

Metoda přenosu chyb

1. Soubor `U-V-mereni.dat` obsahuje výsledky opakovaného měření elektrického napětí a proudu procházejícího drátem. Určete elektrický odpor drátu a jeho chybu.

Měření bylo prováděno na homogenním drátu o délce 5.031(2) m a průměru 1.5(1) mm. Určete měrný elektrický odpor materiálu, ze kterého je drát vyroben. Odhadněte, o jaký materiál by se mohlo jednat.

elektrický odpor drátu $R = \varrho \frac{l}{S}$

kruhový průřez drátu $S = \frac{1}{4} \pi d^2$

měrný elektrický odpor $\varrho = \frac{\pi R d^2}{4l}$

chyba měrného elektrického odporu $\left(\frac{\sigma_{\varrho}}{\varrho} \right)^2 = \left(\frac{\sigma_R}{R} \right)^2 + 4 \left(\frac{\sigma_d}{d} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_l}{l} \right)^2$

Metoda přenosu chyb

Excel U-V-mereni.xlsx

	U(V)	I(A)	R (Ohm)	I [m]	5.031
	1.019979	0.599893	1.7003	err-I [m]	0.002
	0.991305	0.456524	2.1714	d[mm]	1.5
	1.015636	0.57818	1.7566	err-d [mm]	0.1
	0.999399	0.496995	2.0109		
	1.016485	0.582426	1.7453	rho [Ohm m]	7.38E-07
	0.998866	0.494328	2.0207	err-rho [Ohm m]	9.85E-08
	0.981982	0.409912	2.3956		
	0.998506	0.49253	2.0273	po zaokrouhlení	
	1.000158	0.500791	1.9972	rho	0.74 1e-6 Ohm m
	0.991785	0.458924	2.1611	err-rho	0.1 1e-6 Ohm m
	1.027824	0.639119	1.6082		
	0.980299	0.401493	2.4416		
	0.999021	0.495106	2.0178		
	0.971133	0.355666	2.7305		
	0.978787	0.393933	2.4847		
	0.972234	0.36117	2.6919		
	1.015348	0.57674	1.7605		
	0.985279	0.426397	2.3107		
	1.011594	0.557972	1.8130		
	0.992357	0.461787	2.1489		
mean	0.9974	0.4870	2.0997		
st. dev.	0.0164	0.0820	0.3273		
err. mean	0.0008	0.0041	0.0164		
R	2.0481				
sigma-R	0.0173				

Metoda přenosu chyb

1. Soubor `U-V-mereni.dat` obsahuje výsledky opakovaného měření elektrického napětí a proudu procházejícího drátem. Určete elektrický odpor drátu a jeho chybu.

Měření bylo prováděno na homogenním drátu o délce 5.031(2) m a průměru 1.5(1) mm. Určete měrný elektrický odpor materiálu, ze kterého je drát vyroben. Odhadněte, o jaký materiál by se mohlo jednat.

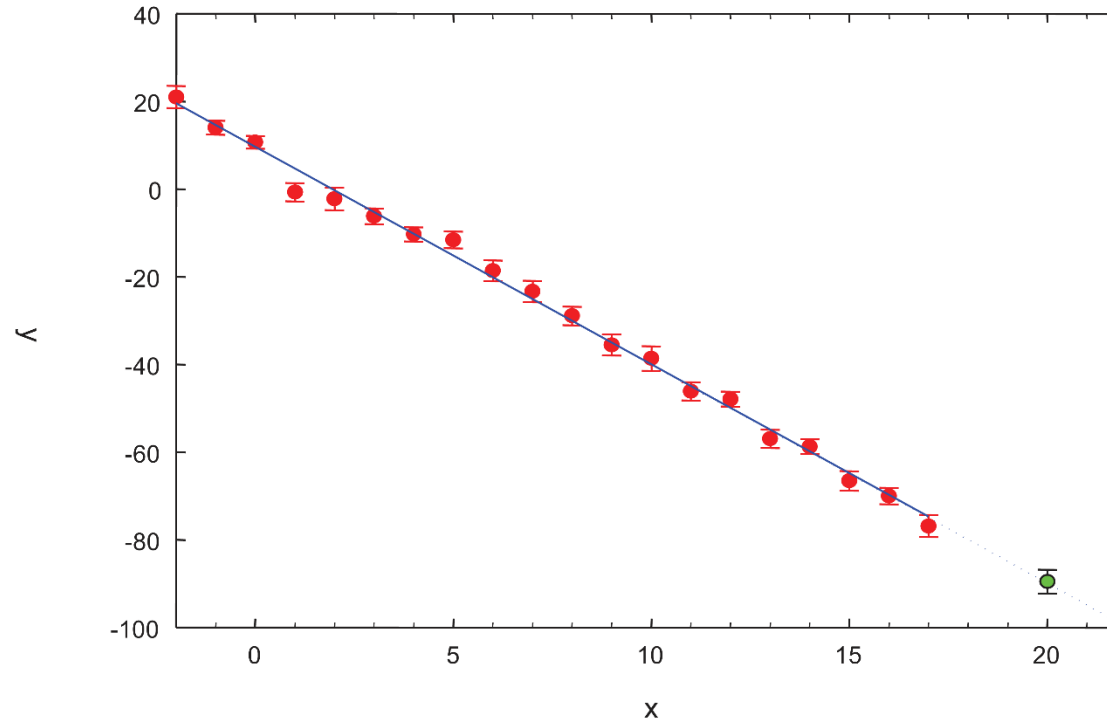
měrný elektrický odpor $\varrho = (0.74 \pm 0.10) \mu\Omega\text{m}$

měrný elektrický odpor oceli $\varrho = 0.70 \mu\Omega\text{m}$

Metoda přenosu chyb

2. Naměřená data na obrázku byla fitována lineární závislostí $y = ax + b$. Hodnoty parametrů získané z fitu jsou $a = -5.0 \pm 0.2$ a $b = 10 \pm 1$. Odhad kovariance je $\text{cov}(a, b) = -0.040 \pm 0.005$. Určete hodnotu veličiny y extrapolovanou do bodu $x_0 = 20$ a chybu této extrapolace.

chyba extrapolace:
$$V[y(x)] \approx \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{\partial y}{\partial x_i} \bigg|_{x=\mu} \frac{\partial y}{\partial x_j} \bigg|_{x=\mu} \text{cov}(x_i, x_j)$$



Metoda přenosu chyb

2. Naměřená data na obrázku byla fitována lineární závislostí $y = ax + b$. Hodnoty parametrů získané z fitu jsou $a = -5.0 \pm 0.2$ a $b = 10 \pm 1$. Odhad kovariance je $\text{cov}(a, b) = -0.040 \pm 0.005$. Určete hodnotu veličiny y extrapolovanou do bodu $x_0 = 20$ a chybu této extrapolace.

chyba extrapolace: $\sigma_{y_0}^2 = x_0^2 \sigma_a^2 + \sigma_b^2 + 2x_0 \text{cov}(a, b)$

