

## ZÁŘENÍ BĚŽNÝCH ZDROJŮ

- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.



**Budete pracovat s pixelovým detektorem záření – nedotýkejte se okénka s čipem, došlo by k trvalému poškození čipu!**

### Cíl a idea experimentu

Na tomto stanovišti proměříme a porovnáme záření tří předmětů z běžné praxe.

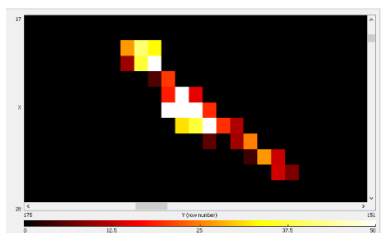
### Než začneme

Znáte nějaké zdroje radioaktivního záření, se kterými se lze běžně setkat? Jaké?

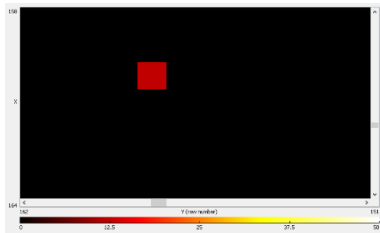
### Částicová kamera MX-10 a program Pixelman

Pomocí částicové kamery MX-10 lze zobrazit stopy částic, které jí proletěly. Stopa na obrazovce říká, kolik energie částice při svém průletu „zanechala“ v jednotlivých pixelech detektoru.

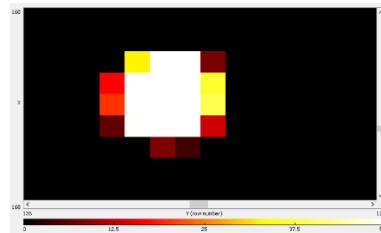
Na obrázcích níže jsou typické stopy alfa, beta a gama částic.



beta (krátká rovná čára)



gama (malá tečka)



alfa (velká tečka)

Světlejší stopa částice tedy znamená **menší / větší** energii.

### Úkol 1: Rozpadové řady

Některá jádra jsou radioaktivní, to znamená, že se samovolně přeměňují v jiná jádra. Budeme zde rozlišovat dva typy přeměn – alfa a beta rozpad.

- Při **alfa rozpadu** dochází k uvolnění jádra hélia z radioaktivního jádra. Těmto jádrům hélia se říká alfa částice.
- Při **beta rozpadu** dochází k přeměně neutronu na proton, elektron a elektronové neutrino. Takto vzniklým elektronům, které jádro opustí, se říká beta záření.





- Alfa a beta rozpad může být doprovázen **gama zářením** – fotony, které může nově vzniklé excitované jádro vyzářit při deexcitaci. Jejich energie je asi deset tisíckrát větší než energie fotonů viditelného světla (cca 10 keV).

Rozpadové řady jsou grafickým znázorněním toho, které přeměny u radioaktivních jader nastávají a jaká nová, lehčí jádra při nich vznikají.

Na stanovišti jsou zobrazeny rozpadové řady draslíku (K), uranu (U) a thoria (Th). Předpovězte, jaké částice vyzářené těmito třemi látkami budou zachycené detektorem.

## Úkol 2: Záření draselného hnojiva, uranového skla a svářecí elektrody s thoriem

V tomto úkolu se podíváte na tři běžně dostupné materiály, které jsou zdrojem radioaktivního záření:

- draselné hnojivo na květiny,
- uranové sklo (sklo obarvené uranovými solemi),
- svářecí elektroda s příměsí thoria.

**Nebojte se s předměty pracovat, dávka záření, které budete vystaveni, je menší než dávka kosmického záření během hodinového letu po Evropě.**

- Otevřete program *Pixelman* na ploše a pomocí návodu na stanovišti nastavte měření (doba expozice 0.2 s, počet snímků 300, *integrální mód*).
- Vložte předmět do držáku co nejblíže k detektoru, **ALE ČIDLA DETEKTORU SE NEDOTÝKEJTE, ABY SE NEPOŠKODILO!**
- Proměřte záření jednotlivých zdrojů a výsledky měření zapište do tabulky níže:

	draselné hnojivo	uranové sklo	elektroda s thoriem	přírozené pozadí
částice	počet	počet	počet	počet
alfa				0–1
beta				3–4
gama				3–4
jiné				0–1

- V posledním sloupci tabulky se nachází referenční hodnoty radioaktivního pozadí v místnosti (jde vždy o počet částic za stejný čas, po který jste měřili vy). Označte počty částic u tří zdrojů v tabulce, které jsou významně vyšší než u přírodního pozadí.
- Na základě vašich měření rozhodněte, jaké částice vyzařují jednotlivé zdroje:

- draselné hnojivo
- uranové sklo
- elektroda s thoriem





Porovnejte naměřené druhy záření se svými odhady. V čem se shodují a v čem liší?

Z jakého důvodu jste u uranového skla nenaměřili alfa částice, které bychom u uranu očekávali?

### Úkol 3: Zelené a uranové sklo

Na stanovišti se nachází dva skleněné dekorační předměty. Rozhodněte, jestli je některý z nich obarvený nazeleno uranovými solemi.

