Paper : GECMTH2 B

(Business Mathematics)

1. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) যদি

$$\begin{vmatrix} 5x & 10 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 0$$

হয়, x ৰ মান উলিওৱা। 1

If

$$\begin{vmatrix} 5x & 10 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 0$$

find x.

(b) 3 ঘাত সম্পন্ন এটা স্কেলাৰ মৌলকক্ষৰ উদাহৰণ দিয়া। 1

Give an example of scalar matrix of order 3.

(c) শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1

Choose the correct answer :

$A = [a_{ij}]_{m \times n}$ এটা বৰ্গ মৌলকক্ষ হ'ব, যদিহে

$A = [a_{ij}]_{m \times n}$ is a square matrix, if

(i) $m < n$

(ii) $m > n$

(iii) $m = n$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(d) মৌলকক্ষ আৰু নিৰ্ণায়কৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা। 2

Write two differences between matrix and determinant.

(e) তলৰ নিৰ্ণায়কত 3 মৌলটোৰ অনুৰাশি আৰু সহৰাশি কি হ'ব? 2

What are the minor and cofactor of the element 3 in the determinant given below?

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -5 \\ 3 & -1 & 2 \\ 4 & 6 & -3 \end{vmatrix}$$

(f) পৰিবৰ্ত মৌলকক্ষ আৰু সংলগ্ন মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1+1=2

Define transposed matrix and adjoint matrix.

(g) প্ৰমান কৰা, যে—

Prove that—

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

3

অথবা / Or

2×3 মাত্ৰাৰ এটা মৌলকক্ষ গঠন কৰা যাৰ বাবে $a_{ij} = \frac{2i-j}{j^2}$.

Construct a 2×3 matrix where $a_{ij} = \frac{2i-j}{j^2}$.

(h) যদি (If)

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 6 & -3 \\ -4 & 2 & 8 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 8 & 0 & -5 \\ 6 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

নিৰ্ণয় কৰা (find) $5A-3B=?$ 3

অথবা / Or

x আৰু yৰ মান উলিওৱা, যদি

Find x and y, if

$$x\begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix} + y\begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 \\ -6 \end{bmatrix}$$

(i) A^{-1} উলিওৱা (Find A^{-1}), যেতিয়া (when)

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

5

অথবা / Or

যদি (If) $f(x) = x^2 + 7x + 12$, $f(A)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা (find $f(A)$), যেতিয়া (when)

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

অথবা / Or

যদি (If) $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$; $B = \begin{bmatrix} x & 1 \\ y & -1 \end{bmatrix}$ আৰু (and) $(A+B)^2 = A^2 + B^2$, x আৰু yৰ মান নিৰ্ণয় কৰা (find the values of x and y).

2. (a) বহুপদ ফলনৰ সংজ্ঞা লিখা। 1

Define the polynomial function.

(b) এটা বাস্তৱ মানবিশিষ্ট ফলন f ৰ বাবে অৱকলজৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define the derivative of a real function.

(c) দ্বিঘাত ফলনৰ এটা উদাহৰণ লিখা। 1

Give an example of quadratic function.

(d) এটা ফলনৰ সীমাৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define limit of a function.

(e) যি কোনো ধণাত্মক অখণ্ড সংখ্যা n ৰ বাবে

For any positive integer n

$$\lim_{x \to a} \frac{x^n - a^n}{x - a} = ?$$ 1

(f) সীমাবোৰৰ মান উলিওৱা : 2+2=4

Find the limits :

(i) $\lim_{x \to 4} \frac{4x+3}{x-2}$

(ii) $\lim_{x \to -1} \frac{x^{10} + x^5 + 1}{x-1}$

(g) $f(x) = \sin^2 x$ৰ অৱকলজ উলিওৱা। 2

Find the derivative of $f(x) = \sin^2 x$.

(h) মান নিৰ্ণয় কৰা : 3

Find the value :

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sin 4x}{\sin 2x}$$

(i) অৱকলজৰ প্ৰথম সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$ ফলনৰ $x = -1$ বিন্দুত অৱকলজ উলিওৱা। 3

Using first principle of derivative, find the derivative of the function $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$ at $x = -1$.

(j) এটা কোম্পানীৰ গৰিষ্ঠ আয় উলিওৱা, য'ত আয়ৰ ফলনটো হ'ল $P(x) = 41 - 72x - 18x^2$. 3

Find the maximum profit that a company can make, if the profit function is given by $P(x) = 41 - 72x - 18x^2$.

(k) নিৰ্মাণ ক্ষেত্ৰ এখনত এক নিৰ্দিষ্ট প্ৰকাৰৰ যন্ত্ৰ সঁজুলিয়ে প্ৰতি সপ্তাহত 100 লৈকে উৎপাদন কৰিব পাৰে। এই সামগ্ৰীৰ বাবে নিৰ্ধাৰিত চাহিদা হৈছে $D = \{(q, p) \mid q + 5p = 850\}$, য'ত উপযুক্ত এককত p জোখা হয়। প্ৰতি সপ্তাহত q সামগ্ৰী প্ৰস্তুত কৰাৰ বাবে ব্যয় হৈছে $C(q) = 300 - 10q + q^2$.

সৰ্বাধিক লাভৰ বাবে প্ৰতি সপ্তাহত কিমানটা সামগ্ৰী উৎপাদন কৰিব লাগে? 5

In a manufacturing company a certain kind of machine tool can produce up to

100 per week. The demand set for these items is $D = \{(q, p) \mid q + 5p = 850\}$, where p is measured in suitable units. The cost of producing q items per week is $C(q) = 300 - 10q + q^2$.

How many items should be produced each week in order to maximise profit?

3. (a) কিমান সময়ত বছৰি 10% সৰল সুতত 2,100 টকাৰ পৰা 2,835 টকা হ'ব ? 2

In what time will ₹ 2,100 amount to ₹ 2,835 at 10% p.a. SI?

(b) কি সৰল সুতৰ হাৰত 1,500 টকাৰ 5 বছৰৰ সুত, 3,125 টকাৰ বছৰি 4% সৰল সুতৰ হাৰত 3 বছৰৰ সুতৰ সমান হ'ব ? 2

At what rate of SI p.a. will ₹ 1,500 produce the same interest in 5 years as ₹ 3,125 produce in 3 years at 4% p.a.?

(c) বছৰি 5% হাৰত মূলধন 1,450 টকা আৰু সমান সুত আৰু সমান সময়ত মূলধন 1,250 টকাৰ সৰল সুতৰ পাৰ্থক্য 135 টকা। সময় নিৰ্ণয় কৰা। 3

The difference in simple interest on ₹ 1,450 at 5% p.a. and on ₹ 1,250 at the same rate for the same time is ₹ 135. Find the time.

(d) কোনো মূলধনৰ কোনো এক সুতৰ হাৰত 2 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত আৰু সৰল সুত ক্ৰমে 920·25 টকা আৰু 900 টকা হ'লে মূলধন আৰু সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা। 3

Compound interest and simple interest on a certain sum of money for 2 years are respectively ₹ 920·25 and ₹ 900. Find the sum and the rate of interest.

(e) তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : $5 \times 2 = 10$

Answer any *two* of the following :

(i) এজন মানুহে এটা বেংকত প্ৰত্যেক বছৰৰ শেষত বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতত 1,200 টকা জমা কৰে। 15 বছৰৰ পাছত তেওঁৰ জমা ধন কিমান হ'ব ? [দিয়া আছে $(1 \cdot 05)^{15} = 2 \cdot 0789$]

A man deposits ₹ 1,200 in a bank at the end of each year @ 5% p.a. CI. What would be his deposit after 15 years? [Given $(1 \cdot 05)^{15} = 2 \cdot 0789$]

(ii) বছৰি 4% সুতৰ হাৰত কোনো মূলধনৰ দ্বিতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত 25 টকা হ'লে তৃতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত কিমান হ'ব ?

Compound interest for 2nd year on a certain sum at 4% p.a. is ₹ 25. Find CI for 3rd year.

(iii) বছৰি 3½% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত 4 বছৰৰ বাবে চলি থকা 1,050 টকাৰ বাৰ্ষিকী এটা ক্ৰয় কৰিবলৈ বৰ্তমানে কিমান টকা লাগিব ?

What sum will buy an annuity ₹ 1,050 for 4 years, the rate of interest being 3½% p.a. CI?

4. (a) সৰ্বোত্তম ব্যৱহাৰ্য সমাধানৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define optimal feasible solution.

(b) উদ্দিষ্ট ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define objective function.

(c) লেখ অংকন কৰা (যি কোনো এটা) : 3

Draw the graph of (any *one*) :

(i) $x+2y-20 \geq 0$

(ii) $8x+3y \leq 24$

(d) এগৰাকী পথ্য বিশেষজ্ঞই দুই ধৰণৰ আহাৰ (Food) এনেভাৱে মিহলি কৰিব বিচাৰে যাতে মিশ্ৰণটোত ভিটামিন Aৰ পৰিমান 8 একক আৰু ভিটামিন C ৰ পৰিমান 10 একক হিচাপত মজুত থাকে। আহাৰ I ৰ প্ৰতি কি:গ্ৰা:ত ভিটামিন Aৰ পৰিমান 2 একক আৰু ভিটামিন Cৰ পৰিমান 1 একক। আন হাতে, আহাৰ IIৰ প্ৰতি কি:গ্ৰা:ত ভিটামিন Aৰ পৰিমান 1 একক আৰু ভিটামিন Cৰ পৰিমান 2 একক। আহাৰ Iৰ প্ৰতি কি: গ্ৰা:ৰ মূল্য 50 টকা আৰু আহাৰ IIৰ প্ৰতি কি:গ্ৰা:ৰ মূল্য 70 টকা। এনেধৰণৰ মিশ্ৰণ এটাৰ খৰছ কমাবলৈ বৈখিক প্ৰ'গ্ৰামিং সমস্যাৰ ৰূপত সমস্যাটো সূত্ৰায়িত কৰা। 4

A dietician wishes to mix two types of foods in such a way that vitamin contents of the mixture contain at least 8 units of vitamin A and 10 units of vitamin C. Food I contains 2 units/kg of vitamin A and 1 unit/kg of vitamin C. Food II contains 1 unit/kg of vitamin A and 2 units/kg of vitamin C. It costs ₹ 50 per kg to purchase Food I and ₹ 70 per kg to purchase Food II. Formulate this problem as a linear programming problem to minimise the cost of such a mixture.

অথবা/*Or*

এটা পণ্য উৎপাদনকাৰী কোম্পানীয়ে এবিধ পন্যৰ দুটা নমুনা *A* আৰু *B* প্ৰস্তুত কৰে। নমুনা *A*ৰ প্ৰতিবিধ সামগ্ৰীৰ মূল্য প্ৰস্তুতিৰ বাবে 9 শ্ৰম ঘন্টা আৰু চূড়ান্তকৰণৰ বাবে 1 শ্ৰমঘন্টা আৱশ্যক হয়। নমুনা *B*ৰ প্ৰতিবিধ সামগ্ৰীৰ মূল্য প্ৰস্তুতিৰ বাবে 12 শ্ৰমঘন্টা আৰু চূড়ান্তকৰণৰ বাবে 3 শ্ৰমঘন্টা আৱশ্যক হয়। প্ৰতিবিধ সামগ্ৰীৰ মূল্য প্ৰস্তুতি আৰু চূড়ান্ত ৰূপদানৰ বাবে মুঠ উপলব্ধ সময় ক্ৰমে 180 আৰু 30 শ্ৰম ঘন্টা। কোম্পানীয়ে নমুনা *A*ৰ প্ৰতিটো সামগ্ৰীত 8,000 টকা আৰু নমুনা Bৰ প্ৰতিটো সামগ্ৰীত 12,000 টকা লাভ কৰে। নমুনা *A* আৰু নমুনা *B*ৰ প্ৰতিবিধৰ কিমানকৈ সামগ্ৰী প্ৰতি সপ্তাহত উৎপাদন কৰিলে সৰ্বোচ্চ লাভ পোৱা যাব ? বৈখিক প্ৰ'গ্ৰেমিং সমস্যাৰ ৰূপত সমস্যাটো সূত্ৰায়িত কৰা।

A manufacturing company makes two models *A* and *B* of a product. Each piece of model *A* requires 9 labour hours for

fabricating and 1 labour hour for finishing. Each piece of model B requires 12 labour hours for fabricating and 3 labour hours for finishing. For fabricating and finishing, the maximum labour hours available are 180 and 30 respectively. The company makes a profit of ₹ 8,000 on each piece of model A and ₹ 12,000 on each piece of model B. How many pieces of model A and model B should be manufactured per week to realise a maximum profit? Formulate this problem as a linear programming problem.

(e) তলত দিয়া বৈখিক প্ৰ'গ্ৰেমিং সমস্যাটোৰ লৈখিক সমাধান কৰা : 6

$Z = 3x + 2y$ৰ সৰ্বনিম্ন মান উলিওৱা, য'ত সীমাবদ্ধতাসমূহ হ'ল

$$x + y \geq 8$$
$$3x + 5y \leq 15$$
$$x \geq 0,\ y \geq 0$$

Solve graphically the following linear programming problem :

Minimise $Z = 3x + 2y$

subject to the constraints

$$x + y \geq 8$$
$$3x + 5y \leq 15$$
$$x \geq 0,\ y \geq 0$$

★★★