

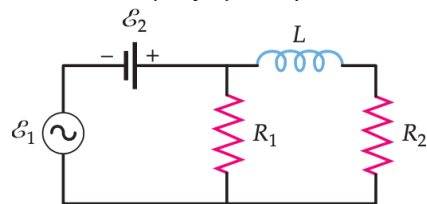
ΦΥΣ. 112

10^ο (και τελευταίο) ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

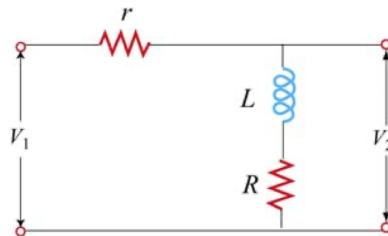


Επιστροφή: Παρασκευή 02.12.2022

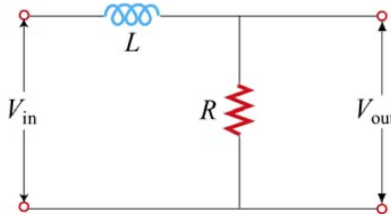
- Μία ιδανική πηγή εναλλασσόμενου ρεύματος με ΗΕΔ $\mathcal{E}_1 = (20V)\cos(2\pi ft)$ και μια ιδανική μπαταρία με ΗΕΔ $\mathcal{E}_2 = 16V$ είναι συνδεδεμένες με ένα συνδυασμό 2 αντιστάτων και ενός πηνίου όπως φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Οι δύο αντιστάτες έχουν αντίσταση $R_1=10\Omega$ και $R_2=8.0\Omega$ ενώ το πηνίο έχει αυτεπαγωγή ίση με $L=6.0mH$. Βρείτε την μέση ισχύ που προσφέρεται σε κάθε αντιστάτη αν η οδηγούσα συχνότητα είναι (α) $100Hz$, (β) $200Hz$ και (γ) $800Hz$.



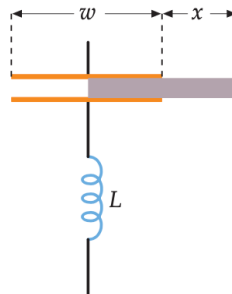
- Ένα ac κύκλωμα αποτελείται από έναν αντιστάτη και ένα ιδανικό πηνίο συνδεδεμένα σε σειρά. Η rms τάση στα άκρα της συνδεσμολογίας σε σειρά είναι ίση με $100V$ και η rms τάση στα άκρα του πηνίου είναι $80V$. Βρείτε την rms τάση στα άκρα του αντιστάτη.
- Ένα RL φίλτρο υψηλών συχνοτήτων (το κύκλωμα κόβει όλα τα ρεύματα χαμηλών AC-ρευμάτων) αναπαρίσταται με αυτό που φαίνεται στο σχήμα. Η αντίσταση R είναι η εσωτερική αντίσταση του πηνίου.
 - Βρείτε τον λόγο V_{20}/V_{10} , τον λόγο την μέγιστης εξωτερικής τάσης, V_{20} προς τη μέγιστη τάση εισόδου.
 - Υποθέστε ότι $r = 15.0\Omega$, $R = 250\Omega$ και $L=250mH$. Βρείτε τη συχνότητα στην οποία ο λόγος αυτός (V_{20}/V_{10}) ισούται με $\frac{1}{2}$.



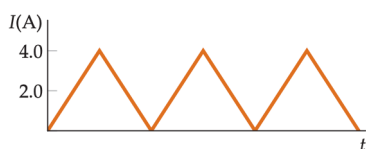
- Το RL κύκλωμα το σχήματος παρουσιάζει ένα RL φίλτρο. Θεωρήστε ότι το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 400 mH$ και η τάση εισόδου είναι $V_{in} = (20.0V)\sin\omega t$ όπου $\omega=200rad/s$.
 - Ποια είναι η τιμή της αντίστασης R τέτοια ώστε η τάση εξόδου, ακολουθεί την τάση εισόδου κατά 30° ;
 - Προσδιορίστε το λόγο των πλατών της τάσης εξόδου και της τάσης εισόδου. Τί είδους φίλτρο είναι το συγκεκριμένο κύκλωμα, υψηλών ή χαμηλών συχνοτήτων;
 - Αν οι θέσεις του αντιστάτη και του πηνίου εναλλαχθούν, το κύκλωμα που προκύπτει θα είναι φίλτρο υψηλών συχνοτήτων ή φίλτρο χαμηλών συχνοτήτων
- Ένα κύκλωμα αποτελείται από μια ιδανική γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος (ac), έναν ιδανικό πυκνωτή και ένα ιδανικό πηνίο, όλα συνδεδεμένα σε σειρά. Το φορτίο στον πυκνωτή είναι $Q = (15\mu C)\cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$, όπου $\omega = 1250rad/s$.
 - Βρείτε το ρεύμα στο κύκλωμα συναρτήσει του χρόνου t .
 - Βρείτε την χωρητικότητα αν η αυτεπαγωγή του πηνίου είναι $L = 28mH$.
 - Γράψτε τις εξισώσεις που δίνουν την ηλεκτρική ενέργεια U_e , την μαγνητική ενέργεια U_μ , και την ολική ενέργεια συναρτήσει του χρόνου.



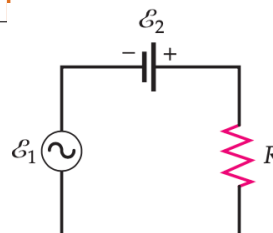
6. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένας πυκνωτής σε σειρά με έναν πυκνωτή παράλληλων πλακών. Ο πυκνωτής έχει πλάτος $w = 20\text{cm}$ και η απόσταση μεταξύ των οπλισμών του είναι 2.0mm . Ένα διηλεκτρικό υλικό με διηλεκτρική σταθερά ίση με 4.8 μπορεί να εισχωρήσει στο εσωτερικό και εξωτερικό του διάκενου μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή. Το πηνίο έχει αυτεπαγωγή $L = 2.0\text{mH}$. Όταν το μισό του διηλεκτρικού έχει εισαχθεί ανάμεσα στους οπλισμούς του πυκνωτή ($x = w/2$), η συχνότητα συντονισμού είναι 90MHz . (α) Βρείτε την χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς το διηλεκτρικό (β) Βρείτε η συχνότητα συντονισμού συναρτήσει του x για τιμές στο διάστημα $0 \leq x \leq w$.



7. Ένας ηχητικός ταλαντωτής (πηγή ac) έχει εσωτερική αντίσταση 200Ω και rms τάση εξόδου ίση με 12.0V σε ανοικτό κύκλωμα. Ο ταλαντωτής σχεδιάζεται ώστε να οδηγήσει σε ταλάντωση το πηνίο ενός μεγάφωνου το οποίο έχει αντίσταση 8.0Ω . (α) Ποιος θα πρέπει να είναι ο λόγος του αριθμού των σπειρών του πρωτεύοντος ως προς τον αριθμό των σπειρών του δευτερεύοντος πηνίου ενός μετασχηματιστή ώστε η ισχύς που προσφέρεται στο μεγάφωνο να είναι μέγιστη. (β) Υποθέστε ότι ένα δεύτερο ιδανικό μεγάφωνο συνδέεται παράλληλα με το πρώτο μεγάφωνο. Πόση μέση ισχύς παρέχεται συνολικά στο σύστημα των δύο μεγάλφωνων στην περίπτωση αυτή;
8. Να βρεθούν η μέση και η rms τιμή του ρεύματος για τις δύο κυματομορφές που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.



9. Στο κύκλωμα που φαίνεται στο διπλανό σχήμα, η ac πηγή έχει τάση $\mathcal{E}_1 = (20\text{V})\cos(2\pi ft)$, όπου $f = 180\text{Hz}$. Η $\mathcal{E}_2 = 18\text{V}$ και η αντίσταση του αντιστάτη είναι $R = 36\Omega$. Βρείτε τη μέγιστη, την ελάχιστη, και την rms τιμή του ρεύματος στον αντιστάτη.



10. Δύο πυκνωτές συνδέονται παράλληλα στους πόλους μιας γεννήτριας ημιτονοειδούς τάσης, ΗΕΔ ίση με 11-V rms και συχνότητας 67kHz . Η γεννήτρια παρέχει συνολικό rms ρεύμα ίσο με 29mA . Όταν οι δύο πυκνωτές συνδέονται μεταξύ τους σε σειρά, τότε η rms τιμή του ρεύματος μειώνεται σε 5.5mA . Βρείτε τις δύο χωρητικότητες των δύο πυκνωτών.