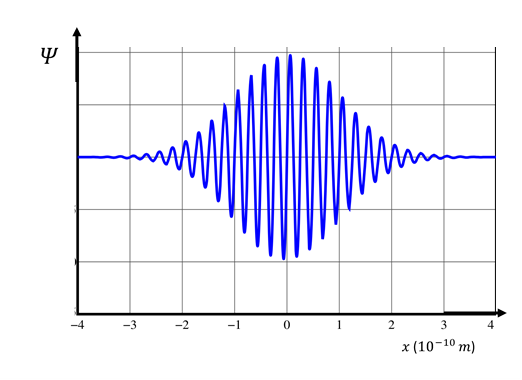
Ζάννειο Πρότυπο Λύκειο

**Υπόθεση de Broglie, αρχή της αβεβαιότητας**

1. Ένα πρωτόνιο (μάζας , ηλεκτρικού φορτίου ) και ένα σωματίδιο άλφα (μάζας , ηλεκτρικού φορτίου ) επιταχύνονται από την ηρεμία με την ίδια διαφορά δυναμικού . Αν το μήκος κύματος de Broglie του πρωτονίου είναι , το αντίστοιχο μήκος κύματος de Broglie για το σωματίδιο άλφα είναι:

**(α)**  , **(β)** , **(γ)**

1. Ένα ηλεκτρόνιο κινείται με ταχύτητα 3 x 105m/s μετρημένη με ακρίβεια 0,1% . Με ποια ακρίβεια μπορούμε να προσδιορίσουμε τη θέση του; Εάν στη θέση του ηλεκτρονίου έχουμε μια μπάλα του γκολφ που έχει μάζα 45 g και κινείται με ταχύτητα 20 m/s, μετρημένη με την ίδια ακρίβεια, με ποια ακρίβεια μπορούμε να υπολογίσουμε τη θέση της;

(0,38⋅10-4m, 1,16⋅10-27m)

1. Το διάγραμμα δείχνει τη γραφική παράσταση κυματοσυνάρτησης η οποία αντιστοιχεί σε υποατομικό σωματίδιο, σε συνάρτηση με τη θέση του. Η ελάχιστη αβεβαιότητα στην ορμή του σωματιδίου προσεγγίζεται καλύτερα από την τιμή

**(α)** , **(β**) , **(γ)**

1. Μια μεταλλική επιφάνεια φωτίζεται με φως μήκους κύματος και εκπέμπει φωτοηλεκτρόνια για τα οποία η τάση αποκοπής είναι .

Δίνονται: η σταθερά του Planck , η ταχύτητα του φωτός , η μάζα του ηλεκτρονίου και .

**α**. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια με την οποία εγκαταλείπουν το μέταλλο τα φωτοηλεκτρόνια και το έργο εξαγωγής του μετάλλου.

**β.** Να υπολογίσετε τη συχνότητα κατωφλίου . Αν πέσει στη μεταλλική επιφάνεια φως μήκους κύματος θα εξέλθουν φωτοηλεκτρόνια από το μέταλλο;

Ακτίνες Χ με μήκος κύματος σκεδάζονται από τα ηλεκτρόνια ενός στόχου από άνθρακα.

**γ.** Να υπολογίσετε το μήκος κύματος των φωτονίων που σκεδάζονται κατά γωνία σε σχέση με την αρχική τους διεύθυνση.

**δ.** Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια, το μέτρο της ορμής και το μήκος κύματος de Broglie του ηλεκτρονίου μετά τη σκέδαση. Να μην λάβετε υπόψη σχετικιστικά φαινόμενα.

(0,75 𝑒V, 3eV, 72,4 ∙ 1013𝐻z, όχι, 20,12 ∙ 10−11 m, 59,3 ∙ 10−19J, 32,7 ∙ 10−25 𝐾𝑔𝑚/ 𝑠, 2∙10−10 m)

1. Σε ένα πυρηνικό πείραμα, ένας πυρήνας Ηλίου (Ηe) μάζας και ηλεκτρικού φορτίου , κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου , κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου και διαγράφει κυκλική τροχιά ακτίνας . Κάποια στιγμή ο πυρήνας He διαπερνά ένα λεπτό φύλλο μολύβδου, οπότε χάνει ενέργεια. Αμέσως μετά συνεχίζει να κινείται μέσα στο ίδιο ομογενές μαγνητικό πεδίο αλλά σε κυκλική τροχιά ακτίνας . Να υπολογίσετε:

**α. τ**ην περίοδο της κυκλικής κίνησης του πυρήνα He πριν περάσει το φύλλο του μολύβδου και αφού το διαπεράσει. Τι παρατηρείτε;

**β.** το μήκος κύματος de Broglie που αντιστοιχεί στον πυρήνα He πριν διαπεράσει το φύλλο μολύβδου.

**γ.** το ποσοστό επί τοις εκατό της μεταβολής του μήκους κύματος de Broglie που αντιστοιχεί στον πυρήνα He αφού διαπεράσει το φύλλο μολύβδου.

**δ.** **τ**ην απώλεια ενέργειας του πυρήνα He κατά το πέρασμά του μέσα από το φύλλο του μολύβδου.

Να θεωρήσετε ότι η σταθερά του Planck έχει τιμή .

(4𝜋 ∙ 10−7 𝑠, ίδια, 343,75 ∙ 10−15 m, 200%, 25,6 ∙ 10−17 J)