

[This question paper contains 6 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5641

L

Unique Paper Code : 2104002013

Name of the Paper : Symbolic Logic

Name of the Course : GE

Semester : VI

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 90

समय : 3 घण्टे

पूर्णांक : 90

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Attempt **all** questions.
3. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
3. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. Explain the following with examples: (Any Three)

(6×3=18)

निम्नलिखित में से किसी तीन का उत्तर दीजिए।

(a) Uses of symbols

'प्रतीकों के उपयोग'

(b) Two senses of 'either...or'

'अथवा' संयोजक के दो अर्थ

(c) Material Implication

वस्तुगत समतुल्यता

(d) Truth and Validity

सत्य और वैधता

2 (a) Using the truth table method determine whether the following truth functions are tautologous, contradictory or contingent: (*any two*)

6

P.T.O.

सत्य सारणी विधि द्वारा निर्धारित कीजिए कि निम्नलिखित सत्यापन सत्यज, व्याघाती अथवा संभाव्य है। (कोई भी दो)

- (i) $[(p \supset q) \vee r] \supset (p \vee q)$
- (ii) $(p \supset q) \vee (p \cdot q)$
- (iii) $[(p \vee q) \supset r] \equiv [(p \supset r) \cdot (q \supset r)]$

(b) Symbolize the following: (Any four)

4

निम्नलिखित का प्रतीकीकरण कीजिए: (कोई चार)

(i) You cannot enter the hall unless you have an ID card. (E, I)

आप हॉल में प्रवेश नहीं कर सकते जब तक आपके पास पहचान पत्र न हो। (E, I)

(ii) You will get the job only if you clear the interview. (J, C)

आपको नौकरी तभी मिलेगी जब आप इंटरव्यू पास करेंगे। (J, C)

(iii) Rahul is intelligent and disciplined. (I, D)

राहुल बुद्धिमान और अनुशासित है। (I, D)

(iv) Neither the train nor the flight was delayed. (T, F)

न तो ट्रेन और न ही उड़ान में देरी हुई। (T, F)

(v) Either it will rain or the weather will remain cloudy. (R, C)

या तो बारिश होगी या मौसम बादल वाला रहेगा। (R, C)

(vi) You will pass the test if you study diligently. (P, S)

यदि आप मेहनत से पढ़ाई करते हैं तो आप परीक्षा पास कर लेंगे। (P, S)

(c) Use truth table method to determine the validity / invalidity of the following arguments: (Any One)

4

निम्नलिखित युक्तियों की वैधता / अवैधता सत्य सारणी विधि के प्रयोग से निर्धारित कीजिए: (कोई भी एक)

(iv) Every person is not educated. (Px, Ex)

हर व्यक्ति शिक्षित नहीं होता।

(v) No doctors are careless. (Dx, Cx)

कोई डॉक्टर लापरवाह नहीं होता।

(vi) Not all cities are clean. (Cx, C/x)

सभी शहर साफ नहीं होते।

(b) Construct a formal proof of validity of the following.

6

निम्नलिखित की वैधता का एक आकृतिक प्रमाण बनाएं।

(i) (x) (Mx $\supset$ $\sim$ Nx)

(x) (Ox $\supset$ Mx)

$\therefore$ (x) (Ox $\supset$ $\sim$ Nx)

OR

All doctors are professionals. Some nurses are not professionals.

Therefore, some nurses are not doctors. (Dx, Px, Nx)

सभी डॉक्टर पेशेवर होते हैं। कुछ नर्स पेशेवर नहीं होतीं। इसलिए, कुछ नर्स डॉक्टर नहीं होतीं। (Dx, Px, Nx)

(c) Prove the invalidity of the following by the two individual model (any one) -

6

निम्नलिखित की अवैधता को दो वैयक्तिक-चर मॉडल (Two-Individual Model) द्वारा सिद्ध कीजिए (कोई भी एक) :

(i) (x) (Bx $\cdot$ $\sim$ Cx)

(x) (Dx $\supset$ $\sim$ Cx)

$\therefore$ (x) (Dx $\supset$ Bx)

(ii) (x) (Jx $\cdot$ $\sim$ Kx)

(x) (Kx $\cdot$ $\sim$ Lx)

$\therefore$ (x) (Jx $\cdot$ $\sim$ Lx)

5. (a) Prove the validity/invalidity of the following by Reductio-ad-absurdum method: (any one)

6

रिडिक्टियो एड एब्सर्डम विधि द्वारा निम्नलिखित की वैधता/अवैधता सिद्ध करें (कोई 1)

$$\begin{aligned}
 \text{(i)} \quad & P \supset Q \\
 & Q \supset P \\
 \therefore & P \vee Q
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad & A \supset B \\
 & C \supset B \\
 \therefore & A \supset C
 \end{aligned}$$

(b) Name all the properties found in the following relations (*any three*) 6
 निम्नलिखित संबंधों में पाए जाने वाले सभी गुणों के नाम बताइए (कोई तीन)

(i) P is of the same age as Q

P, Q के समान आयु का है।

(ii) A is an ancestor of B.

A, B का पूर्वज है।

(iii) X is a contemporary of Y.

X, Y का समकालीन है।

(iv) X is older than Y.

X, Y से बड़ा है।

(c) Discuss various types of Relations.

4

विभिन्न प्रकार के संबंधों पर चर्चा करें।

$$(i) (A \supset B) \cdot (C \supset D)$$

$$\sim D$$

$$\therefore \sim C$$

$$(ii) (A \cdot B) \supset C$$

$$\sim C$$

$$\therefore \sim A \vee \sim B$$

(d) If the values of A, B, and C are TRUE, X, Y, and Z are FALSE, and the values of P, Q, and R are UNKNOWN, then find out the truth value of the following statements. (Any 3) 3 × 2 = 6

यदि A, B और C सत्य हैं, X, Y और Z असत्य हैं और P, Q और R का मूल्य अज्ञात है, तो निम्नलिखित का सत्यता मूल्य निर्धारित कीजिए। (कोई 3)

$$(i) (P \cdot Q) \cdot (\sim A \vee X)$$

$$(ii) (P \vee Q) \cdot (Q \vee R)$$

$$(iii) [(P \supset A) \supset P] \supset P$$

$$(iv) (Q \vee B) \supset X$$

3. (a) Using only the rules of inference and replacement, construct a formal proof of validity of the following. (Any one) 6

केवल अनुमान और प्रतिस्थापन के नियमों का प्रयोग करते हुए, निम्नलिखित की वैधता का आकृतिक प्रमाण तैयार करें। (कोई भी एक)

$$(i) (A \cdot B) \supset [A \supset (D \cdot E)]$$

$$(A \cdot B) \cdot C$$

$$\therefore D \vee E$$

$$(ii) A \vee (B \supset D)$$

$$\sim C \supset (D \supset E)$$

$$A \supset C$$

$$\sim C$$

$$\therefore B \supset E$$

(b) Using the Strengthened Rule of Conditional Proof, prove the validity of the following: (Any one) 6

सोपाधिक प्रमाण के सशक्त नियमों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित की वैधता प्रमाणित कीजिए :
(कोई भी एक)

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad & (A \vee B) \supset C \\ & D \supset (E \cdot F) \\ \therefore & (A \supset C) \cdot (D \supset E) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad & (E \vee F) \supset G \\ & H \supset (I \cdot J) \\ \therefore & (E \supset G) \cdot (H \supset I) \end{aligned}$$

(c) Construct an Indirect Proof of validity of the following: (Any one) 6

निम्नलिखित युक्ति में से किसी एक की वैधता की अप्रत्यक्ष प्रमाण की संरचना कीजिए : (कोई भी एक)

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad & R \vee (S \cdot T) \\ & R \supset T \\ \therefore & T \\ \text{(ii)} \quad & (D \vee E) \supset (F \supset G) \\ & (\sim G \vee H) \supset (D \cdot F) \\ \therefore & G \end{aligned}$$

4. (a) Symbolize the following sentences by using suggested notations of

propositional functions and quantifiers. (Any four) $1.5 \times 4 = 6$

निम्नलिखित वाक्यों को तर्कवाक्यात्मक फलनों और परिमाणकों के निर्दिष्ट अंकों द्वारा प्रतीक में लिखिए। (कोई चार)

- (i) Some politicians are corrupt. (Px, Cx)
कुछ राजनेता भ्रष्ट होते हैं।
- (ii) All dogs are loyal animals. (Dx, Lx)
सभी कुत्ते वफादार होते हैं।
- (iii) Not all teachers are experienced. (Tx, Ex)
सभी शिक्षक अनुभवी नहीं होते।