

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Άνοδος
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΚΥΡΙΑΚΗ 09 ΜΑΡΤΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: _____

ΤΜΗΜΑ: ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: __/__/25

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΟΥ ΙΣΜΗΝΗ-ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

(ΚΥΚΛΩΣΤΕ)

**ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗΣ: (75min Από
την λήψη των θεμάτων).**

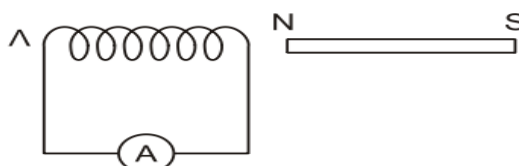
ΝΑ ΑΡΙΘΜΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΑΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ 8

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 - Α5 να σημειώσετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

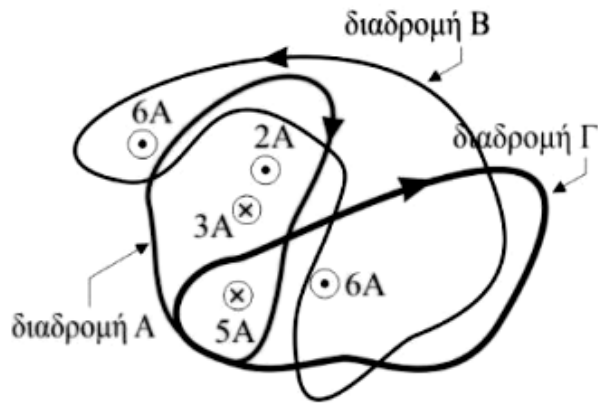
Α1) Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος το πηνίο συγκρατείται ακίνητο.



- α) όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).
- β) όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται νότιος πόλος (S).
- γ) όταν ο μαγνήτης πλησιάζει το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).
- δ) όταν ο μαγνήτης μένει ακίνητος, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).

(Μονάδες 4)

Α2) Οι 5 αγωγοί του σχήματος έχουν διεύθυνση που είναι κάθετη στη σελίδα και διαρρέονται από σταθερά ρεύματα των οποίων οι εντάσεις αναγράφονται δίπλα σε κάθε αγωγό.



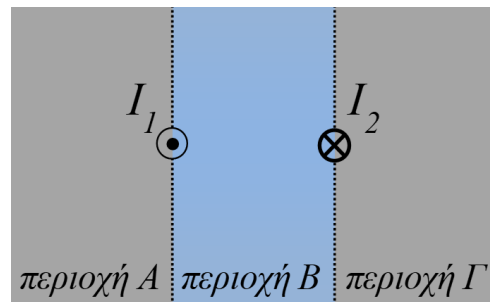
Το άθροισμα των $\sum B \cdot \Delta \ell \cdot \sin \theta$

- α) είναι ίσο με μηδέν για την διαδρομή Α.
- β) είναι ίσο με μηδέν για την διαδρομή Β.
- γ) είναι ίσο με μηδέν για την διαδρομή Γ.
- δ) δεν είναι ίσο με μηδέν για κάποια από τις παραπάνω διαδρομές.

(Μονάδες 4)

A3) Δύο παράλληλοι ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους διαρρέονται από αντίρροπα ρεύματα εντάσεων I_1 και I_2 αντίστοιχα. Οι εντάσεις των δύο μαγνητικών πεδίων έχουν την ίδια κατεύθυνση:

- α) στις περιοχές Α και Β.
- β) στις περιοχές Α και Γ.
- γ) στις περιοχές Β και Γ.
- δ) μόνο στην περιοχή Β.



(Μονάδες 4)

A4) Φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.

- α) Δεν δέχεται επιτάχυνση.
- β) Δεν μεταβάλλεται η ορμή του.
- γ) Δεν μεταβάλλεται η κινητική του ενέργεια.
- δ) Εκτελεί πάντα κυκλική κίνηση.

(Μονάδες 4)

A5) Στα στάσιμα κύματα:

- α) τα σημεία του μέσου που βρίσκονται πλησιέστερα στην πηγή ξεκινούν νωρίτερα να ταλαντώνονται.

- β) η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών είναι ίση με ένα μήκος κύματος.
 γ) όλα τα υλικά σημεία του μέσου εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση με το ίδιο πλάτος.
 δ) όλα τα υλικά σημεία του μέσου, περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας.

(Μονάδες 4)

Β) Στις παρακάτω προτάσεις να σημειώσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες.

- α) Το στάσιμο κύμα είναι το αποτέλεσμα της συμβολής δύο κυμάτων ίδιου πλάτους, ίδιας συχνότητας, που έχουν ίδια ταχύτητα και διαδίδονται προς την ίδια κατεύθυνση.
 β) Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δε διαδίδονται στο κενό.
 γ) Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς είναι παράλληλες μεταξύ τους και παράλληλες με τον άξονα του σωληνοειδούς.
 δ) Τα μικροκύματα παράγονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.
 ε) Η κίνηση ενός φορτίου μέσα σε ΟΜΠ είναι πάντα κυκλική.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

Β1) Μια χορδή ΚΛ έχει το δεξιό άκρο της Λ ακλόνητα στερεωμένο ενώ το αριστερό της άκρο Κ είναι ελεύθερο. Στη χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα. Το άκρο Κ είναι κοιλία και ταλαντώνεται με συχνότητα $f = 3\text{Hz}$. Στη χορδή σχηματίζονται συνολικά δύο δεσμοί. Για να διπλασιαστεί ο αριθμός των δεσμών, ενώ το άκρο Κ παραμένει κοιλία, πρέπει η τιμή της συχνότητας f να γίνει ίση με:

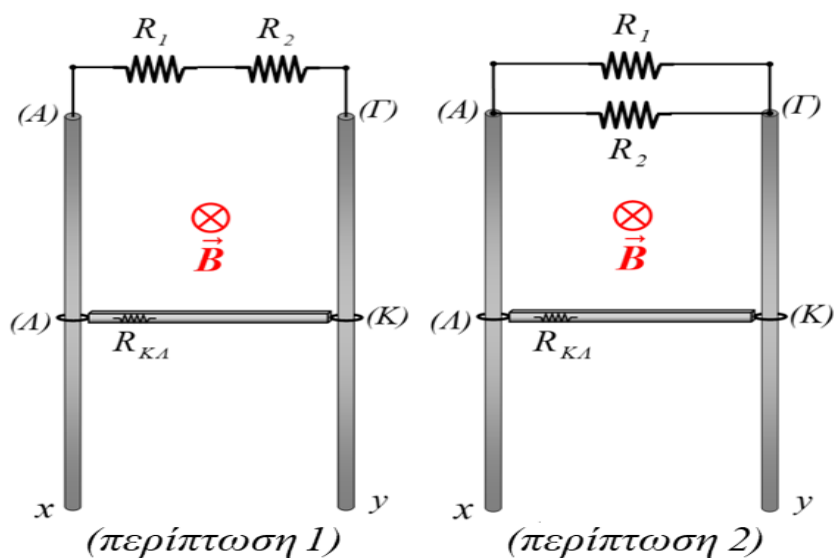
- α) 3Hz β) 5Hz γ) 7Hz

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(Μονάδες 5)

Β2) Μία λεπτή οριζόντια μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους ℓ , αντίστασης $R_{\text{ΚΛ}}=R$ και μάζας m μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές έχοντας τα άκρα της συνεχώς σε επαφή με δύο κατακόρυφα μεταλλικά αγωγίμα σύρματα Αx και Γy μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης. Τα πάνω άκρα Α και Γ των δύο κατακόρυφων συρμάτων Αx και Γy ενώνονται με δύο αντιστάτες, με αντιστάσεις R_1 και R_2 αντίστοιχα όπου $R_1=R_2=2R$ οι οποίες είναι συνδεδεμένες είτε σε σειρά (περίπτωση 1) είτε παράλληλα (περίπτωση 2). Το επίπεδο που ορίζουν τα σύρματα και η ράβδος είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές ομογενούς οριζόντιου μαγνητικού πεδίου έντασης B και στις δύο περιπτώσεις.



Η ράβδος αρχικά συγκρατείται ακίνητη και κάποια χρονική στιγμή αφήνεται ελεύθερη ενώ σε όλη τη διάρκεια της κίνησής της παραμένει διαρκώς οριζόντια. Για τα μέτρα των οριακών ταχυτήτων $v_{op(1)}$ και $v_{op(2)}$ που θα αποκτήσει η ράβδος στις περιπτώσεις 1 και 2 αντίστοιχα, ισχύει:

α. $v_{op(1)} = 1,5v_{op(2)}$ β. $v_{op(1)} = 2v_{op(2)}$ γ. $v_{op(1)} = 2,5v_{op(2)}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(1 μονάδες)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(5 μονάδες)

B3) Ο αγωγός ΚΛ του σχήματος έχει βάρος W , αντίσταση R και τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή. Στο χώρο υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , όπως φαίνεται στο σχήμα. Αρχικά διακόπτης δ είναι ανοιχτός και ο αγωγός ισορροπεί ακίνητος, ενώ μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Κάποια στιγμή κλείνουμε τον διακόπτη δ , οπότε ο αγωγός ΚΛ:

α) θα παραμείνει ακίνητος.

β) θα κινηθεί προς τα πάνω.

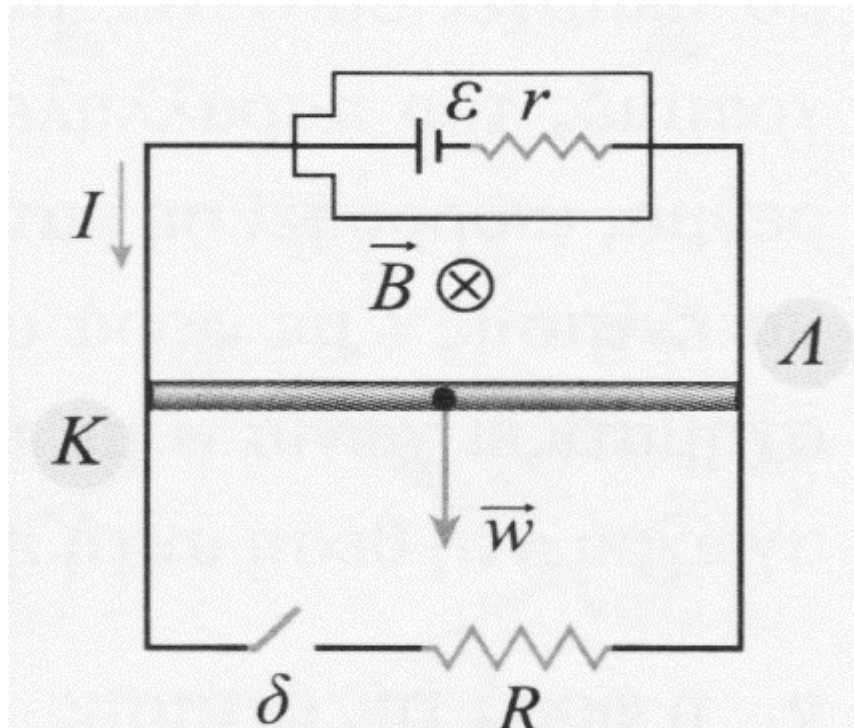
γ) θα κινηθεί προς τα κάτω.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)



B4) Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πώς μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο, σε συνάρτηση με τον χρόνο. Το πλαίσιο σχηματίζει κλειστό κύκλωμα αντίστασης R . Συμβολίζουμε με Q_1 το ποσό θερμότητας που εκλύεται λόγω φαινομένου Joule στην αντίσταση R , στο χρονικό διάστημα από $t=0$ μέχρι την χρονική στιγμή t_1 και με Q_2 το ποσό θερμότητας που εκλύεται στο χρονικό διάστημα από t_1 μέχρι $3t_1$. Η μαθηματική σχέση που συνδέει τα δύο ποσά είναι :

α) $Q_1 = 8Q_2$.

β) $Q_1 = 4Q_2$.

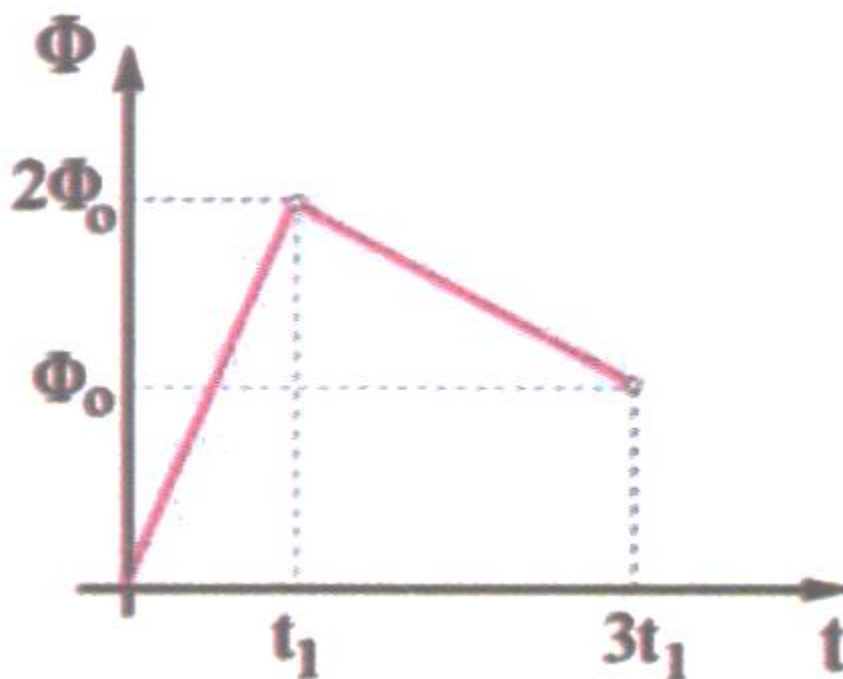
γ) $Q_1 = 2Q_2$.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 1)

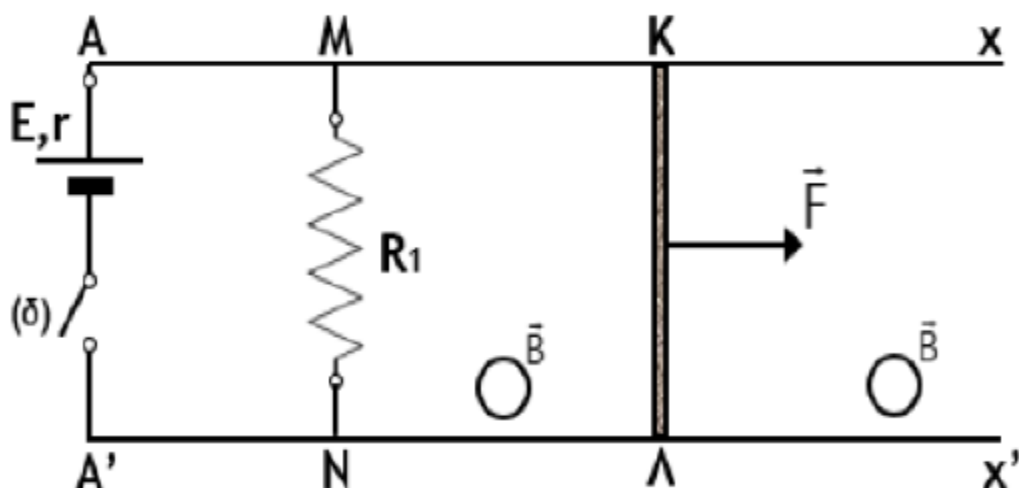
Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας .

(Μονάδες 5)



ΘΕΜΑ Γ

Δύο οριζόντιοι παράλληλοι, μεταλλικοί αγωγοί μεγάλου μήκους και αμελητέας ωμικής αντίστασης Αχ και Α'χ' απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell=0,5\text{m}$. Τα άκρα Α και Α' των αγωγών συνδέονται με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης (Η.Ε.Δ) Ε και εσωτερικής αντίστασης $r = 0,5 \Omega$ μέσω διακόπτη (δ). Στα σημεία Μ και Ν της διάταξης έχει συνδεθεί αντιστάτης με αντίσταση $R_1=2\Omega$. Μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους $\ell=0,5\text{m}$, μάζας $m = 2\text{kg}$ και αντίστασης $R_{\text{KL}}=2\Omega$ μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω στους αγωγούς Αχ και Α'χ' μένοντας συνεχώς κάθετη και σε επαφή με αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2 \text{ T}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αρχικά ο διακόπτης (δ) είναι κλειστός και ο αγωγός ισορροπεί με τη βοήθεια σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F = 2\text{N}$.

α) Να σχεδιάσετε τη φορά της έντασης του μαγνητικού πεδίου και να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής.

(Μονάδες 5)

Κάποια στιγμή ανοίγουμε τον διακόπτη, οπότε μηδενίζεται ακαριαία η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα με αποτέλεσμα ο αγωγός ΚΛ να αρχίσει να κινείται υπό την επίδραση της σταθερής δύναμης F .

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της οριακής ταχύτητας που αποκτά ο αγωγός, καθώς και τον ρυθμό προσφοράς ενέργειας στη ράβδο μέσω του έργου της δύναμης F τη στιγμή που ο αγωγός αποκτά την οριακή του ταχύτητα

Αφού σταθεροποιηθεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, έπειτα από λίγο καταργούμε τη δύναμη F με αποτέλεσμα ο αγωγός μετά κάποιο χρονικό διάστημα να σταματήσει.

(Μονάδες 5)

γ) Αφού περιγράψετε αναλυτικά την κίνηση του αγωγού, μετά την κατάργηση της F , μέχρι να σταματήσει και να υπολογίσετε την ισχύ σε κάθε αντίσταση όταν η ταχύτητα του αγωγού γίνει η μισή της οριακής της τιμής.

(Μονάδες 5)

Αφότου ο αγωγός σταμάτησε, κάποια στιγμή που θεωρούμε $t = 0$, ασκούμε κατάλληλη δύναμη F' στο μέσο του αγωγού ΚΛ και κάθετα σ' αυτόν, με αποτέλεσμα να αρχίσει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $\alpha = 2\text{ m/s}^2$.

δ) Να υπολογίσετε το επαγωγικό φορτίο που μετατοπίστηκε στο κύκλωμα από την χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$, καθώς και το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού την χρονική στιγμή t_1 .

(Μονάδες 5)

ε) Να γίνει το κοινό διάγραμμα κάθε δύναμης που δέχεται ο αγωγός και της συνισταμένης του σε συνάρτηση με τον χρόνο από $t=0$ την t_1 .

(Μονάδες 5)

Οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

ΘΕΜΑ Δ

Κατά μήκος μιας χορδής μήκους $L=1\text{m}$ που εκτείνεται στα θετικά του άξονα x και έχει ελεύθερο το αριστερό της άκρο και ακλόνητα στερεωμένο το δεξιό, διαδίδεται αρμονικό κύμα που έχει πλάτος 2cm , συχνότητα 20Hz και μήκος κύματος $\lambda=0,8\text{m}$. Μετά από την ανάκλαση του κύματος στο ακλόνητο άκρο αποκαθίσταται στη χορδή στάσιμο κύμα με το αριστερό άκρο, $x=0$, να είναι κοιλία. Θεωρούμε ως $t=0$ τη στιγμή που η κοιλία της θέσης $x=0$ έχει απομάκρυνση μηδέν και θετική ταχύτητα.

Δ₁) Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου και να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε για να δημιουργηθεί στάσιμο σε όλο το μήκος της χορδής.

(Μονάδες 5)

Δ₂) Να βρείτε τις θέσεις των κοιλιών και των δεσμών και να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου τη χρονική στιγμή $t_1=3/80\text{ s}$.

(Μονάδες 5)

Δ₃) Να βρείτε την ενέργεια ταλάντωσης των διάφορων σημείων της χορδής σε συνάρτηση με την θέση τους x και να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του πλάτους: ταλάντωσης σε συνάρτηση με τη θέση x . Να θεωρήσετε ότι το κάθε υλικό σημείο τη: χορδής έχει μάζα $m=1\text{g}$.

(Μονάδες 5)

Δ₄) Να βρείτε τη διαφορά φάσης των σημείων της χορδής που βρίσκονται στις θέσε.: $x_1=0,1\text{m}$ και $x_2=0,3\text{m}$. Επίσης να βρείτε τη μέγιστη απόσταση μεταξύ των σημείων αυτών κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής τους.

(Μονάδες 5)

Δ₅) Να βρείτε την επί τοις εκατό μεταβολή της συχνότητας της πηγής, ώστε στην χορδή να υπάρχουν 5 συνολικά σημεία που έχουν μηδενική ενέργεια ταλάντωσης και το σημείο $x=0$ να παραμένει κοιλία.

(Μονάδες 5)

$$\pi^2=10$$

ΣΤΗΝ ΦΕΤΙΝΗ ΠΟΡΕΙΑ ΣΑΣ ΝΑ ΘΥΜΑΣΤΕ:

**«Ο ΚΑΘΕΝΑΣ ΑΓΑΠΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΟΤΙ ΑΠΕΚΤΗΣΕ
ΜΕ ΚΟΠΟ»**