Total number of printed pages–16

3 (Sem–6/CBCS) MAT RE 1/2

2025

Jawaharlal Nehru College Library
Estd.-1964
Boko Dist. Kamrup

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 : 1×10=10

তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

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

h-ক অন্তৰাল দৈর্ঘ্য হিচাপে লৈ $\Delta tan^{-1} x$ -ৰ মান নির্ণয় 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-জর্ডান 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
কর্ণ মৌলকক্ষ

(f) Mention the use of numerical differentiation.

সংখ্যাত্মক 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

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

(i) একে অন্তৰাল দৈর্ঘ্যৰ বেলেগ বেলেগ পদ্ধতি

(ii) বেলেগ বেলেগ অন্তৰাল দৈর্ঘ্যৰ একে পদ্ধতি

(iii) একে অন্তৰাল দৈর্ঘ্যৰ 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 : 2×5=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 $x_0, x_1, \ldots, x_n$ are given. Write *one* merit and *one* demerit of this formula.

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

(d) What is Romberg integration? Write briefly.

ৰমবার্গ 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 ত্রুটি দুইবিধৰ নাম লিখা।

3. Answer the following questions : 5×4=20

তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Evaluate (মান নির্ণয় কৰা) :

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

(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, $f(1)=2, f(2)=4, f(3)=8, f(4)=16, f(7)=128$। লেগ্রেঞ্জৰ সূত্র প্রয়োগ কৰি $f(5)$-ৰ মান নির্ণয় কৰা।

(c) Evaluate $\log_e 7$ using Simpson's $\frac{1}{3}$ rule 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 নির্ণয় 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 : 10×4=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 অগ্ৰগামী অন্তৰ্বেশন সূত্ৰৰ সহায়ত প্ৰথম মাত্ৰাৰ অৱকলজ নির্ণয়ৰ সূত্ৰটো উলিয়াই দেখুওৱা। তলৰ তালিকাৰপৰা এই সূত্ৰৰ 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) সূত্ৰৰ সহায়ত ট্ৰেপিজ'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 অগ্ৰগামী অন্তৰ্বেশন সূত্ৰটো উলিয়াই দেখুওৱা। এই সূত্ৰৰ 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 সূত্ৰটো উলিয়াই দেখুওৱা। দিয়া আছে যে $y_0 = 8$, $y_1 = 11$, $y_4 = 68$, $y_5 = 123$; নিউটনৰ বিভাজিত অন্তৰৰ অন্তৰ্বেশন সূত্ৰৰ সহায়ত $y = f(x)$ ফলনটোৰ গঠনটো নির্ণয় 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 পুনৰাবৃত্তি ক্ৰমিক আসন্নতা সম্পাদন কৰা।

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

Or/নাইবা

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

তলৰ তালিকাৰে বর্ণিত ফলন $f(x)$-ৰ বাবে খণ্ডিত দ্বিঘাতীয় বহুপদী অন্তৰ্বেশিত ৰাশি নির্ণয় 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 নির্ণয় 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 দৈর্ঘ্য 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

নির্দেশ অনুসাৰি তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

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

এক নিবল —— বিটচৰ 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 প্রগ্রেমত কি প্রগ্রেমিং পদ্ধতি ব্যৱহাৰ হয়?

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

"VOID" শব্দটো এটা 'কীৱর্ড' হয়নে?

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

Char ডেটা টাইপৰ আর্হি কি?

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

'\n' ৰ অর্থ কি?

(g) For what purpose break statement is used?

কি উদ্দেশ্যেৰে 'ব্রেক' উক্তি ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

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

তলৰ প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

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

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

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

'হুৱাইল' আৰু 'দু-হুৱাইল' উক্তিৰ মাজৰ পার্থক্য 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 প্রকাশ 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 : 5×3=15

তলৰ *যিকোনো তিনিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

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

দ্বিঘাত সমীকৰণৰ মূল উলিৱাবলৈ এটি C প্ৰগ্ৰেম 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% ≤ Marks < 50%

Grade D if 50% ≤ Marks < 60%

Grade C if 60% ≤ Marks < 70%

Grade B if 70% ≤ Marks < 80%

Grade A if 80% ≤ Marks < 90%

Grade S if Marks ≥ 90%

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

এজন ছাত্ৰৰ বাবে ওপৰোক্ত গ্ৰেডসমূহ প্ৰিন্ট হোৱাকৈ এটা C প্ৰগ্ৰেম 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

চুইটচ উক্তি কি? চুইটচ উক্তিৰ আৰ্হি লিখা। চুইটচত ব্ৰেকৰ ব্যৱহাৰ কত? ইফ-এলচৰ সলনি চুইটচ 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 প্ৰগ্ৰেম লিখা।

4. What are assignment operators ? Explain all the assignment operators with example. 1+9=10

এচাইনমেন্ট অপাৰেটৰ কি? উদাহৰণসহ সকলোবিলাক 'এচাইনমেন্ট অপাৰেটৰ' বহলাই লিখা।

Or/নাইবা

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

বিলেচনেল অপাৰেটৰ কি? সকলো বিলেচনেল 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 পার্থক্য লিখা। if-else আৰু nested if-else উক্তি ব্যবহাৰ কৰি তিনিটা সংখ্যাৰ বৃহত্তম সংখ্যাটো উলিৱাবলৈ 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 ব্যৱহাৰ কৰি তলৰ শ্ৰেণীটোৰ যোগফল উলিৱাবলৈ 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 মৌলকক্ষ পূৰণ কৰিবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰেম লিখা।

Or/নাইবা

Write a C program to arrange numbers in descending order.

সংখ্যাসমূহ অবৰোহী ক্ৰমত সজাবলৈ এটা C প্ৰগ্ৰেম লিখা।