

Physics hour 03

1) Plattenkondensator I

$$E = \frac{U}{d} \rightarrow U = E \cdot d = 66 \frac{V}{m} \cdot 2,3 \cdot 10^{-3} m = 0,15 V$$

2) Plattenkondensator II

$$U = \frac{Q}{\epsilon \cdot A} \cdot d \rightarrow Q = \frac{U \epsilon_0 A}{d} = \frac{0,15 \cancel{V} \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm} \cdot 10^{-4} \cancel{m^2}}{2,3 \cdot 10^{-3} \cancel{m}} = 5,8 \cdot 10^{-14} C$$

3) Plattenkondensator III

$$C = \frac{Q}{U} \rightarrow U = \frac{Q}{C} = \frac{10^{-6} C}{10 \cdot 10^{-9} C/V} = 100 V$$

4) Plattenkondensator IV

$$W = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-9} \frac{C}{V} \cdot (100 V)^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-8} \overset{As}{\frac{C}{V}} \cdot 10^4 V^2 = 50 \cdot \mu J \quad VAs = J$$

5) Kathodenstrahl

$$W_{el} = E_{kin} \Leftrightarrow eU = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$\rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 2000 \text{ V}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} = 26000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

6) Stromdichte

$$j = \frac{I}{A} = \frac{120 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{0,8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 150\,000 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$$

7) Widerstand

$$R = \frac{\ell}{A \cdot \sigma} = \frac{\ell}{\pi r^2 \sigma} \propto \frac{\ell}{r^2}$$

$$\text{A) } 3/1^2 = \underline{3}$$

$$\text{C) } 6/2^2 = 1,5$$

$$\text{E) } 10/2^2 = 2,5$$

$$\text{B) } 2/1^2 = 2$$

$$\text{D) } 4/2^2 = 1$$

8) Elektrische Leistung

$$P = U \cdot I = U \cdot \frac{Q}{T} \rightarrow T = \frac{U \cdot Q}{P} = \frac{1,5 \cancel{V} \cdot 2 \cancel{Ah}}{0,3 \cancel{W}} = 10 \text{ h}$$
$$I = \frac{dQ}{dt} \underset{\substack{\uparrow \\ I = \text{const}}}{=} \frac{Q}{T}$$
$$1 \text{ W} = 1 \text{ VA}$$

9) Elektrischer Dipol

c) ist falsch. Es gibt auch permanente Dipole, z.B. im H_2O -Molekül

10) Wassermolekül im elektrischen Feld

$$p \cdot E = k_B T \rightarrow E = \frac{k_B T}{p} = \frac{1,38 \cdot 10^{-23} \cancel{\text{J/K}} \cdot 300 \cancel{\text{K}}}{1,84 \cdot 3,335 \cdot 10^{-30} \cancel{\text{C}} \cdot \text{m}} = 675 \frac{\text{MV}}{\text{m}}$$
$$1 \text{ J} = 1 \text{ VAs} = 1 \text{ VC}$$