

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.B Για το μήκος κύματος των ηχητικών κυμάτων ισχύει η θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής:

$$v_{\eta\chi} = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v_{\eta\chi}}{f}.$$

Το μέσο διάδοσης είναι το ίδιο και για τα δύο ηχητικά κύματα -αέρας του δωματίου-, συνεπώς, αυτά θα διαδίδονται με ταχύτητες ίσων μέτρων.

Για τον λόγο των μηκών κύματος των δύο ηχητικών κυμάτων ισχύει:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{v_{\eta\chi}}{f_1}}{\frac{v_{\eta\chi}}{f_2}} = \frac{f_2}{f_1} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{20.000\text{Hz}}{20\text{Hz}} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 1000$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.2.B.

Αν \vec{B} η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται στο κέντρο του κυκλικού αγωγού από το ηλεκτρικό ρεύμα που τον διαρρέει και \vec{B}_r η ένταση του μαγνητικού πεδίου της Γης στην περιοχή, τότε, για να είναι μηδέν η συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του αγωγού, πρέπει να ισχύει:

$$\vec{B}_{ολ} = 0 \Rightarrow \vec{B} + \vec{B}_r = 0 \Rightarrow |B| = |B_r| \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\mu_0 \cdot 2 \cdot \pi \cdot I}{4 \cdot \pi \cdot r} = B_r \Rightarrow \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot r} = B_r \Rightarrow I = \frac{2 \cdot r \cdot B_r}{\mu_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = \frac{2 \cdot (5 \cdot 10^{-2} \text{m}) \cdot (5 \cdot 10^{-5} \text{T})}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}} \Rightarrow I = \frac{12,5}{\pi} \text{A}$$

Μονάδες 9