Roll No:-_____

(Sem-3) Diploma Exam 2025 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(C.S.E) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Discrete Mathematics (C.S.E) (2018301)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

		Marks	CO	BL
Q.1	**Answer all questions as directed. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)** **(2x10=20)**			
a)	"OR" operation in logic is represented by the symbol … तर्क में "OR" ऑपरेशन को प्रतीक… द्वारा दर्शाया जाता है। (∨/∧/∀/∃)	**2**	**-**	**-**
b)	The set {∅} is an empty set. (True/False) समुच्चय {∅} एक रिक्त समुच्चय है। (सत्य/असत्य)	**2**	**-**	**-**
c)	Every reflexive relation is also symmetric. (True/False) प्रत्येक स्वतुल्य संबंध सममित भी होता है। (सत्य/असत्य)	**2**	**-**	**-**
d)	If a function is injective, then it is also surjective. (True/False) यदि कोई फलन एकैकी है, तो वह आच्छादक भी है। (सत्य/असत्य)	**2**	**-**	**-**
e)	Linear recurrence relations are used to model sequences where each term depends on previous terms. (True/False) रेखीय पुनरावृत्ति संबंधों का उपयोग उन अनुक्रमों को मॉडल करने के लिए किया जाता है जहाँ प्रत्येक पद पिछले पदों पर निर्भर करता है। (सत्य/असत्य)	**2**	**-**	**-**
f)	A complete graph has n vertices and … edges. एक पूर्ण ग्राफ में n शीर्ष और … किनारे होते हैं। $\left(\frac{(n-1)}{2}/\frac{(n+1)}{2}/\frac{n(n-1)}{2}/\frac{n(n+1)}{2}\right)$	**2**	**-**	**-**
g)	$C(n,r) + C(n,r-1) = \cdots ?$ $(C(n,r)/C(n+1,r)/C(n-1,r)/C(n,r-1))$	**2**	**-**	**-**
h)	The probability of any event is always between 0 and 1, inclusive. (True/False) किसी भी घटना की प्रायिकता हमेशा 0 और 1 के बीच होती है, जिसमें 0 और 1 भी शामिल हैं। (सत्य/असत्य)	**2**	**-**	**-**
i)	For any sets A and B, A ∩ B is always a subset of A ∪ B. (True/False) किसी भी समुच्चय A और B के लिए, A ∩ B हमेशा A ∪ B का उपसमुच्चय होता है। (सत्य/असत्य)	**2**	**-**	**-**
j)	The range of a function is always a subset of its co-domain. (True/False) किसी फलन का परिसर हमेशा उसके सह – डोमेन का उपसमुच्चय होता है। (सत्य/असत्य)	**2**	**-**	**-**

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) **4x5=20**

Q.2	What is the contrapositive of "If it rains, then I will stay home"? "यदि बारिश होती है, तो मैं घर पर रहूँगा" का प्रतिधनात्मक क्या है?	**4**	**-**	**-**

	OR (अथवा) Is the relation R = {(1, a), (2, b), (3, a), (4, c)} from A = {1, 2, 3, 4} to B = {a, b, c, d} a function? क्या संबंध R = {(1, a), (2, b), (3, a), (4, c)} A = {1, 2, 3, 4} से B = {a, b, c, d} तक एक फलन है?	**4**	**-**	**-**
Q.3	If set S = {a, b, c}, What is the cardinality of the power set of $S \times S$? यदि समुच्चय S = {a, b, c}, तो $S \times S$ के घात समुच्चय की गणनीयता क्या है?	**4**	**-**	**-**
	OR (अथवा) Find $f(0), f(1)$ and $f(-1)$ for the function $f(x) = \frac{x}{7x-3}$. दिए गए फलन $f(x) = \frac{x}{7x-3}$ के लिए, $f(0), f(1)$ और $f(-1)$ का मान ज्ञात कीजिए।	**4**	**-**	**-**
Q.4	Find the value of a_2 and a_3 for the recurrence $a_n = 3a_{n-1}$ and $a_1 = 2$. दिए गए पुनरावृत्ति $a_n = 3a_{n-1}$ और $a_1 = 2$ के लिए a_2 और a_3 का मान ज्ञात कीजिए।	**4**	**-**	**-**
	OR (अथवा) A simple graph has 7 vertices, each of degree 2. How many edges does it have? एक सरल ग्राफ में 7 शीर्ष हैं, प्रत्येक की डिग्री **2** है। इसमें कितने किनारे हैं**?**	**4**	**-**	**-**
Q.5	How many ways are there to choose 3 students from a group of 10 students? **10** छात्रों के समूह में से 3 छात्रों को चुनने के कितने तरीके हैं**?**	**4**	**-**	**-**
	OR (अथवा) If the probability of an event E is P(E) = 0.9, what is the probability of the complement of E? यदि घटना E की प्रायिकता P(E) = 0.9 है, तो E के पूरक की प्रायिकता क्या है?	**4**	**-**	**-**
Q.6	Is the function $f: Z \rightarrow Z$ defined by $f(x) = x^2$ injective (one-to-one)? क्या फलन $f: Z \rightarrow Z$ जो $f(x) = x^2$ द्वारा परिभाषित है, एकैकी है**?**	**4**	**-**	**-**
	OR (अथवा) Define conditional probability with example. उदाहरण सहित सशर्त प्रायिकता को परिभाषित करें।	**4**	**-**	**-**
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें |) **6x5=30**	**6**	**-**	**-**
Q.7	Are the propositions ¬ (p ∨ q) and ¬p ∧ ¬q logically equivalent? क्या प्रस्तावनाएँ **¬(p ∨ q)** और **¬p ∧ ¬q** तार्किक रूप से तुल्य हैं**?**			
	OR (अथवा) If A = {1, 2, 3, 4}, find the power set of A. यदि A = {1, 2, 3, 4}, तो A का घात समुच्चय ज्ञात कीजिए।	**6**	**-**	**-**
Q.8	Let A = {1, 2, 3} and B = {a, b}. Then find the total binary relations are possible from A to B? मान लीजिए कि A = {1, 2, 3} और B = {a, b} हैं। तो A से B तक कुल कितने द्विआधारी संबंध संभव हैं?	**6**	**-**	**-**
	OR (अथवा) Determine if the relation R = {(1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (3,3)} on the set A = {1, 2, 3} is an equivalence relation. निर्धारित करें कि क्या समुच्चय **A = {1, 2, 3}** पर संबंध **R = {(1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (3,3)}** एक तुल्यता संबंध है।	**6**	**-**	**-**
Q.9	Write a recurrence relation for the arithmetic progression 1, 3, 5, 7, ... समांतर श्रेणी 1, 3, 5, 7, ... के लिए एक पुनरावृत्ति संबंध लिखिए।	**6**	**-**	**-**
	OR (अथवा)			

	Calculate the number of edges in a complete graph with 5 vertices? 5 शीर्षों वाले पूर्ण ग्राफ में किनारों की संख्या की गणना कीजिए।	**6**	**-**	**-**
Q.10	Two fair six-sided dice are rolled. What is the probability that the sum is 9? दो निष्पक्ष छह-पक्षीय पासे लुढ़काए जाते हैं। योग 9 आने की प्रायिकता क्या है?	**6**	**-**	**-**
	OR (अथवा)			
	If $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.5$, and $P(A \cup B) = 0.2$, then find $P(A \cap B)'$. यदि $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.5$, और $P(A \cup B) = 0.2$, तो $P(A \cap B)'$ ज्ञात कीजिए।	**6**	**-**	**-**
Q.11	A bag contains 5 red balls and 4 blue balls. If you pick one ball at random, what is the probability of picking a red ball? एक बैग में 5 लाल गेंदें और 4 नीली गेंदें हैं। यदि आप यादृच्छिक रूप से एक गेंद निकालते हैं, तो लाल गेंद निकालने की प्रायिकता क्या है?	**6**	**-**	**-**
	OR (अथवा)			
	If $A \subseteq B$ and $B \subseteq C$, then prove that $A \subseteq C$. यदि $A \subseteq B$ और $B \subseteq C$, तो सिद्ध कीजिए $A \subseteq C$ ।	**6**	**-**	**-**

-----*****-----