

ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

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

1. Εναλλασσόμενη ονομάζεται μια τάση της οποίας
 - α. η τιμή μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
 - β. η τιμή είναι ανάλογη του χρόνου.
 - γ. η τιμή και η πολικότητα μεταβάλλονται περιοδικά με το χρόνο.
 - δ. η τιμή είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου.

2. Εναλλασσόμενο ονομάζεται ένα ρεύμα του οποίου
 - α. η τιμή και η φορά μεταβάλλονται περιοδικά με το χρόνο.
 - β. η τιμή μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
 - γ. η τιμή είναι ανάλογη του χρόνου.
 - δ. η τιμή είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου.

3. Στα άκρα αντιστάτη R εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη
 - α. έχει διπλάσια συχνότητα από τη συχνότητα της τάσης.
 - β. έχει την ίδια φάση με την τάση.
 - γ. δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
 - δ. έχει ενεργό τιμή $I_{\text{ev}} = \frac{I_0}{2}$.

4. Τα αμπερόμετρα και τα βολτόμετρα εναλλασσόμενου ρεύματος δείχνουν
 - α. τη στιγμιαία τιμή.
 - β. τη μέση τιμή.
 - γ. τη μέγιστη τιμή.
 - δ. την ενεργό τιμή.

5. Στα άκρα αντιστάτη R εφαρμόζουμε αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu 100 \pi t$. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της τάσης, η τιμή της αντίστασης R του αντιστάτη
 - α. δε μεταβάλλεται.
 - β. διπλασιάζεται.
 - γ. υποδιπλασιάζεται.
 - δ. γίνεται $\frac{R}{\sqrt{2}}$

6. Στα άκρα κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος εφαρμόζεται αρμονική τάση πλάτους V_0 οπότε το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα πλάτους I_0 . Η εμπέδηση του κυκλώματος
- α. είναι πάντοτε μεγαλύτερη από την ωμική του αντίσταση.
 - β. είναι πάντοτε ανεξάρτητη από τη συχνότητα της τάσης.
 - γ. ορίζεται από το πηλίκο $\frac{V_0}{I_0}$.
 - δ. μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.
7. Στα άκρα ιδανικού πηνίου συντελεστή αυτεπαγωγής L εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο
- α. έχει συχνότητα διπλάσια από τη συχνότητα της τάσης.
 - β. δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.
 - γ. δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
 - δ. έχει πλάτος $I_0 = V_0 \cdot \omega L$.
8. Στα άκρα ιδανικού πηνίου συντελεστή αυτεπαγωγής L εφαρμόζουμε αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της τάσης, η τιμή της εμπέδησης του πηνίου Z_L
- α. υποδιπλασιάζεται.
 - β. μένει σταθερή.
 - γ. διπλασιάζεται.
 - δ. τετραπλασιάζεται.
9. Στους οπλισμούς πυκνωτή χωρητικότητας C εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα
- α. έχει την ίδια φάση με την τάση V .
 - β. δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.
 - γ. έχει πλάτος $I_0 = \frac{V_0}{\omega C}$.
 - δ. δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
10. Στους οπλισμούς πυκνωτή χωρητικότητας C εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Αν υποδιπλασιάσουμε τη συχνότητα της τάσης η τιμή της εμπέδησης του πυκνωτή Z_C
- α. διπλασιάζεται.
 - β. υποδιπλασιάζεται.
 - γ. μένει σταθερή.
 - δ. υποτετραπλασιάζεται.

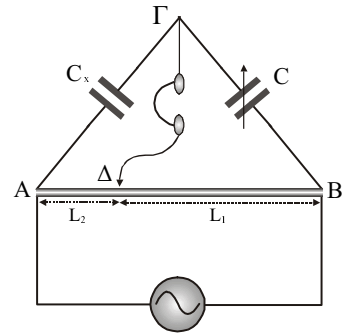
11. Συναρμολογούμε τη γέφυρα του σχήματος. Όταν η γέφυρα ισορροπεί ισχύει

α. $C \cdot C_x = L_2 \cdot L_1$.

β. $\frac{C}{C_x} = \frac{L_2}{L_1}$.

γ. $\frac{C_x}{L_2} = \frac{C}{L_1}$.

δ. $\frac{Z_{C_x}}{L_1} = \frac{Z_C}{L_2}$.



12. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει μόνο πυκνωτή και η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \eta \mu \omega t$. Η στιγμιαία τιμή της τάσης V_C του πυκνωτή είναι

α. $V_C = V_{C0} \eta \mu \omega t$.

β. $V_C = V_{C0} \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

γ. $V_C = V_{C0} \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

δ. $V_C = V_{C0} \eta \mu(2\omega t - \frac{\pi}{2})$.

13. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει μόνο ιδανικό πηνίο και η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \eta \mu \omega t$. Η στιγμιαία τιμή της τάσης V_L του πηνίου είναι

α. $V_L = V_{L0} \eta \mu \omega t$.

β. $V_L = V_{L0} \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

γ. $V_L = V_{L0} \eta \mu(2\omega t + \frac{\pi}{2})$.

δ. $V_L = V_{L0} \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

14. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει ωμικό αντιστάτη, πηνίο και πυκνωτή συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$ και το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης V και έντασης I

α. είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητα της τάσης.

β. παίρνει τιμές $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$.

γ. παίρνει τιμές $-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq 0$.

δ. παίρνει τιμές $-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$.

15. Στα άκρα κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο περιλαμβάνει τα στοιχεία R , L , C συνδεδεμένα σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά όταν
- $Z_C > Z_L$
 - $Z_L > Z_C$
 - $R > Z_L$
 - $R > Z_C$
16. Στα άκρα κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο περιλαμβάνει τα στοιχεία R , L , C συνδεδεμένα σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά όταν
- $Z_L > Z_C$
 - $Z_C > Z_L$
 - $Z_L < R$
 - $Z_C > R$
17. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει τα στοιχεία R , L , C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό όταν
- η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης V και έντασης I είναι $\theta = \frac{\pi}{2}$.
 - η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης V και έντασης I είναι $\theta = -\frac{\pi}{2}$.
 - $Z_L = 2Z_C$.
 - $Z_L = Z_C$.
18. Στα άκρα κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος με στοιχεία R , L , C συνδεδεμένα σε σειρά, εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Αν το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό τότε
- $V_{L0} = 2V_{C0}$
 - $V_{L0} = \frac{V_{C0}}{2}$
 - $V_0 = V_{R0}$
 - η διαφορά φάσης τάσης - έντασης είναι $\theta = -\frac{\pi}{2}$
19. Στα άκρα κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος με στοιχεία R , L , C συνδεδεμένα σε σειρά, εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Αν το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό
- ισχύει $\omega^2 = \frac{1}{LC}$.
 - έχει συντελεστή ισχύος ίσο με μηδέν.
 - η εμπίδση του είναι μέγιστη.
 - ισχύει $V_{R0} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$.

20. Στα άκρα κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος με στοιχεία R, L, C συνδεδεμένα σε σειρά, εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta\mu\omega t$. Αν το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό ισχύει

α. $I = I_0 \eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

β. $V_R = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \eta\mu\omega t$.

γ. $V_C = V_{C0} \eta\mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

δ. $V_L = V_{L0} \eta\mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

21. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει τα στοιχεία R, L, C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
Αν το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό, ισχύει

α. $V_L = V_{L0} \eta\mu(\omega t + \pi)$.

β. $I = I_0 \eta\mu\omega t$.

γ. $V_C = V_{C0} \eta\mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

δ. $V_R = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

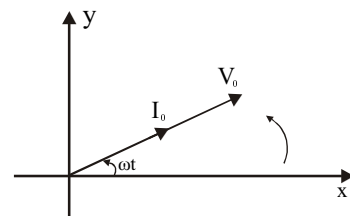
22. Το διάγραμμα περιστρεφόμενων διανυσμάτων του σχήματος αναφέρεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει

α. μόνο ιδανικό πηνίο.

β. μόνο αντιστάτη.

γ. μόνο πυκνωτή.

δ. αντιστάτη και ιδανικό πηνίο συνδεδεμένα σε σειρά.



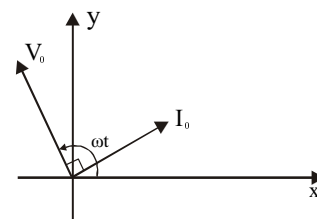
23. Το διάγραμμα περιστρεφόμενων διανυσμάτων του σχήματος αναφέρεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος, το οποίο περιλαμβάνει

α. μόνο αντιστάτη.

β. μόνο πυκνωτή.

γ. μόνο ιδανικό πηνίο.

δ. ιδανικό πηνίο και αντιστάτη σε σύνδεση σειράς.



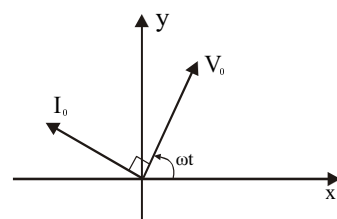
24. Το διάγραμμα περιστρεφόμενων διανυσμάτων του σχήματος αναφέρεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο περιλαμβάνει

α. μόνο ιδανικό πηνίο.

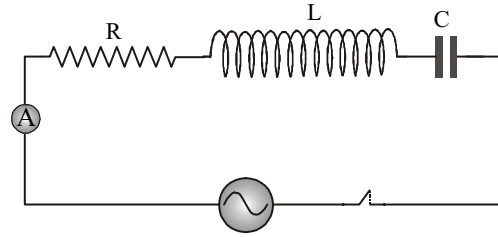
β. μόνο αντιστάτη.

γ. αντιστάτη και πυκνωτή σε σύνδεση σειράς.

δ. μόνο πυκνωτή.

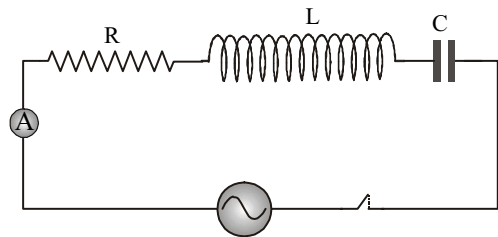


25. Συναρμολογούμε το κύκλωμα του σχήματος και εφαρμόζουμε στα άκρα του αρμονική τάση σταθερού πλάτους και σταθερής συχνότητας. Το κύκλωμα βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού. Συνδέουμε παράλληλα στον αντιστάτη R έναν άλλο όμοιο αντιστάτη.



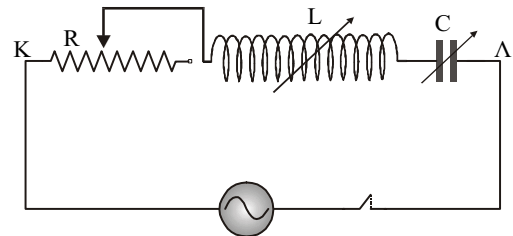
- Η ένδειξη του αμπερομέτρου θα μειωθεί.
- Το κύκλωμα θα συνεχίσει να βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού.
- Η συμπεριφορά του κυκλώματος θα γίνει επαγωγική.
- Η συμπεριφορά του κυκλώματος θα γίνει χωρητική.

26. Μια αρμονική τάση σταθερού πλάτους και συχνότητας εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος R - L - C σε σειρά, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό. Αν ο πυκνωτής C αντικατασταθεί από άλλον πυκνωτή χωρητικότητας $2C$,



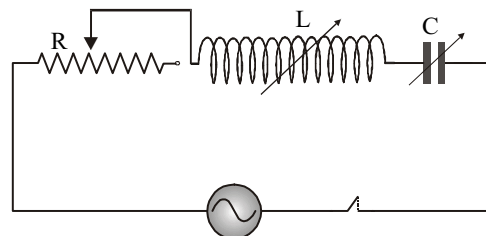
- το κύκλωμα θα συνεχίσει να βρίσκεται σε συντονισμό.
- η ένδειξη του αμπερόμετρου θα αυξηθεί.
- η συμπεριφορά του κυκλώματος θα γίνει επαγωγική.
- η συμπεριφορά του κυκλώματος θα γίνει χωρητική.

27. Στα άκρα του κυκλώματος R - L - C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση σταθερού πλάτους και συχνότητας. Το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά. Για να βρεθεί σε συντονισμό πρέπει



- να αυξήσουμε την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή.
- να αυξήσουμε την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου.
- να ελαττώσουμε την τιμή της αντίστασης R .
- να ελαττώσουμε την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή.

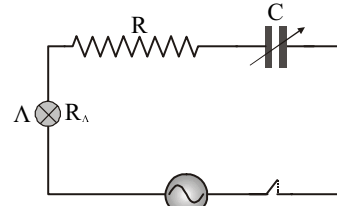
28. Στα άκρα του κυκλώματος R - L - C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση σταθερού πλάτους και συχνότητας. Η ένταση I του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα προηγείται της τάσης V που εφαρμόζεται στα άκρα του κατά $\frac{\pi}{3}$.



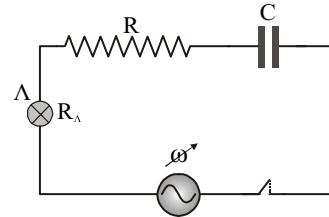
Για να βρεθεί το κύκλωμα σε συντονισμό πρέπει

- να αυξήσουμε την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου.
- να ελαττώσουμε την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή.
- να αυξήσουμε την τιμή της αντίστασης R .
- να ελαττώσουμε την τιμή της αντίστασης R .

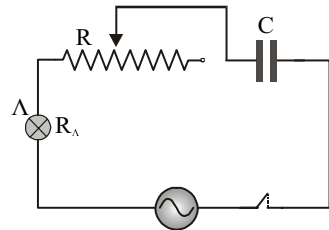
29. Η αρμονική τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος του σχήματος έχει σταθερό πλάτος και σταθερή συχνότητα. Αν αυξήσουμε την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή
- η εμπέδηση του κυκλώματος θα αυξηθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα θα αυξηθεί.
 - ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος θα ελαττωθεί.
 - ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος δε θα μεταβληθεί.



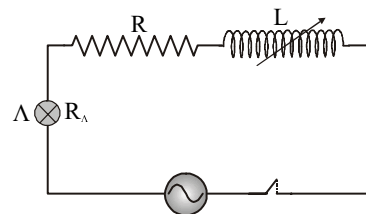
30. Η αρμονική τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος του σχήματος έχει σταθερό πλάτος και συχνότητα που μπορεί να μεταβάλλεται. Αν ελαττώσουμε τη συχνότητα της αρμονικής τάσης
- η εμπέδηση του κυκλώματος θα ελαττωθεί.
 - ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος θα αυξηθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα θα ελαττωθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα δε θα μεταβληθεί.



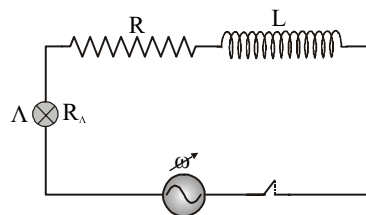
31. Η αρμονική τάση στο κύκλωμα του σχήματος έχει σταθερό πλάτος και σταθερή συχνότητα. Αν αυξήσουμε την τιμή της αντίστασης R
- ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος δε θα μεταβληθεί.
 - ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος θα ελαττωθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα θα αυξηθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα θα ελαττωθεί.



32. Στα άκρα του κυκλώματος του σχήματος εφαρμόζεται αρμονική τάση σταθερού πλάτους και σταθερής συχνότητας. Αν αυξήσουμε την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου
- η εμπέδηση του κυκλώματος θα ελαττωθεί.
 - η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης V στα άκρα του κυκλώματος και της έντασης I του ρεύματος που το διαρρέει θα αυξηθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα δε θα μεταβληθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα θα αυξηθεί.

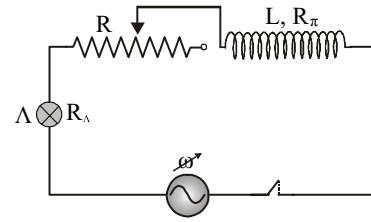


33. Στα άκρα του κυκλώματος του σχήματος εφαρμόζεται αρμονική τάση σταθερού πλάτους της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Αν ελαττώσουμε τη συχνότητα της τάσης
- η φωτοβολία του λαμπτήρα δε θα μεταβληθεί.
 - ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος θα ελαττωθεί.
 - η φωτοβολία του λαμπτήρα θα αυξηθεί.
 - η ωμική αντίσταση του κυκλώματος θα ελαττωθεί.



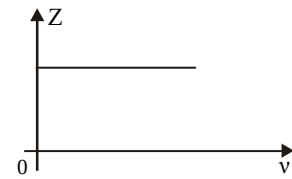
34. Στα άκρα του κυκλώματος του σχήματος εφαρμόζεται αρμονική τάση σταθερού πλάτους και σταθερής συχνότητας. Αν αυξήσουμε την τιμή της αντίστασης R

- α. ο συντελεστής ισχύος του πηνίου θα αυξηθεί.
- β. η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης V στα άκρα του κυκλώματος και της έντασης I του ρεύματος που το διαρρέει θα αυξηθεί.
- γ. η εμπέδηση του πηνίου θα αυξηθεί.
- δ. η φωτοβολία του λαμπτήρα θα ελαττωθεί.



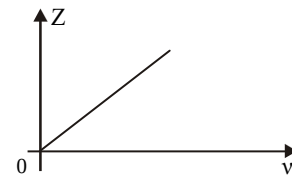
35. Στο σχήμα αποδίδεται γραφικά η μεταβολή της εμπέδησης σε συνάρτηση με τη συχνότητα για κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται αρμονική τάση. Η γραφική παράσταση $Z = f(v)$ αναφέρεται

- α. σε κύκλωμα L .
- β. σε κύκλωμα C .
- γ. σε κύκλωμα R .
- δ. σε κύκλωμα $L-C$ σε σειρά.



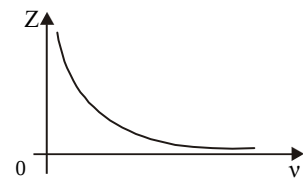
36. Στο σχήμα αποδίδεται γραφικά η μεταβολή της εμπέδησης σε συνάρτηση με τη συχνότητα για κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται αρμονική τάση. Η γραφική παράσταση $Z = f(v)$ αναφέρεται

- α. σε κύκλωμα C .
- β. σε κύκλωμα L .
- γ. σε κύκλωμα $R-C$ σε σειρά.
- δ. σε κύκλωμα R .

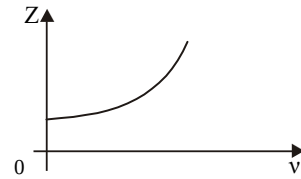


37. Στο σχήμα αποδίδεται γραφικά η μεταβολή της εμπέδησης σε συνάρτηση με τη συχνότητα για κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται αρμονική τάση. Η γραφική παράσταση $Z = f(v)$ αναφέρεται

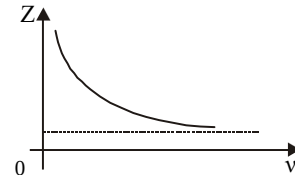
- α. σε κύκλωμα L .
- β. σε κύκλωμα $R-C$ σε σειρά.
- γ. σε κύκλωμα R .
- δ. σε κύκλωμα C .



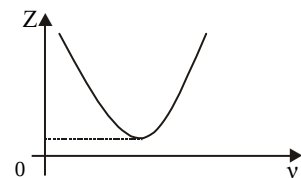
38. Στο σχήμα αποδίδεται η μεταβολή της εμπέδησης σε συνάρτηση με τη συχνότητα για κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται αρμονική τάση. Η γραφική παράσταση $Z = f(\nu)$ αναφέρεται
- σε κύκλωμα R-C σε σειρά.
 - σε κύκλωμα R-L σε σειρά.
 - σε κύκλωμα L-C σε σειρά.
 - σε κύκλωμα R-L-C σε σειρά.



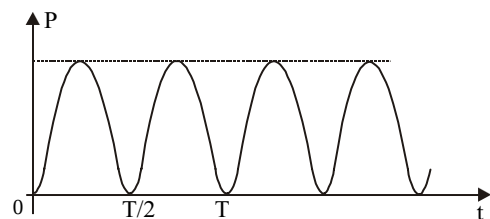
39. Στο σχήμα αποδίδεται η μεταβολή της εμπέδησης σε συνάρτηση με τη συχνότητα για κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται αρμονική τάση. Η γραφική παράσταση $Z = f(\nu)$ αναφέρεται
- σε κύκλωμα L-C σε σειρά.
 - σε κύκλωμα R-L σε σειρά.
 - σε κύκλωμα R-L-C σε σειρά.
 - σε κύκλωμα R-C σε σειρά.



40. Η καμπύλη του σχήματος αποδίδει τη μεταβολή της εμπέδησης σε συνάρτηση με τη συχνότητα για κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται αρμονική τάση. Η γραφική παράσταση $Z = f(\nu)$ αναφέρεται
- σε κύκλωμα R-C σε σειρά.
 - σε κύκλωμα R-L-C σε σειρά.
 - σε κύκλωμα R-L σε σειρά.
 - σε κύκλωμα L-C σε σειρά.



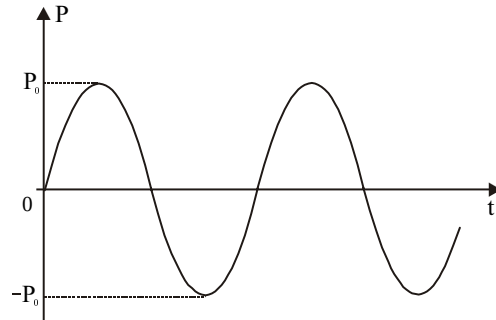
41. Στα άκρα αδιαφανούς κουτιού εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Η ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο σχήμα. Το περιεχόμενο του κουτιού είναι



- R ή R-C σε σειρά.
 - L ή R-L σε σειρά.
 - C ή L-C σε σειρά.
 - R ή R-L-C σε σειρά και σε κατάσταση συντονισμού.
42. Στους οπλισμούς ιδανικού πυκνωτή εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$
- Η στιγμιαία ισχύς έχει την ίδια κυκλική συχνότητα με την τάση.
 - Κατά τη διάρκεια μιας περιόδου T ο πυκνωτής δεν καταναλώνει ενέργεια.
 - Κατά τη διάρκεια μιας περιόδου T αποθηκεύεται ενέργεια στον πυκνωτή μόνο για χρονικό διάστημα $\frac{T}{4}$.
 - Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι ίσος με τη μονάδα.

43. Στα άκρα ιδανικού πηνίου εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$.
- α. Η στιγμιαία ισχύς έχει συχνότητα διπλάσια από τη συχνότητα της τάσης.
 - β. Κατά τη διάρκεια μιας περιόδου T αποθηκεύεται ενέργεια στο πηνίο μόνο για χρονικό διάστημα $\frac{T}{4}$.
 - γ. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι ίσος με τη μονάδα.
 - δ. Η στιγμιαία ισχύς παίρνει μόνο θετικές τιμές.

44. Στα άκρα αδιαφανούς κουτιού εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Η ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο σχήμα. Το περιεχόμενο του κουτιού είναι
- α. R-L σε σειρά.
 - β. R ή R-C σε σειρά.
 - γ. C ή L-C σε σειρά.
 - δ. R ή R-L σε σειρά.



45. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει τα στοιχεία R-L-C σε σύνδεση σειράς. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$.
- α. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα δεν εξαρτάται από τις τιμές L και C.
 - β. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος παίρνει τιμές από -1 έως $+1$.
 - γ. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον πυκνωτή είναι $\bar{P}_C = V_{C, \text{εφ}} \cdot I_{\text{εφ}}$.
 - δ. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα είναι ανεξάρτητη από το χρόνο.

Ερωτήσεις του τύπου Σωστό/Λάθος

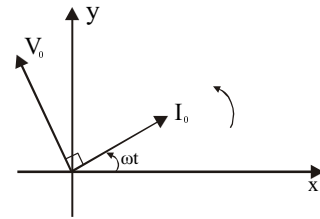
Οδηγία: Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα Σ αν τη κρίνετε σωστή ή το γράμμα Λ αν την κρίνετε λανθασμένη.

1. Μια αρμονική τάση είναι εναλλασσόμενη τάση.
2. Μια εναλλασσόμενη τάση δεν είναι αναγκαστικά αρμονική.
3. Εναλλασσόμενο ρεύμα είναι εκείνο του οποίου η τιμή μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
4. Εναλλασσόμενη τάση είναι εκείνη της οποίας η τιμή μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
5. Στα άκρα αντιστάτη R εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$. Η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη δίνεται από την εξίσωση $I = \frac{V_0}{R} \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
6. Το αμπερόμετρο εναλλασσόμενου ρεύματος δείχνει το πλάτος I_0 της έντασης του ρεύματος.
7. Το βολτόμετρο εναλλασσόμενου ρεύματος δείχνει τη μέση τιμή της τάσης.
8. Η ενεργός ένταση I_{ev} αρμονικού ρεύματος και το πλάτος του I_0 συνδέονται με τη σχέση $I_{\text{ev}} = I_0 \sqrt{2}$.
9. Η ενεργός τάση V_{ev} αρμονικής τάσης και το πλάτος της V_0 συνδέονται με τη σχέση $V_{\text{ev}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$.
10. Η εμπέδηση κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος ορίζεται από τη σχέση $Z = \frac{V_0}{I_{\text{ev}}}$.
11. Ο ωμικός αντιστάτης συμπεριφέρεται κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα.
12. Όταν στα άκρα ιδανικού πηνίου εφαρμόζεται αρμονική τάση, η ένταση του ρεύματος υστερεί της τάσης κατά $\frac{\pi}{2}$.

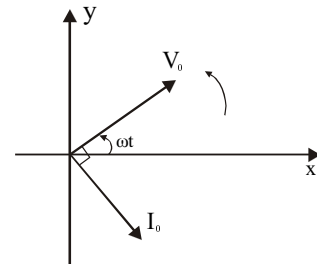
13. Όταν στους οπλισμούς πυκνωτή εφαρμόζεται αρμονική τάση, αυτή προηγείται της έντασης του ρεύματος κατά $\frac{\pi}{2}$.
14. Η εμπέδωση ιδανικού πηνίου στο συνεχές ρεύμα είναι ίση με μηδέν.
15. Η εμπέδωση του πυκνωτή είναι ανάλογη της συχνότητας της αρμονικής τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.
16. Αν εφαρμόσουμε αρμονική τάση στους οπλισμούς πυκνωτή, τότε στο μεταξύ τους χώρο κινείται ρεύμα ηλεκτρονίων.
17. Στα άκρα κυκλώματος R-L-C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση. Ισχύει $V_{\text{εφ}} = V_{R, \text{εφ}} + V_{L, \text{εφ}} + V_{C, \text{εφ}}$.
18. Στα άκρα του κυκλώματος R-L-C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης V και έντασης I εξαρτάται από τη συχνότητα της τάσης.
19. Κύκλωμα R-L-C σε σειρά διαρρέεται από αρμονικό ρεύμα. Αν συμβαίνει $Z_C < Z_L$ το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά.
20. Στα άκρα κυκλώματος R-L-C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης V και έντασης I παίρνει τιμές $-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq 0$.
21. Πηγή αρμονικής τάσης τροφοδοτεί κύκλωμα R-L-C σε σειρά. Το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό όταν $Z_L = Z_C$.
22. Κύκλωμα R-L-C σε σειρά τροφοδοτείται από πηγή αρμονικής τάσης $V = V_0 \sin \omega t$. Όταν το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό ισχύει $V_L = V_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
23. Κύκλωμα R-L-C σε σειρά τροφοδοτείται από πηγή αρμονικής τάσης και βρίσκεται σε συντονισμό. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι ίσος με μηδέν.
24. Στα άκρα κυκλώματος R-L-C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση. Στην κατάσταση του συντονισμού καταναλώνεται στο κύκλωμα η μέγιστη μέση ισχύς.

25. Κύκλωμα R-L-C σε σειρά τροφοδοτείται από πηγή αρμονικής τάσης $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Στην κατάσταση του συντονισμού ισχύει $V_C = V_{C0} \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

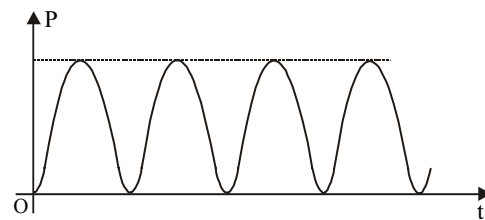
26. Το διάγραμμα των περιστρεφόμενων διανυσμάτων του σχήματος μπορεί να αναφέρεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος που έχει μόνο ιδανικό πυκνωτή.



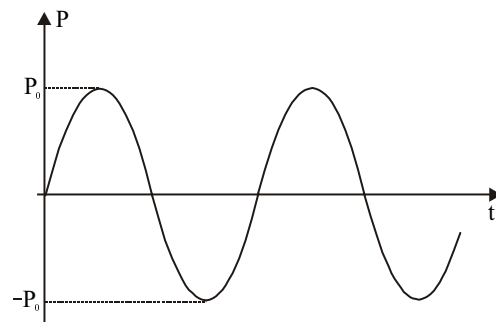
27. Το διάγραμμα των περιστρεφόμενων διανυσμάτων του σχήματος μπορεί να αναφέρεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο περιέχει μόνο ιδανικό πηνίο.



28. Το διάγραμμα P-t (ισχύος - χρόνου) του σχήματος, μπορεί να αναφέρεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με στοιχεία R-L-C σε σύνδεση σειράς και σε κατάσταση συντονισμού.



29. Το διάγραμμα P-t (ισχύος - χρόνου) του σχήματος, μπορεί να αναφέρεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο να περιλαμβάνει ιδανικό πηνίο ή πυκνωτή ή ιδανικό πηνίο και πυκνωτή σε σύνδεση σειράς.



30. Κύκλωμα R-L-C σε σειρά τροφοδοτείται από αρμονική τάση. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα δεν εξαρτάται από τις τιμές των L και C.
31. Ο συντελεστής ισχύος κυκλώματος R-L-C σε σειρά που τροφοδοτείται από αρμονική τάση παίρνει τιμές από -1 έως $+1$.

32. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με στοιχεία R-L-C σε σύνδεση σειράς εξαρτάται από το χρόνο.
33. Στα άκρα κυκλώματος με στοιχεία R-C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Η εμπέδηση του κυκλώματος δίνεται από την εξίσωση $Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C}}$.
34. Στα άκρα πηνίου με συντελεστή αυτεπαγωγής L και ωμική αντίσταση R_π εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Η εμπέδηση του πηνίου δίνεται από την εξίσωση $Z_L = \sqrt{R_\pi^2 + \omega^2 L^2}$.
35. Στα άκρα κυκλώματος με στοιχεία L-R σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Αν θ η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης - έντασης ισχύει $\epsilon \phi \theta = \frac{\omega L}{R}$.
36. Ένα σύρμα διαρρέεται από αρμονικό ρεύμα $I = I_0 \eta \mu \omega t$. Το φορτίο που περνάει από μια διατομή του σύρματος σε χρονική διάρκεια μιας περιόδου είναι ίσο με μηδέν.
37. Ένα σύρμα διαρρέεται από αρμονικό ρεύμα $I = I_0 \eta \mu \omega t$. Το φορτίο που περνάει από μια διατομή του σύρματος σε χρονική διάρκεια $\Delta t = \frac{T}{2}$ είναι πάντοτε ίσο με μηδέν.

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 στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς

A. $V = V_0 \sin \omega t$

$I = I_0 \sin \omega t$

B. $V = V_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$I = I_0 \sin \omega t$

Γ. $V = V_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$I = I_0 \sin(\omega t + \pi)$

α. Κύκλωμα με ιδανικό πυκνωτή

β. Κύκλωμα με αντιστάτη

γ. Κύκλωμα με ιδανικό πηνίο

δ. Κύκλωμα με μη ιδανικό πηνίο

2. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.

Εμπέδηση

A. ωL

B. $\frac{1}{\omega C}$

Γ. $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$

Δ. $\sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}$

E. $\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$

ΣΤ. R

Κύκλωμα

α. Ιδανικού πυκνωτή

β. Αντιστάτη και ιδανικού πηνίου σε σύνδεση σειράς

γ. Ιδανικού πηνίου

δ. Αντιστάτη, ιδανικού πηνίου και πυκνωτή σε σύνδεση σειράς

ε. Αντιστάτη και πυκνωτή σε σύνδεση σειράς

στ. Ιδανικού πηνίου και πυκνωτή σε σύνδεση σειράς

ζ. R-L-C σε σειρά και συντονισμό

3. Κύκλωμα R-L-C σε σειρά τροφοδοτείται από αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης I. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.

A. $I = I_0 \sin \omega t$

B. $I = I_0 \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$

Γ. $I = I_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$

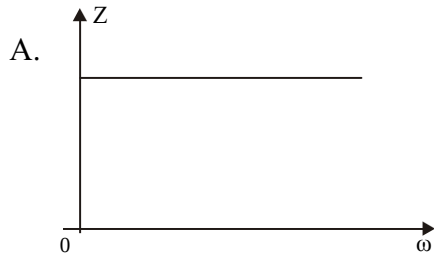
α. Χωρητική συμπεριφορά

β. Ωμική συμπεριφορά

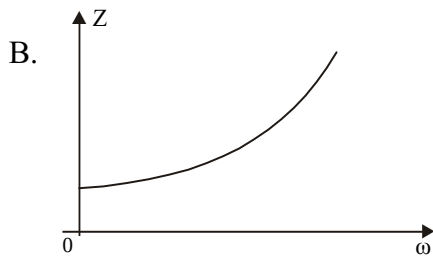
γ. Επαγωγική συμπεριφορά

δ. Συντελεστής ισχύος ίσος με μηδέν

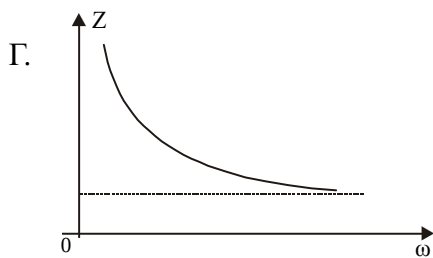
4. Να αντιστοιχίσετε τα διαγράμματα της αριστερής στήλης με τα κυκλώματα της δεξιάς στήλης.



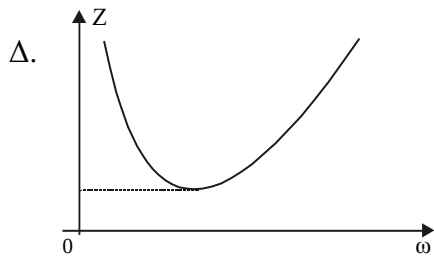
α. Ιδανικού πυκνωτή



β. Αντιστάτη



γ. R-L σε σύνδεση σειράς



δ. R-C σε σύνδεση σειράς

ε. R-L-C σε σύνδεση σειράς

5. Κύκλωμα R-L-C σε σειρά τροφοδοτείται από αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = I_0 \sin(\omega t + \theta)$. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.

Διαφορά φάσης

A. $\theta = 0$

B. $\theta = -\frac{\pi}{2}$

Γ. $\theta = +\frac{\pi}{2}$

Το κύκλωμα μπορεί να περιλαμβάνει

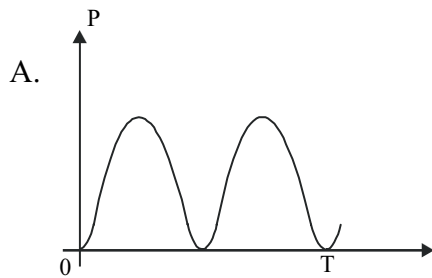
α. R ή R-C σε σειρά

β. C ή L-C σε σειρά.

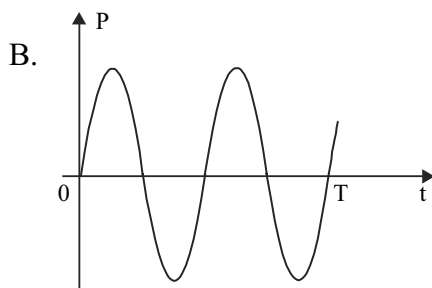
γ. L ή L-C σε σειρά.

δ. R ή R-L-C σε σειρά και συντονισμό.

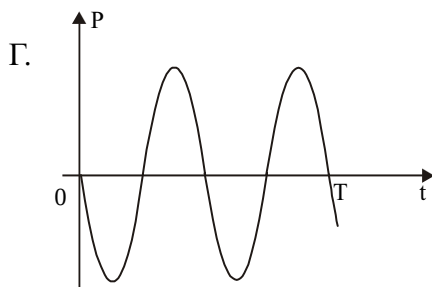
6. Στα άκρα κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Να αντιστοιχίσετε καθένα από τα διαγράμματα της αριστερής στήλης με το κύκλωμα στο οποίο αναφέρεται.



α. L ή R-L σε σειρά



β. R ή R-L-C σε σειρά και συντονισμό



γ. C ή L-C σε σειρά

δ. L ή L-C σε σειρά

7. Στα άκρα κυκλώματος R-L-C σε σειρά εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$, σταθερού πλάτους, της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.

A. $\omega^2 = \frac{1}{LC}$

B. $\omega^2 < \frac{1}{LC}$

Γ. $\omega^2 > \frac{1}{LC}$

α. Το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά.

β. Το κύκλωμα παρουσιάζει ωμική συμπεριφορά.

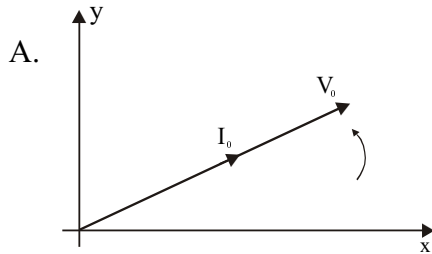
γ. Το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά.

δ. Το κύκλωμα δεν καταναλώνει ισχύ.

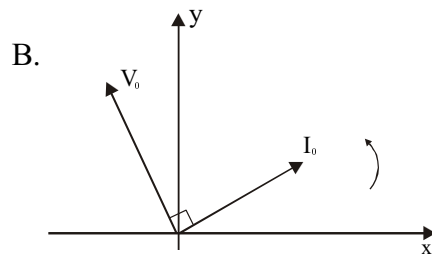
8. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.

Διανυσματική παράσταση της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα κυκλώματος και της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει

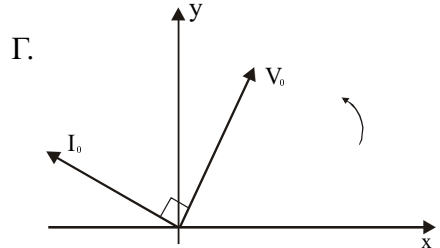
Κύκλωμα



α. Κύκλωμα C ή L-C σε σειρά



β. Κύκλωμα R ή R-C σε σειρά



γ. Κύκλωμα R ή R-L-C σε σειρά και συντονισμό

δ. Κύκλωμα L ή L-C σε σειρά

9. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος τροφοδοτείται με αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = I_0 \sin(\omega t - \theta)$. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.

Διαφορά φάσης

A. $\epsilon\phi\theta = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$

B. $\epsilon\phi\theta = \frac{L\omega}{R}$

Γ. $\epsilon\phi\theta = -\frac{1}{\omega CR}$

Δ. $\sin\theta = 0$

Το κύκλωμα περιλαμβάνει

α. R-L σε σειρά.

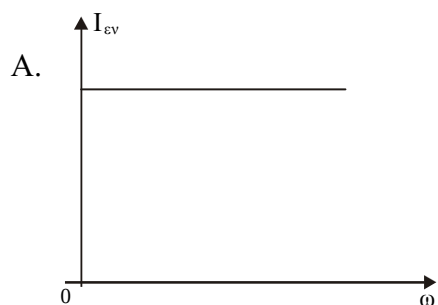
β. R-C σε σειρά.

γ. R-L-C σε σειρά.

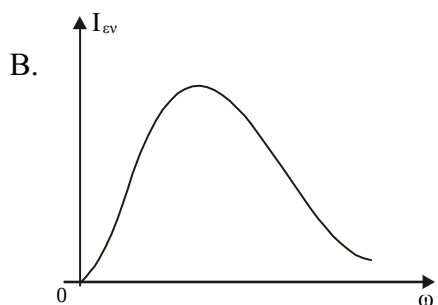
δ. R ή R-L-C σε σειρά και συντονισμό.

ε. L ή C ή L-C σε σύνδεση σειράς.

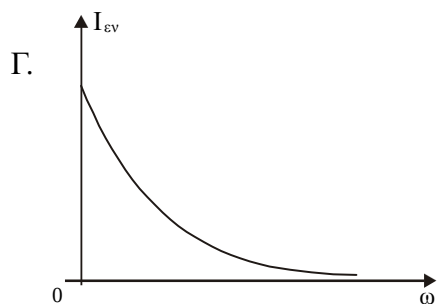
10. Να αντιστοιχίσετε καθένα από τα διαγράμματα $I_{\text{εφ}} = f(\omega)$ της αριστερής στήλης με το κύκλωμα της δεξιάς στήλης στο οποίο αναφέρεται. (Η ενεργός τιμή της αρμονικής τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος διατηρείται σταθερή).



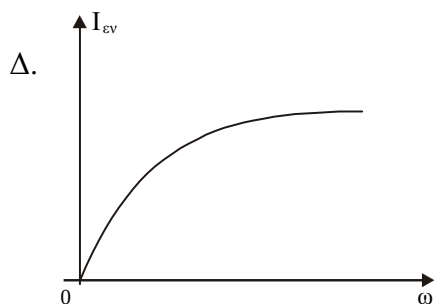
α. R-L-C σε σειρά και συντονισμό



β. R-L σε σειρά



γ. R-C σε σειρά



δ. R

ε. L-C σε σειρά

Ερωτήσεις ανοικτού τύπου

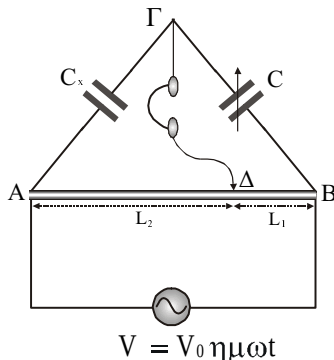
1. Ποια τάση ονομάζουμε
 - α. εναλλασσόμενη;
 - β. αρμονικά εναλλασσόμενη;
2. Ποιο ρεύμα ονομάζουμε
 - α. εναλλασσόμενο;
 - β. αρμονικά εναλλασσόμενο;
3. Να περιγράψετε αναλυτικά τον τρόπο παραγωγής αρμονικά εναλλασσόμενης τάσης από την περιστροφή ορθογώνιου πλαισίου μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα. Η περιστροφή του πλαισίου γίνεται γύρω από άξονα του επιπέδου του ο οποίος είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το επίπεδο του πλαισίου είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
4. Πώς ορίζονται
 - α. η ενεργός ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος.
 - β. η ενεργός τάση της εναλλασσόμενης τάσης.
5. Για αρμονικά εναλλασσόμενο ρεύμα, να δείξετε ότι η ενεργός τιμή I_{ev} και το πλάτος I_0 συνδέονται με τη σχέση $I_{\text{ev}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.
6. Πώς μπορεί να περιγραφεί ένα αρμονικά μεταβαλλόμενο μέγεθος με ένα περιστρεφόμενο διάνυσμα;
7. α. Πώς ορίζεται η εμπίδηση κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος;
β. Με ποιες μορφές εμφανίζεται και τι εκφράζει κάθε μορφή;
8. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιέχει μόνο ωμικό αντιστάτη R και στα άκρα του εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V_R = V_0 \eta \mu \omega t$.
 - α. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.
 - β. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις $V_R = f(t)$ και $I_R = f(t)$.
 - γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα τάσης - έντασης.
9. Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία με την οποία μπορούμε να δείξουμε ότι ο ωμικός αντιστάτης συμπεριφέρεται κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα.

10. Σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος, το οποίο περιλαμβάνει ένα ιδανικό πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής L και αμπερόμετρο εναλλασσόμενου ρεύματος, εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V_L = V_0 \sin \omega t$.
- α. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.
 - β. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις $V_L = f(t)$ και $I_L = f(t)$.
 - γ. Πώς θα μεταβληθεί η ένδειξη του αμπερομέτρου αν διπλασιαστεί η κυκλική συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης;
 - δ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα τάσης - έντασης.
11. Σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο περιλαμβάνει πυκνωτή χωρητικότητας C και αμπερόμετρο εναλλασσόμενου ρεύματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V_C = V_0 \sin \omega t$.
- α. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την ένταση του ρεύματος.
 - β. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις $V_C = f(t)$ και $I_C = f(t)$.
 - γ. Πώς θα μεταβληθεί η ένδειξη του αμπερομέτρου αν διπλασιαστεί η χωρητικότητα του πυκνωτή;
 - δ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα τάσης - έντασης.
12. α. Από ποια μεγέθη και με ποιο τρόπο εξαρτάται η εμπέδηση ιδανικού πηνίου;
β. Ποια πηνία ονομάζονται αποπνικτικά; Πού χρησιμοποιούνται;
γ. Για πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής L , να παραστήσετε γραφικά την εμπέδηση Z_L σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.
13. α. Από ποια μεγέθη και με ποιο τρόπο εξαρτάται η εμπέδηση πυκνωτή;
β. Για πυκνωτή χωρητικότητας C , να παραστήσετε γραφικά την εμπέδηση Z_C σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.
14. Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία για τη μέτρηση της χωρητικότητας πυκνωτή με τη χρήση γέφυρας Wheatstone.
15. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει ιδανικά στοιχεία R , L , C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$.
- α. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων.
 - β. Να υπολογίσετε την εμπέδηση του κυκλώματος.
 - γ. Πότε το κύκλωμα εμφανίζει i) επαγωγική συμπεριφορά; ii) χωρητική συμπεριφορά; iii) ωμική συμπεριφορά;
16. Να περιγράψετε ένα πείραμα που θα κάνατε για να πετύχετε συντονισμό σε κύκλωμα R , L , C σε σύνδεση σειράς.

17. α. Σε κύκλωμα R-L-C σε σειρά που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα, ποια συνθήκη πρέπει να πετύχουμε για να έχουμε συντονισμό; Ποιες ιδιότητες εμφανίζει τότε το κύκλωμα;
β. Χρησιμοποιώντας την κατάλληλη γραφική παράσταση να δείξετε τη σημασία της ωμικής αντίστασης κατά το συντονισμό.
γ. Τι μορφή παίρνει το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων κατά το συντονισμό;
18. Στα άκρα κυκλώματος που περιλαμβάνει ιδανικά στοιχεία R-L-C συνδεδεμένα σε σειρά, εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό.
α. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση
i) στα άκρα του αντιστάτη.
ii) στα άκρα του πηνίου.
iii) στα άκρα του πυκνωτή.
β. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις $V_R = f(t)$, $V_L = f(t)$, $V_C = f(t)$ και $V = f(t)$ σε κοινό διάγραμμα.
19. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει αντιστάτη R και πυκνωτή χωρητικότητας C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$.
α. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων.
β. Να υπολογίσετε την εμπίδηση του κυκλώματος.
γ. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση
i) στα άκρα του αντιστάτη.
ii) στα άκρα του πυκνωτή.
20. Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία για τη μέτρηση της χωρητικότητας πυκνωτή με τη χρησιμοποίηση κυκλώματος R-C σε σύνδεση σειράς.
21. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει ωμικό αντιστάτη R και πηνίο ωμικής αντίστασης R_π με συντελεστή αυτεπαγωγής L, συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$.
α. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
β. Να υπολογίσετε την εμπίδηση του κυκλώματος.
γ. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
i) για την τάση στα άκρα του αντιστάτη R.
ii) για την επαγωγική τάση V_L του πηνίου.
iii) για την τάση στα άκρα του πηνίου $V_{\pi\eta\nu}$.
22. Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία για τη μέτρηση του συντελεστή αυτεπαγωγής ενός πηνίου.
23. α. Τι ονομάζουμε μέση ισχύ εναλλασσόμενου ρεύματος;
β. Τι ονομάζουμε συντελεστή ισχύος κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος; Τι τιμές παίρνει;

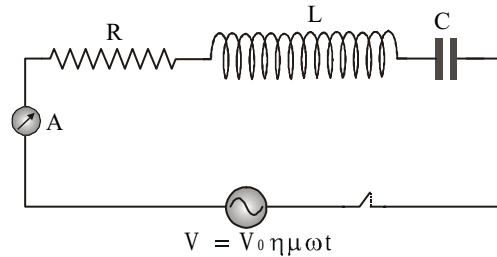
24. α. Να παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με το χρόνο τη μεταβολή της ισχύος σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο περιλαμβάνει
- i) μόνο ωμικό αντιστάτη.
 - ii) μόνο πυκνωτή.
 - iii) μόνο ιδανικό πηνίο.
- β. Ποια συμπεράσματα προκύπτουν από τις παραπάνω γραφικές παραστάσεις;
- γ. Ποια είναι η φυσική σημασία της αρνητικής ισχύος;
25. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει τα στοιχεία R, L, C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Να αποδείξετε ότι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα δίνεται από την εξίσωση $\bar{P} = V_{\text{εφ}} \cdot I_{\text{εφ}} \cdot \cos \theta$. Πότε η μέση ισχύς γίνεται μέγιστη;
26. Πού οφείλονται οι απώλειες ενέργειας που παρουσιάζει κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος το οποίο περιλαμβάνει
- α. πυκνωτή.
 - β. πηνίο.
27. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει ιδανικά στοιχεία R, C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$, σταθερού πλάτους, της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Να παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα ω
- α. την εμπίεση του κυκλώματος.
 - β. τη μέση ισχύ που καταναλώνεται στο κύκλωμα (ποιοτικά διαγράμματα).
28. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει ιδανικά στοιχεία R, L συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$, σταθερού πλάτους, της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Να παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα ω
- α. την εμπίεση του κυκλώματος.
 - β. τη μέση ισχύ που καταναλώνεται στο κύκλωμα (ποιοτικά διαγράμματα).
29. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει ιδανικά στοιχεία R, L, C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$, σταθερού πλάτους, της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Να παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα ω
- α. την εμπίεση του κυκλώματος.
 - β. τη μέση ισχύ που καταναλώνεται στο κύκλωμα (ποιοτικά διαγράμματα).
30. Συνδέουμε σε σειρά ωμικό αντιστάτη R, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και πυκνωτή μεταβλητής χωρητικότητας. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$, σταθερού πλάτους και συχνότητας. Να παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με τη χωρητικότητα C τη μεταβολή του πλάτους I_0 της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα (ποιοτικό διάγραμμα).

31. Συνδέουμε σε σειρά ωμικό αντιστάτη R , πυκνωτή χωρητικότητας C , ιδανικό πηνίο μεταβλητού συντελεστή αυτεπαγωγής και αμπερόμετρο εναλλασσόμενου ρεύματος. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$, σταθερού πλάτους και συχνότητας. Να παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με το συντελεστή αυτεπαγωγής L τη μεταβολή της ένδειξης του αμπερομέτρου (ποιοτικό διάγραμμα).
32. Στα άκρα αντιστάτη R εφαρμόζουμε αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu 100\pi t$ (SI). Διατηρούμε το πλάτος V_0 της τάσης σταθερό και διπλασιάζουμε τη συχνότητά της. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;
- α. Η συχνότητα της έντασης του ρεύματος παραμένει σταθερή.
 - β. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι ίσος με τη μονάδα.
 - γ. Η συχνότητα της στιγμιαίας ισχύος του εναλλασσόμενου ρεύματος τετραπλασιάζεται.
 - δ. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη παραμένει σταθερή.
33. Στα άκρα ιδανικού πηνίου εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Διατηρούμε το πλάτος V_0 της τάσης σταθερό και διπλασιάζουμε τη συχνότητά της. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε ή διαφωνείτε και γιατί;
- α. Η συχνότητα της έντασης του ρεύματος διπλασιάζεται.
 - β. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος υποδιπλασιάζεται.
 - γ. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης - έντασης διπλασιάζεται.
 - δ. Η συχνότητα της στιγμιαίας ισχύος του εναλλασσόμενου ρεύματος διπλασιάζεται.
34. Στα άκρα ιδανικού πηνίου εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Εισάγουμε στο εσωτερικό του πηνίου πυρήνα μαλακού σιδήρου. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;
- α. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος ελαττώνεται.
 - β. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης - έντασης αυξάνεται.
 - γ. Η συχνότητα της έντασης του ρεύματος αυξάνεται.
 - δ. Η συχνότητα της στιγμιαίας ισχύος δε μεταβάλλεται.
35. Στους οπλισμούς πυκνωτή χωρητικότητας C εφαρμόζουμε αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Διατηρούμε το πλάτος V_0 της τάσης σταθερό και διπλασιάζουμε τη συχνότητά της. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;
- α. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης - έντασης αυξάνεται.
 - β. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος διπλασιάζεται.
 - γ. Η συχνότητα της έντασης του ρεύματος διπλασιάζεται.
 - δ. Η συχνότητα της στιγμιαίας ισχύος διπλασιάζεται.
36. Στους οπλισμούς πυκνωτή, του οποίου τη χωρητικότητα μπορούμε να μεταβάλλουμε, εφαρμόζουμε αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Υποδιπλασιάζουμε την τιμή της χωρητικότητας του πυκνωτή. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε ή διαφωνείτε και γιατί;
- α. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος υποδιπλασιάζεται.
 - β. Η συχνότητα της στιγμιαίας ισχύος διπλασιάζεται.
 - γ. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης - έντασης υποδιπλασιάζεται.
 - δ. Η μέγιστη τιμή της ενέργειας που αποθηκεύεται στον πυκνωτή υποδιπλασιάζεται.

37. Στους οπλισμούς πυκνωτή χωρητικότητας C εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;
- Η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \sin(\omega t + \pi)$.
 - Η στιγμιαία ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος δίνεται από την εξίσωση $P = -\frac{V_0 I_0}{2} \sin 2\omega t$.
 - Το πλάτος της έντασης του ρεύματος $I_0 = \frac{V_0}{\omega C}$.
 - Κινείται ρεύμα ηλεκτρονίων στο χώρο μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή.
38. Η γέφυρα Wheatstone του σχήματος βρίσκεται σε ισορροπία. Τετραπλασιάζουμε την τιμή της χωρητικότητας C . Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;
- Για να βρεθεί η γέφυρα πάλι σε ισορροπία πρέπει να μετακινήσουμε το δρομέα προς την άκρη B της χορδής.
 - Για να ισορροπήσει πάλι η γέφυρα, με το δρομέα στην αρχική του θέση, πρέπει να αντικαταστήσουμε τον πυκνωτή χωρητικότητας C_x με έναν άλλον πυκνωτή χωρητικότητας $C_1 = 4C_x$.
 - Η γέφυρα θα ισορροπήσει, με το δρομέα στην αρχική του θέση, αν μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή χωρητικότητας C_x τοποθετηθεί διηλεκτρικό με διηλεκτρική σταθερά. $\epsilon = 4$.
 - Η γέφυρα θα ισορροπήσει, με το δρομέα στην αρχική του θέση, αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της τάσης.
- 
39. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει τα στοιχεία R , L , C σε σύνδεση σειράς. Στα άκρα του εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε ή διαφωνείτε και γιατί;
- Για τις στιγμιαίες τιμές των τάσεων ισχύει $V = V_R + V_L + V_C$.
 - Για τα πλάτη των τάσεων δεν ισχύει $V_0 = V_{R,0} + V_{L,0} + V_{C,0}$.
 - Η στιγμιαία τιμή της τάσης μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή δίνεται από την εξίσωση $V_C = V_{C,0} \sin(\omega t - \theta + \frac{\pi}{2})$.
 - Στο πηνίο προσφέρεται ενέργεια με ρυθμό $P_L = V_{L,0} \cdot I_0 \cdot \sin 2(\omega t - \theta)$.
40. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει τα στοιχεία R , L , C σε σύνδεση σειράς. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$. Το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά. Συνδέουμε παράλληλα προς τον αντιστάτη R έναν άλλο αντιστάτη $R_1 = R$. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;
- Το πλάτος της έντασης του ρεύματος αυξάνεται.
 - Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος ελαττώνεται.
 - Το κύκλωμα θα βρεθεί σε κατάσταση συντονισμού.
 - Η μέγιστη τιμή του ρυθμού με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο πηνίο αυξάνεται.

41. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει τα στοιχεία R , L , C σε σύνδεση σειράς. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$. Το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά. Διατηρούμε σταθερό το πλάτος V_0 της τάσης και διπλασιάζουμε τη συχνότητά της. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;
- Το πλάτος της έντασης του ρεύματος ελαττώνεται.
 - Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος ελαττώνεται.
 - Το κύκλωμα θα βρεθεί σε κατάσταση συντονισμού.
 - Η μέγιστη τιμή του ρυθμού με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στον πυκνωτή ελαττώνεται.

42. Στο κύκλωμα του σχήματος όλα τα στοιχεία θεωρούνται ιδανικά. Αφαιρούμε τον πυκνωτή και διαπιστώνουμε ότι η ένδειξη του αμπερομέτρου δεν αλλάζει. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;



- Πριν αφαιρεθεί ο πυκνωτής, η συμπεριφορά του κυκλώματος ήταν χωρητική.
 - Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι ο ίδιος με ή χωρίς τον πυκνωτή.
 - Η μέγιστη τιμή της τάσης στα άκρα του πηνίου είναι η ίδια με ή χωρίς τον πυκνωτή στο κύκλωμα.
 - Μετά την αφαίρεση του πυκνωτή ισχύει $V_{\epsilon v} = V_{R, \epsilon v} + V_{L, \epsilon v}$.
43. Κύκλωμα R , L , C σε σύνδεση σειράς τροφοδοτείται από πηγή αρμονικής τάσης $V = V_0 \eta \mu \omega t$ και βρίσκεται στην κατάσταση συντονισμού. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;
- Οι στιγμιαίες τιμές των τάσεων V_L και V_C δίνονται από τις εξισώσεις $V_L = V_{L,0} \eta \mu(\omega t + \frac{\pi}{2})$ και $V_C = V_{C,0} \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$.
 - Η εμπέδηση του κυκλώματος έχει γίνει ελάχιστη.
 - Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος έχει γίνει ελάχιστος.
 - Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα είναι $\bar{P} = \frac{V_0 I_0}{2}$.

44. Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος περιλαμβάνει ωμικό αντιστάτη R , ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και πυκνωτή χωρητικότητας C , συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$, σταθερού πλάτους, της οποίας η κυκλική συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;

- Όταν η τιμή της κυκλικής συχνότητας της τάσης γίνει $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, το κύκλωμα θα βρεθεί σε συντονισμό.
- Για τις τιμές της κυκλικής συχνότητας $\omega < \omega_0$, το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά.

γ. Για τις τιμές της κυκλικής συχνότητας $\omega > \omega_0$, η ένταση του ρεύματος υστερεί της τάσης V κατά γωνία θ .

δ. Δεν είναι δυνατό να καταναλώνει το κύκλωμα την ίδια μέση ισχύ για δύο διαφορετικές τιμές της κυκλικής συχνότητας ω .

45. Στο κύκλωμα του σχήματος όλα τα στοιχεία είναι ιδανικά. Μεταβάλλουμε την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;

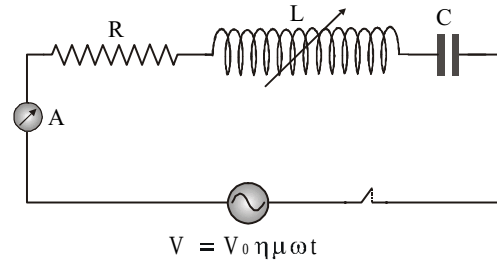
α. Όταν η τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής γίνει $L_0 = \frac{1}{\omega^2 C}$, το κύκλωμα

θα βρεθεί σε συντονισμό.

β. Το αμπερόμετρο δείχνει την ίδια ένδειξη για δύο τιμές L_1, L_2 του συντελεστή αυτεπαγωγής για τις οποίες ισχύει $L_1 + L_2 = \frac{2}{\omega^2 C}$.

γ. Αν αυξάνουμε την τιμή του L στο διάστημα $(0, L_0)$, η ένδειξη του αμπερομέτρου αυξάνεται.

δ. Για τις τιμές του $L > L_0$ η ένταση του ρεύματος προηγείται της τάσης V κατά γωνία θ .



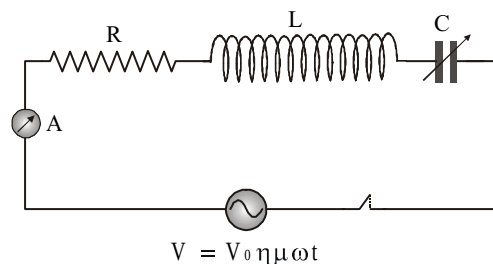
46. Στο κύκλωμα του σχήματος όλα τα στοιχεία είναι ιδανικά. Μεταβάλλουμε την τιμή της χωρητικότητας του πυκνωτή. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;

α. Όταν η τιμή της χωρητικότητας γίνει $C_0 = \frac{1}{\omega^2 L}$, το κύκλωμα θα βρεθεί σε συντονισμό.

β. Το αμπερόμετρο δείχνει την ίδια ένδειξη για δύο τιμές C_1, C_2 της χωρητικότητας για τις οποίες ισχύει $\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = 2\omega^2 L$.

γ. Αν αυξάνουμε την τιμή της χωρητικότητας C στο διάστημα (C_0, ∞) , η ένδειξη του αμπερομέτρου ελαττώνεται.

δ. Για τιμές της χωρητικότητας $C < C_0$, η ένταση του ρεύματος υστερεί της τάσης κατά θετική γωνία θ .



47. Κύκλωμα με ιδανικά στοιχεία R, L, C συνδεδεμένα σε σειρά τροφοδοτείται με αρμονική τάση $V = V_0 \sin \omega t$ και βρίσκεται σε συντονισμό. Παράλληλα προς τον αντιστάτη R συνδέουμε έναν άλλο αντιστάτη $R_1 = R$. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε ή διαφωνείτε και γιατί;

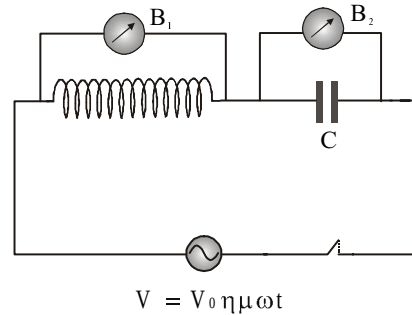
α. Η εμπέδηση του κυκλώματος ελαττώνεται.

β. Η κυκλική ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος αυξάνεται.

γ. Η μέγιστη τιμή του ρυθμού με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο πηνίο αυξάνεται.

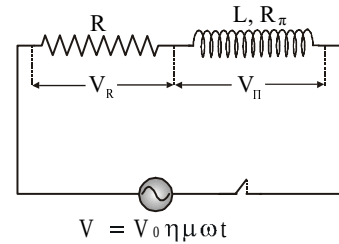
δ. Η μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή ελαττώνεται.

48. Στο κύκλωμα του σχήματος οι ενδείξεις των βολτομέτρων είναι ίσες, ενώ ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι διάφορος του μηδενός (τα βολτόμετρα θεωρούνται ιδανικά). Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;



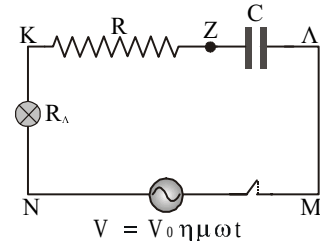
- α. Το πηνίο είναι μη ιδανικό.
 β. Το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά.
 γ. Για τις ενεργές τιμές των τάσεων ισχύει $V_{\text{εV}} = V_{\pi, \text{εV}} + V_{\text{C}, \text{εV}}$.
 δ. Για τις στιγμιαίες τιμές των τάσεων ισχύει $V = V_{\pi} + V_{\text{C}}$.

49. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο κύκλωμα του σχήματος είναι σωστές και γιατί;



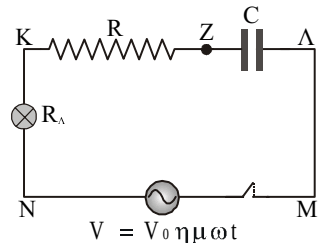
- α. Η εμπέδηση του κυκλώματος είναι $Z = \sqrt{(R_{\pi} + R)^2 + Z_L^2}$.
 β. Η εμπέδηση του πηνίου είναι $Z_{\pi} = R_{\pi} + Z_L$.
 γ. Η ολική μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα είναι $\bar{P}_{\text{ολ}} = I_0^2 (R + R_{\pi})$.
 δ. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι $\text{συν}\theta = \frac{R + R_{\pi}}{Z}$.

50. Συναρμολογούμε το κύκλωμα του σχήματος. Συνδέουμε παράλληλα προς τον αντιστάτη R έναν άλλο αντιστάτη $R_1 = R$. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;



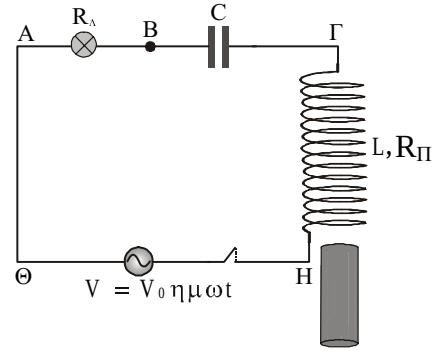
- α. Η εμπέδηση του κυκλώματος ελαττώνεται.
 β. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος αυξάνεται.
 γ. Το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή αυξάνεται.
 δ. Η εμπέδηση του τμήματος KZ\Lambda είναι $Z_{\text{KZ}\Lambda} = 2R + Z_{\text{C}}$.

51. Συναρμολογούμε το κύκλωμα του σχήματος. Εισάγουμε στο χώρο μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή διηλεκτρικό. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;

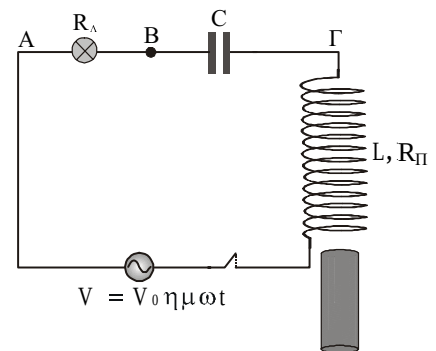


- α. Η εμπέδηση του κυκλώματος ελαττώνεται.
 β. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος αυξάνεται.
 γ. Η τάση στα άκρα του τμήματος NKZ είναι σε συμφωνία φάσης με την τάση V της πηγής που τροφοδοτεί το κύκλωμα.
 δ. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο λαμπτήρα αυξάνεται.

52. Το κύκλωμα του σχήματος αρχικά βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού. Εισάγουμε στο πηνίο πυρήνα μαλακού σιδήρου. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;
- Η φωτοβολία του λαμπτήρα θα ελαττωθεί.
 - Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος θα ελαττωθεί.
 - Η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης στα άκρα του συστήματος λαμπτήρα - πυκνωτή και της έντασης του ρεύματος θα αυξηθεί.
 - Η μέγιστη τιμή της ενέργειας που αποθηκεύεται στον πυκνωτή θα ελαττωθεί.



53. Το κύκλωμα του σχήματος αρχικά παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά. Εισάγουμε στο πηνίο πυρήνα μαλακού σιδήρου. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;
- Η φωτοβολία του λαμπτήρα θα ελαττωθεί.
 - Ο συντελεστής ισχύος του πηνίου θα αυξηθεί.
 - Η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης στα άκρα του συστήματος λαμπτήρα - πυκνωτή και της έντασης του ρεύματος θα ελαττωθεί.
 - Η μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή θα ελαττωθεί.



54. Ένα σύρμα διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα του οποίου η ένταση δίνεται από την εξίσωση $I = 2\eta\mu(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (SI).
- Να παραστήσετε γραφικά την ένταση I σε συνάρτηση με το χρόνο.
 - Πόσο φορτίο περνάει από μια διατομή του σύρματος σε χρόνο μιας περιόδου;
 - Να βρείτε τις χρονικές στιγμές, σε διάστημα μιας περιόδου, κατά τις οποίες η στιγμιαία τιμή της έντασης γίνεται ίση με $\sqrt{2}$ A.

[Απ. (β) $q = 0$, (γ) 0 s, $\frac{1}{200}$ s, $\frac{1}{50}$ s]

55. Σε ένα σύρμα ωμικής αντίστασης R διαβιβάζονται ταυτόχρονα ένα συνεχές ρεύμα έντασης $I_1 = 3$ A και ένα εναλλασσόμενο του οποίου η ένταση δίνεται από την εξίσωση $I_2 = 4\sqrt{2}\eta\mu 100\pi t$ (SI).
- Να βρείτε την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το σύρμα.
 - Πόσο φορτίο περνάει από μια διατομή του σύρματος σε χρόνο μιας περιόδου;
 - Το συνολικό ρεύμα είναι συνεχές ή εναλλασσόμενο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- [Απ. (α) 5 A, (β) $6 \cdot 10^{-2}$ C, (γ) Εναλλασσόμενο. Η ένταση του συνολικού ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά γύρω από τη μέση τιμή 3A]

56. Σε ένα σύρμα ωμικής αντίστασης $R = 100 \, \Omega$ διαβιβάζονται ταυτόχρονα δύο εναλλασσόμενα ρεύματα των οποίων οι εντάσεις δίνονται από τις εξισώσεις

$$I_1 = 2\eta\mu 100\pi t \text{ και } I_2 = 2\eta\mu(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (SI)}$$

- α. Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του συνολικού ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
 β. Να βρείτε την ενεργό ένταση του συνολικού ρεύματος.
 γ. Πόσο φορτίο περνάει από μια διατομή του σύρματος σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \text{ s}$.
 δ. Πόση ενέργεια μεταβιβάζεται στο σύρμα σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \text{ s}$.

$$[\text{Απ. (α)} I = 2\sqrt{2} \eta\mu(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (SI), (β)} 2 \text{ A, (γ)} 0, \text{ (δ)} 800 \text{ J}]$$

57. Σε ένα σύρμα ωμικής αντίστασης $R = 100 \, \Omega$ διαβιβάζονται ταυτόχρονα δύο εναλλασσόμενα ρεύματα των οποίων οι εντάσεις δίνονται από τις εξισώσεις

$$I_1 = \sqrt{3} \eta\mu 100\pi t \text{ και } I_2 = \sqrt{3} \eta\mu(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (SI)}$$

- α. Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του συνολικού ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
 β. Να βρείτε την ενεργό ένταση του συνολικού ρεύματος.
 γ. Ποια είναι η μέγιστη και ποια η ελάχιστη τιμή της ισχύος που καταναλώνεται στο σύρμα;
 δ. Ποια είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο σύρμα;
 ε. Να γράψετε την εξίσωση της τάσης στα άκρα του σύρματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

$$[\text{Απ. (α)} I = 3\eta\mu(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (SI), (β)} \frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ A, (γ)} P_{\max} = 900 \text{ W, } P_{\min} = 0, \text{ (δ)} \bar{P} = 450 \text{ W, (ε)} V = 300\eta\mu(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (SI)}]$$

58. Σύρμα διαρρέεται από περιοδικά μεταβαλλόμενο ρεύμα, του οποίου η ένταση στη διάρκεια μιας περιόδου T μεταβάλλεται σύμφωνα με το νόμο

$$I = \begin{cases} 4 \text{ A} & 0 \leq t \leq \frac{T}{4} & -3 \text{ A} & \frac{T}{2} \leq t \leq \frac{3T}{4} \\ 0 & \frac{T}{4} \leq t \leq \frac{T}{2} & 0 & \frac{3T}{4} \leq t \leq T \end{cases}$$

- α. Να παραστήσετε γραφικά την ένταση του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
 β. Να βρείτε την ενεργό ένταση αυτού του ρεύματος.
 γ. Πόσο φορτίο περνάει από μια διατομή του σύρματος στη διάρκεια μιας περιόδου αν είναι $T = 0,1 \text{ s}$;

$$[\text{Απ. (β)} 2,5 \text{ A, (γ)} 25 \cdot 10^{-3} \text{ C}]$$

59. Να βρείτε την ενεργό ένταση για

- α. ημιανορθωμένο αρμονικό ρεύμα πλάτους I_0 .
 β. πλήρως ανορθωμένο αρμονικό ρεύμα πλάτους I_0 .

$$[\text{Απ. (α)} \frac{I_0}{2}, \text{ (β)} \frac{I_0}{\sqrt{2}}]$$

- 60.** Ηλεκτρικός λαμπτήρας με ονομαστικά στοιχεία 40 V/20 W συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη αντίστασης R_x . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 100\sqrt{2}$ ημ100πt (SI).

α. Να βρείτε την τιμή της αντίστασης R_x ώστε ο λαμπτήρας να λειτουργεί κανονικά.

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

- i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ii) για την τάση στα άκρα του λαμπτήρα.
- iii) για την τάση στα άκρα του αντιστάτη.

γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

δ. Να υπολογίσετε τη μέση ισχύ που δαπανάται στο κύκλωμα.

$$[\text{Απ. (α)} 120 \, \Omega, \quad (\beta) \text{ i) } I = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ ημ}100\pi t, \text{ ii) } V_A = 40\sqrt{2} \text{ ημ}100\pi t \text{ (SI)} \\ \text{iii) } V_x = 60\sqrt{2} \text{ ημ}100\pi t \text{ (SI), } (\delta) 50 \text{ W}]$$

- 61.** Ιδανικός πυκνωτής χωρητικότητας $C = 12,5 \, \mu\text{F}$ συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη, αντίστασης $R = 40\sqrt{3} \, \Omega$. Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 40\text{ημ}2000t$ (SI).

α. Να βρείτε την εμπίδση του κυκλώματος.

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

- i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ii) για την τάση στα άκρα του αντιστάτη.
- iii) για την τάση στα άκρα του πυκνωτή.

γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

δ. Πόσο είναι το φορτίο του πυκνωτή τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{2\pi}{3000} \text{ s}$;

$$[\text{Απ. (α)} 80 \, \Omega, \quad (\beta) \text{ i) } I = 0,5\text{ημ}(2000t + \frac{\pi}{6}), \text{ ii) } V_R = 20\sqrt{3} \text{ ημ}(2000t + \frac{\pi}{6}) \text{ (SI)} \\ \text{iii) } V_C = 20\text{ημ}(2000t - \frac{\pi}{3}) \text{ (SI), } (\delta) q_1 = 0]$$

- 62.** Ωμικός καταναλωτής με ονομαστικά στοιχεία 160 V/320 W συνδέεται σε σειρά με ιδανικό πυκνωτή χωρητικότητας C . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 320\text{ημ}500t$ (SI).

α. Να βρείτε την τιμή της χωρητικότητας C , ώστε ο καταναλωτής να λειτουργεί κανονικά.

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

- i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ii) για την τάση στα άκρα του καταναλωτή.
- iii) για την τάση στα άκρα του πυκνωτή.

γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

$$[\text{Απ. (α)} 25 \, \mu\text{F}, \quad (\beta) \text{ i) } I = 2\sqrt{2} \text{ ημ}(500t + \frac{\pi}{4}), \text{ ii) } V_R = 160\sqrt{2} \text{ ημ}(500t + \frac{\pi}{4}) \text{ (SI)} \\ \text{iii) } V_C = 160\sqrt{2} \text{ ημ}(500t - \frac{\pi}{4}) \text{ (SI)}]$$

63. Ένα σύρμα έχει ωμική αντίσταση $R = 50 \, \Omega$ και διαρρέεται από ημιτονοειδές εναλλασσόμενο ρεύμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι $I = I_0$ ενώ τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{1}{200} \, \text{s}$ γίνεται $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ για πρώτη φορά. Σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \, \text{min}$ στο σύρμα μεταβιβάζεται ηλεκτρική ενέργεια $48 \, \text{kJ}$.
- α. Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
 β. Ποια είναι η μέγιστη και ποια η ελάχιστη τιμή της ισχύος που καταναλώνεται στο σύρμα;

$$[\text{Απ. (α)} I = 4\eta\mu(50\pi t + \frac{\pi}{2}) \, \text{SI}, \quad (\beta) 800 \, \text{W}, 0]$$

64. Ιδανικός πυκνωτής χωρητικότητας $C = 20 \, \mu\text{F}$ τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V_C = 50\eta\mu 500t \, (\text{SI})$.
- α. Να βρείτε την εμπέδηση του πυκνωτή.
 β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
 i) για την ένταση του ρεύματος I που διαρρέει το κύκλωμα.
 ii) για το φορτίο του πυκνωτή.
 γ. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις $V_C = f(t)$ και $I = f(t)$.
 δ. Να παραστήσετε με περιστρεφόμενα διανύσματα την τάση στα άκρα του πυκνωτή και την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
 ε. Να παραστήσετε γραφικά τη συνάρτηση $Z_C = f(\omega)$ (ποιοτικό διάγραμμα).

$$[\text{Απ. (α)} 100 \, \Omega, \quad (\beta) \text{ i) } I = 0,5\eta\mu(500t + \frac{\pi}{2}), \text{ ii) } q = 10^{-3}\eta\mu 500t \, (\text{SI})]$$

65. Ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,4 \, \text{H}$ τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V_L = 80\eta\mu 100t \, (\text{SI})$.
- α. Να βρείτε την εμπέδηση του πηνίου.
 β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
 i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.
 ii) για την ισχύ P_L του εναλλασσόμενου ρεύματος.
 γ. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις $V_L = f(t)$, $I = f(t)$, $P_L = f(t)$.
 δ. Να παραστήσετε με περιστρεφόμενα διανύσματα την τάση στα άκρα του πηνίου και την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.
 ε. Να παραστήσετε γραφικά τη συνάρτηση $Z_L = f(\omega)$ (ποιοτικό διάγραμμα).

$$[\text{Απ. (α)} 40 \, \Omega, \quad (\beta) \text{ i) } I = 2\eta\mu(100t - \frac{\pi}{2}), \text{ ii) } P_L = -80\eta\mu 200t \, (\text{SI})]$$

66. Ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη, αντίστασης R . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 20\eta\mu 1000t \, (\text{SI})$ και διαρρέεται από ρεύμα του οποίου η ένταση δίνεται από την εξίσωση $I = 2\eta\mu(1000t - \frac{\pi}{3}) \, (\text{SI})$.

- α. Να βρείτε τις τιμές των μεγεθών L και R .
 β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση στα άκρα
 i) του αντιστάτη. ii) του πηνίου.
 γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

$$[\text{Απ. (α)} 5 \, \Omega, 5\sqrt{3} \, \text{mH}, \quad (\beta) \text{ i) } V_R = 10\eta\mu(1000t - \frac{\pi}{3}), \text{ ii) } V_L = 10\sqrt{3} \, \eta\mu(1000t + \frac{\pi}{6}) \, (\text{SI})]$$

- 67.** Ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,5 \text{ H}$ συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη, αντίστασης $R = 50 \Omega$. Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 100\sqrt{2} \sin 100t \text{ (SI)}$.
- α.** Να βρείτε την εμπέδηση του κυκλώματος.
- β.** Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
- για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
 - για την τάση στα άκρα του αντιστάτη.
 - για την τάση στα άκρα του πηνίου.
- γ.** Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
- δ.** Πόση είναι η μέση ισχύς που δαπανάται στο κύκλωμα;
- ε.** Πόση είναι η μέση ισχύς που δαπανάται στο πηνίο;
- στ.** Ποια είναι η μέγιστη και ποια είναι η ελάχιστη τιμή της ισχύος που δαπανάται στον αντιστάτη;

$$[\text{Απ. (α)} 50\sqrt{2} \Omega, (\beta) \text{ i) } I = 2\sin(100t - \frac{\pi}{4}), \text{ ii) } V_R = 100\sin(100t - \frac{\pi}{4}) \text{ (SI)}]$$

$$\text{iii) } V_L = 100\sin(100t + \frac{\pi}{4}) \text{ (SI), (δ) } 100 \text{ W, (ε) } 0, (\text{στ}) 200 \text{ W, } 0 \text{ W}]$$

- 68.** Ιδανικός πυκνωτής χωρητικότητας C συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη, αντίστασης R . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 80\sin(1000t + \frac{\pi}{2}) \text{ (SI)}$ και διαρρέεται από ρεύμα του οποίου η ένταση δίνεται από την εξίσωση $I = I_0\sin(1000t + \frac{3\pi}{4}) \text{ (SI)}$. Η μέση ισχύς που δαπανάται στο κύκλωμα είναι $\bar{P} = 80 \text{ W}$.
- α.** Να βρείτε τις τιμές των μεγεθών C και R .
- β.** Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση στα άκρα
- του αντιστάτη.
 - του πυκνωτή.
- γ.** Να γίνει το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
- δ.** Αντικαθιστούμε τον πυκνωτή με έναν άλλο διπλάσιας χωρητικότητας. Να βρείτε την επί τοις % μεταβολή της ισχύος που δαπανάται στο κύκλωμα.

$$[\text{Απ. (α)} 20 \Omega, 50 \mu\text{F}, (\beta) \text{ i) } V_R = 40\sqrt{2} \sin(1000t + \frac{3\pi}{4}) \text{ (SI)}]$$

$$\text{ii) } V_C = 40\sqrt{2} \sin(1000t + \frac{\pi}{4}) \text{ (SI), (δ) } 60\%]$$

- 69.** Ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,4 \text{ H}$ συνδέεται σε σειρά με πυκνωτή άγνωστης χωρητικότητας C . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 80\sin 1000t \text{ (SI)}$. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα δίνεται από την εξίσωση $I = 0,8\sin(1000t + \frac{\pi}{2}) \text{ (SI)}$.
- α.** Να βρείτε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- β.** Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση
- στα άκρα του πηνίου.
 - στα άκρα του πυκνωτή.
- γ.** Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

$$[\text{Απ. (α)} 2 \mu\text{F}, (\beta) V_L = 320\sin(1000t + \pi), V_C = 400\sin 1000t \text{ (SI)}]$$

- 70.** Πηνίο ωμικής αντίστασης $R_\pi = 20 \, \Omega$ και συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,1 \sqrt{3} \, \text{H}$, συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη, αντίστασης $R = 40 \, \Omega$. Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 80 \sqrt{3} \sin 200t \, (\text{SI})$.

- α.** Να βρείτε την εμπέδηση του πηνίου.
β. Να βρείτε την εμπέδηση του κυκλώματος.
γ. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
 i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
 ii) για την τάση στα άκρα του αντιστάτη R .
 iii) για την επαγωγική τάση V_L .
 iv) για την τάση στα άκρα του πηνίου.
δ. Πόση είναι η μέση ισχύς που δαπανάται στο πηνίο;
ε. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα;
στ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

[Απ. (α) $40 \, \Omega$, (β) $40 \sqrt{3} \, \Omega$, (γ) i) $I = 2 \sin(200t - \frac{\pi}{6}) \, (\text{SI})$ ii) $V_R = 80 \sin(200t - \frac{\pi}{6}) \, (\text{SI})$

iii) $V_L = 40 \sqrt{3} \sin(200t + \frac{\pi}{3}) \, (\text{SI})$, iv) $V_\pi = 80 \sin(200t + \frac{\pi}{6}) \, (\text{SI})$, (δ) $40 \, \text{W}$, (ε) $120 \, \text{W}$]

- 71.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 100 \, \Omega$, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = \frac{1}{\pi} \, \text{H}$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = \frac{50}{\pi} \, \mu\text{F}$, συνδεδεμένα σε σειρά. Στα

άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = 200 \sqrt{2} \sin 100\pi t \, (\text{SI})$.

- α.** Να βρείτε την εμπέδηση του κυκλώματος.
β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
 i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
 ii) για τις τάσεις V_R , V_L , V_C .
γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
δ. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα;

[Απ. (α) $100 \sqrt{2} \, \Omega$, (β) $I = 2 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$, $V_R = 200 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{SI})$

$V_L = 200 \sin(100\pi t + \frac{3\pi}{4})$, $V_C = 400 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{SI})$, (δ) $200 \, \text{W}$]

- 72.** Κύκλωμα R, L, C σε σειρά αποτελείται από ωμικό αντιστάτη $R = 50 \sqrt{3} \, \Omega$, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,3 \, \text{H}$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = 160 \, \mu\text{F}$. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση της μορφής $V = 400 \sin(250t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{SI})$.

Να βρείτε

- α.** την ενεργό ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα.
β. τις εξισώσεις των εναλλασσόμενων τάσεων που δημιουργούνται στα άκρα του πηνίου και του πυκνωτή.
γ. τη μέση ισχύ που καταναλώνεται στο κύκλωμα.

[Απ. (α) $2 \sqrt{2} \, \text{A}$, (β) $V_L = 300 \sin(250t + \frac{\pi}{12})$, $V_C = 100 \sin(250t - \frac{11\pi}{12})$, (γ) $400 \sqrt{3} \, \text{W}$]

73. Πηνίο συνδέεται σε σειρά με ωμικό αντιστάτη $R = 20 \, \Omega$ και πυκνωτή. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από αρμονικά εναλλασσόμενη τάση και διαρρέεται από ρεύμα ενεργού έντασης $I_{\text{ev}} = \sqrt{2} \, \text{A}$. Η τάση στα άκρα του πηνίου δίνεται από την εξίσωση $V_{\text{πην}} = 320\eta\mu 500t$ (SI) και η μέση ισχύς που καταναλώνεται σ' αυτό είναι $\bar{P}_{\text{πην}} = 160 \, \text{W}$. Η χωρητική αντίσταση του πυκνωτή είναι $Z_C = \frac{140\sqrt{3}}{3} \, \Omega$.

α. Να βρείτε την εμπέδηση του κυκλώματος.

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

i) Για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

ii) Για την τάση της πηγής που τροφοδοτεί το κύκλωμα.

γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

δ. Να βρείτε το συντελεστή ισχύος του πηνίου και του κυκλώματος.

ε. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα;

$$[\text{Απ. (α)} 200\frac{\sqrt{3}}{3} \, \Omega, (\beta) I = 2\eta\mu(500t - \frac{\pi}{3}), V = 400\frac{\sqrt{3}}{3} \eta\mu(500t - \frac{\pi}{6}) \text{ (SI)}, (\delta) \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, (\epsilon) 200 \, \text{W}]$$

74. Ένας ωμικός αντιστάτης $R = 4\sqrt{3} \, \Omega$, ένα πηνίο και ένας πυκνωτής συνδέονται σε σειρά και το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης με συχνότητα $\nu = \frac{100}{\pi} \, \text{Hz}$. Η τάση στα άκρα του ωμικού αντιστάτη δίνεται από την εξίσωση

$$V_R = 8\sqrt{3} \eta\mu 2\pi\nu t \text{ (SI)}. \text{ Η τάση στα άκρα του πηνίου δίνεται από την εξίσωση}$$

$$V_{\pi} = 24\eta\mu(2\pi\nu t + \frac{\pi}{6}) \text{ (SI)}. \text{ Η ενεργός τιμή της τάσης στον πυκνωτή είναι}$$

$$V_{C, \text{ev}} = 16\sqrt{2} \, \text{V}.$$

α. Να υπολογίσετε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.

β. Να γράψετε την εξίσωση της στιγμιαίας τάσης της πηγής και να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

γ. Να υπολογίσετε τη μέση ισχύ που αναπτύσσεται σε καθένα από τα στοιχεία του κυκλώματος.

$$[\text{Απ. (α)} 30 \, \text{mH}, (\beta) V = 40\eta\mu(200t - \frac{\pi}{6}), (\gamma) \bar{P}_R = 8\sqrt{3} \, \text{W}, \bar{P}_{R\pi} = 12\sqrt{3} \, \text{W}, \bar{P}_C = 0]$$

75. Ένα κύκλωμα αποτελείται από πηνίο, πυκνωτή και ωμικό αντιστάτη R_1 , τα οποία είναι συνδεδεμένα σε σειρά και τροφοδοτούνται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα δίνεται από την εξίσωση

$$I = \frac{5\sqrt{2}}{2} \eta\mu\omega t \text{ (SI)}. \text{ Η μέση ισχύς που δαπανάται στο πηνίο είναι } \bar{P}_{\pi} = 75 \, \text{W}. \text{ Οι ε-}$$

νεργές τιμές των τάσεων στα άκρα του πηνίου, του πυκνωτή και του αντιστάτη R_1 είναι $V_{\Pi, \text{ev}} = 50 \, \text{V}$, $V_{C, \text{ev}} = 5 \, \text{V}$ και $V_{R1, \text{ev}} = 5 \, \text{V}$, αντίστοιχα.

α. Πόση είναι η εμπέδηση του κυκλώματος;

β. Πόση είναι η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του κυκλώματος;

γ. Να βρείτε τη διαφορά φάσης ανάμεσα στην τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος και την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.

δ. Να γράψετε τη εξίσωση της στιγμιαίας τάσης στα άκρα του κυκλώματος.

$$[\text{Απ. (α)} 14\sqrt{2} \, \Omega, (\beta) 35\sqrt{2} \, \text{V}, (\gamma) \frac{\pi}{4}, (\delta) V = 70\eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{4}) \text{ (SI)}]$$

76. Μη ιδανικό πηνίο συνδέεται σε σειρά με ωμικό αντιστάτη $R_1 = 20 \, \Omega$ και πυκνωτή. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση. Η τάση στα άκρα του πηνίου δίνεται από τη σχέση $V_{\pi\eta\nu} = 80\eta\mu 200t$. Διαπιστώνουμε ότι ο συντελεστής ισχύος του πηνίου είναι $\cos\phi = 0,5$ και η χωρητική αντίσταση του πυκνωτή

$$\text{είναι } Z_C = 180\sqrt{3} \, \Omega. \text{ Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα με } I_{\text{ev}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \, \text{A}.$$

α. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

- i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ii) για την τάση στα άκρα του κυκλώματος.
- iii) για την επαγωγική τάση V_L .
- iv) για την τάση στα άκρα του πυκνωτή.

γ. Να υπολογίσετε

- i) την εμπίδηση του κυκλώματος.
- ii) τη μέση ισχύ που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.
- iii) τη μέση ισχύ που καταναλώνεται στο πηνίο.

Όλα τα αναφερόμενα μεγέθη να θεωρηθούν ότι ανήκουν στο SI.

$$[\text{Απ. (β) i) } I = 0,5\eta\mu(200t - \frac{\pi}{3}) \text{ ii) } V = 100\eta\mu(200t - \frac{2\pi}{3}) \text{ iii) } V_L = 40\sqrt{3} \eta\mu(200t + \frac{\pi}{6}) \text{ (SI)}]$$

$$\text{iv) } V_C = 90\sqrt{3} \eta\mu(200t - \frac{5\pi}{6}) \text{ (SI), (γ) i) } 200 \, \Omega \text{ ii) } 12,5 \, \text{W iii) } 10 \, \text{W}]$$

77. Πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,1 \, \text{H}$ συνδέεται σε σειρά με πυκνωτή χωρητικότητας C_x . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης κυκλικής συχνότητας $\omega = 500 \, \text{rad/s}$. Αφαιρούμε τον πυκνωτή και παρατηρούμε ότι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα δε μεταβάλλεται.

α. Πόση είναι η χωρητικότητα C_x του πυκνωτή;

β. Πόση είναι η μεταβολή του συντελεστή ισχύος του κυκλώματος;

γ. Μεταβάλλεται η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης V που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος και της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει;

$$[\text{Απ. (α) } C_x = 20 \, \mu\text{F} \text{ ή } C_x = \infty, \text{ (β) } 0, \text{ (γ) Μεταβάλλεται}]$$

- *78. Συνδέουμε σε σειρά ωμικό αντιστάτη R , αυτεπαγωγή L και πυκνωτή C . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται από πηγή ημιτονοειδούς τάσης σταθερού πλάτους και συχνότητας. Διαπιστώνουμε ότι $R = 80\sqrt{3} \, \Omega$, $Z_L = 120 \, \Omega$ και $Z_C = 200 \, \Omega$.

A. Να βρείτε

α. την εμπίδηση του κυκλώματος.

β. το συντελεστή ισχύος του κυκλώματος.

B. Είναι δυνατόν μεταβάλλοντας την τιμή μιας μόνο αντίστασης (ή της R ή της Z_L ή της Z_C) η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα να διατηρείται σταθερή; Ποια είναι η νέα τιμή της αντίστασης που μεταβλήθηκε;

$$[\text{Απ. (α) } 160 \, \Omega \text{ (β) } \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ (γ) } Z'_L = 280 \, \Omega \text{ ή } Z'_C = 40 \, \Omega]$$

79. Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 50 \, \Omega$, πυκνωτή χωρητικότητας $C = 40 \, \mu\text{F}$ και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,2 \, \text{H}$, συνδεδεμένα σε σειρά. Το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 100\sqrt{2} \, \eta\mu(500t + \frac{\pi}{2}) \, (\text{SI})$.

- α. Να βρείτε την εμπίδηση του κυκλώματος.
 β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
 i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
 ii) για την τάση στα άκρα του αντιστάτη.
 iii) για την τάση στα άκρα του πυκνωτή.
 iv) για την τάση στα άκρα του πηνίου.
 γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
 δ. Πόση είναι η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του συστήματος πυκνωτής - πηνίο;
 ε. Ποια θα ήταν η ένδειξη θερμικού βολτομέτρου που συνδέεται στα άκρα του συστήματος αντιστάτη - πυκνωτής;
 στ. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα;

$$[\text{Απ. (α)} 50\sqrt{2} \, \Omega, \quad (\beta) \text{ i) } I = 2\eta\mu(500t + \frac{\pi}{4}), \text{ ii) } V_R = 100\eta\mu(500t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{SI})$$

$$\text{iii) } V_C = 100\eta\mu(500t - \frac{\pi}{4}), \text{ iv) } V_L = 200\eta\mu(500t + \frac{3\pi}{4}) \, (\text{SI})$$

$$(\delta) 50\sqrt{2} \, \text{V}, \quad (\epsilon) 100 \, \text{V}, \quad (\sigma\tau) 100 \, \text{W}]$$

- *80. Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη R , πυκνωτή χωρητικότητας C και πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,2 \, \text{H}$, συνδεδεμένα σε σειρά. Το σύστημα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = V_0\eta\mu(500t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{SI})$. Το κύκλωμα διαρρέεται από ημιτονοειδές ρεύμα με $I_{\text{ev}} = 0,5 \, \text{A}$. Τρία θερμικά βολτόμετρα B_1, B_2, B_3 συνδέονται στα άκρα του αντιστάτη, του πυκνωτή και του πηνίου αντίστοιχα. Οι ενδείξεις των βολτομέτρων είναι $V_1 = 100 \, \text{V}$, $V_2 = 200 \, \text{V}$ και $V_3 = 50\sqrt{2} \, \text{V}$.

- α. Να αποδείξετε ότι το πηνίο είναι μη ιδανικό.
 β. Να βρείτε την εμπίδηση του κυκλώματος.
 γ. Να βρείτε τη διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης V που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος και της έντασης I του ρεύματος που το διαρρέει.
 δ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
 ε. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
 i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
 ii) για την τάση στα άκρα του αντιστάτη.
 iii) για την τάση στα άκρα του πυκνωτή.
 iv) για την επαγωγική τάση V_L του πηνίου.
 v) για την τάση στα άκρα του πηνίου.
 vi) για την τάση στα άκρα του κυκλώματος.
 στ. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα;

$$[\text{Απ. (α)} \text{ Είναι } Z_{\pi} \neq Z_L, \quad (\beta) 300\sqrt{2} \, \Omega, \quad (\gamma) -\frac{\pi}{4} \quad (\epsilon) \text{ i) } I = \frac{\sqrt{2}}{2} \eta\mu 500t \, (\text{SI})$$

$$\text{ii) } V_R = 100\sqrt{2} \, \eta\mu 500t, \text{ iii) } V_C = 200\sqrt{2} \, \eta\mu(500t - \frac{\pi}{2}), \text{ iv) } V_L = 50\sqrt{2} \, \eta\mu(500t + \frac{\pi}{2})$$

$$\text{v) } V_{\pi\eta\nu} = 100\eta\mu(500t + \frac{\pi}{4}), \text{ vi) } V = 300\eta\mu(500t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{SI}), \quad (\sigma\tau) 75 \, \text{W}]$$

- 81.** Πηνίο συνδέεται σε σειρά με πυκνωτή και το σύστημα τροφοδοτείται από πηγή ημιτονοειδούς τάσης. Οι εξισώσεις για τις στιγμιαίες τιμές της τάσης στα άκρα του πηνίου και του πυκνωτή είναι $V_{\pi\nu} = 80\eta\mu(500t + \frac{\pi}{6})$ και $V_C = 80\eta\mu(500t - \frac{\pi}{2})$, αντίστοιχα (SI). Το πλάτος της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $I_0 = 4 \text{ A}$.

α. Να βρείτε αν το πηνίο είναι ιδανικό ή όχι.

β. Να υπολογίσετε τις τιμές των στοιχείων που αποτελούν το κύκλωμα.

γ. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

ii) για την τάση στα άκρα του κυκλώματος.

δ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

[Απ. (α) Μη ιδανικό, (β) $R_\pi = 10\sqrt{3} \Omega$, $L = 20 \text{ mH}$, $C = 100 \mu\text{F}$,

(γ) i) $I = 4\eta\mu 500t$, ii) $V = 80\eta\mu(500t - \frac{\pi}{6})$ (SI)]

- *82.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 40 \Omega$, πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = \frac{\sqrt{3}}{10} \text{ H}$ και ωμικής αντίστασης $R_\pi = 20 \Omega$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = 125 \frac{\sqrt{3}}{3} \mu\text{F}$, συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = 80\sqrt{3} \eta\mu 200t$ (SI).

α. Να βρείτε την εμπίδωση του κυκλώματος.

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

i) Για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

ii) Για την τάση στα άκρα του πυκνωτή.

iii) Για την επαγωγική τάση V_L του πηνίου.

iv) Για την τάση στα άκρα του πηνίου.

γ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

δ. Τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{400} \text{ s}$ να βρείτε

i) το ρυθμό με τον οποίο η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική.

ii) το ρυθμό με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο πηνίο.

iii) το ρυθμό μεταβολής της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.

iv) το ρυθμό μεταβολής της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

[Απ. (α) $40\sqrt{3} \Omega$, (β) i) $I = 2\eta\mu(200t + \frac{\pi}{6})$, ii) $V_C = 80\sqrt{3} \eta\mu(200t - \frac{\pi}{3})$ (SI)

iii) $V_L = 40\sqrt{3} \eta\mu(200t + \frac{2\pi}{3})$, iv) $V_\pi = 80\eta\mu(200t + \frac{\pi}{2})$ (SI)

(δ) i) $P_\theta = 180 \text{ W}$, ii) $P_{\pi\nu} = 0$, iii) $P_L = -60 \text{ W}$, iv) $P_C = 120 \text{ W}$]

- 83.** Πυκνωτής συνδέεται σε σειρά με πηνίο ωμικής αντίστασης $R_\pi = 20\sqrt{3} \Omega$ και το σύστημα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 120\sqrt{2} \text{ ημ}500t$ (SI). Η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $I_{\text{εν}} = 3 \text{ A}$ και οι ενεργές τιμές των τάσεων στα άκρα του πηνίου και του πυκνωτή είναι ίσες.
- α.** Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο, για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- β.** Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων.
- γ.** Να βρείτε την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του πυκνωτή.
- δ.** Να βρείτε τις τιμές των L και C .

$$[\text{Απ. (α)} I = 3\sqrt{2} \text{ ημ}(500t + \frac{\pi}{6}), \quad (\gamma) 120 \text{ V}, \quad (\delta) L = 40 \text{ mH}, C = 50 \text{ μF}]$$

- *84.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 80 \Omega$, ιδανικό πηνίο και πυκνωτή συνδεδεμένα σε σειρά. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης. Η τάση στα άκρα του πυκνωτή δίνεται από την εξίσωση $V_C = 40\text{ημ}1000t$ (SI). Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι $\text{συνθ} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ και ισχύει $\frac{V_{L,\text{εν}}}{V_{C,\text{εν}}} = 5$.
- α.** Να βρείτε την εμπέδηση του κυκλώματος.
- β.** Να υπολογίσετε την τιμή
- του συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.
 - της χωρητικότητας του πυκνωτή.
- γ.** Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο
- για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
 - για την επαγωγική τάση V_L του πηνίου.
 - για την τάση στα άκρα του κυκλώματος.
- δ.** Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.
- ε.** Να βρείτε τη μέγιστη τιμή της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου που αποθηκεύεται στο πηνίο.

$$[\text{Απ. (α)} 80\sqrt{2} \Omega, \quad (\beta) L = 0,1 \text{ H}, C = 50 \text{ μF} \quad (\gamma) \text{ i) } I = 2\text{ημ}(1000t + \frac{\pi}{2})$$

$$\text{ii) } V_L = 200\text{ημ}(1000t + \pi), \quad \text{iii) } V = 160\sqrt{2} \text{ ημ}(1000t + \frac{3\pi}{4}), \quad (\epsilon) 0,2 \text{ J}]$$

- *85.** Συνδέουμε σε σειρά μεταβλητή ωμική αντίσταση, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,2 \text{ H}$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = 10 \text{ μF}$. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση της οποίας η στιγμιαία τιμή δίνεται από την εξίσωση $V = 100\sqrt{2} \text{ ημ}1000t$ (SI).
- α.** Να δείξετε ότι, για κάθε τιμή της ωμικής αντίστασης, η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα υπολογίζεται από την εξίσωση
- $$\bar{P} R^2 - 10^4 R + 10^4 \bar{P} = 0 \quad (\text{SI})$$
- β.** Με βάση την προηγούμενη εξίσωση να βρείτε
- τη μέγιστη τιμή της μέσης ισχύος που καταναλώνεται στο κύκλωμα.
 - την τιμή της αντίστασης R για την οποία καταναλώνεται στο κύκλωμα η μέγιστη μέση ισχύς.

$$[\text{Απ. (β) i) } 50 \text{ W}, \quad \text{ii) } 100 \Omega]$$

- 86.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 100 \, \Omega$, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,1 \, \text{H}$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = 5 \, \mu\text{F}$, συνδεδεμένα σε σειρά. Το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση. Η τάση στα άκρα του πηνίου δίνεται από την εξίσωση $V_L = 50\eta\mu(1000t) \, (\text{SI})$.

α. Να βρείτε την εμπίεση του κυκλώματος

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

- i) για την ένταση I του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ii) για την τάση V_C στα άκρα του πυκνωτή.
- iii) για την τάση V στα άκρα του κυκλώματος.
- iv) για το φορτίο q του πυκνωτή.

γ. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις

$I = f(t)$, $V_C = f(t)$, $V = f(t)$, $q = f(t)$.

$$[\text{Απ. (α)} \, 100\sqrt{2} \, \Omega, \quad (\beta) \, \text{i)} \, I = 0,5\eta\mu(1000t - \frac{\pi}{2}), \, \text{ii)} \, V_C = 100\eta\mu(1000t - \pi) \, (\text{SI})]$$

$$\text{iii)} \, V = 50\sqrt{2} \, \eta\mu(1000t - \frac{3\pi}{4}), \, \text{iv)} \, q = 5 \cdot 10^{-4} \, \eta\mu(1000t - \pi) \, (\text{SI})]$$

- 87.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη R , ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και πυκνωτή χωρητικότητας C , συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση σταθερού πλάτους V_0 της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται.

α. Να παραστήσετε γραφικά τη μεταβολή του πλάτους της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα σε συνάρτηση με τη συχνότητα ν της εναλλασσόμενης τάσης.

β. Αν παράλληλα με τον αντιστάτη R , συνδεθεί ένας άλλος αντιστάτης $R_1 = R$ και ταυτόχρονα ο πυκνωτής αντικατασταθεί με άλλον χωρητικότητας $4C$, πώς θα μεταβληθούν

- i) η συχνότητα συντονισμού του κυκλώματος;
- ii) το πλάτος της έντασης του ρεύματος κατά το συντονισμό;

γ. Να παραστήσετε γραφικά τη μεταβολή του πλάτους της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με τη συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης στο ίδιο διάγραμμα με την περίπτωση α.

$$[\text{Απ. (β)} \, \nu'_0 = \frac{\nu_0}{2}, \, I'_0 = 2I_0]$$

- 88.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 40 \, \Omega$, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = \frac{1}{10\pi} \, \text{H}$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = \frac{40}{\pi} \, \mu\text{F}$, συνδεδεμένα σε σειρά.

Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται ημιτονοειδής τάση $V = 80\eta\mu(2\pi\nu t) \, (\text{SI})$, σταθερού πλάτους της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται.

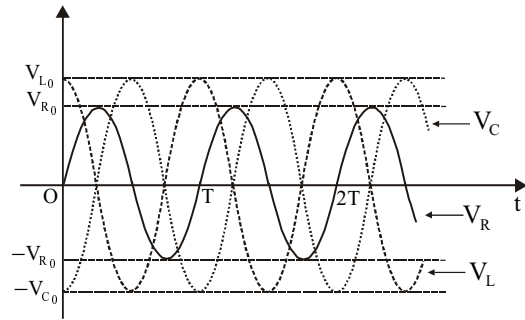
α. Ποια είναι η συχνότητα συντονισμού του κυκλώματος;

β. Όταν το κύκλωμα βρίσκεται στην κατάσταση συντονισμού, να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση

- i) στα άκρα του αντιστάτη V_R .
- ii) στα άκρα του πηνίου V_L .
- iii) στα άκρα του πυκνωτή V_C .

γ. Να παραστήσετε γραφικά τις συναρτήσεις $V_R = f(t)$, $V_L = f(t)$, $V_C = f(t)$ σε κοινό διάγραμμα, όταν το κύκλωμα βρίσκεται στην κατάσταση του συντονισμού.

- [Απ. (α) $\nu_0 = 250 \text{ Hz}$
 (β) i) $V_R = 80 \mu\text{m} 500\pi t$,
 ii) $V_L = 100 \mu\text{m} (500\pi t + \frac{\pi}{2})$
 iii) $V_C = 100 \mu\text{m} (500\pi t - \frac{\pi}{2})$]



89. Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη, ιδανικό πηνίο και πυκνωτή συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin \omega t$.

α. Να παραστήσετε γραφικά τη μεταβολή του πλάτους I_0 της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα

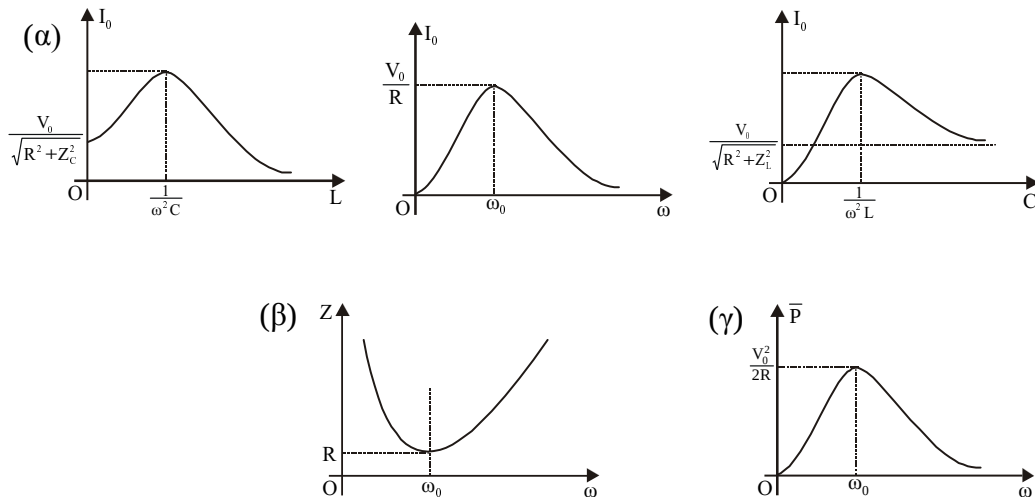
- σε συνάρτηση με το συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου. Τα μεγέθη R, C, ω, V_0 διατηρούνται σταθερά.
- σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα ω . Τα μεγέθη R, L, C, V_0 διατηρούνται σταθερά.
- σε συνάρτηση με τη χωρητικότητα C του πυκνωτή. Τα μεγέθη R, L, ω, V_0 διατηρούνται σταθερά.

β. Να παραστήσετε γραφικά τη μεταβολή της εμπέδησης του κυκλώματος σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα ω . Τα μεγέθη R, L, C, V_0 διατηρούνται σταθερά.

γ. Να παραστήσετε γραφικά τη μεταβολή της μέσης ισχύος που καταναλώνεται στο κύκλωμα σε συνάρτηση με την κυκλική συχνότητα ω . Τα μεγέθη R, L, C, V_0 διατηρούνται σταθερά.

Όλες οι γραφικές παραστάσεις να είναι ποιοτικές.

Απαντήσεις



90. Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 60 \, \Omega$ και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,16 \, \text{H}$, συνδεδεμένα σε σειρά. Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $V = 150\sqrt{2} \, \text{ημ}500t \, (\text{SI})$.

α. Να υπολογίσετε

- i) την εμπίδηση του κυκλώματος.
- ii) την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του αντιστάτη.
- iii) την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του πηνίου.
- iv) τη μέση ισχύ που καταναλώνεται στο κύκλωμα.

β. Να βρείτε τη χωρητικότητα C του πυκνωτή που πρέπει να συνδεθεί σε σειρά στο κύκλωμα, ώστε η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης V και της έντασης I να γίνει ίση με μηδέν.

γ. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα όταν έχει συνδεθεί ο πυκνωτής;

δ. Να γράψετε τις εξισώσεις, σε συνάρτηση με το χρόνο, για τις τάσεις V_R, V_L, V_C .

[Απ. (α) i) $100 \, \Omega$, ii) $90 \, \text{V}$, iii) $120 \, \text{V}$, iv) $135 \, \text{W}$, (β) $25 \, \mu\text{F}$, (γ) $375 \, \text{W}$

(δ) $V_R = 150\sqrt{2} \, \text{ημ}500t$, $V_L = 200\sqrt{2} \, \text{ημ}(500t + \frac{\pi}{2})$, $V_C = 200\sqrt{2} \, \text{ημ}(500t - \frac{\pi}{2}) \, (\text{SI})$

91. Ιδανικός πυκνωτής χωρητικότητας $C = 25 \, \mu\text{F}$ και πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 10 \, \text{mH}$ συνδέονται σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση. Η τάση αυτή παράγεται από κατάλληλη διάταξη που περιλαμβάνει ορθογώνιο πλαίσιο, το οποίο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω μέσα σε σταθερό και ομογενές μαγνητικό πεδίο. Ο άξονας περιστροφής του είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου και διέρχεται από τα μέσα των απέναντι πλευρών του.

α. Αν η κυκλική συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης είναι τέτοια ώστε το κύκλωμα να βρίσκεται σε συντονισμό, η ενεργός τάση στα άκρα του κυκλώματος είναι $V_{\text{ev}} = 100 \, \text{V}$ και η ενεργός ένταση του ρεύματος που το διαρρέει είναι $I_{\text{ev}} = 2,5 \, \text{A}$, να αποδείξετε ότι το πηνίο δεν είναι ιδανικό.

β. Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος που θα διαρρέει το κύκλωμα, όταν διπλασιαστεί η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου.

γ. Για την περίπτωση του ερωτήματος (β), να υπολογίσετε τη μέση ισχύ του κυκλώματος και να σχεδιάσετε το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων.

[Απ. (α) Εφόσον στο συντονισμό η I_{ev} έχει πεπερασμένη τιμή, το πηνίο είναι μη ιδανικό

(β) $4 \, \text{A}$, (γ) $640 \, \text{W}$]

- *92.** Συνδέουμε σε σειρά ιδανικό πυκνωτή με χωρητικότητα $C = 4 \mu\text{F}$, ιδανικό πηνίο μεταβλητού συντελεστή αυτεπαγωγής και αντιστάτη ωμικής αντίστασης $R = 200 \Omega$. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης σταθερής ενεργού τιμής $V_{\text{ev}} = 100 \text{ V}$ και σταθερής κυκλικής συχνότητας $\omega = 1000 \text{ rad/s}$.

α. Για ποια περιοχή τιμών του συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $I_{\text{ev}} \geq \frac{I_{\text{ev,max}}}{\sqrt{2}}$;

β. Για ποια τιμή L_0 του συντελεστή αυτεπαγωγής έχουμε συντονισμό;

γ. Πόση είναι η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του πυκνωτή όταν το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό;

[Απ. (α) $0,05 \text{ H} \leq L \leq 0,45 \text{ H}$, (β) $L_0 = 0,25 \text{ H}$, (γ) 125 V]

- *93.** Συνδέουμε σε σειρά αντιστάτη $R = 30 \Omega$, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 50 \text{ mH}$ και πυκνωτή μεταβλητής χωρητικότητας. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = 120\sqrt{2} \text{ ημ}1000t \text{ (SI)}$.

α. Ποια είναι η μέγιστη τιμή της ενεργού έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα;

β. Για ποια περιοχή τιμών της χωρητικότητας του πυκνωτή η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $I_{\text{ev}} \geq \frac{I_{\text{ev,max}}}{\sqrt{2}}$;

γ. Για ποια τιμή C_0 της χωρητικότητας του πυκνωτή το κύκλωμα βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού;

δ. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα όταν αυτό βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού;

[Απ. (α) 4 A , (β) $12,5 \mu\text{F} \leq C \leq 50 \mu\text{F}$, (γ) $20 \mu\text{F}$, (δ) 480 W]

- *94.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη R , ιδανικό πηνίο μεταβλητού συντελεστή αυτεπαγωγής και πυκνωτή χωρητικότητας C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = 150\eta\mu 1000t \text{ (SI)}$. Διαπιστώνουμε ότι για δύο τιμές του συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου $L_1 = 0,1 \text{ H}$ και $L_2 = 0,4 \text{ H}$, στο κύκλωμα καταναλώνεται μέση ισχύς ίση με το μισό της μέγιστης δυνατής μέσης ισχύος.

α. Να βρείτε την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή και της αντίστασης R .

β. Πόση είναι η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα για τις δύο τιμές του συντελεστή αυτεπαγωγής L ;

γ. Να βρείτε τη διαφορά φάσης μεταξύ $V - I$ για τις δύο τιμές του συντελεστή αυτεπαγωγής L καθώς και το συντελεστή ισχύος του κυκλώματος.

δ. Να βρείτε την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του κάθε στοιχείου για τις δύο τιμές του L .

$$[\text{Απ. (α)} C = 4 \mu\text{F}, R = 150 \Omega, (\beta) 0,5 \text{ A}, (\gamma) \theta_1 = -\frac{\pi}{4}, \theta_2 = \frac{\pi}{4}, \sin\theta_1 = \sin\theta_2 = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$(\delta) V_{R,\text{ev}} = 75 \text{ V}, V_{C,\text{ev}} = 125 \text{ V}, V_{L1,\text{ev}} = 50 \text{ V}, V_{L2,\text{ev}} = 200 \text{ V}]$$

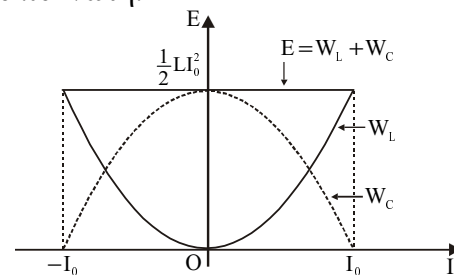
- *95.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη R , ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και πυκνωτή μεταβλητής χωρητικότητας συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = 150\text{ημ}1000t$ (SI). Διαπιστώνουμε ότι για δύο τιμές της χωρητικότητας του πυκνωτή $C_1 = 5\text{ }\mu\text{F}$ και $C_2 = 20\text{ }\mu\text{F}$, στο κύκλωμα καταναλώνεται μέση ισχύς ίση με το μισό της μέγιστης δυνατής μέσης ισχύος.
- Να βρείτε την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου και της αντίστασης R .
 - Πόση είναι η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα για τις δύο τιμές της χωρητικότητας C του πυκνωτή;
 - Να βρείτε τη διαφορά φάσης μεταξύ $V - I$ για τις δύο τιμές της χωρητικότητας C καθώς και το συντελεστή ισχύος του κυκλώματος.
 - Να βρείτε την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του κάθε στοιχείου για τις δύο τιμές της χωρητικότητας C .

$$[\text{Απ. (α)} L = 0,125\text{ H}, R = 75\text{ }\Omega, (\beta) I = 1\text{ A}, (\gamma) \theta_1 = -\frac{\pi}{4}, \theta_2 = \frac{\pi}{4}, \cos\theta_1 = \cos\theta_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}]$$

$$(\delta) V_{R,\text{εφ}} = V_{R,\text{εφ}} = 75\text{ V}, V_{L,\text{εφ}} = V_{L,\text{εφ}} = 125\text{ V}, V_{C1,\text{εφ}} = 200\text{ V}, V_{C2,\text{εφ}} = 50\text{ V}]$$

- *96.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη R , ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και πυκνωτή χωρητικότητας C συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται αρμονική τάση $V = V_0\text{ημ}\omega t$, σταθερού πλάτους, της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Για δυο τιμές της συχνότητας $\nu_1 = 100\text{ Hz}$ και $\nu_2 = 400\text{ Hz}$, το πλάτος της έντασης του ρεύματος έχει την ίδια τιμή.
- Να βρείτε τη συχνότητα συντονισμού του κυκλώματος.
 - Όταν το κύκλωμα βρίσκεται στην κατάσταση συντονισμού, να παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με την ένταση I του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, σε κοινό διάγραμμα
 - την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.
 - την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

$$\text{Απ. (α)} \nu_0 = \sqrt{\nu_1 \cdot \nu_2} = 200\text{ Hz}, (\beta)$$



- 97.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από αντιστάτη $R = 40\text{ }\Omega$, ιδανικό πυκνωτή και μη ιδανικό πηνίο συνδεδεμένα σε σειρά. Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με ημιτονοειδή τάση $V = 200\sqrt{2}\text{ ημ}\omega t$ (SI) της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται.
- A.** Διαπιστώνουμε ότι για μια τιμή της κυκλικής συχνότητας ω_1 , η μέγιστη μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα είναι $\bar{P}_{\text{max}} = 500\text{ W}$ και η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του πηνίου είναι $V_{\pi,\text{εφ}} = 200\text{ V}$.
- Να βρείτε την ωμική αντίσταση του πηνίου.
 - Να γράψετε την εξίσωση, σε συνάρτηση με το χρόνο, για την τάση στα άκρα του συστήματος $R-C$.
- B.** Χωρίς να μεταβάλλουμε την κυκλική συχνότητα ω_1 συνδέουμε σε σειρά με τον αντιστάτη R έναν άλλον αντιστάτη $R_x = 20\text{ }\Omega$.
- Πόση είναι τώρα η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα;
 - Πόση είναι η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του πυκνωτή;

[Απ. Α. (α) $R_\pi = 40 \, \Omega$, (β) $V_{RC} = 200\sqrt{2} \, \eta\mu(\omega_1 t - \frac{\pi}{3})$, Β. (α) $400 \, \text{W}$, (β) $80\sqrt{3} \, \text{V}$]

- *98.** Ένα κύκλωμα αποτελείται από πυκνωτή χωρητικότητας $C = 20 \, \mu\text{F}$, αντιστάτη $R = 50\sqrt{3} \, \Omega$ και πηνίο συνδεδεμένα σε σειρά. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται ημιτονοειδής τάση $V = V_0 \eta\mu\omega t$ σταθερού πλάτους, της οποίας η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται. Το κύκλωμα συντονίζεται όταν η κυκλική συχνότητα έχει τιμή $\omega_1 = 500 \, \text{rad/s}$. Στην κατάσταση συντονισμού η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του πυκνωτή είναι $V_{C, \text{ev}} = 100 \, \text{V}$ ενώ στα άκρα του πηνίου είναι $V_{\pi, \text{ev}} = 200 \, \text{V}$.

α. Να αποδείξετε ότι το πηνίο είναι μη ιδανικό.

β. Να βρείτε το συντελεστή αυτεπαγωγής και την ωμική αντίσταση του πηνίου.

γ. Να βρείτε την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του κυκλώματος.

δ. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα.

ε. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο

i) για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

ii) για την τάση στα άκρα του πυκνωτή.

iii) για την επαγωγική τάση V_L του πηνίου.

iv) για την τάση στα άκρα του πηνίου.

στ. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων.

[Απ. (α) $V_{\pi, \text{ev}} \neq V_{C, \text{ev}}$, (β) $R_\pi = 100\sqrt{3} \, \Omega$, $L = 0,2 \, \text{H}$, (γ) $150\sqrt{3} \, \text{V}$, (δ) $150\sqrt{3} \, \text{W}$

(ε) i) $I = \sqrt{2} \, \eta\mu 500t$, ii) $V_C = 100\sqrt{2} \, \eta\mu(500t - \frac{\pi}{2}) \, (\text{SI})$

iii) $V_L = 100\sqrt{2} \, \eta\mu(500t + \frac{\pi}{2})$, iv) $V_{\pi v} = 200\sqrt{2} \, \eta\mu(500t + \frac{\pi}{6}) \, (\text{SI})$]

- *99.** Στο κύκλωμα του σχήματος τα βολτόμετρα B_1 , B_2 και το αμπερόμετρο A είναι ιδανικά. Στα άκρα K και N του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση σταθερής ενεργού τιμής $V_{\text{ev}} = 200 \, \text{V}$ και μεταβλητής συχνότητας. Ο αντιστάτης R έχει αντίσταση $R = 50 \, \Omega$.

Α. Μεταβάλλουμε τη συχνότητα της πηγής και διαπιστώνουμε ότι για μια

τιμή έστω ν_1 , η μέση ισχύς που δαπανάται στο κύκλωμα αποκτά τη μέγιστη τιμή της $\bar{P}_{\text{max}} = 400 \, \text{W}$, ενώ το βολτόμετρο B_1 δείχνει $V_1 = 200 \, \text{V}$. Να βρείτε

α. την ωμική αντίσταση του πηνίου.

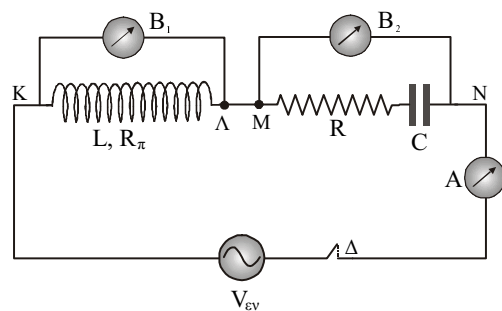
β. τη διαφορά φάσης μεταξύ των τάσεων που δείχνουν τα βολτόμετρα B_1 και B_2 .

Β. Διατηρούμε σταθερή την τιμή ν_1 της συχνότητας της εναλλασσόμενης τάσης, αφαιρούμε το βολτόμετρο B_2 και συνδέουμε παράλληλα με τον αντιστάτη R έναν άλλο αντιστάτη $R_1 = 75 \, \Omega$.

α. Ποια είναι τώρα η ένδειξη του βολτομέτρου B_1 ;

β. Πόση είναι η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα;

[Απ. Α. (α) $50 \, \Omega$, (β) $\frac{2\pi}{3}$, Β. (α) $250 \, \text{V}$, (β) $500 \, \text{W}$]



- 100.** Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος αποτελείται από δύο ιδανικά στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά. Η τάση στα άκρα του κυκλώματος και η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει δίνονται από τις εξισώσεις $V = 200\sqrt{2} \eta\mu(200t + \frac{\pi}{2})$ και $I = 2\eta\mu(200t + \frac{\pi}{4})$ (SI).

α. Να προσδιορίσετε το είδος των στοιχείων.

β. Να υπολογίσετε την τιμή κάθε στοιχείου.

γ. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση στα άκρα κάθε στοιχείου.

[Απ. (α) αντιστάτης και ιδανικό πηνίο, (β) $R = 100 \Omega$, $L = 0,5 \text{ H}$

(γ) $V_R = 200\eta\mu(200t + \frac{\pi}{4})$, $V_L = 200\eta\mu(200t + \frac{3\pi}{4})$ (SI)]

- 101.** Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος αποτελείται από δύο ιδανικά στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά. Η τάση στα άκρα του κυκλώματος και η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει δίνονται από τις εξισώσεις $V = 100\sqrt{2} \eta\mu(500t + \frac{\pi}{4})$ και $I = 0,5\eta\mu(500t + \frac{\pi}{2})$ (SI).

α. Να προσδιορίσετε το είδος των στοιχείων.

β. Να υπολογίστε την τιμή κάθε στοιχείου.

γ. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση στα άκρα κάθε στοιχείου.

[Απ. (α) Αντιστάτης και πυκνωτής, (β) $R = 200 \Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$,

(γ) $V_R = 100\eta\mu(500t + \frac{\pi}{2})$, $V_C = 100\eta\mu 500t$ (SI)]

- *102.** Δύο αδιαφανή κουτιά A και B είναι δυνατό να περιέχουν αντιστάτη ή ιδανικό πηνίο ή πυκνωτή ή συνδυασμούς τους ανά δύο ή ανά τρία σε σειρά. Ένας φοιτητής για να προσδιορίσει το περιεχόμενο των κουτιών ακολουθεί την εξής πορεία εργασίας:

I. Συνδέει διαδοχικά, μέσω γαλβανομέτρου, τα άκρα κάθε κουτιού με πηγή συνεχούς τάσης η οποία έχει ΗΕΔ $E = 12 \text{ V}$, $r = 0$ και διαπιστώνει ότι

i) Στο κουτί A η ένταση του ρεύματος αυξάνει και σταθεροποιείται στην τιμή $I_1 = 10 \text{ mA}$.

ii) Στο κουτί B η ένταση του ρεύματος παίρνει ακαριαία τιμή $I_2 = 60 \text{ mA}$ και κατόπιν μηδενίζεται.

II. Συνδέει στη συνέχεια τα δύο κουτιά σε σειρά, τροφοδοτεί το σύστημα με εναλλασσόμενη τάση $V = 28\sqrt{2} \eta\mu 400t$ (SI) και διαπιστώνει ότι το κουτί B έχει τον ί-

διο συντελεστή ισχύος $\cos\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ με όλο το κύκλωμα.

α. Να προσδιορίσετε το περιεχόμενο κάθε κουτιού.

β. Να υπολογίσετε τις τιμές των στοιχείων που περιέχει το κάθε κουτί.

γ. Να βρείτε την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του κουτιού A.

δ. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση στα άκρα του κουτιού B.

ε. Να κάνετε το διανυσματικό διάγραμμα όλων των τάσεων για την περίπτωση II.

[Απ. (α) κουτί A: R-L σε σειρά, κουτί B: R-C σε σειρά, (β) $R_A = 1200 \Omega$, $L_A = 4 \text{ H}$,

$R_B = 200 \Omega$, $C_B = 12,5 \mu\text{F}$, (γ) $V_{A, \text{ev}} = 20\sqrt{2} \text{ V}$, (δ) $V_B = 4\sqrt{2} \eta\mu(400t - \frac{\pi}{2})$ (SI)]

- 103.** Αδιαφανές κουτί μπορεί να περιέχει αντιστάτη ή ιδανικό πηνίο ή ιδανικό πυκνωτή ή συνδυασμούς τους ανά δύο ή ανά τρία σε σειρά. Για τον προσδιορισμό του περιεχομένου του ένας σπουδαστής εργάζεται ως εξής:

A. Συνδέει τα άκρα του κουτιού με τους πόλους πηγής συνεχούς τάσης και διαπιστώνει ότι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα αυξάνει και σταθεροποιείται σε μια τιμή I_1 .

B. Συνδέει τα άκρα του κουτιού με πηγή εναλλασσόμενης τάσης σταθερής ενεργού τιμής και σταθερής κυκλικής συχνότητας $\omega = 1000 \text{ rad/s}$. Διαπιστώνει ότι καταναλώνεται μέση ισχύς $\bar{P} = 160 \text{ W}$ ενώ η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος είναι $I_{\text{ev}} = 2 \text{ A}$.

Γ. Συνδέει σε σειρά με το κουτί πυκνωτή χωρητικότητας $C = 50 \mu\text{F}$ και τροφοδοτεί το δίπολο που σχηματίζεται με την ίδια εναλλασσόμενη τάση, όπως στην περίπτωση B. Διαπιστώνει ότι η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος είναι πάλι $I_{\text{ev}} = 2 \text{ A}$.

α. Να προσδιορίσετε το περιεχόμενο του κουτιού.

β. Να υπολογίσετε τις τιμές των στοιχείων που περιέχει το κουτί.

[Απ. (α) Αντιστάτης και ιδανικό πηνίο (β) $R = 40 \Omega$, $L = 10 \text{ mH}$]

- 104.** Αδιαφανές κουτί συνδέεται σε σειρά με πυκνωτή χωρητικότητας $C = 20 \mu\text{F}$ και αντιστάτη R . Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $V = 400\sqrt{2} \sin(500t + \frac{\pi}{12}) \text{ (SI)}$ και η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει δίνεται

από την εξίσωση $I = 2 \sin(500t + \frac{\pi}{3}) \text{ (SI)}$. Αν γνωρίζετε ότι

A. το κουτί μπορεί να περιέχει αντιστάτη R_x ή πυκνωτή C_x ή αντιστάτη R_x και πυκνωτή C_x σε σύνδεση σειράς και **B.** η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη R είναι 300 W ,

α. να προσδιορίσετε το περιεχόμενο του κουτιού.

β. να υπολογίσετε τις τιμές των στοιχείων που περιέχει το κουτί.

[Απ. (α) Αντιστάτης και πυκνωτής, (β) $R_x = 50 \Omega$, $C_x = 20 \mu\text{F}$]

- *105.** Το αδιαφανές κουτί του σχήματος μπορεί να περιέχει αντιστάτη ή ιδανικό πηνίο ή πυκνωτή ή συνδυασμούς των παραπάνω στοιχείων ανά δύο ή ανά τρία σε σύνδεση σειράς. Αν γνωρίζετε ότι

A. η ενεργός τιμή της τάσης τροφοδοσίας διατηρείται σταθερή 200 V , ενώ η συχνότητά της μπορεί να μεταβάλλεται,

B. η μέγιστη μέση ισχύς που δαπανάται στο κουτί είναι $\bar{P}_{\text{max}} = 500 \text{ W}$ και

Γ. για δύο τιμές της κυκλικής συχνότητας $\omega_1 = 200 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ και $\omega_2 = 500 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, το κουτί καταναλώνει την ίδια μέση ισχύ $\bar{P} = 320 \text{ W}$,

α. να προσδιορίσετε το περιεχόμενο του κουτιού.

β. να υπολογίσετε τις τιμές των στοιχείων που περιέχει το κουτί.

[Απ. (α) Αντιστάτης, ιδανικό πηνίο και πυκνωτής (β) $R = 80 \Omega$, $L = 0,2 \text{ H}$, $C = 50 \mu\text{F}$]

