

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

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2015  
ΛΥΚΕΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ**

**Β΄ ΣΕΙΡΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

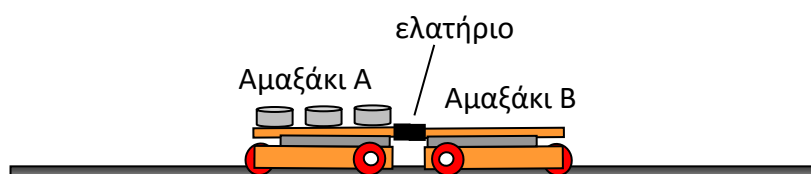
<b>ΜΑΘΗΜΑ:</b>	<b>ΦΥΣΙΚΗ</b>
<b>ΧΡΟΝΟΣ:</b>	<b>3 ΩΡΕΣ</b>
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:</b>	<b>25 Μαΐου 2015</b>
<b>ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:</b>	<b>15:30 – 18:30</b>

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκατέσσερις (14) σελίδες και συνοδεύεται από τυπολόγιο δυο (2) σελίδων. Περιλαμβάνει δεκαπέντε (15) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

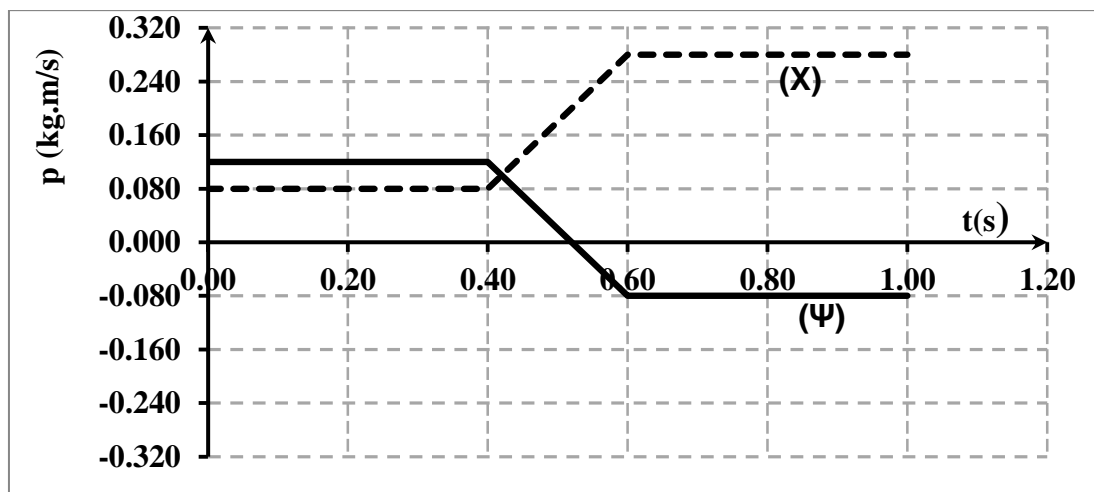
**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από 10 ερωτήσεις των 5 μονάδων η καθεμιά.

1. Δύο αμαξάκια κινούνται μαζί ως ένα σώμα, πάνω σε οριζόντιο διάδρομο, όπως δείχνει το σχήμα. Το αμαξάκι Α έχει μεγαλύτερη μάζα από το αμαξάκι Β.



Ένα συσπειρωμένο ελατήριο το οποίο είναι ενσωματωμένο σε ένα από τα αμαξάκια εκτινάσσεται με αποτέλεσμα τα δύο αμαξάκια να χωρίσουν.

Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της ορμής των δύο αμαξιών σε συνάρτηση με τον χρόνο.



- α) Ποια από τις δύο γραφικές παραστάσεις (X) και (Ψ), αντιστοιχεί στη μεταβολή της ορμής του αμαξιού Α.

(μονάδα 1)

- β) Με βάση τη γραφική παράσταση, να εξηγήσετε την κίνηση των δύο αμαξιών.

(μονάδες 4)

2. α) Να διατυπώσετε την αρχή διατήρησης της στροφορμής.

(μονάδα 1)

β) Η αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ στον πάγο περιστρέφεται με τα χέρια της ανοικτά όπως φαίνεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1

Εικόνα 2

i) Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η γωνιακή ταχύτητα της αθλήτριας όταν κλείνει τα χέρια της καθώς περιστρέφεται (εικόνα 2).

(μονάδες 3)

ii) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της στροφορμής της αθλήτριας σε συνάρτηση με τη γωνιακή της ταχύτητα.

(μονάδες 1)

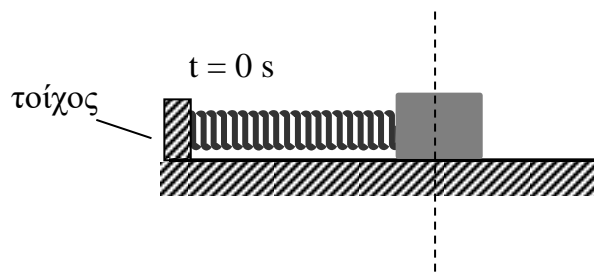
3. Να εξηγήσετε με βάση τον νόμο διατήρησης της ορμής πώς κινείται με κουπιά μια βάρκα, μέσα σε ήρεμη λίμνη. Στην εξήγησή σας να αναφέρετε το σύστημα που μελετάτε καθώς και τις εσωτερικές δυνάμεις στο σύστημα αυτό.

(μονάδες 5)

4. α) Να ορίσετε την απλή αρμονική ταλάντωση.

(μονάδα 1)

β) Ο ταλαντωτής που φαίνεται στο σχήμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Τη χρονική στιγμή  $t = 0$ , ο ταλαντωτής διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με φορά προς τα αριστερά. Η περίοδος του ταλαντωτή είναι  $1,2$  s.

Να σχεδιάσετε τον ταλαντωτή τη χρονική στιγμή  $t = 1,0$  s και να δείξετε:

i) Το διάνυσμα της μετατόπισής του από τη θέση ισορροπίας του.

(μονάδα 1)

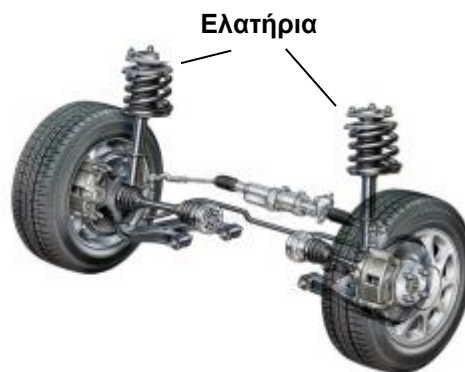
ii) Το διάνυσμα της ταχύτητάς του.

(μονάδα 1)

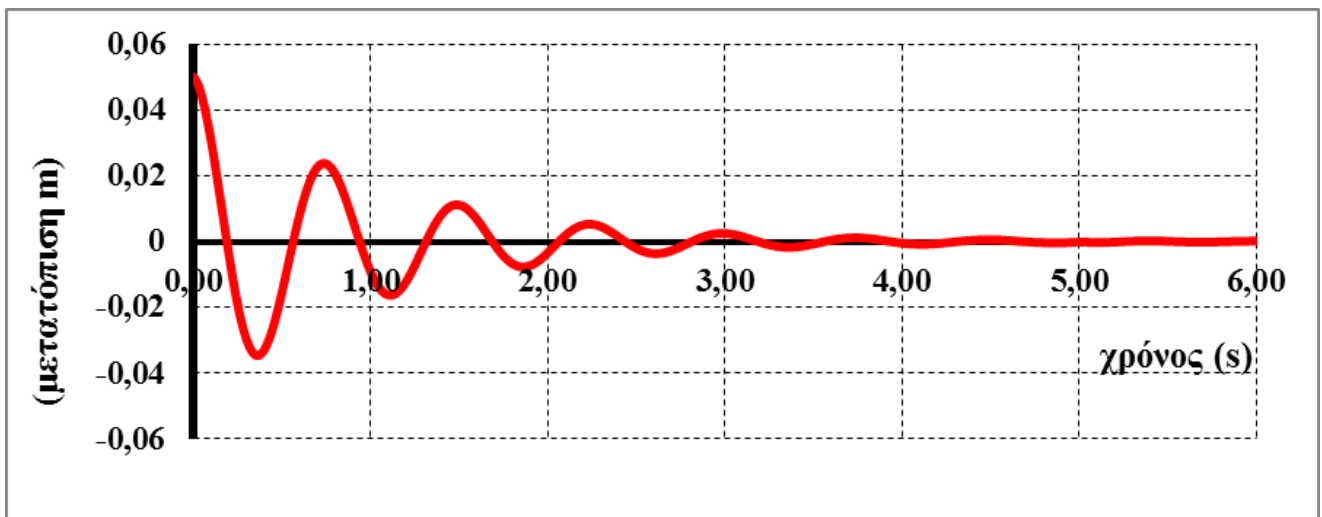
γ) Το πλάτος της ταλάντωσης είναι  $0,010$  m. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του ταλαντωτή όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.

(μονάδες 2)

5. Στον τεχνικό έλεγχο ενός οχήματος, μεταξύ άλλων, ελέγχονται και τα ελατήρια του συστήματος ανάρτησής του.



Στον έλεγχο, το κυρίως σώμα του οχήματος τίθεται σε ταλάντωση. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η μεταβολή της μετατόπισης του οχήματος από τη θέση ισορροπίας του, σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Με βάση τη γραφική παράσταση:

α) Να εξηγήσετε τι είδους ταλάντωση εκτελεί το όχημα.

(μονάδες 2)

β) Να προσδιορίσετε το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

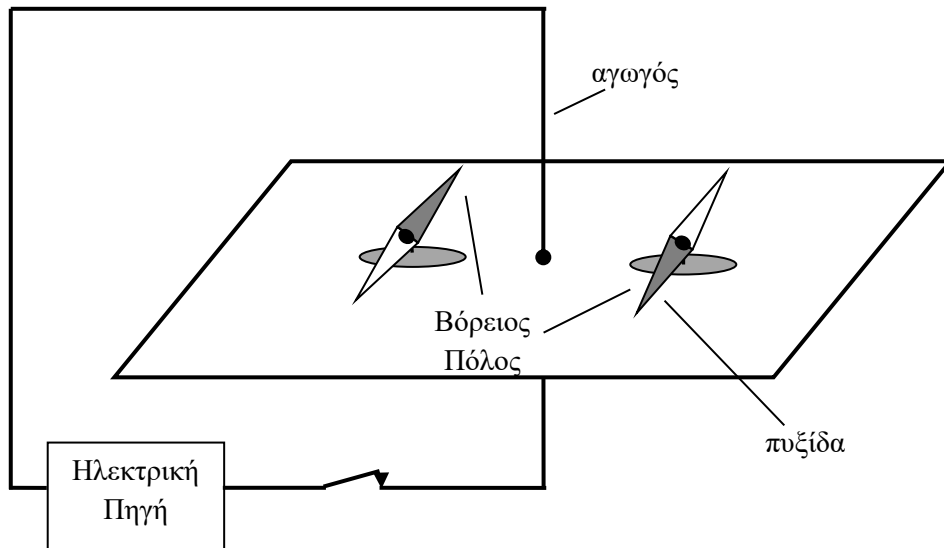
γ) Να υπολογίσετε την περίοδο ταλάντωσης του οχήματος.

(μονάδες 2)

6. α) Να γράψετε το όνομα της μονάδας μέτρησης της μαγνητικής επαγωγής.

(μονάδα 1)

β) Στον χώρο γύρω από τον αγωγό του σχήματος δημιουργείται μαγνητικό πεδίο. Οι πυξίδες οι οποίες τοποθετούνται στην περιοχή γύρω από τον αγωγό προσανατολίζονται όπως φαίνεται στο σχήμα.



i) Να αναφέρετε την αιτία της δημιουργίας του μαγνητικού πεδίου γύρω από τον αγωγό.

(μονάδα 1)

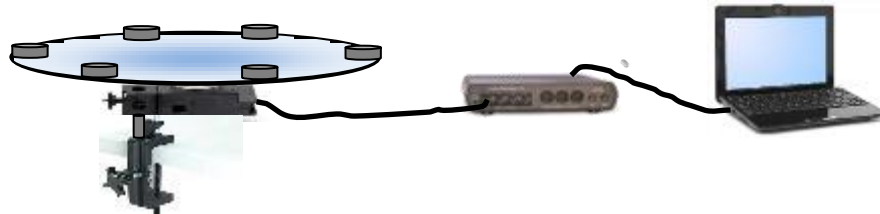
ii) Να σχεδιάσετε στο τετράδιο σας τις πυξίδες και το διάνυσμα της μαγνητικής επαγωγής στη θέση της κάθε πυξίδας.

(μονάδες 2)

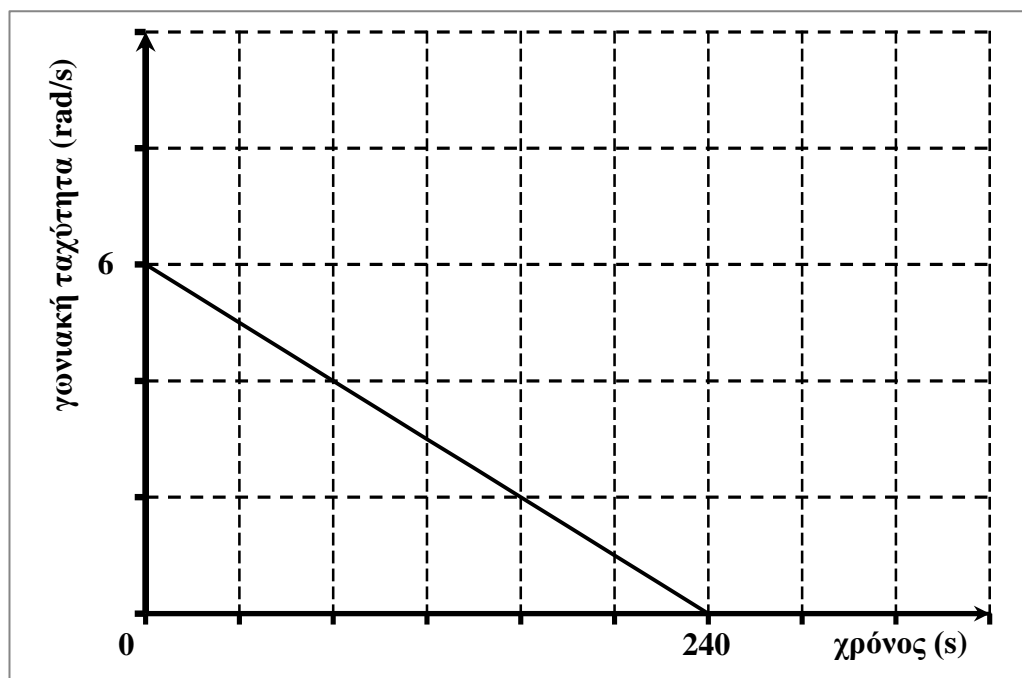
iii) Να αναφέρετε κατά πόσο ο αγωγός δέχεται δυνάμεις από τις πυξίδες.

(μονάδα 1)

7. Μια ομάδα μαθητών εφάρμοσε ένα μεταλλικό δίσκο πάνω στον αισθητήρα περιστροφής. Στην περιφέρεια του δίσκου, οι μαθητές τοποθέτησαν σταθμά όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Οι μαθητές περιέστρεψαν τον δίσκο και ο αισθητήρας περιστροφής κατέγραψε τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου. Η γραφική παράσταση δείχνει το αποτέλεσμα.



Στη συνέχεια μετακίνησαν τα σταθμά προς το κέντρο του δίσκου και επανέλαβαν το πείραμα περιστρέφοντας τον δίσκο με την ίδια αρχική γωνιακή ταχύτητα.

- α) Να μεταφέρετε στο τετράδιο σας την πιο πάνω γραφική παράσταση και ακολούθως να σχεδιάσετε στους ίδιους άξονες τη νέα γραφική παράσταση που προέκυψε.

(μονάδες 2)

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

(μονάδες 3)

8. α) Να αναφέρετε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα που μελετήσατε στο εργαστήριο της Φυσικής.

(μονάδα 1)

β) Δύο μαθήτριες τοποθέτησαν μέσα σε μία αντλία κενού ένα ξυπνητήρι και ένα μικρό λαμπτήρα όπως φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα.



Όταν έθεσαν σε λειτουργία την αντλία κενού και αφαίρεσαν τον αέρα από τον κώδωνα οι μαθήτριες παρατήρησαν ότι ο λαμπτήρας συνέχιζε να φωτοβολεί ενώ ο ήχος από το ξυπνητήρι, που συνέχιζε να κτυπά, σταμάτησε να ακούγεται.

Να εξηγήσετε την παρατήρηση των μαθητριών.

(μονάδες 4)



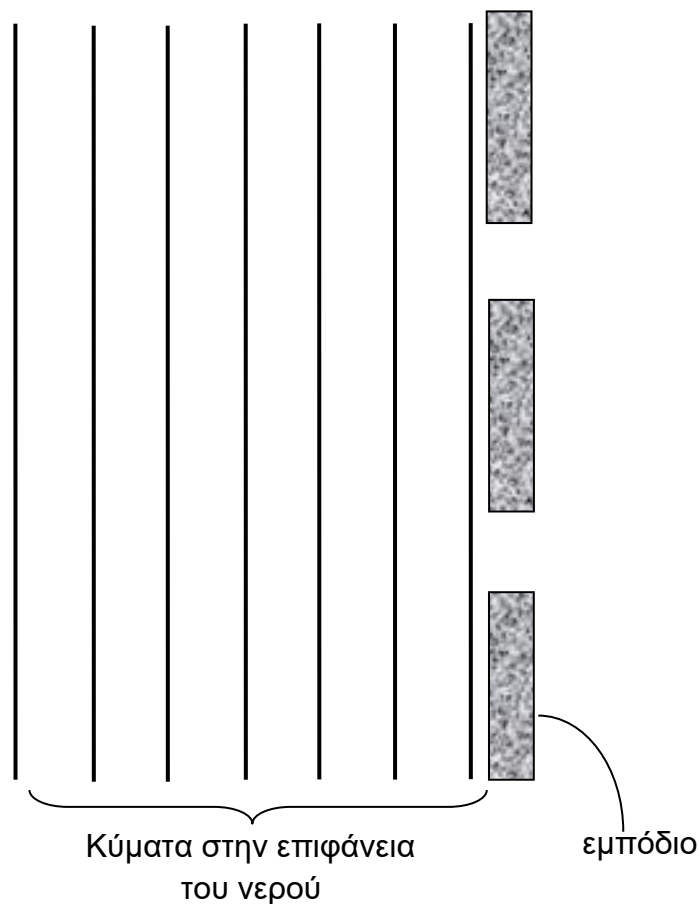
9. Τα κύματα στην επιφάνεια μιας λεκάνης κυμάτων διαδίδονται με ταχύτητα  $20,0 \text{ cm/s}$ . Τα μόρια του νερού ταλαντώνονται με περίοδο  $0,50 \text{ s}$ .

α) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος των κυμάτων στην επιφάνεια του νερού.

(μονάδες 2)

β) Τα κύματα καθώς διαδίδονται συναντούν εμπόδιο με δύο ανοίγματα τα οποία απέχουν  $10,0 \text{ cm}$  το ένα από το άλλο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Να μεταφέρετε στο τετράδιο σας το σχήμα και να σχεδιάσετε τη μορφή των κυμάτων μετά τα ανοίγματα.

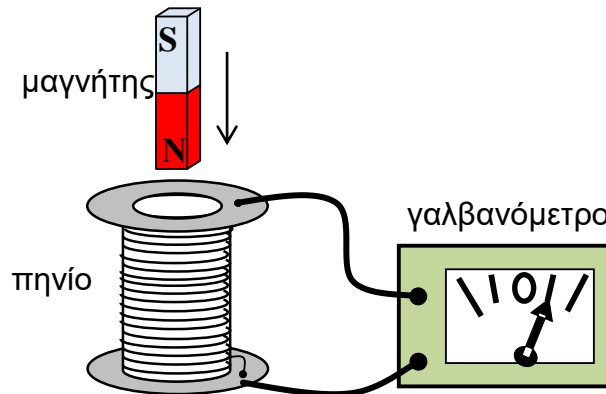
(μονάδα 2)



γ) Να ονομάσετε τα κυματικά φαινόμενα που συμβαίνουν μετά τα ανοίγματα.

(μονάδες 1)

10. Ο δείκτης του γαλβανόμετρου αποκλίνει προς τα δεξιά καθώς ο ραβδόμορφος μαγνήτης πέφτει προς το πηνίο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



α) Να ονομάσετε το φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η απόκλιση του δείκτη του γαλβανόμετρου.

(μονάδα 1)

β) Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στην απόκλιση του γαλβανόμετρου όταν ο μαγνήτης πέφτει από μεγαλύτερο ύψος.

(μονάδες 3)

γ) Να γράψετε προς τα πού θα αποκλίνει ο δείκτης του γαλβανόμετρου αν ο μαγνήτης βρεθεί ακίνητος μέσα στο πηνίο.

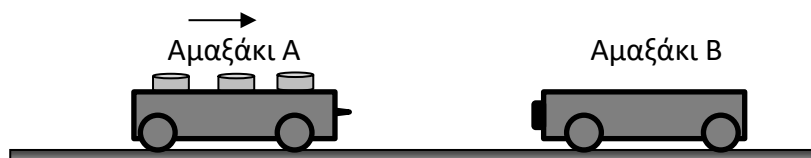
(μονάδα 1)

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

11. α) Να διατυπώσετε την αρχή διατήρησης της ορμής.

(μονάδα 1)

β) Δύο εργαστηριακά αμαξάκια A και B κινούνται πάνω σε οριζόντιο διάδρομο χωρίς τριβές. Το αμαξάκι A κινείται με σταθερή ταχύτητα προς το ακίνητο αμαξάκι B.



Τα δύο αμαξάκια συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί μετατροπή  $0,0226 \text{ J}$  κινητικής ενέργειας σε άλλες μορφές ενέργειας. Μετά την κρούση τα δύο αμαξάκια έχουν συνολική κινητική ενέργεια  $0,0390 \text{ J}$ .

i. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια που είχε το αμαξάκι A πριν την κρούση.

(μονάδες 3)

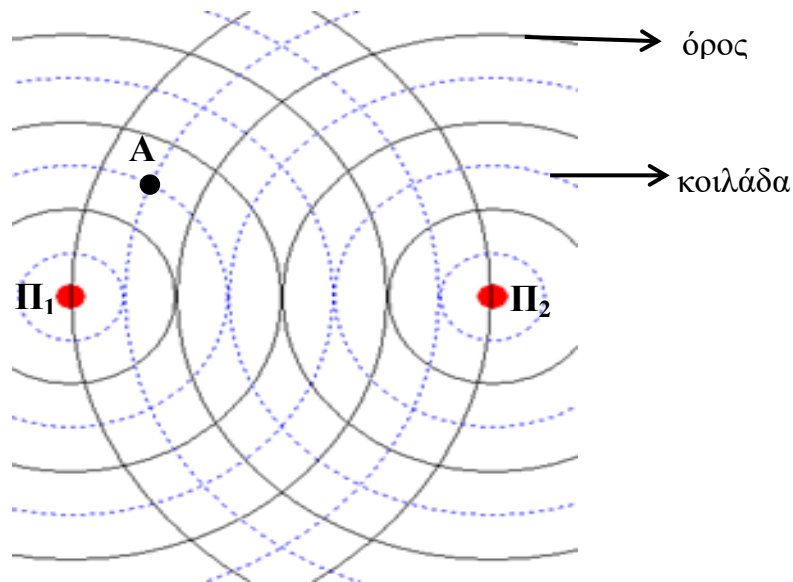
ii. Η συνολική μάζα των αμαξιών είναι  $1,500 \text{ kg}$ . Να υπολογίσετε την κοινή ταχύτητά τους.

(μονάδες 3)

iii. Να υπολογίσετε την αρχική ορμή του αμαξιού A.

(μονάδες 3)

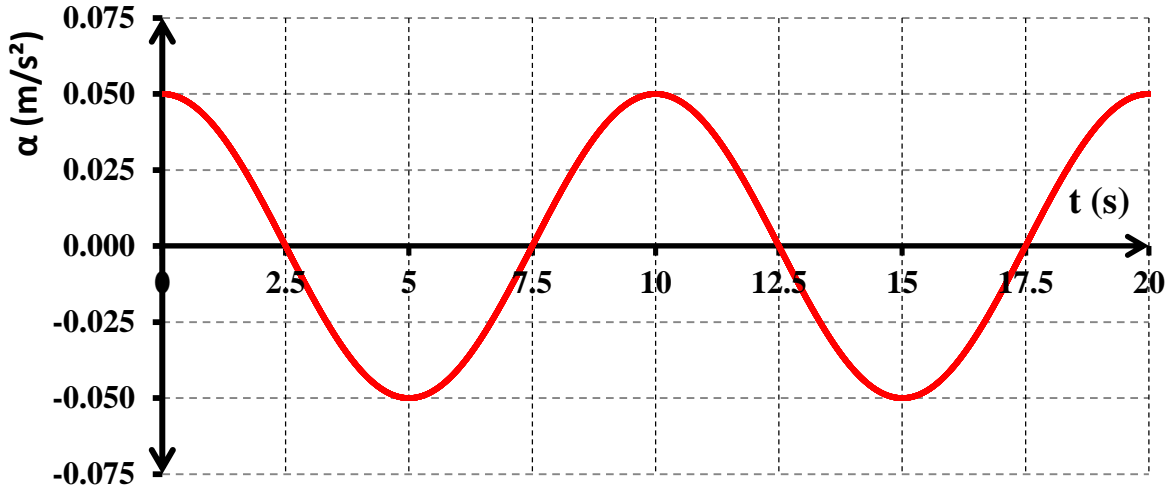
12. Μια ομάδα μαθητών μελετά το φαινόμενο της συμβολής των υδάτινων κυμάτων με τη χρήση λεκάνης κυμάτων. Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζονται με συνεχείς γραμμές τα όρη και με διακεκομμένες γραμμές οι κοιλάδες των κυμάτων που παράγονται από τις δύο πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ .



- α) Στην επιφάνεια του νερού δημιουργείται συμβολή κυμάτων. Να γράψετε, με βάση το μήκος κύματος, τη συνθήκη για ενισχυτική συμβολή.
- (μονάδα 1)**
- β) Να αναφέρετε αν στο σημείο A παρατηρείται ενισχυτική ή καταστροφική συμβολή.
- (μονάδα 1)**
- γ) Το μήκος κύματος των κυμάτων είναι 0,040 m και η συχνότητα ταλάντωσης των πηγών 5 Hz. Να υπολογίσετε:
- i) Την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια του νερού.
- (μονάδες 2)**
- ii) Τη χρονική στιγμή, μετά την έναρξη ταλάντωσης των πηγών, κατά την οποία αρχίζει η συμβολή στο σημείο A.
- (μονάδες 2)**
- δ) Το πλάτος των κυμάτων είναι 2 mm. Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της μετατόπισης του σημείου A από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο για το χρονικό διάστημα από  $0 < t < 1,00$  s.

**(μονάδες 4)**

13. Ένα σώμα αναρτημένο σε ελατήριο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η επιτάχυνσή του σε συνάρτηση με τον χρόνο δίνεται στην πιο κάτω γραφική παράσταση.



- α) Χρησιμοποιώντας τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε την αρχική θέση του σώματος.

(μονάδα 1)

- β) Να γράψετε την εξίσωση της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.

(μονάδες 3)

- γ) Η μάζα του σώματος είναι 0,200 kg. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.

(μονάδες 3)

- δ) Να αναφέρετε πώς θα μεταβληθεί η συχνότητα ταλάντωσης του σώματος:

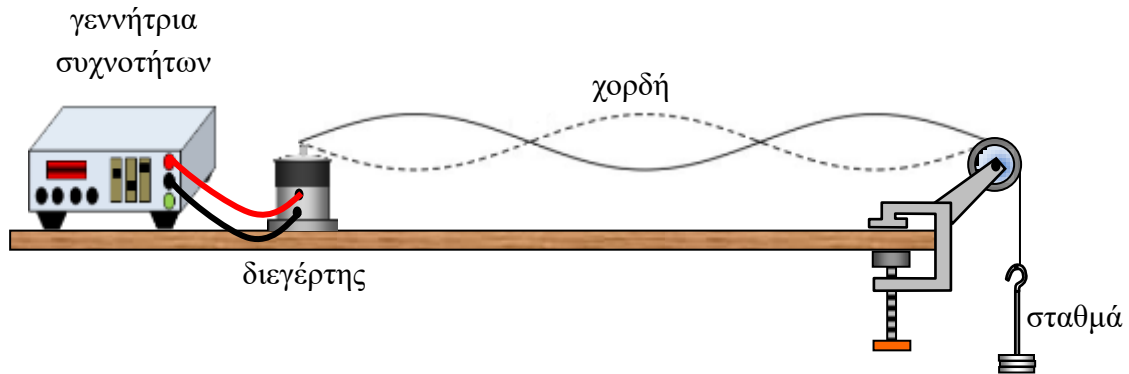
i) Όταν αυξηθεί το πλάτος της ταλάντωσης.

ii) Όταν μειωθεί η μάζα του σώματος.

iii) Όταν αντικατασταθεί το ελατήριο με ένα άλλο μεγαλύτερης σταθεράς.

(μονάδα 3)

14. Μία ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε την πιο κάτω πειραματική διάταξη για τη δημιουργία στάσιμου κύματος σε χορδή.



Το μήκος της χορδής είναι 2,64 m. Ο διεγέρτης ταλαντώνεται με συχνότητα 14,1 Hz και στη χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα με τρεις βρόχους όπως φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα.

α) Να υπολογίσετε:

i) Το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο κύμα.  
(μονάδες 2)

ii) Τη θεμελιώδη συχνότητα του στάσιμου κύματος.

(μονάδες 2)

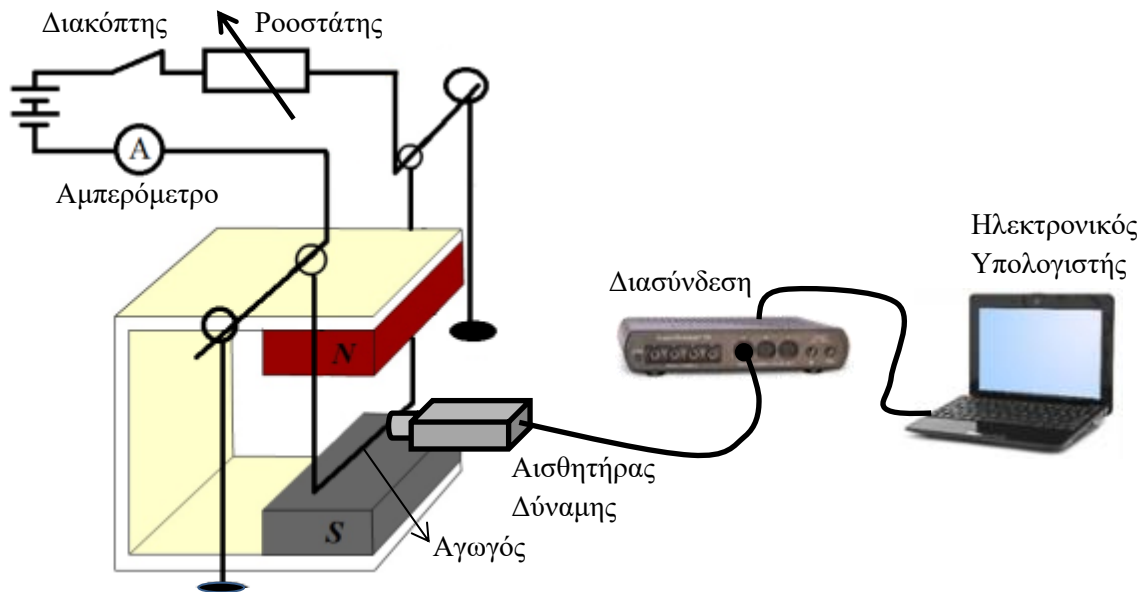
β) Η συχνότητα του διεγέρτη κρατείται σταθερή ενώ η μάζα των σταθμών μειώνεται σταδιακά ώστε να δημιουργείται νέο στάσιμο κύμα. Να εξηγήσετε τη μορφή του νέου στάσιμου κύματος.

(μονάδες 2)

γ) Να περιγράψετε ένα άλλο πείραμα που πραγματοποιήσατε στο εργαστήριο της Φυσικής χρησιμοποιώντας μηχανικά κύματα για να μελετήσετε τη δημιουργία στάσιμου κύματος.

(μονάδες 4)

15. Ο αισθητήρας στην πιο κάτω πειραματική διάταξη, μετρά τη δύναμη που δέχεται ο αγωγός από το μαγνητικό πεδίο.



- α) Να εξηγήσετε γιατί ο αγωγός δέχεται δύναμη όταν ο διακόπτης κλείσει.

(μονάδες 1)

- β) Με τη χρήση του ροοστάτη μεταβάλλουμε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και καταγράφουμε τις αντίστοιχες ενδείξεις του αισθητήρα δύναμης στον πιο κάτω πίνακα.

$I$ (A)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0
$F \times 10^{-3}$ (N)	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3

Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της δύναμης που δέχεται ο αγωγός σε συνάρτηση με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

(μονάδες 3)

- γ) Το μήκος του αγωγού που βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι 5,00 cm. Να υπολογίσετε χρησιμοποιώντας τη γραφική παράσταση, τη μαγνητική επαγωγή του μαγνητικού πεδίου.

(μονάδες 4)

- δ) Να αναφέρετε δυο πιθανές αιτίες σφαλμάτων στο πείραμα αυτό.

(μονάδες 2)

**ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**  
Ακολουθεί τυπολόγιο δυο (2) σελίδων.