2024

(Multidisciplinary Course)

Paper : MDC0101003

(Business Mathematics)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Answer either *in English* or *in Assamese*

1. Answer the following as directed : 1×5=5

তলত দিয়াসমূহৰ নির্দেশ অনুসৰি উত্তৰ দিয়া :

(a) Every scalar matrix is a diagonal matrix. (Write True or False)

প্ৰতিটো অদিশ মৌলকক্ষই এটা বিকর্ণ মৌলকক্ষ। (সত্য নে অসত্য লিখা)

(b) If interest is compounded half-yearly, what is the formula for finding amount?

সুত ছমাহৰ মূৰত চক্রবৃদ্ধি হিচাবে গণনা কৰিলে সবৃদ্ধিমূল নির্ণয় কৰা সূত্ৰটো লিখা।

Given (দিয়া আছে) :

A = Amount (সবৃদ্ধিমূল)
r = Rate of interest (সুতৰ হাৰ)
P = Principal (মূলধন)
n = No. of years (বছৰৰ সংখ্যা)

(c) Fill in the blank :

খালী ঠাই পূৰ কৰা :

$$\frac{d}{dx}(\text{TC}) = ______$$

where x denotes the volume of output and TC is the total cost function.

য'ত x-এ উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ পৰিমাণক আৰু TC-এ মুঠ ব্যয় ফলন বুজাইছে।

(d) Find the mean proportional of 9 and 49.

9 আৰু 49ৰ মধ্য সমানুপাতী নিৰ্ণয় কৰা।

(e) If a man makes 20% profit on his selling price, then what is his profit on cost price?

এজন মানুহে বেচা দামৰ ওপৰত 20% লাভ কৰে, তেন্তে তেওঁ কিনা দামৰ ওপৰত কিমান লাভ কৰিব?

2. Answer any *five* of the following questions : 2×5=10

তলত দিয়া যি কোনো পাঁচটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) If (যদি)

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 2 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$$

then find the matrix AB.

তেনেহ'লে AB মৌলকক্ষটো নিৰ্ণয় কৰা।

(b) If $a:b = 3:2$ and $c:b = 2:5$, then find $a:c$.

যদি $a:b = 3:2$ আৰু $c:b = 2:5$, তেন্তে $a:c$ নিৰ্ণয় কৰা।

(c) A sum of money at simple interest becomes $\frac{7}{4}$ of itself in 6 years. Find the rate of interest.

কোনো এক মূলধন সৰল সুতত 6 বছৰৰ মূৰত ইয়াৰ $\frac{7}{4}$ গুণ হয়গৈ। সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

(d) Evaluate (নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\lim_{x \to 2} \frac{2x^2 - 8}{x - 2}$$

(e) Find $\frac{\partial u}{\partial x}$ and $\frac{\partial u}{\partial y}$, if $u = x^3 + xy$.

যদি $u = x^3 + xy$, তেন্তে $\frac{\partial u}{\partial x}$ আৰু $\frac{\partial u}{\partial y}$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(f) Evaluate the following determinant :

তলত দিয়া নিৰ্ণায়কটোৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$\begin{vmatrix} 0 & -h & g \\ h & 0 & -f \\ -g & f & 0 \end{vmatrix}$$

(g) Find (নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\frac{dy}{dx} \text{ if (যদি) } y = x\log x$$

(h) Find x and y (x আৰু yৰ মান নিৰ্ণয় কৰা) if (যদি)

$$\begin{pmatrix} 1 & x+y \\ x-y & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

(i) If cost price of 20 articles is equal to selling price of 16 articles, then find the percentage of gain.

যদি 20টা বস্তুৰ কিনা দাম 16টা বস্তুৰ বেচা দামৰ সমান হয়, তেন্তে শতকৰা লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

(j) An alloy contains copper and zinc in the ratio 11 : 7. Find the total volume of the alloy if it contains 11·9 kg of zinc.

এটা সংকৰ ধাতুত তাম আৰু দস্তাৰ অনুপাত 11 : 7. যদি ধাতুত দস্তাৰ পৰিমাণ 11·9 kg হয়, তেনেহ'লে ইয়াৰ মুঠ ওজন নিৰ্ণয় কৰা।

3. Answer any *four* of the following questions : 5×4=20

তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) A person borrows ₹ 20,000 at 4% compound interest and agrees to pay both principal and interest in 10 equal annual instalments at the end of each year. Find the value of each instalment. Given $(1\cdot04)^{-10} = 0\cdot6761$

এজন মানুহে বছৰি 4% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত ₹ 20,000 ধাৰলৈ ল'লে আৰু মূলধন আৰু সুত 10টা সমান বছৰেকীয়া কিস্তিত মাৰিবলৈ বিচাৰিলে। প্ৰতিটো সমমানৰ কিস্তিৰ মূল্য কিমান হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।
দিয়া আছে $(1\cdot04)^{-10} = 0\cdot6761$

(b) A trader allows his customers 5% discount on list price. What would be the list price of an article costing ₹ 712·50 to make a profit of $33\frac{1}{3}$%?

এজন বেপাৰীয়ে গ্ৰাহকক লিখিত মূল্যৰ ওপৰত 5% ৰেহাই দিয়ে। $33\frac{1}{3}$% লাভ কৰিবলৈ 712·50 টকাত কিনা বস্তুটোৰ লিখিত মূল্য কিমান হ'ব?

(c) Prove that $A^2 - 4A + 3I = 0$, where I is unit matrix, 0 is zero matrix and

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

প্ৰমাণ কৰা যে $A^2 - 4A + 3I = 0$ য'ত I হ'ল একক মৌলকক্ষ, 0 হ'ল শূন্য মৌলকক্ষ আৰু

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

(d) Find the average cost function and marginal cost function for the following total cost (TC) function. Evaluate them at $Q = 3$ and $Q = 5$:

তলৰ মুঠ ব্যয় (TC) ফলনৰ বাবে গড় ব্যয় ফলন আৰু প্ৰান্তিক ব্যয় ফলন নিৰ্ণয় কৰা। $Q = 3$ আৰু $Q = 5$ৰ বাবে এই ফলন দুটাৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$\text{TC} = 35 + 5Q - 2Q^2 + 2Q^3$$

(e) Solve by Cramer's rule :

ক্ৰেমাৰৰ পদ্ধতিৰ সহায়ত সমাধান কৰা :

$$x + 2y + 3z = 6$$
$$2x + 4y + z = 7$$
$$3x + 2y + 9z = 14$$

(f) Integrate any *two* of the following :

তলৰ যি কোনো দুটাৰ অনুকলন নিৰ্ণয় কৰা :

(i) $\int \left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2 dx$

(ii) $\int \left(2^x - \frac{1}{3\sqrt{x}}\right) dx$

(iii) $\int_0^3 (x^2 - 3x + 2)\, dx$

(g) The value of a machine depreciates at the rate of 10% p.a. At the end of 4 years, its value becomes ₹ 1,31,220. Find the original value.

Given : $(0 \cdot 9)^4 = 0 \cdot 6561$

এটা মেচিনৰ মূল্য বছৰি 10% হাৰত অৱক্ষয় হয়। যদি 4 বছৰৰ মূৰত মেচিনটোৰ মূল্য 1,31,220 টকা হয়, তেনেহ'লে মেচিনটোৰ প্ৰকৃত মূল্য কিমান আছিল নিৰ্ণয় কৰা।

দিয়া আছে : $(0 \cdot 9)^4 = 0 \cdot 6561$

(h) A contractor undertakes to complete a work in 100 days. He employed 160 men who work 6 hours daily and finished $\frac{2}{3}$rd of the work in 80 days. How many more men should he employed to finish the work in stipulated time if the men agreed to work 8 hours daily?

এজন ঠিকাদাৰে কোনো এটা কাম 100 দিনত সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ 160 জন মানুহ নিয়োগ কৰিলে। তেওঁলোকে দিনে 6 ঘণ্টাকৈ কাম কৰি কামটোৰ $\frac{2}{3}$ অংশ 80 দিনত সম্পূৰ্ণ কৰিলে। আৰু কিমানজন মানুহ নতুনকৈ নিয়োগ কৰিলে কামটো সময়ত সম্পূৰ্ণ কৰিব পৰা যাব যদিহে মানুহবোৰে দিনে 8 ঘণ্টাকৈ কাম কৰিবলৈ মান্তি হয়?

4. Answer any *one* of the following questions : 10

তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) A function is defined as follows :

এটা ফলন তলত দিয়া ধৰণৰ :

$$f(x)=\begin{cases}1-x, & 0\le x<1\\ x-1, & x>1\end{cases}$$

Examine if $f(x)$ is continuous at $x=1$. 5

$f(x)$ ফলন $x=1$ বিন্দুত অবিচ্ছিন্ন হয়নে, পৰীক্ষা কৰা।

(ii) A steel plant produces x tons of steel per week at a total cost of

$$₹\left(\frac{x^3}{3}-7x^2+111x+50\right)$$

Find the output level at which the marginal cost attains its minimum. 5

এটা তীখা প্ৰকল্পই

$$\left(\frac{x^3}{3}-7x^2+111x+50\right) \text{ টকাৰে}$$

x টন তীখা প্ৰতি সপ্তাহত উৎপাদন কৰে। যি পৰিমাণৰ উৎপাদনত প্ৰান্তিক ব্যয় ন্যূনতম হয়, সেই উৎপাদনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

(b) (i) A certain sum of money amounts to ₹ 2,420 after 2 years and ₹ 2,662 after 3 years at a certain rate of compound interest. Find the sum and the rate of interest. 5

চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত নিয়োজিত কোনো মূলধন দ্বিতীয় বছৰৰ অন্তত 2,420 টকা আৰু তৃতীয় বছৰৰ অন্তত 2,662 টকা হয়। সুতৰ হাৰ আৰু মূলধন নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) Two taps A and B separately fill a cistern in 20 minutes and 30 minutes respectively. Both the taps are opened at the same time, when the cistern is empty. After sometime, the tap A is closed keeping B opened and it takes 18 minutes from the beginning to get the cistern filled. After how many minutes, the tap A was closed? 5

A আৰু B দুটা নলীয়ে ক্ৰমে 20 মিনিট আৰু 30 মিনিটত অকলে এটা চৌবাচ্চা পূৰ কৰিব পাৰে। চৌবাচ্চাটো খালী থকা সময়ত দুয়োটা নলী খুলি দিয়া হ'ল আৰু কিছু সময়ৰ পাছত A নলীটো বন্ধ কৰি দিয়া হ'ল কিন্তু B নলীটো খোলা ৰখা হ'ল। যদি আৰম্ভণিৰ পৰা চৌবাচ্চাটো ভৰ্তি হ'বলৈ 18 মিনিট লাগে, তেনেহ'লে কিমান মিনিটৰ পাছত A নলী বন্ধ কৰা হৈছিল?

(c) (i) Define 'objective function' associated with linear programming. What are the basic assumptions of linear programming? 1+4=5

বৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ লগত জড়িত 'অভিলক্ষ ফলন'ৰ সংজ্ঞা দিয়া। বৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ মূল ধাৰণাসমূহ কি কি?

(ii) Solve the following LPP graphically : 5

তলৰ বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো লেখৰ দ্বাৰা সমাধান কৰা :

Minimize (নিম্নমান নিৰ্ণয় কৰা)

$$Z = 20x + 10y$$

subject to (স্বত্ব সাপেক্ষে)

$$x + 2y \le 40$$
$$4x + 3y \ge 60$$
$$3x + y \ge 30$$
$$x, y \ge 0$$

(d) (i) Find the inverse of the following matrix : 5

তলৰ মৌলকক্ষটোৰ প্ৰতিলোম উলিওৱা :

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

(ii) A person earned ₹ 330 by investing ₹ 10,200 partly in $4\frac{1}{2}\%$ stock at ₹ 135 and partly in 3% stock at ₹ 96. How much money did the man invest in each stock? 5

এজন মানুহে 10,200 টকাৰ এটা অংশ 135 টকাত $4\frac{1}{2}\%$ ষ্টকত আৰু আনটো অংশ 96 টকাত 3% ষ্টকত বিনিয়োগ কৰি 330 টকা আয় কৰে। মানুহজনে প্ৰতিটো ষ্টকত কিমানকৈ টকা বিনিয়োগ কৰিছিল?

★★★