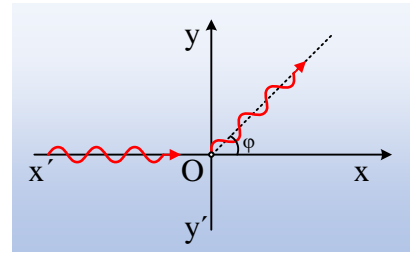


## Η σκέδαση Compton και μια εφαρμογή

Ένα ηλεκτρόνιο βρίσκεται ακίνητο στην αρχή  $O$  ενός συστήματος ορθογωνίων αξόνων. Ένα φωτόνιο με μήκος κύματος  $\lambda=0,2\text{nm}$  διαδίδεται κατά μήκος του άξονα  $x'x$  και μετά την αλληλεπίδρασή του με το ηλεκτρόνιο, διαπιστώνουμε ότι το φωτόνιο αποκτά μήκος κύματος  $\lambda'$  και διαδίδεται όπως στο σχήμα, σχηματίζοντας γωνία  $\varphi$  με τον  $x$  άξονα, όπου  $\eta\mu\varphi=0,8$  και  $\sigma\upsilon\eta\varphi=0,6$



Ζητούνται:

- Η ενέργεια και η ορμή του φωτονίου που προσπίπτει στο ηλεκτρόνιο.
  - Η ενέργεια και η ορμή του σκεδαζόμενου φωτονίου.
  - Η κινητική ενέργεια που αποκτά το ηλεκτρόνιο.
  - Οι συνιστώσες της ορμής του ηλεκτρονίου στους δυο άξονες  $x$  και  $y$ .
  - Η γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση κίνησης του ηλεκτρονίου με τον άξονα  $x$ .
- Δίνονται  $c=3\cdot 10^8\text{m/s}$ ,  $h=6,6\cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ ,  $q_e=-1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $m_e=9\cdot 10^{-31}\text{kg}$ , ενώ οι ενέργειες να υπολογιστούν σε  $\text{eV}$ .

## Μέγιστη ενέργεια και ορμή στο φαινόμενο Compton

Μια δέσμη φωτονίων με ενέργεια  $12\text{keV}$  σκεδάζεται από ελεύθερα ηλεκτρόνια ενός στόχου.

- Ποιο είναι το μήκος κύματος των φωτονίων της δέσμης, πριν την σκέδαση;
  - Ποιο είναι το μήκος κύματος των φωτονίων που σκεδάζονται κατά γωνία  $90^\circ$ , σε σχέση με την αρχική τους διεύθυνση;
  - Να υπολογισθεί η τελική κινητική ενέργεια ενός ηλεκτρονίου πάνω στο οποίο σκεδάστηκε ένα από τα παραπάνω φωτόνια.
  - Να βρεθεί η μέγιστη ενέργεια και η αντίστοιχη ορμή που μπορεί να αποκτήσει ένα ηλεκτρόνιο, μετά από την σκέδαση της παραπάνω δέσμης φωτονίων.
- Δίνονται  $c=3\cdot 10^8\text{m/s}$ ,  $h=6,6\cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ ,  $m_e=9\cdot 10^{-31}\text{kg}$  και  $1\text{eV}=1,6\cdot 10^{-19}\text{J}$ .

## Μέγιστη κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου στο φαινόμενο Compton

Φωτόνιο με μήκος κύματος  $\lambda$ , προσπίπτει σε ακίνητο ελεύθερο ηλεκτρόνιο. Αν η μέγιστη κινητική ενέργεια που αποκτά το ηλεκτρόνιο μετά την κρούση είναι

$$K_{e,\text{max}} = \frac{2h\cdot c}{\lambda_c}, \text{ τότε ο λόγος } \frac{\lambda}{\lambda_c} \text{ του μήκους κύματος } \lambda \text{ προς το μήκος κύματος}$$

Compton  $\lambda_c$  είναι:

$$\alpha) \frac{\lambda}{\lambda_c} = \sqrt{2} \quad \beta) \frac{\lambda}{\lambda_c} = \sqrt{2}-1 \quad \gamma) \frac{\lambda}{\lambda_c} = \sqrt{2}+1$$