

AP 2007 - AII

- BE 1.0 Eine isoliert aufgestellte, positiv geladene Hohlkugel erzeugt in ihrer Umgebung ein elektrisches Feld.
- 4 1.1 In einem Versuch soll die Abhängigkeit des Betrages E der elektrischen Feldstärke \vec{E} von der Ladung Q der Hohlkugel und von der Entfernung r vom Kugelmittelpunkt untersucht werden. Fertigen Sie eine beschriftete Skizze des Versuchsaufbaus mit allen notwendigen Geräten an.
- 1.2.0 Bei der Durchführung des Versuchs erhält man die folgenden Messergebnisse:
- | Messung Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q in 10^{-9} As | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 7,5 | 3,8 | 1,9 |
| r in cm | 10,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| E in $\frac{kV}{m}$ | 13,5 | 9,4 | 5,3 | 3,4 | 4,5 | 2,3 | 1,3 |
- 2 1.2.1 Geben Sie die Nummern derjenigen Messungen an, in denen die Abhängigkeit des Betrags E der elektrischen Feldstärke \vec{E} von der Ladung Q untersucht wird. Geben Sie an, wie E von Q abhängt.
- 5 1.2.2 Ermitteln Sie durch graphische Auswertung der Messreihe, wie E von r abhängt.
- 3 1.2.3 Geben Sie den Zusammenhang zwischen E und r in Form einer Gleichung an und bestimmen Sie die dabei auftretende Konstante k aus dem Diagramm von Teilaufgabe 1.2.2 .
[mögliches Ergebnis: $k = 1,3 \cdot 10^2$ Vm]
- 3 1.2.4 Bestimmen Sie aus der Konstanten k die elektrische Feldkonstante ϵ_0 .
- 2.0 Ein Kondensator besteht aus zwei quadratischen Platten mit der Kantenlänge $\ell = 32$ cm und dem Plattenabstand $d_1 = 2,0$ mm . Der Raum zwischen den beiden Platten ist mit Luft ($\epsilon_L = 1,0$) gefüllt. Der Kondensator wird an eine Gleichspannungsquelle mit der Spannung $U = 40$ V angeschlossen. Nachdem der Kondensator geladen ist, wird er von der Spannungsquelle getrennt.
- 4 2.1 Berechnen Sie die Kapazität C_1 und die Ladung Q des Kondensators.
- 4 2.2 Der Plattenabstand wird auf den Wert $d_2 = 3,5$ mm vergrößert. Dabei ändert sich der Energieinhalt W_{el} des elektrischen Feldes zwischen den Kondensatorplatten.
Berechnen Sie die Änderung ΔW_{el} des Energieinhaltes und erläutern Sie, wie sich diese Änderung des Energieinhaltes mit dem Energieerhaltungssatz in Einklang bringen lässt.
- 2.3.0 Der Plattenabstand wird wieder auf $d_1 = 2,0$ mm eingestellt. Der Kondensator trägt die Ladung $Q = 1,8 \cdot 10^{-8}$ As . Ein ungeladener Kondensator mit der Kapazität $C_p = 7,5 \cdot 10^{-10}$ F wird zum geladenen Plattenkondensator parallel geschaltet.
- 3 2.3.1 Berechnen Sie die Spannung U^* , die sich zwischen den Kondensatorplatten einstellt.
- 4 2.3.2 Die beiden Kondensatoren werden voneinander getrennt, ohne dass dabei Ladung abfließen kann. Dann wird **jeweils** die positiv geladene Platte des einen Kondensators mit der negativ geladenen des anderen Kondensators verbunden. Dabei werden die beiden Kondensatoren wieder parallel geschaltet.
Berechnen Sie die Spannung U^{**} , die sich nun zwischen den Platten des Kondensators mit der Kapazität C_1 einstellt.