

(MATHEMATICS)

1. তলত দিয়া প্রশ্নকেইটাৰ যি কোনো দহটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :
Answer any ten of the following questions :
1×10=10

(a) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কৰ মান কিমান?

What is the value of the determinant

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

- (b) মান নির্ণয় কৰা (Find the value of)

$$\log_{\sqrt{5}} 5$$

- (c) স্থগিত কিস্তি বুলিলে কি বুজা?

What do you mean by deferred annuity?

- (d) $3x + 4y - 5 = 0$ ৰেখাডালৰ প্ৰৱণতা কিমান?

What is the gradient of the line
 $3x + 4y - 5 = 0$?

- (e) এটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ তিনিটা বাৰ্শি ক্ৰমাত 3, 12 আৰু $16k$ হ'লে k ৰ মান কিমান?

If 3, 12 and $16k$ are three consecutive terms of a GP, what is the value of k ?

- (f) যদি $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 5}{x - 2}$, তেনেহ'লে $f(1)$ ৰ মান কিমান?
If $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 5}{x - 2}$, what is the value of $f(1)$?

- (g) অৱকলজৰ প্ৰথম সূত্ৰটো লিখা।

Write the first principle of derivative.

- (h) LPP ৰ সমাধানৰ বাবে বৈখিক পদ্ধতি কেতিয়া প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি?

When can you apply graphic method to solve LPP?

- (i) অৱচয় বুলিলে কি বুজা?

What do you mean by depreciation?

- (j) ৰেখা এডালৰ প্ৰৱণতা বুলিলে কি বুজা?

What do you mean by gradient of a line?

- (k) বিস্তৃত স্থান পূৰ্ণ কৰা (Fill in the blank) :

স্থানাংক জ্যামিতিক — বুলিও কোৱা হয়।

Coordinate geometry is also known as — geometry.

- (l) বিস্তৃত স্থান পূৰ্ণ কৰা (Fill in the blank) :

— যে ছিমপ্লেক্স পদ্ধতিৰ উদ্ভাৱন কৰিছিল।

— had invented simplex method.

2. (a) (i) k ৰ মান কিমান হ'লে $3k-7$, $5k-1$ আৰু $14k+2$ বাৰি তিনিওটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণীত হ'ব? 2
For what value of k will the three terms $3k-7$, $5k-1$ and $14k+2$ be in GP?
- (ii) $(-5, 3)$ আৰু $(4, 5)$ বিন্দু দুটাৰ মাজেদি গতি কৰা ৰেখাডালৰ সমীকৰণ উলিওৱা। 3
Find the equation of the line passing through the points $(-5, 3)$ and $(4, 5)$.
- (iii) মান নিৰ্ণয় কৰা (Evaluate) : 4
$$7\sqrt{\frac{1}{8176 \times 36 \cdot 21}}$$
- (iv) ছেদাংশ ৰূপত ৰেখা এডালৰ সমীকৰণ উলিওৱা। 5
Derive an equation of a line in the intercept form.
অথবা / Or
- (b) (i) $(4, 5)$ আৰু $(10, 2)$ বিন্দু দুটাৰ মাজেদি গতি কৰা ৰেখাডালৰ প্ৰৱণতা কিমান? 2
What is the gradient of the line passing through the points $(4, 5)$ and $(10, 2)$?
- (ii) $5x-6y+5=0$ ৰেখাডালৰ অক্ষবিলাকৰ ছেদাংশ নিৰ্ণয় কৰা। 3
Find the intercepts of the line $5x-6y+5=0$.

(iii) যদি (If)

$$\frac{\log x}{y-z} = \frac{\log y}{z-x} = \frac{\log z}{x-y}$$

হয়, তেনেহ'লে প্ৰমাণ কৰা যে
then prove that

$$x^{y+z} \cdot y^{z+x} \cdot z^{x+y} = 1$$

(iv) (x, y) বিন্দুটো $(2, 3)$ আৰু $(4, 5)$ বিন্দু দুটাৰ সংযোগী ৰেখাডালৰ ওপৰত থাকিলে, প্ৰমাণ কৰা যে $x-y+1=0$. 5

If the point (x, y) lies on the line joining the points $(2, 3)$ and $(4, 5)$, then prove that $x-y+1=0$.

3. (a) (i) একক মৌলকক কাক কোৱা হয়? উদাহৰণসহ লিখা। 2
What is an identity matrix? Give example.

(ii) সমাধান কৰা : 3

Solve :

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

(iii) যদি

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

আৰু I এটা একক মৌলকক্ষ হয়, তেনেহ'লে
প্রমাণ কৰা যে $AI = IA$.

4

If

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

and I is an identity matrix, then
prove that $AI = IA$.

(iv) প্রমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} x & a & b \\ a & x & b \\ a & b & x \end{vmatrix} = (x-a)(x-b)(x+a+b)$$

5

অথবা / Or

(b) (i) মৌলকক্ষ আৰু নির্ণায়কৰ মাজত থকা যি কোনো
দুটা পার্থক্যৰ উল্লেখ কৰা।

2

Give any two differences between a
matrix and a determinant.

(ii) প্রমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1+x & 1 \\ 1 & 1 & 1+y \end{vmatrix} = xy$$

3

(iii) ক্ৰেমাৰৰ সূত্র প্রয়োগ কৰি সমাধান কৰা :

4

Using by Cramer's rule, solve :

$$3x + y + z = 10$$

$$x + y - z = 0$$

$$5x - 9y = 1$$

(iv) তলত দিয়া মৌলকক্ষৰ অন্যান্যক নির্ণয় কৰা :

5

Find the inverse of the following
matrix :

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

4. (a) (i) কিমান সময়ত বছৰি 4% সৰল সুতৰ হাৰত
825 টকা সুতে-মূলে 924 টকা হ'ব?

2

In what time will ₹ 825 amount to
₹ 924 at 4% per annum rate of
simple interest?

(ii) যদি কোন এটা চহৰৰ জনসংখ্যা বছৰি 2% হাৰত বৃদ্ধি পায়, তেনেহ'লে কিমান বছৰত চহৰখনৰ জনসংখ্যা 40% বৃদ্ধি পাব?

3

If the population of a town increases every year by 2%, in how many years will the increase in population be 40%?

(iii) মেচিন এটাৰ বছৰি 10% হাৰত অৱচয় হয়। এটা নতুন মেচিনৰ কিনা দাম 50,000 টকা আৰু কিছু বছৰ ব্যৱহাৰৰ পিছত মেচিনটো 5,750 টকাত বিক্ৰী কৰা হ'ল। মেচিনটো কিমান সময়ৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল?

4

A machine is depreciated every year at 10% p.a. The original price of the machine was ₹ 50,000 and after some years of use was sold for ₹ 5,750. For what time was the machine used?

(iv) এজন মানুহে মেচিন এটা 3,00,000 টকাত কিনিবলৈ মান্তি হ'ল। তেঁওৰ কিনাৰ সময়ত 2,00,000 টকা দিলে আৰু বাকী থকা টকা ছয় মাহৰ মূৰে মূৰে দিবলগীয়া বছৰি 12% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সূতত 20টা ছয় মাহীয়া কিস্তি দিবলৈ মান্তি হ'ল। প্ৰত্যেকটো কিস্তিৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব? (দিয়া আছে $\log 10 \cdot 6 = 1 \cdot 0253$ আৰু $\log 31 \cdot 19 = 1 \cdot 494$.)

5

A person agreed to purchase a machine at ₹ 3,00,000 with the condition that he will pay ₹ 2,00,000 at the time of purchase and the remaining amount together with 12% interest compounded half-yearly in 20 equal half-yearly instalments. What will be the amount of each instalment? (Given $\log 10 \cdot 6 = 1 \cdot 0253$ and $\log 31 \cdot 19 = 1 \cdot 494$.)

অথবা / Or

(b) (i) প্ৰত্যক্ষ কিস্তি আৰু পৰোক্ষ কিস্তিৰ সংজ্ঞা লিখা।
Write the definition of immediate annuity and annuity due.

2

(ii) বছৰি $2\frac{1}{2}\%$ চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সূতত দিবলগীয়া 5,000 টকাৰ বছৰেকীয়া চিৰস্থায়ী কিস্তি এটাৰ বৰ্তমান মূল্য কিমান?

3

What is the present value of a perpetuity of ₹ 5,000 p.a. at $2\frac{1}{2}\%$ p.a. compound interest?

(iii) এজন বেপাৰীয়ে 18,000 টকা দুজন মানুহক ক্ৰমাত 4% আৰু $4\frac{1}{2}\%$ হাৰ সৰল সূতত ধাবলৈ দিলে। 6 বছৰৰ মূৰত মানুহ দুজনৰ পৰা তেঁও মুঠ 4,620 টকা সূত পালে, তেঁও প্ৰত্যেকজন মানুহক কিমান টকা ধাবলৈ দিছিল?

4

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

(iv) এটা মেচিনৰ কিনা দাম 1,00,000 টকা আৰু ইয়াৰ জীৱনকাল 12 বছৰ। 12 বছৰৰ পিছত ইয়াৰ অৱশিষ্ট মূল্য আৰু মূল্য বৃদ্ধিৰ হাৰ ক্ৰমাত 30,000 টকা আৰু 20%। নতুন মেচিন ক্ৰয়ৰ বাবে 12% চক্ৰবৃদ্ধি সূতৰ হাৰত প্ৰত্যেক বছৰে কিমান টকাকৈ জমা কৰিব লাগিব?

A machine cost ₹ 1,00,000 and its life period is 12 years. The estimated scrape value and the increase in the cost of machine after 12 years are ₹ 30,000 and 20% respectively. Find the amount of each equal annual instalment to be deposited at 12% p.a. compound interest to replace the machine after 12 years.

(a) (i) উদ্ভূত আৰু অপৰ্যাপ্ত চলকৰ সংজ্ঞা দিয়া।
Give the definition of surplus and slack variables.

(ii) LPP ৰ অভিধাৰণাসমূহ লিখা।
Write the assumptions of LPP.

(iii) এটা কোম্পানীয়ে তিনিবিধৰ বস্তু A, B আৰু C উৎপাদন কৰিব পাৰে আৰু প্ৰতিবিধৰ পৰা পোৱা লাভ ক্ৰমাত 3 টকা, 2 টকা আৰু 4 টকা। এই বস্তুবিলাক উৎপাদন কৰোতে 2টা মেচিন M_1 আৰু M_2 ৰ প্ৰয়োগ কৰিব লাগে। প্ৰত্যেকটো মেচিনৰ প্ৰয়োগ সময় (ঘণ্টাত) তলত দিয়া ধৰণৰ :

		বস্তু		
		A	B	C
মেচিন	M_1	4	3	5
	M_2	2	2	4

মেচিন M_1 আৰু M_2 সৰ্বাধিক 2000 ঘণ্টা আৰু 2500 ঘণ্টাৰ বাবে কাম কৰিব পাৰে। লাভৰ অধিকতম মূল্য নিৰ্দ্ধাৰণৰ বাবে এটি LPP প্ৰস্তুত কৰা।

A company can manufacture three products A, B and C and the profits to be derived from each unit of the products are ₹ 3, ₹ 2 and ₹ 4 respectively. The firm requires to machine M_1 and M_2 to manufacture the products. The machine hours required for the products are

		Products		
		A	B	C
Machine	M_1	4	3	5
	M_2	2	2	4

Machine M_1 and M_2 can work for a maximum of 2000 hours and 2500 hours respectively. Formulate an LPP to maximize profit.

(iv) বেখাচিত্রৰ জৰিয়তে তলত দিয়া LPP ৰ সমাধান কৰা :

5

Solve graphically the following LPP :

অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 5x_1 + 7x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$2x_1 + 3x_2 \leq 13$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

অথবা / Or

(b) (i) LPP ত দ্বৈততা বুলিলে কি বুজা ?

2

What do you mean by duality in LPP?

(ii) ব্যৱসায়-বাণিজ্যৰ ক্ষেত্ৰত LPP ৰ প্ৰয়োগৰ বিষয়ে এটি চমু টোকা লিখা।

3

Write a short note on the uses of LPP in business and commerce.

(iii) পৰিবহণ সমস্যাৰ গাণিতিক আৰ্হিটো লিখা।

4

Write the mathematical model for a transportation problem.

(iv) ছিমপ্লেক্সৰ পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি সমাধান কৰা :

5

Using simplex method, solve :

অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 6x_1 + 8x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$5x_1 + 10x_2 \leq 60$$

$$4x_1 + 4x_2 \leq 40$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

6. (a) (i) যুগ্ম ফলন আৰু অযুগ্ম ফলনৰ এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

2

Give one example each of even function and odd function.

(ii) এটা বিন্দুত ফলন এটাৰ অৱকলজৰ অস্তিত্ব বজায় থকাৰ চৰ্তবিলাক লিখা।

3

Write the conditions under which derivative of a function at a point exists.

(iii) মান নিৰ্ণয় কৰা :

2×2=4

Evaluate :

$$(1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^5 - 4x^2 + 7x}{10x^5 - 4x^3 + 7}$$

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

(iv) $y = 2x^3 - 21x^2 + 36x - 20$ ফলনৰ বৃহত্তম আৰু ক্ষুদ্রতম মান নিৰ্ণয় কৰা।

5

Find the maximum and minimum values of the function $y = 2x^3 - 21x^2 + 36x - 20$.

অথবা / Or

(b) (i) ফলন এটাৰ কোন এটা বিন্দুত চৰম মানৰ সংজ্ঞা লিখা।

2

Write the definition of limit of a function at a point.

(ii) $y = xe^x \log x$ হ'লে, $\frac{dy}{dx}$ ৰ মান কিমান?

3

If $y = xe^x \log x$, what is the value of $\frac{dy}{dx}$?

(iii) মান নিৰ্ণয় কৰা :

2×2=4

Evaluate :

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

(2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + a} - \sqrt{a - x^2}}{x^2}$

(iv) যদি $y = Ae^{2x} + Bxe^{2x}$, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে

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

5

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

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