UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FCFM
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

Tópicos de Mécanica Cuántica
Tarea 5

Enrique Valbuena Ordonez

Nombre:
Giovanni Gamaliel López Padilla

Matricula:
1837522

25 de septiembre de 2020

¿Qué es una constante del movimiento?

Una constante de movimeinto es un objeto o cantidad que se conserva a lo largo de un desplazamiento, estas son mayormente consecuencias de las ecuaciones de movimiento, en lugar de ser una restricción impuesta.

¿Qué es una corriente conservada?

Al tener nosotros un campo y someterlo a variaciones infinitedecimales como se muestra en la ecuación 5

$$\phi \to \phi + \delta\phi \tag{1}$$

esto provocara una variación infinitedecimal en el lagrangiano del sistema.

$$\mathcal{L} \to \mathcal{L} + \delta\mathcal{L}$$

si la transformación presenta una simetria, entonces la variación que habiamos realizado en el lagrangiano es nula, por ende:

$$\delta\mathcal{L} = 0 \tag{2}$$

como el lagrangiano puede ser descrito a partir de una función de campo y sus derivadas, esta puede ser reescriba como lo siguiente:

$$\delta\mathcal{L} = \frac{\partial\mathcal{L}}{\partial\phi}\delta\phi + \frac{\partial\mathcal{L}}{\partial(\partial_\mu\phi)}\partial_\mu(\delta\phi) \tag{3}$$

con el lagrangiano podemos calcular sus ecuaciones de movimiento asociadas, por lo que el lagrangiano podemos usarlo dentro de la ecuación de Euler-Lagrange, por lo tanto:

$$\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial\phi} = \partial_\mu\left(\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial(\partial_m u\phi)}\right) \tag{4}$$

al momento de sustituir la ecuación 4 en 3, se obtiene lo siguiente:

$$\begin{aligned}\delta\mathcal{L} &= \left(\partial_\mu\left(\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial(\partial_m u\phi)}\right)\right)\delta\phi + \frac{\partial\mathcal{L}}{\partial(\partial_\mu\phi)}\partial_\mu(\delta\phi) \\ &= \partial_\mu\left(\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial(\partial_\mu\phi)}\delta\phi\right)\end{aligned}$$

y por la ecuación 2, se tiene que :

$$\partial_\mu\left(\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial(\partial_\mu\phi)}\delta\phi\right) = 0 \tag{5}$$

como la derivada es cero, debe existir algún objeto que sea constante, en este caso lo llamaremos J^μ, la cual es la corriente conservada, por lo tanto:

$$J^\mu = \frac{\partial\mathcal{L}}{\partial(\partial_\mu\phi)}\delta\phi \tag{6}$$

este objeto matemático representa al flujo de una magitud física.