

RACUNALNISKA ORODJA V FIZIKI, JAKOB FRANC NOVOSELC, 30.3.2009

NALOGA 3 (Povprečja)

OPOMBA: Uporabil sem programe Word, Exel in Origin PRO. Exel za računanje povprečne vrednosti in srednjega kvadratnega odmika (\bar{y} pov in σ may ; funkciji Average in Stdevp).

Naloga 1

Datoteka "Interval.dat" podaja časovne intervale (v mikrosekundah) med zaporednimi prihodi posameznih fotonov v detektor. Poišči povprečje \bar{y} pov in σ may za to zaporedje in za njegove tretjinske odseke.

Izračuni:

Za celotno zaporedje:

$$\bar{y}_{\text{pov}} = 311,1 \mu\text{s}$$

$$\sigma_{\text{may}} = 314,1 \mu\text{s}$$

Za tretjinske odseke:

$$\bar{y}_{\text{pov}_1} = 302,8 \mu\text{s}$$

$$\bar{y}_{\text{pov}_2} = 331,6 \mu\text{s}$$

$$\bar{y}_{\text{pov}_3} = 298,9 \mu\text{s}$$

$$\sigma_{\text{may}_1} = 324,2 \mu\text{s}$$

$$\sigma_{\text{may}_2} = 328,1 \mu\text{s}$$

$$\sigma_{\text{may}_3} = 291,4 \mu\text{s}$$

Naloga 2

Določi povprečja y_{pov} , σ_{may} in μ_{uy} za spremenljivki v podatkih "Agxx.dat" in "Ozadje.dat". Primerjaj direktna in predalčna povprečja. Nariši grafa za standardizirano spremenljivko $u = (y - y_{pov}) / \sigma_{may}$. Primerjaj ju z grafom Gaussove porazdelitve $G(u,0,1)$. Povprečje μ_{uy} podaja (relativno) asimetrično odstopanje porazdelitve naše spremenljivke od G .

Izračuni:

Za "Agxx.dat" :

Uporaba vseh podatkov:

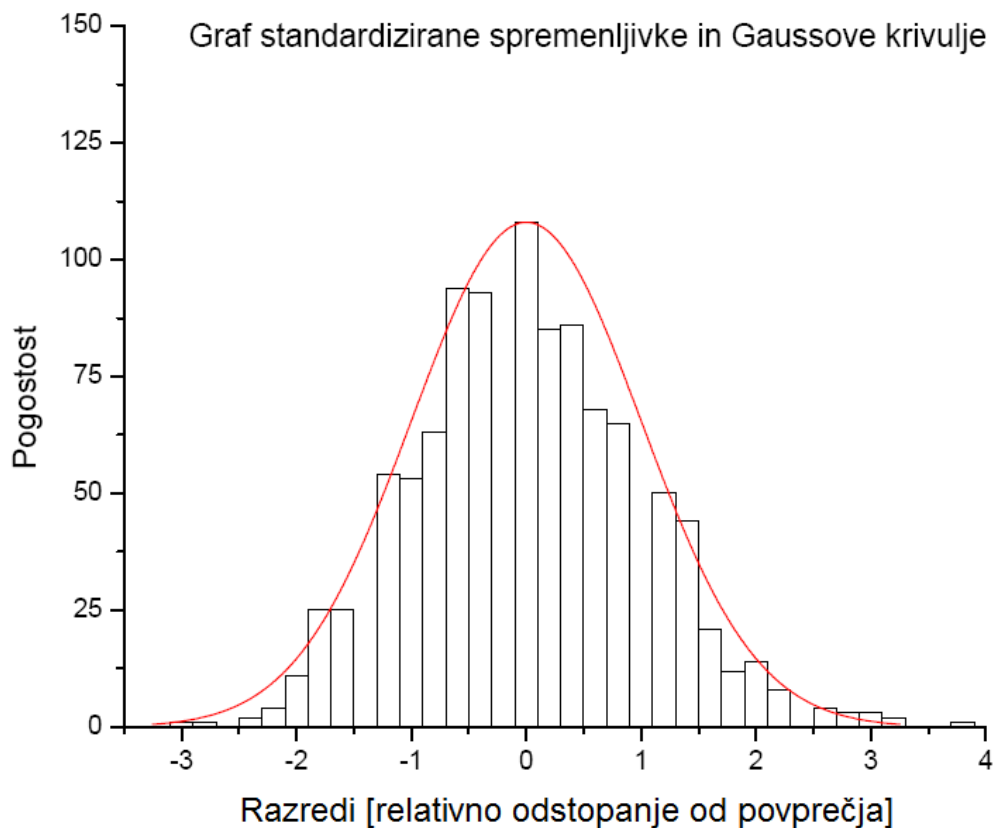
$y_{pov} = 17,4$
 $\sigma_{may} = 4,2$
 $\mu_{uy} = 266,5$

Za 10 predalčkov:

$y_{pov} = 17,9$
 $\sigma_{may} = 4,2$
 $\mu_{uy} = 627,0$

Rezultati za predalčke se razlikujejo od rezultatov, ko uporabimo vse podatke.

Graf (Origin PRO je sam izbral širino predalčkov):



Za "Ozadje.dat":

Uporaba vseh podatkov:

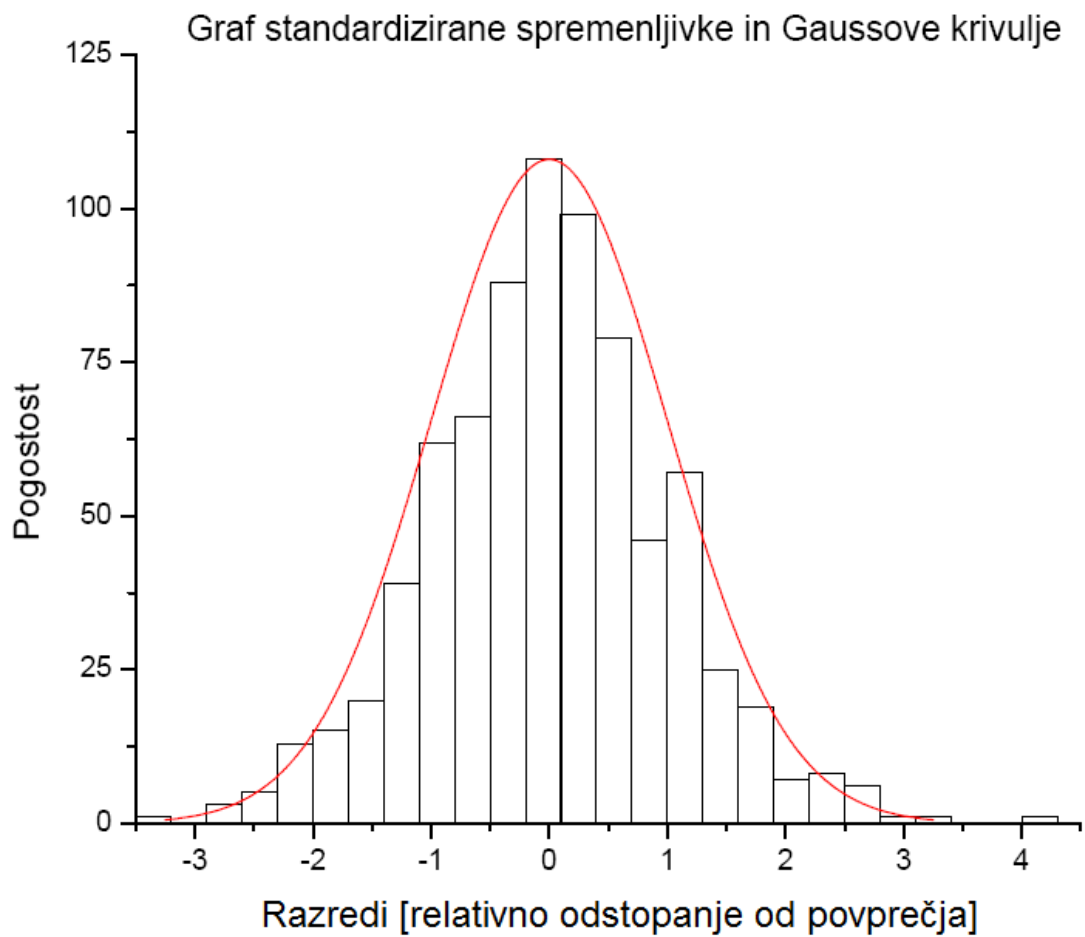
$\bar{y} = 1,7793 \times 10^{-8}$
 $\sigma = 7,012 \times 10^{-5}$
 $\mu = 64,028$

Za 10 predalčkov:

$\bar{y} = -4,873 \times 10^{-7}$
 $\sigma = 7,204 \times 10^{-5}$
 $\mu = 87,013$

Ponovno se rezultati nekoliko razlikujejo.

Graf:



Naloga 3

Določi povprečji y_{pov} in σ_{y} za sinusno spremenljivko iz naloge 2.4. Po pričakovanju je y_{pov} blizu 0. Ali lahko oceniš σ_{y} po analitični poti, z integralom po funkciji, ki definira spremenljivko? Poskusi najprej s približkom za celo število nihajev, nato pa še točneje v pravem intervalu naloge 2.4.

Izračuni:

Numerični rezultati:

$$y_{pov} = 1,294 \times 10^{-5} \approx 0$$

$$\sigma_{y} = 0,713$$

Analitični rezultati:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$pov(\sin^2) = pov(\cos^2) = 0.5$$

$$\sigma = \sqrt{0.5} = 0.707107$$

$$pov_2 = \int_0^{6.28} \sin^2 x \, dx$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{pov_2}{62.8}} = 0.707286$$

$$\int_0^{6.28} \sin^2 x \, dx = 8.07 \times 10^{-6}$$