

ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΦΥΣΗ ΦΩΤΟΣ



Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, ερμηνεύτηκε επειδή έγινε αποδεκτή η κβάντωση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Τα κβάντα ονομάστηκαν φωτόνια. Αυτά έχουν ενέργεια, η οποία αποδίδεται από την εξίσωση $E = h f$

Έχει το φωτόνιο σωματιδιακά χαρακτηριστικά;

Η σχέση ισοδυναμίας μάζας – ενέργειας (θεωρία σχετικότητας) απαντά : $h f = m c^2$
Να λοιπόν η μάζα του φωτονίου! Η ισοδύναμη μάζα, η μάζα κίνησης.

ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΦΥΣΗ ΦΩΤΟΣ

Η μάζα m – της προηγούμενης διαφάνειας, δεν μπορεί να είναι η μάζα ηρεμίας m_0

Πράγματι!

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} : \text{για φωτόνιο } u \rightarrow c \text{ θα προκύψει } m \rightarrow \infty$$

Επομένως $m_0 = 0$, σχέση που ισχύει για κάθε οντότητα που ταξιδεύει με ταχύτητα c

ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΦΥΣΗ ΦΩΤΟΣ

Ποια η ορμή του φωτονίου ;

$$P = m \cdot c \text{ και } hf = mc^2 \rightarrow P = \frac{hf}{c^2} \cdot c \rightarrow P = \frac{hf}{c} \quad (1)$$

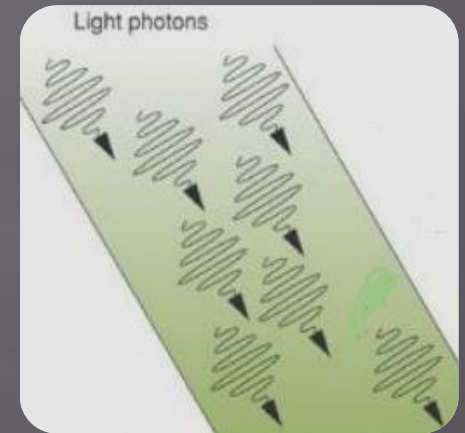
$$\text{Όμως } c = \lambda f \quad (2)$$

$$\text{Οπότε (1), (2): } P = \frac{hf}{\lambda f} \rightarrow P = \frac{h}{\lambda} \quad (3)$$

$$\text{Οπότε (1), (2): } b = \frac{y\lambda}{v\lambda} \rightarrow b = \frac{y}{v} \quad (3)$$

Συμπέρασμα : Τα φωτόνια έχουν ορμή, ένα γνώρισμα δηλαδή σωματιδιακό.

ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΦΥΣΗ ΦΩΤΟΣ



Το φως στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο συμπεριφέρεται σαν ένα ρεύμα σωματιδίων (φωτονίων).

Η σχέση $E=h\nu$ είναι ιδιαίτερα σημαντική γιατί φωτίζει τη δυαδική φύση του φωτός. Συνδέει μία καθαρά σωματιδιακή ιδιότητα, όπως η ορμή, με μια καθαρά κυματική ιδιότητα, όπως το μήκος κύματος. Ο σύνδεσμος μεταξύ τους είναι η σταθερά του Planck.

ΣΗΜΕΙΩΜΑ: Η Θεωρία Maxwell συνεχίζει να μας εξηγεί εύκολα ορισμένα φαινόμενα, όπως για παράδειγμα τα φαινόμενα συμβολής.