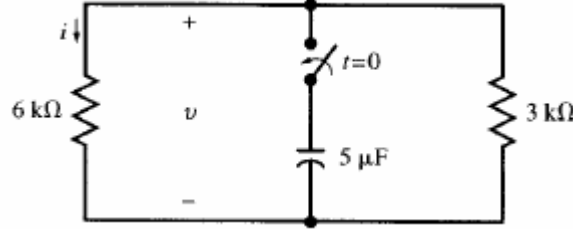


## 2.Vize Çalışma Soruları

1) Başlangıç gerilimi  $V_C(0)=4$  V olan  $5 \mu\text{F}$  lık bir kondansatör  $3 \text{ k}\Omega$  ve  $6 \text{ k}\Omega$  luk iki dirence paralel bağlanmıştır.  $t>0$  için  $6 \text{ k}\Omega$  luk dirençten geçen akımı bulunuz.



**CEVAP:** İki direncin paralel eşdeğeri  $R_{eş}=2 \text{ k}\Omega$  olur. Devrenin zaman sabiti  $T=R_{eş}C=10^{-2}$  sn. Kondansatörün boşalması (deşarj) durumunda gerilim denklemi  $V_C(t)=V_C(0)e^{-t/T}$  şeklindedir. Böylece  $V_C(t)=4e^{-100t}$  V olur.  $6 \text{ k}\Omega$  'luk direnç kondansatöre paralel olduğundan aynı gerilim değerine sahiptir. Ohm kanunundan dolayı  $i(t)=V_C(t)/6 \text{ k}\Omega=4/6000 \cdot e^{-100t}=0.67e^{-100t}$  (mA)

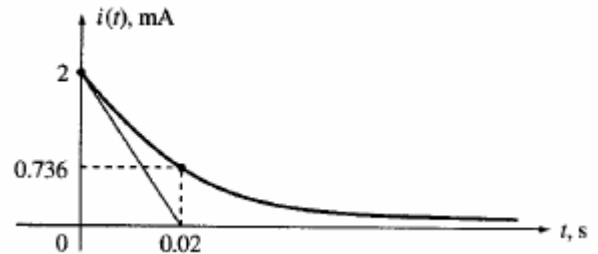
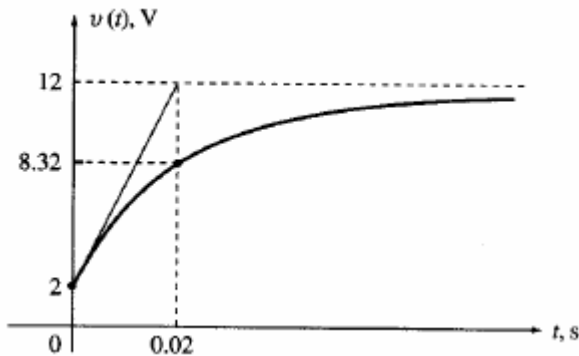
2) Başlangıç gerilimi  $V(0.)=2$  V olan  $4 \mu\text{F}$  lık bir kondansatör  $R=5 \text{ k}\Omega$  üzerinden seri olarak  $12 \text{ V}$ 'luk bir üretece bağlanmıştır.  $t>0$  için kondansatörün gerilim ve akımını bulunuz.

**CEVAP:** Boş kondansatörün dolma gerilim denklemi  $v(t)=V_{\max}(1-e^{-t/T})$  şeklindedir. Burada  $V_{\max}=E$  dir. Kondansatörün başlangıç gerilimi  $v(0.)=2$  V olduğundan bu denklemi başlangıç durumuna göre yeniden düzenlemeliyiz. **Kondansatöre ait temel dolma denklemi ilk değere göre çözülmenden önce aşağıdaki şekildeydi:**

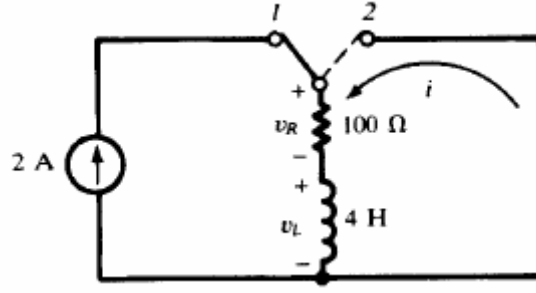
$v(t)=V_{\max}+Ae^{-t/RC}$  burada  $v(t=0)=0$  ise  $A=-V_{\max}$  olmaktadır. Verilen soruda  $v(0)=2$  V olduğundan  $A=-V_{\max}+2=-12+2=-10$  olur. Bu durumda yeni denklem  $v(t)=V_{\max}-10e^{-t/RC}$  şeklini alır.

$$v(t)=12-10e^{-50t} \text{ (V) olur.}$$

$$i(t)=\frac{E-v(t)}{R}=\frac{12-(12-10e^{-50t})}{5000}=\frac{10e^{-50t}}{5000}=2 \cdot 10^{-3} \cdot e^{-50t} \text{ (A) olur.}$$



3) Şekildeki devrede anahtar  $t = 0$  da 1 konumundan 2 konumuna alınmıştır.  $V_R$  ve  $V_L$  yi elde ediniz.



**CEVAP:** Bu devrede anahtarın 1 konumunda endüktans geçen akımla manyetik alan depolamıştır.  $t=0$  anında anahtar 2 konumuna alınmıştır. Endüktans üzerinde depolanan alan 2A'lık Sabit akım kaynağı ile aynı yönde akım geçirecektir. Bobin için akımın boşalma denklemi  $i_L(t) = i_L(0) e^{-t/T}$  şeklindedir. Zaman sabiti  $T=L/R$  dir. Böylece anahtarın 1 konumunda 2A değerine dolan bobin için anahtar 2 konumuna getirildiğinde ( $t > 0$ ) çözüm aşağıdaki şekildedir;

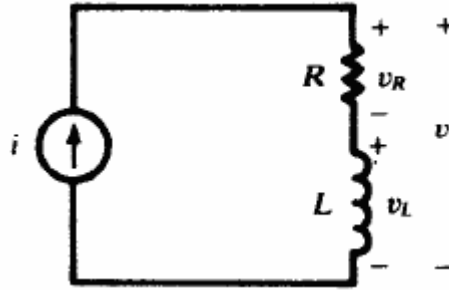
$$i = I_0 e^{-Rt/L} = 2e^{-25t} \quad (\text{A})$$

$$v_R = Ri = 200e^{-25t} \quad (\text{V})$$

$$v_L = -v_R = -200e^{-25t} \quad (\text{V})$$

Direnç ve bobin seri olduğundan geçen akım aynıdır ve Ohm kanunundan  $V_R$  ve  $V_L$  değerleri bulunur.

4) Şekildeki RL devresinin akımı  $i = I \sin \omega t$  olduğuna göre elemanların ucundaki  $v$  gerilimini bulunuz.



**CEVAP:**

$$v_R = RI \sin \omega t \quad v_L = L \frac{di}{dt} = \omega LI \sin(\omega t + 90^\circ)$$

$$v = v_R + v_L = RI \sin \omega t + \omega LI \sin(\omega t + 90^\circ)$$

$$\sin(\omega t + \theta) = \sin \omega t \cos \theta + \cos \omega t \sin \theta$$

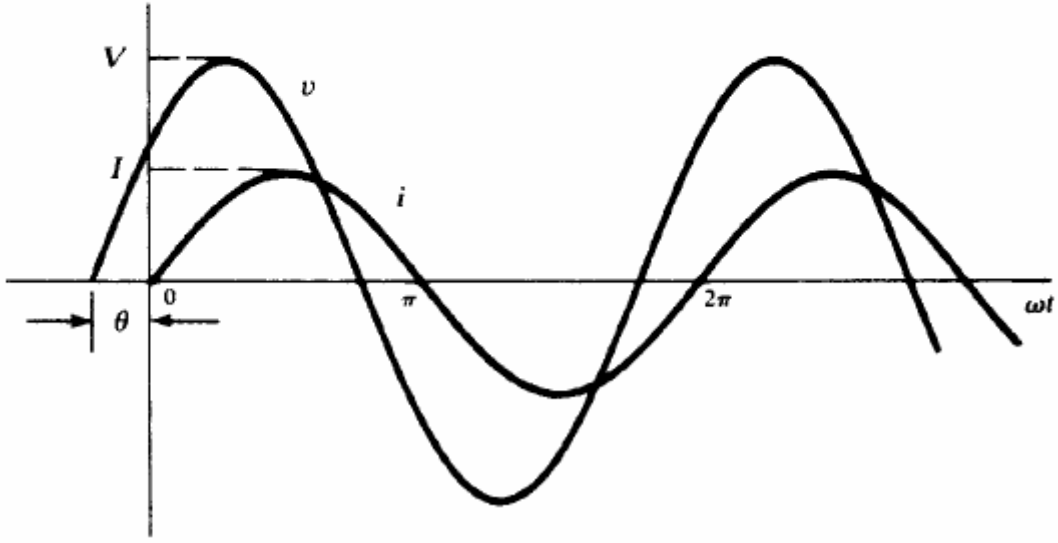
$$v = RI \sin \omega t + \omega LI \sin \omega t \cos 90^\circ + \omega LI \cos \omega t \sin 90^\circ$$

$$V \sin \theta = \omega LI \quad \text{and} \quad V \cos \theta = RI$$

$$v = I \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \sin[\omega t + \arctan(\omega L/R)]$$

$$V = I \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \quad \text{and} \quad \theta = \tan^{-1} \frac{\omega L}{R}$$

$$i = \frac{V}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} \sin(\omega t - \theta)$$



5)  $100.0 \angle 45^\circ \text{ V}$  değerli bir gerilim kaynağı seri bir empedans üzerinden  $5.0 \angle 15^\circ \text{ A}$  akımı akıtmaktadır. Bu eşdeğer empedansı ve admitansı bulunuz. Eşdeğer direnç ( $R_{eş}$ ), endüktif ( $X_{Leş}$ ) ve kapasitif ( $X_{Ceş}$ ) empedansları bulunuz.

$$Z = \frac{V}{I} \frac{100.0 \angle 45^\circ}{5.0 \angle 15^\circ} = 20.0 \angle 30^\circ = 17.32 + j10.0 \Omega$$

$$Y = \frac{I}{V} = \frac{1}{Z} = 0.05 \angle -30^\circ = (4.33 - j2.50) \times 10^{-2} \text{ S}$$

$$R = 17.32 \Omega, X_L = 10.0 \Omega, X_C = 0 \Omega,$$

6)  $R = 8 \Omega$ ,  $C = 30 \mu\text{F}$  seri devresinde hangi frekans için akım gerilimin  $30^\circ$  ilerisinde olur.

$$8 - jX_C = Z \angle -30^\circ \quad - X_C = 8 \tan(-30^\circ) = -4.62 \Omega$$

$$4.62 = \frac{1}{2\pi f(30 \times 10^{-6})} \quad \text{veya} \quad f = 1149 \text{ Hz}$$