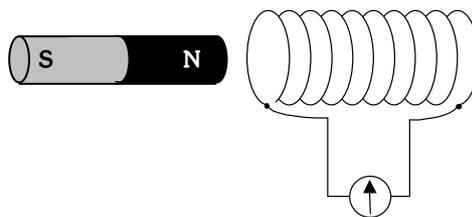


## ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ.

### Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Οδηγία: Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά απ' αυτόν το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

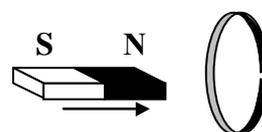
1. Στο διπλανό σχήμα ο ραβδόμορφος μαγνήτης βρίσκεται πολύ κοντά στο πηνίο και παραμένει ακίνητος ως προς αυτό. Το γαλβανόμετρο δεν δείχνει να περνάει ρεύμα, διότι



- α. ο ακίνητος μαγνήτης έπρεπε να είχε τοποθετηθεί μέσα στο πηνίο.  
β. το γαλβανόμετρο δεν μπορεί να ανιχνεύσει ασθενή ρεύματα.  
γ. δεν έχουμε μεταβολή ροής μέσα από τις σπείρες του πηνίου.  
δ. δεν διέρχεται ροή μέσα από τις σπείρες του πηνίου.

2. Πλησιάζοντας απότομα το μαγνήτη προς το κομμένο δακτυλίδι

- α. δεν θα περάσει ρεύμα από το δακτυλίδι, διότι δεν εμφανίζεται ΗΕΔ σ' αυτό.  
β. θα περάσει ρεύμα του οποίου η φορά καθορίζεται από τον κανόνα του δεξιού χεριού.  
γ. εμφανίζεται ΗΕΔ όχι όμως μεταβολή ροής.  
δ. δεν θα περάσει ρεύμα, διότι το κύκλωμα είναι ανοικτό.



3. Για να προκαλέσουμε εμφάνιση επαγωγικής ΗΕΔ σ' ένα πηνίο, πρέπει οπωσδήποτε

- α. το κύκλωμα του πηνίου να είναι κλειστό.  
β. να μετακινήσουμε τον επαγωγέα.  
γ. ο επαγωγέας να είναι μόνιμος μαγνήτης και όχι ηλεκτρομαγνήτης.  
δ. να μεταβληθεί η μαγνητική ροή μέσα από το πηνίο.

4. Ο κανόνας του Lenz αποτελεί έκφραση

- α. της αρχής της διατήρησης της ενέργειας.  
β. της αρχής της διατήρησης της ορμής.  
γ. του θεωρήματος διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.  
δ. της αρχής της διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.

5. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός σωληνοειδούς εξαρτάται

- α. από το σχήμα του σωληνοειδούς.  
β. από την ΗΕΔ που αναπτύσσεται σ' αυτό.  
γ. από το ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει.  
δ. από την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.

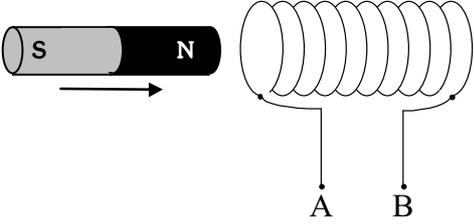
6. Η μέση επαγωγική ΗΕΔ που θα εμφανιστεί σ' ένα κύκλωμα, όταν μεταβληθεί κατά  $\Delta\Phi$  η μαγνητική ροή μέσα απ' αυτό,
- εξαρτάται από το αν το κύκλωμα είναι ανοικτό ή κλειστό.
  - είναι ανάλογη προς το χρονικό διάστημα που διάρκεσε η μεταβολή της μαγνητικής ροής.
  - είναι αντιστρόφως ανάλογη προς το χρονικό διάστημα που διάρκεσε η μεταβολή  $\Delta\Phi$  της μαγνητικής ροής.
  - είναι ανεξάρτητη από το χρονικό διάστημα που διάρκεσε η μεταβολή της μαγνητικής ροής.
7. Στους ηλεκτρικούς κινητήρες
- ωφέλιμη ενέργεια είναι η ηλεκτρική.
  - ωφέλιμη ενέργεια είναι η μηχανική.
  - η προσφερόμενη ενέργεια μετατρέπεται εξ ολοκλήρου σε θερμότητα.
  - η προσφερόμενη ενέργεια είναι μικρότερη από την ωφέλιμη.
8. Στις γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος
- ωφέλιμη ενέργεια είναι η ηλεκτρική.
  - ωφέλιμη ενέργεια είναι η μηχανική.
  - η προσφερόμενη ενέργεια μετατρέπεται εξ ολοκλήρου σε θερμότητα.
  - η προσφερόμενη ενέργεια είναι μικρότερη από την ωφέλιμη.
9. Ο μετασχηματιστής είναι μια διάταξη που μας επιτρέπει
- να μεταβάλλουμε τη συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος.
  - να αυξάνουμε την τάση του συνεχούς ρεύματος.
  - να μετατρέπουμε τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική.
  - να μεταβάλλουμε το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης.
10. Ο μετασχηματιστής αποτελείται από δύο πηνία και ένα πυρήνα. Πρωτεύον πηνίο ονομάζεται το πηνίο
- που τροφοδοτείται από την τάση που επιδιώκουμε να μετασχηματίσουμε.
  - στο οποίο εμφανίζεται η μετασχηματισμένη τάση.
  - στο οποίο εφαρμόζεται η υψηλή τάση.
  - στο οποίο εφαρμόζεται η χαμηλή τάση.
11. Το ρεύμα που μας προσφέρει η ΔΕΗ είναι
- εναλλασσόμενο.
  - συνεχές.
  - σταθερής έντασης.
  - ίδιο με το ρεύμα της μπαταρίας, αλλά πολύ μεγαλύτερης έντασης.
12. Ένα συρμάτινο πλαίσιο, το οποίο περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, αποτελεί το βασικό μοντέλο των μεγάλων γεννητριών της εποχής μας. Η περιστροφή του πλαισίου οφείλεται
- στις δυνάμεις Laplace που αναπτύσσονται στο εσωτερικό της γεννήτριας.
  - στην ΗΕΔ που αναπτύσσεται λόγω του φαινομένου της επαγωγής.
  - στη μεταβολή της μαγνητικής ροής μέσα από τις σπείρες του.
  - σε δυνάμεις που δε σχετίζονται με δυνάμεις Laplace.

13. Ο μετασχηματιστής αποτελείται από δύο πηνία και ένα πυρήνα. Δευτερεύον πηνίο ονομάζεται το πηνίο
- του οποίου ο ρόλος δεν είναι τόσο σημαντικός.
  - στο οποίο παρατηρούμε μεταβολή της μαγνητικής ροής.
  - στο οποίο εμφανίζεται η μετασχηματισμένη ΗΕΔ.
  - που μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές.
14. Ένα συρμάτινο πλαίσιο, το οποίο περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, αποτελεί το βασικό μοντέλο των μεγάλων κινητήρων της εποχής μας. Η περιστροφή του πλαισίου οφείλεται
- στις δυνάμεις Laplace που ασκούνται στο πλαίσιο.
  - στην ΗΕΔ που αναπτύσσεται λόγω του φαινομένου της επαγωγής.
  - στη μεταβολή της μαγνητικής ροής μέσα από τις σπείρες του.
  - σε δυνάμεις που δε σχετίζονται με δυνάμεις Laplace.
15. Κατά τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να επιλέξουμε το συνδυασμό “ψηλές τάσεις - μικρά ρεύματα” διότι έτσι
- περιορίζεται η πιθανότητα βραχυκυκλώματος.
  - περιορίζεται η πιθανότητα ηλεκτροπληξίας.
  - ελαχιστοποιείται το κόστος μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας.
  - εξασφαλίζεται η κανονική λειτουργία των οικιακών συσκευών.
16. Λέγοντας ότι ένας μετασχηματιστής λειτουργεί στο κενό, εννοούμε ότι
- λειτουργεί σε περιοχή που δεν υπάρχει αέρα.
  - το κύκλωμα του δευτερεύοντος είναι ανοικτό.
  - έχει συντελεστή απόδοσης μικρότερο από τη μονάδα.
  - είναι σε θέση να μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές.
17. Ένας μετασχηματιστής
- έχει απόδοση ίση με τη μονάδα, όταν λειτουργεί με συνεχές ρεύμα.
  - ανυψώνει την τάση, αν έχει συντελεστή απόδοσης μεγαλύτερο της μονάδας.
  - ανυψώνει την τάση, μόνο αν είναι ιδανικός.
  - λέμε ότι λειτουργεί με φορτίο, όταν το κύκλωμα του δευτερεύοντος πηνίου διαρρέεται από ρεύμα.
18. Σ’ ένα μετασχηματιστή
- στο πηνίο με τις πολλές σπείρες εμφανίζεται η υψηλή τάση και στο πηνίο με τις λίγες σπείρες εμφανίζεται η χαμηλή τάση.
  - στο πηνίο με τις πολλές σπείρες εμφανίζεται η χαμηλή τάση και στο πηνίο με τις λίγες σπείρες εμφανίζεται η υψηλή τάση.
  - στο πηνίο με τις πολλές σπείρες η ένταση του ρεύματος είναι μεγαλύτερη από την ένταση του ρεύματος στο πηνίο με τις λίγες σπείρες.
  - στο πηνίο με τις πολλές σπείρες η τάση του ρεύματος είναι μικρότερη από την ένταση.

### Ερωτήσεις του τύπου Σωστό /Λάθος

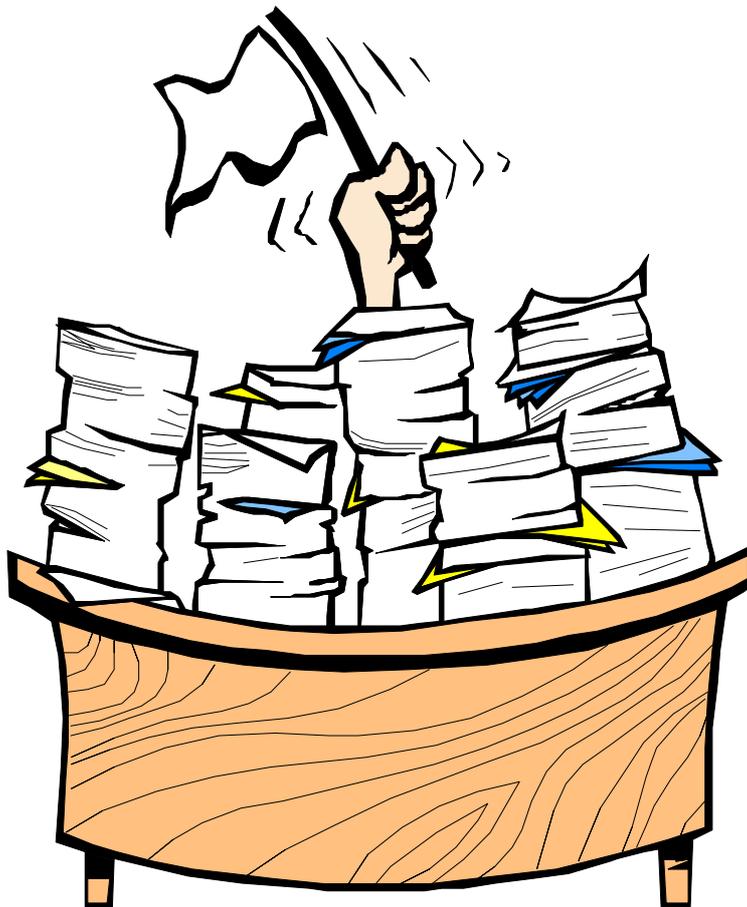
*Οδηγία:* Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά απ' αυτόν το γράμμα Σ αν την κρίνετε σωστή ή το γράμμα Λ αν την κρίνετε λανθασμένη.

1. Η ηλεκτρεγερτική δύναμη που αναπτύσσεται σ' ένα πηνίο είναι ανάλογη
  - α. της μαγνητικής ροής που περνά από κάθε σπείρα του.
  - β. του ρυθμού με τον οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα από κάθε σπείρα του.
  - γ. του αριθμού των σπειρών του πηνίου.
  
2. Πλησιάζοντας απότομα το μαγνήτη προς το πηνίο θα εκδηλωθεί άπωση, μόνο υπό την προϋπόθεση ότι τα άκρα Α και Β του πηνίου είναι ενωμένα μεταξύ τους.
 


  
3. Διαθέτουμε δύο όμοιους λαμπτήρες Α και Β. Ο λαμπτήρας Α τροφοδοτείται από μπαταρία ενώ ο λαμπτήρας Β τροφοδοτείται από το δίκτυο της ΔΕΗ. Αν έχουν την ίδια φωτοβολία,
  - α. η τάση στα άκρα του λαμπτήρα Α είναι ίδια με την ενεργό τάση στα άκρα του λαμπτήρα Β.
  - β. η τάση στα άκρα του λαμπτήρα Α είναι ίδια με το πλάτος της τάσης στα άκρα του λαμπτήρα Β.
  - γ. η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα Α είναι ίδια με το πλάτος της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα Β.
  - δ. η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα Α είναι ίδια με την ενεργό ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα Β.
  
4. Στα άκρα ενός αντιστάτη εφαρμόζουμε αρμονικά εναλλασσόμενη τάση. Αν η θερμοκρασία του είναι σταθερή, το ρεύμα που τον διαρρέει
  - α. έχει σταθερό πλάτος και συχνότητα.
  - β. έχει συχνότητα που μεταβάλλεται συναρτήσει του χρόνου.
  - γ. έχει ένταση ανάλογη της τάσης στα άκρα του.
  
5. Στο πρωτεύον πηνίο ενός μετασχηματιστή συνδέουμε την εναλλασσόμενη τάση που θέλουμε να μετασχηματίσουμε. Στο δευτερεύον πηνίο του
  - α. εμφανίζεται επαγωγική ΗΕΔ, μόνο αν το κύκλωμα του δευτερεύοντος είναι κλειστό.
  - β. κυκλοφορεί ρεύμα, μόνο αν το κύκλωμα του δευτερεύοντος είναι κλειστό.
  - γ. κυκλοφορεί ρεύμα, μόνο αν ο μετασχηματιστής λειτουργεί με φορτίο.

6. Η αποθηκευμένη ενέργεια στο μαγνητικό πεδίο ενός πηνίου, είναι ανάλογη με το τετράγωνο της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει.
7. Μαγνητικό πεδίο υπάρχει στο εσωτερικό των γεννητριών όχι όμως και στο εσωτερικό των κινητήρων.
8. Ο κανόνας του Lenz ισχύει μόνο για φαινόμενα επαγωγής και όχι για φαινόμενα αυτεπαγωγής.
9. Οι μετασχηματιστές μετατρέπουν το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές.
10. Η αποθηκευμένη ενέργεια στο μαγνητικό πεδίο ενός πηνίου, είναι ανάλογη του χρόνου που διαρκεί η ροή ρεύματος μέσα στο πηνίο.
11. Η αποθηκευμένη ενέργεια στο μαγνητικό πεδίο ενός πηνίου, είναι ανάλογη με το ρυθμό μεταβολής του ρεύματος που το διαρρέει.
12. Σ' ένα μετασχηματιστή, στο πηνίο με τις πολλές σπείρες έχουμε την υψηλή τάση και στο πηνίο με τις λίγες σπείρες έχουμε τη χαμηλή τάση.
13. Η επαγωγική ΗΕΔ σ' ένα πηνίο, είναι ανάλογη του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής μέσα από κάθε σπείρα του.
14. Ο κανόνας του Lenz αποτελεί έκφραση της αρχής της διατήρησης του φορτίου.
15. Σ' ένα πραγματικό μετασχηματιστή, η ισχύς στο πρωτεύον είναι ίση με την ισχύ στο δευτερεύον.
16. Σ' ένα ιδανικό μετασχηματιστή, η ισχύς στο δευτερεύον είναι μεγαλύτερη από την ισχύ στο πρωτεύον.
17. Λόγω της παρουσίας μετασχηματιστών στο δίκτυο της ΔΕΗ, η μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από τον τόπο παραγωγής στον τόπο κατανάλωσης γίνεται χωρίς καθόλου ενεργειακές απώλειες.
18. Κατά τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας, πρέπει να επιλέξουμε το συνδυασμό “ψηλές τάσεις - μικρά ρεύματα” για οικονομικούς λόγους.

19. Το πλάτος μιας αρμονικά εναλλασσόμενης τάσης είναι σταθερό.
20. Η ταυτότητα μιας αρμονικά εναλλασσόμενης τάσης προσδιορίζεται από την ενεργό τάση  $V_{\text{εν}}$  και τη συχνότητα  $\nu$ .
21. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου δεν εξαρτάται από τα γεωμετρικά του στοιχεία.
22. Σ' ένα ιδανικό μετασχηματιστή ισχύει η σχέση
- α.  $\bar{P}_1 = \bar{P}_2$
  - β.  $V_1 = V_2$
  - γ.  $I_1 = I_2$
  - δ.  $V_1 I_1 = V_2 I_2$



**Ερωτήσεις αντιστοίχισης**

*Οδηγία:* Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και τα κατάλληλα ζεύγη κεφαλαίων - μικρών γραμμάτων.

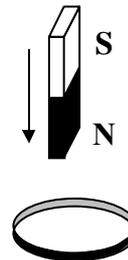
1. Να αντιστοιχίσετε τα φυσικά μεγέθη με τις μονάδες τους.

<b>Φυσικά μεγέθη</b>	<b>Μονάδες</b>
A. Μαγνητική ροή	α. Weber (Wb)
B. Συντελεστής αυτεπαγωγής	β. Ampere (A)
Γ. Ένταση μαγνητικού πεδίου	γ. Henry (H)
	δ. Tesla (T)

2. Να αντιστοιχίσετε τα φαινόμενα α, β, γ, και δ, με τα πειραματικά δεδομένα A, B και Γ.

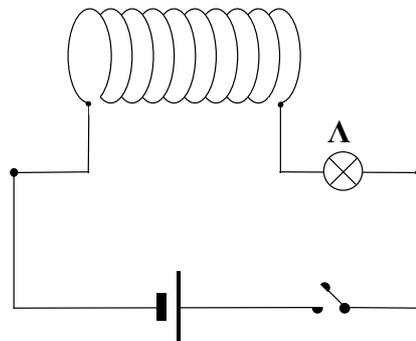
- α. Αυτεπαγωγή.
- β. Αμοιβαία επαγωγή.
- γ. Επαγωγικό φαινόμενο που δε σχετίζεται με αυτεπαγωγή.
- δ. Φαινόμενο που δεν σχετίζεται με φαινόμενο επαγωγής.

A. Πάνω σ' ένα τραπέζι βρίσκεται ένα δακτυλίδι. Ακριβώς πάνω από το δακτυλίδι αφήνουμε να πέσει ένας ραβδόμορφος μαγνήτης. Παρατηρούμε ότι η ταχύτητα με την οποία ο μαγνήτης προσεγγίζει το τραπέζι είναι μικρότερη από την ταχύτητα προσέγγισης, αν έλειπε το δακτυλίδι.



B. Εμφάνιση ηλεκτρεγερτικής δύναμης στο δευτερεύον πηνίο ενός μετασχηματιστή, όταν στο πρωτεύον πηνίο εφαρμόσουμε εναλλασσόμενη τάση.

Γ. Κατά το κλείσιμο του διακόπτη το λαμπάκι Λ καθυστερεί να φωτοβολήσει.



**Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού**

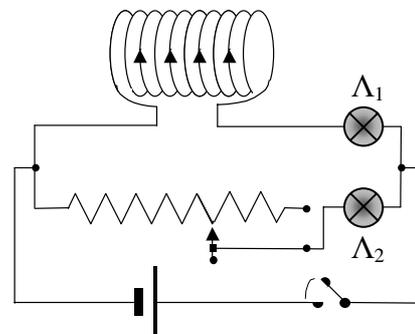
*Οδηγία:* Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης, το γράμμα που βρίσκεται σε παρένθεση στην αρχή κάθε διάστικτου και ό,τι λείπει.

1. Επαγωγή λέγεται το φαινόμενο κατά το οποίο εμφανίζεται (α)..... σ' ένα κύκλωμα, σα συνέπεια (β).....της μαγνητικής ροής μέσα απ' αυτό.
2. Η επαγωγική ηλεκτρεγερτική δύναμη που αναπτύσσεται σε ένα κύκλωμα, είναι ανάλογη με το ρυθμό μεταβολής ..... που περνάει από το κύκλωμα αυτό.
3. Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, τα επαγωγικά ρεύματα έχουν τέτοια φορά ώστε να ..... στις αιτίες που τα δημιουργήσαν.
4. Ο κανόνας του Lenz αποτελεί μια εξειδικευμένη διατύπωση της αρχής.....
5. Αυτεπαγωγή λέγεται το φαινόμενο κατά το οποίο εμφανίζεται ηλεκτρεγερτική δύναμη σε ένα κύκλωμα όταν μεταβάλλεται ..... που το διαρρέει.
6. Κατά τη διάρκεια της ..... του ρεύματος, το πηνίο αποθηκεύει ενέργεια την οποία αποδίδει κατά τη διάρκεια της ελάττωσης του ρεύματος.
7. Ενεργός ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος λέγεται η σταθερή ένταση ενός “υποθετικού” σταθερού ρεύματος, το οποίο, τροφοδοτώντας τον ίδιο (α)..... για τον ίδιο (β).....θα είχε ως συνέπεια να καταναλώνεται το ίδιο ποσό ενέργειας με το εναλλασσόμενο.
8. Μέση ισχύς  $\bar{P}$  (αποδιδόμενη σ' ένα τμήμα κυκλώματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση), λέγεται το πηλίκο της (α)..... η οποία αποδίδεται στο τμήμα του κυκλώματος σε χρόνο μιας (β)..... προς το χρόνο αυτό.

**Ερωτήσεις ανοικτού τύπου**

1. Πώς πρέπει να τοποθετήσουμε δακτυλίδι μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο ώστε η ροή που διέρχεται μέσα απ' αυτό να είναι ίση με μηδέν;
2. Μια επίπεδη επιφάνεια εμβαδού  $S$  βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $\vec{B}$ . Πώς πρέπει να τοποθετήσουμε την επιφάνεια, ώστε η ροή μέσα απ' αυτή να είναι ίση με  $B \cdot S/2$ ;
3. Μια επίπεδη επιφάνεια εμβαδού  $S$  και μια άλλη εμβαδού  $3S$  είναι τοποθετημένες μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο  $B$ . Είναι βέβαιο ότι η ροή που διέρχεται από την επιφάνεια εμβαδού  $3S$  είναι μεγαλύτερη από τη ροή που διέρχεται από την επιφάνεια εμβαδού  $S$ ;
4. Ένα μεταλλικό δακτυλίδι κινείται με σταθερή ταχύτητα μέσα σε μαγνητικό πεδίο που δεν είναι ομογενές. Θα κυκλοφορεί ρεύμα στο δακτυλίδι;
5. Στο κεφάλαιο αυτό χρησιμοποιούμε τον όρο “επαγωγική ΗΕΔ”. Υπάρχει και ΗΕΔ που δεν είναι επαγωγική; Να αναφέρετε παράδειγμα.
6. Διαθέτετε ένα ευαίσθητο γαλβανόμετρο, εύκαμπτο μεταλλικό σύρμα και ένα μόνιμο μαγνήτη. Πώς μπορείτε να προκαλέσετε ροή ηλεκτρικού ρεύματος στο γαλβανόμετρο;
7. Σε ποιο φαινόμενο βασίζεται η παραγωγή του ηλεκτρικού ρεύματος που μας παρέχει η ΔΕΗ;
8. Ένα σωληνοειδές πηνίο διαρρέεται από ρεύμα. Αν διπλασιάσουμε την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει, πόση θα γίνει η ροή μέσα από κάθε σπείρα του;

9. Κατά το κλείσιμο του διακόπτη, στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, παρατηρούμε ότι ο λαμπτήρας  $\Lambda_2$  φωτοβολεί αμέσως ενώ ο λαμπτήρας  $\Lambda_1$  καθυστερεί να φωτοβολήσει. Να εξηγήσετε το φαινόμενο.



10. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η επαγωγική ΗΕΔ που αναπτύσσεται σ' ένα σωληνοειδές πηνίο;

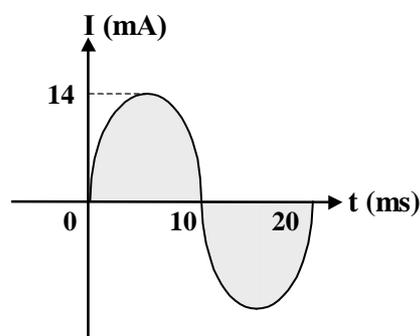
11. Είναι δυνατόν να έχουμε μεταβολή μαγνητικής ροής σ' ένα κύκλωμα χωρίς να έχουμε επαγωγικό ρεύμα στο κύκλωμα αυτό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
12. Ποια σχέση συνδέει την “ολική αυτορροή” ενός σωληνοειδούς με την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει;
13. Τι είναι το φαινόμενο της επαγωγής; Να γράψετε τον τύπο που εκφράζει το νόμο της επαγωγής.
14. Σε τι διαφέρει η αυτεπαγωγή από την αμοιβαία επαγωγή; Να σχεδιάσετε κύκλωμα στο οποίο να δείχνετε ένα τρόπο δημιουργίας φαινομένου αμοιβαίας επαγωγής.
15. Σ' ένα πηνίο εμφανίζονται φαινόμενα αυτεπαγωγής. Μεταβάλλεται μόνο η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει ή και η ροή μέσα από τις σπείρες του; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
16. Τροφοδοτούμε ένα πηνίο με εναλλασσόμενο ρεύμα. Αν στο εσωτερικό του πηνίου τοποθετήσουμε ένα σιδερένιο αντικείμενο, θα ενταθούν τα φαινόμενα αυτεπαγωγής στο πηνίο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

17. Το ρεύμα που διαρρέει έναν αντιστάτη, φαίνεται στο παραπλεύρως σχήμα. Να βρείτε

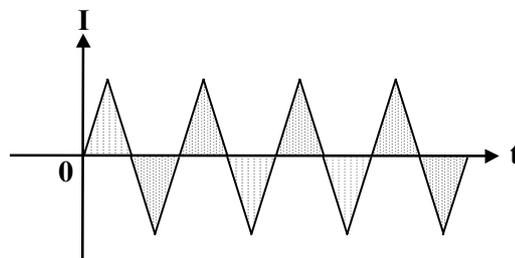
α. τη συχνότητά του.

β. τη σταθερή ένταση ενός συνεχούς ρεύματος, το οποίο τροφοδοτώντας τον ίδιο αντιστάτη, για τον ίδιο χρόνο, θα είχε ως συνέπεια να καταναλώνεται το ίδιο ποσό ενέργειας. Να θεωρήσετε ότι  $\sqrt{2} = 1,4$

[ Απ. (α) 50 Hz, (β) 10 mA]

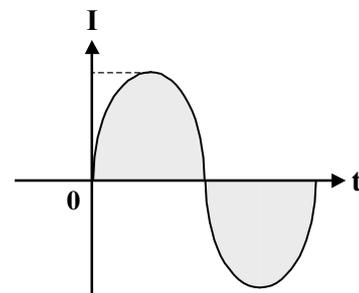


18. Εναλλασσόμενο ρεύμα λέγεται κάθε ηλεκτρικό ρεύμα του οποίου η τιμή και η φορά μεταβάλλονται περιοδικά. Το ρεύμα του παραπλεύρως σχήματος είναι εναλλασσόμενο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



19. Να αναφέρετε τρία παραδείγματα συσκευών που περιέχουν ηλεκτρικό κινητήρα καθώς και ένα παράδειγμα κινητήρα που δεν είναι ηλεκτρικός.
20. Ποια είναι η ουσιώδης διαφορά μεταξύ μιας μπαταρίας και μιας γεννήτριας;

21. Ο ανεμιστήρας αρχίζει να περιστρέφεται, όταν τον συνδέσουμε στην πρίζα. Πώς το εξηγείτε;
22. Τι ονομάζεται ενεργός ένταση και τι πλάτος έντασης ενός εναλλασσόμενου ρεύματος; Ποια είναι η μεταξύ τους σχέση;
23. Τι κοινό υπάρχει μεταξύ γεννητριών και ηλεκτρικών κινητήρων;
24. Να σχεδιάσετε στο ίδιο διάγραμμα τη γραφική παράσταση (συναρτήση του χρόνου) μιας αρμονικά εναλλασσόμενης τάσης και της ενεργού τιμής της.
25. Στο παραπλεύρως σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος. Βλέπουμε ότι η ένταση του ρεύματος παίρνει και αρνητικές τιμές. Τι σημαίνει αυτό;
26. Η ενεργός τάση που παρέχεται από μια γεννήτρια εναλλασσόμενου είναι 110 V. Είναι δυνατό, κάποια στιγμή, η τιμή της τάσης να είναι 220 V; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
27. Σ' ένα ηλεκτρικό καλοριφέρ αναγράφονται οι ενδείξεις 220 V/2000 W. Τι σημαίνουν οι ενδείξεις αυτές;
28. Ένα πηνίο διαρρέεται από ρεύμα χωρίς να παρουσιάζει φαινόμενα αυτεπαγωγής. Μπορούμε βασιζόμενοι στο δεδομένο αυτό να συμπεράνουμε αν το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο αυτό είναι συνεχές (σταθερής έντασης) ή εναλλασσόμενο;
29. Το πλαίσιο μιας γεννήτριας εναλλασσόμενου ρεύματος περιστρέφεται με συχνότητα 50 Hz. Αν η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου γίνει 100 Hz, θα μεταβληθεί το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης που παράγει η γεννήτρια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
30. Ποιος μετασχηματιστής λέγεται ιδανικός και ποια είναι η εξίσωση του ιδανικού μετασχηματιστή;
31. Τι τιμή έχει ο συντελεστής απόδοσης ενός ιδανικού μετασχηματιστή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



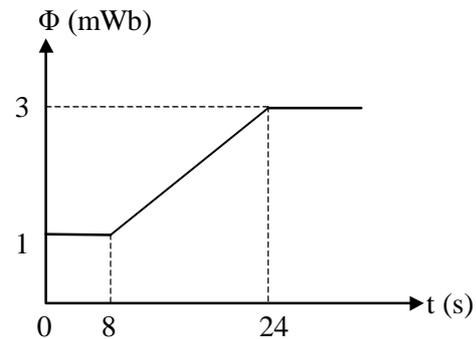
32. Πότε λέμε ότι ένας μετασχηματιστής λειτουργεί στο κενό και πότε με φορτίο;
33. Πού οφείλονται οι ενεργειακές απώλειες στους πραγματικούς μετασχηματιστές;
34. Σ' ένα μετασχηματιστή, οι σπείρες στο δευτερεύον πηνίο είναι περισσότερες από τις σπείρες στο πρωτεύον πηνίο. Ο μετασχηματιστής αυτός έχει συντελεστή απόδοσης μικρότερο ή μεγαλύτερο από τη μονάδα;
35. Αν στο πρωτεύον πηνίο ενός μετασχηματιστή, με λόγο μετασχηματισμού ίσο με 100, εφαρμόσουμε σταθερή τάση 10 V, πόση θα είναι η τάση στο δευτερεύον; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
36. Ένας μετασχηματιστής έχει λόγο μετασχηματισμού  $n_2/n_1 = 3$ . Ποιο από τα δύο πηνία του διαρρέεται από ρεύμα μεγαλύτερης έντασης κατά τη λειτουργία του μετασχηματιστή με φορτίο;
37. Για τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας, η ΔΕΗ χρησιμοποιεί ένα μετασχηματιστή για να ανυψώνει την τάση (στον τόπο ηλεκτροπαραγωγής) και ένα μετασχηματιστή για να χαμηλώνει την τάση (στον τόπο κατανάλωσης). Για ποιο λόγο είναι απαραίτητη η χρήση των δύο αυτών μετασχηματιστών;
38. Κλείνουμε έναν ιδανικό μετασχηματιστή σ' ένα κουτί, φροντίζοντας ώστε οι ακροδέκτες του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος πηνίου να εξέλθουν από δύο απέναντι έδρες του κουτιού. Πώς μπορούμε να υπολογίσουμε το λόγο μετασχηματισμού, χωρίς να ανοίξουμε το κουτί;  
Έχουμε στη διάθεσή μας μια πηγή εναλλασσόμενης τάσης και ένα βολτόμετρο
39. Για να βάλουμε ένα μαγνήτη σ' ένα πηνίο 1200 σπειρών, χρειάστηκε χρόνος 0,2 s. Αν η μέση ΗΕΔ που αναπτύχθηκε στο πηνίο είναι 0,6 V, να βρείτε  
α. πόση είναι η μεταβολή της ροής από κάθε σπείρα του πηνίου.  
β. πόση είναι η μέση ένταση του ρεύματος που κυκλοφορεί στο πηνίο αν η αντίστασή του είναι 2 Ω.  
[Απ. (α)  $10^{-4}$  Wb, (β) 0,3 A]
40. Η ένταση του γήινου μαγνητικού πεδίου σ' ένα τόπο είναι  $4 \cdot 10^{-5}$  T. Να βρείτε  
α. πόση μαγνητική ροή περνάει από επιφάνεια εμβαδού  $0,5 \text{ m}^2$ , που είναι τοποθετημένη κάθετα προς τις γραμμές του πεδίου.  
β. πόση μεταβολή ροής προκαλείται, όταν η επιφάνεια γίνει παράλληλη προς τις γραμμές του πεδίου.  
[Απ. (α)  $2 \cdot 10^{-5}$  Wb, (β)  $-2 \cdot 10^{-5}$  Wb]

41. Τι ονομάζεται μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος;

42. Η μαγνητική ροή που διέρχεται από κάθε σπείρα ενός πηνίου 300 σπειρών μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο πλαϊνό σχήμα.

α. Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της μαγνητικής ροής μέσα από κάθε σπείρα του πηνίου, κατά τα χρονικά διαστήματα από 0 έως 8 s και από 8 s έως 24 s.

β. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση (συναρτήσει του χρόνου) της επαγωγικής ΗΕΔ που αναπτύσσεται στο πηνίο, κατά το χρονικό διάστημα από 0 έως 24 s.



[Απ. (α) 0,  $1,25 \cdot 10^{-4}$  Wb/s, (β) 0, 37,5 mV (απόλυτη τιμή)]

43. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου 250 σπειρών είναι 2,5 mH.

α. Πόση ροή διέρχεται από κάθε σπείρα του, όταν το ρεύμα που το διαρρέει είναι 0,2 A;

β. Πόση είναι η ΗΕΔ από αυτεπαγωγή που αναπτύσσεται στο πηνίο, όταν το ρεύμα μηδενιστεί σε χρόνο 0,01 s, μειούμενο με σταθερό ρυθμό;

[Απ. (α)  $2 \cdot 10^{-6}$  Wb, (β) 0,05 V]

44. Ένα συρμάτινο πλαίσιο μιας σπείρας έχει αντίσταση 2 Ω. Να βρείτε

α. με ποιο ρυθμό πρέπει να μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από το πλαίσιο, ώστε η επαγωγική ΗΕΔ που αναπτύσσεται σ' αυτό να είναι 0,02 V.

β. αν ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής μέσα από το πλαίσιο είναι 0,04 Wb/s, πόση είναι η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει;

γ. αν ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής μέσα από το πλαίσιο είναι 0,04 Wb/s, πόσος είναι ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας σ' αυτό;

[Απ. (α) 0,02 Wb/s, (β) 20 mA, (γ)  $8 \cdot 10^{-4}$  J/s]

45. Ένα πηνίο 1200 σπειρών έχει αμελητέα εσωτερική αντίσταση. Τα άκρα του πηνίου συνδέονται με λαμπτήρα, του οποίου τα χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας είναι 12 V και 60 W. Να βρείτε

α. με ποιο ρυθμό πρέπει να μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από κάθε σπείρα του πηνίου, ώστε ο λαμπτήρας να λειτουργεί κανονικά.

β. πόσο φορτίο διέρχεται από μια διατομή του σύρματος του πηνίου εντός 30 min.

[Απ. (α) 0,01 Wb/s, (β) 9000 C]

46. Ένας ιδανικός μετασχηματιστής έχει λόγο μετασχηματισμού  $n_2 / n_1 = 3$ . Αν στο πρωτεύον πηνίο του εφαρμόσουμε τάση ενεργού τιμής 2 V, να βρείτε

α. πόση είναι η ενεργός ένταση του ρεύματος που θα διαρρέει ένα λαμπάκι ισχύος 15 W, που λειτουργεί κανονικά αν το συνδέσουμε στο δευτερεύον πηνίο του μετασχηματιστή.

β. πόση θα είναι τότε η ενεργός ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον πηνίο.

[Απ. (α) 2,5 A, (β) 7,5 A]

47. Τι τιμή έχει ο συντελεστής απόδοσης ενός πραγματικού μετασχηματιστή που λειτουργεί “στο κενό”; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
48. Η εξίσωση της εναλλασσόμενης τάσης που τροφοδοτεί τις οικιακές μας συσκευές είναι  $V = 308\eta\mu 314t$  (σε μονάδες SI).
- α. Πόση είναι η συχνότητα και η ενεργός ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα λαμπτήρα ο οποίος καταναλώνει 22 W, όταν στα άκρα του εφαρμόζεται η τάση αυτή; Να θεωρήσετε ότι  $\sqrt{2} = 1,4$
- β. Πόσος χρόνος μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της έντασης του ρεύματος;
- [Απ. (α) 50 Hz, 0,1 A, (β) 0,01 s]
49. Το πρωτεύον πηνίο ενός ιδανικού μετασχηματιστή έχει 160 σπείρες και στα άκρα του εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής 224 V. Στο δευτερεύον πηνίο συνδέουμε λαμπτήρα του οποίου η αντίσταση είναι 12,5 Ω. Ο λαμπτήρας διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα του οποίου η ενεργός ένταση είναι 5,6 A. Να βρείτε
- α. την ενεργό τάση στα άκρα του δευτερεύοντος πηνίου.
- β. το πλάτος της έντασης του ρεύματος στο πρωτεύον.
- γ. τον αριθμό των σπειρών του δευτερεύοντος πηνίου.
- Να θεωρήσετε ότι  $\sqrt{2} = 1,4$
- [Απ. (α) 70 V, (β) 2,45 A, (γ) 50]
50. Το πρωτεύον και το δευτερεύον πηνίο ενός μετασχηματιστή, του οποίου ο συντελεστής απόδοσης είναι 0,9, είναι κατασκευασμένο από χάλκινους αγωγούς αμελητέας ωμικής αντίστασης. Στο πρωτεύον του μετασχηματιστή εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση συχνότητας 50 Hz, οπότε αυτό απορροφά ισχύ 400 W. Τα άκρα του δευτερεύοντος συνδέονται με αντιστάτη 10 Ω. Να βρείτε
- α. την ισχύ που απορροφά το κύκλωμα του δευτερεύοντος.
- β. την ενεργό τάση στα άκρα του δευτερεύοντος.
- γ. τη εξίσωση της στιγμιαίας έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.
- Να θεωρήσετε ότι  $\sqrt{2} = 1,4$
- [Απ. (α) 360 W, (β) 60 V, (γ) 8,4ημ314t (στο SI)]
51. Στο πρωτεύον πηνίο ενός μετασχηματιστή του οποίου η απόδοση είναι 90%, διαβιβάζεται ηλεκτρική ισχύς 4 kW. Ο μετασχηματιστής τροφοδοτεί, μέσω χάλκινου σύρματος μεγάλου μήκους, ένα ωμικό καταναλωτή στα άκρα του οποίου η τάση είναι 320 V. Αν η ενεργός τάση στα άκρα του δευτερεύοντος είναι 360 V, να βρείτε
- α. πόση είναι η ενεργός ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα του δευτερεύοντος πηνίου.
- β. πόση είναι η πτώση τάσης στο χάλκινο σύρμα.
- γ. πόση είναι η αντίσταση του χάλκινου σύρματος
- δ. πόση, συνολικά, ισχύς χάνεται στο μετασχηματιστή και στις γραμμές μεταφοράς κατά τη μεταφορά της ενέργειας μέσω του χάλκινου σύρματος.
- [Απ. (α) 10 A, (β) 40 V, (γ) 4 Ω, (δ) 800 W]

52. Ένας μετασχηματιστής έχει απόδοση 80% και στο πρωτεύον πηνίο του εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής 200 V. Στο δευτερεύον πηνίο του συνδέουμε αντίσταση, που απορροφά ισχύ 3200 W. Δεδομένου ότι το δευτερεύον πηνίο έχει αμελητέα αντίσταση, να βρείτε

α. την ισχύ που παρέχεται στο πρωτεύον πηνίο του μετασχηματιστή.

β. την ενεργό ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον πηνίο.

γ. την απώλεια ενέργειας, κατά τη λειτουργία του μετασχηματιστή επί 30 min.

[Απ. (α) 4 kW, (β) 20 A, (γ) 0,4 kWh]

53. Το πρωτεύον ενός μετασχηματιστή τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση που έχει ενεργό τιμή 200 V, οπότε η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει είναι 5 A. Όταν το δευτερεύον του μετασχηματιστή είναι κλειστό, παρουσιάζεται απώλεια ισχύος 150 W στον πυρήνα, 100 W στο πρωτεύον και 50 W στο δευτερεύον. Αν η ενεργός ένταση στο δευτερεύον είναι 10 A, να βρείτε

α. την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του δευτερεύοντος.

β. την απόδοση του μετασχηματιστή.

[Απ. (α) 70 V, (β) 70 %]

