

U.G. 1st Semester Examination - 2021**ECONOMICS****Course Code: BECOCCHT 102****Course Title: Mathematical Methods in Economics**

Full Marks : 40

Time : 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: $1 \times 10 = 10$ যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) If price elasticity of demand is equal to unity, what is the value of marginal cost under monopoly equilibrium?

যদি দাম স্থিতিস্থাপকতা একক হয় তাহলে একচেটিয়া কারবারের ভারসাম্যে প্রান্তিক ব্যয়ের মান কত হবে?

b) If price elasticity of demand for an input is -2.5 and its price falls by 30%. What will be percentage increase in its demand?যদি উপকরণের চাহিদার দামগত স্থিতিস্থাপকতা -2.5 হয় এবং ইহার দাম 30% হ্রাস পায় তাহলে ইহার চাহিদা বৃদ্ধি কত শতাংশ হবে?c) If the consumption function is $c=a+bY$, what is the value of MPS?ভোগ অপেক্ষক যদি $c=a+bY$ হয় তাহলে প্রান্তিক সঞ্চয় প্রবণতা কত?

d) Define statistical independence of two events.

দুইটি ঘটনার পরিসংখ্যানগত স্বাধীনতার সংজ্ঞা দাও।

e) Given the price equation $P=100-2Q$, find the marginal revenue.দাম সমীকরণ যদি $P=100-2Q$ হয়, তাহলে প্রান্তিক রাজস্ব কত?f) Given the consumption function and the investment function $C=3+0.2y$, $I=13$ respectively. Find equilibrium level of national income.যদি ভোগ অপেক্ষক $C=3+0.2y$ এবং বিনিয়োগ অপেক্ষক $I=13$ হয়, তাহলে ভারসাম্য জাতীয় আয় নির্ণয় কর।g) The marginal cost function of a company is given by $MC=75+20x-3x^2$. If the fixed cost is Rs.100 find total cost.কোন একটি কোম্পানীর প্রান্তিক ব্যয় হচ্ছে $MC=75+20x-3x^2$ এবং স্থির ব্যয় যদি Rs.100 হয়, তাহলে মোট ব্যয় বের কর।

h) Define quasi-Convex.

আধা-উত্তলের সংজ্ঞা দাও।

- i) A, B, C be the three sets, draw a Venn diagram and shade the area representing the sets $A \cup B \cup C$, $A \cap B \cap C$.

ভেনচিত্র ব্যবহার করে সেইগুলি দেখাও ও চিহ্নিত কর $A \cup B \cup C$, $A \cap B \cap C$.

- j) What is a finite set?

একটি সসীম সেট বলতে কি বোঝ?

- k) Find the proper subsets of the set $S = \{3, 5, 9\}$

$S = \{3, 5, 9\}$ এই সেটটির যথার্থ উপসেটগুলি লেখ।

- l) $3x + 5y = 18$ is the given straight line. Find the slope of the line.

$3x + 5y = 18$ এই সরলরেখাটির ঢাল নির্ণয় কর।

- m) What is the probability of getting one head when two coins are tossed together?

যখন দুইটি কয়েন একসাথে ছোঁড়া হয় তখন কেবল একটি হেড পড়ার সম্ভাবনা কত?

- n) $P = -\frac{1}{3}x + 6$ is a demand function of a firm.

Write a demand function of the firm when it shifts rightward parallelly.

$P = -\frac{1}{3}x + 6$ হল একটি ফার্মের চাহিদা রেখা। যদি

রেখাটি ডানদিকে স্থানান্তরিত হয় সমান্তরালভাবে, তাহলে নতুন চাহিদারেখাটি লেখ।

- o) $U = 2x^2y^2$, find marginal utility of x and y.

$U = 2x^2y^2$ হলে x ও y এর প্রান্তিক উপযোগীতা নির্ণয় কর।

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

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Are the union and intersection of two convex sets is convex?

দুটি convex set এর union এবং intersection কি convex?

- b) Given the $AR=60-3Q$, what is MR?

যদি $AR=60-3Q$ হয়, MR কী হবে?

- c) Given the following MPC function, derive the consumption function

$$MPC \frac{\Delta c}{\Delta y} = 0.4 \frac{1}{\sqrt{y}}$$

উপরোক্ত প্রান্তিক ভোগ অপেক্ষকটি থেকে ভোগ অপেক্ষকটি নির্ণয় কর।

- d) Prove that $MR = P \left(1 - \frac{1}{|e|} \right)$ where, MR is

marginal revenue, P is price and e is price elasticity of demand, defined with a negative sign.

দেখাও যে $MR = P \left(1 - \frac{1}{|e|} \right)$ যেখানে MR হল প্রান্তিক

আয়, P হল দাম এবং e হল ঋণাত্মক চিত্রযুক্ত চাহিদার স্থিতিস্থাপকতা।

- e) Take two points on an indifference curve, what is the condition for strict convexity of that indifference curve?

নিরপেক্ষ রেখার যে কোন দুটি বিন্দুর সাপেক্ষে, নিরপেক্ষ রেখার সম্পূর্ণ উত্তলতার শর্ত কী?

- f) Consider a SRSWOR, when population size is N. What is the probability that any specified individual (say the i-th) is selected at any drawing (say the k-th)?

একটি প্রতিস্থাপন অযোগ্য সম্ভাবনা নমুনাচয়ন বিবেচনা কর যখন সমগ্রকের আয়তন N, N কোন টানে (k তম) কোন নির্দিষ্ট ব্যক্তি বা বস্তু (ধরা যাক i তম) নির্বাচিত হবার সম্ভাবনা কি হবে?

- g) If $Q = 50\sqrt{L.K}$, find MP_L and MP_K

যদি $Q = 50\sqrt{L.K}$ হলে শ্রম ও মূলধনের প্রান্তিক উৎপাদনশীলতা কত?

- h) Write down the possible outcome when two coins are tossed together.

যখন দুইটি কয়েন একসাথে ছোঁড়া হয় তখন সম্ভাব্য ফলাফলগুলি লিখে দেখাও।

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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Let the demand and supply function of a commodity be $D_t = 86 - 0.8P_t$ and $S_t = -10 + 0.2P_{t-1}$. Find out the time-path of P_t .

একটি দ্রব্যের চাহিদা ও যোগান অপেক্ষক হল $D_t = 86 - 0.8P_t$ এবং $S_t = -10 + 0.2P_{t-1}$ তাহলে P_t -এর সমরেখা বের কর।

- b) Suppose A, B and C are three events defined on Sample Space.

মনে কর স্যাম্পেল স্পেসের A, B এবং C হল তিনটি ঘটনা।

Prove that:

প্রমাণ কর

- i) $P(A \cup B/C) = P(A/C) + P(B/C) - P(A \cap B/C)$

- ii) If BCC and $P(A) > 0$, then $P(B/A) \leq P(C/A)$. 3+2

- c) Two unbiased dice are tossed together. Find the probability of getting sum of numbers

i) 6

ii) at least 6

দুটি নিরপেক্ষ dice একসঙ্গে নিক্ষেপ করা হল। নিম্নলিখিত সংখ্যার যোগফল পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

i) ৬

ii) কমপক্ষে ৬

4. Answer any **one** question: $10 \times 1 = 10$

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) State and prove Bayes' theorem.

Bayes-এর তত্ত্বটির উল্লেখ এবং প্রমাণ কর।

A bag contains 6 white balls and 9 black balls, 4 balls are drawn at random. What is the probability that

i) all of them are white

ii) all of them are black?

Derive under both conditions SRSWR and SRSWOR. $4+6$

একটি থলিতে 6টি সাদা ও 9টি কালো বল আছে। থলি থেকে যথেষ্টভাবে 4টি বল তোলা হল।

i) প্রত্যেকটি বলের রঙ সাদা হবে তার সম্ভাবনা কত?

ii) প্রত্যেকটি বলের রঙ কালো তার সম্ভাবনা কত?

SRSWR এবং SRSWOR উভয়ক্ষেত্রের সাপেক্ষে নির্ণয় কর

b) Show that elasticity of substitution in case of Cobb-Douglas production function is

unity.

দেখাও যে কব-ডগলাস উৎপাদন অপেক্ষকের ক্ষেত্রে পরিবর্ততার স্থিতিস্থাপকতা একের সমান।

Check $z = x_1^2 + x_2^2$ for concavity or convexity. $5+5$

$z = x_1^2 + x_2^2$ এর অবতলতা বা উত্তলতা নির্ণয় কর।

c) Let the utility function of a product be

$$U = 11x^3 + 7x^2 - 10x + 15$$

find out the following:

i) Total utility at $x=50$

ii) Marginal utility at $x=5$

iii) Slope of marginal utility function on any level of x

iv) Find out output level of $x =$ when total output utility is maximum. $2+2+3+3$

একটি product এর উপযোগিতা অপেক্ষকটি হল

$$U = 11x^3 + 7x^2 - 10x + 15$$

নিম্নলিখিত বিষয়গুলি নির্ণয় কর :

i) $x=50$ হলে মোট উপযোগিতা কত?

ii) $x=5$ হলে প্রান্তিক উপযোগিতা কত?

iii) x -এর যে কোন লেভেলে প্রান্তিক উপযোগিতা অপেক্ষকের ঢাল নির্ণয় কর।

iv) x -এর আউটপুট লেভেল নির্ণয় কর যখন সমগ্র আউটপুট অপেক্ষক উপযোগিতা সর্বোচ্চ।