

Środowisko programistyczne Geant4

- **Temat: Detektor scyntylacyjny - VPD**

- **Specyfikacja:**

Projekt dotyczy symulacji działania scyntylacyjnego detektora czasu przelotu (time-of-flight). W eksperymencie STAR wykorzystuje się takie detektory do pomiaru czasu przejścia cząstek rozproszonych pod małymi kątami w celu precyzyjnego określenia położenia punktu oddziaływania (Vertex Position Detector).

Schemat detektora VPD przedstawiony jest na stronie 2 [1]. Detektor składa się z układu modułów w kształcie walca. Wysokoenergetyczne cząstki naładowane powodują powstanie kaskady w warstwie ołowiu. Następnie cząstki wtórne produkują w scyntylatorze (BC420) fotony optyczne, które docierają do fotopowielacza gdzie są zamieniane na sygnał elektryczny.

- Projekt A

W ramach projektu chcemy zasymulować przejście protonu/pionu przez pojedynczy moduł detektora VPD

- **Etapy wykonania projektu:**

1. Implementacja geometrii detektora i interfejsu użytkownika zgodnie ze specyfikacją.
2. Dla protonu/pionu o energii 1,10,100 GeV, padających centralnie na moduł należy wyznaczyć:
 - * rozkład widmowy (tzn. w funkcji długości fali) fotonów padających na fotokatodę,
 - * rozkład liczby fotonów w zależności od czasu ich przybycia do fotokatody,
 - * rozkład liczby wybitych fotoelektronów w zależności od czasu.
 - * rozdzielczość czasową modułu

- Projekt B

W projekcie B zakładamy, że mierzony sygnał jest proporcjonalny do energii zdeponowanej w scyntylatorze (nie musimy symulować produkcji fotonów optycznych). W ramach projektu chcemy symulować działanie pełnego detektora VPD złożonego z 19 modułów jak na stronie 2 [1].

- **Etapy wykonania projektu:**

1. Implementacja geometrii detektora i interfejsu użytkownika zgodnie ze specyfikacją.
2. Dla protonu/pionu o energii 1,10,100,250 GeV generowanego 5 m przed VPD należy wyznaczyć:
 - * wydajność detekcji w funkcji kąta polarnego i azymutalnego pierwotnego protonu/pionu.
3. Dla rezonansów N_+^* , Δ^+ , Δ^{++} o energii 100 i 250 GeV należy wyznaczyć prawdopodobieństwo rejestracji w VPD fragmentów ich rozpadów.

- **Dodatkowe informacje, literatura:**

[1] http://home.agh.edu.pl/leszekad/dydaktyka/wfiis_geant4_2015/vpd.pdf