

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΛΕΥΚΩΣΙΑ**

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014
ΛΥΚΕΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ**

Β΄ ΣΕΙΡΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ:	ΦΥΣΙΚΗ
ΧΡΟΝΟΣ:	3 ΩΡΕΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	27/05/2014
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	15:30 – 18:30

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΩΔΕΚΑ (12) ΣΕΛΙΔΕΣ
ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΩΝ.**

Περιλαμβάνει δεκαπέντε (15) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 10 ερωτήσεις των 5 μονάδων η καθεμιά.

1. Στο σχήμα φαίνεται ένας οικοδόμος ο οποίος πέφτει από ψηλά σε προστατευτικό δίκτυ. Η συνισταμένη δύναμη ΣF που δέχεται ο οικοδόμος, δίνεται από τη σχέση $\Sigma F = dp/dt$.



(α) Να αναφέρετε τι εκφράζει το πηλίκο dp/dt .

(μονάδα 1)

(β) Η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο δίκτυ ο οικοδόμος είναι 9 m/s. Να υπολογίσετε κατά προσέγγιση τη μέση τιμή της συνισταμένης δύναμης που δέχεται ο οικοδόμος.

(μονάδα 4)

2. Ένας τροχός εκτελεί περιστροφική κίνηση γύρω από οριζόντιο άξονα. Η ροπή αδράνειας του τροχού ως προς τον άξονα αυτό είναι $0,72 \text{ kgm}^2$.

(α) Να ορίσετε τη στροφορμή του τροχού.

(μονάδα 1)

(β) Ο τροχός περιστρέφεται αρχικά με γωνιακή ταχύτητα $2,1 \text{ rad/s}$. Μετά από πάροδο ορισμένου χρονικού διαστήματος ο τροχός σταματά να περιστρέφεται λόγω τριβών.

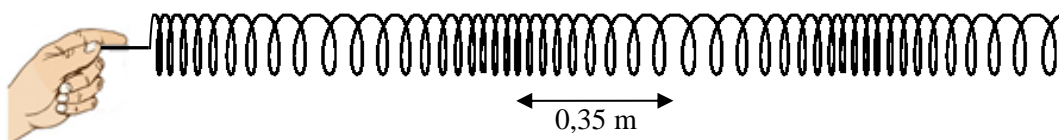
(i) Να υπολογίσετε το ολικό ποσό της ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμότητα.

(μονάδες 2)

(ii) Να διατυπώσετε την αρχή την οποία εφαρμόσατε για να υπολογίσετε τη μετατροπή της ενέργειας στον τροχό.

(μονάδα 2)

3. Στο σχήμα φαίνεται ένα ελατήριο στο οποίο διαδίδεται ένα τρέχον διάμηκες αρμονικό κύμα. Η συχνότητα της πηγής του κύματος είναι $3,5 \text{ Hz}$. Η απόσταση μεταξύ του κέντρου ενός πυκνώματος και του κέντρου του αραιώματος που ακολουθεί, είναι $0,35 \text{ m}$.



(α) Να υπολογίσετε:

(i) Το μήκος κύματος.

(ii) Την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

(μονάδες 3)

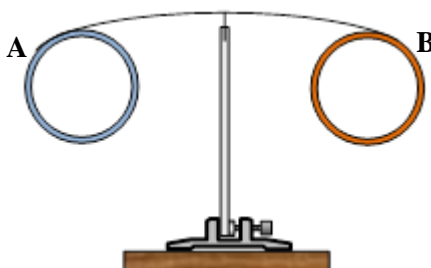
(β) Το πλάτος του κύματος είναι $0,020 \text{ m}$. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση της σπείρας του ελατηρίου η οποία βρίσκεται $2,0 \text{ m}$ μακριά από την πηγή, $3,0 \text{ s}$ μετά την έναρξη της ταλάντωσης της πηγής.

(μονάδες 2)

4. (α) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

(μονάδα 1)

(β) Στο σχήμα φαίνονται δυο δακτύλιοι. Ο δακτύλιος A είναι πλαστικός και ο δακτύλιος B χάλκινος. Ο βόρειος πόλος ενός ραβδόμορφου μαγνήτη πλησιάζει κάθετα στο επίπεδο του κάθε δακτυλίου, όπως το βλέπετε.



(i) Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τον μεταλλικό δακτύλιο B, όπως τον βλέπετε, και να δείξετε τη φορά του ρεύματος που επάγεται σε αυτόν.

(μονάδα 1)

(ii) Στον δακτύλιο A δεν επάγεται ρεύμα. Να εξηγήσετε γιατί.

(μονάδες 3)

5. (α) Να γράψετε τον ορισμό της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

(β) Ένας αρμονικός ταλαντωτής έχει περίοδο ταλάντωσης 1,2 s.

(i) Να υπολογίσετε τη συχνότητα του ταλαντωτή.

(μονάδα 1)

(ii) Να γράψετε το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να κινηθεί το σώμα από τη θέση ισορροπίας του στο πλάτος του.

(μονάδες 1)

(iii) Η εξίσωση $y = 3,0 \eta\mu(5,2 \cdot t)$ δίνει τη μετατόπιση του ταλαντωτή από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο. Να εξαγάγετε την εξίσωση της ταχύτητας του ταλαντωτή σε συνάρτηση με τον χρόνο.

(μονάδες 2)

6. (α) Ο νόμος του Faraday εκφράζεται από τη σχέση $E_{επ} = -N \cdot (\Delta\Phi/\Delta t)$. Να αναφέρετε τι εκφράζει το πηλίκιο $\Delta\Phi/\Delta t$ και να γράψετε τη μονάδα μέτρησής του.

(μονάδες 2)

- (β) Να περιγράψετε ένα πείραμα που θα εκτελούσατε στο εργαστήριο της Φυσικής και με το οποίο θα επιβεβαιώνατε τον νόμο του Faraday. Στην περιγραφή σας να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη και να ονομάσετε τις συσκευές της διάταξης.

(μονάδες 3)

7. Στο σχήμα φαίνονται δύο εργαστηριακά αμαξάκια A και B τα οποία κινούνται το ένα προς το άλλο με σταθερές ταχύτητες 0,20 m/s και 0,40 m/s αντίστοιχα. Τα αμαξάκια κινούνται χωρίς τριβές.



Η μάζα του αμαξιού A είναι 1,00 kg και του αμαξιού B είναι 0,500 kg. Τα δύο αμαξάκια συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά.

- (α) Να υπολογίσετε την ορμή του κάθε αμαξιού πριν την κρούση.

(μονάδες 2)

- (β) Να υπολογίσετε την ορμή του συστήματος των δυο αμαξιών πριν την κρούση.

(μονάδες 1)

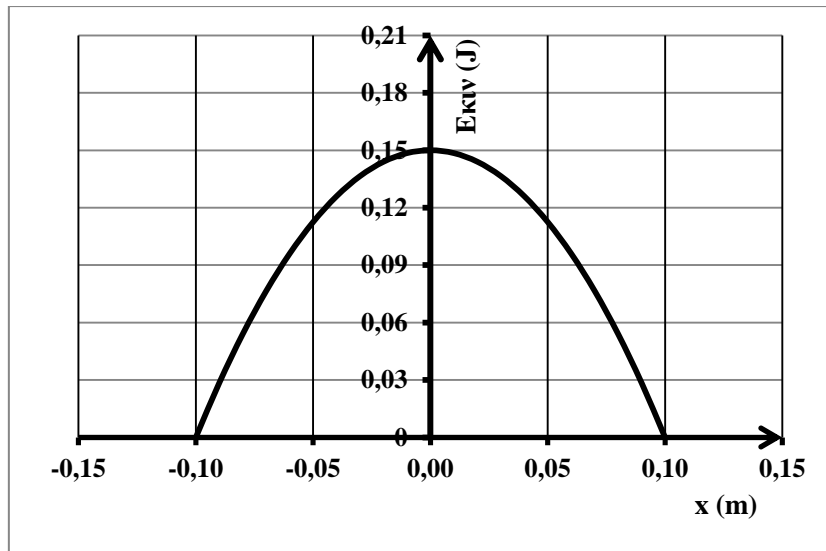
- (γ) Να υπολογίσετε την ορμή του συστήματος των δυο αμαξιών μετά την κρούση.

(μονάδες 2)

8. Εργαστηριακό αμαξάκι εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η πιο κάτω γραφική παράσταση απεικονίζει την κινητική του ενέργεια σε συνάρτηση με τη μετατόπιση του x , από τη θέση ισορροπίας του.



(α) Να προσδιορίσετε από τη γραφική παράσταση:

(i) Το πλάτος της ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

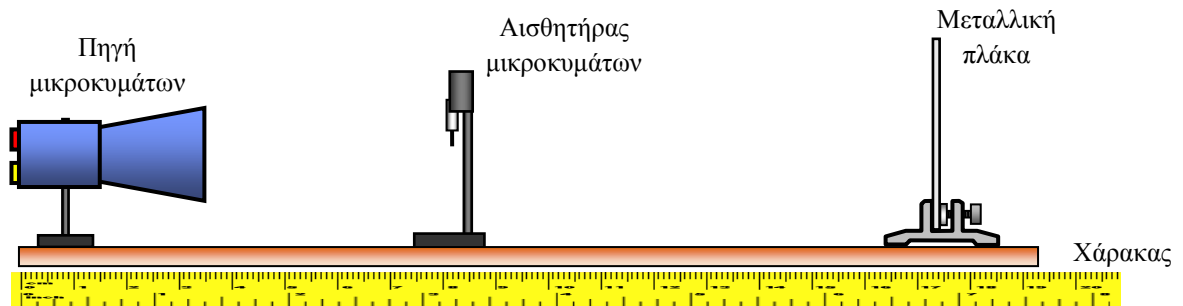
(ii) Την κινητική ενέργεια του ταλαντωτή όταν το αμαξάκι διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.

(μονάδα 1)

(β) Να υπολογίσετε τη σταθερά του ελατηρίου.

(μονάδες 3)

9. Η πιο κάτω πειραματική διάταξη χρησιμοποιείται στο εργαστήριο για τον υπολογισμό της συχνότητας των μικροκυμάτων.



(α) Να αναφέρετε το φυσικό μέγεθος το οποίο θα μετρηθεί ώστε να είναι δυνατός ο υπολογισμός της συχνότητας.

(μονάδα 1)

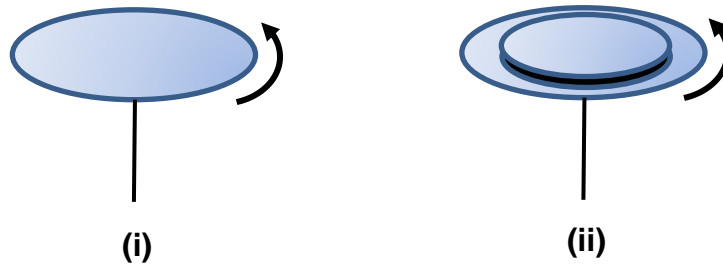
(β) Να εισηγηθείτε ένα τρόπο για ελαχιστοποίηση του σφάλματος μέτρησης του φυσικού αυτού μεγέθους.

(μονάδα 1)

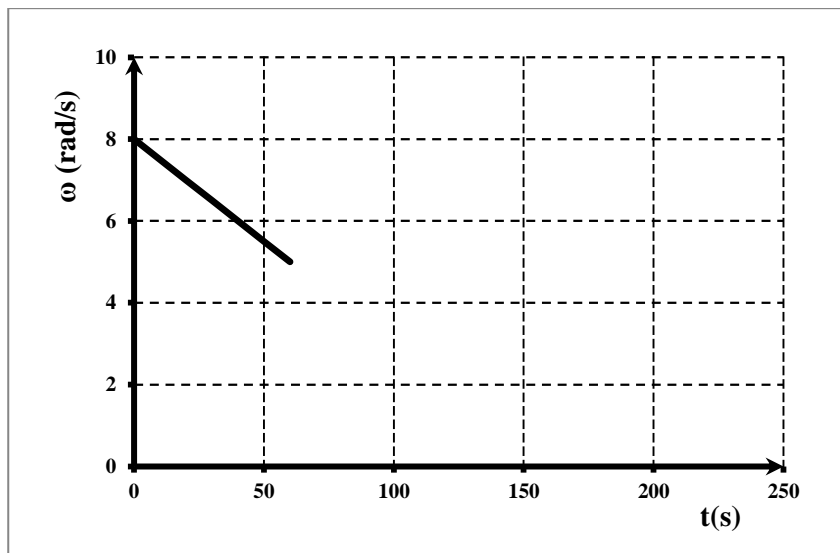
(γ) Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο θα χρησιμοποιήσετε τις μετρήσεις σας για ακριβή υπολογισμό της συχνότητας των μικροκυμάτων.

(μονάδες 3)

10. Στο σχήμα (i) φαίνεται ένας δίσκος ο οποίος περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του δίσκου.



Στο διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου σε σχέση με τον χρόνο.



- (α) Καθώς ο δίσκος περιστρέφεται τοποθετείται σε αυτόν ένας δεύτερος δίσκος όπως φαίνεται στο σχήμα (ii). Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τη γραφική παράσταση και να δείξετε την εξέλιξή της στον χρόνο καθώς περιστρέφονται μαζί και οι δύο δίσκοι.

(μονάδες 2)

- (β) Να εξηγήσετε τη μορφή της νέας γραφικής παράστασης.

(μονάδες 3)

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από 5 ερωτήσεις των 10 μονάδων η καθεμιά.

11. Ένας ταλαντωτής εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Στον πιο κάτω πίνακα φαίνεται η ταχύτητα του ταλαντωτή και η δύναμη επαναφοράς, σε επτά διαδοχικές χρονικές στιγμές.

Χρονική Στιγμή	Ταχύτητα (m/s)	Δύναμη Επαναφοράς (N)
A	-0,459	0,137
B	-0,351	0,411
Γ	0	0,616
Δ	0,391	0,342
E	0,471	0
Z	0,422	-0,274
H	-0,444	-0,205

- (α) Να προσδιορίσετε σε ποια χρονική στιγμή ο ταλαντωτής βρίσκεται:

(i) Στη θέση ισορροπίας του.

(μονάδα 1)

(ii) Στο πλάτος του.

(μονάδα 1)

- (β) Να αναφέρετε αν τη χρονική στιγμή Z το διάνυσμα της ταχύτητας και της μετατόπισης του ταλαντωτή έχουν την ίδια ή αντίθετη φορά.

(μονάδα 1)

- (γ) Το πλάτος του ταλαντωτή είναι 0,095 m. Να υπολογίσετε την κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης.

(μονάδες 2)

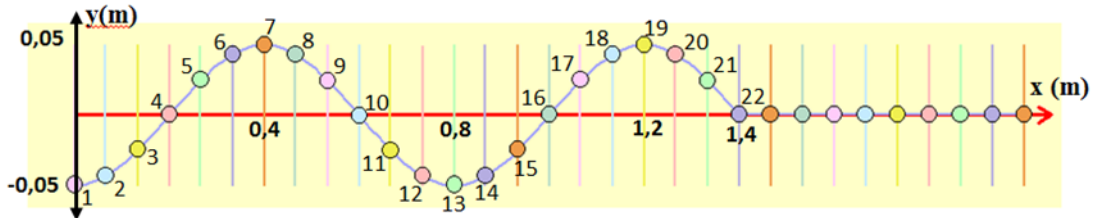
- (δ) Να υπολογίσετε τη μάζα της σφαίρας.

(μονάδες 3)

- (ε) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του ταλαντωτή σε συνάρτηση με τη μετατόπιση του από τη θέση ισορροπίας του. Στο σχήμα να φαίνεται το πλάτος του ταλαντωτή και η μέγιστη τιμή της ταχύτητας.

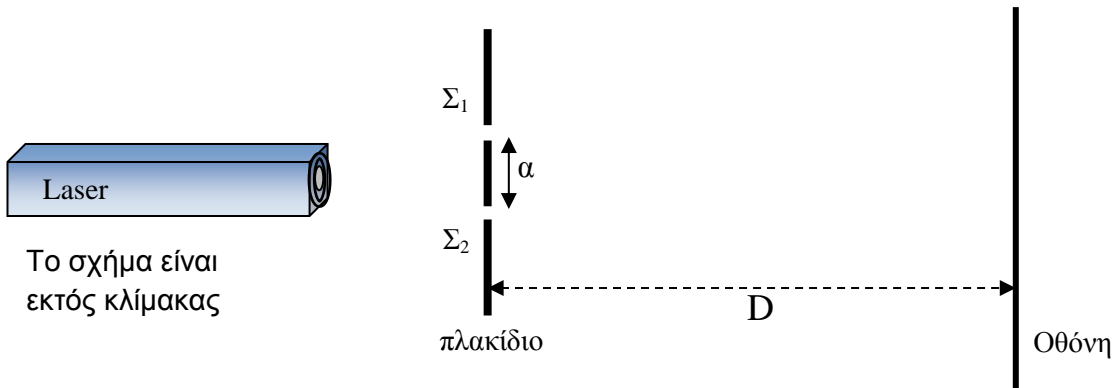
(μονάδες 2)

12. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται το στιγμιότυπο ενός τρέχοντος αρμονικού κύματος, το οποίο διαδίδεται από αριστερά προς τα δεξιά μέσα σε ένα ελαστικό μέσο. Έχουν σχεδιαστεί και αριθμηθεί μερικά σωματίδια του ελαστικού μέσου. Η πηγή του κύματος βρίσκεται στη θέση $x = 0$.

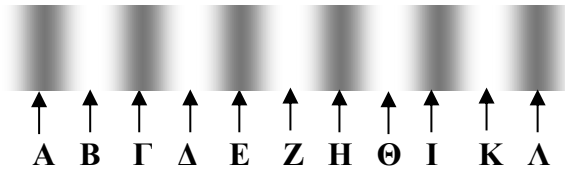


- (α) Να προσδιορίσετε από το σχήμα το μήκος κύματος.
(μονάδες 1)
- (β) Η περίοδος ταλάντωσης των σωματιδίων του ελαστικού μέσου είναι $0,40\text{ s}$. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
(μονάδες 2)
- (γ) Να αναφέρετε ένα σωματίδιο του ελαστικού μέσου που έχει:
- (i) Μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης στο στιγμιότυπο.
(μονάδα 1)
- (ii) Διαφορά φάσης $\pi\text{ rad}$ με το σωματίδιο 11.
(μονάδα 1)
- (δ) Να κατατάξετε τα σωματίδια 4, 5, και 7 του ελαστικού μέσου σύμφωνα με τη φάση τους αρχίζοντας από το σωματίδιο με τη μικρότερη φάση.
(μονάδες 1)
- (ε) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το στιγμιότυπο του κύματος, μετά από χρόνο ενός τετάρτου της περιόδου από το στιγμιότυπο που φαίνεται στο σχήμα.
(μονάδες 2)
- (στ) Να αναφέρετε δύο μηχανικά κύματα τα οποία μελετήσατε πειραματικά στο εργαστήριο της Φυσικής.
(μονάδες 2)

13. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει την πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε μια ομάδα μαθητών στο πείραμα του Young για τον υπολογισμό του μήκους κύματος της μονοχρωματικής ακτινοβολίας ενός Laser.



- (α) Να αναφέρετε τα δυο κυματικά φαινόμενα που παρατηρούνται κατά την πορεία της ακτινοβολίας από το πλακίδιο μέχρι και την οθόνη.
(μονάδες 2)
- (β) Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι κροσσοί συμβολής (Α έως Λ) που εμφανίστηκαν στην οθόνη κατά τη διάρκεια του πειράματος.



Ο κροσσός Z είναι ο κεντρικός φωτεινός κροσσός. Να αναφέρετε σε ποιους κροσσούς το φως έχει διαφορά δρόμου από τις δύο σχισμές ίση με:

(i) μηδέν.

(μονάδα 1)

(ii) 1 μήκος κύματος.

(μονάδα 1)

(γ) Να εξηγήσετε γιατί ο κροσσός E είναι σκοτεινός.

(μονάδες 2)

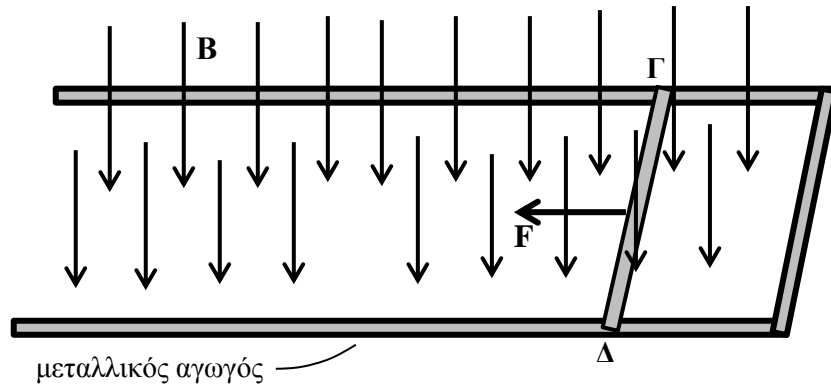
(δ) Ένας μαθητής της ομάδας ισχυρίζεται ότι η απόσταση μεταξύ των κροσσών Z και Δ ισούται με $\lambda/2$. Να εξηγήσετε γιατί ο ισχυρισμός του μαθητή είναι λανθασμένος.

(μονάδες 4)

14. Στο σχήμα φαίνεται μια μεταλλική ράβδος ΓΔ, μήκους ℓ , η οποία κινείται χωρίς τριβές πάνω σε μεταλλικό αγωγό υπό την επίδραση της δύναμης F . Ο μεταλλικός αγωγός έχει σχήμα πλάγιου Π και αμελητέα αντίσταση. Η αντίσταση της ράβδου είναι R .

Μεταξύ των πλευρών του μεταλλικού αγωγού υπάρχει σταθερό ομογενές μαγνητικό πεδίο, μαγνητικής επαγωγής B . Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο του αγωγού.

Τα μεγέθη B , R , και ℓ είναι γνωστά.



- (α) Να εξαγάγετε την εξίσωση που δίνει την επαγωγική τάση που δημιουργείται στα άκρα της ράβδου, ως συνάρτηση της ταχύτητας v , με την οποία κινείται.

(μονάδες 2)

- (β) Να εξαγάγετε την εξίσωση που δίνει το επαγωγικό ρεύμα στο κύκλωμα ως συνάρτηση της ταχύτητας v , με την οποία κινείται η ράβδος.

(μονάδες 2)

- (γ) Στη ράβδο ασκείται μια δεύτερη δύναμη, η μαγνητική δύναμη. Να εξαγάγετε τη σχέση μεταξύ της μαγνητικής δύναμης και της ταχύτητας v , με την οποία κινείται η ράβδος.

(μονάδες 2)

- (δ) Η ράβδος τελικά κινείται με σταθερή ταχύτητα. Να περιγράψετε με ποιο τρόπο η ενέργεια στο πιο πάνω κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα διατηρείται όταν σταθεροποιείται η ταχύτητα.

(μονάδες 1)

- (ε) Με βάση την απάντησή σας στο ερώτημα γ) να εξηγήσετε γιατί η σταθερή ταχύτητα που αποκτά η ράβδος θα είναι μικρότερη όταν η πιο πάνω διαδικασία επαναληφθεί με μεγαλύτερη μαγνητική επαγωγή.

(μονάδες 3)

15. Μια ομάδα μαθητών για να μελετήσει την περίοδο ταλάντωσης ενός απλού εκκρεμούς που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πραγματοποίησε έξι διαφορετικές μετρήσεις τις οποίες κατέγραψε στον πιο κάτω πίνακα.

Μέτρηση	Χρόνος 10 πλήρων Ταλαντώσεων (s)	Μήκος του Εκκρεμούς (m)	Μάζα του Εκκρεμούς (kg)	Πλάτος της ταλάντωσης (m)
A	19,6	1,00	0,063	0,05
B	19,6	1,00	0,063	0,10
Γ	19,6	1,00	0,041	0,10
Δ	17,7	0,80	0,063	0,05
E	15,4	0,60	0,063	0,05
Z	12,4	0,40	0,063	0,05

- (α) Να αναφέρετε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγετε όταν επιλέξετε τις μετρήσεις B και Γ του πιο πάνω πίνακα.

(μονάδα 1)

- (β) (i) Να επιλέξετε τις κατάλληλες μετρήσεις από τον πιο πάνω πίνακα ώστε να μπορέσετε να βρείτε την ακριβή σχέση μεταξύ της περιόδου του εκκρεμούς και του μήκους του.

(μονάδα 1)

- (ii) Να υπολογίσετε το τετράγωνο της περιόδου των μετρήσεων που επιλέξατε (T^2) και να χαράξετε τη γραφική παράσταση T^2 σε συνάρτηση με το μήκος l , του εκκρεμούς.

(μονάδες 5)

- (iii) Από τη γραφική παράσταση που χαράξατε να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας.

(μονάδες 3)

ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Ακολουθεί τυπολόγιο δυο (2) σελίδων.