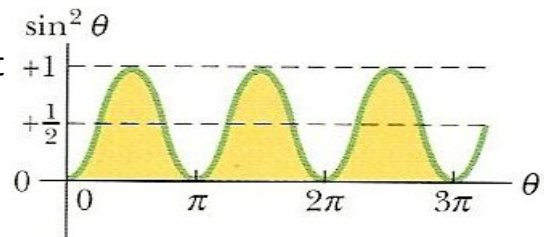


Elektromagnetismens grunder II Övning 4, vecka 17 våren 09

1. Enligt figuren intill visas att medelvärdet på $\sin^2(\omega t + \phi)$ är $\frac{1}{2}$. Visa algebraiskt att medelvärdet på $\sin^2(\omega t + \phi)$ är $\frac{1}{2}$ under tiden på en halv period.



Figur till uppgift 1

2. An ac generator emf is $E = E_0 \sin(\omega t - \frac{\pi}{4})$, where $E_0 = 30,0 V$ and $\omega = 350 \text{ rad/s}$. The current circuit is $I = I_0 \sin(\omega t - \frac{3\pi}{4})$, where $I_0 = 620 \text{ mA}$.
- At what time after $t = 0$ does the generator emf first reach its maximum?
 - At what time after $t = 0$ does the current first reach its maximum?
 - The circuit contains a single element other than the generator. Is it a capacitor, an inductor or a resistor? Justify your answer.
 - What is the value of the capacitance, inductance or the resistance as the case may be?
3. A series RLC circuit, driven with $E_{rms} = 120 V$ at a frequency $f = 60,0 \text{ Hz}$, contains a resistance $R = 200 \Omega$, an inductance with $X_L = 80 \Omega$ and a capacitance $X_C = 150 \Omega$.
- What are the power factor $\cos \phi$ and the phase constant ϕ of the circuit?
 - What is the average rate P_{av} at which energy is dissipated in the resistance?
 - What change, ΔC , in capacitance is needed to maximize P_{av} if the other parameters of the circuit are not changed?
 - With this change in capacitance, what would P_{av} be?

4. En radiostation sänder två olika FM radiofrekvenser med samma effekt. Radiofrekvenserna är $96,8$ och $97,3$ MHz. Du vill nu bygga en enkel RCL-krets för att motta din favoritfrekvens $96,8$ MHz, men inte den tråkiga kanalen $97,3$ MHz. Till ditt förfogande har du en $2\mu H$ spole och ett inställbart motstånd och en inställbar kondensator. Hur skall du välja motståndets resistans och kondensatorns kapacitans för att den mottagna effekten för den frekvens du inte vill ha är 1% av den mottagna effekten för frekvensen du föredrar?

5. En diskant högtalare och en bas högtalare, båda med en resistans R , är kopplade parallellt till en förstärkare, se figuren. Låt $R=5\Omega$, $C=5\mu F$ och $L=1\mu H$.

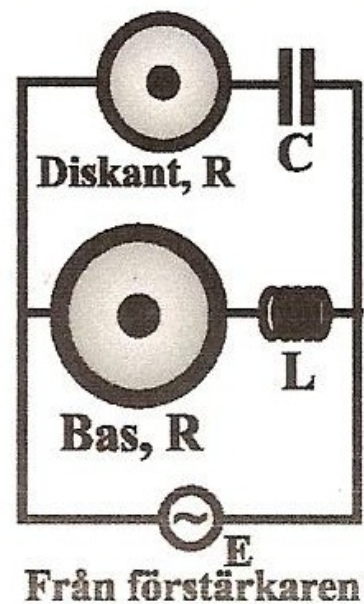
a) Förklara hur kretsen fungerar.

b) Ifall vinkelfrekvensen för spänningen från förstärkaren är ω , vad är impedansen för diskantförgreningen ($R+C$) och basförgreningen ($R+L$) ?

c) Rita maximum strömmen i diskant- och basförgreningen som en funktion av spänningens frekvens f från förstärkaren, då maximum spänningen är $10V$.

d) Efter en viss frekvens går största delen av strömmen igenom diskantförgreningen. Bestäm denna gränzfrekvens.

Tips: Detta sker då maximum strömmen genom båda förgreningarna är lika.



Figur till uppgift 5