

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.

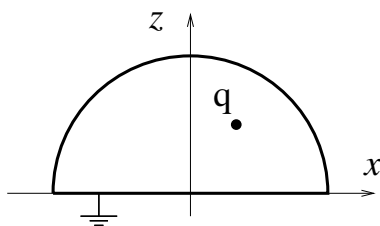
Der Koordinatenursprung befinde sich im Mittelpunkt einer geerdeten leitenden Kugel mit dem Radius R . Auf der z -Achse seien Ladungen q_1 und q_2 bei $z = r$ und $z = -r$ angebracht, wobei $r > R$ gelte.

- ♣ (a) Berechnen Sie das Potential ϕ 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.

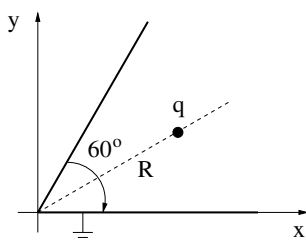
Aufgabe 20.

Eine Ladung q befinde 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 Spiegel-ladungen.
- (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 befinde 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 ϕ im Zwischenraum der Ebenen an.
- (c) Welche Kraft wirkt auf die Ladung? Geben Sie Richtung und Betrag an.

Bitte wenden!

Aufgabe 22.

Gegeben sei ein Plattenkondensator der Fläche A mit Plattenabstand d . In ihn wird ein Dielektrikum mit Dielektrizitätskonstante ϵ 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.

