

Schriftliche Kontrolle: Elektrostatik (S)

Beachten Sie: Diese Aufgaben haben einen erhöhten Schwierigkeitsgrad – es handelt sich um reproduktives Wissen in der Anwendung und um Transferaufgaben. Wenn Sie **diese Variante** der Kontrolle wählen, können Sie bei vollständig richtiger Aufgabenlösung **auch 15 (Noten-)Punkte** erhalten

Von den vorliegenden Aufgaben müssen insgesamt **zwei Aufgaben** gewählt werden, dabei ist **Aufgabe 3 eine Pflichtaufgabe**. Entscheiden Sie sich eindeutig, welche der Aufgaben Sie lösen. Die verbleibende Aufgabe können Sie als Zusatz bearbeiten. Kennzeichnen Sie diese Zusatzaufgabe jedoch eindeutig mit Z, da hier der Punktwert um 90 % reduziert wird. Halten Sie bitte bei der Lösung die Reihenfolge der Aufgaben ein (bitte nicht auf dieses Blatt schreiben). Achten Sie bei der Lösung auf den Rand und eine lesbare Schrift.

1. Nennen Sie die allgemeinen Voraussetzungen und den Verlauf von elektrischen Leitungsvorgängen und erläutern Sie dies am Beispiel des Leitungsvorganges im Vakuum. 6 BE
2. Analysieren und begründen Sie die Bewegung der Elektronen in einer braunschen Röhre und gehen Sie dabei insbesondere auf den Bahnverlauf ein (vor dem Eintritt in das elektrische Feld des Kondensators, in dessen elektrischem Feld und nach dem Austritt aus diesem elektrischen Feld). 6 BE
3. Elektronen mit einer Energie von 400 eV treten im Vakuum senkrecht zu den Feldlinien in ein homogenes elektrisches Feld ein. Dieses Feld besteht zwischen zwei Kondensatorplatten, die $s = 5 \text{ cm}$ lang sind, einen Abstand von $d = 2 \text{ cm}$ haben und an denen eine Spannung von 4 V anliegt. Σ 17 BE
 - a) Berechnen Sie die Anodenspannung U_A , mit der die Elektronen beschleunigt wurden, wenn man voraussetzt, dass ihre Geschwindigkeit zu Beginn Null war. 2 BE
 - b) Leiten Sie die Gleichung zur Berechnung der Geschwindigkeit der Elektronen vor dem Eintritt in das elektrische Feld des Kondensators her. Berechnen Sie diese Geschwindigkeit! 3 BE
 - c) Bei einer Eintrittsgeschwindigkeit von $v = 1,2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ senkrecht zu den Feldlinien sollen die Elektronen am Ende des Kondensators maximal um 1,5 mm aus der Waagerechten abgelenkt werden. Leiten Sie die entsprechende Gleichung her und berechnen Sie die hierfür notwendige Kondensatorspannung! 7 BE

→ Sie können diese Gleichung als Hilfe unter **Abzug von 4 BE** auch vom Lehrer erhalten.

 - d) Berechnen Sie die Aufenthaltsdauer der Elektronen im elektrischen Feld des Kondensators. 2 BE
 - e) Nehmen Sie an, dass anstelle von Elektronen im beschriebenen System Protonen beschleunigt werden. Beschreiben und begründen Sie qualitativ die sich ergebenden Veränderungen. 3 BE