

This question paper contains 16 printed pages]

Your Roll No.....

7064

B.A. (Hons.)/B.Sc. (Hons.) Maths.

E

Discipline Centered Credit Course

(B) Symbolic Logic

Time : 2 Hours

Maximum Marks : 50

(Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.)

Note :— (i) Answers may be written either in English or in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

(ii) The maximum marks printed on the question paper are applicable for the students of the SOL (Cat. 'B'). These marks will, however, be scaled up proportionately in respect of the students of regular colleges, at the time of posting of awards for compilation of result.

All questions are compulsory.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

P.T.O.

1. What is Symbolic Logic ? Why do we use symbols instead of natural language ? 4

प्रतीकात्मक तर्कशास्त्र क्या है ? हम प्राकृतिक भाषा के स्थान पर प्रतीकों का प्रयोग क्यों करते हैं ?

Or

(अथवा)

Propositions are distinguished from sentences in which they are expressed. Explain.

प्रतिज्ञप्तियाँ जिन वाक्यों में अभिव्यक्त होती हैं उन वाक्यों से किस प्रकार भिन्न होती हैं ? समझाइये।

2. Using the truth table method determine whether the following truth functions are tautologous, contradictory or contingent (do any one) : 4

(i) $[\sim (p \supset q) \cdot r] \cdot (p \vee (q \supset r))$

(ii) $[(p \vee q) \supset r] \vee [p \supset \sim(q \cdot r)]$

सत्य सारणी विधि द्वारा निर्धारित कीजिए कि निम्नलिखित सत्यता फलन सत्यज, व्याघाती अथवा संभाव्य हैं (कोई भी एक करें) :

$$(i) \quad [\sim (p \supset q) \cdot r] \cdot (p \vee (q \supset r))$$

$$(ii) \quad [(p \vee q) \supset r] \vee [p \supset \sim(q \cdot r)]$$

3. (a) Using the Rules of Inference and Replacement construct a Formal Proof of validity for any *one* of the following : 4

$$(i) \quad M \supset N$$

$$N \supset O$$

$$M \vee N$$

$$/ \therefore \sim N \supset O$$

$$(ii) \quad (P \cdot Q) \supset R$$

$$(P \supset R) \supset S$$

$$\sim Q \vee T$$

$$/ \therefore Q \supset (S \cdot T)$$

अनुमान तथा प्रतिस्थापन के नियमों द्वारा निम्नलिखित में से किसी एक के आकारिक प्रमाण की संरचना

कीजिए :

$$(i) \quad M \supset N$$

$$N \supset O$$

$$M \vee N$$

$$/ \quad \therefore \sim N \supset O$$

$$(ii) \quad (P \cdot Q) \supset R$$

$$(P \supset R) \supset S$$

$$\sim Q \vee T$$

$$/ \quad \therefore Q \supset (S \cdot T)$$

(b) Using the Strengthened Rule of Conditional proof, Prove the validity of any *one* of the following : 4

(i) $P \supset Q$

$$[P \supset (P \cdot Q)] \supset R$$

$$\therefore P \supset R$$

(ii) $\sim E \supset F$

$$F \supset (\sim G \vee \sim \sim G) \supset H$$

$$\therefore E \vee H$$

सोपाधिक प्रमाण के सशक्त नियमों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित में से किसी एक की वैधता प्रमाणित कीजिए :

(i) $P \supset Q$

$$[P \supset (P \cdot Q)] \supset R$$

$$\therefore P \supset R$$

(ii) $\sim E \supset F$

$$F \supset (\sim G \vee \sim \sim G) \supset H$$

$$\therefore E \vee H$$

(c) Construct an Indirect Proof of Validity of any *one* of the

following :

4

$$(i) P \supset (Q \cdot R)$$

$$(Q \vee S) \supset T$$

$$S \vee T$$

$$/ \therefore T \vee Q^-$$

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

$$(B \vee D) \supset E$$

$$\sim E$$

$$/ \therefore \sim A \cdot \sim B$$

निम्नलिखित युक्तियों में से किसी एक की वैधता के अप्रत्यक्ष प्रमाण की संरचना कीजिए :

$$(i) P \supset (Q \cdot R)$$

$$(Q \vee S) \supset T$$

$$S \vee T$$

$$/ \therefore T \vee Q$$

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

$$(B \vee D) \supset E$$

$$\sim E$$

$$/ \therefore \sim A \cdot \sim B$$

(d) Test the validity or invalidity of any *one* of the following using the shorter truth table method : 2

$$(i) A \supset B$$

$$B \supset C$$

$$/ \therefore A \supset C$$

$$(ii) P \vee Q$$

$$R \cdot T$$

$$/ \therefore P \supset T$$

निम्नलिखित में से किसी एक की वैधता अथवा अवैधता

लघु सत्य सारणी विधि द्वारा जाँचिए :

$$(i) A \supset B$$

$$B \supset C$$

$$/ \therefore A \supset C$$

$$(ii) P \vee Q$$

$$R \cdot T$$

$$/ \therefore P \supset T$$

4. (a) Symbolise the following using propositional functions and quantifiers using the suggested notations (do any four) : 4

निम्नलिखित का तर्कवाक्यात्मक व्यापारों तथा परिमाणकों का निर्दिष्ट अंकों के द्वारा प्रतीकीकरण कीजिए (कोई भी चार कीजिए) :

- (i) All lawyers and professors are mathematicians.

(Lx, Px, Mx)

सभी वकील और प्राध्यापक गणितज्ञ हैं।

(Lx, Px, Mx)

- (ii) Animals are ferocious only if wounded. (Ax, Fx, Wx)

पशु घातक होता है केवल यदि जब घायल होता

है।

(Ax, Fx, Wx)

(iii) An efficient administrator is always just. (Ex, Ax, Jx)

एक सक्षम प्रशासक सदैव न्यायशील होता है।

(Ex, Ax, Jx)

(iv) Only senior citizens are gentle and patient. (Sx, Gx, Px)

केवल वरिष्ठ नागरिक विनम्र और धैर्यवान होते हैं।

(Sx, Gx, Px)

(v) Some politicians are not hardworking as well as trustworthy. (Px, Hx, Tx)

कुछ नेता ना परिश्रमी एवं विश्वसनीय होते हैं।

(Px, Hx, Tx)

(vi) No man is successful if he is not hardworking

(Mx, Sx, Hx)

कोई भी मनुष्य सफल नहीं होता यदि वह परिश्रमी नहीं है।

(Mx, Sx, Hx)

- (b) Construct a Formal Proof of Validity for any *one* of the following : 4

(i) $(x)(Dx \supset Gx)$

$Sm \cdot Dm$

$/ \therefore (\exists x)(Sx \cdot Gx)$

(ii) $(x)(Dx \supset Px)$

$(\exists x)(Dx \cdot Ex)$

$(x)(Ex \cdot Dx) \supset O(x)$

$/ \therefore (\exists x)(Dx \cdot O(x))$

निम्नलिखित में से किसी एक की वैधता के आकारिक प्रमाण की संरचना कीजिए :

(i) $(x)(Dx \supset Gx)$

$Sm \cdot Dm$

$/ \therefore (\exists x)(Sx \cdot Gx)$

(ii) $(x)(Dx \supset Px)$

$(\exists x)(Dx \cdot Ex)$

$(x)(Ex \cdot Dx) \supset O(x)$

$/ \therefore (\exists x)(Dx \cdot O(x))$

(c) Prove the invalidity of any *one* of the following : 4

$$(i) (\exists x) (Px \cdot Qx)$$

$$(\exists x) (\sim Px \cdot \sim Qx)$$

$$/ \therefore (\exists x) (Qx \cdot \sim Px)$$

$$(ii) (x) (Ax \supset Bx)$$

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

$$/ \therefore (x) (Bx \supset \sim Cx)$$

निम्नलिखित में से-किसी एक युक्ति की अवैधता प्रमाणित कीजिए :

$$(i) (\exists x) (Px \cdot Qx)$$

$$(\exists x) (\sim Px \cdot \sim Qx)$$

$$/ \therefore (\exists x) (Qx \cdot \sim Px)$$

$$(ii) (x) (Ax \supset Bx)$$

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

$$/ \therefore (x) (Bx \supset \sim Cx)$$

5. (a) Symbolise any *two* of the following using the suggested notations : 4

निर्दिष्ट अंकों के प्रयोग के द्वारा निम्नलिखित में से किन्हीं दो का प्रतीकीकरण कीजिए :

- (i) A rolling stone gathers no moss. (Rx : x rolls,

Sx : x is a stone, Mx : x is moss, Gxy : x gathers y)

लुढ़कने वाला पत्थर कोई नहीं एकत्रित कर सकता।

(Rx : x लुढ़कता है, Sx : x पत्थर है, Mx : x कोई है,

Gxy : x, y एकत्रित करता है)

- (ii) Rude boys have no friends. (Rx : x is rude, Bx : x

is a boy, Fxy : x is a friend of y)

अशिष्ट लड़कों के कोई भी मित्र नहीं होते।

(Rx : x अशिष्ट है, Bx : x लड़का है, Fxy : x, y का

मित्र है)

(iii) Every student does some project. (Sx : x is a student,

Px : x is a project, Dxy : x does y)

प्रत्येक विद्यार्थी कुछ प्रोजेक्ट करता है। (Sx : x विद्यार्थी

है, Px : x प्रोजेक्ट है, Dxy : x, y करता है)

(b) Symbolise any two of the following using the identity symbols : 3

निम्नलिखित में से किन्हीं दो का तादात्म्य के प्रतीकों द्वारा प्रतीकीकरण कीजिए।

(i) Sharatchandra is the author of Devdas. (s : Sharatchandra, Ax : x is the author of Devdas).

शरतचन्द्र देवदास के रचयिता हैं। (s : शरतचन्द्र, Ax : x देवदास के रचयिता)

(ii) There are at most two visitors. (Vx : x is a visitor.)

अधिक से अधिक दो आगतुक हैं। (Vx : x आगतुक है।)

(iii) Eiffel Tower is the highest tower. (e : Eiffel Tower.

$Tx - x$ is a tower, $Hxy - x$ is higher than y)

ऐफिल टॉवर सर्वोच्च टॉवर है। (e : ऐफिल टॉवर है, $Tx : x$ टॉवर है, $Hxy : x, y$ से ऊँचा है।)

(c) Name all the properties found in the following relations

(do any two) :

3

निम्नलिखित संबंधों में पाये जाने वाले सभी गुण बताइये

(कोई भी दो कीजिए) :

(i) A is the grandfather of B.

A, B का दादा है।

(ii) x is above y.

x, y के ऊपर है।

(iii) Sita is friend of Ram.

सीता राम की मित्र हैं।

6. What is a logical system ? Is it different from formal deductive system ? Justify your answer. 6

तार्किक व्यवस्था क्या है ? क्या यह आकारिक निगमनात्मक व्यवस्था से भिन्न है ? अपने उत्तर को प्रमाणित कीजिए।

Or

(अथवा)

'Euclidean Geometry is the oldest example of systematized knowledge of science.' Elaborate.

'यूक्लिडियन ज्यामिती विज्ञान के व्यवस्थित ज्ञान का सबसे पुराना उदाहरण है।' व्याख्या कीजिए।