

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023-2024

Γ' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ 4ΩΡΟ ΤΣ

Α' ΣΕΙΡΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ0054

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90λεπτά

---

ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

## Ερώτηση 1

Να επιλέξετε και να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεων τις περιοδικές εκείνες κινήσεις οι οποίες είναι ταλαντώσεις.

- (α) Η κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη.
- (β) Η κίνηση μιας ελαστικής μπάλας που αναπηδά σε λείο οριζόντιο δάπεδο.
- (γ) Η κίνηση μιας παλλόμενης χορδής.
- (δ) Η κίνηση των δεικτών του ρολογιού.
- (ε) Η γραμμική κίνηση μιας μάζας στερεωμένης σε κατακόρυφο ελατήριο.
- (στ) Η κίνηση των εμβόλων (πιστόνια) στις μηχανές των αυτοκινήτων.
- (ζ) Η κίνηση της κούνιας σε παιδική χαρά.

(5 μονάδες)

- (β) Η κίνηση μιας ελαστικής μπάλας που αναπηδά σε λείο οριζόντιο δάπεδο.
- (γ) Η κίνηση μιας παλλόμενης χορδής.
- (ε) Η γραμμική κίνηση μιας μάζας στερεωμένης σε κατακόρυφο ελατήριο.
- (στ) Η κίνηση των εμβόλων (πιστόνια) στις μηχανές των αυτοκινήτων.
- (ζ) Η κίνηση της κούνιας σε παιδική χαρά.

## Ερώτηση 2

Να επιλέξετε τη λέξη/φράση από τις παρενθέσεις που συμπληρώνει σωστά την κάθε πρόταση και να τη γράψετε στο τετράδιο απαντήσεων.

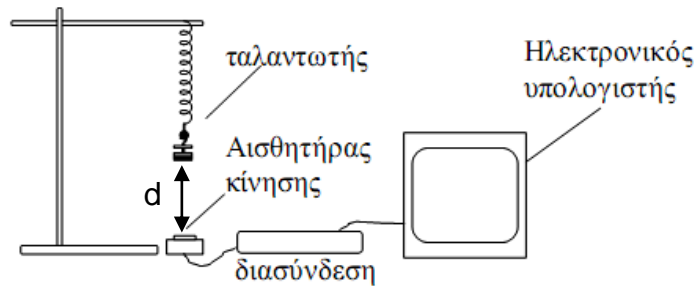
- (α) Στην αμείωτη ταλάντωση ο ταλαντωτής **(έχει / δεν έχει)** σταθερή ενέργεια.
- (β) Στην αμείωτη ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης **(μεταβάλλεται / δε μεταβάλλεται)** με το χρόνο.
- (γ) Στη φθίνουσα ταλάντωση ο ταλαντωτής **(χάνει / δε χάνει)** ενέργεια.
- (δ) Στη φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης **(αυξάνεται / ελαττώνεται)** με το χρόνο.
- (ε) Η ταλάντωση που εκτελούν τα αμορτισέρ (σούστες) του αυτοκινήτου είναι **(αμείωτη / φθίνουσα)**.

(5 μονάδες)

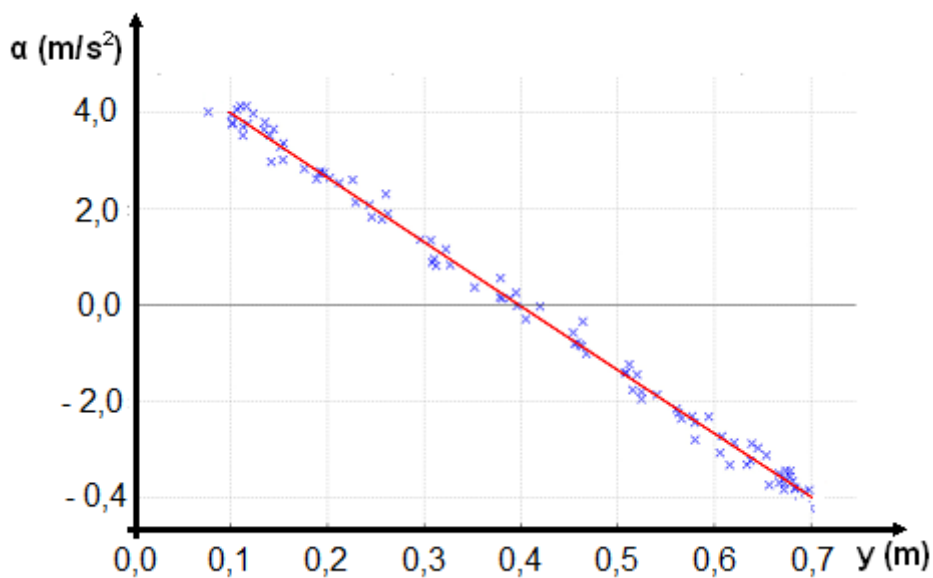
- (α) έχει
- (β) δε μεταβάλλεται
- (γ) χάνει
- (δ) ελαττώνεται
- (ε) φθίνουσα.

### Ερώτηση 3

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε ομάδα μαθητών/τριων στο εργαστήριο της Φυσικής, προκειμένου να μελετήσει την Απλή Αρμονική Ταλάντωση. Η μάζα του ταλαντωτή είναι  $m = 0,2 \text{ kg}$  και η απόστασή του από τον αισθητήρα κίνησης όταν βρίσκεται στη θέση ισορροπίας είναι  $d = 0,4 \text{ m}$ .



Εκτελώντας το πείραμα, οι μαθητές/τριες πήραν στον υπολογιστή τους την πιο κάτω γραφική παράσταση της επιτάχυνσης  $a$  του ταλαντωτή, σε συνάρτηση με μετατόπιση  $y$ .



Να αντλήσετε πληροφορίες από τη γραφική παράσταση και:

(α) Να προσδιορίσετε το πλάτος  $y_0$  της ταλάντωσης.

(1 μονάδα)

$$y_0 = 0,3 \text{ m}$$

(β) Να προσδιορίσετε το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης  $a_0$  του ταλαντωτή.

(1 μονάδα)

$$a_0 = 4 \text{ m/s}^2$$

(γ) Να υπολογίσετε την κυκλική συχνότητα  $\omega$  της ταλάντωσης.

(2 μονάδες)

$$\text{εάν η κλίση} = \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{(-4,0 - 0,0)}{(0,7 - 0,4)} = -13,33 \text{ 1/s}^2$$

$$\omega = \sqrt{-\lambda} = \sqrt{-(-13,33)} \Rightarrow \omega = 3,65 \text{ rad/s}$$

(δ) Να υπολογίσετε την σταθερά του ελατηρίου.

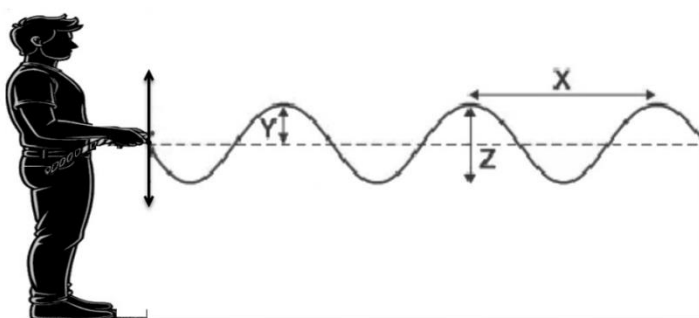
(1 μονάδα)

$$k = D = m \cdot \omega^2 \Rightarrow k = (0,2 \text{ kg}) \cdot (3,65 \text{ rad/s})^2 \Rightarrow k = 2,67 \text{ N/m.}$$

#### Ερώτηση 4

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένας μαθητής ο οποίος δημιουργεί κύμα κουνώντας πάνω-κάτω ένα σχοινί του οποίου η άλλη άκρη είναι στερεωμένη σε ένα τοίχο.

Να θεωρήσετε ότι το κύμα δεν προλαβαίνει να ανακλαστεί στον τοίχο.



(α) Να αναφέρετε εάν το κύμα που δημιουργείται είναι εγκάρσιο ή διάμηκες.

(1 μονάδα)

Το κύμα που δημιουργείται είναι εγκάρσιο.

(β) Να γράψετε ποια από τις αποστάσεις X, Y, Z αντιστοιχεί σε ένα μήκος κύματος.  
(1 μονάδα)

Η απόσταση X.

(γ) Να γράψετε ποια από τις αποστάσεις X, Y, Z αντιστοιχεί στο πλάτος του κύματος.  
(1 μονάδα)

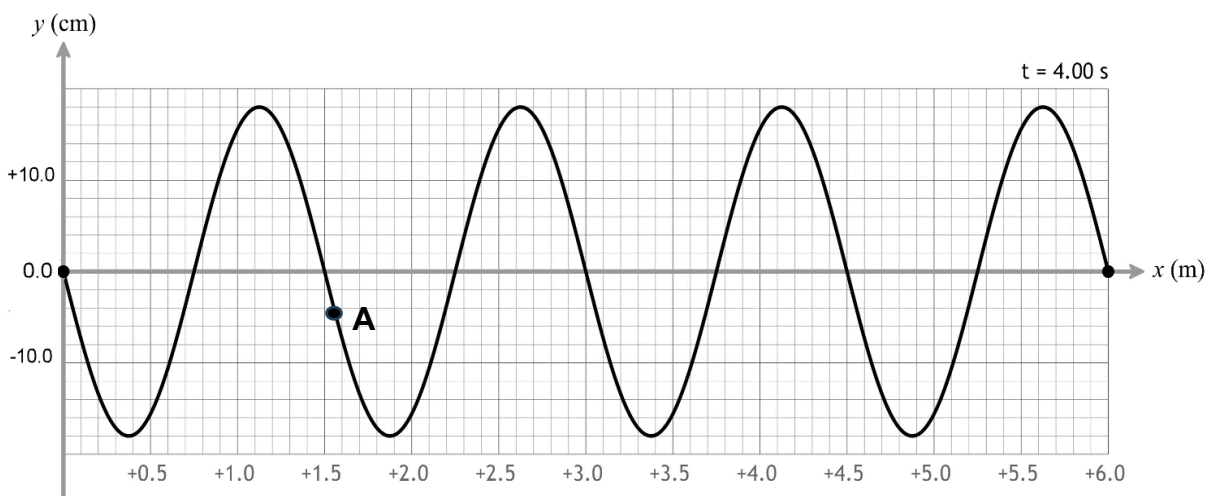
Η απόσταση Y.

(δ) Εάν το μήκος κύματος είναι  $\lambda = 1,6 \text{ m}$  και ο μαθητής παράγει 3 μήκη κύματος κάθε δευτερόλεπτο, να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.  
(2 μονάδες)

$v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = 1,6 \text{ m} \cdot 3,0 \text{ Hz}$
$\Rightarrow v = 4,8 \text{ m/s}.$

### Ερώτηση 5

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, φαίνεται ένα στιγμιότυπο τρέχοντος κύματος,  $y = f(x)$ , τη χρονική στιγμή  $t = 4,0 \text{ s}$ . Στη θέση  $x = 0$  βρίσκεται η πηγή του κύματος, η οποία αρχίζει να εκπέμπει το κύμα τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ .



(α) Να αναφέρετε τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

(1 μονάδα)

(Από αριστερά) προς τα δεξιά.

(β) Να προσδιορίσετε το μήκος κύματος.

(1 μονάδα)

$$\lambda = 1,5 \text{ m}$$

(γ) Να υπολογίσετε την περίοδο του κύματος.

(2 μονάδες)

Σε 4,0 s κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση ίση με 4 λ.

$$\text{Επομένως } v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{4\lambda}{4,0 \text{ s}} \Rightarrow v = \lambda \text{ m/s}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{\lambda} \Rightarrow T = 1,0 \text{ s}$$

(δ) Να γράψετε το πρόσημο της ταχύτητας ταλάντωσης (ωκότητας) του σημείου Α, που έχει σημειωθεί στο πιο πάνω στιγμιότυπο.

(1 μονάδα)

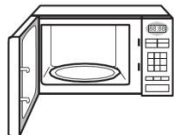
Θετικό (+)

## Ερώτηση 6

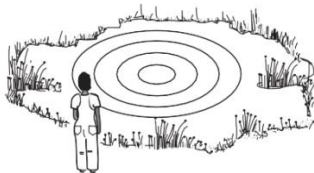
Να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεων ποια από τα κύματα στην παρακάτω εικόνα είναι μηχανικά και ποια ηλεκτρομαγνητικά.



Το φως  
μιας  
λάμπας.



Τα κύματα που  
παράγονται  
στο φούρνο  
μικροκυμάτων.



Κύματα  
στην  
επιφάνεια  
μιας λίμνης.



Ηχητικά  
κύματα όταν  
παίζουμε μια  
τρομπέτα.



Κύματα που  
δημιουργούνται  
σε σχοινί.

(5 μονάδες)

### **Μηχανικά:**

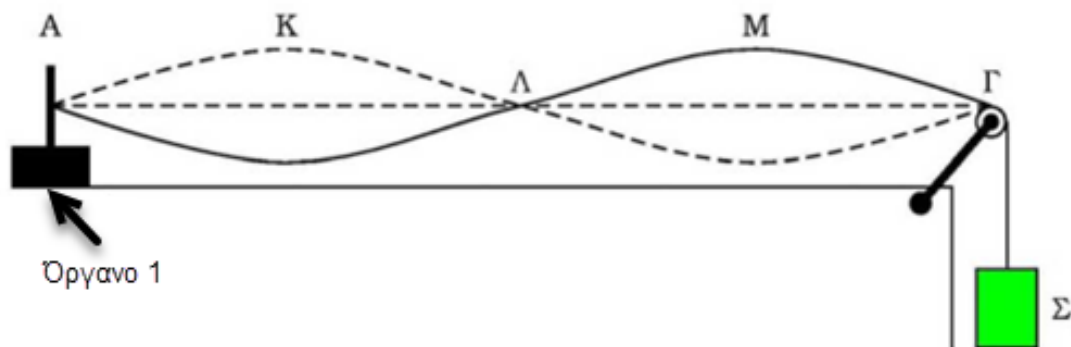
Κύματα στην επιφάνεια μιας λίμνης  
Ηχητικά κύματα όταν παίζουμε μια τρομπέτα  
Κύματα που δημιουργούνται σε σχοινί

### **Ηλεκτρομαγνητικά:**

Το φως μιας λάμπας  
Τα κύματα που παράγονται στο φούρνο μικροκυμάτων

### Ερώτηση 7

Για τη μελέτη του στάσιμου κύματος, μια ομάδα μαθητών/τριων χρησιμοποίησε τη πειραματική διάταξη του πιο κάτω σχήματος. Το μήκος της χορδής είναι  $L = 2,0 \text{ m}$



(α) Να γράψετε την ονομασία του οργάνου 1 του πιο πάνω σχήματος.

(1 μονάδα)

Διεγέρτης / Δονητής

(β) Να προσδιορίσετε ένα από τα σημεία A, K, Λ, M, Γ το οποίο είναι δεσμός και ένα το οποίο να είναι κοιλία.

(2 μονάδες)

Δεσμός ένα από τα σημεία A, Λ και Γ

Κοιλία ένα από τα σημεία K και M

(γ) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος  $\lambda$ .

(2 μονάδες)

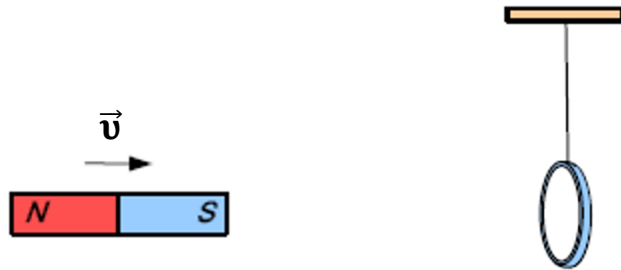
Στο σχήμα παρατηρούμε 2 κοιλίες επομένως  $v = 2$

$$L = v \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{v} \Rightarrow \lambda = \frac{2(2,0 \text{ m})}{2} \Rightarrow \lambda = 2,0 \text{ m}$$

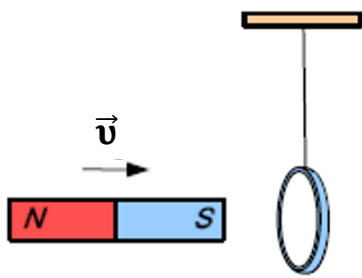


### Ερώτηση 8

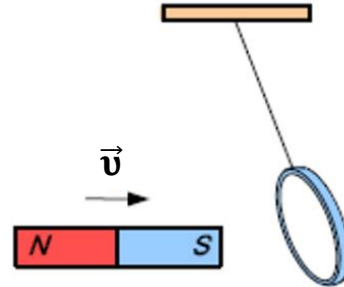
Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένας μαγνήτης ο οποίος πλησιάζει έναν **χάλκινο** δακτύλιο, ο οποίος κρέμεται με νήμα από σταθερό σημείο.



- (α) Εάν ο μαγνήτης πλησιάσει αρκετά κοντά στον δακτύλιο, συνεχίζοντας να κινείται προς αυτόν, να αναφέρετε εάν ο δακτύλιος θα παραμείνει ακίνητος (Περίπτωση 1) ή θα απομακρυνθεί από τον μαγνήτη (Περίπτωση 2).



Περίπτωση 1



Περίπτωση 2

(1 μονάδα)

Ο δακτύλιος θα απομακρυνθεί από τον μαγνήτη (Περίπτωση 2).

(β) Να αιτιολογήσετε την απάντηση που δώσατε στο προηγούμενο υποερώτημα (α), χρησιμοποιώντας νόμους και κανόνες της Φυσικής.

(4 μονάδες)

Η κίνηση του μαγνήτη προκαλεί μεταβολή στο μαγνητικό πεδίο που διαπερνά τον δακτύλιο.

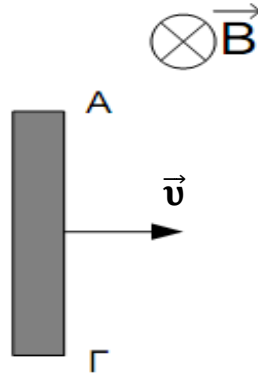
Αυτή η μεταβολή προκαλεί σύμφωνα με το νόμο του Faraday την εμφάνιση επαγωγικής τάσης και επαγωγικού ρεύματος στον δακτύλιο, αφού ο δακτύλιος είναι κλειστός.

Το επαγωγικό ρεύμα δημιουργεί αντίστροφο μαγνητικό πεδίο σε σχέση με αυτό που τα προκάλεσε, σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, αντιδρώντας στην αλλαγή του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται από τον πλησιάζοντα μαγνήτη.

Ο δακτύλιος, έχοντας δημιουργήσει ένα αντίθετο μαγνητικό πεδίο, θα απωθηθεί από τον πλησιάζοντα μαγνήτη. Έτσι, αν ο μαγνήτης συνεχίσει να κινείται προς τον δακτύλιο, ο δακτύλιος θα απομακρυνθεί από τον μαγνήτη (Περίπτωση 2).

### Ερώτηση 9

Ο ευθύγραμμος μεταλλικός αγωγός του πιο κάτω σχήματος κινείται προς τα δεξιά με σταθερή ταχύτητα, κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Στα άκρα του αγωγού εμφανίζεται επαγωγική τάση.



Να γράψετε, στο τετράδιο απαντήσεων, για την καθεμιά από τις πιο κάτω προτάσεις αν είναι Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ).

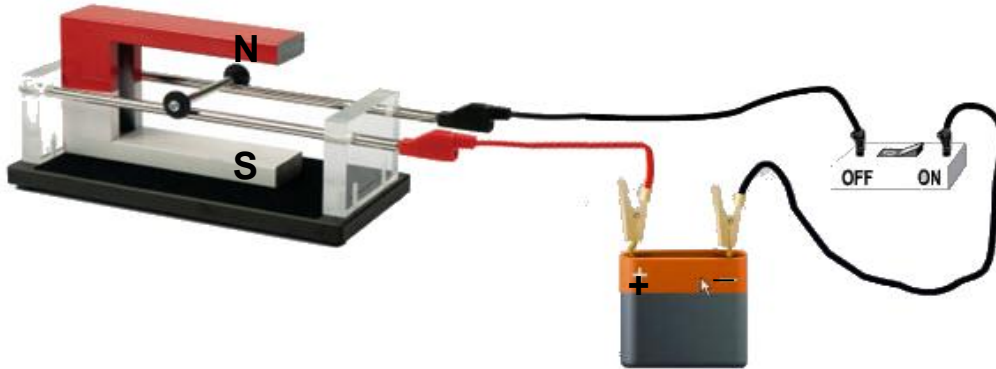
- (α) Το άκρο του αγωγού που φορτίζεται αρνητικά είναι το Α.
- (β) Ο αγωγός διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα.
- (γ) Εάν αντιστρέψουμε τη φορά κίνησης του αγωγού η πολικότητα της επαγωγικής τάσης θα παραμείνει η ίδια.
- (δ) Εάν ο αγωγός σταματήσει να κινείται, στον αγωγό θα συνεχίσει να εμφανίζεται επαγωγική τάση.
- (ε) Εάν αυξήσουμε το μέτρο της ταχύτητας του αγωγού, το μέτρο της επαγωγικής τάσης θα αυξηθεί.

(5 μονάδες)

(α)	Λανθασμένη (Λ)
(β)	Λανθασμένη (Λ)
(γ)	Λανθασμένη (Λ)
(δ)	Λανθασμένη (Λ)
(ε)	Σωστή (Σ)

### Ερώτηση 10

Ομάδα μαθητών/τριών για να μελετήσει φαινόμενα ηλεκτρομαγνητισμού στο εργαστήριο της Φυσικής, χρησιμοποίησε την διάταξη του πιο κάτω σχήματος. Τοποθέτησαν έναν ευθύγραμμο αλουμινένιο αγωγό πάνω σε δύο άλλους μεταλλικούς αγωγούς από αλουμίνιο που ήταν συνδεδεμένοι σε μπαταρία μέσω διακόπτη. Ο αγωγός ήταν τοποθετημένος κάθετα μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο ενός πεταλοειδούς μαγνήτη. Οι μαθητές/τριες έκλεισαν τον διακόπτη και παρατήρησαν ότι ο αγωγός άρχισε να κινείται υπό την επίδραση δύναμης.



(α) Να αναφέρετε προς ποια κατεύθυνση κινήθηκε ο αγωγός.

(1 μονάδα)

Προς τα αριστερά / Προς τα πίσω

(β) Να γράψετε πως ονομάζεται η δύναμη αυτή.

(1 μονάδα)

Δύναμη Laplace (Λαπλάς).

- (γ) Το μήκος του αγωγού μέσα στο πεδίο είναι  $L = 0,10 \text{ m}$ . Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι  $|\vec{B}| = 0,003 \text{ T}$  και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό είναι  $I = 4 \text{ A}$ . Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται ο αγωγός.  
(1 μονάδα)

$$|\vec{F}_L| = |\vec{B}| \cdot I \cdot L \Rightarrow |\vec{F}_L| = (0,003 \text{ T}) \cdot (4 \text{ A}) \cdot (0,10 \text{ m}) \Rightarrow \\ \Rightarrow |\vec{F}_L| = 0,0012 \text{ N}$$

- (δ) Να εξηγήσετε εάν θα παρατηρηθεί κάποια αλλαγή εάν η ομάδα των μαθητών/τριών αντιστρέψουν την σύνδεση των καλωδίων στους πόλους της πηγής δηλαδή να τοποθετήσουν το καλώδιο στα δεξιά στον θετικό πόλο της μπαταρίας και το καλώδιο στα αριστερά στον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.  
(2 μονάδες)

Αντιστρέφοντας τη σύνδεση των καλωδίου στη μπαταρία, αντιστρέφεται η κατεύθυνση του ρεύματος μέσα στον αγωγό.

Επομένως θα αντιστραφεί και η κατεύθυνση της Δύναμης Laplace / Η κατεύθυνση της κίνησης του αγωγού.

**ΤΕΛΟΣ ΟΔΗΓΟΥ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**