

Zylinderfläche:  $A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot l$

$\hookrightarrow \underline{Q = \epsilon \cdot E(r) \cdot 2\pi \cdot r \cdot l}$

$\hookrightarrow E(r) = \frac{Q}{2\pi \cdot r \cdot l \cdot \epsilon}$

Einsetzen!

$C = \frac{Q}{U} = \frac{Q}{\int_{r_i}^{r_a} E(r) \cdot dr}$

$C = \frac{Q}{\int_{r_i}^{r_a} \frac{Q}{2\pi \cdot r \cdot l \cdot \epsilon} \cdot dr}$

konstanten  
aus Integral  
rausziehen

$C = \frac{Q}{\frac{Q}{2\pi \cdot l \cdot \epsilon} \cdot \int_{r_i}^{r_a} \frac{1}{r} \cdot dr} = \frac{2\pi \cdot l \cdot \epsilon}{\int_{r_i}^{r_a} \frac{1}{r} \cdot dr}$

$= \frac{2\pi \epsilon l}{\ln r \Big|_{r_i}^{r_a}} \Rightarrow C = \frac{2\pi \epsilon l}{\ln r_a - \ln r_i}$

$C = \frac{2\pi \epsilon l}{\ln \frac{r_a}{r_i}}$