

Problema adicional guía de simetrías

Considere el vector potencial magnético $\vec{A} = Br\theta\hat{r}$, en coordenadas cilíndricas $\{r, \theta, z\}$.

- i) Muestre que corresponde a un campo magnético uniforme B en la dirección de \hat{z} .
- ii) Escriba el Lagrangiano para una carga q en este campo y muestre que p_θ no se conserva.
- iii) Demuestre que las ecuaciones de movimiento no son afectadas por un cambio de origen de θ : $\theta \rightarrow \theta + \epsilon$, donde ϵ es una constante. Muestre que esta transformación cambia el Lagrangiano en una derivada total.
- iv) Encuentre la cantidad conservada asociada a dicho comportamiento del Lagrangiano. Reobtenga esa conservación integrando la ecuación dinámica para el momento angular.
- v) Observe que la magnitud conservada puede verse como el momento angular en un sistema no inercial que gira con la frecuencia de Larmor $\omega_L = qB/(2m)$. Muestre que en tal sistema el torque de la fuerza de Coriolis cancela al de la fuerza magnética.