

Python Projekte

June 5, 2020

1 3σ -Methode

Ihr Programm soll plötzliche Anstiege in einem gegebenen Zeitprofil finden.

Definition: `eurefunktion(Datensatz, Mittelungsperiode, n- σ , **kwargs)`

- Mittelungsperiode: Zeiteinheit für den laufenden Mittelwert
- n- σ : natürliches Vielfaches von σ , das überschritten werden muss return: (Grafik, Zeitstempel)

1.1 Datensatz

- <https://cloud.physik.uni-kiel.de/index.php/s/pTcnRdd82sxmYe r>

Die Daten stammen von dem in Kiel gebauten SEPT (Solar Electron and Proton Telescope), das sich an Bord von STEREO (Solar TERrestrial RElations Observatory) befindet. Der Datensatz setzt sich aus mehreren Dateien zusammen: Für jeden Tag, jeden Detektortypen (Elektron, Ionen) und jedes Teleskop (SUN, ASUN, NORTH, SOUTH) gibt es eine einzelne Datei. Die einzelnen Dateien enthalten Teilchenflüsse in unterschiedlichen Energiekanälen sowie zugehörige Zeitstempel.

1.2 Hilfreiche Links:

- STEREO/SEPT Paper:
<http://sprg.ssl.berkeley.edu/impact/SSR/MullerMellinetalSSR.pdf>
- STEREO/SEPT Browse Plots:
<http://www2.physik.uni-kiel.de/stereo/browseplots/>

2 CUSUM

Ihr Programm soll mit der CUSUM Methode Veränderungen in einem gegebenen Zeitprofil finden. Definition: `eurefunktion(Datensatz, ω_n , Schwellwert, **kwargs)`

- ω_n : geschätzter Start-Mittelwert oder automatisch
- Schwellwert: Grenzwert für Positionsbestimmung

return: (Grafik, Zeitstempel)

2.1 Datensatz

- <https://cloud.physik.uni-kiel.de/index.php/s/pTcnRdd82sxnYe r>

Die Daten stammen von dem in Kiel gebauten SEPT (Solar Electron and Proton Telescope), das sich an Bord von STEREO (Solar TERrestrial RELations Observatory) befindet. Der Datensatz setzt sich aus mehreren Dateien zusammen: Für jeden Tag, jeden Detektortypen (Elektron, Ionen) und jedes Teleskop (SUN, ASUN, NORTH, SOUTH) gibt es eine einzelne Datei. Die einzelnen Dateien enthalten Teilchenflüsse in unterschiedlichen Energiekanälen sowie zugehörige Zeitstempel.

2.2 Hilfreiche Links:

- STEREO/SEPT Paper:
<http://sprg.ssl.berkeley.edu/impact/SSR/MullerMellinetalSSR.pdf>
- STEREO/SEPT Browse Plots:
<http://www2.physik.uni-kiel.de/stereo/browseplots/>

3 Energiespektren

Ihr Programm soll für einen gegebene Zeitraum ein Energiespektrum (Zählrate gegen Energie) erstellen. Definition: `eurefunktion(Datensatz, Zeitraum, Teilchenpopulation, **kwargs)`

- Zeitraum: Start- und Endzeit im Datensatz
- Teilchenpopulation: Elektronen, Ionen

return: (Grafik, Energiespektrum)

3.1 Datensatz

- <https://cloud.physik.uni-kiel.de/index.php/s/pTcnRdd82sxmYe r>

Die Daten stammen von dem in Kiel gebauten SEPT (Solar Electron and Proton Telescope), das sich an Bord von STEREO (Solar TERrestrial RELations Observatory) befindet. Der Datensatz setzt sich aus mehreren Dateien zusammen: Für jeden Tag, jeden Detektortypen (Elektron, Ionen) und jedes Teleskop (SUN, ASUN, NORTH, SOUTH) gibt es eine einzelne Datei. Die einzelnen Dateien enthalten Teilchenflüsse in unterschiedlichen Energiekanälen sowie zugehörige Zeitstempel.

3.2 Hilfreiche Links:

- STEREO/SEPT Paper:
<http://sprg.ssl.berkeley.edu/impact/SSR/MullerMellinetalSSR.pdf>
- STEREO/SEPT Browse Plots:
<http://www2.physik.uni-kiel.de/stereo/browseplots/>

4 Pitchwinkelverteilung

Mit Ihrem Programm soll die Anisotropie und der omni-direktionale Teilchenfluss für Pitchwinkelverteilung mit Hilfe von unterschiedlichen Methoden berechnet werden. Die Anisotropie beschreibt die Vorzugsrichtung der Bewegungsrichtung eines Ensembles geladener Teilchen in Bezug zur Magnetfeldrichtung. Der Datensatz, der Euch zur Verfügung gestellt wird, enthält den zeit- und pitchwinkelabhängigen Fluss zu verschiedenen Energieintervallen.

Beispiel der Funktionsdefinition: `euerefunktion(Datensatz, Berechnungsmethode, **kwargs)`

Berechnungsmethoden:

1. Fit: Anpassen einer kontinuierlichen Funktion an die Datenpunkte
 2. Diskret: Summeninterpretation der Integraldefinition
 3. (OPTIONAL) Numerische Integration: Einfache numerische Integration gemäß Trapez- und Simpsonregel
- return: (Grafik, Anisotropie, omni-direktionale Fluss)

4.1 Datensatz:

Bei dem Datensatz handelt es sich um die simulierte Beobachtung eines Elektronenevents bei 1AU. Die Daten entstammen der Umsetzung des fokussierten Transportmodells durch N. Agueda, welches den Transport von geladenen Teilchen entlang einer Feldlinie des interplanetaren Magnetfeldes mit der Sonne als Ursprung beschreibt. In den Spalten des Datensatz befinden sich die pitchwinkelabhängigen Flüsse, wobei die Zeitabhängigkeit über die fortlaufenden Zeilen gegeben ist. Nach Erreichen des Endes der Simulationszeit (10h) fängt ein neuer Block an, welcher die Lösung für ein anderes Energieintervall beinhaltet.

Der Datensatz kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:
<https://cloud.physik.uni-kiel.de/index.php/s/AToXdfysKHFnkdq>

4.2 Hilfreiche Links:

- Berechnungsmethoden:
<http://oh.geof.unizg.hr/images/publications/volumes/vol42-2018/2018CEAB422B.pdf>
- Transportmodell:
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0067-0049/202/2/18/pdf>
- Trapezregel
https://en.wikipedia.org/wiki/Simpson%27s_rule
- Simpsonregel
https://en.wikipedia.org/wiki/Trapezoidal_rule

5 Bethe-Bloch-Gleichung – Weglängenbestimmung

Ihr Programm soll die Weglänge eines Teilchens mit der Energie E in einem Medium berechnen. Definition: `eurefunktion(Teilchenart, Ladungszustand, Startenergie, Medium, **kwargs)`

- Teilchenart: Art des Teilchens (z.B. Proton)
- Ladungszustand: x-fach ionisiert
- Startenergie: Startenergie des Teilchens in MeV
- Medium: Keyword des durchquerten Mediums, z.B. Wasser

return: Weglänge

5.1 Hilfreiche Links:

- Experimentalphysik 4 : Kern-, Teilchen- und Astrophysik – Kapitel 4

6 Helixplot (Gyrationsbahnen)

Die Funktion erzeugt eine grafische Darstellung der Gyrationsbahnen eines Teilchens in einer Magnetfeldkonfiguration. Definition: `eurefunktion(Teilchenart, Magnetfeldkonfiguration, **kwargs)`

- Teilchenart: Teilchen im Magnetfeld
- Magnetfeldkonfiguration: $(|B|, \text{Form})$, $|B|$: Magnetfeldstärke, Form: homogen, dipol

return: Grafik

6.1 Hilfreiche Links:

- Matplotlib 3d-Plot:
https://matplotlib.org/mpl_toolkits/mplot3d/tutorial.html