ΘΕΜΑ Δ

Άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση (n = 1) απορροφά φωτόνιο με αποτέλεσμα να διεγερθεί στη δεύτερη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση (n = 3). Δίνονται: η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στην θεμελιώδη κατάσταση E_1 = -13,6 eV, η σταθερά του Planck $h = 6{,}63\cdot10^{-34}$ J·s , η ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο κενό/αέρα $c_0 = 3\cdot10^{8}$ m/s και η σχέση 1 eV=$1{,}6\cdot10^{-19}$ J .

Δ1) Να υπολογίσετε με στρογγυλοποίηση στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο την ενέργεια του φωτονίου που προκάλεσε τη διέγερση.

Μονάδες 6

Το άτομο του υδρογόνου στη συνέχεια αποδιεγείρεται, οπότε το ηλεκτρόνιό του μπορεί να πραγματοποιήσει διάφορες μεταβάσεις.

Δ2) Να υπολογίσετε με στρογγυλοποίηση στη μονάδα, το μήκος κύματος του φωτονίου που εκπέμπεται κατά τη μετάβαση του ηλεκτρονίου του ατόμου από τη δεύτερη (n = 3), στη πρώτη (n = 2) διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 6

Μία μονοχρωματική δέσμη που αποτελείται από φωτόνια με μήκος κύματος ίσο με αυτό του εκπεμπόμενου φωτονίου που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ2, προσπίπτει από τον αέρα σε διαφανές υλικό με αποτέλεσμα το μήκος κύματος της να μειωθεί κατά 25%.

Να υπολογίσετε:

Δ3) το δείκτη διάθλασης του διαφανούς υλικού,

Μονάδες 7

Δ4) το πάχος του διαφανούς υλικού αν η διέλευση ενός φωτονίου της δέσμης από το υλικό διαρκεί $\frac{4}{3}$ ns .

Μονάδες 6