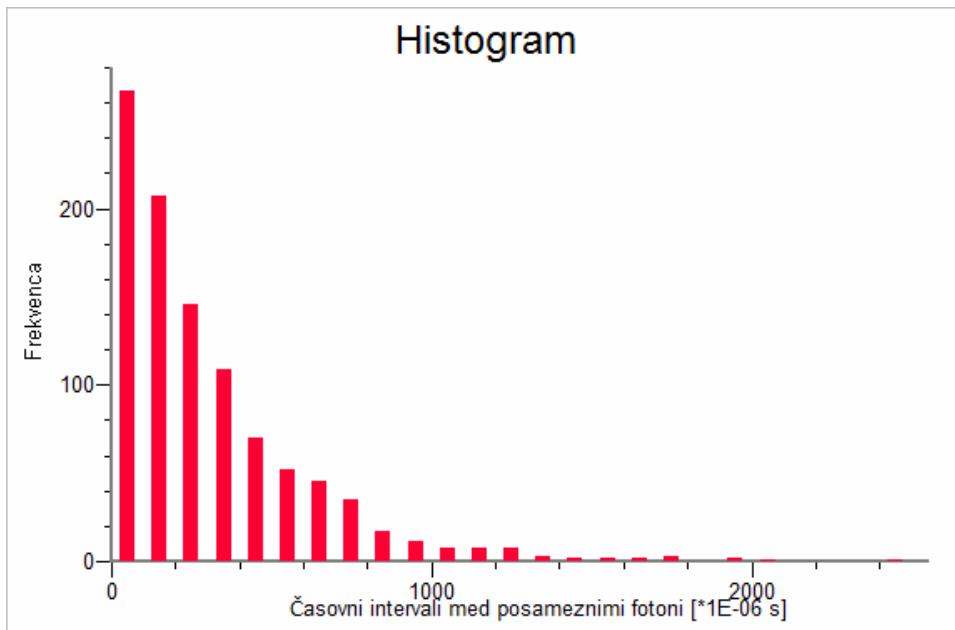


## 1. Intervali



Posamezen stolpec vsebuje število zaznav fotona, ki se je zgodilo v intervalih po  $100\mu\text{s}$ . Tako je v prvem stolpcu število zaznav v času od  $0\mu\text{s}$  do  $100\mu\text{s}$ .

Povprečno vrednost meritev izračunamo kot:

$$\overline{\Delta t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta t_i = 311,1\mu\text{s}$$

Pri tem sem rezultat (kot tudi pozneje pri standardnem odklonu) zaokrožil na eno decimalčko, saj so tudi vhodni podatki dani na eno decimalčko.  $\Delta t$  pomeni časovni interval med fotoni,  $n$  pa število meritev.

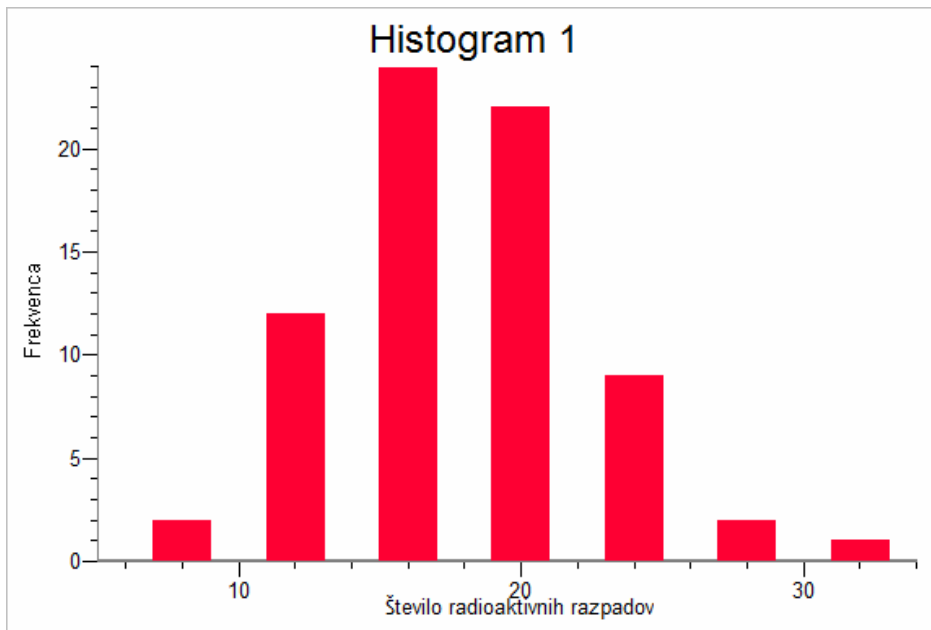
Standardni odklon meritev pa izračunamo kot:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta t_i - \overline{\Delta t})^2} = 314,9\mu\text{s}$$

Spodnja tabela prikazuje še izračunano povprečno vrednost in standardni odklon na treh enakih intervalih meritev.

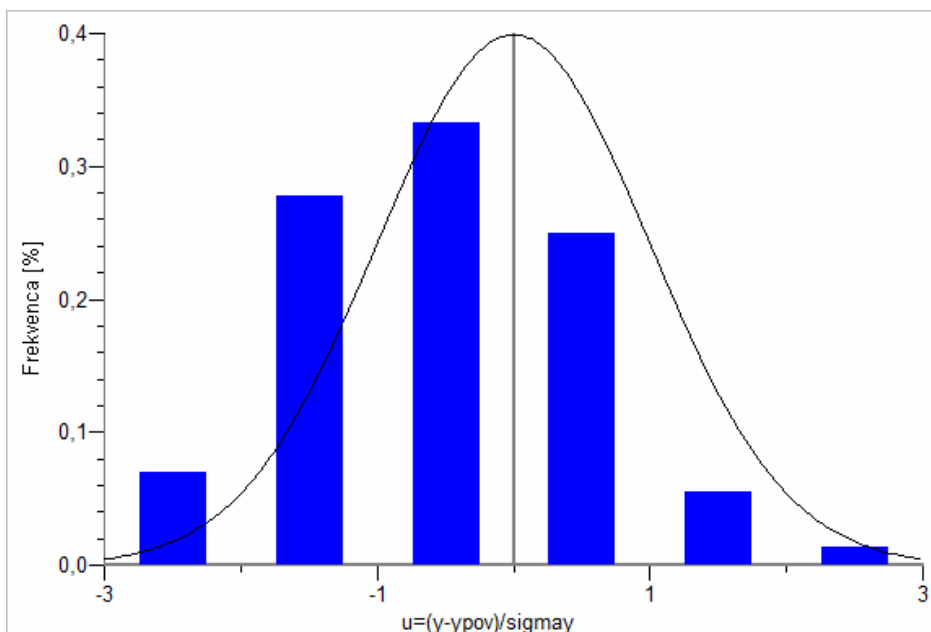
interval meritev	povprečna vrednost [ $\mu\text{s}$ ]	standardni odklon [ $\mu\text{s}$ ]
1-333	302,8	324,2
334-666	331,6	328,1
667-999	298,9	291,4

## 2. Radioaktivni razpad



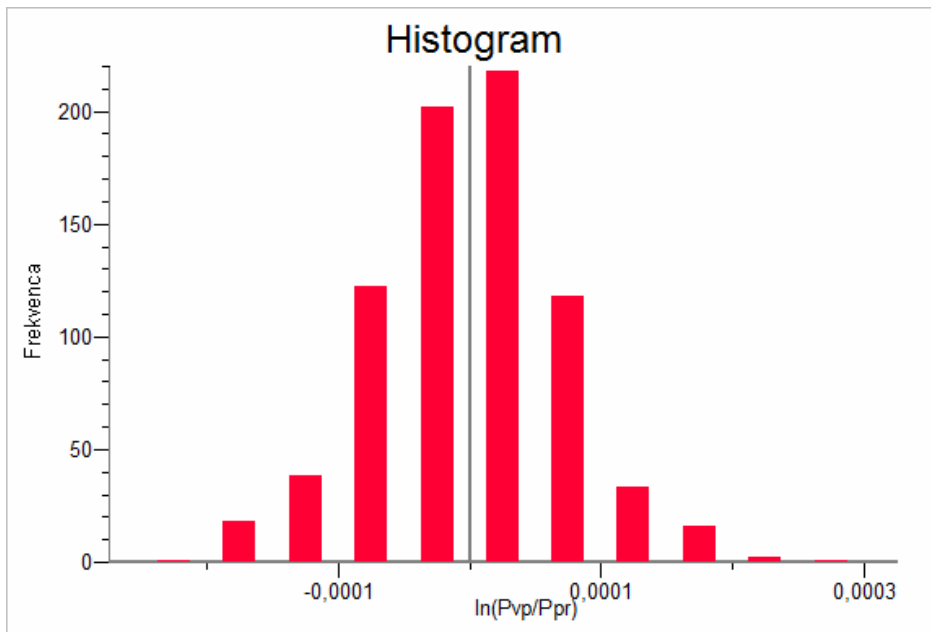
Poševnost izračunamo tako, da seštejemo tretje potence razlik med povprečjem in dejansko vrednostjo ter vse skupaj delimo s tretjo potenco standardnega odklona. Predalčno povprečje, pa je povprečje vrednosti, ki smo jih najprej porazdelili v predalčke (to naredi program sam pri risanju histogramov).

direktno povprečje	17,5
predalčno povprečje	16,1
standardni odklon	4,5
poševnost	22,1

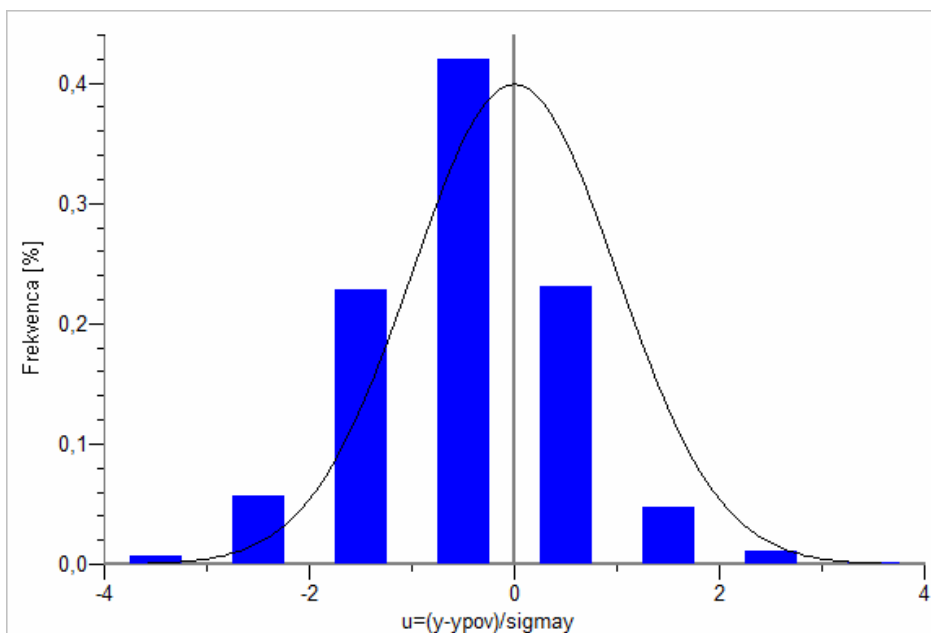


Z modrimi stolpci je predstavljen histogram standardizirane vrednosti  $u$ , s črto pa Gaussova porazdelitev s povprečno vrednostjo 0 in standardnim odklonom 1.

### 3. Absorpcija rentgenskih žarkov

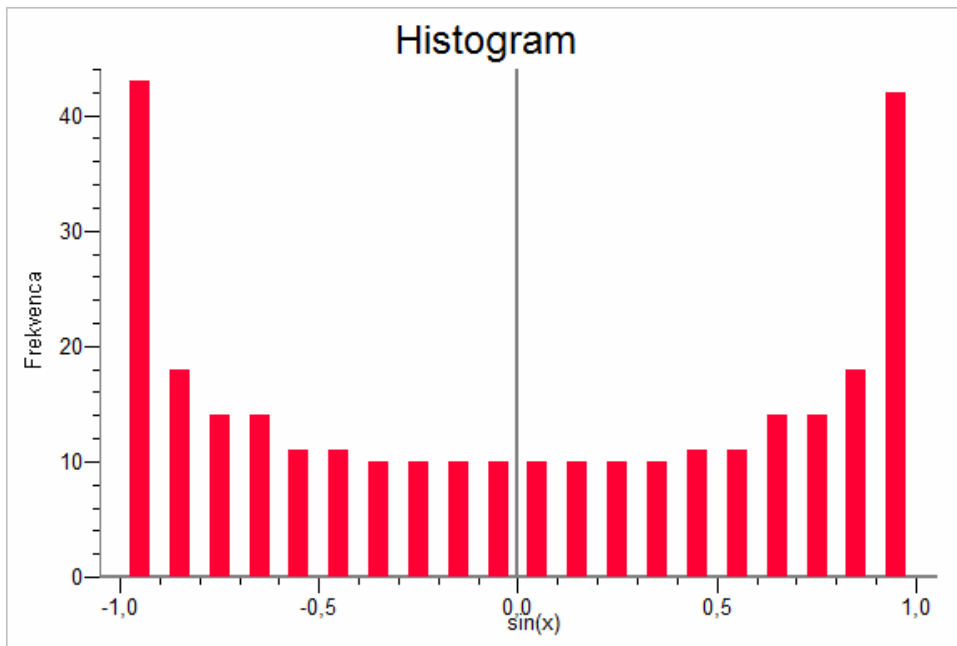


direktno povprečje	1,8E-08
predalčno povprečje	-1,3E-05
standardni odklon	7,0E-05
poševnost	64



Z modrimi stolpci je predstavljen histogram standardizirane vrednosti  $u$ , s črto pa Gaussova porazdelitev s povprečno vrednostjo 0 in standardnim odklonom 1.

#### 4. Sinusna funkcija



Histogram prikazuje sinus na območju od 0 do  $2\pi$  (ena perioda).

Tabela za sinus na intervalu od 0 do  $2\pi$ .

povprečna vrednost	0
standardni odklon	0,707107

Tabela za sinus na intervalu od 0rd do 62,8rd.

povprečna vrednost	-1,7E-05
standardni odklon	0,708452

Za analitično računanje odklona uporabimo enačbo  $\sigma = \sqrt{y^2 - \bar{y}^2}$ , saj je z njo veliko lažje računati. Tako dobimo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{b-a} \int_a^b \sin^2(x) dx - \left( \frac{1}{b-a} \int_a^b \sin(x) dx \right)^2}$$

Izračun za en nihaj:

Kaj hitro lahko opazimo, da je povprečna vrednost enaka nič, kar nam še nekoliko olajša računanje:

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin(x) dx = 0$$

Za prvi integral pa uporabimo zamenjavo  $\sin(x)=t$  in integriramo od 0 do  $\pi/2$ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{4}{2\pi} \int_0^1 \frac{t^2}{\sqrt{1-t^2}} dt} = \sqrt{\frac{4}{2\pi} \left( -\frac{1}{2} t \sqrt{1-t^2} + \frac{\text{ArcSin}(t)}{2} \right) \Big|_0^1} = \sqrt{\frac{4}{2\pi} \cdot \frac{\pi}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,7071$$

Izračun za celotno periodo iz naloge 2.4 (od 0rd do 62,8rd):

Za prvi integral uporabimo isto zamenjavo in uporabimo rešitev integrala za en nihaj (integral= $\pi/4$ ):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{62,8} \left( \frac{\pi}{4} \cdot 40 - \int_{62,8}^{2\pi} \sin^2(x) dx \right) - \left( \frac{1}{62,8} \int_0^{62,8} \sin(x) dx \right)^2} \approx 0,7073$$