

2017

ECONOMICS

[Honours]

PAPER – II

Full Marks : 90

Time : 4 hours

The figures in the right hand margin indicate marks

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

Illustrate the answers wherever necessary

Use separate script for each half

FIRST HALF

(Mathematics for Economics)

[Marks : 45]

GROUP – A

1. Answer any *five* questions : 2 × 5

(a) If $A = \{4, 5\}$, $B = \{3, 6, 7\}$ and $C = \{2, 3\}$ verify the associative law.

(b) What do you mean by a rational function ?

(c) Find the minor and cofactor of the element b of the following determinant.

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$$

(d) Evaluate

$$\int 2x(x^2 + 1)dx$$

(e) Prove that the set

$$S = \{(x, y) / x - 2y = 2\}$$

is a convex set.

(f) Given

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix} \text{ and } B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix},$$

Find BA.

(g) Find the point of inflexion for the function

$$y = 5x^3 + 9$$

(h) Find value of x at which the function

$$f(x) = (2x - 25)^2$$

reaches an extremum and determine the nature of this extremum.

GROUP - B

Answer any three questions :

5 × 3

2. Find the rank of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

3. Find the stationary value of the following (check whether they are relative maxima, or minima or inflection point)

$$Y = 3x^2 - 6x + 2$$

4. Solve the equation

$$\frac{dy}{dt} + 4y = 12,$$

with $y(0) = 2$.

5. Price elasticity of demand $\left(\frac{dx}{dp} \cdot \frac{p}{x} \right)$ for a good x is $\frac{x}{p}$ at its price p . Prove that the demand function for x is,

$$p = \sqrt[3]{x^3 + 3a},$$

where a is arbitrary constant term.

6. Marginal propensity to consume $\left(\frac{dc}{dy} \right)$ of a society is 0.75 and its autonomous consumption

is Rs.1200 (ie, $C = \text{Rs.1200}$ for $y = 0$). Find the consumption function.

7. Show that the function

$$U = \{a^2 - (x^2 + y^2)\}^{\frac{1}{2}}$$

has a maximum at the point $(0, 0)$.

GROUP - C

Answer any two questions :

10 × 2

8. (a) We have, $Y = 150 + 7x$, where the highest value of $X = 100$. Find the domain and the range of the function and express it as a set.

(b) Given,

$$F(X, Y) = 7X^2 + 2XY^2 + 9Y^4 = 0$$

Use, the Implicit function rule to find dY/dX .

5 + 5

9. Use the Lagrangian function to find the extremum of $Z = XY$, subject to $X + 2Y = 2$ and also find the Bordered Hessian determinant.

3 + 7

10. Solve the following system of equations by Cramer's rule

$$2x + 3y - z = 14 \text{ ----- (1)}$$

$$x - 2y + 3z = 7 \text{ ----- (2)}$$

$$3x + y + 5z = 16 \text{ ----- (3)} \quad 10$$

11. Prove that the production function

$$Q = 10LK - L^2 - K^2$$

is a homogeneous function of degree 2 and in this connection show that the firm requires double output to pay each factor K and L according to their marginal productivity. 10

SECOND HALF

(Statistics - I)

[Marks : 45]

GROUP - A

1. Answer any five questions : 2 × 5
- (a) What is Scattar diagram ?
- (b) What is component bar chart ?

- (c) Why is Arithmetic mean treated as the best measure of central tendency ?
- (d) What do you mean by Skewness ?
- (e) What is life table ?
- (f) What do you mean by 'grouped frequency distribution' ?
- (g) How can you identify the two regression lines ?
- (h) Define Crude Birth Rate (CBR).

GROUP – B

Answer any three questions :

5 × 3

2. What is pie chart ? Draw a pie chart to represent a following data relating to cost outlay during a five years plan.

2 + 3

<u>Heads of development</u>	<u>Proposed outlay (in Rs.)</u>
Agriculture	1200 crores
Industry and Mines	8000 crores
Irrigation and power	5000 crores
Education	9000 crores
Road and communication	6000 crores

3. You are given below a certain statistical distribution. Calculate the most suitable average, giving reasons for your choice. 5

<u>Value</u>	<u>Frequency</u>
below 100	40
100-200	89
200-300	148
300-400	64
400 and above	39
	<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/> 380

4. What is cost of living index number? How is it constructed? What are its uses? 1 + 2 + 2
5. The first and second moment about 7 of a variable x are 3 and 27 respectively. Find the means and standard deviation of the variable. 5
6. Write a brief note on the measurement of seasonal variation. 5
7. If \bar{x} is the mean of a variable x_1, x_2 and x_3 and $d_1,$

d_2, d_3 are the deviations of x_1, x_2 and x_3 from \bar{x} respectively prove that

$$d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 3\bar{x}^2 \quad 5$$

GROUP - C

Answer any two questions : 10 × 2

8. (a) What is Histogram ? State the difference between histogram and frequency polygon.
- (b) Draw a frequency polygon of the following distribution :

Class	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
Frequency	2	4	12	16	24	20	14	6	2

(2 + 3) + 5

9. (a) The following are the scores of two cricketers who played 10 IPL matches in 2016. Show, if you are the owner of team and want to buy one of the two cricketers for IPL 2017, whom will you buy and why ?

Cricketers A :	112	45	0	25	85	100	104	3	0	7
Cricketers B :	20	25	30	25	50	0	9	28	32	20

(b) If G_1 be the GM of n x 's, G_2 be the GM of n y 's and G_3 be the GM of n z 's the prove that the Geometric mean G of the $3n$ values is given by $G^3 = G_1 \cdot G_2 \cdot G_3$. 5 + 5

10. Define correlation coefficient. Describe some importance properties of it. If correlation between two variables x and y is found be -0.70 , how will you interpret the result. 10

11. Explain the rational behind the time reversal Test and the factor reversal Test. Show that the Laspeyres' and Paasche's formulae do not meet the tests but Fisher's ideal formula does. 10

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুণি প্রশ্নমান নির্দেশক

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন

প্রতি পর্বের উত্তরের জন্য ভিন্ন উত্তরপত্র ব্যবহার কর

প্রথম অর্ধাংশ

(*Mathematics for Economics*)

[মান : ৪৫]

বিভাগ—ক

১। যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২ × ৫

(ক) যদি $A = \{4, 5\}$, $B = \{3, 6, 7\}$ and $C = \{2, 3\}$ হয় তাহলে 'associative law' এর পরীক্ষা কর ।

(খ) Rational অপেক্ষক বলতে কি বোঝ ?

(গ) নিম্নলিখিত determinant-এ 'b' ইলিমেন্টের 'minor' ও 'cofactor' নির্ণয় কর ।

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$$

(ঘ) $\int 2x(x^2 + 1)dx$ এর মান নির্ণয় কর ।

(ঙ) দেখাও যে

$$S = \{(x, y) / x - 2y = 2\}$$

হল একটি convex set.

(চ) $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ ও $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, হলে B.A
নির্ণয় কর ।

(ছ) $y = 5x^3 + 9$ অপেক্ষকটির বাঁকবদলের বিন্দু নির্ণয় কর।

(জ) x এর কোন মানের ক্ষেত্রে এর $f(x) = (2x - 25)^2$ এর চরম হয়? এবং এক্ষেত্রে 'চরম' মানের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

বিভাগ — খ

যে কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫ × ৬

২। Matrix A এর rank নির্ণয় কর।

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

৩। Stationary মান নির্ণয় কর (আপেক্ষিক সর্বোচ্চ, সর্বনিম্ন ও বাঁকবদলের বিন্দুর পরীক্ষার দ্বারা)

$$Y = 3x^2 - 6x + 2$$

৪। সমীকরণের সমাধান কর

$$\frac{dy}{dt} + 4y = 12, \text{ with } y(0) = 2.$$

৫। p দ্বারা x দ্বারের দামগত স্থিতিস্থাপকতা $\left(\frac{dx}{dp} \cdot \frac{p}{x}\right)$ এর মান $\frac{x}{p}$ হলে, দেখাও উহার চাহিদা অপেক্ষকটি হল

$$p = \sqrt[3]{x^3 + 3a},$$

যেখানে a হল একটি ধ্রুবক।

৬। একটি সমাজের প্রান্তিক ভোগ প্রবণতা $\left(\frac{dc}{dy}\right) = 0.75$ এবং স্বয়ংস্বত ভোগ 1200 টাকা (অর্থাৎ $c = 1200$ টাকা, যখন $y = 0$) হলে উহার ভোগ অপেক্ষক নির্ণয় কর।

৭। দেখাও যে,

$$U = \{a^2 - (x^2 + y^2)\}^{\frac{1}{2}}$$

এর মান বিন্দুতে $(0, 0)$ সর্বাধিক হয়।

বিভাগ—গ

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১০ ×

৮। (ক) $Y = 150 + 7x$, যেখানে x -এর সর্বোচ্চ মান 100.

অপেক্ষকের 'domain' ও 'range' নির্ণয় কর এবং তা set এর মাধ্যমে প্রকাশ কর ।

(৯) যদি,

$$F(X, Y) = 7X^2 + 2XY^2 + 9Y^4 = 0$$

Implicit অপেক্ষকের নিয়ম ব্যবহার করে dY/dX এর মান নির্ণয় কর ।

৫ + ৫

৯। Lagrangian অপেক্ষকের সাহায্যে $X + 2Y = 2$ এর সাপেক্ষে $Z = XY$ এর চরম মান ও Bordered Hessian determinant নির্ণয় কর ।

৩ + ৭

১০। Cramer's এর নিয়ম অনুসারে নিম্নের সমীকরণগুলি সমাধান কর

$$2x + 3y - z = 14 \text{ ----- (1)}$$

$$x - 2y + 3z = 7 \text{ ----- (2)}$$

$$3x + y + 5z = 16 \text{ ----- (3)}$$

১০

১১। দেখাও যে

$$Q = 10LK - L^2 - K^2$$

উৎপাদন অপেক্ষকটি ২ ঘাত বিশিষ্ট সমসত্ত্ব অপেক্ষক এবং সেই সঙ্গে প্রমাণ কর যে L ও K উপকরণ দুটিকে তাদের

প্রান্তিক উৎপাদনশীলতার মান অনুসারে প্রাপ্য প্রদান করা হলে
দ্বিগুণ পরিমাণ উৎপাদনের প্রয়োজন হয় ।

দ্বিতীয় অর্ধাংশ

(Statistics - I)

[মান : ৪৫]

বিভাগ—ক

১। যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২ × ৫

(ক) Scattar diagram কি ?

(খ) বহুঅংশে বিভক্ত দণ্ডচিত্র কাকে বলে ?

(গ) গড়মানকে কেন কেন্দ্রীয় প্রবণতা পরিমাপের সর্বশ্রেষ্ঠ
পরিমাপ বলা হয় ?

(ঘ) প্রতিবৈষম্য (Skewness) বলতে কি বোঝ ?

(ঙ) জীবন সারণি কি ?

(চ) শ্রেণীভিত্তিক পরিসংখ্যান বিভাজন বলতে কি বোঝ ?

(ছ) দুটি প্রতিগমন রেখাকে তুমি কিভাবে সনাক্ত করবে ?

(জ) ফুল জন্মহার কাকে বলে ?

বিভাগ — খ

যে কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ৫ × ৩

- ২। পাইচিট্র কি? একটি পঞ্চবার্ষিক পরিকল্পনায় প্রস্তাবিত ব্যয়ের নিম্নলিখিত রাশিতথ্যকে প্রকাশ করে একটি পাইচিট্র অঙ্কন কর।

<u>উন্নয়নের ক্ষেত্র</u>	<u>প্রস্তাবিত ব্যয় (টাকা)</u>
কৃষি	1200 কোটি
শিল্প ও খনি	8000 কোটি
সেচ ও বিদ্যুৎ	5000 কোটি
শিক্ষা	3000 কোটি
রাস্তা ও যোগাযোগ	6000 কোটি
	২ + ৬

- ৩। তোমাকে নিম্নের পরিসংখ্যা বিভাজন দেওয়া হয়েছে। যুক্তি দেখিয়ে প্রদত্ত তথ্যের ক্ষেত্রে সর্বাংশে যুক্তিযুক্ত গড়ের মান নির্ণয় কর। ৫

<u>মান</u>	<u>পরিসংখ্যা</u>
100 র কম	40
100-200	89
200-300	148
300-400	64
400 এবং তার বেশী	39
	380

- ৪। জীবনযাপন ব্যয়সূচক কি ? এটি কিভাবে নির্ণয় করা হয় ? এই
ব্যয়সূচকের ব্যবহার কি কি ? $১ + ২ + ২$
- ৫। X চলরাশির 7 হইতে প্রথম ও দ্বিতীয় পরিঘাত যথাক্রমে 3 এবং
27। উহার গড় ও সমক বিচ্যুতির মান নির্ণয় কর। ৫
- ৬। মরশুমী পরিবর্তনের পরিমাণ বিষয়ে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ। ৫
- ৭। x_1, x_2 এবং x_3 এর গড় \bar{x} যদি $d_1, d_2,$ এবং d_3 যথাক্রমে \bar{x}
থেকে x_1, x_2 এবং x_3 এর পার্থক্য হয়, তবে প্রমাণ কর যে,

$$d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 3\bar{x}^2 \quad ৫$$

বিভাগ—গ

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০×২

- ৮। (ক) আয়তলেখ কি ? পরিসংখ্যা বহুভুজের সঙ্গে এর পার্থক্য
উল্লেখ কর।

(খ) নিম্নের প্রদত্ত বিভাজনটির পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন কর।

শ্রেণী	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
পরিসংখ্যা	2	4	12	16	24	28	14	6	2

$(২ + ৬) + ৫$

- ৯। (ক) नीचे দুইজন ক্রিকেটারের স্কোর দেওয়া আছে যারা IPL 2016 তে 10 টা ম্যাচ খেলেছে, তুমি যদি একটি টিমের মালিক হও এবং উপরোক্ত দুইজনের মধ্যে একজনকে কিনতে চাও, তবে কাকে কিনবে এবং কেন কিনতে চাও কারণসহ দেখাও ।

ক্রিকেটার A :	112	45	0	25	85	100	104	3	0	7
ক্রিকেটার B :	20	25	30	25	50	0	9	28	32	20

- (খ) যদি x এর n সংখ্যক মানের গুণোত্তর গড় G_1 এবং y এর n সংখ্যক মানের গুণোত্তর গড় G_2 এবং Z এর n সংখ্যক মানের গুণোত্তর গড় G_3 হয়, তবে প্রমাণ কর যে $3n$ সংখ্যক মানের গুণোত্তর গড় G হইলে $G^3 = G_1 \cdot G_2 \cdot G_3$ হইবে ।

৫ + ৫

- ১০। সহগামিতার সহগাঙ্কের সংজ্ঞা দাও । ইহার কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর । যদি দুটি চলরাশি x এবং y এর মধ্যে সহগামিতার সহগাঙ্ক -0.70 হয় তাহলে তুমি এই ফলাফল কিভাবে ব্যাখ্যা করবে ?

১০

- ১১। কাল বিপরীতকরণ নিরীক্ষা ও গুণগীয়ক বিপরীতকরণ নিরীক্ষার যৌক্তিকতা ব্যাখ্যা কর । দেখাও যে ল্যাসপেয়ার ও প্যাসির সূত্র দুটি এই দুটি নিরীক্ষাকে সিদ্ধ করে না কিন্তু ফিসারের সূত্র উভয়কেই সিদ্ধ করে ।

১০