

Zastosowanie pakietu Geant4 w fizyce jądrowej Wykład 8

Aleksandra Fijałkowska

12 grudnia 2018

- ▶ Stwórz projekt helowej komory jonizacyjnej (^3He). Określ jej wydajność na detekcję neutronów w zakresie ok 10 keV do 5 MeV.
- ▶ Zamodeluj macierz detektorów germanowych z osłonami antykomptonowskimi. Oszacuj wydajność układu z i bez uwzględnienia add-back-u
- ▶ Zaimplementuj prosty model terapii hadronowej. Porównaj rozkład dawki (ew energii zdeponowanej w fantomie) w przypadku wiązki węglowej i protonowej
- ▶ Stwórz model detektora ze szkła litowego (^6Li Glass), znajdź jego wydajność na detekcję neutronów.
- ▶ Stwórz model detektorów LaBr_3 , znajdź funkcję odpowiedzi układów detektorów otaczających radialnie punkt emisji promieniowania γ , emitowanego z jądra wzbudzonego o danej energii kinetycznej i liczbie atomowej.

Skrypt uruchamiający opcję wizualizacji (domyślny)

```
/vis/open OGL 600x600-0+0
/vis/drawVolume
/vis/scene/add/trajectories smooth
/vis/scene/endOfEventAction accumulate
/vis/modeling/trajectories/create/drawByCharge
/vis/modeling/trajectories/drawByCharge-0/default/setDrawStepPts true
/vis/modeling/trajectories/drawByCharge-0/default/setStepPtsSize 2
#warto dodać:
/random/setSavingFlag true
#a potem (gdy currentEvent.rndm zostanie stworzony)
/random/resetEngineFrom currentEvent.rndm
#oraz
/run/beamOn 100
#jeśli znudziło się nam już wpisywanie tego za każdym razem
```

Bez wizualizacji (musi być podany w argumencie wywołania programu)

```
/control/verbose 1
/run/verbose 2
/process/verbose 0
/tracking/verbose 0
/vis/verbose 0
/event/verbose 0
/material/verbose 0
/random/setSavingFlag true
/random/resetEngineFrom currentEvent.rndm
/run/beamOn 100
```

- ▶ Znajdź całkowitą energię zdeponowaną w kręgosłupie fantomu oraz narysować rozkład czasu oddziaływań. Oszacować ilu średnio oddziaływaniom ulega kwant promieniowania γ w kręgosłupie.
- ▶ Narysuj rozkład liczby detektorów, które zarejestrowały promieniowanie jonizujące w jednym zdarzeniu
- ▶ Narysuj rozkład korelacji pomiędzy detektorami, które "wypaliły" (widmo 2D).

Stwórz model układu detekcyjnego złożonego z dwóch cienkich detektorów krzemowych o rozmiarach $100 \times 100 \times 3$ mm oddalonych od siebie o 2 cm oraz układu detektorów NaI o kształcie wielościanu foremnego o podstawie sześciokąta, ułożonych w strukturę plastra miodu.

Detektory NaI otoczone są 1 mm warstwą teflonu oraz 5 mm warstwą aluminium.

Znajdź wydajność układu NaI na detekcję promieniowania gamma oraz wydajność detektorów krzemowych na detekcję bety emitowanych ze środka układu.

Porównaj wydajność detektorów krzemowych z kątem bryłowym obejmowanym przez detektory.

Znajdź funkcję odpowiedzi układu (w formie sumy po wszystkich detektorach) na rozpad ^{60}Co , zakładając emisję cząstki beta o energii równej średniej energii na rozpad oraz dwóch kwantów gamma o energiach 1173 i 1332 keV.