

Seminární úlohy 2

1. Odpor cínového drátu s kruhovým průřezem o délce 1 m a tloušťce 0.2 mm měříme přímou metodou. K dispozici máme zdroj stejnosměrného napětí, které lze spojitě měnit v intervalu 0-30 V, dále ampérmetr třídy přesnosti 1 o rozsazích 0-1 A a 0-10 A a voltmetr třídy přesnosti 1.5 o rozsazích 0-1 V, 0-10 V a 0-100 V. Nakreslete nejvhodnější zapojení a vypočítejte, jaká je nejmenší dosažitelná maximální chyba změřeného odporu drátu. Měrný odpor cínu je $\rho_{\text{Sn}} = 11 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

[řešení: $R = 3.5 \Omega$, $\varepsilon_R = 0.17 \Omega$

1. možnost: rozsah voltmetru 0-1 V, $U = 1.0 \text{ V}$, rozsah ampérmetru 0-1 A, $I = 0.29 \text{ A}$
2. možnost: rozsah voltmetru 0-10 V, $U = 10 \text{ V}$, rozsah ampérmetru 0-10 A, $I = 2.9 \text{ A}$

2. Neutrina produkovaná urychlovačem SPS v CERNu se registrují podzemním detektorem OPERA v laboratoři Gran Sasso vzdálené přibližně 730 km. Maximální chyba stanovení času vzniku a času detekce neutrina je 10 ns. Jak přesně je nutné znát vzdálenost mezi urychlovačem SPS a detektorem OPERA, aby bylo možné spolehlivě detekovat (hypotetické) překročení rychlosti světla ve vakuu ($c = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$) o tisícinu procenta?

[řešení: maximální chyba vzdálenosti musí být menší než $\varepsilon_l = 1.3 \text{ m}$]