

Ekstraøvinger

Innleveringsfrist: Mandag 22. november

1

Vis at enheten til $\sqrt{LC}$ er s (sekund). Gjør det samme for RC og L/R .

2

I en LC -krets er ladningen på kondensatoren lik Q_0 og strømmen i kretsen lik I_0 ved tiden $t = 0$. Finn uttrykk for strøm og energi i induktansen og ladning og energi i kapasitansen som funksjoner av tiden t .

3

En spole med induktans 14 mH har en reaktans 470 Ω . (Dvs: Absoluttverdien av impedansen er 470 Ω .)

a) Hva er da vinkelfrekvensen?

b) Hva er kapasitansen til en kondensator som har like stor reaktans ved denne frekvensen?

c) Hva blir reaktansene til spolen og kondensatoren dersom frekvensen halveres?

4

For såkalt trefaset spenning kan spenningen på de tre fasene i forhold til jord (dvs $V = 0$) skrives $V_1 = V_0 \cos \omega t$, $V_2 = V_0 \cos(\omega t + 2\pi/3)$ og $V_3 = V_0 \cos(\omega t + 4\pi/3)$. Det elektriske anlegget i huset ditt benytter bare to av disse fasene, f.eks. V_1 og V_2 . Vis at spenningen $V = V_1 - V_2$ mellom de to kontaktene i stikk-kontakten kan skrives på formen $V = V_k \cos(\omega t + \alpha)$ og fastlegg derved V_k og α . Når den såkalte effektivverdien $V_k^{\text{eff}} \equiv V_k/\sqrt{2}$ er 220 V, hva er da amplituden V_0 på trefasespenningen?

5

En kondensator og ei lyspære er koblet i serie til en vekselspenningskilde med konstant amplitude men med variabel frekvens. Hvilken påstand er da riktig? a: Lyspæra vil ikke lyse fordi det ikke går strøm gjennom kondensatoren. b: Lyspæra vil lyse sterkest for høye frekvenser. c: Lyspæra vil lyse like sterkt for alle frekvenser.

6

Vis at midlere effekttap er lik null i en krets bestående av en ideell vekselspenningskilde (vinkel-frekvens ω) og en spole med induktans L .

7

En krets består av to parallellkoblede kapasitanser C_1 og C_2 som igjen er koblet i serie med en induktans L . Bestem kretsens resonansfrekvens. En vekselspenningskilde $V_0 \cos \omega t$ kobles til kretsen. Bestem total elektrisk strøm "levert" av spenningskilden når $C_1 = 70 \text{ mF}$, $C_2 = 200 \text{ mF}$, $L = 5 \text{ mH}$, $V_0 = 9 \text{ V}$ og $\omega = 40 \text{ s}^{-1}$.

8

Følgende kombinasjoner av komponenter er seriekoblet i en elektrisk krets: *a*: En motstand R_1 i parallell med en induktans L_1 . *b*: En motstand R_2 i parallell med en kapasitans C_1 . *c*: En kapasitans C_2 i parallell med en induktans L_2 . Bestem kretsens totale impedans. (Det er tilstrekkelig å skrive ned impedansen på kompleks form.)

9

En krets består av en seriekobling av en motstand R , en variabel kapasitans C og en induktans $L = 0.25 \text{ mH}$. Du ønsker at kretsens resonansfrekvens $f_0 = \omega_0/2\pi$ skal kunne varieres i området mellom 1000 og 10000 Hz. Bestem det tilhørende området som kapasitansen da må dekke. Du ønsker videre at kretsens resonanskurve skal være smal. Mer presist: For en gitt resonansfrekvens f_0 vil du at strømamplituden $|I_0|$ ved frekvensene $f_0 \pm 100 \text{ Hz}$ ikke skal overstige 10 % av maksimal amplitude (dvs på resonans). Hvordan må du da velge motstanden R ?