Ejercicios Teoría Cuántica de Campos. Capítulo 73

Autor del curso: Javier García

Ejercicios resueltos por Miguel A. Montañez

30 de diciembre de 2021

Ejercicio 73

Calcular β_{pK} en coordenadas de Rindler

$$\beta_{pK} = -\left(f_K^*, h_p \right) = -i \int_{-\infty}^{\infty} d\bar{X} \left(f_K \partial_T h_p - h_p \partial_T f_K \right)$$

$$f_K = \frac{1}{\sqrt{4\pi K}} e^{iK e^{\bar{X}-T}} \qquad h_p = \frac{1}{\sqrt{4\pi p}} e^{-ip(T-\bar{X})}$$

$$\partial_T h_p = -ip\, h_p \qquad \partial_T f_K = -iK e^{\bar{X}-T}$$

sustituimos:

$$\beta_{pK} = -i \int_{-\infty}^{\infty} d\bar{X} \left(-ip f_K h_p + iK h_p f_K e^{\bar{X}-T} \right)$$

Pasamos $-i$ dentro de la integral:

$$\beta_{pK} = \int_{-\infty}^{\infty} d\bar{X} \left(-p f_K h_p + h_p f_K K e^{\bar{X}-T} \right)$$

$$\beta_{pK} = \int_{-\infty}^{\infty} d\bar{X} \left(-p + K e^{\bar{X}-T} \right) f_K h_p$$

$$\beta_{pK} = \frac{1}{4\pi} \frac{1}{\sqrt{pK}} \int_{-\infty}^{\infty} d\bar{X} \left(-p + K e^{\bar{X}-T} \right) e^{iK e^{\bar{X}-T}} \cdot e^{-ip(T-\bar{X})}$$

Como el producto interno integrado a todo el espacio no depende de T, elegimos por comodidad $T = 0$.

$$\beta_{pk} = \frac{1}{4\pi} \frac{1}{\sqrt{pk}} \int_{-\infty}^{\infty} d\bar{X} \left(-p + k e^{\bar{X}}\right) e^{ik e^{\bar{X}}} \cdot e^{ip\bar{X}}$$

Al ser $\bar{X}$ variable muda la pongo pequeña:

$$\beta_{pk} = \frac{1}{4\pi} \frac{1}{\sqrt{pk}} \int_{-\infty}^{\infty} dx \left(-p + k e^{x}\right) e^{ipx + ik e^{x}}$$