

# Viel Erfolg!

Denke daran, Aussagen müssen begründet werden!

## Aufgabe 1 Elektrisches Feld

- Erläutere den Begriff „elektrisches Feld“ am Beispiel einer negativen Punktladung.
- Gib die Definition der elektrischen Feldstärke an und begründe, warum die Feldstärke trotz Verwendung einer Probeladung nicht von der Probeladung abhängig ist.
- Ein Kondensator werde auf die Spannung 1 kV geladen. Im Kondensator hängt ein negativ geladenes Kügelchen ohne die Platten zu berühren. Die Spannungsquelle wird
  - abgekoppelt.
  - nicht abgekoppelt.Nun wird der Abstand der Platten vergrößert. Erläutere, was mit der Spannung, der elektrischen Feldstärke des Kondensatorfeldes und dem Kügelchen geschieht.

## Aufgabe 2 Braunsche - Röhre

- Beschreibe den Aufbau der Braunschen Röhre.
- Beschreibe das gezeigte Experiment.
- Erläutere die Entstehung des blauen Lichtstrahls.
- Beschreibe die Kurvenform des blauen Lichtstrahls vom Anfang bis zur Glasscheibe und begründe Deine Aussage. Gib die jeweils zur Rechnung notwendigen Formeln an.

Zur Kontrolle: am Anfang des Kondensators gilt  $v_x = \sqrt{2U_A \frac{e}{m}}$ , Nachweis wird erwartet!

## Aufgabe 3 Millikan-Versuch

Der Amerikaner Robert Andrews Millikan (22.3.1868 – 19.12.1953) erhielt 1923 den Nobelpreis für Physik für seine Präzisionsbestimmungen der Elementarladung mit der Öltröpfchenmethode. Bei diesem Experiment betrachtet man den Raum zwischen zwei horizontalen Kondensatorplatten mit einem Mikroskop. Der Kondensator ist durch ein Gehäuse gegen Luftzug geschützt. Durch eine Öffnung werden mit einem Zerstäuber kleine Öltröpfchen zwischen die Platten geblasen. Durch das Zerstäuben können sich einige Öltröpfchen elektrisch aufladen. Nun wird der Kondensator so geladen, dass die untere Platte negativ wird. Die Spannung wird so eingestellt, dass einige von den Öltröpfchen schweben. Andere fallen nach unten, während weitere überhaupt nicht vom Kondensator beeinflusst werden.

- Zeichne den Aufbau des Experimentes und erläutere die Ursache der jeweiligen Bewegungsformen der Öltröpfchen.
- Betrachte nun ausschließlich die schwebenden Öltröpfchen. Leite beim Schweben einen rechnerischen Zusammenhang zwischen Größen, die bei dem Vorgang eine Rolle spielen, her.

### Aufgabe 1 Elektrisches Feld

a) Erläutere den Begriff „elektrisches Feld“ am Beispiel einer negativen Punktladung.

Definition, Zeichnung

I/3

b) Gib die Definition der elektrischen Feldstärke an und begründe, warum die Feldstärke trotz Verwendung einer Probeladung nicht von der Probeladung abhängig ist.

$$E = \frac{F}{Q}$$

3

I/1

Proportionalität

II/2

c) Ein Kondensator werde auf die Spannung 1 kV geladen. Im Kondensator hängt ein negativ geladenes Kügelchen ohne die Platten zu berühren. Die Spannungsquelle wird

i) abgekoppelt.

Q = konstant, d verändern

→ U wird größer da Arbeit an den geladenen Kondensatorplatten verrichtet wird

$$E = \frac{U}{d} \text{ konstant}$$

F = konst

5

II/1

II/2

II/1

ii) nicht abgekoppelt.

U = konstant Abstand verändern → E = U/d

$$F \propto \frac{1}{d}$$

4

II/2

II/2

Nun wird der Abstand der Platten vergrößert.

Erläutere, was mit der Spannung, der elektrischen Feldstärke des Kondensatorfeldes und dem Kügelchen geschieht.

### Aufgabe 2 Braunsche - Röhre

a) Beschreibe den Aufbau der Braunschen Röhre.

Zeichnung

I/3

b) Beschreibe das gezeigte Experiment.

I/3

c) Erläutere die Entstehung des blauen Lichtstrahls.

II/3

d) Beschreibe die Kurvenform des blauen Lichtstrahls vom Anfang bis zur Glasscheibe und begründe Deine Aussage. Gib die jeweils zur Rechnung notwendigen Formeln an.

14

1. AB

2. BC

3. CF

$$E_{\text{kin}} = E_{\text{el}}$$

$$\frac{1}{2} m v_x^2 = U_A e \Rightarrow v_x = \sqrt{2 U_A \frac{e}{m}}$$

II/3

feldfrei

I/1

x-Richtung

$$a_x = 0; \quad v_x = \text{konstant} = v_B; \quad s_x = v_x \cdot t$$

II/2

y - Richtung

$$a_y = \text{konstant}; \quad v_y = a_y \cdot t = v_B; \quad s_y = \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

II/2



**Zuordnung der zu erzielenden Punkte zu den Noten:**

Punkte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Note	6	5 -	5	5 +	4 -	4	4 +	3 -	3	3 +	2 -	2	2 +	1 -	1	1 +	
Mindest prozentzahl	0%	20,0 %	26,7 %	33,3 %	40,0 %	45,0 %	50,1 %	55,1 %	60,2 %	65,2 %	70,3 %	75,3 %	80,3 %	85,4 %	90,4 %	95,5 %	100%
Mindest punktzahl	0	10	13	17	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50