ΘΕΜΑ Δ

Ένα διεγερμένο άτομο υδρογόνου αποδιεγείρεται από την κατάσταση με $n = 3$ στην κατάσταση με $n = 1$ με ένα κβαντικό άλμα. Κατά την αποδιέγερση εκπέμπεται ένα φωτόνιο. Η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $E_1 = -13{,}6$ eV.

Δ$_1$) Να βρεθούν η ενέργεια και το μήκος κύματος του εκπεμπόμενου φωτονίου.

Μονάδες 6

Το φωτόνιο αλληλεπιδρά με άλλο διεγερμένο άτομο υδρογόνου το οποίο βρίσκεται κατάσταση με $n = 2$ και το ιονίζει.

Δ$_2$) Να βρεθεί η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου που απελευθερώνεται από το διεγερμένο άτομο (θεωρώντας ότι το άτομο παραμένει πρακτικά ακίνητο).

Μονάδες 6

Δ$_3$) Να υπολογιστεί η κινητική και η δυναμική ενέργεια του αρχικού ατόμου του υδρογόνου, όταν αυτό βρίσκεται στην κατάσταση με $n = 3$.

Μονάδες 6

Δ$_4$) Αν το φωτόνιο που προέρχεται από την αποδιέγερση του αρχικού ατόμου υδρογόνου περνούσε κάθετα από το κενό σε γυαλί με πάχος $d = 1$ cm και δείκτη διάθλασης $n = 1{,}1$ γι αυτή τη συχνότητα, με πόσα μήκη κύματος της ακτινοβολίας του φωτονίου θα ήταν ίσο το πάχος του γυαλιού;

Μονάδες 7

Δίνονται:

Στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο $e = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C

Ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \times 10^8$ m/s

Σταθερά του Planck $h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ J · s

Να θεωρήσετε ότι $\frac{19{,}34}{6{,}63} \approx 3$