

Roll No. :

Total No. of Questions : 11]

[Total No. of Printed Pages : 8

SA-345

B.A./B.Sc. (Part-III) Suppl. 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 (Answer limit 200 words). Each question has internal choice. Each question carries 4 marks.

(खण्ड-ब)

(अंक : 4 × 5 = 20)

नोट :- सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए। 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-1486

(1)

SA-345 P.T.O.

Section–A

(खण्ड–अ)

1. (i) Evaluate $\Delta \log x$.
 $\Delta \log x$ का मान ज्ञात कीजिए।
- (ii) Show that $\Delta - \nabla = \Delta \nabla$.
 $\Delta - \nabla = \Delta \nabla$ को प्रदर्शित कीजिए।
- (iii) Write down the Newton-Gregory forward interpolation formula.
न्यूटन ग्रेगरी अग्र अन्तर्वेशन सूत्र लिखिए।
- (iv) If $f(x) = \frac{1}{x}$; show that :

$$f(a, b) \text{ or } \Delta_b f(a) = \frac{-1}{ab}$$

यदि $f(x) = \frac{1}{x}$; तो प्रदर्शित कीजिए :

$$f(a, b) \text{ or } \Delta_b f(a) = \frac{-1}{ab}$$

- (v) With usual notation, prove that :
$$\delta^2 y_0 = y_1 - 2y_0 + y_{-1}$$

सामान्य संकेतक से सिद्ध कीजिए :

$$\delta^2 y_0 = y_1 - 2y_0 + y_{-1}$$
- (vi) Define numerical integration.
संख्यात्मक समाकलन को परिभाषित कीजिए।
- (vii) Write the formula of Newton-Raphson method.
न्यूटन-रेफसन विधि का सूत्र लिखिए।
- (viii) Define Simplex algorithm.
सिम्पलेक्स एल्गोरिथ्म को परिभाषित कीजिए।
- (ix) Write down principle of quality.
द्वैतता का सिद्धान्त लिखिए।

(x) Determine the duality problem (DP) of the following LPP :

$$\text{Min. : } Z_p = Cx$$

$$\text{s.t. } Ax > b$$

$$\text{and } x \geq 0$$

निम्नलिखित LPP की द्वैत समस्या लिखिए :

$$\text{निम्नतम : } Z_p = Cx$$

$$\text{प्रतिबंध : } Ax > b$$

$$\text{तथा } x \geq 0$$

(xi) Write down the name of any one of the method which is used in finding out the solution of transportation problem.

परिवहन समस्या का हल ज्ञात करने की किसी एक विधि का नाम लिखिए।

(xii) Define assignment problem.

नियतन समस्या को परिभाषित कीजिए।

Section-B

(खण्ड-ब)

2. Express the following function and its successive differences in factorial function notation :

निम्न फलन तथा इसके उत्तरोत्तर अन्तरों का क्रमगुणित फलन के रूप में व्यक्त कीजिए :

$$f(x) = x^4 - 12x^3 + 42x^2 - 30x + 9$$

Or

(अथवा)

Show that the following :

$$(i) \Delta^r y_k = \nabla^r y_{k+r}$$

$$(ii) E \equiv e^{hD}$$

$$(iii) \left(\frac{\Delta^2}{E} \right) x^3 = 6x$$

निम्नलिखित को प्रदर्शित कीजिए :

$$(i) \Delta^r y_k = \nabla^r y_{k+r}$$

$$(ii) E \equiv e^{hD}$$

$$(iii) \left(\frac{\Delta^2}{E} \right) x^3 = 6x$$

$$1+1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=4$$

3. Use Stirling formula to find y_{28} from given data :

$$y_{20} = 49225, y_{25} = 48316, y_{30} = 47236, y_{35} = 45926, y_{40} = 44306.$$

निम्नलिखित आँकड़ों में स्टिरलिंग सूत्र के प्रयोग से y_{28} ज्ञात कीजिए :

$$y_{20} = 49225, y_{25} = 48316, y_{30} = 47236, y_{35} = 45926, y_{40} = 44306.$$

Or

(अथवा)

Apply Lagrange's formula inversely to find to two decimals places; the value of x , when $y = 19$, for the following table :

x	0	1	2
y	0	1	20

निम्नलिखित दी गई सारणी से लैग्रांजे सूत्र (प्रतिलोमी) का प्रयोग कर x का मान दो दशमलव स्थानों तक ज्ञात कीजिए, जबकि $y = 19$:

x	0	1	2
y	0	1	20

4. Find the value of the following integral using Simpson's $\left(\frac{1}{3}\right)^{\text{rd}}$ rule. Hence obtain the value of π by result obtained from (taking 6 intervals) :

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

निम्नलिखित समाकल का सिम्पसन का एक तिहाई नियम द्वारा मान ज्ञात कीजिए तथा प्राप्त किये गये परिणाम से π का मान ज्ञात कीजिए (6 अन्तराल लीजिए) :

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

Or

(अथवा)

By using Newton-Raphson's method, find the root of the equation $x^2 + 4 \sin x = 0$ upto four decimal places, take $x_0 = -1.9$.

न्यूटन-रेफसन विधि से समीकरण $x^2 + 4 \sin x = 0$ का मूल चार दशमलव स्थानों तक ज्ञात कीजिए, $x_0 = -1.9$ ।

5. Solve the following LPP by Simplex method :

Min. : $Z = 5x_1 + 2x_2$

s.t. : $3x_1 + x_2 = 4$

$$2x_1 + x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 3$$

and $x_1, x_2 \geq 0$

निम्नलिखित LPP को सिम्पलेक्स विधि से हल कीजिए :

निम्नतम कीजिए : $Z = 5x_1 + 2x_2$

प्रतिबंध : $3x_1 + x_2 = 4$

$$2x_1 + x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 3$$

तथा $x_1, x_2 \geq 0$

Or

(अथवा)

Use duality to solve the following LPP :

Min. : $Z = 2x_1 + 9x_2 + x_3$

s.t. : $x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 5$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4$$

and $x_1, x_2, x_3 > 0$

निम्नलिखित LPP को उसकी द्वैती समस्या की सहायता से हल कीजिए :

निम्नतम कीजिए : $Z = 2x_1 + 9x_2 + x_3$

प्रतिबंध : $x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 5$

$3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4$

तथा $x_1, x_2, x_3 > 0$

6. Solve the following transportation problem :

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	1	2	1	4	30
O ₂	3	3	2	1	50
O ₃	4	2	5	9	20
	20	40	30	10	100

निम्नलिखित परिवहन समस्या को हल कीजिए :

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	1	2	1	4	30
O ₂	3	3	2	1	50
O ₃	4	2	5	9	20
	20	40	30	10	100

Or

(अथवा)

Solve the following assignment problem :

निम्नलिखित नियतन समस्या को हल कीजिए :

Person ↓	← Jobs →			
	I	II	III	IV
A	2	3	4	5
B	4	5	6	7
C	7	8	9	8
D	3	5	8	4

Section-C

(खण्ड-स)

7. The population of a certain town is shown in the following table, estimate the population in the year 1936 and 1960.

किसी कस्बे की जनसंख्या को निम्नलिखित सारणी में प्रदर्शित किया गया है, 1936 तथा 1960 की जनसंख्या ज्ञात कीजिए :

Year	1921	1931	1941	1951	1961
Population in thousands	19.96	39.65	58.81	77.21	94.61

8. Find $f'(5)$ from the following table by using Newton's divided difference formula :

निम्नलिखित सारणी से न्यूटन विभाजित अन्तर सूत्र द्वारा $f'(5)$ का मान ज्ञात कीजिए :

x	0	2	3	4	7	9
y	4	26	58	112	466	922

9. Find the root of the equation $x^3 - 2x - 5 = 0$ by Regula Falsi method.

समीकरण $x^3 - 2x - 5 = 0$ का मिथ्या स्थिति विधि से मूल ज्ञात कीजिए।

10. Given below the unit costs array with supplies a_i , $i = 1, 2, 3$ and demand b_j , $j = 1, 2, 3, 4$. Find the optimal solution of the following transportation problem :

Sources ↓	← Sinks →				Supplies (a_i)
	1	2	3	4	
1	8	10	7	6	50
2	12	9	4	7	40
3	9	11	10	8	30
Demand (b_j)	25	32	40	23	120

निम्नलिखित सारणी में माँग, पूर्ति तथा इकाई परिवहन व्यय दर्शाया हुआ है। इस परिवहन समस्या का इष्टतम हल ज्ञात कीजिए :

स्रोत ↓	सिंक				पूर्ति (a_j)
	1	2	3	4	
1	8	10	7	6	50
2	12	9	4	7	40
3	9	11	10	8	30
माँग (b_j)	25	32	40	23	120

11. Solve the following LPP and its DP :

Min. : $Z_p = 6x_1 + 12x_2$

s.t. : $x_1 + 4x_2 \geq 7$

$2x_1 + 3x_2 \geq 5$

and $x_1, x_2 \geq 0$

निम्नलिखित LPP तथा इसकी DP हल कीजिए :

निम्नतम कीजिए : $Z_p = 6x_1 + 12x_2$

प्रतिबंध : $x_1 + 4x_2 \geq 7$

$2x_1 + 3x_2 \geq 5$

तथा $x_1, x_2 \geq 0$