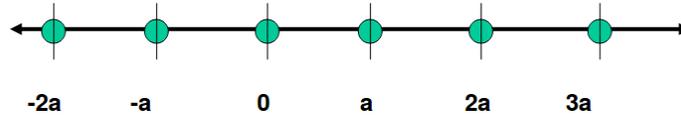


Auxiliar 3

P0. Considere un electrón viajando por una red cristalina de constante a . Este siente un potencial periódico $V(x+a) = V(x)$ debido a los átomos que forman el cristal unidimensional. Usando el teorema de Noether, encuentre la cantidad conservada asociada a la simetría $x \rightarrow x' = x + a$.



P1. Partícula en un Campo Electromagnético: Considere una carga eléctrica q bajo la influencia de un campo electromagnético, en donde se satisface la ecuación:

$$m\ddot{\vec{r}} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

- Encuentre la acción que describe al sistema
- Suponiendo que $\vec{E} = -\frac{\partial U(r)}{\partial r}$ y $\vec{B} = B_0\hat{z}$. Encuentre las cantidades conservadas con su respectiva simetría infinitesimal.

P2. Considere una partícula libre relativista que obedece la siguiente acción:

$$S = -mc^2 \int \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Encuentre las cantidades conservadas y expanda en v/c para recuperar el límite clásico.

P3. Una partícula se encuentra sometida a un potencial helicoidal $V = V(\rho, a\phi + z)$. A partir del teorema de Noether encuentre las cantidades conservadas del sistema. ¿Cómo cambia el análisis si se agrega un campo gravitacional externo paralelo al eje \hat{z} ?

P4. Considere la siguiente densidad lagrangiana para el campo electromagnético:

$$\mathcal{L} = \frac{\epsilon_0}{2}\vec{E}^2 - \frac{1}{2\mu_0}\vec{B}^2 - \rho\phi + \vec{J} \cdot \vec{A}$$

Varíe la acción asociada a la densidad lagrangiana y determine las ecuaciones de movimiento.