

- ① 5+5+5  $\mu^+$  和  $e^-$  可以形成類似氫原子的 bound state, (muonium),
- (a) 它基態的游離能 = ? (in eV)
- (b) 相對應於氫原子的 21cm 譜線  $\lambda = ?$  (in cm)
- (c) 它的 "Bohr radius" (in  $\text{\AA}$ ) ?

- ② 10 我們知道由三個輕 quark (u, d, s) 可以構成一個 pseudo scalar 及一個 vector meson, 它們要如何造出一個 scalar meson ?

- ③ 15 利用 isosymmetry 找出在 CM energy =  $\Delta$  resonance 時

$$\frac{\sigma(\pi^+n)}{\sigma(\pi^0n)} = ?$$

- ④ 10+10 在討論  $K^0$  時, 我們考慮了  $K^0 - \bar{K}^0$  mixing.

(a) 為什麼  $\pi^+$  及  $\pi^0$  不會這樣混合?

(b) 為什麼我們沒看到  $K^{0*} - \bar{K}^{0*}$  mixing?

- ⑤ 15 一個電中性的 meson, 質量  $\sim 2$  GeV 經強作用力衰變成  $\rho\pi$  final states. 大概有下列的 branching ratios:

$$\text{Br}(M^0 \rightarrow \rho^+\pi^-) \approx 17\%, \text{Br}(M^0 \rightarrow \rho^-\pi^+) \approx 16\%, \text{Br}(M^0 \rightarrow \rho^0\pi^0) = 67\%$$

盡你所能地決定  $M^0$  的 quantum numbers:  $I^G$  及  $J^{PC}$

- ⑥ 5+5+5 pseudo scalar  $\eta$  meson 有 39% 的機會衰變到二個光子.

(a) 考慮 Charge conjugation, 這代表什麼?

(b)  $\eta$  可以經由電磁作用力衰變成零三個光子嗎? 為什麼?

(c) 畫出  $\eta \rightarrow \pi^0 e^+ e^-$  經由電磁作用的 Feynman diagram 並解釋為何這過程不被允許.

- ⑦ 10 這個學期上課中你覺得印象最深刻或最有趣的是什麼?