

## 量子场论期末试题简略版（2017 秋）

命题人：郑汉青老师

注：仅作参考，不保证正确性。

1. （15分）简答题

- (a) 本学期课程中遇到过哪些发散？
- (b) 费曼振幅何时会产生虚部？
- (c) 说明 $S$ 矩阵元与格林函数的关系。
- (d) 含时间高阶导数的场论有哪些问题？
- (e) 场论可重整化的必要条件是什么？

2. （20分）QED中光子-电子-电子的正规顶角 $\Gamma^\mu(k, p_1, p_2)$ 。

- (a) 给出正规顶角的定义。
- (b)  $S(p)$ 为电子传播子，试在单圈水平上验证以下Ward等式：

$$k_\mu \Gamma^\mu(k = p_2 - p_1, p_1, p_2) = eS^{-1}(p_2) - eS^{-1}(p_1).$$

3. （10分）

- (a) 给出含多光子外线的物理振幅的Ward等式 $k_\mu \mathcal{M}^{\mu \cdots}$ 。
- (b) 试论证该式。

4. （60分）散射过程 $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$ 。

- (a) 给出该过程的树图。
- (b) 在树图水平上计算费曼振幅。
- (c) 在质心系中计算总的散射截面。

欢迎关注公众号：一只粲夸克