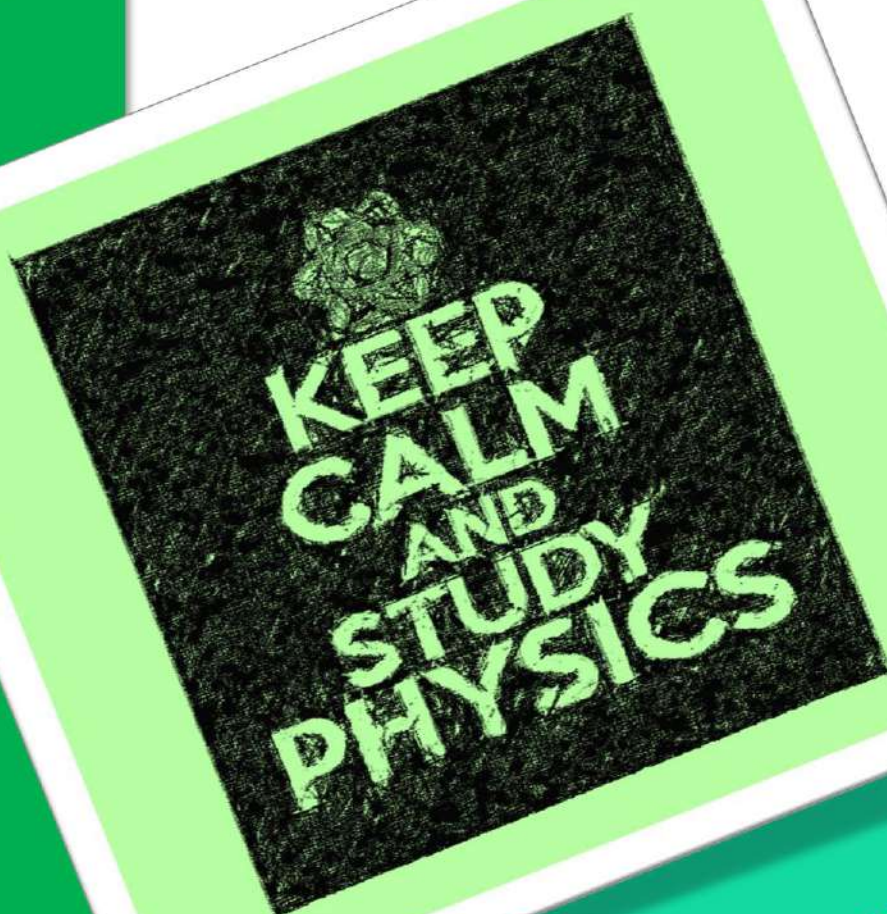


“The wit was not wrong who defined education in this way: ‘Education is that which remains, if one has forgotten everything he learned in school.’”.



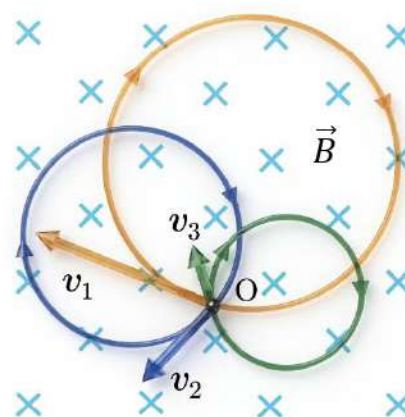
44^ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΣΕ όλη την ύλη

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2025 -2026
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΝΝΕΑ (9)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 – Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Τρία φορτισμένα σωματίδια (1), (2) και (3) εισέρχονται ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο Ο σε περιοχή όπου υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο με ένταση B , η οποία είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και έχει φορά προς τη σελίδα. Οι τροχιές τους στο επίπεδο της σελίδας φαίνονται στο σχήμα, με ακτίνες R_1 , R_2 , και R_3 αντίστοιχα. Αν τα σωματίδια έχουν ταχύτητες, με μέτρο $v_1 > v_2 > v_3$, ίσες μάζες και ίσα φορτία κατά απόλυτη τιμή, τότε ισχύει:



α. Τα τρία σωματίδια έχουν θετικό φορτίο και φτάνουν ταυτόχρονα στο σημείο Ο για πρώτη φορά μετά την εκτόξευσή τους.

β. Τα τρία σωματίδια έχουν θετικό φορτίο και φτάνουν στο σημείο Ο για πρώτη φορά μετά την εκτόξευσή τους, σε διαφορετικές χρονικές στιγμές για τις οποίες ισχύει $t_1 > t_2 > t_3$.

γ. Τα τρία σωματίδια έχουν αρνητικό φορτίο και φτάνουν ταυτόχρονα στο σημείο Ο για πρώτη φορά μετά την εκτόξευσή τους.

δ. Τα τρία σωματίδια έχουν αρνητικό φορτίο και φτάνουν στο σημείο Ο για πρώτη φορά μετά την εκτόξευσή τους, σε διαφορετικές χρονικές στιγμές για τις οποίες ισχύει $t_1 > t_2 > t_3$.

Μονάδες 5

A2. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, όταν η επιτάχυνσή του είναι θετική και το μέτρο της μειώνεται, τότε η ταχύτητα του σώματος είναι:

- α. θετική και το μέτρο της αυξάνεται.
- β. θετική και το μέτρο της μειώνεται.
- γ. αρνητική και το μέτρο της αυξάνεται.
- δ. αρνητική και το μέτρο της μειώνεται.

Μονάδες 5

A3. Αν ένα στερεό σώμα ισορροπεί υπό την επίδραση τριών ομοεπίπεδων δυνάμεων, τότε:

- α. πρέπει και οι τρεις δυνάμεις να είναι συγγραμμικές.
- β. πρέπει και οι τρεις δυνάμεις να είναι παράλληλες.
- γ. αν οι δυνάμεις δεν είναι παράλληλες θα πρέπει οι φορείς τους να διέρχονται από το ίδιο σημείο.
- δ. η συνισταμένη των δύο εξ αυτών είναι ίση με την τρίτη δύναμη.

Μονάδες 5

A4. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων ταλαντώνονται χωρίς αρχική φάση και δημιουργούν στην επιφάνεια ενός υγρού δύο όμοια αρμονικά κύματα που έχουν ταχύτητα διάδοσης u , πλάτος A και μήκος κύματος λ . Ένα σημείο του υγρού απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις r_1 και r_2 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει η σχέση $r_1 - r_2 = N\lambda$, N ακέραιος. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου υπολογίζεται από τη σχέση

$$\alpha. \frac{4\pi u A}{\lambda} \qquad \beta. \frac{2\pi u A}{\lambda} \qquad \gamma. \frac{\pi u A}{\lambda} \qquad \delta. \frac{\pi u A}{2\lambda}$$

Μονάδες 5

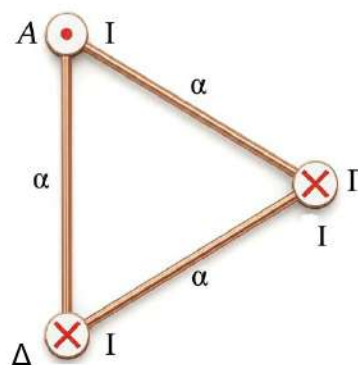
A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Αν η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια που ορίζει ένας αγωγός αυξάνεται με σταθερό ρυθμό, η ηλεκτρεγερτική δύναμη που δημιουργείται στον αγωγό αυξάνεται.
- β. Η μονάδα μέτρησης της έντασης της ακτινοβολίας στο S.I. είναι το 1J/sm^2 .
- γ. Η ενεργός τιμή του εναλλασσόμενου ρεύματος αποτελεί τη μέση τιμή της έντασής του.
- δ. Η τάση αποκοπής εξαρτάται από τη συχνότητα της φωτεινής δέσμης και είναι μεγαλύτερη για την πράσινη ακτινοβολία παρά για την κίτρινη ($f_{\text{πράσινη}} > f_{\text{κίτρινη}}$).
- ε. Η ακτινοβολία γ χρησιμοποιείται στις τηλεπικοινωνίες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Τρεις παράλληλοι μεταλλικοί αγωγοί Α, Γ, και Δ διαρρέονται από ρεύματα της ίδιας έντασης I και απέχουν ανά δύο απόσταση α . Στο διπλανό σχήμα παριστάνεται η τομή των τριών αγωγών με επίπεδο κάθετο σε αυτούς. Οι αγωγοί Δ και Γ διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα ενώ οι αγωγοί Α και Δ διαρρέονται με αντίρροπα ρεύματα. Το μέτρο της δύναμης που δέχεται η μονάδα μήκους του αγωγού Γ από τους άλλους δύο αγωγούς είναι:



α. $\frac{F}{\ell} = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi \alpha}$

β. $\frac{F}{\ell} = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi \alpha}$

γ. $\frac{F}{\ell} = \frac{\mu_0 I}{4\pi \alpha}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 7

B2. Το αριστερό άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k στερεώνεται ακλόνητα και στο δεξιό άκρο του προσδένεται σώμα Σ_1 μάζας $m_1=3m$, το οποίο μπορεί να κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Πάνω στο Σ_1 τοποθετείται δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2=m$. Εκτοξεύουμε προς τα δεξιά το σύστημα από τη θέση ισορροπίας του, με ταχύτητα μέτρου V και παράλληλη με το οριζόντιο επίπεδο, όπως στο σχήμα, οπότε το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των δύο σωμάτων Σ_1 και Σ_2 είναι μ_s και τα δυο σώματα διατηρούν την επαφή τους κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης. Αν είναι g η επιτάχυνση της βαρύτητας, τότε η μέγιστη τιμή της αρχικής ταχύτητας εκτόξευσης V , του συστήματος των Σ_1, Σ_2 ώστε το σώμα Σ_2 να μην ολισθήσει πάνω στο σώμα Σ_1 , είναι:



$$\alpha. V_{max} = 2\mu_s g \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\beta. V_{max} = \mu_s g \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\gamma. V_{max} = \mu_s \sqrt{\frac{2mg}{k}}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 6

B3. Ένα διεγερμένο άτομο εκπέμπει ακτινοβολία όταν ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια που δεν βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση επιστρέψουν σ' αυτή. Σε κάθε τέτοιο «κβαντικό άλμα» εκπέμπεται ένα φωτόνιο. Η εκπομπή του φωτονίου μπορεί να γίνει οποιαδήποτε χρονική στιγμή στο χρονικό διάστημα από μηδέν μέχρι άπειρο. Αν Δt Ο μέσος χρόνος στον οποίο ένας μεγάλος αριθμός

διεγερμένων ατόμων εκπέμπει ακτινοβολία τότε το εύρος της φασματικής γραμμής στο φάσμα εκπομπής είναι:

$$\alpha. \Delta f \geq \frac{1}{\pi \Delta t}$$

$$\beta. \Delta f \geq \frac{h}{2\pi \Delta t}$$

$$\gamma. \Delta f \geq \frac{1}{2\pi \Delta t}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

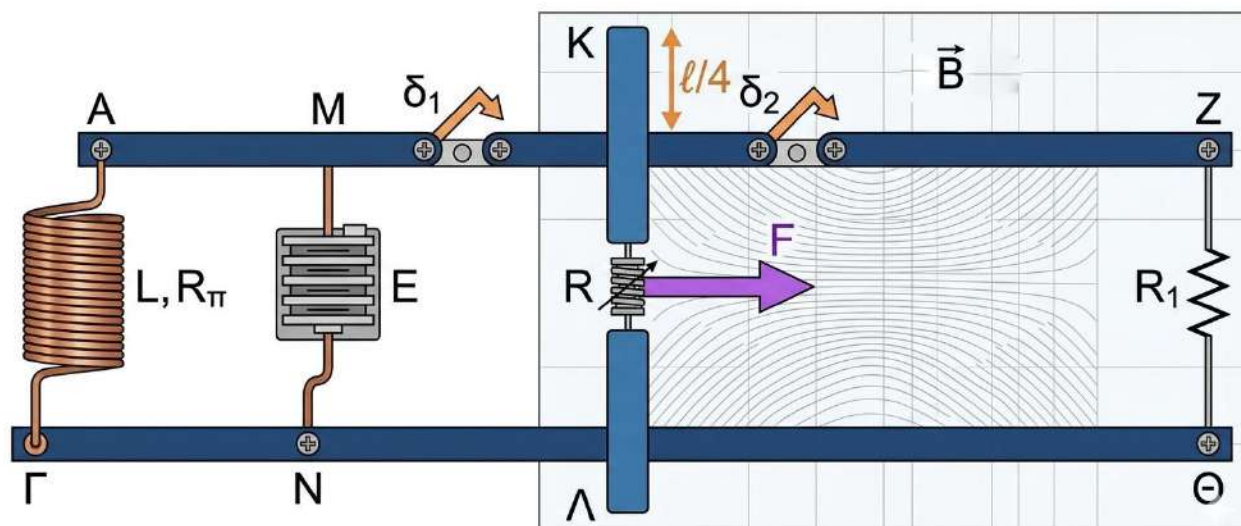
μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Στο παρακάτω σχήμα οι αγωγοί ΑΖ, ΓΘ, μεγάλου μήκους, βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, είναι παράλληλοι μεταξύ τους, απέχουν $\ell=0,5\text{m}$ και έχουν μηδενική ωμική αντίσταση. Η ράβδος ΚΛ έχει μήκος $\ell=1\text{m}$ μάζα $m=0,5\text{kg}$, αντίσταση $R = 12\Omega$ και αρχικά είναι ακίνητη. Η ράβδος ΚΛ μπορεί να κινείται χωρίς τριβές, παραμένοντας συνεχώς κάθετη και σε επαφή με τους αγωγούς ΑΖ, ΓΘ.



Το πηνίο που συνδέεται στα άκρα Α, Γ αποτελείται από $N=100$ σπείρες, έχει ωμική αντίσταση $R_{\Pi}=3\Omega$, συντελεστή αυτεπαγωγής $L=0,2\text{H}$ και μήκος $d=40\text{cm}$. Ο αντιστάτης του αγωγού ΖΘ που φαίνεται στο σχήμα έχει

τιμή $R_1=2\Omega$. Στον κλάδο MN συνδέεται ιδανική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 12V$. Από την αρχική θέση της ράβδου ΚΛ και στον χώρο δεξιά απ' αυτήν, υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , του οποίου οι δυναμικές γραμμές έχουν διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και φορά από τον αναγνώστη προς αυτήν, όπως φαίνεται στο σχήμα και καλύπτει όλη τη γραμμοσκιασμένη περιοχή. Αρχικά ο διακόπτης (δ_2) είναι ανοικτός ενώ ο (δ_1) είναι κλειστός και οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους κλάδους του κυκλώματος έχουν αποκτήσει σταθερή τιμή. Η ράβδος ΚΛ με τη βοήθεια σταθερής εξωτερικής δύναμης $F=1N$ ισορροπεί. Να υπολογίσετε:

Γ1. την ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου B που επικρατεί στη γραμμοσκιασμένη περιοχή.

Μονάδες 7

Γ2. την ένταση του μαγνητικού πεδίου B_1 στο εσωτερικό του σωληνοειδούς καθώς και την ενέργεια μαγνητικού πεδίου που έχει αποθηκευτεί σε αυτό.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, ακαριαία, ανοίγουμε το διακόπτη δ_1 και κλείνουμε το διακόπτη δ_2 . Η εξωτερική δύναμη F εξακολουθεί να ασκείται στον αγωγό ΚΛ με αποτέλεσμα αυτός να ξεκινήσει να κινείται προς τα δεξιά παραμένοντας διαρκώς κάθετος στους οριζόντιους αγωγούς και σε επαφή με αυτούς. Κατά την κίνηση του τριβές δεν υπάρχουν.

Γ3. Να βρεθεί η σταθερή ταχύτητα που αποκτά ο αγωγός ΚΛ τη χρονική στιγμή t_1 , καθώς και η δύναμη που δέχεται ένα από τα ελευθέρη ηλεκτρόνια του αγωγού ΚΛ από το μαγνητικό πεδίο B την ίδια χρονική στιγμή.

Μονάδες 6

Γ4. Τη χρονική στιγμή $t_2=t_1+\Delta t$ η δύναμη καταργείται. Να βρεθεί η θερμότητα που εκλύεται σε καθένα από τους αντιστάτες του κυκλώματος μέχρι την ακινητοποίηση του αγωγού ΚΛ.

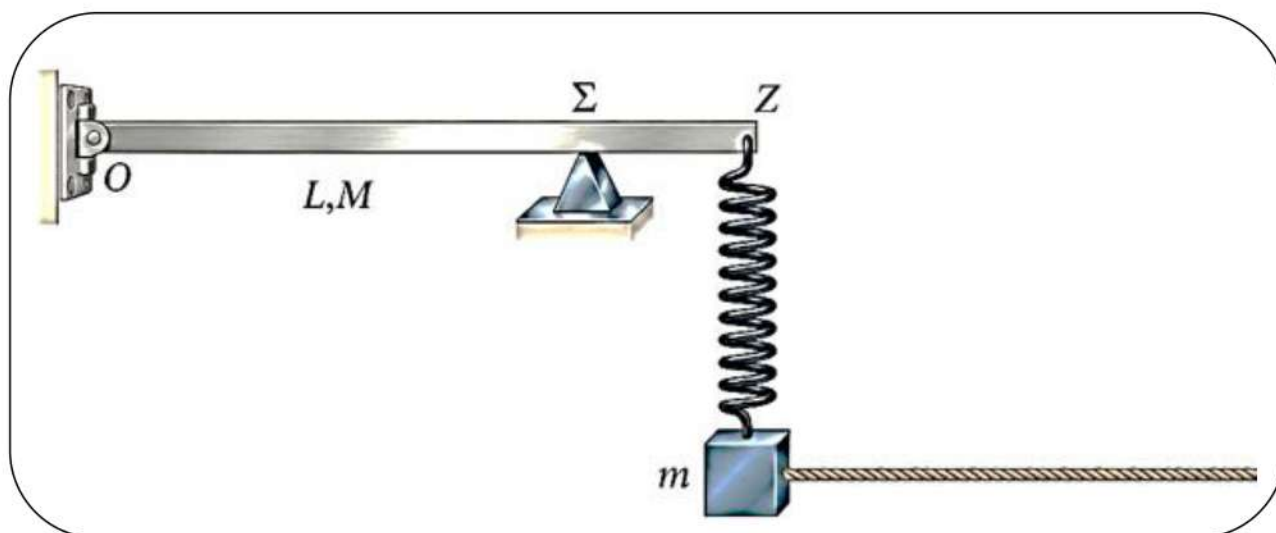
Μονάδες 6

Θεωρείστε ότι οι οριζόντιοι αγωγοί έχουν πολύ μεγάλο μήκος ώστε να είναι δυνατή η εξέλιξη των ανωτέρω φαινομένων.

Δίνεται $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$, $|q_e|=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

ΘΕΜΑ Δ

Μια ομογενής ράβδος μήκους L και μάζας $M=2\text{Kg}$ είναι αρθρωμένη στο άκρο της O . Στο άλλο άκρο Z της ράβδου είναι στερεωμένο κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k=100 \text{ N/m}$, στο κάτω άκρο του οποίου είναι δεμένο σώμα Σ_1 μάζας $m=1 \text{ kg}$. Στο σώμα αυτό είναι δεμένο οριζόντιο αβαρές νήμα μεγάλου μήκους που ταυτίζεται με τον άξονα Ox .



Η ράβδος ισορροπεί παραμένοντας οριζόντια στηριζόμενη σε υποστήριγμα Σ το οποίο απέχει απόσταση $(\Sigma Z)=L/4$ από το άκρο της Z . Το σώμα m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A χωρίς η ράβδος να χάνει την επαφή της με το υποστήριγμα. Η ανώτερη θέση της ταλάντωσης συμπίπτει

με τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Θεωρούμε ότι την χρονική στιγμή $t=0$ που το σώμα μάζας m τέθηκε σε ταλάντωση βρισκόταν στη θέση ισορροπίας του ($y=0$) και είχε θετική ταχύτητα με φορά προς τα επάνω.

Δ1. Να βρεθεί το πλάτος A της ταλάντωσης

Μονάδες 5

Δ2. Να βρεθούν η μέγιστη και η ελάχιστη δύναμη που δέχεται η ράβδος από το υποστήριγμα Σ .

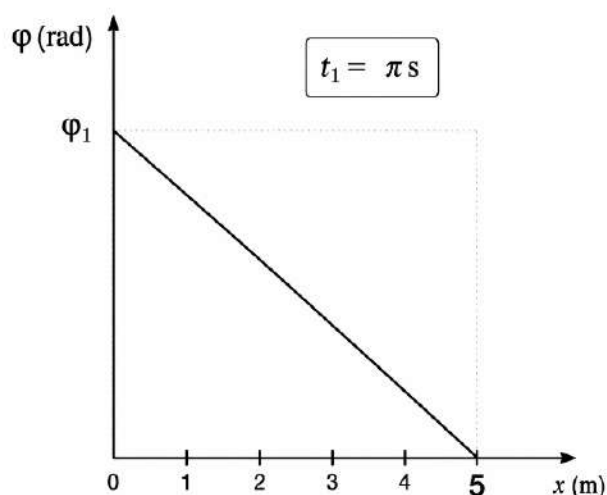
Μονάδες 6

Δ3. Να βρεθεί το μέγιστο πλάτος με το οποίο θα μπορούσε να ταλαντώνεται το σώμα μάζας m ώστε η ράβδος να μη χάνει την επαφή της με το υποστήριγμα Σ .

Μονάδες 5

Το σώμα μάζας m αποτελεί την πηγή ενός εγκάρσιου αρμονικού κύματος, το οποίο ξεκινά να διαδίδεται κατά μήκος της οριζόντιας ελαστικής χορδής τη χρονική στιγμή $t=0$, προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα Ox . Θεωρούμε ότι η ενέργεια που μεταφέρει το κύμα είναι πολύ μικρή, ώστε η ταλάντωση του σώματος m να παραμένει αμείωτη με εξίσωση $y = A\eta\mu(\omega t)$.

Στο διπλανό σχήμα παρίσταται το "στιγμιότυπο φάσης", δηλαδή η γραφική παράσταση της φάσης ϕ των σημείων της χορδής σε συνάρτηση με την απόστασή τους x από την πηγή, τη χρονική στιγμή $t_1 = \pi s$.



Δ4. Να υπολογιστεί το μήκος κύματος και να γραφεί η εξίσωση $a=f(x,t)$ της επιτάχυνσης ταλάντωσης σημείου του ελαστικού μέσου το

οποίο ξεκινά να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή που το σώμα μάζας m φτάνει στη θετική ακραία θέση του για 3η φορά μετά την $t=0$.

Μονάδες 5

Δ5. Να βρεθεί ο αριθμός των ταλαντώσεων που έχει εκτελέσει μια στοιχειώδης μάζα της χορδής που βρίσκεται στο σημείο P ($x_P = 0.75\text{m}$) τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 4

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

ΚΑΛΗ ΜΕΛΕΤΗ