



**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 2 – SESSION 2017 / 2018
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE /
KOD KURSUS : DDPE 2103

COURSE NAME /
NAMA KURSUS : NETWORK AND SYSTEM / SISTEM DAN RANGKAIAN

YEAR / PROGRAMME : 2 DDPE/K/B
TAHUN / PROGRAM

DURATION /
TEMPOH : 2 HOURS 30 MINUTES / 2 JAM 30 MINIT

DATE /
TARIKH : APRIL 2018

INSTRUCTION : ANSWER ALL QUESTIONS IN THE ANSWER BOOKLET PROVIDED.
ARAHAN : JAWAB SEMUA SOALAN DI DALAM BUKU JAWAPAN YANG DISEDIAKAN.

(You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script)
(Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan)

| | | |
|-----------------------------------|---|-------|
| NAME / NAMA PELAJAR | : | |
| I.C NO. / NO. K/PENGENALAN | : | |
| YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS | : | |
| COLLEGE NAME NAMA KOLEJ | : | |
| LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH | : | |



PUSAT PROGRAM KERJASAMA

**PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK
ARAHAN AM - PENYELEWENGAN AKADEMIK**

1. SALAH LAKU SEMASA PEPERIKSAAN

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut :-

- 1.1.1 memberi dan/atau menerima dan/atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, bercetak atau apa jua bentuk lain yang tidak dibenarkan semasa berlangsungnya peperiksaan sama ada di dalam atau di luar Dewan Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2 menggunakan makluman yang diperolehi seperti di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan; atau
- 1.1.3 menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu semasa berlangsungnya peperiksaan; atau
- 1.1.4 lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti (seperti membuat bising, mengganggu pelajar lain, mengganggu Pengawas menjalankan tugasnya).

2. HUKUMAN SALAH LAKU PEPERIKSAAN

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah diperakukan oleh Jawatankuasa Peperiksaan Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu yang berikut :-

- 2.1.1 memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan kursus yang berkenaan (termasuk kerja kursus); atau
- 2.1.2 memberi markah SIFAR (0) bagi semua kursus yang didaftarkan pada semester tersebut.

2.2 Jawatankuasa Akademik Fakulti boleh mencadangkan untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999 bergantung kepada tahap kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.

2.3 Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua akan diambil tindakan seperti di perkara 2.1.2 dan dicadang untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

Q1. The second order differential equation for the voltage across the capacitor, $v_c(t)$ in the circuit of Figure Q1 is given as follow:

$$\frac{d^2 v}{dt^2} + 12 \frac{dv}{dt} + 36 v = 24 \sin 2t$$

Given initial inductor current, $i(0^-) = -2$ A and initial voltage across capacitor, $v(0^-) = 16$ V, find:

- i) the value $\frac{dv}{dt}(0^+)$.
- ii) the response of voltage, $v_c(t)$ for $t \geq 0$.

Persamaan kebezaan tertib kedua bagi voltan awal melintangi kapasitor, $v_c(t)$ di dalam litar pada Rajah Q1 adalah diberi seperti berikut:

$$\frac{d^2 v}{dt^2} + 12 \frac{dv}{dt} + 36 v = 24 \sin 2t$$

Diberi nilai awal bagi arus induktor $i(0^-) = -2$ A dan voltan kapasitor $v(0^-) = 16$ V, dapatkan:

- i) nilai $\frac{dv}{dt}(0^+)$.*
- ii) voltan sambutan, $v_c(t)$ for $t \geq 0$.*

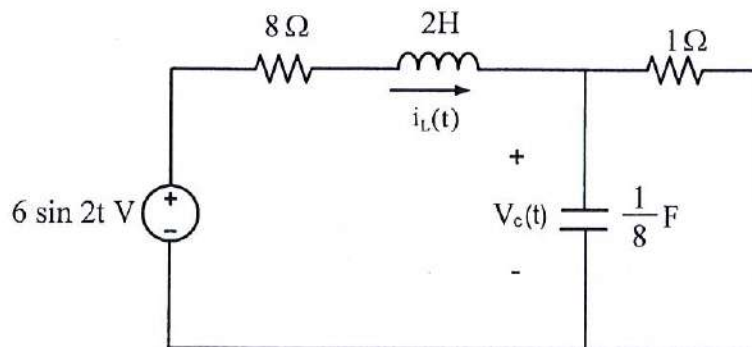


Figure Q1 / Rajah Q1

(17 marks / markah)

- Q2. Referring to Figure Q2, the circuit is in steady state at $t < 0$. Find the Laplace function of the current flowing through the inductor, $I(s)$ for $t \geq 0$. Given the initial value, voltage $v(0^-) = 1$ V and $i(0^-) = -2$ A.

Merujuk kepada Rajah Q2, litar berada dalam keadaan mantap pada $t < 0$. Dapatkan fungsi Laplace bagi arus yang melalui induktor, $I(s)$ untuk $t \geq 0$. Diberikan nilai awal voltan $v(0^-) = 1$ V dan $i(0^-) = -2$ A.

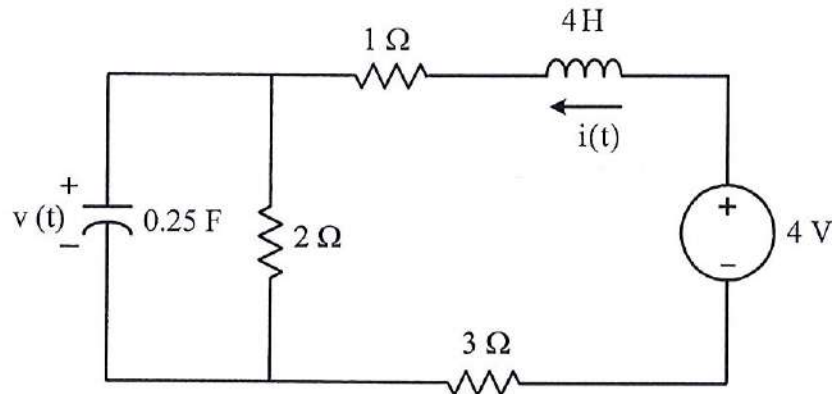


Figure Q2 / Rajah Q2

(16 marks / markah)

- Q3. The transfer function that relates the output voltage across the capacitor, $V_o(s)$ to the input voltage, $V_i(s)$ is given as:

$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{24(s+6)}{(s+4)(s^2+10s+16)}$$

If $v_i(t) = 2u(t)$ V, determine the output voltage across the capacitor, $v_o(t)$.

Rangkap pindah yang menghubungkan voltan keluaran melintangi kapasitor, $V_o(s)$ terhadap voltan masukan, $V_i(s)$ diberi sebagai:

$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{24(s+6)}{(s+4)(s^2+10s+16)}$$

Sekiranya $v_i(t) = 2u(t)$ V, tentukan voltan keluaran melintangi kapasitor, $v_o(t)$.

(16 marks / markah)

Q4. Draw the magnitude Bode plot for the following transfer function:

$$H(s) = \frac{(s^2 + 5.2s + 400)(s + 500)^2}{1600 s^2 (s + 8000)}$$

Use minimum frequency of 1 rad/sec and maximum frequency of 100,000 rad/sec

Lukiskan plot Bode magnitud untuk rangkap pindah berikut:

$$H(s) = \frac{(s^2 + 5.2s + 400)(s + 500)^2}{1600 s^2 (s + 8000)}$$

Guna frekuensi minima 1 rad/sec dan frekuensi maksimum, 100,000 rad/sec.

(13 marks / markah)

Q5. a) Referring to Figure Q5(a), determine the Y parameter for the two-port network.

Merujuk kepada Rajah Q5(a), tentukan parameter Y untuk rangkaian dua-liang ini.

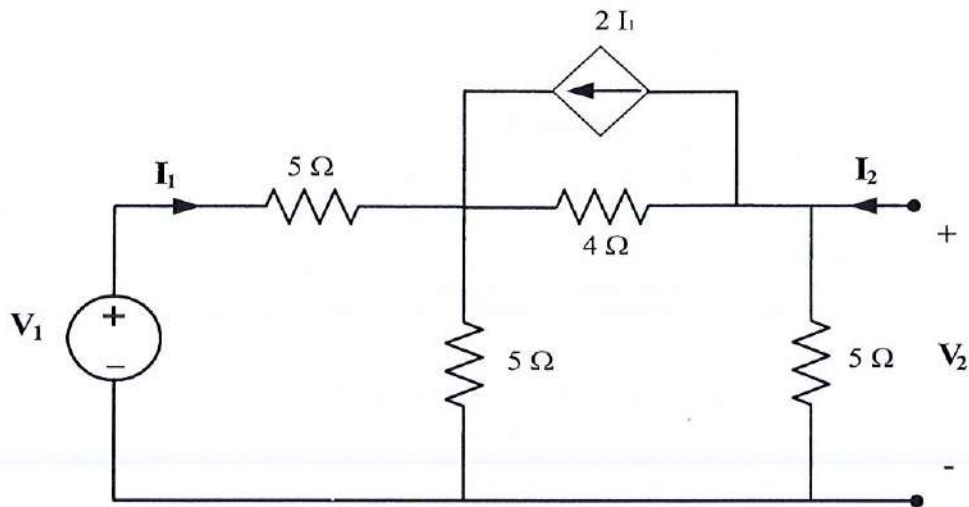


Figure Q5(a) / Rajah Q5(a)

(12 marks / markah)

- b) The two-port network in Figure Q5(b) is represented by the following h parameter. Determine voltage value, V_2 and current value, I_1 .

$$h = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

Rangkaian dua-liang dalam Rajah Q5(b) diwakili oleh parameter h berikut. Tentukan nilai voltan, V_2 dan nilai arus, I_1 .

$$h = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

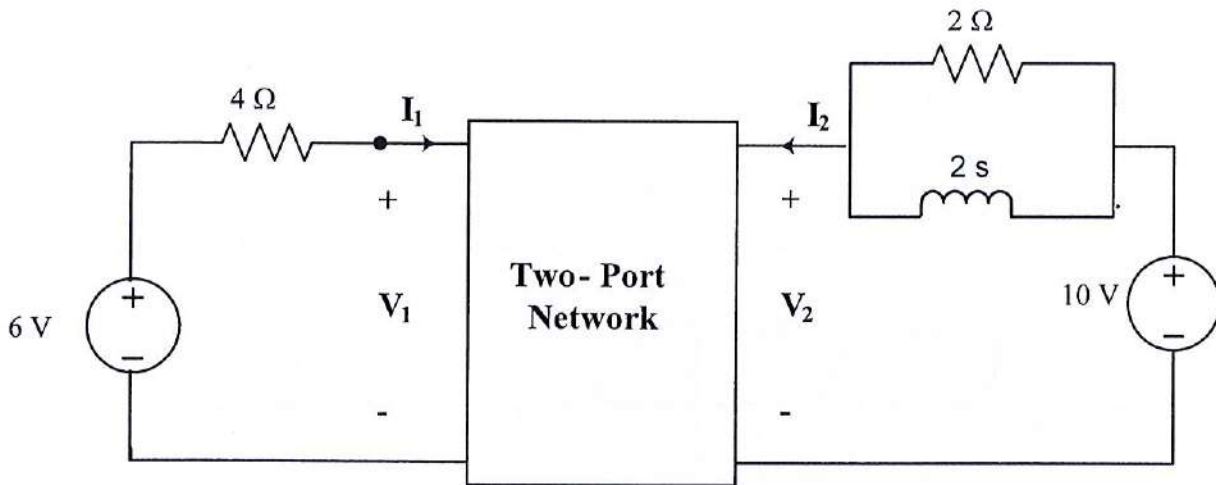


Figure Q5(b) / Rajah Q5(b)

(10 marks / markah)

- Q6. a) Find the trigonometric Fourier series for the waveform in Figure Q6(a) up to 7th harmonics.

Dapatkan siri Fourier trigonometrik untuk gelombang dalam Rajah Q6(a) sehingga harmonik ke 7.

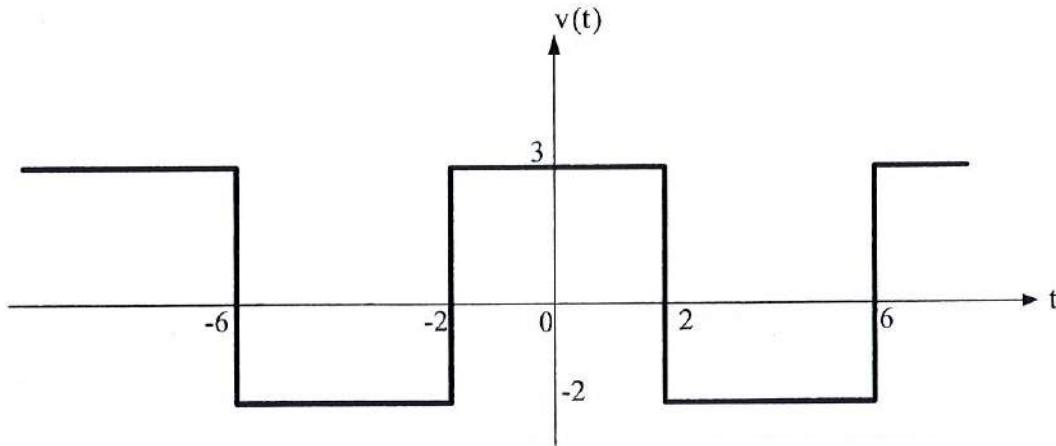


Figure Q6 (a) / *Rajah Q6(a)*

(9 marks / *markah*)

- b) Plot frequency spectrum for the given Fourier series for $n = 0, 1, 2, 3, 4,$ and $5.$

Lakarkan spektrum frekuensi untuk siri Fourier yang diberi bagi $n = 0, 1, 2, 3, 4,$ dan $5.$

$$i(t) = \frac{5}{7} + \sum_{n=odd}^{\infty} \left(\frac{8}{n\pi^2} \right) \cos n\omega t + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{(-1)^n}{n\pi} \right) \sin n\omega t$$

(7 marks / *markah*)

Laplace Transform Pairs

| Function | $f(t)$ | $F(s)$ |
|--|------------------------------------|---|
| Unit impulse | $\delta(t)$ | 1 |
| Step function | $u(t)$ | $\frac{1}{s}$ |
| Constant | 1 | $\frac{1}{s}$ |
| Ramp unit | $r(t) = t u(t)$ | $\frac{1}{s^2}$ |
| Parabola unit | $p(t) = \frac{1}{2} t^2 u(t)$ | $\frac{1}{s^3}$ |
| n^{th} integral of impulse | $\delta^{(-n)}(t)$ | $\frac{1}{s^n}$ |
| n^{th} derivative of impulse | $\delta^n(t)$ | s^n |
| Power of t | $\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$ | $\frac{1}{s^n}$ |
| Exponential | e^{-at} | $\frac{1}{s+a}$ |
| t -multiplication exponential | te^{-at} | $\frac{1}{(s+a)^2}$ |
| Repeated t -multiplication exponential | $\frac{1}{(n-1)!} t^{n-1} e^{-at}$ | $\frac{1}{(s+a)^n}$ |
| Sine | $\sin \omega t$ | $\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$ |
| Cosine | $\cos \omega t$ | $\frac{s}{s^2 + \omega^2}$ |
| Damped sine | $e^{-at} \sin \omega t$ | $\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$ |
| Damped cosine | $e^{-at} \cos \omega t$ | $\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$ |
| t -multiplied sine | $t \sin \omega t$ | $\frac{2\omega s}{(s^2 + \omega^2)^2}$ |
| t -multiplied cosine | $t \cos \omega t$ | $\frac{s^2 - \omega^2}{(s^2 + \omega^2)^2}$ |

Forcing functions and their assumed solutions

| Forcing function | | Assumed solution |
|------------------------|--|--|
| Constant | $f(t) = A$ | $x_f(t) = K_2$ |
| Exponential | $f(t) = M e^{-st}$ | $x_f(t) = K_2 e^{-st}$ |
| Variable | Ramp $f(t) = mt$ | $x_f(t) = K_2 t + K_3$ |
| | Parabolic $f(t) = t^2$ | $x_f(t) = K_2 t^2 + K_3 t + K_4$ |
| Sinusoidal | $f(t) = M \sin(\omega t + \theta)$ | $x_f(t) = K_2 \sin \omega t + K_3 \cos \omega t$ |
| | $f(t) = M \cos(\omega t + \theta)$ | |
| Exponential Sinusoidal | $f(t) = M e^{-st} \sin(\omega t + \theta)$ | $x_f(t) = e^{-st} (K_2 \sin \omega t + K_3 \cos \omega t)$ |

Two-Port Network Parameters
(Parameter Rangkaian Dua Liang)

Impedance parameters

$$V_1 = z_{11} I_1 + z_{12} I_2$$

$$V_2 = z_{21} I_1 + z_{22} I_2$$

Admittance parameters

$$I_1 = y_{11} V_1 + y_{12} V_2$$

$$I_2 = y_{21} V_1 + y_{22} V_2$$

Hybrid parameters

$$V_1 = h_{11} I_1 + h_{12} V_2$$

$$I_2 = h_{21} I_1 + h_{22} V_2$$

Transmission parameters

$$V_1 = A V_2 - B I_2$$

$$I_1 = C V_2 - D I_2$$

Conversion Table for Two-Port Network Parameters
(Jadual Pemukaran Untuk Rangkaian Dua Liang)

| | Z | Y | h | ABCD |
|------|--|--|---|---|
| Z | z_{11} z_{12} z_{21} z_{22} | $\frac{y_{22}}{\Delta_y}$ $-\frac{y_{12}}{\Delta_y}$ $-\frac{y_{21}}{\Delta_y}$ $\frac{y_{11}}{\Delta_y}$ | $\frac{\Delta_h}{h_{22}}$ $\frac{h_{12}}{h_{22}}$ $-\frac{h_{21}}{h_{22}}$ $\frac{1}{h_{22}}$ | $\frac{A}{C}$ $\frac{\Delta_T}{C}$ $\frac{1}{C}$ $\frac{D}{C}$ |
| Y | $\frac{z_{22}}{\Delta_z}$ $-\frac{z_{12}}{\Delta_z}$ $-\frac{z_{21}}{\Delta_z}$ $\frac{z_{11}}{\Delta_z}$ | y_{11} y_{12} y_{21} y_{22} | $\frac{1}{h_{11}}$ $-\frac{h_{12}}{h_{11}}$ $\frac{h_{21}}{h_{11}}$ $\frac{\Delta_h}{h_{11}}$ | $\frac{D}{B}$ $-\frac{\Delta_T}{B}$ $-\frac{1}{B}$ $\frac{A}{B}$ |
| h | $\frac{\Delta_z}{z_{22}}$ $\frac{z_{12}}{z_{22}}$ $-\frac{z_{21}}{z_{22}}$ $\frac{1}{z_{22}}$ | $\frac{1}{y_{11}}$ $-\frac{y_{12}}{y_{11}}$ $\frac{y_{21}}{y_{11}}$ $\frac{\Delta_y}{y_{11}}$ | h_{11} h_{12} h_{21} h_{22} | $\frac{B}{D}$ $\frac{\Delta_T}{D}$ $-\frac{1}{D}$ $\frac{C}{D}$ |
| ABCD | $\frac{z_{11}}{z_{21}}$ $\frac{\Delta_z}{z_{21}}$ $\frac{1}{z_{21}}$ $\frac{z_{22}}{z_{21}}$ | $-\frac{y_{22}}{y_{21}}$ $-\frac{1}{y_{21}}$ $-\frac{\Delta_y}{y_{21}}$ $-\frac{y_{11}}{y_{21}}$ | $-\frac{\Delta_h}{h_{21}}$ $-\frac{h_{11}}{h_{21}}$ $-\frac{h_{22}}{h_{21}}$ $-\frac{1}{h_{21}}$ | A B C D |

Fourier coefficient

$$a_0 = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos n\omega t dt$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin n\omega t dt$$

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]