

色散关系

王旭

2021 年 11 月 26 日

目录

1	色散关系	2
2	Royal 方程	2

1 色散关系

参考 [1]。

1926-1927 年, Kronig 和 Kramers 在经典电动力学中建立起色散关系, 他们利用解析性质证明了光学折射率的实部可以用其虚部的积分表示。上世纪 60 年代, QFT 应用到电动力学中取得了巨大成功, 但应用到强相互作用时遇到了困难, 人们转而寻找其他方法。利用解析性质得到的色散关系就是方法之一。在 QFT 中的色散关系指的是散射振幅实部和虚部的关系。

假设一个函数 $f(p^2)$ 是解析函数, 则利用柯西定理可以得到

$$f(p^2) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \frac{ds f(s)}{s - p^2},$$

其中 γ 是包围 p^2 的闭合曲线。

将其应用到 QFT 中, 考虑最简单的两点关联函数, 由于两点关联函数在整个复平面上存在奇点, 因此积分回路如图,

2 Royal 方程

参考 [2]。

参考文献

- [1] Roman Zwicky. A brief Introduction to Dispersion Relations and Analyticity. In *Quantum Field Theory at the Limits: from Strong Fields to Heavy Quarks*, 10 2016.
- [2] SM Roy. Exact integral equation for pion-pion scattering involving only physical region partial waves. *Physics Letters B*, 36(4):353–356, 1971.