

2015

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 scripts for each Half

NEW SYLLABUS

[**FIRST HALF**]

(Mathematics for Economics)

GROUP – A

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

(a) What is a null set ? Is the null set a subset of the universal set ?

(b) Find the Cartesian product of the following sets :

$$S_1 = \{2, 5, 7\} \quad S_2 = \{3, 8, 10\}$$

(c) Define the domain and range of a function.

(d) Find the partial derivatives with respect to x_1 and x_2 of the following function :

$$y = 2x_1^3 - 11x_1^2x_2 + 3x_2^2$$

(e) What do you mean by relative and absolute extremum ?

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

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

- (g) What is inverse function ?
- (h) What is the interpretation of Lagrange multiplier ?

GROUP – B

Answer any **three** questions : 5 × 3

2. Find the maximum and minimum points of the following function

$$u = x^3 - 12x + 5$$

3. Explain point of inflexion. Find point of inflexion for the following function

$$y = x^3 + 5x^2 + 3x + 9$$

4. Find the rank of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & 9 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

5. If the marginal cost function is given by

$$\therefore MC = \alpha + \beta Q$$

Find the total cost and average cost.

6. Find the relative extremum of the function

$$y = \frac{1}{3}X^3 - 3X^2 + 5X + 3$$

7. Find the second order derivative of the following function :

$$f(x_1, x_2) = C$$

where C is constant.

GROUP – C

Answer any **two** questions : 10 × 2

8. Use the Lagrangian function to find the stationary value and the Bordered Hessian determinant to find the extremum of $Z = X_1^2 + X_2^2$, subject to $X_1 + 4X_2 = 2$ 4 + 6

9. (a) Find the inverse of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}. \quad 5$$

- (b) Using Cramer's rule solve

$$\begin{aligned} 5x_1 + 2x_2 + x_3 &= 2 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 &= 0 \\ x_1 - x_2 + 6x_3 &= 0 \end{aligned} \quad 5$$

10. (a) Solve the following

$$\int \frac{x^2}{(x^3 + 5)^2} dx \quad 5$$

- (b) Evaluate the following :

$$\int_2^4 (x^3 - 6x^2) dx \quad 5$$

11. Solve the following Cobweb model

$$\text{Supply function : } Q_{ts} = a + bP_{t-1} \quad a, b > 0$$

$$\text{Demand function : } Q_{td} = c - dP_{t-1} \quad c, d > 0$$

What are the conditions for explosives uniform and damped oscillations ? 6 + 4

[SECOND HALF]

(*Statistics - I*)

GROUP - A

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

(a) What are the uses of Life Table ?

(b) Discuss the advantages and disadvantages of chain-base index over a fixed-base index number.

(c) Why do we get two regression equation ?

(d) What do you mean by Skewness ?

(e) What do you mean by absolute deviation ?

(f) What is scattar diagram ?

(g) What do you mean by multivariate regression ?

(h) What do you mean by mesokurtic distribution ?

GROUP – B

Answer any **three** questions : 5 × 3

2. Prove that the coefficient of correlation lies between -1 and $+1$.
3. Distinguish between seasonal and cyclical fluctuations in time series data.
4. The following are the scores of two cricketers who played 10 IPL matches in 2014. Show that if you are the owner of a team and want to buy one of the two cricketers for IPL 2015, whom will you buy and why ?

Cricketers A :	112	45	0	35	75	101	104	3	0	7
Cricketers B :	20	25	30	15	50	0	9	28	32	22

5. For workers employed in an industry the second, fourth, seventh and eighth deciles of wage distribution are $d_2 = \text{Rs. } 50$, $d_4 = \text{Rs. } 120$, $d_7 = \text{Rs. } 300$, $d_8 = \text{Rs. } 350$ and 5% workers are receiving Rs. 400 and over. Put the above information into a cumulative frequency table. (Assume that the range of salary is Rs. 0 - 500).

6. How does histogram differ from bar diagram ?
7. Show that Fisher's ideal index number satisfies both time reversal and factor reversal tests.

GROUP – C

Answer any **two** questions : 10 × 2

8. What are the criteria of a good measure of dispersion ? Compare different measures of dispersion in the light of these criteria. 10
9. Consider the following regression equation :
- $y_i = \alpha + \beta x_i + U_i$, where $n = 10$,
 $\sum x_i = 70$, $\sum y_i = 80$, $\sum x_i^2 = 600$ $\sum y_i^2 = 734$,
 $\sum x_i y_i = 480$.
- (a) Obtain estimated value of α and β
- (b) Obtain the standard error of α and β . 5 + 5
10. Define correlation coefficient. Describe some important properties of it. If correlation between two variables X and Y is found to be -0.70 , how will you interpret the result ? 2 + 6 + 2

11. Suppose x_1, x_2, \dots, x_n are n observations of a variable x and $a \leq x_i \leq b$ for all i . Show that

(i) $a \leq \bar{x} \leq b$

(ii) $0 \leq S^2 \leq \left(\frac{b-a}{4}\right)^2$

where \bar{x} is mean and S^2 is variance of x .

10.

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্রয়ান নির্দেশক

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন

[প্রথম অর্ধাংশ]

(*Mathematics for Economics*)

বিভাগ—ক

১। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

(ক) Null set কাকে বলে ? Null set কি Universal set এর সাবসেট (subset) ?

(খ) নিম্নলিখিত দুটি সেটের কার্টেসীয় গুণফল নির্ণয় কর :

$$S_1 = \{2, 5, 7\} \quad S_2 = \{3, 8, 10\}$$

(গ) অপেক্ষক এর domain এবং range এর সংজ্ঞা দাও ।

(ঘ) নিম্নলিখিত অপেক্ষকের x_1 এবং x_2 এর সাপেক্ষে partial derivative নির্ণয় কর :

$$y = 2x_1^3 - 11x_1^2x_2 + 3x_2^2$$

(ঙ) Relative (আপেক্ষিক) এবং absolute (পরম) extremum বলতে কি বোঝ ?

(চ) নিম্নলিখিত determinant টিতে "b" র minor এবং cofactor নির্ধারণ কর ।

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

(ছ) Lagrange গুণক এর ব্যাখ্যা দাও ।

বিভাগ—খ

যে কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×৩

২। নিম্নলিখিত অপেক্ষকটিতে সর্বোচ্চ বিন্দু এবং সর্বোনিম্ন বিন্দু নির্ধারণ কর ।

$$u = x^3 - 12x + 5$$

- ৩। বাঁক বদলের বিন্দু (point of inflexion) ব্যাখ্যা কর।
নিম্নলিখিত অপেক্ষকটিতে point of inflexion নির্ধারণ কর।

$$y = x^3 + 5x^2 + 3x + 9$$

- ৪। নিম্নলিখিত matrix এর rank নির্ধারণ কর :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & 9 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- ৫। যদি প্রান্তিক ব্যয় নিম্নরূপ হয়

$$MC = \alpha + \beta Q,$$

তাহলে মোট ব্যয় এর গড় ব্যয় নির্ধারণ কর।

- ৬। নিম্নলিখিত অপেক্ষক এর জন্য Relative (আপেক্ষিক) extremum বের কর

$$y = \frac{1}{3}X^3 - 3X^2 + 5X + 3$$

- ৭। নিম্নলিখিত অপেক্ষক এর second order derivative নির্ণয় কর।

$$f(x_1, x_2) = C$$

যেখানে C ধ্রুবক।

বিভাগ—গ

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১০×২

- ৮। $X_1 + 4X_2 = 2$ শর্ত সাপেক্ষে $Z = X_1^2 + X_2^2$ এর stationary value (স্থির মান) নির্ণয়ের জন্য ল্যাগরেঞ্জিয়ান অপেক্ষক এবং extremum নির্ণয়ের জন্য Bordered Hessian Determinant ব্যবহার কর। ৪+৬

- ৯। (ক) নিম্নলিখিত matrix টির inverse বের কর :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}.$$

৫

- (খ) Cramers' rule এর সাহায্যে সমাধান কর :

$$5x_1 + 2x_2 + x_3 = 2$$

$$3x_1 + x_2 - x_3 = 0$$

$$x_1 - x_2 + 6x_3 = 0$$

৫

- ১০। (ক) সমাধান নির্ণয় কর :

$$\int \frac{x^2}{(x^3 + 5)^2} dx$$

৫

$$(খ) \int_2^4 (x^3 - 6x^2) dx$$

৫

১১। নিম্নলিখিত Cobweb মডেলটি সমাধান কর :

$$\text{যোগান রেখা : } Q_{ts} = a + bP_{t-1} \quad a, b > 0$$

$$\text{চাহিদা রেখা : } Q_{td} = c - dP_{t-1} \quad c, d > 0$$

উপরের সমাধানে explosive, uniform এবং damped oscillation এর শর্ত নির্ধারণ কর ।

৬+৪

[দ্বিতীয় অর্ধাংশ]

(Statistics - I)

বিভাগ—ক

১। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×৫

(ক) জীবন সারণীর ব্যবহারগুলি কি কি ?

(খ) স্থিরভিত্তি (Fixed Base) সূচকের তুলনায় চলমান ভিত্তি (Chain Base) সূচকের সুবিধে ও অসুবিধেগুলি বর্ণনা কর ।

(গ) আমরা দুটি নির্ভরণ সমীকরণ পাই কেন ?

(ঘ) প্রতিবৈষম্য (skewness) বলতে কি বোঝ ?

- (ঙ) গড় পরম বিচ্যুতি বলতে কি বোঝ ?
- (চ) Scattar Diagram কি ?
- (ছ) বহুচলরাশি সম্বলিত প্রতিগমন বলতে তুমি কি বোঝ ?
- (জ) Mesokurtic বিভাজন বলতে তুমি কি বোঝ ?

বিভাগ—খ

যে কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×৩

- ২। প্রমাণ কর যে সহগতির সহগাঙ্কের মান -1 এবং $+1$ এর মধ্যে থাকে।
- ৩। কালীনসারিতে মরশুমী এবং চক্রাকার ওঠানামার মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৪। নীচে দুইজন ক্রিকেটারের স্কোর দেওয়া আছে যারা IPL 2014 তে 10 টা করে ম্যাচ খেলেছে, তুমি যদি একটি টিমের মালিক হও, এবং উপরোক্ত দুইজনের মধ্যে একজনকে কিনতে চাও, তবে কাকে কিনবে এবং কেন কিনতে কারণ সহ দেখাও।

ক্রিকেটার A :	112	45	0	35	75	101	104	3	0	7
ক্রিকেটার B :	20	25	30	15	50	0	9	28	32	22

৫। কোন শিল্পে নিযুক্ত শ্রমিকদের ক্ষেত্রে ২য়, ৪র্থ, ৭ম এবং ৮ম ডেসাইল হল $d_2 = 50$ টাকা, $d_4 = 120$ টাকা, $d_7 = 300$ টাকা ও $d_8 = 350$ টাকা এবং শ্রমিকদের 5 শতাংশ 400 টাকা বা তার বেশী উপার্জন করে। তথ্যটিকে ক্রম যৌগিক পরিসংখ্যা সারণীতে পরিণত কর। (ধরে নাও মজুরীর বিস্তার 0-500 টাকা)

৬। আয়তচিত্র কিভাবে বার চিত্রের থেকে আলাদা ?

৭। দেখাও যে ফিশারের আদর্শ সূচক সংখ্যা সময় বিপরীতকারী এবং উপাদান বিপরীতকারী উভয় পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হয়।

বিভাগ—গ

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০ × ২

৮। একটি ভাল বিস্তৃতির পরিমাপের নীতিগুলি (criteria) কি কি ? এই নীতিগুলির আলোকে বিভিন্ন বিস্তৃতির পরিমাপের তুলনামূলক আলোচনা কর। 10

৯। নিম্নলিখিত নির্ভরণ সমীকরণটি বিবেচনা কর :

$$y_i = \alpha + \beta x_i + U_i, \text{ যেখানে } n = 10,$$

$$\sum x_i = 70, \sum y_i = 80, \sum x_i^2 = 600 \quad \sum y_i^2 = 734,$$

$$\sum x_i y_i = 480$$

(ক) α এবং β এর প্রাককলিত (estimated) এর মান নির্ণয় কর।

(খ) α এবং β এর সমকভ্রান্তি নির্ধারণ কর। ৫+৫

১০। সহগামিতার সহগাঙ্কের সংগা দাও। ইহার কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর। যদি দুটি চলরাশি X ও Y এর মধ্যে সহগামিতার সহগাঙ্ক -0.90 হয় তাহলে তুমি এই ফলাফল কিভাবে ব্যাখ্যা করবে? ২+৬+২

১১। ধরা যাক x_1, x_2, \dots, x_n হল x চলরাশির n সংখ্যক মান এবং ধরা যাক সমস্ত i এর জন্য $a \leq x_i \leq b$, দেখাও যে

(i) $a \leq \bar{x} \leq b$ এবং

(ii) $0 \leq S^2 \leq \left(\frac{b-a}{4}\right)^2$

যেখানে \bar{x} হল গড়মান x এর এবং S^2 হল x এর ভেদমান। ১০