

*Total number of printed pages-16*

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

**2025**

**MATHEMATICS**

**( Regular Elective )**

**Answer the Questions from any one Option.**

**OPTION-A**

Paper : MAT-RE-6016

**( Numerical Analysis )**

*Full Marks : 80*

*Time : Three hours*

**OPTION-B**

Paper : MAT-RE-6026

**( Programming in C )**

*Full Marks : 60*

*Time : Three hours*

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

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

### OPTION-A

#### (Numerical Analysis)

Paper : MAT-RE-6016

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Find the value of  $\Delta \tan^{-1} x$ , the interval of difference being  $h$ .

$h$ -ক অন্তৰাল দৈৰ্ঘ্য হিচাপে লৈ  $\Delta \tan^{-1} x$ -ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(b) The  $n$ th order difference of a polynomial of degree  $n$  is—

$n$ -তম মাত্ৰাৰ বহুপদ ৰাশি এটাৰ  $n$ -তম ক্ৰমৰ অন্তৰ হ'ব—

(i) 0

(ii) 1

(iii) constant (ধ্ৰুৱক)

(iv)  $n$

(c) Show that (দেখুওৱা যে) :  
 $E \nabla \equiv \Delta$

(d) Write the general form of Jacobi iteration method for the solution of a system of  $n$  linear algebraic equations in  $n$  unknowns :  $Ax = b$ .

$n$  সংখ্যক চলকবিশিষ্ট  $n$  টা ৰৈখিক বীজগণিতীয় সমীকৰণ প্ৰণালী :

$$Ax = b$$

সমাধানৰ বাবে জেক'বি প্ৰণালীটোৰ সাধাৰণ গাঁথনিটো লিখা।

(e) In Gauss-Jordan elimination method, the coefficient matrix is reduced to—  
গাউছ-জৰ্ডান পদ্ধতিত গুণাংক মৌলকক্ষটো তলৰ কোনটো ৰূপলৈ ৰূপান্তৰ হয়?

(i) upper triangular matrix  
উচ্চ ত্ৰিকোণীয় মৌলকক্ষ

(ii) lower triangular matrix  
নিম্ন ত্ৰিকোণীয় মৌলকক্ষ

(iii) symmetric matrix  
সমমিত মৌলকক্ষ

(iv) diagonal matrix  
কৰ্ণ মৌলকক্ষ

(f) Mention the use of numerical differentiation.

সংখ্যাগত অৱকলজৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰা।

(g) Simpson's  $\frac{3}{8}$ th rule is applicable when the number of equal subinterval is—

(i) multiple of 2

(ii) multiple of 3

(iii) 4

(iv) 2

চিম্পচনৰ  $\frac{3}{8}$  বিধিটো প্ৰযোজ্য হ'ব যদিহে সম-অন্তৰালৰ

সংখ্যা হ'ব—

- (i) 2-ৰ গুণিতক
- (ii) 3-ৰ গুণিতক
- (iii) 4
- (iv) 2

(h) In Richardson's extrapolation technique, two computed values are combined using—

- (i) different methods with same step size
- (ii) same methods with different step sizes
- (iii) same methods with same step size
- (iv) different methods of different orders

ৰিছাৰ্ডছনৰ বহিৰ্বেশন পদ্ধতিত দুটা মান লগ লগোৱাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়—

- (i) একে অন্তৰাল দৈৰ্ঘ্যৰ বেলেগ বেলেগ পদ্ধতি
  - (ii) বেলেগ বেলেগ অন্তৰাল দৈৰ্ঘ্যৰ একে পদ্ধতি
  - (iii) একে অন্তৰাল দৈৰ্ঘ্যৰ একে পদ্ধতি
  - (iv) বেলেগ বেলেগ মাত্ৰাৰ বেলেগ বেলেগ পদ্ধতি
- (i) Write the name of *two* methods for solving ODE which are improvements of Euler's method.

ODE সমাধান কৰাৰ বাবে অয়লাৰৰ পদ্ধতিৰ উন্নীতকৰণ হিচাপে ব্যৱহাৰ হোৱা দুটা পদ্ধতিৰ নাম লিখা।

(j) Heun's method is of—

Heun-বিধিটো হৈছে—

- (i) second order (দ্বিতীয় মাত্ৰাৰ)
- (ii) third order (তৃতীয় মাত্ৰাৰ)
- (iii) fourth order (চতুৰ্থ মাত্ৰাৰ)
- (iv) None of the above (ওপৰৰ এটাও নহয়)

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Find the first term of the series whose second and subsequent terms are

8, 3, 0, -1, 0, ...

এটা শ্ৰেণীৰ দ্বিতীয় আৰু তাৰ পিছৰ ৰাশিসমূহ যথাক্ৰমে 8, 3, 0, -1, 0, ... হ'লে শ্ৰেণীটোৰ প্ৰথমটো পদ নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Prepare a divided difference table for the following data :

তলৰ তালিকাৰ পৰা এখন বিভাজিত অন্তৰৰ টেবুল গঠন কৰা :

|        |     |    |    |   |
|--------|-----|----|----|---|
| $x$    | -1  | 1  | 2  | 3 |
| $f(x)$ | -21 | 15 | 12 | 3 |

- (c) Write down Lagrange's interpolation formula when the values of a function  $f$  at  $(n+1)$  data points  $x_0, x_1, \dots, x_n$  are given. Write *one* merit and *one* demerit of this formula.

$(n+1)$ -টা বিন্দু  $x_0, x_1, \dots, x_n$ -ত যদি কোনো এটা ফলন  $f$ -ৰ মানসমূহ দিয়া থাকে, তেন্তে ফলনটোৰ বাবে লেগ্ৰেঞ্জৰ অন্তৰ্বেশন সূত্রটো লিখা। লগতে সূত্রটোৰ এটাকৈ উপযোগিতা আৰু অনুপযোগিতা উল্লেখ কৰা।

- (d) What is Romberg integration? Write briefly.

ৰমবাৰ্গ অনুকলন কি? সংক্ষেপে উল্লেখ কৰা।

- (e) Write the *two* types of errors involved in the numerical solution of an ODE in Euler's method:

অয়লাৰৰ পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা ODE এটাৰ সমাধানটোত নিহিত হৈ থকা দুইবিধৰ নাম লিখা।

3. Answer the following questions :  $5 \times 4 = 20$   
তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Evaluate (মান নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\frac{\Delta^2}{E} \sin(x+h) + \frac{\Delta^2 \sin(x+h)}{E \sin(x+h)}, \quad h \text{ being the interval of difference (h অন্তৰাল দৈৰ্ঘ্য)}।$$

- (b) Use Gauss elimination method to solve—

গাউছ পদ্ধতিৰ সহায়ত সমাধান কৰা—

$$x + y + z = 6$$

$$3x + 3y + 4z = 20$$

$$2x + y + 3z = 13$$

Or/নাইবা

Apply Lagrange's formula to find  $f(5)$ , given that  $f(1) = 2, f(2) = 4, f(3) = 8, f(4) = 16, f(7) = 128$ .

দিয়া আছে,  $f(1) = 2, f(2) = 4, f(3) = 8, f(4) = 16, f(7) = 128$ । লেগ্ৰেঞ্জৰ সূত্র প্ৰয়োগ কৰি  $f(5)$ -ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) Evaluate  $\log_e 7$  using Simpson's  $\frac{1}{3}$  rule

$$\text{to } \int_1^7 \frac{dx}{x}.$$

$\int_1^7 \frac{dx}{x}$ -ৰ বাবে চিম্পচনৰ  $\frac{1}{3}$  সূত্রটো ব্যৱহাৰ কৰি  $\log_e 7$ -ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or/নাইবা

Using trapezoidal rule, evaluate

$$\int_0^6 \frac{dx}{1+x^2}$$

ট্রেপিজ'ইডেল সূত্রৰ সহায়ত  $\int_0^6 \frac{dx}{1+x^2}$  -ৰ মান নির্ণয় কৰা।

- (d) Give a rough sketch of Heun's method.  
Heun-বিধিটো সংক্ষেপে আলোচনা কৰা।

4. Answer the following questions :  $10 \times 4 = 40$   
তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Derive the formula for first order derivative using Newton's forward interpolation formula. Use it to find  $f'(1)$  from the following table :

নিউটনৰ অগ্রগামী অন্তৰ্বেশন সূত্রৰ সহায়ত প্রথম মাত্রাৰ অৱকলজ নির্ণয়ৰ সূত্রটো উলিয়াই দেখুওৱা। তলৰ তালিকাৰপৰা এই সূত্রৰ সহায়ত  $f'(1)$ -ৰ মান নির্ণয় কৰা :

|          |        |        |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $x :$    | 1.0    | 1.1    | 1.2    | 1.3    | 1.4    |
| $f(x) :$ | 0.5000 | 0.4524 | 0.4098 | 0.3717 | 0.3378 |

5+5=10

Or/নাইবা

Deduce trapezoidal rule and Simpson's  $\frac{3}{8}$  rule using the general quadrature formula.

সাধাৰণ বৰ্গহিচাপত কালি (quadrature) সূত্রৰ সহায়ত ট্রেপিজ'ইডেল বিধি আৰু চিম্পচনৰ  $\frac{3}{8}$  বিধিটো উলিয়াই দেখুওৱা।

4+6=10

- (b) Derive Gregory-Newton's forward interpolation formula. Use it to find the area of a circle of diameter 82 from the following table :

|                 |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| $d$ (diameter): | 80   | 85   | 90   | 95   | 100  |
| $A$ (area)      | 5026 | 5674 | 6362 | 7088 | 7854 |

গ্ৰেগৰী-নিউটন অগ্রগামী অন্তৰ্বেশন সূত্রটো উলিয়াই দেখুওৱা। এই সূত্রৰ সহায়ত ওপৰৰ তালিকাৰপৰা 82 ব্যাসৰ বৃত্ত এটাৰ কালি নির্ণয় কৰা।

5+5=10

Or/নাইবা

Derive Newton's divided difference interpolation formula. Use it to find the form of the function  $y = f(x)$ , given that  $y_0 = 8$ ,  $y_1 = 11$ ,  $y_4 = 68$ ,  $y_5 = 123$ .

5+5=10

নিউটনৰ বিভাজিত অন্তৰৰ অন্তৰ্বেশন সূত্রটো উলিয়াই দেখুওৱা। দিয়া আছে যে  $y_0 = 8$ ,  $y_1 = 11$ ,  $y_4 = 68$ ,  $y_5 = 123$ ; নিউটনৰ বিভাজিত অন্তৰৰ অন্তৰ্বেশন সূত্রৰ সহায়ত  $y = f(x)$  ফলনটোৰ গঠনটো নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) Solve the following system of equations using Jacobi iteration method. Taking initial approximation as  $\begin{pmatrix} 0.5 \\ -0.5 \\ -0.5 \end{pmatrix}$ , perform three, iterations.

জেক'বি পদ্ধতিৰ সহায়ত তলৰ সমীকৰণ প্ৰণালীটো সমাধান কৰা। প্ৰাৰম্ভিক আনুমানিক মান  $\begin{pmatrix} 0.5 \\ -0.5 \\ -0.5 \end{pmatrix}$ ,

ধৰি লৈ তিনিবাৰ পুনৰাবৃতি ক্ৰমিক আসন্নতা সম্পাদন

$$\begin{aligned} 4x + y + z &= 2 \\ x + 5y + 2z &= -6 \\ x + 2y + 3z &= -4 \end{aligned}$$

Or/নাইবা

Obtain the piecewise quadratic interpolating polynomial for the function  $f(x)$  defined by the following table.

তলৰ তালিকাৰে বৰ্ণিত ফলন  $f(x)$ -ৰ বাবে খণ্ডিত দ্বিঘাতীয় বহুপদী অন্তৰ্বেশিত ৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

|        |     |    |    |    |   |
|--------|-----|----|----|----|---|
| $x$    | -2  | -1 | 1  | 2  | 4 |
| $f(x)$ | -29 | -8 | -2 | -5 | 7 |

- (d) Given  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}$ , with  $y = 1$  for  $x = 0$ .

Find  $y$  approximately for  $x = 0.1$  by Euler's method in five steps.

দিয়া আছে যে  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}$ ,  $x = 0$ -ৰ বাবে  $y = 1$ ।

অয়লাৰৰ বিধি প্ৰয়োগ কৰি (5টা ষ্টেপত)  $x = 0.1$ -ৰ বাবে  $y$ -ৰ আনুমানিক মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or/নাইবা

Solve  $\frac{dy}{dx} = (1+2x)\sqrt{y}$  over the interval

$[0, 1]$  using a step size of 0.25 where  $y(0) = 1$ , using Heun's method.

অন্তৰাল দৈৰ্ঘ্য 0.25 লৈ Heun-বিধি প্ৰয়োগ কৰি

$[0, 1]$  অন্তৰালত তলৰ অৱকল সমীকৰণটো সমাধান কৰা:

$$\frac{dy}{dx} = (1+2x)\sqrt{y}, \quad y(0) = 1.$$

## OPTION-B

### (Programming in C)

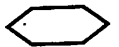
Paper : MAT-RE-6026

1. Answer the following questions as direction :  
1×7=7

নিৰ্দেশ অনুসৰি তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) One nibble is equal to — bits  
(Fill in the blanks)

এক নিবল — বিটৰ সমান (খালী ঠাই পূৰ কৰা)

(b)  is a looping symbol  
(State True & False)

 এইটো লুপৰ চিহ্ন (সঁচা নে মিছা)

(c) What programming method is followed in C language?

C প্ৰগ্ৰেমত কি প্ৰগ্ৰেমিং পদ্ধতি ব্যৱহাৰ হয়?

(d) Is the word "VOID" a keyword?

"VOID" শব্দটো এটা 'কীৱৰ্ড' হয়নে?

(e) What is the format for the datatype char?

Char ডেটা টাইপৰ আৰ্হি কি?

(f) What is the meaning of '\n' ?

'\n' ৰ অৰ্থ কি?

(g) For what purpose break statement is used?

কি উদ্দেশ্যে 'ব্ৰেক' উক্তি ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

2. Answer the following questions : 2×4=8

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is the purpose of scanf( ) function? How it is used within a C program?

scanf( ) ফাংচনৰ উদ্দেশ্য কি? C-প্ৰগ্ৰেমত ইয়াক কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

(b) Give differences between while and do-while statement.

'ৱাইল' আৰু 'দু-ৱাইল' উক্তিৰ মাজৰ পাৰ্থক্য দিয়া।

(c) Convert the following equations into C expressions :

(i) 
$$\frac{b^2 - 4ac}{2a} = x$$

(ii) 
$$z = \frac{\alpha + \beta}{\sin \theta} + |x| + e^x$$

তলৰ সমীকৰণ দুটি Cত প্ৰকাশ কৰা :

(i) 
$$\frac{b^2 - 4ac}{2a} = x$$

(ii) 
$$z = \frac{\alpha + \beta}{\sin \theta} + |x| + e^x$$

(d) Explain increment and decrement operators.

“বাঢ়ন” আৰু “কমন” সংকাৰক বহলাই লিখা।

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

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write a C program to find the roots of a quadratic equation.

দ্বিঘাত সমীকৰণৰ মূল উলিয়াবলৈ এটি C প্ৰগ্ৰাম লিখা।

(b) Grade of a university is as follows :

এখন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গ্ৰেড সমূহ তলত দিয়া ধৰণৰ :

Grade F if Marks < 40%

Grade E if  $40\% \leq \text{Marks} < 50\%$

Grade D if  $50\% \leq \text{Marks} < 60\%$

Grade C if  $60\% \leq \text{Marks} < 70\%$

Grade B if  $70\% \leq \text{Marks} < 80\%$

Grade A if  $80\% \leq \text{Marks} < 90\%$

Grade S if Marks  $\geq 90\%$

Write a C program to print the above grades for a student.

এজন ছাত্ৰৰ বাবে ওপৰোক্ত গ্ৰেডসমূহ প্ৰিন্ট হোৱাকৈ এটা C প্ৰগ্ৰাম লিখা।

(c) What is a switch statement? Write down the form of a switch statement. What is the use of break in switch? Can you use switch to replace if-else statement?

$$1+2+1+1=5$$

চুইচ উক্তি কি? চুইচ উক্তিৰ আৰ্হি লিখা। চুইচত ব্ৰেকৰ ব্যৱহাৰ কত? ইফ-এলচৰ সলনি চুইচ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিনে?

(d) Define array variable. How can array be declared in C? How you can initialize values in an array?  $1+2+2=5$

সংহত তালিকা চলকৰ সূত্ৰ দিয়া। C ত কেনেকৈ সংহত তালিকা লিখা হয়? সংহত তালিকাত কেনেকৈ তুমি মানসমূহ আৰম্ভ কৰা?

(e) Write a C program to check a number is prime or not.

এটা সংখ্যা মৌলিক হয় নে নহয় পৰীক্ষা কৰাৰ বাবে এটা C প্ৰগ্ৰাম লিখা।

4. What are assignment operators? Explain all the assignment operators with example.

$$1+9=10$$

এচাইনমেণ্ট অপাৰেটৰ কি? উদাহৰণসহ সকলোবিলাক ‘এচাইনমেণ্ট অপাৰেটৰ’ বহলাই লিখা।

**Or/নাইবা**

What are relational operator? Explain all relational operators with examples.

ৰিলেচনেল অপাৰেটৰ কি? সকলো ৰিলেচনেল অপাৰেটৰ উদাহৰণসহ বহলাই লিখা।

5. Differentiate between if-else and nested if-else statement. Write C program to find biggest of three numbers using if-else and nested if-else statement.  $2+4+4=10$

if-else আৰু nested if-else উক্তিৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।  
if-else আৰু nested if-else উক্তি ব্যবহাৰ কৰি তিনিটা  
সংখ্যাৰ বৃহত্তম সংখ্যাটো উলিৰাবলৈ C প্ৰগ্ৰেম লিখা।

**Or/নাইবা**

What is for loop? Write down the format of for loop. Use for loop to write a C program to sum the following series :

$$S = 1+(1+2) + (1+2+3) + .... + (1+2+3+...+N)$$
$$1+3+6=10$$

‘for loop’ কি? ‘for loop’-ৰ আৰ্হি লিখা। ইয়াক ব্যবহাৰ  
কৰি তলৰ শ্ৰেণীটোৰ যোগফল উলিৰাবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰেম লিখা।

$$S = 1+(1+2) + (1+2+3) + .... + (1+2+3+...+N)$$

6. Write a C program to multiply two matrices.

10

দুটা মৌলিক পূৰণ কৰিবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰেম লিখা।

**Or/নাইবা**

Write a C program to arrange numbers in descending order.

সংখ্যাসমূহ অবৰোধী ক্ৰমত সজাবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰেম লিখা।