

ΘΕΜΑ 2

2.1. Σε χορδή κιθάρας σχηματίζονται στάσιμα κύματα, σε κάθε άκρο των οποίων υπάρχει δεσμός. Υποθέτουμε πως τα ακραία σημεία της χορδής βρίσκονται στις θέσεις $x = 0$ και $x = L$. Έστω πως η



συχνότητα της νότας που παίζουμε είναι f και πως η ταχύτητα των κυμάτων που μπορούν να διαδοθούν στην χορδή είναι v . Δεσμοί θα σχηματιστούν στις θέσεις

(α) $x = 0, \frac{v}{2f}, \frac{v}{f}, \frac{3v}{2f}, \dots, L$, (β) $x = \frac{v}{4f}, \frac{3v}{4f}, \frac{5v}{4f}, \dots$, (γ) $x = 0, \frac{v}{4f}, \frac{v}{2f}, \frac{2v}{4f}, \dots, L$

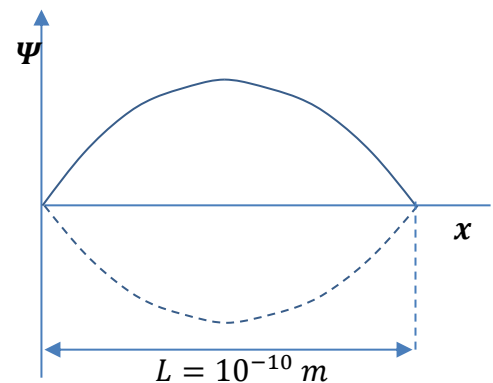
2.1.A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

Μονάδες 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

2.2. Με βάση ένα απλοϊκό μοντέλο του ατομικού πυρήνα θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ένα πρωτόνιο ως ελεύθερο να κινηθεί μέσα στον πυρήνα (ας εκτιμηθεί η διάμετρος του σε 10^{-10} m), αλλά αδύνατο να βγει από τα όρια αυτού. Η κυματοσυνάρτηση σε αυτήν την περίπτωση θα έχει τη μορφή εξίσωσης απομάκρυνσης στάσιμου κύματος με δεσμούς στα δύο άκρα. Για το στάσιμο κύμα με το μεγαλύτερο δυνατό μήκος κύματος, μία αριθμητική εκτίμηση για την ορμή p και την ελάχιστη αβεβαιότητα Δp της ορμής του πρωτονίου θα είναι πιο κοντά σε



(α) $p = 3,3 \times 10^{-24} \text{ kg m/s}$ και $\Delta p = 1,1 \times 10^{-24} \text{ kg m/s}$

(β) $p = 3,3 \times 10^{22} \text{ kg m/s}$ και $\Delta p = 1,1 \times 10^{-22} \text{ kg m/s}$

(γ) $p = 3,3 \times 10^{-10} \text{ kg m/s}$ και $\Delta p = 1,1 \times 10^{-15} \text{ kg m/s}$

2.2.A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

Μονάδες 4

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9