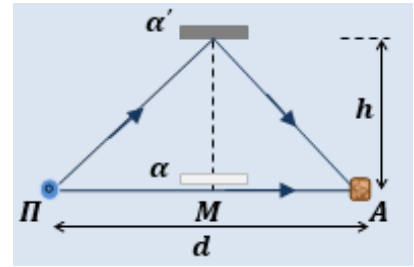


ΘΕΜΑ 2

2.1. Στην επιφάνεια υγρού που ηρεμεί, σε ορισμένο σημείο Π , δημιουργούμε με τη βοήθεια σημειακής πηγής, αρμονικά εγκάρσια κύματα συχνότητας f . Τα κύματα αυτά, φτάνουν σε ακίνητο ανιχνευτή A απευθείας, με διάδοση στη διεύθυνση ΠA , αλλά και μετά από ανάκλαση σε ανακλαστήρα α . Ο ανακλαστήρας, είναι μια μικρή μεταλλική επιφάνεια, που μπορούμε να την μετακινούμε πάνω στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος ΠA . Για τις διαστάσεις του πειράματος, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι, τα κύματα που φτάνουν στον ανιχνευτή A , έχουν ίσα πλάτη. Η απόσταση του σημείου Π από τον ανιχνευτή A είναι $d = 6 \cdot \lambda$, όπου λ το μήκος κύματος των κυμάτων που παράγει η πηγή, στην επιφάνεια του υγρού.



Αρχίζουμε να μετακινούμε αργά τον ανακλαστήρα πάνω στη μεσοκάθετο του ΠA , ξεκινώντας από μια θέση α πολύ κοντά στο μέσο M του ΠA , όπως στο σχήμα. Κατά τη μετακίνηση αυτή, παρατηρούμε στον ανιχνευτή A , ταλαντώσεις με πλάτος που μεταβάλλεται.

Το πλάτος ταλαντώσεων στον ανιχνευτή, μεγιστοποιείται για τέταρτη φορά μετά την έναρξη της μετακίνησης του ανακλαστήρα, όταν τον έχουμε μετατοπίσει πάνω στη μεσοκάθετο κατά h .

Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια του υγρού είναι:

$$\alpha. v_{\delta} = \frac{h \cdot f}{4} \quad , \quad \beta. v_{\delta} = h \cdot f \quad , \quad \gamma. v_{\delta} = 4 \cdot h \cdot f$$

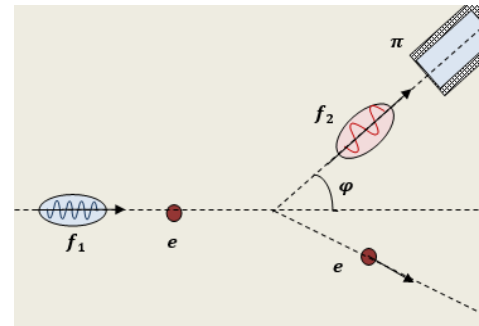
2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

2.2. Μελετώντας την πρόσπτωση ακτινών X , σε μια επιφάνεια, ο Compton περιέγραψε την σκέδαση των φωτονίων μήκους κύματος λ μέσω της σχέσης ($\lambda' - \lambda = \frac{h}{m \cdot c} (1 - \sigma \nu \varphi)$), όπου h είναι η σταθερά Planck, m η μάζα του ηλεκτρονίου και c η ταχύτητα του φωτός. Η ποσότητα $\frac{h}{m \cdot c}$, έχει διαστάσεις μήκους κύματος και ονομάζεται μήκος κύματος Compton των ηλεκτρονίων ($\lambda_c = \frac{h}{m \cdot c}$).



Μια δέσμη φωτονίων με μήκος κύματος ίσο με το μισό του μήκους κύματος Compton ($\lambda = \frac{\lambda_c}{2}$) σκεδάζεται από τα ηλεκτρόνια ενός στόχου από άνθρακα. Αν ανιχνεύσαμε σκεδαζόμενη δέσμη φωτονίων με κατάλληλο "παράθυρο", και γωνία σκέδασης $\varphi = 60^\circ$, όπως στο σχήμα, το ποσοστό της αρχικής ενέργειας ενός φωτονίου που μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του σκεδαζόμενου ηλεκτρονίου στη σκέδαση αυτή είναι:

$$(\alpha) 100\% \quad , \quad (\beta) 50\% \quad , \quad (\gamma) 20\%$$

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

