U.G. 1st Semester Examination-2025

ECONOMICS

[Skill Enhancement Course (SEC)]

Course Code : ECO-SEC-T-1

(Basic Mathematics)

[NEP–2020]

Full Marks : 35 Time : $1\frac{1}{2}$ 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 **five** questions: 1×5=5
যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) What is an Idempotent Matrix?
আইডেমপোটেন্ট ম্যাট্রিক্স কী?

b) Find the derivative of e^x using first principle.
প্রথম নীতি ব্যবহার করে e^x-এর ডেরিভেটিভ নির্ণয় কর।

c) Calculate AB when $A=\begin{bmatrix} -1 & 8 & 7 \\ 0 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ and $B=\begin{bmatrix} 9 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix}$.

AB-র মান নির্ণয় কর যখন $A=\begin{bmatrix}-1 & 8 & 7\\ 0 & -2 & 4\end{bmatrix}$ এবং

$B=\begin{bmatrix}9\\6\\0\end{bmatrix}$.

d) If matrix A is of the order.[3×3] and matrix B is of the order [2×3], which of the multiplication will be feasible?

যদি A ম্যাট্রিক্স-এর ক্রম [3×3] এবং B ম্যাট্রিক্স-এর ক্রম [2×3] হয়, তাহলে নিম্নলিখিত কোন গুণফলটি পাওয়া সম্ভব?

i) AB

ii) BA

e) Define a concave function.

অবতল অপেক্ষকের সংজ্ঞা দাও।

f) If $y=f(x)=10$ then find $\frac{dy}{dx}$.

যদি $y=f(x)=10$ হয়, তাহলে $\frac{dy}{dx}$-এর মান নির্ণয় কর।

g) If $f(x)=6x^2-4x+2$, find $f''(x)$.

যদি $f(x)=6x^2-4x+2$ হয়, তাহলে $f''(x)$-এর মান কত?

h) If $A=\begin{pmatrix}2 & 2\\ 4 & 1\end{pmatrix}$, find $|A|$.

যখন $A=\begin{pmatrix}2 & 2\\ 4 & 1\end{pmatrix}$, তখন $|A|$-এর মান কত হবে?

i) Find $\int 4x(x+10)\,dx$.

$\int 4x(x+10)\,dx$-এর মান নির্ণয় কর।

2. Answer any **two** questions: 5×2=10

যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) What is an Identity Matrix? Prove IA = AI = A; if $A=\begin{pmatrix}2 & 4\\ 4 & 0\end{pmatrix}$. 1+4=5

আইডেনটিটি ম্যাট্রিক্স কী? প্রমাণ কর, যদি $A=\begin{pmatrix}2 & 4\\ 4 & 0\end{pmatrix}$ হয় তাহলে IA = AI = A হবে।

b) Define a cubic function with diagram. If $f(x)=(12x^3-16x^2)x+70$, find $f''(x)$ and $f''(2)$. For what value of x the first order derivative vanishes? 1+2+1+1=5

চিত্র সহ কিউবিক অপেক্ষকের সংজ্ঞা দাও। যদি $f(x)=(12x^3-16x^2)x+70$ হয়, তাহলে $f''(x)$ এবং $f''(2)$-এর মান নির্ণয় কর। x-এর কোন মানের জন্য প্রথম ক্রমের অন্তরকলন (first order derivative) শূন্য হবে?

c) Using L'Hospital Rule find the value of:

$\lim_{x\to 0} \frac{9(x-\sin x)}{3x^2}$.

ল'পিটাল-এর নিয়ম ব্যবহার করে $\lim_{x\to 0} \frac{9(x-\sin x)}{3x^2}$ নির্ণয় কর।

d) Find the value of $\int_1^2 \frac{5}{x(x+17)}dx$.

$\int_1^2 \frac{5}{x(x+1)}dx$ -এর মান নির্ণয় কর।

3. Answer any **two** questions: 10×2=20

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Use Cramer's Rule to solve for the equilibrium values of P_1^*, P_2^* and P_3^* given the following equation system. 10

ক্রেমার-এর নিয়ম প্রয়োগ করে নিম্নের সমীকরণ পদ্ধতিটির সমাধানের মাধ্যমে P_1^*, P_2^* এবং P_3^*-র ভারসাম্য মান নির্ণয় কর।

$$\alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 = -\alpha_0$$
$$\beta_1 P_1 + \beta_2 P_3 = -\beta_0$$
$$\gamma_1 P_2 + \gamma_2 P_3 = -\gamma_0$$

b) Answer the following questions:

i) If an individual consumer's demand function of a commodity in a perfectly competitive market is given by $Q = 550 - 25P$, and the equilibrium market price is given by $P = 5$, find the inverse demand function, equilibrium quantity, and then find the Consumers' Surplus (CS) of the individual using definite integral method. 1+1+3=5

পূর্ণ প্রতিযোগিতার বাজারে কোনো এক ভোগকারীর একটি নির্দিষ্ট দ্রব্যের চাহিদা অপেক্ষক যদি $Q = 550 - 25P$ হয়, এবং যদি দ্রব্যটির ভারসাম্য বাজার দাম $P = 5$ হয়, তাহলে বিপরীত চাহিদা অপেক্ষক (inverse demand function) এবং ভারসাম্য চাহিদার স্তর নির্ণয় কর। নির্দিষ্ট অবিচ্ছেদ্য পদ্ধতি (definite integral method) ব্যবহার করে ভোগকারীর উদ্বৃত্ত (CS) নির্ণয় কর।

ii) If the marginal cost functions are $C'(Q) = e^{0.8Q} - 8Q$ and $C'(Q) = 20(1+Q)^{-2} + 0.5Q$, then the total cost functions: $C(Q)$. 5

$C'(Q) = e^{0.8Q} - 8Q$ এবং $C'(Q) = 20(1+Q)^{-2} + 0.5Q$ যদি দু'টি প্রান্তিক ব্যয় অপেক্ষক হয়, তাহলে মোট ব্যয় অপেক্ষকগুলি $C(Q)$ নির্ণয় কর।

c) Answer the following questions:

i) Write a short note on continuity of functions with examples. 3

উদাহরণ সহ অপেক্ষককের ধারাবাহিকতা সম্পর্কে টীকা লেখ।

ii) If a function is defined as:

$$f(x) = \begin{cases} -x, \text{ when } x > 0 \\ 0, \text{ when } x = 0 \\ x, \text{ when } x < 0 \end{cases}$$

Find the value of $\lim_{x \to 0} f(x)$. 2

যদি একটি অপেক্ষক নিম্নরূপে সংজ্ঞায়িত হয়:

$$f(x) = \begin{cases} -x, \text{ when } x > 0 \\ 0, \text{ when } x = 0 \\ x, \text{ when } x < 0 \end{cases}$$

তাহলে $\lim_{x \to 0} f(x)$-এর মান কত হবে?

iii) Find the value of: $\lim_{x \to \infty} \frac{6x^2 - 15x + 3}{9 + 3x + 18x^2}$. 5

$\lim_{x \to \infty} \frac{6x^2 - 15x + 3}{9 + 3x + 18x^2}$-এর মান নির্ণয় কর।

d) Answer the following questions:

i) Define an Implicit function with example. 1

উদাহরণ সহ অন্তর্নিহিত অপেক্ষকের সংজ্ঞা দাও।

ii) Find the elasticity of demand, given the demand function $Q = \frac{k}{p^n}$, where k and n are positive constants. When $n = 1$, what will be the shape of the demand curve? 3+1=4

যদি চাহিদা অপেক্ষকটি $Q = \frac{k}{p^n}$ হয়, যেখানে k ও n দু'টি ধনাত্মক ধ্রুবক, তাহলে চাহিদার দামগত স্থিতিস্থাপকতা কত হবে? যখন $n = 1$, তখন চাহিদা রেখার আকৃতি কী হবে?

iii) If $U = \frac{b}{c} + \frac{c}{a} + \frac{a}{b}$; prove that $a\frac{\partial U}{\partial a} + b\frac{\partial U}{\partial b} + c\frac{\partial U}{\partial c} = 0$. 5

যখন $U = \frac{b}{c} + \frac{c}{a} + \frac{a}{b}$; প্রমাণ কর $a\frac{\partial U}{\partial a} + b\frac{\partial U}{\partial b} + c\frac{\partial U}{\partial c} = 0$ হবে।