Übungen zur Energie im elektrischen Feld 10.1.2013

Übung a) Wie groß ist die Arbeit, die das homogene elektrische Feld an der Ladung verrichtet?

geg.: $Q = 1{,}75 * 10^{-4} C$ ges: W_{el}

$U = 5\,V\,(Volt)$

$W_{el.} = Q * U$ $\qquad W_{el.} = Q * U = 1{,}75 * 10^{-4} C * 5\,V = 8{,}75 * 10^{-4} J$

Antwort: Die verrichtete Arbeit beträgt $8{,}75 * 10^{-4} C\,V\,oder\,J$.

Einheitenrechnung: $W_{el.} = F * s = As * V = J = Nm$

Übung b) Wie groß ist die Aufschlagsgeschwindigkeit des obigen Körpers beim Auftreffen auf der anderen Kondensatorplatte?

geg: $m = 5\,g$ $\qquad v = 5{,}9 * 10^{3} \frac{m}{s}$ ges: v

Die Allgemeine Formel für die Berechnung der Geschwindigkeit einer Ladung Q mit der Masse m, wenn das homogene elektrische Feld durchlaufen wird, ist:

$$v = \sqrt{\frac{2 * Q * U}{m}}$$

Sie wird aus einem Energieansatz hergeleitet:

$W_{el} = E_{kin}$

$E_{kin} = E_{pot} = W_{el}$

$\frac{1}{2} * m * v^2 = Q * U$ | *2 | : m

$$v = \sqrt{\frac{2 * Q * U}{m}} = \sqrt{\frac{2 W_{el}}{m}} = \frac{\sqrt{2 * 1{,}75 * 10^{-4} * 5\,V}}{5 * 10^{-3} kg} = 5{,}9 * 10^{3} \frac{m}{s}$$

Antwort: Die Aufschlagsgeschwindigkeit beträgt $5{,}9 * 10^{3} \frac{m}{s}$.

Übung c) Wie groß wäre die Aufschlagsgeschwindigkeit eines Elektrons in dem selben Feld?

geg.: $M_e = 9{,}109 * 10^{-31} kg$ $\qquad U = 5\,V$ ges: v

$Q = 1{,}602 * 10^{-19} C$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 1{,}607 \cdot 10^{-19} C \cdot 5\,V}{9{,}109 \cdot 10^{-31} kg}} = 1328228 \frac{m}{s}$$

Anwort: Die Aufschlagsgeschwindigkeit beträgt 1328228 m/s.

Übung von H. C. Mit kleinen Korrekturen durch Herrn Ecker 19.1.2013