

Aufgaben zum Satz von Gauss

1. Eine isolierte, metallische Hohlkugel umschliesse eine isolierte, konzentrische, metallische Vollkugel. Die Hohlkugel sei insgesamt ungeladen, die Vollkugel trage die Ladung Q .
 - a) Warum erscheinen auf der Innen- und Aussenseite der Hohlkugel Ladungen?
 - b) Wie gross sind diese Ladungen?
 - c) Zeichnen Sie die Feldstärke als Funktion vom Zentrumsabstand.

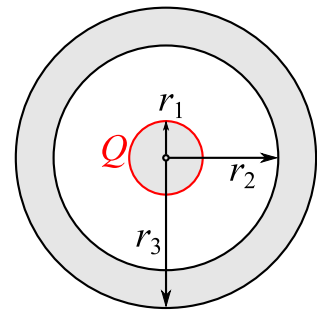


Abbildung 413: Konzentrische Kugeln

2. Wie muss man die Aussage "Im Innern eines elektrischen Leiters verschwindet das Feld" angesichts der vorangehenden Aufgabe besser formulieren?

3. a) Ein leitender Körper umschliesse einen Hohlraum vollkommen. Zeigen Sie, dass die Gesamtladung an der Oberfläche des Hohlraums Null ist.
 - b) Ist damit schon gezeigt, dass sich gar keine Ladung an der Oberfläche des Hohlraums befindet?

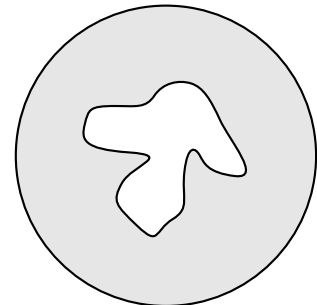


Abbildung 414: Hohlraum im Leiter

4. Die Platten eines Kondensators werden normalerweise entgegengesetzt gleich geladen. Was passiert, wenn die zwei Leiter unterschiedliche Ladungen tragen? Betrachten Sie den Ausschnitt aus dem sehr grossen Plattenkondensator in Abb. 415. Die linke Metallplatte trage die Ladung Q_1 , die rechte Q_2 . Wir wissen, dass sich diese Ladungen auf die inneren und äusseren Oberflächen verteilen:

$$Q_1 = Q_{1i} + Q_{1a}, \quad Q_2 = Q_{2i} + Q_{2a}.$$

- a) Wie gross sind diese Teilladungen?
 - b) Wie stark sind die Felder im Spalt- und Aussenraum?
- Tipp: Die Flächenladungen auf den vier Oberflächen erzeugen Felder, die sich überlagern. Aus den Gleichungen für die resultierenden Feldstärken folgt die Lösung.

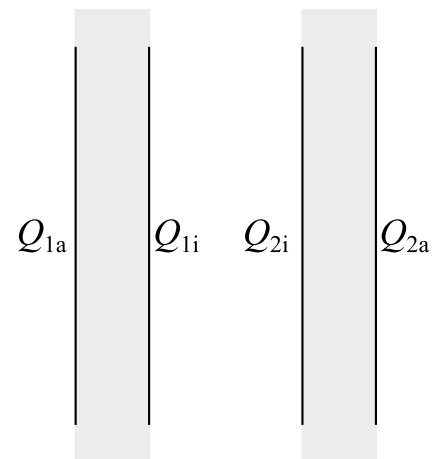


Abbildung 415: Asymmetrisch geladener Plattenkondensator

Lösungen: -