

April 2019

Roll No.

Total No. of Questions : 9]
(1049)

[Total No. of Printed Pages : 15

**UGC (CBCS) Vith Semester (New)
Examination**

714

B.A./B.Sc. MATHEMATICS

(Numerical Methods)

(DSE)

Paper : MATH 601

Time : 3 Hours] [Maximum Marks : $\begin{cases} 70 \text{ for Regular} \\ 100 \text{ for ICDEOL} \end{cases}$

Note :- Section-A is compulsory. Attempt *four* questions from Section B, selecting *one* question each from the Units I, II, III and IV.

खण्ड-अ अनिवार्य है। खण्ड-ब में इकाई I, II, III तथा IV से एक-एक प्रश्न कीजिए।

Section-A (खण्ड-अ)

Compulsory Question

(अनिवार्य प्रश्न)

CH-814

(1)

Turn Over

1. (i) Discuss the order of convergence of bisection method.

द्विभाजन विधि के अभिसरण के क्रम पर चर्चा कीजिए।

(ii) Discuss the advantages of the Newton's iterative method.

न्यूटन की पुनरावृत्ति विधि के लाभों का वर्णन कीजिए।

(iii) Name the iterative methods for solving system of simultaneous linear equations.

युगपत रैखिक समीकरणों के हल करने की प्रणाली के लिए पुनरावृत्ति विधियों के नाम बताइए।

(iv) Discuss Limitations of Lagrange's interpolation method.

लैग्रान्जे की अन्तर्वेषण विधि की सीमाओं का वर्णन कीजिए।

(v) Describe basic principle in interpolation.

अन्तर्वेषण में मूल सिद्धान्त का वर्णन कीजिए।

(vi) Describe stirling formula.

स्टर्लिंग सूत्र का वर्णन कीजिए।

(vii) Discuss the geometrical interpretation of trapezoidal rule.

ट्रेपजॉइडल नियम के ज्यामितीय अन्तर्वेषण का वर्णन कीजिए।

(viii) Describe Euler's method.

यूलर की विधि का वर्णन कीजिए।

$2 \times 8 = 16$
 $[3 \times 8 = 24]$

Section-B

(खण्ड-ब)

Unit-I

(इकाई-I)

2. (a) Find a root of the equation $x^2 - 2x - 5 = 0$ in the interval $[2, 3]$ correct to three decimal places by using Bisection method.

अन्तराल $[2, 3]$ में समीकरण $x^2 - 2x - 5 = 0$ का मूल ज्ञात कीजिए। द्विभाजन विधि के प्रयोग द्वारा तीन दशमलव तक सही कीजिए।

$6\frac{1}{2}(9)$

(b) Find a root of the equation $x^3 + x^2 - 3x - 3 = 0$ between 1.5 and 1.75 correct to three decimal places using False position method.

1.5 तथा 1.75 के मध्य समीकरण $x^3 + x^2 - 3x - 3 = 0$ का मूल ज्ञात कीजिए। फाल्स की स्थिति विधि के प्रयोग करके तीन अंकों तक सही कीजिए। 7(10)

3. (a) Find the smallest positive root of the equation $e^x \sin x = 1$ using Newton's method correct to three decimal places.

न्यूटन की विधि का प्रयोग करते हुए समीकरण $e^x \sin x = 1$ के सबसे छोटा धनात्मक मूल ज्ञात कीजिए। तीन दशमलव अंकों तक ज्ञात कीजिए। $6\frac{1}{2}(9)$

(b) Use Secant method to find a real root of the equation $\cos x - x e^x = 0$.

समीकरण $\cos x - x e^x = 0$ का वास्तविक मान ज्ञात करने के लिए सीकेन्ट विधि का प्रयोग कीजिए। 7(10)

Unit-II

(इकाई-II)

4. (a) Solve by Jacobi's iteration method the following system of equations :

$$4x + y + 3z = 17$$

$$x + 5y + z = 14$$

$$2x - y + 8z = 12$$

जैकोबी के अन्तर्वेशन विधि से निम्नलिखित समीकरणों के सिस्टम को हल कीजिए :

$$4x + y + 3z = 17$$

$$x + 5y + z = 14$$

$$2x - y + 8z = 12 \quad 6\frac{1}{2}(9)$$

- (b) Solve by Gauss Siedel method the following system of equations :

$$10x + y + z = 12$$

$$2x + 10y + z = 13$$

$$2x + 2y + 10z = 14$$

गाउस-सीडल विधि से निम्न समीकरण के सिस्टम को हल कीजिए :

$$10x + y + z = 12$$

$$2x + 10y + z = 13$$

$$2x + 2y + 10z = 14$$

7(10)

5. (a) Using Lagrange's interpolation formula, find the value of y corresponding to $x = 10$ from the following table :

x	y
5	12
6	13
9	14
11	16

लैग्रांजे के अन्तर्वेशन सूत्र के प्रयोग से, निम्नलिखित सारणी से $x = 10$ के अनुरूप y मान ज्ञात कीजिए :

x	y
5	12
6	13
9	14
11	16

6½(9)

(b) Given the values of x and $f(x)$ as follows :

x	$f(x)$
5	150
7	392
11	1452
13	2366
17	5202

Compute $f(9)$ using Newton's divided difference formula.

x तथा $f(x)$ का मान निम्न रूप में दीजिए :

x	$f(x)$
5	150
7	392
11	1452
13	2366
17	5202

न्यूटन के अन्तर विभाजित सूत्र के प्रयोग से $f(9)$ की गणना कीजिए।

7(10)

Unit-III

(इकाई-III)

6. (a) Write forward difference table for the following data :

x	y
0	3
1	12
2	81
3	200
4	100
5	8

Also Evaluate $\Delta^5 y_0, \Delta^3 y_2$.

x	y
0	3
1	12
2	81
3	200
4	100
5	8

$\Delta^5 y_0, \Delta^3 y_2$ का मूल्यांकन कीजिए।

(b) Find $y'(1.5)$ and $y''(1.5)$ from the following table :

x	y
1.5	3.375
2.0	7.000
2.5	13.625
3.0	24.000
3.5	38.875
4.0	59.000

निम्नलिखित सारणी से $y'(1.5)$ तथा $y''(1.5)$ ज्ञात कीजिए :

x	y
1.5	3.375
2.0	7.000
2.5	13.625
3.0	24.000
3.5	38.875
4.0	59.000

7(10)

7. (a) From the following data, estimate the number of students who obtained marks between 20 and 25 using Newton's Forward difference formula :

Marks Below	No. of Students
10	20
20	45
30	115
40	210
50	325

निम्नलिखित आँकड़ों से उन छात्रों की संख्या का आकलन कीजिए जिन्होंने न्यूटन के अग्रान्तर सूत्र के प्रयोग से 20 तथा 25 के मध्य अंक प्राप्त किये हैं :

नीचे के अंक	छात्रों की संख्या
10	20
20	45
30	115
40	210
50	325

6½(9)

(b) Using Stirling formula show that

$\tan 16^\circ = 0.2867$ for the following data :

x	y
0°	0
5°	0.0875
10°	0.1763
15°	0.2679
20°	0.3640
25°	0.4463
30°	0.5774

स्टर्लिंग सूत्र के प्रयोग से दर्शाइए कि निम्नलिखित
आँकड़ों के लिए $\tan 16^\circ = 0.2867$:

x	y
0°	0
5°	0.0875
10°	0.1763

15°	0.2679	
20°	0.3640	
25°	0.4463	
30°	0.5774	7(10)

Unit-IV

(इकाई-IV)

8. (a) Use trapezoidal rule to compute $\int_0^1 x^3 dx$ using five intervals. Compare it with the exact value.

पाँच अन्तराल के प्रयोग से $\int_0^1 x^3 dx$ की गणना करने के लिए ट्रेपजॉइडल नियम का प्रयोग कीजिए। इसकी तुलना सटीक मान से कीजिए। 6½(9)

- (b) Calculate an approximate value of $\int_0^{\pi/2} \sin dx$

using Simpson's $\frac{1}{3}$ rule using 11 intervals.

अन्तराल 11 के प्रयोग से सिम्पसन $\frac{1}{3}$ नियम के प्रयोग

करके $\int_0^{\pi/2}$ का अनुमानित मूल्य की गणना कीजिए। 7(10)

9. (a) Evaluate $\int_4^{5.2} f(x) dx$ using Simpson's $\frac{3}{8}$ rule,

where $f(x) = \log x$ is defined by the following table :

x	$\log x$
4.0	1.3863
4.2	1.4351
4.4	1.4816
4.6	1.5261
4.8	1.5686
5.0	1.6094
5.2	1.6487

सिम्पसन के $\frac{3}{8}$ नियम का प्रयोग करके $\int_4^{5.2} f(x) dx$

का मूल्यांकन कीजिए, जहाँ $f(x) = \log x$ निम्न सारणी द्वारा परिभाषित है :

x	$\log x$
4.0	1.3863
4.2	1.4351
4.4	1.4816
4.6	1.5261
4.8	1.5686
5.0	1.6094
5.2	1.6487

(b) Given $\frac{dy}{dx} = xy$ with $y(1) = 5$, find the solution

by Euler's method correct to three decimal places in the interval $[1, 1.5]$ using step size

$$h = 0.1.$$

दिया है $y(1) = 5$ के साथ $\frac{dy}{dx} = xy$, यूलर विधि से

हल ज्ञात कीजिए। पद size $h = 0.1$ का प्रयोग करते हुए अन्तराल $[1, 1.5]$ में दशमलव के तीन स्थानों तक सही कीजिए।

7(10)