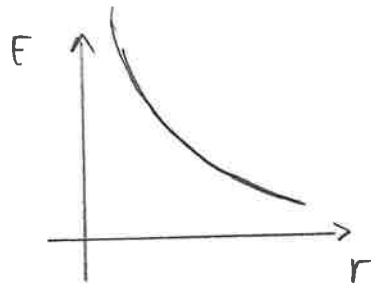


3-11) Piirretään kuvaaja r, E -koordinaatistoon

sovite käänteinen neliö

$$\Rightarrow E \sim \frac{1}{r^2}$$

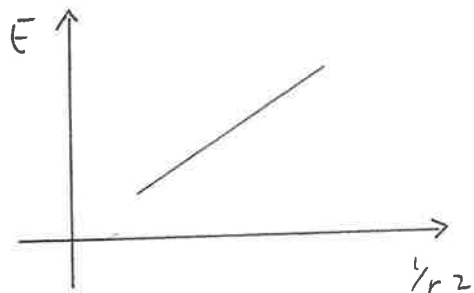


Piirretään kuvaaja $\frac{1}{r^2}, E$ -koordinaatistoon, eli tehdään muuttujien vaihto.

\Rightarrow kuvaaja on suora

$$y = m \cdot x$$

kulmakertoim



$$E = m \cdot \frac{1}{r^2}$$

Koska pistevarauksen sähkökentälle on...

$$E = k \cdot \frac{Q}{r^2} = kQ \frac{1}{r^2} \quad \text{huomataan, että}$$

Suoran kulmakertoim m on muotoa kQ , eli

$$kQ = m$$

$$Q = \frac{m}{k} = \frac{133 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}}{8,98755 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}} \approx \underline{\underline{15 \text{ nC}}}$$

Huom! Vastauksen voi päätellä myös r, E -koordinaatistoon piirrettyä kuvaajan funktiosta

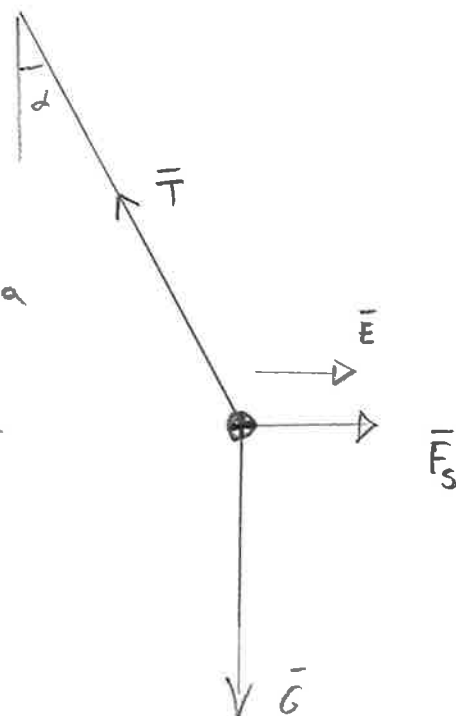
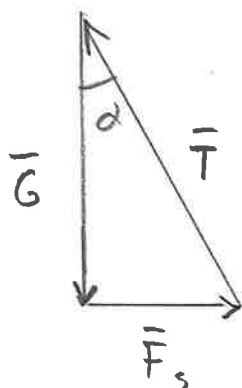
$$E = \frac{A}{r^2} \quad \text{missä } A = kQ$$

3-16) $m = 13 \text{ mg}$ $E = 4,0 \text{ kV/cm}$ $\alpha = 2,5^\circ$
 $= 4,0 \cdot \frac{10^3 \text{ V}}{10^{-2} \text{ m}} = 4,0 \cdot 10^5 \text{ V/m}$

Koska varaus on levossa,
 on NII:n lain mukaan $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

→ sulkeutuva voimakolmio

\vec{T} = langan jännitysvoima
 \vec{G} = paino
 \vec{F}_s = sähköinen voima



$$\tan \alpha = \frac{F_s}{G} \quad \Leftrightarrow \quad F_s = G \tan \alpha = mg \tan \alpha$$

Toisaalta sähkökentän määritelmän mukaan

$$E = \frac{F}{Q} \quad \Leftrightarrow \quad Q = \frac{F}{E}$$

$$Q = \frac{mg \tan \alpha}{E} = \frac{13 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \tan 2,5^\circ}{4,0 \cdot 10^5 \text{ V/m}}$$

$$= 1,39 \dots \cdot 10^{-11} \text{ C} \approx 14 \text{ pC}$$

Varaus voi olla myös negatiivinen, $Q = -14 \text{ pC}$, jolloin

$F_s \uparrow \downarrow E$ ja voimakuvio on edellisen peilikuva pystysuunnan suhteen

