

Astročásticová fyzika

02ACF2

Hands-on astročásticová data

2021/2022

Jakub Vícha

Oddělení astročásticové fyziky,
Fyzikální ústav Akademie věd ČR, v. v. i.

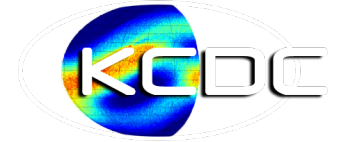


Literatura, zdroje

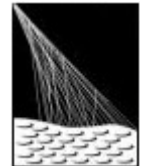
- The European Physical Journal C volume 78, Article number: 741 (2018), [arXiv:1806.05493](https://arxiv.org/abs/1806.05493) [astro-ph.IM].
- <http://www-ucjf.troja.mff.cuni.cz/~nedbal/CR/2010/>

KASCADE Cosmic Ray Data Centre (KCDC)

- <https://kcdc.i kp.kit.edu/>
- 433 M kvalitních eventů k dispozici po registraci
 - 3 formáty dat: ASCII, ROOT, HDF5
- k dispozici high-level rekonstruované vlastnosti spršek i atmosférické podmínky během pozorování
- možnost vlastní selekce dat posláním požadavku i předvybrané soubory dat (Data Shops/Preselections) různých velikostí
- k dispozici i simulace (Simulations) ve stejném formátu jako naměřená data plus nastavené (true) hodnoty
 - QGSJet II-04, EPOS-LHC, Sibyll 2.3c,d
- obsahuje databázi publikovaných spekter různých experimentů
- ke stažení manuál k simulacím i k naměřeným datům



Veřejná data Observatoře Pierra Augera



- Uvolněno 1% SD dat (do konce 2018)
 - SD data v ASCII formátu
 - prohlížení eventů
 - zobrazení událostí zaznamenaných přesně před rokem
- Frekvence dat ukazující sluneční aktivitu
 - Scaler data v ASCII formátu
- VISPA
 - potřeba registrace
 - online funkční příklady (deep learning, Auger, CRPropa, etc.) použitím pythonovských kódů
- Tabulky publikovaných dat
- Data release 2021
 - 10% dat CSV (textový) a JSON formátu (objektový), včetně FD dat, 5 Tutorial notebooks

FITS soubory

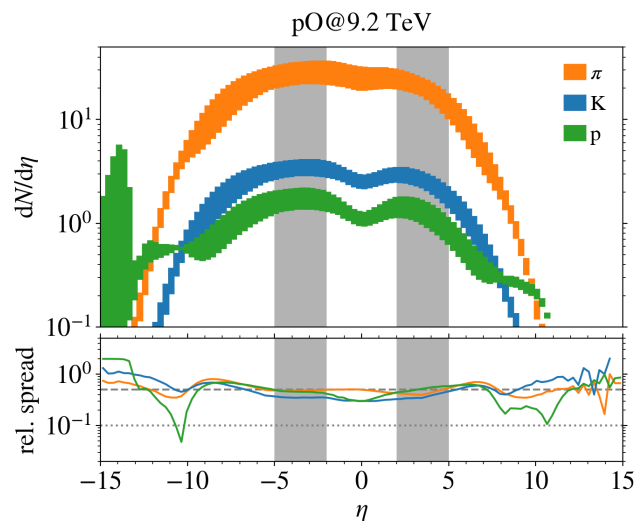
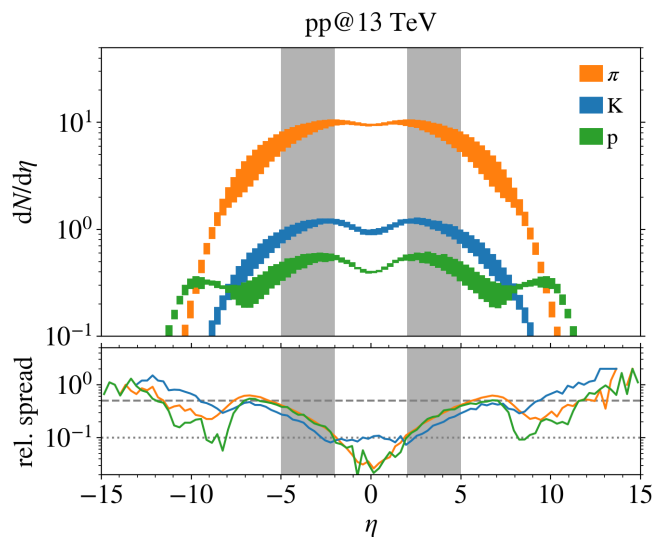
- **Standardní formát** astrofyzikálních dat, přípona .fits, .fits.gz
- Textová hlavička souboru obsahuje charakteristiky souboru
 - systém souřadnic, začátek a konec měření, etc.
- Může obsahovat obrazovou informaci i tabulky s daty
- Možnost kombinace obrázků pomocí programu **ds9**
- **Návod**
- Data na ukázkou ke stažení **tady**
- NASA Extragalactic Database (**NED**) - pouze extragalaktické objekty
- **SIMBAD** - pouze galaktické a blízké (Messierovy atd.) objekty

Global Spline Fit of cosmic-ray flux and composition

- H. Dembinski et al., Data-driven model of the cosmic-ray flux and mass composition from 10 GeV to 10^{11} GeV, PoS(ICRC 2017)533.
- [online](#)
- Lze stáhnout jako .txt tabulku toku KZ pro jednotlivé prvky, skupiny prvků

Cosmic Ray Monte Carlo package (CRMC)

- [webpage](#)
- kód umožňující zkoumat vlastnosti hadronických interakcí předpovídané jejich modely
- nutná instalace



[H. Dembinski, HL-LHC Workshop, June 2018, CERN]

Další astročásticová data

- IceCube public data
- LIGO public data
- HAWC public data
- ...

Hledání článků

- **INSPIREHEP**
 - vyhledávání článků (i nabídky pozic) převážně z high-energy fyziky
- **ArXiv**
 - rozsáhlá databáze, neobsahuje všechny
- **ADS**
 - astrophysics data system
- **Web Of Science, Scopus**
 - neobsahují všechny, WoS je vybíravější, lze použít pro citační reporty

Možnost úkolu ke zkoušce

- Nejnovější energetické spektrum ze všech experimentů v jednom grafu
 - KCDC, .txt
- $\langle N_\mu \rangle$ s odstraněnou energetickou závislostí pro KASCADE a KASCADE-GRANDE v jednom grafu se simulacemi
 - KCDC, .root
- Sklon LDF vs. N_μ pro KASCADE a KASCADE-GRANDE data a simulace (v energetickém binu)
 - KCDC, .root
- Podívat se na anuální četnost KZ (korelace se slunečním cyklem), korelace se zemětřeseními, solárními eventy
 - Auger Scaler data, .txt
- $\langle \text{počet stanic} \rangle(\theta)$ a $\langle S1000 \rangle$ jako funkce energie
 - Auger SD data, .txt
- Kombinované obrázky dostupných pozorování pro kandidáty UHECR zdrojů (Cen A, Virgo, Fornax)
 - .fits
- 3D propagace protonů, kyslíku a želez pro energii 1 EeV a 100 EeV
 - VISPA, .py
- Korelace X_{\max} a S1000, nebo časový vývoj SD, FD energie
 - Auger 2021 release, .txt
- Cokoliv zajímavého Vás napadne