

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 I : 2023/2024

BEU50163: SIGNAL AND SYSTEM

TARIKH : 10 JANUARI 2024

MASA : 9.00 AM – 12.00 PM (3 JAM)

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.
Bahagian A: Struktur (3 soalan)
Bahagian B: 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) Express the continuous-time and the discrete-time signals using relevant graphical representations.

Nyatakan isyarat masa selanjur dan isyarat masa diskret menggunakan perwakilan grafik yang bersesuaian.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) A continuous-time signal $x(t)$ is shown in Figure A1(b). Based on the signal $x(t)$, sketch the signal $y(t) = x(-2t - 1)$.

Satu isyarat masa selanjur $x(t)$ ditunjukkan dalam Rajah A1(b). Berdasarkan isyarat $x(t)$, lakarkan isyarat $y(t) = x(-2t - 1)$.

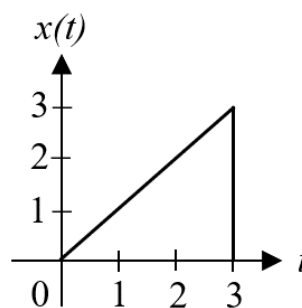


Figure A1(b) / Rajah A1(b)

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) Using the discrete-time signals $x_1[n]$ and $x_2[n]$ shown in Figure A1(c), determine the signal $y[n] = x_1[0.5n] + x_2[2n]$ by a graph and by a sequence of numbers.

Dengan menggunakan isyarat masa diskret $x_1[n]$ dan $x_2[n]$ seperti yang ditunjukkan dalam Rajah A1(c), tentukan isyarat $y[n] = x_1[0.5n] + x_2[2n]$ dengan graf dan dengan jujukan nombor.

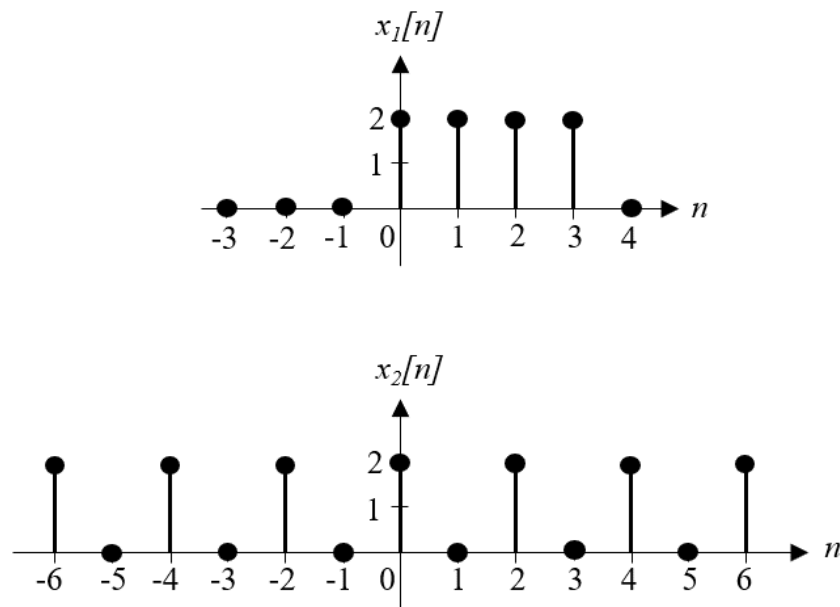


Figure A1(c) / Rajah A1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Express the overall impulse response $h_T(t)$ and the output signal $y(t)$ for the input-output relationship of a linear time-invariant (LTI) system as illustrated in Figure A2(a).

Nyatakan keseluruhan sambutan dedenyut $h_T(t)$ dan isyarat keluaran $y(t)$ untuk hubungan masukan-keluaran sistem masa tak berubah lurus (LTI) seperti yang digambarkan dalam Rajah A2(a).

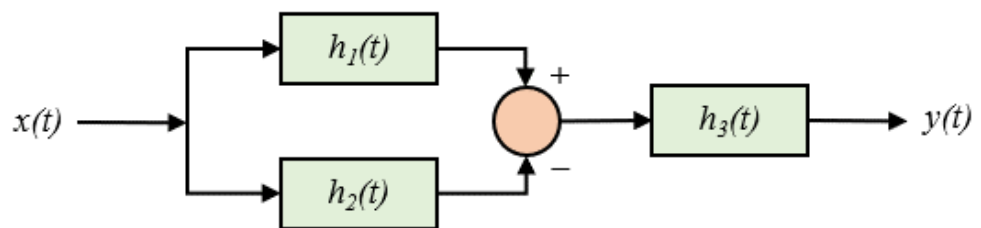


Figure A2(a) / Rajah A2(a)

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Compute the inverse Laplace transform of the following $X(s)$,
Kirakan jelmaan Laplace songsang bagi $X(s)$ berikut,

$$X(s) = \frac{4+2s}{s^2+4s+3}, \text{Re}(s) < -3$$

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) An input signal $x[n]$ and impulse response $h[n]$ of a discrete-time LTI system is represented as the sum of shifted impulse equation below. Find the output signal $y[n]$ using convolution sum method.

Satu isyarat masukan $x[n]$ dan sambutan dedenyut $h[n]$ bagi satu sistem masa diskret LTI diwakili sebagai jumlah persamaan dedenyut anjakan seperti di bawah. Carikan isyarat keluaran $y[n]$ menggunakan kaedah penjumlahan pelinggaran.

$$x[n] = \delta[n] - 2\delta[n - 1] + \delta[n - 2]$$

$$h[n] = \delta[n] - \delta[n - 3]$$

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) Fourier transform is used to transform the time-domain signals into frequency-domain. Convert the Fourier transform $x(t) = 2te^{-3t}u(t)$.

Jelmaan Fourier digunakan untuk mengubah isyarat domain masa kepada domain frekuensi. Tukarkan jelmaan Fourier bagi $x(t) = 2te^{-3t}u(t)$.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) A discrete-time LTI system is described using the equation below. Using the discrete-time Fourier transform, compute the frequency response $H(\Omega)$ of the system.

Satu sistem LTI masa diskret diterangkan menggunakan persamaan di bawah. Dengan menggunakan jelmaan Fourier masa diskret, hitungkan sambutan frekuensi $H(\Omega)$ sistem tersebut.

$$y[n - 2] - 5y[n - 1] + 6y[n] = 8x[n - 1] + 18x[n]$$

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) A continuous-time LTI system is described using the following equation. Using the Fourier transform, find the output signal $y(t)$ if the input signal is given by $x(t) = e^{-t}u(t)$.

Satu sistem LTI masa berterusan diterangkan menggunakan persamaan berikut. Dengan menggunakan jelmaan Fourier, carikan isyarat keluaran $y(t)$ jika isyarat masukan diberikan oleh $x(t) = e^{-t}u(t)$.

$$\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = x(t)$$

[10 marks]

[10 markah]

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

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

Convolution integral is a mathematical way for constructing the output signal of a continuous-time linear time-invariant (LTI) system by convolution of the input signal and the impulse response. Based on the input signal $x(t)$ and the following impulse response $h(t)$, evaluate the convolution integral $y(t) = x(t) * h(t)$ using graphical evaluation.

*Kamiran pelinggaran ialah kaedah matematik untuk membina isyarat keluaran sistem tak berubah masa le lurus (LTI) masa berterusan dengan pelinggaran isyarat masukan dan sambutan dedenyut. Berdasarkan isyarat masukan $x(t)$ dan sambutan dedenyut $h(t)$ berikut, nilaikan kamiran pelinggaran $y(t) = x(t) * h(t)$ menggunakan penilaian grafik.*

$$x(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t \geq 0 \end{cases}$$

$$h(t) = \begin{cases} 1, & 1 \leq t \leq 4 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

Laplace transform is used to represent the continuous-time signals in the s -domain. Analyse the Laplace transform of a signal $x(t)$ as shown in the equation below with illustration of laplace transform $X(s)$ and ROC by using pole-zero plots in the s -plane.

Jelmaan Laplace digunakan untuk mewakili isyarat masa berterusan dalam domain- s . Analisis Jelmaan Laplace bagi isyarat $x(t)$ seperti yang ditunjukkan dalam persamaan di bawah dengan ilustrasi penjelmaan laplace $X(s)$ dan ROC dengan menggunakan plot kutub-sifar dalam satah- s .

$$x(t) = e^{at}u(t) + e^{-at}u(-t)$$

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA FOR BEU50163 SIGNAL AND SYSTEM

LAPLACE TRANSFORM PAIRS

$x(t)$	$X(s)$	ROC
$\delta(t)$	1	All s
$u(t)$	$\frac{1}{s}$	$Re(s) > 0$
$-u(-t)$	$\frac{1}{s}$	$Re(s) < 0$
$tu(t)$	$\frac{1}{s^2}$	$Re(s) > 0$
$e^{-at}u(t)$	$\frac{1}{s+a}$	$Re(s) > -Re(a)$
$-e^{-at}u(-t)$	$\frac{1}{s+a}$	$Re(s) < -Re(a)$

Z-TRANSFORM PAIRS

$x[n]$	$X(z)$	ROC
$\delta[n]$	1	All z
$u[n]$	$\frac{1}{1-z^{-1}}, \frac{z}{z-1}$	$ z > 1$
$a^n u[n]$	$\frac{1}{1-az^{-1}}, \frac{z}{z-a}$	$ z > a $
$na^n u[n]$	$\frac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2}, \frac{az}{(z-a)^2}$	$ z > a $

CONTINUOUS-TIME FOURIER TRANSFORM PAIRS

$x(t)$	$X(\omega)$
$\delta(t)$	1
$e^{-at}u(t), a > 0$	$\frac{1}{j\omega + a}$
$te^{-at}u(t), a > 0$	$\frac{1}{(j\omega + a)^2}$

DISCRETE-TIME FOURIER TRANSFORM PAIRS

$x[n]$	$X(z)$
$\delta[n]$	1
$a^n u[n], a < 1$	$\frac{1}{1 - ae^{-j\Omega}}$

COMPLEX EXPONENTIAL FOURIER SERIES

$$\int e^{-at} dt = \frac{e^{-at}}{-a}$$