

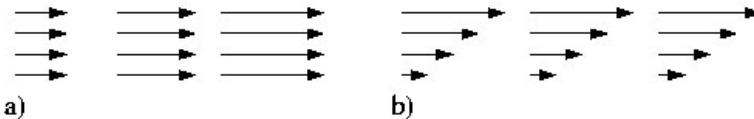
**Aufgabe 1 Quellen- und Wirbelfeld (2 Punkte)**

Sind die im unten stehendem Bild dargestellten Kraftfelder, deren Feldstärke  $E$

- a) in Feldlinienrichtung
- b) senkrecht zu den Feldlinien

linear zunimmt, Quellen- oder Wirbelfelder?

Anleitung: Untersuchen Sie den elektrischen Fluss  $\Phi$  durch ein geschlossenes Raumgebiet und prüfen Sie ob beim Umlauf einer Probeladung auf einem geschlossenen Weg Arbeit verrichtet wird.



**Aufgabe 2 Superposition und Gaußscher Satz (3 Punkte)**

Gegeben seien zwei Punktladungen  $q_1 = q$  bei  $(a, 0, 0)$  und  $q_2 = -q$  bei  $(-a, 0, 0)$ .

- a) Berechnen Sie das elektrische Feld an der Stelle  $(2a, 0, 0)$  durch Superposition.
- b) Versuchen Sie die Berechnung über den Gaußschen Satz zu wiederholen.
- c) Erklären Sie, warum der Gaußsche Satz hier scheinbar nicht funktioniert.

**Aufgabe 3 Wasserstoffatom (2 Punkte)**

Berechnen Sie die Energie die aufgebracht werden muß um das Elektron und das Proton eines Wasserstoffatoms vollständig voneinander zu trennen (Ionisationsenergie). Nehmen sie dazu an, dass im Wasserstoffatom das Elektron im Abstand von  $r = 0,529 \times 10^{-10} m$  um das Proton kreist (berücksichtigen Sie auch die Energie, die in der Bewegung des Elektrons steckt).

**Aufgabe 4 Ablenkung im E-Feld (4 Punkte)**

Ein Elektron bewege sich mit der kinetischen Energie  $3 \cdot 10^{-16} J$  längs der  $x$ -Achse durch eine Kathodenstrahlröhre. Zwischen den Ablenkplatten der Länge  $l = 4 cm$  wirke das elektrische Feld  $\vec{E} = 2 \cdot 10^4 \cdot \hat{e}_y \cdot \frac{v}{m}$  und außerhalb sei  $\vec{E} = \vec{0}$ .

- a) Wie lautet die Bahnkurve  $y(x)$  der Elektronen im Bereich zwischen den Ablenkplatten?
- b) Welchen Abstand von der Achse hat das Elektron am Ende der Platten?
- c) Welchen Winkel  $\theta$  schließt dann die Bewegungsrichtung des Elektrons mit der Achse ein?
- d) In welcher Entfernung von der Achse trifft das Elektron auf einen  $12 cm$  vom Ende der Ablenkplatten entfernten Leuchtschirm?

**Aufgabe 5 Plattenkondensator (3 Punkte)**

Zwei parallele Metallplatten der Fläche  $A$  werden im Abstand  $a$  von einander aufgestellt. Beide Platten seien geerdet. Eine ähnliche Platte werde parallel im Zwischenraum aufgestellt. Sie habe von einer der beiden äußeren Platten den Abstand  $x$ .

- a) Was ist die Kapazität des Systems?
- b) Was ist das Potential der mittleren Platte in Bezug auf das Erdpotential, wenn eine Ladung  $+Q$  auf die mittlere Platte aufgebracht wird?
- c) Welche Ladungen werden auf den geerdeten äußeren Platten induziert?