

2024

PHILOSOPHY — HONOURS

Paper : DSE-A-1, DSE-A-2 and DSE-A-3

*Candidates are required to give their answers in their own words  
as far as practicable.*

Paper : DSE-A-1

(Western Logic - I)

Full Marks : 65

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। সঠিক উত্তরটি বেছে নাও (যে-কোনো দশটি) :

১×১০

(ক) কোন্ প্রমাণ পদ্ধতিতে যুক্তির বৈধতা বিচার সিদ্ধান্তের নিষেধ দিয়ে শুরু হয়?

(অ) সত্যশাখী পদ্ধতি

(আ) পরোক্ষ প্রমাণ পদ্ধতি

(ই) পরোক্ষ প্রমাণ ও সত্যশাখী পদ্ধতি উভয়ই

(ঈ) প্রাকল্পিক প্রমাণ পদ্ধতি।

(খ) “একটি যুক্তি বৈধ হতে পারে যদি এবং কেবল যদি তার অনুযায়ী প্রাকল্পিকটি স্বতঃসত্য হয়।” — এটি কোন পদ্ধতির ভিত্তি?

(অ) প্রাকল্পিক প্রমাণ পদ্ধতি

(আ) সত্ত্বপ্রাকল্পিক পদ্ধতি

(ই) পরোক্ষ প্রমাণ পদ্ধতি

(ঈ) সত্যশাখী পদ্ধতি।

(গ) পূর্বকল্প লাঘব/গৌরব সূত্রের সঠিক রূপ কোন্টি?

(অ)  $[(p \cdot q) \supset r] \equiv [p \supset (q \supset r)]$  (আ)  $[(p \supset q) \supset r] \equiv [p \supset (q \supset r)]$

(ই)  $[(p \vee q) \supset r] \equiv [p \supset (q \vee r)]$  (ঈ)  $[p \cdot (q \vee r)] \equiv [(p \cdot q) \vee (p \cdot r)]$ ।

(ঘ) সত্যশাখীর সাহায্যে বাক্যগুচ্ছ সংগতিপূর্ণ কি না তা বিচার করার জন্য মুক্ত শাখা থাকলে কী বলা হয়?

(অ) বাক্যগুচ্ছ সংগতিপূর্ণ

(আ) বাক্যগুচ্ছ সংগতিপূর্ণ নয়

(ই) বাক্যগুচ্ছ একে অপরের প্রতিপাদক (ঈ) কোনোটিই নয়।

(ঙ) ‘ $\wedge$ ’-এই চিহ্নটি দিয়ে কী বোঝানো হয়?

(অ) অন্তর্ভুক্তি

(আ) সদস্যতা

(ই) শূন্য শ্রেণি

(ঈ) ব্যবচ্ছেদ।

(চ) সেটতত্ত্ব অনুযায়ী অন্তর্ভুক্তির সম্বন্ধ :

(অ) সমমুখী কিন্তু সংক্রামক নয়

(আ) সংক্রামক কিন্তু সমমুখী নয়

(ই) সমমুখী এবং সংক্রামক উভয়ই

(ঈ) কোনোটিই নয়।

Please Turn Over

(0520+0521+0522)

(ছ) যদি Set A = {1, 2, 3}, Set B = {1, 2, 3, 4, 5}, নীচের কোনটি সত্য হবে?

(অ)  $A = B$

(আ)  $A \subset B$

(ই)  $A \in B$

(ঈ)  $A \cap B$

(জ) দুটি পরস্পর পরিপূরক শ্রেণিকে যোগ করলে কী পাওয়া যায়?

(অ) বর্ণবিশ্ব বা 'V'

(আ) শূন্য শ্রেণি বা 'Λ'

(ই) বিয়োগফল বা '∧'

(ঈ) সেট ইউনিয়ন বা 'U'

(ঝ) 'গ্রহ হয় নয়টি' — সেটলিপিতে এর সঠিক সাংকেতিকরণ হয় :

(P = গ্রহের set বা শ্রেণি, N = নয় সংখ্যক বস্তুর set বা শ্রেণি)

(অ)  $P \subset N$

(আ)  $P \cap N = \Lambda$

(ই)  $P \cup N = \Lambda$

(ঈ)  $P \in N$

(ঞ) নিম্নলিখিত সম্বন্ধগুলির মধ্যে কোনটি সম্মুখী?

(অ) A, B এর থেকে বয়সে বড়

(আ) A এবং B অভিন্ন

(ই) (অ) এবং (আ) উভয়ই

(ঈ) (অ) কিংবা (আ) কোনোটিই নয়।

(ট) “সব কিছুই দ্রব্য অথবা গুণ” — এই বাক্যের যথার্থ অনুবাদ হল

(অ)  $\neg \exists \bar{S} \bar{A}$

(আ)  $\neg \exists \bar{S} \vee \bar{A}$

(ই)  $\neg \exists \bar{S} \bar{A}$

(ঈ)  $\exists \bar{S} \bar{A}$

(ঠ) নীচের কোনটি সত্ত্বপ্রাকল্পিক বাক্য?

(অ)  $\exists (FG \vee FG \vee FG)$

(আ)  $\exists FG \supset \exists (FG \vee FH)$

(ই)  $(\exists F \supset \exists G) \cdot \neg (\exists F \cdot \exists G)$

(ঈ)  $\exists FG \cdot \neg \exists FG$

২। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×৫

(ক) পূর্বকল্প লাঘব/গৌরব সূত্রের পরিপ্রেক্ষিতে প্রাকল্পিক প্রমাণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো।

(খ) পরোক্ষ প্রমাণ পদ্ধতিকে কেন 'বিরুদ্ধ অসিদ্ধি পদ্ধতি' বলে? উদাহরণসহ উত্তর দাও।

(গ)  $A = \{1, 2, 3\}$  হলে A শ্রেণির অ-শূন্য উপশ্রেণির শ্রেণিটি কী হবে?

(ঘ) যদি  $\vee = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ , তাহলে নিম্নলিখিতগুলির মান নির্ণয় করো :

(অ)  $\sim A$

(আ)  $\sim B$

(ই)  $\sim A \sim B$

$$(ঈ) \sim A \cap \sim B$$

$$(উ) \sim (A \cap B)$$

(ঙ) প্রমাণ কর যে শূন্য শ্রেণি যে-কোনো শ্রেণির উপশ্রেণি।

(চ) সত্যশাখী পদ্ধতিতে সমার্থতা কীভাবে নির্ণয় করা যায়? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।

(ছ) সাদৃশিক মানক সঞ্চালন সূত্র বিবৃত করো। সংযোগীর ওপর এই সূত্র কেন প্রয়োগ করা যায় না?

(জ) সম্ভ্রাপ্রাকল্পিক পদ্ধতি দ্বারা দেখাও যে AAI চতুর্থ সংস্থানে অবৈধ।

৩। যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(ক) (অ) প্রাকল্পিক প্রমাণের Strengthened rule প্রয়োগ করে নীচের যুক্তিগুলির বৈধতা প্রমাণ করো :

$$১. (E \vee F) \supset G$$

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

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

$$২. [W \supset (\sim X \cdot \sim Y)] \cdot [Z \supset \sim (X \vee Y)]$$

$$(\sim A \supset W) \cdot (\sim B \supset Z)$$

$$(A \supset X) \cdot (B \supset Y)$$

$$\therefore X \equiv Y$$

(আ) পরোক্ষ প্রমাণ পদ্ধতির সাহায্যে প্রদত্ত বাক্যটির স্বতঃসত্যতা প্রমাণ করো :  $A \equiv [A \cdot (A \vee B)]$

(ই) প্রদত্ত বাক্যাকারের সমতুল্য সরলতম রূপ দাও :  $p \vee (p \cdot q)$

(8×২)+8+৩

(খ) (অ) সত্যশাখী পদ্ধতির সাহায্যে নিম্নের যুক্তিটির বৈধতা বিচার করো :

$$(\exists x)px$$

$$(x)(Px \rightarrow Qx)$$

$$\therefore (\exists x)Qx$$

(আ) সত্যশাখী পদ্ধতি প্রয়োগ করে প্রদত্ত বাক্যটির বৈধতা নির্ণয় করো :  $(A \rightarrow \sim A) \rightarrow A$

(ই) নিম্নলিখিত বাক্যগুলি কি সংগতিপূর্ণ? সত্যশাখী পদ্ধতির দ্বারা পরীক্ষা করো।

$$(C \vee M) \rightarrow (C \& M)$$

$$(\sim C \& \sim M) \rightarrow \sim H$$

$$H \vee (C \& M)$$

(ঈ) বাধক দৃষ্টান্ত কাকে বলে? দৃষ্টান্ত দাও।

8+8+8+৩

Please Turn Over

(0520+0521+0522)

(গ) (অ) যে-কোনো Set A, B, C-এর জন্য নীচের কোন বাক্যগুলি সত্য?

১. যদি  $A \in B$  এবং  $B \in C$ , তাহলে  $A \in C$
২. যদি  $A \subset B$  এবং  $B \subseteq C$ , তাহলে  $A \subset C$
৩. যদি  $A = B$  এবং  $B \in C$ , তাহলে  $A \in C$
৪. যদি  $A \in B$  এবং  $B \subseteq C$ , তাহলে  $A \in C$

(আ) যদি  $A =$  সকল ধনাত্মক (জোড় সংখ্যার শ্রেণি,  $B = 10$ -এর চেয়ে বড়ো সকল সংখ্যার শ্রেণি, তাহলে মান নির্ণয় করো :

১.  $A \cup B$ ,
২.  $A \cap B$ ,
৩.  $A \sim B$ ,
৪.  $B \sim A$

(ই) সেটতত্ত্বের পরিভাষায় রূপান্তর করো :

১. বাঙালিরা এবং দক্ষিণ ভারতীয়রা হয় শিক্ষিত এবং সংস্কৃতিসম্পন্ন।
২. কিছু দার্শনিক জড়বাদীও নয়, অধ্যাত্মবাদীও নয়।
৩. সফ্রেটিস হন একজন মানুষ।
৪. মানুষ অসংখ্য।

(ঈ) শূন্যগর্ভ শ্রেণির বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করো।

8+8+8+৩

(ঘ) (অ) সত্ত্বপ্রাকল্পিক পদ্ধতিতে যুক্তিটির বৈধতা বিচার করো :

কলা এবং আঙুর হল ফল। ফল এবং সবজি পুষ্টিকর। সুতরাং আঙুর পুষ্টিকর।

(আ) সত্ত্বপ্রাকল্পিক পদ্ধতিতে নিম্নলিখিত বাক্যটির বৈধতা বিচার করো :

$$(\exists x)(Fx \cdot Gx) \supset [(\exists x)Fx \cdot (\exists x)Gx]$$

(ই) বুলীয় সত্ত্ববাক্যের নিষেধ দ্বারা গঠিত বৈকল্পিক বাক্য কখন বৈধ হয়? উদাহরণের সাহায্যে দেখাও।

(ঈ) সত্ত্বপ্রাকল্পিকের সাহায্যে প্রমাণ করো O বচনের আবর্তন এবং I বচনের সমবিবর্তন অবৈধ।

8+8+৩+8

### [English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Choose the correct answer (**any ten**) :

1×10

(a) In which method, proof of validity starts with negation of conclusion?

- (i) Truth-tree method
- (ii) Method of Indirect proof
- (iii) Both method of Indirect proof and truth-tree method
- (iv) Method of conditional proof.

- (b) "An argument is valid if and only if its corresponding conditional is a tautology."— Which method takes this as its basis?
- (i) Method of conditional proof    (ii) Method of Existential conditional  
(iii) Method of Indirect proof    (iv) Truth-tree method.
- (c) Which is the correct representation of the Rule of Exportation :
- (i)  $[(p \cdot q) \supset r] \equiv [p \supset (q \supset r)]$     (ii)  $[(p \supset q) \supset r] \equiv [p \supset (q \supset r)]$   
(iii)  $[(p \vee q) \supset r] \equiv [p \supset (q \vee r)]$     (iv)  $[p \cdot (q \vee r)] \equiv [(p \cdot q) \vee (p \cdot r)]$ .
- (d) In determining by truth-tree method whether or not a set of sentences is consistent, what is said if there is an open branch?
- (i) The set of sentences is consistent  
(ii) The set of sentences is not consistent  
(iii) The sentences of the set imply one another  
(iv) None of these.
- (e) What is expressed by the symbol ' $\wedge$ '?
- (i) Inclusion    (ii) Membership  
(iii) Empty set    (iv) Intersection.
- (f) According to set theory the relation of Inclusion is :
- (i) Symmetric but not transitive  
(ii) Transitive but not symmetric  
(iii) Both symmetric and transitive  
(iv) None of these.
- (g) If Set  $A = \{1, 2, 3\}$ , Set  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ , which of the following is true?
- (i)  $A = B$     (ii)  $A \subset B$   
(iii)  $A \in B$     (iv)  $A \cap B$ .
- (h) What is obtained by the union of two mutually exclusive sets?
- (i) Universe of discourse or ' $\vee$ '    (ii) Empty class or ' $\wedge$ '  
(iii) Difference or ' $\sim$ '    (iv) Set-union or ' $\cup$ '
- (i) 'Planets are nine.'— The correct symbolization this in set theoretical notation is : (where  $P$  = Set of Planets,  $N$  = Set of things that are Nine)
- (i)  $P \subset N$     (ii)  $P \cap N = \wedge$   
(iii)  $P \cup N = \wedge$     (iv)  $P \in N$ .

**Please Turn Over**
**(0520+0521+0522)**

- (j) Which of the following relations is symmetric?
- (i) A is older than B (ii) A and B are identical  
(iii) Both (i) and (ii) (iv) Neither (i) nor (ii).
- (k) The correct translation of the statement "Everything is either substance or quality" is
- (i)  $\neg \exists \bar{S} \bar{A}$  (ii)  $\neg \exists \bar{S} \vee \bar{A}$   
(iii)  $\neg \exists \bar{S} \bar{A}$  (iv)  $\exists \bar{S} \bar{A}$ .
- (l) Which of the following is an existential conditional?
- (i)  $\exists (FG \vee F\bar{G} \vee \bar{F}G)$  (ii)  $\exists FG \supset \exists (FG \vee FH)$   
(iii)  $(\exists F \supset \exists G) \cdot \neg (\exists F \cdot \exists G)$  (iv)  $\exists FG \cdot \neg \exists FG$ .

2. Answer **any five** questions :

5×5

- (a) Explain the method of conditional proof with reference to the principle of exportation.
- (b) Why is the method of indirect proof called 'the method of *reductio ad absurdum*'? Answer with examples.
- (c) If  $A = \{1, 2, 3\}$ , what is the set of non-empty subsets of A?
- (d) If  $\vee = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ , then determine the value of the following :
- (i)  $\sim A$   
(ii)  $\sim B$   
(iii)  $\sim A \sim B$   
(iv)  $\sim A \cap \sim B$   
(v)  $\sim (A \cap B)$
- (e) Prove that an empty set is a subset of any set.
- (f) How is Equivalence determined in Truth-tree method? Explain with examples.
- (g) Elucidate the Law of Existential Distribution. Why can this law not be applied to conjunctions?
- (h) Show that AAI is invalid in 4th figure by the method of existential conditional.

3. Answer **any two** questions :

- (a) (i) Prove the validity of the following arguments by using the strengthened rule of conditional proof:
1.  $(E \vee F) \supset G$   
 $H \supset (I \cdot J)$   
 $\therefore (E \supset G) \cdot (H \supset I)$



$$\begin{aligned}
 &2. [W \supset (\sim X \cdot \sim Y)] \cdot [Z \supset \sim (X \vee Y)] \\
 &\quad (\sim A \supset W) \cdot (\sim B \supset Z) \\
 &\quad (A \supset X) \cdot (B \supset Y) \\
 &\therefore X \equiv Y
 \end{aligned}$$

(ii) Use the method of indirect proof to verify that the given statement is a tautology :  
 $A \equiv [A \cdot (A \vee B)]$

(iii) Find as simple an equivalent as you can of the statement form :  $p \vee (p \cdot q)$  (4×2)+4+3

(b) (i) Test the validity of the following argument using Truth-tree method :

$$\begin{aligned}
 &(\exists x)px \\
 &(x)(Px \rightarrow Qx) \\
 &\therefore (\exists x)Qx
 \end{aligned}$$

(ii) Test the validity of the given statement using Truth-tree method :  $(A \rightarrow \neg A) \rightarrow A$

(iii) Are the following sentences consistent? Test with the help of Truth-tree method.

$$\begin{aligned}
 &(C \vee M) \rightarrow (C \& M) \\
 &(\neg C \& \neg M) \rightarrow \neg H \\
 &H \vee (C \& M)
 \end{aligned}$$

(iv) What is a counter example? Give examples. 4+4+4+3

(c) (i) Which of the following statements are true for any sets A, B and C?

1. If  $A \in B$  and  $B \in C$ , then  $A \in C$
2. If  $A \subset B$  and  $B \subseteq C$ , then  $A \subset C$
3. If  $A = B$  and  $B \in C$ , then  $A \in C$
4. If  $A \in B$  and  $B \subseteq C$ , then  $A \in C$

(ii) If A is the set of all even positive integers and B is the set of all integers greater than 10, what are the values of the following?

1.  $A \cup B$
2.  $A \cap B$
3.  $A \sim B$
4.  $B \sim A$

**Please Turn Over**

**(0520+0521+0522)**

- (iii) Translate into set theoretical language :
1. Bengalis and South Indians are educated and cultured
  2. Some philosophers are neither materialists nor spiritualists
  3. Socrates is a man
  4. Men are numerous.
- (iv) State the characteristics of an empty set. 4+4+4+3
- (d) (i) Test the validity of the following argument by the method of existential conditional.  
Bananas and grapes are fruits. Fruits and vegetables are nutritious. Therefore grapes are nutritious.
- (ii) Determine the validity of the following statement by the method of existential conditional.
- $$(\exists x)(Fx \cdot Gx) \supset [(\exists x)Fx \cdot (\exists x)Gx]$$
- (iii) When is an alternation of negations of Boolean existence schemata valid? Show with an example.
- (iv) Show that the conversion of O proposition and contraposition of I proposition are invalid by the method of existential conditional. 4+4+3+4