Total number of printed pages–20

MAHESH CHANDRA DEV GOSWAMI LIBRARY
Date..............
Girls' College

3 (Sem–4/CBCS) MAT SE 1/2/3

2024

MATHEMATICS

(Skill Enhancement Course)

Answer the Questions from any one Option.

OPTION – A

(R–Programming)

Paper : MAT–SE–4014

OPTION – B

(LaTeX and HTML)

Paper : MAT–SE–4024

OPTION – C

(Boolean Algebra)

Paper : MAT–SE–4034

Full Marks : 50

Time : Two hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

Answer ***either*** *in English* ***or*** *in Assamese.*

Contd.

OPTION – A

(*R–Programming*)

Paper : MAT–SE–4014

1. Answer the following questions : 1×4=4

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) What is the function of the print() function in *R*-programming?

R-প্ৰোগ্ৰামিংত print() ফলনৰ কি কাম?

(b) How do you create a vector in *R*?

R-প্ৰোগ্ৰামিংত vector কেনেকৈ সৃষ্টি কৰিব পাৰি?

(c) To create a data frame, which function is to be used?

Data frame সৃষ্টি কৰিবলৈ, কোনটো ফলন ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব?

(d) Which operator is used for element-wise multiplication in *R*?

R-প্ৰোগ্ৰামিংত মৌলৰ গুণনৰ বাবে কোনটো অপাৰেটৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

2. Answer the following questions : 2×3=6

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Explain how the = = operator works.

= = অপাৰেটৰ কেনেদৰে কাম কৰে ব্যাখ্যা কৰা।

(b) What is the purpose of the help function in *R*, and how do you use it to get information about a specific function?

R-প্ৰোগ্ৰামিংত help ফলনৰ উদ্দেশ্য কি আৰু ইয়াৰ সহায়ত কেনেকৈ এটা বিশেষ ফলনৰ বাবে তথ্য পোৱা যায়?

(c) Write the code to calculate a^2+2b, where $a=(1, 2, 3)$, $b=(2, 2, 2)$.

a^2+2b উলিওৱাৰ *R*-ৰ ক'ড লিখা, য'ত $a=(1, 2, 3)$, $b=(2, 2, 2)$।

3. Answer ***any two*** questions from the following : 5×2=10

তলৰ *যিকোনো দুটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Explain the purpose of hist() function in *R* and provide an example of its usage.

R-প্ৰোগ্ৰামিংত hist() ফলনটোৰ উদ্দেশ্য বৰ্ণনা কৰা আৰু ইয়াৰ ব্যৱহাৰৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(b) Put the list of values 7, 5, 9, 2, 1, 8, 4, 2, 4, 8 into a variable *x*.

(i) Sort the array *x*.

(ii) Add the numbers in the array.

7, 5, 9, 2, 1, 8, 4, 2, 4, 8 মানসমূহ x-চলকটোত ৰাখা।

(i) x–array টোক ক্রমিত কৰা।

(ii) x–array টোত থকা সংখ্যাবোৰ যোগ কৰা।

(c) Mention *five* data structures in *R* and write the corresponding commands.

R-প্রোগ্রামিংৰ *পাঁচটা* ডাটা স্ট্রাকচাৰ উল্লেখ কৰা আৰু সহায়ক কমান্ড লিখা।

(d) Consider the table of data

x	:	2	8	13	10	12	12	8
y	:	4	16	18	13	19	16	8

Draw a scatter plot of the data points (x, y).

তলৰ তালিকাটো বিবেচনা কৰা ঃ

x	:	2	8	13	10	12	12	8
y	:	4	16	18	13	19	16	8

ডাটা বিন্যাস (x, y) ৰ এটি বিস্তাৰিত লেখ অংকন কৰা।

4. Answer ***any three*** questions from the following : 10×3=30

তলৰ *যিকোনো তিনিটা* প্রশ্নটা উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Write an R-program to find—

(i) all odd numbers between 50 to 100;

(ii) all numbers between 50 to 100 that are divisible by 3. 5+5=10

(i) 50 আৰু 100 ৰ ভিতৰত থকা সকলো অযুগ্ম সংখ্যা উলিওৱাৰ *R*-প্রোগ্রামটো লিখা।

(ii) 50 আৰু 100 ৰ ভিতৰত থকা 3 ৰে বিভাজ্য সংখ্যাবোৰ উলিওৱাৰ R-প্রোগ্রামটো লিখা।

(b) *(i)* Write a short note on *R*-studio.

(ii) How can you create a factor variable in *R*-programming, and what is its significance in representing categorical data? 5+5=10

(i) R-Studio ৰ উপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

(ii) R-প্রোগ্রামিংত কেনেদৰে factor variable (উৎপাদক চলক) সৃষ্টি কৰিব পাৰি আৰু শ্রেণীভুক্ত ডাটা প্রতিষ্ঠা কৰাত ইয়াৰ গুৰুত্ব কি?

(c) Write an R-program to calculate the factorial of 100 using recursion.

Recursion (পুনৰাবৃত্তি) ব্যৱহাৰ কৰি 100 ৰ গুণিতক নিৰ্ণয় কৰাৰ R-প্ৰগ্ৰেমটো লিখা।

(d) Consider the table of data :

x :	2	8	13	10	12	12	8	16	5	5	14
y :	4	16	18	13	19	16	8	5	19	6	7

Compute a line of best fit for the data.

তলৰ তালিকাটো বিবেচনা কৰা ঃ

x :	2	8	13	10	12	12	8	16	5	5	14
y :	4	16	18	13	19	16	8	5	19	6	7

উপৰত দিয়া ডাটাৰ কাৰণে best fit line নিৰ্ধাৰণ কৰা।

(e) Draw a line chart for the data

x :	1	2	3	4	5
y :	2	4	6	8	10

with blue as the color of the line, main title as "Line Chart Example", x-axis label as "Values of x", y-axis label as "Values of y". Also add grid to the plot.

তলত দিয়া ডাটাৰ কাৰণে

x :	1	2	3	4	5
y :	2	4	6	8	10

লাইন চাৰ্ট এটা অঙ্কন কৰা য'ত লাইনৰ ৰং নীলা হয়, মুখ্য শিৰোনাম "Line Chart Example" হয়, x-অক্ষ লেবেল "Values of x", y-অক্ষ লেবেল "Values of y" হয়। প্লটটোত গ্ৰিডও যোগ কৰা।

(f) A teacher declares that the grades in his class are normally distributed with a mean of $\mu = 80$. The grades of 10 randomly selected students are 81, 85, 70, 65, 81, 59, 90, 92, 95, 82. Is the teacher correct or is the mean something different from $\mu = 80$? Write an R-program to test the hypothesis.

এজন শিক্ষকে ঘোষণা কৰে যে শ্ৰেণীত থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰী সকলৰ গ্ৰেডসমূহ normally distribute হৈছে, যাৰ গড় $\mu = 80$. Random প্ৰক্ৰিয়াত বাছনি কৰা 10 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ গ্ৰেডসমূহ হৈছে 81, 85, 70, 65, 81, 59, 90, 92, 95, 82 শিক্ষকজন শুদ্ধ হয়নে নে গড় সংখ্যাটো $\mu = 80$ ত কৈ বেলেগ? Hypothesis (অনুমান) টো পৰীক্ষা কৰাৰ কাৰণে এটা R-প্ৰগ্ৰেম লিখা।

OPTION – B

Paper : MAT–SE–4024

(LaTeX and HTML)

1. Answer the following questions : 1×4=4

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) What is the full form of LaTex ?

LaTeX ৰ সম্পূৰ্ণ ৰূপ কি?

(b) What are the LaTex commands for $\notin$ and $\neq$?

$\notin$ আৰু $\neq$ ৰ বাবে LaTeX কমাণ্ডবোৰ কি?

(c) What type of language is HTML ?

HTML কেনে ধৰণৰ ভাষা?

(d) What does the <br> add to your Webpage ?

 য়ে তোমাৰ Webpage ত কি কাম কৰে?

2. Answer the following questions : 2×3=6

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Give the command to include the figure, "myfig.jpg" in a LaTeX document.

এটা LaTeX ডকুমেণ্টত "myfig.jpg" চিত্ৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰিবলৈ কমাণ্ড দিয়া।

(b) Make the equation $\sum_{k=1}^{n} k = \frac{n(n+1)}{2}$ in LaTex.

$\sum_{k=1}^{n} k = \frac{n(n+1)}{2}$ সমীকৰণটো LaTeX ত সজোৱা।

(c) Give the output of the command

\psline (1, 1) (5, 1) (1, 4) (1, 1)

কমাণ্ডবোৰৰ আউটপুট দিয়া ঃ

\psline (1, 1) (5, 1) (1, 4) (1, 1)

3. Answer the following questions : ***(any two)*** 5×2=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ *(যিকোনো দুটা)*

(a) Write a code in LaTeX for typesetting the following expression :

তলত দিয়া expression typesetting কৰাৰ বাবে LaTeX ত ক'ড লিখা ঃ

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ p & q & r \end{bmatrix}$$

(b) Write the output of the following LaTeX code :

তলত দিয়া LaTeX ক'ডৰ আউটপুট দিয়া ঃ

```
\documentclass {article}
\title {My Document}
\author {A Student}
\date {January1, 2023}
\begin {enumerate}
\item Here is some\text bf {bold faced} text
\item Here is some\emph {emphasized} text
\end {enumerate}
\end {document}
```

(c) What is PSTricks in LaTeX? Write the use of the following commands :

\psset, \psline, \pscircle, \psclip

LaTeX ত PSTricks কি? তলত দিয়া কমাণ্ডবোৰৰ ব্যৱহাৰ লিখা ঃ

\psset, \psline, \pscircle, \psclip

(d) Write the full form of HTML. What are the *four* basic elements which are necessary in every HTML document?

HTML ৰ সম্পূৰ্ণ ৰূপটো লিখা। HTML ডকুমেন্টত প্ৰয়োজনীয় *চাৰিটা* মূল উপাদান কি কি?

4. Answer the following questions : ***(any three)*** 10×3=30

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা ঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(a) (i) Write the LaTeX command for the following :

তলত দিয়াবোৰৰ বাবে LaTeX কমাণ্ডসমূহ লিখা ঃ

$$1+2=3$$
$$4+5+6=7+8$$
$$9+10+11+12=13+14+15$$
$$16+17+18+19+20=21+22+23+24$$

(ii)
$$\begin{aligned}(a+b)^2 &= (a+b)(a+b)\\ &= (a+b)a+(a+b)b\\ &= a(a+b)+b(a+b)\\ &= a^2+ab+ba+b^2\\ &= a^2+ab+ab+b^2\\ &= a^2+2ab+b^2\end{aligned}$$

(b) Plot $y = \sin x$ and $y = \cos x$ on the same co-ordinate system, for $0 \le x \le 2\pi$. Show the sine function as a solid curve and the cosine function as a dotted curve.

একে স্থানাংক পদ্ধতিত $0 \le x \le 2\pi$ ৰ বাবে $y = \sin x$ আৰু $y = \cos x$ অংকন কৰা। sine ফলনক solid curve আৰু cosine ফলনক dotted curveৰে দেখুওৱা।

(c) How to create arrays and multiline expression in LaTeX? Give example of each in LaTeX code as well as corresponding outputs.

LaTeX ত arrays আৰু multiline এক্সপ্রেচন কেনেকৈ সৃষ্টি কৰিব পাৰি? LaTeX ক'ডত প্ৰতিটোৰ উদাহৰণ দিয়া আৰু লগতে সংশ্লিষ্ট আউটপুটসমূহ দিয়া।

(d) Check the mistakes in the following LaTeX codes and correct them and produce the final output:

তলত দিয়া LaTeX ক'ডকেৰৰ ভুলবোৰ উলিওৱা আৰু সেইবোৰৰ শুদ্ধ কৰি ফাইনেল আউটপুট নিৰ্ণয় কৰা ঃ

```
\documentclass{article}
\title{Differentiability}
\begin{document}
\begin{frame}
\titlepage
\begin{frame}
Let $f$ be a function defined in a neighbourhood of a point x_{θ}.
Then $f$ is differentiable at x_{θ} if the limit exists :
\begin{equation*}
\lim_{x\rightarrow x_{θ}}frac{f(x) - f(x_θ)}{x - x_θ}
\end{frame}
\end{equation}
```


(e) Write a programe in HTML to put an image of a mathematical object on your webpage and describe the image.

তোমাৰ webpage ত গাণিতিক বস্তুৰ ছবি এখন ৰাখিবলৈ HTML ত এটা প্ৰগ্ৰেম লিখা আৰু ছবিৰ বৰ্ণনা কৰা।

(f) Write the full form of HTTP and URL. Make a Webpage by putting a link.

HTTP আৰু URL ৰ সম্পূৰ্ণ ৰূপ লিখা। এটা লিংক দি এটা Webpage তৈয়াৰ কৰা।

OPTION - C

Paper : MAT-SE-4034

(Boolean Algebra)

1. Give very short answer of the following : 1×4=4

তলত দিয়াবোৰৰ অতি চমু উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) When an ordered set becomes a total ordered set?

কেতিয়া ক্ৰমিক সংহতি এটা সম্পূৰ্ণ ক্ৰমিক সংহতি হ'ব?

(b) Write the absorption law of lattice.

লেটিছৰ এবজৰ্বচন নিয়মটো লিখা।

(c) Find the minimal and maximal elements of the order set $(\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}, |)$.

$(\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}, |)$ ক্ৰমিক সংহতিটোৰ নিম্নতম আৰু বৃহত্তম মৌল লিখা।

(d) Choose the correct answer

The Boolean expression $A + BC$ is equivalent to

(i) $(A' + B)\ (A' + C)$

(ii) $(A + B)\ (A + C)$

(iii) $(A + B)\ (A' + C)$

(iv) None of the above

শুদ্ধ উত্তৰটো বাচনি কৰা

বুলিয়ান ৰাশি $A + BC$ ৰ সমতুল্য ৰাশি হ'ব

(i) $(A' + B)\ (A' + C)$

(ii) $(A + B)\ (A + C)$

(iii) $(A + B)\ (A' + C)$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

2. Give answer of the following : 2×3=6

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Prove that every finite lattice is bounded.

প্ৰমাণ কৰা যে প্ৰতিটো সীমিত লেটিছ পৰিবদ্ধ।

(b) Draw the Hasse diagram for the lattice $(\{1, 3, 6, 12, 24\}, |)$, where '$|$' stands for divisibility.

$(\{1, 3, 6, 12, 24\}, |)$ লেটিছৰ হেছচিত্ৰ অংকন কৰা, য'ত '$|$' এ বিভাজ্যতা বুজায়।

(c) Draw a diagram for the Boolean expression $(x + y + z)\ (xy + x'z)$.

বুলিয়ান ৰাশি $(x + y + z)\ (xy + x'z)$ ক চিত্ৰৰে প্ৰকাশ কৰা।

Contd.

3. Give answer of the following : ***(any two)*** 5×2=10

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Let L be a bounded distributive lattice. Show that the complement of L if exists, is unique.

L এটা সীমিত বিতৰণ লেটিছ। যদি L ৰ পূৰক স্থিত হয়, দেখুওৱা যে ই অদ্বিতীয় হব।

(b) B is Boolean algebra containing 0 and 1. Show that $S = \{0, 1\}$ is a sub-algebra of B.

0 আৰু 1 যুক্ত B এটা বুলিয়ান এলজেব্রা। দেখুওৱা যে $S = \{0, 1\}$ টো B ৰ এটা ছাব-এলজেব্রা হব।

(c) Let $A = \{1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30\}$ and consider the order relation '$\leq$' of divisibility on A. Let $B = P(S)$, the power set of S, where $S = \{a, b, c\}$ be the ordered set with order relation '$\subseteq$'. Show that $(A, \leq)$ and $(B, \subseteq)$ are isomorphic.

$A = \{1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30\}$ এটা সংহতি আৰু এই সংহতিটোত '$\leq$' হ'ল বিভাজ্যতাৰ এক ক্রম সম্পর্ক। $B = P(S)$ হ'ল S ৰ ঘাত সংহতি, য'ত $S = \{a, b, c\}$ হ'ল '$\subseteq$' ক্রম সম্পর্কৰ এক ক্রমিক সংহতি। দেখুওৱা যে $(A, \leq)$ আৰু $(B, \subseteq)$ আইচ'মৰফিক হব।

(d) Define dual of a lattice. Show that dual of a lattice is again a lattice. 1+4=5

লেটিছ এটাৰ ডুৱেলৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে লেটিছ এটাৰ ডুৱেল পুণৰ এটা লেটিছ হব।

4. Give answer of the following : ***(any three)*** 10×3=30

(a) *(i)* Use Karnaugh maps to find a minimal form for the following Boolean function : 3

কার্নাফ মেপৰ সহায়ত তলৰ বুলিয়ান ফলনটোৰ নিম্নতম প্ৰকাশ কৰা ঃ

$$E(x, y) = x'y' + xy'$$

(ii) Show that set of logic gates (AND, NOT) is functionally complete. 3

দেখুওৱা যে লজিক গেট (AND, NOT) ফলন-সম্পূর্ণ।

(iii) Construct a logic circuit corresponding to the Boolean function $f(x, y, z) = xyz + xy'z$. Also simplify and draw a simpler logic circuit. 2+2=4

তলৰ বুলিয়ান ফলনটোৰ বাবে লজিক-বর্তনী অংকন কৰি তাক সৰল কৰা আৰু সৰল বর্তনীটো আঁকা ঃ

$$f(x, y, z) = xyz + xy'z$$

(b) (i) For any Boolean algebra B, show that

$(a+b)(b+c)(c+a) = ab+bc+ca$

for all elements a, b, c of B. 5

দেখুওৱা যে এটা বুলিয়ান এলজেব্ৰা B ৰ সকলোবোৰ মৌল a, b, c ৰ বাবে

$$(a+b)(b+c)(c+a) = ab+bc+ca$$

(ii) State and prove the De Morgan's laws in Boolean algebra. 5

বুলিয়ান এলজেব্ৰাৰ ডি মৰ্গানৰ নিয়ম লিখি তাৰ প্ৰমাণ কৰা।

(c) (i) Express $xy'+y(x'+z)$ in DNF in the variables present. 5

$xy'+y(x'+z)$ ক তাত থকা চলক বোৰৰ DNF ত প্ৰকাশ কৰা।

(ii) Express $(x+y'+z)(xy+x'z)$ in CNF in the variables present. 5

$(x+y'+z)(xy+x'z)$ ক তাত থকা চলক বোৰৰ CNF ত প্ৰকাশ কৰা।

(d) Define a complemented lattice. Give an example of a complemented lattice. Show that *two* bounded lattices L and M are complemented if and only if $L \times M$ is complemented. 1+1+8=10

এটা কম্প্লিমেণ্টেদ লেটিছৰ সংজ্ঞা দি তাৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। দেখুওৱা যে *দুটা* সীমিত লেটিছ L আৰু M কম্প্লিমেণ্টেদ হ'ব য়দি আৰু যদিহে $L \times M$ কম্প্লিমেণ্টেদ হয়।

(e) Show that the mapping $f : B \to P(A)$ is an isomorphism where B is a Boolean Algebra, $P(A)$ is the power set of the set A of atoms and $f(x) = [a_1, a_2, \ldots, a_n]$ where $x = a_1 + a_2 + \ldots + a_n$ is the unique representation of $a \in A$ as a sum of atoms.

দেখুওৱা যে $f : B \to P(A)$ ফলনটো এটা আইছ'মৰফিজম হ'ব, য'ত B এটা বুলিয়ান এলজেব্ৰা, $P(A)$ হ'ল A ৰ ঘাত সংহতি আৰু $f(x) = [a_1, a_2, \ldots, a_n]$ য'ত $x = a_1 + a_2 + \ldots + a_n$ হ'ল $a \in A$ ৰ অদ্বিতীয় প্ৰকাশ।

Contd.

(f) (i) Define a modular lattice. Give an example of modular lattice. Show that dual of a modular lattice is modular. 1+1+3=5

এটা মডুলাৰ লেটিছ্ৰ সংজ্ঞা দি। তাৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। দেখুওৱা যে এটা মডুলাৰ লেটিছ্ৰ ডুৱেল আকৌ এটা মডুলাৰ লেটিছ হ'ব।

(ii) Show that $N \times N$ is a modular lattice where N is a lattice under the relation $\leq$. 5

দেখুওৱা যে $N \times N$ এটা মডুলাৰ লেটিছ হ'ব, য'ত N হ'ল $\leq$ ক্ৰম সম্বন্ধৰ এটা লেটিছ।