

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Кафедра экспериментальной ядерной физики и космофизики

# Спектры пионов, каонов и протонов в ArAr столкновениях при $\sqrt{s_{NN}} = 11$ ГэВ в модели UrQMD для эксперимента SPD на NICA

Место выполнения: Кафедра №7, Лаборатория фундаментальных взаимодействий

Студент Б21-105

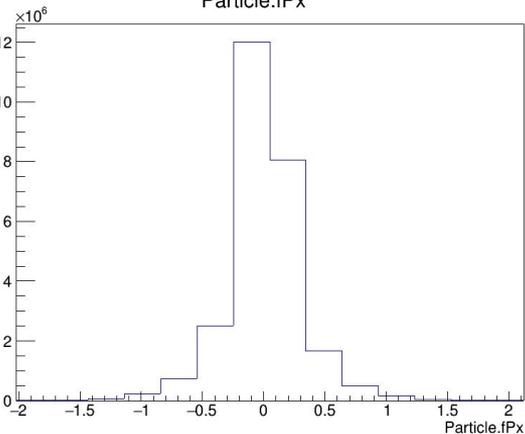
Карпова Ю.Д.

Научный руководитель

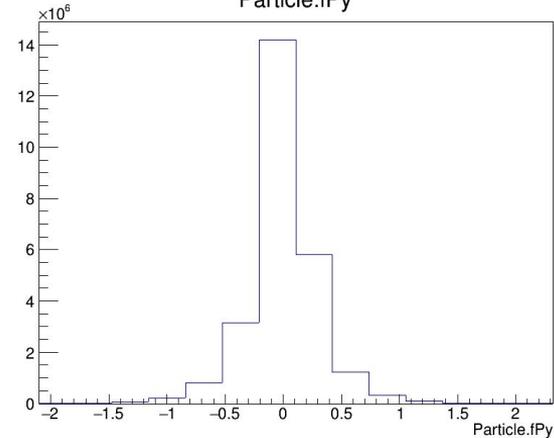
Краева А.Ю.

# Кинематические характеристики

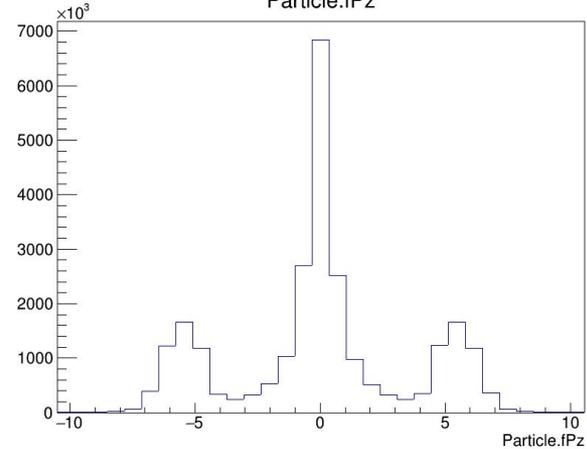
Particle.fPx



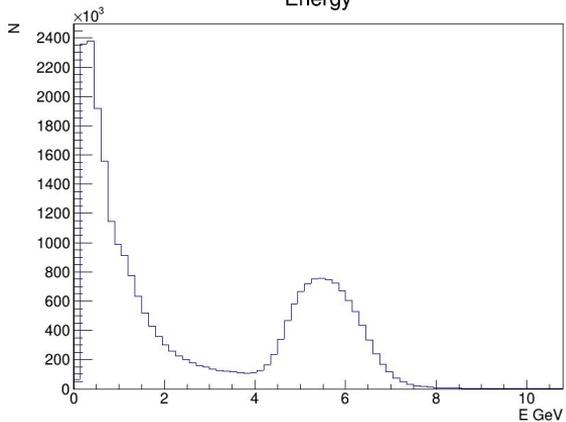
Particle.fPy



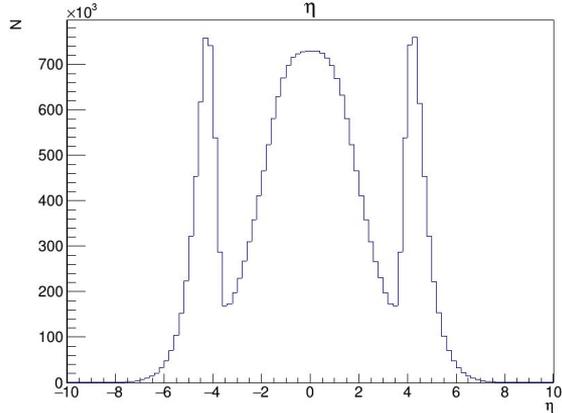
Particle.fPz



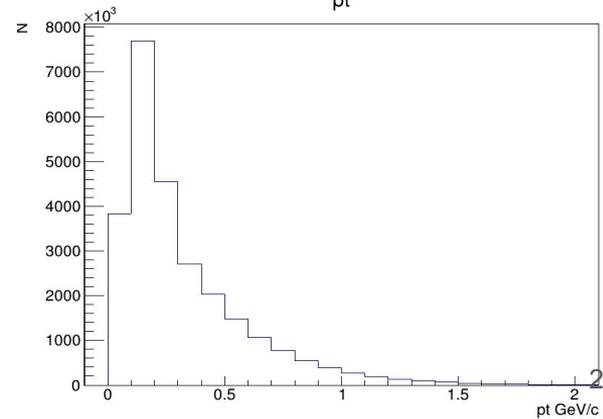
Energy



$\eta$

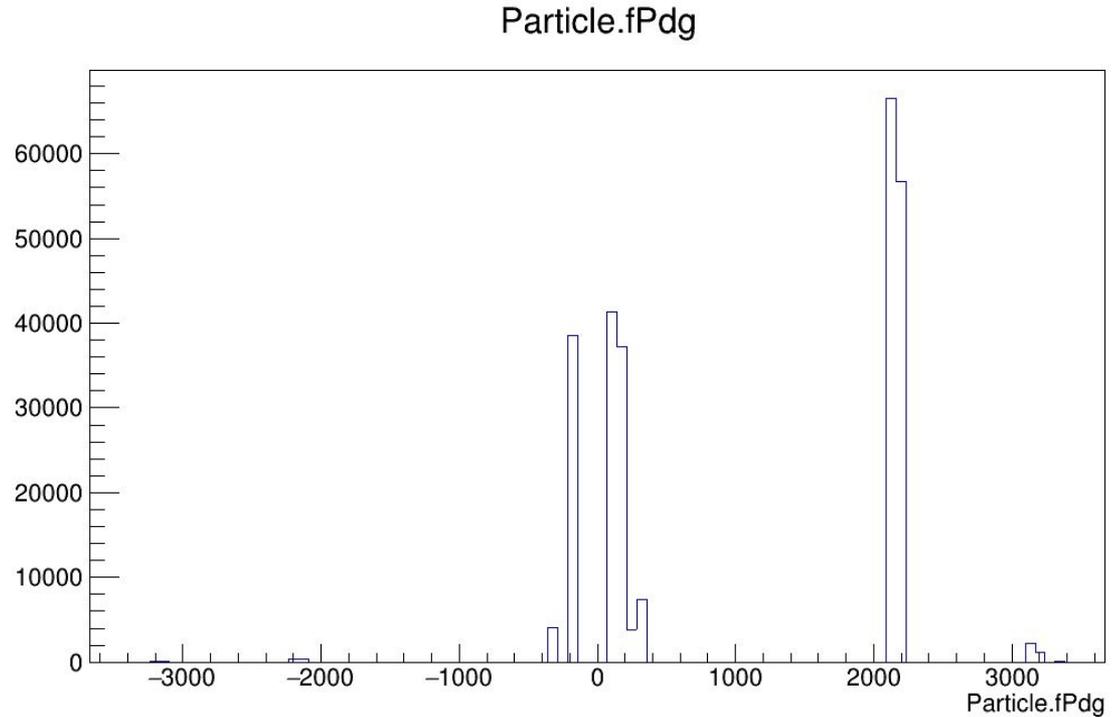


pt

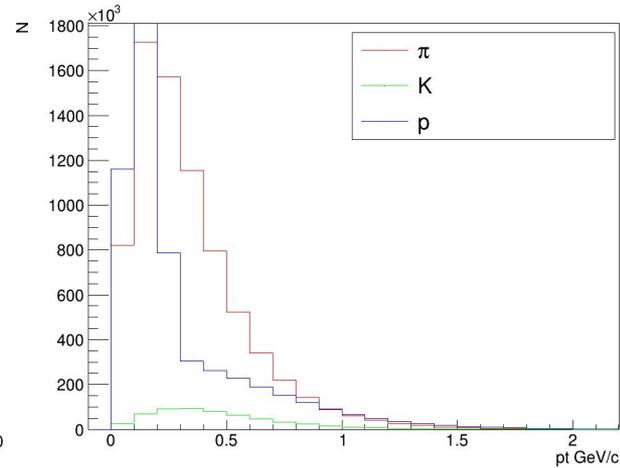
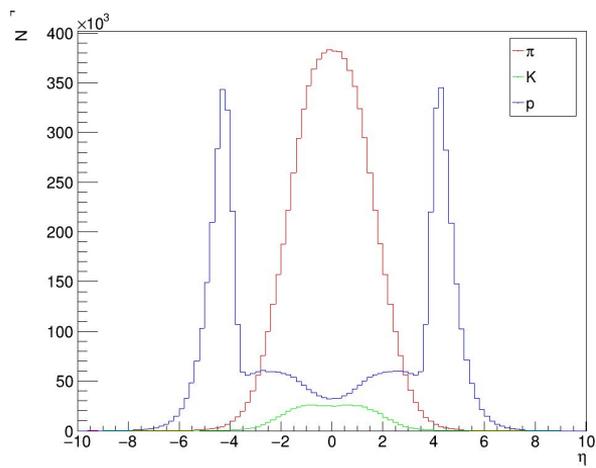
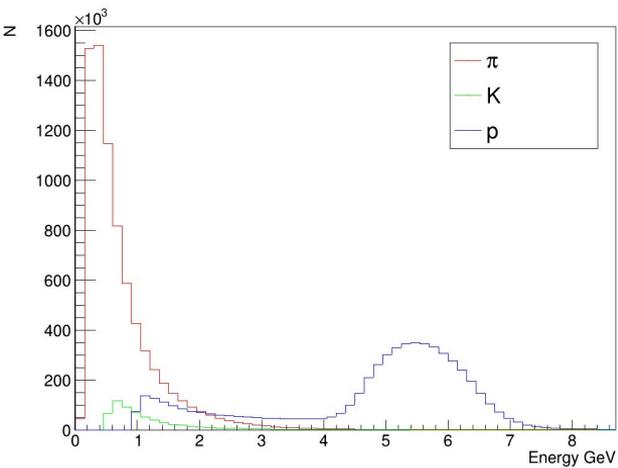
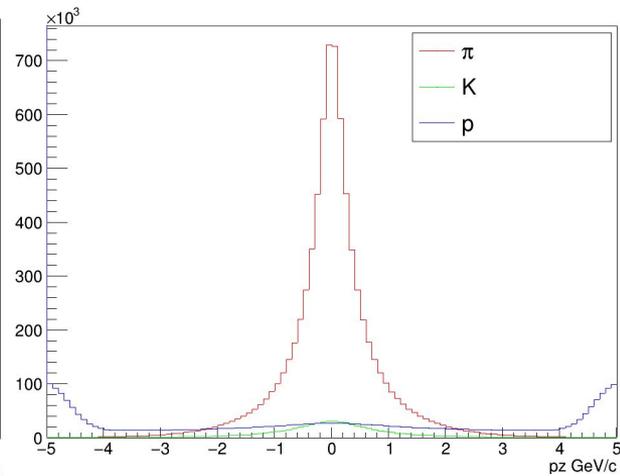
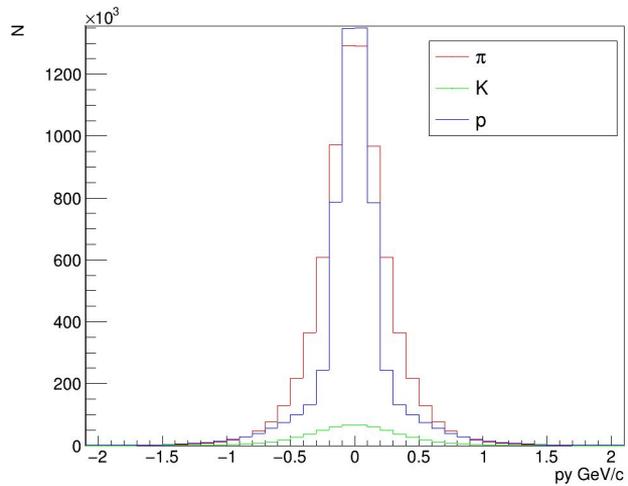
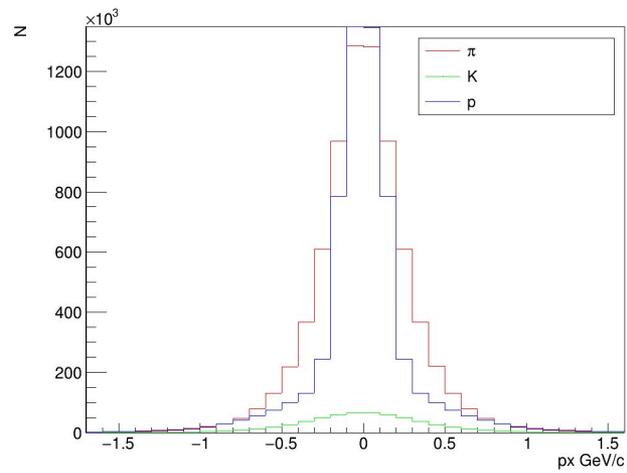


# Частицы

particle	pdg code
$K^0$	311
$K^+$	321
$\pi^0$	111
$\pi^+$	211
$p$	2212
$\Lambda$	3122



<https://pdg.lbl.gov/2007/reviews/montecarlopp.pdf>



## Каты для частиц

$$\text{Statistic} \approx 2.6 \cdot 10^7$$

$$\text{PDG } (\pi^\pm = \pm 211, K^\pm = \pm 321, p (p^-) = \pm 2212)$$

$$|p_t| > 0.3 \text{ GeV}/c$$

$$|\eta| < 0.5$$

$$|y| < 0.1$$

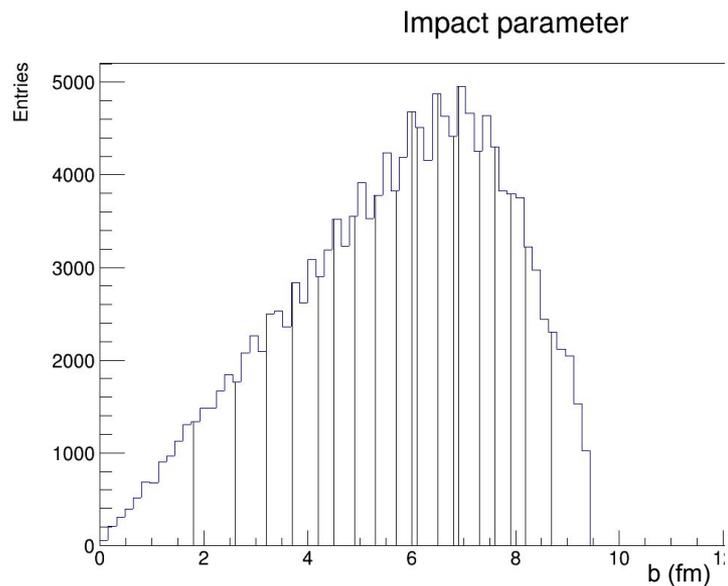
## Каты для вычисления центральности

$$\text{PDG } (\pi^\pm = \pm 211, K^\pm = \pm 321, p (p^-) = \pm 2212)$$

$$|p_t| > 0.3 \text{ GeV}/c$$

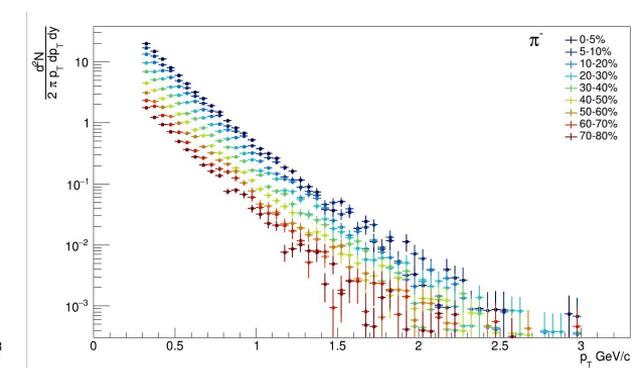
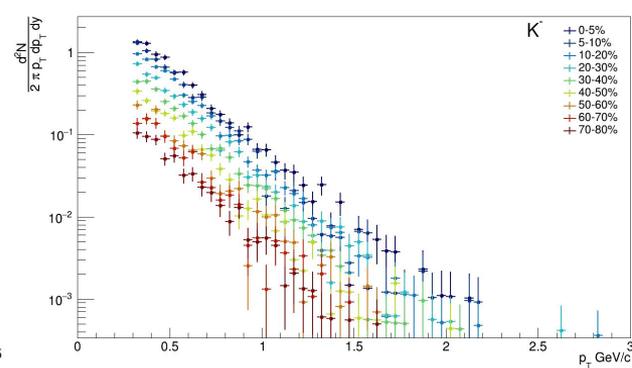
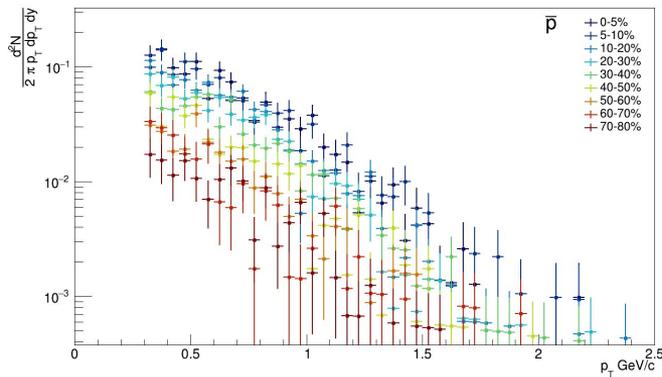
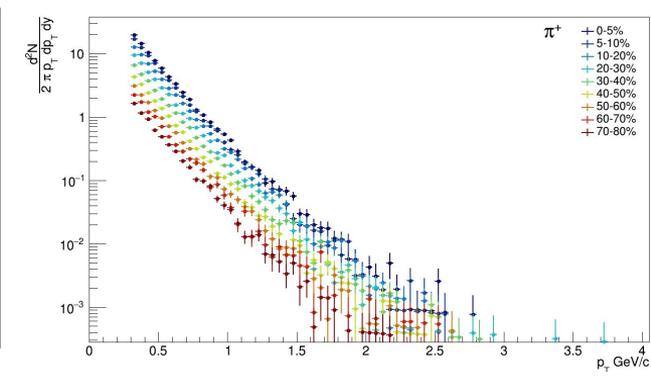
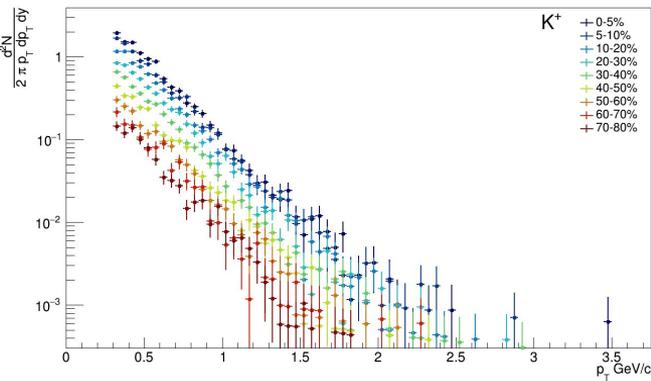
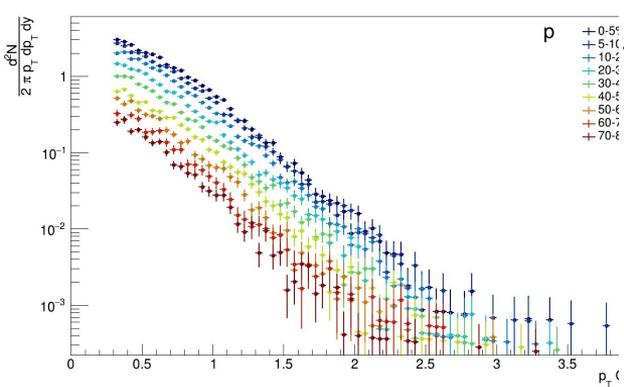
$$|\eta| < 0.5$$

# Определение центральности по прицельному параметру

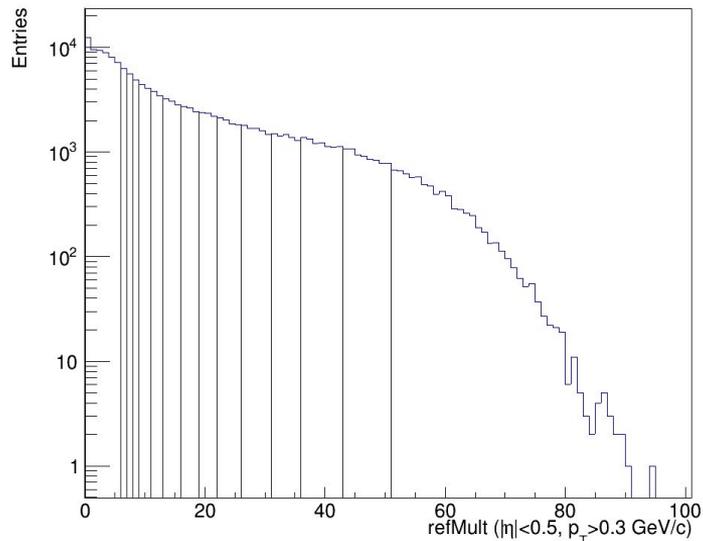


Ar+Ar, 11 GeV		
Центральность, %	Прицельный параметр, фм	Кумулятивный процент
0 - 5	0 - 1.76	5.35
5 - 10	1.76 - 2.57	10.56
10 - 20	2.57 - 3.69	21.11
20 - 30	3.69 - 4.49	30.80
30 - 40	4.49 - 5.29	42.19
40 - 50	5.29 - 5.93	52.91
50 - 60	5.93 - 6.41	61.48
60 - 70	6.41 - 6.89	70.34
70 - 80	6.89 - 7.53	81.64

# Построение спектров



# Определение центральности по множественности



Ar+Ar, 11 GeV		
Центральность, %	Множественность	Кумулятивный процент
0 - 5	$52 < \text{mult} \leq 601$	7.86
5 - 10	$44 < \text{mult} \leq 52$	13.91
10 - 20	$37 < \text{mult} \leq 44$	19.82
20 - 30	$27 < \text{mult} \leq 37$	30.55
30 - 40	$20 < \text{mult} \leq 27$	42.52
40 - 50	$14 < \text{mult} \leq 20$	50.98
50 - 60	$10 < \text{mult} \leq 14$	61.28
60 - 70	$8 < \text{mult} \leq 10$	70.61
70 - 80	$0 < \text{mult} \leq 8$	81.78

Back up

# Нормировка

Попадание частицы в боковую поверхность время-проекционной камеры (описание которой дано в главе 2) соответствует интервалу псевдобыстрот  $\eta \in [-0.5, 0.5]$  ( $\Rightarrow d\eta = 0.5 - (-0.5) = 1$ ).

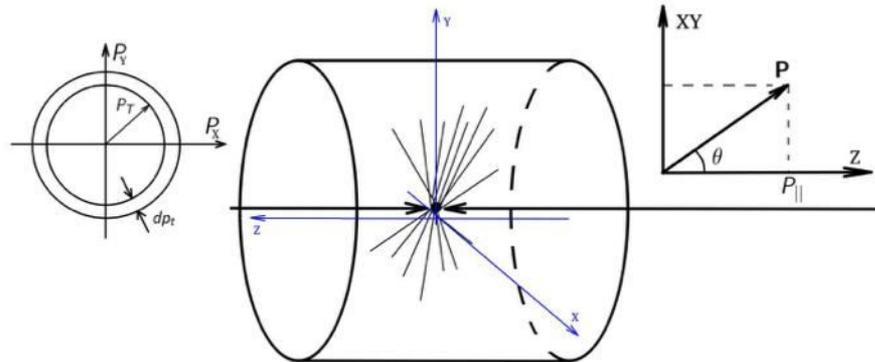


Рис. 1.9: Геометрия столкновения

Спектр поперечного импульса - это:

$$f(p_T) = \frac{1}{2\pi p_T} \frac{dN}{dp_T d\eta}, \quad (2)$$

То есть это количество заряженных частиц, рожденных в одном событии (в данном классе центральности), у которых

- поперечный импульс лежит в интервале  $p_T \in [p_T, p_T + dp_T]$  (множитель  $2\pi p_T dp_T$  - это площадь кругового слоя в импульсном пространстве, см. рисунок 1.9 слева)
- псевдобыстрота лежит в интервале  $\eta \in [-0.5, 0.5]$