

**AJAY KUMAR GARG ENGINEERING COLLEGE, GHAZIABAD**  
**DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY**

Sessional Test

Program: B.Tech

Session: 2025-26

Subject: Discrete Structures and Theory of Logic

Max. Marks: 50

Semester: III<sup>rd</sup>

Section: IT,CSIT,CS,CSE,CSE-AIML,CSE-DS,AIML,CS(H)

Subject Code: BCS-303 / BCS-303(H)

Time: 2 Hours

**OBE Remarks:**

Q.No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CO No.	CO1	CO1	CO2	CO2	CO3	CO1	CO1	CO2	CO2	CO3	CO1	CO2
Bloom's Level*	L2	L3	L3	L4	L3	L4	L2	L1	L4	L3	L3	L3

**Weightage CO1: 21.5 Weightage CO2: 21.5 Weightage CO3: 7**

\*Bloom's Level: L1: Remember, L2: Understand, L3: Apply, L4: Analyze, L5: Evaluate, L6: Create

**Note:** Answer all the sections with all the questions

**Section-A**

**(2\*5=10)**

1. Let  $A = \{x: x \text{ is a prime number less than } 10\}$ , and  $B = \{x: x \text{ is an odd number less than } 10\}$  then find out the relation from A to B defined by "A is less than or equal to B". Find out the domain and range of the relation.

मानतो  $A = \{x: x \text{ एक प्रमुख संख्या है जो } 10 \text{ से कम है}\}$ , और  $B = \{x: x \text{ एक विषम संख्या है जो } 10 \text{ से कम है}\}$ ; फिर "A B से कन्या उसके बराबर है" द्वारा परिभाषित संबंध खोजें। इस संबंध का क्षेत्र और सीमा निकालें।

2. Find power set of following (a)  $\{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \emptyset\}\}$  (b)  $\{a, \{\}, b\}$

निम्नलिखित का पावर सेट खोजें (a)  $\{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \emptyset\}\}$  (b)  $\{a, \{\}, b\}$

3. If  $f: A \rightarrow B$  is one to one mapping then prove that  $f^{-1}: B \rightarrow A$  will be one to one.

यदि  $f: A \rightarrow B$  एक One-to-One mapping है, तो यह सिद्ध कीजिए कि उसका व्युत्क्रम फलन (inverse function)  $f^{-1}: B \rightarrow A$  भी One-to-One होगा।

4. Let  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{a, b, c, d\}$  and let  $f(1)=a$ ,  $f(2)=c$  and  $f(3)=d$  Show that f is injective.

मानतोजिए  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{a, b, c, d\}$  और  $f(1)=a$ ,  $f(2)=c$ ,  $f(3)=d$  यह दिखाइए कि f इंजेक्टिव है।

5. Construct a truth table for  $((p \vee \neg q) \wedge (\neg p \vee \neg q)) \vee q$

सत्यतालिका बनाएँ  $((p \vee \neg q) \wedge (\neg p \vee \neg q)) \vee q$

**Section-B**

**(5\*5=25)**

6. Show that the relation  $xRy$  if  $(x - y)$  is divisible by 5 is an equivalence relation on the set of integers.

यह दिखाइए कि सम्बन्ध  $xRy$  यदि  $(x-y)$  संख्या 5 से विभाज्य हो, तो यह पूर्णांकों (Integers) के समुच्चय पर एक समानता सम्बन्ध (Equivalence Relation) है।

7. Define Modular Lattice. Justify that if  $a$  and  $b$  are the elements in a bounded distributive lattice and if  $a$  has a complement  $a'$  then

$$(i) a \vee (a' \wedge b) = a \vee b$$

$$(ii) a \wedge (a' \vee b) = a \wedge b$$

मोड्यूलर जातिका को परिभाषित करें। यह औपचार्य करे कि यदि  $a$  और  $b$  सीमित विभक्त जातिका में तत्व हैं और यदि  $a$  का एक पूरक  $a'$  है, तो

$$(i) a \vee (a' \wedge b) = a \vee b$$

$$(ii) a \wedge (a' \vee b) = a \wedge b$$

8. Define various types of functions with suitable example.

विभिन्न प्रकार के फलन (Functions) की परिभाषा दीजिए तथा प्रत्येक के साथ उपयुक्त उदाहरण लिखिए।

9. If  $f: A \rightarrow B$  and  $g: B \rightarrow C$  be one to one onto functions then show that

i.  $gof$  is also one to one onto

$$ii. (gof)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$$

यदि  $f: A \rightarrow B, g: B \rightarrow C$  एक-एक तथा ऑन्टो (one-to-one onto) functions हैं, तो सिद्ध कीजिए कि

i.  $gof$  एक-एक (one-to-one) तथा ऑन्टो (onto) है।

$$ii. (gof)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$$

10. Solve the following Boolean function using K-map:

$$F(X, Y, Z) = \{1, 2, 5, 7\} \text{ and } D = \{0, 4, 6\} \text{ using SOP.}$$

निम्नलिखित बूलियन फलन को K-map की सहायता से हल कीजिए:  $F(X, Y, Z) = \{1, 2, 5, 7\}, D = \{0, 4, 6\}$  और इसे SOP (Sum of Product) रूप में लिखिए।

### Section-C

(7.5\*2=15)

11. In a canteen, out of 123 students, 42 students buy ice-cream, 36 buy buns and 10 buy cakes, 15 students buy ice-cream and buns, 10 buy ice-cream and cakes, 4 buy cakes and buns not ice-cream and 11 buy ice-cream and buns but not cakes. Draw Venn diagram to illustrate the above information and find:

i) How many students buy nothing at all?  $\frac{3}{5}$

ii) How many students buy at least two items?

iii) How many students buy all the three items?

एक कैटीन में, 123 छात्रों में से 42 छात्र आइसक्रीम खरीदते हैं, 36 बन्स खरीदते हैं और 10 केक खरीदते हैं, 15 छात्र आइसक्रीम और बन्स खरीदते हैं, 10 आइसक्रीम और केक खरीदते हैं, 4 केक और बन्स खरीदते हैं लेकिन आइसक्रीम नहीं खरीदते और 11 छात्र आइसक्रीम और बन्स खरीदते हैं लेकिन केक नहीं खरीदते। उपरोक्त जानकारी को ट्रॉने के लिए वेन आरेख बनाएं और निम्नलिखित जात करें।

i) कितने छात्रों ने कुछ भी नहीं खरीदा?

ii) कितने छात्रों ने कम से कम दो आइटम खरीदे?

iii) कितने छात्रों ने तीनों आइटम खरीदे?

12. Let  $f(n) = n^2, g(n) = n+1, h(n) = n-1$  then find 1)  $hofog$  2)  $fogoh$  3)  $gohof$

मान लीजिए  $f(n) = n^2, g(n) = n+1, h(n) = n-1$  तब निम्नलिखित जात कीजिए: 1)  $hofog$  2)  $fogoh$  3)  $gohof$

Faculty Sign

HoD Sign