

Ljubljana, 13. 4. 2009

Racunalniška orodja v fiziki

Naloga 5

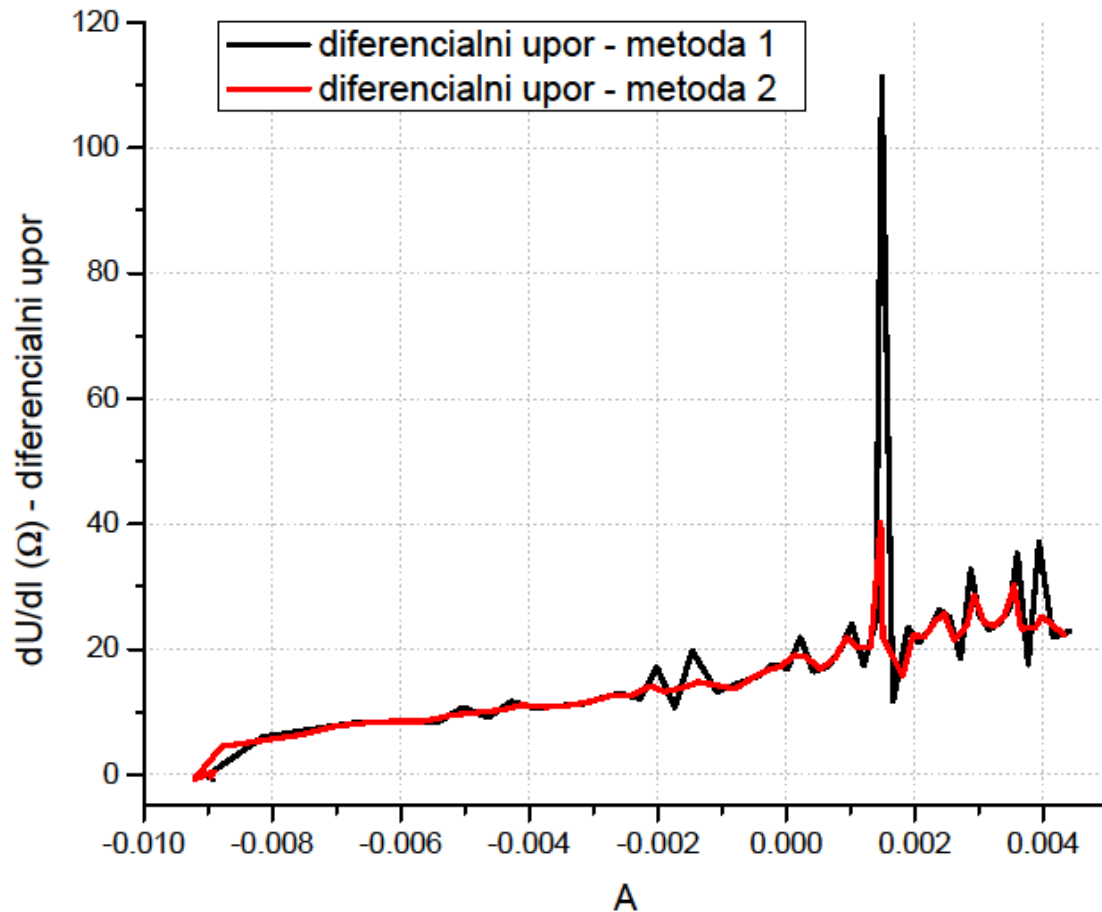
Diferencialne operacije

Mitja Predikaka

1. naloga

Navodilo: Nariši graf diferencialne upornosti dU/dI za tokovno odvisnost v datoteki "Korozija.dat".

Graf 1: diferencialna upornost dU/dI v odvisnosti od toka



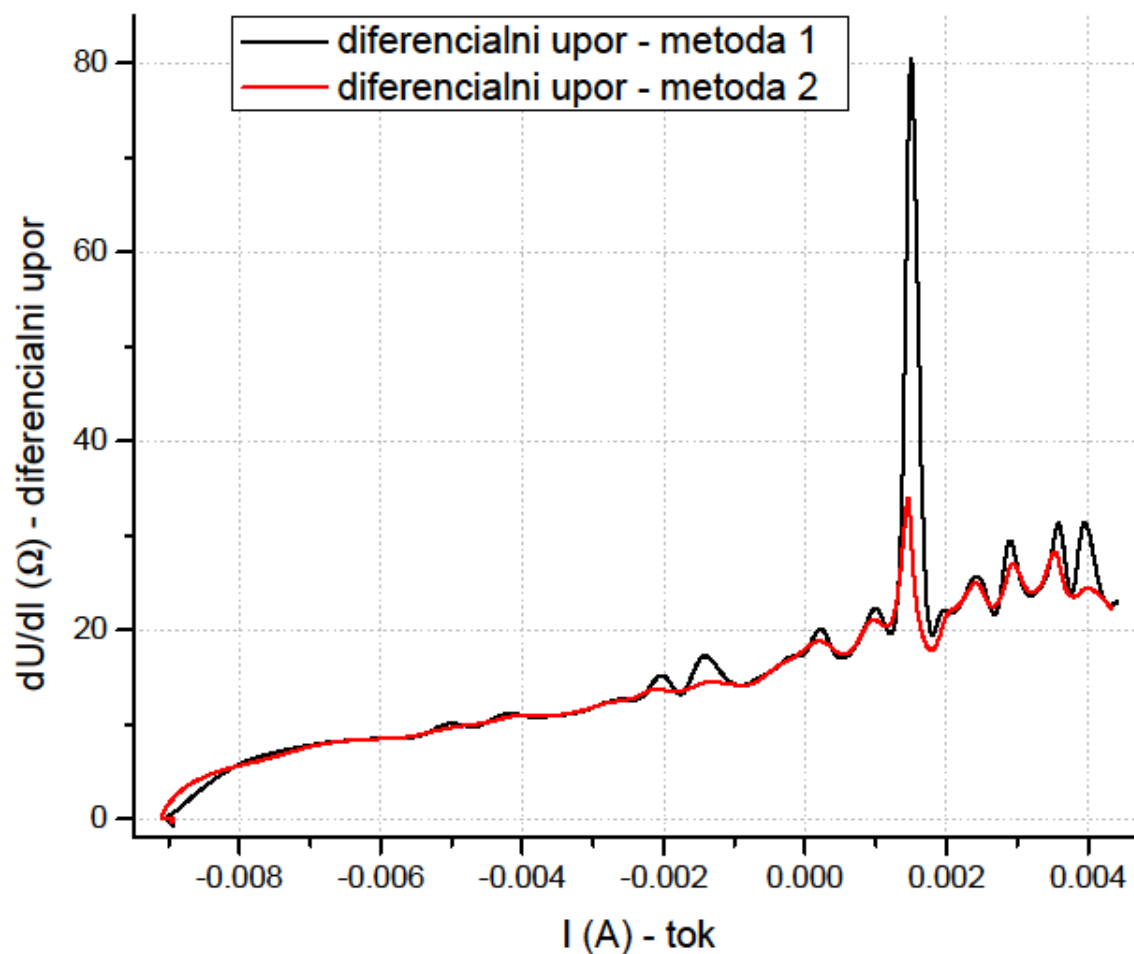
Opomba:

metoda 1 pomeni ozjo verzijo racunanja vrednosti diferencialnega upora, torej po sledeci formuli: $u[i] = (y[i+1]-y[i])/(x[i+1]-x[i])$.

metoda 2 pa pomeni sirso verzijo racunanja vrednosti diferencialnega upora, torej po sledeci formuli: $u[i] = (y[i+1]-y[i-1])/(x[i+1]-x[i-1])$.

Vidimo, da ima rdeca krivulja, veliko manjse odstopanje od crne, oz. "outlinersi" so veliko manjsi pri rdeci kot pri crni. Ce bi hoteli ta odstopanja se zmanjsati, bi to lahko naredili z tretjo krivuljo, ki bi vrednosti diferencialnega upora racunala se po sirsi metodi, npr: $u[i] = (y[i+2]-y[i-2])/(x[i+2]-x[i-2])$

Graf 2: diferencialna upornost dU/dI v odvisnosti od toka

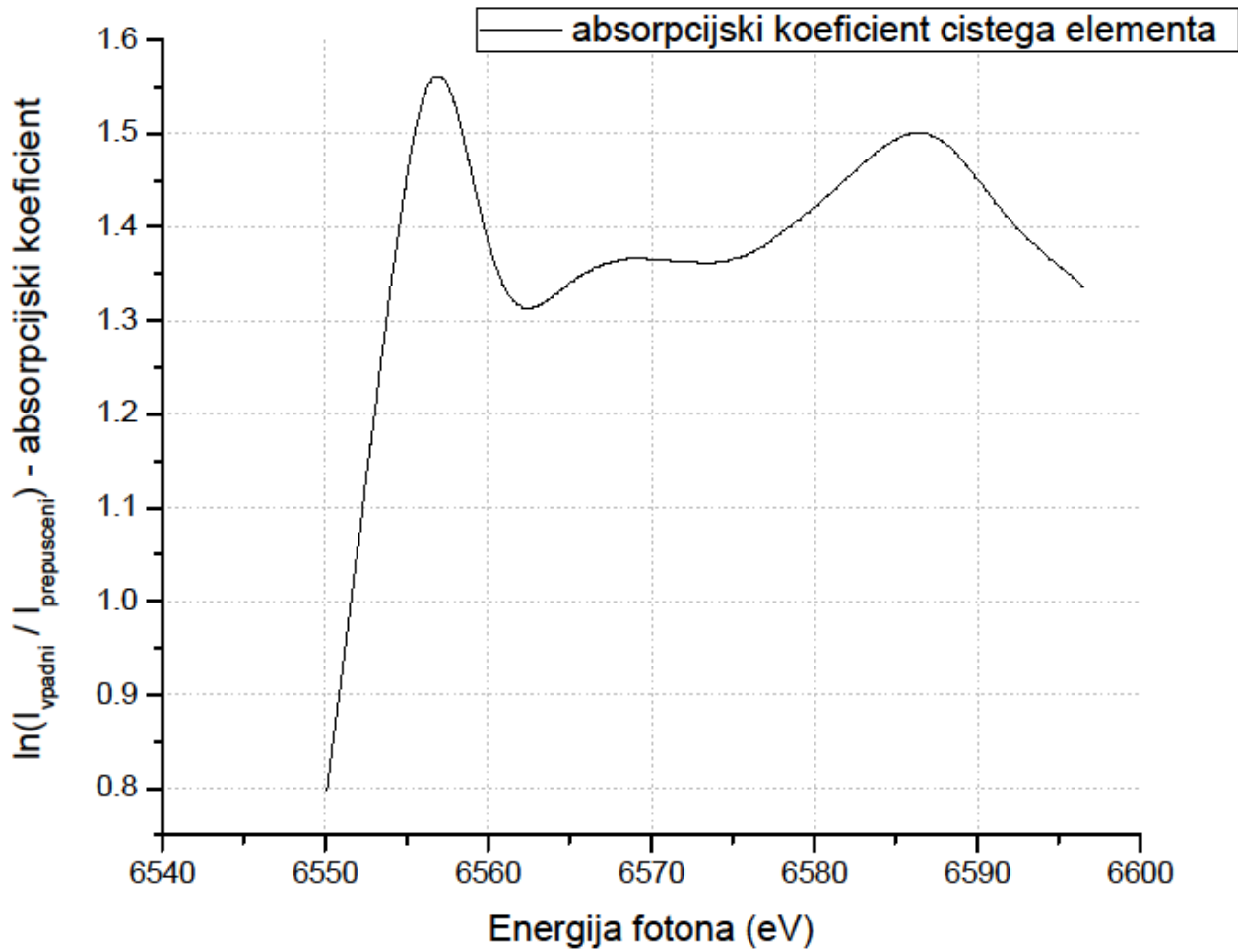


Opomba: graf 2 je identičen grafu 1 le da v tem primeru "krivulja" ni le linearna povezava točk med sabo, temveč najboljši fit glede na vnesene vrednosti.

2. naloga

Navodilo: Za kovine je energija rentgenskega absorpcijskega robu definirana kot energija točke, v kateri ima absorpcijski spekter največjo strmino. Poišči to energijo za kovinski mangan iz spektra "Md29mn_00001.fio" ($\ln(I_2/I_3)$ iz naloge 4.3). Zadostuje, da določiš odvod v območju ~20 eV samega robu.

Graf 3: ekstremna absorpcijski spekter svetlobe v cistem elementu



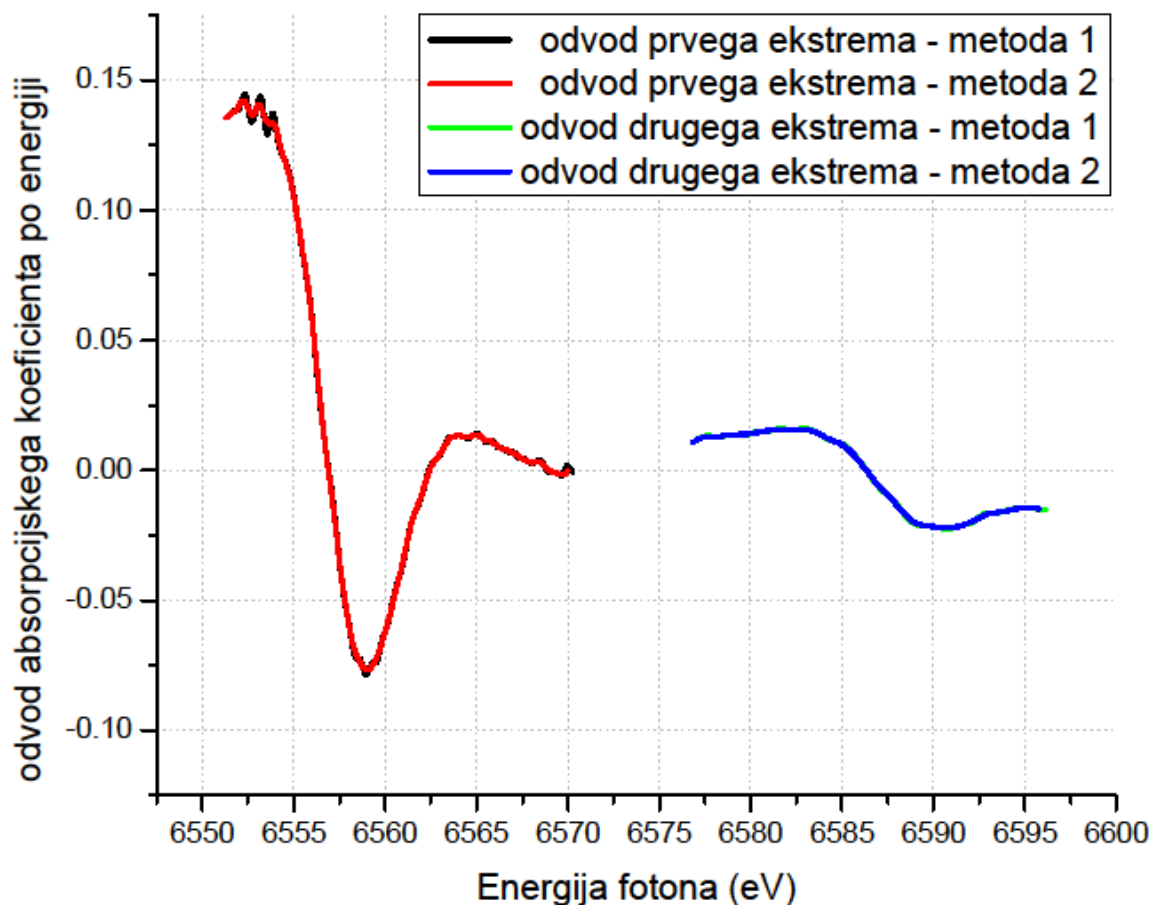
V Excelu sem iz podatkov, ki so naneseni na graf številka 3 izračunal strmine absorpcijskega koeficienta po ozji in sirsi metodi. Po pričakovanjih se izkaze, da se rezultata malo razlikujeta:

Ozja metoda: 6552,351 eV

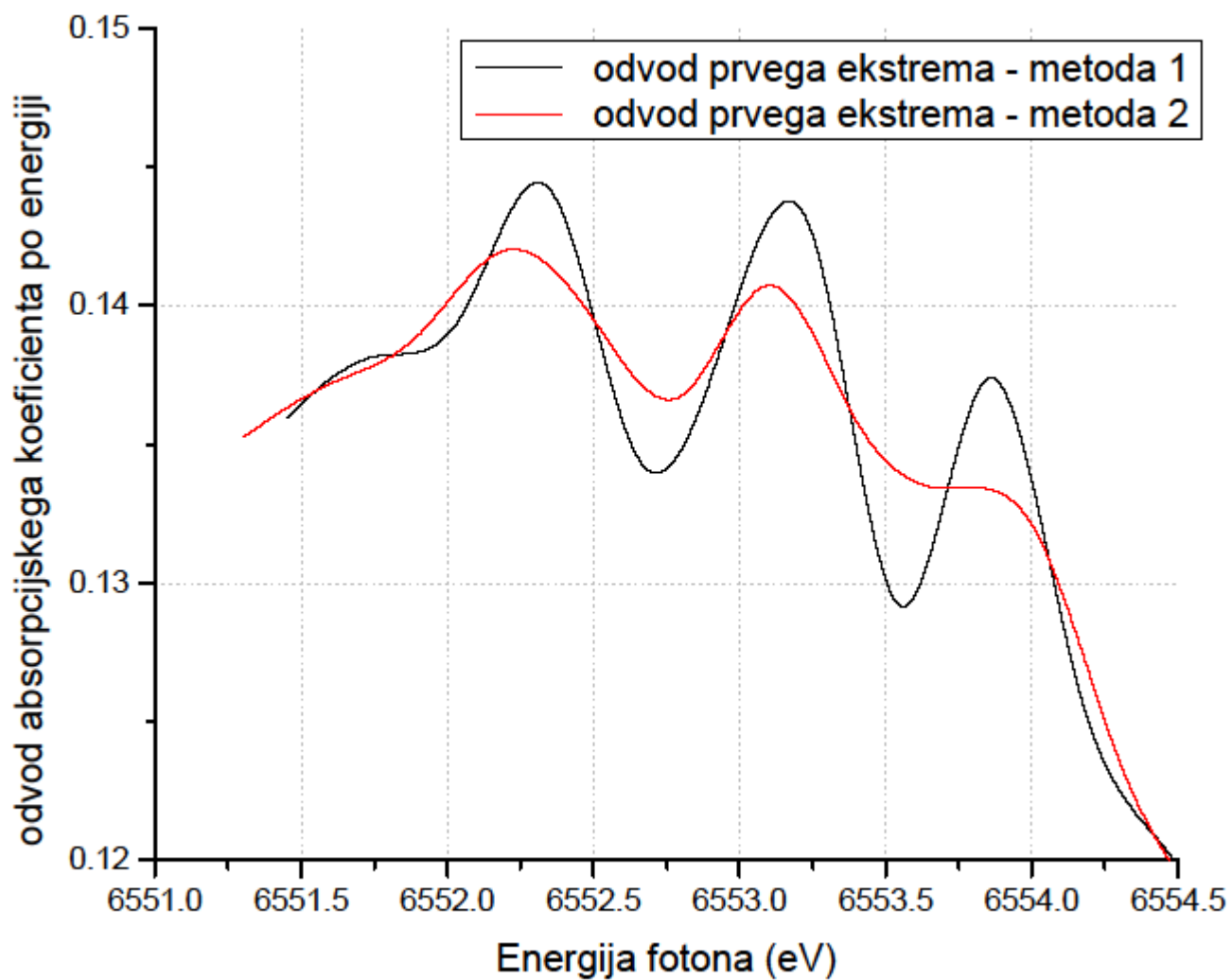
Sirsa metoda: 6552,197 eV

Iz previdnosti sem prej izračunane podatke nanesel tudi na graf, da se prepričamo, da nismo izbrali točke, ki bi vidno odstopala od ostalih vrednosti.

Graf 4: odvod absorpcijskega koeficienta po energiji



Graf 5: odvod absorpcijskega koeficienta po energiji – približek ekstrema za lažje odcitavanje



3. naloga

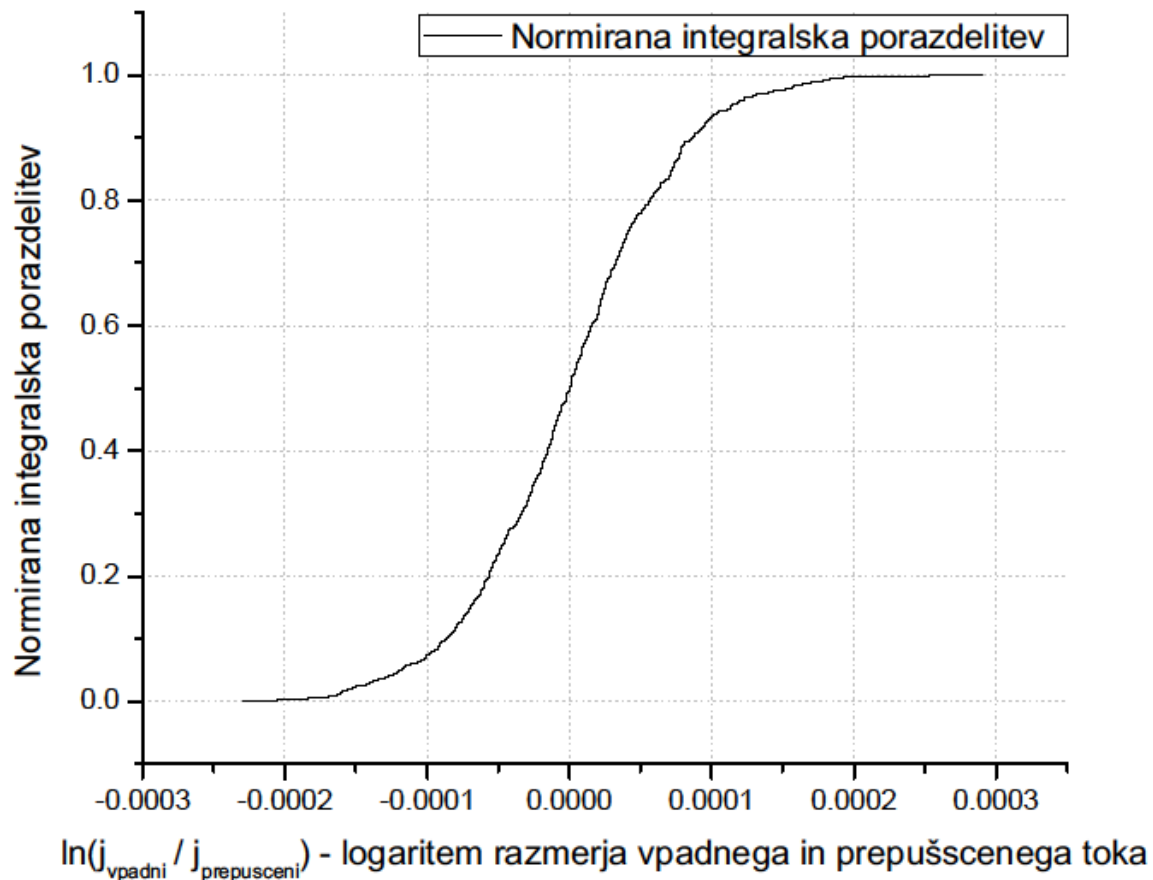
Navodilo: V matematiki se namesto naših porazdelitev, ki pomenijo gostoto verjetnosti, kadar jih pravilno normiramo na celotno število ali na celotno mero, dostikrat uporabljajo integralske verjetnosti, ki so definirane z integralom

$$W(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx ,$$

oziroma pač od spodnje meje porazdelitve. Določi $W(x)$ za podatke iz datoteke "Ozadje.dat" in iz histograma, dobljenega iz sinusne krivulje (naloga 2.4). Ali je iz slednjega rezultata mogoče uganiti analitični zapis porazdelitve?

a. "Ozadje.dat"

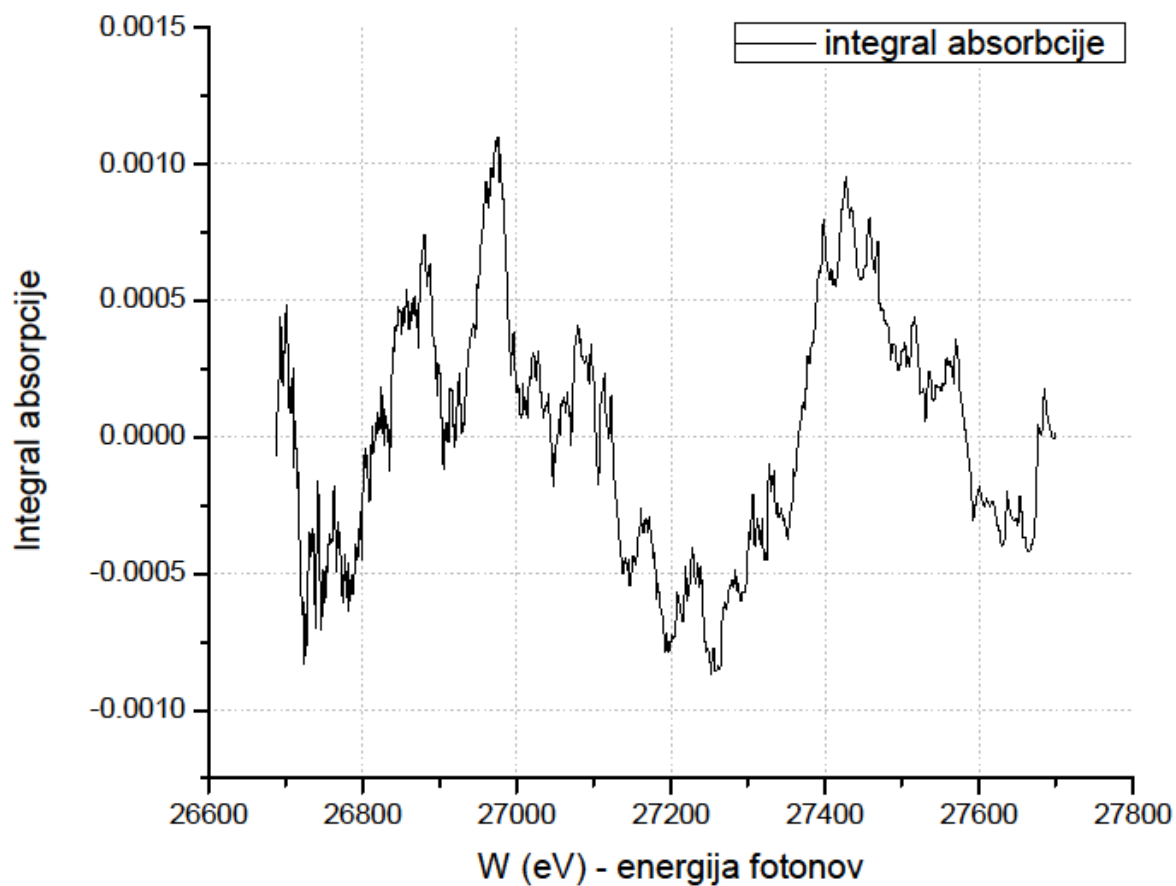
Graf 6: normirana integralska porazdelitev ozadja



V Excel sem uvozil datoteko "Ozadje.dat" in uredil podatke logaritma po velikosti ter jih tudi normiral. Urejene podatke sem nato v Originu narisal v zgornji graf.

Nato sem v Excelu zapisal formulo za izracun vrednosti integralov iz podatkov navedenih v "Ozadje.dat"

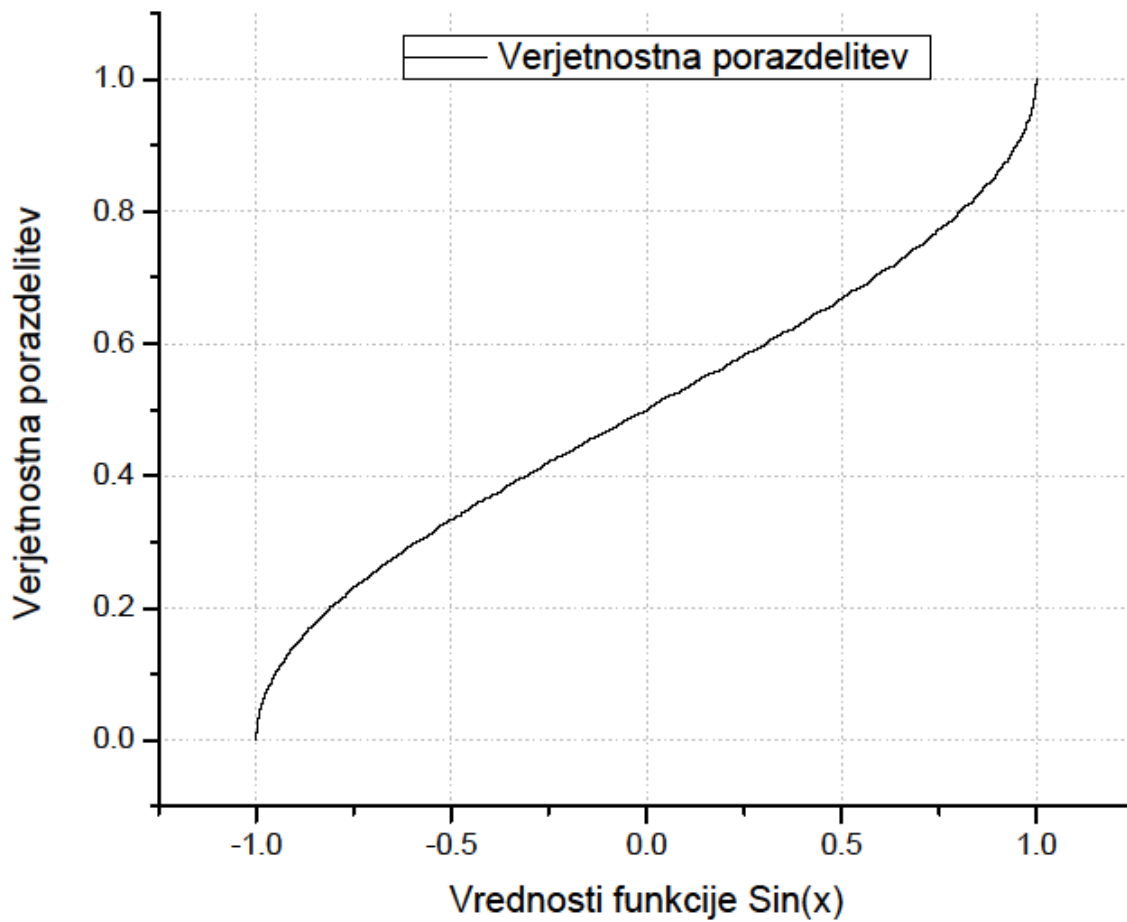
Graf 7: Integral absorpcije v odvisnosti od energije fotonov



b. $\text{Sin}(x)$

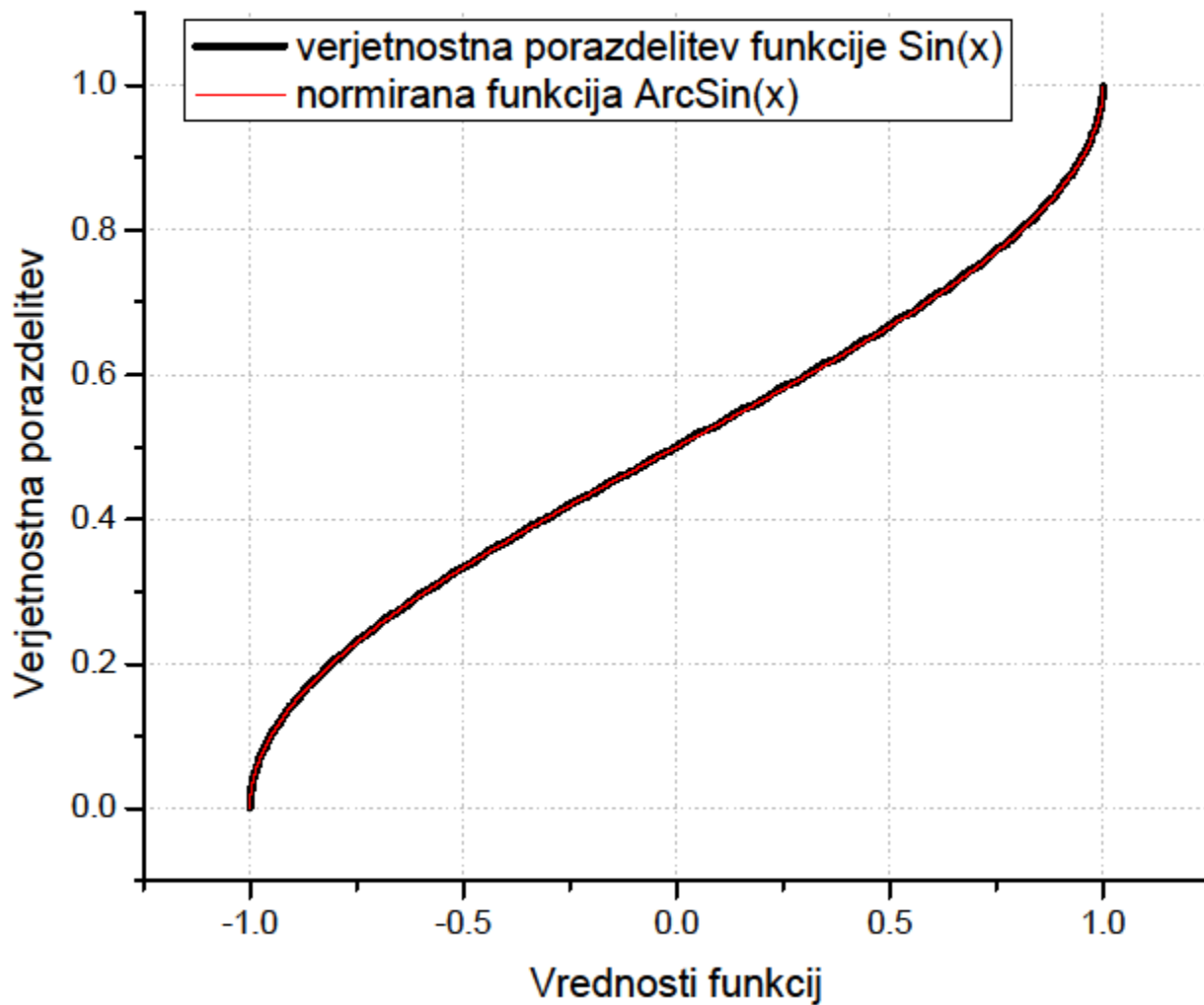
Pri $\text{Sin}(x)$ sem naredil enako kot pri Ozadje.dat, le da sem uvozil podatke za funkcijo $\text{Sin}(x)$ izracunane pri vaji 2, histogrami.

Graf 8: normirana integralska porazdelitev za funkcijo $\text{Sin}(x)$



Analitčni zapis porazdelitve lahko ugotovimo iz podobnosti z normirano funkcijo $\text{ArcSin}(x)$.

Graf 9: primerjava verjetnostne porazdelitve $\text{Sin}(x)$ in $\text{ArcSin}(x)$



Opomba: na grafu je narisana $\text{ArcSin}(x)/\pi + \frac{1}{2}$, pri čemer je π za normiranje, $\frac{1}{2}$ pa za postavitev na enako pozicijo kot krivulja verjetnostne porazdelitve funkcije $\text{Sin}(x)$