

Roll No : .....

Total No. of Questions : 11 ]

[ Total No. of Printed Pages : 8

**S-382**

**B.Sc. (Part III) Examination, 2021**

**MATHEMATICS**

Paper - III

**(Numerical Analysis and Optimization Techniques)**

*Time : 1½ Hours ]*

*[ Maximum Marks : 68*

**Section-A**

**(Marks : 1 × 12 = 12)**

**Note :-** Answer all *twelve* questions (Answer limit **50** words). Each question carries 1 mark.

(खण्ड-अ)

(अंक : 1 × 12 = 12)

**नोट :-** सभी **बारह** प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **50** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है।

**Section-B**

**(Marks : 4 × 5 = 20)**

**Note :-** Answer all *five* questions. Each question has internal choice (Answer limit **200** words). Each question carries **4** marks.

(खण्ड-ब)

(अंक : 4 × 5 = 20)

**नोट :-** सभी **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर-सीमा **200** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **4** अंक का है।

**Section-C**

**(Marks : 12 × 3 = 36)**

**Note :-** Answer any *three* questions out of five (Answer limit **500** words). Each question carries **12** marks.

(खण्ड-स)

(अंक : 12 × 3 = 36)

**नोट :-** पाँच में से किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **500** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **12** अंक का है।

**BI-58**

( 1 )

**S-382** P.T.O.

**Section–A (खण्ड–अ)**

1. (i) Write Newton's forward interpolation formula.  
न्यूटन के अग्रिम अन्तर्वेशन का सूत्र लिखिए।
- (ii) Write Newton Lagrange's interpolation formula.  
न्यूटन लैग्रांजे प्रक्षेप का सूत्र लिखिए।
- (iii) Write Simpson's  $\frac{3}{8}$ th rule.  
सिम्पसन का  $\frac{3}{8}$  नियम लिखिए।
- (iv) Write iteration formula for Newton-Raphson method.  
न्यूटन-रैफ्सन विधि का पुनरावृत्ति सूत्र लिखिए।

- (v) Evaluate :

$$\Delta^2(3e^x)$$

मूल्यांकन कीजिए :

$$\Delta^2(3e^x)$$

- (vi) What do you mean by unbalanced assignment problem ?  
असन्तुलित स्वत्वार्पण समस्या से आप क्या समझते हैं ?
- (vii) Explain transportation problem.  
परिवहन समस्या को समझाइए।
- (viii) Write Stirling interpolation formula.  
स्टर्लिंग प्रक्षेप का सूत्र लिखिए।
- (ix) Define  $\Delta$ ,  $\nabla$ ,  $\delta$  and  $\mu$ .  
 $\Delta$ ,  $\nabla$ ,  $\delta$  और  $\mu$  की परिभाषा दीजिए।
- (x) Find the value of  $\Delta^6 x^6$ .  
 $\Delta^6 x^6$  का मान ज्ञात कीजिए।
- (xi) What do you mean by duality ?  
द्विविधता से आप क्या समझते हैं ?
- (xii) Define key element.  
मुख्य अवयव की परिभाषा लिखिए।

**Section-B (खण्ड-ब)**

2. Solve the following assignment problem :

Machine ↓	Jobs →			
	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>
M <sub>1</sub>	15	13	14	17
M <sub>2</sub>	11	12	15	13
M <sub>3</sub>	13	12	10	11
M <sub>4</sub>	15	17	14	16

निम्नलिखित नियतन समस्या हल कीजिए :

मशीन ↓	कार्य →			
	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>
M <sub>1</sub>	15	13	14	17
M <sub>2</sub>	11	12	15	13
M <sub>3</sub>	13	12	10	11
M <sub>4</sub>	15	17	14	16

**Or (अथवा)**

Solve the transportation by VAM method :

	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	W <sub>5</sub>	Supply (a <sub>i</sub> )
F <sub>1</sub>	7	6	4	5	9	40
F <sub>2</sub>	8	5	6	7	8	30
F <sub>3</sub>	6	8	9	6	5	20
F <sub>4</sub>	5	7	7	8	6	10
Demand (b <sub>j</sub> )	30	30	15	20	5	

VAM नियम परिवहन समस्या को हल कीजिए :

	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	W <sub>5</sub>	पूर्ति (a <sub>i</sub> )
F <sub>1</sub>	7	6	4	5	9	40
F <sub>2</sub>	8	5	6	7	8	30
F <sub>3</sub>	6	8	9	6	5	20
F <sub>4</sub>	5	7	7	8	6	10
मांग (b <sub>j</sub> )	30	30	15	20	5	

3. Solve by Simplex method :

Maximize :  $Z = 2x_1 + 4x_2$

s.t. :  $2x_1 + 3x_2 \leq 48$

$$x_1 + 3x_2 \leq 42$$

$$x_1 + x_2 \leq 21$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

सिम्प्लेक्स विधि से हल कीजिए :

अधिकतम :  $Z = 2x_1 + 4x_2$

प्रतिबन्ध है :  $2x_1 + 3x_2 \leq 48$

$$x_1 + 3x_2 \leq 42$$

$$x_1 + x_2 \leq 21$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

**Or (अथवा)**

Use the dual Simplex method to solve the following LPP :

Minimize :  $Z = 4x_1 + 2x_2$

s.t. :  $x_1 + 2x_2 \geq 2$

$$3x_1 + x_2 \geq 3$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

द्वैती सिम्प्लेक्स विधि से निम्नलिखित LPP हल कीजिए :

न्यूनतम :  $Z = 4x_1 + 2x_2$

प्रतिबंध है :  $x_1 + 2x_2 \geq 2$

$$3x_1 + x_2 \geq 3$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

4. Find Velocity for  $t = 0.1, 0.5$  and  $0.3$  :

$t$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
$x$	30.28	31.43	32.98	33.54	33.97	33.48	32.13

$t = 0.1, 0.5$  और  $0.3$  पर वेग ज्ञात कीजिए :

$t$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
$x$	30.28	31.43	32.98	33.54	33.97	33.48	32.13

**Or (अथवा)**

Evaluate :

$$\int_{-1.6}^{-1} e^x dx$$

by Simpson's  $\frac{1}{3}$ rd rule with six interval.

सिम्प्सन के  $\frac{1}{3}$  नियम से  $\int_{-1.6}^{-1} e^x dx$  ज्ञात कीजिए ( $n = 6$ )।

5. Use Stirling formula to compute  $u_{12.2}$  from the following table :

$x_0$	10	11	12	13	14
$10^5 u_x$	23967	28060	31788	35209	38368

निम्नलिखित सारणी से स्टर्लिंग सूत्र से  $u_{12.2}$  ज्ञात कीजिए :

$x_0$	10	11	12	13	14
$10^5 u_x$	23967	28060	31788	35209	38368

**Or (अथवा)**

(i) Prove that :

$$u_0 + \frac{xu_1}{1} + \frac{x^2u_2}{2} + \frac{x^3u_3}{3} + \dots = e^x \left[ u_0 + x\Delta u_0 + \frac{x^2}{2} \Delta^2 u_0 + \dots \right]$$

सिद्ध कीजिए :

$$u_0 + \frac{xu_1}{1} + \frac{x^2u_2}{2} + \frac{x^3u_3}{3} + \dots = e^x \left[ u_0 + x\Delta u_0 + \frac{x^2}{2} \Delta^2 u_0 + \dots \right]$$

(ii) Find  $y$  at  $x = 10$  by Lagrange's interpolation :

$x$	5	6	9	11
$y$	12	13	14	16

लैग्रांजे अन्तर्वेशन सूत्र से  $y$  का मान  $x = 10$  पर ज्ञात कीजिए :

$x$	5	6	9	11
$y$	12	13	14	16

6. By using Newton divided difference formula, find  $f(8)$  and  $f(9)$  :

$x$	4	5	7	10	11	13
$y$	48	100	294	900	1210	2028

न्यूटन के विभाजित अन्तर सूत्र से  $f(8)$  और  $f(9)$  ज्ञात कीजिए :

$x$	4	5	7	10	11	13
$y$	48	100	294	900	1210	2028

**Or (अथवा)**

Express the polynomial  $f(x) = x^4 - 12x^3 + 24x^2 - 30x + 9$  and its successive differences in factorial notation.

बहुपद  $f(x) = x^4 - 12x^3 + 24x^2 - 30x + 9$  तथा इसके उत्तरोत्तर अन्तरों को क्रमगुणित संकेतन में व्यक्त कीजिए।

**Section-C (खण्ड-स)**

7. Solve the minimum assignment problem represented by the following matrix :

	I	II	III	IV	V	VI
A	9	22	58	11	19	27
B	43	78	72	50	63	48
C	41	28	91	37	45	33
D	74	42	27	49	39	32
E	36	11	57	22	25	18
F	3	56	53	31	17	28

न्यूनतम नियतन समस्या से हल कीजिए :

	I	II	III	IV	V	VI
A	9	22	58	11	19	27
B	43	78	72	50	63	48
C	41	28	91	37	45	33
D	74	42	27	49	39	32
E	36	11	57	22	25	18
F	3	56	53	31	17	28

8. Solve :

Maximize :

$$Z = 4x_1 + 8x_2 + 5x_3$$

s.t. :

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 18$$

$$2x_1 + 6x_2 + 4x_3 \leq 15$$

$$x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 6$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

हल कीजिए :

अधिकतम :

$$Z = 4x_1 + 8x_2 + 5x_3$$

प्रतिबंध है :

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 18$$

$$2x_1 + 6x_2 + 4x_3 \leq 15$$

$$x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 6$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

9. (i) Find real root of the equation  $x^3 - 3x^2 - 5 = 0$  correct to 3 places of decimal by Newton–Raphson method.

न्यूटन-राफ्सन विधि द्वारा समीकरण  $x^3 - 3x^2 - 5 = 0$  का वास्तविक मूल तीन दशमलव स्थानों तक ज्ञात कीजिए।

- (ii) Find the root of the equation  $x^3 - 9x + 1 = 0$  between  $x = 2$  and  $x = 4$  by method of bisection.

द्विभाजन विधि से  $x = 2$  तथा  $x = 4$  के मध्य समीकरण  $x^3 - 9x + 1 = 0$  का मूल ज्ञात कीजिए।

10. Evaluate (i)  $y(0.25)$ , (ii)  $y(0.62)$  and (iii)  $y(0.43)$  from the following table :

$x$	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
$y$	0.3989	0.3910	0.3683	0.3332	0.2897

निम्नलिखित सारणी से (i)  $y(0.25)$ , (ii)  $y(0.62)$  और (iii)  $y(0.43)$  ज्ञात कीजिए :

$x$	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
$y$	0.3989	0.3910	0.3683	0.3332	0.2897

11. Evaluate the following :

(i)  $\Delta^6(ax - 1)(bx^2 - 1)(cx^3 - 1)$       (ii)  $\frac{1}{2}\delta^2 + \delta\sqrt{1 + \frac{\delta^2}{4}}$

(iii)  $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^3}$       (iv)  $(\Delta - \nabla)x^2$

(v)  $\nabla\Delta = \delta^2 = \Delta - \nabla$       (vi)  $\Delta \tan^{-1} ax$

मूल्यांकन ज्ञात कीजिए :

(i)  $\Delta^6(ax - 1)(bx^2 - 1)(cx^3 - 1)$       (ii)  $\frac{1}{2}\delta^2 + \delta\sqrt{1 + \frac{\delta^2}{4}}$

(iii)  $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^3}$       (iv)  $(\Delta - \nabla)x^2$

(v)  $\nabla\Delta = \delta^2 = \Delta - \nabla$       (vi)  $\Delta \tan^{-1} ax$