

**4 SEM TDC BUMT (CBCS) C 409**

**2025**

( May/June )

**COMMERCE**

( Core )

Paper : C-409

( **Business Mathematics** )

Full Marks : 80

Pass Marks : 32

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

1. যি কোনো পাঁচটা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 2×5=10

Answer any five questions :

(a) মান নির্ণয় কৰা :

Find the value of

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \\ 5 & 1 & -2 \end{vmatrix}$$

( 2 )

(b) মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define matrix.

(c) মান নির্ণয় কৰা :

Find the value of

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

(d)  $\frac{dy}{dx}$  ব জ্যামিতিক সংজ্ঞা লিখা।Give the geometrical interpretation of  $\frac{dy}{dx}$ .

(e) কিস্তিৰ নগদ মূল্য বুলিলে কি বুজা?

What do you mean by present worth of annuities?

(f) LPP বুলিলে কি বুজা?

What do you mean by LPP?

(g)  $u = f(x, y)$  ফলনৰ আংশিক অৱকলজ  $\frac{\partial u}{\partial x}$  আৰু  $\frac{\partial u}{\partial y}$  ৰ ধাৰণা দিয়া।If  $u = f(x, y)$  is a function, then define the partial derivatives  $\frac{\partial u}{\partial x}$  and  $\frac{\partial u}{\partial y}$ .

( 3 )

2. (a) (i) যদি  $\begin{bmatrix} 1 & x+y \\ x-y & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  হয়, তেনেহ'লে $x$  আৰু  $y$  ৰ মান কিমান?

2

If  $\begin{bmatrix} 1 & x+y \\ x-y & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ , then find the values of  $x$  and  $y$ .

(ii) প্রমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (b-c)(c-a)(a-b)$$

3

(iii) সমাধান কৰা

Solve

$$\begin{vmatrix} 4 & x & 6 \\ 3 & 2 & 1 \\ -5 & 7 & x \end{vmatrix} = 0$$

4

(iv) যদি  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \\ 5 & -2 & 6 \end{bmatrix}$  হয়, তেনেহ'লে  $A^{-1}$ 

কিমান?

5



( 4 )

If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \\ 5 & -2 & 6 \end{bmatrix}$ , then what will

be  $A^{-1}$ ?

অথবা / Or

(b) (i) কক্ষ আৰু নিৰ্ণায়কৰ মাজত থকা পার্থক্যবিলাক কি কি? 2

Write the differences between a matrix and a determinant.

(ii) প্রমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} a-b & b-c & c-a \\ b-c & c-a & a-b \\ c-a & a-b & b-c \end{vmatrix} = 0 \quad 3$$

(iii)  $A + B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$  আৰু

$$A - B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

হ'লে,  $A$  আৰু  $B$ ৰ মান কিমান? 4

( 5 )

Find the values of  $A$  and  $B$ , when

$$A + B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ and}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

(iv) যদি  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$  আৰু  $I$  এটা একক

মৌলিক হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে  $AI = IA$ . 5

If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$  and  $I$  is an

identity matrix, then prove that  $AI = IA$ .

3. (a) (i) যদি  $f(x) = e^x$ , তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে  $f(a) \cdot f(b) = f(a+b)$ . 2

If  $f(x) = e^x$ , then prove that  $f(a) \cdot f(b) = f(a+b)$ .



(ii) কোনো এটা বিন্দুত এটা ফলনৰ অস্তিত্ব থকাৰ চৰ্তবিলাক কি কি?

3

What are the conditions for the existence of the limit of a function at a point?

(iii) মান নির্ণয় কৰা :

4

Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+x^2} - \sqrt{2-x^2}}{x^2}$$

(iv) প্রমাণ কৰা যে  $x^3 + \frac{1}{x^3}$  ফলনৰ বৃহত্তম মান ক্ষুদ্রতম মানতকৈ কম।

5

Prove that the maximum value of the function  $x^3 + \frac{1}{x^3}$  is less than its minimum value.

অথবা / Or

(b) (i) যদি  $f(x) = 2x^2 + 5x - 7$  হয়, তেনেহ'লে  $f(1)$ ,  $f(-1)$ ৰ মান কিমান?

2

If  $f(x) = 2x^2 + 5x - 7$ , then what are the values of  $f(-1)$  and  $f(1)$ ?

(ii) মান নির্ণয় কৰা :

Find the value of

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + x - 6}$$

3

(iii) যদি  $y = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$  হয়, তেনেহ'লে  $\frac{dy}{dx}$  ৰ মান নির্ণয় কৰা।

4

If  $y = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$ , then find  $\frac{dy}{dx}$ .

(iv) এটা কোম্পানীয়ে প্ৰতিদিনে  $x$  একক তামৰ উৎপাদন কৰোঁতে মুঠ খৰচ হয়

$$TC = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 6x + 55$$

দৈনিক উৎপাদনৰ পৰিমাণ কিমান একক হ'লে কোম্পানীত মুঠ খৰচৰ পৰিমাণ আটাইতকৈ কম হ'ব?

5

A company produces  $x$  units of copper per day at a total cost of

$$TC = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 6x + 55$$

Find the output level at which total cost will be minimum.



4. (a) (i) ফলনৰ আংশিক অৱকলজ বুলিলে কি বুজা? 2

What do you mean by the partial derivative of a function?

(ii) তলত দিয়াবোৰৰ আংশিক অৱকলজবোৰ  $\frac{\partial u}{\partial x}$

আৰু  $\frac{\partial u}{\partial y}$  নিৰ্ণয় কৰা : 3

Find partial derivatives  $\frac{\partial u}{\partial x}$  and  $\frac{\partial u}{\partial y}$  of the following :

1.  $u = x^2 + y$

2.  $u = 6x^2y$

(iii) যদি  $u = \frac{y}{z} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y}$ , প্রমাণ কৰা যে

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = 0 \quad 4$$

If  $u = \frac{y}{z} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y}$ , prove that

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = 0$$

(iv) ইউলাৰৰ সমগোত্ৰীয় ফলনৰ সূত্ৰটো লিখা।

$u = \frac{xy}{x+y}$  ফলনৰ বাবে প্রমাণ কৰা যে  $u$  এটা

সমগোত্ৰীয় ফলন।  $2+3=5$

Write Euler's theorem on homogeneous function. Verify Euler's

theorem for the function  $u = \frac{xy}{x+y}$ .

অথবা / Or

(b) (i)  $u = x^2 + y^2 + 3xy$  ফলনটো সমগোত্ৰীয় হয় বুলি প্রমাণ কৰা। 2

Verify that the function  $u = x^2 + y^2 + 3xy$  is a homogeneous function.

(ii)  $u = \log(x^2 + y^2)$  ফলনটোৰ মুঠ অৱকলজ  $du$  উলিওৱা। 3

For the function  $u = \log(x^2 + y^2)$ , find the total derivative  $du$ .

(iii) যদি  $f(x, y) = x^2y^2 + x^5 + y^6$  এটা ফলন হয়, তেন্তে  $f_{xx}, f_{xy}, f_{yx}, f_{yy}$  কি হ'ব? 4

If  $f(x, y) = x^2y^2 + x^5 + y^6$ , then find  $f_{xx}, f_{xy}, f_{yx}, f_{yy}$ .



- (iv) যদি  $u = x^2y + y^2z + z^2x$  এটা ফলন হয়, তেন্তে  
প্রমাণ কৰা যে  $u_x + u_y + u_z = (x + y + z)^2$ . 5
- If  $u = x^2y + y^2z + z^2x$ , then show  
that  $u_x + u_y + u_z = (x + y + z)^2$ .

5. (a) (i) কাৰ্যকৰী সুত আৰু নামমাত্র সুতৰ মাজৰ সম্বন্ধটো  
খা। 2

What is the relation between  
effective rate of interest and  
nominal rate of interest?

- (ii) কিস্তিৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰসমূহ কি কি? 3

What are the different types of  
annuities?

- (iii) কিছু টকা চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত 2 বছৰত সুতেমূলে  
₹ 4,840 টকা আৰু 3 বছৰত সুতেমূলে  
₹ 5,324 টকা হ'লে সুতৰ হাৰ কিমান? 4

An amount of money with  
compound interest turned to be  
₹ 4,840 in 2 years and ₹ 5,324 in  
3 years. What is the rate of  
interest?

- (iv) 25 বছৰৰ পিছত 1,00,000 টকাৰ ডিবেঞ্চাৰ  
পৰিশোধ কৰাৰ বাবে বছৰি 4% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ  
সুতত কমপক্ষে বছৰি কিমান টকাকৈ  
জমা কৰিব লাগিব? 5

Debentures of ₹ 1,00,000 are to be  
redeemted after 25 years. At 4%  
PA rate of compound interest, what  
minimum amount is to be saved  
every year?

অথবা / Or

- (b) (i) কিস্তিৰ নগদ মূল্য বুলিলে কি বুজা? 2

What do you mean by present  
worth of annuities?

- (ii) 3,000 টকাৰ 4% হাৰ সুতত 2 বছৰৰ সৰল  
সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ পাৰ্থক্য কিমান? 3

What is the difference between  
2 years' simple interest and  
compound interest on ₹ 3,000 at  
4% PA?

- (iii) বছৰি 4% কাৰ্যকৰী সুতৰ হাৰৰ সমতুল্য 3 মাহীয়া  
নামমাত্র সুতৰ হাৰ কিমান? 4



What is the nominal rate of interest PA payable quarterly which is equivalent to the effective rate 4% PA?

- (iv) এখন চহৰৰ জনসংখ্যা বছৰি 2% চক্ৰবৃদ্ধি হাবত হ'লে, কিমান বছৰত চহৰখনৰ মুঠ জনসংখ্যা % বৃদ্ধি পাব?

5

If the population of a city increases every year by 2% of total population at the beginning of that year, in how many years will the total increase of population be 40%?

6. (a) (i) LPPৰ দ্বৈততা বুলিলে কি বুজা?

2

What do you mean by duality of an LPP?

- (ii) LPPৰ সমাধানৰ বাবে বৈখিক পদ্ধতিৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

3

Describe graphic method used to solve LPP.

- (iii) এটা কোম্পানীয়ে দুবিধ বস্তু A আৰু Bৰ উৎপাদনৰ বাবে প্রয়োজনীয় যন্ত্ৰপাতি-ঘণ্টা, মজদুৰ আৰু কেঁচামালৰ বিৱৰণ তলৰ তালিকাত দিয়া ধৰণৰ। এক একক A আৰু এক একক Bৰ পৰা লাভৰ পৰিমাণ ক্ৰমাত 3 টকা আৰু 4 টকা। সমস্যাটোক LPPৰ আকাৰে প্ৰকাশ কৰা :

4

A company produces two products A and B. The amount of machine hours, labour and raw materials required are given in the following table. Profits from each unit of A and B are ₹ 3 and ₹ 4 respectively.

Formulate the LPP :

চলক Variable	উৎপাদন Product	যন্ত্ৰপাতি-ঘণ্টা (ঘণ্টাত) Machine-hours (in hr)	মজদুৰ Labour	কেঁচামাল Raw Material	লাভ Profit
x	A	4	4	1	3
y	B	2	6	1	4
লভ্য Available		100	180	40	



(iv) তলত দিয়া LPPৰ বৈখিকভাৱে সমাধান কৰা : 5

Solve the following LPP graphically :

ন্যূনতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Minimize)

$$Z = 2x + 3y$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$6x + y \geq 36$$

$$x + 4y \geq 12$$

$$2x + y \geq 10$$

$$x, y \geq 0$$

অথবা / Or

(b) (i) LPPৰ সাধাৰণ গাণিতিক আৰ্হিটো লিখা। 2

Write the general mathematical model for LPP.

(ii) LPPৰ মৌলিক সমাধানৰ বিষয়ে লিখা। 3

Write about basic solution of LPP.

(iii) LPPৰ সীমাবদ্ধতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 4

Discuss about the limitations of LPP.

(iv) এটা কোম্পানীয়ে তিনিবিধ বস্তু A, B আৰু Cৰ উৎপাদন কৰিব পাৰে আৰু প্ৰতিবিধৰ পৰা পোৱা মুঠ লাভৰ পৰিমাণ ক্ৰমে 18 টকা, 12 টকা আৰু 24 টকা। এই বস্তুবিলাক উৎপাদন কৰোঁতে দুটা মেচিন  $M_1$  আৰু  $M_2$ ৰ প্ৰয়োগ কৰিব লাগে। প্ৰত্যেকটো মেচিনৰ প্ৰয়োগকাল তলত দিয়া ধৰণৰ :

A company produces three products A, B and C and net profit available from them are ₹ 18, ₹ 12 and ₹ 24 respectively. To produce these two machines  $M_1$  and  $M_2$  are to be engaged. Requirement of each machine is given below :

মেচিন Machine	বস্তু Product			উপলব্ধি Available
	A	B	C	
	$M_1$	$M_2$		
	14	13	15	2000
	12	12	14	2500

অধিকতম লাভৰ বাবে এটি LPP প্ৰস্তুত কৰা। 5

Prepare an LPP to maximize profit.

\*\*\*