

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.B.

Από το πείραμα που εκτέλεσε ο πρώτος μαθητής και τον πίνακα τιμών που μας παρείχε προκύπτει γραμμική μεταβολή της δύναμης του βάρους των βαριδίων που χρησιμοποίησε, ανάλογη με την απόσταση. Επειδή στη θέση ισορροπίας οι δυνάμεις των βαρών των βαριδίων και οι δυνάμεις επαναφοράς του ελατηρίου είναι αντίθετες σε κάθε μέτρηση, ο συντελεστής κλίσης της ευθείας είναι:

$$k_1 = \frac{W_1}{x_1} = \frac{50 \cdot 10^{-3} \text{Kg} \cdot 10 \text{m/s}^2}{1 \cdot 10^{-2} \text{m}} = 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Από το διάγραμμα που μας παρείχε ο δεύτερος μαθητής, μπορούμε να υπολογίσουμε την σταθερά k_2 :

$$k_2 = \frac{F_{\varepsilon\lambda}}{x} = \frac{7,5 \text{ N}}{7,5 \cdot 10^{-2} \text{m}} = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Θέτοντας σε ταλάντωση τους δύο ταλαντωτές με την ίδια μάζα m και το ίδιο πλάτος A , οι μέγιστες επιταχύνσεις που προκύπτουν έχουν λόγο:

$$\frac{\alpha_{\max_1}}{\alpha_{\max_2}} = \frac{\omega_1^2 A}{\omega_2^2 A} = \frac{\frac{k_1}{m}}{\frac{k_2}{m}} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{50 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{100 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = \frac{1}{2}$$

Άρα η μέγιστη επιτάχυνση του δεύτερου ταλαντωτή είναι μεγαλύτερη και ο λόγος τους είναι $\frac{\alpha_{\max_1}}{\alpha_{\max_2}} = \frac{1}{2}$.

Μονάδες 8

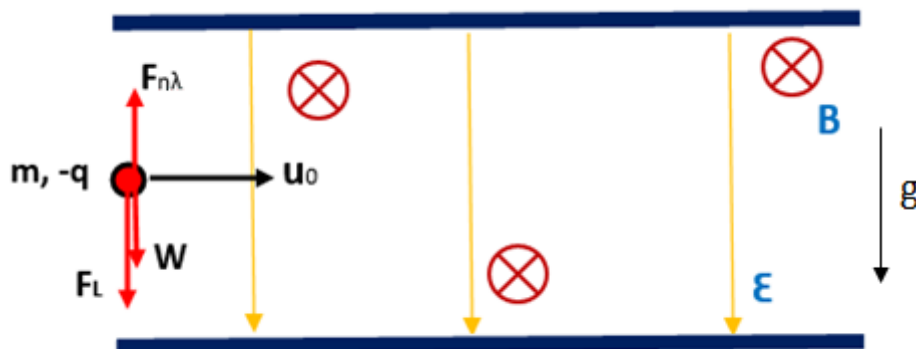
2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.2.B.

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σωματίδιο, όπως φαίνονται στο σχήμα, είναι:



Για τα μέτρα τους ισχύει:

$$F_{\text{Lorentz}} = Buq = 2\text{T} \cdot 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{C} \Leftrightarrow F_{\text{Lorentz}} = 2 \text{ N}$$

$$F_{\eta\lambda} = E|q| = 50 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{C} \Leftrightarrow F_{\eta\lambda} = 1 \text{ N}$$

$$W = mg = 0,1 \text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Leftrightarrow W = 1 \text{ N}$$

Παρατηρούμε ότι το βάρος και η δύναμη από το ηλεκτρικό πεδίο είναι πάντοτε αντίθετες, άρα έχουν συνισταμένη μηδέν. Δηλαδή, η μόνη δύναμη που επιδρά στην κίνηση του σωματίου είναι η \vec{F}_{Lorentz} , η οποία, κατά τα γνωστά, παίζει τον ρόλο κεντρομόλου δύναμης. Κατά συνέπεια, η κίνηση είναι ομαλή κυκλική.

Μονάδες 9