

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1988/89

EEE 101 Teori Litar I

Tarikh: 27 Oktober 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengah hari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 10 muka surat berserta Lampiran (2 muka surat) bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan sahaja. DUA (2) soalan dari Bahagian A dan DUA (2) soalan dari Bahagian B.

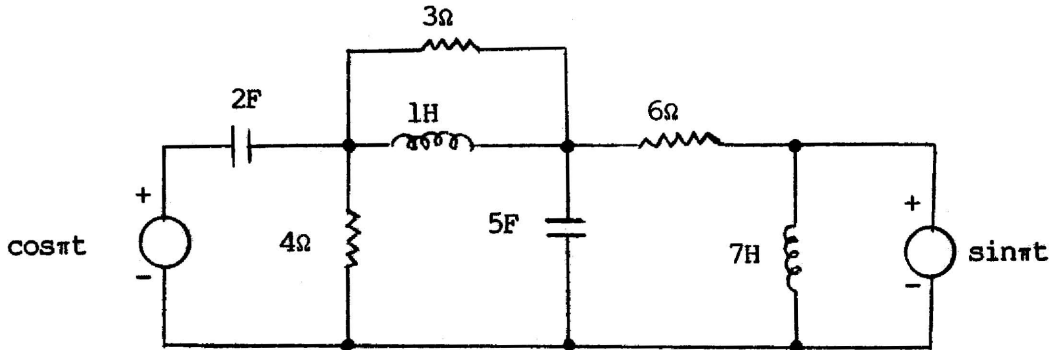
Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

BAHAGIAN A

1. A : Dapatkan kedualan rangkaian di dalam RAJAH 1.



RAJAH 1

(25%)

B : Diberikan rangkaian RLC bersiri. Tunjukkan bahawa lebarjalur (LJ) diberikan oleh hubungan berikut

$$LJ = \omega_2 - \omega_1 = \frac{\omega_o}{Q_o} = 2\zeta\omega_o$$

di mana ω_2 dan ω_1 adalah frekuensi-frekuensi setengah-kuasa, ω_o adalah frekuensi resonan, Q_o adalah faktor Q pada ω_o dan ζ adalah faktor lemati. Apakah kepentingan Q.

(45%)

C : Diberi suatu sambungan bersiri $R = 2\Omega$, $L = 10mH$ dan $C = 100\mu H$, cari ω_o , Q_o , LJ dan ralat di dalam menganggap LJ terletak betul-betul ditengah pada ω_o .

(30%)

...3/-

2. A : (i) Apakah yang dimaksudkan dengan litar tergumpal.

Frekuensi tenaga elektrik di dalam sistem kuasa LLN Malaysia adalah 50 Hz. Anggarkan panjang maksimum talian penghantaran yang boleh dipertimbangkan sebagai suatu litar tergumpal.

(10%)

- (ii) Apakah yang dimaksudkan dengan litar lurus?

Ujikan keelurusan suatu peranti yang mempunyai hubungan voltan-arus yang diberikan oleh

$$i = av + bv^2$$

(10%)

- (iii) Apakah yang dimaksudkan dengan litar tak-berubah masa.

Hubungan voltan-arus suatu komponen diberikan oleh

$$v(t) = L \left(\frac{di(t)}{dt} \right)$$

di mana L suatu pemalar. Tunjukkan bahawa litar tak berubah masa.

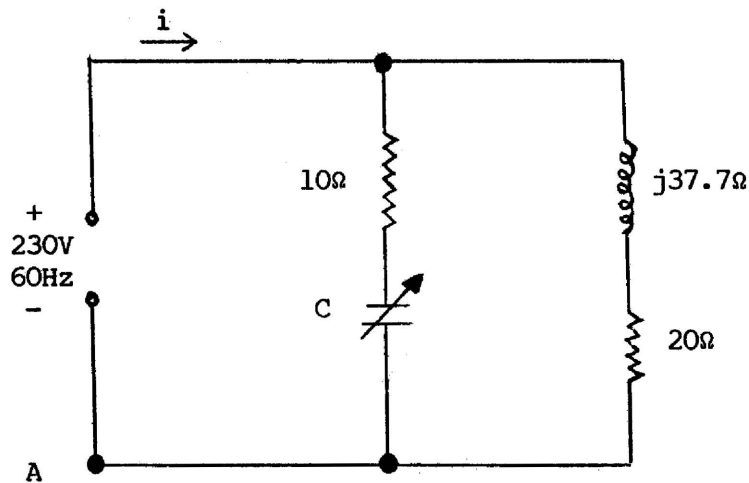
(10%)

...4/-

B : Terangkan apa yang dimaksudkan dengan resonans.

(5%)

Daripada litar di dalam RAJAH 2 berapakah syarat resonans. Tunjukkan di dalam gambarajah fasor. Anggap semua nilai tak berubah kecuali C sebagai pembolehubah. Kira semua nilai-nilai C yang menyebabkan terjadinya resonans.



RAJAH 2

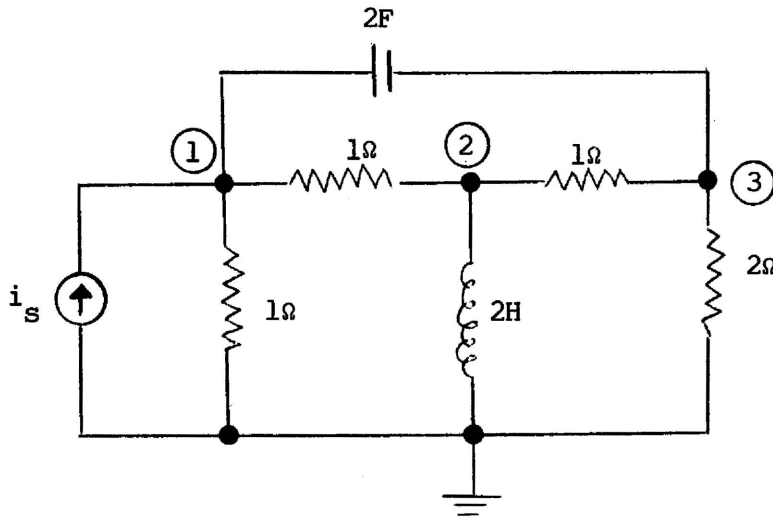
(65%)

3. A : Terangkan kaedah persamaan nod dengan ringkas?

(10%)

Cari $V_3(t)$ bagi litar berikut dengan menggunakan kaedah nod di mana $i_s(t) = 10 \cos (2t + 30^\circ)$. (RAJAH 3.1).

...5/-



RAJAH 3.1

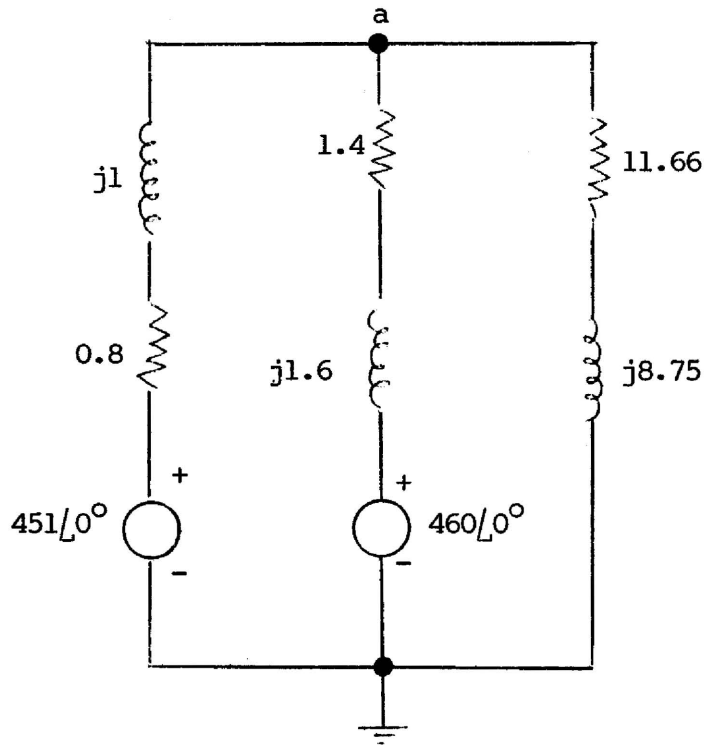
(25%)

B : Terangkan kaedah persamaan jejaring dengan ringkas.

(10%)

Dapatkan $V_a(t)$ dengan menggunakan sama ada persamaan gegelung atau persamaan nod bagi litar berikut (atau gabungan, $\omega = 377$ rad./saat. (RAJAH 3.2).

...6/-



RAJAH 3.2

(25%)

C : Dua kilang dibekalkan oleh satu talian kuasa 4400-V (p.m.k.d; r.m.s) 60 Hz. Kilang A menarik 5 MVA pada fk susulan, dan kilang B menggunakan 10 MVA pada fk 0.4 susulan.

- (a) Apakah nilai p.m.k.d arus talian penghantaran?
- (b) Apakah nilai kapasitans sepatutnya diletakan melintang talian agar mencapai FKU?
- (c) Apakah pertumbuhan peratus di dalam kemampuan membawa-kuasa talian yang dicapai daripada (b) di atas.

(30%)

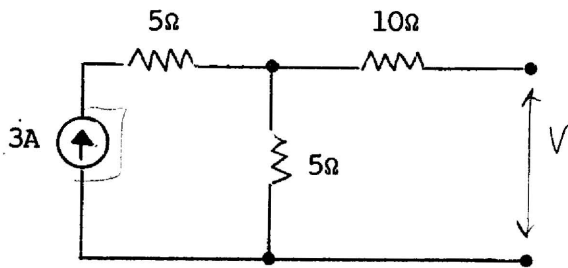
...7/-

Bahagian B

4. (i) Nyatakan teorem Thevenin dan Norton.

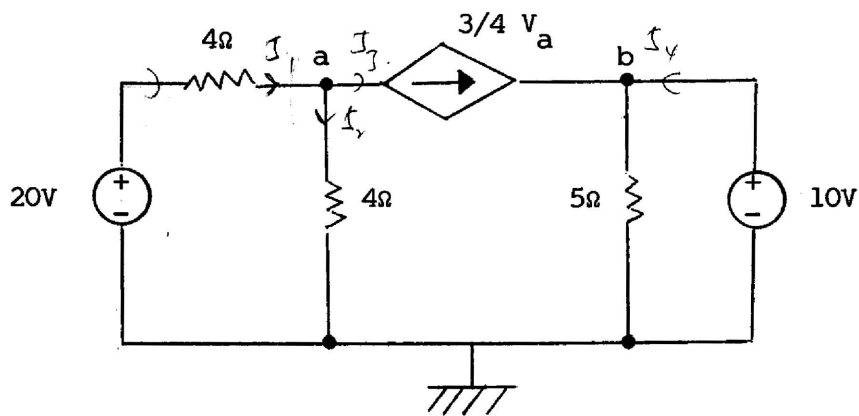
(5%)

(ii) Carikan litar-litar setara Thevenin dan Norton untuk rangkaian di bawah

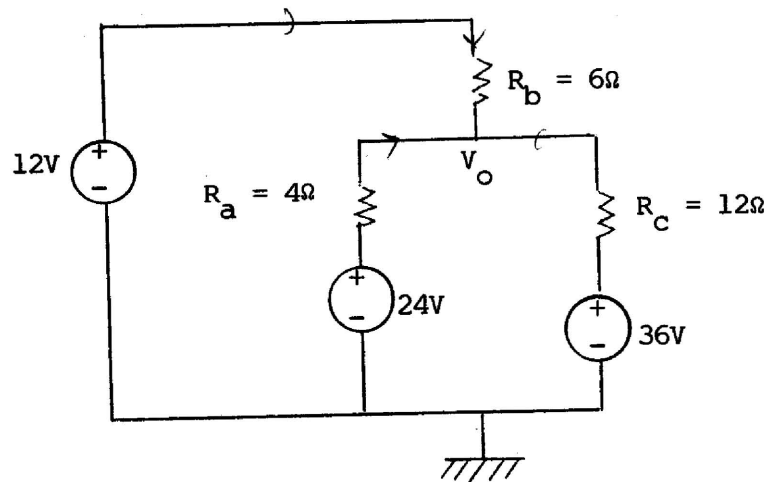


(20%)

(iii) Guna tindihan untuk mencari nilai-nilai voltan di nod a dan b relatif kepada nod bumi.

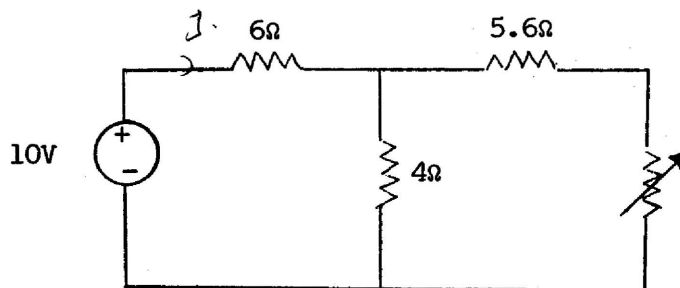


- (iv) Dalam litar di bawah, tukarkan wye ke delta, kirakan arus di setiap sumber dan carikan V_o .



(25%)

- (v) Dalam litar di bawah carikan nilai R yang boleh menyebabkan pindahan kuasa maksimum. Kirakan nilai kuasa ini.



(25%)

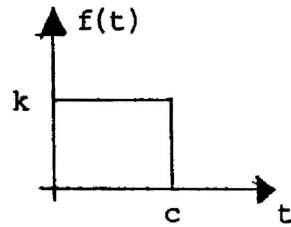
5. (i) Berikan takrifan Penjelmaan Laplace.

(10%)

...9/-

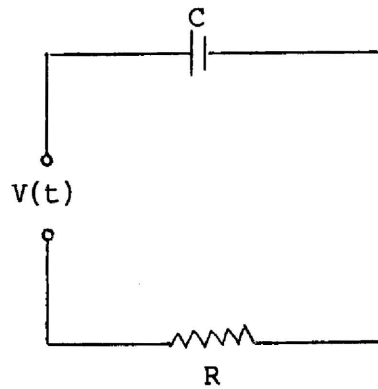
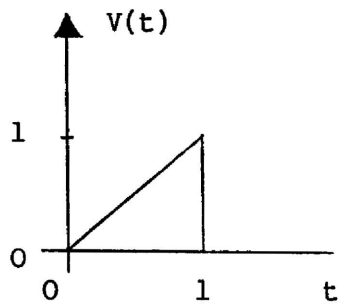
(ii) Apakah Penjelmaan Laplace untuk fungsi-fungsi berikut:

- (a) $3t + 4$
- (b) $t^2 + at + b$
- (c) $\sin(2n\pi t/T)$
- (d)



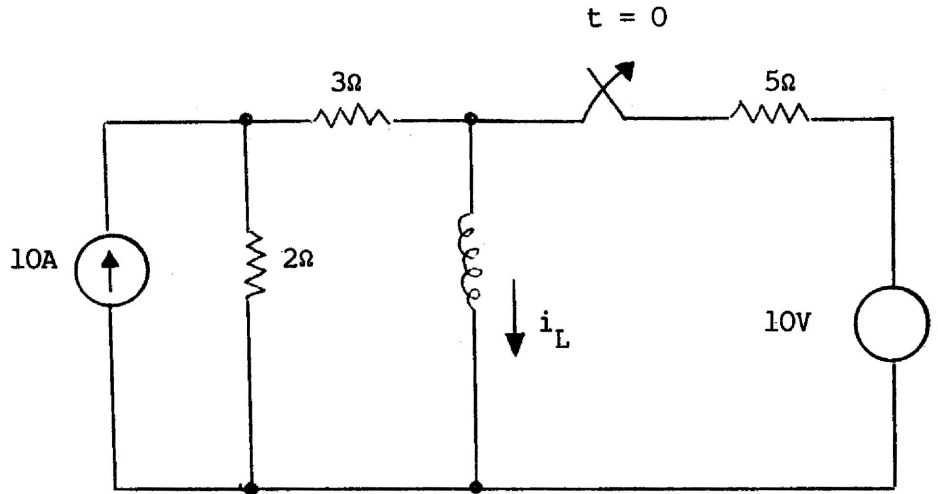
(40%)

(ii) Carikan nilai arus $i(t)$ dalam litar rajah semasa $v(t) = \sin \omega t (0 < t < \pi/\omega)$, $v(t) = 0 (t > \pi/\omega)$ dan $i(0) = 0$



(50%)

6. (i)

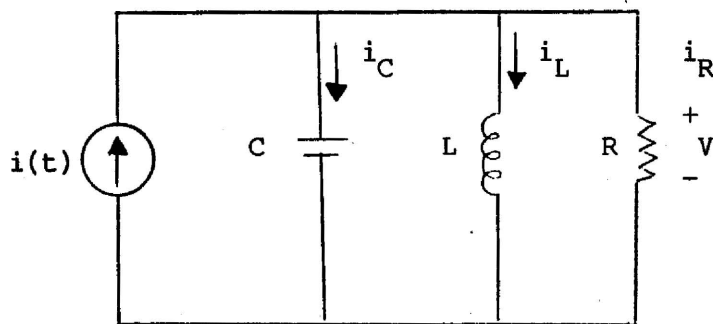


Dalam litar di atas suis dibuka pada $t = 0$. Cari

- (a) $i_L(0_-)$
- (b) $i_L(0_+)$
- (c) $i_L(\infty)$
- (d) di_L/dt (dinilai pada $t = 0_-$)
- (e) di_L/dt (dinilai pada $t = 0_+$)

(60%)

(ii) Carikan persamaan integrodifferential untuk satu voltan nod yang tidak diketahui.



(40%)

(i)

Table of Some Laplace Transforms

	$F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\}$	$f(t)$
1	$1/s$	1
2	$1/s^2$	t
3	$1/s^n, \quad (n = 1, 2, \dots)$	$t^{n-1}/(n-1)!$
4	$1/\sqrt{s}$	$1/\sqrt{\pi t}$
5	$1/s^{3/2}$	$2\sqrt{t/\pi}$
6	$1/s^a \quad (a > 0)$	$t^{a-1}/\Gamma(a)$
7	$\frac{1}{s-a}$	e^{at}
8	$\frac{1}{(s-a)^2}$	te^{at}
9	$\frac{1}{(s-a)^n} \quad (n = 1, 2, \dots)$	$\frac{1}{(n-1)!} t^{n-1} e^{at}$
10	$\frac{1}{(s-a)^k} \quad (k > 0)$	$\frac{1}{\Gamma(k)} t^{k-1} e^{at}$
11	$\frac{1}{(s-a)(s-b)} \quad (a \neq b)$	$\frac{1}{(a-b)} (e^{at} - e^{bt})$
12	$\frac{s}{(s-a)(s-b)} \quad (a \neq b)$	$\frac{1}{(a-b)} (ae^{at} - be^{bt})$
13	$\frac{1}{s^2 + \omega^2}$	$\frac{1}{\omega} \sin \omega t$
14	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$	$\cos \omega t$
15	$\frac{1}{s^2 - a^2}$	$\frac{1}{a} \sinh at$
16	$\frac{s}{s^2 - a^2}$	$\cosh at$
17	$\frac{1}{(s-a)^2 + \omega^2}$	$\frac{1}{\omega} e^{at} \sin \omega t$
18	$\frac{s-a}{(s-a)^2 + \omega^2}$	$e^{at} \cos \omega t$

(ii)

Laplace Transformation

Table of Some Laplace Transforms (continued)

	$F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\}$	$f(t)$
19	$\frac{1}{s(s^2 + \omega^2)}$	$\frac{1}{\omega^2} (1 - \cos \omega t)$
20	$\frac{1}{s^2(s^2 + \omega^2)}$	$\frac{1}{\omega^3} (\omega t - \sin \omega t)$
21	$\frac{1}{(s^2 + \omega^2)^2}$	$\frac{1}{2\omega^3} (\sin \omega t - \omega t \cos \omega t)$
22	$\frac{s}{(s^2 + \omega^2)^2}$	$\frac{t}{2\omega} \sin \omega t$
23	$\frac{s^2}{(s^2 + \omega^2)^2}$	$\frac{1}{2\omega} (\sin \omega t + \omega t \cos \omega t)$
24	$\frac{s}{(s^2 + a^2)(s^2 + b^2)} \quad (a^2 \neq b^2)$	$\frac{1}{b^2 - a^2} (\cos at - \cos bt)$
25	$\frac{1}{s^4 + 4a^4}$	$\frac{1}{4a^3} (\sin at \cosh at - \cos at \sinh at)$
26	$\frac{s}{s^4 + 4a^4}$	$\frac{1}{2a^2} \sin at \sinh at$
27	$\frac{1}{s^4 - a^4}$	$\frac{1}{2a^3} (\sinh at - \sin at)$
28	$\frac{s}{s^4 - a^4}$	$\frac{1}{2a^2} (\cosh at - \cos at)$
29	$\sqrt{s-a} - \sqrt{s-b}$	$\frac{1}{2\sqrt{\pi t^3}} (e^{bt} - e^{at})$
30	$\frac{1}{\sqrt{s+a} \sqrt{s+b}}$	$e^{-(a+b)t/2} J_0\left(\frac{a-b}{2}t\right)$ (cf. Sec. 3.6)
31	$\frac{1}{\sqrt{s^2 + a^2}}$	$J_0(at)$ (cf. Sec. 3.5)
32	$\frac{s}{(s-a)^{3/2}}$	$\frac{1}{\sqrt{\pi t}} e^{at} (1 + 2at)$
33	$\frac{1}{(s^2 - a^2)^k} \quad (k > 0)$	$\frac{\sqrt{\pi}}{\Gamma(k)} \left(\frac{t}{2a}\right)^{k-1/2} I_{k-1/2}(at)$ (cf. Sec. 3.6).
34	$\frac{1}{s} e^{-k/s}$	$J_0(2\sqrt{kt})$ (cf. Sec. 3.5)
35	$\frac{1}{\sqrt{s}} e^{-k/s}$	$\frac{1}{\sqrt{\pi t}} \cos 2\sqrt{kt}$
36	$\frac{1}{s^{3/2}} e^{k/s}$	$\frac{1}{\sqrt{\pi k}} \sinh 2\sqrt{kt}$
37	$\frac{1}{s} \ln s$	$-\ln t - \gamma \quad (\gamma \approx 0.5772; \text{ cf. Sec. 3.6})$
38	$\ln \frac{s-a}{s-b}$	$\frac{1}{t} (e^{bt} - e^{at})$
39	$\ln \frac{s^2 + \omega^2}{s^2}$	$\frac{2}{t} (1 - \cos \omega t)$
40	$\ln \frac{s^2 - a^2}{s^2}$	$\frac{2}{t} (1 - \cosh at)$
41	$\arctan \frac{\omega}{s}$	$\frac{1}{t} \sin \omega t$
42	$\frac{1}{s} \arctan s$	$\text{Si}(t)$