

Total No. of Printed Pages—12

4 SEM TDC BUMT (CBCS) C 409

2026

(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 :

Determine the value of

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 5 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

(b) মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define matrix.

(c) মান নির্ণয় কৰা :

Find the value of

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$$

(d) $\frac{dy}{dx}$ ৰ জ্যামিতিক সংজ্ঞা লিখা।

Give the geometrical interpretation of $\frac{dy}{dx}$.

(e) কাৰ্যকৰী সূতৰ হাৰ বুলিলে কি বুজা ?

What do you mean by effective rate of interest?

(f) LPP ৰ মৌলিক সমাধান বুলিলে কি বুজা ?

What do you mean by basic solution in LPP?

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

2. (a) (i) মৌলকক্ষ আৰু নিৰ্ণায়কৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যবিলাক লিখা।

2

Write the differences between a matrix and a determinant.

(ii) প্রমাণ করা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (b-c)(c-a)(a-b) \quad 3$$

(iii) যদি $A = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ হয়, তেজ্জে প্রমাণ করা যেIf $A = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$, then prove that

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

(iv) সমাধান করা :

5

Solve :

$$x + y + z = 3$$

$$2y + z = 3$$

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

অথবা / Or

(b) (i) যদি (If)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ আৰু (and) } B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

হয়, তেনেহ'লে $2A + B$ নির্ণয় করা।then determine $2A + B$.

2

(ii) প্রমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ bc & ca & ab \end{vmatrix} = (b-c)(c-a)(a-b)$$

3

(iii) ক্ৰেমাৰৰ নিয়মেৰে সমাধান কৰা :

4

Solve by Cramer's rule :

$$2x + 3y = 5$$

$$x + y = 2$$

(iv) তলত দিয়া মৌলকক্ষৰ অন্যান্যক নিৰ্ণয় কৰা :

5

Find the inverse of the following matrix :

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

3. (a) (i) যদি $f(x) = 2^x$, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যেIf $f(x) = 2^x$, then prove that

$$f(a) \cdot f(b) = f(a+b)$$

2

(ii) যদি $f(x) = \frac{1}{x}$, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যেIf $f(x) = \frac{1}{x}$, then prove that

$$f(p) - f(q) = f\left(\frac{pq}{q-p}\right)$$

3

(iii) যদি $y = Ae^{2x} + Be^{-2x}$, তেন্তে প্রমাণ কৰা যে

If $y = Ae^{2x} + Be^{-2x}$, then prove that

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 4y = 0$$

4

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

ক্ষুদ্রতম মানতকৈ কম।

5

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

অথবা / Or

(b) (i) যদি $f(x) = x + |x|$ হয়, তেন্তে $f(1)$ আৰু $f(-1)$ নির্ণয় কৰা।

2

If $f(x) = x + |x|$, then determine $f(1)$ and $f(-1)$.

(ii) যদি $y = x^2 \log x$ হয়, তেনেহ'লে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কৰা।

3

If $y = x^2 \log x$, then determine $\frac{dy}{dx}$.

(iii) মান নির্ণয় কৰা :

2+2=4

Evaluate :

$$(1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 5}{x - 1}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x^3}{3x + 5x^3}$$

(iv) তলত দিয়া ফলনৰ ক্ষুদ্রতম আৰু বৃহত্তম মান নির্ণয় কৰা :

5

Find the minimum and maximum values of the following function :

$$y = 2x^3 - 21x^2 + 36x - 20$$

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

What do you mean by partial derivative of a function?

(ii) তলত দিয়া ফলনসমূহৰ $\frac{\partial u}{\partial x}$ আৰু $\frac{\partial u}{\partial y}$ নির্ণয়

কৰা : 3

Determine $\frac{\partial u}{\partial x}$ and $\frac{\partial u}{\partial y}$ of the

following functions :

$$(1) u = xy$$

$$(2) u = 3x^2 + 6y$$

(iii) যদি (If)

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

হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে

then prove that

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

4

(iv) যদি (If)

$$u = x^2y + y^2z + z^2x$$

হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে

then prove that

$$u_x + u_y + u_z = (x + y + z)^2$$

5

অথবা / Or

(b) (i) সমগোত্রীয় ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2

Define 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 (If)

$$f(x, y) = xy^2 + x^4 + y^6$$

হয়, তেনেহ'লে f_{xx} , f_{yy} , f_{yx} আৰু f_{xy} নিৰ্ণয় কৰা।

4

then determine f_{xx} , f_{yy} , f_{yx} and f_{xy} .

(iv) $u = \frac{xy}{x+y}$ ফলনৰ বাবে, অয়লাৰৰ সমগোত্রীয়

ফলনৰ সূত্ৰটোৰ সত্যাপন কৰা।

5

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

5. (a) (i) কিস্তিৰ নগদ মূল্য বুলিলে কি বুজা?

2

What do you mean by present value of an annuity?

(ii) বছৰি 5,000 টকা জলপানি দিয়াৰ বাবে বছৰি 10% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত এককালীন কিমান টকা বেংকত জমা কৰিব লাগিব?

3

To endow a scholarship of ₹ 5,000 per year, what sum should be set aside in a bank giving 10% p.a. compound interest?

- (iii) কিছুমান টকা চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত 2 বছৰত
সুতেন্ধু 2,420 টকা আৰু 3 বছৰত সুতেন্ধু
2,662 টকা হ'লে সুতৰ হাৰ আৰু টকাৰ পৰিমাণ
কিমান ?

4

A certain sum of money lent out at compound interest amounted to ₹2,420 in 2 years and to ₹2,662 in 3 years. Find the rate of interest and the sum of money.

- (iv) এটা ফ্ল্যাট 1,36,000 টকাত কিনাৰ বন্দবস্তি কৰা
হ'ল। ফ্ল্যাটৰ মূল্যৰ 40% চুক্তি চহী কৰাৰ সময়ত
দিব লাগিব আৰু বাকী টকা বছৰি 9% চক্ৰবৃদ্ধি
সুতৰ সৈতে 12টা সমান বছৰেকীয়া কিস্তিত
পৰিশোধ কৰিব লাগিব। প্ৰত্যেকটো কিস্তিৰ
পৰিমাণ কিমান হ'ব ?

5

A flat was arranged to purchase at ₹1,36,000 of which 40% is to be paid on signing the contract and the balance reckoning compound interest @ 9% p.a. is to be paid in 12 equal annual instalments. Find the amount of each instalment.

অথবা / Or

- (b) (i) সৰল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ মাজৰ পাৰ্থক্য
লিখা।

2

Write the differences between simple interest and compound interest.

- (ii) কিস্তিৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰসমূহ কি কি ? 3
What are the different types of annuities?
- (iii) বছৰি 4% কাৰ্যকৰী সুতৰ হাৰৰ সমতুল্য 3 মছিয়া নামমাত্ৰ সুতৰ হাৰ কিমান ? 4
What is nominal rate of interest p.a. payable quaterly which is equivalent to the effective rate 4% p.a.
- (iv) শ্যামে এখন মটৰচাইকেল নগদ 10,000 টকা আৰু বাকী টকাখিনি 20 টা সমান বছৰেকীয়া কিস্তিৰ প্ৰতিটো 8,000 টকাকৈ দি কিনিলে। যদি চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ 16% বুলি ধৰা হয়, তেনেহ'লে তেওঁ মটৰচাইকেলখন নগদ ধনেৰে ক্ৰয় কৰিলে কিমান মূল্য দিব লাগিছিল ? 5
Shyam buys a motorcycle by paying ₹ 10,000 in cash and the balance in 20 equal annual instalments of ₹ 8,000 each. If the rate of compound interest be considered at 16%, how much he should have paid had he purchased the motorcycle in cash?
6. (a) (i) অসীম সমাধানৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define unbounded solution.
- (ii) LPP ৰ অভিধাৰণাসমূহ কি কি ? 3
What are the assumptions of LPP?

- (iii) LPP ৰ সীমাবদ্ধতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 4

Discuss about the limitations of LPP.

- (iv) তলত দিয়া LPP ৰ বৈখিকভাৱে সমাধান কৰা : 5

Solve the following LPP graphically :

অধিকতম মান (Maximize)

$$Z = 10x + 8y$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$2x + y \leq 6$$

$$x \leq 2$$

$$x, y \geq 0$$

অথবা / Or

- (b) (i) LPP ত একাধিক বিকল্প অনুকূল সমাধান বুলিলে কি বুজা ? 2

What do you mean by multiple optimal solution in LPP?

- (ii) LPP ৰ সাধাৰণ গাণিতিক আৰ্হিটো লিখা। 3

Write the general mathematical model for LPP.

- (iii) LPP ৰ সমাধানৰ বাবে বৈখিক পদ্ধতিৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 4

Describe the graphical method used to solve an LPP.

- (iv) এটা কোম্পানীৰ দুবিধ বস্তু A আৰু B ৰ উৎপাদনৰ বাবে প্রয়োজনীয় যন্ত্ৰপাতি, মজদুৰ আৰু কেঁচামালৰ বিৱৰণ তলত দিয়া তালিকাৰ ধৰণৰ :

For a company producing two products A and B, the amount of machine hours, labour and raw materials required are given in the following table :

উৎপাদন Product	যন্ত্ৰপাতি (ঘণ্টাত) Machine (in hours)	মজদুৰ (ঘণ্টাত) Labour (in hours)	কেঁচামাল Raw Materials	লাভ Profit
A	1	4	2	150
B	2	5	3	180
উপলব্ধ Available	500	1400	700	

অধিকতম লাভৰ বাবে সমস্যাটোক LPP ৰ আকাৰে প্রকাশ কৰা।

5

Formulate the problem as an LPP to maximize profit.

★ ★ ★