Printed Pages – 7

J-114

B.A. (Part-III) Examination, 2021

MATHEMATICS

(Optional)

Paper - III

(Discrete Mathematics)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Minimum Pass Marks : 17

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक इकाई से दो भाग कीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Attempt all the five questions. Attempt any two parts from each unit. All questions carry equal marks.

UNIT-I / इकाई–I

Q. 1. (a) How many numbers from 1 to 100 are not divisible by 2, 3 and 5 ?

1 से 100 तक कितने पूर्णांक है जो न ही 2 से, न ही 3 से और न ही 5 से भाज्य हैं ?

(b) Prove that :

$$\binom{n+1}{r} = \binom{n}{r-1} + \binom{n}{r}$$

सिद्ध कीजिए :

$$\binom{n+1}{r} = \binom{n}{r-1} + \binom{n}{r}$$

(c) Show that if seven numbers from 1 to 12 are chosen, then two of them will add upto 13.

दिखाइये कि यदि 1 से 12 तक की सात संख्याएँ चुनी जाती हैं, तो उनमें से दो 13 तक जुड़ जाएँगी।

इकाई–II / UNIT-II

Q. 2. (a) If N is the set of natural numbers, then what is the domain of the relation

$R = \{(x, y) : x + y = 7\}$, where $x, y \in N$

यदि N, प्राकृत संख्याओं का समुच्चय है तो सम्बन्ध $R = \{(x,y) : x + y = 7\}$, का प्रांत क्या है जहाँ x, y $\in$ N.

(b) Show that the maximum degree of any vertex in a simple graph with n vertices is (n – 1).

दिखाइये कि n बिन्दुओं के साधारण ग्राफ में किसी बिन्दु की उच्चतम घात (n – 1) है।

(c) Define the following with a graph :

(i) Graph

(ii) Subgraph

(iii) Path

(iv) Circuit

एक आलेख के साथ निम्नलिखित को परिभाषित करें :

(i) आलेख

(ii) उपआलेख

(iii) पथ

(iv) सर्किट

इकाई–III / UNIT-III

Q. 3. (a) State and prove Kleene's theorem.

क्लीन का प्रमेय लिखिए एवं सिद्ध कीजिए।

(b) Show that $L = \{0^i 1^i \mid i \geq j\}$ is not a finite state language.

दिखाइये कि $L = \{0^i 1^i \mid i \geq j\}$ परिमित अवस्था भाषा नहीं है।

(c) Draw the state diagram for the finite state machine with the state table given below :

नीचे दी गई अवस्था तालिका के साथ परिमित अवस्था यंत्र के लिए अवस्था आरेख खींचिये :

State	f input		g output	
	0	1	0	1
S_0	S_1	S_3	1	0
S_1	S_1	S_2	1	1
S_2	S_3	S_4	0	1
S_3	S_1	S_0	0	0
S_4	S_3	S_4	0	0

इकाई–IV / UNIT-IV

Q. 4. (a) Solve by the method of generating functions recurrence relation :

$a_r - 2a_{r-1} = 2(r - 1)$

जनक फलन विधि से पुनरागमन सम्बन्ध $a_r - 2a_{r-1} = 2(r - 1)$ को हल कीजिए।

(b) Solve the difference equation :

$6a_r - 7a_{r-1} - 20a_{r-2} = 3r^2 - 2r + 8$

अन्तर समीकरण :

$6a_r - 7a_{r-1} - 20a_{r-2} = 3r^2 - 2r + 8$

को हल कीजिए।

(c) Define recurrence relation with example.

पुनरावृत्ति सम्बन्ध को उदाहरण सहित समझाइए।

इकाई–V / UNIT-V

Q. 5. (a) Explain absorption law for Boolean algebra.

बूलीय बीजगणित के लिए अवशोषण के नियम को समझाइए।

(b) Change the function $x'yz + xyz + x'yz' + xyz'$

into disjunctive normal form of two variables.

फलन $x'yz + xyz + x'yz' + xyz'$ को वियोजनीय प्रसामान्य

रूप में बदलिए।

(c) Show that every chain is a lattice.

दिखाइये कि प्रत्येक श्रृंखला एक लैटिस है।