

4-12) $x = 0,50 \text{ m}$ $Q = +2,0 \mu\text{C}$ $F = 4,0 \mu\text{N}$

Sähkökentän voimakkuus $E = \frac{F}{Q} = \frac{4,0 \mu\text{N}}{2,0 \mu\text{C}} = 2,0 \frac{\text{N}}{\text{C}}$
 $= 2,0 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

Potentiaali $V = Ex = 2,0 \frac{\text{V}}{\text{m}} \cdot 0,50 \text{ m} = \underline{\underline{1,0 \text{ V}}}$

4-13) $Q = 31 \text{ mC}$

sähköisen voiman tekemä työ: $W = F \Delta x$

a)

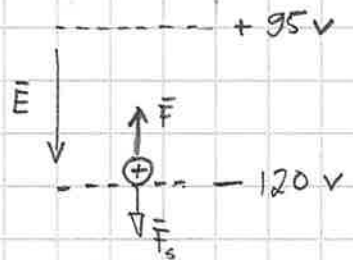
$$W = QE \Delta x$$

$$W = QU$$

$$U = \frac{W}{Q} = \frac{4,2 \text{ J}}{31 \cdot 10^{-3} \text{ C}} = 135,48 \dots \text{ V} \approx \underline{\underline{140 \text{ V}}}$$

b) Jännite $U = -120 \text{ V} - 95 \text{ V} = -215 \text{ V}$

$\Delta x \uparrow \downarrow \vec{F}_s \rightarrow$ työ on negatiivinen



$$W = QU$$

$$W = 2 \cdot e U$$

$$W = 2 \cdot 1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot (-215 \text{ V}) = \underline{\underline{-6,9 \cdot 10^{-17} \text{ J}}}$$

15) $Q = e = 1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ $E = 1,9 \text{ kV/m}$ $m = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

a) $\Delta t = 1 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ Voima on kentän suuntainen

Kiihtyvyyden $a = \frac{F}{m} = \frac{QE}{m}$

loppunopeus $v = at$, kun alkunopeus $v_0 = 0$

$$v = \frac{QE}{m} \cdot t = \frac{1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 1,9 \cdot 10^3 \text{ V/m}}{1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} \cdot 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$= 181998 \text{ m/s} \approx \underline{\underline{180 \text{ km/s}}}$$

15 b) matka $s = \frac{1}{2} a t^2$

$$s = \frac{1}{2} \cdot \frac{QE}{m} \cdot t^2 \approx 0,091 \text{ m}$$

4-14.

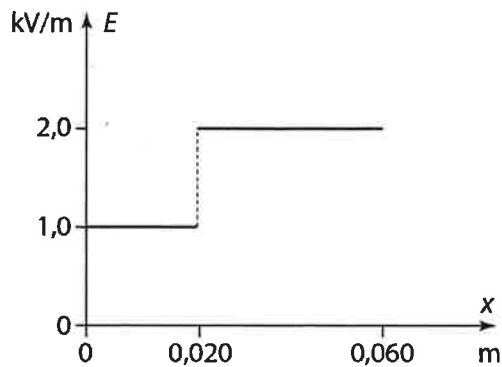
Sovitaan levyjä esittävässä piirroksessa suunta oikealta vasemmalle positiiviseksi. Sähkökentän voimakkuuden suunta on ylemmästä potentiaalista alempaan potentiaaliin. Sähkökentän voimakkuudet ovat suuruudeltaan

$$E_{AB} = \frac{U}{d} = \frac{20 \text{ V}}{0,020 \text{ m}} = 1,0 \text{ kV/m}$$

ja

$$E_{BC} = \frac{U}{d} = \frac{80 \text{ V}}{0,040 \text{ m}} = 2,0 \text{ kV/m}.$$

Sähkökentän voimakkuus x, E -koordinaatistossa.



Suorien yhdensuuntaisten metallilevyjen välissä sähkökenttä on homogeeninen. Potentiaali muuttuu homogeenisessa sähkökentässä lineaarisesti. Kun siirrytään levyllä A levyllä B, potentiaali kasvaa lineaarisesti 0 V:n potentiaalista potentiaaliin 20 V. Kun siirrytään levyllä B levyllä C potentiaali kasvaa lineaarisesti 20 V:sta 100 V:iin.

