

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

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2026**

**Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ. Σ. (47)**  
**Ημερομηνία εξέτασης: Τετάρτη 24 Ιουνίου 2026**  
**Ωρα εξέτασης: 8:00 – 11:00**

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΠΤΑ (17) 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 δέκα (10) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η κάθε μία.
- Το Μέρος Β΄ περιλαμβάνει πέντε (5) ερωτήσεις των δέκα (10) μονάδων η κάθε μία.
- 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**

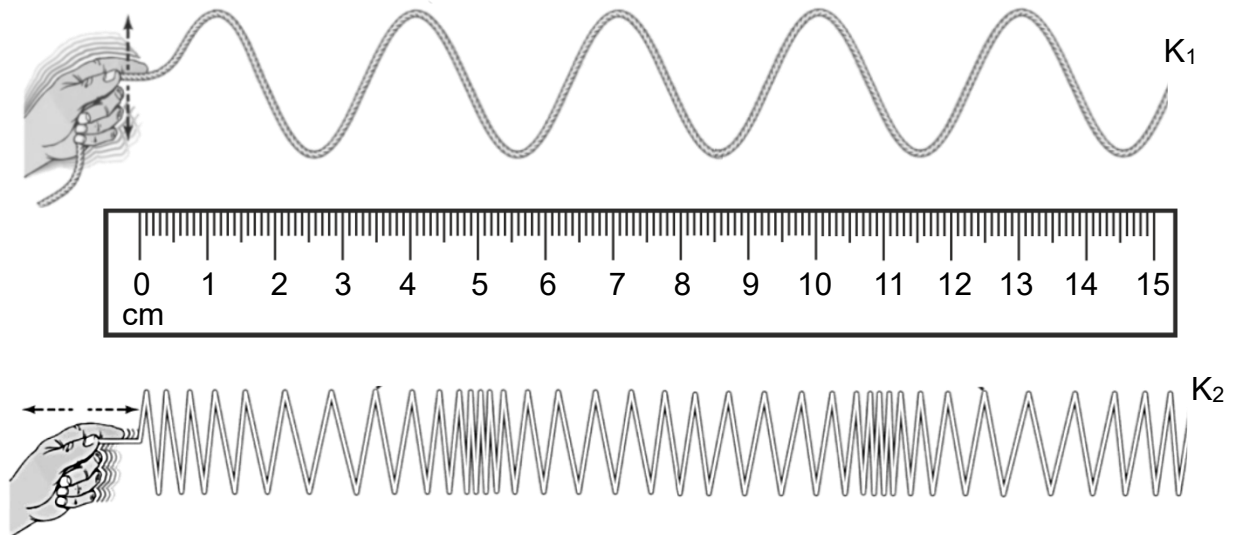
- Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
- Να απαντήσετε τις ερωτήσεις στο τετράδιο απαντήσεων.
- Να διαβάζετε την κάθε ερώτηση προσεκτικά και να σημειώνετε στο τετράδιο απαντήσεων τη σωστή αριθμική της.
- Οι απαντήσεις πρέπει να είναι γραμμένες με πένα/στυλό χρώματος μπλε.
- Οι γραφικές παραστάσεις να σχεδιάζονται στο χιλιοστομετρικό χαρτί που υπάρχει στο τέλος του τετραδίου απαντήσεων. Οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν 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.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

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

**Ερώτηση 1**

**(α)** Στην Εικόνα 1.1 φαίνονται δύο κύματα  $K_1$  και  $K_2$  που διαδίδονται σε ένα σχοινί και σε ένα ελατήριο, αντίστοιχα.

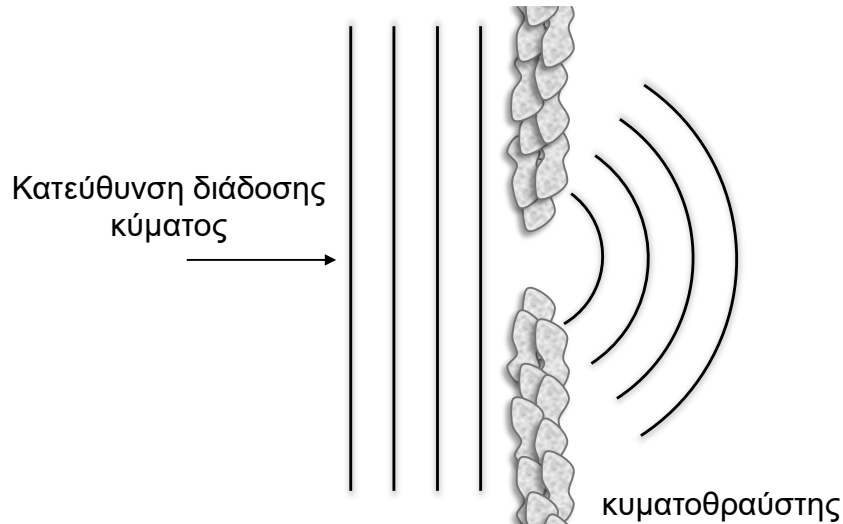


Εικόνα 1.1

- (i)** Να αναφέρετε ποιο κύμα από τα  $K_1$  και  $K_2$  είναι διάμηκες. (1 μονάδα)
- (ii)** Να προσδιορίσετε το μήκος κύματος των δύο κυμάτων. (2 μονάδες)
- (β)** Να κατατάξετε τα κύματα (I), (II) και (III) σε εγκάρσια και διαμήκη. (2 μονάδες)
- (I) ραδιοκύματα
  - (II) μικροκύματα
  - (III) ηχητικά κύματα στον αέρα

## Ερώτηση 2

- (α) Σε πολλές παραλίες της Κύπρου έχουν τοποθετηθεί κυματοθραύστες. Στην Εικόνα 2.1 φαίνονται υδάτινα κύματα, που καθώς διαδίδονται μέσα από το άνοιγμα που σχηματίζουν δύο τέτοιοι κυματοθραύστες, αλλάζουν κατεύθυνση.



Εικόνα 2.1

- (i) Να ονομάσετε το κυματικό φαινόμενο που απεικονίζεται στην Εικόνα 2.1. (1 μονάδα)
- (ii) Να γράψετε υπό ποια προϋπόθεση μπορεί το φαινόμενο να παρατηρηθεί πιο έντονα. (1 μονάδα)
- (iii) Να γράψετε κατά πόσο θα παρατηρηθεί το φαινόμενο του ερωτήματος (α) (i) αν υπήρχε μόνο ο ένας από τους δύο κυματοθραύστες. (1 μονάδα)
- (β) Σε μια αίθουσα συναυλιών, οι πιο φθηνές θέσεις βρίσκονται πίσω από μεγάλες κολώνες, που καλύπτουν εντελώς τους μουσικούς στη σκηνή. Να εξηγήσετε γιατί ένα άτομο που βρίσκεται σε αυτές τις θέσεις μπορεί να ακούει τη μουσική, αλλά δεν μπορεί να βλέπει τους μουσικούς. (2 μονάδες)

### Ερώτηση 3

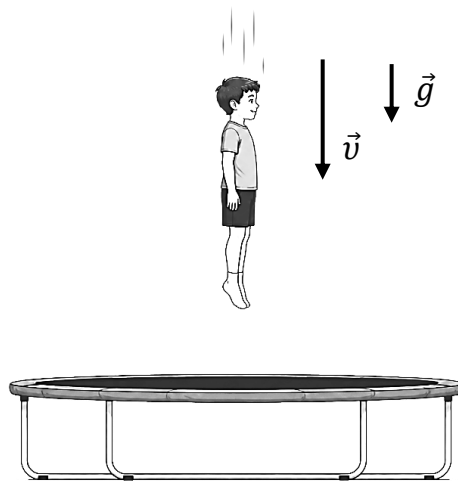
(α) Να ορίσετε την έννοια της περιοδικής κίνησης.

(1 μονάδα)

(β) Να διατυπώσετε την ικανή και αναγκαία συνθήκη, ώστε ένα σώμα να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση (ΑΑΤ).

(1 μονάδα)

(γ) Ένα αγόρι πηδά σε ένα τραμπολίνο και για ένα μικρό χρονικό διάστημα η κίνησή του είναι ευθύγραμμη και περιοδική. Στην Εικόνα 3.1 φαίνεται ένα στιγμιότυπο της δεδομένης κίνησης. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



Εικόνα 3.1

(i) Να εξηγήσετε γιατί η κίνηση του αγοριού, παρόλο που είναι ευθύγραμμη και περιοδική, δεν είναι απλή αρμονική ταλάντωση.

(2 μονάδες)

(ii) Να γράψετε ακόμη ένα παράδειγμα περιοδικής κίνησης από την καθημερινή ζωή.

(1 μονάδα)

#### **Ερώτηση 4**

Οι άνεμοι μέτριας έντασης που επικρατούν στην περιοχή θέτουν σε ταλάντωση μία γέφυρα. Ένα στιγμιότυπο της ταλάντωσης φαίνεται στην Εικόνα 4.1.



Εικόνα 4.1

- (α) Να αναφέρετε το είδος της ταλάντωσης που εκτελεί η γέφυρα. (1 μονάδα)
- (β) Αν το πλάτος της ταλάντωσης ξεπεράσει μια μέγιστη τιμή υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης της γέφυρας, κάτι που αποδίδεται στον συντονισμό.  
Να γράψετε τι είναι ο συντονισμός και υπό ποια συνθήκη εμφανίζεται σ' ένα σύστημα. (2 μονάδες)
- (γ) Να αναφέρετε ένα άλλο παράδειγμα συστήματος στο οποίο παρατηρείται το φαινόμενο του συντονισμού, αναφέροντας τον διεγέρτη και τον ταλαντωτή. (2 μονάδες)

### Ερώτηση 5

Στην Εικόνα 5.1 φαίνεται ένα κινητό τηλέφωνο, το οποίο φορτίζεται με τη χρήση ενός φορτιστή. Ο φορτιστής είναι συνδεδεμένος σε ρευματοδότη εναλλασσόμενης τάσης.



Εικόνα 5.1

Στο εσωτερικό του φορτιστή υπάρχει μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης, που υποβιβάζει την εναλλασσόμενη τάση εισόδου ( $V_1$ ) με ενεργό τιμή  $230\text{ V}$  σε εναλλασσόμενη τάση εξόδου ( $V_2$ ), με ενεργό τιμή  $10\text{ V}$ .

(α) Να αναφέρετε το φυσικό φαινόμενο στο οποίο βασίζεται η λειτουργία του μετασχηματιστή.

(1 μονάδα)

(β) Να υπολογίσετε τον λόγο μετασχηματισμού  $N_2/N_1$ , θεωρώντας ότι ο συγκεκριμένος μετασχηματιστής είναι ιδανικός.

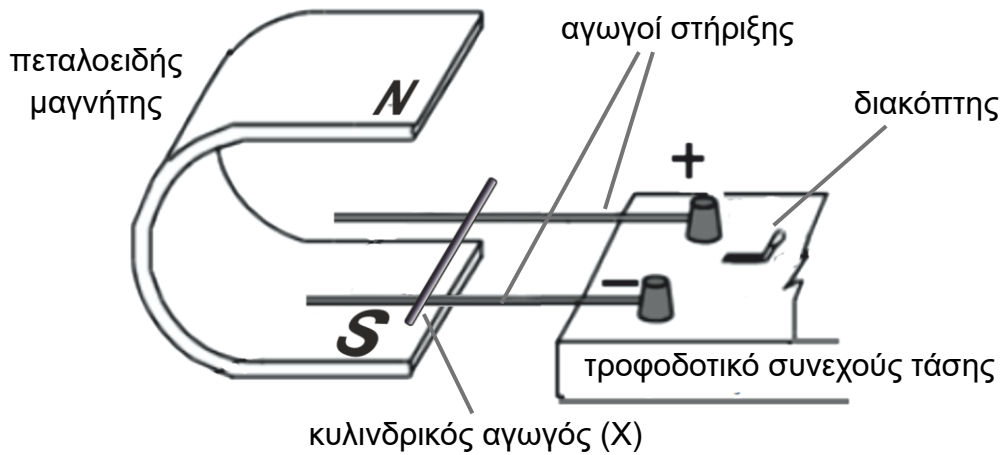
(1 μονάδα)

(γ) Να εξηγήσετε γιατί είναι αναγκαίο η τάση που παρέχει ο ρευματοδότης να είναι εναλλασσόμενη, προκειμένου να λειτουργεί ο μετασχηματιστής.

(3 μονάδες)

### Ερώτηση 6

Η Εικόνα 6.1 παρουσιάζει μια συσκευή που χρησιμοποιείται για την επίδειξη του φαινομένου της επαγωγής στο εργαστήριο. Ένας μικρός κυλινδρικός αγωγός (X) μπορεί να κινηθεί κατά μήκος των οριζόντιων αγωγών στήριξης, όταν δεχθεί οριζόντια δύναμη.

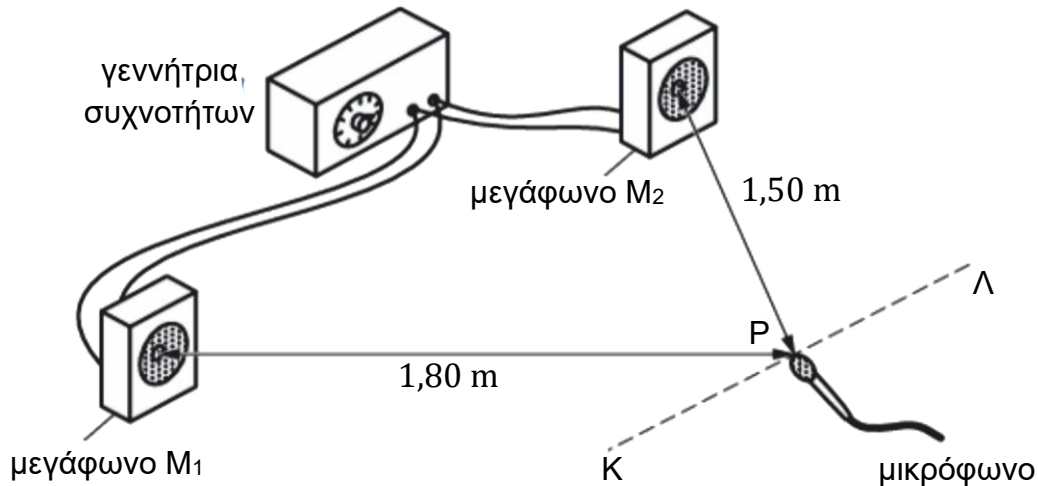


Εικόνα 6.1

- (α) Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί ο αγωγός (X), όταν διαρρέεται με συνεχές ρεύμα. (3 μονάδες)
- (β) Να γράψετε τι θα αλλάξει στην κίνηση του αγωγού (X), σε σχέση με το προηγούμενο ερώτημα (α), αν:
- (i) αυξηθεί το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό, (1 μονάδα)
  - (ii) αντιστραφεί μόνο το μαγνητικό πεδίο. (1 μονάδα)

### Ερώτηση 7

Η Εικόνα 7.1 απεικονίζει μια πειραματική διάταξη για τη διερεύνηση της συμβολής ηχητικών κυμάτων. Μια ομάδα μαθητών/μαθητριών συνδέει δύο μεγάφωνα στην ίδια έξοδο μιας γεννήτριας συχνοτήτων, η οποία παράγει ένα κύμα συχνότητας 1700 Hz. Η ταχύτητα του ηχητικού κύματος στον αέρα του εργαστηρίου είναι 340 m/s.

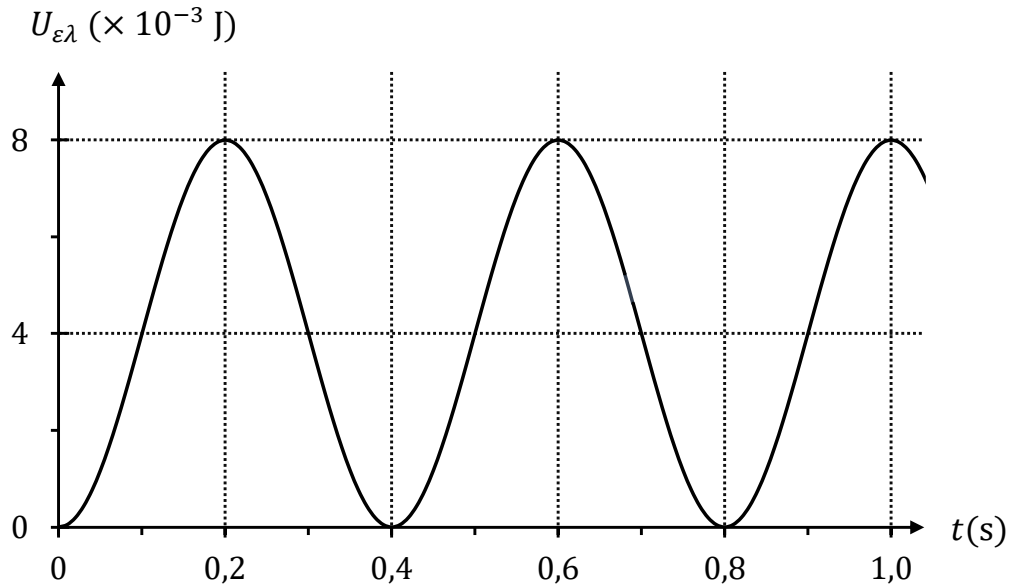


Εικόνα 7.1

- (α) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του ήχου που παράγεται από τα ηχεία.  
(1 μονάδα)
- (β) Καθώς το μικρόφωνο μετακινείται παράλληλα με τα μεγάφωνα από το Κ προς το Λ, ανιχνεύει περιοχές μεγίστων και ελαχίστων έντασης ήχου. Το σημείο Ρ απέχει 1,80 m από το μεγάφωνο  $M_1$  και 1,50 m από το μεγάφωνο  $M_2$ .  
Να διερευνήσετε αν στο σημείο Ρ ανιχνεύεται ενισχυτική ή καταστροφική συμβολή.  
(2 μονάδες)
- (γ) Ακολούθως το μεγάφωνο  $M_1$  αποσυνδέεται από τη γεννήτρια συχνοτήτων.
- (i) Να γράψετε τη συνέπεια που θα έχει αυτή η αλλαγή στην ένταση του ήχου, που ανιχνεύεται από το μικρόφωνο στο σημείο Ρ.  
(1 μονάδα)
- (ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (γ) (i).  
(1 μονάδα)

### Ερώτηση 8

Ένα σώμα είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο ενός οριζόντιου ελατηρίου, σταθεράς  $k$ , και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση γύρω από μία θέση ισορροπίας. Στη Γραφική Παράσταση 8.1 αναπαρίσταται η δυναμική ενέργεια του συστήματος ελατήριο – σώμα ως συνάρτηση του χρόνου και για το χρονικό διάστημα  $0 \leq t \leq 1,0$  s. Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος είναι 0,040 m.



Γραφική Παράσταση 8.1

(α) Να υπολογίσετε τη σταθερά  $k$  του ελατηρίου.

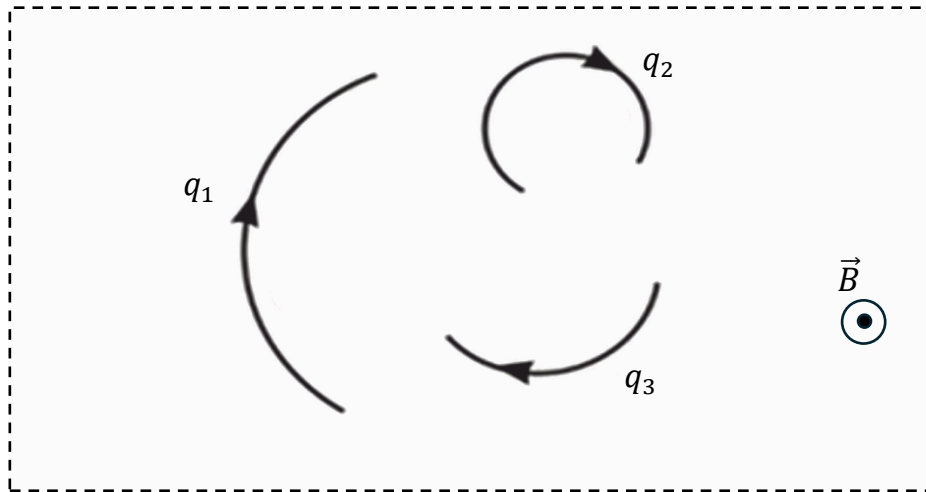
(2 μονάδες)

(β) Να χαράξετε, σε βαθμονομημένους άξονες, στο χιλιοστομετρικό χαρτί του τετραδίου απαντήσεων, τη γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του σώματος ως συνάρτηση της μετατόπισής του από τη θέση ισορροπίας,  $E_{κιν} = f(x)$ .

(3 μονάδες)

### Ερώτηση 9

Τρία πανομοιότυπα φορτία  $q_1$ ,  $q_2$  και  $q_3$  εισέρχονται σε μαγνητικό πεδίο, με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου και εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση. Στην Εικόνα 9.1 φαίνεται η κάτοψη της περιοχής όπου επικρατεί το ομογενές πεδίο έντασης  $\vec{B}$  και τμήματα των τροχιών που διαγράφουν τα τρία φορτία.



Εικόνα 9.1

(α) Να αποδείξετε ότι η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που ακολουθούν τα φορτία καθορίζεται από τη Σχέση 9.1.

$$R = \frac{m}{|\vec{B}| |q|} |\vec{v}| \quad (\text{Σχέση 9.1})$$

(2 μονάδες)

(β) Να αναφέρετε ποιο φορτίο κινείται με ταχύτητα μεγαλύτερου μέτρου.

(1 μονάδα)

(γ) (i) Να αναφέρετε το είδος των τριών φορτίων.

(1 μονάδα)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (γ)(i).

(1 μονάδα)

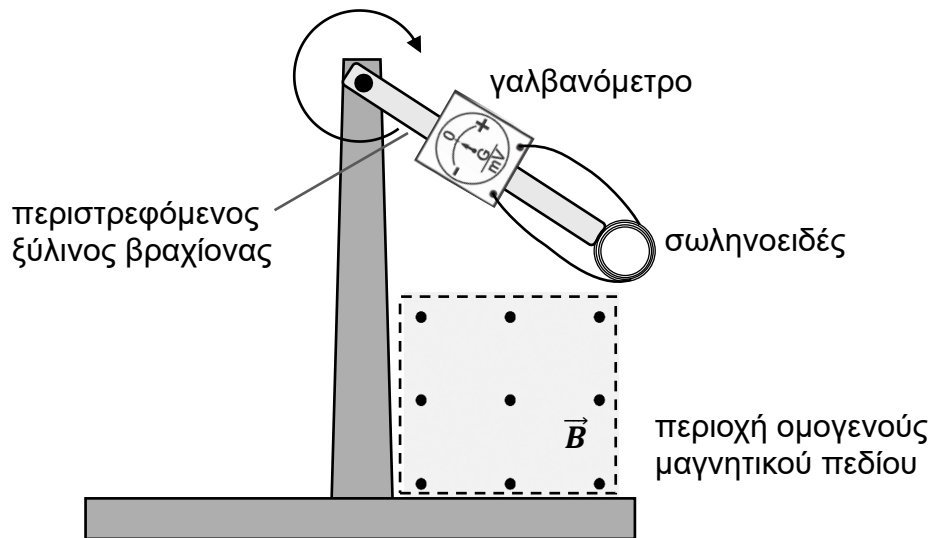
### Ερώτηση 10

(α) Να διατυπώσετε τον νόμο του Faraday (Φαραντέι) για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή σε αγώγιμο βρόγχο.

(1 μονάδα)

(β) Ένας ξύλινος βραχίονας περιστρέφεται δεξιόστροφα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το ένα του άκρο. Στο άλλο άκρο του βραχίονα είναι στερεωμένο ένα σωληνοειδές, συνδεδεμένο με γαλβανόμετρο.

Στο στιγμιότυπο της Εικόνας 10.1 φαίνεται το σύστημα λίγο πριν εισέλθει σε περιοχή ομογενούς σταθερού μαγνητικού πεδίου.



Εικόνα 10.1

Καθώς το σωληνοειδές διέρχεται από την περιοχή του ομογενούς μαγνητικού πεδίου, ο δείκτης του γαλβανόμετρου αρχικά εκτρέπεται προς μία κατεύθυνση, ακολούθως μηδενίζεται και μετά εκτρέπεται προς την αντίθετη κατεύθυνση.

(i) Να εξηγήσετε τη συγκεκριμένη παρατήρηση.

(3 μονάδες)

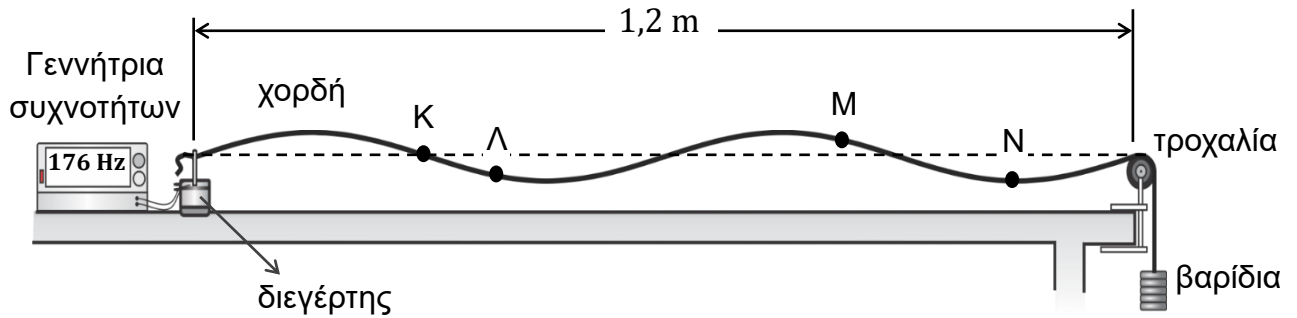
(ii) Να προτείνετε μια ενέργεια στην οποία μπορούμε να προβούμε, προκειμένου το εύρος εκτροπής του δείκτη του γαλβανόμετρου να γίνει μεγαλύτερο.

(1 μονάδα)

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

**Ερώτηση 11**

Στην Εικόνα 11.1 φαίνεται το στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος σε χορδή. Στην ίδια εικόνα έχουν σημειωθεί τέσσερα σημεία Κ, Λ, Μ και Ν της χορδής. Η γεννήτρια συχνοτήτων είναι ρυθμισμένη στα 176 Hz, η οριζόντια απόσταση από τον διεγέρτη μέχρι την τροχαλία είναι 1,2 m και η γραμμική πυκνότητα της χορδής είναι  $4,40 \times 10^{-5} \text{ kg/m}$ .

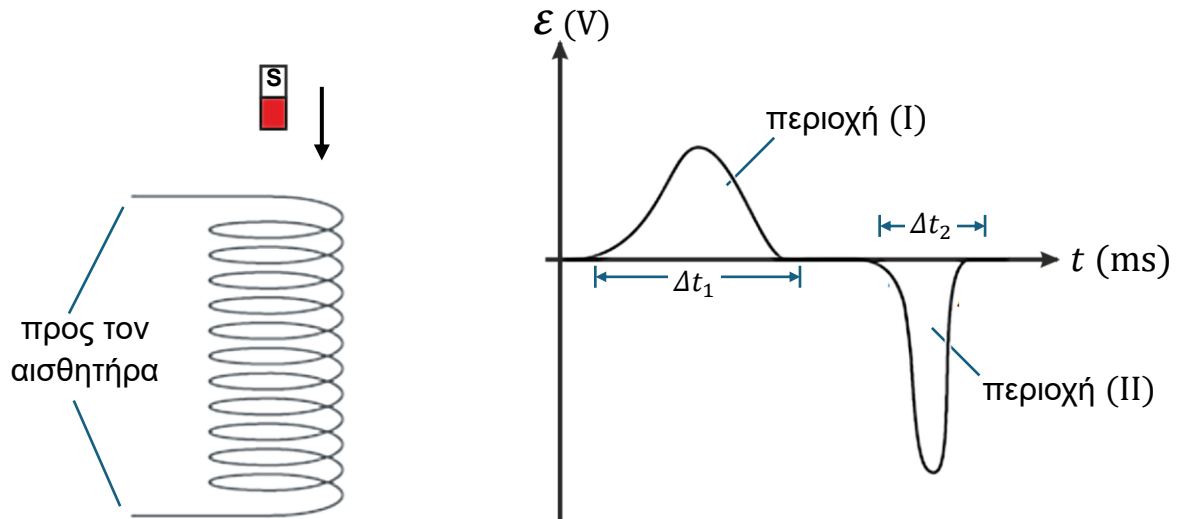


Εικόνα 11.1

- (α) Να γράψετε ποιο/ποια σημείο/σημεία, από τα Κ, Λ, Μ και Ν παραμένει/παραμένουν συνεχώς ακίνητο/ακίνητα κατά την ταλάντωση της χορδής. (1 μονάδα)
- (β) Να γράψετε τη διαφορά φάσης ανάμεσα στα σημεία Λ και Μ. (1 μονάδα)
- (γ) (i) Να αναφέρετε τη συνθήκη που πρέπει να ισχύει ώστε να παρατηρηθεί στάσιμο κύμα στη χορδή. (1 μονάδα)
- (ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του τρέχοντος κύματος στη χορδή. (2 μονάδες)
- (iii) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που τείνει τη χορδή. (2 μονάδες)
- (δ) Να υπολογίσετε τη συχνότητα στην οποία θα πρέπει να ρυθμιστεί η γεννήτρια συχνοτήτων ώστε να προκύψει, στη δεδομένη διάταξη, στάσιμο κύμα με δύο κοιλίες. (3 μονάδες)

## Ερώτηση 12

Η Εικόνα 12.1 παρουσιάζει έναν μικρό ραβδόμορφο μαγνήτη που πέφτει ελεύθερα μέσα από ένα σωληνοειδές. Στην ίδια εικόνα εμφανίζεται το διάγραμμα της επαγόμενης ΗΕΔ στο πηνίο ως συνάρτηση του χρόνου, όπως ανιχνεύεται από κατάλληλο αισθητήρα και καταγράφεται στον Η/Υ, κατά τη διέλευση του μαγνήτη.



Εικόνα 12.1

- (α) Να αναφέρετε τον αισθητήρα που χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση της επαγόμενης Η.Ε.Δ. (1 μονάδα)
- (β) Να εξηγήσετε γιατί αναπτύσσεται επαγόμενη Η.Ε.Δ. στο πηνίο κατά την κίνηση του μαγνήτη, στο χρονικό διάστημα  $\Delta t_1$ . (3 μονάδες)
- (γ) Από τη μορφή του διαγράμματος της Εικόνας 12.1, προκύπτει ότι το εύρος των δύο χρονικών διαστημάτων είναι διαφορετικό και η επαγόμενη Η.Ε.Δ. παίρνει διαφορετικές μέγιστες τιμές σε καθένα από τα χρονικά διαστήματα  $\Delta t_1$  και  $\Delta t_2$ .  
Να εξηγήσετε τις πιο πάνω παρατηρήσεις. (3 μονάδες)
- (δ) Στο Διάγραμμα της Εικόνας 12.1 έχουν σημειωθεί οι περιοχές (I) και (II).
- (i) Να εξηγήσετε τι αντιπροσωπεύει το εμβαδόν της κάθε περιοχής. (2 μονάδες)
- (ii) Να εξηγήσετε γιατί τα εμβαδά των περιοχών (I) και (II) είναι ίσα. (1 μονάδα)

### **Ερώτηση 13**

Μία ομάδα μαθητών/τριών χρησιμοποίησε διάταξη απλού εκκρεμούς για να προσδιορίσει, πειραματικά, την επιτάχυνση της βαρύτητας,  $g$ , στο εργαστήριο. Μεταβάλλοντας το μήκος  $L$  του εκκρεμούς, υπολόγιζαν την αντίστοιχη περίοδο  $T$  και την ποσότητα  $T^2$ , συμπληρώνοντας τον Πίνακα 13.1. Κατά τη διάρκεια του πειράματος διατηρούσαν μικρή τη γωνία εκτροπής του εκκρεμούς.

Πίνακας 13.1

	Μέτρηση 1 <sup>η</sup>	Μέτρηση 2 <sup>η</sup>	Μέτρηση 3 <sup>η</sup>	Μέτρηση 4 <sup>η</sup>	Μέτρηση 5 <sup>η</sup>
$L$ (m)	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
$T^2$ (s <sup>2</sup> )	4,00	4,88	5,66	7,51	7,29

(α) (i) Να χαράξετε, σε βαθμονομημένους άξονες στο χιλιοστομετρικό χαρτί του τετραδίου απαντήσεων, τη γραφική παράσταση του τετραγώνου της περιόδου ως συνάρτηση του μήκους του εκκρεμούς,  $T^2 = f(L)$ .

(4 μονάδες)

(ii) Να προσδιορίσετε τη μέτρηση που πρέπει να επαναληφθεί.

(1 μονάδα)

(iii) Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση που έχετε χαράξει, για να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας,  $g$ , δεδομένου ότι ισχύει η Σχέση 13.1.

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g} \quad (\text{Σχέση 13.1})$$

(3 μονάδες)

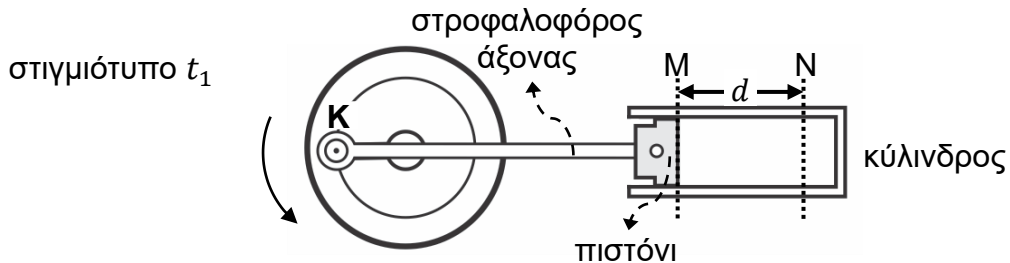
(β) Ένας από τους μαθητές εισηγείται να χρησιμοποιήσουν εκκρεμές με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος.

Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους η εισήγηση αυτή είναι σωστή.

(2 μονάδες)

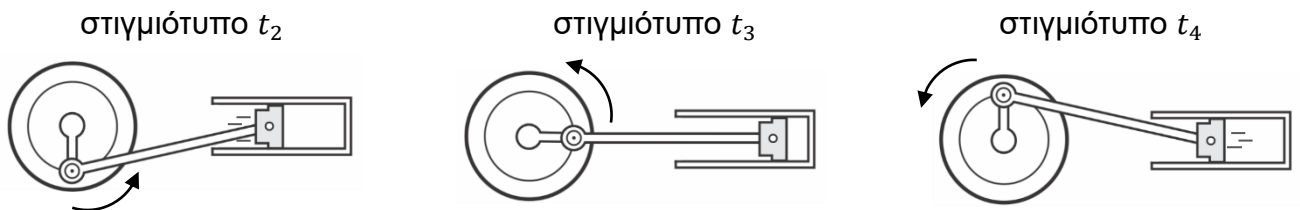
### Ερώτηση 14

Η κίνηση του πιστονιού μιας μηχανής επιτυγχάνεται μέσω ενός στροφαλοφόρου άξονα και προσεγγίζεται σαν **απλή αρμονική ταλάντωση** ανάμεσα στις θέσεις M και N ενός οριζώντιου κυλίνδρου, όπως φαίνεται στο στιγμιότυπο  $t_1$  της Εικόνας 14.1. Στην ίδια εικόνα έχουν σημειωθεί το εύρος κίνησης του πιστονιού ( $d$ ) και η θέση του σημείου K του στροφαλοφόρου άξονα.



Εικόνα 14.1

Στην Εικόνα 14.2 δίνονται τρία μεταγενέστερα στιγμιότυπα  $t_2$ ,  $t_3$  και  $t_4$  του συστήματος στροφαλοφόρος άξονας – πιστόνι.



Εικόνα 14.2

(α) Να ονομάσετε την κίνηση που εκτελεί το σημείο K του στροφαλοφόρου άξονα.

(1 μονάδα)

(β) Η εξίσωση ταλάντωσης του πιστονιού δίνεται από τη Σχέση 14.1.

$$x = (0,05 \text{ m}) \eta\mu \left[ \left( 40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) t \right] \quad (\text{Σχέση 14.1})$$

(i) Να υπολογίσετε το εύρος κίνησης του πιστονιού,  $d$  (Εικόνα 14.1).

(2 μονάδες)

(ii) Να υπολογίσετε τη φάση του πιστονιού τη χρονική στιγμή  $0,02 \text{ s}$ .

(2 μονάδες)

(iii) Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας του πιστονιού,  $v = f(t)$ .

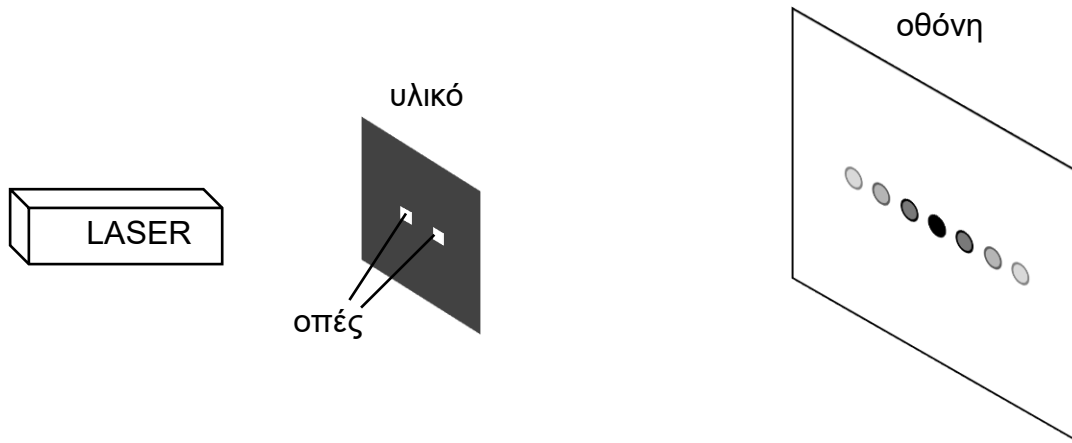
(2 μονάδες)

(iv) Να χαράξετε, σε βαθμονομημένους άξονες στο χιλιοστομετρικό χαρτί του τετραδίου απαντήσεων, τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του πιστονιού ως συνάρτηση της μετατόπισής του από τη θέση ισορροπίας,  $a = f(x)$ .

(3 μονάδες)

### Ερώτηση 15

Στην Εικόνα 15.1 φαίνεται ένα σύστημα ελέγχου ελαστικού υλικού που μετρά, με χρήση LASER, την απόσταση μεταξύ δύο μικρών οπών σε ένα δείγμα. Λόγω των κυματικών φαινομένων που συμβαίνουν, παρατηρούνται στην οθόνη φωτεινοί κροσσοί.



Εικόνα 15.1

(α) Να αναφέρετε τα κυματικά φαινόμενα από τα οποία προκύπτουν οι φωτεινοί κροσσοί.

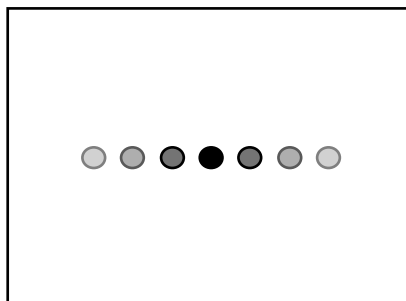
(2 μονάδες)

(β) Όταν χρησιμοποιείται μια δέσμη LASER, μήκους κύματος 488 nm, δυο διαδοχικοί φωτεινοί κροσσοί απέχουν 8,00 mm. Η οθόνη τοποθετήθηκε 3,60 m μακριά από το δείγμα υλικού (Εικόνα 15.1).

Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των οπών στο δείγμα.

(3 μονάδες)

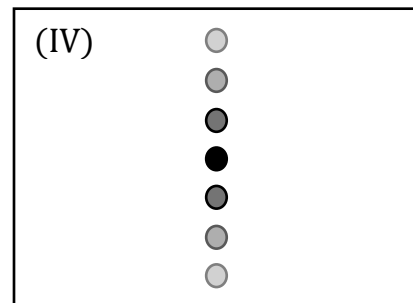
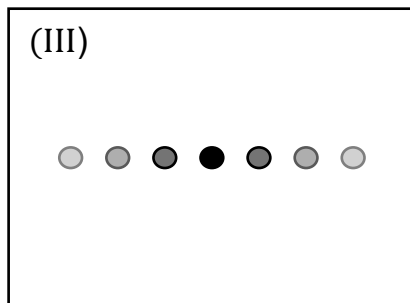
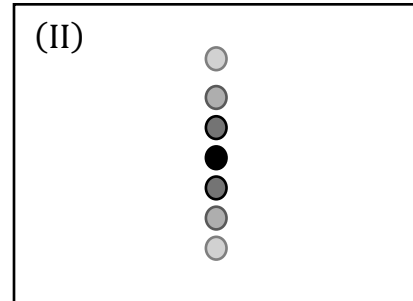
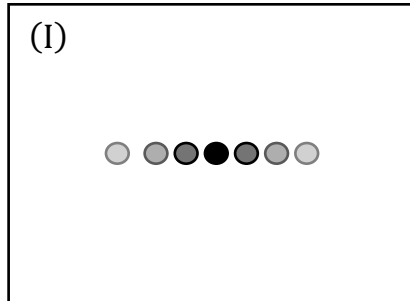
(γ) Στην Εικόνα 15.2 φαίνεται το μοτίβο των φωτεινών κροσσών που προκύπτει όταν χρησιμοποιείται η πηγή LASER που περιγράφεται πιο πάνω.



Εικόνα 15.2

- (i) Αντικαθιστούμε το προηγούμενο LASER με άλλο μήκους κύματος 667 nm.  
 Να επιλέξετε, ποιο από τα μοτίβα (I), (II), (III) ή (IV), αντιπροσωπεύει καλύτερα το νέο μοτίβο κροσσών που θα προκύψει.

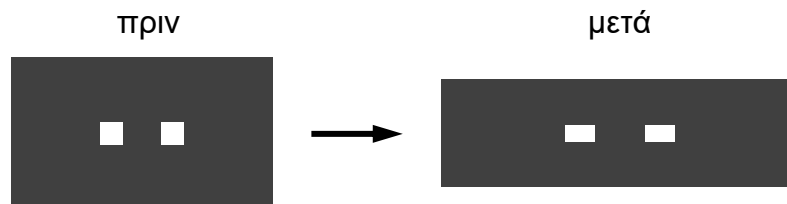
(1 μονάδα)



- (ii) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(2 μονάδες)

- (iii) Στα πλαίσια του ελέγχου, το ελαστικό υλικό παραμορφώνεται στην οριζόντια διεύθυνση, όπως φαίνεται στην Εικόνα 15.3.



Εικόνα 15.3

Να επιλέξετε, ποιο από τα πιο πάνω μοτίβα, (I), (II), (III) ή (IV), αντιπροσωπεύει καλύτερα το νέο μοτίβο κροσσών που θα προκύψει.

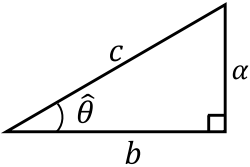
(1 μονάδα)

- (iv) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(1 μονάδα)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ  
 ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΣΕΚ 4ΩΡΟΥ**

ΣΤΑΘΕΡΕΣ		ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ	
Επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$	giga	$G = 10^9$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό:	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$	mega	$M = 10^6$
Φορτίο του ηλεκτρονίου:	$q_e = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$	kilo	$k = 10^3$
Φορτίο του πρωτονίου:	$q_p = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$	centi	$c = 10^{-2}$
Μάζα του ηλεκτρονίου:	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	milli	$m = 10^{-3}$
Μάζα του πρωτονίου:	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	micro	$\mu = 10^{-6}$
Μάζα του νετρονίου:	$m_n = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	nano	$n = 10^{-9}$
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ			
Εμβαδόν κύκλου:	$A = \pi r^2$	Ορθογώνιο Τρίγωνο	
Περίμετρος κύκλου:	$\Pi = 2\pi r$	$\eta\mu\hat{\theta} = \frac{a}{c}, \text{ συν}\hat{\theta} = \frac{b}{c}, \varepsilon\varphi\hat{\theta} = \frac{a}{b}$	
Μήκος τόξου κύκλου:	$S = R\hat{\theta}$		
Εμβαδόν επιφάνειας σφαίρας:	$A = 4\pi r^2$	$c^2 = a^2 + b^2$	
Όγκος σφαίρας:	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$	Εμβαδόν = $\frac{\text{βάση} \times \text{ύψος}}{2}$	
ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ			
Κυκλική συχνότητα:	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$	Έργο σταθερής δύναμης:	$W = F_x \Delta x$
Σχέση γραμμικής - γωνιακής ταχύτητας:	$ \vec{v}  =  \vec{\omega}  R$	Κινητική Ενέργεια:	$E_K = \frac{1}{2} m v^2$
Κεντρομόλος επιτάχυνση:	$ \vec{a}_κ  = \omega^2 R = \frac{v^2}{R}$	Βαρυτική δυναμική ενέργεια:	$U_{(y)}^{\beta\alpha\rho} = mgy$
Κίνηση με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση (για $t_0 = 0$ ): $\omega = \omega_0 + \alpha_\gamma t$ και $\hat{\theta} = \hat{\theta}_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha_\gamma t^2$		Κίνηση με σταθερή επιτάχυνση (για $t_0 = 0$ ): $v_x = v_{0x} + \alpha_x t$ και $\Delta x = v_{0x} t + \frac{1}{2} \alpha_x t^2$	
Στατική Τριβή: $ \vec{f}_s  \leq f_{s,\mu\epsilon\gamma} = \mu_s  \vec{N} $		Κινητική Τριβή: $ \vec{f}_κ  = \mu_κ  \vec{N} $	
2ος Νόμος του Νεύτωνα (για $m = \text{σταθερή}$ ):		$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$	
Νόμος του Ohm:		$I = \frac{\Delta V}{R}$	
Ισχύς:	$P = \frac{W}{\Delta t}$	Ηλεκτρική ισχύς:	$P = I \Delta V = I^2 R$
Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου:	$ \vec{E}  = \frac{ V_A - V_B }{L_{AB}}$	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου:	$ \vec{E}  = \frac{ \vec{F}_c }{ q }$

<b>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</b>			
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό:	$ \vec{F}  = IL \vec{B} \eta\mu\hat{\theta}$	Μαγνητική ροή:	$\Phi =  \vec{B} A \sigma\upsilon\nu\hat{\theta}$
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ηλεκτρικό φορτίο:	$ \vec{F}  =  q  \vec{v}  \vec{B} \eta\mu\theta$	Νόμος του Faraday:	$E_{\varepsilon\pi} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
Ιδανικός Μετασχηματιστής (λόγος μετασχηματισμού)		$\frac{V_{02}}{V_{01}} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_{01}}{I_{02}}$	
<b>ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ</b>			
Νόμος του Hooke:	$F_{\varepsilon\lambda} = -kx$	Δυναμική ενέργεια ελατηρίου:	$U_{\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}kx^2$
<b>ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ</b>			
Χρονική εξίσωση θέσης:	$y = y_0\eta\mu(\omega t) \quad \text{ή} \quad y = y_0\sigma\upsilon\nu(\omega t)$		
Σχέση επιτάχυνσης – θέσης:	$a = -\omega^2 y$	Σταθερά της Α.Α.Τ:	$D = m\omega^2$
Σχέση ταχύτητας – θέσης:	$v = \pm\omega\sqrt{y_0^2 - y^2}$	Μέγιστη ταχύτητα:	$v_0 = \omega y_0$
Δυναμική ενέργεια αρμονικού ταλαντωτή:	$U_{\tau\alpha\lambda} = \frac{1}{2}Dy^2$	Μηχανική ενέργεια αρμονικού ταλαντωτή:	$E = \frac{1}{2}Dy_0^2$
<b>ΚΥΜΑΤΑ</b>			
Ταχύτητα διάδοσης κύματος:	$v = \lambda f$	Διαφορά φάσης ανάμεσα σε 2 σημεία που απέχουν $\Delta x$ :	$\Delta\hat{\theta} = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda}$
Εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος:	$y = y_0\eta\mu\left[2\pi\left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda}\right)\right]$	Διαφορά φάσης σημείου σε χρονικό διάστημα $\Delta t$ :	$\Delta\hat{\theta} = \frac{2\pi\Delta t}{T}$
Εξίσωση στάσιμου κύματος:	$y = 2y_0\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi x}{\lambda}\eta\mu\frac{2\pi t}{T} \quad \text{ή} \quad y = 2y_0\eta\mu\frac{2\pi x}{\lambda}\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi t}{T}$		
Συνθήκη ενισχυτικής συμβολής:	$\Delta\hat{\phi} = 2\kappa\pi \quad \text{όπου} \quad \kappa = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$		
Συνθήκη καταστροφικής συμβολής:	$\Delta\hat{\phi} = (2\kappa + 1)\pi \quad \text{όπου} \quad \kappa = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$		
Γραμμική πυκνότητα χορδής:	$\mu = \frac{m}{\ell}$		
Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιου κύματος κατά μήκος τεντωμένης χορδής:	$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{όπου} \quad T, \eta \text{ τείνουσα δύναμη}$		
Πείραμα Young - Γωνίες εμφάνισης κροσσών:	$\eta\mu\theta = \frac{v\lambda}{a}, \quad \text{όπου} \quad v = 0, \pm 1, \dots \text{ (ενισχυτική συμβολή)}$		
Απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών κροσσών συμβολής:	$\Delta x = \Delta y = \frac{D}{a}\lambda$		
Μήκος κύματος ορατού φωτός:	$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 750 \text{ nm}$		