

**[Time: 3 Hours]**

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं)  
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं)

**Group (A) (ग्रुप -ए)****(2x10=20)**

**Q.1 Answer all questions as directed.**  
**(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**

- a) If  $A = \{a, b, c\}$ , then number of elements in the power set of  $A$  is...

(3, 5, 8, 9)

यदि  $A = \{a, b, c\}$ , तो  $A$  के घात समुच्चय में तत्वों की संख्या है...

(3, 5, 8, 9)

- b) The negative of statement "for all positive integers  $x$ , we have  $x - 3 > 9$ " is:

(for all  $x$ ,  $x - 3 < 9$ ), (for all  $x$ ,  $x - 3 = 9$ ), (there exists a positive integer  $x$  such that  $x - 3 \leq 9$ )कथन "सभी धनात्मक पूर्णांक  $x$ , के लिए, दिया है  $x - 3 > 9$ " का नकारात्मक कथन है:(सभी  $x$  के लिए,  $x - 3 < 9$ ), (सभी  $x$  के लिए,  $x - 3 = 9$ ), (एक धनात्मक पूर्णांक  $x$  इस प्रकार की  $x - 3 \leq 9$ )

- c) If  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ , Then  $f\left(\frac{1}{x}\right) = \dots$

 $(f(x), -f(x), 0)$ यदि  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ , तब  $f\left(\frac{1}{x}\right) = \dots$  $(f(x), -f(x), 0)$ 

- d) Contra positive of the statement " $A \rightarrow B$ " is the statement ...

("B  $\rightarrow A$ ", " $\sim A \rightarrow \sim B$ ", " $\sim B \rightarrow \sim A$ ")कथन " $A \rightarrow B$ " का विपरीत नकारात्मक कथन है...("B  $\rightarrow A$ ", " $\sim A \rightarrow \sim B$ ", " $\sim B \rightarrow \sim A$ ")

- e) The value of " $C_{n-r}$ " is equal to...

 $(0, {}^nC_r, {}^nC_{r-1}, {}^nC_n)$  $"C_{n-r}$  का मान ... के बराबर होगा। $(0, {}^nC_r, {}^nC_{r-1}, {}^nC_n)$ 

- f) A null graph has ... edges.

 $(0, 1, 2, 3)$ 

एक शून्य ग्राफ़ में ... किनारे होते हैं।

 $(0, 1, 2, 3)$ 

- g) If you have 8 different types of fruits and 7 baskets, what is the minimum number of baskets that must contain more than one type of fruit?

 $(0, 1, 2, 3)$ 

यदि आपके पास 8 विभिन्न प्रकार के फल और 7 टोकरियाँ हैं, तो उन टोकरियों की न्यूनतम संख्या क्या है जिनमें एक से अधिक प्रकार के फल होने चाहिए?

 $(0, 1, 2, 3)$ 

Marks	CO	BL
2	2	1
2	1	1
2	2	2
2	1	2
2	3	1
2	4	1
2	3	2

Q.6 For a Fuzzy set  $A = \{(x_1, 0.6), (x_2, 0.7), (x_3, 0.3)\}$ , find compliment of set A.

4	5	3
---	---	---

फजी समुच्चय  $A = \{(x_1, 0.6), (x_2, 0.7), (x_3, 0.3)\}$  के लिए पूरक समुच्चय ज्ञात कीजिय।  
OR (अथवा)

Find the term, which is independent of  $x$ , in the expansion of  $(x^2 + \frac{1}{x})^6$ .

$(x^2 + \frac{1}{x})^6$  के विस्तार में वह पद खोजें, जो  $x$  से स्वतंत्र है।

### Group (C) (गुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दे।)

$6 \times 5 = 30$

6	1	3
---	---	---

Q.7 If  $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ , then using Mathematical Induction principle show that

$$A^n = \begin{bmatrix} \cos n\theta & \sin n\theta \\ -\sin n\theta & \cos n\theta \end{bmatrix}.$$

यदि  $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ , तो फिर गणितीय आगमन का सिद्धांत का उपयोग करके दिखाईये।

$$A^n = \begin{bmatrix} \cos n\theta & \sin n\theta \\ -\sin n\theta & \cos n\theta \end{bmatrix}.$$

### OR (अथवा)

If  $A, B$  and  $C$  be three sets then verify that  $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ .

6	2	3
---	---	---

यदि  $A, B$  और  $C$  तीन समुच्चय हैं तो सत्यापित कीजिए कि  $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ .

Q.8 For the se  $A = \{1, 2, 3\}$ , define a relation R in the set A as follows:

$R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 3)\}$ . Is this relation R is equivalence relation or not?

समुच्चय  $A = \{1, 2, 3\}$  के लिए एक संबंध R ध इस प्रकार से परिभाषित किया गया है की:  $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 3)\}$ . क्या यह संबंध R समतुल्य संबंध है या नहीं?  
OR (अथवा)

Three balls are drawn from a bag containing 5 red, 4 white and 3 black balls. Then how many ways this can be done if at least 2 balls are red.

5 लाल, 4 सफेद और 3 काली गेंदों वाले बैग से तीन गेंदें निकाली जाती हैं। तो यह कितने तरीकों से किया जा सकता है यदि कम से कम 2 गेंदें लाल हों।

6	3	3
---	---	---

Q.9 Find the coefficient of  $x^4$  in the expansion of  $(x + \frac{3}{x})^{10}$ .

$(x + \frac{3}{x})^{10}$  के विस्तार में  $x^4$  का गुणांक ज्ञात कीजिए।

### OR (अथवा)

Find the value of r if  ${}^{10}P_{r+1} : {}^{11}P_r = 30:11$ .

यदि  ${}^{10}P_{r+1} : {}^{11}P_r = 30:11$ , तब r का मान ज्ञात कीजिए।

6	3	3
---	---	---

Q.10 Define Graph and regular graph.

ग्राफ और नियमित ग्राफ को परिभाषित करें।

### OR (अथवा)

Find middle term in the expansion  $(x^2 + y^2)^8$ .

6	3	3
---	---	---

6	4	2
---	---	---

6	4	2
---	---	---

$(x^2 + y^2)^8$  के विस्तार में मध्य पद ज्ञात कीजिए।

360) i) The number of terms in  $(x + y)^n$  is ..., where  $n$  is positive integer.

$(n, n+1, n-1, 2)$

$(x + y)^n$  में पदों की संख्या... है, जहाँ  $n$  धनात्मक पूर्णांक है।

$(n, n+1, n-1, 2)$

ii) The maximum degree of any vertex in a simple graph with  $n$  vertices is...

$(2n-1, n+1, n-1, n)$

$n$  शीर्षों वाले एक सरल ग्राफ में किसी भी शीर्ष की अधिकतम डिग्री होती है...

$(2n-1, n+1, n-1, n)$

iii) The cardinality of a fuzzy set is...

$(0, \text{finite}, \text{infinite}, \text{negative})$

फजी समुच्चय में अवयवों की संख्या होती है...

$(0, \text{निश्चित}, \text{अनंत}, \text{ऋणात्मक})$

### Group (B) (ग्रुप - बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

$4 \times 5 = 20$

Q.2 Using "Proof by contradiction" technique show that  $\sqrt{3}$  is irrational number.

"विरोधाभास का नियम" का उपयोग करके दिखाएं कि  $\sqrt{3}$  एक अपरिमेय संख्या है।  
OR (अथवा)

Show that the statement " $p$ " is true using contrapositive method, where

$p$ : for any real number  $x, y$  if  $x = y$ , then  $2x + a = 2y + a$ , where  $a \in \mathbb{Z}$ .

प्रतिधनात्मक विधि का उपयोग करके दिखाएं कि कथन " $p$ " सत्य है, जहाँ

$p$ : किसी भी वास्तविक संख्या  $x, y$  के लिए यदि  $x = y$ , तो  $2x + a = 2y + a$ , जहाँ  $a \in \mathbb{Z}$ .

Q.3 If  $A = \{a, b, c\}$  and  $B = \{1, 2\}$ . Then find  $A \times B$  and  $B \times A$ .

यदि  $A = \{a, b, c\}$  और  $B = \{1, 2\}$ . तब  $A \times B$  और  $B \times A$  ज्ञात कीजिए।

OR (अथवा)

Use the properties of sets to prove that for all the sets  $A$  and  $B$ ,  $A - (A \cap B) = A - B$ .

समुच्चय के गुणों का प्रयोग करके किसी समुच्चय  $A$  और  $B$  के लिए सिद्ध कीजिए:

$A - (A \cap B) = A - B$ .

Q.4 State the Pigeonhole principle and give one example.

पिजनहोल सिद्धांत को परिभाषित कीजिए और एक उदाहरण दीजिये।

OR (अथवा)

Using all the letters of the word "MATHEMATICS" how many distinct words can be formed?

शब्द "MATHEMATICS" के सभी अक्षरों का उपयोग करके कितने अलग-अलग शब्द बनाए जा सकते हैं?

Q.5 If  $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ,  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  and  $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ . Then draw appropriate Venn-diagram for  $(A \cap B)'$ .

यदि  $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ,  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  और  $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ . तो  $(A \cap B)'$  के लिए वेन-आरेख बनाइये।

OR (अथवा)

Solve the equation for  $n$ ,  $(n+1)! = 6(n-1)!$

समीकरण  $(n+1)! = 6(n-1)!$  को  $n$  के लिए हल कीजिए।

2	3	
2	4	1
2	5	1
4	1	3
4	1	3
4	2	3
4	2	3
4	3	2
4	3	3
4	2	3
4	3	3

**Q.11** For a Fuzzy set  $A = \{(x_1, 0.3), (x_2, 0.7), (x_3, 0.4)\}$  and  $B = \{(x_1, 0.5), (x_2, 0.5), (x_3, 0.5)\}$ , then find the value of  $A \cap B$  and  $A \cup B$ .

6	5	3
6	2	3

फजी समुच्चय  $A = \{(x_1, 0.3), (x_2, 0.7), (x_3, 0.4)\}$  और  $B = \{(x_1, 0.5), (x_2, 0.5), (x_3, 0.5)\}$  के लिए  $A \cap B$  और  $A \cup B$  का मान ज्ञात कीजिए।

**OR (अथवा)**

If  $A, B$  and  $C$  are three sets. Then show that  $(A - B) \cup (A - C) = A - (B \cap C)$ .

यदि  $A, B$  और  $C$  तीन समुच्चय हैं, तो दिखाईये कि  $(A - B) \cup (A - C) = A - (B \cap C)$ .