

## Οδηγός Διόρθωσης εξεταστικού δοκιμίου Φυσικής 4ώρου Γ.Σ Παγκυπρίων εξετάσεων 2013

### Γενικές οδηγίες.

- Οι διορθωτές ακολουθούν τον οδηγό βαθμολόγησης και όχι τις προσωπικές τους απόψεις ή αντιλήψεις.
- Γίνεται διόρθωση με θετικό πνεύμα και ο μαθητής κερδίζει τη μονάδα γι αυτό που έχει δείξει ότι ξέρει και δεν τιμωρείται για ότι έχει παραλείψει.

### Οδηγίες για τη διόρθωση.

- παρενθέσεις (...) περιέχουν λέξεις-προτάσεις οι οποίες δεν είναι απαραίτητες για να κερδίσει τη μονάδα ο μαθητής.
- τετράγωνες παρενθέσεις [...] δίνουν συγκεκριμένες οδηγίες ή επεξηγήσεις.
- η πλάγια γραμμή / δίνει εναλλακτικές ορθές λέξεις - προτάσεις που δυνατόν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές.
- το αριθμητικό λάθος που τιμωρείται σε ένα μέρος ενός υποερωτήματος δε μεταφέρεται στο υπόλοιπο υποερώτημα. Δυνατόν όμως να τιμωρείται σε επόμενη σχετική απάντηση (άλλου υποερωτήματος) αν αυτή επηρεάζεται από το λάθος. Αυτό θα καθορίζεται στον οδηγό.
- Λάθος χρήση των σημαντικών ψηφίων θα τιμωρείται μόνο όταν καθορίζεται από τον οδηγό διόρθωσης. Γενικά θα γίνονται αποδεκτά 2 με 4 σ.ψ.
- Η χρήση του  $g = 10 \text{ m/s}^2$  θα οδηγήσει σε λάθος αποτέλεσμα. Αν το αποτέλεσμα παίρνει 1 μονάδα τότε ο μαθητής τη χάνει.
- Σε μερικές περιπτώσεις, εκεί όπου καθορίζεται στον οδηγό, θα δίνεται μονάδα για την ευκρίνεια στη διατύπωση.

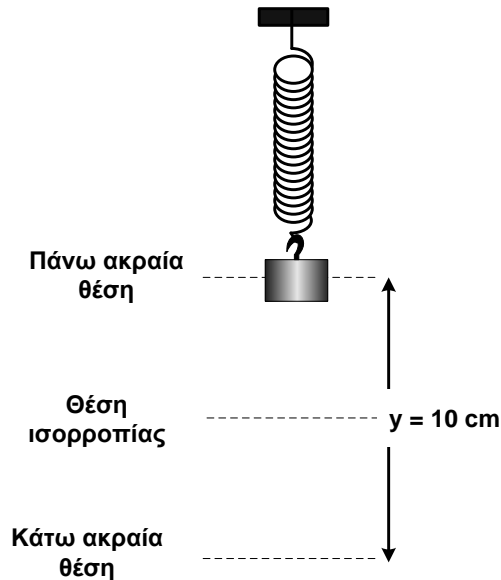
Οι πιο κάτω απαντήσεις δίνουν μόνο οδηγίες με βάση τις οποίες θα βαθμολογηθεί το γραπτό του μαθητή και η καθεμία δεν αποτελεί μοντέλο απάντησης. Πιθανόν, ορθές απαντήσεις των μαθητών να μην ταυτίζονται με αυτές του οδηγού.

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 10 Ιουνίου, 2013  
07:30 – 10:30

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από 6 θέματα των 5 μονάδων το καθένα.

1. Στο σχήμα φαίνεται ένας ταλαντωτής ο οποίος εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



α) Να προσδιορίσετε από το σχήμα το πλάτος της ταλάντωσης.

**5 cm** (μ. 3)

β) Ο ταλαντωτής κινείται από την πάνω ακραία θέση στη θέση ισορροπίας του σε χρόνο 0,5 s. Να γράψετε την περίοδο της ταλάντωσης.

**2 s** (μ. 2)

2. Ένας φούρνος μικροκυμάτων εκπέμπει κύματα συχνότητας  $2,45 \times 10^9$  Hz.  
Η ταχύτητα των μικροκυμάτων είναι  $3 \times 10^8$  m/s.

α) Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

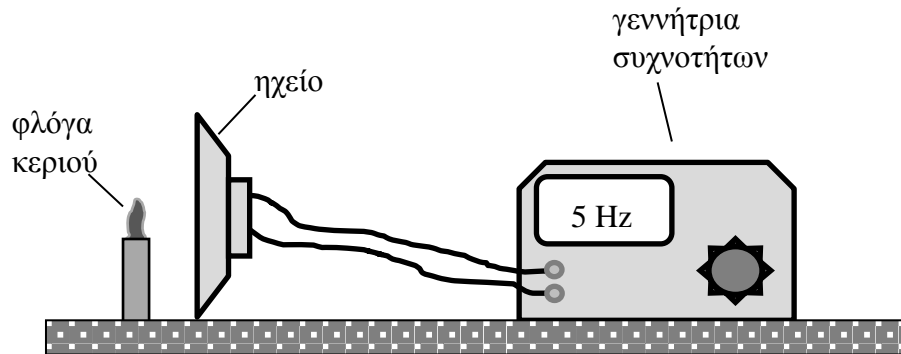
- A) Τα μικροκύματα είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα.  
B) Τα μικροκύματα είναι μηχανικά κύματα.

**A** (μ. 2)

β) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος των μικροκυμάτων.

$$\begin{aligned} 3 \times 10^8 / 2,450 \times 10^9 &= && (\mu.2) \\ = 0,12 \text{ m.} &&& (\mu.1) \end{aligned}$$

3. Η φλόγα του κεριού, μπροστά από ένα ηχείο που εκπέμπει ηχητικά κύματα, κινείται περιοδικά δεξιά και αριστερά.



Να εξηγήσετε γιατί κινείται περιοδικά η φλόγα.

- το διάφραγμα κινείται δεξιά αριστερά (μ.1)  
 η διαταραχή διαδίδεται στον αέρα (μ.1)  
 με αποτέλεσμα τα μόρια του αέρα μπροστά στο ηχείο να εκτελούν ταλάντωση. (μ.1)  
 Στο χώρο δημιουργούνται υπερπιέσεις και υποπιέσεις (μ.1)  
 οι οποίες υποχρεώνουν τη φλόγα σε περιοδική κίνηση (μ.1)

4. α) Να επιλέξετε από τα πιο κάτω όργανα-συσσκευές εκείνα που είναι απαραίτητα για να πραγματοποιηθεί το πείραμα του Oersted.

μαγνητική βελόνα - γεννήτρια συχνοτήτων - μπαταρία - μετασχηματιστής -  
 ραβδόμορφος μαγνήτης - καλώδια - ευθύγραμμος μεταλλικός αγωγός

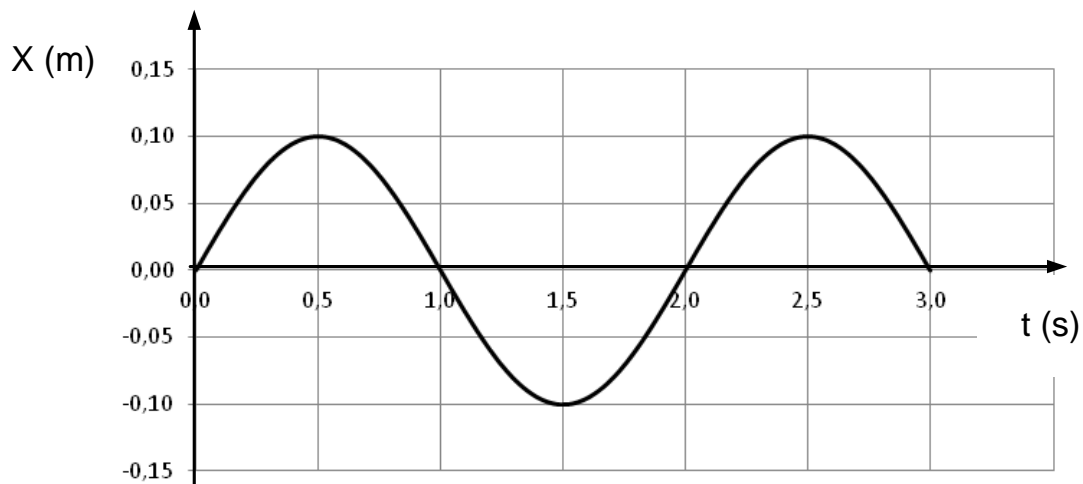
**1 μονάδα για 3 από τις 4 πιο κάτω επιλογές.**  
**μαγνητική βελόνα**  
**μπαταρία**  
**ευθύγραμμος μεταλλικός αγωγός**  
**καλώδια**

- β) Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

- A) Τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται από κινούμενα ηλεκτρικά φορτία.  
 B) Τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται από ακίνητα ηλεκτρικά φορτία.

**A (μ. 2)**

5. Η πιο κάτω γραφική παράσταση δείχνει τη μετατόπιση  $X$ , ενός απλού αρμονικού ταλαντωτή σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$ .



- α) Να προσδιορίσετε από τη γραφική παράσταση:

- i) Το πλάτος του ταλαντωτή.  
ii) Την περίοδο του ταλαντωτή.

**0,10 m** (μ.1)

**2,0 s** (μ.1)

- β) Να υπολογίσετε τη συχνότητα του ταλαντωτή.

**$f = 1 / T$**  (μ.1)

**$= 1 / 2,0 \text{ Hz}$**  (μ.1)

**0,5 Hz** (μ.1)

6. α) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

**ορθή διατύπωση του κανόνα του Lenz** (μ.2)

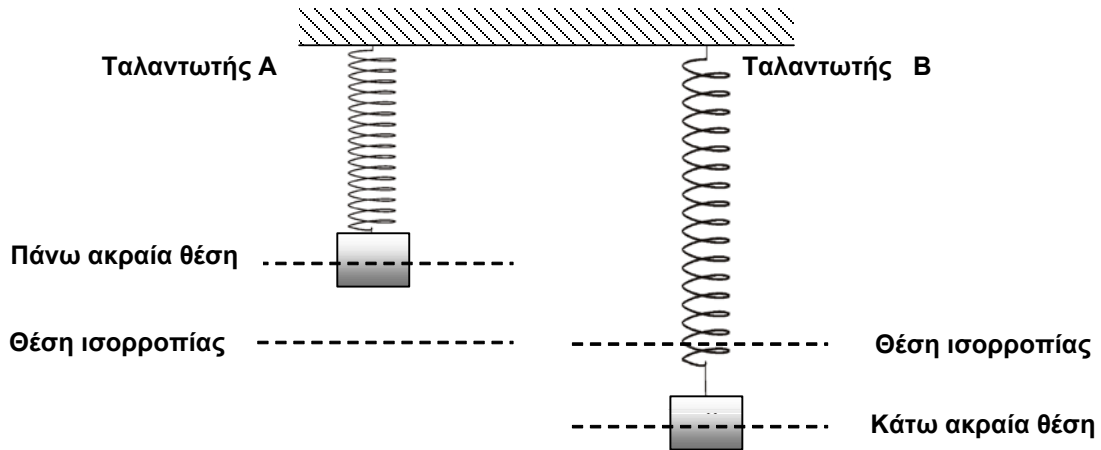
- β) Να γράψετε προς τα πού θα κινηθεί το δακτυλίδι του σχήματος, καθώς ο μαγνήτης το πλησιάζει.



**αριστερά / προς τα πίσω** (μ. 3)

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από 4 θέματα των 10 μονάδων το καθένα.

7. Δύο αρμονικοί ταλαντωτές εκτελούν ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή που δείχνει το σχήμα, ο κάθε ταλαντωτής βρίσκεται σε μια από τις ακραίες θέσεις του.



- α) Η εξίσωση ταλάντωσης τού ενός από τους δύο ταλαντωτές δίνεται από τη σχέση  $x = 5 \eta\mu(\pi t)$ . Η μετατόπιση δίνεται σε εκατοστόμετρα και ο χρόνος σε δευτερόλεπτα. Να γράψετε για τον ταλαντωτή αυτό:

- i) Το πλάτος του.
- ii) Τη γωνιακή ταχύτητά του.

**5 cm** (μ.2)  
 **$\pi$  rad/s** (μ.2)

- β) Να αναφέρετε πόση είναι η διαφορά φάσης μεταξύ των δύο ταλαντωτών.

**$\pi$  (rad)** (μ.2)

- γ) Οι δύο ταλαντωτές έχουν την ίδια συχνότητα. Να τους σχεδιάσετε στο τετράδιό σας όταν θα έχει περάσει χρόνος μισής περιόδου. Στο σχήμα σας να σημειώσετε τη θέση ισορροπίας και τις ακραίες θέσεις του κάθε ταλαντωτή.

**ορθός σχεδιασμός της θέσης ισορροπίας** (μ. 1)  
**ορθός σχεδιασμός των ακραίων θέσεων** (μ. 1)  
**ορθός σχεδιασμός της θέσης των σωμάτων** (μ. 2)

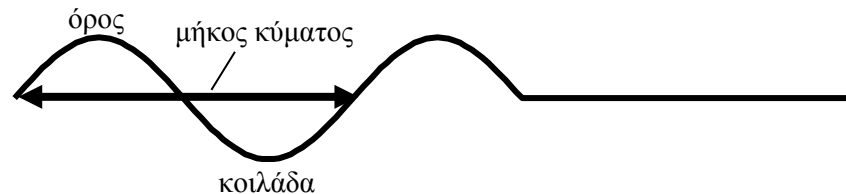
8. α) Να γράψετε τον ορισμό του εγκάρσιου κύματος.

**Είναι η διαταραχή της οποίας η διεύθυνση διάδοσης είναι κάθετη στη διεύθυνση ταλάντωσης της πηγής.** (μ. 2)

- β) Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο μπορείτε να δημιουργήσετε διάμηκες κύμα σε ελατήριο.

Να προκληθεί διαταραχή της οποίας η ταλάντωση είναι παράλληλη με τον κύριο άξονα του ελατηρίου. (μ. 3)

γ) Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας το στιγμιότυπο ενός εγκάρσιου κύματος. Να δείξετε στο στιγμιότυπο που σχεδιάσατε ένα όρος, μια κοιλάδα και το μήκος κύματος.



ορθός σχεδιασμός εγκάρσιου κύματος	(μ. 2)
ορθή θέση για όρος	(μ. 1)
ορθή θέση για κοιλάδα	(μ. 1)
ορθή απόσταση για μήκος κύματος	(μ. 1)

9. α) Να διατυπώσετε τον νόμο του Faraday.

Ορθή διατύπωση του νόμου είτε περιγραφικά είτε με μαθηματικές σχέσεις. (μ. 2)

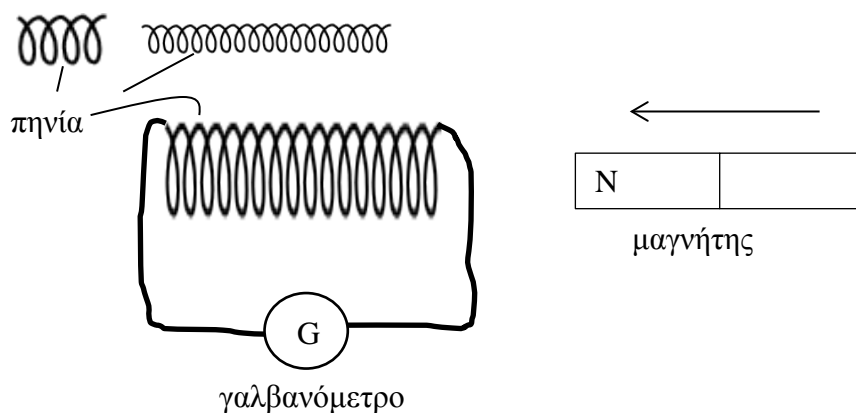
β) Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο επιβεβαιώνεται ο νόμος του Faraday. Στην περιγραφή σας να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη και να ονομάσετε τα μέρη της.

Πειραματική διάταξη με την οποία μπορεί να επιβεβαιωθεί ο νόμος. (μ. 2)

Ονομασία μερών διάταξης (μ. 2)

Σαφής περιγραφή πειραματικής διαδικασίας (μ. 2)

Για παράδειγμα:



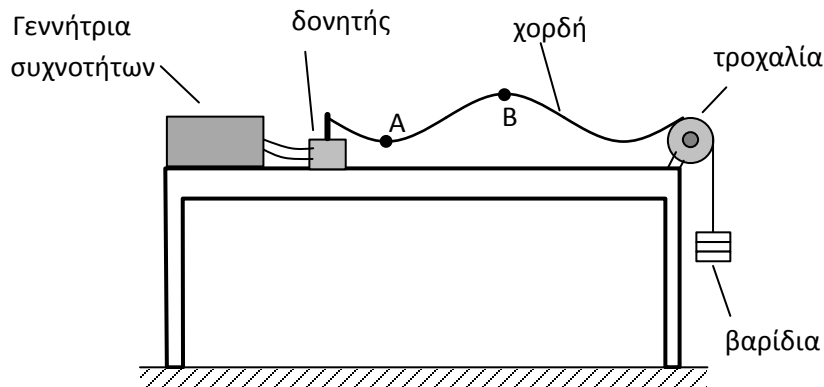
Πλησιάζουμε τον μαγνήτη προς το πηνίο και παρατηρούμε απόκλιση στην ένδειξη του δείκτη του γαλβανόμετρο. Παρατηρούμε ότι ο ρυθμός με τον οποίο κινείται ο μαγνήτης επηρεάζει την ένδειξη στο

**γαλβανόμετρο. Πηγίο με περισσότερες σπείρες (ίδιος ρυθμός κίνησης του μαγνήτη) προκαλεί μεγαλύτερη απόκλιση.**

γ) Να γράψετε δύο εφαρμογές του φαινομένου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.

**2 ορθά παραδείγματα ( 1 μονάδα στο καθένα)  
γεννήτριες, μετασχηματιστές, ανιχνευτές, ηλεκτρικά φρένα, ...**

10. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται το στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος σε μια χορδή, όταν η ταχύτητα ταλάντωσης όλων των μορίων της χορδής είναι μηδέν.



α) Να αναφέρετε πόση είναι η διαφορά φάσης μεταξύ των σημείων A και B της χορδής.

**$\pi$  (rad) (μ. 1)**

β) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος όταν θα έχει περάσει χρόνος μισής περιόδου.



γ) Ο αριθμός των βαριδιών αυξάνεται, επομένως η δύναμη με την οποία τεντώνεται η χορδή αυξάνεται.

i) Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται το τρέχον κύμα στη χορδή.

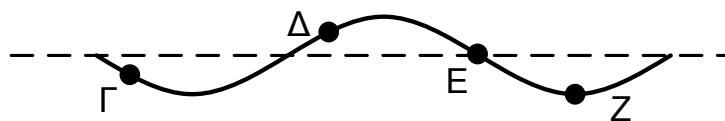
**Θα αυξηθεί η ταχύτητα (μ. 2)**

ii) Να εξηγήσετε αν θα συνεχίσει να δημιουργείται στάσιμο κύμα στη χορδή μετά την αύξηση της δύναμης που την τεντώνει.

**Αν η με την νέα ταχύτητα προκύπτει μήκος κύματος τέτοιο ώστε το μήκος της χορδής να είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του  $\lambda/2$  τότε συνεχίζει να δημιουργείται στάσιμο κύμα. (μ. 2)**

**Αν όχι τότε δεν δημιουργείται. (μ. 1)**

δ) Στο σχήμα φαίνονται 4 σημεία του στάσιμου κύματος. Να γράψετε ποιο από αυτά είναι δεσμός και ποιο είναι κοιλία.



**Ε δεσμός** (μ. 1)  
**Ζ κοιλία** (μ. 1)

**ΜΕΡΟΣ Γ':** Αποτελείται από 2 θέματα των 15 μονάδων το καθένα.

11. Δύο μαθητές χρησιμοποίησαν απλό εκκρεμές για να υπολογίσουν την επιτάχυνση της βαρύτητας. Μετρούσαν τον χρόνο είκοσι περιόδων της ταλάντωσης ενός εκκρεμούς (20T), καθώς άλλαζαν το μήκος του  $\ell$ . Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι μετρήσεις των μαθητών.

Α/Α	$\ell$ (m)	Χρόνος 20 T (s)		Μέση τιμή T (s)	T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )
		Μαθητής Α	Μαθητής Β		
1	1,00	40,1	39,6	<b>1.99</b>	<b>3.96</b>
2	1,20	43,9	42,9	<b>2.17</b>	<b>4.71</b>
3	1,40	47,4	48,0	<b>2.39</b>	<b>5.71</b>
4	1,60	50,7	50,1	<b>2.52</b>	<b>6.35</b>
5	1,80	53,8	53,0	<b>2.67</b>	<b>7.13</b>
6	2,00	56,7	57,3	<b>2.85</b>	<b>8.12</b>

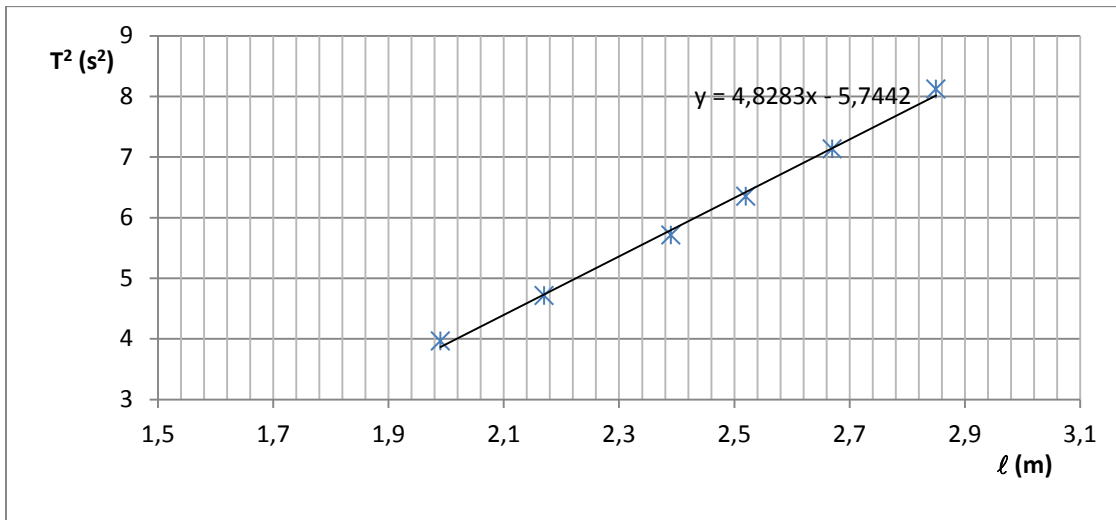
α) Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας τις δύο τελευταίες στήλες του πίνακα.

**ορθή συμπλήρωση για τη μέση τιμή (μ.2)**

**ορθή συμπλήρωση για τη τιμή T<sup>2</sup> (μ.1)**

β) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες (στο τετραγωνισμένο χαρτί στο τέλος του τετραδίου απαντήσεων) τη γραφική παράσταση του τετραγώνου της περιόδου T<sup>2</sup> σε συνάρτηση με το μήκος  $\ell$  του εκκρεμούς.





- άξονες με σωστά φυσικά μεγέθη (μ.1)
- σωστές μονάδες μέτρησης στους άξονες (μ.1)
- σωστή επιλογή κλίμακας στους άξονες (μ.1)
- σωστά σημεία (μ.1)
- καλύτερη ευθεία (μ.1)

γ) Να υπολογίσετε από την κλίση της γραφικής παράστασης την επιτάχυνση της βαρύτητας που βρήκαν οι μαθητές. Δίνεται  $T^2 = 4\pi^2 \frac{\ell}{g}$

σχεδιασμός τριγώνου μεγάλου (μ.1)

$T^2_2 - T^2_1 / \ell_2 - \ell_1 = \text{κλίση}$  (μ.2)  
 [8-4/2,84-2,02 =]

σωστό αποτέλεσμα (μ.1)  
 [4,88 μέχρι 4,80 s²/m]

$g = 4\pi^2 / \text{κλίση}$  (μ.2)  
 [8,1 μέχρι 8,2 m/s²]

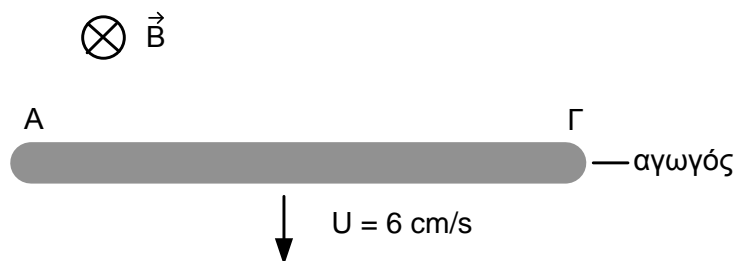
δ) Να σχολιάσετε την τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας που υπολόγισαν οι μαθητές.

Η τιμή είναι μικρότερη της δοθείσας τιμής του 9,81 m/s².

Η απόκλιση μπορεί να οφείλεται σε τυχαία ή συστηματικά σφάλματα.

(μ. 1)

12. Ένας ευθύγραμμος αγωγός κινείται με ταχύτητα  $u = 6 \text{ cm/s}$  μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής  $B = 2,0 \times 10^{-2} \text{ T}$ . Το μήκος του αγωγού μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι  $5 \text{ cm}$ .



- α) Στα άκρα του αγωγού παράγεται επαγωγική τάση. Να σχεδιάσετε τον αγωγό στο τετράδιο σας και να σημειώσετε την πολικότητα της επαγωγικής τάσης.  
**ορθός σχεδιασμός [στο A είναι το αρνητικό πρόσημο] (μ. 2)**

- β) Να υπολογίσετε την τιμή της επαγωγικής τάσης στα άκρα του αγωγού.

$$2,0 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} = \quad (\mu. 2)$$

$$= 0,06 \text{ mV} \quad (\mu. 1)$$

- γ) Στα άκρα του πιο πάνω αγωγού συνδέεται ένας λαμπτήρας πυράκτωσης με χαρακτηριστικά (3V, 0,3 A).

- i) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που θα διαρρέει τον λαμπτήρα.

$$\text{αντίσταση} = 3/0,3 \quad (\mu. 1)$$

$$= 10 \ \Omega \quad (\mu. 1)$$

$$0,06 \times 10^{-3} / 10 \quad (\mu. 1)$$

$$= 6 \times 10^{-6} \text{ A} \quad (\mu. 1)$$

- ii) Να αναφέρετε αν ο λαμπτήρας θα φωτοβολεί.

**ο λαμπτήρας δεν φωτοβολεί (μ. 1)**

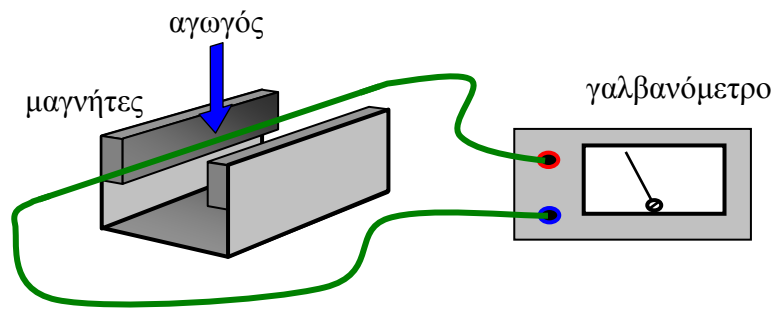
- δ) Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο θα επιβεβαιώσετε ότι στα άκρα του πιο πάνω ευθύγραμμου αγωγού παράγεται επαγωγική τάση. Στην περιγραφή σας να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη και να ονομάσετε τα όργανα και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσετε.

**σχέδιο πειραματικής διάταξης (μ. 2)**

**ονομασία οργάνων (μ. 1)**

**ορθή και σαφής περιγραφή (μ.2)**

Για παράδειγμα



ευθύγραμμος αγωγός κόβει τις γραμμές μαγνητικού πεδίου

γαλβανόμετρο που είναι ενωμένο με τον αγωγό καταγράφει την επαγωγική τάση

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ