

量子场论 I

第六次课后作业（共八次，每次2.5分）
交作业时间：12月5日，星期一，13: 30pm

课件下载 https://github.com/zqhuang/SYSU_QFTI

第1题(0.5分)

证明下述矩阵的迹为零:

- ▶ $\not{a}\not{b}\gamma^0$
- ▶ $\not{a}\not{b}\gamma^5$
- ▶ $\not{a}\not{b}\not{c}$
- ▶ $\not{a}\not{b}\not{c}\gamma^5$
- ▶ $\not{a}\not{b}\not{c}\not{d} - \not{d}\not{c}\not{b}\not{a}$

第2题(0.5分)

证明下述恒等式:

- ▶ $\not{a}\not{b} + \not{b}\not{a} = 2ab$
- ▶ $\text{Tr}(\not{a}\gamma^\mu) = 4a^\mu$

第3题(0.5分)

把

$$\text{Tr} (\not{a} \gamma^\mu \not{b} \not{c} \not{d} \gamma_\mu)$$

化简为只含矢量内积的最简形式。

第4题(0.5分)

设 p 为电子的四维动量， k 为光子的四维动量，化简

$$\text{Tr} \left((\not{p} + m) \gamma^\mu \frac{1}{\not{p} + \not{k} - m} \gamma_\mu \right)$$

第5题(0.5分)

在Compton散射过程中，取电子初始状态为静止，入射光子沿 z 轴方向的参照系。限定入射光子四维动量为 $k^\mu = (\omega, 0, 0, \omega)$ ；出射光子能量为 ω' ，方向限定在某固定方向 \mathbf{n} 附近的立体角 $d\Omega$ 内； \mathbf{n} 与 z 轴的夹角为 θ 。当 $d\Omega$ 很小时，散射截面与 $d\Omega$ 成正比，它们之间的比称为微分散射截面： $\frac{d\sigma}{d\Omega}$ 。试根据课上所求的散射概率计算该微分散射截面(写成 ω , ω' 和 θ 的函数)。