

Total No. of Printed Pages—15

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

**2023**

( 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) LPPৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

Discuss the uses of LPP.

(b) মান নির্ণয় করা :

Find the value of

$$\begin{vmatrix} 5 & 3 & 15 \\ 5 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

(c)  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$  হলে, প্রমাণ করা যে  $A^2 = 0$ .

If  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$ , show that  $A^2 = 0$ .

(d)  $f(x) = \begin{cases} 2+x, & x < 3 \\ 7-x, & x \geq 3 \end{cases}$  হলে,  $f(0)$  আৰু  $f(3)$  ব মান নির্ণয় করা।

If  $f(x) = \begin{cases} 2+x, & x < 3 \\ 7-x, & x \geq 3 \end{cases}$ , find  $f(0)$  and  $f(3)$ .

(e) মান নির্ণয় করা :

Find the value of

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$$

(f) চিবস্থায়ী কিস্তি আৰু স্থগিত কিস্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define perpetuity and deferred annuity.

(g) যদি  $u = f(x, y)$  এটা ফলন হয় তেন্তে 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  $\frac{\partial u}{\partial y}$ .

2. (a) (i) যদি  $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ 0 \end{bmatrix}$  হয়, তেনেহলে  $x$  ব মান নির্ণয় করা।

2

If  $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ 0 \end{bmatrix}$ , find  $x$ .

(ii) মান নির্ণয় করা :

3

Find the value of

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 9 \\ 1 & 8 & 27 \end{vmatrix}$$

( 4 )

(iii) যদি  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ , প্রমাণ কৰা যে

$$A^2 - 3A + 2I = 0. \quad 4$$

If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ , prove that

$$A^2 - 3A + 2I = 0.$$

(iv) সমাধান কৰা (মৌলিক প্ৰণালীৰে) : 5

Solve (using matrix method) :

$$x + y + z = 6$$

$$2x - y + 3z = 9$$

$$x + 3y - 2z = 1$$

নহিবা / Or

(b) (i) নিৰ্ণায়কৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

Define Determinant.

(ii) প্রমাণ কৰা যে : 3

Show that

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

( 5 )

(iii) 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

$$AI = IA. \quad 4$$

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

matrix, then prove that  $AI = IA$ .

(iv) ক্ৰেমাৰৰ সূত্র প্ৰয়োগ কৰি সমাধান কৰা : 5

Solve using Cramer's rule :

$$2x + y + z = 1$$

$$x - y + 2z = -1$$

$$3x + 2y - z = 4$$

3. (a) (i) যদি  $f(x) = x + |x|$  হয়,  $f(3)$  আৰু  $f(-3)$ ৰ মান সমান হ'ব নে? 2

If  $f(x) = x + |x|$ , are  $f(3)$  and  $f(-3)$  equal?

( 6 )

(ii) মান নির্ণয় কৰা :

3

Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x} - \sqrt{1-3x}}{x}$$

(iii) যদি  $y = 2x + \frac{4}{x}$ , প্রমাণ কৰা যে

$$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - y = 0$$

4

If  $y = 2x + \frac{4}{x}$ , prove that

$$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - y = 0$$

(iv) দেখুওৱা যে  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 8$  ফলনৰ বৃহত্তম মান  $x = 1$  আৰু ক্ষুদ্রতম মান  $x = 3$  ত হয়।

5

Show that the function  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 8$  has a maximum value at  $x = 1$  and a minimum value at  $x = 3$ .

( 7 )

নাইবা / Or

(b) (i) মান নির্ণয় কৰা :

2

Evaluate :

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

(ii) যদি  $f(x) = \frac{cx + d}{dx + c}$  হয়, প্রমাণ কৰা যে

$$f(x) \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 1.$$

3

If  $f(x) = \frac{cx + d}{dx + c}$ , prove that

$$f(x) \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 1.$$

(iii) ফলন  $f(x)$ ৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া হৈছে :

A function  $f(x)$  is defined as follows :

$$f(x) = \begin{cases} 3 + 2x, & -\frac{3}{2} \leq x < 0 \\ 3 - 2x, & 0 \leq x < \frac{3}{2} \\ -3 - 2x, & x \geq \frac{3}{2} \end{cases}$$

প্রমাণ করা যে ফলনটো  $x = 0$  ত অবিচ্ছিন্ন আক

$x = \frac{3}{2}$  ত বিচ্ছিন্ন।

4

Prove that the function is continuous at  $x = 0$  and

discontinuous at  $x = \frac{3}{2}$ .

(iv)  $\frac{dy}{dx}$  নির্ণয় করা য'ত

Find  $\frac{dy}{dx}$ , if

1.  $y = e^x - 2x^2 + \log x$

2.  $y = \frac{\log x}{e^x}$

3.  $x = at, y = \frac{a}{t}$

1+2+2

4. (a) (i) যদি  $u = f(x, y)$  এটা ফলন হয়, তেন্তে

আংশিক অরকলজ  $\frac{\partial u}{\partial x}$  আক  $\frac{\partial u}{\partial y}$

মানের কি?

2

If  $u = f(x, y)$  is a function, then

define the partial derivatives  $\frac{\partial u}{\partial x}$

and  $\frac{\partial u}{\partial y}$ .

(ii) যদি  $u = x^2 + 2xy + y^2$ , তেন্তে আংশিক

অরকলজ  $\frac{\partial u}{\partial x}$  আক  $\frac{\partial u}{\partial y}$  নির্ণয় করা।

3

If  $u = x^2 + 2xy + y^2$ , then find

the partial derivatives  $\frac{\partial u}{\partial x}$

and  $\frac{\partial u}{\partial y}$ .

(iii) যদি  $f(x, y) = \frac{x^4 + y^4}{x + y}$ , প্রমাণ করা যে  $f$

এটা সমগোত্রীয় ফলন।

4

If  $f(x, y) = \frac{x^4 + y^4}{x + y}$ , prove that  $f$  is

a homogeneous function.

(iv)  $u = x^2 + 2y^2$  ফলনটোৰ মুঠ অৱকলজ  $du$  উলিওৱা।

5

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

নাইবা / Or

(b) (i) মুঠ অৱকলজ বুলিলে কি বুজা? 2

What do you mean by Total differential?

(ii)  $u = \frac{x-y}{x+y}$  ফলনৰ ক্ষেত্ৰত ইউলাৰৰ উপপাদ্যৰ সত্যতা প্ৰমাণ কৰা। 3

Verify Euler's theorem for the function  $u = \frac{x-y}{x+y}$ .

(iii) যদি  $f(x, y) = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$  এটা ফলন হয়, তেন্তে  $f_{xx}$ ,  $f_{xy}$ ,  $f_{yx}$ ,  $f_{yy}$  কি হ'ব? 4

If  $f(x, y) = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$  is a function, find  $f_{xx}$ ,  $f_{xy}$ ,  $f_{yx}$ ,  $f_{yy}$ .

(iv) যদি  $u = \log(x^2 + y^2)$  হয়, প্ৰমাণ কৰা যে

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0 \quad 5$$

If  $u = \log(x^2 + y^2)$ , prove that

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

5. (a) (i) সৰল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ মাজত পাৰ্থক্য কি? 2

What is the difference between simple interest and compound interest?

(ii) এজন মানুহে 36,000 টকা দুজন মানুহক 4% আৰু 4½% হাৰত ধাৰলৈ দিলে 6 বছৰৰ পিছত তেঁও দুয়োজনৰ পৰা সুত হিচাপে মুঠ 9,240 টকা পালে। মানুহজনে কাক, কিমান টকা ধাৰলৈ দিছিল? 3

A man lent ₹ 36,000 to two persons at 4% and 4½% respectively. After 6 years, he received ₹ 9,240 in all from them as interest. How much did he lend to each of them?

- (iii) 'কার্যকৰী সুত' আৰু 'নামমাত্ৰ সুত' কি? কাৰ্যকৰী সুত আৰু নামমাত্ৰ সুতৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো লিখা। 4

What are 'Effective rate of Interest' and 'Nominal rate of Interest'? What is the relation between effective rate of interest and nominal rate of interest?

- (iv) কিস্তিৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰসমূহৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 5

Write in detail about various types of Annuities.

নাইবা / Or

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

What do you mean by present worth of annuities?

- (ii) কিছুমান টকাৰ বছৰি 14.5% সৰল সুতৰ হাবত 3 বছৰ আৰু 4½ বছৰৰ সুতৰ পাৰ্থক্য 348 টকা হ'লে, টকাৰ পৰিমাণ কিমান? 3

The difference of simple interest on a certain sum of money at 14.5% PA for 3 years and 4½ years is ₹ 348. Find the sum.

- (iii) বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি হাব সুতত কিছুমান টকা কিমান সময়ত সুতেমূলে 2 গুণ হ'ব? 4

In what time will a given sum of money double itself at 5% PA rate of compound interest?

- (iv) বছৰি 6% কাৰ্যকৰী সুতৰ হাবৰ সমতুল্য ছমহীয়া নামমাত্ৰ সুতৰ হাব কিমান? 5

Calculate the nominal rate of interest convertible half-yearly when the effective rate is 6% PA.

6. (a) (i) LPP ত দ্বৈততাৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ বিষয়ে লিখা। 2

Write about the necessity of duality in LPP.

- (ii) LPP ৰ অভিধাৰণাসমূহ লিখা। 3

Write the assumptions of an LPP.

- (iii) অসীম সমাধান আৰু মৌলিক সমাধানৰ বিষয়ে চমু টোকা লিখা। 4

Write short notes on unbounded solution and basic solution.

( 14 )

(iv) বেখাচিত্রৰ জৰিয়তে তলৰ LPP সমাধান কৰা : 5

Solve graphically the following LPP :

অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 10x_1 + 5x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$2x_1 + x_2 \leq 26$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 56$$

$$x_1 - x_2 \geq -5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

নাইবা / Or

(b) (i) ব্যৱসায় বাণিজ্যৰ ক্ষেত্ৰত সমস্যা সমাধানৰ বাবে LPPৰ পৰিসৰ কি? 2

Write the scope of LPP in solving business problems.

(ii) LPPৰ সাধাৰণ গাণিতিক আৰ্হিটো লিখা। 3

Write the general mathematical model for LPP.

(iii) LPPত দ্বৈততাৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ বিষয়ে লিখা। 4

Write about the necessity of duality in LPP.

( 15 )

(iv) এজন উৎপাদনকাৰীয়ে দুবিধ বস্তু A আৰু Bৰ উৎপাদন কৰে। উৎপাদনৰ বাবে সময়, উপলব্ধ সামগ্ৰী আৰু মুঠ আয় তলত দিয়া ধৰণৰ। উপযুক্ত LPPৰ আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰা : 5

A manufacturer produces two products A and B. The time of preparation, capacity available and net income are given in the following table. Formulate the LPP :

দ্রব্য Product	ছেদন Cutting	ফেব্ৰিকেশ্বন Fabrication	সময় Assembly	আয় (টকা) Income (₹)
A	1	4	2	150
B	2	5	3	180
উপলব্ধ Available	500	1400	700	

\*\*\*