

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PENILAIAN ALTERNATIF

SESI 1 : 2021/2022

BEU50163 : SIGNAL AND SYSTEM

NAMA PENYELARAS KURSUS	: YAAKUB BIN OMAR
KAEDAH PENILAIAN	: PEPERIKSAAN ATAS TALIAN
JENIS PENILAIAN	: <i>OPEN BOOKED ASSESSMENT</i> SOALAN BERSTRUKTUR (2 SOALAN) SOALAN ESEI (2 SOALAN)
TARIKH PENILAIAN	: 7 FEBRUARI 2022
TEMPOH PENILAIAN	: 2 JAM

**LARANGAN TERHADAP PLAGIARISM (AKTA 174)
PELAJAR TIDAK BOLEH MEMPLAGIAT APA-APA IDEA, PENULISAN, DATA
ATAU CIPTAAN ORANG LAIN. PLAGIAT ADALAH SALAH SATU
PENYELEWENGAN AKADEMIK. SEKIRANYA PELAJAR DIBUKTIKAN
MELAKUKAN PLAGIARISM, PENILAIAN BAGI KURSUS BERKENAAN AKAN
DIMANSUHKAN DAN DIBERI GRED F DENGAN NILAI MATA 0.**

**(RUJUK BUKU ARAHAN-ARAHAN PEPERIKSAAN DAN KAEDAH PENILAIAN (Sarjana Muda) EDISI 2,
2020, KLAUSA 15&16)**

SECTION A : 60 MARKS
BAHAGIAN A : 60 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan berstruktur. Jawab semua soalan.

CLO1
C3

QUESTION 1
SOALAN 1

- (a) Today there are many medical devices that have been designed to help Doctors and patients to get treatment. There are various classifications of signals used in medical technology. Write an article related to the various classifications of signals in medical systems

Dewasa ini terdapat banyak alat perubatan yang telah direkabentuk untuk membantu para Doktor dan pesakit untuk mendapatkan rawatan. Terdapat pelbagai kelasfikasi signal yang digunakan dalam teknologi perubatan.

Tuliskan satu rencana berkaitan dengan kepelbagai kelasfikasi isyarat dalam sistem perubatan

[6 marks]
[6 markah]

CLO1
C4

QUESTION 1

SOALAN 1

- (b) i) The human brain system will emit several brain waves as shown in the Diagram A1(b)(i) above. Among the resulting waves such as gamma, beta, alpha, theta and delta waves. Analyse of even and odd signals in delta waves.

Sistem otak manusia akan mengeluarkan beberapa gelombang otak seperti yang ditunjukkan dalam Rajah A1(b)(i) di atas. Antara gelombang yang terhasil seperti gelombang gamma, beta, alfa, theta dan delta. Analisa isyarat genap dan ganjil dalam gelombang delta.

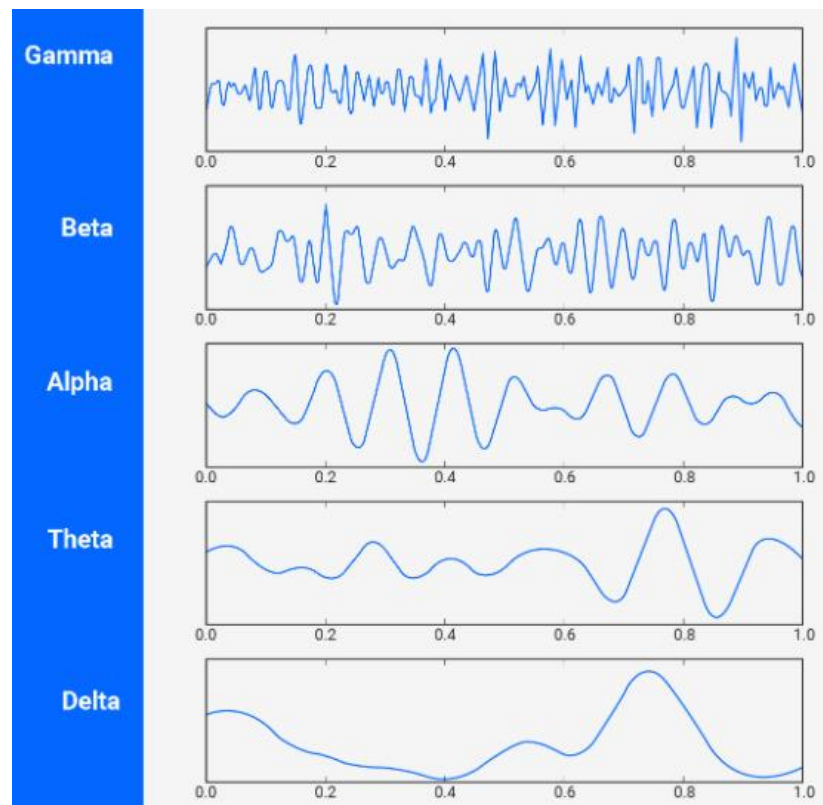


Diagram A1(b)(i) / Rajah A1(b)(i)

[4 marks]

[4 markah]

- ii) Let a discrete signal $x[n] = \{3, 4, 5, 6\}$. Determine the signal $x[n]$,
 $w[n] = x[1-n]$ and $g[n] = x[2n-1]$.

Andaikan sebuah isyarat discret $x[n] = \{3, 4, 5, 6\}$. Tentukan dan labelkan isyarat $x[n]$, $w[n] = x[1-n]$ and $g[n] = x[2n-1]$.

[8 marks]

[8 markah]

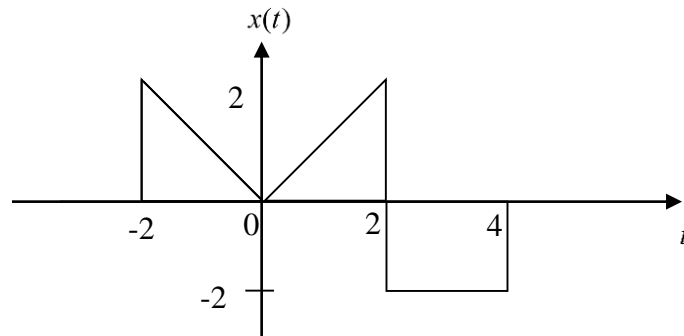
CLO1
C4**QUESTION 1****SOALAN 1**(c) i) A continuous time-domain signal $x(t)$ is shown in Diagram A1(a).Analyse and label for the signals $y(t) = x(-0.2t)$ *Sebuah isyarat masa berterusan $x(t)$ ditunjukkan dalam Rajah A1(a).**Analisis dan label isyarat $y(t) = x(-0.2t)$* 

Diagram A1(a) / Rajah A1(a)

[4 marks]

[4 markah]

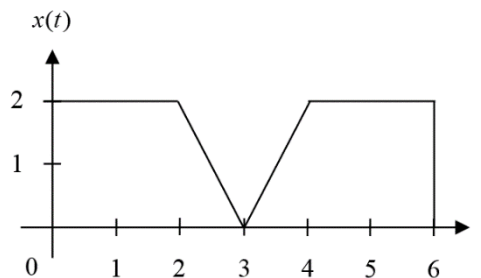
(c) ii) Consider the signal $x(t)$ shown in Diagram A1(b).i) Express the wave equation $x(t)$ as a linear combination.ii) Express a function intervals from the signal $x(t)$.*Pertimbangkan isyarat $x(t)$ yang ditunjukkan dalam Rajah A1(b)**i) Tuliskan persamaan gelombang $x(t)$ sebagai kombinasi linear.**ii) Tuliskan selang fungsi daripada isyarat $x(t)$.*

Diagram A1(b) / Rajah A1(b)

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3**QUESTION 2****SOALAN 2**

- (a) Consider LTI system with the impulse signal $h[n] = \{1 \ 2 \ 2 \ 3\}$ and input $x[n] = \{2 \ -1 \ 3\}$

If an output $y[n]$ is the response of the discrete convolution sum LTI system calculate its expression using discrete convolution sum.

Pertimbangkan LTI sistem dengan isyarat $h[n] = \{1 \ 2 \ 2 \ 3\}$ dan $x[n] = \{2 \ -1 \ 3\}$.

Jika keluaran $y[n]$ adalah tindak balas sistem LTI isyarat masa berjujukan, kirakalkan ungkapan dengan menggunakan isyarat masa berjujukan konvolusi jumlah.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C4**QUESTION 2****SOALAN 2**

- (b) Consider LTI system with the impulse signal $x[n] = \{-3 - 2 - 1 \uparrow 0 1\}$ and input $h[n] = \{4 \uparrow 3 2 0 0\}$

If an output $y[n]$ is the response of the discrete convolution sum LTI system determine its expression using discrete convolution sum.

Pertimbangkan LTI sistem dengan isyarat $x[n] = \{-3 - 2 - 1 \uparrow 0 1\}$ dan $h[n] = \{4 \uparrow 3 2 0 0\}$.

Jika keluaran $y[n]$ adalah tindak balas sistem LTI isyarat masa berjujukan, tentukan ungkapan dengan menggunakan isyarat masa berjujukan konvolusi jumlah.

[12 marks]
[12 markah]

CLO1
C4

QUESTION 2

SOALAN 2

- (c) Consider the signal $x(t)$ and $h(t)$ shown in Diagram A2(b)(i) and Diagram A2(b)(ii). If an output $y(t)$ is the response of the continuous time LTI system determine its expression using convolution integral.

Pertimbangkan isyarat $x(t)$ dan $h(t)$ ditunjukkan dalam Rajah A2(b)(i) dan Rajah A2(b)(ii). Jika keluaran $y(t)$ adalah tindak balas sistem LTI masa yang berterusan, tentukan ungkapan dengan menggunakan konvolusi kamiran.

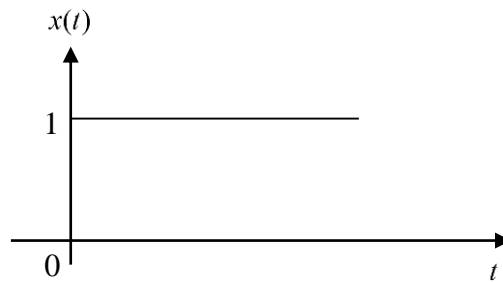


Diagram A2(b)(i) / Rajah A2(b)(i)

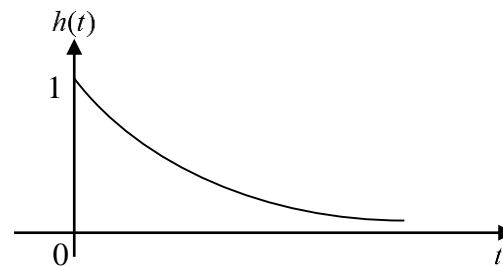


Diagram A2(b)(ii) / Rajah A2(b)(ii)

[12 marks]
[12 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.

CLO1
C4

QUESTION 1

SOALAN 1

Our real life problems can be described in the form of Differential Equations. We can use any kind of “Solution Process” to solve differential equations. We can apply Continuous Time LTI system using Laplace Transform while Z-Transform to Discrete Time LTI system. The following is an equation problem related to the laplace transform differential equation.

$$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = 4e^{-2t}$$

Where

$$y(0) = 3, \quad y'(0) = 4$$

A discrete-time linear time-invariant (LTI) causal system is expressed as

$$y[n] - \frac{3}{4}y[n-1] + \frac{1}{8}y[n-2] = x[n]$$

Where $x[n]$ and $y[n]$ are the inputs and outputs for the system. Analysis of system function, impulse response $h[n]$ and step response $s[n]$ for the system.

Masalah kehidupan sebenar kita boleh diterangkan dalam bentuk Persamaan Pembezaan. Kita boleh menggunakan apa-apa jenis "Proses Penyelesaian" untuk menyelesaikan persamaan pembezaan. Kita boleh menggunakan sistem LTI Masa Berterusan menggunakan Laplace Transform manakala Z-Transform kepada sistem

LTI Masa Diskret. Berikut merupakan sebuah masalah persamaan berkaitan dengan laplace transform persamaan pembezaan.

$$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = 4e^{-2t}$$

Dimana:

$$y(0) = 3, \quad y'(0) = 4$$

Sebuah sistem causal discrete-time linear time-invariant (LTI) dinyatakan sebagai

$$y[n] - \frac{3}{4}y[n-1] + \frac{1}{8}y[n-2] = x[n]$$

Dimana $x[n]$ dan $y[n]$ merupakan masukan dan keluaran untuk sistem tersebut.

Analisa sistem function $H(z)$, impulse response $h[n]$ and step response $s[n]$ untuk sistem tersebut.

[20 marks]

[20 markah]

CLO1
C5**QUESTION 2****SOALAN 2**

Diagram B2, shows a resistors and capacitors is connection in parallel. Evaluate the circuit to fine the current $i_o(t)$, using Fourier Transform and Kirchhoff's current law (KCL), obtain the current $i_o(t)$ when the $i(t)$ is $i(t) = \text{sgn}(t)A$ and $i(t) = 4[u(t) - u(t - 1)]A$.

SOALAN 2

Diagram B2, menunjukkan perintang dan kapasitor di sambungan secara selari. Nilai litar untuk arus $i_o(t)$, menggunakan Fourier Transform dan hukum Kirchhoff arus (KCL), dapatkan arus $i_o(t)$, semasa ketika $i(t)$ berada pada $i(t) = \text{sgn}(t)A$ dan $i(t) = 4[u(t) - u(t - 1)]A$.

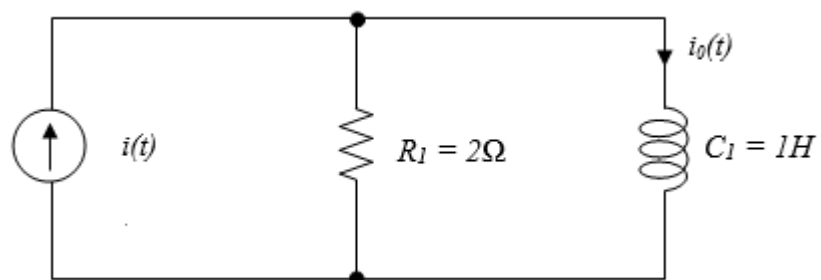


Diagram B2 / Rajah B2

[20 marks]
[20 markah]

SOALAN TAMAT

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	$f''(t)$	$s^2F(s) - sf(0) - f'(0)$
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^{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	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$

z-TRANSFORM PAIRS

The index-domain signal is $x[n]$ for $-\infty < n < \infty$; and the z-transform is:

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n] z^{-n} \quad \Longleftrightarrow \quad x[n] = \frac{1}{2\pi j} \oint X(z) z^n \frac{dz}{z}$$

The ROC is the set of complex numbers z where the z-transform sum converges.

Signal: $x[n]$ $-\infty < n < \infty$	z-Transform: $X(z)$	Region of Convergence
$\delta[n]$	1	All z
$\delta[n - n_0]$	z^{-n_0}	$ z > 0$, if $n_0 > 0$ $ z < \infty$, if $n_0 < 0$
$u[n]$	$\frac{1}{1 - z^{-1}}$	$ z > 1$
$-u[-n - 1]$	$\frac{1}{1 - z^{-1}}$	$ z < 1$
$a^n u[n]$	$\frac{1}{1 - az^{-1}}$	$ z > a $
$-a^n u[-n - 1]$	$\frac{1}{1 - az^{-1}}$	$ z < a $
$na^n u[n]$	$\frac{az^{-1}}{(1 - az^{-1})^2}$	$ z > a $
$-na^n u[-n - 1]$	$\frac{az^{-1}}{(1 - az^{-1})^2}$	$ z < a $
$(n + 1)a^n u[n]$	$\frac{1}{(1 - az^{-1})^2}$	$ z > a $
$[\cos \omega_0 n] u[n]$	$\frac{1 - [\cos \omega_0]z^{-1}}{1 - 2[\cos \omega_0]z^{-1} + z^{-2}}$	$ z > 1$
$[\sin \omega_0 n] u[n]$	$\frac{[\sin \omega_0]z^{-1}}{1 - 2[\cos \omega_0]z^{-1} + z^{-2}}$	$ z > 1$
$[r^n \cos \omega_0 n] u[n]$	$\frac{1 - [r \cos \omega_0]z^{-1}}{1 - 2r[\cos \omega_0]z^{-1} + r^2 z^{-2}}$	$ z > r $
$[r^n \sin \omega_0 n] u[n]$	$\frac{[r \sin \omega_0]z^{-1}}{1 - 2r[\cos \omega_0]z^{-1} + r^2 z^{-2}}$	$ z > r $
$x[n] = \begin{cases} a^n, & 0 \leq n < L \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$	$\frac{1 - a^L z^{-L}}{1 - az^{-1}}$	$ z > 0$

Table 3.1

Short Table of Fourier Transforms

	$g(t)$	$G(\omega)$	
1	$e^{-at}u(t)$	$\frac{1}{a + j\omega}$	$a > 0$
2	$e^{at}u(-t)$	$\frac{1}{a - j\omega}$	$a > 0$
3	$e^{-a t }$	$\frac{2a}{a^2 + \omega^2}$	$a > 0$
4	$te^{-at}u(t)$	$\frac{1}{(a + j\omega)^2}$	$a > 0$
5	$t^n e^{-at}u(t)$	$\frac{n!}{(a + j\omega)^{n+1}}$	$a > 0$
6	$\delta(t)$	1	
7	1	$2\pi\delta(\omega)$	
8	$e^{j\omega_0 t}$	$2\pi\delta(\omega - \omega_0)$	
9	$\cos \omega_0 t$	$\pi[\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$	
10	$\sin \omega_0 t$	$j\pi[\delta(\omega + \omega_0) - \delta(\omega - \omega_0)]$	
11	$u(t)$	$\pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$	
12	$\text{sgn } t$	$\frac{2}{j\omega}$	
13	$\cos \omega_0 t u(t)$	$\frac{\pi}{2}[\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)] + \frac{j\omega}{\omega_0^2 - \omega^2}$	
14	$\sin \omega_0 t u(t)$	$\frac{\pi}{2j}[\delta(\omega - \omega_0) - \delta(\omega + \omega_0)] + \frac{\omega_0}{\omega_0^2 - \omega^2}$	
15	$e^{-at} \sin \omega_0 t u(t)$	$\frac{\omega_0}{(a + j\omega)^2 + \omega_0^2}$	$a > 0$
16	$e^{-at} \cos \omega_0 t u(t)$	$\frac{a + j\omega}{(a + j\omega)^2 + \omega_0^2}$	$a > 0$
17	$\text{rect}\left(\frac{t}{\tau}\right)$	$\tau \text{sinc}\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$	
18	$\frac{W}{\pi} \text{sinc}(Wt)$	$\text{rect}\left(\frac{\omega}{2W}\right)$	
19	$\Delta\left(\frac{t}{\tau}\right)$	$\frac{\tau}{2} \text{sinc}^2\left(\frac{\omega\tau}{4}\right)$	
20	$\frac{W}{2\pi} \text{sinc}^2\left(\frac{Wt}{2}\right)$	$\Delta\left(\frac{\omega}{2W}\right)$	
21	$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$	$\omega_0 \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - n\omega_0)$	$\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$
22	$e^{-t^2/2\sigma^2}$	$\sigma\sqrt{2\pi}e^{-\sigma^2\omega^2/2}$	