



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM III) THEORY EXAMINATION 2023-24**  
**DISCRETE STRUCTURES & THEORY OF LOGIC**

TIME: 3HRS

M.MARKS: 70

Note: सभी अनुभागों का प्रयास करें। यदि किसी गुम डेटा की आवश्यकता है, फिर उचित रूप से चुनें।

## SECTION A

## 1. Attempt all questions in brief.

2 x 7 = 14

Q no.	Question	Marks	C O
a.	सेट {2, 3, 6} की सबसे बड़ी निचली सीमा और सबसे छोटी ऊपरी सीमा निर्धारित करें, यदि वे मौजूद हैं, तो पॉसेट (डी24, /) में। Determine the greatest lower bound and least upper bound of the set {2, 3, 6}, if they exist, in the Poset (D24, /).	2	1
b.	इनमें से प्रत्येक सेट का पावर सेट अभिव्यक्त करो। 1) $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ 2) $\{\mathbb{E}, \{\mathbb{E}\}\}$ Express power set of each of these sets. 1) $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ 2) $\{a, \{a\}\}$	2	1
c.	जांच करें कि फंक्शन $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , $f(x) = x^2 - 1$ इंजेक्टिव है या नहीं। Investigate whether the function $f(x) = x^2 - 1$ is injective or not for $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ .	2	2
d.	$E(x, y, z) = xy + y'z$ को उसके पूर्ण योग-उत्पाद (CSOP) रूप में व्यक्त करें। Express $E(x, y, z) = xy + y'z$ into its complete sum-of-products form.	2	2
e.	निम्नलिखित कथन का व्युत्क्रम बनाइये "यदि मैं जल्दी उठता हूँ सुबह मैं स्वस्थ हो जाऊँगा।" Construct inverse of the following statement "If I wake up early in the morning, then I will be healthy."	2	3
f.	दिखाएँ कि पहचान तत्व एक समूह में अद्वितीय है। Show that identity element is unique in a group.	2	4
g.	यूलर सर्किट और हैमिल्टनियन सर्किट की तुलना करें। Compare Euler circuit and Hamiltonian circuit.	2	5

## SECTION B

## 2. Attempt any three of the following:

7 x 3 = 21

Q no.	Question	Marks	CO
a.	$(P(S), \subseteq)$ के लिए हैस आरेख का निर्माण करें जहाँ $P(S)$ एक पावर सेट है। Construct the Hasse Diagram for $(P(S), \subseteq)$ where $P(S)$ is a power set defined on set $S = \{a, b, c\}$ . Determine whether it is a Lattice or not.	7	1
b.	K-मैप का उपयोग करके निम्नलिखित बूलियन फंक्शन को हल करें: (i) $F(A, B, C, D) = \sum (m_0, m_1, m_2, m_4, m_5, m_6, m_8, m_9, m_{12}, m_{13}, m_{14})$ (ii) $F(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$ Solve the following Boolean functions using K-map: (i) $F(A, B, C, D) = \sum (m_0, m_1, m_2, m_4, m_5, m_6, m_8, m_9, m_{12}, m_{13}, m_{14})$ (ii) $F(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$	7	2
c.	निम्नलिखित तर्क की वैधता दिखाएँ: परिकल्पना: "आज दोपहर को धूप नहीं है और यह कल की तुलना में अधिक ठंडा है। अगर धूप होगी तो ही हम तैराकी करने जायेंगे। अगर तैरना नहीं आता तो डोंगी की सैर करेंगे। यदि हम डोंगी यात्रा करते हैं, तो सूर्यास्त तक हम घर पहुँच जायेंगे।"	7	3



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM III) THEORY EXAMINATION 2023-24**  
**DISCRETE STRUCTURES & THEORY OF LOGIC**

TIME: 3HRS

M.MARKS: 70

	निष्कर्ष: "हम सूर्यास्त तक घर पहुँच जायेंगे।" Show the validity of the following argument: hypotheses: "It is not sunny this afternoon and it is colder than m yesterday. We will go swimming only if it is sunny. If we do not go swimming, then we will take a canoe trip. If we take a canoe trip, then we will be home by sunset." conclusion: "We will be home by sunset."		
d.	मान लीजिए $G = \{1, -1, i, -i\}$ बाइनरी ऑपरेशन गुणन के साथ है एक बीजगणितीय संरचना, जहाँ $i = \sqrt{-1}$ है तो निर्धारित करें कि $G$ एक एबेलियन समूह (Group) है या नहीं। इसके अलावा यदि $G$ चक्रीय समूह है, तो $G$ का जनरेटर निर्धारित करें। Let $G = \{1, -1, i, -i\}$ with the binary operation multiplication be an algebraic structure, where $i = \sqrt{-1}$ then determine whether $G$ is an Abelian group. Also if $G$ is cyclic Group, then determine the generator of $G$ .	7	4
e.	कबूतर छिद्र (Pigeon hole) सिद्धांत को समझाइये। कबूतर छिद्र सिद्धांत के सामान्यीकृत रूप का वर्णन करें। यदि 37 घरों को 6 रंगों से रंगना है। दिखाएँ कि उनमें से कम से कम 7 एक ही रंग के होंगे। Explain Pigeon hole principle. Describe generalized form of Pigeon hole principle. If 6 colors are to paint 37 homes. Show that at least 7 of them will be of same color.	7	5

## SECTION C

## 3. Attempt any one part of the following:

7 x 1 = 7

Q no.	Question	Marks	CO
a.	मान लीजिए संबंध $R$ , 0 और 1 की सभी स्ट्रिंग्स (शब्द) के सेट पर एक द्विआधारी संबंध है, जैसे कि $R = \{(a,b) : a \text{ और } b \text{ में } 0 \text{ की संख्या समान है}\}$ । दिखाएँ कि क्या $R$ प्रतिवर्ती, सममित, सकर्मक या आंशिक क्रम संबंध है। Let $R$ be a binary relation on the set of all strings of 0 and 1 such that $R = \{(a,b) : a \text{ and } b \text{ have same number of } 0\text{'s}\}$ . Show that whether $R$ is reflexive, symmetric, transitive or a partial order relation.	7	1
b.	दिखाएँ कि $(D_{42}, /)$ जालक (lattice) है। उदाहरण के साथ वितरणात्मक और पूरक जाली की तुलना करें। Show that $(D_{42}, /)$ is lattice. Compare the distributive and complemented lattice with example.	7	1

## 4. Attempt any one part of the following:

7 x 1 = 7

Q no.	Question	Marks	CO
a.	K-मैप का उपयोग करके निम्नलिखित बूलियन फ़ंक्शन को हल करें: $F(A,B,C) = (1,2,5,7)$ और $D(0,4,6)$ एसओपी का उपयोग करते हुए। Solve the following Boolean function using K-map: $F(A,B,C) = (1,2,5,7)$ and $D(0,4,6)$ using SOP.	7	2
b.	यदि $f: R \rightarrow R$ , $g: R \rightarrow R$ और $h: R \rightarrow R$ को $f(x) = 3x^2+2$ , $g(x) = 7x-5$ और $h(x) = 1/x$ द्वारा परिभाषित किया गया है। निम्नलिखित रचना कार्यों की गणना करें। (i) $(f \circ g \circ h)(x)$ (ii) $(g \circ g)(x)$ (iii) $(g \circ h)(x)$ If $f: R \rightarrow R$ , $g: R \rightarrow R$ and $h: R \rightarrow R$ defined by $f(x) = 3x^2+2$ , $g(x) = 7x-5$ and $h(x) = 1/x$ . Compute the following composition functions. (i) $(f \circ g \circ h)(x)$ (ii) $(g \circ g)(x)$ (iii) $(g \circ h)(x)$	7	2



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM III) THEORY EXAMINATION 2023-24**  
**DISCRETE STRUCTURES & THEORY OF LOGIC**

TIME: 3HRS

M.MARKS: 70

**5. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	निम्नलिखित तर्क की वैधता का परीक्षण करें। “अगर बॉल गेम होता, तो यात्रा करना मुश्किल होता। यदि वे समय पर पहुँच जाते तो यात्रा करना कठिन नहीं होता। वे समय पर पहुँचे। इसलिए, कोई बॉल गेम नहीं था।” Test the validity of the following argument. “If there was a ball game, then traveling was difficult. If they arrived on time, then traveling was not difficult. They arrived on time. Therefore, There was no ball game.”	7	3
b.	उदाहरण सहित $\exists$ और $\forall$ परिमाणकों का वर्णन करें। "कोई है जिसे पाठ्यक्रम में ए मिला है" इस वाक्य को क्वांटिफायर का उपयोग करके विधेय तर्क में बदलें। निम्नलिखित तर्क सिद्ध करें। सभी मनुष्य नश्वर हैं। सुकरात एक आदमी है। इसलिए, सुकरात नश्वर है। Describe $\exists$ and $\forall$ Quantifiers with example. “There is someone who got an A in the course” convert this sentence into predicate logic using quantifiers. Prove the following argument. All man are mortal. Socrates is a man. Therefore, Socrates is mortal.	7	3

**6. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	बीजगणितीय संरचना, अर्धसमूह, मोनोइड और समूह का वर्णन करें। उनके बीच संबंध भी स्पष्ट करें। Describe Algebraic structure, semigroup, monoid and group. Also explain the relationship among them.	7	4
b.	गुणन मापांक 7 ( $\times_7$ ) के अंतर्गत समूह $G = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ पर विचार करें। (ए) $G$ की गुणन तालिका का निर्माण करें। (बी) $2^{-1}, 3^{-1}, 6^{-1}$ की गणना करें। (सी) 2 और 3 द्वारा उत्पन्न आदेशों और उपसमूहों की गणना करें। (डी) क्या $G$ चक्रीय है? Consider group $G = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ under multiplication modulo 7. (a) Construct the multiplication table of $G$ . (b) Compute $2^{-1}, 3^{-1}, 6^{-1}$ (c) Compute the orders and subgroups generated by 2 and 3. (d) Is $G$ cyclic?	7	4

**7. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	उदाहरण सहित द्विदलीय एवं पूर्ण ग्राफ की तुलना करें। $K_{3,4}$ और $K_5$ ड्रा करें। बताएं कि ये दोनों ग्राफ समतलीय क्यों नहीं हैं। Compare bipartite and complete graph with example. Draw $K_{3,4}$ and $K_5$ . Explain why these two graphs are not planar.	7	5
b.	दिखाएँ कि $K_{3,3}$ समानता में संतुष्ट करता है $ E  \leq 3 V  - 6$ , लेकिन यह गैर-तलीय है। ( $V$ =शीर्षों की संख्या, $E$ =किनारों की संख्या, $R$ =क्षेत्रों की संख्या) Show that $K_{3,3}$ satisfies in equality $ E  \leq 3 V  - 6$ , but it is non-planar. ( $V$ =No. of Vertices, $E$ =No. of Edges, $R$ =No. of Regions)	7	5