

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2023

**Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ. Σ. (47)
Ημερομηνία εξέτασης: Δευτέρα 12 Ιουνίου 2023
Ωρα εξέτασης: 8:00 – 11:00**

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΠΕΝΤΕ (15) ΣΕΛΙΔΕΣ.
Συνοδεύεται από τυπολόγιο δύο (2) σελίδων.
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις του δοκιμίου.**

Πληροφορίες

- Το δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη, το Μέρος Α΄ και το Μέρος Β΄.
- Το Μέρος Α΄ περιλαμβάνει 10 ερωτήσεις των 5 μονάδων η κάθε μια.
- Το Μέρος Β΄ περιλαμβάνει 5 ερωτήσεις των 10 μονάδων η κάθε μια.
- Οι συνολικές μονάδες του δοκιμίου είναι 100.
- Ο αριθμός των μονάδων για κάθε ερώτηση ή υποερώτημα φαίνεται στο τέλος της ερώτησης ή του υποερωτήματος σε παρένθεση.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

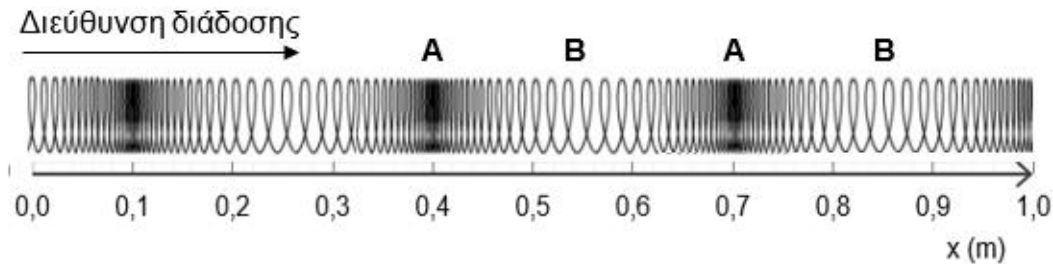
Οδηγίες

- Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
- Να απαντήσετε τις ερωτήσεις στο τετράδιο απαντήσεων.
- Να διαβάζετε την κάθε ερώτηση προσεχτικά και να σημειώνετε στο τετράδιο απαντήσεων τη σωστή αρίθμησή της.
- Οι απαντήσεις πρέπει να είναι γραμμένες με πένα χρώματος μπλε.
- Οι γραφικές παραστάσεις να σχεδιάζονται στο χιλιοστομετρικό χαρτί που υπάρχει στο τέλος του τετραδίου απαντήσεων. Οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνονται με μολύβι.
- Να φαίνονται όλα τα στάδια της εργασίας σας σε κάθε ερώτηση. Μπορεί να πιστωθείτε μονάδες έστω και αν η τελική σας απάντηση δεν είναι σωστή.
- Μπορεί να χάσετε μονάδες αν δεν χρησιμοποιείτε τις κατάλληλες μονάδες μέτρησης στις απαντήσεις σας.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 10 (δέκα) ερωτήσεις των 5 (πέντε) μονάδων η καθεμιά.

Ερώτηση 1

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται το τμήμα ενός κύματος που διαδίδεται σε ένα εργαστηριακό ελατήριο.



- (α) Να αναφέρετε αν το κύμα είναι εγκάρσιο ή διάμηκες. (1 μονάδα)
- (β) Να γράψετε πώς ονομάζονται οι περιοχές A και B του κύματος. (2 μονάδες)
- (γ) Να προσδιορίσετε το μήκος κύματος στο ελατήριο. (1 μονάδα)
- (δ) Να γράψετε, στο τετράδιο απαντήσεων, ποιο από τα πιο κάτω κύματα είναι επίσης διάμηκες κύμα:
Α. μικροκύματα Β. ηχητικό κύμα στον αέρα Γ. κύματα στην επιφάνεια του νερού. (1 μονάδα)

Ερώτηση 2

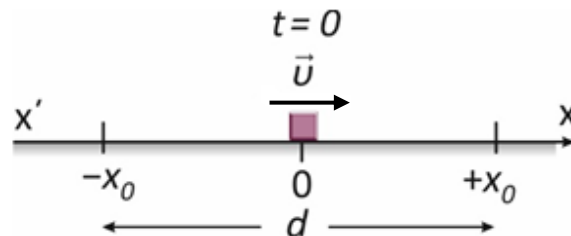
- (α) Σταθμά μάζας $m = 0,20 \text{ kg}$ κρέμονται από ελατήριο σταθεράς $k = 10 \text{ N/m}$ και το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να υπολογίσετε την περίοδο ταλάντωσης του συστήματος. (3 μονάδες)
- (β) Οι τρεις προτάσεις του πίνακα που ακολουθεί περιγράφουν αλλαγές που μπορούν να γίνουν στο σύστημα μάζας - ελατηρίου. Να αναφέρετε σε ποιες περιπτώσεις η περίοδος δεν θα αλλάξει.

A/A	Πρόταση
1	Αν κρεμάσουμε από το ελατήριο σταθμά μεγαλύτερης μάζας.
2	Αν το σύστημα ταλαντώνεται με μεγαλύτερο πλάτος.
3	Αν το σύστημα μεταφερθεί στη Σελήνη.

(2 μονάδες)

Ερώτηση 3

Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κατά μήκος του άξονα $x'x$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το υλικό σημείο περνά από τη θέση ισορροπίας κινούμενο κατά τη θετική κατεύθυνση. Το υλικό σημείο για να μετακινηθεί από τη μία ακραία θέση στην άλλη χρειάζεται $0,8\text{ s}$ και διανύει απόσταση $d = 0,24\text{ m}$.



(α) Να υπολογίσετε:

i. την περίοδο T της ταλάντωσης

(1 μονάδα)

ii. το πλάτος x_0 της ταλάντωσης.

(1 μονάδα)

(β) Να γράψετε την εξίσωση επιτάχυνσης – χρόνου, $a = f(t)$, για την ταλάντωση του πιο πάνω υλικού σημείου.

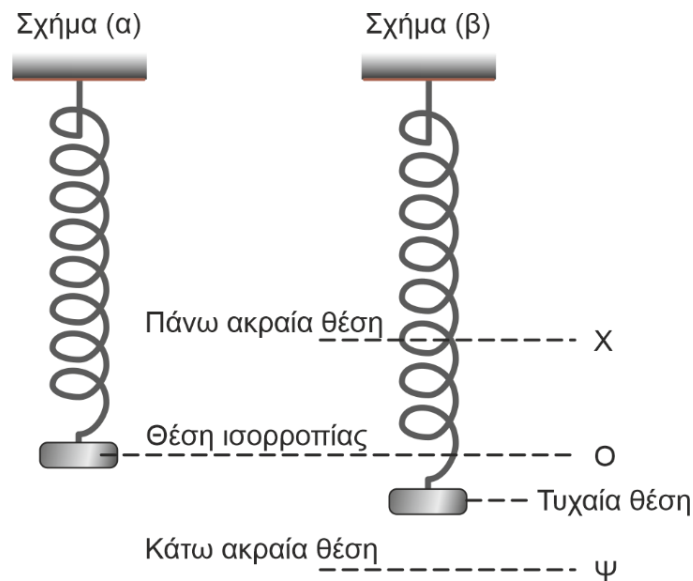
(3 μονάδες)

Ερώτηση 4

(α) Να επιλέξετε από τις πιο κάτω σχέσεις την αναγκαία και ικανή συνθήκη για να εκτελεί ένα σώμα απλή αρμονική ταλάντωση.

A. $\sum \vec{F} = D\vec{x}$ **B.** $\sum \vec{F} = -D\vec{x}$ **Γ.** $\vec{F} = kx$ **Δ.** $\vec{F} = -kx^2$
(1 μονάδα)

(β) Στο σχήμα (β) που ακολουθεί φαίνεται μια μάζα που ταλαντώνεται στο άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου.



Σε ποια/ποιες από τις θέσεις X, O, Ψ:

- i. Το μέτρο της ταχύτητας της μάζας είναι μέγιστο (1 μονάδα)
- ii. η ταχύτητα της μάζας είναι μηδέν (2 μονάδες)
- iii. το μέτρο της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στη μάζα είναι μηδέν. (1 μονάδα)

Ερώτηση 5

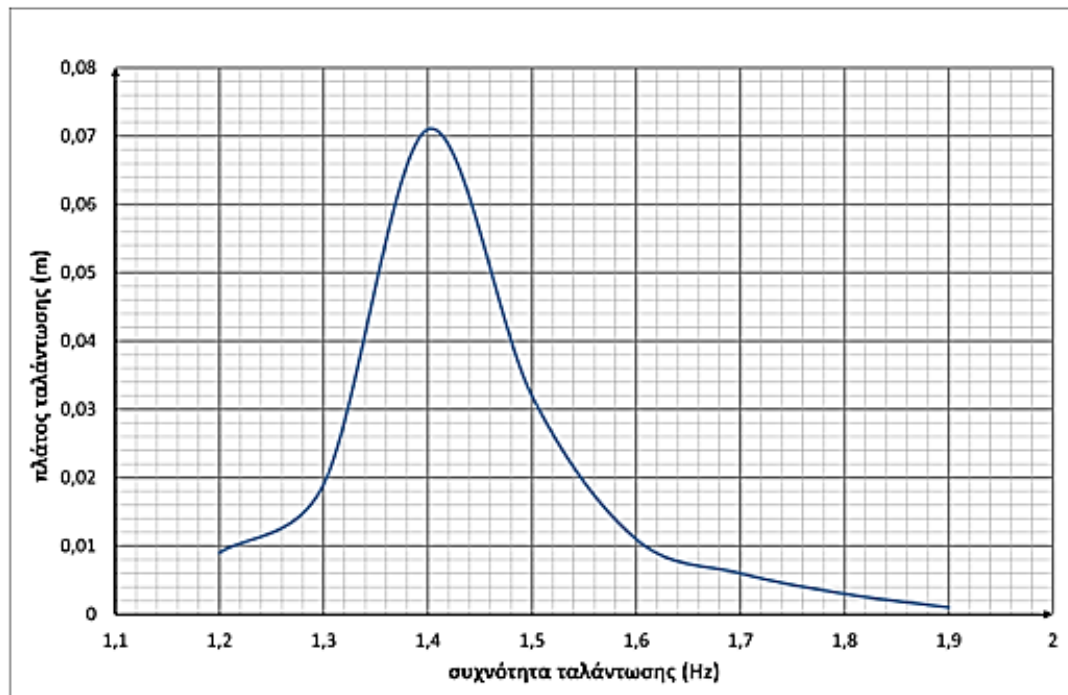
(α) Να ορίσετε το φαινόμενο του συντονισμού στις ταλαντώσεις.

(1 μονάδα)

(β) Να αναφέρετε δύο παραδείγματα συντονισμού.

(2 μονάδες)

(γ) Ένα εκκρεμές τίθεται σε εξαναγκασμένη ταλάντωση υπό την επίδραση εξωτερικής περιοδικής δύναμης. Στην παρακάτω γραφική παράσταση δίνεται το πλάτος ταλάντωσης του εκκρεμούς σε συνάρτηση με τη συχνότητα της εξωτερικής δύναμης.



i. Να αναφέρετε τη συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης του εκκρεμούς, όταν η συχνότητα της εξωτερικής δύναμης είναι $f = 1,3$ Hz.

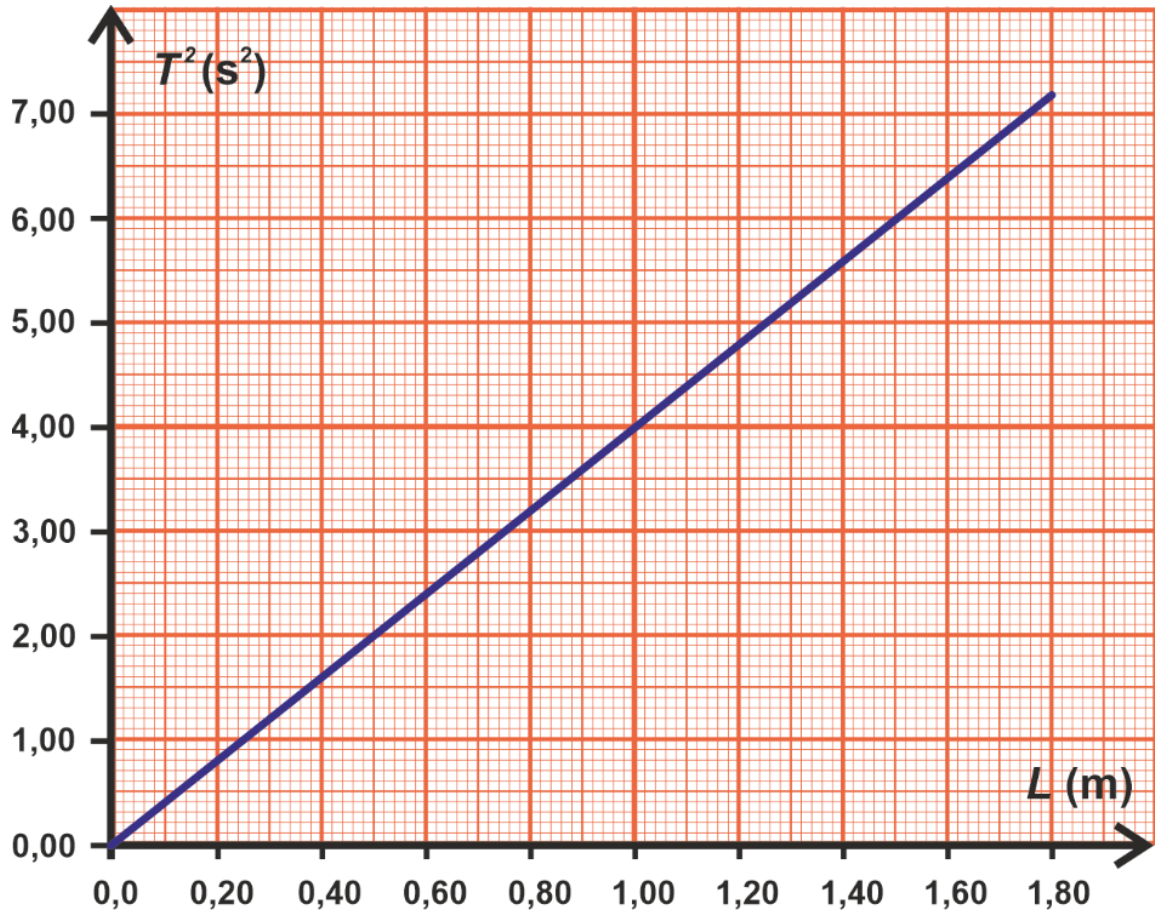
(1 μονάδα)

ii. Να προσδιορίσετε από τη γραφική παράσταση τη συχνότητα της εξωτερικής δύναμης για την οποία το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης του εκκρεμούς είναι μέγιστο.

(1 μονάδα)

Ερώτηση 6

Μια ομάδα μαθητών προσπαθεί να μετρήσει την επιτάχυνση της βαρύτητας με τη βοήθεια ενός ταλαντευόμενου απλού εκκρεμούς. Η ομάδα μετρά την περίοδο T του εκκρεμούς για διάφορες τιμές του μήκους L του εκκρεμούς. Από τις μετρήσεις οι μαθητές χάραξαν τη γραφική παράσταση του τετραγώνου της περιόδου σαν συνάρτηση του μήκους του εκκρεμούς, $T^2 = f(L)$, που ακολουθεί.



(α) Να υπολογίσετε την κλίση της γραφικής παράστασης.

(3 μονάδες)

(β) Από τη σχέση υπολογισμού της περιόδου του απλού εκκρεμούς, $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$,

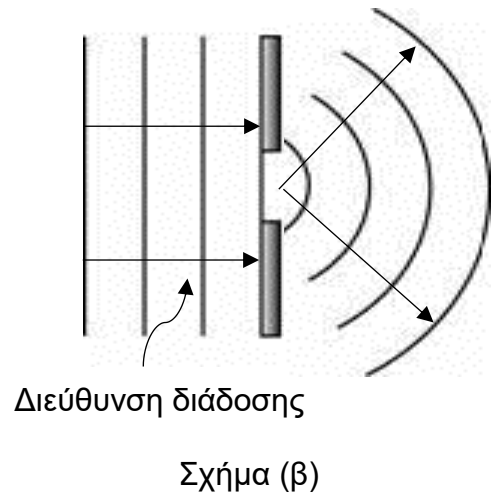
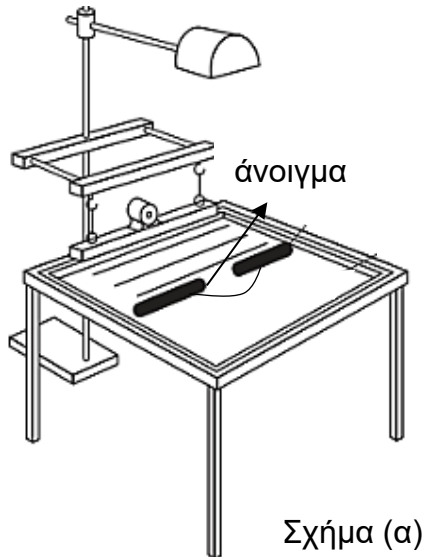
προκύπτει ότι η κλίση της γραφικής παράστασης ισούται με: $\frac{4\pi^2}{g}$.

Να υπολογίσετε από αυτή την επιτάχυνση της βαρύτητας, g .

(2 μονάδες)

Ερώτηση 7

Μια ομάδα μαθητών διερευνά στο εργαστήριο τις ιδιότητες των κυμάτων με ένα δοχείο νερού (ripple tank). Σε μια τέτοια διερεύνηση επίπεδα κύματα περνούν από μικρό άνοιγμα, όπως φαίνεται στο σχήμα (α) που ακολουθεί. Στο σχήμα (β) φαίνονται οι ισοφασικές γραμμές των κυμάτων πριν και μετά το άνοιγμα.



(α) Να αναφέρετε το κυματικό φαινόμενο που συμβαίνει στο άνοιγμα.

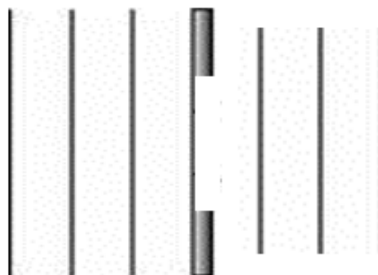
(1 μονάδα)

(β) Να μεταφέρετε την 1^η και την 3^η στήλη του πίνακα στο τετράδιο απαντήσεων και να συμπληρώσετε την 3^η στήλη, αναφέροντας ποιο χαρακτηριστικό του κύματος αλλάζει και ποιο δεν αλλάζει μετά το άνοιγμα.

A/A	Χαρακτηριστικό του κύματος	Αλλάζει/δεν αλλάζει
1.	η ταχύτητα διάδοσης	
2.	η διεύθυνση διάδοσης	
3.	το μήκος κύματος	

(3 μονάδες)

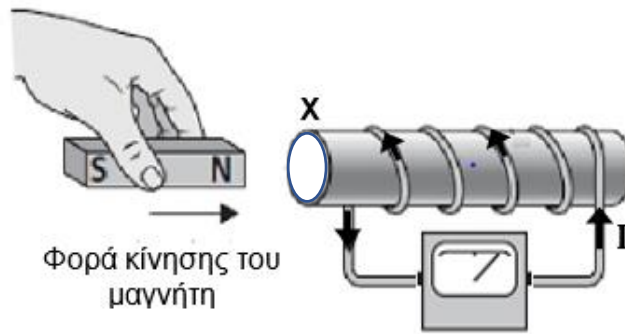
(γ) Να αναφέρετε για ποιο λόγο δεν συμβαίνει το φαινόμενο της ερώτησης (α) στην περίπτωση της πιο κάτω εικόνας.



(1 μονάδα)

Ερώτηση 8

Μια μαθήτρια μελετά τη συμπεριφορά ενός πηνίου στην παρουσία ενός μαγνήτη. Αρχικά, κινεί τον μαγνήτη προς το εσωτερικό ενός πηνίου τα άκρα του οποίου είναι συνδεδεμένα με ένα γαλβανόμετρο, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Κατά την κίνηση του μαγνήτη το πηνίο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα έντασης I και ο δείκτης του γαλβανομέτρου εκτρέπεται προς τα δεξιά.



(α) Λόγω του επαγωγικού ρεύματος το πηνίο γίνεται μαγνήτης. Να αναφέρετε αν το άκρο X του πηνίου γίνεται βόρειος ή νότιος πόλος.

(1 μονάδα)

(β) Να αναφέρετε σε ποιον κανόνα της Φυσικής στηρίζεται η απάντηση που δώσατε στο ερώτημα (α).

(1 μονάδα)

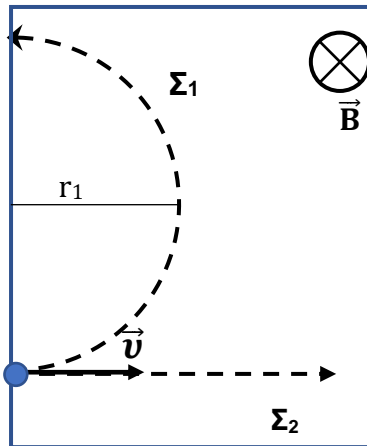
(γ) Να περιγράψετε τι θα παρατηρήσει η μαθήτρια στην εκτροπή του δείκτη του γαλβανομέτρου αν:

- i. το πηνίο έχει περισσότερες σπείρες
- ii. ο μαγνήτης πλησιάζει στο πηνίο με μεγαλύτερη ταχύτητα
- iii. ο μαγνήτης παραμείνει ακίνητος στο εσωτερικό του πηνίου.

(3 μονάδες)

Ερώτηση 9

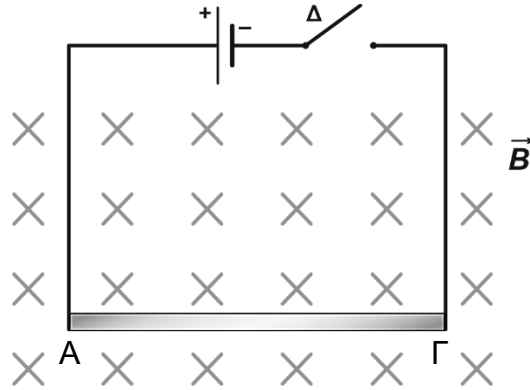
Δύο σωματίδια Σ_1 και Σ_2 εισέρχονται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης μέτρου $|\vec{B}| = 0,5 \text{ T}$ με την ίδια αρχική ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}| = 4,0 \times 10^5 \text{ m/s}$, του πιο κάτω σχήματος. Οι τροχιές τους φαίνονται στο σχήμα με διακεκομμένες γραμμές. Η επίδραση της βαρύτητας θεωρείται αμελητέα.



- (α) Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεων και να σχεδιάσετε σε αυτό τη μαγνητική δύναμη που ασκείται στο σωματίδιο Σ_1 , τη στιγμή της εισόδου του στο μαγνητικό πεδίο. (1 μονάδα)
- (β) Να προσδιορίσετε το είδος του φορτίου του σωματιδίου Σ_1 . (1 μονάδα)
- (γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σωματίδιο Σ_1 από το μαγνητικό πεδίο, αν έχει φορτίο $|q| = 5,0 \times 10^{-8} \text{ C}$. (2 μονάδες)
- (δ) Να αναφέρετε αν το σωματίδιο Σ_2 είναι φορτισμένο ή αφόρτιστο. (1 μονάδα)

Ερώτηση 10

Ο αγωγός ΑΓ είναι τοποθετημένος κάθετα στις γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης, \vec{B} , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Όταν ο διακόπτης Δ κλείσει, ο αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I και ασκείται σ' αυτόν μαγνητική δύναμη Λαπλάς (Laplace) από το μαγνητικό πεδίο.

(α) Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεων και να σχεδιάσετε τη δύναμη που δέχεται ο αγωγός από το μαγνητικό πεδίο.

(1 μονάδα)

(β) Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι $|\vec{B}| = 0,2 \text{ T}$, η ένταση του ρεύματος είναι $I = 2,5 \text{ A}$ και το μήκος του αγωγού είναι $L = 0,8 \text{ m}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης Λαπλάς (Laplace) που ασκείται στον αγωγό.

(2 μονάδες)

(γ) Να αναφέρετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορούμε να αντιστρέψουμε τη φορά της δύναμης Λαπλάς (Laplace) που δέχεται ο αγωγός.

(1 μονάδα)

(δ) Να αναφέρετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διπλασιάσουμε το μέτρο της δύναμης Λαπλάς (Laplace) που δέχεται ο αγωγός ΑΓ.

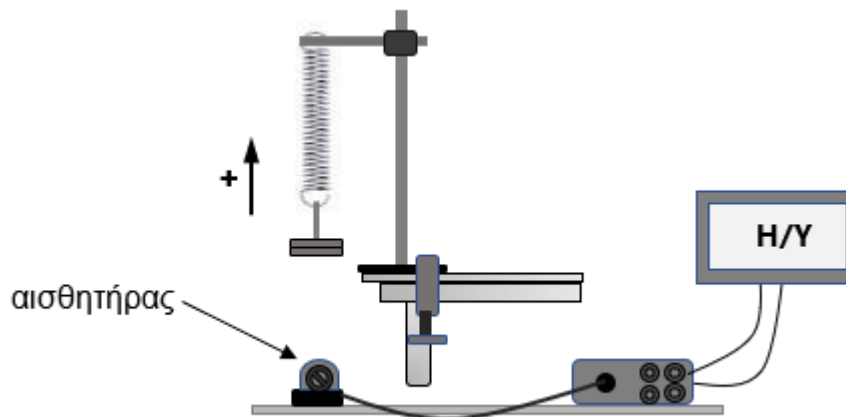
(1 μονάδα)

ΤΕΛΟΣ Α΄ ΜΕΡΟΥΣ
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ Β΄ ΜΕΡΟΣ

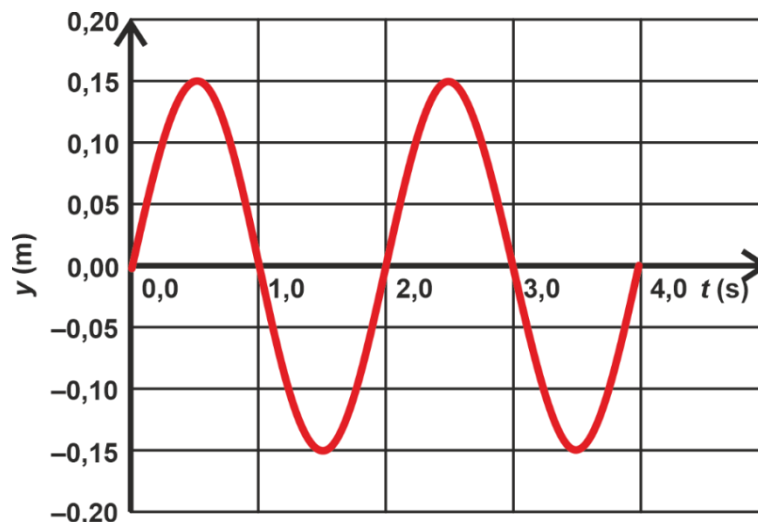
ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 5 (πέντε) ερωτήσεις των 10 (δέκα) μονάδων η καθεμιά.

Ερώτηση 11

Μια ομάδα μαθητών μελετά την απλή αρμονική ταλάντωση χρησιμοποιώντας ένα σύστημα μάζας – ελατήριου, που ταλαντώνεται στην κατακόρυφη διεύθυνση, με την πειραματική διάταξη που φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί. Η φορά προς τα πάνω θεωρείται θετική.



- (α) Να αναφέρετε το είδος του αισθητήρα που χρησιμοποιούν οι μαθητές. (1 μονάδα)
- (β) Στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή εμφανίζεται η γραφική παράσταση θέσης – χρόνου που ακολουθεί.



Από την γραφική παράσταση να προσδιορίσετε:

- i. το πλάτος της ταλάντωσης (1 μονάδα)
- ii. την περίοδο της ταλάντωσης. (1 μονάδα)

(γ) Να υπολογίσετε την κυκλική συχνότητα ω της ταλάντωσης.

(2 μονάδες)

(δ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης της μάζας.

(2 μονάδες)

(ε) Από τις πιο κάτω χρονικές στιγμές να επιλέξετε εκείνη κατά την οποία η ταχύτητα της μάζας έχει φορά προς τα πάνω και το μέτρο της είναι μέγιστο.

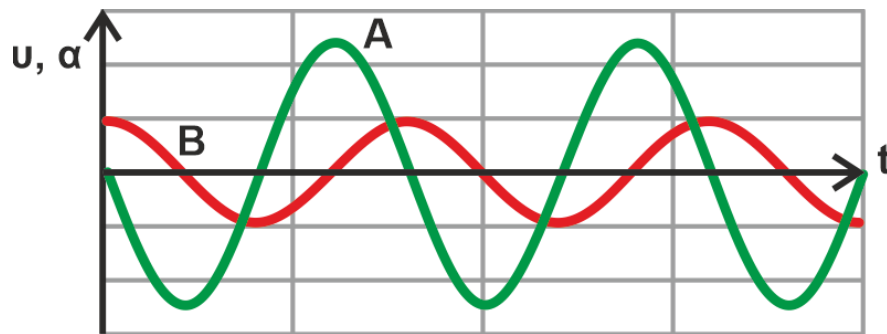
A. 1,0 s

B. 2,0 s

Γ. 2,5 s

(1 μονάδα)

(στ) Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται η γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου και επιτάχυνσης - χρόνου για το πιο πάνω σύστημα.



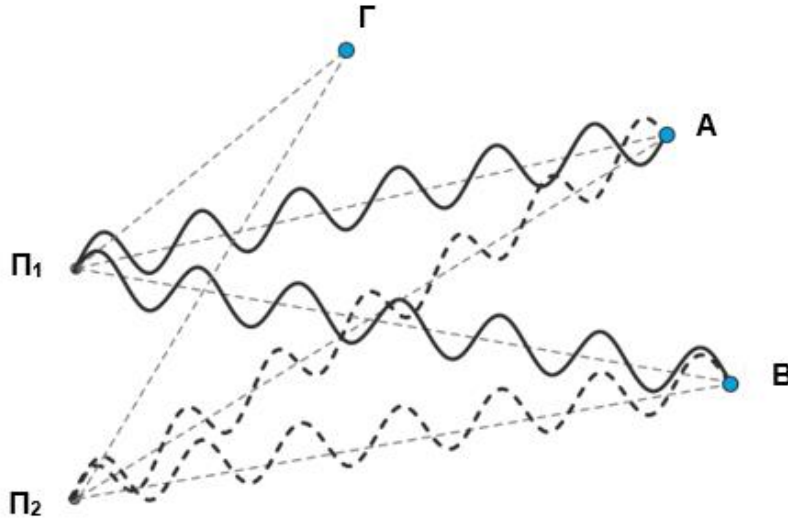
Να αναφέρετε ποια από τις γραφικές παραστάσεις A και B αντιστοιχεί:

- i. στη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου
- ii. στη γραφική παράσταση επιτάχυνσης – χρόνου.

(2 μονάδες)

Ερώτηση 12

Δύο ακίδες Π_1 και Π_2 που βρίσκονται στην επιφάνεια του νερού, ξεκινούν ταυτόχρονα να ταλαντώνονται με διαφορά φάσης 0 και παράγουν κύματα της ίδιας συχνότητας. Το μήκος κύματος είναι $\lambda = 2,0 \text{ cm}$ και το πλάτος τους είναι $y_0 = 1,0 \text{ mm}$. Στο χώρο μπροστά από τις πηγές συμβαίνει συμβολή των κυμάτων, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σχήμα δεν έχει σχεδιαστεί υπό κλίμακα.



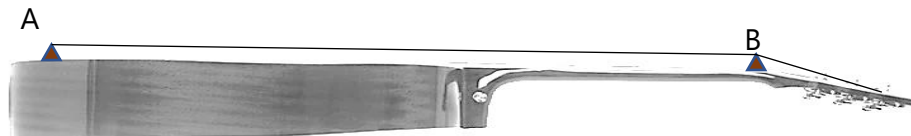
- (α) Να ορίσετε το φαινόμενο της συμβολής. (1 μονάδα)
- (β) Να γράψετε, για πηγές με σταθερή διαφορά φάσης 0, τη συνθήκη:
- ενισχυτικής συμβολής
 - καταστροφικής συμβολής.
- (2 μονάδες)
- (γ) Να προσδιορίσετε το είδος της συμβολής που παρατηρείται στα σημεία A και B. (2 μονάδες)
- (δ) Να προσδιορίσετε το πλάτος ταλάντωσης του σημείου B μετά τη συμβολή των δύο κυμάτων σε αυτό. (1 μονάδα)
- (ε) Η συχνότητα των πηγών είναι $f = 10 \text{ Hz}$. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια του νερού. (1 μονάδα)
- (στ) Το σημείο Γ βρίσκεται πάνω στην υπερβολή ενίσχυσης 2^{ης} τάξης ($v=2$).
- Να υπολογίσετε τη διαφορά δρόμου, Δd , των κυμάτων που φτάνουν στο Γ από τις πηγές Π_1 και Π_2 , σε εκατοστά (cm). (1 μονάδα)
 - Να υπολογίσετε τη διαφορά χρόνου Δt με την οποία φτάνουν τα κύματα από τις δύο πηγές στο Γ. (2 μονάδες)

Ερώτηση 13

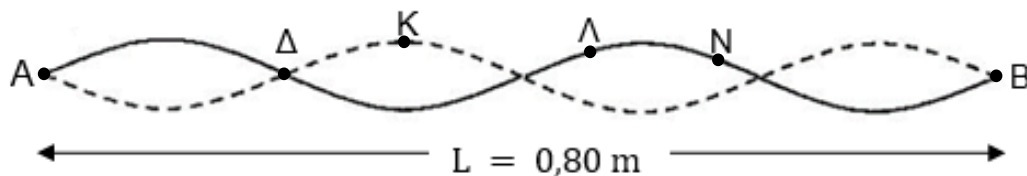
A. Να γράψετε δύο διαφορές μεταξύ τρέχοντος και στάσιμου κύματος.

(2 μονάδες)

B. Η χορδή της κιθάρας που φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί θεωρείται στερεωμένη στα στηρίγματα A και B, που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L = 0,80 \text{ m}$. Όταν χτυπήσουμε τη χορδή αυτή σε κάποιο σημείο της δημιουργείται στάσιμο κύμα στο τμήμα AB.



(α) Στη χορδή δημιουργείται το στάσιμο κύμα του σχήματος που ακολουθεί.



Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ στη χορδή.

(2 μονάδες)

(β) Να υπολογίσετε:

i. την απόσταση AΔ

(1 μονάδα)

ii. την απόσταση ΔΚ, όταν το Κ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.

(1 μονάδα)

(γ) Να αναφέρετε ποιο από τα σημεία Κ και Ν έχει με το σημείο Λ:

i. διαφορά φάσης $\pi \text{ rad}$

(1 μονάδα)

ii. διαφορά φάσης 0.

(1 μονάδα)

(δ) Να σχεδιάσετε τη μορφή της χορδής όταν πάλλεται με τη θεμελιώδη συχνότητά της.

(1 μονάδα)

(ε) Η χορδή στο ερώτημα (α) πάλλεται με συχνότητα $f = 400 \text{ Hz}$. Να υπολογίσετε τη θεμελιώδη συχνότητα ταλάντωσης της χορδής.

(1 μονάδα)

Ερώτηση 14

Ένα κύμα στην επιφάνεια της θάλασσας περιγράφεται από την εξίσωση:

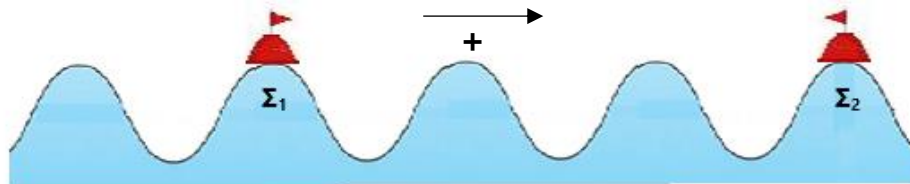
$$y = (0,4 \text{ m}) \eta\mu \left[2\pi \left(\frac{t}{2 \text{ s}} - \frac{x}{10 \text{ m}} \right) \right]$$

(α) Από την εξίσωση να προσδιορίσετε:

- i. το πλάτος
- ii. την περίοδο του κύματος
- iii. το μήκος κύματος
- iv. τη φορά διάδοσης του κύματος.

(4 μονάδες)

(β) Οι δύο σημαδούρες, Σ_1 και Σ_2 του σχήματος που ακολουθεί, εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση στην επιφάνεια του νερού, υπό την επίδραση του πιο πάνω κύματος.



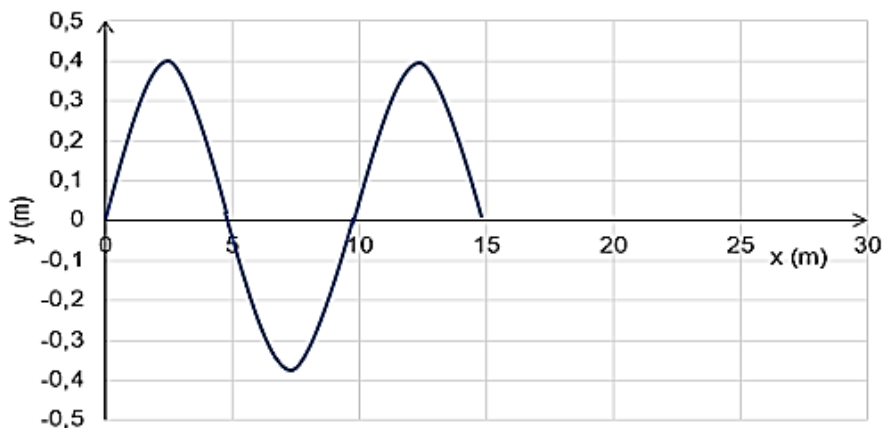
i. Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των σημαδούρων.

(2 μονάδες)

ii. Να υπολογίσετε τη διαφορά φάσης στην ταλάντωση των σημαδούρων.

(2 μονάδες)

(γ) Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται το στιγμιότυπο του πιο πάνω κύματος τη χρονική στιγμή t_1 .



Να σχεδιάσετε, στο τετραγωνισμένο χαρτί του τετραδίου απαντήσεων, το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + 1 \text{ s}$, σε βαθμολογημένους άξονες.

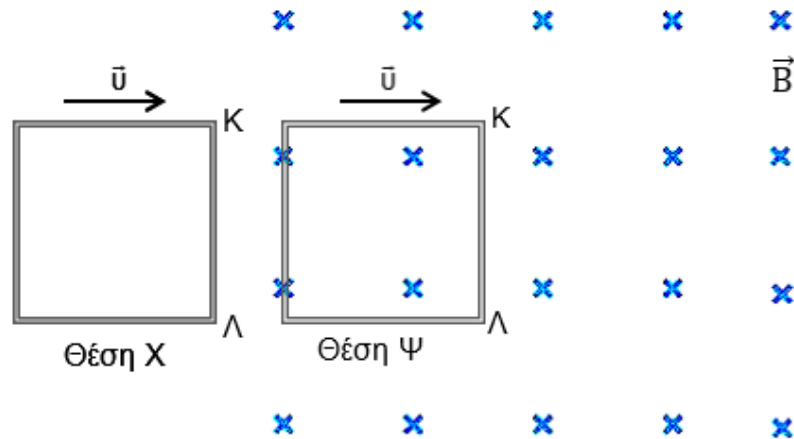
(2 μονάδες)

Ερώτηση 15

A. Να διατυπώσετε τον νόμο του Φάραντεϊ (Faraday).

(1 μονάδα)

B. Ένα τετράγωνο μεταλλικό πλαίσιο πλευράς $L = 0,2 \text{ m}$, κινείται με σταθερή οριζόντια ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}| = 0,3 \text{ m/s}$ από τη θέση X στη θέση Ψ, εισερχόμενο σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $|\vec{B}| = 0,04 \text{ T}$. Στη θέση X το πλαίσιο βρίσκεται έξω από το μαγνητικό πεδίο ενώ στη θέση Ψ το πλαίσιο βρίσκεται ολόκληρο μέσα στο μαγνητικό πεδίο.



(α) Να δείξετε ότι η μεταβολή της μαγνητικής ροής μέσα από το πλαίσιο, όταν αυτό κινείται από τη θέση X στη θέση Ψ, είναι $1,6 \times 10^{-3} \text{ Wb}$.

(3 μονάδες)

(β) Κατά τη διάρκεια της εισόδου του πλαισίου στο μαγνητικό πεδίο:

i. Να δείξετε ότι η τάση από επαγωγή που εμφανίζεται στα άκρα του τμήματος ΚΛ του πλαισίου είναι $E_{\text{επ.}} = 2,4 \times 10^{-3} \text{ V}$.

(2 μονάδες)

ii. Να προσδιορίσετε την πολικότητα στα άκρα του τμήματος ΚΛ του πλαισίου.

(1 μονάδα)

iii. Να σχεδιάσετε το πλαίσιο στο τετράδιο απαντήσεων και να σημειώσετε σε αυτό τη φορά του επαγωγικού ρεύματος που το διαρρέει.

(1 μονάδα)

iv. Να υπολογίσετε το επαγωγικό ρεύμα που διαρρέει το πλαίσιο, αν η αντίσταση του πλαισίου είναι $R = 4 \Omega$.

(2 μονάδες)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ 4ΩΡΟΥ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ	
ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
Μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Φορτίο ηλεκτρονίου	$q_e = - 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Φορτίο πρωτονίου	$q_p = + 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Μάζα ηλεκτρονίου	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Μάζα πρωτονίου	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Μάζα νετρονίου	$m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	
Εμβαδόν κύκλου	$A = \pi r^2$
Περίμετρος κύκλου	$C = 2\pi r$
Εμβαδόν επιφάνειας σφαίρας	$A = 4\pi r^2$
Όγκος σφαίρας	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ	
Έργο σταθερής δύναμης	$W = F \cdot s \cdot \cos\theta$
Ισχύς	$P = \frac{W}{t}$
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ	
Σχέση γωνιακής και γραμμικής ταχύτητας	$v = \omega \cdot r$
Σχέση περιόδου και γωνιακής ταχύτητας	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{dq}{dt}$
Αντίσταση αγωγού	$R = \frac{V}{I}$
Ηλεκτρική ισχύς	$P = IV$
ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ	
Νόμος του Hooke	$F = k \cdot \Delta x$
Δυναμική ενέργεια ελατηρίου	$E = \frac{1}{2}k(\Delta x)^2$

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	
Ταχύτητα	$v = \pm \omega \sqrt{y_0^2 - y^2}$
Επιτάχυνση	$a = -\omega^2 \cdot y$
Ενέργεια αρμονικού ταλαντωτή	$E = \frac{1}{2} D y_0^2$
Σταθερά ταλάντωσης	$D = m \cdot \omega^2$
ΚΥΜΑΤΑ	
Ταχύτητα διάδοσης κύματος	$v = \lambda f$
Εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος	$y = y_0 \eta \mu \left[2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right) \right]$
Απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φωτεινών κροσσών συμβολής	$s = \frac{\lambda D}{\alpha}$
Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιου κύματος κατά μήκος τετνωμένης χορδής	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
Μήκος κύματος ορατού φωτός	$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 750 \text{ nm}$
Εξίσωση στάσιμου κύματος	$y = 2y_0 \sigma \nu \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$ ή $y = 2y_0 \eta \mu \frac{2\pi x}{\lambda} \sigma \nu \nu \frac{2\pi t}{T}$
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό	$ \vec{F} = \vec{B} I L \eta \mu \theta$
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο	$ \vec{F} = q \vec{B} v \eta \mu \theta$
Μαγνητική ροή	$\Phi = \vec{B} S \sigma \nu \nu \theta$
Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$
Νόμος του Faraday	$E_{\epsilon \pi} = -N \frac{d\Phi}{dt}$