

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

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

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2025/2026

BEU40453: NETWORK ANALYSIS

TARIKH : 14 JULAI 2026

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

Kertas soalan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Bahagian B: Struktur (3 soalan)

Bahagian C: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 60 MARKS**BAHAGIAN A : 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **THREE (3)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

*Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

- (a) Given an angular frequency of $\omega = 100$ rad/s, express the time taken for a sinusoidal waveform to pass through an angle of 45° .

Diberi angular frequency $\omega = 100$ rad/s, nyatakan masa yang diambil untuk gelombang sinusoidal untuk melalui sudut 45° .

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Referring to Figure A1(b), derive the sinusoidal equation for voltage (V), current(I) and the phase relationship between the two waveforms.

Merujuk kepada Rajah A1(b), terbitkan Persamaan sinusoidal bagi voltan(V), arus (I) dan hubungan fasa diantara kedua-dua gelombang tersebut.

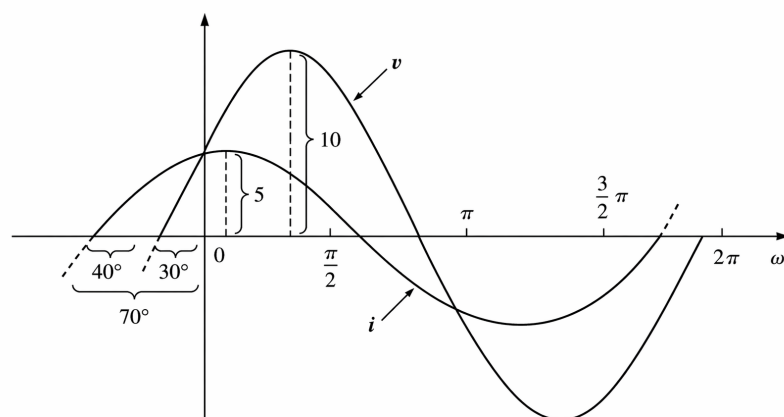


Figure A1(b) / Rajah A1(b)

[6marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) In AC circuit analysis, voltages are often represented as phasors to simplify calculations involving sinusoidal signals. Based on Figure A1(c), determine the input voltage (e_{in}) of the circuit given $V_a = 35.35 \angle 30^\circ$ and $V_b = 21.21 \angle 60^\circ$.
Dalam analisis litar AC, voltan sering diwakili sebagai fasor untuk memudahkan pengiraan yang melibatkan isyarat sinus. Berdasarkan Rajah A1(c), tentukan voltan masukan (e_{in}) bagi litar tersebut jika nilai $V_a = 35.35 \angle 30^\circ$ and $V_b = 21.21 \angle 60^\circ$.

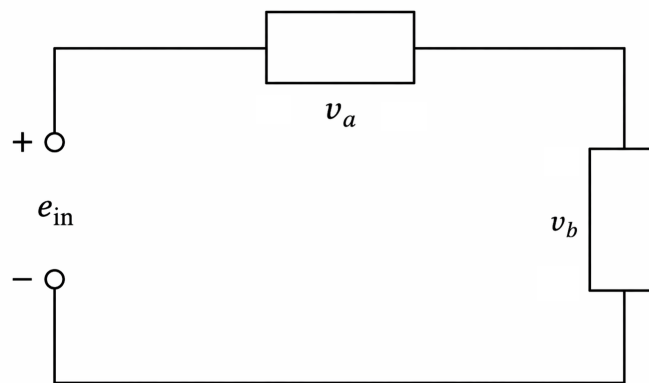


Figure A1(c)/ Rajah A1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) For the circuit shown in Figure A2(a), write the nodal equations for the network.

Bagi litar yang ditunjukkan dalam Rajah A2(a), tuliskan persamaan nodal bagi rangkaian tersebut.

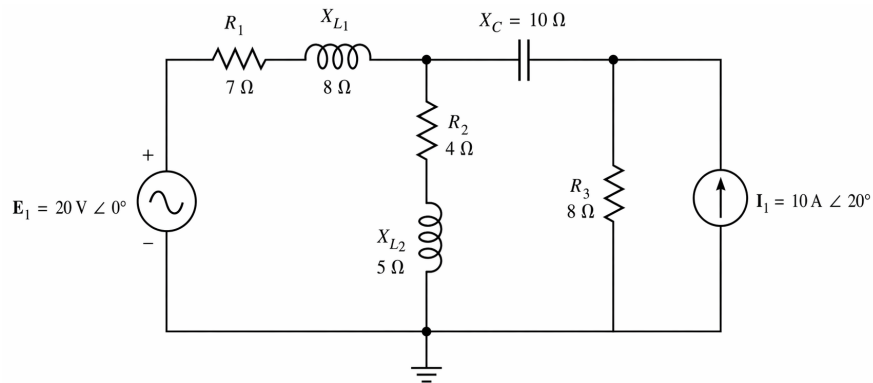


Figure A2(a)/Rajah A2(a)

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Referring to circuit in Figure A2(b), write the Mesh Equations for Loop 1 and Loop 2 using Mesh Analysis.

Merujuk kepada Rajah 2A(b), tuliskan Persamaan Mesh untuk Loop 1 dan Loop 2 dengan menggunakan Analisa Mesh.

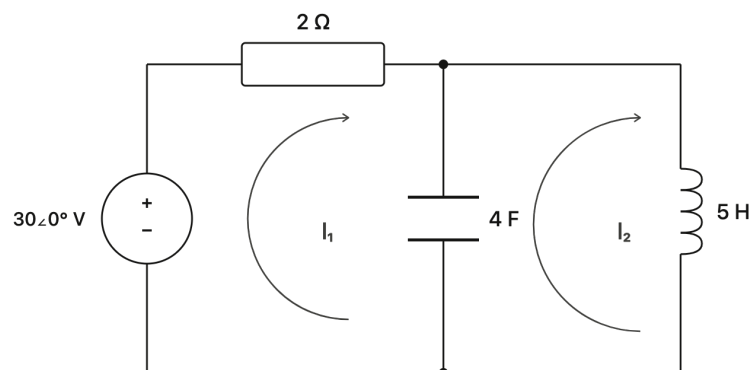


Figure A2(b)/Rajah A2(b)

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) The triangular waveform shown in Figure A2(c) is commonly used in signal processing and communication systems. Since any periodic signal can be represented as a sum of sinusoidal components, Fourier series analysis provides insight into its frequency content. Determine the trigonometric Fourier series for the waveform.

Gelombang segi tiga yang ditunjukkan dalam Rajah A2(c) merupakan salah satu bentuk gelombang berkala yang sering digunakan dalam bidang pemprosesan isyarat dan sistem komunikasi. Oleh sebab setiap isyarat berkala boleh diwakili sebagai gabungan beberapa komponen sinus dan kosinus, analisis Siri Fourier digunakan untuk mengkaji kandungan frekuensi yang terdapat dalam isyarat tersebut. Tentukan trigonometric Fourier Series untuk gelombang tersebut.

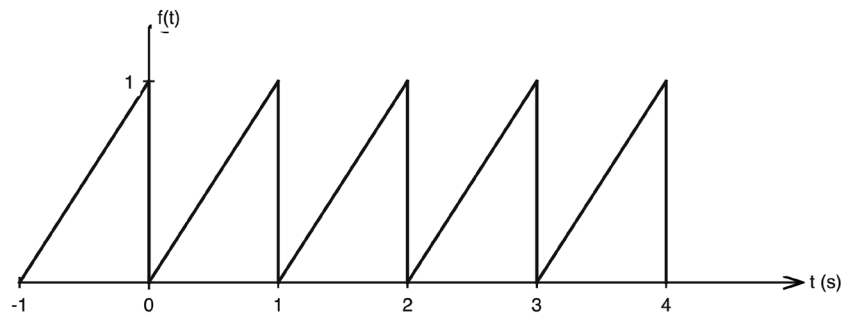


Figure A2(c)/Rajah A2(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) A system is formed by cascading two systems as shown in Figure A3(a). Write the impulse response of the systems.

Satu sistem dibentuk dengan dua sistem yang disambung secara cascade seperti dalam Rajah A3(a). Tuliskan impulse response sistem tersebut.

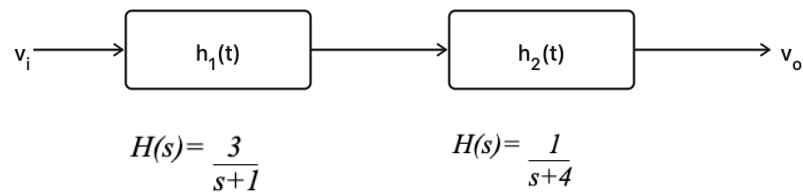


Figure A3(a)/Rajah A3(a)

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Solve the Fourier Transform of the following signals using table.

Selesaikan Transform Fourier bagi isyarat-isyarat berikut dengan menggunakan jadual Transform Fourier.

(i) $F_1(t) = e^{-3t} \sin(10t) u(t)$

(ii) $F_2(t) = e^{-4t} \cos(10t) u(t)$

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) In signal and system analysis, the Inverse Fourier Transform is used to convert a frequency-domain representation back into its corresponding time-domain signal. Determine the Inverse Fourier Transform for the spectrum below:

$$\frac{10}{(j\omega - 1)(j\omega - 2)}$$

Dalam analisis isyarat dan sistem, Transformasi Fourier Songsang digunakan untuk menukarkan representasi domain frekuensi kepada isyarat dalam domain masa. tentukan Transform Fourier Songsang bagi spektrum tersebut.

$$\frac{10}{(j\omega - 1)(j\omega - 2)}$$

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS**BAHAGIAN B: 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan esei.

CLO1

QUESTION 1**SOALAN 1**

Nodal analysis is a method used to determine node voltages and current in an AC circuit. For the AC circuit shown in Figure B1, determine the $i_x(t)$ using nodal analysis. *Analisis nodal ialah satu kaedah yang digunakan untuk menentukan voltan nod dan arus dalam litar AC. Bagi litar AC yang ditunjukkan dalam Rajah B1, tentukan $i_x(t)$ menggunakan analisis nodal.*

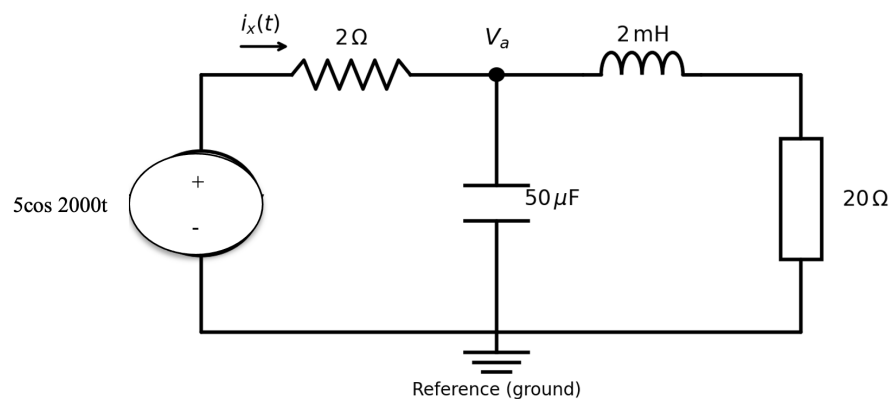


Figure B1/ Rajah B1

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

In transient analysis of an RL circuit, the initial condition of the inductor affects the circuit response over time. Find $V_o(t)$ for the circuit shown in Figure B2, assuming zero initial inductor current.

Dalam analisis transien litar RL, keadaan awal induktor mempengaruhi tindak balas litar terhadap masa. Cari $V_o(t)$ bagi litar yang ditunjukkan dalam Rajah B2 dengan anggapan arus awal induktor yang ialah sifar.

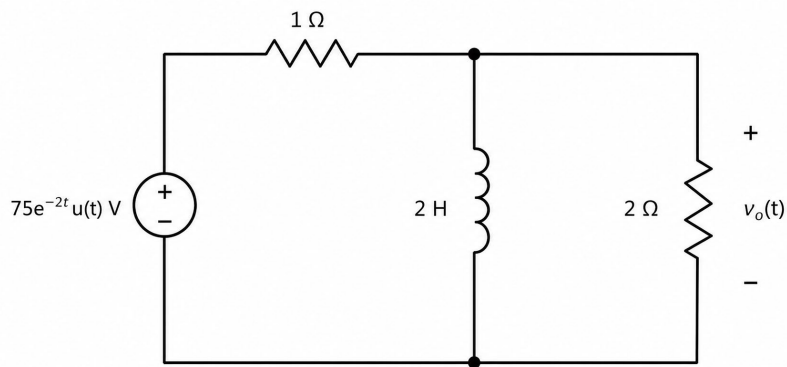


Figure B2/ Rajah B2

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA

Laplace Transform Table					
No.	$f(t)$	$F(s)$	No.	$f(t)$	$F(s)$
1.	a	$\frac{a}{s}$	13.	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
2.	at	$\frac{a}{s^2}$	14.	$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$
3.	$t^n, n = 1, 2, 3, \dots$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$	15.	$\sinh \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 - \omega^2}$
4.	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$	$\frac{1}{s^n}$	16.	$\cosh \omega t$	$\frac{s}{s^2 - \omega^2}$
5.	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$	17.	$e^{at} \sinh \omega t$	$\frac{\omega}{(s-a)^2 - \omega^2}$
6.	te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$	18.	$e^{-at} \sinh \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 - \omega^2}$
7.	$t^n \cdot e^{at}$ $n = 1, 2, 3, \dots$	$\frac{n!}{(s-a)^{n+1}}$	19.	$e^{-at} \cosh \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 - \omega^2}$
8.	$t^n \cdot f(t)$	$(-1)^n \frac{d^n}{ds^n} [F(s)]$	20.	$f_1(t) + f_2(t)$	$F_1(s) + F_2(s)$
9.	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$	21.	$\int_0^1 f(u) du$	$\frac{F(s)}{s}$
10.	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$	22.	$f(t-a)u(t-a)$	$e^{-as}F(s)$
11.	$t \sin \omega t$	$\frac{2\omega s}{(s^2 + \omega^2)^2}$	23.	First derivative $\frac{dy}{dt}, y'(t)$	$sY(s) - y(0)$
12.	$t \cos \omega t$	$\frac{s^2 - \omega^2}{(s^2 + \omega^2)^2}$	24.	Second derivative $\frac{d^2y}{dt^2}, y''(t)$	$s^2Y(s) - sy(0) - y'(0)$

FOURIER TRANSFORM

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	$n^{\text{th}} \text{ derivative}$	$s^n F(s) - s^{n-1} f(0) - s^{n-2} f'(0) \dots - f^{n-1}(0)$
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	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$