



# Презентация результатов работы в Geant4 и ML

Выполнено Крапивой Артемием



# О себе

Крапива Артемий

Студент 1-ого курса МФТИ, физтех-школы ЛФИ (бывший ФПФЭ)



# Работа в Geant4: TestEm0

Input for TestEm0:

```
/testem/det/setMat Aluminium # (Lead)
```

```
/gun/particle gamma
```

```
/gun/energy 20 keV
```

```
/run/beamOn
```

Aluminium in TestEm0:

```
total
155.139 barn

9.34909 cm^-1
9.35896 cm^-1
3.46628 cm2/g

1.06849 mm
288.494 mg/cm2
```

Lead in TestEm0:

```
total
29590.7 barn

976.061 cm^-1
976.189 cm^-1
86.0079 cm2/g

10.2439 um
11.6268 mg/cm2
```



## Работа в Geant4: Оценка толщины

Оценку толщины слоя материала проведем по следующим формулам, где  $\mu$  - коэффициент поглощения ( $\text{g/cm}^2$ ),  $\lambda$  - средняя длина свободного пробега

$$I = I_0 \exp(-\mu\rho L) = I_0 \exp\left(-\frac{L}{\lambda}\right)$$

$$L = \lambda \ln \frac{I_0}{I} = \lambda \ln 1000$$

Отсюда расчетная толщина для алюминия = 7.38 mm, для свинца = 70.76  $\mu\text{m}$



# Работа в Geant4: TestEm5

Input for TestEm0:

```
/testem/det/setAbsMat Aluminium | Lead
/testem/det/setAbsThick 7.38 mm | 70.76 um
/testem/det/setAbsYZ 1 cm
/gun/particle gamma
/gun/energy 20 keV
/run/beamOn 100000
```

Результаты:

Material	Thickness	Energy deposit, keV	Primary Leakage, eV	Absorb. Coeff $I_0/I$
Aluminium	7.38 mm	19.83	163.5	117
	14.8 mm	19.99	11.71	2000
Lead	70.76 um	19.90	48	200



# Higgs Boson ML Challenge

Работа с моделью:

- За основу была взята библиотека XGBoost. Использовался классификатор, основанный на бустинге деревьев решений.
- Для поиска подходящих коэффициентов использовался RandomizedSearchCV из sklearn.

Работа с данными:

- Все значения -999.0 были заменены на 0.0
- Столбцы 'PRI\_tau\_phi', 'PRI lep\_phi', 'PRI\_met\_phi', 'PRI\_jet\_leading\_eta', 'PRI\_jet\_leading\_phi', 'PRI\_jet\_subleading\_eta', 'PRI\_jet\_subleading\_phi', 'PRI\_jet\_all\_pt' были удалены из-за высокой корреляции с другими столбцами по Пирсону и по смыслу. Однако этот шаг ухудшил результат по сравнению с предыдущим.



# Higgs Boson ML Challenge

Kaggle Public Score: 2.86392