

## ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023-24

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ 5ΩΡΟ

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑ (10) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ  
ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΩΝ

---

### ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

- Το δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη, το Μέρος Α΄ και το Μέρος Β΄.
- Το Μέρος Α΄ περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις των 5 μονάδων η κάθε μία. Το Μέρος Β΄ περιλαμβάνει 2 ερωτήσεις των 10 μονάδων η κάθε μία.
- Οι συνολικές μονάδες του δοκιμίου είναι 50.
- 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.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

- Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
- **Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις.**
- **Να μην αντιγράψετε τις εκφωνήσεις των ερωτήσεων** στο τετράδιο απαντήσεων.
- Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις το όνομά σας.
- Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλες τις ερωτήσεις **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
- Στη λύση των ασκήσεων να φαίνεται όλη η αναγκαία εργασία.
- Στις τελικές αριθμητικές απαντήσεις των φυσικών **μεγεθών να γράφετε και τις μονάδες μέτρησης**.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε και στις έξι (6) ερωτήσεις.**

**Ερώτηση 1**

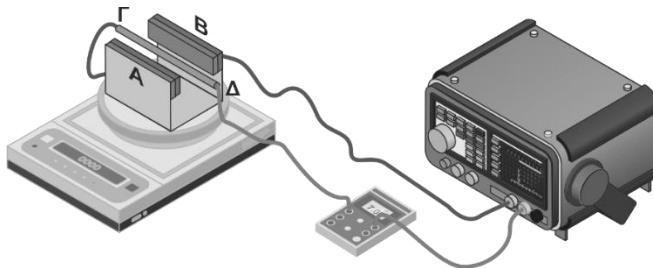
- (α) Να γράψετε δύο διαφορές ανάμεσα στα μηχανικά και στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.  
(2 μονάδες)
- (β) Να αναφέρετε ένα παράδειγμα μηχανικού κύματος, επισημαίνοντας το υλικό μέσο στο οποίο διαδίδεται, και ένα παράδειγμα ηλεκτρομαγνητικού κύματος από το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.  
(2 μονάδες)
- (γ) Ο ήχος που παράγει μία ηχητική πηγή αντιστοιχεί σε ένα τρέχον αρμονικό κύμα. Αν η συχνότητα του ήχου που παράγεται διπλασιαστεί, να εξηγήσετε αν θα διπλασιαστεί και η ταχύτητα διάδοσης του ηχητικού κύματος.  
(1 μονάδα)

## Ερώτηση 2

Μία ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε μία διάταξη μαγνητών, μία ηλεκτρονική ζυγαριά, ένα αμπερόμετρο και ένα τροφοδοτικό, για να μελετήσει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το μέτρο της δύναμης Laplace πάνω σε ρευματοφόρο αγωγό, ο οποίος βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και είναι συνεχώς κάθετος στη διεύθυνση των μαγνητικών δυναμικών γραμμών.

Οι μαθητές συναρμολόγησαν την πειραματική διάταξη με τους μαγνήτες και την τοποθέτησαν πάνω στη ζυγαριά, όπως φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα. Όταν το κύκλωμα δεν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα η ένδειξη της ζυγαριάς είναι μηδέν.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος, οι μαθητές μπορούσαν να μεταβάλουν το μήκος  $\Gamma\Delta$  του αγωγού που βρισκόταν μέσα στο μαγνητικό πεδίο, την ένταση του μαγνητικού πεδίου καθώς και την ένταση και τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα.



Τα αποτελέσματα των μετρήσεων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

A/A	Μήκος αγωγού $\Gamma\Delta$ (cm)	Ένταση μαγνητικού πεδίου $B$ ( $\times 10^{-2}$ T)	Ένταση ρεύματος $I$ (A)	Ένδειξη ζυγαριάς (g)
A	7,8	2,7	0,5	0,11
B	7,8	2,7	1,0	0,21
Γ	5,3	2,7	1,0	0,15
Δ	7,8	4,1	1,5	-0,49
E	3,6	2,7	1,0	0,10
Z	5,3	4,1	X	0,44

(α) Να αναφέρετε ποιες από τις γραμμές A – E του πίνακα πρέπει να αξιοποιήσουν οι μαθητές για να διερευνήσουν την εξάρτηση της δύναμης Laplace από το μήκος του αγωγού.

(1 μονάδα)

(β) Να εξηγήσετε αν στη μέτρηση Δ (γραμμή Δ του πίνακα) το ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει τον αγωγό κατευθυνόμενο από το Γ στο Δ ή από το Δ στο Γ. Η κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου στη μέτρηση αυτή ( Δ ) είναι από το Β στο Α.

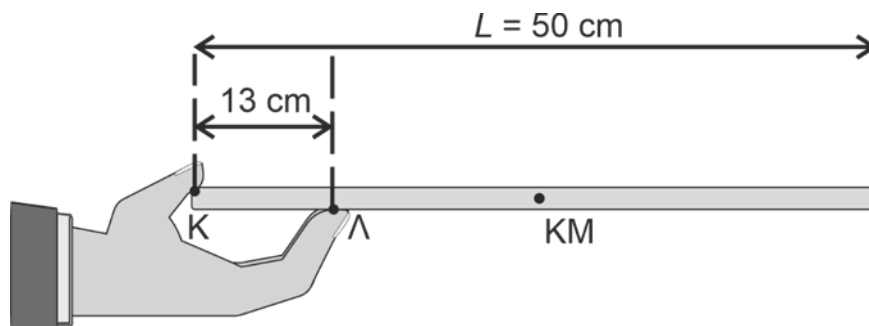
(2 μονάδες)

(γ) Να υπολογίσετε την τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που λείπει από το κελί που είναι σημειωμένο με X στη γραμμή Z του πιο πάνω πίνακα.

(2 μονάδες)

### Ερώτηση 3

Ένας σερβιτόρος κρατά έναν ομογενή δίσκο ορθογώνιου σχήματος και μάζας  $m = 0,2 \text{ kg}$ , ο οποίος ισορροπεί οριζόντια όπως φαίνεται στο σχήμα. Με τον αντίχειρα του ασκεί μια δύναμη  $\vec{F}$  κάθετη στο επίπεδο του δίσκου στο άκρο Κ του δίσκου, ενώ τα άλλα δάκτυλα ασκούν στο σημείο Λ του δίσκου μια επίσης κάθετη στο επίπεδο του δίσκου δύναμη  $\vec{N}$ . Το κέντρο μάζας (Κ.Μ.) του δίσκου είναι σημειωμένο στο σχήμα.



(α) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}$ .

(3 μονάδες)

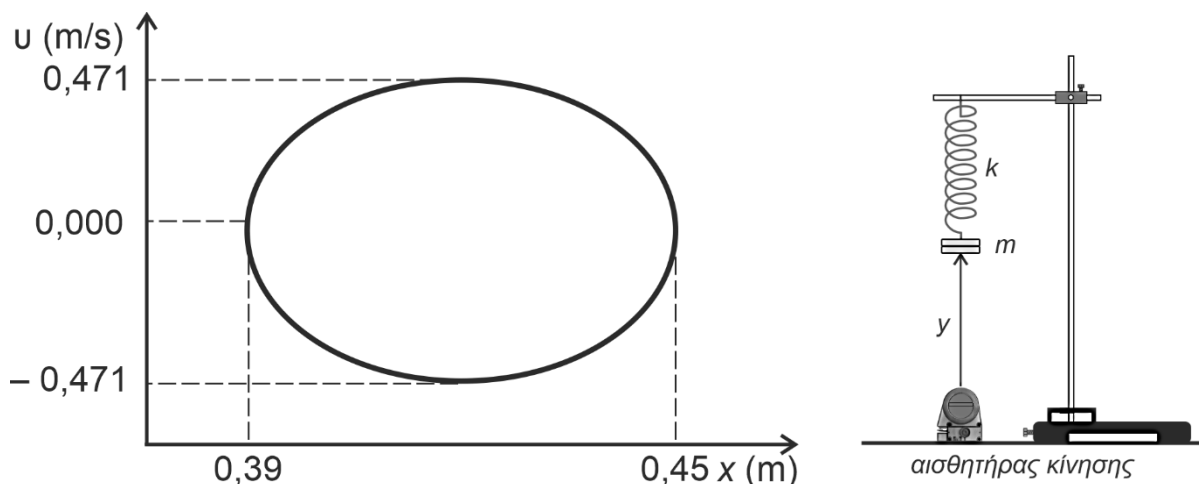
(β) Ο σερβιτόρος τοποθετεί ένα ποτήρι πάνω στον δίσκο. Να εξηγήσετε σε ποιο σημείο του δίσκου πρέπει να τοποθετηθεί το ποτήρι έτσι ώστε η δύναμη  $\vec{F}$  να μην μεταβληθεί. Να θεωρήσετε το ποτήρι σαν υλικό σημείο.

(2 μονάδες)

#### Ερώτηση 4

Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι στερεωμένο σε ένα κατακόρυφο, αβαρές ελατήριο σταθεράς  $k$ . Το σώμα απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση στην κατακόρυφη διεύθυνση χωρίς αντίσταση από τον αέρα.

Με χρήση ενός αισθητήρα κίνησης, ο οποίος είναι τοποθετημένος όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα, καταγράφεται η γραφική παράσταση ταχύτητας – θέσης του σώματος κατά τη διάρκεια της κίνησής του.



- (α) Να αντλήσετε πληροφορίες από τη γραφική παράσταση και να προσδιορίσετε:
- το πλάτος της ταλάντωσης.
  - τη θέση ισορροπίας του σώματος με σημείο αναφοράς τον αισθητήρα κίνησης.
  - την κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης.

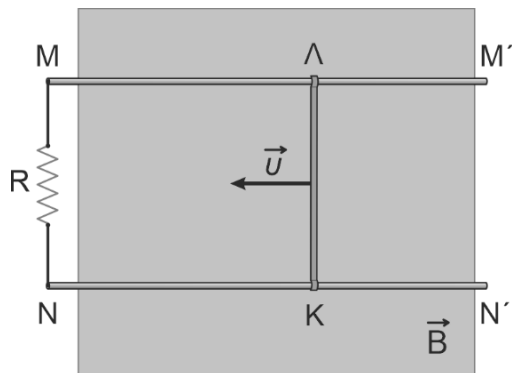
(3 μονάδες)

- (β) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος όταν το σώμα περνά από τη θέση  $x = 0,45$  m.

(2 μονάδες)

### Ερώτηση 5

Μία αγώγιμη ράβδος ΚΛ, αμελητέας αντίστασης κινείται με σταθερή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $\vec{B}$ , η διεύθυνση του οποίου είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας. Η ράβδος ΚΛ ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω σε δύο παράλληλους αγωγούς ΜΜ' και ΝΝ', οι οποίοι επίσης έχουν αμελητέα αντίσταση. Οι δύο αγωγοί συνδέονται μεταξύ τους σε περιοχή εκτός του μαγνητικού πεδίου με αντιστάτη R, όπως φαίνεται στην εικόνα. Το κύκλωμα ΚΛΜΝΚ διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα έντασεως  $I_{επ}$ .



(α) Να διατυπώσετε τον Νόμο του Faraday.

(1 μονάδα)

(β) Όταν η ταχύτητα της ράβδου έχει μέτρο  $2,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  και κατεύθυνσή όπως φαίνεται στην εικόνα, η επαγωγική τάση στα άκρα της ράβδου είναι  $V_{επ} = 3,60 \text{ V}$ .

i. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου (μαγνητική επαγωγή) αν η απόσταση ΛΚ είναι  $L = 0,200 \text{ m}$ .

(2 μονάδες)

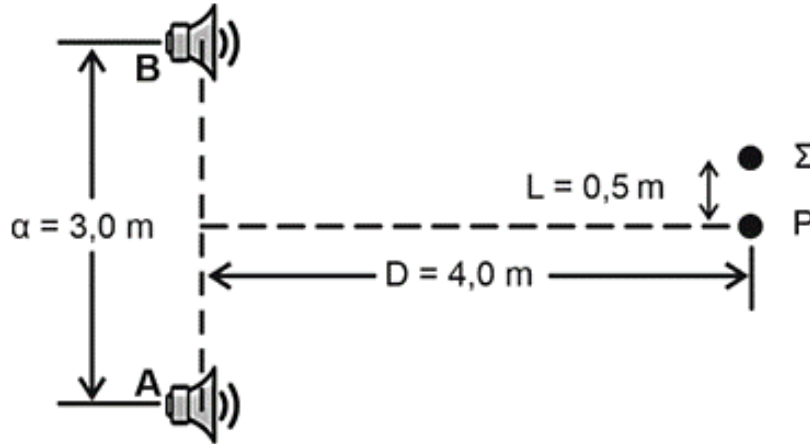
ii. Να υπολογίσετε το μέτρο της εξωτερικής δύναμης που πρέπει να ασκείται στη ράβδο ώστε να κινείται με σταθερή ταχύτητα  $2,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  αν ο αντιστάτης έχει αντίσταση  $R = 0,500 \Omega$ .

(2 μονάδες)

### Ερώτηση 6

Δύο ηχεία A και B, τα οποία μπορούν να θεωρηθούν σημειακές πηγές, βρίσκονται σε απόσταση  $\alpha = 3,0 \text{ m}$  το ένα από το άλλο σε ανοιχτό χώρο, όπως φαίνεται σε κάτοψη στο πιο κάτω σχήμα. Τα δύο ηχεία βρίσκονται στην ίδια οριζόντια ευθεία.

Το σημείο P βρίσκεται πάνω στη μεσοκάθετη της ευθείας στην οποία βρίσκονται τα δύο ηχεία και απέχει απόσταση  $D = 4,0 \text{ m}$  από αυτήν. Το σημείο Σ απέχει απόσταση  $L = 0,5 \text{ m}$  από το σημείο P και το ευθύγραμμο τμήμα PΣ είναι παράλληλο με την ευθεία AB.



Οι δύο πηγές είναι σύμφωνες, έχουν την ίδια φάση και ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος. Να θεωρήσετε ότι τα κύματα από τις δύο πηγές έχουν διαδοθεί στο χώρο πέρα από τα σημεία P και Σ.

(α) Αν το σημείο Σ είναι το πρώτο σημείο στο ευθύγραμμο τμήμα PΣ στο οποίο τα κύματα από τις δύο πηγές φτάνουν με αντίθετη φάση, να υπολογίσετε τη συχνότητα του ήχου που παράγουν τα δύο ηχεία. Να θεωρήσετε ότι η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα είναι  $335 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

(3 μονάδες)

(β) Να εισηγηθείτε μια αλλαγή που μπορεί να κάνει κάποιος στην πειραματική διάταξη ώστε το σημείο Σ να αρχίσει να ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος, αν οι δύο πηγές παραμείνουν σύμφωνες. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

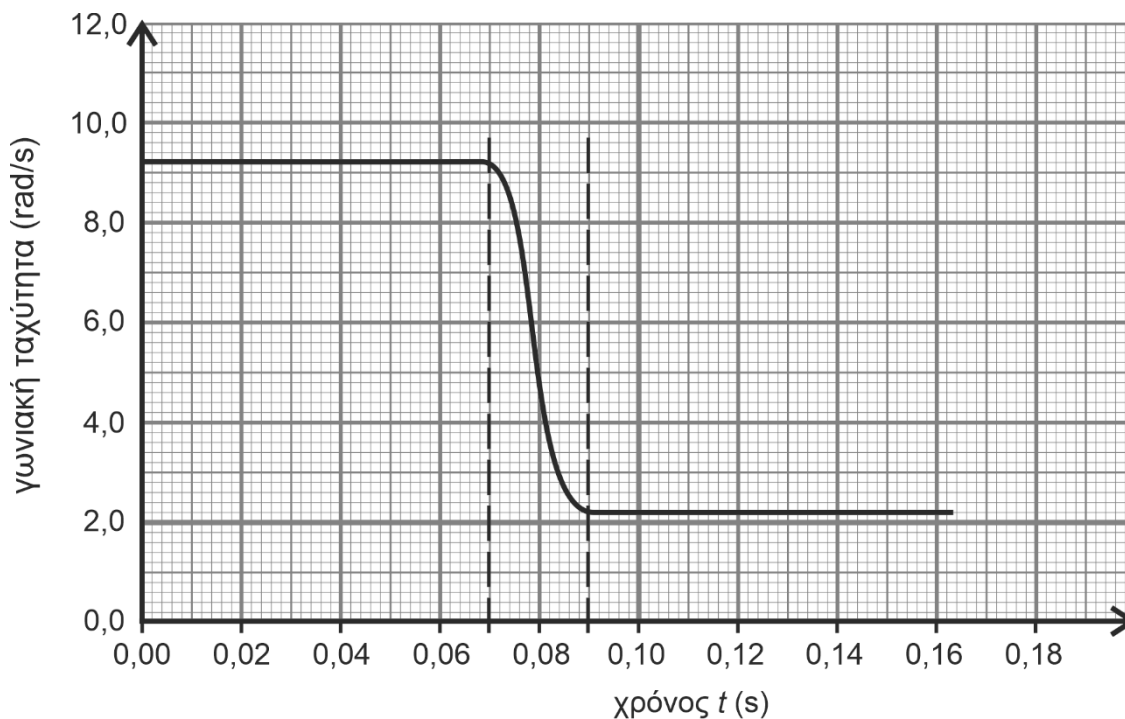
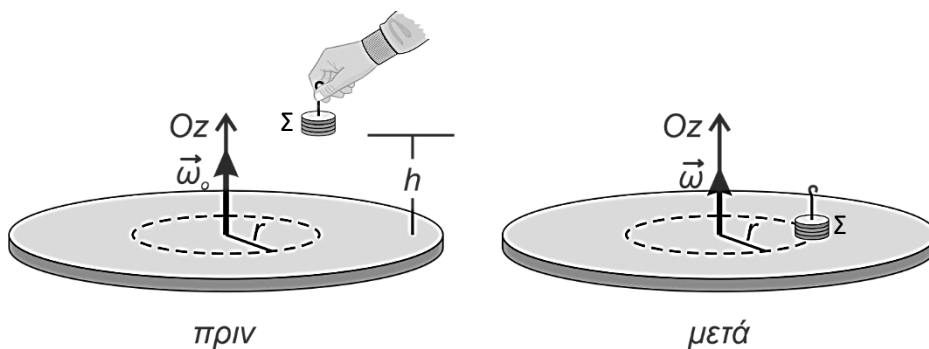
(2 μονάδες)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄**  
**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε και στις δύο (2) ερωτήσεις.**

**Ερώτηση 7**

Ένας ομογενής κυκλικός δίσκος μάζας  $m_{\Delta}$  και ακτίνας  $R_{\Delta}$  περιστρέφεται αριστερόστροφα σε οριζόντιο επίπεδο, γύρω από ακλόνητο, κατακόρυφο άξονα  $Oz$ , ο οποίος διέρχεται από το κέντρο του. Ένα πολύ μικρό (σημειακό) σώμα  $\Sigma$  μάζας  $m_{\Sigma} = 0,400 \text{ kg}$  πέφτει από κάποιο αρχικό ύψος  $h$  κάθετα στην επιφάνεια του δίσκου και προσκολλάται σ' αυτόν σε απόσταση  $r = 0,12 \text{ m}$  από το κέντρο του. Η σύγκρουση έχει μικρή χρονική διάρκεια και μετά από αυτήν τα δύο σώματα περιστρέφονται με κοινή γωνιακή ταχύτητα. Η πιο κάτω γραφική παράσταση παρουσιάζει τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη σύγκρουσή του με το σώμα  $\Sigma$ .



**(α)** Να εξηγήσετε αν υπάρχει τριβή μεταξύ του άξονα περιστροφής και του δίσκου με βάση τη μορφή της γραφικής παράστασης .

(1 μονάδα)



**(β)** Να αναφέρετε τις εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα σώμα – δίσκος και να εξηγήσετε αν η στροφορμή του συστήματος διατηρείται.

(2 μονάδες)

**(γ)** Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας του δίσκου  $I_{\Delta}$  κατά μήκος του άξονα περιστροφής του.

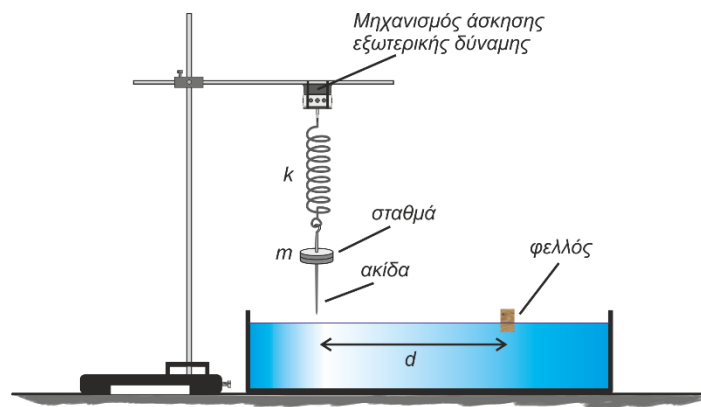
(3 μονάδες)

**(δ)** Να εξηγήσετε ποια δύναμη προκαλεί μεταβολή στη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου και να υπολογίσετε τη μέση ροπή της.

(4 μονάδες)

## Ερώτηση 8

Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται ένα κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k = 10,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  και αμελητέας μάζας, του οποίου η μια άκρη είναι στερεωμένη σε μηχανισμό που του ασκεί περιοδική εξωτερική δύναμη της μορφής  $F_{\varepsilon\xi} = F_0 \eta\mu\left[\left(8\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) t\right]$ . Στην άλλη άκρη του ελατηρίου είναι στερεωμένα σταθμά μάζας  $m = 0,100 \text{ kg}$ . Στο κάτω μέρος των σταθμών είναι στερεωμένη μια ακίδα αμελητέας μάζας. Το σύστημα ελατήριο – σταθμά - ακίδα ταλαντώνεται με την επίδραση της εξωτερικής δύναμης που δέχεται. Κατά την ταλάντωση των σταθμών η ακίδα χτυπά την ήρεμη, οριζόντια, επιφάνεια υγρού όταν το σύστημα βρίσκεται στην κατώτερη θέση της ταλάντωσής του. Πάνω στο υγρό επιπλέει κομμάτι φελλού, πολύ μικρών διαστάσεων, το οποίο βρίσκεται σε απόσταση  $d = 12,0 \text{ cm}$  από το σημείο που χτυπά η ακίδα το υγρό. Ο φελλός αρχίζει να ταλαντώνεται  $0,25 \text{ s}$  μετά από την χρονική στιγμή που χτύπησε η ακίδα, για πρώτη φορά, την επιφάνεια του υγρού.



- (α) Να υπολογίσετε τη συχνότητα με την οποία ταλαντώνεται το σύστημα. (2 μονάδες)
- (β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του τρέχοντος κύματος που δημιουργείται στην επιφάνεια του υγρού. (2 μονάδες)
- (γ) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του τρέχοντος κύματος που δημιουργείται στην επιφάνεια του υγρού. (2 μονάδες)
- (δ) Η κατακόρυφη απόσταση που διανύει ο φελλός σε χρονικό διάστημα  $0,25 \text{ s}$  είναι  $8,0 \text{ cm}$ . Να υπολογίσετε το πλάτος του τρέχοντος κύματος που δημιουργείται στην επιφάνεια του υγρού. (2 μονάδες)

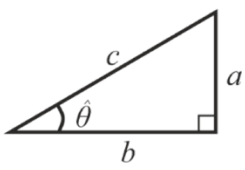
- (ε) Προσθέτουμε σταθμά ώστε η συνολική τους μάζα να γίνει  $m_1 = 0,200$  kg.  
Το σύστημα ρυθμίζεται έτσι ώστε η ακίδα να κτυπά την επιφάνεια του υγρού όταν το σύστημα βρίσκεται στην κατώτερη θέση της ταλάντωσής του.
- i. Να αναφέρετε αν θα μεταβληθεί το μήκος κύματος του τρέχοντος κύματος που δημιουργείται στην επιφάνεια του υγρού.  
(1 μονάδα)
- ii. Να αναφέρετε αν θα μεταβληθεί το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος ελατήριο – σώμα.  
(1 μονάδα)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**  
**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

**Διευκρινήσεις:**

- Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο Δειγματικό Δοκίμιο αφορούν σε όλη την Διδακτέα ύλη όπως αυτή έχει καθοριστεί στα Πλαίσια Μάθησης. Η Εξεταστέα Ύλη θα ανακοινωθεί σε μεταγενέστερο στάδιο.
- Στο Εξεταστικό Δοκίμιο ενδέχεται κάποιες ερωτήσεις να συνδυάζουν ύλη δύο κεφαλαίων.
- Οι ερωτήσεις που θα περιλαμβάνονται στο Εξεταστικό Δοκίμιο θα εξετάζουν γνώση, κατανόηση, εφαρμογή, σύνθεση, ανάλυση και αξιολόγηση θεμάτων που αφορούν έννοιες, φαινόμενα, νόμους και θεωρίες που διδάσκονται στο μάθημα της Φυσικής. Οι ερωτήσεις θα εξετάζουν ακόμα και τις διαδικασίες της Επιστήμης και της επιστημονικής έρευνας, όπως: επεξεργασία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων, συλλογή δεδομένων και παρατηρήσεων, παρουσίαση δεδομένων, σχεδιασμό πειραμάτων κ.ά.

## ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

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:	$A = \pi r^2$	<b>Ορθογώνιο Τρίγωνο</b>	
Περίμετρος κύκλου:	$\Pi = 2\pi r$	$\eta\mu\hat{\theta} = \frac{a}{c}, \text{ συν}\hat{\theta} = \frac{b}{c}, \text{ εφ}\hat{\theta} = \frac{a}{b}$ 	
Μήκος τόξου κύκλου:	$S = R\theta$		
Εμβαδόν επιφάνειας σφαίρας:	$A = 4\pi r^2$		
Όγκος σφαίρας:	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$		
$Y = \log X \Rightarrow 10^Y = X$			
	$c^2 = a^2 + b^2$	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:	$E_K = \frac{1}{2}mv^2$
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 $\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha_\gamma t^2$		Κίνηση με σταθερή επιτάχυνση (για $t_0 = 0$ ): $v = v_0 + at$ και $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	
Στατική Τριβή:	$ \vec{f}_s  \leq f_{s,\mu\epsilon\gamma} = \mu_s  \vec{N} $	Κινητική Τριβή	$ \vec{f}_κ  = \mu_κ  \vec{N} $
Νόμος του Hooke:	$F_{ελ} = -kx$	Δυναμική ενέργεια ελατηρίου:	$U_{ελ} = \frac{1}{2}kx^2$
2 <sup>ος</sup> Νόμος του Νεύτωνα (για $m = \text{σταθερή}$ ):	$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$	2 <sup>ος</sup> Νόμος του Νεύτωνα (γενική σχέση):	$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$
Κέντρο μάζας (ΚΜ) συστήματος σωμάτων:	$\vec{r}_{KM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2}{m_1 + m_2}$	Ορμή σωματιδίου:	$\vec{p} = m\vec{v}$
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 }$
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ			
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό:	$ \vec{F}  = IL \vec{B} \eta\mu\theta$	Νόμος του Faraday:	$E_{επ} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ηλεκτρικό φορτίο:	$ \vec{F}  =  q \vec{v} \vec{B} \eta\mu\theta$	Ιδανικός Μετασχηματιστής (λόγος μετασχηματισμού):	$\frac{V_{02}}{V_{01}} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_{01}}{I_{02}}$
Μαγνητική ροή:	$\Phi =  \vec{B} A \text{ συν}\theta$		

### ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Ροπή δύναμης ως προς σημείο:	$ \vec{M}  =  \vec{r}   \vec{F}  \eta\mu\theta$	Περιστροφική κινητική ενέργεια σώματος:	$E_{κιν,περ} = \frac{1}{2} I \omega^2$
Ροπή αδράνειας στερεού σώματος ως προς άξονα περιστροφής:	$I = \sum_k m_k r_k^2$	Στροφορμή σημειακού σωματιδίου ως προς το σημείο Ο:	$ \vec{L}  =  \vec{r}   \vec{p}  \eta\mu\theta$ $ \vec{L}  = m  \vec{r}   \vec{v}  \eta\mu\theta$
Στροφορμή στερεού σώματος ως προς άξονα συμμετρίας:	$\vec{L} = I \vec{\omega}$		
2 <sup>ος</sup> νόμος Νεύτωνα του για περιστροφική κίνηση (για $I = \text{σταθερή}$ ):	$\Sigma \vec{M} = I \vec{a}_\gamma$	2 <sup>ος</sup> νόμος Νεύτωνα του για περιστροφική κίνηση (γενική σχέση):	$\Sigma \vec{M} = \frac{\Delta \vec{L}}{\Delta t}$

### ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Χρονική εξίσωση θέσης:	$y = y_0 \eta\mu(\omega t + \theta_0)$	Σταθερά της Α.Α.Τ:	$D = m \omega^2$
Σχέση επιτάχυνσης – θέσης	$a = -\omega^2 y$	Μέγιστη ταχύτητα:	$v_0 = \omega y_0$
Σχέση ταχύτητας – θέσης:	$v = \pm \omega \sqrt{y_0^2 - y^2}$	Μέγιστη επιτάχυνση:	$a_0 = \omega^2 y_0$
Δυναμική ενέργεια αρμονικού ταλαντωτή:	$U_{ταλ} = \frac{1}{2} D y^2$	Μηχανική ενέργεια αρμονικού ταλαντωτή:	$E = \frac{1}{2} D y_0^2$
Περίοδος σώματος σε ελατήριο (χαρακτηριστική περίοδος):	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	Περίοδος απλού εκκρεμούς (χαρακτηριστική περίοδος):	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

### ΚΥΜΑΤΑ

Ταχύτητα διάδοσης κύματος:	$v = \lambda f$	Διαφορά φάσης ανάμεσα σε 2 σημεία που απέχουν $\Delta x$ :	$\Delta\theta = \frac{2\pi \Delta x}{\lambda}$
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 $\Delta t$ :	$\Delta\theta = \frac{2\pi \Delta t}{T}$
Εξίσωση συμβολής κυμάτων σε τυχαίες διευθύνσεις:	$y(r, t) = y_1(r_1, t) + y_2(r_2, t)$		
Εξίσωση στάσιμου κύματος:	$y = 2y_0 \sigma\upsilon\nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta\mu \frac{2\pi t}{T}$ ή $y = 2y_0 \eta\mu \frac{2\pi x}{\lambda} \sigma\upsilon\nu \frac{2\pi t}{T}$		
Συνθήκη ενισχυτικής συμβολής:	$d_2 - d_1 = \kappa \lambda$ όπου $\kappa = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$		
Συνθήκη καταστροφικής συμβολής:	$d_2 - d_1 = (2\kappa - 1) \frac{\lambda}{2}$ όπου $\kappa = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$		
Ένταση αρμονικού κύματος:	$I = \frac{P}{A} = \frac{\Delta E}{A \Delta t}$	Ένταση σφαιρικού κύματος σε σχέση με την απόσταση:	$I = \frac{P}{4\pi r^2}$
Γραμμική πυκνότητα χορδής:	$\mu = \frac{m}{\ell}$		
Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιου κύματος κατά μήκος τεντωμένης χορδής:	$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ (όπου $T$ , η τείνουσα δύναμη)		
Επίπεδο έντασης ήχου:	$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0}\right)$ όπου: $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$		
Πείραμα Young: Γωνίες εμφάνισης κροσσών:	$\eta\mu\theta = \frac{v\lambda}{a}$ , όπου $v = 0, \pm 1, \dots$ (ενισχυτική συμβολή)		
Απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών κροσσών συμβολής:	$\Delta x = \Delta y = \frac{D}{a} \lambda$		
Μήκος κύματος ορατού φωτός:	$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 750 \text{ nm}$		