

## AP 1996 – AIII

- 1.0 Die Abhängigkeit des Betrags der Coulombkraft  $\vec{F}_C$  von den Punktladungen  $Q_1$ ,  $Q_2$  und ihrem Abstand  $r$  im Vakuum wird durch das Coulombgesetz

$$|\vec{F}_C| = F_C = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$$

erfasst, wobei  $\epsilon_0$  die elektrische Feldkonstante ist.

- 1.1 Beschreiben Sie anhand einer beschrifteten Skizze einen geeigneten Versuchsaufbau, mit dem die Abhängigkeit des Betrags der Coulombkraft vom Abstand  $r$  untersucht wird. [7]

- 1.2.0 Im Versuch 1.1 ergibt sich für  $Q_1 = Q_2 = +27 \text{ nC}$  die folgende Messreihe:

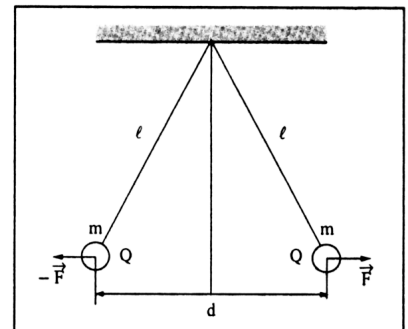
Messung Nr.	1	2	3	4
$r$ in cm	4,0	5,0	6,0	7,0
$F_C$ in nN	4,0	2,6	1,8	1,4

- 1.2.1 Ermitteln Sie durch graphische Auswertung der Messreihe die Abhängigkeit des Betrags der Kraft  $F_C$  vom Abstand  $r$ . [5]

- 1.2.2 Geben Sie diese Abhängigkeit in Form einer Gleichung an, und bestimmen Sie die auftretende Proportionalitätskonstante  $k$  mit Hilfe des Diagramms von 1.2.1. [3]

- 1.2.3 Berechnen Sie aus der Konstanten  $k$  die elektrische Feldkonstante. [3]

- 1.3.0 Im Vakuum befinden sich zwei identische Metallkugeln (Masse  $m = 0,50 \text{ g}$ ), welche die gleiche Ladung  $Q$  tragen. Sie sind an zwei gleich langen Fäden (Pendellänge  $\ell = 1,0 \text{ m}$ ) befestigt und an demselben Aufhängepunkt angebracht. Auf die geladenen Kugeln wirkt unter anderem die Abstoßungskraft  $\vec{F}$  bzw.  $-\vec{F}$ .



In der Gleichgewichtslage beträgt der Mittelpunktsabstand der Kugeln  $d = 16 \text{ cm}$  (s. Skizze). Die Abmessungen der Kugeln sind zu vernachlässigen.

- 1.3.1 Berechnen Sie – ausgehend von einem Kräfteplan, der die auf eine geladene Metallkugel einwirkenden Kräfte enthält – den Betrag der Abstoßungskraft  $\vec{F}$  bzw.  $-\vec{F}$  [5]  
[Ergebnis:  $F = 0,39 \text{ mN}$ ]

- 1.3.2 Berechnen Sie den Betrag der Ladung, die eine der beiden Kugeln trägt. [3]