

Protokol z měření

Úvod:

Ověřujeme, že statistika záření radioaktivního zdroje je popsáno Poissonovým rozdělením, daným vztahem $\sqrt{D} = \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n-1}} = \sqrt{\mu}$.

Opakovaným měřením budeme určovat disperzi statistických dat a porovnávat ji s teoretickou hodnotou platnou pro Poissonovo rozdělení.

Dále budeme ověřovat, že intenzita klesá s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje.

Vstupní data z měření:

Měření intenzity záření pozadí:

Číslo měření	N/100s	N/1s
1	43	0,43
2	47	0,47
3	38	0,38
4	48	0,48
5	46	0,46
Průměr	44,5	0,445

Měření závislosti intenzity záření na vzdálenosti

Vzdálenost /cm	N/100s	N/1s	Korekce vlivu pozadí
0	575	5,75	5,305
5	130	1,3	0,855
10	73	0,73	0,285
15	51	0,51	0,065
20	45	0,45	0,005

Měření intenzity záření ve vzdálenosti 0cm:

Měření	N/100s	N/1s	Chyba Δ	Δ^2
1	569	5,69	6	36
2	584	5,58	-9	81
3	554	5,54	21	441
4	556	5,56	19	361
5	582	5,82	-7	49
6	576	5,76	-1	1
7	609	6,09	-34	1156
Průměr	575	5,75	-----	$\sum \Delta^2 = 2125$

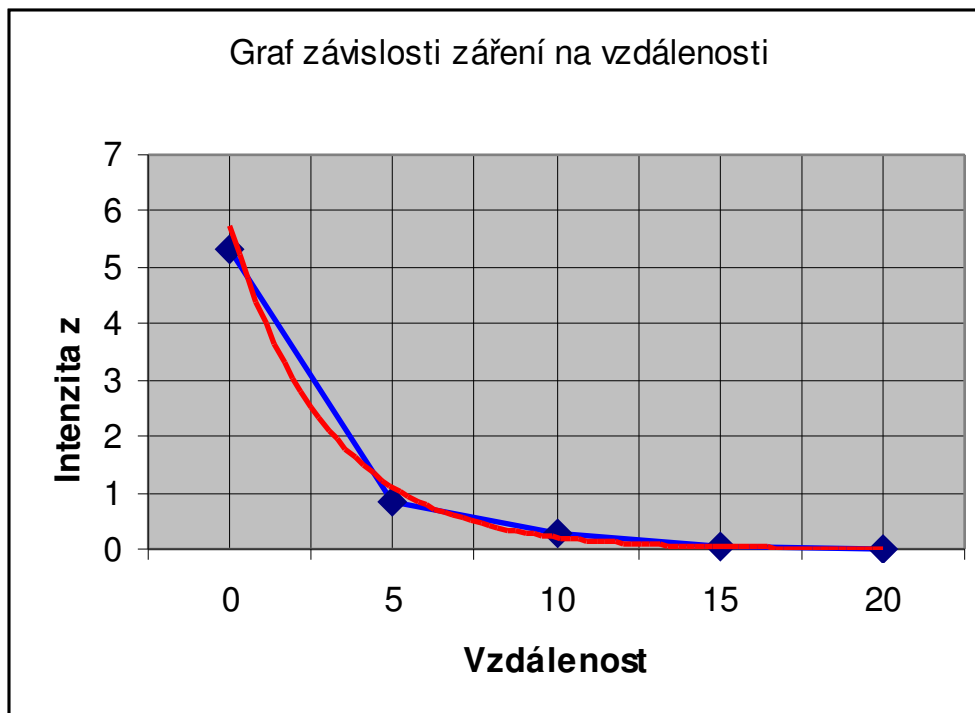
Zpracování dat:

Potvrzení Poissonova rozdělení

$$\sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2125}{7}} = \sqrt{303} = 17,42$$

$$\sqrt{D} = \sqrt{\mu} = \sqrt{575} = 23$$

Graf závislosti intenzity záření na vzdálenosti



Závěr:

Výpočtem jsme dokázali, že statistika záření radioaktivního zdroje odpovídá Poissonovému rozdělení. Rozdíl mezi teoretickou hodnotou (23) a námi změřenou (17,5) byl překvapivě malý (v závislosti na velice nízkém počtu měření. Další případné zlepšení výsledků měření by bylo možné realizovat delší dobou každého měření a/nebo vyšším počtem měření.

V grafu jsme ověřili, že intenzita klesá s druhou mocninou vzdálenosti od zdroje. Tato závislost je překvapivě přesná, uvážíme-li, že kromě první hodnoty pro vzdálenost 0cm, kterou jsme dosazovali z vyššího počtu měření, jsme intenzitu záření měřili pro každou vzdálenost jen jednou.

Celkově by bylo možné provést přesnější měření, pokud by bylo k dispozici více času na celou práci.