

( MATHEMATICS )

1. তলত দিয়া প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ কৰা :

1×10=10

Answer the following questions :

(a) মান নিৰ্ণয় কৰা :

Find the value of

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & -5 \\ 5 & 10 & 1 \end{vmatrix}$$

(b) মান নিৰ্ণয় কৰা :

Find the value of

$$\frac{\log 2 + \log 3}{\log 16 + 2\log 9}$$

(c) তিনিটা বিন্দু একৰেখীয় হ'লে বিন্দু তিনিটাৰ সংযোগী ত্ৰিভুজৰ কালি কিমান হ'ব ?

If three points are collinear, what will be the area of the triangle formed by joining them?

(d) A এটা বৰ্গীয় মৌলকক্ষ হ'লে,  $A^{-1}$  ৰ সংজ্ঞা দিয়া।

If A is a square matrix, define  $A^{-1}$ .

(e) দুটা মৌলকক্ষ কেতিয়া সমান বুলি কব পাৰি ?

When can we say that two matrices are equal?

(f)  $y = 5$  ৰ প্ৰথম অৱকলজ কি ?

What is the first-order derivative of  $y = 5$ ?

(g) LPP ত 'ইভিফল' বুলিলে কি বুজা ?

What do you mean by 'basic solution' in an LPP?

(h) অৱচয় বুলিলে কি বুজা ?

What do you mean by depreciation?

(i) চিংকিং ফাণ্ড মানে কি ?

What do you mean by a sinking fund?

(j) সৰল সূত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সূতৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Write the difference between simple interest and compound interest.

2. (a) (i)  $2k+3$ ,  $3k+1$  আৰু  $5k+3$  ৰাশি তিনিটা সমান্তৰ শ্ৰেণীত হ'লে,  $k$  ৰ মান কিমান হ'ব? 2

If three terms  $2k+3$ ,  $3k+1$  and  $5k+3$  are in AP, what should be the value of  $k$ ?

(ii) প্ৰমাণ কৰা যে  $(4, 2)$ ,  $(7, 5)$  আৰু  $(9, 7)$  বিন্দু তিনিটা একৰেখীয়। 3

Prove that the three points  $(4, 2)$ ,  $(7, 5)$  and  $(9, 7)$  are collinear.

(iii) প্ৰমাণ কৰা যে

Prove that

$$\frac{\log \sqrt{27} + \log 8 + \log \sqrt{1000}}{\log 120} = \frac{3}{2} \quad 4$$

(iv) ছেদাংশ ৰূপত এটা সৰলৰেখাৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

5

Derive an equation of a line in the intercept form.

অথবা / Or

(b) (i) এটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ তিনিটা বাশিৰ যোগফল 21 আৰু বাশি তিনিটাৰ পূৰণফল 64 হ'লে, বাশি তিনিটা কি কি ?

2

If the sum of three numbers in GP is 21 and their product is 64, what are the numbers?

(ii) যদি (If)

$$a^2 + b^2 = 7ab$$

হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে

then prove that

$$\log \frac{1}{3}(a+b) = \frac{1}{2}(\log a + \log b)$$

3

(iii) (-3, 4) বিন্দুৰেদি গমন কৰা আৰু  $4x + 5y + 2 = 0$  সমীকৰণৰ উল্লম্ব ৰেখাডালৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

4

Find the equation of the line which passes through the point (-3, 4) and is perpendicular to the line  $4x + 5y + 2 = 0$ .

(iv) সমান্তৰ শ্ৰেণীত থকা বাশি তিনিটাৰ যোগফল 18. যদি বাশি তিনিটাৰ লগত ক্ৰমাৎ 2, 4 আৰু 11 যোগ কৰা হয়, তেনেহ'লে বাশি তিনিটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণীত হ'ব। বাশি তিনিটাৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

5

Three numbers whose sum is 18 are in AP. If 2, 4 and 11 are added to them respectively, then the results are in GP. Find the value of the three numbers.

3. (a) (i) তলত দিয়া নিৰ্ণায়কৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

2

Find the value of the following determinant :

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 1 & 4 & 3 \\ 6 & 8 & 10 \end{vmatrix}$$

(ii) প্রমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} a^2 & bc & ac+c^2 \\ a^2+ab & b^2 & ca \\ ab & b^2+bc & c^2 \end{vmatrix} = 4a^2b^2c^2$$

3

(iii) মৌলকক্ষ আৰু নিৰ্ণায়কৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যবিলাক লিখা।

4

Write the differences between a matrix and a determinant.

(iv) ক্রেমাৰৰ সূত্র প্ৰয়োগ কৰি সমাধান কৰা :

Solve the following by Cramer's rule :

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

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

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

অথবা / Or

(b) (i) এটা মৌলকক্ষৰ মৌলবিলাক

$$a_{ij} = \frac{(i-j)^2}{2}$$

হ'লে  $2 \times 3$  মৌলকক্ষটো নিৰ্ণয় কৰা।

Construct a  $2 \times 3$  matrix whose elements are given by

$$a_{ij} = \frac{(i-j)^2}{2}$$

(ii) সমাধান কৰা (Solve) :

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & x & 1 \\ 1 & 1 & x \end{vmatrix} = 0$$

(iii) যদি (If)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  হয়, তেনেহ'লে

প্ৰমাণ কৰা যে (then prove that)

$$A^2 - 4A - 5I = 0$$

5

(iv) যদি (If)

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & -3 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

হয়, তেনেহ'লে  $A^{-1}$  ৰ মান কিমান?

then find the value of  $A^{-1}$ .

4. (a) (i) বছৰি কি সৰল সুতৰ হাৰত কিছুমান টকা 20 বছৰত সুতে মূলে দুগুণ হ'ব?

At what rate of simple interest will a given sum of money double itself in 20 years?

(ii) এজন মানুহে 18,000 টকা দুজন মানুহক 4% আৰু  $4\frac{1}{2}\%$  হাৰত ধাবলৈ দিলে। 6 বছৰৰ পিছত তেওঁ দুয়োজনৰ পৰা সুত হিচাপে মুঠ 4,620 টকা পালে। মানুহজনে কাক কিমান টকা ধাবলৈ দিছিল?

A man lent ₹ 18,000 to two persons at 4% and  $4\frac{1}{2}\%$  respectively. After 6 years, he received ₹ 4,620 in all from them as interest. How much did he lend to each person?

4

(iii) কিছুমান টকা চক্রবৃদ্ধি হাৰ সূতত 2 বছৰত সুতে মূলে 2,420 টকা আৰু 3 বছৰত সুতে মূলে 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 ₹ 2,662 in 3 years. Find the sum and the rate of interest.

(iv) দীপকে এটা মটৰ চাইকেল নগদ 10,000 টকা আৰু বাকী টকাখিনি 20টা সমান বছৰেকীয়া কিস্তিৰ প্ৰতিটো 8,000 টকাকৈ দি কিনিলে। যদি চক্রবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ 16% বুলি ধৰা হয়, তেনেহ'লে মটৰ চাইকেলখনৰ নগদ মূল্য কিমান ?

5

Dipak 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?

অথবা / Or

(b) (i) স্থগিত কিস্তি বুলিলে কি বুজা ?

2

What do you mean by a deferred annuity?

(ii) কিছুমান টকাৰ 14.5% হাৰ সৰল সুতত 3 বছৰ আৰু  $4\frac{1}{2}$  বছৰৰ সুতৰ পাৰ্থক্য 696 টকা হ'লে টকাৰ পৰিমাণ কিমান ?

3

The difference in simple interest on a certain sum of money at 14.5% for 3 years and  $4\frac{1}{2}$  years is ₹ 696. Find the sum.

(iii) এটা মেচিনৰ বছৰি 10% চক্রবৃদ্ধি হাৰ সূতত অৱচয় হয়, যদি 4 বছৰৰ শেষত মেচিনৰ মূল্য 1,31,220 টকা হয়, তেনেহ'লে নতুন মেচিনৰ মূল্য কিমান আছিল ?

4

The value of a machine depreciates every year @ 10% CI. If the value of the machine after 4 years becomes ₹ 1,31,220, what was its original value?

(iv) এটা ফ্লেট 1,36,000 টকাত কিনা হ'ল। ফ্লেটৰ মূল্যৰ 40% চুক্তি চহী কৰাৰ সময়ত দিবলাগিব আৰু বাকী টকা 9% চক্রবৃদ্ধি সুতৰ সৈতে 12টা সমান বছৰেকীয়া কিস্তি পৰিশোধ কৰিব লাগিব। প্ৰত্যেকটো কিস্তিৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব ?

5

A flat was bought 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.

5. (a) (i) পৰিবহণৰ সমস্যা বুলিলে কি বুজা ?  
What do you mean by transportation problem?

2

(ii) তলত দিয়া LPP ৰ দ্বৈত প্ৰলেমটো লিখা :  
Write the dual problem of the following LPP :

3

অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 5x_1 + 2x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$4x_1 + 3x_2 \leq 10$$

$$2x_1 + 6x_2 \geq 14$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(iii) এটা কাৰখানাই দুই ধৰণৰ বস্তু  $P_1$  আৰু  $P_2$  উৎপাদন কৰে।  $P_1$  ৰ প্ৰতিটো বস্তুত 5 টকা আৰু  $P_2$  ৰ প্ৰতিটো বস্তুত 4 টকাকৈ লাভ হয়। প্ৰত্যেকটো বস্তু উৎপাদন কৰোঁতে দুটা মেচিন  $M_1$  আৰু  $M_2$  ৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।  $P_1$  বস্তুটো উৎপাদন কৰোঁতে  $M_1$  মেচিনত 1 ঘণ্টা আৰু  $M_2$  মেচিনত 2 ঘণ্টা,  $P_2$  বস্তু উৎপাদনত  $M_1$  মেচিনত 1 ঘণ্টা আৰু  $M_2$  মেচিনত 1 ঘণ্টা সময় লাগে।  $M_1$  মেচিন সৰ্বাধিক 8 ঘণ্টা আৰু  $M_2$  মেচিন সৰ্বাধিক 12 ঘণ্টাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়। অধিকতম লাভৰ বাবে সমস্যাক LPP ৰ আকাৰে লিপিবদ্ধ কৰা।

4

A firm manufactures two types of product— $P_1$  and  $P_2$ , and sells them

at a profit of ₹ 5 on  $P_1$  and ₹ 4 on  $P_2$ . Each product is processed on two machines— $M_1$  and  $M_2$ . Type  $P_1$  requires 1 hour on  $M_1$  and 2 hours on  $M_2$ , type  $P_2$  requires 1 hour on  $M_1$  and 1 hour on  $M_2$ . The machine  $M_1$  is available for 8 hours and machine  $M_2$  is available for 12 hours. Formulate the problem as an LPP to maximize profit.

(iv) ৰেখাচিত্ৰৰ জৰিয়তে তলৰ LPP ৰ সমাধান কৰা :  
Solve graphically the following LPP :

5

অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 10x_1 + 15x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$2x_1 + x_2 \leq 26$$

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

$$x_1 - x_2 \geq -5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

অথবা / Or

(b) (i) LPP ত দ্বৈততাৰ উপযোগিতা কি ?  
What are the uses of duality in LPP?

2

(ii) চমু টোকা লিখা :

Write short notes on :

- (1) অসীম সমাধান  
Unbounded solution
- (2) একাধিক সম্ভাব্য সমাধান  
Multiple optimal solution

(iii) LPP ৰ সীমাবদ্ধতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।  
Discuss about the limitations of LPP.

(iv) LPP ৰ সমাধানৰ বাবে ছিম্প্লেক্স পদ্ধতি কেতিয়া  
প্ৰয়োগ কৰা হয়? তলত দিয়া LPP ৰ প্ৰাৰম্ভিক  
ছিম্প্লেক্স তালিকা প্ৰস্তুত কৰা :

When is simplex method used to  
solve an LPP? Construct the initial  
simplex table for the following LPP :

অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 3x_1 + 2x_2 + 5x_3$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 430$$

$$3x_1 + 2x_3 \leq 460$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 420$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

4

6. (a) (i) যদি (If)

$$f(x) = \frac{Cx + d}{dx + C}$$

হয়, তেনেহ'লে প্ৰমাণ কৰা যে  
then prove that

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

2

(ii) কোন এটা ফলনৰ এটা নিৰ্দিষ্ট বিন্দুত অবিচ্ছিন্ন  
হোৱাৰ চৰ্তবিলাক কি কি?

3

Write the conditions for a function  
to be continuous at a point.

(iii) মান নিৰ্ণয় কৰা :

4

Evaluate :

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

$$(2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 2x - 8}{x^2 - 6x + 8}$$

(iv)  $x$  ৰ কি মানৰ বাবে

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

ফলনৰ মান বৃহত্তম আৰু ক্ষুদ্ৰতম হ'ব?

5

For what value of  $x$  will the function

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

have the maximum and minimum  
values?

অথবা / Or

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

(ii) দিয়া আছে

$$f(x) = 3x^2 - 6x + 4$$

$x$ -ৰ কি মানৰ বাবে  $3f(x) = f(3x)$  হ'ব?

Given

$$f(x) = 3x^2 - 6x + 4$$

For what value of  $x$  will

$$3f(x) = f(3x)?$$

(iii) মান নিৰ্ণয় কৰা :

Evaluate :

$$(1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 6}{6x - 3x^2 + 10x^3}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{3x+1} - \sqrt{5x-1}}$$

(iv) এটা তামৰ 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 কোম্পানীৰ মুঠ খৰচৰ পৰিমাণ ক্ষুদ্ৰতম হ'ব?

5

A copper plant produces  $x$  units of copper at a total cost of

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

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

\*\*\*