

Aufgaben zur elektrischen Spannung

1. Wie gross ist die Geschwindigkeit eines anfänglich ruhenden Elektrons, nachdem es eine Spannung von 15 kV durchlaufen hat?
2. Stickstoffmoleküle haben bei Zimmertemperatur (20 °C) eine mittlere Schnelligkeit von 511 m/s. Wie gross ist ihre mittlere kinetische Energie (Translationsenergie) in Elektronvolt?
3. a) Welche kinetische Energie hat ein Proton von 3.2 MeV?
b) Welche Spannung muss ein anfänglich ruhendes Proton durchlaufen um diese Energie zu erreichen?
c) Welche kinetische Energie hat ein α -Teilchen von 3.2 MeV?
d) Welche Spannung muss ein anfänglich ruhendes Alphateilchen durchlaufen um diese Energie zu erreichen?
e) Welche Geschwindigkeit hat das α -Teilchen?
4. Ein Plattenkondensator von 530 cm² Plattenfläche habe einen 1.8 cm breiten Luftspalt. Es ist bekannt, dass ab einer Feldstärke von ca. $3 \cdot 10^6$ V/m Überschläge auftreten. (Weniger, wenn die Platten scharfe Kanten aufweisen, sog. Spitzeneffekt)
Welche maximale Spannung zwischen den Platten ist erreichbar?
5. Ein kleines Kügelchen der Masse 0.48 g wird mit 1.6 nC belegt und an einem 37 cm langen Faden zwischen die Platten eines Kondensators gehängt. Der vertikale Spalt des Kondensators sei 5.8 cm breit. Mit welcher Spannung muss der Kondensator belegt werden, damit der Faden statisch 8.2° zur Vertikalen ausgelenkt wird?
6. Warum ist das elektrische Potenzial im Innern eines Leiters konstant?
7. Ein idealer Plattenkondensator habe Spaltbreite d und Plattenfläche A . Er werde mit Spannung U belegt. Denken Sie sich eine Achse (x) senkrecht zum Spalt, die den Kondensator durchstösst. Der Nullpunkt dieser Achse sei bei der positiven Ladung, die negativ geladene Innenseite der anderen Platte sei bei $x = d$. Geben Sie den Verlauf des elektrischen Potentials $\varphi(x)$ entlang dieser Achse an. Überlegen Sie sich, ob die Antwort eindeutig ist.

Lösungen

- 1) $7.3 \cdot 10^7$ m/s 2) 37.9 meV
3a) 3.2 MeV = $5.1 \cdot 10^{-13}$ J b) 3.2 MV 3c) 3.2 MeV d) 1.6 MV e) $1.2 \cdot 10^7$ m/s
4) $5 \cdot 10^4$ V 5) 25 kV 6) - 7)-