

[This question paper contains 12 printed pages.]

Sr. No. of Question Paper : 6910

E

Your Roll No.....

आपका अनुक्रमांक.....

Unique Paper Code : 210473

Name of the Course : B.A. (HONS)/B.Sc (Hons.) Math.

Name of the Paper : SYMBOLIC LOGIC (DCC/Credit Course)

Semester : IV

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

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. Distinguish between an Argument and an Explanation.

युक्ति एवं व्याख्या में भेद कीजिए।

OR/अथवा

Explain and illustrate the relation between Truth and Validity. (4)

सत्यता एवं वैधता के संबंध की उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।

2. (a) Symbolize any one of the following argument and test its validity or invalidity using the truth table method.

(i) If Manu stand first in his class, then his father will get him a scooter; but if he does not stand first, then his father will get him a bicycle. Manu will either stand first or does not stand first. Therefore his father will get him either a scooter or a bicycle. (F, S, B)

(ii) If Smith is in Boston, then either John is in Washigton or in New York. Therefore if Smith is in Boston then John is not in New York (B,W,N)
(6)

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

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

(ii) $[p \vee q] \supset r] \equiv [\sim p \supset (\sim q \cdot \sim r)]$ (4)

(क) निम्नलिखित में से किसी एक युक्ति का प्रतीकीकरण करते हुए उसकी वैधता अथवा अवैधता सत्य सारणी विधि द्वारा जाचिए।

(i) यदि मोनू कक्षा में प्रथम आता है, तो उसके पिता उसे स्कुटर दिलावाएंगे। किन्तु यदि वह प्रथम नहीं आता तो उसके पिता उसे साईकल दिलावाएंगे। मोनू कक्षा में प्रथम आएगा अथवा प्रथम नहीं आएगा। अतः उसके पिता उसे या तो स्कुटर या साईकल दिलावाएंगे।

(ii) यदि स्मिथ बॉस्टन में है, तो जॉन या तो वाशिंगटन में है या न्यूयार्क में। अतः यदि स्मिथ बॉस्टन में है तो जॉन न्यूयार्क में नहीं है।

(ख) सत्य सारणी विधि द्वारा निर्धारित कीजिए कि निम्नलिखित सत्यताफलन सत्यज, व्याघाती अथवा संभाव्य है। (कोई भी एक करें।)

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

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

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

$$(i) M \supset N$$

$$\sim M \supset O$$

$$\sim (N \vee O)$$

$$\therefore O$$

$$(ii) S \supset (T \supset U)$$

$$U \supset \sim U$$

$$(V \supset S) \cdot (W \supset T) \therefore V \supset \sim W \quad (4)$$

- (b) Using the Strengthened Rule of Conditional Proof, prove the validity of any **one** of the following:

$$(i) P \supset Q$$

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

$$\therefore R$$

$$(ii) E \supset F$$

$$F \supset [(G \supset \sim \sim G) \supset H]$$

$$\therefore E \supset H \quad (4)$$

(c) Construct an Indirect Proof of validity of any **one** of the following:

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

$(Q \vee S) \supset T$

$S \vee t$

$\therefore T$

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

$(B \vee D) \supset E$

$\sim E$

$\therefore \sim (A \vee B)$ (4)

(d) Test the validity/ invalidity of **anyone** of the following using the shorter truth table method:

(i) $[(A \supset B) \cdot (B \supset C)] \supset (A \supset C)$

(ii) $[(P \vee Q) \supset (R \cdot T)] \supset (P \supset T)$ (4)

(e) Use the method of Conditional Proof to verify that the following are tautologies: (do any **one**)

(i) $\{[(P \supset (Q \supset \sim R))] \cdot [(Q \cdot \sim R) \vee S]\} \supset (P \supset S)$

(ii) $[(R \supset S) \cdot (P \supset Q)] \supset [(P \cdot R) \supset Q]$ (4)

- (f) Prove the invalidity of any **one** of the following arguments by the method of assigning truth values:

$$(i) E \supset (F \vee G)$$

$$G \supset (H \cdot I)$$

$$\sim H$$

$$\therefore E \supset I$$

$$(ii) T \equiv U$$

$$U \equiv (V \cdot W)$$

$$V \equiv (T \vee X)$$

$$T \vee X$$

$$\therefore T \cdot X$$

(4)

- (क) केवल अनुमान तथा प्रतिस्थापन के नियमों द्वारा निम्नलिखित में से किसी एक के आकारिक प्रमाण की संरचना कीजिए।

$$(i) M \supset N$$

$$\sim M \supset O$$

$$\sim (N \vee O)$$

$$\therefore O$$

$$(ii) S \supset (T \supset U)$$

$$U \supset \sim U$$

$$(V \supset S) \cdot (W \supset T) \therefore V \supset \sim W$$

(स्व) सोपाधिक प्रमाण के सशक्त नियमों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित में से किसी एक की वैधता प्रमाणित कीजिए।

$$(i) P \supset Q$$

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

$$\therefore R$$

$$(ii) E \supset F$$

$$F \supset [(G \supset \sim \sim G) \supset H]$$

$$\therefore E \supset H$$

(ग) निम्नलिखित युक्ति में से किसी एक की वैधता के अप्रत्यक्ष प्रमाण की संरचना कीजिए।

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

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

$$S \vee t$$

$$\therefore T$$

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

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

$$\sim E$$

$$\therefore \sim (A \vee B)$$

(घ) निम्नलिखित में से किसी एक की वैधता/अवैधता लघु सत्य सारणी विधि द्वारा जांचिए।

$$(i) [(A \supset B) \cdot (B \supset C)] \supset (A \supset C)$$

$$(ii) [(P \vee Q) \supset (R \cdot T)] \supset (P \supset T)$$

(ड) सोपाधिक प्रमाण द्वारा प्रमाणित कीजिए कि निम्नलिखित सत्य है। (कोई भी एक करें)

$$(i) \{[(P \supset (Q \supset \sim R))] \cdot [(Q \cdot \sim R) \vee S]\} \supset (P \supset S)$$

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

(च) निम्नलिखित में से किसी एक युक्ति की अवैधता सत्य कृत्य देने की विधि से प्रमाणित कीजिए

$$(i) E \supset (F \vee G)$$

$$G \supset (H \cdot I)$$

$$\sim H$$

$$\therefore E \supset I$$

$$(ii) T \equiv U$$

$$U \equiv (V \cdot W)$$

$$V \equiv (T \vee X)$$

$$T \vee X$$

$$\therefore T \cdot X$$

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

(i) All logicians are philosophers and mathematicians (Lx, Px, Mx)

(ii) An evidence is approved if and only if it can justify the claim (Ex, Ax, Jx)

- (iii) All soldiers and farmers are patriots (Sx, Fx, Px)
- (iv) Only satellites revolve around planets (Sx, Rx, Px)
- (v) Most businessmen are not honest and truthful (Bx, Hx, Tx)
- (vi) Some flowers are fragrant but thorny (Fx, Rx, Tx)
- (vii) No man is successful without hardwork. ($Mx, Sx, Hx,$) (5)

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

(i) $(x) (Ax \supset \sim Bx)$

$(x) (Cx \supset Ax)$

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

(ii) $(x) (Mx \supset Nx)$

$(\exists x) (Ox \cdot Mx)$

$\therefore (\exists x) \sim (Ox \cdot Nx)$ (5)

(c) Prove the invalidity of any one of the following by the method of assigning truth values.

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

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

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

(ii) $(x) (Hx \supset \sim Ix)$

$(\exists x) (Jx \cdot \sim Ix)$

$\therefore (x) (Hx \supset Jx)$ (5)

(क) निम्नलिखित का तर्कवाक्यात्मक व्यापारों तथा परिमाणकों का निर्दिष्ट अंकनों के द्वारा प्रतीकीकरण कीजिए। (कोई भी पांच करें)

(i) सभी तर्कशास्त्री दार्शनिक तथा गणितज्ञ होते हैं।

(ii) कोई भी साक्ष्य अनुमोदित होता है यदि और केवल यदि वह दावे को न्यायोचित्य ठहराता है।

(iii) सभी सिपाही और किसान देश भक्त होते हैं।

(iv) केवल उपग्रह ही ग्रहों के गिर्द घूमते हैं।

(v) अधिकांश व्यापारी ईमानदार और सच्चे नहीं होते।

(vi) कुछ फूल सुगंधित किन्तु काटिदार होते हैं।

(vii) कोई भी व्यक्ति बिना मेहनत के सफल नहीं होता।

(ख) निम्नलिखित में से किसी एक की वैधता के आकारिक प्रमाण की संरचना कीजिए।

(i) (x) $(Ax \supset \sim Bx)$

(x) $(Cx \supset Ax)$

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

(ii) (x) $(Mx \supset Nx)$

$(\exists x) (Ox \cdot Mx)$

$\therefore (\exists x) (Ox \cdot Nx)$

(ग) निम्नलिखित में से किसी एक युक्ति की अवैधता सत्य मूल स्थापित करने की विधि द्वारा प्रमाणित कीजिए।

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

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

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

(ii) $(x) (Hx \supset \sim Ix)$

$(\exists x) (Jx \cdot \sim Ix)$

$\therefore (x) (Hx \supset Jx)$

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

(i) Any tortoise can defeat any rabbit (Tx: x is a tortoise, Rx: x is a rabbit, Dxy: x defeats y)

(ii) Some professional can beat all amateurs. (Px: x is a Professional, Ax: x is a amateur, Bxy: x beats y)

(iii) Everyone who writes a novel is a genius (Px: x is a person, Nx: x is a novel, Gx: x is a genius, Wxy: x writes y) (5)

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

(i) Shakespeare is the author Hamlet (s: Shakespeare, Ax: x is the author of Hamlet)

(ii) There is atleast one vacancy. (Vx: x is a vacancy)

(iii) Pacific Ocean is the largest ocean (p: Pacific Ocean, Ox- x is an ocean, Lxy- x is larger than y) (4)

(c) Name all the properties found in the following relations: (do any two)

(i) X is the beloved of Y.

(ii) A comes between B and C.

(iii) P is a teacher of Q. (5)

(क) निर्दिष्ट अंकों के प्रयोग के द्वारा निम्नलिखित में से किन्हीं दो का प्रतीकीकरण कीजिए।

(i) कोई भी कछुआ किसी भी खरगोश को हरा सकता है। (Tx : x कछुआ है, Rx : x खरगोश है, Dxy : x, y को हरा सकता है)

(ii) कुछ पेशेवर खिलाड़ी शौकीन खिलाड़ियों को हरा सकते हैं। (Px : x एक पेशेवर खिलाड़ी है, Ax : x शौकीन खिलाड़ी है, Bxy : x, y को हरा सकता है)

(iii) जो भी उपन्यास लिखता है प्रतिभाशाली होता है (Px : x एक व्यक्ति है, Nx : x एक उपन्यास है, Gx : x प्रतिभाशाली है, Wxy : x, y लिखता है)

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

(i) शेक्सपीयर हेमलेट का लेखक है। (s : शेक्सपीयर है, Ax : x हेमलेट के लेखक है)

(ii) कम से कम एक रिक्त स्थान है। (Vx : x एक रिक्त स्थान है)

(iii) प्रशान्त महासागर सबसे बड़ा महासागर है। (P : प्रशान्त महासागर है, Ox : x एक महासागर है, Lxy : x, y से बड़ा है)

(ग) निम्न संबंधों में पाये जाने वाले सभी गुण बताइए। (कोई भी दो करें)

(i) X, Y की प्रेमिका है।

(ii) A, B और C मध्य में आता है।

(iii) P, Q का अध्यापक है।

6. Write a short note on any one of the following

(i) Attributes of attributes

(ii) Logistic System

(iii) Euclidean Geometry

(8)

संक्षिप्त टिप्पणी (कोई एक)

(i) लक्षणों के लक्षण

(ii) तार्किक व्यवस्था

(iii) यूक्लिडियन ज्यामिती