# 2021

## PHILOSOPHY — HONOURS

**Paper : CC-9**

**(Western Logic-II)**

**Full Marks : 65**

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

*প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।*

১। ঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করো (***যে-কোনো দশটি***) ঃ ১×১০

(ক) একটি বচনের সত্যমূল্য বলতে বোঝায়

(অ) বচনটি সত্য

(আ) বচনটি সত্য নয়

(ই) বচনটি সত্য বা মিথ্যা কোনো একটি মূল্য বিশিষ্ট

(ঈ) বচনটি কখনই মিথ্যা হবে না।

(খ) একটি বৈকল্পিক বচন (p∨q) মিথ্যা হয়, যখন

(অ) উভয় বিকল্প মিথ্যা হয়

(আ) কোনো একটি বিকল্প মিথ্যা হয়

(ই) বিকল্পের সত্য বা মিথ্যা হওয়ার উপর নির্ভর করে না

(ঈ) কেবল প্রথম বিকল্পটি মিথ্যা হয়।

(গ) একটি প্রাকল্পিক বচন মিথ্যা হয় যখন

(অ) পূর্বগ সত্য কিন্তু অনুগ মিথ্যা (আ) পূর্বগ ও অনুগ উভয়েই মিথ্যা

(ই) পূর্বগ মিথ্যা কিন্তু অনুগ সত্য (ঈ) কোনোটিই নয়।

(ঘ) যে বচনাকারে পাঁচটি বচনগ্রাহক (যেমন, $p$, $q$, $r$, $s$, $t$) আছে, সেই বচনাকারের সত্যসারণি গঠন করতে হলে কতগুলি সারি গঠন করতে হবে?

(অ) পাঁচটি (আ) দশটি

(ই) পঁচিশ (ঈ) বত্রিশ।

(ঙ) একটি স্বতোমিথ্যা বাক্যের আকার হবে কোন্‌টি?

(অ) $p \vee \sim p$ (আ) $p \cdot \sim p$

(ই) $p \cdot q$ (ঈ) $\sim p \vee \sim q$

Please Turn Over

(চ) নিম্নলিখিত নিয়মগুলির মধ্যে কোন্‌টি প্রতিস্থাপনের সূত্র?

(অ) M P (Modus Ponens) (আ) H S (Hypothetical Syllogism)

(ই) D N (Double Negation) (ঈ) Simp (Simplification)।

(ছ) নিম্নলিখিত বাক্যগুলির কোন্‌টিতে *'অথবা'* শব্দটি বিসংবাদী অর্থে প্রয়োগ হয়েছে?

(অ) অপরাধীকে জীবিত *অথবা* মৃত অবস্থায় ধরে আনতে হবে।

(আ) আমার বাড়িতে রাম *বা* শ্যাম আসবে।

(ই) আমি আপেল *বা* কমলালেবু কিনব।

(ঈ) আমি সীতাকে *বা* গীতাকে অনুষ্ঠানে অংশগ্রহণ করার জন্য ডাকব।

(জ) যদি P সত্য হয়, তাহলে '$(Q \supset P) \vee (Q \cdot R)$' হবে

(অ) মিথ্যা (আ) সত্য (ই) অনির্ণেয়

(ঈ) Q এবং R-এর মূল্য বলে দিলে তাহলেই কেবল উপরের বাক্যের মূল্য নির্ণয় সম্ভব, অন্যথায় অসম্ভব।

(ঝ) গোরু ও ঘোড়া স্তন্যপায়ী— এই বাক্যের সাংকেতিক রূপ হবে নিম্নলিখিত কোন্‌টি?

(যদি $Cx : x$ হয় গোরু, $Hx : x$ হয় ঘোড়া এবং $Mx : x$ হয় স্তন্যপায়ী হয়?)

(অ) $(x)\left[(Cx \cdot Hx) \supset Mx\right]$ (আ) $(x)\left[(Cx \supset Mx) \cdot (x)(Hx \supset Mx\right]$

(ই) $(x)\left[(Cx \vee Hx) \supset Mx\right]$ (ঈ) $(\exists x)\,(Cx \vee Hx) \supset Mx$

(ঞ) Quantifier Negation (সংক্ষেপে Q N) নিয়মটি বা মানক নিষেধ নিয়মটি যে প্রকার বিরোধিতার ধারণার উপর নির্ভর করে তা হল

(অ) বিপরীত (আ) অধীন-বিপরীত

(ই) বিরুদ্ধ (ঈ) অসম।

(ট) নিম্নলিখিত কোন্ শর্তটি পূরণ হলে পক্ষপাতন (fell-swoop) পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়?

(অ) প্রাকল্পিক বচনের অনুগ একটিমাত্র শর্তে মিথ্যা

(আ) প্রাকল্পিক বচনের অনুগ একটিমাত্র শর্তে সত্য

(ই) প্রাকল্পিক বচনের পূর্বগ একটিমাত্র শর্তে মিথ্যা

(ঈ) প্রাকল্পিক বচনের অনুগ একাধিক শর্তে সত্য।

(ঠ) একটি বৈধ যুক্তিকে যে প্রকার বাক্যে পরিণত করা যায় তা হল

(অ) স্বতোমিথ্যা বাক্য (আ) স্বতোসত্য বাক্য

(ই) আপতিক বাক্য (ঈ) কোনোটিই নয়।

২। ***যে-কোনো পাঁচটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

(ক) যুক্তি ও যুক্তি আকারের পার্থক্য উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। ৫

(খ) সত্যাপেক্ষক যৌগিক বাক্য এবং অসত্যাপেক্ষক যৌগিক বাক্যের পার্থক্য উপযুক্ত উদাহরণসহ ব্যক্ত করো। ৫

(গ) 'সাত্তিক সামান্যীকরণ' বা E G নীতিটি ব্যাখ্যা করো। ৫

(ঘ) লঘুকরণ পদ্ধতির যে-কোনো পাঁচটি সূত্র লেখো। ৫

(ঙ) নীচের বাক্যাকার দুটির প্রথমটিকে দণ্ড চিহ্নের দ্বারা ও দ্বিতীয়টিকে বর্শা চিহ্নের দ্বারা প্রকাশ করো ২১/২+২১/২

(অ) $q \supset (p \vee q)$ (আ) $(p \supset \sim p) \supset \sim p$

(চ) বিহিতাকার বা সাধারণ আকারের সূত্রে রূপান্তরিত করো ঃ ৫

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

(ছ) যদি A এবং B সত্য হয়, P এবং Q -এর মূল্য অজ্ঞাত হয়, তাহলে নীচের বাক্যটির সত্য-মূল্য কী হবে? ৫

$$[P \vee (Q \cdot A)] \cdot \sim [(P \vee Q) \cdot (P \vee A)]$$

(জ) নিম্নলিখিত যুক্তিটির আকারগত প্রমাণ গঠনে ভুল আছে। কোন্‌খানে ভুল হয়েছে এবং ভুলের কারণ কী তা ব্যাখ্যা করো। ৫

1. $(\exists x)(Ax \cdot Cx)$
2. $(\exists x)(Bx \cdot Cx)$ / $\therefore$ $(\exists x)(Ax \cdot Bx)$
3. $Aa \cdot Ca$ 1, EI
4. $Ba \cdot Ca$ 2, EI
5. Aa 3, Simp
6. Ba 4, Simp
7. $Aa \cdot Ba$ 5, 6 Conj
8. $(\exists x)(Ax \cdot Bx)$ 7, EG

***যে-কোনো দুটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও।

৩। (ক) সত্যসারণির সাহায্যে নিম্নোক্ত বচনাকারগুলি স্বতোসত্য কি না নির্ণয় করো ঃ ৩+৩

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

(আ) $p \supset [p \supset (q \cdot \sim q)]$

(খ) সত্যসারণির সাহায্যে নীচের যুক্তিগুলির বৈধতা বিচার করো ঃ ৩+৩

(অ) $u \supset (v \vee w)$

$(v \cdot w) \supset \sim u \;/\; \therefore \sim u$

(আ) যদি জাপান রপ্তানি করতে থাকে তাহলে হয় কোরিয়া অথবা লাওস দ্রুত শিল্পে উন্নতি করবে। কিন্তু কোরিয়া দ্রুত শিল্পে উন্নতি করতে পারবে না। ফলে যদি জাপান রপ্তানি করতে থাকে তাহলে লাওস দ্রুত শিল্পে উন্নতি করবে।

(গ) স্বতোসত্য বাক্যাকার কাকে বলে? উদাহরণ দাও। একটি স্বতোসত্য বাক্যকে নিষেধ করলে কী ধরনের বাক্য পাওয়া যায়? ২+১

৪। (ক) লঘুকরণ পদ্ধতিকে নির্ণয় পদ্ধতি বলা হয় কেন? ১

(খ) লঘুকরণ পদ্ধতির সাহায্যে নিম্নলিখিত বাক্যাকারগুলির সত্যমূল্য বিশ্লেষণ করো ঃ ৩+৩

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

(গ) পক্ষপাতন পদ্ধতির সাহায্যে নির্ণয় করো যে নিম্নলিখিত বাক্যাকারগুচ্ছের প্রথমটি দ্বিতীয়টিকে প্রতিপাদন করে কি না। ৪

(অ) $p \supset (q \vee r)$ (আ) $p \supset q$

(ঘ) কোয়াইনের মতে বৈধ বাক্যাকার কী? তাঁর মতে সংগতিপূর্ণ বাক্যাকার কী? ২

(ঙ) পূর্ণপাতন ও পক্ষপাতনের যে-কোনো একটি পার্থক্য লেখো। ২

৫। (ক) নিম্নলিখিত যুক্তিগুলির বৈধতার আকারগত প্রমাণ গঠন করো (*যে-কোনো তিনটি*) ঃ ৪×৩

(অ) $(Z \supset Z) \supset (A \supset A)$
$(A \supset A) \supset (Z \supset Z)$ $/\therefore\ A \supset A$

(আ) $M \supset N$
$M \supset (N \supset O)$ $/\therefore\ M \supset O$

(ই) যদি তুমি সাহিত্যসাধনা করো তবে তোমার মানুষকে বোঝার ক্ষমতা বাড়বে; এবং যদি তুমি বিজ্ঞানসাধনা করো তবে তোমার চারপাশের জগৎ সম্পর্কে জ্ঞান বাড়বে। সুতরাং, তুমি যদি সাহিত্য ও বিজ্ঞান উভয়ের সাধনা করো তবে তোমার মানুষকে বোঝার ক্ষমতা বাড়বে এবং চারপাশের জগৎ সম্পর্কে জ্ঞানও বাড়বে।

(ঈ) হয় ডাকাতটি দরজা দিয়ে এসেছিল অথবা অপরাধটি ভেতরেই হয়েছিল এবং বাড়ির একজন ভৃত্য এর সঙ্গে জড়িত আছে। ডাকাতটি দরজা দিয়ে আসতে পারত একমাত্র যদি চাবিটি ভেতর থেকে খোলা থাকত এবং একজন চাকর এর সঙ্গে জড়িত থাকত যদি চাবিটি ভেতর থেকে খোলা থাকত। সুতরাং, একজন ভৃত্য এর সাথে জড়িত।

(খ) সত্যমূল্য আরোপের দ্বারা নীচের যুক্তিটি অবৈধ প্রমাণ করো ঃ ৩

$A \equiv (B \vee C)$
$B \equiv (C \vee A)$
$C \equiv (A \vee B)$
$/\therefore\ B \vee C$

৬। (ক) গ্রাহক ও মানকচিহ্ন ব্যবহার করে নিম্নোক্ত বাক্যগুলির সাংকেতিক রূপ দাও (*যে-কোনো চারটি*) ঃ $১\frac{১}{২}$×৪

(অ) এমন কোনো বোকা নেই যে নিজেকে চালাক ভাবে না।

(আ) কুকুর ও বেড়াল কামড়াবে যদি তারা ক্ষুধার্ত অথবা বিরক্ত হয়।

(ই) অনধিকার প্রবেশকারীরা শাস্তির যোগ্য।

(ঈ) সাধারণ সর্দি কখনো মারাত্মক নয়।

(উ) সীমা একজন চমৎকার নৃত্যশিল্পী কিন্তু ভালো ছাত্রী নয়।

(খ) নিম্নলিখিত যুক্তিগুলির অবৈধতা প্রমাণ করো ঃ ৩+৩

(অ) $(x)\ (Gx \supset Hx)$
$(x)\ (Ix \supset \sim Hx)$ $/\therefore\ (x)\ (Ix \supset \sim Gx)$

(আ) $(x)\ (Lx \supset \sim Px)$
$(\exists x)\ (Px \cdot Ox)$ $/\therefore\ (x)\ (Ox \supset \sim Lx)$

(গ) আকারগত বৈধতা গঠন করো (*যে-কোনো একটি*) ঃ ৩×১

(অ) সক্রেটিস হন মরণশীল। অতএব সকলকিছু হয় মরণশীল অথবা মরণশীল নয়।

(আ) অম্ল ও ক্ষার হয় রাসায়নিক পদার্থ। ভিনিগার হয় অম্ল। অতএব ভিনিগার হয় রাসায়নিক পদার্থ।

## [English Version]

*The figures in the margin indicate full marks.*

**1.** Mark the correct answer (***any ten***) : 1×10

(a) The truth-value of a proposition means that the proposition is

(i) true (ii) not true

(iii) either true or false (iv) never false.

(b) A disjunctive proposition like $p \vee q$ is false when

(i) both the disjuncts are false

(ii) any one disjunct is false

(iii) does not depend on the truth or falsity of the disjuncts.

(iv) only when the first disjunct is false.

(c) A hypothetical proposition is false when

(i) the antecedent is true but the consequent is false

(ii) both the antecedent and the consequent are false

(iii) the antecedent is false but the consequent is true

(iv) None of these.

(d) How many rows will be there in the truth-table for a statement form with five variables like p, q, r, s, t?

(i) Five (ii) Ten

(iii) Twenty five (iv) Thirty two.

(e) Which one of the following is a self-contradictory statement form?

(i) $p \vee \sim p$ (ii) $p \cdot \sim p$

(iii) $p \cdot q$ (iv) $\sim p \vee \sim q$.

(f) Which one of the following principles is a rule of substitution?

(i) M P (Modus Ponens) (ii) H S (Hypothetical Syllogism)

(iii) D N (Double Negation) (iv) Simp (Simplification)

(g) In which of the following sentences the word 'or' is used in an exclusive sense?

(i) The culprit must be caught alive or dead.

(ii) Ram or Shyam will come to my house.

(iii) I shall buy apples or oranges.

(iv) I will call Sita or Gita to participate in the programme.

(h) If P is true, then "$(Q \supset P) \vee (Q \cdot R)$" will be

(i) false (ii) true (iii) undetermined

(iv) the value of the above sentence can be known only if the values of Q and R are given, otherwise not possible.

(i) "Cows and horses are mammals." Symbolisation of this sentence will be the following : (If C$x$ : $x$ is a cow, H$x$ : $x$ is a horse and M$x$ : $x$ is a mammal)

(i) $(x)\left[(Cx \cdot Hx) \supset Mx\right]$ (ii) $(x)(Cx \supset Mx) \cdot (x)(Hx \supset Mx)$

(iii) $(x)\left[(Cx \vee Hx) \supset Mx\right]$ (iv) $(\exists x)(Cx \vee Hx) \supset Mx$ .

(j) The particular type of opposition of propositions upon which the rule of Q N. (Quantifier Negation) depends is :

(i) contrary (ii) subcontrary

(iii) contradictory (iv) Subalternate relation.

(k) Which of the following conditions is to be fulfilled for the application of fell-swoop?

(i) The consequent of a conditional must be false only under one condition.

(ii) The consequent of a conditional must be true only under one condition.

(iii) The antecedent of a conditional must be false only under one condition.

(iv) The consequent of a conditional will be true under more than one condition.

(l) A valid argument can be transformed into a

(i) self-contradictory statement (ii) tautologous statement

(iii) contingent statement (iv) None of these.

**2.** Answer ***any five*** questions :

(a) Explain with examples the difference between argument and argument-form. 5

(b) State the difference between a truth-functional compound statement and a non-truth functional compound statement with suitable examples. 5

(c) Explain the rule of EG or Existential Generalisation. 5

(d) Write any five rules of resolution. 5

(e) Express the first of the following functions in stroke notation and the second in dagger notation.

(i) $q \supset (p \vee q)$ (ii) $(p \supset \sim p) \supset \sim p$ 2½+2½

(f) Find a normal form formula logically equivalent to the following : 5

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

(g) If A and B are true and the values of P and Q are unknown, then what is the truth-value of the following statement? 5

$$[P \vee (Q \cdot A)] \cdot \sim [(P \vee Q) \cdot (P \vee A)]$$

(h) The construction of formal proof of validity of the following argument is erroneous. Find out the wrong step and explain why it is wrong : 5

1. $(\exists x)(Ax \cdot Cx)$
2. $(\exists x)(Bx \cdot Cx)$ / $\therefore$ $(\exists x)(Ax \cdot Bx)$
3. $Aa \cdot Ca$ 1, EI
4. $Ba \cdot Ca$ 2, EI
5. $Aa$ 3, Simp
6. $Ba$ 4, Simp
7. $Aa \cdot Ba$ 5, 6 Conj
8. $(\exists x)(Ax \cdot Bx)$ 7, E G

Answer ***any two*** questions.

**3.** (a) Find out with the help of truth-table whether the following propositional forms are tautologous. 3+3

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

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

(b) Use truth-tables to determine the validity of the following arguments : 3+3

(i) $u \supset (v \vee w)$

$(v \cdot w) \supset \sim u \;/ \therefore \sim u$

(ii) If Japan continues to export capital then either Korea or Laos will become rapidly industrialized. But Korea will not become rapidly industrialized. It follows that if Japan continues to export capital then Laos will become rapidly industrialized.

(c) What is a tautologous statement-form? Give an example. What type of statement will you get by denying a tautology? 2+1

**4.** (a) Why is the method of resolution called a decision procedure? 1

(b) Analyse the truth-value of the following statement forms with the help of method of resolution : 3+3

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

(ii) $[(p \supset q) \cdot p] \supset q$

(c) Use Fell Swoop to determine whether the first schema of the following sets implies the second : 4

(i) $p \supset (q \vee r)$ (ii) $p \supset q$

(d) What, according to Quine, is a valid schema? What, for him, is a consistent schema? 2

(e) Write any one difference between full-sweep and fell-swoop. 2

**5.** (a) Construct a formal proof of validity (***any three***) : 4×3

(i) $(Z \supset Z) \supset (A \supset A)$
$(A \supset A) \supset (Z \supset Z)$ $/\therefore A \supset A$

(ii) $M \supset N$
$M \supset (N \supset O)$ $/\therefore M \supset O$

(iii) If you study the humanities then you will develop an understanding of people, and if you study the sciences then you will develop an understanding of the world around you. So if you study both the humanities and the sciences then you will develop an understanding both of people and of the world around you.

(iv) Either the robber came through the door, or else the crime was committed inside and one of the servants is implicated. The robber could come through the door only if the latch had been raised from inside; but one of the servants is surely implicated if the latch was raised from the inside. Therefore, one of the servants in implicated.

(b) Prove the invalidity of the following argument by assigning truth-value. 3

$A \equiv (B \vee C)$

$B \equiv (C \vee A)$

$C \equiv (A \vee B)$ $/\therefore B \vee C$

**6.** (a) Express the following in symbols using quantifiers, variables etc. (***any four***) : 1½×4

(i) There is no fool who does not think himself clever.

(ii) Dogs and cats will bite if they are either hungry or irritated.

(iii) Trespassers will be prosecuted.

(iv) Common cold is never fatal.

(v) Sima is a wonderful dancer but not a good student.

(b) Prove the invalidity of the following arguments : 3+3

(i) $(x)\ (Gx \supset Hx)$
$(x)\ (Ix \supset \sim Hx)$ $/\therefore (x)\ (Ix \supset \sim Gx)$

(ii) $(x)\ (Lx \supset \sim Px)$
$(\exists x)\ (Px \cdot Ox)$ $/\therefore (x)\ (Ox \supset \sim Lx)$

(c) Construct formal proof of validity (***any one***) : 3×1

(i) Socrates is mortal. Therefore, everything is mortal or not mortal.

(ii) Acids and bases are chemicals. Vineger is an acid. Therefore, vinegar is a chemical.