

## Sezione E - Modello a Quark

1. Calcolate, usando la tecnica dei diagrammi di Young:

1. I numeri di stati simmetrici, antisimmetrici ad a simmetria non definita che si ottengono combinando due particelle di spin 1.
2. I numeri di stati simmetrici, antisimmetrici ad a simmetria non definita che si ottengono combinando tre particelle di spin 1.

Confrontate il numero totale di stati con quello che si ottiene usando le normali regole di addizione di momenti angolari.

2. Calcolate gli stati a simmetria definita per uno stato  $|qqq\rangle$  in SU(3) di sapore.

3. Scrivere in forma esplicita la funzione d'onda  $|spin\rangle$   $|sapore\rangle$  per gli adroni del decupletto e dell'ottetto.

4. La massa di un barione si può esprimere come:

$$m(i, j, k) = m_i + m_j + m_k + K_b \cdot \Sigma \frac{\vec{s}_i \cdot \vec{s}_j}{m_i m_j}$$

1. Scrivere l'espressione della massa per  $p, \Delta^{++}, \Omega, \Sigma, \Lambda$
  2. Stimare il valore di  $K_b$
  3. Quanto vale il parametro  $K_m$  nei mesoni ?
5. Calcolare il rapporto dei momenti magnetici tra protone e neutrone.
6. Immaginate di aver condotto un esperimento per studiare la sezione d'urto per il processo

$$a + N \rightarrow \mu^+ + \mu^- + X$$

in funzione di energia nel centro di massa  $s$  e massa invariante dei muoni. Nell'espressione di sopra,  $a$  è  $p, \pi^+, \pi^-$  e  $N$  è un bersaglio isoscalare, ovvero contenente lo stesso numero di protoni e neutroni. Usando il modello a quark, stimare il rapporto delle sezioni d'urto :

$$\sigma(pN \rightarrow \mu\mu) : \sigma(\pi^+N \rightarrow \mu\mu) : \sigma(\pi^-N \rightarrow \mu\mu)$$