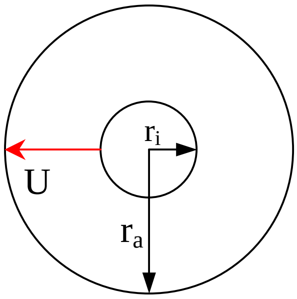
Lösung E15



Geg.: r_a =konst.; r_i variabel, U

15.1:

Allg.: $\boxed{E(r) = \frac{U}{\ln\frac{r_a}{r_i}}\frac{1}{r}}$ => $E_i = E(r=r_i)$ =>

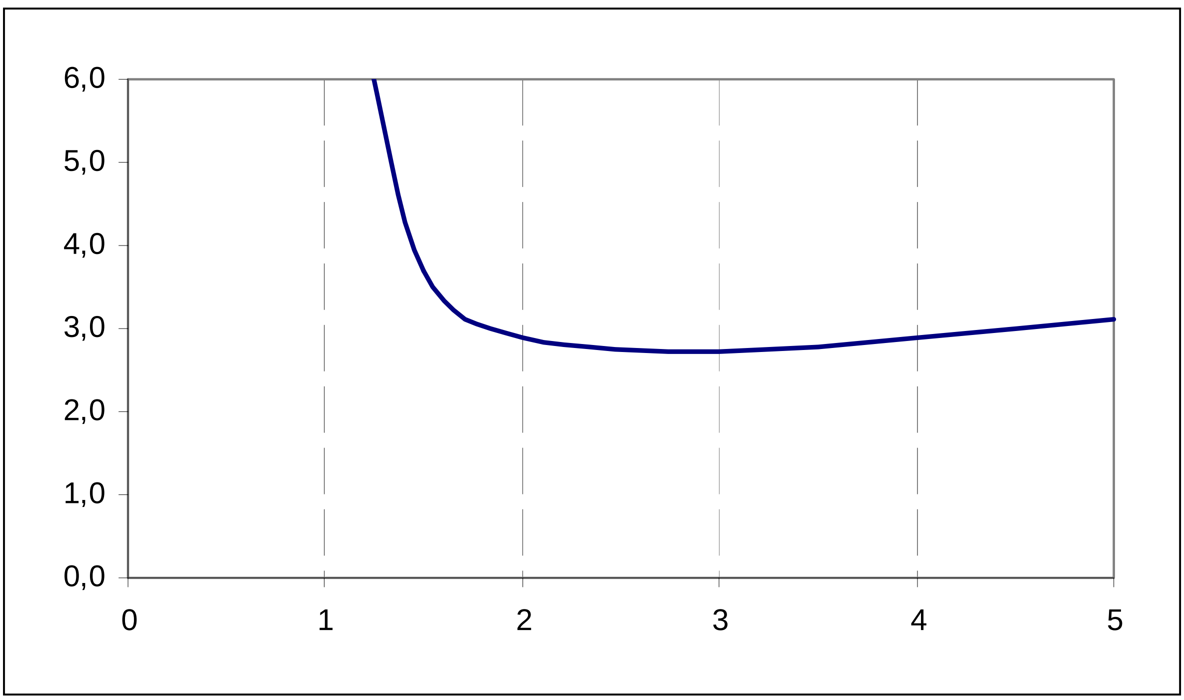
$$\boxed{E_i = \frac{U}{\ln\frac{r_a}{r_i}}\frac{1}{r_i}}$$

=>

$$\boxed{\frac{E_i}{\frac{U}{r_a}} = \frac{\cancel{U}}{\ln\frac{r_a}{r_i}} \cdot \frac{1}{r_i} \cdot \frac{1}{\frac{\cancel{U}}{r_a}} = \frac{\frac{r_a}{r_i}}{\ln\frac{r_a}{r_i}}}$$

Offensichtlich muß ra/ri ≥ 1 sein.

r_a/r_i	1	1,2	1,5	2	3	4	5
$E_i/(U/r_a)$	∞	6,6	3,7	2,9	2,7	2,9	3,1



E15.2 Ges.: r_a/r_i wo E_i minimal wird und wie groß ist E_i dann?

Lsg.: Erste Ableitung der Formel für E_i bilden und Nullstelle suchen:

$$\boxed{\frac{dE_i}{d\left(\frac{r_a}{r_i}\right)} = \frac{U}{r_a} \frac{\ln\left(\frac{r_a}{r_i}\right) - \frac{r_a}{r_i} \frac{1}{{}^{r_a}\!/\!{}_{r_i}}}{\left(\ln\left(\frac{r_a}{r_i}\right)\right)^2} = 0}$$

Da r_a/r_i praktisch immer >1 sind, heißt das, daß der Nenner stets >0.
Daher genügt es nur noch den Zähler zu untersuchen:

$$\boxed{\begin{aligned} &U\left(\ln \frac{r_a}{r_i} - 1\right) = 0 \Rightarrow \\ &\ln \frac{r_a}{r_i} = 1 \Rightarrow \\ &\frac{r_a}{r_i} = e = 2{,}71828183 \end{aligned}}$$