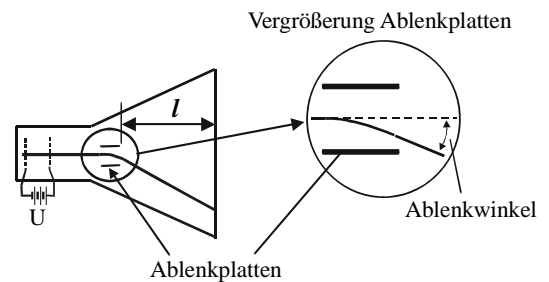


2. Übung (Abgabe Mo. 3. Mai bis 16:00 Uhr im Sekretariat Frau Badow, Raum 1.2.31)

5. Braun'sche Röhre

(4 Punkte)

Berechnen Sie die Bahnkurve eines Elektrons in einer Braun'schen Röhre unter Vernachlässigung der Gravitation. Das Elektron wird zunächst durch eine Beschleunigungsspannung von  $U = 10 \text{ kV}$  in der Elektronenkanone beschleunigt. Der Elektronenstrahl durchläuft dann auf einer Strecke von  $3 \text{ cm}$  ein konstantes elektrisches Feld von  $100 \text{ kV/m}$ , das den Elektronenstrahl senkrecht zu seiner ursprünglichen Bahn ablenkt.



Wo trifft der Elektronenstrahl auf den Leuchtschirm der im Abstand von  $l = 20 \text{ cm}$  vom Plattenpaar der Ablenkeinheit aufgestellt ist? Geben Sie den Ort relativ zu einem nicht abgelenkten Strahl an.

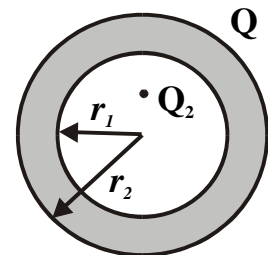
*Hinweis: Siehe Übungsblatt mit Hinweisen.*

6. Potential und Feld einer geladenen Hohlleiterkugel mit eingeschlossener isolierter Punktladung

(4 Punkte)

Eine leitende Hohlkugel wird zunächst mit der Ladung  $Q_1$  aufgeladen. Danach wird eine isolierte Punktladung  $Q_2$  im Innern ohne Kontakt zur Hohlkugel angebracht.

- Zeichnen Sie qualitativ die Feldlinien im Innern der Hohlkugel und für den Außenbereich.
- Berechnen Sie mit Hilfe des Gauß'schen Gesetzes, wo an der Hohlkugel Oberflächenladungen entstehen und wie groß deren Gesamtladung ist.
- Berechnen Sie mit Hilfe des Gauß'schen Gesetzes das elektrische Feld außerhalb der Kugel.



7. Potential und Feld einer asymmetrischen, geladenen Hohlleiterkugel mit eingeschlossener isolierter Punktladung

(4 Punkte)

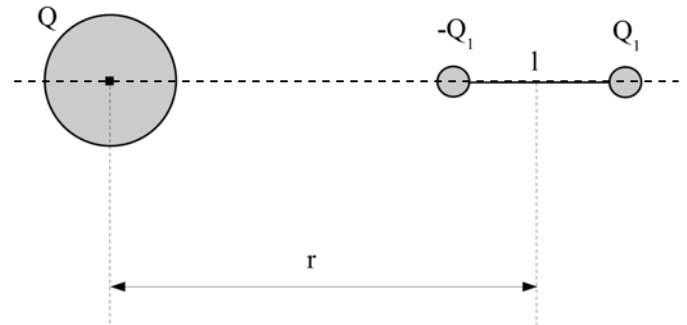
Betrachte die Hohlkugel aus Aufgabe 6 jedoch mit asymmetrischem Hohlraum, d.h. der Mittelpunkt des Hohlrums vom Durchmesser  $r_1$  sei um die Strecke  $a$  aus dem Zentrum der Kugel mit Radius  $r_2$  verschoben. Es gelte  $r_2 > r_1 + a$ .

Diskutieren Sie für jede Teilaufgaben a) – c) aus Aufgabe 6, inwiefern sich an dem Resultat etwas ändert.

8. Kraft auf einen Dipol

(4 Punkte)

Im Feld der kugelförmigen Ladung  $Q$  befinden sich die miteinander im Abstand  $l$  verbundenen Punktladungen  $Q_1$  und  $-Q_1$  (= Dipol). Der Abstand des Mittelpunkts des Dipols zum Zentrum der Ladung  $Q$  betrage  $r$ , und die Achse des Dipols zeige zum Zentrum der Ladung  $Q$ .



- a) Berechnen Sie die resultierende Kraft  $F_{\text{res}}$ , mit der dieser Dipol von  $Q$  angezogen wird.
- b) Betrachten Sie nun den Grenzübergang zum Punktdipol, d.h.  $l \rightarrow 0$  während  $Q_1 \cdot l = p$  konstant bleibt. Welche Abhängigkeit von  $r$  ergibt sich für  $F_{\text{res}}$ ?