

Universidad de Los Andes -Departamento de Física

Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación Reconocimiento como Universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964. Reconocimiento personería jurídica: Resolución 28 del 23 de febrero de 1949 Minjusticia.

Física de Partículas - 2018 Profesor Andrés Flórez

Tarea 1

1) (25 puntos) Los experimentos de blanco fijo, en los cuales un haz de partículas de cierta energía incide en una muestra fija, llamada blanco fijo, fueron muy comunes en la física de altas energía en los años 70s y 80s. Sin embargo, estos experimentos fueron reemplazados por colisionadores de partículas. Considere un experimento de blanco fijo, en el cual un haz de protones tiene una energía de 200 GeV.

a) (10 puntos) Calcule cual será la energía de centro de momentum, \sqrt{s} , para dicho caso.

b) (15 puntos) Determine que la energía a la cual los protones del LHC deberían acelerarse para lograr la misma energía de centro de momentum. Discuta sus resultados.

2) (25 puntos) La densidad Lagrangiana de un campo electromagnético en interacción con con una corriente j^μ , está dada por:

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} - j_\mu A^\mu, \quad (1)$$

donde $F^{\mu\nu} = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu$. Tratando los A^μ 's como los campos, encuentre las ecuaciones de Euler-Lagrange y muestre que estas dan las ecuaciones no homogéneas de Maxwell.

3) (25 puntos) Dado el Lagrangiano:

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} + \frac{m^2}{2}A_\mu A^\mu, F_{\mu\nu} = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu \quad (2)$$

Muestre que $[g^{\mu\nu}(\square + m^2) - \partial^\mu \partial^\nu]A_\nu = 0$ y que $\partial_\mu A^\mu = 0$.

4) (25 puntos) Demuestre que si la acción es invariante bajo un grupo gauge continuo, entonces existen ρ relaciones:

$$\sum_i \varepsilon_i a_{\alpha i} = \sum_i \partial_\mu (\varepsilon_i b_{\alpha i}^\mu) \quad (3)$$

Asuma que el parámetros de transformación y su derivada covariante se desvanecen en la frontera.