

Propuesta de Trabajo de Grado en Física

Título del Trabajo: Explorando la estructura del Protón con datos reales del detector ATLAS en el acelerador de Hadrones, LHC, del CERN.

Objetivos del trabajo propuesto:

Aprender a reconocer y distinguir diferentes partículas elementales.

Estudio de la estructura interna del protón.

Búsqueda de una nueva partícula, la partícula de Higgs, con los datos del detector ATLAS en el colisionador de Hadrones, LHC.

Tareas específicas y cronograma orientativo:

Familiarizarse con el detector ATLAS del CERN y el acelerador LHC. Leer bibliografía relacionada al respecto. (20 horas).

En el CERN se producen protones para que colisionen en el LHC. A energías suficientemente altas, los protones no reaccionan como un todo, de forma que solo sus partes constituyentes interactúan entre sí. Esto da la posibilidad de plantear una conclusión acerca de la estructura interna del protón, analizando los productos de la colisión. La tarea de la medida consiste en encontrar y contar todos los sucesos en que se produce una partícula W. La partícula W decae ya dentro del protón, en un leptón (electrón o positrón, o muón o antimuón) y el neutrino que le acompaña. A estos sucesos les llamamos sucesos de señal. En adición veremos un motón de procesos de ruido. Para ellos se utilizar el programa de visualización de sucesos, MINERVA. El estudiante debe familiarizarse con este programa y con la identificación de partículas (50 horas).

Una vez el estudiante está familiarizado con la identificación de partículas y con el programa MINERVA, se procederá a la selección de los sucesos de señal (que producen una partícula W) de los paquetes de datos producidos por ATLAS. De ahí, determina la carga eléctrica de la partícula W. Tras la combinación de los resultados se determinará el cociente entre el número de partículas W cargadas positivamente y el de cargadas negativamente. Lo llamaremos R. Ver si este valor es compatible o no con la estructura del protón predicha por el modelo estándar (10 horas).

Entre otras cosas, el LHC se construyó para encontrar evidencia del campo de Higgs en nuestro universo descubriendo la partícula de Higgs, que los físicos llevaban tiempo buscando. Predicciones teóricas nos indican que las partículas pesadas, como el quark top, producidas en colisiones del LHC, podrían producir las partículas de Higgs. Unos pocos sucesos de Higgs simulados están ocultos entre los datos reales.

Si la masa del Higgs es, al menos $140\text{GeV}/c^2$, decaerá prioritariamente en dos partículas W. Como la partícula de Higgs es eléctricamente neutra, estas W's tendrán carga eléctrica opuesta. Con el ejercicio anterior el



estudiante ya conoce lo necesario para trazar sucesos que resultan de la desintegración del Higgs. Como conoce la señal de una partícula W producida en la colisión, podrá seleccionar sucesos con dos partículas W. Los sucesos en este caso de ruido serán un par de quarks top. (50 horas)

Realización de la memoria del trabajo más preparación de la exposición (20 horas).

Relación del tema con las asignaturas del Grado en Física

Física Nuclear y de Partículas; Mecánica Cuántica, Física Cuántica

Tutor/a (1): Santiago González de la Hoz
Departamento: Atómica Molecular y Nuclear

email:santiago.gonzalez@uv.es

tel.: 963543509

Tutor/a (2):

Departamento y/o Centro (si es externo):

Indicar la naturaleza del trabajo: Teórico Experimental Bibliográfico/recopilatorio

Indicar si el trabajo propuesto se basa en la asignatura "Prácticas Externas" SI NO

Inscripción del Trabajo de Grado en Física (sobre el tema anteriormente propuesto)

Estudiante:

Apellidos y Nombre: **Fontenla Barba, Yanis**

DNI : 53240333-W

Visto bueno de los tutores y compromiso del estudiante a realizar el trabajo descrito en los términos expuestos

Fecha:

Tutor/a (1)

Tutor/a (2)

Estudiante

Santiago González de la Hoz

Yanis Fontenla Barba

Fdo:

Fdo:

Fdo:

Validación (a rellenar por la CAT o comisión delegada) Fecha: