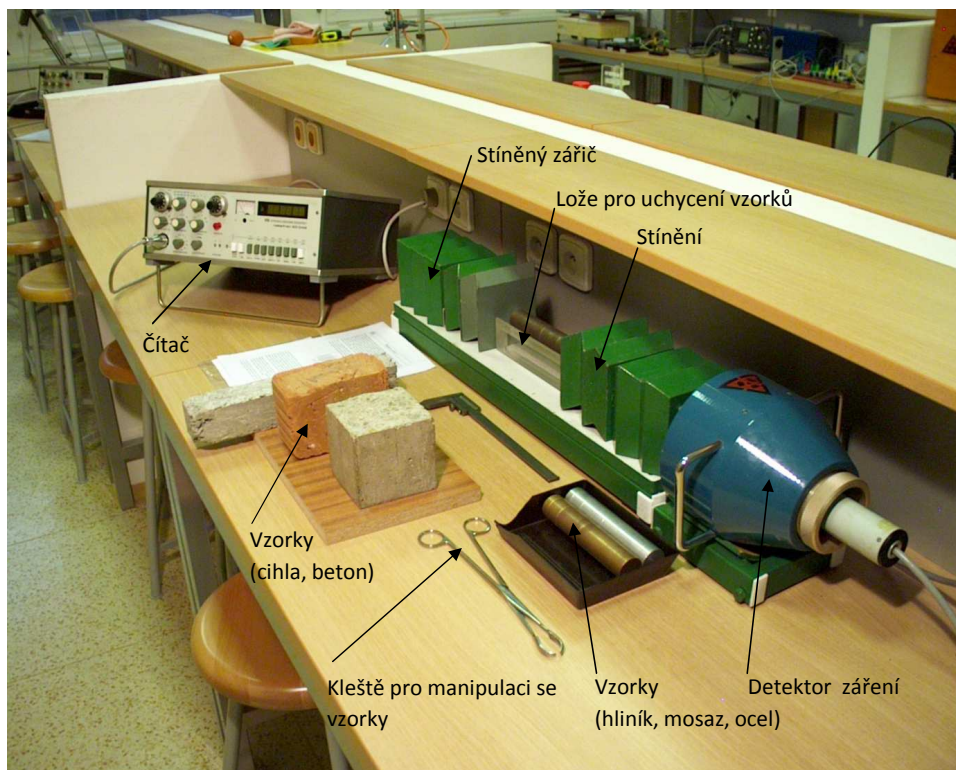

Instrukce k úloze

Absorpční polovrstva pro záření γ



Obrázek 1: Experimentální sestava

Instrukce pro měření

Pozadí

Při zpracování měření je nutné všechny naměřené výsledky opravovat na pozadí (pozadí je záření jdoucí z okolního prostředí, které není způsobené zářičem). Proto nejdříve zacloňte zářič stíněním (viz obr. 1) a za stejnou dobu jako u hlavního měření určete počet impulsů pozadí. Touto hodnotou opravujte všechny naměřené výsledky.

Měření lineárního součinitele zeslabení u vzorků kovů.

U vybraného kovového materiálu budeme skládat z válečků vrstvy různé tloušťky. Válečky lze kombinovat tak, aby tloušťka absorpční vrstvy rovnoměrně vzrůstala. Měříme počty částic ve svazku po průchodu takto vzniklými vrstvami. Měření ukončujeme, když četnost prošlých částic klesne asi na dvojnásobek pozadí. Měření zpracujeme graficky, získáme lineární součinitel zeslabení a k němu vypočteme příslušnou polovrstvu.

Měření lineárního součinitele zeslabení u stavebních materiálů

U vzorků stavebních materiálů nemůžeme zpravidla tloušťku zvětšovat. Vycházíme z jednotlivého měření. Lineární součinitel zeslabení a nejistotu vypočítáme ze vzorců v návodech.

Obsluha čítače impulsů

Na fotografii jsou popsány pouze prvky nutné pro splnění úkolů ve cvičení. Neodborným zacházením s přístrojem hrozí jeho poškození!



Obrázek 2: Přední panel čítače Robotron 20 046.

Síťovým vypínačem spusťte čítač. Dvěma přepínači pro nastavení doby registrace zvolte požadovaný interval (u horního přepínače pro nastavení exponentu platí horní řádek označený s). Potenciometru nastavení napětí na detektoru se raději ani nedotýkejte. Tlačítkem Vypínač detektoru zapneme detektor (vypínač se rozsvítí červeně). Tlačítkem spouštění nového měření zahájíme registraci vyzářených částic. Čítač se po uplynutí nastavené doby registrace zastaví. Z displeje opište počet zaznamenaných pulsů. Vyměňte podle požadavků zadání zkoumaný vzorek a zmáčknutím tlačítka spouštění nového měření zahajte nové měření.

Využití metody nejmenších čtverců

Pomocí metody nejmenších čtverců vypočítáme lineární součinitel zeslabení vztahem

$$\mu = \frac{\left(\sum y_i\right)\left(\sum x_i\right) - n \sum x_i y_i}{n \sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2}, \quad (1)$$

nebo

$$\mu = \frac{\sum y_i(x_i - \bar{x})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}. \quad (2)$$

V uvedených výrazech je n počet prokládaných dvojic hodnot x_i a y_i (počet měření). Vztah 2 lze použít v případě, že předem vypočítáme také příslušné aritmetické průměry $\bar{x}$ a $\bar{y}$. Standardní nejistotu $\Delta\mu$ takto získaného součinitele zeslabení pak můžeme určit podle vzorce

$$\Delta\mu = \sqrt{\frac{1}{n-2} \frac{\sum (y_i - \mu x_i - y_0)^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}, \quad (3)$$

kde $y_0 = \bar{y} - \mu\bar{x}$.

Namísto výpočtů pomocí shora uvedených vztahů však můžeme využít výpočetní techniku. Např. v prostředí Excel máme k dispozici 2 vhodné nástroje pro lineární regresi.

- a) Do grafu $\ln I(x)$ (obr. 2 v návodu) vložíme "spojnici trendu", kterou naformátujeme pro lineární regresi a zobrazení rovnice lineární regrese. Tento postup je patrně jednodušší, nemáme však k dispozici nejistotu $\Delta\mu$.
- b) Použijeme maticovou funkci LINREGRESE (v libovolném místě listu vyznačíme oblast 2 sloupce, 5 řádků a po zadání příslušných parametrů funkci vložíme kombinací kláves Shift+Ctrl+Enter).