

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014**

**Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 13 Ιουνίου 2014  
08:00 – 11:00**

**ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ  
(Προτεινόμενες Λύσεις)**

## Οδηγός Διόρθωσης εξεταστικού δοκιμίου Φυσικής 4ώρου Τεχνικών Σχολών Παγκυπρίων εξετάσεων

### Γενικές οδηγίες.

- Οι διορθωτές ακολουθούν τον οδηγό διόρθωσης και όχι τις προσωπικές τους απόψεις ή αντιλήψεις.
- Για κάθε σημείο που απαντά ο μαθητής βαθμολογείται με 1 μονάδα όπως φαίνεται στον οδηγό διόρθωσης. Δε δίνεται  $\frac{1}{2}$  ή  $\frac{1}{4}$  της μονάδας.
- Γίνεται διόρθωση με θετικό πνεύμα και ο μαθητής κερδίζει τη μονάδα για αυτό που έχει δείξει ότι ξέρει και δεν τιμωρείται για ότι έχει παραλείψει. Από την άλλη η διόρθωση δεν πρέπει να χαρακτηρίζεται από αδικαιολόγητη επιείκεια.

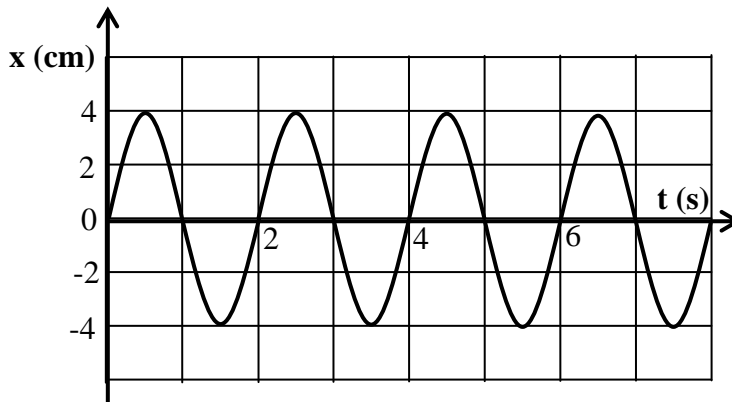
### Οδηγίες για τη διόρθωση.

- Η πλάγια γραμμή / ακολουθούμενη από το διαζευκτικό ή σημαίνει, εναλλακτικές ορθές λέξεις – προτάσεις – αριθμητικές λύσεις που δυνατόν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές.
- Τετράγωνες παρενθέσεις [...] δίνουν συγκεκριμένες οδηγίες ή επεξηγήσεις.
- Οι αγκύλες {...} περιέχουν λέξεις-προτάσεις οι οποίες δεν είναι απαραίτητες για να κερδίσει τη μονάδα ο μαθητής.
- Το αριθμητικό λάθος που τιμωρείται σε ένα μέρος ενός υποερωτήματος δεν επηρεάζει τη βαθμολογία στο υπόλοιπο υποερώτημα ή σε επόμενο υποερώτημα. Δυνατόν όμως να τιμωρείται η απάντηση σε επόμενο υποερώτημα, αν αυτή επηρεάζεται από το αρχικό λάθος. Αυτό θα καθορίζεται στον οδηγό διόρθωσης της συγκεκριμένης ερώτησης.
- Απουσία μονάδας μέτρησης σημαίνει ότι χάνεται η μονάδα στην τελική απάντηση, εκτός αν δηλώνεται διαφορετικά. Δεν τιμωρείται δύο φορές για παράληψη μονάδας μέτρησης μέσα στην ίδια ερώτηση.
- Λάθος συμβολισμός στη μονάδα μέτρησης όπως j αντί J δεν τιμωρείται.
- 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.

**ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 10 θέματα των 5 μονάδων το καθένα.**

1. Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της μετατόπισης  $x$ , ενός ταλαντωτή σε συνάρτηση με τον χρόνο  $t$ .



Να προσδιορίσετε από τη γραφική παράσταση:

α) το πλάτος της ταλάντωσης.

(Μονάδες 2)

β) την περίοδο της ταλάντωσης.

(Μονάδες 3)

α) 4 cm [1 μον. για ορθό αριθμό (4) και 1 μον. για cm]	2 μον.
β) 2 s [2 μον. για ορθό αριθμό (2) και 1 μον. για s]	3 μον.

2. Ένας πομπός μικροκυμάτων εκπέμπει κύματα συχνότητας  $f = 1,1 \times 10^{10}$  Hz.  
Η ταχύτητα των μικροκυμάτων στο κενό είναι  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s.

α) Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

A) Τα μικροκύματα είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

B) Τα μικροκύματα είναι μηχανικά κύματα.

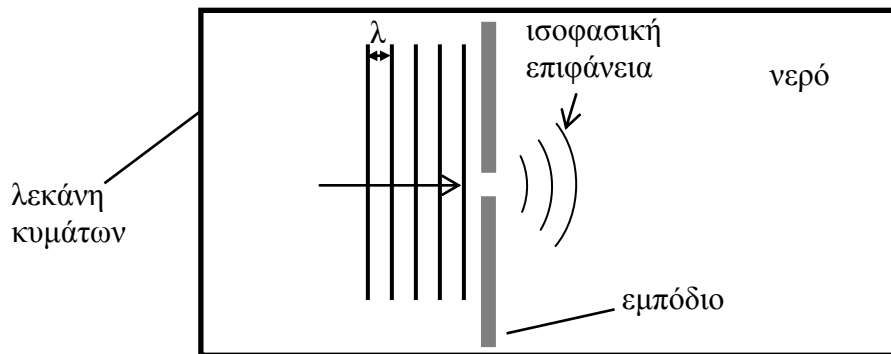
(Μονάδες 2)

β) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος  $\lambda$ , των μικροκυμάτων στο κενό.

(Μονάδες 3)

α) (A) [χάνει 2 μον. αν δώσει και τα δύο γράμματα A, B]	2 μον.
β) $3,0 \times 10^8 / 1,1 \times 10^{10}$ [1 μον. κάθε ορθή αντικατάσταση]	2 μον.
= 0,027 m [1 μον. ορθό αποτέλεσμα και μον. μέτρησης]	1 μον.

3. Σε μια λεκάνη κυμάτων, υδάτινα κύματα προσκρούουν σε εμπόδιο με σχισμή, όπως φαίνεται στο σχήμα.



- α) Να ονομάσετε το φαινόμενο που παρατηρείται στα δεξιά της σχισμής.

(Μονάδες 2)

- β) Να σχεδιάσετε το εμπόδιο και τη μορφή των ισοφασικών επιφανειών δεξιά του εμποδίου, όταν το άνοιγμα της σχισμής γίνει τριπλάσιο του μήκους κύματος.

(Μονάδες 3)

α) περίθλαση	2 μον.
β) 1 μον. να φαίνεται σταθερό το $\lambda$ 1 μον. για ευθύγραμμη ή σχεδόν ευθύγραμμη ισοφασική επιφάνεια 1 μον. για μικρότερο εύρος περίθλασης [λάθος στο εύρος της σχισμής παίρνει 0 μον.]	3 μον.

4. α) Να επιλέξετε από τα πιο κάτω όργανα-συσσκευές εκείνα τα τρία, που είναι απαραίτητα για να μελετηθεί η μορφή των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς:

τροφοδοτικό τάσης, ευθύγραμμος αγωγός, ρινίσματα σιδήρου, βολτόμετρο, σωληνοειδές σε βάση, μαγνήτης, αμπερόμετρο.

(Μονάδες 3)

- β) Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

A) Το μαγνητικό πεδίο ενός σωληνοειδούς μπορεί να μελετηθεί και με μαγνητικές πυξίδες.

B) Το μαγνητικό πεδίο ενός σωληνοειδούς έχει την ίδια μορφή με αυτή που έχει το μαγνητικό πεδίο ενός πεταλοειδούς μαγνήτη.

(Μονάδες 2)

α) τροφοδοτικό τάσης, ρινίσματα σιδήρου, σωληνοειδές σε βάση. [1 μον. για κάθε ορθό]	3 μον.
β) (A) [χάνει 2 μον. αν δώσει και τα δύο γράμματα A, B]	2 μον.

5. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα απλό εκκρεμές.

Η περίοδος του απλού εκκρεμούς δίνεται από τη σχέση

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

α) Να σχεδιάσετε το εκκρεμές στο τετράδιό σας και να δείξετε το μήκος  $\ell$ .

(Μονάδες 2)

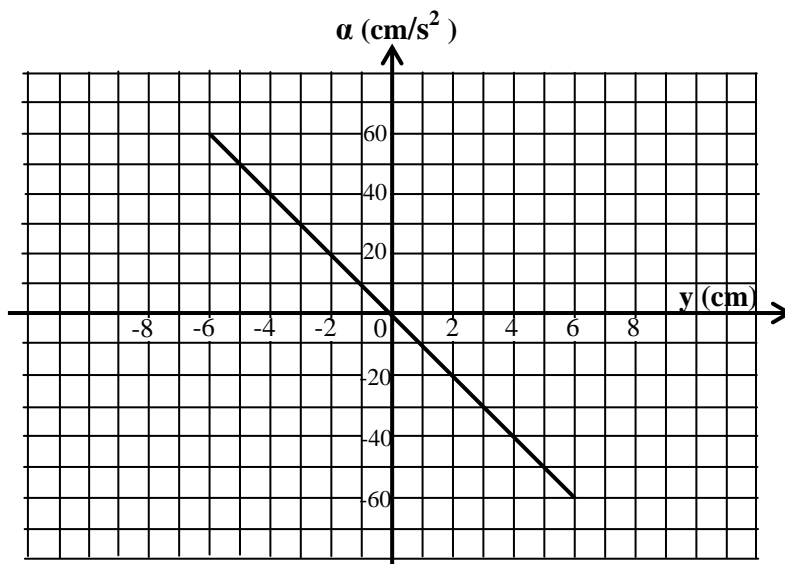
β) Το μήκος του εκκρεμούς είναι  $\ell = 1,24 \text{ m}$ . Να υπολογίσετε την περίοδο ταλάντωσής του.

(Μονάδες 3)



α) για ορθό σχεδιασμό (από το άνω άκρο του μέχρι το κ.μ. της σφαίρας-να φαίνεται το μήκος ξεκάθαρα)	2 μον.
β) $2\pi(1,24/9,81)^{1/2} =$ [1 μον. κάθε ορθή αντικατάσταση]	2 μον. + 1 μον.
$= 2,2 \text{ s}$ [1 μον. ορθό αποτέλεσμα και μον. μέτρησης]	

6. Η επιτάχυνση ενός αρμονικού ταλαντωτή σε συνάρτηση με τη μετατόπισή του από τη θέση ισορροπίας του, φαίνεται στην πιο κάτω γραφική παράσταση.



α) Από τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε:  
(i) Το πλάτος του ταλαντωτή.

(Μονάδα 1)

(ii) Τη μέγιστη επιτάχυνση του ταλαντωτή.

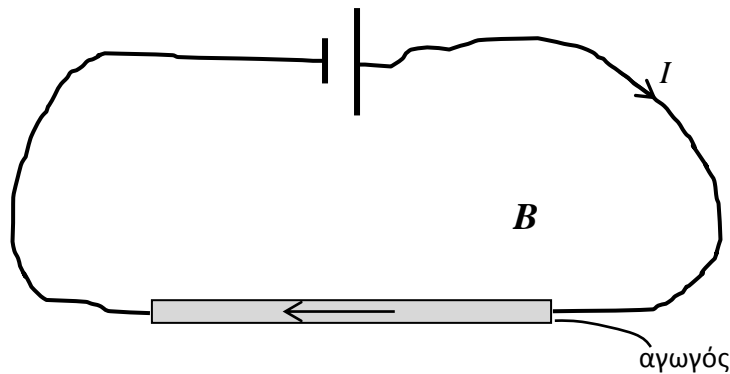
(Μονάδα 1)

β) Να υπολογίσετε την κυκλική συχνότητα  $\omega$ , του ταλαντωτή.

(Μονάδες 3)

α) (i) 6 cm.	1 μον.
(ii) 60 cm/s <sup>2</sup>	1 μον.
β) $\omega = (60/6)^{1/2} =$ ή $60 = \omega^2 \cdot 6$ $\omega = 3,2 \text{ rad/s}$	1 μον. για ορθή αντικατάσταση 1 μον. για τον αριθμό 3,2 + 1 μον. για το rad/s.

7. Στο σχήμα φαίνεται ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός. Ο αγωγός είναι οριζόντιος και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.



α) Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τον αγωγό και τη μαγνητική δύναμη (δύναμη Laplace) που δέχεται ο αγωγός αυτός.

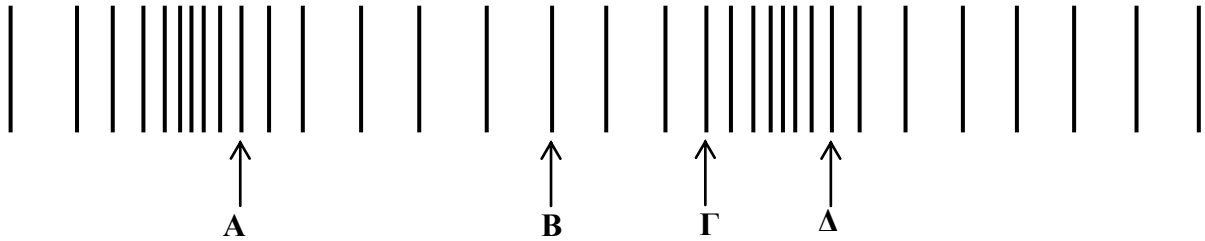
(Μονάδα 1)

β) Το μήκος του αγωγού είναι  $\ell = 5,0 \text{ cm}$ , η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει είναι  $I = 1,0 \text{ A}$  και η μαγνητική επαγωγή του πεδίου είναι  $B = 2,0 \times 10^{-3} \text{ T}$ . Να υπολογίσετε τη μαγνητική δύναμη  $F_L$  (δύναμη Laplace).

(Μονάδες 4)

α) για σωστό σχεδιασμό της φοράς της δύναμης Η δύναμη έχει φορά προς τα κάτω	1 μον.
β) $F = 2,0 \times 10^{-3} \cdot 1,0 \cdot 0,050 =$ $= 1,0 \times 10^{-4} \text{ N}$	[1 μον. κάθε ορθή αντικατάσταση] [ 1 μον. ορθό αποτέλεσμα και μον. μέτρησης] 3 μον. 1 μον.


8. Το σχήμα παριστάνει ένα διάμηκες κύμα το οποίο διαδίδεται προς τα δεξιά σε ένα ελαστικό μέσο. Τα γράμματα Α, Β, Γ και Δ δείχνουν τη θέση ορισμένων μορίων του ελαστικού μέσου.



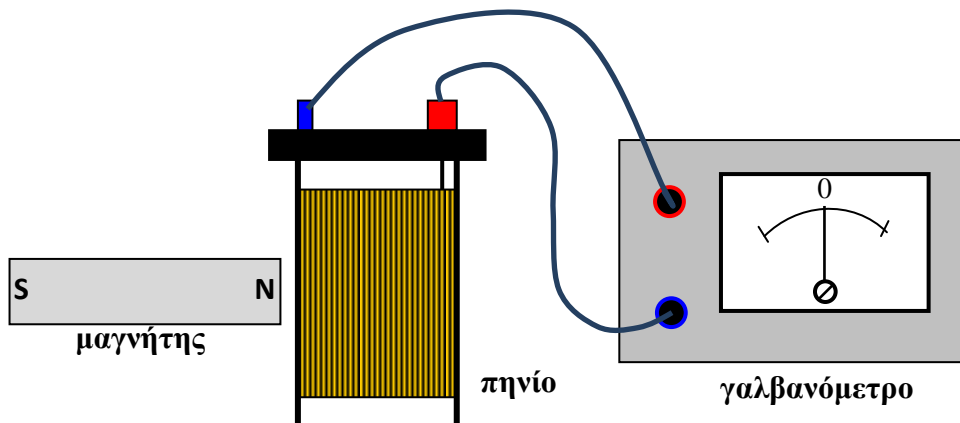
α) Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τη διεύθυνση ταλάντωσης των μορίων.  
(Μονάδες 2)

β) Από τις τέσσερις θέσεις Α, Β, Γ και Δ να επιλέξετε τις δύο των οποίων τα μόρια απέχουν απόσταση ενός μήκους κύματος.

(Μονάδες 3)

α) 	2 μον.
β) Α, Δ [οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός δεν παίρνει μονάδα]	3 μον.

9. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη με την οποία μπορούμε να επαληθεύσουμε τον νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.



α) Να εξηγήσετε τι θα παρατηρείται στην ένδειξη του γαλβανόμετρου όταν ο μαγνήτης πλησιάζει και μετά απομακρύνεται από το πηνίο.

(Μονάδες 2)

β) Να αναφέρετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορείτε να δημιουργήσετε επαγωγική τάση στα άκρα του συγκεκριμένου πηνίου έχοντας στη διάθεσή σας οποιαδήποτε όργανα – συσκευές του εργαστηρίου φυσικής, εκτός από μαγνήτες.

(Μονάδες 3)

α) απόκλιση δεξιά ή προς μια κατεύθυνση και αριστερά {του μηδενός} ή προς την αντίθετη κατεύθυνση	1 μον. 1 μον.
β) π.χ. χρήση δευτέρου πηνίου συνδεδεμένου με πηγή {μεταβλητής} τάσης ή οποιοδήποτε άλλο σωστό τρόπο	3 μον.

10. α) Να κατονομάσετε τη μηχανή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε έναν ηλεκτροπαραγωγό σταθμό.

(Μονάδες 2)

- β) Για να μεταφερθεί η ηλεκτρική ενέργεια μέχρι το στάδιο της κατανάλωσης, χρησιμοποιούνται οι μετασχηματιστές. Να αναφέρετε τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται ένας μετασχηματιστής.

(Μονάδες 3)

α) {ηλεκτρική} γεννήτρια ή φωτοβολταϊκό	2 μον.
β) πρωτεύον και δευτερεύον πηνίο / δύο πηνία {σιδερένιος} πυρήνας	2 μον. 1 μον.

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από 5 θέματα των 10 μονάδων το καθένα.

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

(Μονάδες 2)

- β) Να αναφέρετε κατά πόσο στο εγκάρσιο κύμα σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα ή όρη και κοιλάδες.

(Μονάδες 2)

- γ) Να περιγράψετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορείτε να δημιουργήσετε εγκάρσιο κύμα στο εργαστήριο. Στην περιγραφή σας να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη που θα χρησιμοποιήσετε και να ονομάσετε τα διάφορα μέρη της. Στο σχήμα να φαίνεται και η πηγή του κύματος.

(Μονάδες 6)

α) ορθός ορισμός	2 μον.
β) όρη και κοιλάδες	2 μον.
γ) ορθή περιγραφή ορθή πειραματική διάταξη [να φαίνεται η πηγή]	2 μον. 2 μον.



ορθή ονομασία μερών π.χ. σε μία λεκάνη με νερό αφήνουμε να πέφτουν σταγόνες/α νερού στην επιφάνεια του νερού	2 μον.
--	--------

12. α) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

(Μονάδες 2)

β) Να αναφέρετε ποιας αρχής της Φυσικής είναι φυσική συνέπεια ο κανόνας του Lenz.

(Μονάδες 2)

γ) Να περιγράψετε ένα πείραμα με βάση το οποίο θα επιβεβαιώνεται ο κανόνας του Lenz. Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη και να ονομάσετε τα μέρη της.

(Μονάδες 6)

α) ορθή διατύπωση	2 μον.
β) της Αρχής διατήρησης της ενέργειας.	2 μον.
γ) ορθή περιγραφή ορθή πειραματική διάταξη ορθή ονομασία μερών π.χ. Πλησιάζουμε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη σε ένα αλουμινένιο δακτύλιο ο οποίος κρέμεται ελεύθερα με νήμα. Όταν ο μαγνήτης πλησιάζει το δακτύλιο, αυτός απομακρύνεται.	2 μον. 2 μον. 2 μον.

13. Δύο μαθητές χρησιμοποίησαν απλό εκκρεμές για να υπολογίσουν την επιτάχυνση της βαρύτητας. Για συγκεκριμένο μήκος  $\ell$  του εκκρεμούς οι μαθητές μέτρησαν τον χρόνο δέκα περιόδων ( $10T$ ) της ταλάντωσής του. Επανάλαβαν το πείραμα για διαφορετικά μήκη του εκκρεμούς. Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι μετρήσεις των μαθητών.

A/A	$\ell$ (m)	Χρόνος $10 T$ (s)	Περίοδος $T$ (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )
1	1,50	24	2,4	5,8 (5,76)
2	1,70	26	2,6	6,8 (6,76)
3	1,90	28	2,8	7,8 (7,84)
4	2,10	29	2,9	8,4 (8,41)
5	2,30	30	3,0	9,0
6	2,50	32	3,2	10,2 (10,24)

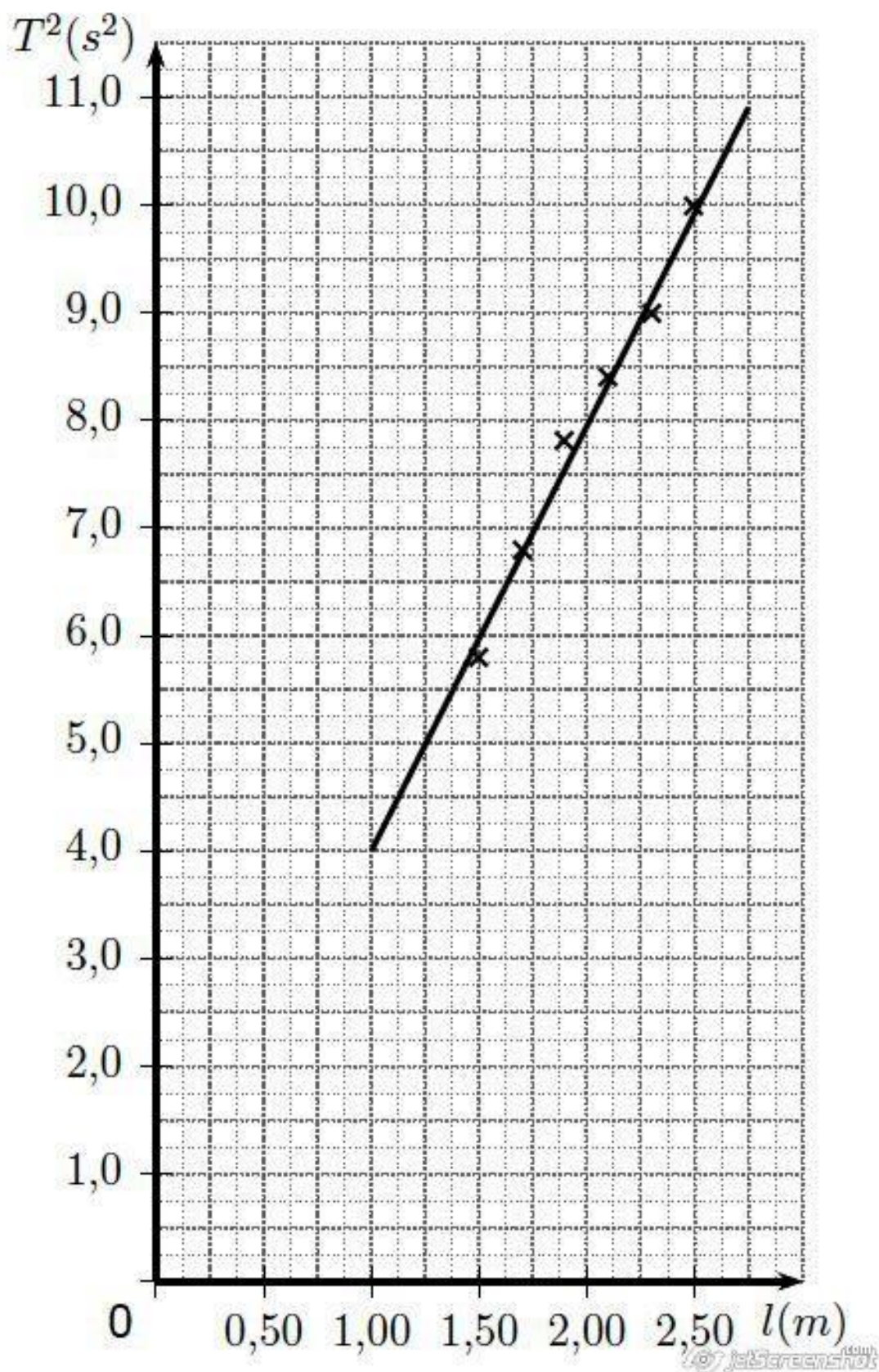
- α) Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας τις δύο τελευταίες στήλες του πιο πάνω πίνακα.

(Μονάδες 4)

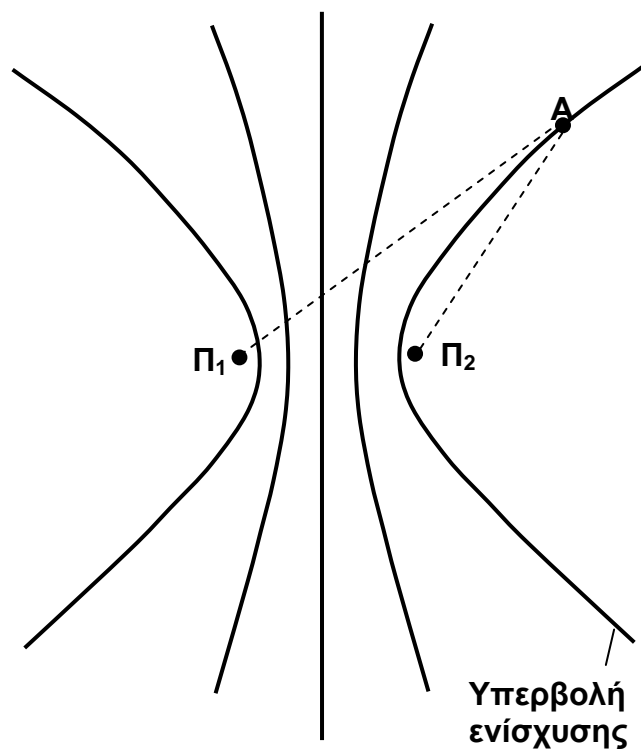
- β) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες (στο τετραγωνισμένο χαρτί που βρίσκεται στο τέλος του τετραδίου σας) τη γραφική παράσταση του τετραγώνου της περιόδου  $T^2$  σε συνάρτηση με το μήκος  $\ell$  του εκκρεμούς.

(Μονάδες 6)

α) ορθή συμπλήρωση της πρώτης στήλης. ορθή συμπλήρωση της δεύτερης στήλης. (με 2 ή 3 σημαντικά ψηφία)	2 μον. 2 μον.
β) ορθή ονομασία των αξόνων (φυσικό μέγεθος). ορθή μονάδα μέτρησης των φυσικών μεγεθών. ορθή κλίμακα του άξονα X. ορθή κλίμακα του άξονα Y. ορθή τοποθέτηση των σημείων ορθή χάραξη της ευθείας.	6 μον.



14. Στο σχήμα φαίνονται οι υπερβολές ενίσχυσης που σχηματίζονται σε επιφάνεια νερού μετά από συμβολή δύο υδάτινων κυμάτων που παράγονται από τις πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ .



Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο νερό είναι  $u = 5,0 \text{ cm/s}$  και η συχνότητα της πηγής που τα παράγει είναι  $f = 1,5 \text{ Hz}$ .

- α) Να ορίσετε το φαινόμενο της συμβολής δύο κυμάτων .

(Μονάδες 3)

- β) Να υπολογίσετε τη διαφορά δρόμου του σημείου A από τις δύο πηγές των κυμάτων  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ .

(Μονάδες 5)

- γ) Να αναφέρετε ποια θα είναι η αλλαγή στον αριθμό των υπερβολών όταν η συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  αυξηθεί.

(Μονάδες 2)

α) ορθός ορισμός	3 μον.
β) $\lambda = 5,0 / 1,5 = 3,3 \text{ cm}$ $\Delta x = \kappa \cdot \lambda$ $\Delta x = 2 \cdot \lambda \quad (\kappa=2)$ $= 6,6 \text{ cm}$	2 μον. 1 μον. 1 μον. 1 μον.
β) αύξηση του αριθμού των υπερβολών.	2 μον.

15. Ένας ταλαντωτής εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η μετατόπισή του από τη θέση ισορροπίας του περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,03\eta\mu(0,5\pi t)$$

Η μετατόπιση δίνεται σε μέτρα και ο χρόνος σε δευτερόλεπτα.

α) Να προσδιορίσετε το πλάτος  $y_0$  της ταλάντωσης.

(Μονάδες 2)

β) Να υπολογίσετε την περίοδο  $T$  της ταλάντωσης.

(Μονάδες 3)

γ) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της μετατόπισης  $y$  σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$ , για χρονικό διάστημα δύο περιόδων.

(Μονάδες 5)

α) 0,03 m	[1 μον. για ορθό αριθμό (0,03) και 1 μον. για m]	2 μον.
β) $0,5\pi = \frac{2\pi}{T}$		1 μον.
$T = 4 \text{ s}$	[1 μον. για ορθό αριθμό (4) και 1 μον. για s]	2 μον.
γ) μορφή γραφικής ημιτονοειδής σχεδιασμός για 2 περιόδους ξεκινά από το σημείο (0,0) ορθή τιμή περιόδου ορθή τιμή του πλάτους		1 μον. 1 μον. 1 μον. 1 μον. 1 μον.

