

Nombre: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

1. (6 puntos) Dé 2 razones que justifican la introducción del campo de Higgs en el Lagrangiano del modelo estándar.
2. (6 puntos) Explique qué es el ángulo de Cabibbo, por qué fue introducido, y a qué interpretación física nos lleva.
3. (6 puntos) En el curso estudiamos la simetría  $U(1)$  global de la ecuación Schrödinger, y también la del campo de Klein-Gordon. ¿Qué interpretación física tienen las respectivas corrientes conservadas? ¿Qué similitudes y qué diferencias hay entre estas?
4. (6 puntos) ¿Cuántos generadores infinitesimales tiene el grupo de Poincaré y qué significado físico tienen?
5. (6 puntos) Explique qué es el isospín (en la versión originalmente propuesta por Heisenberg) y qué es el isospín débil.
6. (6 puntos) ¿Qué hace necesaria la introducción de los campos cuánticos para el estudio de la física de partículas?
7. (6 puntos) ¿En qué consiste el principio gauge?
8. (6 puntos) ¿Cuál es el papel del teorema de Wick en la definición y construcción del operador de scattering?
9. (6 puntos) ¿Por qué razón la propuesta de Pauli del neutrino representaba una solución al problema del decaimiento beta?
10. (6 puntos) Describa brevemente en qué consiste el concepto de partícula de Wigner, qué relación tiene con el grupo de Poincaré, y qué aporta este mismo, en términos de interpretación, al procedimiento de cuantización canónica de un campo.

**Electrodinámica escalar.** Considere un campo escalar complejo, descrito por el Lagrangiano

$$\mathcal{L}_\varphi = \frac{1}{2}(\partial_\mu \varphi \partial^\mu \varphi^* - m^2 \varphi \varphi^*). \quad (1)$$

- (20 puntos) Muestre explícitamente que al introducir un campo gauge a través de la prescripción de acople mínimo, el nuevo Lagrangiano puede mantener la invarianza gauge  $U(1)$  local.
- (20 puntos) Separe el nuevo Lagrangiano  $\mathcal{L} = \mathcal{L}(\varphi, A_\mu)$  como la suma de un término que contiene solo términos referentes al campo escalar más un Lagrangiano “de interacción”, que contiene productos de ambos campos. Identifique los vértices fundamentales de esta teoría y representelos diagramáticamente.

Al entregar este examen firmado, estoy confirmando que conozco y entiendo cuáles son las reglas del mismo, que en particular prohíben expresamente el uso de cualquier dispositivo electrónico.

Firma: \_\_\_\_\_