

B. A./B.Sc. 2nd Semester (Honours) Examination, 2022 (CBCS)

Subject : Economics

Paper : CC-4

(Mathematical Economics-1)

Time : 3 Hours

Full Marks : 60

The figures in the margin indicate full marks. Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নের পূর্ণমানের নির্দেশক। পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

1. **Answer any ten questions**

10×2=20

(যে কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

(a) What is the intersection of Set A and A complement that is $A \cap A^1$?

সেট A এবং তার পরিপূরকের ছেদ কী?

(b) Find all possible integer roots of the equation $\frac{1}{2}x^3 - x^2 + \frac{1}{2}x - 1 = 0$.

$\frac{1}{2}x^3 - x^2 + \frac{1}{2}x - 1 = 0$ এই সমীকরণটি সকল সম্ভাব্য পূর্ণসংখ্যা মূল বার কর।

(c) Solve the following equation x : $Ar e^{-ax} = k$

নিম্নলিখিত সমীকরণটি x এর জন্য সমাধান কর।

$$Ar e^{-ax} = k$$

(d) Define convex set.

উত্তল সেটের সংজ্ঞা দাও।

(e) What is the economic meaning of zero degree homogeneity of demand function in prices and income?

চাহিদা রেখার দাম ও আয়ের নিরিখে শন্য মাত্রা যুক্ত সমরূপিতার অর্থনৈতিক তাৎপর্য কী?

(f) At the equilibrium of a consumer $MRS_{XY}=2.5$. If the price of commodity Y is 16 then what will be the price of commodity X?

ভোগকারীর সাম্যবস্থায় $MRS_{XY}=2.5$ । যদি Y দ্রবের দাম 16 হয় তবে X দ্রবের দাম কত হবে?

- (g) For the demand function $P = 10 - 2x - 0.5x^2$, What is price elasticity of demand at $x=2$?

$P = 10 - 2x - 0.5x^2$ এই চাহিদা অপেক্ষকের চাহিদার দামগত স্থিতিস্থাপকতা নির্ণয় কর যখন x এর মান 2।

- (h) Following is the consumption function $C = 200 + 0.75y$. Determine the value of income multiplier.

$C = 200 + 0.75y$ একটি ভোগ অপেক্ষক। আয় গুণকের মান নির্ণয় কর।

- (i) Given (দেওয়া আছে)

$$I = 50 + 0.2y$$

$$S = -150 + 0.4Y$$

$$G = 50$$

Where, I-Investment (বিনিয়োগ), S=Saving (সঞ্চয়) and G=Govt. Expenditure (সরকারী ব্যয়). Find equilibrium level of income.

ভারসম্য আয় স্তর বার কর।

- (j) Given that LM function is, $Y = 100 + 10i$

And IS function is, $Y = 160 - 20i$, where Y =income and i =rate of interest. Find equilibrium level of income and rate of interest.

দেওয়া আছে LM অপেক্ষক, $Y = 100 + 10i$

এবং IS অপেক্ষক, $Y = 160 - 20i$ (i = সদের হার, Y = আয়)

ভারসম্য আয় ও সদের হার নির্ণয় কর।

- (k) The cost function of a monopolist is $C = 40 + 12X$ and Demand function is, $P = 60 - 3X$. What is the Profit maximizing output level?

একচেটিয়া কারবারীর ব্যয় অপেক্ষক হল $C = 40 + 12X$ এবং চাহিদা অপেক্ষক হল $P = 60 - 3X$ । মনাফা সর্বাধিককারী উৎপাদন স্তর কি?

- (l) Obtain the consumption function at any level of y when $\frac{ds}{dy} = \frac{1}{2}$ and minimum consumption is 50. (y =income; s =saving).

যখন $\frac{ds}{dy} = \frac{1}{2}$ এবং ন্যূনতম ভোগ 50, তখন যে কোনো y -এর জন্য ভোগ অপেক্ষক নির্ধারণ করো।

[3]

(m) Consider the following cost function : $C = 100 + 5Q$. Find its AC, AVC and MC.

মনে করো ব্যয় অপেক্ষকটি নিম্নরূপ :

$C = 100 + 5Q$ এর গড় ব্যয়, গড় পরিবর্তনশীল ব্যয় এবং প্রান্তিক ব্যয় বার কর।

(n) Write down the second order conditions for convexity and concavity of functions.

অপেক্ষকের উত্তল ও অবতল অবস্থায় দ্বিমাত্রিক শর্তগুলি লেখ।

(o) If the demand function is $q_1 = 10 - 2P_1 + P_2$

Find the cross price elasticity of demand.

যদি চাহিদা অপেক্ষকটি হয় $q_1 = 10 - 2P_1 + P_2$ তবে চাহিদার পারস্পরিক দামগত স্থিতিস্থাপকতা নির্ণয় কর।

2. Answer any four questions

4×5=20

(যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

(a) Find out the optimum value(s) for the function.

$$f(x) = 2x^3 - 30x^2 + 126x + 59$$

$f(x) = 2x^3 - 30x^2 + 126x + 59$ অপেক্ষকটির সর্বোত্তম মান নির্ণয় করো।

(b) By applying algebraic definition check $Z = x_1^2 + x_2^3$ for concavity or convexity.

বীজগণিতীয় সংজ্ঞা প্রয়োগ করে $Z = x_1^2 + x_2^3$ এর উত্তলতা বা অবতলতা পরখ কর।

(c) Given the demand function as $P = \frac{1}{4}q^{\frac{1}{2}}$, Find out the consumer's surplus at $q=25$.

প্রদত্ত চাহিদা অপেক্ষকটি হল $P = \frac{1}{4}q^{\frac{1}{2}}$ । ভোগকারীর উদ্বৃত্ত বের করো যখন $q=25$ ।

(d) Given (দেওয়া আছে)

$$Y = C + I_0 + G_0$$

$$C = C_0 + bY_d$$

$$Y_d = Y - T$$

$$T = T_0 + tY$$

Demonstrate the effect on the equilibrium level of income of 1 unit change in Govt. expenditure is offset by 1 unit change in autonomous taxation T_0 .

এক একক সরকারী ব্যয়ের পরিবর্তনকে যখন এক একক সয়ম্ভূত করে পরিবর্তন দ্বারা সমতা বিধান করা হয় তখন আয়ের ভারসাম্য স্তরে তার কি প্রভাব হবে তা প্রদর্শন কর।

- (e) The equation for the production isoquant is $25K^{3/5}L^{2/5} = 5400$.

Find the MRTS and evaluate it at $K=243$ and $L=181$. Give economic implication of your result.

সমাৎপাদন রেখার সমীকরণ হলে $25K^{3/5}L^{2/5} = 5400$ ।

MRTS নির্ণয় করো এবং $K=243$, $L=181$ হলে MRTS এর মান নির্ণয় করো। তোমার লব্ধ ফলের অর্থনৈতিক তাৎপর্য দাও।

- (f) Given $Q = 400 - 8P + 0.05Y$, where $P=15$, and $Y=12000$.

Find (i) the income elasticity of demand.

(ii) the growth potential of demand for the product if income is expanding by 5% a year and comment upon it.

দেওয়া আছে $Q = 400 - 8P + 0.05Y$, যেখানে $P=15$ এবং $Y=12000$ ।

(i) চাহিদার আয়গত স্থিতিস্থাপকতা বার কর।

(ii) যদি আয় বছরে 5% করে বাড়ে তবে দ্রব্যটির চাহিদার বৃদ্ধির সম্ভাবনা বার করো এবং তার উপর মন্তব্য দাও।

3. Answer any two questions

2×10=20

(যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

- (a) A firm has the following demand functions for each of its products x and y :

$$x = 72 - 0.5P_x$$

$$y = 120 - P_y$$

The combined Cost function is $C = x^2 + xy + y^2 + 35$, and maximum joint production is 40.

Find out profit maximizing level of (i) Output (ii) Price and (iii) Profit.

একটি ফার্মের দুটি দ্রব্য x এবং y এর চাহিদা অপেক্ষকগুলি নিম্নরূপ :

$$x = 72 - 0.5P_x$$

$$y = 120 - P_y$$

যখন ব্যয় অপেক্ষক হল $C = x^2 + xy + y^2 + 35$ ।

এবং সর্বোচ্চ যখন উৎপাদন হল 40। মনাফা সর্বোচ্চকারী (i) উৎপাদন (ii) দাম এবং (iii) মনাফা বার কর।

- (b) A producer wants to minimize his cost of production given by $C=2L+5K$ where L and K are inputs, subject to production function $q=LK$. Find the optimum amount of L and K in this problem.

Construct the Bordered Hessian determinant to represent the second order conditions of this problem.

একজন উৎপাদক $q=LK$ । এই উৎপাদন অপেক্ষকের সাপেক্ষে তার উৎপাদন ব্যয় $C=2L+5K$ সর্বনিম্ন করতে চায়। এখানে L ও K উপাদান, L ও K এর সর্বোত্তম পরিমাণ নির্ণয় করো। এই সমস্যাটির জন্য দ্বিতীয় স্তরের শর্তগুলি নিয়ে Bordered Hessian determinantটি গঠন করো।

- (c) Consider the following market which is characterised by the lagged supply response :

যোগানে পিছিয়ে পড়া সাডা যন্ত্র নীচের বাজার কাঠামো অনমান করো—

$$Q_{dt} = 18 - 3P_t$$

$$Q_{st} = -3 + 4P_{t-1}$$

$$Q_{dt} = Q_{st}$$

- (i) Determine equilibrium price.

ভারসাম্য দাম নির্ণয় কর।

- (ii) Derive the time path of price and explain its nature.

দামের সময় সরণি বের কর এবং তার প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর।

- (d) Show how the interaction between multiplier and accelerator can generate cyclical fluctuations in income endogenously.

কিভাবে গুণক এবং ত্বরক এর মধ্যে ঘাত-প্রতিঘাতের মাধ্যমে আভ্যন্তরীণভাবে আয়ের চক্রাকার উত্থান পতনের উৎপত্তি হয় তা দেখাও।
