

Total number of printed pages-19

3 (Sem-6/CBCS) MAT RE 1/2

2024

MATHEMATICS

(Regular Elective)

Answer the Questions from any one Option.

OPTION-A

(Numerical Analysis)

Paper : MAT-RE-6016

Full Marks : 80

Time : Three hours

OPTION-B

(Programming in C)

Paper : MAT-RE-6026

Full Marks : 60

Time : Three hours

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

Answer either in English or in Assamese.

Contd.

OPTION-A

(Numerical Analysis)

Paper : MAT-RE-6016

1. Answer the following questions : $1 \times 10 = 10$

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Express the following system of equation in matrix form :

তলত উল্লেখ কৰা সমীকৰণ প্ৰণালীটো মৌলকক্ষ আকাৰত প্ৰকাশ কৰা :

$$2x + 3y - 5z = 6, \quad x - 3y + 4z = -5,$$

$$5x - y + 11z = 7$$

(b) What is the 6th order difference of the 5th degree polynomial ?

5-তম মাত্ৰাৰ বহুপদ বাশিৰ 6-তম ক্ৰমৰ অন্তৰ কি হ'ব ?

(c) What is the degree of the interpolating polynomial passing through n -points ?

n টা বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা অন্তৰ্বেশন বহুপদ বাশিৰ ঘাট কিমান ?

(i) 2

(ii) $\geq n$

(iii) $\leq n$

(iv) $< n$

(d) Evaluate E^2x^2 when $h=2$.
 $h=2$ হ'লে E^2x^2 নিৰ্ণয় কৰা।

(e) State True or False :
শুদ্ধ নে অশুদ্ধ উল্লেখ কৰা :

“Simpson's $\frac{1}{3}$ -rule is applicable only when n is a multiple of 3.”

“চিম্পচনৰ $\frac{1}{3}$ বিধি প্ৰযোজ্য হ'ব যেতিয়া n একমাত্ৰ 3-ৰ গুণিতক হয়।”

(f) In the Gaussian elimination method, the resulting co-efficient matrix for the linear system of equations is transformed into

Gaussian elimination বিধি ব্যৱহাৰ কৰোতে এটা বৈখিক গোটৰ গুণাংক মৌলকক্ষ কোনটো ৰূপলৈ ৰূপান্তৰ হয় ?

(i) lower triangular matrix
নিম্ন ত্ৰিকোণীয় মৌলকক্ষ

(ii) upper triangular matrix
উচ্চ ত্ৰিকোণীয় মৌলকক্ষ

(iii) diagonal matrix
কৰ্ণ মৌলকক্ষ

(iv) None of the above.
ওপৰৰ এটাও নহয়

(Choose the correct option)
(শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(g) In trapezoidal rule, for the interval $(0, 1)$, if $h = 0.25$, then what is the value of n ?

(0, 1) অন্তৰালত ট্ৰেপিসইড'ল সূত্ৰত $h = 0.25$ হ'লে n -ৰ মান কি?

(h) Which of the following methods is not used for numerical integration?

তলৰ কোনটো বিধি সংখ্যাগ্ৰক অনুকলনৰ বাবে ব্যৱহাৰ নহয়?

(i) Trapezoidal rule

(ii) Simpson's rule

(iii) Gauss iteration

(iv) Romberg integration

(Choose the correct option)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(i) Fill in the blanks (খালী ঠাই পূৰণ কৰা) :

$$f(x) - f(x-h) = \underline{\hspace{2cm}}$$

(j) Write the Lagrange's interpolation formula passing through two points (x_0, f_0) and (x_1, f_1) .

(x_0, f_0) আৰু (x_1, f_1) বিন্দু দুটাৰ মাজেৰে যোৱা লাগ্ৰাঞ্জৰ অন্তৰ্বেশন সূত্ৰটো লিখা।

2. Answer the following questions : $2 \times 5 = 10$

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Construct the forward difference table for the following data :

তলত দিয়া তালিকাৰ পৰা ফৰৱাৰ্ড অন্তৰৰ টেবুল গঠন কৰা :

x	:	1	2	3	4
y	:	10	13	22	43

(b) Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে) :

$$E^{-1} = 1 - \nabla$$

(c) Find the 3rd divided difference of $f(x) = x^3 - 2x$ with arguments 2, 4, 9, 10.

$f(x) = x^3 - 2x$ হ'লে, বাশিসূচক 2, 4, 9, 10-ৰ কাৰণে তৃতীয় বিভাজিত অন্তৰৰ মান উলিওৱা।

(d) Write a short note on numerical integration.

সংখ্যাগ্ৰক অনুকলনৰ ওপৰত এটি চমু টোকা লিখা।

(e) What are the two types of methods for finding numerical solutions to ODE?

ODE সমাধান কৰা দুইবিধ সংখ্যাগ্ৰক পদ্ধতি কি?

3. Answer **any four** questions : $5 \times 4 = 20$

যিকোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Show that (দেখুওৱা যে) :

$$\Delta \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \frac{g(x) \cdot \Delta f(x) - f(x) \cdot \Delta g(x)}{g(x) \cdot E(g(x))}$$

(b) Use Gauss-Jordan method to solve :

Gauss-Jordan পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি সমাধান কৰা :

$$2x - 3y - 5z = -5, \quad x + y + 2z = 4,$$

$$3x + y - 3z = -4$$

(c) Find the equation of the polynomial passing through the points (4, -43), (7, 83), (9, 327) and (12, 1053) using Newton's divided difference formula.

নিউটনৰ বিভাজিত অন্তৰৰ সূত্ৰটো ব্যৱহাৰ কৰি

(4, -43), (7, 83), (9, 327) আৰু (12, 1053)

বিন্দুকেইটাৰ মাজেৰে যোৱা বহুপদ ৰাশিটো উলিওৱা।

(d) Given $\frac{dy}{dx} = x + y$ with $y = 0$ for $x = 0$.

Find the value of y at $x = 1$ taking $h = 0.2$.

দিয়া আছে, $\frac{dy}{dx} = x + y$, য'ত $y = 0$ যেতিয়া

$x = 0$. $h = 0.2$ লৈ y -ৰ মান উলিওৱা যেতিয়া $x = 1$.

(e) Find $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ using Simpson's $\frac{1}{3}$ rule.

চিম্পচনৰ $\frac{1}{3}$ সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ ৰ মান

উলিওৱা।

(f) Consider the points $(x_0, y_0) = (1, 2)$,

$(x_1, y_1) = (2, 4)$, $(x_2, y_2) = (3, 8)$,

$(x_3, y_3) = (4, 16)$, $(x_4, y_4) = (5, 32)$.

Estimate $f'(x_2) = f'(3)$ using Newton's forward, backward and central difference formula.

$$(x_0, y_0) = (1, 2), (x_1, y_1) = (2, 4),$$

$$(x_2, y_2) = (3, 8), (x_3, y_3) = (4, 16),$$

$$(x_4, y_4) = (5, 32). \text{ এই বিন্দুসমূহৰ পৰা}$$

$f'(x_2) = f'(3)$ ৰ আনুমানিক মান অগ্রগামী,

পশ্চাত্তৰ্তী আৰু কেন্দ্ৰীয় অন্তৰৰ সূত্রৰ সহায়ত উলিওৱা।

4. Answer **any four** questions : $10 \times 4 = 40$

যিকোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Derive Newton-Gregory backward difference interpolation formula. Use it to obtain an interpolating polynomial from the following data : $5+5=10$

নিউটন-গ্ৰেগৰী পশ্চাত্তগামী অন্তৰ্বেশন সূত্রটো প্ৰাপ্ত কৰা।

ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰি তলৰ তথ্যসমূহৰ পৰা অন্তৰ্বেশন

বহুপদ উলিওৱা :

x	:	0	2	4	6
$f(x)$:	8	11	20	41

(b) (i) Obtain the missing values of the table given below :

তলত দিয়া তালিকাখনৰ খালী ঠাই পূৰণ কৰা :

x	:	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
y	:	0.135	-	0.111	0.100	-	0.082	0.074

(ii) If $f(x)$ be a polynomial of degree n , then prove that

$$\Delta^n f(x) = \text{constant}$$

$$\text{and } \Delta^{n+1} f(x) = 0.$$

$$5+5=10$$

$f(x)$ এটা n -ঘাটৰ বহুপদ ৰাশি হ'লে প্ৰমাণ কৰা

যে $\Delta^n f(x) = \text{ধ্ৰুৱক}$ আৰু $\Delta^{n+1} f(x) = 0$.

(c) Solve by Gauss-Seidel method correct to 4-decimal place :

গাউচ-চেয়দেল পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি সমাধান কৰা 4 দশমিক শুদ্ধ স্থানলৈ :

$$28x + 4y - z = 32$$

$$x + 3y + 10z = 24$$

$$2x + 17y + 4z = 35$$

- (d) Evaluate $\int_2^{10} \frac{dx}{1+x}$ by using Simpson's rule and trapezoidal rule.

চিম্পচন আৰু ট্ৰেপিজয়ডাল বিধি ব্যৱহাৰ কৰি $\int_2^{10} \frac{dx}{1+x}$

নিৰ্ণয় কৰা।

- (e) Apply modified Euler's method to evaluate y when $x=0.05$ and $x=0.10$ for $\frac{dy}{dx} = x+y$; $y(0)=1$.

$x=0.05$ আৰু $x=0.10$ ত modified Euler ৰ

বিধি প্ৰয়োগ কৰি $\frac{dy}{dx} = x+y$; $y(0)=1$ -ৰ বাবে

y -ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

- (f) Write a short note on midpoint method. Why is it superior to Euler's method? Use midpoint method to solve

$$\frac{dy}{dx} = yx^2 = 1 \cdot 2y; y(0) = 1,$$

for $0 \leq x \leq 2$.

$$2+2+6=10$$

Midpoint বিধিৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।
ই Euler-ৰ বিধিতকৈ কিয় উন্নত? Midpoint পদ্ধতি
ব্যৱহাৰ কৰি সমাধান কৰা

$$\frac{dy}{dx} = yx^2 = 1 \cdot 2y; y(0) = 1,$$

$0 \leq x \leq 2$ ৰ বাবে।

- (g) (i) From the following table find the number of students who obtained marks less than 45 :

তলত উল্লেখ কৰা তালিকাৰ পৰা 45 নম্বৰৰ
তলত পোৱা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা :

Marks নম্বৰ	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
No. of students ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা	31	42	51	35	31

- (ii) A third degree polynomial passes through the points (3, 3), (2, 12), (1, 15) and (-1, -21). Find the polynomial.

$$5+5=10$$

এটা ত্ৰিমাত্ৰিক বহুপদ ৰাশি (3, 3), (2, 12), (1, 15) আৰু (-1, -21) বিন্দুকেইটাৰ মাজেৰে
যায়। বহুপদ-ৰাশিটো নিৰ্ণয় কৰা।

(h) Obtain a general quadrature formula

$$\int_a^b f(x) dx.$$

Hence deduce Simpson's $\frac{1}{3}$ rule.

$$5+5=10$$

$\int_a^b f(x) dx$ -ৰ বাবে সাধাৰণ বৰ্গ হিচাপত কালি

(quadrature) সূত্রটো উলিওৱা।

ইয়াৰ পৰা চিম্পচনৰ $\frac{1}{3}$ সূত্রটো নিৰ্ণয় কৰা।

OPTION-B

(Programming in C)

Paper : MAT-RE-6026

1. Answer the following questions : $1 \times 7 = 7$

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Define nibble and byte.

নিবল আৰু বাইট সংজ্ঞায়িত কৰক।

(b) Convert the following into a C expression :

নিম্নলিখিতক এটা C অভিব্যক্তিলৈ ৰূপান্তৰ কৰক :

$$\frac{a+b}{c+d}$$

(c) Write one relational operator in C language.

C ভাষাত এটা সম্পৰ্কীয় অপাৰেটৰ লিখা।

(d) What is the purpose of a comma operator in C?

C-ত কমা অপাৰেটৰ উদ্দেশ্য কি?

(e) Determine the value of the following logical expression for $a=5$, $b=10$, $c=-6$:

$a=5$, $b=10$, $c=-6$ -ৰ বাবে নিম্নলিখিত যুক্তিসংগত অভিব্যক্তিৰ মান নিৰ্ধাৰণ কৰা :

$$b > c \&\& c < 0 \parallel a > 0$$

(f) What is the use of “\n”?

“\n”-ৰ কি কাম?

(g) What is the significance of %c?

%c ৰ তাৎপৰ্য্য কি?

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write a C program to find the sum of three given numbers.

তিনিটা প্ৰদত্ত সংখ্যাৰ যোগফল বিচাৰিবলৈ এটা C প্ৰোগ্ৰাম লিখা।

(b) What are library functions? Mention any four library functions.

লাইব্ৰেৰী ফাংচনবোৰ কি? যিকোনো চাৰিটা লাইব্ৰেৰী ফাংচন উল্লেখ কৰক।

(c) Explain with examples the syntax of scanf() and printf().

scanf() আৰু printf()-ৰ বাক্যবিন্যাস উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰক।

(d) What is the output for the following program?

তলৰ ফাংচনটোৰ আউটপুট কিমান?

```
main ()
{
    int x=5;
    while (x==1)
        x=x-1;
    printf(“%d\n”,x);
}
```


3. Answer **any three** questions : $5 \times 3 = 15$

যিকোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write a C program to generate and print numbers between 100 and 200 that are divisible by 2 but not by 3.

100 আৰু 200-ৰ মাজৰ সংখ্যা সৃষ্টি আৰু প্রিন্ট কৰিবলৈ এটা C প্রোগ্রাম লিখক যিবোৰ 2 ৰে হৰণযোগ্য কিন্তু 3 ৰে হৰণ নহয়।

(b) Write a C program to display the ASCII value of a given character.

এটা প্রদত্ত আখৰৰ ASCII মান প্রদৰ্শন কৰিবলৈ এটা C প্রোগ্রাম লিখক।

(c) Write a C program to find the biggest of given two numbers.

প্রদত্ত দুটা সংখ্যাৰ ভিতৰত আটাইতকৈ ডাঙৰ সংখ্যাটো বিচাৰি উলিয়াবলৈ এটা C প্রোগ্রাম লিখা।

(d) Write a C program to find the factorial of a given integer k .

এটা প্রদত্ত পূৰ্ণসংখ্যা k -ৰ ফ্যাক্টৰিয়েল বিচাৰিবলৈ এটা C প্রোগ্রাম লিখা।

(e) Write a C program to compute the value of π from the following series :

তলৰ শৃংখলাৰ পৰা π -ৰ মান গণনা কৰিবলৈ এটা C প্রোগ্রাম লিখা :

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$$

4. Answer **any three** questions : $10 \times 3 = 30$

যিকোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write a C program to find the arithmetic mean and variance of any n values.

যিকোনো n মানৰ গাণিতিক গড় আৰু variance বিচাৰিবলৈ এটা C প্রোগ্রাম লিখা।

(b) Write a C program to find the trace of a given square matrix of order $m \times m$.

$m \times m$ ক্রমৰ এটা প্রদত্ত বৰ্গ মেট্রিক্সৰ ট্রেচ বিচাৰিবলৈ এটা C প্রোগ্রাম লিখা।

(c) Write a C program to count the number of vowels present in a sentence.

বাক্য এটাত থকা স্ববৰ্ণৰ সংখ্যা গণনা কৰিবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰাম লিখা।

(d) Write a program in C to read a matrix of order $m \times n$ and print the sum of all elements using functions.

$m \times n$ ক্ৰমৰ মেট্ৰিক্স পঢ়িবলৈ আৰু ফাংচন ব্যৱহাৰ কৰি সকলো উপাদানৰ যোগফল প্ৰিন্ট কৰিবলৈ C-ত এটা প্ৰগ্ৰাম লিখা।

(e) Write a C program to sort a set of n numbers in ascending order and explain the algorithm used.

n টা সংখ্যাৰ এটা গোটক আৰোহী ক্ৰমত সজাবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰাম লিখা আৰু ব্যৱহৃত algorithm ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Write a C program to convert a decimal number into its equivalent binary number.

এটা দশমিক সংখ্যাক ইয়াৰ সমতুল্য বাইনাৰী সংখ্যালৈ ৰূপান্তৰ কৰিবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰাম লিখা।