

$\rho$ : resistiivisyys (riippuu aineesta),  $[\rho] = \frac{\Omega \cdot m^2}{m} = \Omega \cdot m$

$\rho$  riippuu lämpötilasta

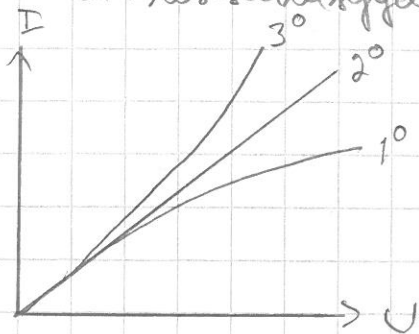
$$\rho = \rho_{20} (1 + \alpha \Delta t)$$

$$R = R_{20} (1 + \alpha \Delta t)$$

$\rho_{20}$ : resistiivisyys kun  $t = 20^\circ C$

$R_{20}$ : resistanssi — 1. —

$\alpha$ : resistiivisuuden lämpötilakerroin,  $[\alpha] = \frac{1}{^\circ C} (= \frac{1}{K})$



1° metallijohdin:  $U$  ja  $I$  keraavat  
 $\rightarrow$  johdin lämpenee  $\rightarrow R$  kasvaa  
 $\rightarrow I$ :n kasvu hidastuu

2° metalli jolle  $\alpha \approx 0$  (esim. konstantani)  
 $\rightarrow R \approx$  vakio

3° NTC-estus (negative temperature coefficient)  $\alpha < 0 \Rightarrow t$  kasvaa  
 $\rightarrow R$  pienenee

9.10 a) Sama jännitelähteellä (esim. 6V) johtimen 2 läpi kulkee  
 suurempi virto  $\rightarrow$  johtimen 2 resistanssi on pienempi  
 $\rightarrow$  johdin 2 on pidempi

b)

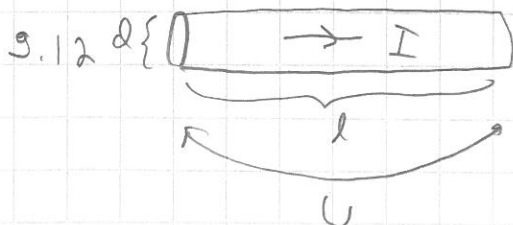
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \frac{l}{A_1}}{\rho \frac{l}{A_2}} = \frac{A_2}{A_1} = k^2 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} = \sqrt{\frac{\frac{10V}{20mA}}{\frac{5V}{40mA}}} = \sqrt{4} = 2$$

9.11  $\rho = \frac{m}{V}$  ei muutu  $\rightarrow V$  ei muutu  $\Rightarrow l$  tulee 3-kertaiseksi  
 $\rightarrow A = 11 - \frac{1}{3} - 11$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{l_2}{A_2}}{\rho \frac{l}{A}} = \frac{l_2}{A_2} \cdot \frac{A}{l} = \frac{3l \cdot A}{\frac{1}{3}A \cdot l} = 3 \cdot 3 = 9$$

$\Rightarrow R$  tulee 9-kertaiseksi



$l = 2,5 \text{ m}, d = 0,82 \text{ mm}$