

**MT-01**

June - Examination 2019

**B.A./B.Sc. Pt. I Examination****Discrete Mathematics****Paper - MT-01****Time : 3 Hours ]****[ Max. Marks :- 47**

**Note:** The question paper is divided into three sections A, B and C. Use of non-programmable scientific calculator is allowed in this paper.

**निर्देश :** प्रश्न पत्र तीन खण्डों 'अ', 'ब' और 'स' में विभाजित है। इस प्रश्नपत्र में नॉन-प्रोग्रामेबल साइंटिफिक कैल्कुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

**Section - A****7 × 1 = 7**

(Very Short Answer Type Questions)

**Note:** Section - A contains seven (07) Very Short Answer Type Questions, Examinees have to attempt all questions. Each question is of 01 marks and maximum word limit may be thirty words.

**खण्ड - 'अ'**

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** खण्ड 'ए' में सात (07) अतिलघुउत्तरात्मक प्रश्न हैं, परीक्षार्थियों को सभी प्रश्नों को हल करना है। प्रत्येक प्रश्न के 01 अंक हैं और अधिकतम शब्द सीमा तीस शब्द हैं।

- 1) (i) Write set of all non-prime numbers less than number 10 in set building form.  
संख्या 10 से छोटी सभी भाज्य संख्याओं के समुच्चय को समुच्चय निर्माण रूप में लिखिये।
- (ii) Define one-one function.  
एकैकी फलन को परिभाषित कीजिए।
- (iii) Prove that if  $G$  is a group then identity element of  $G$  is unique.  
सिद्ध कीजिये की यदि  $G$  समूह है, तब  $G$  का तत्समक अद्वितीय होता है।
- (iv) Prove that  $a + a = a$  for all elements  $a \in B$  in Boolean algebra  $(B, +, \cdot, 0, 1)$   
सिद्ध कीजिये कि बूलीय बीजगणित  $(B, +, \cdot, 0, 1)$  में समस्त अवयव  $a \in B$  के लिए  $a + a = a$
- (v) Define Euler graph.  
आयलर ग्राफ को परिभाषित कीजिये।
- (vi) Define tree  
वृक्ष को परिभाषित कीजिये।
- (vii) Define directed graph.  
दिष्टग्राफ को परिभाषित कीजिये।

### Section - B

$4 \times 5 = 20$

(Short Answer Type Questions)

**Note:** Section - B contains Eight Short Answer Type Questions. Examinees will have to answer any four (04) question. Each question is of 05 marks. Examinees have to delimit each answer in maximum 200 words.

## (खण्ड - ब)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** खण्ड 'बी' में आठ लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं, परीक्षार्थियों को किन्हीं भी चार (04) सवालों के जवाब देना हैं। प्रत्येक प्रश्न 05 अंकों का है। परीक्षार्थियों को अधिकतम 200 शब्दों में प्रत्येक जवाब परिसीमित करने हैं।

2) For any sets A, B and C prove that

किन्हीं समुच्चयों A, B तथा C के लिए सिद्ध कीजिये कि  
 $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$

3) Let G is a set of ordered pairs (a, b) of real numbers a and b. Binary operation \* is defined in G as follow  $(a, b) * (c, d) = (ac, bc + d)$ . Prove that  $(G, *)$  is a group. Is it is Abelian group?

माना G, वास्तविक संख्याओं a, b के क्रमित युग्मों (a, b) का समुच्चय है। G में द्विआधारी संक्रिया \* निम्न प्रकार परिभाषित है:-

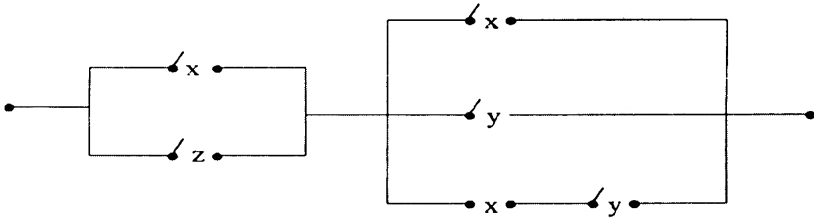
$(a, b) * (c, d) = (ac, bc + d)$  सिद्ध कीजिये कि  $(G, *)$  समूह है। क्या यह आबेली समूह है?

4) Prove that the dual of a lattice is also a lattice.

सिद्ध करो कि जालक का द्वैती भी जालक होता है।

5) Find simple form of following switch circuit.

निम्न स्विचन परिपथ का सरल रूप ज्ञात कीजिये।



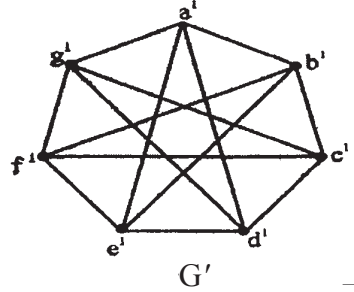
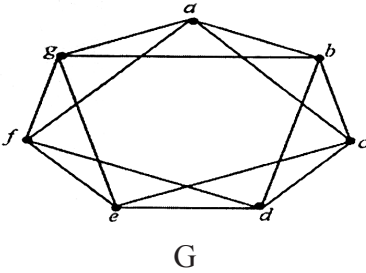
- 6) Find generating function of numeric functions for  $r \geq 0$   
 $r \geq 0$  के लिए संख्याक फलनो का जनक फलन ज्ञात कीजिए।

(i)  $a_r = 3r + 2$

(ii)  $a_r = \frac{1}{(r+1)!}$  (3 + 2)

- 7) Show that following graphs are isomorphic.

प्रदर्शित कीजिए कि निम्न ग्राफ तुल्याकारी हैं।

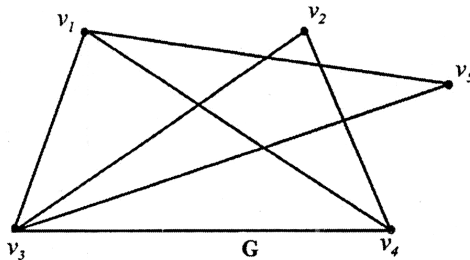


- 8) Prove that every coplanar graph has at least one vertex whose order is 5 or less than 5.

सिद्ध करो कि प्रत्येक सरल समतलीय ग्राफ में कम से कम एक शीर्ष की कोटि 5 अथवा 5 से कम होती है।

- 9) Find adjacency matrix of given non-directed graph.

दिए गए अदिष्ट ग्राफ का आसन्नता आव्यूह ज्ञात कीजिये।



**Section - C****2 × 10 = 20**

(Long Answer Type Questions)

**Note:** Section - C contains 4 Long answer type questions. Examinees will have to answer any two (02) questions. Each question is of 10 marks. Examinees have to answer in maximum 500 words.

**(खण्ड - स)**

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** खण्ड 'सी' में 4 प्रश्न हैं। परीक्षार्थियों को किन्हीं भी दो (02) सवालों के जवाब देना हैं। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का हैं। परीक्षार्थियों को अधिकतम 500 शब्दों में प्रत्येक जवाब परिसीमित करने है।

10) Solve linear recurrence relations.

रेखिक पुनरावृत्ति सम्बन्धो को हल कीजिये।

(i)  $a_{r+3} - 6a_{r+2} + 11a_{r+1} - 6a_r = 0$  given  $a_0 = 1, a_1 = 2, a_2 = 6$

(ii)  $a_{r+2} - 6a_{r+1} + 9a_r = r \cdot 3^r$

11) Write a short note on: (संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये।)

(i) Regular languages and regular expressions.

नियमित भाषाएँ एवं नियमित व्यंजक

(ii) Finite state machine

परिमित अवस्था मशीन

- 12) (i) If  $a$  and  $b$  are numeric functions whose values on number  $r$  are  $a_r$  and  $b_r$  respectively and if  $c = a \cdot b$  and  $d = a/b$  then prove that

$$a) \quad \Delta C_r = a_{r+1} b_r + a_r b_r$$

$$b) \quad \Delta d_r = \frac{b_r \Delta a_r - a_r \Delta b_r}{b_r b_{r+1}}$$

यदि  $a$  तथा  $b$  संख्यांक फलन हैं, जिनके मान संख्या  $r$  पर क्रमशः  $a_r$  तथा  $b_r$  हैं तथा यदि  $c = a \cdot b$  एवं  $d = a/b$  तब सिद्ध कीजिये कि

$$a) \quad \Delta C_r = a_{r+1} b_r + a_r b_r$$

$$b) \quad \Delta d_r = \frac{b_r \Delta a_r - a_r \Delta b_r}{b_r b_{r+1}}$$

- (ii) Prove that complete bipartite graph  $K_{3,3}$  is a non-planer graph. सिद्ध कीजिये कि पूर्ण द्विखंडीय ग्राफ  $K_{3,3}$  असमतलीय ग्राफ है।

- 13) (i) Show that graph  $G$  is a connected graph if and only if  $G$  has a spanning tree.

प्रदर्शित कीजिए कि ग्राफ  $G$  एक सम्बद्ध ग्राफ है यदि और केवल यदि  $G$  का एक जनक वृक्ष है।

- (ii) Write a short note on Digraph.

दिष्टग्राफ पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये।