

Fitopgave

19 november 2018

Iedere student krijgt een dataset toegewezen (zie lijst en bestanden op Toledo) waar een Lorentz-functie door gefit moet worden. De dataset bestaat uit twee kolommen (gescheiden door een spatie), waarbij de eerste kolom een positie x [mm] is, en de tweede kolom bevat een eenheidsloze intensiteit I [a.u.]. De formule hiervoor is:

$$\mathcal{L}(x|\mu, \gamma, \delta, A) = A \cdot \frac{\gamma}{((x - \mu)^2 + \gamma^2)} + \delta. \quad (1)$$

Voor de (1σ -)fout op de datapunten I_i gebruik je $\sigma_{I_i} = \sqrt{I_i}$.

De fouten op de fitwaarden ($\sigma_\mu, \sigma_\gamma, \sigma_\delta, \sigma_A$) wordt als volgt berekend:

1. Begin bij de best fittende waarde.
2. Selecteer één van de parameters, en laat de waarde hiervan variëren. Selecteer een gebied waarbij je minstens 1 sigma ver gaat langs elke kant.
3. Voor elke waarde van de parameter in dit gebied bereken je χ^2 . Laat hiervan een plot zien (denk aan labels en leesbaarheid!).
4. Zoek de 2 waarden van de parameter (1 waarde kleiner, 1 waarde groter) waarvoor je een χ^2 uitkomt die exact 1 groter is dan het minimum.
5. Rapporteer deze onzekerheden op een correcte manier ($a_{-\sigma_a-}^{+\sigma_a+}$ for asymmetrische onzekerheden, $a \pm \sigma_a$ voor symmetrische).
6. Doe nu hetzelfde voor de andere parameters.

Concreet willen we, van iedereen individueel (dus niet per groep) een .pdf van deze taak zien die de volgende elementen bevat:

- (i) Eén figuur met een plot van de data (met error bars) én de plot van de beste fit (i.e. vergelijking (1) met de best fittende parameters). *Verzorg de opmaak van de plots!*
- (ii) De gevonden beste fitwaarden met hun fouten.
- (iii) de (reduced) χ^2 -waarde en een kleine bespreking daarvan (kwaliteit van de fit / het fitmodel).
- (iv) Plots van de χ^2 waarde rond het minimum voor elke fitparameter (μ , γ , etc.) afzonderlijk, waarbij je laat zien voor welke waarden van deze parameter de χ^2 -waarde exact 1 groter is dan het minimum. Dit is dus de illustratie van de methode om de fouten op de fitwaarden af te schatten.
- (v) De gebruikte pythoncode moet ook in de .pdf .

De deadline is zondag 25 november!

N.B. 1: Merk op dat stappen (i)-(iii) de elementen zijn die je (zeker voor dit vak) *altijd* moet behandelen bij het maken van het fit. (iv)-(v) moeten niet altijd expliciet gemaakt en getoond worden (mogen eventueel in een bijlage).

N.B. 2: Deze taak hoeft niet de vorm van een wetenschappelijk verslag (stijlgids,...) te hebben - zolang alle elementen (i-v) maar erin zitten, de antwoorden duidelijk zijn en het document er verzorgd uit ziet!