

量子场论 I

第一次课后作业（共八次，每次2.5分）
交作业时间：9月19日，星期一，13:30pm

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

第1题(0.5分)

若算得的截面为 $\sigma = 10^{-3}/m_W^2$, $m_W \approx 80 \text{ GeV}$ 是 W^\pm 的粒子质量, 试换算出以 cm^2 为单位的截面值。若算得的寿命的 $\tau = 100/m_W$, 试问等于多少秒?

第2题(0.5分)

证明任意四维时空坐标系 (x^0, x^1, x^2, x^3) 的积分元 $\sqrt{-g}d^4x$ 是一个标量。其中 g 是度规矩阵 $g_{\mu\nu}$ 的行列式的简写， d^4x 是积分元 $dx^1 dx^2 dx^3 dx^4$ 的简写。

第3题(0.5分)

考虑一维空间 x 和一维时间 t 构成的时空里的标量场 $\phi(x, t)$ ，若其作用量为

$$S = \int dx dt \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial \phi}{\partial t} \right)^2 - \left(\frac{\partial \phi}{\partial x} \right)^2 - V(\phi) \right],$$

其中 $V(\phi)$ 为给定的势能函数。试用求作用量稳定点的方法求 $\phi(x, t)$ 的运动方程并将结果与Euler-Lagrange方程做比较。

第4题(0.5分)

谐振子

$$S = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{m}{2} \left[\left(\frac{d\phi}{dt} \right)^2 - \omega^2 \phi^2 \right] dt$$

把时间维特殊化以后就只有一个自由度 ϕ 。写出 ϕ 对应的正则动量，系统的Hamilton量，以及Hamilton方程。

第5题(0.5分)