Total No. of Printed Pages—15

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

www.prepnext.com

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

Answer any *five* questions :

(a) মান নিৰ্ণয় কৰা :

Find the value of

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

(b) মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define matrix.

(c) মান নিৰ্ণয় কৰা :

Find the value of

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

(d) $\frac{dy}{dx}$ৰ 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 $\frac{\partial u}{\partial y}$.

(Continued)

www.prepnext.com

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 yৰ 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) প্ৰমাণ 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

www.prepnext.com

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)* মৌলকক্ষ আৰু নিৰ্ণায়কৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যবিলাক কি কি? 2

Write the differences between a matrix and a determinant.

(ii) প্ৰমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} a-b & b-c & c-a \\ b-c & c-a & a-b \\ c-a & a-b & b-c \end{vmatrix} = 0$$ 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 Bৰ মান কিমান? 4

(*Continued*)

www.prepnext.com

Find the values of A and B, when

$$A+B=\begin{bmatrix}1 & 0 & 2\\ 2 & 2 & 2\\ 1 & 1 & 2\end{bmatrix}$$ 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 মৌলকক্ষ হয়, তেনেহ'লে প্ৰমাণ 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 প্ৰমাণ কৰা যে $f(a)\cdot f(b)=f(a+b)$. 2

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

(Turn Over)

www.prepnext.com

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

What are the conditions for the existence of the limit of a function at a point? 3

(iii) মান নিৰ্ণয় কৰা :

Evaluate : 4

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

(iv) প্ৰমাণ কৰা যে $x^3+\frac{1}{x^3}$ ফলণৰ বৃহত্তম মান ক্ষুদ্ৰতম 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 $f(1)$?

www.prepext.com

(ii) মান নিৰ্ণয় কৰা :

Find the value of

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

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

www.prepnext.com

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

What do you mean by the partial derivative of a function? 2

(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. $u = 6x^2 y$

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

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

If $u = \frac{y}{z} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y}$, 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 প্ৰমাণ কৰা যে u এটা সমগোত্ৰীয় ফলন। 2+3=5

www.prepnext.com

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 সমগোত্রীয় 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 $f_{xx}, f_{xy}, f_{yx}, f_{yy}$.

(Turn Over)

www.prepnext.com

(iv) যদি $u = x^2y + y^2z + z^2x$ এটা ফলন হয়, তেন্তে প্ৰমাণ 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 নামমাত্ৰ সুতৰ মাজৰ সম্বন্ধটো লিখা। 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?

www.prepnext.com

(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 redempted 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 মহীয়া নামমাত্ৰ সুতৰ হাৰ কিমান? 4

(Turn Over)

www.prepnext.com

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 হাৰত বৃদ্ধি হ'লে, কিমান বছৰত চহৰখনৰ মুঠ জনসংখ্যা 40% 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%?

www.prepnext.com

6. (a) (i) LPPৰ দ্বৈততা বুলিলে কি বুজা? 2

What do you mean by duality of an LPP?

(ii) LPPৰ সমাধানৰ বাবে ৰৈখিক পদ্ধতিৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 3

Describe graphic method used to solve LPP.

(iii) এটা কোম্পানীয়ে দুবিধ বস্তু A আৰু Bৰ উৎপাদনৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় যন্ত্ৰপাতি-ঘন্টা, মজদুৰ আৰু কেঁচামালৰ বিৰৰণ 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-ঘন্টা (ঘন্টাত) *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	

www.prepnext.com

(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_2ৰ প্ৰয়োগ কৰিব লাগে। প্ৰত্যেকটো মেচিনৰ প্ৰয়োগকাল তলত দিয়া ধৰণৰ :

(Continued)

www.prepnext.com

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 A	B	C	উপলব্ধি Available
M_1	14	13	15	2000
M_2	12	12	14	2500

অধিকতম লাভৰ বাবে এটি LPP প্ৰস্তুত কৰা। 5

Prepare an LPP to maximize profit.

★★★

www.prepnext.com