

[Αρχή Σελίδας 1]

ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΦΧ1-2-3
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	30 ΜΑΡΤΙΟΥ 2025

ΘΕΜΑ Α

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

A1. Δύο σώματα με διαφορετικές μάζες που κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε κάθετες διευθύνσεις, συγκρούονται πλαστικά. Αν το δημιουργούμενο συσσωμάτωμα κινείται σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία 45° με την αρχική διεύθυνση κίνησης κάθε σώματος, τότε πριν την κρούση τα σώματα είχαν οπωσδήποτε

- α. ταχύτητες ίσων μέτρων.
- β. ορμές ίσων μέτρων.
- γ. ίσες κινητικές ενέργειες.
- δ. ίσες ταχύτητες, ίσες ορμές και ίσες κινητικές ενέργειες.

Μονάδες 5

A2. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση είναι της μορφής $F=-bu$, όπου b η σταθερά απόσβεσης και u η ταχύτητα ταλάντωσης.

- α. Η συχνότητα ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- β. Η περίοδος ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- γ. Η ενέργεια ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- δ. Το πλάτος ταλάντωσης παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.

Μονάδες 5

A3. Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται με ορμή μέτρου p μέσα σε χώρο που υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο και αφού διαγράψει τροχιά σχήματος ημικυκλίου εξέρχεται απ' αυτό.

- α. Η δύναμη Lorentz που δέχεται το σωματίδιο σε κάθε θέση της τροχιάς του είναι σταθερή.
- β. Η ορμή του σωματιδίου σε κάθε θέση της τροχιάς του παραμένει σταθερή.
- γ. Η μεταβολή της ορμής του σωματιδίου κατά την παραπάνω κίνηση έχει μέτρο $2p$.
- δ. Η στροφορμή του σωματιδίου, κατά την παραπάνω κίνηση, αυξάνεται.

Μονάδες 5

A4. Η μέγιστη κινητική ενέργεια των εξερχόμενων φωτοηλεκτρονίων από την κάθοδο στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο μειώνεται όταν αυξηθεί

- α. η συχνότητα των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο.
- β. η ορμή των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο.
- γ. το μήκος κύματος των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο.
- δ. η διαφορά δυναμικού μεταξύ ανόδου και καθόδου.

[Αρχή Σελίδας 2]

Μονάδες 5

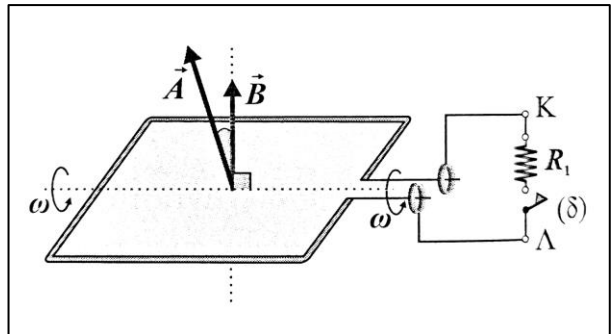
A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στην κόλλα σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Η αυτεπαγωγή είναι ιδιότητα των κυκλωμάτων αντίστοιχη με την αδράνεια των σωμάτων.
- β) Μια εξαναγκασμένη ταλάντωση με τριβές της μορφής $F_{αντ} = -bv$, έχει σταθερό πλάτος σε σχέση με τον χρόνο.
- γ) Μέλαν σώμα χαρακτηρίζεται αυτό που απορροφά όλο το φάσμα της προσπίπτουσας σε αυτό ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.
- δ) Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα ο λόγος της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου προς την ένταση του μαγνητικού πεδίου κάποια χρονική στιγμή ισούται με τον λόγο του μήκους κύματος προς την περίοδο του κύματος.
- ε) Ενεργός τάση $V_{εν}$ είναι η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να πάρει η εναλλασσόμενη τάση κατά τη διάρκεια μιας περιόδου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα αγωγίμο πλαίσιο που έχει εμβαδόν A , N σπείρες, εμφανίζει ωμική αντίσταση R και περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω γύρω από οριζόντιο ακλόνητο άξονα που διέρχεται από τα μέσα δύο απέναντι πλευρών. Το πλαίσιο βρίσκεται ολόκληρο μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} . Στα άκρα του πλαισίου συνδέεται μέσω διακόπτη (δ) ένας αντιστάτης αντίστασης R_1 . Όταν ο διακόπτης (δ) είναι ανοικτός, η εναλλασσόμενη τάση στα άκρα K και Λ του πλαισίου έχει πλάτος V_0 , ενώ όταν ο διακόπτης (δ) είναι κλειστός, η εναλλασσόμενη τάση στα άκρα K και Λ του πλαισίου έχει πλάτος $0,8V_0$. Η αντίσταση R_1 ισούται με:



- i. $4R$
- ii. $2R$
- iii. $8R$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

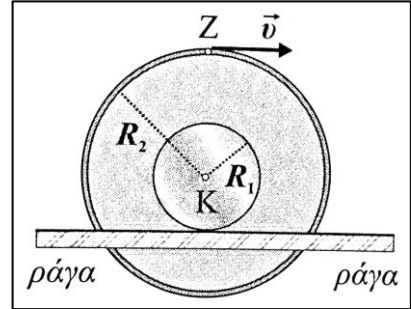
Μονάδες 2

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

[Αρχή Σελίδας 3]

B2. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα σύστημα δύο κολλημένων ομογενών δίσκων ακτίνας R_1 και R_2 με $R_2=2R_1$, που έχουν κοινό κέντρο μάζας K . Ο δίσκος ακτίνας R_1 «πατάει» σε ακλόνητη ράγα και τα σημεία της επιφάνειάς του που έρχονται σε επαφή με τη ράγα έχουν κάθε χρονική στιγμή ταχύτητα ίση με το μηδέν. Αν το μέτρο της ταχύτητας του ανώτατου σημείου Z του δίσκου ακτίνας R_2 ισούται με v , τότε το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου K του δίσκου ισούται με:



- i. $\frac{v}{2}$ ii. $\frac{v}{3}$ iii. $\frac{v}{4}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

B3. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα x' έχει δημιουργηθεί, εξαιτίας της συμβολής δύο αρμονικών κυμάτων μήκους κύματος λ , στάσιμο κύμα με εξίσωση

$$y = 2A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$$

Αν v_{\max} είναι η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου K ($x_K = +2,5\lambda$), τότε η ταχύτητα ταλάντωσης του υλικού σημείου Z ($x_Z = +\frac{\lambda}{6}$) τη στιγμή που το υλικό σημείο K διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα είναι:

- i. $-v_{\max}$ ii. $+\frac{v_{\max}}{2}$ iii. $-\frac{v_{\max}}{2}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδα 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_2 μάζας $m_2=4$ kg είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=80$ N/m, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο τοίχωμα και ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Εκτρέπουμε το σύστημα από τη θέση ισορροπίας του συμπιέζοντας το ελατήριο κατά $\Delta l=0,1\sqrt{5}$ m και τη χρονική στιγμή $t_0=0$, το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί.

Γ1. Να αποδείξετε ότι το σύστημα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση, να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσής του σε συνάρτηση με τον χρόνο και να την αναπαραστήσετε γραφικά σε βαθμολογημένους άξονες για χρονικό διάστημα 2 περιόδων. Να θεωρήσετε σαν θετική φορά, την φορά της αρχικής εκτροπής.

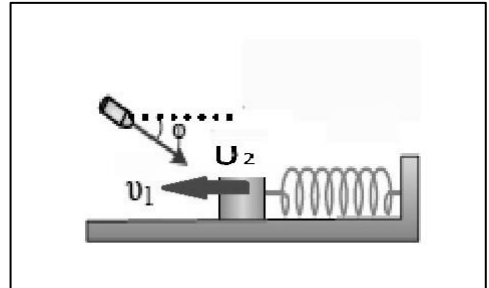
Μονάδες 6

Γ2. Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{\pi\sqrt{5}}{20}$ s.

Μονάδες 4

[Αρχή Σελίδας 4]

Τη χρονική στιγμή t_1 , ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1=1$ kg που κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_1=28$ m/s συγκρούεται με το σώμα Σ_2 κεντρικά και πλαστικά. Η διεύθυνση της ταχύτητας σχηματίζει γωνία φ με το οριζόντιο επίπεδο (συν $\varphi=0,5$). Αν το συσσωμάτωμα που δημιουργείται αμέσως μετά την κρούση, κινείται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D=k$ να βρείτε:



Γ3. Την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση και την εκλυόμενη θερμότητα κατά την διάρκεια της κρούσης.

Μονάδες 5

Γ4. Την ταχύτητα του συσσωματώματος όταν το ελατήριο είναι συσπειρωμένο κατά 0,25 m για δεύτερη φορά μετά την κρούση.

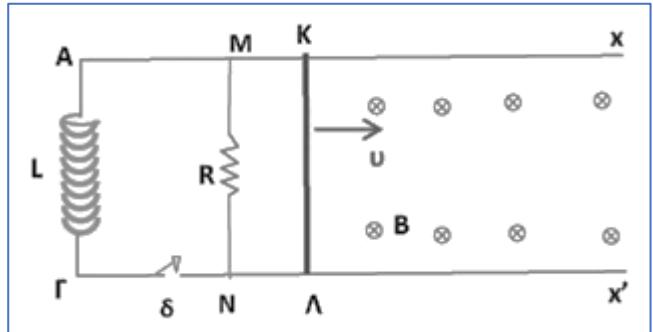
Μονάδες 5

Γ5. Τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του ταλαντωτή στην παραπάνω θέση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δύο παράλληλοι αγωγοί Ax , $\Gamma x'$ αμελητέας αντίστασης συνδέονται στα σημεία A και Γ με σωληνοειδές με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=1$ H και αντίσταση $R_{\pi}=3$ Ω και στα σημεία M και N με αντίσταση $R=3$ Ω . Αγωγός $K\Lambda$ μάζας $m=1$ kg, ωμικής αντίστασης $R_{K\Lambda}=1$ Ω και μήκους $\ell=1$ m μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές εφραπτόμενος διαρκώς στους Ax και $\Gamma x'$ και εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης $B=1$ T που εκτείνεται στην περιοχή $MNx'x$ και είναι κάθετο στο επίπεδο των Ax , $\Gamma x'$.



Τη χρονική στιγμή $t=0$ ο αγωγός $K\Lambda$ ξεκινά από την ηρεμία πολύ κοντά στον MN με σταθερή επιτάχυνση $\alpha=2$ m/s², με την άσκηση κατάλληλης εξωτερικής δύναμης F και με τον διακόπτη δ ανοικτό.

Δ1. Να βρεθεί η πολικότητα της ΗΕΔ από επαγωγή στον $K\Lambda$ καθώς και η φορά του ρεύματος που τον διαρρέει. Να γραφεί η χρονική εξίσωση του ρεύματος I_{π} στο κύκλωμα και να παρασταθεί γραφικά.

Μονάδες 4

Δ2. α) Να βρεθεί το φορτίο που πέρασε από μια διατομή του αγωγού $K\Lambda$ από την χρονική στιγμή $t_1=2$ s έως τη στιγμή $t_2=4$ s.

Μονάδες 5

β) Να βρεθεί η διαφορά δυναμικού $V_{K\Lambda}$ και η ισχύς της δύναμης F την χρονική στιγμή t_2 .

Μονάδες 5

[Αρχή Σελίδας 5]

Τη χρονική στιγμή $t_2=4$ s κλείνουμε τον διακόπτη δ και ταυτόχρονα ασκώντας κατάλληλη δύναμη, κινούμε τον ΚΛ με την σταθερή ταχύτητα που είχε αποκτήσει.

Δ3. Να βρεθεί η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο μαγνητικό πεδίο του πηνίου όταν σταθεροποιηθεί το ρεύμα που το διαρρέει.

Μονάδες 4

Τη χρονική στιγμή t_3 μετά την σταθεροποίηση του ρεύματος στο σωληνοειδές, ο αγωγός ΚΛ χάνει την επαφή του με τους Αχ, Γχ' αφού φτάνει στα άκρα x, x' . Να υπολογίσετε:

Δ4. Τον ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος και το ρυθμό μείωσης της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου τη στιγμή που η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το σωληνοειδές είναι $I=1$ A.

Μονάδες 4

Δ5. Τη θερμική ενέργεια που εκλύεται στις αντιστάσεις από τη χρονική στιγμή t_3 έως να μηδενιστεί το ρεύμα.

Μονάδες 3

Κάθε επιτυχία!