

# Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

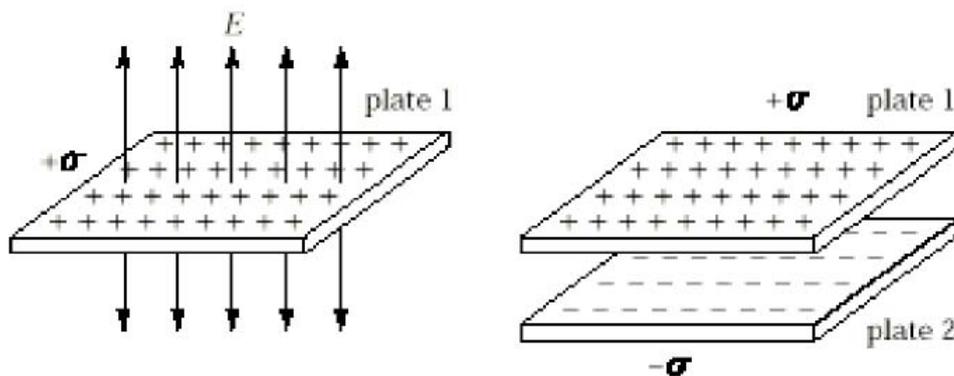
SS 2009

3. Übung (Blatt 1)

13.05.2009

## Aufgabe 12: Electric Field

The electric charge per unit area is  $+\sigma$  for plate 1 and  $-\sigma$  for plate 2. The magnitude of the electric field associated with plate 1 is  $\sigma/(2\epsilon_0)$  (prove it!), and the electric field lines for this plate are as shown. When the two plates are placed parallel to one another, the magnitude of the electric field is



1.  $\sigma/\epsilon_0$  between, 0 outside.
2.  $\sigma/\epsilon_0$  between,  $\pm \sigma/(2\epsilon_0)$  outside.
3. zero both between and outside.
4.  $\pm \sigma/(2\epsilon_0)$  both between and outside.
5. none of the above.

## Aufgabe 13: Geladene Kreisscheibe

Eine Ladung von  $13,3 \text{ nC}$  sei auf einer sehr dünnen Kreisscheibe vom Radius  $2,00 \text{ m}$  homogen verteilt.

- a) Bestimmen Sie das elektrische Potential für einen Punkt, der in einer Entfernung von  $z_0 = 5,00 \text{ m}$  auf der Senkrechten durch den Kreismittelpunkt liegt. (Fertigen Sie eine Skizze an, aus der auch die verwendeten Bezeichnungen klar hervorgehen!)
- b) Die Ladung von  $13,3 \text{ nC}$  sei nun auf einem sehr dünnen Kreisring vom Radius  $2,00 \text{ m}$  gleichmäßig verteilt. Ändert sich das Potential?

# Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2009

3. Übung (Blatt 2)

13.05.2009

## Aufgabe 14: *Bewegung im elektrischen Feld*

- a) Welche Spannung  $U$  muss ein Elektron durchlaufen, damit es aus der Ruhe auf die Geschwindigkeit  $\vec{v}_0$  gebracht wird? Bei welcher Spannung erreicht das Elektron 10% der Lichtgeschwindigkeit (angenommene Grenze für klassische Rechnung)?
- b) Ein Elektron tritt mit der Anfangsgeschwindigkeit  $\vec{v}_0$  in ein räumlich begrenztes, homogenes elektrisches Feld der Stärke  $\vec{E}$  ein. Wie verläuft die weitere Bewegung? Fallunterscheidung mit Skizzen der Flugbahnen. Wie lauten die quantitativen Beschreibungen des Ortes  $\vec{r}(t)$  und der Geschwindigkeit  $\vec{v}(t)$  als Funktionen der Zeit?

## Aufgabe 15: *Feld zweier Punktladungen - Dipol*

Auf der  $y$ -Achse eines kartesischen Koordinatensystems befinde sich bei  $y = +a/2$  eine positive, fixierte Punktladung  $Q$  und bei  $y = -a/2$  eine negative, fixierte Punktladung  $-Q$ . Die beiden Ladungen bilden einen Dipol.

- a) Man bestimme die elektrische Feldstärke  $\vec{E}$  längs der  $x$ -Achse in Abhängigkeit von  $x$ . Überlegen Sie zuerst anhand einer Skizze, welche Komponenten relevant sind.
- b) Plotten Sie die relevanten Komponenten von  $\vec{E}(x)$  und skizzieren Sie durch Überlegung die zugehörigen Potentialverläufe.

## Aufgabe 16: *Feld zweier Punktladungen - Dipol (Fortsetzung)*

Es sei weiterhin die Anordnung aus Aufgabe 15 gegeben.

- a) Man bestimme die elektrische Feldstärke  $\vec{E}$  längs der  $y$ -Achse in Abhängigkeit von  $y$ . Überlegen Sie zuerst anhand einer Skizze, welche Komponenten relevant sind.
- b) Plotten Sie die relevanten Komponenten von  $\vec{E}(y)$  und skizzieren Sie durch Überlegung die zugehörigen Potentialverläufe.