

ΠΡΩΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Γνωστικό Αντικείμενο

Κυριακή 24 Σεπτεμβρίου 2000

ΦΥΣΙΚΗ

ΕΡΩΤΗΜΑ 1ο:

(Α) Ο Rutherford (Ράδερφορντ) και η ομάδα του μελέτησαν πειραματικά την δομή του ατόμου την περίοδο 1910-1911. Να περιγράψετε το πείραμά τους και τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

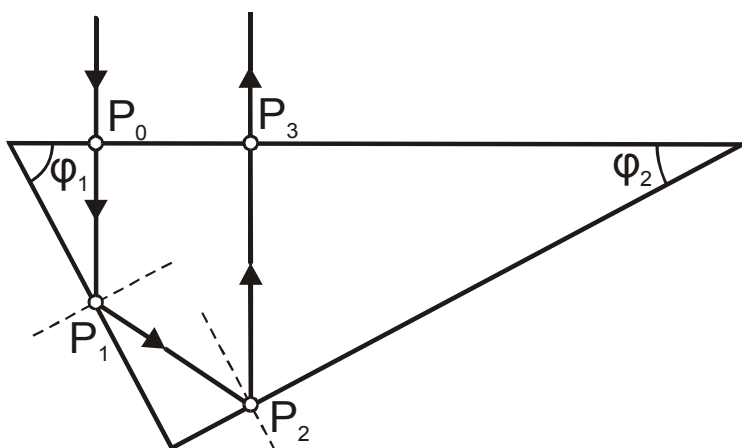
(Β) Στόχος του πειράματος του Rutherford ήταν να ελέγξει την ισχύ του μοντέλου δομής του ατόμου που είχε ήδη προταθεί. Ποιό μοντέλο ήταν αυτό και γιατί απορρίφθηκε;

(Γ) Ποιό μοντέλο προτάθηκε ως αποτέλεσμα του πειράματος και ποιά ήταν τα χαρακτηριστικά του;

(Δ) Το νέο μοντέλο δεν ήταν συμβατό με την κλασική φυσική. Για ποιό λόγο;

ΕΡΩΤΗΜΑ 2ο:

Σε ένα οπτικό όργανο μπορούμε να αντιστρέψουμε την πορεία μιας ακτίνας φωτός χρησιμοποιώντας π.χ. ένα γυάλινο πρίσμα με οξείες γωνίες φ_1 και φ_2 ($\varphi_1 > \varphi_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν ο δείκτης διάθλασης του φωτός για το γυαλί ως προς τον αέρα είναι n και η ακτίνα πέφτει κάθετα στο σημείο P_0 της έδρας του πρίσματος που πρόσκειται στις φ_1 και φ_2 , βρείτε τις συνθήκες που πρέπει να ικανοποιούν οι φ_1 , φ_2 και n , ώστε η αναδυόμενη ακτίνα να εξέρχεται αντιπαράλληλα προς την προσπίπτουσα.



ΕΡΩΤΗΜΑ 3ο:

Στην ρευστομηχανική ισχύουν η εξίσωση της συνέχειας και ο νόμος του Bernoulli.

(Α) Σε ποιά αρχή στηρίζεται η εξίσωση της συνέχειας και σε ποιά αρχή ο νόμος του Bernoulli.

(Β) Αποδείξτε την εξίσωση συνέχειας και απλώς διατυπώστε τον νόμο του Bernoulli, σχολιάζοντας τη φυσική σημασία του κάθε όρου στην σχέση αυτή.

ΕΡΩΤΗΜΑ 4ο:

Ένας ομογενής συμπαγής δίσκος μάζας M και ακτίνας R ταλαντώνεται ως φυσικό εκκρεμές περί οριζόντιο άξονα, κάθετο στο επίπεδο του δίσκου σε απόσταση r από το κέντρο του.

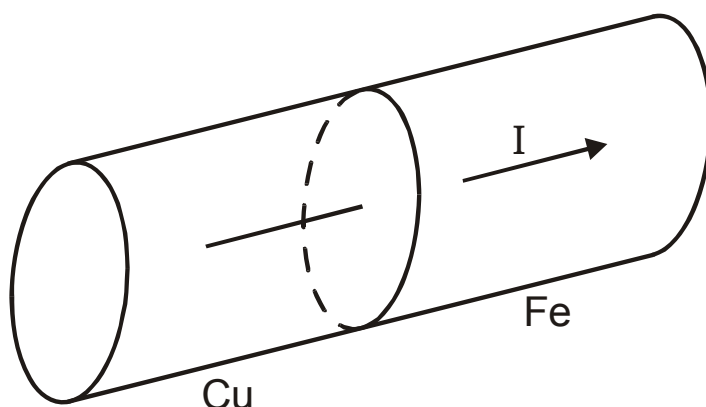
Να υπολογίσετε την περίοδο ταλάντωσης για μικρές γωνίες για τις παρακάτω τιμές του r : $R/4$, $R/2$, $3R/4$. Να βρείτε την τιμή του r/R που ελαχιστοποιεί την περίοδο. Η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς άξονα διερχόμενο από το κέντρο του δίσκου και κάθετο στο επίπεδο του δίσκου είναι $I_0 = MR^2/2$.

ΕΡΩΤΗΜΑ 5ο:

Ένα χάλκινο σύρμα ειδικής αντίστασης ρ_1 και με διάμετρο κυκλικής διατομής d είναι συγκολλημένο με ένα σιδερένιο σύρμα με την ίδια διατομή, αλλά ειδική αντίσταση ρ_2 . Μέσα από τα σύρματα ρέει σταθερό ρεύμα έντασης I . Δείξτε ότι πάνω στην επιφάνεια επαφής

υπάρχει ένα ομοιόμορφο στρώμα φορτίου με σταθερή επιφανειακή πυκνότητα β , την οποία και να υπολογίσετε.

(Υπόδειξη: Χρησιμοποιήστε τους νόμους Gauss και Ohm).



ΕΡΩΤΗΜΑ 6ο:

(Α) Αναφερόμενοι στην Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας, διατυπώστε την αρχή της σχετικότητας του Αϊνστάιν. Να την επεξηγήσετε αναφέροντας ένα παράδειγμα.

(Β) Ποιό είναι το Δεύτερο Αξίωμα του Αϊνστάιν; Να αναφέρετε παράδειγμα.

(Γ) Σε ένα δείγμα ραδιενεργού στοιχείου ο αριθμός των ραδιενεργών πυρήνων ελαττώνεται καθώς οι πυρήνες διασπώνται. Να διατυπώσετε την μαθηματική έκφραση που περιγράφει το φαινόμενο αυτό και να ορίσετε τα μεγέθη που υπεισέρχονται σ' αυτήν. Τι ορίζουμε ως ενεργότητα του δείγματος;

(Δ) Δέσμη πρωτονίων από ένα επιταχυντή βομβαρδίζει σταθερό στόχο πρωτονίων (υγρό υδρογόνο) οπότε παράγονται πρωτόνια και αντιπρωτόνια. Βάσει μιας γνωστής αρχής διατήρησης, παρατηρείται μόνο μια από τις παρακάτω αντιδράσεις.

(α) $p + p \rightarrow p + \bar{p}$

(β) $p + p \rightarrow p + \bar{p} + p + \bar{p}$

(γ) $p + p \rightarrow p + p + \bar{p} + p$

(δ) $p + p \rightarrow p + \bar{p} + \bar{p} + \bar{p}$

Επιλέξτε την σωστή αντίδραση. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ:

1. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος του φωτοαντιγράφου αμέσως, μόλις σας παραδοθεί. Καμία άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γραφεί. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία πρέπει να καταστραφούν από τους επιτηρητές, παρουσία σας.

2. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατηγορία και εξεταζόμενο μάθημα). Τα ζητήματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο.

3. Να δοθούν απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα, τα οποία και είναι ισοδύναμα.

4. Κάθε άποψη που θα υποστηριχθεί στην ανάπτυξη του θέματος είναι αποδεκτή, αρκεί να είναι τεκμηριωμένη.

Η ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ εύχεται στους διαγωνιζομένους "ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ".

ΤΕΛΟΣ