

Aufgabe 3

a) nutze Gauß'sches Gesetz:

$$\Phi = \oint_A \vec{E} d\vec{A} = \frac{Q_{\text{eing}}}{\epsilon_0}$$

$$\lambda = \frac{Q}{l}; \quad \vec{E}(\vec{r}) = E(r) \vec{e}_r$$

$$\Phi = \oint \vec{E} d\vec{A} = \int_{\text{Mantelfläche}} E dA = E(r) \cdot 2\pi r \cdot l = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$\rightarrow E(r) = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda}{r}$$

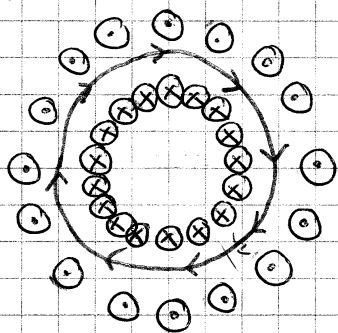
b) nutze Ampèresches Durchflutungsgesetz

$$\oint_S \vec{B} d\vec{s} = \mu_0 I_{\text{eing}}$$

\rightarrow Kreis um den Draht

$$\oint_S \vec{B} d\vec{s} = B \cdot 2\pi r = \mu_0 I \Rightarrow B = \frac{1}{2\pi r} \cdot \mu_0 I$$

c)



$$\underline{r < r_1}: I_{\text{eing}} = 0$$

$$\underline{r > r_2}: I_{\text{eing}} = 0$$

$$\underline{r_1 < r < r_2}: I_{\text{eing}} = N \cdot I$$

$$\oint_S \vec{B} d\vec{s} = B 2\pi r = \mu_0 N I$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{2\pi r} \cdot \mu_0 N I$$