

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

**2024**

( 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) মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define a matrix.

(b) যদি  $\begin{bmatrix} 2x+y & 1 \\ 3 & x+y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$  হয়, তেনেহ'লে  $x$

আৰু  $y$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

( 2 )

If  $\begin{bmatrix} 2x+y & 1 \\ 3 & x+y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$ , then  
determine the values of  $x$  and  $y$ .

(c) মান নির্ণয় করা :

Find the value of

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 8}{x - 2}$$

$y = 5e^{3x}$  ব প্রথম-ক্রমের অরকলজ কি ?

What is the first-order derivative of  
 $y = 5e^{3x}$ ?

(e) যদি  $u = f(x, y)$  এটা ফলন হয়, তেনেহ'লে আংশিক  
অরকলজ  $\frac{\partial u}{\partial x}$  আৰু  $\frac{\partial u}{\partial y}$  ব ধারণা দিয়া।

If  $u = f(x, y)$  is a function, then define  
the partial derivatives  $\frac{\partial u}{\partial x}$  and  $\frac{\partial u}{\partial y}$ .

(f) কিস্তিব নগদ মূল্য বুলিলে কি বুজা ?

What do you mean by present worth of  
an annuity?

(g) LPP বুলিলে কি বুজা ?

What do you mean by an LPP?

( 3 )

2. (a) (i) যদি

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix} \text{ আৰু } B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

হয়, তেনেহ'লে  $A + 2B$  নির্ণয় করা।

2

If

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix} \text{ and } B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

then determine  $A + 2B$ .

(ii) এটা নির্ণায়ক আৰু এটা মৌলকক্ষৰ মাজত থকা যি  
কোনো তিনিটা পার্থক্য লিখা।

3

Write any three differences between a  
determinant and a matrix.

(iii) যদি  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ , প্রমাণ করা যে

$$A^2 - 5A + 7I = 0.$$

4

If  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ , prove that

$$A^2 - 5A + 7I = 0.$$

(iv) মৌলকক্ষ প্রণালীৰে সমাধান করা :

5

Solve using matrix method :

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

$$3x + y + z = 5$$

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

( 4 )

অথবা / Or

(b) (i) নির্ণায়ক সংজ্ঞা দিয়া। 2  
Define determinant.

(ii) যদি

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ আৰু } B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

তেনেহ'লে  $AB$  আৰু  $BA$  নির্ণয় কৰা। 3

If

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ and } B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

then determine  $AB$  and  $BA$ .

(iii) যদি  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$   
আৰু  $AX = B$  হয়, তেনেহ'লে  $x_1$  আৰু  $x_2$  ৰ মান  
নির্ণয় কৰা। 4

$$\text{If } A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$$

and  $AX = B$ , then determine the values of  $x_1$  and  $x_2$ .

( 5 )

(iv) ক্ৰেমাবৰ সূত্র প্রয়োগ কৰি সমাধান কৰা : 5

Solve using Cramer's rule :

$$x + y + z = 6$$

$$y + 3z = 11$$

$$x - 2y + z = 0$$

3. (a) (i) যদি  $f(x) = x^2 - 3|x|$  হয়, তেনেহ'লে  $f(0)$ ,  
 $f(-1)$  আৰু  $f(2)$  নির্ণয় কৰা। 2

If  $f(x) = x^2 - 3|x|$ , then determine  
 $f(0)$ ,  $f(-1)$  and  $f(2)$ .

(ii) যদি

If

$$f(x) = \frac{1-x}{1+x}$$

তেনেহ'লে দেখুওৱা যে

then show that

$$f\left(\frac{1-x}{1+x}\right) = x$$

3

(iii) যদি  $y = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$  হয়, তেনেহ'লে  $\frac{dy}{dx}$  নির্ণয়  
কৰা। 4

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

( 6 )

(iv) যদি  $y = Ae^{mx} + Be^{-mx}$  হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ  
কৰা যে

$$\frac{d^2y}{dx^2} - m^2y = 0$$

5

If  $y = Ae^{mx} + Be^{-mx}$ , then prove that

$$\frac{d^2y}{dx^2} - m^2y = 0$$

অথবা / Or

(b) (i) অৱকলজৰ প্ৰথম সূত্ৰটো লিখা। 2  
Write the first principle of derivatives.

(ii) মান নিৰ্ণয় কৰা : 3  
Evaluate :

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

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

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

$$f(x) = \begin{cases} x, & x < 1 \\ 1, & x = 1 \\ 2-x, & x > 1 \end{cases}$$

প্ৰমাণ কৰা যে ফলনটো  $x = 1$  ত অবিচ্ছিন্ন। 4

Prove that the function is continuous  
at  $x = 1$ .

( 7 )

(iv)  $x$  ৰ কিমানৰ বাবে

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 1$$

ফলনৰ বৃহত্তম আৰু ক্ষুদ্ৰতম মান হ'ব?

5

For what value of  $x$  will the function

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 1$$

have the maximum and the  
minimum values?

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

What do you mean by total  
differential?

(ii)  $f = \frac{xy}{x+y}$  ফলনৰ ক্ষেত্ৰত অইলাৰৰ উপপাদ্যৰ  
সত্যতা প্ৰমাণ কৰা। 3

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

(iii) যদি  $u = \frac{y}{z} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y}$ , তেনেহ'লে প্ৰমাণ কৰা যে

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

4

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

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

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

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

5

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

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

অথবা / Or

(b) (i) যদি  $u = x^2 + 2y$ , তেন্তে  $\frac{\partial u}{\partial x}$  আৰু  $\frac{\partial u}{\partial y}$  নিৰ্ণয় কৰা।

2

If  $u = x^2 + 2y$ , then determine  $\frac{\partial u}{\partial x}$  and  $\frac{\partial u}{\partial y}$ .

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

3

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

(iii) যদি  $f(x, y) = \frac{2xy}{x^2 + y^2}$ , প্রমাণ কৰা যে  $f$  এটা সমগোত্রীয় ফলন।

4

If  $f(x, y) = \frac{2xy}{x^2 + y^2}$ , prove that  $f$  is a homogeneous function.

(iv) সংজ্ঞা ব্যৱহাৰ কৰি  $f = x^2 - y$  ফলনৰ পৰা

$\frac{\partial f}{\partial x}$  আৰু  $\frac{\partial f}{\partial y}$  নিৰ্ণয় কৰা।

5

Using definition, find  $\frac{\partial f}{\partial x}$  and  $\frac{\partial f}{\partial y}$

from the function  $f = x^2 - y$ .

5. (a) (i) চিৰস্থায়ী কিস্তি আৰু স্থগিত কিস্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2

Define perpetual annuity and deferred annuity.

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

3

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

(iii) এজন মানুহে প্রতি বছৰৰ শেষত 5,000 টকাকৈ বেংকত জমা হয়। যদি বেংকৰ পৰা বছৰি 6% চক্রবৃদ্ধি হাৰত সুত পোৱা যায়, তেনেহ'লে 10 বছৰৰ পাছত বেংকৰ পৰা মানুহজন মুঠ কিমান টকা পাব?

4

A man deposited ₹ 5,000 at the end of every year in a bank at 6% p.a. rate of compound interest. What sum will he receive from the bank at the end of 10 years?

(iv) কিস্তিৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰসমূহ আলোচনা কৰা।

5

Discuss about various types of annuities.

অথবা / Or

- (b) (i) কার্যকরী সুত আৰু নামমাত্র সুতৰ সম্পর্কটো লিখা। 2  
Write the relation between effective rate of interest and nominal rate of interest.
- (ii) বছৰেকীয়া 8% চক্রবৃদ্ধি হাৰ সুতত কিছুমান টকা কিমান দিনত তাৰ তিনিগুণ হ'ব? 3  
In what time a sum of money triples itself at 8% p.a. compound interest, if the interest is compounded annually?
- (iii) বছৰি 12% কার্যকরী সুতৰ হাৰত সমতুল্য ছমহীয়া নামমাত্র সুতৰ হাৰ কিমান? 4  
What will be the nominal rate of interest convertible half-yearly when the effective rate is 12% p.a.?
- (iv) মেচিন এটাৰ বছৰি 10% হাৰত অবক্ষয় হয়। এটা নতুন মেচিনৰ কিনা দাম 1,00,000 টকা আৰু কিছু বছৰৰ ব্যৱহাৰৰ পাছত মেচিনৰ মূল্য 15,000 টকা হ'লে মেচিনটো কিমান বছৰৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল? 5  
The value of a machine depreciates every year by 10%. The value of a new machine was ₹ 1,00,000 and after some year of use, the value of the machine is ₹ 15,000. For how many years was the machine is in use?

6. (a) (i) LPP ৰ অতিধাৰণাসমূহ লিখা। 2  
Write the assumptions of an LPP.
- (ii) LPP ৰ সাধাৰণ গাণিতিক আৰ্হিটো লিখা। 3  
Write the general mathematical model for LPP.
- (iii) LPP ৰ সীমাবদ্ধতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 4  
Discuss about the limitations of LPP.
- (iv) বৈখিক পদ্ধতিৰে তলত দিয়া LPP ৰ সমাধান কৰা : 5  
Using graphical method, solve the following LPP :  
বৃহত্তম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)  
$$Z = 4x_1 + 3x_2$$
  
সাপেক্ষে (subject to)  
$$5x_1 + 3x_2 \leq 15$$
  
$$3x_1 + 5x_2 \leq 15$$
  
$$x_1, x_2 \geq 0$$
- অথবা / Or
- (b) (i) LPP ৰ দুটা সীমাবদ্ধতা লিখা। 2  
Write two limitations of LPP.
- (ii) ব্যৱসায় বাণিজ্যৰ সমস্যা সমাধানৰ বাবে LPP ৰ পৰিসৰ সম্পর্কে আলোচনা কৰা। 3  
Discuss the scope of LPP in solving business commerce problems.

(iii) চমু টোকা লিখা : 4

Write short notes on :

(1) অসীম সমাধান

Unbounded solutions

(2) একাধিক সম্ভাৱ্য সমাধান

Multiple optimal solutions

(iv) এটা কোম্পানীয়ে দুবিধ বস্তু  $A$  আৰু  $B$  ব উৎপাদনৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় যন্ত্ৰপাতি-ঘণ্টা, মজদুৰ আৰু কেঁচামালৰ বিৱৰণ তলৰ তালিকাত দিয়া ধৰণৰ। এক একক  $A$  আৰু এক একক  $B$  ব পৰা লাভৰ পৰিমাণ ক্ৰমাত 3 টকা আৰু 4 টকা। সমস্যাটোক LPP ৰ আকাৰে প্ৰকাশ কৰা :

5

A company produces two commodities  $A$  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 hour)	মজদুৰ Labour	কেঁচামাল Raw materials	লাভ (টকা) Profit (₹)
$x$	$A$	4	4	1	3
$y$	$B$	2	6	1	4
লভ Available		100	180	40	

★★★