

## Aufgaben zum elektrischen Radialfeld

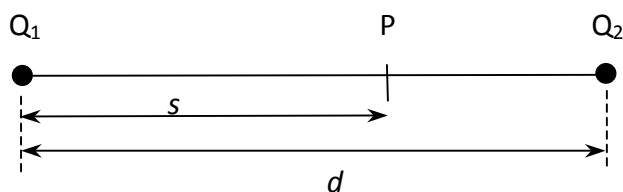
### Aufgabe 1

Eine Metallkugel vom Radius  $R = 3,0 \text{ cm}$  trägt eine positive Ladung  $Q = 2,0 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

- 1.1 Geben Sie den Betrag der elektrischen Feldstärke mit eingesetzten Zahlenwerten in Abhängigkeit vom Abstand  $r$  vom Kugelmittelpunkt an.
- 1.2 Berechnen Sie den Betrag der elektrischen Feldstärke im Bereich  $R \leq r \leq 3R$ . (5 Werte)
- 1.3 Stellen Sie den Verlauf der elektrischen Feldstärke für grafisch  $R \leq r \leq 3R$  dar.
- 1.4 Geben Sie den Betrag der elektrischen Feldstärke im Innern der Kugel an und ergänzen Sie entsprechend das Diagramm von Teilaufgabe 1.3.
- 1.5 Berechnen Sie die Kraft auf einen Heliumkern (2-fache Elementarladung  $2 \cdot e = 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$ ), der sich in der Entfernung  $d = 13,5 \text{ cm}$  vom Kugelmittelpunkt befindet.

### Aufgabe 2

- 2.1 Gegeben sind zwei positive Ladungen mit  $Q_1 = 8,5 \text{ nC}$  und  $Q_2 = 5,5 \text{ nC}$ . Auf der Verbindungsgeraden der beiden Ladungen befindet sich im Abstand  $s = 10,0 \text{ cm}$  von der Ladung  $Q_1$  ein Punkt P, in dem die elektrische Feldstärke null ist.



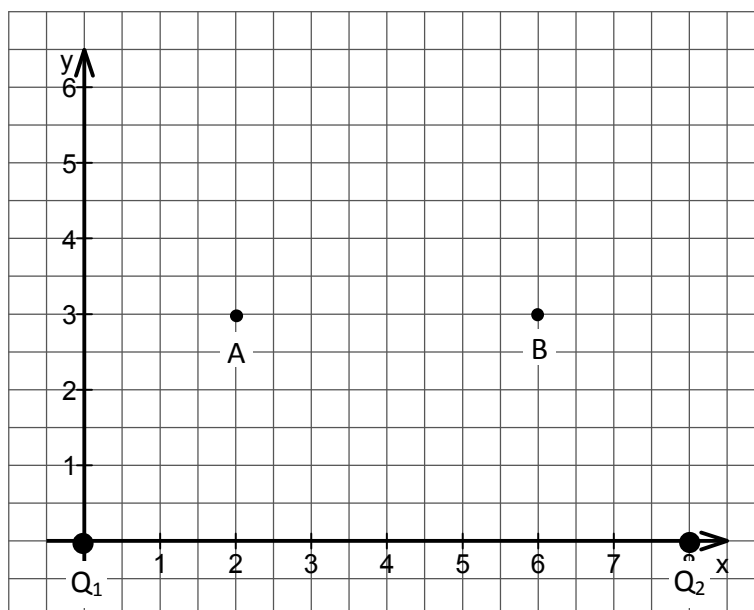
Berechnen Sie den Abstand  $d$  der beiden Ladungen.

- 2.2 Nun sei  $d = 10,0 \text{ cm}$ . Berechnen Sie  $s$ .

### Aufgabe 3

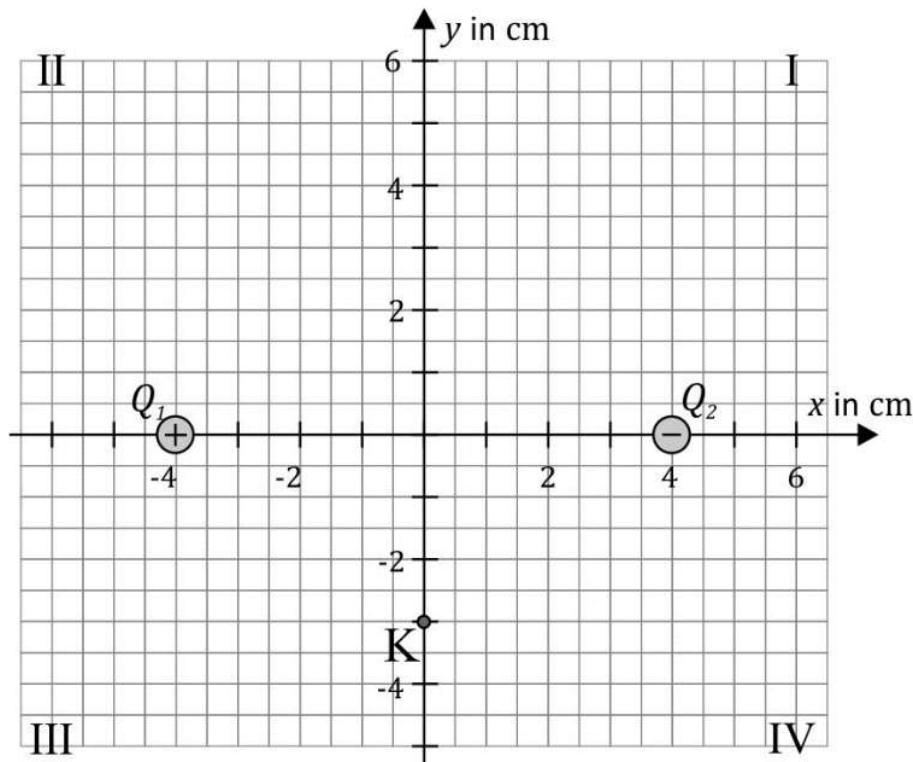
Gegeben sind zwei Ladungen mit  $Q_1 = -Q_2 = 0,9 \text{ nC} = 0,9 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  in einem Abstand von  $d = 8,0 \text{ cm}$ . Ermitteln Sie die Feldstärke  $\vec{E}$  in den Punkten A(2,0 cm | 3,0 cm) und B(6,0 cm | 3,0 cm).

Skizzieren Sie die zugehörige Feldlinie.



## Aufgaben zum elektrischen Radialfeld (2)

- 2.0 Im Folgenden werden zwei Körper betrachtet, die die felderzeugenden Ladungen  $Q_1$  bzw.  $Q_2$  tragen. Beide Körper haben eine örtlich feste Position (siehe Bild unten). Die Ladung  $Q_1$  ist positiv und die Ladung  $Q_2$  negativ. Weiterhin gilt:  $|Q_2| = 4 \cdot |Q_1|$ . Im Punkt  $K(0|-3\text{ cm})$  befindet sich der ruhende, kleine und zunächst ungeladene Körper  $K$ . Der Einfluss sämtlicher Gravitationskräfte ist hier zu vernachlässigen.



- 2.1 (G) Skizzieren Sie in die Quadranten I und II des Koordinatensystems den Verlauf des resultierenden elektrischen Feldes zwischen den Ladungen  $Q_1$  und  $Q_2$  mithilfe dreier Feldlinien.
- 2.2 (G) Der Körper  $K$  wird nun positiv geladen. Dadurch entstehen aufgrund der elektrostatischen Wechselwirkung Kräfte, u. a.  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_2$ . Diese beiden Kräfte wirken jeweils auf den Körper  $K$  und es gilt:  $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2|$ .  
Zeichnen Sie  $\vec{F}_1$  durch einen 1,5 cm langen Kraftpfeil beginnend im Punkt  $K$  sowie  $\vec{F}_2$  ebenfalls beginnend im Punkt  $K$  mit der maßstäblich dazu passenden Länge in obiges Bild ein. Konstruieren Sie daraus den Kraftpfeil der auf den Körper  $K$  wirkenden resultierenden Kraft  $\vec{F}$ .
- 2.3 Der positiv geladene Körper  $K$  wird nun in einen Punkt  $P$  verschoben, sodass der Betrag der resultierenden Kraft auf ihn Null ist. Von den folgenden vier möglichen Orten erfüllt nur genau einer diese Bedingung hinsichtlich der resultierenden Kraft.  
Geben Sie an, welcher Punkt dies ist (a, b, c oder d) und formulieren Sie für die drei anderen Punkte jeweils ein Ausschlusskriterium.
- a)  $P(0|0)$       b)  $P(20\text{ cm}|0)$       c)  $P(-12\text{ cm}|0)$       d)  $P(-4\text{ cm}|0,5\text{ cm})$