

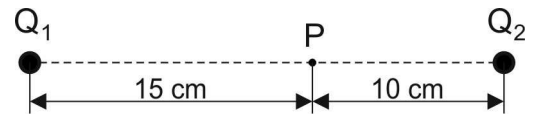
1. Physikschaufgabe

Klasse 11

1. Kugeln im Raum

Gegeben sind zwei kleine Metallkugeln mit den Ladungen Q_1 und Q_2 sowie der Punkt P entsprechend nebenstehender Skizze.

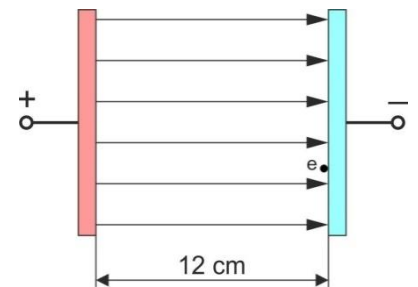
$$Q_1 = 4,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}; \quad Q_2 = -8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$



- Geben Sie eine Definition der elektrischen Feldstärke für einen Punkt des Raumes (in Worten).
- Bestimmen Sie den Betrag der elektrischen Feldstärke im Punkt P.

2. Bewegung im el. Feld

Am rechten Rand eines homogenen elektrischen Feldes ($E = 0,9 \cdot 10^3 \text{ V/m}$) befindet sich ein Elektron (vgl. Skizze).



- Wie lange benötigt das Elektron zum Durchlaufen des Feldes?
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Elektrons beim Erreichen des linken Randes.

3. Natur-Kondensator

Wir betrachten einen „natürlichen Plattenkondensator“. Die untere quadratische Platte (160 km^2) ist positiv geladen und wird vom ebenen, leitfähigen Erdboden gebildet. Sie soll als Bezugspotenzial gelten. Eine darüber schwebende Gewitterwolke gleicher Größe (negativ geladen) ist die obere Platte des Kondensators. Die Unterseite der Wolke hat zum Erdboden einen Abstand von $1,0 \text{ km}$. Das el. Feld zwischen Erdboden und Wolke ist als homogen anzunehmen.

- Die Ladung der unteren Platte soll $Q = +12,0 \text{ C}$ betragen. Berechnen Sie den Betrag der el. Feldstärke im Kondensator.
- Berechnen Sie das elektrische Potenzial der Gewitterwolke.
- Berechnen Sie die Energiedichte $\rho_{\text{el}} = \frac{1}{2} \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot E^2$ im Plattenkondensator sowie die Energie W , die im Kondensator steckt.
- Durch einen kleinen Blitz wird die Ladung $q = -0,08 \text{ C}$ von der Wolke zur Erde transportiert. Berechnen Sie die Energie (el. Arbeit) des Blitzes W_{Blitz} .
- Ein kugelförmiges Nebeltröpfchen schwebt zwischen Erdboden und Wolke. Welche Ladung trägt das Nebeltröpfchen? Umwelteinflüsse wie z.B. Auftrieb oder Windkräfte bleiben unberücksichtigt.
Daten des Tröpfchens: Durchmesser $d = 0,6 \text{ mm}$; Dichte $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$