

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ

ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΛΥΚΕΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Β΄ ΣΕΙΡΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ:	ΦΥΣΙΚΗ
ΧΡΟΝΟΣ:	3 ΩΡΕΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	06/06/2013
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	15:30

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΤΕΣΣΕΡΕΙΣ (14) ΣΕΛΙΔΕΣ
ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΔΥΟ (2) ΣΕΛΙΔΩΝ.

Περιλαμβάνει δεκαπέντε (15) ερωτήσεις.

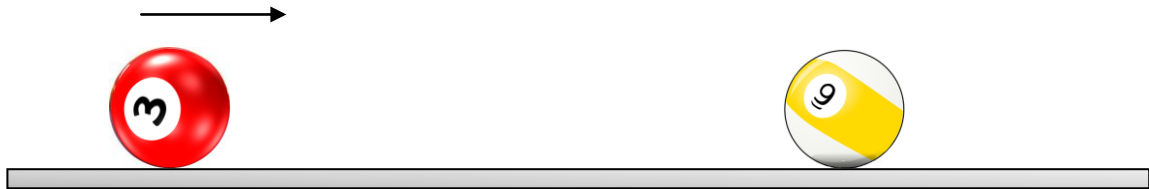
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

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

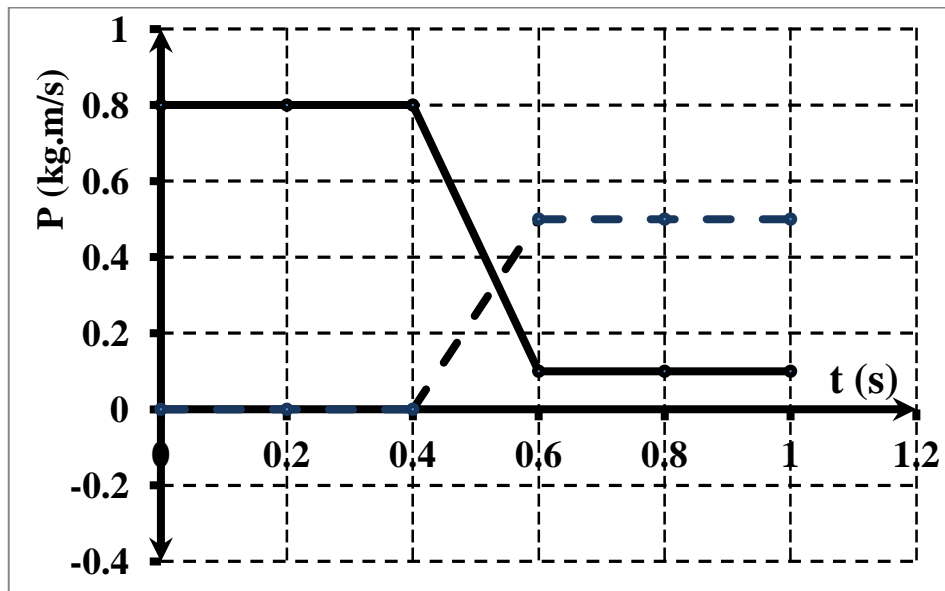
1. α. Να διατυπώσετε την αρχή διατήρησης της ορμής.

(μονάδες 1)

β. Η μπίλια του μπιλιάρδου με αριθμό 3 κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τα δεξιά και συγκρούεται κεντρικά με την ακίνητη μπίλια με αριθμό 9.



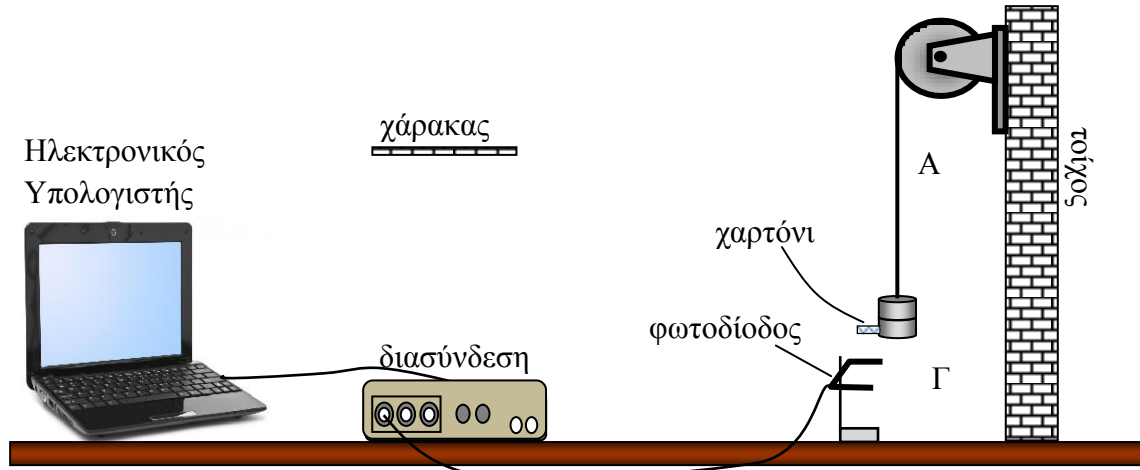
Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της ορμής των δύο μπίλιων σε σχέση με το χρόνο.



Να διερευνήσετε κατά πόσο το σύστημα των δύο μπίλιων του μπιλιάρδου είναι απομονωμένο.

(μονάδες 4)

2. Στο σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησαν μαθητές για να αποδείξουν την αρχή διατήρησης της ενέργειας. Οι μαθητές άφησαν το σώμα να πέφτει από σημείο Α προς τα κάτω και μετρούσαν την ταχύτητά του σε σημείο Γ. Η μάζα m του σώματος ζυγίστηκε.



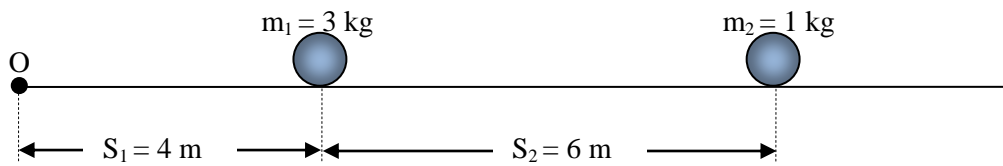
- α. Να γράψετε ποια μεγέθη χρειάζεται να γνωρίζουν οι μαθητές, εκτός από τη μάζα και την ταχύτητα του σώματος, για να αποδείξουν την αρχή διατήρησης της ενέργειας.

(μονάδες 3)

- β. Να γράψετε δύο πιθανά σφάλματα τα οποία θα επηρεάσουν το αποτέλεσμα του πειράματός τους.

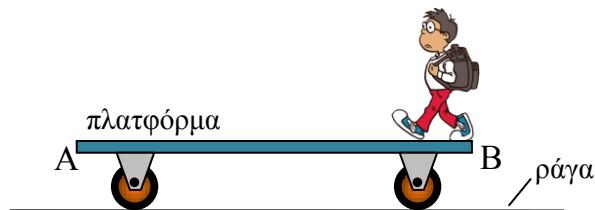
(μονάδα 2)

3. α. Να υπολογίσετε ως προς το σημείο O, τη θέση του κέντρου μάζας των δύο σφαιρών που φαίνονται στο πιο κάτω διάγραμμα.



(μονάδες 2)

- β. Ο μαθητής του πιο κάτω σχήματος βρίσκεται στην άκρη B μιας ακίνητης πλατφόρμας. Η πλατφόρμα βρίσκεται πάνω σε λεία ευθύγραμμη ράγα. Ο μαθητής αρχίζει να κινείται από την άκρη B προς την άκρη A.



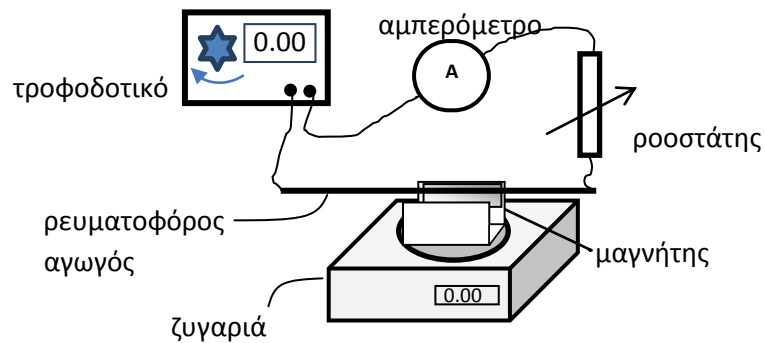
- i. Να αναφέρετε αν οι εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα πλατφόρμας-μαθητή θα επηρεάσουν την κίνηση του συστήματος.

(μονάδες 1)

- ii. Με βάση την απάντησή σας στο προηγούμενο ερώτημα να εξηγήσετε γιατί το κέντρο μάζας του συστήματος πλατφόρμας-μαθητή παραμένει ακίνητο.

(μονάδες 2)

4. Χρειάζεται να αποδείξετε ότι, η ηλεκτρομαγνητική δύναμη που δέχεται ένας ρευματοφόρος αγωγός μέσα σε μαγνητικό πεδίο είναι ανάλογη της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.
Για τον σκοπό αυτό σας δίνεται η πιο κάτω πειραματική διάταξη την οποία θα χρησιμοποιήσετε.

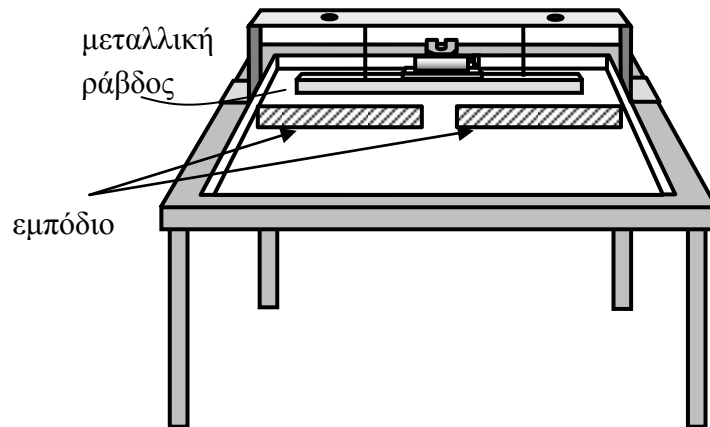


- α. Να γράψετε τα φυσικά μεγέθη που θα μετρήσετε.
(μονάδα 1)
- β. Να περιγράψετε με σύντομο τρόπο πώς θα χρησιμοποιήσετε τη διάταξη για να πάρετε τις κατάλληλες μετρήσεις.
(μονάδα 2)
- γ. Να εξηγήσετε πώς θα αναλύσετε τις μετρήσεις σας και πώς επιβεβαιώνεται η σχέση μεταξύ της δύναμης και της έντασης του ρεύματος.
(μονάδα 2)
5. Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο θα εξηγήσετε ότι ο ήχος είναι διάμηκες κύμα. Στην περιγραφή σας να συμπεριλάβετε τις συσκευές-όργανα που θα χρησιμοποιήσετε και την εξήγηση που θα δώσετε.
(μονάδα 5)

6. α. Τι ονομάζουμε περίθλαση των κυμάτων;

(μονάδες 1)

β. Σε λεκάνη κυμάτων παράγονται κύματα από μια μεταλλική ράβδο.



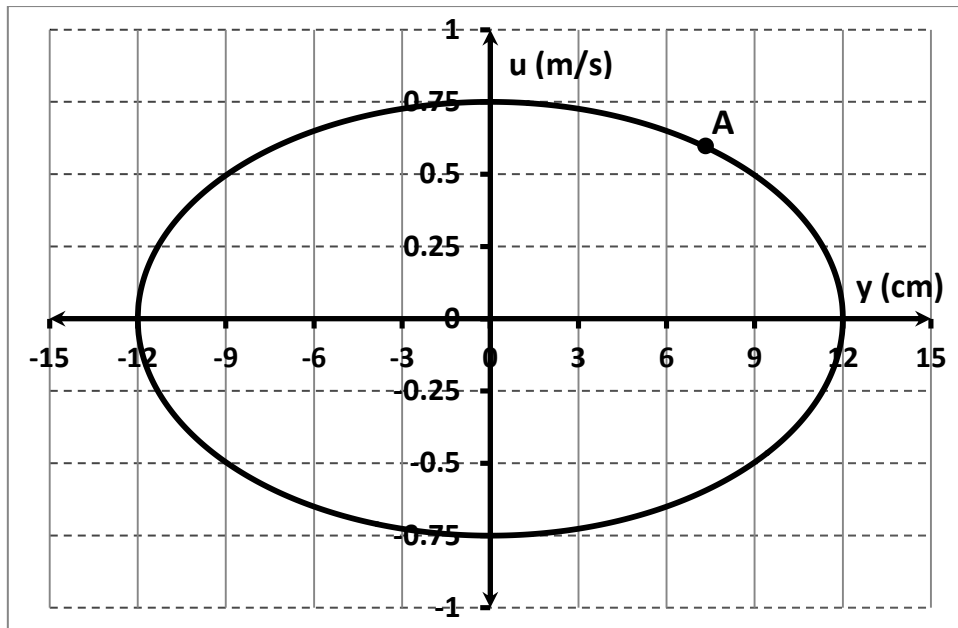
i. Τα κύματα καθώς διαδίδονται συναντούν εμπόδιο του οποίου το άνοιγμα είναι της τάξης μεγέθους του μήκους κύματος. Να σχεδιάσετε στο τετράδιο σας τη μορφή του κύματος τόσο πριν όσο και μετά το άνοιγμα του εμποδίου.

(μονάδες 2)

ii. Να εξηγήσετε τι θα παρατηρηθεί στην επιφάνεια του νερού όταν το άνοιγμα γίνει αρκετά μεγαλύτερο από το μήκος κύματος.

(μονάδες 2)

7. Η πιο κάτω γραφική παράσταση δίνει την ταχύτητα ενός αρμονικού ταλαντωτή σε συνάρτηση με τη μετατόπιση του από τη θέση ισορροπίας του.



- α. Από τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε:
- το πλάτος της ταλάντωσης.
(μονάδα 1)
 - την ταχύτητα του σώματος όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας.
(μονάδα 1)
- β. Να υπολογίσετε την περίοδο της ταλάντωσης.
(μονάδα 2)
- γ. Να αναφέρετε αν στο σημείο A της γραφικής παράστασης το διάνυσμα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης έχουν την ίδια ή αντίθετη φορά.
(μονάδες 1)

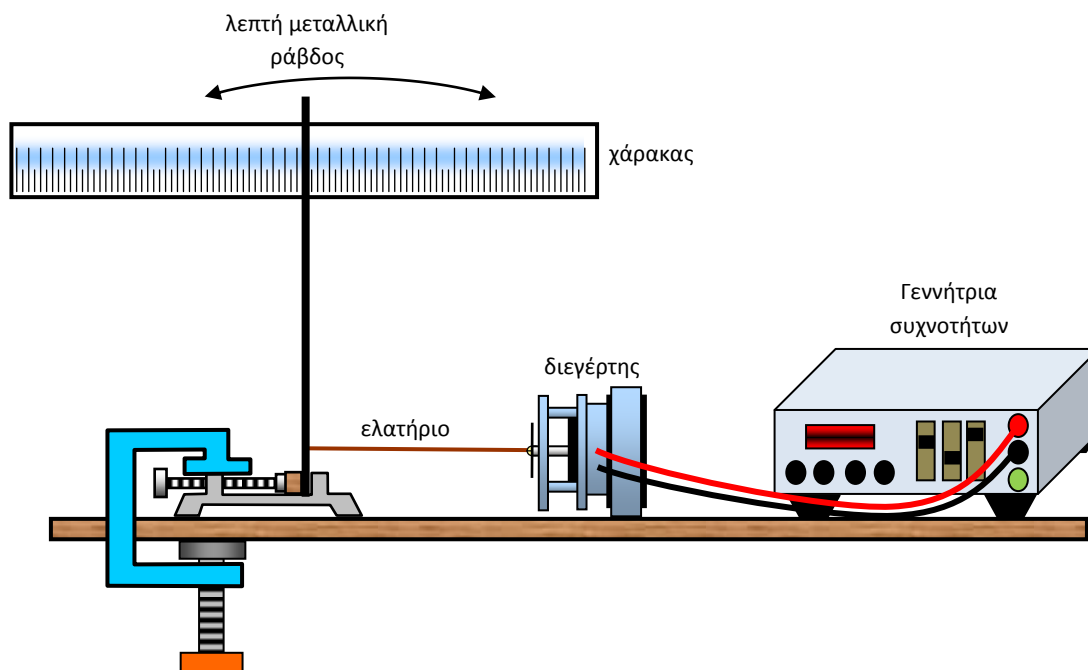
8. α. Τι ονομάζεται συντονισμός στις ταλαντώσεις

(μονάδα 1)

β. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα μηχανικού συντονισμού που γνωρίζετε.

(μονάδα 1)

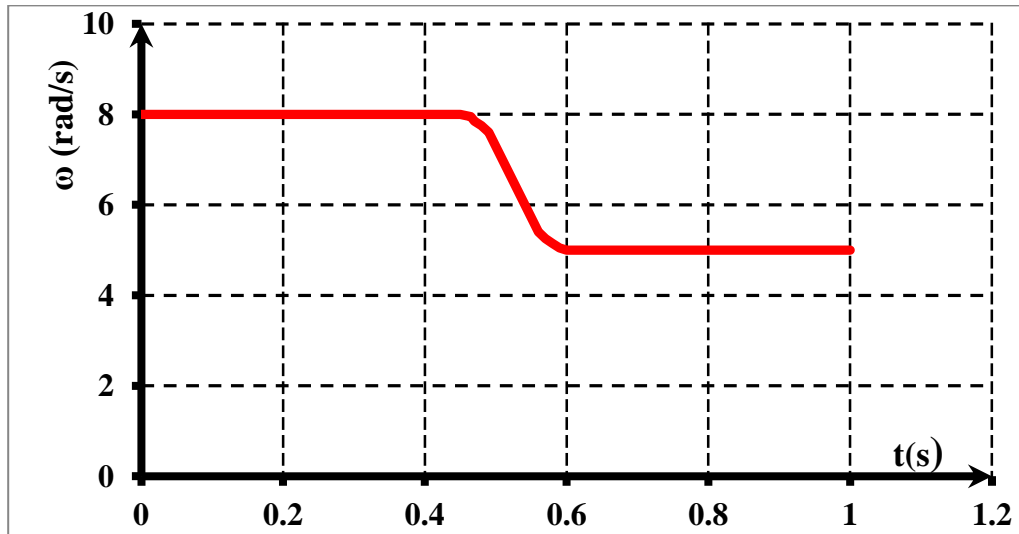
γ. Μια ομάδα μαθητών συναρμολόγησε την πιο κάτω πειραματική διάταξη για να μελετήσει το φαινόμενο του συντονισμού σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η λεπτή μεταλλική ράβδος έχει τη δυνατότητα να εκτελεί ταλάντωση με τη βοήθεια του διεγέρτη και του ελατηρίου. Η ιδιοσυχνότητα της κατασκευής είναι 6 Hz.



Να σχεδιάσετε μια γραφική παράσταση με την οποία θα εξηγήσετε πώς θα μεταβάλλεται το πλάτος της ταλάντωσης της ράβδου όταν η συχνότητα του διεγέρτη μεταβάλλεται σταδιακά από τα 2 Hz μέχρι τα 10 Hz.

(μονάδες 3)

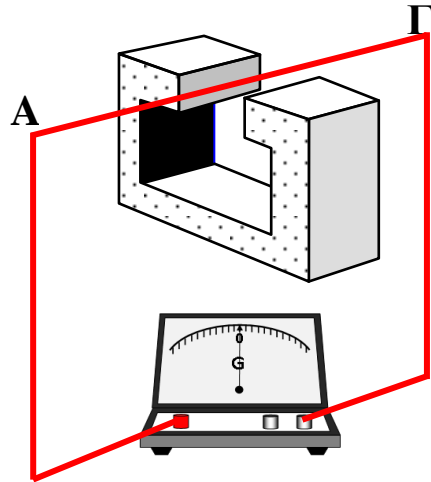
9. Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας ενός συστήματος. Η γραφική παράσταση προέκυψε από πείραμα που έγινε για να αποδειχθεί ο νόμος διατήρησης της στροφορμής.



Να περιγράψετε ένα πείραμα που πραγματοποιήσατε στο εργαστήριο για να αποδείξετε το νόμο διατήρησης της στροφορμής. Στην περιγραφή σας να συμπεριλάβετε τις συσκευές που χρησιμοποιήσατε, τα μεγέθη που μετρήσατε και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιήσατε τα φυσικά μεγέθη για να εξαγάγετε τα συμπεράσματά σας.

(μονάδες 5)

10. Όταν ο αγωγός ΑΓ του σχήματος κινηθεί κατακόρυφα προς τα κάτω μέσα στο μαγνητικό πεδίο, ο δείκτης του γαλβανόμετρου αποκλίνει προς τα αριστερά.



- α. Να γράψετε ποιο φυσικό μέγεθος μετρά ένα γαλβανόμετρο. (μονάδες 1)
- β. Να ονομάσετε το φυσικό φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η απόκλιση του δείκτη του γαλβανόμετρου. (μονάδες 1)
- γ. Να γράψετε προς τα πού θα αποκλίνει ο δείκτης του γαλβανόμετρου όταν ο αγωγός ΑΓ βρεθεί ακίνητος μέσα στο ομογενές πεδίο. (μονάδες 1)
- δ. Να σχεδιάσετε μια άλλη πειραματική διάταξη με την οποία θα μπορούσε να μελετηθεί στο εργαστήριο το ίδιο φυσικό φαινόμενο που μελετάται και στην πιο πάνω πειραματική διάταξη. Να ονομάσετε τα μέρη της διάταξής σας. (μονάδες 2)

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

11. α. Να εξαγάγετε την αρχή διατήρησης της ορμής εφαρμόζοντας τον 2^ο και 3^ο νόμο του Νεύτωνα.

(μονάδες 4)

β. Το εργαστηριακό αμαξάκι Α μάζας 0,475 kg κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου 0,63 m/s. Συγκρούεται με εργαστηριακό αμαξάκι Β μάζας 0,750 kg το οποίο είναι αρχικά ακίνητο όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Η ταχύτητα του αμαξιού Α αμέσως μετά την κρούση είναι 0,10 m/s και με φορά αντίθετη της αρχικής του.

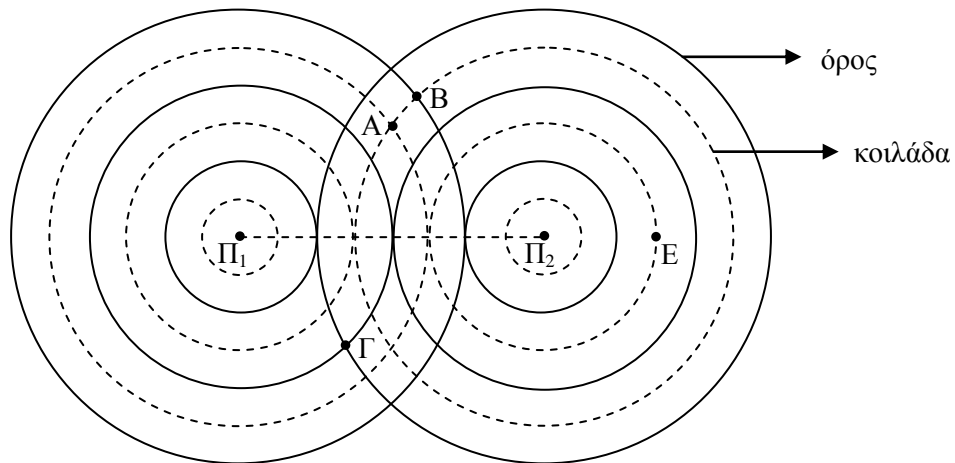
i. Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας, υπό κλίμακα 1 cm = 0,1 kgm/s, το διάνυσμα της ορμής του συστήματος **πριν** και **μετά** την κρούση.

(μονάδες 2)

ii. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αμαξιού Β μετά την κρούση.

(μονάδες 4)

12. Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζονται με συνεχείς γραμμές τα όρη και με διακεκομμένες γραμμές οι κοιλάδες των κυμάτων που παράγονται από τις δύο πηγές Π_1 και Π_2 μιας λεκάνης κυμάτων.



- α. Στην επιφάνεια του νερού δημιουργείται συμβολή των κυμάτων. Να αναφέρετε σε ποια από τα σημεία A, B και Γ προκύπτει ενισχυτική συμβολή και σε ποια καταστροφική συμβολή.

(μονάδες 3)

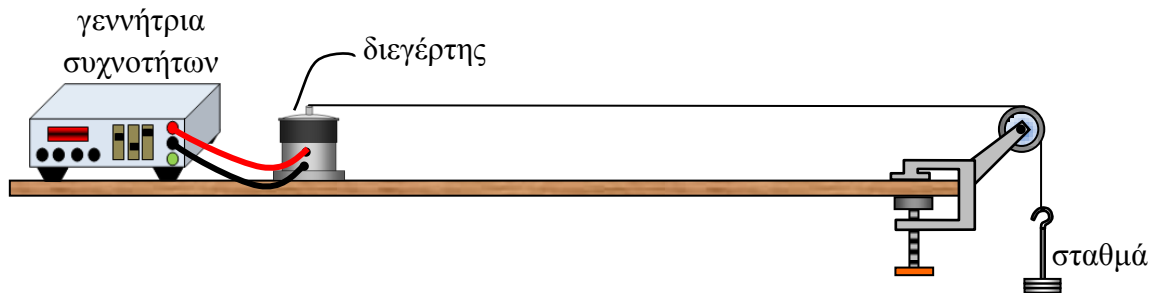
- β. Το μήκος κύματος των κυμάτων στη λεκάνη είναι 2,0 cm. Με τη βοήθεια του σχήματος να υπολογίσετε τη διαφορά δρόμου του σημείου E από τις δύο πηγές των κυμάτων.

(μονάδα 2)

- γ. Να αναφέρετε άλλη μια κατηγορία κυμάτων που μελετήσατε και να περιγράψετε ένα πείραμα συμβολής των κυμάτων αυτών. Στην περιγραφή σας να γράψετε τις συσκευές που χρησιμοποιήσατε και τον τρόπο ανίχνευσης των σημείων ενισχυτικής και καταστροφικής συμβολής.

(μονάδες 5)

13. Για τη δημιουργία στάσιμου κύματος σε χορδή χρησιμοποιήθηκε η πιο κάτω πειραματική διάταξη.



- α. Η ταχύτητα διάδοσης του τρέχοντος κύματος στη χορδή δίνεται από την εξίσωση $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$. Να δείξετε ότι η μονάδα μέτρησης που προκύπτει από το δεξιό μέλος της εξίσωσης είναι η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας.

(μονάδες 3)

- β. Μεταβάλλοντας τη συχνότητα του διεγέρτη και κρατώντας τα σταθμά και το μήκος της χορδής σταθερά, λήφθηκαν οι πιο κάτω μετρήσεις.

αριθμός μέτρησης.	1	2	3	4	5	6
συχνότητα διεγέρτη (Hz)	5,7	11,4	17,1	22,8	28,5	34,2
μήκος κύματος (m)	4,480	2,255	1,490	1,120	0,900	0,755
ταχύτητα διάδοσης τρέχοντος κύματος (m/s)						

- i. Να χρησιμοποιήσετε τα πιο πάνω δεδομένα για να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας τις τιμές για την ταχύτητα διάδοσης του τρέχοντος κύματος.

(μονάδες 3)

- ii. Να υπολογίσετε τη μέση τιμή της ταχύτητας διάδοσης του τρέχοντος κύματος.

(μονάδες 2)

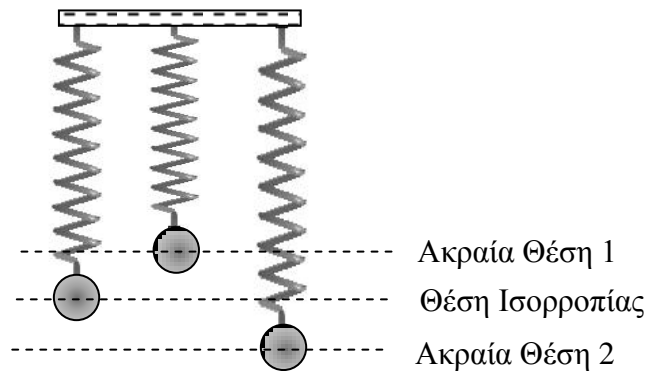
- iii. Το βάρος των σταθμών στην πειραματική διάταξη είναι 4,90 N. Να χρησιμοποιήσετε το αποτέλεσμα του ερωτήματος ii για να υπολογίσετε τη γραμμική πυκνότητα της χορδής.

(μονάδες 2)

14. α. Ποια ταλάντωση ονομάζεται Απλή Αρμονική Ταλάντωση.

(μονάδες 1)

Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η θέση ισορροπίας και οι ακραίες θέσεις ενός σώματος που εκτελεί Απλή Αρμονική Ταλάντωση.



β. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο σας και να σχεδιάσετε το διάνυσμα:

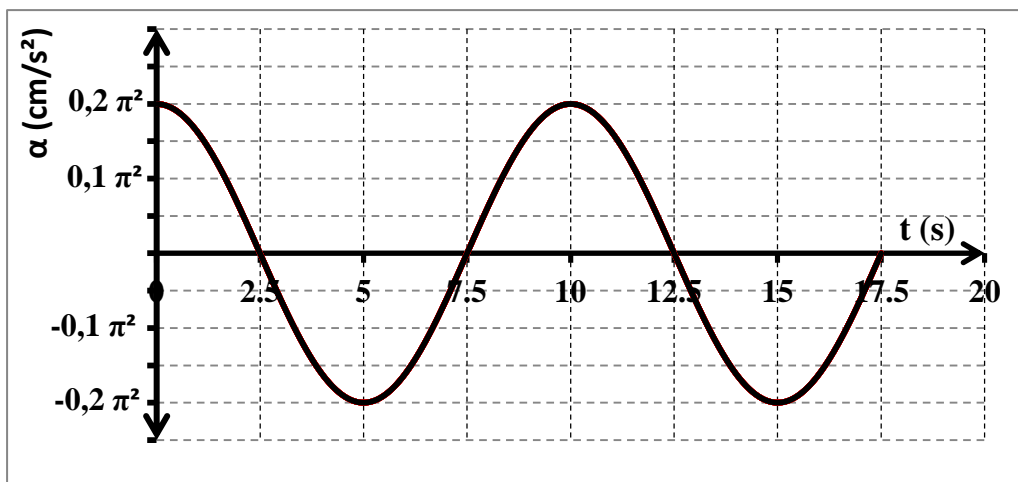
i. της μετατόπισης όταν το σώμα βρίσκεται στην ακραία θέση 1.

(μονάδα 1)

ii. της συνισταμένης δύναμης όταν το σώμα βρίσκεται στην ακραία θέση 2.

(μονάδα 1)

Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος σε σχέση με το χρόνο.



γ. Να προσδιορίσετε από το διάγραμμα την περίοδο της ταλάντωσης.

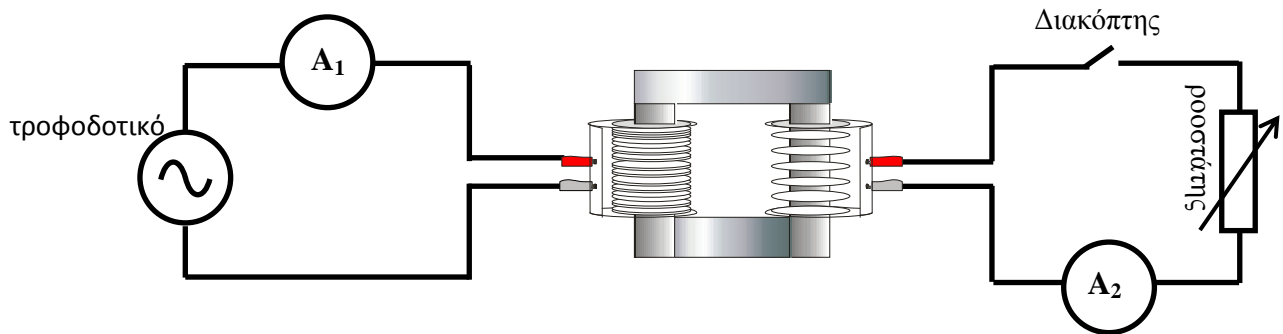
(μονάδα 1)

δ. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης.

(μονάδα 3)

- ε. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα της πρώτης περιόδου.
(μονάδα 3)

15. α. Να χρησιμοποιήσετε την πιο κάτω πειραματική διάταξη για να εξηγήσετε το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.



(μονάδες 3)

- β. Ο μετασχηματιστής που φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα, είναι μια μηχανή η οποία λειτουργεί με βάση το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.

Το πρωτεύον πηνίο ενός μετασχηματιστή αποτελείται από $N_1 = 1200$ σπείρες και το δευτερεύον από $N_2 = 400$ σπείρες. Η τάση στο πρωτεύον είναι $V_1 = 240$ V. Η τάση V_2 στο δευτερεύον πηνίο δίνεται από τη σχέση $V_2 = V_1(N_2/N_1)$.

- i. Να υπολογίσετε την τάση στο δευτερεύον πηνίο.

(μονάδες 1)

- ii. Να εξηγήσετε με βάση το νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, γιατί η τάση που υπολογίσατε είναι μικρότερη από αυτή του πρωτεύοντος.

(μονάδες 3)

- γ. Να περιγράψετε με τη βοήθεια ενός απλού σχεδιαγράμματος τον ρόλο των μετασχηματιστών στις γραμμές μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.

(μονάδες 3)

ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Ακολουθεί τυπολόγιο δυο (2) σελίδων

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ – 6ωρο

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Φορτίο ηλεκτρονίου

$$q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Φορτίο πρωτονίου

$$q_p = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Μάζα ηλεκτρονίου

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

Μάζα πρωτονίου

$$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Μάζα νετρονίου

$$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Ταχύτητα του φωτός στο κενό

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

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

$$v = \omega r$$

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

$$P = IV$$

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ.

Ορμή σωματιδίου

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Κέντρο μάζας συστήματος σωματιδίων σε μια διάσταση

$$x_{\kappa\mu} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

Ορμή συστήματος σωματιδίων

$$\vec{p}_{ολ} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_k = M_{ολ} \cdot \vec{v}_{\kappa.μ}$$

Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ.

Ροπή αδράνειας σωματιδίου

$$I = mr^2$$

Ροπή αδράνειας στερεού σώματος

$$I = \sum_1^n m_i r_i^2$$

Στροφορμή σωματιδίου

$$L = mur = m\omega r^2, L = I\omega$$

Κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής

$$E_{\kappaιν(\pi\sigma\rho)} = \frac{1}{2} I\omega^2$$

ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Νόμος του Hooke

$$F = k (\Delta x)$$

Δυναμική ενέργεια ελατηρίου

$$E = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$$

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	
Ταχύτητα	$v = \pm \omega \sqrt{y_0^2 - y^2}$
Επιτάχυνση	$a = -\omega^2 y$
Ενέργεια Αρμονικού Ταλαντωτή	$E = \frac{1}{2} D y_0^2$
Σταθερά ταλάντωσης	$D = m\omega^2$
ΚΥΜΑΤΑ	
Ταχύτητα διάδοσης κύματος	$v = \lambda f$
Εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος	$\psi = \psi_0 \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right)$
Απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών κροσσών συμβολής	$S = \frac{\lambda D}{\alpha}$
Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιου κύματος κατά μήκος τεντωμένης χορδής	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
Μήκος κύματος ορατού φωτός	$400nm \leq \lambda \leq 750nm$
Εξίσωση στάσιμου κύματος	$y = 2y_0 \sigma \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$, ή $y = 2y_0 \eta \mu \frac{2\pi x}{\lambda} \sigma \nu \frac{2\pi t}{T}$
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό	$F = BIL \eta \mu \theta$
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο	$F = Bvq \eta \mu \theta$
Μαγνητική ροή	$\Phi = BS \sigma \nu \theta$
Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$
Νόμος του Faraday	$E_{\epsilon\pi} = -N \frac{d\Phi}{dt}$
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου	$E = \frac{F}{q}$