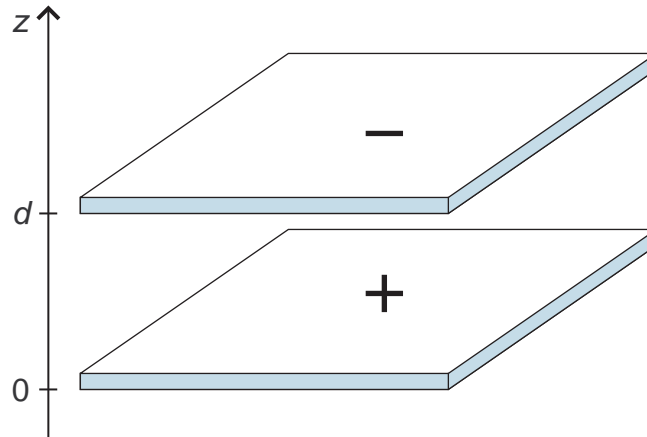


Aufgabe 24: Plattenkondensator

(schriftlich, 8 Punkte)

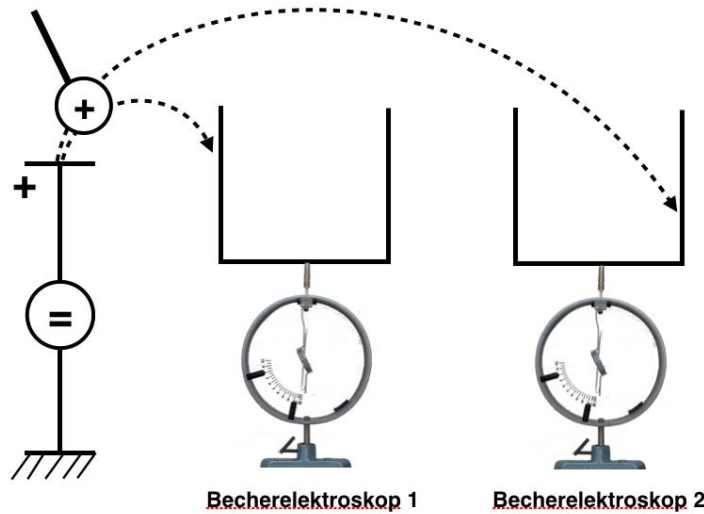
Ein Plattenkondensator besteht aus zwei entgegengesetzt geladenen Platten, die den Abstand d haben. Nehmen Sie in idealisierender Weise an, dass die Platten in der x - y -Ebene unendlich ausgedehnt sind.



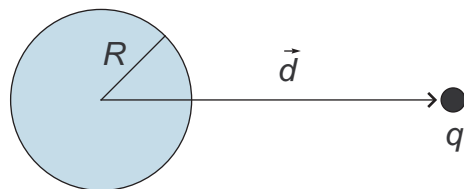
- [2 Punkte] Berechnen Sie mit Hilfe des Gauß'schen Satzes das elektrische Feld oberhalb ($z > 0$) und unterhalb ($z < 0$) einer bei $z = 0$ befindlichen Platte, die die positive Flächenladungsdichte σ besitzt. σ ist so normiert, dass eine Fläche A der Platte die Ladung Q enthält.
- [1 Punkt] Geben Sie das elektrische Feld einer bei $z = d$ befindlichen zweiten Platte mit negativer Flächenladungsdichte $-\sigma$ an.
- [1 Punkt] Bestimmen Sie das elektrische Feld des gesamten Plattenkondensators.
- [2 Punkte] Berechnen Sie die Spannung U , d. h. die Potentialdifferenz zwischen den Platten und die Kapazität des Kondensators.
- [1 Punkt] Der Plattenkondensator besitze bei der Spannung U_0 die Ladung Q_0 . Bei konstant gehaltener Spannung zwischen den Kondensatorplatten (Spannungsquelle bleibt mit Kondensator verbunden) wird deren Abstand verdoppelt. Wie groß ist die Ladung Q' danach? Anschließend wird der Bereich zwischen den Platten mit einem Dielektrikum ($\epsilon = 4$) vollständig ausgefüllt. Wie groß ist die Ladung Q'' ?
- [1 Punkt] Wieder ausgehend von U_0 und Q_0 beim ursprünglichen Plattenabstand wird diesmal die Ladung konstant gehalten (Spannungsquelle wird abgekoppelt). Wie groß sind die Spannungen U' und U'' nach Verdoppeln des Plattenabstandes bzw. dem Einführen des Dielektrikums?

Aufgabe 25: Becher-Elektroskop**(mündlich, 4 Punkte)**

Von einer Spannungsquelle werden Ladungen mit einer Metallkugel auf zwei Becher-Elektroskope transportiert. Becher-Elektroskop 1 wird dabei mit der Kugel auf der *Außenseite* berührt, wohingegen bei Becher-Elektroskop 2 dies auf der *Innenseite* geschieht. Dieser Vorgang wird beliebig häufig wiederholt. Welches Becher-Elektroskop trägt nach mehreren Transportvorgängen die größere Ladung? Begründen Sie Ihre Antwort.

**Aufgabe 26: Bildladungsmethode****(schriftlich, 8 Punkte)**

Eine Punktladung q befindet sich im Abstand d vom Mittelpunkt einer leitenden Kugel mit Radius R . Der Mittelpunkt der Kugel falle mit dem Koordinatenursprung zusammen.



- [5 Punkte] Berechnen Sie das Potential dieser Anordnung für den Fall einer geerdeten Kugel, d. h. $\phi(\vec{r}) = 0$ für $|\vec{r}| = R$.
- [2 Punkte] Welche Ladungsdichte $\sigma(\vec{r})$ wird an der Oberfläche der Kugel induziert?
- [1 Punkt] Geben Sie die Kraft an, die durch die auf der Kugeloberfläche induzierten Ladung auf die Punktladung q ausgeübt wird.