

Roll No.

Total No. of Questions : 9]
(2040)

[Total No. of Printed Pages : 8

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

1975

B.A./B.Sc. MATHEMATICS

(Numerical Methods)

(DSE)

Paper : MATH 601

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : $\left\{ \begin{array}{l} 70 \text{ for Regular} \\ 100 \text{ for ICDEOL} \end{array} \right.$

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

खण्ड-अ अनिवार्य है। खण्ड-ब की प्रत्येक इकाई I, II, III तथा IV से एक-एक प्रश्न चुनते हुए चार प्रश्न के उत्तर दीजिए।

Section-A

(खण्ड-अ)

1. (i) Discuss the advantages of false position method.
मिथ्या स्थिति विधि के लाभों का वर्णन कीजिए।

CA-575

(1)

Turn Over

(ii) Discuss the order of convergence of fixed point iteration method.

स्थिर बिन्दु आइटरेशन विधि के अभिसरण की कोटि का वर्णन कीजिए।

(iii) Discuss the convergence of Jacobi's and Gauss-Seidel methods.

जैकोबी तथा गाउस-सीडल विधियों के अभिसरण का वर्णन कीजिए।

(iv) Define Lagrange's fundamental polynomial.

लैग्रांजे के मौलिक बहुपद को परिभाषित कीजिए।

(v) Describe Backward difference.

पश्चांतर का वर्णन कीजिए।

(vi) Write Newton's forward difference interpolation formula.

न्यूटन का अग्रान्तर अन्तर्वेशन सूत्र लिखिए।

(vii) Describe Trapezoidal Rule.

ट्रैपेज्वाइडल नियम का वर्णन कीजिए।

(viii) Give geometrical interpretation of Simpson's $\frac{1}{3}$ rd rule.

सिम्पसन के $\frac{1}{3}$ रे नियम की ज्यामितीय व्याख्या 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 $x^3 - 5x - 3 = 0$ using bisection method correct to three decimal places.

द्विकाट विधि का प्रयोग करते हुए समीकरण $x^3 - 5x - 3 = 0$ का मूल ज्ञात कीजिए तथा दशमलव के तीन स्थानों तक सही कीजिए। $6\frac{1}{2}(9)$

- (b) Find a smallest positive root of the equation $x^3 - 5x + 1 = 0$ using fixed point iteration method.

स्थिर बिन्दु आइट्रेशन विधि का प्रयोग करते हुए समीकरण $x^3 - 5x + 1 = 0$ का सबसे छोटा धनात्मक मूल ज्ञात कीजिए। $7(10)$

3. (a) Use Secand method to find an approximate value of $\sqrt{12}$.

$\sqrt{12}$ का लगभग मान ज्ञात करने के लिए सीकेंड विधि का प्रयोग कीजिए। $6\frac{1}{2}(9)$

- (b) Solve by LU decomposition :

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

$$3x_1 + x_2 - 3x_3 = 5$$

$$x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 10$$

LU वियोजन द्वारा हल कीजिए :

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

$$3x_1 + x_2 - 3x_3 = 5$$

$$x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 10$$

$7(10)$

Unit-II
(इकाई-II)

4. (a) Solve the following system of equations by Gauss-Seidel method :

$$10x + 2y + z = 9$$

$$2x + 20y - 2z = -44$$

$$-2x + 3y + 10z = 22$$

गाउस-सीडल विधि से निम्नलिखित समीकरण निकाय को हल कीजिए :

$$10x + 2y + z = 9$$

$$2x + 20y - 2z = -44$$

$$-2x + 3y + 10z = 22$$

6½(9)

- (b) Solve the following system of equations by Jacobi's method starting with the solution (2, 3, 0) :

$$5x - y + z = 0$$

$$2x + 4y = 12$$

$$x + y + 5z = -1$$

हल (2, 3, 0) से आरम्भ करते हुए जैकोबी विधि द्वारा निम्नलिखित समीकरण निकाय को हल कीजिए :

$$5x - y + z = 0$$

$$2x + 4y = 12$$

$$x + y + 5z = -1$$

7(10)

5. (a) Using Lagrange's interpolation formula, express the function $\frac{x^2 - 10x + 13}{(x-1)(x-2)(x-3)}$ as sums of partial fractions.

लैग्रांजे अन्तर्वेशन सूत्र के प्रयोग से फलन

$\frac{x^2 - 10x + 13}{(x-1)(x-2)(x-3)}$ को स्पष्ट कीजिए तथा आंशिक

भिन्न का योग ज्ञात कीजिए।

6½(9)

- (b) Use Newton's divided difference formula to find $f(x)$ from the following data :

x : 0 1 2 4 5 6

$f(x)$: 1 14 15 5 6 19

निम्न आंकड़ों से $f(x)$ ज्ञात करने के लिए न्यूटन का विभाजित अन्तर सूत्र प्रयोग कीजिए :

x : 0 1 2 4 5 6

$f(x)$: 1 14 15 5 6 19

Unit-III

(इकाई-III)

7(10)

6. (a) Write backward difference table for the function :

$f(x) = x^3 - 3x^2 - 5x - 7$ for $x = -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$

Also Evaluate $\Delta^3 f(4), \Delta^2 f(1)$.

$x = -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ के लिए फलन $f(x) = x^3 - 3x^2 - 5x - 7$ के लिए पश्च अन्तर टेबल लिखिए।

$\Delta^3 f(4), \Delta^2 f(1)$ का मूल्यांकन भी कीजिए।

6½(9)

(b) Find $f'(x)$ at $x = 0.4$ from the following data :

x	$y = f(x)$
0.1	1.10517
0.2	1.22140
0.3	1.34986
0.4	1.49182

निम्न आंकड़ों से $x = 0.4$ पर $f'(x)$ ज्ञात कीजिए :

x	$y = f(x)$	
0.1	1.10517	
0.2	1.22140	
0.3	1.34986	
0.4	1.49182	7(10)

7. (a) Using Newton's backward difference formula, find a polynomial of degree n in x which satisfy the following data :

$x :$	1	2	3	4	5
$y :$	1	-1	1	-1	1

न्यूटन का पश्च अन्तर सूत्र का प्रयोग करते हुए x में डिग्री n का बहुपद ज्ञात कीजिए जो निम्न आंकड़ों को सन्तुष्ट करता है :

$x :$	1	2	3	4	5
$y :$	1	-1	1	-1	1

(b) Using Stirling Formula, find y_{35} given that $y_{20} = 512$, $y_{30} = 439$, $y_{40} = 346$, $y_{50} = 243$. स्टर्लिंग सूत्र का प्रयोग करते हुए y_{35} ज्ञात कीजिए। दिया है कि $y_{20} = 512$, $y_{30} = 439$, $y_{40} = 346$, $y_{50} = 243$. 7(10)

Unit-IV
(इकाई-IV)

8. (a) Calculate an approximate value of $\int_0^{\pi/2} \sin x \, dx$ using trapezoidal rule using 11 intervals.

11 अन्तरालों का प्रयोग करते हुए ट्रेपेज्वाइडल नियम से

$\int_0^{\pi/2} \sin x \, dx$ का लगभग मान की गणना कीजिए। 6½(9)

- (b) Evaluate $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2}$ using Simpson's $\frac{3}{8}$ th rule

taking $h = \frac{1}{6}$.

सिम्पसन का $\frac{3}{8}$ वें नियम के प्रयोग से $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2}$ का

मूल्यांकन कीजिए, $h = \frac{1}{6}$ मान लीजिए।

7(10)

9. (a) Evaluate $\int_0^1 f(x) \, dx$ by Simpson's $\frac{1}{3}$ rd Rule, where $f(x)$ is defined as follows :

x	$f(x)$
0	1
0.1	1.01
0.2	1.04
0.3	1.09
0.4	1.16

0.5	1.25
0.6	1.36
0.7	1.49
0.8	1.64
0.9	1.81
1.0	2.0

सिम्पसन के $\frac{1}{3}$ रे नियम द्वारा $\int_0^1 f(x)dx$ का मूल्यांकन कीजिए, जहाँ $f(x)$ निम्न रूप में परिभाषित है :

x	$f(x)$
0	1
0.1	1.01
0.2	1.04
0.3	1.09
0.4	1.16
0.5	1.25
0.6	1.36
0.7	1.49
0.8	1.64
0.9	1.81
1.0	2.0

(b) Given $y' = 1 - y$, with the condition $y(0) = 0$. Compute $y(0.1)$, $y(0.2)$, $y(0.3)$ by using Euler's method.

शर्त $y(0) = 0$ सहित दिया है $y' = 1 - y$ । यूलर की विधि के प्रयोग से $y(0.1)$, $y(0.2)$, $y(0.3)$ की गणना कीजिए। 7(10)