

## U.G. 3rd Semester Examination-2024

## ECONOMICS

[MAJOR]

Course Code : ECO-MAC-3

[NEP-2020]

Full Marks : 60

Time : 2½ 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.*

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

2×10=20

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Given that  $W = (3, 2, 1)$ ,  $X^T = (2,1)$  and  $Y^T = (3,0)$ , which of the following are defined and why?

 $W^T X$ ,  $W X$ ,  $X^T Y$ .

প্রদত্ত আছে  $W = (3, 2, 1)$ ,  $X^T = (2,1)$  এবং  $Y^T = (3,0)$ , তাহলে নিম্নলিখিত ম্যাট্রিক্স গুণফলগুলির মধ্যে কোনগুলি সংজ্ঞায়িত?

 $W^T X$ ,  $W X$ ,  $X^T Y$ .

[Turn Over]

b) What do you mean by identity matrix?

একক ম্যাট্রিক্স বলতে কী বোঝ?

c) Given the input coefficient matrix

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}, \text{ interpret the elements}$$

$a_{12}$ ,  $a_{22}$ ,  $a_{23}$  and  $a_{32}$ .

ইনপুট সহগ ম্যাট্রিক্সের ম্যাট্রিক্স  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ ,

এই ম্যাট্রিক্সের  $a_{12}$ ,  $a_{22}$ ,  $a_{23}$  এবং  $a_{32}$  সহগগুলির দ্বারা কী বোঝা যায়?

d) State the Hawkins Simon condition of viability for input output model.

ইনপুট আউটপুট মডেলের Hawkins Simon condition বিবৃত কর।

e) What do you mean by implicit function? Give an example.

অস্তনির্হিত অপেক্ষক বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও।

f) For the production function  $Q = A K^{0.3} L^{0.7}$ , find the elasticities of production with respect to factors of production.

উৎপাদন অপেক্ষক  $Q = A K^{0.3} L^{0.7}$  এর জন্য উৎপাদনের উপাদানগুলির সাপেক্ষে উৎপাদন স্থিতিস্থাপকতাগুলি নির্ণয় কর।

- g) Find the price elasticity of demand for the demand function  $P = 10 e^{-x/2}$ .

চাহিদা অপেক্ষক  $P = 10 e^{-x/2}$  এর চাহিদার দাম স্থিতিস্থাপকতা নির্ণয় কর।

- h) Comment on the shape of the function  $Y = 3X^3 - 6$ , for the positive values of  $X$ .

$X$  এর ধনাত্মক মানের জন্য  $Y = 3X^3 - 6$  অপেক্ষকটির আকৃতি কীরূপ হবে?

- i) For the demand function  $P = aX^b$ , ( $a, b > 0$ ), find the marginal revenue function.

$P = aX^b$ , ( $a, b > 0$ ) চাহিদা অপেক্ষক-র থেকে প্রান্তিক আয় অপেক্ষকটি নির্ণয় করো।

- j) What do you mean by quasi convex function?

প্রায় উত্তল অপেক্ষক বলতে কী বোঝো?

- k) What do you mean by saddle point?

স্যাডেল পয়েন্ট কাকে বলে?

- l) For the function  $Y = f(X, W)$ , find  $dY$  and  $dY/dW$ .

$Y = f(X, W)$  এর থেকে  $dY$  এবং  $dY/dW$  নির্ণয় করো।

- m) What is phase diagram?

Phase diagram বলতে কী বোঝ?

n) What do you mean by exact differential equation?

Exact অবকল সমীকরণ বলতে কী বোঝ?

o) Interpret the Lagrange multiplier for the problem of utility maximization subject to budget constraint.

বাজেট বাধ্যতা সাপেক্ষে উপযোগিতা সর্বোচ্চকরণ সমস্যায় Lagrange multiplier-এর তাৎপর্য লেখো।

2. Answer any **four** questions from the following:

$$5 \times 4 = 20$$

নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Solve the given system of Equations by Cramer's rule:

$$8x_1 - x_2 = 15$$

$$x_2 - 5x_3 = 1$$

$$2x_1 + 3x_3 = 4$$

Cramer's rule-এর সাহায্যে নিম্নলিখিত সমীকরণ সিস্টেমের সমাধান করো :

$$8x_1 - x_2 = 15$$

$$x_2 - 5x_3 = 1$$

$$2x_1 + 3x_3 = 4$$

- b) What do you mean by closed and open input output system? Represent both the systems in matrix form and state the viability conditions for both of them.

$$3+2=5$$

বদ্ধ ও মুক্ত ইনপুট আউটপুট সিস্টেম বলতে কী বোঝ? উভয় সিস্টেমকে ম্যাট্রিক্স-এর মাধ্যমে প্রকাশ কর এবং দুই ক্ষেত্রে viability conditions লেখ।

- c) Write a general expression for second order non-homogeneous differential equation. How do you get the general solution of the complementary function of this equation?

$$2+3=5$$

একটি অসম মাত্রার দ্বিতীয় ক্রমের অবকল সমীকরণের সাধারণ রূপটি লেখো। এই সমীকরণের পূরক ফাংশন থেকে কীভাবে সাধারণ সমাধান নির্ণয় করা যায়?

- d) For the objective function  $z = f(x,y)$  and constraint  $g(x, y) = c$ , construct the Lagrange function. State the necessary and sufficient conditions for relative minimum and maximum.

$$2+3=5$$

Objective function  $z = f(x,y)$  এবং constraint  $g(x, y) = c$ -এর জন্য Lagrange অপেক্ষকটি লেখো। আপেক্ষিক সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মানের জন্য প্রয়োজনীয় ও পর্যাপ্ত শর্ত দুটি বিবৃত করো।

- e) Find the extreme value for the function  $z = -x^2 + xy - y^2 + 2x + y$  and comment on its nature.

$z = -x^2 + xy - y^2 + 2x + y$  অপেক্ষকের চরম মান নির্ণয় করো এবং তার প্রকৃতি সম্পর্কে মন্তব্য করো।

- f) The demand functions faced by a monopolist are given as

$P_1 = 55 - Q_1 - Q_2$  and  $P_2 = 70 - Q_1 - 2Q_2$  and cost function is  $C = Q_1^2 + Q_1Q_2 + Q_2^2$ . Find the profit maximizing levels of output.

একটি একচেটিয়া কারবারীর চাহিদা এবং ব্যয় অপেক্ষকগুলি যথাক্রমে  $P_1 = 55 - Q_1 - Q_2$ ,  $P_2 = 70 - Q_1 - 2Q_2$  এবং  $C = Q_1^2 + Q_1Q_2 + Q_2^2$  হলে মুনাফা সর্বোচ্চকারী উৎপাদন স্তর নির্ণয় করো।

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

$$10 \times 2 = 20$$

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) What do you mean by homogeneous function? Find the degree of homogeneity of the production function  $Q = AL^\alpha K^\beta$ . How would you determine the returns to scale of this function? State the Euler's theorem and verify it for this function.

$$2 + 2 + 1 + 5 = 10$$

সমমাত্রার অপেক্ষক বলতে কী বোঝ?  $Q = AL^\alpha K^\beta$  উৎপাদন অপেক্ষকটি মাত্রা নির্ধারণ করো। এই অপেক্ষকের মাত্রা বৃদ্ধির প্রতিদান কীভাবে নির্ণয় করবে? অয়েলার উপপাদ্যটি বিবৃত করো এবং প্রদত্ত উৎপাদন অপেক্ষকের ক্ষেত্রে উপপাদ্যটির প্রযোজ্যতা নিরীক্ষণ করো।

b) Consider the utility function of consumer  $U = x^\alpha y^{1-\alpha}$  and budget constraint  $P_x x + P_y Y = M$

- i) Formulate the consumer's optimization problem.
- ii) Find the equilibrium condition of the consumer.
- iii) Find the optimum purchase of X and Y by the consumer.
- iv) Would there be any change in the equilibrium condition in (ii) if the utility function is expressed as  $V = \alpha \log x + (1 - \alpha) \log y$ ? Explain. 2+3+3+2=10

ক্রেতার উপযোগিতা অপেক্ষক  $U = x^\alpha y^{1-\alpha}$  এবং বাজেট বাধ্যতা  $P_x x + P_y Y = M$  হলে

- i) ক্রেতার অপ্টিমাইজেশন সমস্যাটি বিবৃত কর।
- ii) ক্রেতার ভারসাম্যের শর্ত নির্ণয় করো।
- iii) ক্রেতার দুটি দ্রব্যের X এবং Y ভারসাম্য ক্রয় পরিমাণ নির্ণয় করো।
- iv) উপযোগিতা অপেক্ষক  $V = \alpha \log x + (1 - \alpha) \log y$  যদি হয় তাহলে ক্রেতার ভারসাম্যে কি (ii) কোন পরিবর্তন হবে? ব্যাখ্যা করো।

- c) Let the demand and supply be  
 $Q_d = \alpha - \beta P - \eta \frac{dP}{dt}$  and  $Q_s = \delta P$  respectively  
 and  $(\alpha, \beta, \eta, \delta > 0)$ . If market is cleared at every  
 point of time, find the time path  $P(t)$ . Does this  
 market have dynamically stable inter-temporal  
 equilibrium price? Explain. 8+2=10

চাহিদা ও যোগান যথাক্রমে  $Q_d = \alpha - \beta P - \eta \frac{dP}{dt}$  ও  
 $Q_s = \delta P$  হলে এবং  $(\alpha, \beta, \eta, \delta > 0)$ , প্রতিটি সময় কালে  
 বাজার ভারসাম্য বজায় থাকলে, দাম পথটি  $P(t)$  নির্ণয় করো।  
 এই বাজারটির ভারসাম্য দাম কি স্থিতিশীল? — মন্তব্য করো।

- d) Given the input coefficient matrix

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{pmatrix} \text{ and}$$

Final demand vector  $F = (100 \ 50 \ 60)^T$  and  
 primary input (labour) coefficients vector  
 $L = (0.1 \ 0.5 \ 0.4)$ , determine the total labour  
 requirement of the country.

ইনপুট সহগ ম্যাট্রিক্স  $A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{pmatrix}$ , চূড়ান্ত

চাহিদা ভেক্টর  $F = (100 \ 50 \ 60)^T$  এবং প্রাথমিক ইনপুট  
 সহগ ভেক্টর  $L = (0.1 \ 0.5 \ 0.4)$  হলে দেশটির প্রয়োজনীয়  
 মোট শ্রমের পরিমাণ নির্ণয় করো।