

Θέμα 5<sup>ο</sup>: (α) Ποιά ήταν η βασική υπόθεση του de Broglie σχετικά με την ύλη και τα σωματίδια; (β) Δύο ηλεκτρόνια (το 1 και το 2), τα οποία σύμφωνα με την υπόθεση de Broglie εμφανίζουν κυματικές ιδιότητες, κινούνται με ταχύτητες  $u_1 = 6 \times 10^6 \text{ m/sec}$  και  $u_2 = 3 \times 10^6 \text{ m/sec}$ . Ποιο από τα δύο εμφανίζει το μεγαλύτερο μήκος κύματος, ποιο από τα δύο τη μεγαλύτερη συχνότητα και γιατί; Δίνεται η σχέση μεταξύ ταχύτητας ( $u$ ) και ορμής ( $p$ ),  $p = m \times u$ , όπου  $m$  η μάζα του σωματιδίου.

(α) διαφάνεια 38

Συνδιάζοντας τη Θεωρία της Σχετικότητας με τη σχέση του Einstein  $E=hf$  κατέληξε ότι:

*«Αν ένα σωματίδιο με ορμή  $p = mu$  έχει κυματικές ιδιότητες, τότε το μήκος κύματός του είναι  $\lambda = h / p$ »*

Το  $\lambda$  ονομάστηκε μήκος κύματος de Broglie του σωματιδίου.

(β) διαφάνεια 38

Αφού  $u_1 > u_2$  τότε λόγω της σχέσης  $p = m \times u$

θα ισχύει και  $p_1 > p_2$ . Όμως, γνωρίζω από το μήκος κύματος του

de Broglie ότι  $\lambda = \frac{h}{p}$  (1)

Αφού  $p_1 > p_2$ , λόγω του γεγονότος ότι το  $\lambda$  μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με το μήκος κύματος, θα έχω  $\lambda_2 > \lambda_1$ .

Επίσης, γνωρίζω τη σχέση μεταξύ μήκους κύματος και συχνότητας ενός κύματος  $c = \lambda \times f$  (2)

Από (1) και (2)



$$\frac{c}{f} = \frac{h}{p}$$



$$f = \frac{c \times p}{h}$$

Άρα  $f_1 > f_2$