

ΘΕΜΑ 1ο

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η μείωση του δυναμικού κατά IR , όταν τα φορτία διέρχονται από αντίσταση R , είναι αποτέλεσμα της αρχής διατήρησης:

 - α) της μάζας.
 - β) του φορτίου.
 - γ) της ορμής.
 - δ) της ενέργειας.
2. Τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$ εφαρμόζεται στα άκρα πυκνωτή χωρητικότητας C . Η εξίσωση της στιγμιαίας έντασης του ρεύματος είναι:

 - α) $I = I_0 \eta \mu \omega t$
 - β) $I = I_0 \eta \mu \left(\omega t + \frac{\pi}{4} \right)$
 - γ) $I = I_0 \eta \mu \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$
 - δ) $I = I_0 \eta \mu \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$
3. Η ΗΕΔ από επαγωγή προέρχεται από μετατροπή:

 - α) χημικής ενέργειας σε μηχανική.
 - β) χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική.
 - γ) μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική.
 - δ) θερμικής ενέργειας σε μηχανική.
4. Απλός αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί ταλάντωση πλάτους x_0 . Διατηρούμε σταθερό το πλάτος της ταλάντωσης και τριπλασιάζουμε τη μάζα του ταλαντωτή. Τότε:

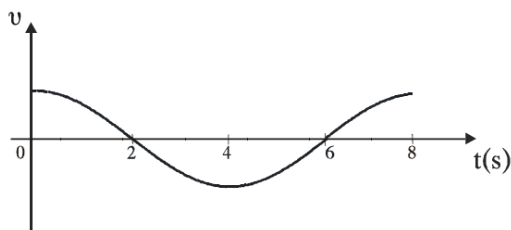
 - α) η περίοδος ταλάντωσης τριπλασιάζεται.
 - β) η ολική ενέργεια της ταλάντωσης παραμένει σταθερή.
 - γ) το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας διπλασιάζεται.
 - δ) το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης διπλασιάζεται.
5. Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ , αν είναι σωστές, και με το γράμμα Λ , αν είναι λανθασμένες.

 - α) Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος RLC σε σειρά παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά, όταν στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$ και διαρρέεται από ρεύμα $I = I_0 \eta \mu \omega t$.
 - β) Η πηγή σε ένα κύκλωμα θέτει σε κίνηση τα φορτία.

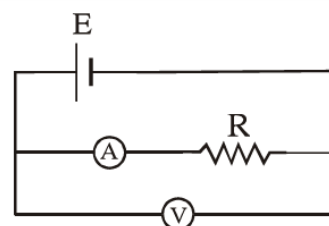
- γ) Σε μια γραμμική αρμονική ταλάντωση τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι πάντα αντίρροπα.
- δ) Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz το επαγωγικό ρεύμα έχει τέτοια φορά, ώστε να αντιδρά στο αίτιο που το προκαλεί.
- ε) Η παραγωγή εναλλασσόμενης τάσης δεν στηρίζεται στο φαινόμενο της επαγωγής.

ΘΕΜΑ 2ο

1. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας v ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο t .



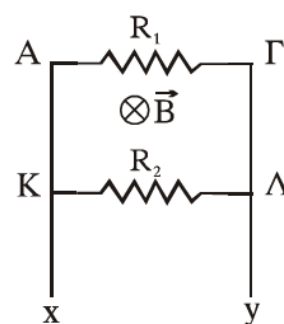
- α. Πόση είναι η περίοδος της ταλάντωσης;
- β. Σε ποιες χρονικές στιγμές η απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας είναι μέγιστη;
- γ. Σε ποιες χρονικές στιγμές η επιτάχυνση είναι μηδέν;
2. Η διάταξη του διπλανού σχήματος αποτελείται από πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 0$, αμπερόμετρο A με αντίσταση R_A και βολτόμετρο V με αντίσταση R_V . Η μετρούμενη τιμή της αντίστασης είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την πραγματική τιμή;
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
3. Σε κύκλωμα RLC σε σειρά που βρίσκεται σε συντονισμό το πλάτος της τάσης στα άκρα του κυκλώματος είναι μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο με το πλάτος της τάσης στα άκρα της ωμικής αντίστασης;
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**ΘΕΜΑ 3ο**

Το διπλανό σχήμα δείχνει δύο κατακόρυφους μεταλλικούς αγωγούς μεγάλου μήκους Ax και Γy που απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση $\ell = 1 \text{ m}$ και έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση.

Τα άκρα A και Γ συνδέονται με αντίσταση $R_1 = 6 \Omega$. Μεταλλικός αγωγός $K\Lambda$ μήκους $\ell = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$ και ωμικής αντίστασης $R_2 = 2 \Omega$ έχει τα άκρα του K, Λ πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς Ax και Γy και είναι κάθετος σ' αυτούς.

Η όλη διάταξη βρίσκεται σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$, το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο των αγωγών Ax και Γy . Ο αγωγός $K\Lambda$, που είναι δυνατόν να ολισθαίνει κατά μήκος των αγωγών χωρίς τριβές, αρχικά είναι ακίνητος.



Αυτός αφήνεται ελεύθερος να κινηθεί τη χρονική στιγμή $t = 0$.

- α. Να δείξετε ότι ο αγωγός αποκτά σταθερή (ορική) ταχύτητα και να την υπολογίσετε.
- β. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού στα άκρα της αντίστασης R_1 , όταν ο αγωγός αποκτά τη σταθερή (ορική) ταχύτητα.
- γ. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αγωγού τη χρονική στιγμή που η δύναμη Laplace είναι κατά μέτρο ίση με το μισό του μέτρου του βάρους του.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ΘΕΜΑ 4ο

Κύκλωμα αποτελείται από πυκνωτή, ιδανικό πηνίο και ωμική αντίσταση $R = 30 \Omega$ συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = 30\sqrt{2}\eta\mu\omega t$ (S.I.).

Η χωρητική αντίσταση του πυκνωτή είναι $Z_C = 40 \Omega$, η επαγωγική αντίσταση του πηνίου είναι $Z_L = 10 \Omega$, και η κυκλική ιδιοσυχνότητα του συστήματος είναι $\omega_0 = 1000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$.

Να υπολογίσετε:

- α. την εμπέδηση Z του κυκλώματος.
- β. τη μέση ισχύ \bar{P} που καταναλώνεται στο κύκλωμα
- γ. την κυκλική συχνότητα ω της εφαρμοζόμενης τάσης
- δ. το συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου και τη χωρητικότητα C του πυκνωτή
- ε. τα πλάτη των τάσεων στα άκρα των στοιχείων του κυκλώματος και να κατασκευάσετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.