



**UTM**  
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

Sekolah Pendidikan  
Profesional dan  
Pendidikan  
Berterusan  
(SPACE)

**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER 1 – SESSION 2022 / 2023  
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE : DDWD 1693  
*KOD KURSUS*

COURSE NAME : DISCRETE MATHEMATICS  
*NAMA KURSUS MATEMATIK DISKRIT*

YEAR / PROGRAMME : 1 / DDWD  
*TAHUN / PROGRAM*

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

DATE : DECEMBER 2022 / JANUARY 2023  
*TARIKH DISEMBER 2022 / JANUARI 2023*

**INSTRUCTION/ARAHAN :**

- (i) The question paper consists of **3 PARTS: A, B and C.**  
*Kertas soalan terdiri daripada 3 BAHAGIAN: A, B dan C.*
- (ii) Answer **ALL** questions and write your answers on the answer sheet.  
*Jawab SEMUA soalan dan tulis jawapan anda pada kertas jawapan.*

( 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 )

STUDENT'S NAME / NAMA PELAJAR	:	.....
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:	.....
YEAR / PROGRAMME TAHUN / PROGRAM	:	.....
COLLEGE NAME NAMA KOLEJ	:	.....
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:	.....

This examination paper consists of **13** pages including the cover  
*Kertas soalan ini mengandungi 13 muka surat termasuk kulit hadapan*



**UTM**  
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

School of  
Professional and  
Continuing  
Education  
(SPACE)

## **PUSAT PRGORAM 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/Bilik Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2. menggunakan maklumat yang diperoleh 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 dan dicadang untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

**PART A: Answer all questions in the provided space.**

*BAHAGIAN A: Jawab semua soalan pada ruang yang disediakan.*

**Q1-Q10: Identify which of the following is TRUE or FALSE.**

*Q1-Q10: Kenal pasti manakah diantara berikut adalah BENAR atau PALSU.*

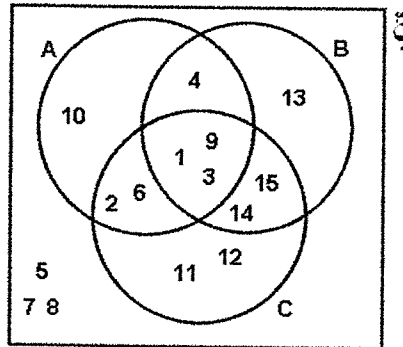
**Question / Soalan:**

**T / F**

**[10 M]**

**For Question 1 and 2, study the following Venn Diagram (Figure 1)**

*Bagi soalan 1 dan 2 kaji Gambarajah Venn berikut (Rajah 1)*



**Diagram 1/ Rajah 1**

**Q1.**

$$(A \cap B) \cup (B \setminus C) = A$$

**Q2.**

$$(A \oplus B) \setminus A = \{13, 14, 15\}$$

**Q3. The biconditional of a statement of  $p$  and  $q$  are logically equivalence to  $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ .**

*Dwisyarat bagi pernyataan  $p$  dan  $q$  adalah suatu kesetaraan logik untuk  $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ .*

**Q4. Let  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 9, 10\}$ . Determine if True or False for**

**$x, y \in A$  if  $\forall x \forall y (x + y \leq 100)$ .**

*Andaikan  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 9, 10\}$ . Tentukan jika Benar atau Palsu bagi*

*$x, y \in A$  jika  $\forall x \forall y (x + y \leq 100)$ .*

**Q5. Let  $R$  and  $S$  be the relation on  $A = \{4, 5, 6\}$  defined by**

*Katakan  $R$  dan  $S$  adalah hubungan ke atas  $A = \{4, 5, 6\}$  ditakrifkan oleh*

*$R = \{(4,4), (4,5), (5,6), (6,4), (6,6)\}$ ;  $S = \{(4,5), (4,6), (5,4), (6,6)\}$ , then / maka*

$$n(R \cap S) = 3.$$

**Q6. If any numbers from 1 to 8 are chosen, then two of them will add to 9.**

*Jika sebarang nombor dari 1 hingga 8 dipilih, maka dua daripada nombor-nombor tersebut boleh ditambah menjadi 9.*

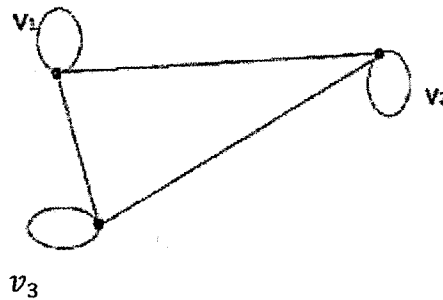
**Q7. The graph represented by the adjacency matrix**

*Graf yang diwakli oleh matrik sisi*

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

**is as in the following Figure 2:**

*adalah seperti dalam Rajah 2 berikut:*



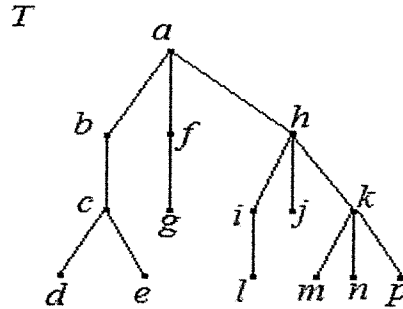
**Figure 2 / Rajah 2**

**Q8. If n is a positive integer, then a tree T is an n - tree if every vertex has at most n offspring. If all vertices of T, other than the leaves have exactly n offspring, then T is called a complete n - tree.**

*Jika n adalah integer positif, maka suatu pohon T adalah pohon - n sekiranya setiap bucu mempunyai paling banyak n anak. Jika setiap bucu bagi T, selain daripada daun-daun mempunyai tepat n anak, maka T dipanggil satu pohon - n lengkap.*

**Q9.** The following tree in Figure 3 below has a subtree rooted at *d*.

*Pohon dalam Rajah 3 di bawah mempunyai subpepohon berakar di d.*



**Figure 3 / Rajah 3**

**Q10.** A phrase structure grammar *G* is defined to be a 5-tuple  $(V, S, v_0, f, Y)$ , where *V* is a finite set, *S* is a subset of *V*, *v*<sub>0</sub> is the initial state, *f* is the function and *Y* as accepting.

*Suatu tatabahasa struktur fasa G ditakrifkan sebagai suatu ganda -5  $(V, S, v_0, f, Y)$ , dengan set terhingga *V*, *S* suatu subset bagi *V*, *v*<sub>0</sub> ialah permulaan, *f* ialah fungsi dan *Y* sebagai penerimaan.*

**PART B: Fill in the blanks for correct answer in each of the following questions.**

*BAHAGIAN B: Isikan ruang bagi jawapan yang betul untuk setiap soalan yang berikut.*

**Question/Soalan:**

**[10 M]**

**Q1. Let  $\xi = \{0, \frac{1}{5}, \frac{1}{3}, 1, 3, 5\}$  is the universal set. If given the sets**

**$A = \{\frac{1}{3}, 3\}, B = \{\frac{1}{5}, 1, 5\}$  then  $A \cup B =$  \_\_\_\_\_.**

*Katakan  $\xi = \{0, \frac{1}{5}, \frac{1}{3}, 1, 3, 5\}$  ialah set universal. Jika diberi set  $A = \{\frac{1}{3}, 3\}$*

*$B = \{\frac{1}{5}, 1, 5\}$  maka  $A \cup B =$  \_\_\_\_\_.*

**Q2. Let  $A = \{1, 2, 5\}$ . State  $P(A)$ .**

*Katakan  $A = \{1, 2, 5\}$ . Nyatakan  $P(A)$ .*

\_\_\_\_\_

**Q3. Let  $J(x) = x^2 - x \leq x$  for  $x \in R$ . We know  $\exists x J(x)$  is a true statement**

**because \_\_\_\_\_ is the counter example.**

*Andaikan  $J(x) = x^2 - x \leq x$  bagi  $x \in R$ . Kita tahu bahawa  $\exists x J(x)$  adalah pernyataan yang benar kerana \_\_\_\_\_ adalah contoh penyangkal.*

**Q4. Given  $A = \{3, 4, 5, 6\}$ . Define the following relation  $aRb$  if and only if  $ab \geq 6$ .**

*Diberi  $A = \{3, 4, 5, 6\}$ . Takrifkan hubungan berikut  $aRb$  jika dan hanya jika  $ab \geq 6$ .*

**$R =$  \_\_\_\_\_.**

**Q5. How many three letter combinations can be formed from letters**

**$\{L, A, K, S, A\}$  \_\_\_\_\_.**

*Berapa bilangan kombinasi tiga huruf yang boleh dibentuk daripada huruf-huruf  $\{L, A, K, S, A\}$  \_\_\_\_\_.*

**Q6. A gift certificate received from a book club allows the recipient to choose two of 10 fiction books and three of six nonfiction at Kikokuniya. There are a number of \_\_\_\_\_ ways to make a selection of the five books.**

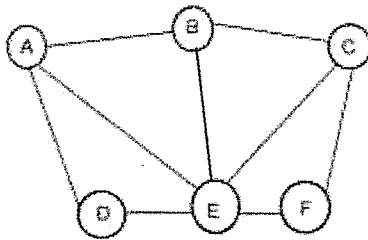
*Suatu sijil hadiah diterima daripada kelab buku membolehkan penerima memilih dua dari 10 buku fiksi dan tiga dari enam bukan fiksi di Kikokuniya. Terdapat sebilangan \_\_\_\_\_ cara untuk membuat pilihan bagi lima buah buku tersebut.*

**Q7. Suppose that three balls are selected at random from basket containing seven red balls and five blue balls. Compute the probability that the third ball is blue given that two red balls have been selected \_\_\_\_\_.**

*Katakan tiga biji bola dipilih secara rawak daripada sebuah bakul yang mengandungi tujuh biji bola merah dan lima biji bola biru. Kirakan kebarangkalian bahawa bola ketiga adalah biru dengan syarat dua bola merah telah dipilih \_\_\_\_\_.*

**Questions Q8 (a) and (b) refer to the following figure (Figure 4)**

*Soalan Q8 (a) dan (b) merujuk kepada rajah berikut (Rajah 4)*



**Figure 4 / Rajah 4**

**Q8. (a) The degree of vertex C is \_\_\_\_\_.**  
*Darjah bagi bucu C adalah \_\_\_\_\_.*

**Q8. (b) From Figure 4, construct the path \_\_\_\_\_.**  
*Daripada Rajah 4, bina jalan \_\_\_\_\_.*

**Q9. If all vertices of T, other than the leaves have exactly 2 offspring, then T is called a \_\_\_\_\_.**  
**(binary tree/ complete 2-tree / complete pair of trees)**  
*Jika setiap bucu-bucu bagi T, selain daripada dedaun mempunyai tepat 2 anak, Maka T dipanggil suatu \_\_\_\_\_.*  
*(pohon dedua/ pohon-2 lengkap / pasangan pohon yang lengkap).*

**Q10. A finite state machine (or complete sequential machine) consists of six parts.**

**Such a machine  $M$  is denoted by  $M = M(A, S, Z, v_0, f, g)$  to indicate the six parts, state one of the parts in  $M$ :**

*Suatu mesin keadaan terhingga (atau mesin berurutan lengkap) mengandung enam bagian. Mesin seperti  $M$  ditandakan sebagai  $M = M(A, S, Z, v_0, f, g)$  untuk menunjukkan enam bagian tersebut, nyatakan salah satu bagian dalam  $M$ :*

---

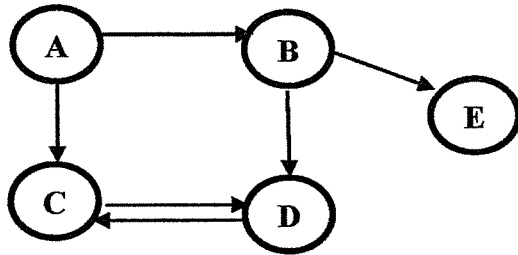


**PART C [30 Marks]: Answer all FIVE (5) questions in the space provided.**

*BAHAGIAN C [30 Markah]: Jawab semua LIMA (5) soalan pada ruang yang disediakan.*

**Q1. The diagraph shown in Figure 5 is the relation of R.**

*Diagraf yang ditunjukkan pada Rajah 5 mewakili hubungan R.*



**Figure 5/ Rajah 5**

**(a) State the domain and range in Figure 5.**

*Nyatakan domain dan julat dalam Rajah 5.*

**(b) Find the matrix of  $R^{-1}$  and construct the diagraph of  $R^{-1}$ .**

*Dapatkan matrik  $R^{-1}$  dan bina diagraf bagi  $R^{-1}$ .*

**Solution/ Penyelesaian:**

**[6 M]**

**Q2. Consider the recurrence relation:**

*Pertimbangkan hubungan berulang:*

$$a_n = a_{n-1} + 6a_{n-2}, \quad a_0 = 5, a_1 = 9$$

- a) **Find the next three terms in the sequence.**  
*Dapatkan tiga sebutan seterusnya dalam jujukan tersebut.*
  
- b) **Find the general solution of the recurrence relation.**  
*Dapatkan penyelesaian am bagi hubungan berulang tersebut.*

**Solution/Penyelesaian:**

[7 M]

**Q3. Let  $S = \{s_0, s_1, s_2\}$  and  $I = \{0, 1\}$ . The state transition function is defined as follows**

*Katakan  $S = \{s_0, s_1, s_2\}$  dan  $I = \{0, 1\}$ . Fungsi peralihan keadaan tersebut ditakrifkan sebagai*

$$f_0(s_0) = s_2 \qquad f_1(s_0) = s_0$$

$$f_0(s_1) = s_2 \qquad f_1(s_1) = s_0$$

$$f_0(s_2) = s_1 \qquad f_1(s_2) = s_1$$

- (a) **Construct the state transition table of the deterministic finite automata.**  
*Bina jadual peralihan keadaan bagi automata terhingga deterministik tersebut.*
- (b) **Sketch the diagraph of the machine.**  
*Lakarkan diagraf bagi mesin tersebut.*

**Solution/Penyelesaian:**

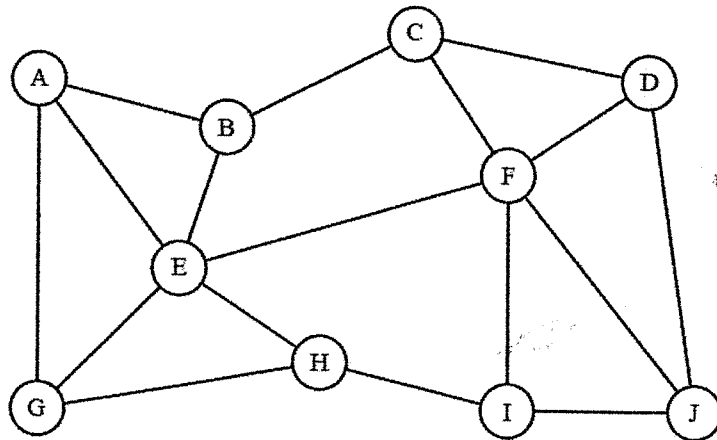
**[6 M]**

(a)

(b)

**Q4. Consider the labeled graph  $G$  in Figure 6.**

*Pertimbangkan graf  $G$  yang dilabelkan dalam Rajah 6.*



**Figure 6 / Rajah 6**

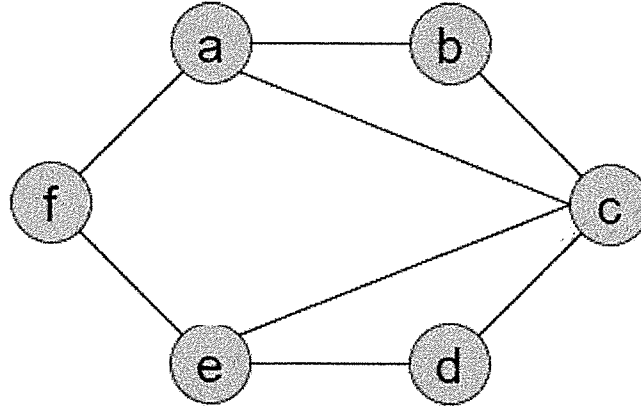
**(a) Find THREE spanning trees of  $G$ .**

*Dapatkan TIGA pohon rentangan bagi  $G$ .*

**Solution/Pe penyelesaian:**

**[6 M]**

**Q5. Determine if the graph in Figure 7 has the Euler circuit and construct this circuit. If no Euler circuit exists, determine whether the graph has Euler path and construct the path.**  
*Tentukan sekiranya graf dalam Rajah 7 mempunyai litar Euler dan bina litar tersebut. Jika tidak wujud litar Euler, tentukan jika graf mempunyai jalan Euler dan bina jalan tersebut.*



**Figure 7 / Rajah 7**

**Solution/Penyelesaian:**

**[5 M]**

**END OF QUESTION PAPER**  
*SOALAN PEPERIKSAAN TAMAT*