $\vec{r}_0 = (x_0, 0, z_0)$  innerhalb einer Halbkugel ( $x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2; z \geq 0$ ) mit leitenden, geerdeten Wänden.

- (a) Berechnen Sie das Potential innerhalb der Halbkugel durch Anbringen geeigneter Spiegelladungen.
- (b) Wie groß ist die Kraft auf die Ladung  $q$ , wenn sie sich speziell auf der  $z$ -Achse befindet, also  $x_0 = 0$  gilt?



**Aufgabe 21.**

Eine Punktladung  $q$  befindet sich auf der Winkelhalbierenden zwischen zwei geerdeten leitenden Ebenen die einen Winkel von  $60^\circ = \frac{\pi}{3}$  einschließen.



- (a) Mit Hilfe welcher Spiegelladungen kann das elektrostatische Potential im Zwischenraum der beiden Ebenen bestimmt werden. Geben Sie Ort und Stärke der Ladungen an. Fertigen Sie eine Skizze an.
- (b) Geben Sie das Potential  $\phi$  im Zwischenraum der Ebenen an.
- (c) Welche Kraft wirkt auf die Ladung? Geben Sie Richtung und Betrag an.

## Aufgabe 22.

Gegeben sei ein Plattenkondensator der Fläche  $A$  mit Plattenabstand  $d$ . In ihn wird ein Dielektrum mit Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  so eingebracht, dass vor beiden Platten ein Luftspalt ( $\epsilon = 1$ ) der Dicke  $a$  bleibt.

- (a) Berechnen Sie die Felder  $\vec{E}$  und  $\vec{D}$ , sowie die Polarisation  $\vec{P}$  des Mediums.

Bestimmen Sie weiterhin die Kapazität des Plattenkondensators für den Fall, dass

- (b) die Spannung am Kondensator konstant gehalten wird,  
(c) die Kondensatorplatten abgeklemmt werden (Ladung bleibt konstant).

Das Streufeld am Rande des Kondensators soll vernachlässigt werden.

