

1. a) $F = q \cdot E = 1.0 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 300.0 \frac{\text{N}}{\text{C}} = \underline{3.0 \cdot 10^{-7} \text{ N}}$

b) B nach A: $W = F \cdot s = 3.0 \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot 1.0 \text{ m} = \underline{3.0 \cdot 10^{-7} \text{ J}}$

A nach C: senkrecht zur Feldrichtung: $W = 0$

B nach C: $\underline{3.0 \cdot 10^{-7} \text{ J}}$

c) Die Arbeit hängt nicht davon ab, auf welchem Weg die Ladung transportiert wurde: $\underline{3.0 \cdot 10^{-7} \text{ J}}$

d) zwischen A und B: $U = \frac{W}{q} = \frac{3.0 \cdot 10^{-7} \text{ J}}{1.0 \cdot 10^{-9} \text{ C}} = \underline{300 \text{ V}} = \underline{0.30 \text{ kV}}$

zwischen A und C: $U = \frac{W}{q} = \frac{0}{1.0 \cdot 10^{-9} \text{ C}} = \underline{0}$

zwischen C und B: $U = \frac{W}{q} = \frac{3.0 \cdot 10^{-7} \text{ J}}{1.0 \cdot 10^{-9} \text{ C}} = \underline{300 \text{ V}} = \underline{0.30 \text{ kV}}$

2. a) $F = q \cdot E = 5.00 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 3.50 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} = \underline{1.75 \text{ mN}}$

b) $W = F \cdot s = 1.75 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot 0.0300 \text{ m} = \underline{5.25 \cdot 10^{-5} \text{ J}} = \underline{52.5 \mu\text{J}}$

c) $U = \frac{W}{q} = \frac{5.25 \cdot 10^{-5} \text{ J}}{5.00 \cdot 10^{-9} \text{ C}} = 10'500 \text{ V} = \underline{10.5 \text{ kV}}$

3. a) $E = \frac{U}{d} = \frac{1.000 \cdot 10^3 \text{ V}}{0.60 \text{ m}} = \underline{1.7 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$

b) $F = q \cdot E = \frac{q \cdot U}{d} = \frac{3.00 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 1.000 \cdot 10^3 \text{ V}}{0.060 \text{ m}} = \underline{5.0 \cdot 10^{-5} \text{ N}}$

4. a) $E = \frac{F}{q} = \frac{5.0 \cdot 10^{-4} \text{ N}}{2.0 \cdot 10^{-9} \text{ C}} = \underline{2.5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$

b) $d = \frac{U}{E} = \frac{1'500 \text{ V}}{2.5 \cdot 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}} = \underline{0.006 \text{ m}} = \underline{6.0 \text{ mm}}$

5. a) $m = \rho \cdot V = 0.973 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1.50 \cdot 10^{-17} \text{ m}^3 = \underline{1.46 \cdot 10^{-14} \text{ kg}}$

b) $E = \frac{U}{d} = \frac{1'000 \text{ V}}{0.0056 \text{ m}} = 178'571 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 1.79 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

c) $m \cdot g = Q \cdot E \quad Q = \frac{m \cdot g}{E} = \frac{1.4595 \cdot 10^{-14} \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{178'571 \frac{\text{N}}{\text{C}}} = \underline{8.02 \cdot 10^{-19} \text{ C}}$

d) $8.02 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 5 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, d.h. 5 Elektronen

6. a) die untere positiv, die obere negativ

b) $U = \frac{m \cdot g \cdot d}{Q} = \frac{0.02 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0.07 \text{ m}}{5 \cdot 10^{-8} \text{ C}} = \underline{275 \text{ V}}$

c) $a = \frac{F_{\text{res}}}{m} = \frac{F_{\text{el}} - F_G}{m} = \frac{Q \cdot E - m \cdot g}{m} = \frac{Q \cdot \frac{U}{d} - m \cdot g}{m} = \frac{Q \cdot U}{d \cdot m} - g$
 $= \frac{Q \cdot U}{d \cdot m} - g = \frac{5 \cdot 10^{-8} \text{ C} \cdot 300 \text{ V}}{0.07 \text{ m} \cdot 0.02 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} - 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0.904 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ nach oben (F_{el} ist grösser)

d) $= \frac{Q \cdot U}{d \cdot m} - g = \frac{5 \cdot 10^{-8} \text{ C} \cdot 265 \text{ V}}{0.07 \text{ m} \cdot 0.02 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} - 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = -0.346 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ nach unten (F_{el} ist kleiner)

7. a) links: Kathode, rechts: Anode

b) die Elektronen fliegen nach rechts

c) $W_{\text{Beschleunigung}} = U \cdot Q = 300 \text{ V} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = \underline{4.8 \cdot 10^{-17} \text{ J} (= 300 \text{ eV})}$

d) $E_{\text{kin}} = W_{\text{Beschleunigung}} = \underline{4.8 \cdot 10^{-17} \text{ J}}$

e) $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4.8 \cdot 10^{-17} \text{ J}}{9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} = \underline{10.3 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$