



# FD-2761

B.Sc./B.Sc. B.Ed. (Part-III)  
Examination, 2022

## MATHEMATICS

Paper - III (B)

Discrete Mathematics

*Time* : Three Hours]

[*Maximum Marks* : 50

---

**नोट** : प्रत्येक प्रश्न से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए।  
सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**Note** : Answer any **two** parts from each question. All questions carry equal marks.

---

### इकाई / Unit-I

1. (a) 500 से छोटे या बराबर ऐसे कितने धन पूर्णांक हैं जो 7 या 11 से विभाज्य हैं?

How many positive integers are less than or equal to 500 which are divisible by 7 or 11?

- (b) यदि  $G = (\{0, 1\}, \{S\}, S, \{S \rightarrow 0S1, S \rightarrow 1\})$  एक व्याकरण है, तो  $L(G)$  का निर्धारण कीजिए।

If  $G = (\{0, 1\}, \{S\}, S, \{S \rightarrow 0S1, S \rightarrow 1\})$  is a grammar, then find  $L(G)$ .

- (c) दो पासों के फेकने पर उनके उपरि फलक पर आने वाले अंकों का योगफल 7 या 8 होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।

Two dices are thrown. Find the probability that the sum of faces is 7 or 8.

### इकाई / Unit-II

2. (a) यदि  $I$  पूर्णाकों का समुच्चय हो तथा संबंध  $xRy \Rightarrow x - y$  एक सम पूर्णांक हो, तो सिद्ध कीजिए कि  $R$  एक तुल्यता संबंध निरूपित करता है, जहाँ  $x, y \in I$ ।

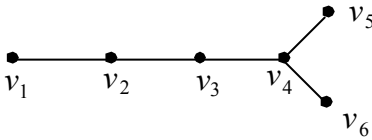
If  $I$  is the set of integers and the relation  $xRy \Rightarrow x - y$  is an even integer, then prove that  $R$  is an equivalence relation, where  $x, y \in I$ .

- (b) मानलें  $L$ , 12 के सभी गुणनखण्डों का समुच्चय है और मानलो  $I$ ,  $L$  पर विभाज्यता संबंध है। दर्शाइए कि  $(L, I)$  एक लेटिस है।

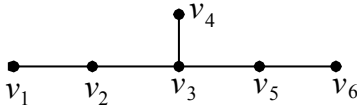
(3)

Let  $L$  be the set of all factors of 12 and let  $I$  be the divisibility relation on  $L$ . Show that  $(L, I)$  is a Lattice.

(c) दर्शाइए कि नीचे दिये गये दो आलेख तुल्यकारी (या समरूप) नहीं हैं :

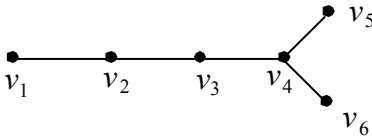


(a)

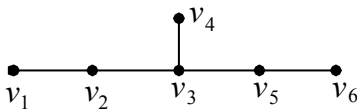


(b)

Show that the graphs given below are not isomorphic :



(a)



(b)

## इकाई / Unit-III

3. (a) परिमित अवस्था यंत्र  $M$  को न्यूनतमीकृत कीजिए, जहाँ  $M$  निम्नांकित अवस्था सारणी से दिया गया है :

अवस्था	इनपुट		आउटपुट
	0	1	
$\Rightarrow S_0$	$S_3$	$S_1$	1
$S_1$	$S_4$	$S_1$	0
$S_2$	$S_3$	$S_0$	1
$S_3$	$S_2$	$S_3$	0
$S_4$	$S_1$	$S_0$	1

Minimize finite state machine  $M$ , where  $M$  is given by the following state table :

State	Input		Output
	0	1	
$\Rightarrow S_0$	$S_3$	$S_1$	1
$S_1$	$S_4$	$S_1$	0
$S_2$	$S_3$	$S_0$	1
$S_3$	$S_2$	$S_3$	0
$S_4$	$S_1$	$S_0$	1

(5)

(b) मानलो  $a$  एक संख्यात्मक फलन इस प्रकार है कि :

$$a_r = \begin{cases} 0 & , 0 \leq r \leq 3 \\ 2^r + 3 & , r \geq 4 \end{cases}$$

$\Delta a$  और  $\nabla a$  प्राप्त कीजिए।

Let  $a$  be a numeric function such that

$$a_r = \begin{cases} 0 & , 0 \leq r \leq 3 \\ 2^r + 3 & , r \geq 4 \end{cases}$$

obtain  $\Delta a$  and  $\nabla a$ .

(c) निम्नलिखित जनक फलन के संगत विविक्त संख्यात्मक फलन का निर्धारण कीजिए :

$$A(z) = \frac{1}{5 - 6z + z^2}$$

Determine the discrete numeric function corresponding the following generating function :

$$A(z) = \frac{1}{5 - 6z + z^2}$$

### इकाई / Unit-IV

4. (a) पुनरावृत्ति संबंध  $a_r - 2a_{r-1} + 2a_{r-2} - a_{r-3} = 0$  को हल कीजिए।

दिया गया है :  $a_0 = 2$ ,  $a_1 = 1$  तथा  $a_2 = 1$ ।

Solve the recurrence relation  $a_r - 2a_{r-1} + 2a_{r-2} - a_{r-3} = 0$

given that  $a_0 = 2$ ,  $a_1 = 1$  and  $a_2 = 1$ .

- (b) निम्नलिखित अन्तर समीकरण का विशेष हल ज्ञात कीजिए

$$a_r + 5a_{r-1} + 6a_{r-2} = 3r^2 - 2r + 1$$

Find the particular solution of the following difference equation :

$$a_r + 5a_{r-1} + 6a_{r-2} = 3r^2 - 2r + 1$$

- (c) जनक फलन विधि का प्रयोग कर निम्नलिखित अन्तर समीकरण हल कीजिए :

$$a_r - 6a_{r-1} + 8a_{r-2} = 0, r \geq 2$$

दिये गये परिसीमा प्रतिबंध है :

$$a_0 = 1, a_1 = 4$$

Solve by the method of generating functions the recurrence relation :

$$a_r - 6a_{r-1} + 8a_{r-2} = 0, r \geq 2$$

with the boundary conditions

$$a_0 = 1, a_1 = 4.$$

### इकाई / Unit-V

5. (a) मानलो  $(L, \leq)$  एक बंटनीय जालक है। दर्शाइए कि यदि  $a \wedge x = a \wedge y$  तथा  $a \vee x = a \vee y$ ,  $L$  में किसी  $a$  के लिए, तब  $x = y$ ।

Let  $(L, \leq)$  be a distributive Lattice. Show that, if  $a \wedge x = a \wedge y$  and  $a \vee x = a \vee y$  for some  $a$  in  $L$ , then  $x = y$ .

(7)

- (b) निम्न को वियोजनीय प्रसामान्य रूप से संयोजनीय प्रसामान्य रूप में परिवर्तित कीजिए :

$$x \cdot y' + x'y' + x' \cdot y$$

Change the following disjunctive normal form to conjunctive normal form :

$$x \cdot y' + x'y' + x' \cdot y$$

- (c) निवेश  $a, b, c$  तथा निर्गम  $f$  सहित तर्क-परिपथ की रचना कीजिए, जहाँ

$$f = (x + y) + (x' + y' + z')(y'z')$$

Draw the logic circuit with inputs  $a, b, c$  and output  $f$  where

$$f = (x + y) + (x' + y' + z')(y'z')$$

---