Gymnasium

1. Physikschulaufgabe

Klasse 11

1. Ein Punkt P im Raum hat gegenüber der Erde eine elektrische Feldstärke und ein elektrisches Potenzial.

a) Definieren Sie die elektrische Feldstärke in P.

b) Formulieren Sie eine korrekte Definition des elektrischen Potenzials in P.

2. Zwischen zwei waagrecht angeordneten Kondensatorplatten mit dem Plattenabstand 5,0 mm liegt eine elektrische Spannung von 108 V. Der Pluspol ist oben. Ein geladenes Öltröpfchen der Masse $m = 1{,}4 \cdot 10^{-15}$ kg schwebt (wegen des elektrischen Feldes) zwischen den Kondensatorplatten.

a) Berechnen Sie die Feldstärke im Kondensator.

b) Welche elektrische Ladung trägt das Öltröpfchen?

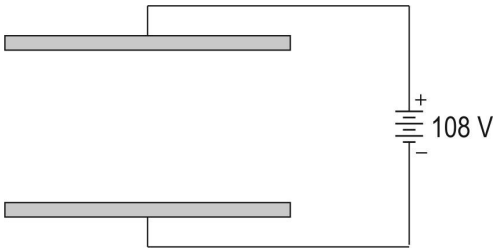
c) Das Öltröpfchen hat entweder zu viel oder zu wenig Elektronen. Berechnen Sie.

d) Skizzieren Sie einige elektr. Feldlinien zwischen den Kondensatorplatten.

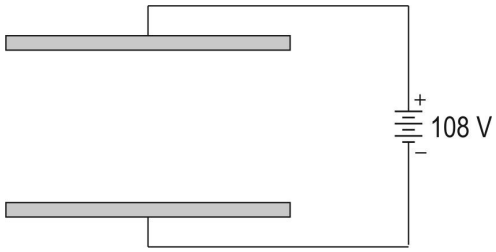
e) Zeichnen Sie die Potenziallinien $\varphi = 36\,\text{V}$ und $\varphi = 72\,\text{V}$ zwischen den Platten ein, wenn die untere Platte Bezugspotenzial 0 V ist.

f) Welche elektr. potenzielle Energie hat das Öltröpfchen auf der 36 V Linie bezogen auf die untere Platte?

Skizze zu **d)**



Skizze zu **e)**



3. Es soll der Zusammenhang zwischen der Ladung Q eines Plattenkondensators und der an ihm anliegenden Spannung U bestimmt werden.
Beschreiben Sie anhand einer beschrifteten Skizze Aufbau, Durchführung und Ergebnis eines geeigneten Experiments.

4. Das Wasserstoffatom besteht aus einem einfach positiv geladenen Kern und einem einfach negativ geladenen Elektron. Das Atommodell von Niels Bohr (1913) betrachtete das Elektron als punktförmiges Teilchen der Masse m, das im Abstand von etwa $5{,}3 \cdot 10^{-11}\text{m}$ um das Proton kreist.

a) Berechnen Sie den Betrag der Coulomb-Kraft Kraft, die zwischen Kern und Elektron wirkt. Kern und Elektron tragen jeweils eine Elementarladung.

b) Welche Umlaufgeschwindigkeit ergibt sich aus dieser Kraft für das Elektron? (Es handelt sich hier um eine Modellvorstellung!)

c) Wie groß ist die Gravitationskraft zwischen Elektron und Proton?

5. Beschreiben Sie anhand einer beschrifteten Skizze den Versuch zum magnetischen Barkhausen-Effekt. Gehen Sie dabei auch auf die „Weißschen Bezirke“ ein.