

U.G. 3rd Semester Examination-2025

ECONOMICS

[MAJOR]

Course Code : ECO-MAC-3

[NEP-2020]

Full Marks : 60

Time : $2\frac{1}{2}$ 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:

 $2 \times 10 = 20$

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Suppose $A = [a_{ij}]$ is a square matrix of order 2 such that $a_{ij} = 1$, when $i \neq j$ and $a_{ij} = 0$ when $i = j$. Calculate the value of A^2 .

ধরা যাক $A = [a_{ij}]$ একটি 2×2 ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স হয় যেখানে $a_{ij} = 1$, যখন $i \neq j$ এবং $a_{ij} = 0$, যখন $i = j$ হয়, তবে A^2 এর মান নির্ণয় কর।

[Turn Over]

- b) If $\begin{pmatrix} 2p+q & p-2q \\ 5r-s & 4r+3s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 11 & 24 \end{pmatrix}$, then what is the value of $p+q-r+2s$?

যদি $\begin{pmatrix} 2p+q & p-2q \\ 5r-s & 4r+3s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 11 & 24 \end{pmatrix}$, তাহলে $p+q-r+2s$ এর মান কত?

- c) Which mathematical condition is central to the Hawkins-Simon theorem for a viable economy?

হকিন্স-সাইমন উপপাদ্য (Hawkins-Simon theorem) - এ একটি সচল বা কার্যকর অর্থনীতির (Viable Economy) -র জন্য প্রধান গাণিতিক শর্ত কি?

- d) What do you mean by explicit function? Give an example.

সুনির্দিষ্ট অপেক্ষক বলতে কি বোঝ? একটি উদাহরণ দাও।

- e) For the production function $Q = AK^{0.4}L^{0.6}$, find the elasticities of production with respect to factors of production.

উৎপাদন অপেক্ষক $Q = AK^{0.4}L^{0.6}$ -এর ক্ষেত্রে, উৎপাদনের উপাদান এর সাপেক্ষে উৎপাদনের স্থিতিস্থাপকতা কত?

- f) Consider the demand curve $D(p) = 10 - 3p$, What is the elasticity at price $p = 5/3$?

ধরা যাক চাহিদা রেখা $D(p) = 10 - 3p$, তাহলে $p = 5/3$ দামে চাহিদার স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity) কত?

- g) What is homogenous equation?

সমজাতীয় সমীকরণ কাকে বলে?

- h) How is the Lagrange multiplier used in consumer theory?

উপভোক্তার তত্ত্বে ল্যাগ্রেঞ্জ মাল্টিপ্লায়ার ব্যবহার কি ভাবে হয়?

- i) Given the production function $Q(L) = 20L^3 + 60L$, find the value of MPL.

প্রদত্ত উৎপাদন অপেক্ষক $Q(L) = 20L^3 + 60L$ হলে, প্রান্তিক শ্রম উৎপাদনশীলতা (MPL)-এর মান নির্ণয় কর।

- j) What is quasi concave function? Give example.

Quasi Concave অপেক্ষক কি? উদাহরণ দাও।

- k) For a demand curve $P = 10 - x$. Calculate the consumer surplus when $x = 4$.

একটি চাহিদা রেখার সমীকরণ $P = 10 - x$ হলে, ভোক্তা উদ্বৃত্ত গণনা কর, যখন $x = 4$ ।

- l) How partial derivative is used for Marginal Utility (MU)?

প্রান্তিক উপযোগ (MU) নির্ণয়ের জন্য আংশিক অন্তরকলন কীভাবে ব্যবহৃত হয়?

- m) What is the stability condition for $y_t = by_{t-1} + a$?

$y_t = by_{t-1} + a$ সমীকরণের জন্য স্থিতিশীলতার শর্ত কী?

- n) How do you interpret a "shadow price"?

তুমি একটি 'ছায়া মূল্য' কে কীভাবে ব্যাখ্যা করবে?

o) What do you mean by saddle point?

স্যাডল পয়েন্ট বলতে তুমি কী বোঝ?

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

$$5 \times 4 = 20$$

নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Solve these two linear equations with the help of Cramer's rule:

$$9x - 3y = 21 \text{ and } 2x + 3y = 1.$$

ক্র্যামারের নিয়মের সাহায্যে এই দুটি রৈখিক সমীকরণ সমাধান করো:

$$9x - 3y = 21 \text{ এবং } 2x + 3y = 1$$

b) What is the fundamental formula of the Closed Leontief Model? What is the main objective of solving a closed input-output model? $3+2=5$

ক্লোজড লিওন্টিফ মডেলের মৌলিক সূত্র কী? একটি বদ্ধ ইনপুট-আউটপুট মডেল সমাধানের মূল উদ্দেশ্য কী?

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

$$2+3=5$$

দ্বিতীয় ক্রম অ-সমজাতীয় ডিফারেনশিয়াল সমীকরণের জন্য একটি সাধারণ রাশি লেখ। এই সমীকরণের পরিপূরক ফাংশনের সাধারণ সমাধান কীভাবে পাবে?

d) Consider the utility function of a consumer

$$U = X^{\alpha} Y^{\beta} \text{ and the budget constraint } P_x + P_y = M,$$

Find the consumer's optimization problem. Find the equilibrium condition of the consumer.

$$2+3=5$$

একজন ভোক্তার ইউটিলিটি ফাংশন $U = X^{\alpha} Y^{\beta}$ এবং বাজেট সীমাবদ্ধতা $P_x + P_y = M$ বিবেচনা কর, ভোক্তার অপ্টিমাইজেশন সমস্যাটি নির্ণয় কর। ভোক্তার ভারসাম্য অবস্থা নির্ণয় কর।

e) Market Demand: $Q_D = 1000 - 50P$

Market Supply: $Q_s = 200 + 50P$: Individual Firm

$$\text{Cost: } TC = 100 + 2q + q^2$$

Find the market price and loss.

$$2+3=5$$

$$\text{বাজার চাহিদা: } Q_D = 1000 - 50P$$

$$\text{বাজার সরবরাহ: } Q_s = 200 + 50P: \text{ ব্যক্তিগত ফার্ম খরচ:}$$

$$TC = 100 + 2q + q^2$$

বাজার মূল্য এবং ক্ষতি নির্ণয় করো।

f) In each of the following cases, determine whether the following function is homogeneous or not. If it is so, find the degree. $2+3=5$

$$\text{i) } F(x, y) = x^2y + 6x^3 + 7$$

$$\text{ii) } h(x, y) = \Pi y^5 + 9x^4y / 2020x^2 + 2019y^2$$

নিম্নলিখিত প্রতিটি ক্ষেত্রে, ফাংশনটি সমজাতীয় কিনা তা নির্ধারণ করো। যদি সমজাতীয় হয় তাহলে ডিগ্রিটি নির্ণয় করো।

i) $F(x, y) = x^2y + 6x^3 + 7$

ii) $h(x, y) = \Pi y^5 + 9x^4y / 2020x^2 + 2019y^2$

3. Answer any two questions from the following:

$$10 \times 2 = 20$$

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Let $Q = Ax_1^\alpha x_2^\beta$ ($0 < \alpha, \beta < 1$) be the production function with Q output and x_1 and x_2 as inputs. Explain under what conditions the above function will be (a) strictly concave and (b) neither concave nor convex. $5+5=10$

ধরো $Q = Ax_1^\alpha x_2^\beta$ ($0 < \alpha, \beta < 1$) হল উৎপাদন ফাংশন যার Q আউটপুট x_1 এবং x_2 ইনপুট হিসেবে থাকবে। ব্যাখ্যা করো কোন্ পরিস্থিতিতে উপরের ফাংশনটি হবে (a) সম্পূর্ণরূপে অবতল এবং (b) অবতল বা উত্তল নয়।

b) If Marginal Revenue (MR) = $16 - X^2$, find the maximum total revenue. Also find the total and average revenue and demand. $4+4+2=10$
যদি প্রান্তিক রাজস্ব (MR) = $16 - X^2$ হয়, তাহলে সর্বোচ্চ মোট রাজস্ব নির্ণয় করো। এছাড়াও মোট ও গড় রাজস্ব এবং চাহিদা নির্ণয় করো।

c) Demand and supply functions for tea are given by:

$$X_d = (120 - 2p + 5dp/dt) \text{ kg per week, and}$$

$$X_s = (3p - 30 + 50dp/dt) \text{ kg per week; where } p \text{ is the price at time } t. \text{ If the initial price is 36 rupees per kg., find the time path of price.}$$

চায়ের চাহিদা এবং সরবরাহের ফাংশনগুলি নিম্নরূপ দেওয়া হল:

$$X_d = (120 - 2p + 5dp/dt) \text{ কেজি প্রতি সপ্তাহে, এবং}$$

$$X_s = (3p - 30 + 50dp/dt) \text{ কেজি প্রতি সপ্তাহে; যেখানে } p \text{ হল } t \text{ সময়ে দাম। যদি প্রাথমিক মূল্য প্রতি কেজি 36 টাকা হয়, তাহলে দামের সময় পথ নির্ণয় করো।}$$

d) Given:

$$A = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 \end{pmatrix}$$

And final demands are F_1, F_2 and F_3 . Find the output levels consistent with the model. What will be the output level if $F_1=20, F_2=0$ and $F_3=100$?

প্রদত্ত:

$$A = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 \end{pmatrix}$$

এবং চূড়ান্ত চাহিদা হল F_1 , F_2 এবং F_3 । মডেলের সাথে, সামঞ্জস্যপূর্ণ আউটপুট স্তরগুলি খোঁজ। $F_1=20$, $F_2=0$ এবং $F_3=100$ হলে আউটপুট স্তর কত হবে?
