

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ Ι

Ασκήσεις από το βιβλίο του Richard Fernow

Κεφάλαιο 1 : Άσκηση 2, 4, 5

Κεφάλαιο 2 : Δύο ασκήσεις της επιλογής σας

Κεφάλαιο 7 : Άσκηση: 6, 9, 10

Κεφάλαιο 8 : Άσκηση: 1, 2, 5, 6

Κεφάλαιο 9 : Άσκηση: 5, 6, 7

Κεφάλαιο 10 : Άσκηση: 1, 2, 3, 4

Κεφάλαιο 11 : Άσκηση : 1, 2, 3

Κεφάλαιο 12 : Άσκηση : 1, 2, 3, 4

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

Υπολογίστε την μεταφερόμενη ορμή ΔP και την μεταφερόμενη ενέργεια ΔE από ένα σωματίο βαρύτερο του ηλεκτρονίου (κινούμενο με ταχύτητα V) στα δέσμια σωματίια ενός ανιχνευτή.

Εξηγείστε γιατί τα ηλεκτρόνια (και όχι οι πυρήνες) του υλικού του ανιχνευτή είναι υπεύθυνα για την μεγαλύτερη απώλεια ενέργειας ενός σωματιδίου που διέρχεται από το υλικό αυτό.

Σχεδιάστε τη μορφή της καμπύλης $\Delta E/\Delta x = f(\beta\gamma)$ όπως προκύπτει από τη σχέση των $B - B$ και εξηγείστε συνοπτικά τους μηχανισμούς που συνεισφέρουν στις διαφορές περιοχές του $(\beta\gamma)$.

Τι γνωρίζεται για την 'φωτεινότητα' (Luminosity) σε πειράματα ΦΥΕ .

Απο ποιές σχέσεις υπολογίζεται η φωτεινότητα σε πείραμα σταθερού στόχου και σε πείραμα συγκρουομένων δεσμών.

Σχολιάστε την αναγκαιότητα για ικανοποιητική τιμή της φωτεινότητας και τα προβλήματα για την επίτευξη της σε πειράματα συγκρουομένων δεσμών.

Σχεδιάστε την διαμήκη ανάπτυξη ηλεκτρομαγνητικού καταιγισμού σε ηλεκτρομαγνητικό θερμιδόμετρο και σχολιάστε τα κύρια χαρακτηριστικά του. Αν ένα δειγματοληπτικό H/M θερμιδόμετρο αποτελείται από τρία ίδια τμήματα κατά την διαμήκη ανάπτυξή του, πόσα μήκη ακτινοβολίας πρέπει να έχει κάθε τμήμα του; Πώς θα μπορούσε να αναγνωριστεί η δίοδος ενός φωτονίου και ενός αδρονίου με ένα τέτοιο θερμιδόμετρο;

Σε ένα πείραμα μετρήθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία για την μελέτη των σωματιδίων K^0 :

--Η απόσταση μεταξύ της κύριας αλληλεπίδρασης και του σημείου διάσπασης του K^0

--Οι ακτίνες καμπυλότητας R^+ και R^- των δύο τροχιών π^+ και π^- που προέρχονται από τη διάσπαση του K^0 και καμπυλώνονται λόγω της εφαρμογής μαγνητικού πεδίου καθέτου στη διεύθυνση της δέσμης.

---Η γωνία μεταξύ της θετικής και αρνητικής τροχιάς.

Ποιά σχέση δίνει την ορμή των $\pi^+, -$

Ποιά σχέση δίνει τη μάζα του K^0

Με ποιά διαδικασία (σχέσεις, κατανομές, κλπ) μπορείται να υπολογίσετε το χρόνο ζωής του K^0 αν διαθέτετε ένα σύνολο N μετρήσεων

Αν σε ένα πείραμα απαιτείται η καταμέτρηση των παράξενων σωματιδίων, π.χ. Λ , Ξ , Ω , προτείνετε μία ανιχνευτική διάταξη κατάλληλη για το σκοπό αυτό και εξηγήστε τη διαδικασία της ανίχνευσής τους.

Στο πείραμα ALICE, ένα από τα πειράματα του CERN/LHC, με σκοπό τη μελέτη αντιδράσεων βαρέων ιόντων θα καταμετρηθούν, κατά κύριο λόγο, με ακρίβεια φορτισμένες τροχιές.

Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθούν ανιχνευτές κορυφών και τροχιών όπως : ταινίες πυριτίου (μ - strips) και Pixels (ITS, στο συνημμένο σχήμα), TPC, TOF και TRD.

Γιατί απαιτούνται περισσότεροι του ενός είδους ανιχνευτές;

Τί πληροφορία προσφέρει το κάθε είδος ανιχνευτή στην ανακασκευή των αλληλεπιδράσεων,

Σε ποιές περιοχές των ορμών των παραγομένων σωματιδίων είναι κατάλληλος ο κάθε ανιχνευτής

Πώς διαχωρίζονται τα σωματία μέσω της μεθόδου TOF ($\sigma = 70$ ps και μήκος ανιχνευτή 1.2 m)

Πως συνεισφέρει η ύπαρξη του μαγνήτη

Το H/M θερμιδόμετρο PHOS τι επι πλέον πληροφορία μπορεί να δώσει;

Ποιές παραμέτρους θα πρέπει να λάβετε υπόψη για την κατασκευή ενός ανιχνευτή ολίσθησης (DC) και γιατί. Ποιά είναι η ακρίβεια προσδιορισμού στη θέση ενός γεγονότος με τούς θαλάμους ολίσθησης και πώς επηρεάζεται από τον συντελεστή διάχυσης D των ηλεκτρονίων στο αέριο του ανιχνευτή.

Δίνεται η φωτογραφία της παραγωγής του σωματίου Ω σε θάλαμο φουσαλίδων.

Εξηγήστε βήμα προς βήμα τη διαδικασία που απαιτείται (με υπολογισμούς) ώστε τα από τα προϊόντα της αλληλεπίδρασης να προσδιοριστεί η μάζα του Ω .

Αποδείξτε τη σχέση που συνδέει την ορμή των τροχιών με την ακτίνα καμπυλότητας και γράψτε όλες τις υπόλοιπες σχέσεις που απαιτούνται.

Αν πρέπει να μελετήσετε την ίδια αντίδραση με σύστημα ανιχνευτών, προτείνετε μία ανιχνευτική διάταξη και δικαιολογήστε την συνεισφορά των επι μέρους ανιχνευτών.

Μάρθα Σπυροπούλου-Στασινάκη
Αθήνα, 11/04