

Total number of printed pages-20

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 :  $1 \times 4 = 4$

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 :  $2 \times 3 = 6$

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 :  $5 \times 2 = 10$

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 ক্ৰমিত 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 স্ট্ৰাকচাৰ 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 অঙ্কন কৰা।

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

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নটো 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 শ্ৰেণীভুক্ত  
ডাটা প্ৰতিষ্ঠা 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-প্ৰোগ্ৰামটো 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-প্ৰোগ্ৰাম 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  $\neq$  and  $\neq$  ?

$\neq$  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 ?

`<br>` 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 :

$$1 + 2 = 3$$

$$4 + 5 + 6 = 7 + 8$$

$$9 + 10 + 11 + 12 = 13 + 14 + 15$$

$$16 + 17 + 18 + 19 + 20 = 21 + 22 + 23 + 24$$

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

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

একে স্থানাংক পদ্ধতিত  $0 \leq x \leq 2\pi$  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 এক্সপ্ৰেচন কেনেকৈ সৃষ্টি কৰিব পাৰি? LaTeX ক'ডত প্রতিটোৰ 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  $x_0$ .

Then  $f$  is differentiable at  $x_0$  if the limit exists :

```
\begin{equation*}
\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}
\end{equation*}
```

- (e) Write a programme 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 প্ৰোগ্ৰাম 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 হব?

- (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 হব

(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।



3. Give answer of the following : (any two)

$$5 \times 2 = 10$$

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 পূৰ্বক স্থিত হয়, দেখুওৱা যে ই অদ্বিতীয় হ'ব।

(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 এলজেব্ৰা। দেখুওৱা যে  $S = \{0, 1\}$  টো  $B$  ৰ এটা ছব-এলজেব্ৰা হ'ব।

(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 ক্ৰম সম্পৰ্ক।

$B = P(S)$  হ'ল  $S$  ৰ ঘাত সংহতি, য'ত  $S = \{a, b, c\}$  হ'ল ' $\subseteq$ ' ক্ৰম সম্পৰ্কৰ এক ক্ৰমিক সংহতি। দেখুওৱা যে  $(A, \leq)$  আৰু  $(B, \subseteq)$  আইছ'মৰফিক হ'ব।

(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 পূৰ্ণৰ এটা লেটিছ হ'ব।

4. Give answer of the following : (any three)

$$10 \times 3 = 30$$

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

কাৰ্নাফ 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-সম্পূৰ্ণ।

(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-বৰ্তনী অংকন কৰি তাক সৰল কৰা আৰু সৰল বৰ্তনীটো 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 কম্প্লিমেন্টেড লেটিছৰ সংজ্ঞা দি তাৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। দেখুওৱা যে দুটা সীমিত লেটিছ  $L$  আৰু  $M$  কম্প্লিমেন্টেড হ'ব যদি আৰু যদিহে  $L \times M$  কম্প্লিমেন্টেড হয়।

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

দেখুওৱা যে  $f: B \rightarrow P(A)$  ফলনটো এটা আইছ'মৰফিজম হ'ব, য'ত  $B$  এটা বুলিয়ান এলজেব্ৰা,  $P(A)$  হ'ল  $A$  ৰ ঘাত সংহতি আৰু

$$f(x) = [a_1, a_2, \dots, a_n]$$

য'ত

$x = a_1 + a_2 + \dots + a_n$  হ'ল  $a \in A$  ৰ অধিতীয় প্ৰকাশ।

- (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 লেটিছৰ সংজ্ঞা দি। তাৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। দেখুওৱা যে এটা মডুলাৰ লেটিছৰ 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।