

A-0006

Total Pages : 5

Roll No.

MT (N)-220

Discrete Mathematics

Examination February, 2026

Time : 2:00 Hrs.

Max. Marks : 70

Note :- This paper is of Seventy (70) marks divided into Two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

नोट : यह प्रश्न-पत्र सत्तर (70) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। *परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।*

A-0006

(1)

P.T.O.

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) (2×19=38)

Note :- Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nineteen (19) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड ‘क’ में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Prove that a field is non-zero finite integral domain.

सिद्ध कीजिए कि एक फील्ड एक अशून्य सीमित समाकलन क्षेत्र होता है।

2. Prove that a graph G is disconnected if and only if its vertex set V is partitioned into two non-empty, disjoint subsets V_1 and V_2 such that there exists no edge in G whose one end vertex is in V_1 and the other is in V_2 .

सिद्ध कीजिए कि एक ग्राफ G केवल तभी असंबद्ध होता है जब उसका शीर्ष समुच्चय V दो अरिक्त, असंयुक्त उपसमुच्चयों V_1 और V_2 में विभाजित हो, जिससे G में कोई ऐसा किनारा न हो जिसका एक छोर शीर्ष V_1 में हो और दूसरा V_2 में हो।

3. Let $\Sigma = \{a, b\}$. Design a DFA that accepts all the strings containing exactly one a .

मान लीजिए $\Sigma = \{a, b\}$ एक ऐसा DFA डिजाइन कीजिए जो केवल a एक वाले सभी स्ट्रिंग्स को स्वीकार कीजिए।

4. Show that the set of integers Z forms an abelian group with respect to the addition of integers.

दर्शाइए कि पूर्णाकों का समुच्चय Z पूर्णाकों के योग के सापेक्ष एक आबेलियन समूह बनाता है।

5. Write about pigeon hole principle.

पिजन होल सिद्धान्त के बारे में लिखें।

Section–B

(खण्ड–ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(4×8=32)

Note :– Section ‘B’ contains Eight (08) Short-answer type questions of Eight (08) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions on ly.

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

1. Find whether the following functions are surjective or not :

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \text{ given that } f(x) = 2x^3 - 1 \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

$$g: \mathbb{I} \rightarrow \mathbb{I} \text{ given that } g(x) = 3x + 2 \quad \forall x \in \mathbb{I}$$

ज्ञात कीजिए कि निम्नलिखित फलन आच्छादक हैं या नहीं :

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \text{ दिया गया है कि } f(x) = 2x^3 - 1 \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

$$g: \mathbb{I} \rightarrow \mathbb{I} \text{ दिया गया है कि } g(x) = 3x + 2 \quad \forall x \in \mathbb{I}$$

2. Show that the sum of two odd integers is an even number.

दर्शाइए कि दो विषम पूर्णाकों का योग एक सम संख्या होता है।

3. Solve the recurrence relation :

$$a_{n+3} - 2a_{n+2} - 5a_{n+1} + 6a_n = 0$$

पुनरावृत्ति संबंध $a_{n+3} - 2a_{n+2} - 5a_{n+1} + 6a_n = 0$ को हल कीजिए।

4. Prove that a non-empty subset H of a group G is a subgroup of G if :

$$a, b \in H \Rightarrow ab^{-1} \in H$$

सिद्ध कीजिए कि समूह G का एक गैर-रिक्त उपसमुच्चय H, G का एक उपसमूह होता है यदि G :

$$a, b \in H \Rightarrow ab^{-1} \in H$$

5. Prove that the multiplicative group $\{1, w, w^2\}$ is a cyclic group.

सिद्ध कीजिए की गुणनात्मक समूह $\{1, w, w^2\}$ एक चक्रीय समूह है।

6. Prove that there is one and only one path between every pair of vertices in a tree T .

सिद्ध कीजिए कि वृक्ष T में प्रत्येक शीर्ष युग्म के बीच एक और केवल एक ही पथ होता है।

7. Prove that if a graph G (connected or disconnected) has exactly two vertices of odd degree, there must be path joining the two vertices.

सिद्ध कीजिए कि यदि ग्राफ G (जुड़ा हुआ या विच्छिन्न) में विषम डिग्री के ठीक दो शीर्ष हैं जो दोनों शीर्षों को जोड़ने वाला पथ अवश्य होना चाहिए।

8. Find the number of diagonals of polygon having n sides.

एक बहुभुज में विकर्णों की संख्या निकालने के लिए सूत्र ज्ञात कीजिए।
