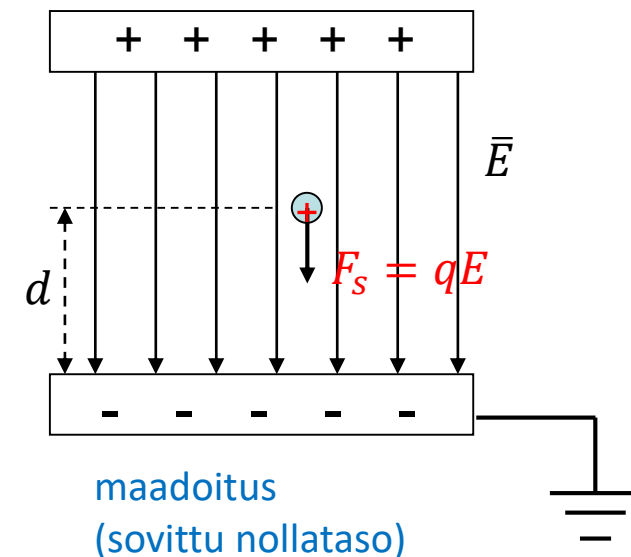


Potentiaalienergia sähkökentässä

- Varatulla hiukkasella on (sähköistä) potentiaalienergiaa sähkökentässä vastaavasti kuten massallisella hiukkasella on (gravitaation) potentiaalienergiaa gravitaatiokentässä
- Potentiaalienergian E_p määrä riippuu siitä, mikä kentän kohta on *maadoitettu* (nollataso)
- Hiukkasen potentiaalienergia on yhtä suuri kuin siirtotyö
- Homogeenisessä kentässä

$$E_p = F_s \cdot s = qEd$$

- q = hiukkasen varaus
 - E = sähkökentän voimakkuus
 - d = voimaa vastaan siirrytty matka
- Tehty työ ei riipu siitä, mitä tietä varaus on siirretty
 - Sähköinen voima on *konservatiivinen* voima



Potentiaali

- Sähkökentän pisteen A *potentiaali* V on kentässä olevan hiukkasen potentiaalienergian ja sen varauksen suhde

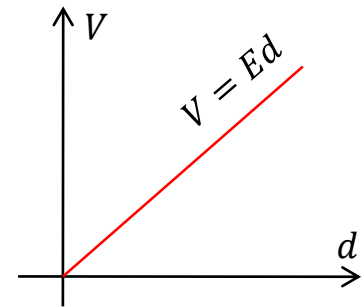
$$V = \frac{E_{pA}}{q}$$

- Potentiaalin yksikkö on $[V] = [E_p]/[q] = 1 \text{ J/C} = 1 \text{ V}$ (voltti)
- Potentiaali on kentän (yksittäisen pisteen) ominaisuus
- Homogeenisen sähkökentän potentiaali pisteessä A on

$$V = \frac{E_{pA}}{q} = \frac{qEd}{q} = Ed$$

- d = on etäisyys maadoitustasosta, jossa potentiaali on 0.
- Sähkökentän voimakkuus voidaan esittää muodossa $E = \frac{V}{d}$.
- Tästä saadaan sähkökentän voimakkuuden (vaihtoehtoiseksi) yksiköksi $[E] = 1 \frac{\text{V}}{\text{m}}$.

Homogeenisessä sähkökentässä potentiaali kasvaa suoran verrannollisesti etäisyyteen



Jännite

- Kahden pisteen (A ja B) välinen *jännite* U on näiden pisteiden välinen *potentiaaliero* (Yksikkö on siis myös voltti). Homogeenisessa sähkökentässä pätee:

$$U = U_{AB} = V_A - V_B = Ed_A - Ed_B = E(d_A - d_B) = E\Delta d$$

- Yleensä merkitään $\Delta d = d$, jolloin

$$U = Ed.$$

- Homogeenisen sähkökentän pisteiden välinen jännite on siis sähkökentän voimakkuuden E ja kentän suuntaisen siirtymän d tulo
- Huomaa, että jännite on aina kahden kentän pisteen välinen ominaisuus ("korkeusero")
- Kun positiivisesti varattu hiukkanen siirretään pisteestä B pisteeseen A tehdään sähköistä voimaa vastaan potentiaalienergian muutosta vastaava työ $W = \Delta E_p$.
- Tällöin jännite $U = U_{AB} = \Delta E_p/q = W/q$, joten

$$W = qU.$$