

MT-01

Discrete Mathematics

विविक्त गणित

Bachelor of Science (BSC-12/16)

First Year, Examination, 2019 (June)

Time : 3 Hours]

Max. Marks : 40

Note : This paper is of Forty (40) marks divided into three (03) sections A, B and C. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्नपत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों क, ख तथा ग में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है।

SECTION-A/(खण्ड-क)

(Long Answer Type Questions)/(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of Nine and half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer any two (2) questions only.

($2 \times 9\frac{1}{2} = 19$)

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ (9½) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Every field is an integral domain but its converse is not true.
प्रत्येक क्षेत्र एक पूर्णाकीय प्रान्त होता है परन्तु इसका विलोम सदैव सत्य नहीं होता है।

2. If $G = \{V, \Sigma, S, P\}$ is a grammar, where $V = \{S, A, B\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$.

S is initial symbol and

$P = \{S \rightarrow aaS, S \rightarrow bA, A \rightarrow cBb, A \rightarrow cb, B \rightarrow bbB, B \rightarrow bb\}$

Find language generated by G.

यदि $G = \{V, \Sigma, S, P\}$ एक व्याकरण है, जहाँ $V = \{S, A, B\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$

S प्रारम्भिक प्रतीक है तथा

$P = \{S \rightarrow aaS, S \rightarrow bA, A \rightarrow cBb, A \rightarrow cb, B \rightarrow bbB, B \rightarrow bb\}$

G द्वारा जनित भाषा ज्ञात कीजिए।

3. Find Disjunctive Normal Form (DNF) for boolean function

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 + x_3) (x_1 \cdot x_2 \cdot x_1' \cdot x_3)'$$

बूलीय फलन $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 + x_3) (x_1 \cdot x_2 \cdot x_1' \cdot x_3)'$ का वियोजी प्रसामान्य रूप (DNF) ज्ञात कीजिए।

4. If height of a binary tree T on n vertices is h then

$$h + 1 \leq n \leq 2^{h+1} - 1.$$

यदि n शीर्षों पर द्विचर वृक्ष T की ऊँचाई h है, तब

$$h + 1 \leq n \leq 2^{h+1} - 1.$$

SECTION-B/(खण्ड-ख)

(Short Answer Type Questions)/(लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer any four (04) questions only. (4×4=16)

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Define cartesian product of sets.

समुच्चयों का कार्तीय गुणनफल परिभाषित कीजिए।

2. What is equivalence relation give one example.

तुल्यता सम्बन्ध क्या है एक उदाहरण दीजिए।

3. If $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ s.t. $f(x) = x + 2$ and $g(x) = x^2$ then find gof and fog .

यदि $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ इस प्रकार परिभाषित है कि $f(x) = x + 2$ तथा $g(x) = x^2$

तब gof व fog ज्ञात कीजिए।

4. $Z_4 = \{0, 1, 2, 3\}$ is an abelian group for t_4 (addition modulo 4).

$Z_4 = \{0, 1, 2, 3\}$ योग माड्यूलो 4, t_4 के लिए एवेलियन समूह है।

5. A polygon has 44 diagonals. Find the number of its sides.

एक बहुभुज के 44 विकर्ण हैं। उसकी भुजाओं की संख्या बताइए।

6. Write powers of an alphabet.

वर्णमाला की क्षमताएँ लिखिए।

7. Find the solution of homogeneous linear recurrence relation

$$a_r = 4(a_{r-1} - a_{r-2}), r \geq 2, a_0 = a_1 = 1.$$

समघात रैखिक पुनरावृत्ति सम्बन्ध को हल कीजिए

$$a_r = 4(a_{r-1} - a_{r-2}), r \geq 2, a_0 = a_1 = 1.$$

8. Define spanning trees.

जनक वृक्ष को परिभाषित कीजिए।

SECTION-C/(खण्ड-ग)

(Objective Type Questions)/(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half ($\frac{1}{2}$) mark each. All the questions of this section are compulsory. (10 $\times\frac{1}{2}$ =05)

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) तथ्यनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा ($\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Indicate whether the following statements are True or False :

इंगित कीजिए कि निम्नलिखित कथन सत्य है या असत्य :

1. If A, B and C are sets then

$$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C).$$

यदि A, B और C समुच्चय है तब

$$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C).$$

2. Set of natural numbers is a group for addition.

प्राकृतिक संख्याओं का समुच्चय योग के लिए समूह है।

3. $5! = 120.$

$5! = 120.$

4. Which language, generate $L(G) = \{a^n b^{n+1}, n \geq 0\}$, is one phrase structure grammar.

जो भाषा $L(G) = \{a^n b^{n+1}, n \geq 0\}$ को जनित करती है, एक वाक्यांश संरचना व्याकरण है।

5. If a is an element of Boolean algebra $\langle B, +, \cdot, ', 0, 1 \rangle$ then $(a')' = a.$

यदि a एक बूलीय बीजगणित $\langle B, +, \cdot, ', 0, 1 \rangle$ का अवयव है तब $(a')' = a.$

6. In a graph a vertex is called isolated vertex if its degree is 1.

एक ग्राफ में कोई शीर्ष वियुक्त शीर्ष कहलाता है यदि उसकी कोटि 1 है।

7. If G is a simple graph, then $G \cup \bar{G}$ is a complete graph.

यदि G एक सरल ग्राफ है, तब $G \cup \bar{G}$ एक पूर्ण ग्राफ होता है।

8. A graph G is Eulerian graph if every vertex of G is odd vertex.

एक ग्राफ G एक आयलर ग्राफ होगा यदि G में प्रत्येक शीर्ष एक विषम शीर्ष है।

9. Thickness of K_6 is 2.

K_6 की स्थूलता 2 है।

10. A graph G is connected graph if and only if G have a spanning tree.

एक ग्राफ G एक सम्बद्ध ग्राफ है यदि और केवल यदि G का एक जनक वृक्ष है।
