

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

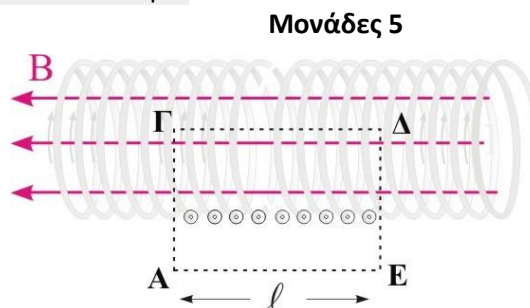
Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Η στροφορμή ενός υλικού σημείου διατηρείται:

- α) σε κάθε κυκλική του κίνηση.
- β) αν το αλγεβρικό άθροισμα των δυνάμεων που του ασκούνται είναι μηδέν.
- γ) αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που του ασκούνται είναι μηδέν.
- δ) αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που του ασκούνται είναι σταθερό.

A2. Για τον υπολογισμό του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός σωληνοειδούς (πηνίου) απείρου μήκους που διαρρέεται από σταθερή ένταση ρεύματος I , εφαρμόζουμε το νόμο του Ampere, επιλέγοντας την κλειστή διαδρομή ΑΓΔΕΑ η οποία περικλείει N σπείρες. Το άθροισμα των γινομένων ΒΔελσυνθ

- α) είναι μηδέν μόνο κατά μήκος της διαδρομής ΕΑ.
- β) κατά μήκος της συνολικής διαδρομής είναι μηδέν.
- γ) κατά μήκος της συνολικής διαδρομής είναι $-\mu_0 NI$
- δ) κατά μήκος της διαδρομής ΕΑ είναι $\mu_0 NI$.



A3. Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

- α) οι ακτίνες Χ έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα και μεγαλύτερη συχνότητα από το υπέρυθρο.
- β) το ερυθρό φως έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος από το πράσινο φως και μεγαλύτερη συχνότητα από τις ακτίνες Χ.
- γ) τα μικροκύματα έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα και μικρότερη συχνότητα από το υπεριώδες.
- δ) το πορτοκαλί φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες Χ και μεγαλύτερη συχνότητα από το υπεριώδες.

Μονάδες 5

A4. Η ανελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών

- α) είναι πάντα μη κεντρική.
- β) είναι πάντα πλαστική.
- γ) είναι πάντα κεντρική.
- δ) είναι κρούση, στην οποία πάντα μέρος της κινητικής ενέργειας των δύο σφαιρών μετατρέπεται σε θερμότητα.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο 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) Στην επιφάνεια υγρού δύο σύμφωνες πηγές Π_1 και Π_2 εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση, οπότε στα σημεία του υγρού συμβάλλουν αρμονικά κύματα. Τα σημεία της μεσοκαθέτου του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1\Pi_2$ παραμένουν συνεχώς ακίνητα.

β) Δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί απείρου μήκους έλκονται, αν οι φορές των ρευμάτων είναι αντίρροπες.

γ) Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, η κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων είναι ανεξάρτητη από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.

δ) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας ($F=-bv$), για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b η περίοδος μειώνεται.

ε) Η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη σχέση $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos\phi)$ με την ποσότητα $\frac{h}{mc}$ να ονομάζεται μήκος κύματος Compton και να συμβολίζεται με λ_c . Σε ένα πείραμα σκέδασης φωτονίων σε πρακτικώς ακίνητα ηλεκτρόνια, τα φωτόνια της προσπίπτουσας ακτινοβολίας έχουν μήκος κύματος τετραπλάσιο από το μήκος κύματος Compton, δηλαδή με $\lambda = 4\lambda_c = 4\frac{h}{mc}$.

Η μέγιστη δυνατή κινητική ενέργεια των ανακρουόμενων ηλεκτρονίων είναι

(α) $\frac{1}{2} mc^2$

(β) $\frac{1}{12} mc^2$

(γ) $\frac{1}{4} mc^2$

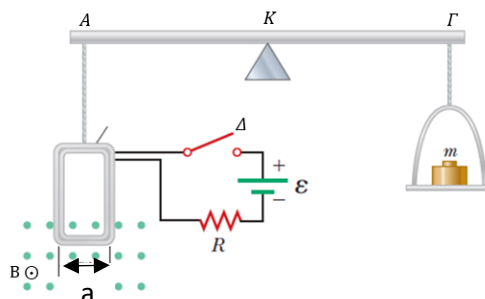
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 6

B2. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη σχηματική αναπαράσταση μιας συσκευής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση μαγνητικών πεδίων. Ένα ορθογώνιο συρμάτινο πλαίσιο αμελητέας αντίστασης αποτελείται από $N = 50$ σπείρες και έχει πλάτος $a = 5\text{cm}$. Το πλαίσιο είναι αναρτημένο στον ένα βραχίονα ενός ζυγού στο σημείο Α και αιωρείται μεταξύ των πόλων ενός μαγνήτη. Ο βραχίονας έχει αμελητέα μάζα. Στο σημείο Γ είναι αναρτημένος ο δίσκος του ζυγού. Το μαγνητικό πεδίο είναι ομογενές και κάθετο στο κατακόρυφο επίπεδο του πλαισίου. Η ηλεκτρική πηγή είναι ιδανική με ΗΕΔ $\mathcal{E} = 3\text{V}$ και ο αντιστάτης έχει ωμική αντίσταση $R = 10\Omega$. Όταν το ρεύμα στο πλαίσιο είναι μηδέν, το σύστημα ισορροπεί και το στήριγμα στο σημείο Κ βρίσκεται στο μέσο της απόστασης ΑΓ. Όταν ο διακόπτης Δ είναι κλειστός και το πλαίσιο διαρρέεται από ρεύμα, πρέπει να προστεθεί μια μάζα $m = 20\text{g}$ στον δίσκο στη δεξιά πλευρά για να ισορροπήσει και πάλι το σύστημα χωρίς να μετακινηθεί ο βραχίονας. Αν δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, τότε το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου B είναι



(α) $B = \frac{4}{15} \text{T}$

(β) $B = \frac{2}{5} \text{T}$

(γ) $B = \frac{1}{4} \text{T}$

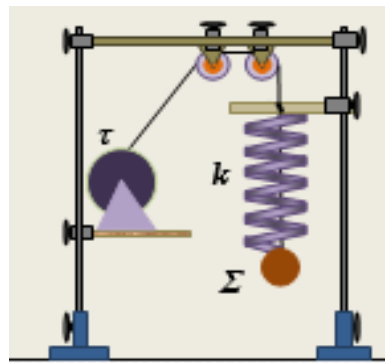
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

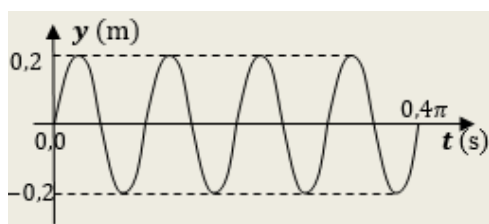
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 6

B3. Σφαίρα Σ μάζας $m = 1 \text{ kg}$, είναι δεμένη στο άκρο ιδανικού κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακίνητο. Η σφαίρα Σ είναι επίσης δεμένη στο άκρο αβαρούς και μη ελαστικού νήματος, το οποίο κατακόρυφο περνάει μέσα από τις σπείρες του ελατηρίου και με κατάλληλη διάταξη που φαίνεται στην εικόνα καταλήγει να δεθεί σε σημείο ενός τροχού τ , κοντά στην περιφέρειά του, έτσι ώστε περιστρέφοντας τον τροχό να θέτουμε τη σφαίρα σε εξαναγκασμένη ταλάντωση.

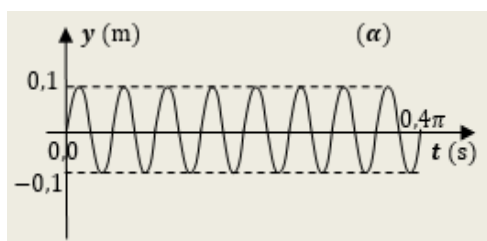


Στην κίνηση της σφαίρας εμφανίζονται αντιστάσεις αέρα του τύπου $F_{\alpha ν τ.} = -b \cdot v$ όπου b , μικρή σχετικά σταθερά απόσβεσης και v η ταχύτητά της.

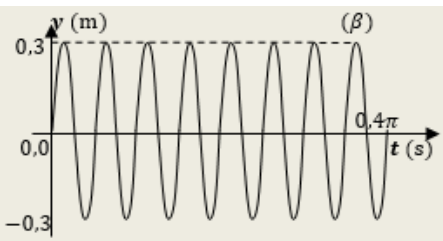


Στο διπλανό διάγραμμα, φαίνεται η απομάκρυνση της σφαίρας από τη θέση ισορροπίας της σε συνάρτηση με το χρόνο, στην εξαναγκασμένη ταλάντωση που εκτελεί όταν περιστρέφουμε τον τροχό με μια σταθερή συχνότητα f_1 .

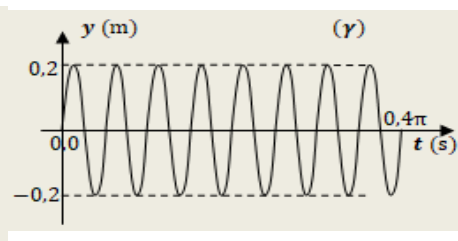
Αν αυξήσουμε τη συχνότητα περιστροφής του τροχού, η απομάκρυνση της σφαίρας από τη θέση ισορροπίας της σε συνάρτηση με το χρόνο, θα μπορούσε να αποδίδεται :



(α) από το διάγραμμα (α)



(β) από το διάγραμμα (β)



(γ) από το διάγραμμα (γ)

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

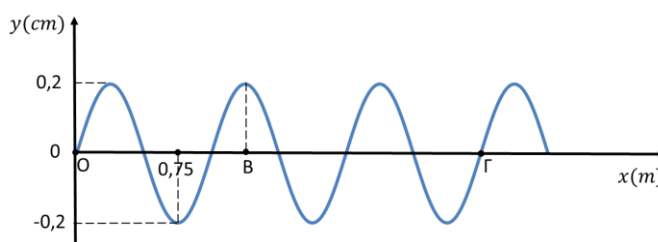
Μονάδες 3

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Το σημείο Ο ενός γραμμικού ελαστικού μέσου αποτελεί πηγή αρμονικής διαταραχής και αρχίζει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ σύμφωνα με την εξίσωση $y = A \cdot \eta \mu 10 \pi t$ (SI)

Το στιγμιότυπο του κύματος που διαδίδεται στο γραμμικό ελαστικό μέσο, τη χρονική στιγμή t_1 φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Γ1. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος και το μέτρο της ταχύτητας διάδοσης του κύματος.

Μονάδες 6

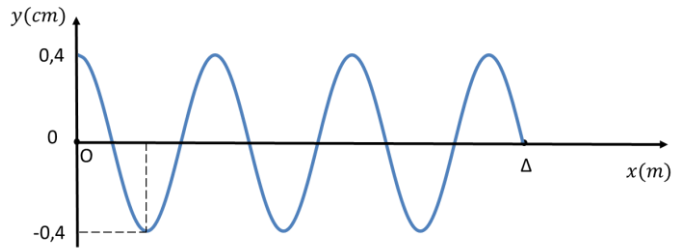
Γ2. Να υπολογίσετε τη διαφορά φάσης των σημείων Β και Γ τη χρονική στιγμή t_1 . Να εξηγήσετε αν η διαφορά φάσης των σημείων Β και Γ εξαρτάται από τη χρονική στιγμή υπολογισμού της.

Μονάδες 6

Γ3. Να παραστήσετε γραφικά σε σύστημα ορθογώνιων βαθμολογημένων αξόνων την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του σημείου Β συναρτήσει του χρόνου μέχρι τη χρονική στιγμή $t = \frac{10}{20} s$.

Μονάδες 6

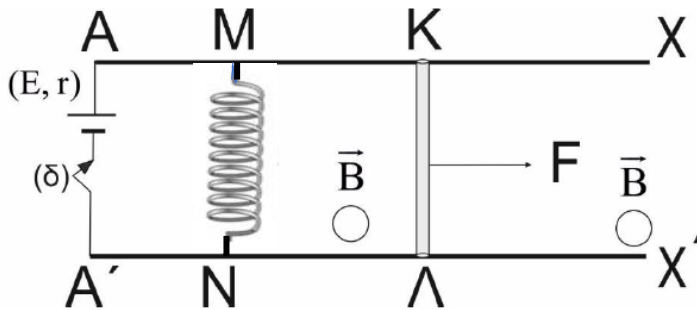
Σε ένα όμοιο γραμμικό ελαστικό μέσο μήκους L , ένα αρμονικό κύμα πλάτους A και συχνότητας $f = 5 Hz$ που διαδίδεται κατά τη θετική φορά, συμβάλει με ένα αρμονικό κύμα ίδιου πλάτους και συχνότητας που διαδίδεται κατά την αντίθετη φορά. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αποκαθίσταται στάσιμο κύμα στο γραμμικό ελαστικό μέσο. Το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 0,85 s$, κατά την οποία όλα τα σημεία του γραμμικού ελαστικού μέσου έχουν μηδενική ταχύτητα φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Γ4. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος και να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του σε σύστημα ορθογώνιων βαθμολογημένων αξόνων τη χρονική στιγμή $t_3 = 0,95 s$.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ



Δύο οριζόντιοι παράλληλοι αγωγοί μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης Ax και Ax' απέχουν μεταξύ τους απόσταση $l=0,5m$. Σε όλη την περιοχή υπάρχει κατακόρυφο ομογενές πεδίο έντασης $B=4T$. Τα άκρα A και A'

συνδέονται με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης $r=0,5\Omega$. Στα άκρα M και N της διάταξης έχει συνδεθεί πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,5H$ και αντίσταση $R_{\eta}=1,5\Omega$. Αγωγίμη ράβδος $K\Lambda$ μήκους $l=0,5m$, μάζας $m=2kg$ και αντίστασης $R_1=3\Omega$ μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές μένοντας συνεχώς σε επαφή με τους οριζόντιους αγωγούς. Αρχικά ο διακόπτης είναι κλειστός για μεγάλο χρονικό διάστημα και ο αγωγός ισορροπεί με την βοήθεια σταθερής οριζόντιας δύναμης $F=4N$.

Δ1. Να υπολογίσετε την φορά της έντασης B , την αποθηκευμένη ενέργεια στο πηνίο και την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής.

Μονάδες 7

Δ2. Κάποια στιγμή ανοίγουμε το διακόπτη και κρατάμε ακίνητη την ράβδο. Να καθορίσετε ποιοι κλάδοι του κυκλώματος εξακολουθούν να διαρρέονται από ρεύμα και να σχεδιάσετε αιτιολογώντας τη φορά του ρεύματος σε αυτούς.

Μονάδες 3

Δ3. Κάποια χρονική στιγμή μετά το άνοιγμα του διακόπτη, διαπιστώθηκε ότι το ρεύμα στην ράβδο που κρατάμε ακίνητη, είναι $i_1 = 1\text{ A}$. Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής του ρεύματος εκείνη την στιγμή.

Μονάδες 4

Αφού μηδενιστεί το ρεύμα, τη χρονική στιγμή που από τώρα και στο εξής θα λέμε $t=0$, ασκούμε στην ράβδο μια άλλη μεταβλητή δύναμη F , παράλληλη με τους οριζόντιους αγωγούς, κινώντας την με τρόπο ώστε η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα να δίνεται από τη σχέση $i=2t+2(\text{S.I.})$.

Δ4. Να υπολογιστεί και να αποδοθεί γραφικά η σχέση που συνδέει την ταχύτητα του αγωγού ΚΛ με το χρόνο.

Μονάδες 5

Δ5. Να υπολογιστεί ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο κύκλωμα μέσω του έργου της δύναμης F , τη χρονική στιγμή $t=2\text{ s}$.

Μονάδες 6

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ