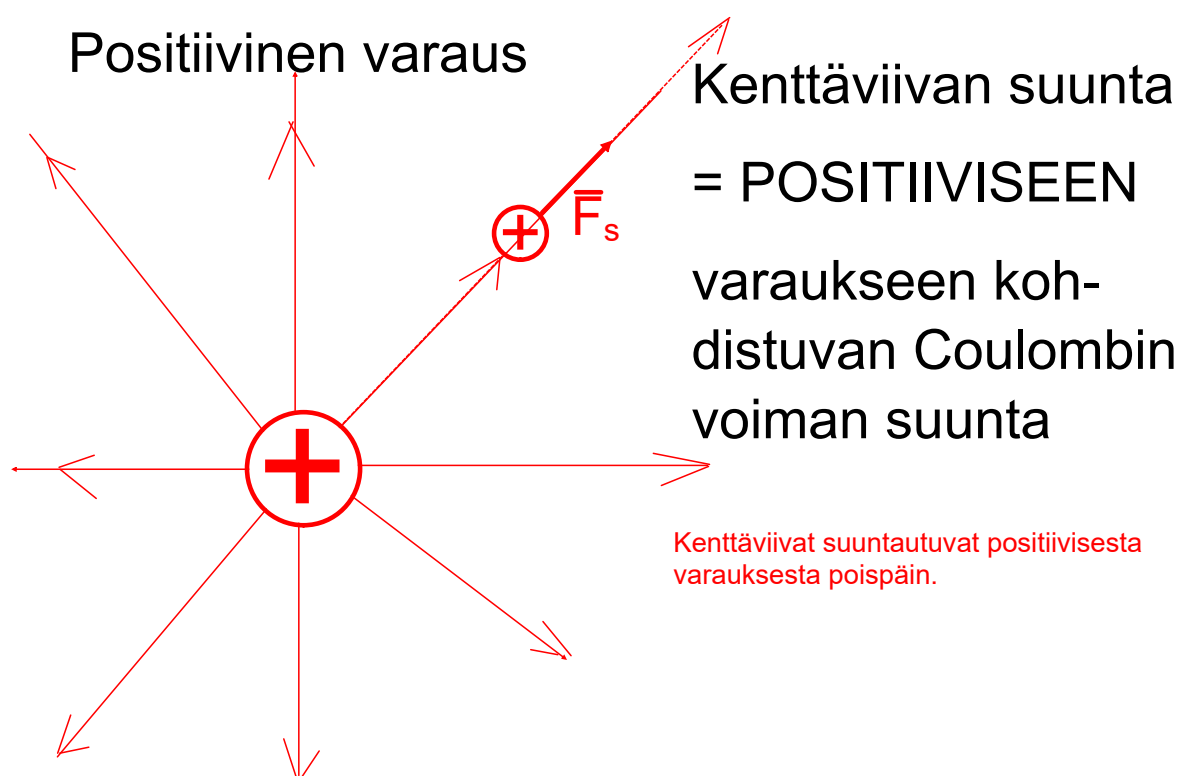


2.3 Sähkökenttä

Sähkökentän kenttäviivat

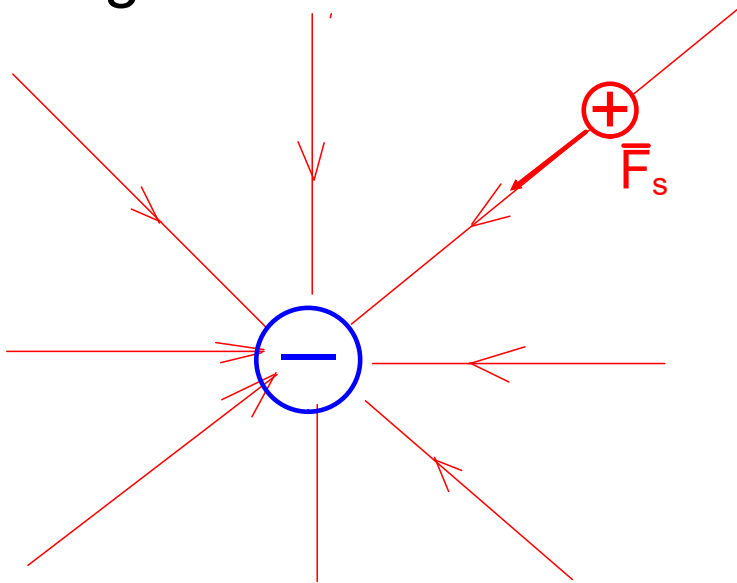
- kuvaavat Coulombin voiman SUUNTAA
- kyseessä on ajattelua tukeva MALLI

maalis 25-13:49



maalis 25-13:59

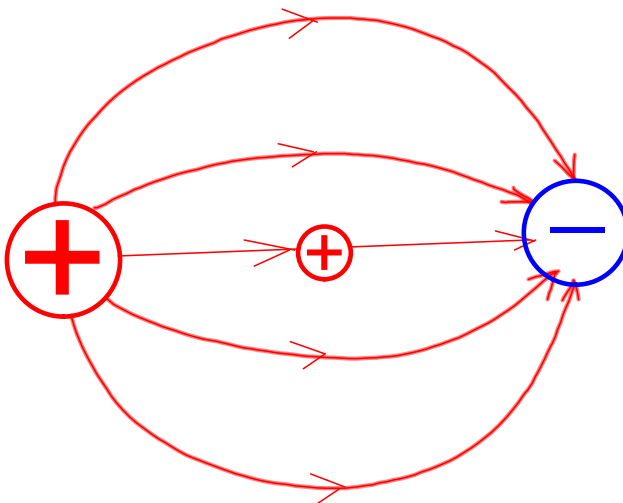
Negatiivinen varaus



Suunta:
KOHTI
negatiivista
varausta

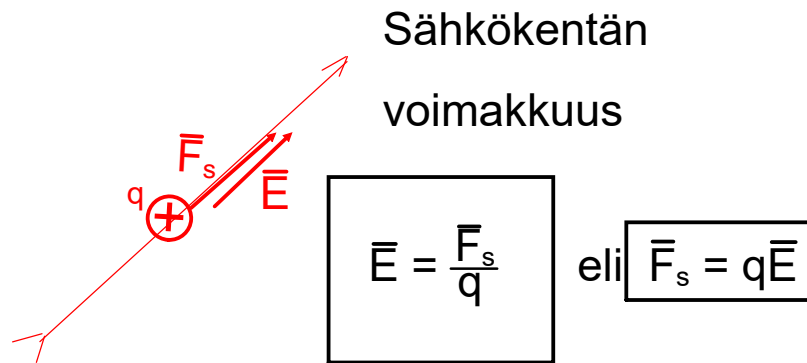
maalis 25-14:06

Varausparin (dipolin) kenttäviivat:



maalis 25-14:11

Sähkökentän voimakkuus $E = \text{"Electric Field"}$



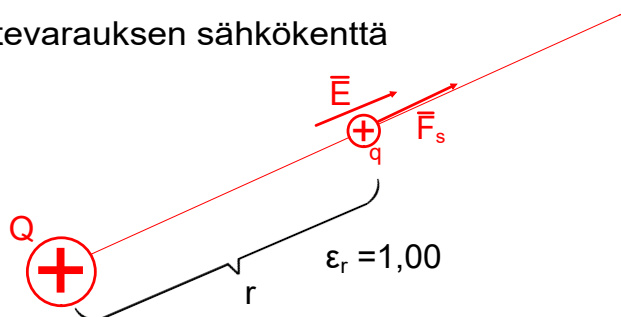
\vec{E} : n suunta = kenttäviivan tangentin suunta

$$[E] = \frac{[F_s]}{[q]} = \frac{1\text{N}}{1\text{C}} = 1 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\begin{aligned} \text{Toisaalta } [E] &= 1 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 1 \frac{\text{Nm}}{\text{Cm}} = \frac{1\text{J}}{\text{Asm}} = \frac{1\text{Ws}}{1\text{Asm}} \\ &= \frac{1\cancel{\text{VAs}}}{1\cancel{\text{Asm}}} = 1 \frac{\text{V}}{\text{m}}. \end{aligned}$$

maalis 25-14:14

Pistevarauksen sähkökenttä



Coulombin voiman suuruus

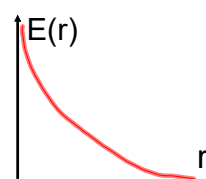
$$F_s = k \frac{Qq}{r^2}$$

Pistevaraus Q tuottaa ympärilleen sähkökentän voimakkuuden

$$E = \frac{F_s}{q} = k \frac{Qq}{qr^2} = k \frac{Q}{r^2}$$

Siis

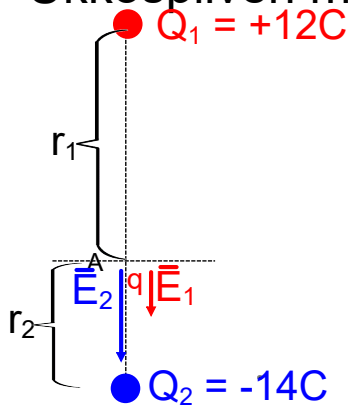
$$E = k \frac{Q}{r^2}$$



maalis 25-14:25

ESIMERKKI 4

Ukkospilven malli



$$r_1 = 2,0 \text{ km}$$

$$r_2 = 1,0 \text{ km}$$

$$\epsilon_r = 1,0006 \text{ (ilma)}$$

Kenttävoimakkuudet:

$$E_1 = \frac{F_{s1}}{q} = \frac{kQ_1 q}{\cancel{q} \epsilon_r r_1^2} = \frac{kQ_1}{\epsilon_r r_1^2}$$

Sijoitus:

$$E_1 = \frac{8,98755 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \cdot 12\text{C}}{1,0006 \cdot 2000^2 \text{ m}^2} \approx 26946 \text{ N/C}$$

maalis 25-14:33

Vastaavasti

$$E_2 = \frac{F_{s2}}{q} = \frac{kQ_2 q}{q \epsilon_r r_2^2} = \frac{kQ_2}{\epsilon_r r_2^2} = \frac{8,98755 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \cdot 14\text{C}}{1,0006 \cdot 1000^2 \text{ m}^2}$$

$$\approx 125750 \text{ N/C}$$

Kokonaiskenttä ($\bar{E}_1 \uparrow \uparrow \bar{E}_2$)

$$E = E_1 + E_2 = 26496 \text{ N/C} + 125750 \text{ N/C}$$

$$\approx 150 \text{ kN/C} = 150 \text{ kV/m. Suunta: ALASPÄIN.}$$

maalis 2-16:46

huhti 4-15:02