

Seminární úlohy 1

1. 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 nutno znát vzdálenost mezi urychlovačem SPS a detektorem OPERA aby bylo možné spolehlivě detekovat překročení rychlosti světla ve vakuu ($c = 299\,792\,458$ m/s) o tisícinu procenta.

Řešení:

[maximální chyba vzdálenosti musí být menší než 1 m]

2. Hustota vzorku se při studovaném efektu mění o 10 %. Měříme vzorek o výchozí hustotě 7874 kg m^{-3} . Hustotu měříme Archimedovou metodou, tj. vážením ve vodě a na vzduchu při pokojové teplotě. Jaká musí být minimální přesnost měření hmotnosti (maximální relativní nejistota) aby bylo možné daný efekt spolehlivě detekovat?

Řešení:

[relativní nejistota vážení na vzduchu $\eta_1 = 0.6\%$, vážení ve vodě $\eta_2 = 0.7\%$]