

## ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ – Μεταπτυχιακός Κύκλος

### Άσκηση Α

Με βάση τη θεωρία Yukawa για την αλληλεπίδραση Νουκλεονίου-Νουκλεονίου (N-N) και για τον πυρήνα του Δευτερίου (n-p):

- 1) Να προσδιορίσετε και να γράψετε την οικονομικότερη γραφή του δυναμικού  $V_{pn}$  με όρους Yukawa.
- 2) Κάνοντας χρήση της μορφής του δυναμικού M3Y όπως αυτό προσδιορίζεται από τη σκέδαση πιονίων στον Νουκλεόνιο, να κατασκευάσετε γράφημα με βαθμονομημένους άξονες που να περιγράφει το δυναμικό αυτό.
- 3) Να διερευνήσετε εάν η ενέργεια σύνδεσης και η ακτίνα του πυρήνα αυτού αποδίδεται ορθά από το εν λόγω M3Y δυναμικό.

Δίνεται η έκφραση του δυναμικού M3Y (πόσους όρους Yukawa περιέχει και γιατί;)

$$V_{NN}(r) = 7999 \frac{e^{-4r}}{4r} - 2134 \frac{e^{-2.5r}}{2.5r}$$

### Άσκηση Β

Η πρώτη διεγερμένη κατάσταση του Νουκλεονίου N, η κατάσταση  $\Delta(1232)$ , έχει spin  $J=3/2$  και isospin  $I=3/2$  και αποδιεγείρεται με την εκπομπή πιονίων. Η κατάσταση αυτή πρωτοπαρατηρήθηκε από τον Fermi και τους συνεργάτες του σαν συντονισμός στην σκέδαση πιονίων από Νουκλεόνια. Κάνοντας χρήση των κανόνων του Isospin:

- 1) Να προβλέψετε πόσες καταστάσεις  $\Delta$  μπορούν να παρατηρηθούν.
- 2) Να προτείνετε πειραματικούς τρόπους δημιουργίας των.
- 3) Να προβλέψετε με ποιό τρόπο αποδιεγείρονται οι καταστάσεις αυτές.
- 4) Να προβλέψετε τον σχετικό ρυθμό αποδιέγερσής των.