

Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας**ΘΕΜΑ Β****ΓΗ_Β_ΦΥΣ_2_21363**

21363- ΘΕΜΑ Β2 (αναρτήθηκε στις 21/12/2014)

Β₂. Έχουμε δύο λέιζερ.

Το πρώτο που το συμβολίζουμε με (I) είναι Κ r⁺ (ιόντων Κρυπτού), έχει ισχύ $P = 1 \cdot 10^3 \text{ W}$ και παράγει μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda_1 = 650 \text{ nm}$ στο κενό.

Το δεύτερο λέιζερ που το συμβολίζουμε με (II) είναι Η e-Cd (Ηλίου – Καδμίου) έχει ισχύ $P_2 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ W}$ και παράγει μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda_2 = 325 \text{ nm}$ επίσης στο κενό.

Θεωρούμε ότι η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουν και τα δύο λέιζερ μετατρέπεται κατά 100% σε ενέργεια ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Σε κάποιο χρονικό διάστημα το λέιζερ (I) εκπέμπει 10^{20} φωτόνια.

Α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Στο ίδιο χρονικό διάστημα το λέιζερ (II) εκπέμπει:

α. $2 \cdot 10^{20}$ φωτόνια ,β. $3 \cdot 10^{20}$ φωτόνια ,γ. $1,5 \cdot 10^{20}$ φωτόνια .

Μονάδες 4

Β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Λύση**Β₂.** Α. Σωστή επιλογή είναι η γ .

Β. Η ισχύς του πρώτου laser είναι :

$$P_1 = E_1 / t \Rightarrow \text{η ενέργεια } E_1 = N_1 \cdot h \cdot f_1, \quad P_1 = N_1 \cdot h \cdot f_1 / t \Rightarrow$$

$$\text{η βασική κυματική εξίσωση : } c_0 = \lambda_1 \cdot f_1 \Rightarrow f_1 = c_0 / \lambda_1,$$

$$P_1 = N_1 \cdot h \cdot (c_0 / \lambda_1) / t \Rightarrow t = [(N_1 \cdot h \cdot c_0) / (\lambda_1 \cdot P_1)] \quad \text{(I)} .$$

Η ισχύς του δεύτερου laser είναι :

$$P_2 = E_2 / t \Rightarrow \text{η ενέργεια } E_2 = N_2 \cdot h \cdot f_2, \quad P_2 = N_2 \cdot h \cdot f_2 / t \Rightarrow$$

$$\text{η βασική κυματική εξίσωση : } c_0 = \lambda_2 \cdot f_2 \Rightarrow f_2 = c_0 / \lambda_2,$$

$$P_2 = N_2 \cdot h \cdot (c_0 / \lambda_2) / t \Rightarrow t = [(N_2 \cdot h \cdot c_0) / (\lambda_2 \cdot P_2)] \quad \text{(II)} .$$

Ο χρόνος t είναι ο ίδιος από τις σχέσεις (I) και (II) : διαιρούμε κατά μέλη: (I) / (II) \Rightarrow

$$[(N_1 \cdot h \cdot c_0) / (\lambda_1 \cdot P_1)] = [(N_2 \cdot h \cdot c_0) / (\lambda_2 \cdot P_2)] \Rightarrow$$

$$N_1 \cdot \lambda_2 \cdot P_2 = N_2 \cdot \lambda_1 \cdot P_1 \Rightarrow N_2 = (N_1 \cdot \lambda_2 \cdot P_2) / (\lambda_1 \cdot P_1) \Rightarrow$$

$$N_2 = (10^{20} \cdot 325 \cdot 10^{-9} \cdot 3 \cdot 10^{-3}) / (650 \cdot 10^{-9} \cdot 1 \cdot 10^3) \Rightarrow$$

$$\mathbf{N_2 = 1,5 \cdot 10^{20} \text{ φωτόνια .}}$$

Επιμέλεια: Καθ. Γεώργιος Φ. Σιώρης-Φυσικός.-