

INTERNATIONAL MASTERCLASSES HANDS ON PARTICLE PHYSICS

Masterclasses: Warsztaty z fizyki cząstek

Politechnika Warszawska



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



hands on particle physics

Wzmocnienie dziwności

Wzmocnienie dziwności = sygnatura plazmy kwarkowo-gluonowej.

Teoretycy twierdzą, że więcej cząstek dziwnych powinno powstawać w zderzeniach ciężkich jonów (podzielonych przez liczbę zderzeń elementarnych), gdzie powstaje plazma kwarkowo-gluonowa, niż w zderzeniach proton-proton.

Jak sprawdzić? **Policzyć cząstki dziwne zarówno w zderzeniach ołów-ołów jak i proton-proton.**



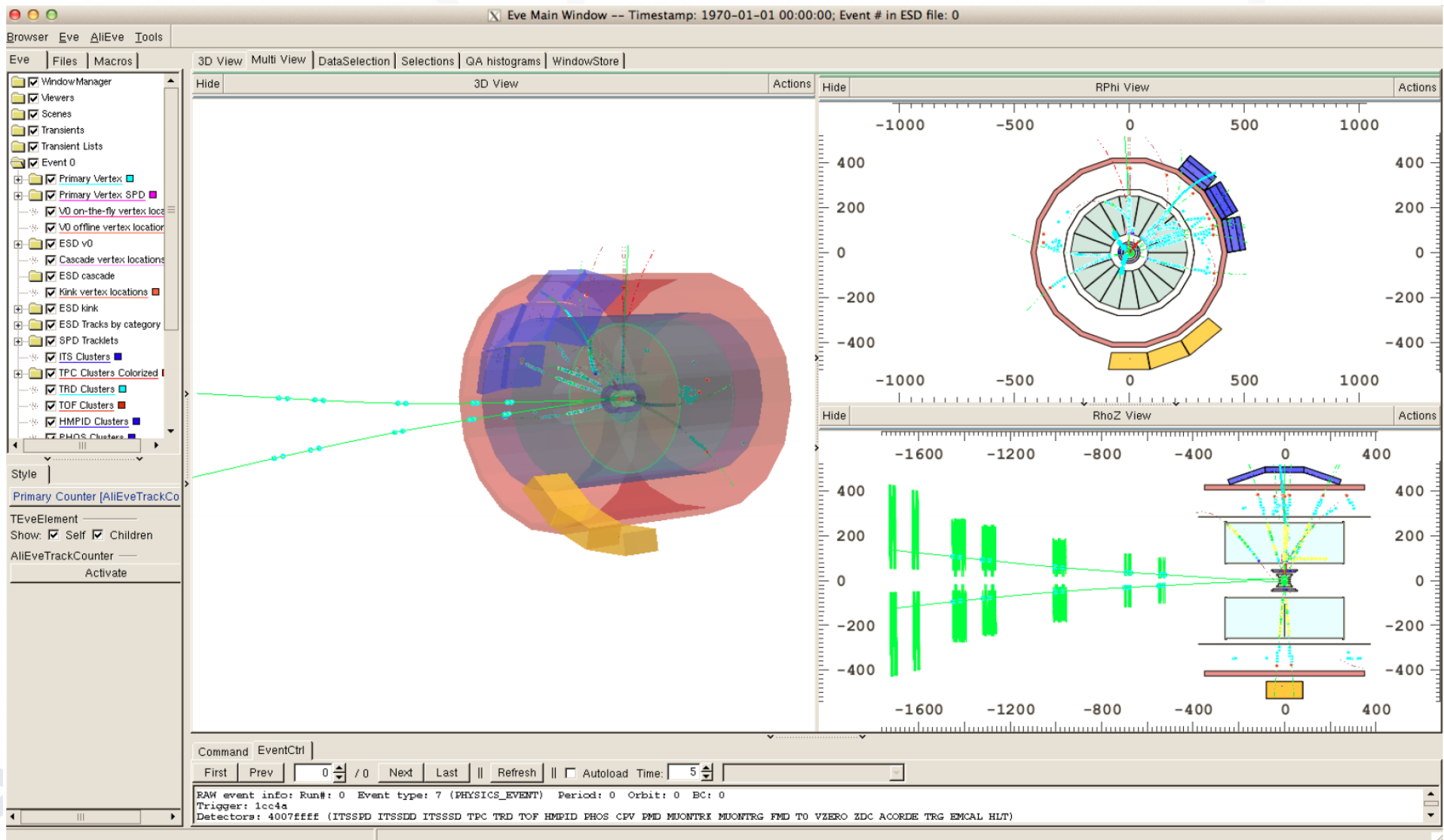
**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Use of Event Display at the Control Room



2009/11/23



Wydział
Fizyki

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Student

Student Instructions

Instructions

Analysis Instructions

Event Navigation

Previous Current Next

1 / 1

Event analysed!

Events done: 0

Strange Particles

V0s

Cascades

Calculator

Calculator

Table of Results

Display

Clusters

Tracks

Geometry Axes


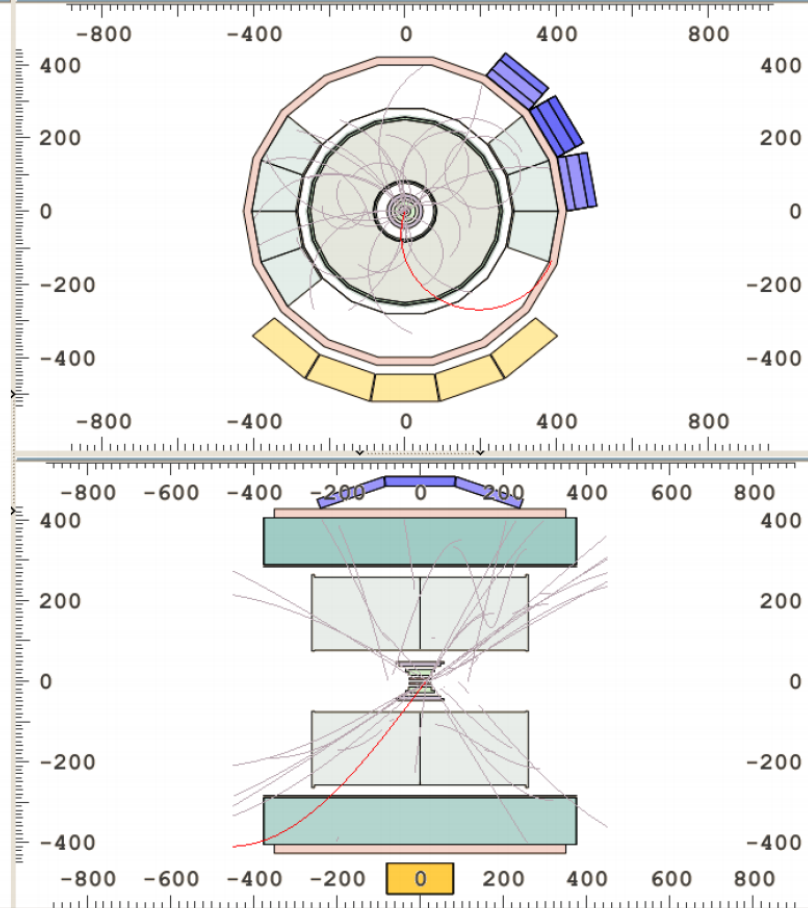
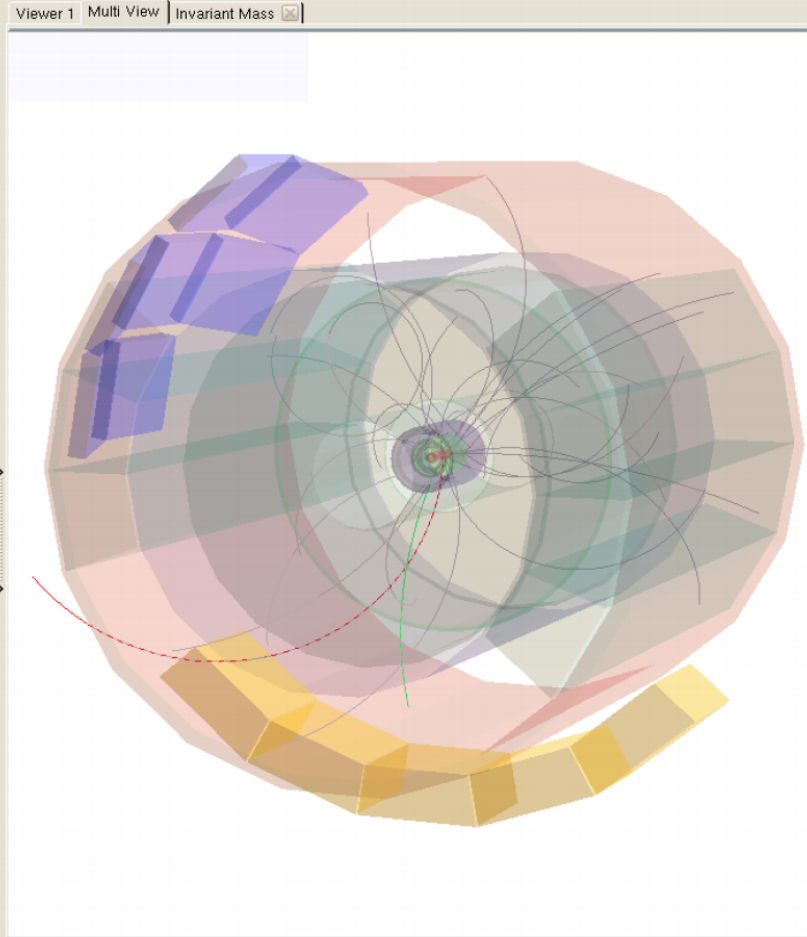
Background

Encyclopaedia

ALICE Detector

V0 Patterns

2.76 TeV PbPb

[Back To Demo](#)

[Exit](#)



**Wydział
Fizyki**

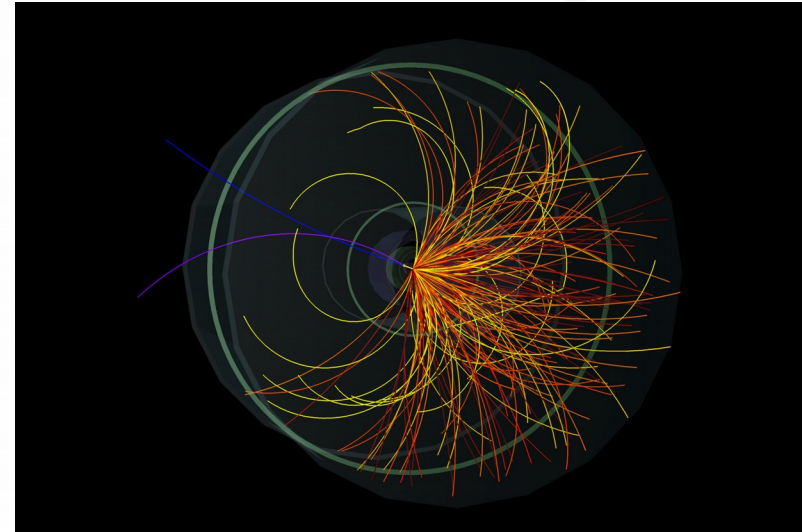
POLITECHNIKA WARSZAWSKA



hands on particle physics

Analiza wizualna

- „Demo”. Zderzenia proton-proton.
- Czym są V0?
- Ślady cząstek w detektorze.
- Różne cząstki:
kaony, lambdy, anty-lambdy.
- Obsługa programu.
- Liczymy cząstki!
- Zderzenia ołów-ołów



$\Lambda \rightarrow p\pi$

<http://cern.ch/go/8j8l>

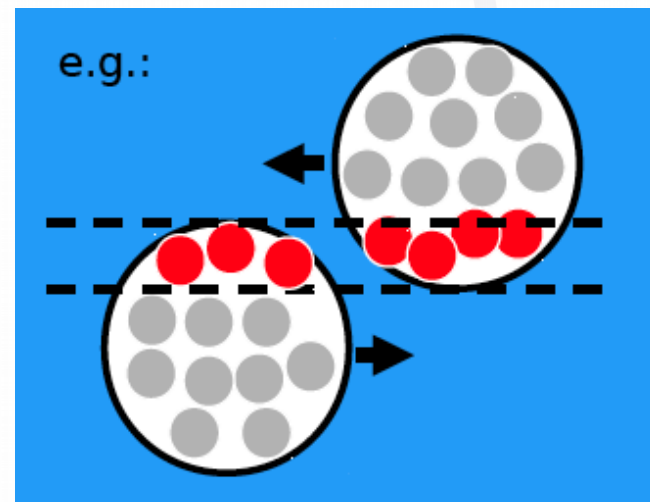


**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Analiza Pb-Pb w binach centralności

- „Wysoka statystyka”
- Dopasowujemy tło (funkcja kwadratowa)
- Dopasowujemy sygnał (Gauss)
- Szukamy liczby cząstek dziwnych:
wynik = całość - tło
- Różne zespoły analizują różne centralności
- **Wyniki wpisujemy do odpowiednich komórek!**



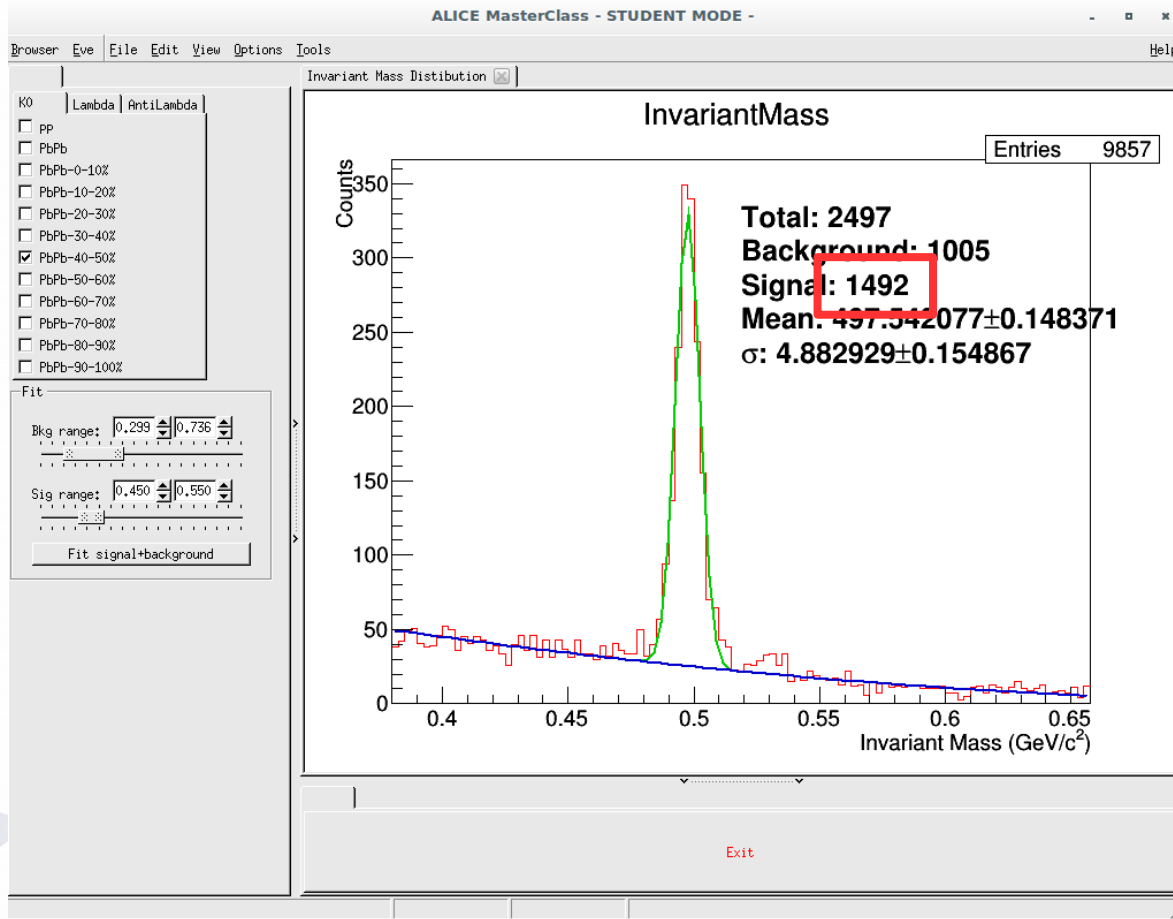
<http://cern.ch/go/8j8l>



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Szukamy liczby cząstek dziwnych: wynik (sygnał) = całość - tło



Wyniki wpisujemy do
odpowiednich
komórek!

<http://cern.ch/go/8j8l>



Wydział
Fizyki

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

| centrality | <Npart> | Nevents | NKs | efficiency Ks | yield Ks | Ks enhancement |
|------------|---------|---------|-----|---------------|----------|----------------|
| 0-10 | 360 | 213 | | 0.26 | 81.44 | 1.81 |
| 10--20 | 260 | 290 | | 0.26 | 58.34 | 1.80 |
| 20-30 | 186 | 302 | | 0.29 | 40.16 | 1.73 |
| 30-40 | 129 | 310 | | 0.29 | 31.07 | 1.93 |
| 40-50 | 85 | 302 | | 0.29 | 24.49 | 2.31 |
| 50-60 | 52 | 300 | | 0.29 | 8.12 | 1.25 |
| 60-70 | 30 | 315 | | 0.35 | 3.20 | 0.85 |
| 70-80 | 16 | 350 | | 0.26 | 1.70 | 0.85 |

znane
dane
wasz pomiar
dane
obliczone

$$\text{Wydajność (efficiency)} = N_{\text{cząstek}}(\text{zmiierzonych})/N_{\text{cząstek}}(\text{wyprodukowanych})^*$$

*wartości wydajności : uzyskane z wyników badań przeprowadzonych przez eksperyment

Uzysk : liczba cząstek wyprodukowanych w pojedynczym zderzeniu

$$\text{Uzysk (yield)} = N_{\text{cząstek}}(\text{wyprodukowanych})/N_{\text{events}} = N_{\text{cząstek}}(\text{zmiierzonych})/(\text{wydajność} \times N_{\text{zderzeń}})$$

Wzmocnienie dziwności (enhancement): uzysk cząstek dziwnych podzielony przez liczbę nukleonów partycypujących w zderzeniu oraz przez uzysk cząstek dziwnych w zderzeniach proton-proton*.

Uzysk K_s (pp) = 0.25 /zderzenie ; Uzysk Λ (pp) = 0.0617 /zderzenie ; $\langle N_{\text{part}} \rangle = 2$ dla pp

*Uzysk w pp dla 2.76 TeV na podstawie interpolacji wyników z 900 GeV i 7 TeV



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

| centrality | <Npart> | Nevents | NKs | efficiency Ks | yield Ks | Ks enhancement |
|------------|---------|---------|-----|---------------|----------|----------------|
| 0-10 | 360 | 213 | | 0.26 | 81.44 | 1.81 |
| 10--20 | 260 | 290 | | 0.26 | 58.34 | 1.80 |
| 20-30 | 186 | 302 | | 0.29 | 40.16 | 1.73 |
| 30-40 | 129 | 310 | | 0.29 | 31.07 | 1.93 |
| 40-50 | 85 | 302 | | 0.29 | 24.49 | 2.31 |
| 50-60 | 52 | 300 | | 0.29 | 8.12 | 1.25 |
| 60-70 | 30 | 315 | | 0.35 | 3.20 | 0.85 |
| 70-80 | 16 | 350 | | 0.26 | 1.70 | 0.85 |

↑↑ known
↑↑ given
↑↑ measured
↑↑ given
↑↑ calculated

Efficiency = $N_{\text{particles}}(\text{measured})/N_{\text{particles}}(\text{produced})^*$

*assumption on efficiency values : to match yields in Analysis Note
 Measurement of Ks and Λ spectra and yields in Pb–Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=2.76$ TeV with the ALICE experiment

Yield : number of particles produced per interaction

Yield = $N_{\text{particles}}(\text{produced})/N_{\text{events}} = N_{\text{particles}}(\text{measured})/(\text{efficiency} \times N_{\text{events}})$

Strangeness enhancement: the particle yield normalised by the number of participating nucleons in the collision, and divided by the yield in proton-proton collisions*

K_s -Yield (pp) = 0.25 /interaction ; Λ -Yield(pp) = 0.0617 /interaction ; $\langle N_{\text{part}} \rangle = 2$ for pp

*pp yields at 2.76 TeV from interpolation between 900 GeV and 7 TeV
 Analysis Note "Ks, Λ and anti Λ production in pp collisions at 7 TeV"



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



hands on particle physics