

Eletromagnetismo 2 – Lista 3

O campo escalar, II

1. Problema 2.3 página 34 do Peskin-Schroeder *An Introduction to QFT*.
2. Verificar eq. (4.21) página 84 do Peskin-Schroeder *An Introduction to QFT*.
3. Verifique que o ordenamento temporal $T(\phi(x_1)\phi(x_2))$ e o ordenamento normal $:\phi(x_1)\phi(x_2):$ são ambos simétricos na troca de x_1 e x_2 . Deduza que, como consequência, o propagador de Feynman $\Delta_F(x_1 - x_2)$ deve ter a mesma propriedade.
4. Verifique o teorema de Wick explicitamente para o caso de três campos escalares.
5. Considere a teoria escalar de Yukawa com Lagrangeana

$$\mathcal{L} = \partial_\mu \psi^* \partial^\mu \psi + \frac{1}{2} \partial_\mu \phi \partial^\mu \phi - M^2 \psi^* \psi - \frac{1}{2} m^2 \phi^2 - g \psi^* \psi \phi, \quad g \ll m, M.$$

Calcule as amplitudes para os seguintes processos:

- a) aniquilação $\psi + \bar{\psi} \rightarrow \phi$ na ordem $O(g)$;
 - b) espalhamento $\psi + \phi \rightarrow \psi + \phi$ na ordem $O(g^2)$.
6. Alternativa ao problema 4): Problema 4.2 página 127 do Peskin-Schroeder *An Introduction to QFT*.
 7. Esse problema é muito instrutivo para ter uma primeira introdução à quebra espontânea de simetria e portanto vale a pena fazer em grande detalhe: Problema 4.3 página 127 do Peskin-Schroeder *An Introduction to QFT*.