**ΘΕΜΑ 2**

**2.1.**

**2.1.Α.** Σωστή απάντηση η (α)

***Μονάδες 4***

**2.1.B**. Καθώς μετακινούμε τον ανακλαστήρα $α$, πάνω στην μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος $ΠΑ$, στον ανιχνευτή $Α$ φτάνουν δύο κύματα, τα οποία ξεκινούν από την πηγή $Π$ και διατρέχουν διαφορετικές αποστάσεις μέχρι να φτάσουν σε αυτόν. Ανιχνεύουμε ταλάντωση μέγιστου πλάτους στον ανιχνευτή, για τέταρτη φορά από τότε που αρχίσαμε να μετακινούμε τον ανακλαστήρα α, όταν για τις αποστάσεις αυτές, ισχύει η σχέση:

$$r\_{1}-r\_{2}=4∙λ , \left(ΠΝ\right)+\left(ΝΑ\right)-\left(ΠΑ\right)=4∙λ , 2∙\left(ΠΝ\right)-\left(ΠΑ\right)=4∙λ$$

ή $2∙\left(ΠΝ\right)=d+4∙λ=6∙λ+4∙λ=10∙λ$

$\left(ΠΝ\right)=5∙λ$

Εφαρμόζουμε πυθαγόρειο θεώρημα στο ορθογώνιο τρίγωνο $ΠΜΝ$:

$$(ΠΝ)^{2}=(ΠΜ)^{2}+(ΜΝ)^{2} , (5∙λ)^{2}=(\frac{d}{2})^{2}+h^{2} , h^{2}=(5∙λ)^{2}-\left(3∙λ\right)^{2}=16∙λ^{2}$$

Άρα $h=4∙λ=4∙\frac{υ\_{δ}}{f}$

Τελικά $υ\_{δ}=\frac{h∙f}{4}$

***Μονάδες 8***

**2.2.**

**2.2.A.** Σωστή απάντηση η (β)

**Μονάδες 4**

**2.2.B**.Εφαρμόζουμε την εξίσωση Compton για να υπολογίσουμε το μήκος κύματος του σκεδαζόμενου φωτονίου σε σχέση με το μήκος κύματος Compton ($λ\_{c})$, επειδή δίνεται για το μήκος κύματος του προσπίπτοντος φωτονίου, ότι ισχύει $λ=\frac{λ\_{c}}{2}$.

Άρα $λ΄-λ=\frac{h}{m∙c}\left(1-συν60^{ο}\right)=λ\_{c}\left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{λ\_{c}}{2}$

ή $λ΄=λ+\frac{λ\_{c}}{2}=\frac{λ\_{c}}{2}+\frac{λ\_{c}}{2}=λ\_{c}$

Εφαρμόζοντας την διατήρηση της ενέργειας, η κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου, είναι ίση με την απώλεια ενέργειας του φωτονίου κατά τη σκέδαση αυτή:

$K\_{e}=h∙f-h∙f΄=h∙\left(\frac{c}{λ}-\frac{c}{λ΄}\right)=h∙c∙\left(\frac{2}{λ\_{c}}-\frac{1}{λ\_{c}}\right)=\frac{h∙c}{λ\_{c}}$

Το ποσοστό της ενέργειας του φωτονίου που μεταβιβάζεται στο ανακρουόμενο ηλεκτρόνιο είναι:

$$π=\frac{K\_{e}}{h∙f}∙100\%=\frac{\frac{h∙c}{λ\_{c}}}{\frac{2∙h∙c}{λ\_{c}}}∙100\%=50\%$$

**Μονάδες 9**