



## WEST BENGAL STATE UNIVERSITY

B.A./B.Sc. Honours Part-III Examination, 2020

### ECONOMICS

#### PAPER-ECO-A-VII

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates should answer in their own words  
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।  
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে  
উত্তর করিবে।*

*All symbols are of usual significance.*

#### GROUP-A

##### বিভাগ-ক

1. Answer any **two** questions from the following:

4×2 = 8

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) The nine digits 1, 2, 3, ..... , 9 are arranged in random order to form a nine digit number. Find the probability that 1, 2 and 3 appear as neighbours in the order mentioned.

(1, 2, 3, ..... , 9) অঙ্কগুলি যে কোন ভাবে বিন্যাস করে একটি 9 অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা হল। এই সংখ্যার মধ্যে 1, 2 ও 3 এই তিনটি অঙ্ক সর্বদা পাশাপাশি থাকার সম্ভাবনা নির্ণয় করো।

- (b) If two events  $A$  and  $B$  are independent, then show that  $A^c$  and  $B^c$  are also independent.

যদি  $A$  এবং  $B$  স্বাধীন ঘটনা হয়, তাহলে দেখাও যে  $A^c$  এবং  $B^c$  স্বাধীন ঘটনা হবে।

- (c) The joint probability distribution of two variables  $X$  and  $Y$  is given below

দুটি চলরাশির মধ্যে সংযুক্ত সম্ভাবনাপঞ্জি অপেক্ষক দেওয়া হল

Y	0	1
X		
0	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
1	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$

Evaluate the marginal distribution of  $X$  and conditional distribution of  $Y$  given  $X = 1$ .

$X$ -এর প্রান্তিক নিবেশন এবং  $Y$ -এর সাপেক্ষ নিবেশন নির্ণয় করো যখন  $X = 1$ ।

- (d) Explain the concepts of sampling distribution and type-I error.

নমুনা বিন্যাস ও Type-I ভ্রান্তি ধারণা দুটি ব্যাখ্যা করো।

- (e) Define a 'sufficient' estimator.

একটি 'Sufficient' পরিমাপকের সংজ্ঞা দাও।

- (f) Explain 'two tail test' of hypothesis testing.

প্রকল্প পরীক্ষার ক্ষেত্রে “দুই পুচ্ছ বিশিষ্ট” পরীক্ষা কাকে বলে ?

2. Answer any **one** question from the following: 5×1 = 5

নিম্নলিখিত যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) (i) What is Standard Error of a statistic? 2+3

একটি স্ট্যাটিস্টিক্স-এর সমক ভ্রান্তি কাকে বলে ?

(ii) If  $x_1, x_2, \dots, x_n$  is a random sample from an infinite population with variance  $\sigma^2$  and  $\bar{x}$  is sample mean. Show that  $\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2$  is a biased estimator of  $\sigma^2$  but the bias becomes negligible for large  $n$ .

ধরা যাক  $x_1, x_2, \dots, x_n$  একটি সমসম্ভব নমুনা যা একটি অসীম জনসংখ্যা থেকে নেওয়া হয়েছে। যদি জনসংখ্যার ভেদমান  $\sigma^2$  এবং নমুনা গড়  $\bar{x}$  হয়, দেখাও যে  $\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2$  হল  $\sigma^2$  এর একটি পক্ষপাতদুষ্ট পরিমাপক। যদিও  $n$  এর বৃহৎ মানের ক্ষেত্রে এই পক্ষপাতদুষ্টতা অবজ্ঞা করা যায়।

(b) (i) Define Binomial distribution. Show that the standard deviation of any binomial function is  $\sqrt{npq}$  ( $n, p, q$  have usual meanings). 1+2+2

দ্বিপদ নিবেশনের সংজ্ঞা দাও। দেখাও যে কোন দ্বিপদ নিবেশনের সমক বিচ্যুতি হবে  $\sqrt{npq}$  ( $n, p, q$  প্রত্যেকেই সাধারণ অর্থবহ)।

(ii) A speaks truth in 70% cases B speaks lie in 20% cases. If they don't influence each other, in what percentage of cases are they likely to contradict each other, narrating the same incident.

A 70% সময়ে সত্য বলে, এবং B 20% সময়ে অসত্য বলে। যদি তারা একে অপরকে প্রভাবিত না করে, সেক্ষেত্রে একই ঘটনা তারা ভিন্নভাবে ব্যাখ্যা করবে তার সম্ভাবনা কত ?

3. Answer any **one** question from the following: 12×1 = 12

নিম্নলিখিত যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) (i) What is the probability that a leap year selected at random will contain 53 Sundays? 3+1+8

সমসম্ভবভাবে নির্বাচিত একটি লিপইয়ারে 53 টি রবিবার থাকার সম্ভাবনা কত ?

(ii) Define a Normal distribution.

একটি স্বাভাবিক নিবেশনের সংজ্ঞা দাও।

(iii) In a Normal distribution 8% of the item are under 50 and 10% are over 60. Find mean and S.D.

$$\text{Given: } \int_z^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz = 0.08 \text{ when } z = 1.4$$

$$= 0.10 \text{ when } z = 1.28$$

একটি স্বাভাবিক নিবেশনের 8% বস্তু 50 এর নিচে এবং 10% বস্তু 60 এর উপরে। নিবেশনের

$$\text{গড় ও সম্যক বিচ্যুতি নির্ণয় করো। দেওয়া আছেঃ } \int_z^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz = 0.08 \text{ যখন } z = 1.4$$

$$= 0.10 \text{ যখন } z = 1.28$$

- (b) (i) What are the differences between ‘statistic’ and ‘parameter’? 4+2+3+3  
 ‘স্ট্যাটিসটিক্স’ ও ‘প্যারামিটারের’ পার্থক্য কি ?
- (ii) If 3% of the bolts manufactured by a company are defective, what is the probability that in a sample of 200 bolts, 5 will be defective?  
 যদি একটি কোম্পানির তৈরি করা বল্টগুলি 3% ত্রুটিপূর্ণ হয়, তবে নমুনা হিসাবে 200 বল্টের মধ্যে 5 টি ত্রুটিপূর্ণ হওয়ার সম্ভাব্যতা কত ?
- (iii) If  $H_0$  is accepted at  $\alpha_1\%$  level of significance, it will be definitely accepted at  $\alpha_2\%$  level of significance, where  $\alpha_1 < \alpha_2$  — True or False? Give reasons.  
 যদি  $H_0$   $\alpha_1\%$  তাৎপর্য সীমায় গৃহীত হয়, তবে তা অবশ্যই  $\alpha_2\%$  তাৎপর্য সীমায় গৃহীত হবে, যখন  $\alpha_1 < \alpha_2$  — ঠিক না ভুল ? কারণসহ ব্যাখ্যা করো।
- (iv) If the variances of independent and unbiased estimators  $T_1, T_2, T_3$  of parameter  $\theta$  are in the ratio 2:3:5, which of the following estimators of parameter  $\theta$  would you prefer most?  
 $(2T_1 + T_2 + T_3)/4$ ,  $(T_1 + 2T_2 + T_3)/4$ , and  $(T_1 + T_2 + 2T_3)/4$ .  
 প্যারামিটার  $\theta$ -র তিনটি স্বাধীন ও ঝুঁকিবিহীন পরিমাপক সমূহ  $T_1, T_2, T_3$ -এর ভেদাঙ্কগুলি 2:3:5 অনুপাতে থাকলে নীচের তিনটি পরিমাপক সমন্বয়গুলির মধ্যে তুমি সর্বাধিক কোনটিকে পছন্দ করবে ?  $(2T_1 + T_2 + T_3)/4$ ,  $(T_1 + 2T_2 + T_3)/4$  এবং  $(T_1 + T_2 + 2T_3)/4$ .
- (c) (i) Calculate Standard Error of sample mean in both SRSWR and SRSWOR. (4+2+1)+5  
 Under what condition do they become equal?  
 SRSWR এবং SRSWOR পদ্ধতি দুটির ভিত্তিতে গৃহীত নমুনা গড়ের সমক ভ্রান্তি নির্ণয় করো। কখন তারা প্রায় সমান হয়ে যায় ?
- (ii) Weight of 4 boys in a group have been recorded (in lbs) as 30, 32, 34 and 36. If a random sample of size 2 is drawn with replacement from them obtain sampling distribution of sample mean.  
 একটি গ্রুপে 4 জন বালকের ওজন হল 30, 32, 34 এবং 36 (পাউন্ড)। এখান থেকে দুটি মান বিশিষ্ট সম্ভাব্য নমুনাগুলি (পুনঃস্থাপন পদ্ধতিতে) সংগ্রহ করা হল। নমুনা গড়ের নমুনা বিন্যাসটি লেখো।
- (d) (i) In a big city 325 men out of 600 samples drawn were found to be smokers. 4+4+(2+2)  
 Does this information support the conclusion that majority of men in the city are smokers?  
 একটি বড় শহরে 600 জন পুরুষের নমুনার মধ্যে 325 জন ধূমপান করে দেখা যায়। এই তথ্য থেকে কি বলা যায় যে এই শহরের বেশিরভাগ পুরুষ ধূমপায়ী ?
- (ii) The mean IQ for a group of 25 children is 108.481, the standard deviation is 17.255. Test whether the observed mean is significantly greater than 100. (Given  $t_{0.05,24} = 1.711$ ,  $t_{0.01,24} = 2.492$ )  
 25 জন শিশুদের একটি দলের গড় বুদ্ধাঙ্ক (IQ) হল 108.481 এবং সম্যক বিচ্যুতি হল 17.255 যাচাই করুন উপলব্ধ গড় 100 থেকে যথেষ্ট বেশি কিনা। (দেওয়া আছে  $t_{0.05,24} = 1.711$ , ও  $t_{0.01,24} = 2.492$ )।
- (iii) Define “Confidence Interval” and “Power of a test”.  
 “Confidence Interval” এবং “Power of a test” এর সংজ্ঞা দাও।

## GROUP-B

## বিভাগ-খ

4. Answer any *two* questions from the following:

4×2 = 8

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) If  $MR = \frac{6}{(q+2)^2} - 5$ , show that the demand function is  $P = \frac{3}{(q+2)} - 5$ , where 'q' is the output.

যদি  $MR = \frac{6}{(q+2)^2} - 5$  ('q' যখন উৎপাদন), তবে দেখাও যে,  $P = \frac{3}{(q+2)} - 5$  তার চাহিদা অপেক্ষক হবে।

- (b) In a macro-economic model we have  $C(t) = ay(t) + b$ ,  $I(t) = k \frac{dC(t)}{dt}$  and  $y(t) = C(t) + I(t)$ ,  $b, k > 0$ ,  $0 < a < 1$ . Derive the differential equation for  $y(t)$ .

উপরের ম্যাক্রো-অর্থনীতির মডেলে  $y(t)$  এর অন্তর্কলন (Differential) সমীকরণটি নির্ণয় করো।

- (c) What is the difference between Dominant Strategy equilibrium and Nash equilibrium? What is a fair game?

গেম তত্ত্বে প্রভাবশালী কৌশল ও ন্যাস ভারসাম্যের পার্থক্য কি? Fair game (ন্যায্য গেম) কাকে বলে?

- (d) Show that the dual of the dual is Primal itself in any linear programming problem.

দেখাও যে, যে কোন একটি সরল রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যার ক্ষেত্রে দ্বৈত (Dual) সমস্যার দ্বৈত সমস্যা আদতে মূল (Primal) সমস্যা।

- (e) Check whether Hawkins-Simon condition is satisfied for the technology

$$\begin{bmatrix} 0.1 & 0.25 & 0.4 \\ 0.1 & 0.5 & 0.9 \\ 0.2 & 0.4 & 0 \end{bmatrix}$$

উপরের প্রযুক্তিটি হকিন্স-সাইমন শর্তপূরণ করে কিনা দেখাও।

- (f) Using Cramer's rule, find out the equilibrium value of  $y$  and  $r$  from the following Keynesian Model.

নিম্নলিখিত কেইনসীয় মডেল থেকে ক্রামার পদ্ধতির সাহায্যে  $y$  এবং  $r$  এর ভারসাম্য মাত্র নির্ধারণ কর।

$$C = 0.84, I = 102 - 0.2r, M^d = 0.25y - 2.5r, M^s = 100$$

5. Answer any *one* question from the following:

5×1 = 5

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) Write a note on 'complementary-slackness relation' in linear programming problem (LPP).

5

সরলরৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যায় "Complementary-slackness relation" এর উপর একটি টীকা লেখো।

(b) Consider the game with the following pay off matrix

3+1+1

$$\begin{array}{c} \text{Player - B} \\ B_1 \quad B_2 \\ \text{Player - A} \quad A_1 \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ -2 & \lambda \end{bmatrix} \text{ and} \\ A_2 \end{array}$$

নীচের গেমটির Pay off matrix টি অনুসরণ করো।

$$\begin{array}{c} \text{Player - B} \\ B_1 \quad B_2 \\ \text{Player - A} \quad A_1 \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ -2 & \lambda \end{bmatrix} \text{ এবং} \\ A_2 \end{array}$$

(i) Show that the game is strictly determinable for some value of  $\lambda$ .দেখাও যে গেমটির নির্দিষ্ট সমাধান সম্ভব  $\lambda$ -এর কোন মানের জন্য।

(ii) Determine the value of the game.

গেমটির মূল্য নির্ণয় করো।

(iii) Is the game biased?

উপরোক্ত গেমটি কি একপেশে?

6. Answer any **one** question from the following:

12×1 = 12

নিম্নলিখিত যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) (i) Show that the following LPP has no solutions.

8+4

$$\text{Max} \quad x_1 + 2x_2$$

$$\text{Subject to} \quad x_1 + x_2 \leq 2$$

$$-\frac{x_1}{2} - x_2 \leq -3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

দেখাও যে উপরোক্ত LPP টির কোন সমাধান নেই।

(ii) Solve the LPP graphically

নিম্নলিখিত LPP টির সমাধান করো (Graphically)

$$\text{Max} \quad z = x - 3y$$

$$\text{Subject to} \quad 5x + y = 30$$

$$4x + 3y \geq 12$$

$$y \leq 5$$

$$x, y \geq 0$$

- (b) Set up the Samuelson Model of Multiplier Accelerator Interaction. Use the solution of the second order difference to interpret the time path of output  $Y$  for (i)  $V < (1 - \sqrt{S})^2$  (ii)  $V > (1 + \sqrt{S})^2$ ; where  $Y, V, S$  have usual meaning. When will output  $Y$  oscillate in this model? 10+2

গুণক তত্ত্বের ঘাত-প্রতিঘাত বিষয়যুক্ত স্যামুয়েলসনের মডেলটি উপস্থাপনা করো ও দ্বিঘাত ব্যবধান সমীকরণটির সমাধান সূত্রের সাহায্যে ঐ মডেলে  $Y$  এর সঞ্চার পথটি বিশ্লেষণ করো যখন (i)  $V < (1 - \sqrt{S})^2$  এবং (ii)  $V > (1 + \sqrt{S})^2$ ; মডেলে কখন  $Y$  নামা-ওঠা (Oscillate) করবে?

- (c) Given the following technology matrix for a two-industry economy: 8+4

নিম্নলিখিত দুটি শিল্প বিশিষ্ট অর্থনীতির প্রযুক্তি ম্যাট্রিক্সটি দেওয়া হলোঃ

	Steel	Coal
Steel	0.2	0.2
Coal	0.4	0.1

Write down the input-output table for the economy, when final demand targets are Rs. 100 crores in steel and Rs. 20 crores in coal. Is the system viable?

যদি Steel এবং Coal এর শেষ চাহিদা লক্ষ্য যথাক্রমে Rs. 100 crores এবং Rs. 20 crores হয়, তবে অর্থনীতির উপাদান-উৎপাদন টেবিলটি রচনা করো। ঐ উৎপাদন পদ্ধতিটি গ্রহণযোগ্য কি?

- (d) Let the demand and supply function for a commodity be  $D = \alpha - \beta P + \delta \frac{dP}{dt}$  and  $S = -\gamma + \delta P$ ;  $\alpha, \beta, \gamma, \delta > 0$ ; Assuming again that market is cleared at every point of time, find out the time path of price and comment on it. 12

ধরা যাক কোন একটি দ্রব্যের চাহিদা ও যোগান অপেক্ষকগুলি হল  $D = \alpha - \beta P + \delta \frac{dP}{dt}$  এবং  $S = -\gamma + \delta P$ ;  $\alpha, \beta, \gamma, \delta > 0$ ; যদি বাজার সর্বদা Clear থাকে তবে দামের সঞ্চার পথটি নির্ণয় করো ও তার বৈশিষ্ট্যের উপর মত প্রকাশ করো।

—x—