

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI 1 2018/2019**

**BEU4113 : NETWORK ANALYSIS**

**TARIKH : 04 JANUARI 2019**

**MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TENGAH HARI (3 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.

Esei (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Laplace Transform Pairs

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** essay questions. Answer **ALL** questions.

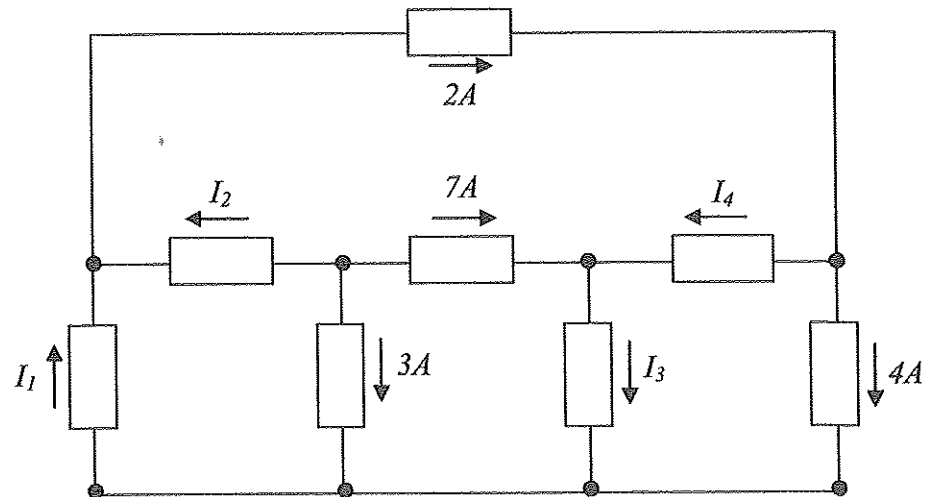
**ARAHAN:**

Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan.

**QUESTION 1****SOALAN 1**

CLO1  
C1

- (a) i) Distinguish the current  $I_2$  for the circuit shown in **Figure 1**.  
Tentukan arus  $I_2$  bagi litar yang ditunjukkan dalam **Rajah 1**.

**Figure 1**

[2 marks]

**Rajah 1**

[2 markah]

- ii) Distinguish the total impedance  $Z_T$ ,  $V_o$  and  $I_T$  for the circuit shown in Figure 2. The answer must be in the polar and rectangular form.  
*Tentu nilai galangan  $Z_T$ ,  $V_o$  dan  $I_T$  bagi litar yang ditunjukkan dalam Rajah 2. Jawapan mestilah dalam bentuk magnitud and sudut.*

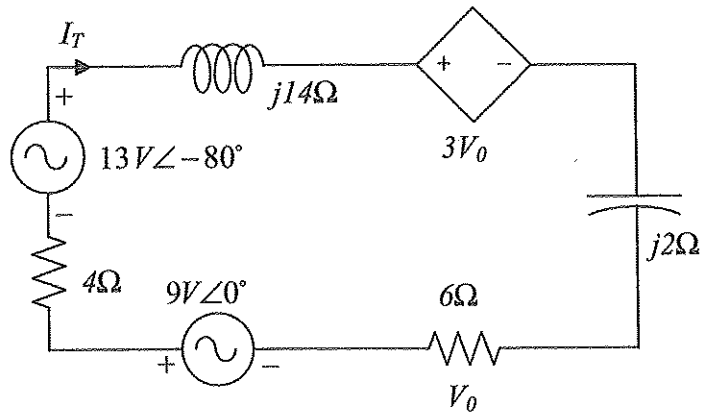


Figure 2 / Rajah 2

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C3

- (b) Figure 3 shows an alternating current (AC) circuit which consists of several components such as resistors, capacitors and inductor. This circuit has two voltage sources of 60Volt with a phase angle of  $0^\circ$  and 120Volt with a phase angle of  $120^\circ$ . By using **mesh analysis**, determine the value of the current  $I_3$ .

*Rajah 3 menunjukkan sebuah litar arus ulangalik (AC) dengan sambungan beberapa komponen perintang, kapasitor dan induktor. Litar ini mempunyai dua punca voltan iaitu 60Volt dengan sudut fasa  $0^\circ$  dan 120Volt dengan sudut fasa  $120^\circ$ . Dengan menggunakan **analisa mesh**, kirakan nilai arus  $I_3$ .*

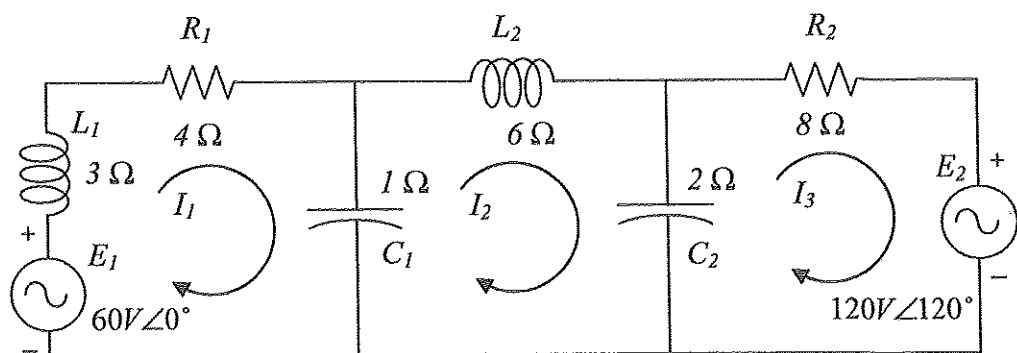


Figure 3 / Rajah 3

[9 marks]

[9 markah]

CLO1  
C4

- (c) **Figure 4** shows an alternating current (AC) circuit having a voltage source  $E_1 = 120V\angle 30^\circ$  and  $E_2 = 108V\angle 0^\circ$ , is connected with a number of electronic passive components. Analyze the circuit using **Norton Theorem** to obtain the current flowing through load  $Z_L$ .

*Rajah 4 menunjukkan litar arus ulangalik yang mempunyai punca voltan  $E_1 = 120V\angle 30^\circ$  dan punca voltan  $E_2 = 108V\angle 0^\circ$ , disambung dengan beberapa komponen pasif elektronik. Analisa litar dengan menggunakan **Theorem Norton** untuk mendapatkan arus yang melalui pada beban  $Z_L$ .*

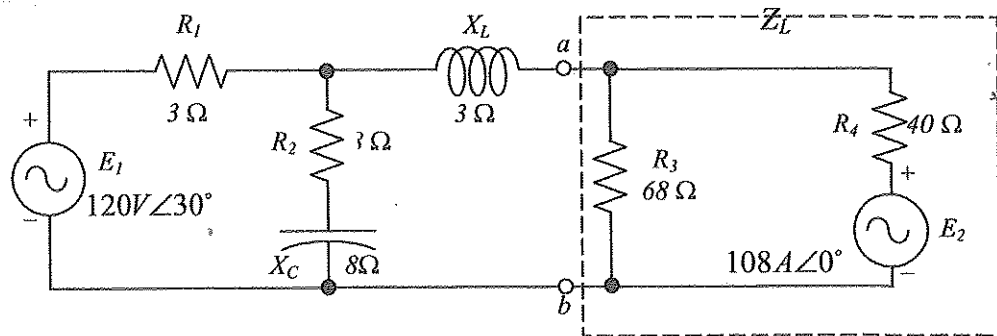


Figure 4

Rajah 4

[11 marks]

[11 markah]

## QUESTION 2

## SOALAN 2

CLO2  
C2

a) Determine the Laplace Transform for the following functions

*Tentukan Penjelmaan Laplace fungsi berikut*

i.  $f(t) = 0.025e^{0.5t} \sinh \sqrt{6}t + \frac{4}{3}t^3 e^{-0.04t}$ , using Laplace Transform table.

$f(t) = 0.025e^{0.5t} \sinh \sqrt{6}t + \frac{4}{3}t^3 e^{-0.04t}$ , menggunakan jadual Penjelmaan

*Laplace.*

[2 marks]

[2 markah]

ii.  $f(t) = e^{-2t} (4 \cos 5t - 3 \sin 5t)$ , using linearity property theorem.

$f(t) = e^{-2t} (4 \cos 5t - 3 \sin 5t)$ , dengan menggunakan Teorem sifat linear.

[3 marks]

[3 markah]

CLO2  
C3b) Express the following functions  $F(s)$  in the form of partial fractions and then determine their Inverse Laplace.*Ungkapan fungsi  $F(s)$  dalam bentuk pecahan separa dan seterusnya tentukan Jelmaan Laplace Songsang bagi fungsi-fungsi berikut :*

i.  $F(s) = \frac{3s+1}{s^2+5}$

[3 marks]

[3 markah]

ii.  $F(s) = \frac{s^3+7s}{(s^2+4)(s^2+2s+10)}$

[6 marks]

[6 markah]

CLO2  
C4

- c) **Figure 5** shows the connection of several electronic components. By using Node Analysis, determine inverse Laplace for  $v_o$ .

*Litar Rajah 5 menunjukkan sambungan beberapa komponen elektronik. Dengan menggunakan analisa Node, dapatkan terbitan Laplace songsangan bagi Voltan  $v_o$ .*

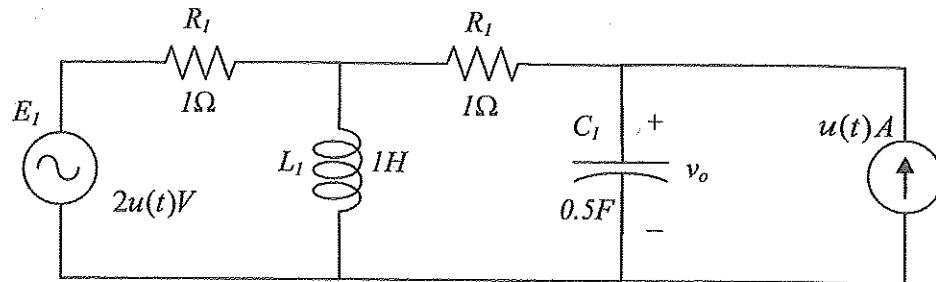


Figure 5

Rajah 5

[11 marks]

[11 markah]

## QUESTION 3

## SOALAN 3

CLO2  
C4

- a) Transform the same domain of the first derivative and second derivative equation below by using Laplace Transform:

$$\frac{d^2v(t)}{dt^2} + 5\frac{dv(t)}{dt} + 6v(t) = 10e^{-t}$$

$$\text{given at } v(0) = 2, \quad \frac{dv(0)}{dt} = 4$$

*Ubahsuaikan persamaan domain masa terbitan pertama dan terbitan kedua di bawah dengan menggunakan kaedah Jelmaan Laplace.*

$$\frac{d^2v(t)}{dt^2} + 5\frac{dv(t)}{dt} + 6v(t) = 10e^{-t}$$

$$\text{diberi pada } v(0) = 2, \quad \frac{dv(0)}{dt} = 4$$

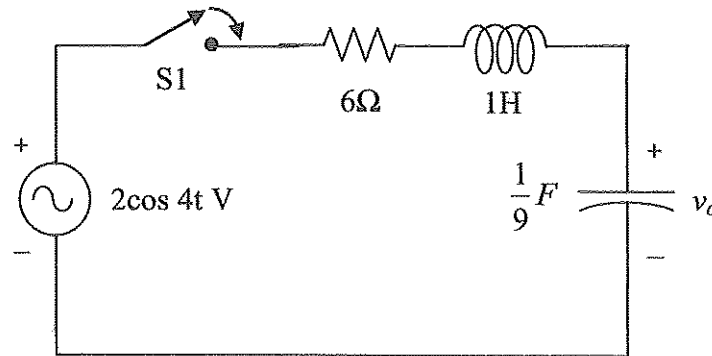
[10 marks]

[10 markah]

CLO2  
C4

- b) **Figure 6** shows an RLC network connection in series circuit. The circuit has a voltage source of  $2 \cos 4t$ . By using Inverse Laplace transform method, analyze the circuit to determine  $v_o$ . Assuming when time  $t = 0$ , the voltage in the circuit value is 2V.

*Rajah 6 menunjukkan sambungan litar RLC di sambung secara siri. Litar ini mempunyai satu punca voltan  $2 \cos 4t$ . Dengan menggunakan songsangan Laplace, analisa litar bagi mendapatkan Voltan  $V_o$ . Anggapkan ketika masa  $t=0$ , nilai voltan yang terdapat dalam litar adalah 2V.*



**Figure 6**

*Rajah 6*

[15 marks]

[15 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

CLO2  
C2

- (a) i) Determine analytically the periodic function shown in **Figure 6**.  
*Tentukan secara analitik fungsi berkala yang ditunjukkan dalam Rajah 6.*

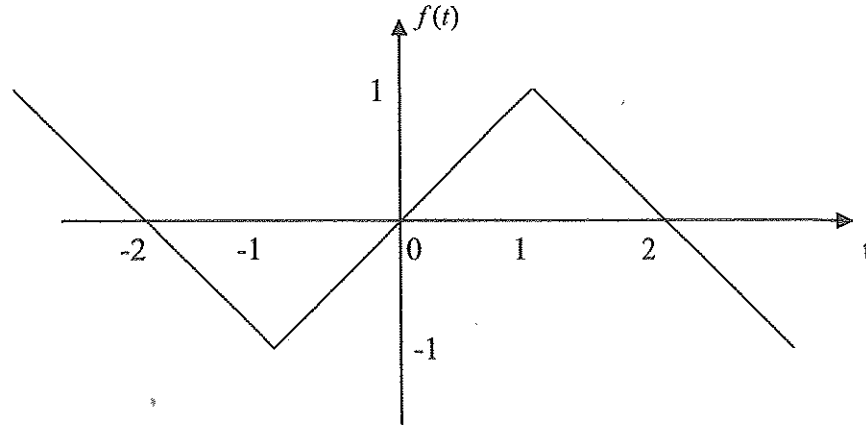


Figure 6

Rajah 6

[2 marks]

[2 markah]

- ii) Determine analytically the periodic function shown in **Figure 7**.  
*Tentukan secara analitik fungsi berkala yang ditunjukkan dalam Rajah 7.*

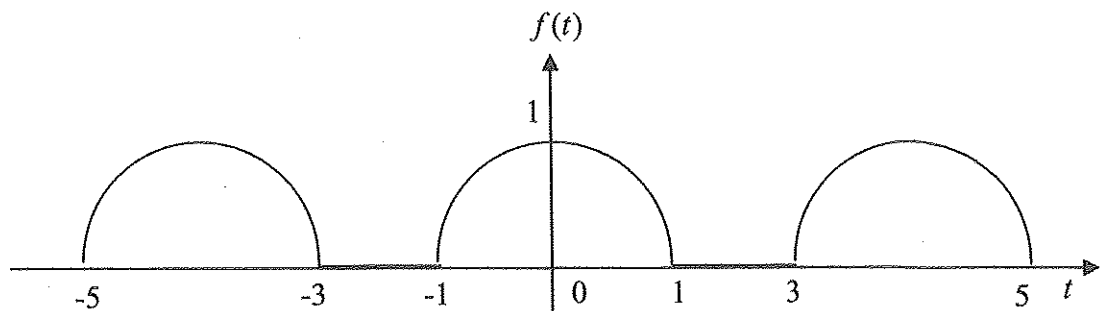


Figure 7

Rajah 7

[3 marks]

[3 markah]



CLO2  
C3

- iii) The function  $f(t)$  shown in **Figure 8** is an odd function. Determine the Fourier series of  $f(t)$  if  $a_0 = a_n = 0$ , period is  $T=4$ , and  $\omega_0 = 2\pi/T$ .

*Fungsi  $f(t)$  seperti dalam **Rajah 8** adalah fungsi ganjil. Tentukan persamaan Fourier Series  $f(t)$  jika  $a_0 = a_n = 0$ . tempoh tersebut  $T=4$ , dan  $\omega_0 = 2\pi / T$ .*

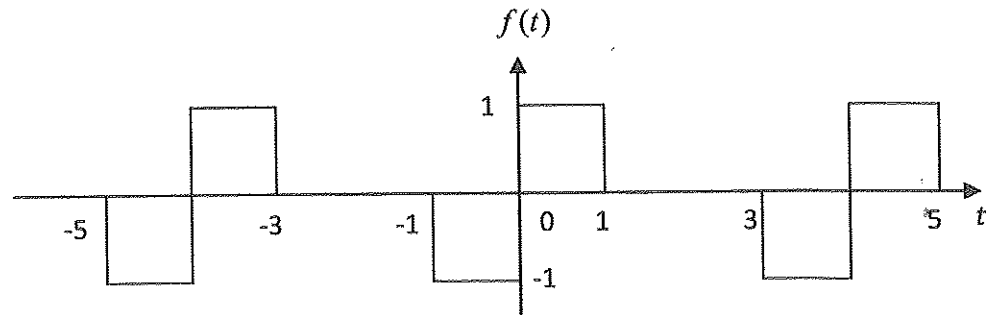


Figure 8

*Rajah 8*

[5 marks]

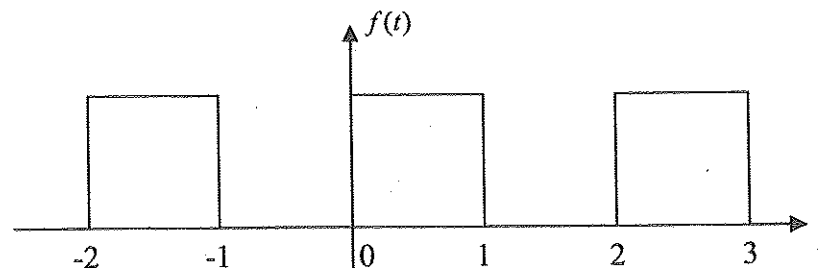
[5 markah]

CLO2  
C4(b) By referring to **Figure 9**:

- i) Write an analytical equation in the form piecewise function for the waveform  $f(t)$ .
- ii) Calculate the Fourier Series coefficients of  $a_0$ ,  $a_n$  and  $b_n$ .
- iii) Produce the Fourier Series equation of  $f(t)$  for  $n = 1$  to 3.

Dengan merujuk kepada **Rajah 9**:

- i) *Tuliskan persamaan analitik bagi fungsi  $f(t)$ .*
- ii) *Kirakan pekali Siri Fourier  $a_0$ ,  $a_n$  dan  $b_n$ .*
- iii) *Dapatkan persamaan Siri Fourier  $f(t)$  bagi  $n = 1$  hingga 3.*

**Figure 9****Rajah 9**

[15 marks]

[15 markah]

**SOALAN TAMAT**

## LAPLACE TRANSFORM PAIRS

Sl. No.	Time Domain $f(t)$	S Domain $F(s)$
$F(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt$		
1	Unit impulse $\delta(t)$	1
2	Unit step	$\frac{1}{s}$
3	t	$\frac{1}{s^2}$
4	$t^n$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
5	$f'(t)$	$sF(s) - f(0)$
6	$f''(t)$	$s^2 F(s) - sf(0) - f'(0)$
7	$e^{at}$	$\frac{1}{s-a}; s > a$
8	$t^n e^{at}$	$\frac{n!}{(s-a)^{n+1}}$
9	$\sin at$	$\frac{a}{s^2 + a^2}; s > 0$
10	$\cos at$	$\frac{s}{s^2 + a^2}; s > 0$
11	$\sinh at$	$\frac{a}{s^2 - a^2}; s >  a $
12	$\cosh at$	$\frac{s}{s^2 - a^2}; s >  a $
13	$e^{at} \sin bt$	$\frac{b}{(s-a)^2 + b^2}$
14	$e^{at} \cos bt$	$\frac{(s-a)}{(s-a)^2 + b^2}$
15	$e^{at} \sinh bt$	$\frac{b}{(s-a)^2 - b^2}$
16	$e^{at} \cosh bt$	$\frac{(s-a)}{(s-a)^2 - b^2}$
17	$n^{\text{th}}$ derivative	$s^n F(s) - s^{n-1} f(0) - s^{n-2} f'(0) \dots - f^{n-1}(0)$
18	$\int_0^t f(\tau) d\tau$	$\frac{1}{s} F(s)$
19	$\int_0^t f(t-\tau) g(\tau) d\tau$	$F(s)G(s)$
20	$f(at)$	$\frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right)$
21	$e^{at} f(t)$	$F(s-a)$
22	$\delta(t-a)$	$\frac{1}{s} e^{-as}$
23	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$	$\frac{1}{s^n}; n = 1, 2, 3, \dots$
24	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} e^{at}$	$\frac{1}{(s+a)^n}; n = 1, 2, 3, \dots$
25	$\frac{1}{a^2} [1 - \cos at]$	$\frac{1}{s(s^2 + a^2)^2}$
26	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$