

# Astročásticová fyzika

## 02ACF2

# Hands-on astročásticová data

2019/2020

Jakub Vícha

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

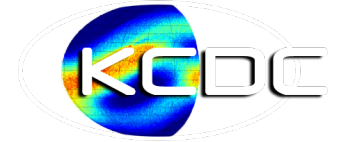


# Literatura, zdroje

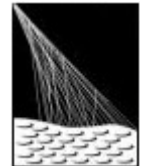
- The European Physical Journal C volume 78, Article number: 741 (2018), arXiv:1806.05493 [astro-ph.IM].
- <http://www-ucjf.troja.mff.cuni.cz/~nedbal/CR/2010/>

# 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
- obsahuje databázi publikovaných spekter různých experimentů
- ke stažení manuál k simulacím i k naměřeným datům



# Veřejná data Observatoře Pierra Augera



- Uvolněno 10% SD dat
  - 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, etc.) použitím pythonovských kódů

# 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

# Možnost úkolu ke zkoušce

- 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.  $N_\mu$  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
  - Auger Scaler data, .txt
- $\langle \text{sklon LDF} \rangle$  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
- Cokoliv zajímavého Vás napadne