

Fluctuaciones cuánticas del vacío en presencia de medios no-homogéneos

Sebastián Alberto Franchino Viñas,^{1,2} • Matías Mantiñan,^{3,4} Francisco Diego Mazzitelli^{3,4}

¹*Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg D-6912 Heidelberg, Germany.*

²*Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata*

³*Centro Atómico Bariloche - Comisión Nacional de Energía Atómica*

⁴*Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo*

En este trabajo se analizó el efecto Casimir en presencia de medios no homogéneos, con la mirada puesta en el estudio de las divergencias que la teoría presenta en medios discontinuos y en la validez del llamado principio de trabajos virtuales. Se estudió un campo escalar con masa variable, como modelo simplificado para el estudio de las fluctuaciones del vacío del campo electromagnético en presencia de medios no homogéneos, con la masa jugando el papel de la permeabilidad/permitividad. Utilizando técnicas de la teoría cuántica de campos en espacios curvos, se obtuvieron las divergencias esperadas para los valores medios $\langle\phi^2\rangle$ y $\langle T_{\mu\nu}\rangle$ en la teoría escalar. Se calcularon estos valores medios perturbativamente en potencias de la masa. Se obtuvieron expresiones formales válidas a todo orden y luego se estudiaron en detalle el primer y segundo orden del desarrollo. Se aislaron las divergencias obtenidas por regularización dimensional y se evaluaron las partes finitas, obteniéndose las fuerzas de Casimir en distintas configuraciones. Se demostró la validez del principio de trabajos virtuales para una configuración general y a todo orden perturbativo para esta teoría. No se encontraron las anomalías en la presión que eventualmente aparecen cuando se utilizan métodos de regularización no covariantes. Para completar el análisis se compararon las divergencias superficiales con las que se obtienen haciendo un desarrollo WKB.