

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

EEE 126 - Teori Litar

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGABELAS** (13) muka surat bercetak dan **ENAM** (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** (5) soalan.

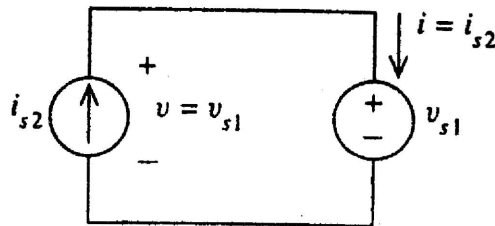
Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Jika pelajar memilih menjawab di dalam Bahasa Inggeris sekurang-kurangnya satu soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Merujuk kepada Rajah 1, jika  $v_{s_1} = 100V$  dan  $i_{s_2} = 10A$ , sumber manakah yang membekalkan tenaga dan sumber manakah yang melepaskan tenaga? Menetapkan  $i_{s_2}$  pada  $-10A$ , apakah nilai  $v_{s_1}$  supaya sumber arus dapat membekalkan  $1000 J/j$  kepada sumber voltan?

*In the circuit of Figure 1, if  $v_{s_1} = 100V$  and  $i_{s_2} = -10A$  which source is supplying energy and which one is dissipating energy? Holding  $i_{s_2}$  fixed at  $-10A$ , what would  $v_{s_1}$  be so that  $1000 J/h$  was being supplied by the current source to the voltage source?*



Rajah 1  
Figure 1

(25%)

- (b) Cas tersimpan ( $q_0$  Coulomb) bagi satu bateri kereta tercas sepenuhnya adalah bergantung kepada suhu dan diberikan oleh persamaan berikut

*A fully charged car battery's stored charge ( $q_0$  Coulomb) depends on the temperature and is given by*

$$q_0 = (1.35T + 39)10^3 \text{ C}$$

di mana  $T$  ialah dalam  $^{\circ}\text{C}$ .

Berapa kalikah seseorang itu boleh mencuba untuk menghidupkan keretanya dalam cuaca

*where  $T$  is in  $^{\circ}\text{C}$ .*

*How many times can one attempt to start the car in weather*

- (i)  $30^{\circ}\text{C}$
- (ii)  $0^{\circ}\text{C}$

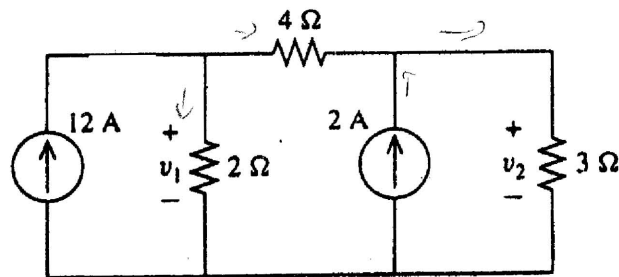
Anggap bahawa setiap percubaan adalah selama 10 saat dan mengambil 90 A arus daripada bateri.

*Assume that each attempt lasts 10 seconds and draws 90 A of current from the battery.*

(25%)

...4/-

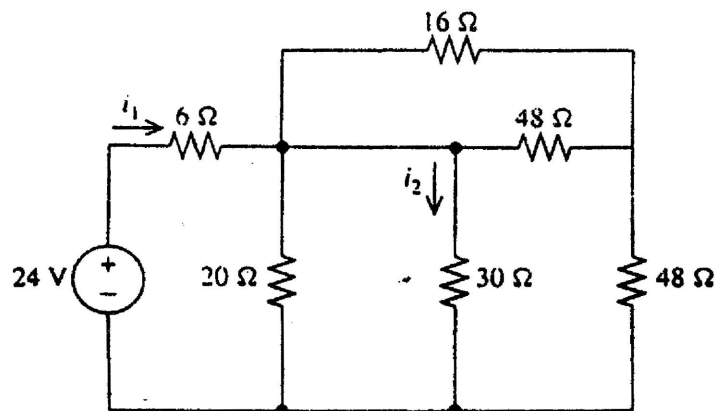
- (c) Tentukan  $v_1$  dan  $v_2$  bagi litar dalam Rajah 2.  
*Find the values of  $v_1$  and  $v_2$  in the circuit of Figure 2.*



Rajah 2  
Figure 2

(25%)

- (d) Tentukan  $i_1$  dan  $i_2$  bagi litar dalam Rajah 3.  
*Find  $i_1$  and  $i_2$  in the circuit of Figure 3.*



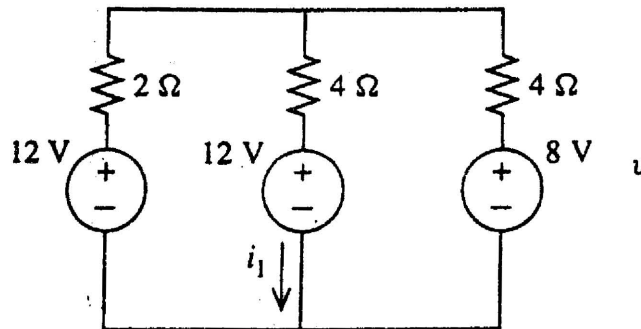
Rajah 3  
Figure 3

(25%)

...5/-

2. (a) Tentukan  $v$  dan  $i_1$  bagi litar dalam Rajah 4.

*Find  $v$  and  $i_1$  in the circuit of Figure 4.*



Rajah 4  
Figure 4

(30%)

- (b) Buktikan kenyataan bahawa arus melalui induktor tidak boleh berubah serta merta.

*Give justification to the statement that current through an inductor cannot change instantaneously.*

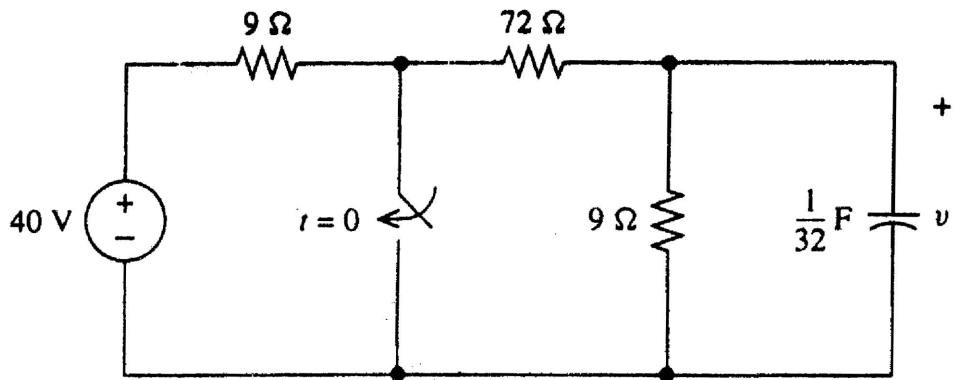
(20%)

- (c) Jika litar dalam Rajah 5 adalah dalam keadaan mantap pada  $t=0^-$ , tentukan  $v$  bagi  $t > 0$ .

*If the circuit of Figure 5 is in steady state at  $t = 0^-$ , find  $v$  for  $t > 0$ .*

(30%)

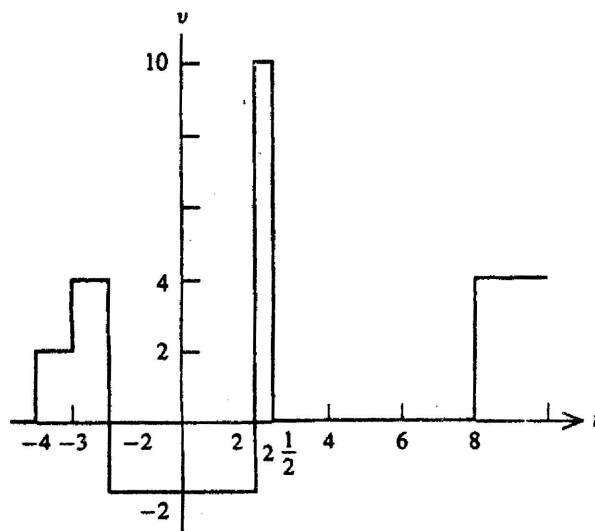
...6/-



Rajah 5  
Figure 5

- (d) Nyatakan  $v(t)$  dalam Rajah 6 dalam sebutan fungsi-fungsi langkah.  
Express  $v(t)$  of Figure 6 in terms of step functions.

(20%)



Rajah 6  
Figure 6

...7/-

3. (a) Satu litar siri mengandungi satu perintang, satu kapasitor dan satu induktor. Tentukan sambutan tabii bagi litar tertib kedua ini jika induktor  $L = 1\text{H}$ , kapasitor  $C = (1/4)\text{ F}$  dan perintang  $R$  adalah bolehubah. Tentukan nilai-nilai  $R$  supaya litar

*A series circuit consists of a resistor, a capacitor and an inductor. Find the natural response of this second order circuit if inductor  $L = 1\text{H}$ , capacitor  $C = (1/4)\text{ F}$  and resistor  $R$  is variable. Find the values of  $R$  for this circuit to be*

- (i) teredam genting  
*critically damped*
- (ii) teredam lebih  
*overdamped*
- (iii) kurang redam  
*underdamped*
- (iv) tak teredam  
*undamped*

Lakarkan juga sambutan (arus melalui litar) bagi keempat-empat situasi tersebut.

*Also sketch the response (current through the circuit) for all these four situations.*

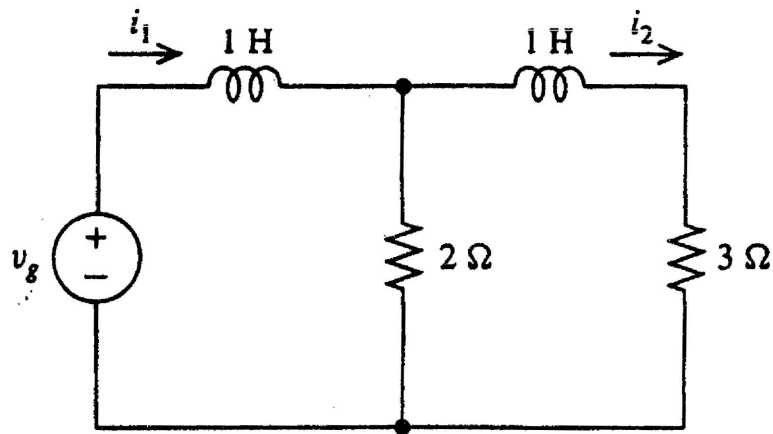
(40%)

- (b) Bagi litar tertib kedua dalam Rajah 7, tentukan  $i_2$  bagi  $t > 0$  jika  $i_1(0) = 3\text{A}$ ,  $i_2(0) = -1\text{A}$  dan  $v_g = 10e^{-2t}\text{ V}$ .

*In the second order circuit of Figure 7, find  $i_2$ , for  $t > 0$  if  $i_1(0) = 3\text{A}$ ,  $i_2(0) = -1\text{A}$  and  $v_g = 10e^{-2t}\text{ V}$ .*

(40%)

...8/-



Rajah 7  
Figure 7

- (c) Tentukan voltan terminal merintangi induktor 10mH jika arus melalui induktor ialah

*Find the terminal voltage across a 10mH inductor if the current through the inductor is*

- (i) 2 A
- (ii)  $20t$  A
- (iii)  $10 \sin(100t)$  A
- (iv)  $10(1 - e^{-5t})$  A

(20%)

4. (a) Tentukan perwakilan domain masa bagi fungsi yang diwakili oleh fasa-fasa berikut

*Find the time domain representation of the function which is represented by the phasors.*

- (i)  $10 \angle -17^\circ$
- (ii)  $6 + j8$  dan
- (iii)  $-j6$  and

(15%)

...9/-

- (b) Tentukan komponen-komponen kealiran dan rentanan dalam lepasan bagi satu litar yang impedansnya diberikan oleh

*Find the conductance and susceptance components in the admittance of a circuit whose impedance is given by*

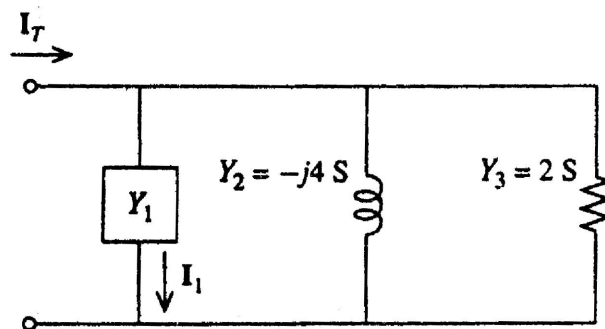
- (i)  $(3 + j4) \Omega$
- (ii)  $(0.4 + j0.3) \Omega$
- (iii)  $(\sqrt{2}/2) \angle 45^\circ$

(15%)

- (c) Bagi litar dalam Rajah 8, tentukan  $I_1$  jika  $Y_1 = (2-j)$  dan  $I_T = 1 \angle 0^\circ \text{ A}$ . Tentukan juga nilai  $Y_1$  supaya  $I_1 = 4-j$ .

*In the circuit of Figure 8, find  $I_1$  if  $Y_1 = (2-j)$  and  $I_T = 1 \angle 0^\circ \text{ A}$ . Also find for what  $Y_1$  will  $I_1 = 4-j$ .*

(40%)



Rajah 8  
Figure 8

(d) Tentukan  
*Find*

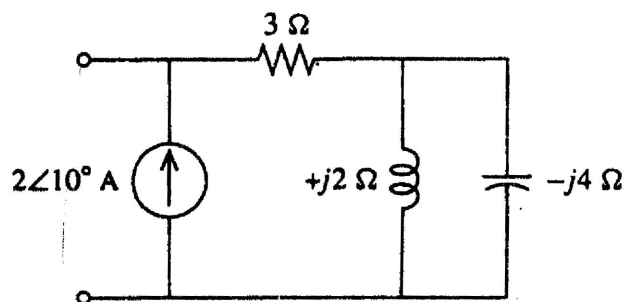
(i) setara Norton dan  
*the Norton equivalent and*

(ii) setara Thevenin  
*the Thevenin equivalent*

bagi litar yang ditunjukkan dalam Rajah 9.

*of the circuit shown in Figure 9.*

(30%)



Rajah 9  
*Figure 9*

...11/-

5. (a) Tentukan nilai rms arus yang bagi satu tempoh masa didefinisikan sebagai  
*Find the rms value of the current which in a time period is defined as*

$$(i) \quad \begin{aligned} i &= I_m \sin(\omega t) & 0 \leq t \leq \frac{\pi}{\omega} \\ &= 0 & \frac{\pi}{\omega} \leq t \leq \frac{2\pi}{\omega} \end{aligned}$$

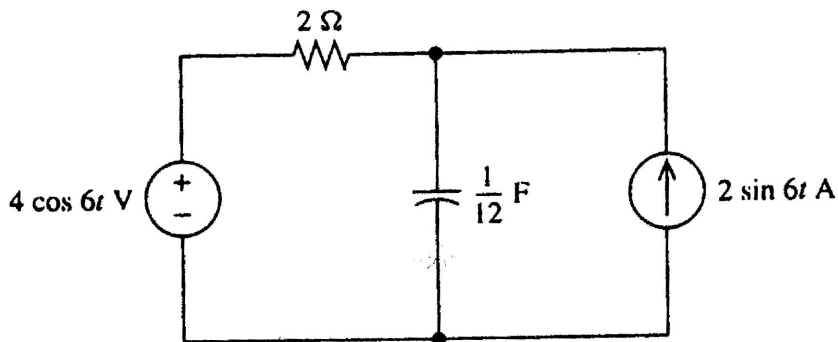
$$(ii) \quad i = 2t \quad 0 \leq t \leq T$$

(30%)

- (b) Tentukan kuasa purata yang diserap oleh perintang dan oleh setiap sumber bagi litar dalam Rajah 10.

*Find the average power absorbed by the resistor and each source in the circuit of Figure 10.*

(30%)

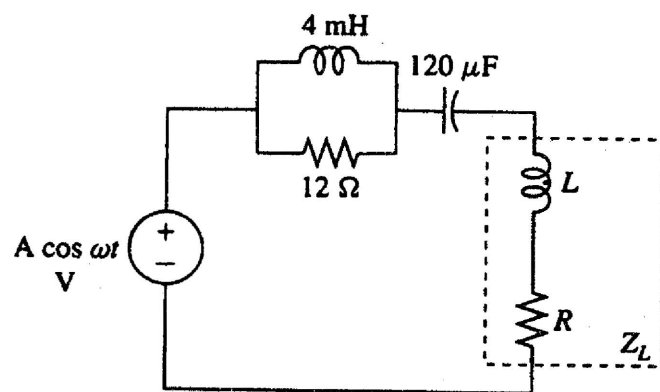


Rajah 10  
Figure 10

- (c) Bagi litar dalam Rajah 11, tentukan nilai-nilai perintang beban R dan induktor beban L supaya sumber dengan amplitud  $A=2\sqrt{2}$  V dan frekuensi  $\omega=1000$  rad/s dapat memberikan kuasa maksimum kepada beban. Tentukan juga kuasa yang diberikan kepada beban jika litar mempunyai nilai-nilai R dan L ini.

*In the circuit of Figure 11, find values for the load resistance R and the load inductance L so that the source with amplitude  $A=2\sqrt{2}$  volts and frequency  $\omega=1000$  rad/s delivers maximum power to the load. Also, find the power delivered to the load with these values of R and L in the circuit.*

(40%)



Rajah 11  
Figure 11

...13/-

6. Beri penerangan bagi empat daripada yang berikut.

*Write explanatory notes on any four of the following.*

- (i) Konsep induktans saling.  
*Concept of mutual inductance.*
- (ii) Frekuensi kompleks dan analisa litar dalam domain S.  
*Complex frequency and circuit analysis in S-domain.*
- (iii) Faktor kualiti, lebarjalur dan frekuensi resonan bagi satu litar RLC bersiri.  
*Quality factor, Bandwidth and resonance frequency of a series RLC circuit.*
- (iv) Kelelurusan dan superposisi dalam analisa litar.  
*Linearity and superposition in circuit analysis.*
- (v) Hubungan di antara kuasa kompleks dan kuasa purata.  
*Relation between complex and average power.*
- (vi) Sambutan tabii dan paksa bagi satu litar.  
*Forced and natural response of a circuit.*

(100%)

ooo0ooo