

Roll No : .....

Total No. of Questions : 11 ]

[ Total No. of Printed Pages : 8

# A-325

B.A. (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-176**

( 1 )

**A-325** P.T.O.

## Section-A

(खण्ड-अ)

1. (i) Evaluate :

$$\Delta[x(x + 1)(x + 2)]$$

मान ज्ञात कीजिए :

$$\Delta[x(x + 1)(x + 2)]$$

- (ii) Write Newton's backward interpolation formula.  
न्यूटन के पश्च अन्तर्वेशन का सूत्र लिखिए।
- (iii) Write formula for Lagrange's interpolation formula.  
लेग्रान्ज अन्तर्वेशन सूत्र लिखिए।
- (iv) Define Inverse Interpolation.  
Inverse अन्तर्वेशन क्या है ?
- (v) Write Simpson's  $\frac{3}{8}$  rule.  
सिम्पसन का  $\frac{3}{8}$  नियम लिखिए।
- (vi) Write formula for Newton-Raphson method.  
न्यूटन-रेफ्सन विधि का सूत्र लिखिए।
- (vii) Define Key Element.  
मुख्य अवयव क्या है ?
- (viii) Write formula for Duality.  
द्वैतता का सूत्र लिखिए।
- (ix) What do you mean by assignment problem ? Explain.  
नियतन समस्या क्या है ? समझाइए।
- (x) Explain North-West corner rule of Transportation.  
परिवहन के उत्तर-पश्चिम कोने वाले नियम को बताइए।

(xi) Define basic solution of LPP.

रैखिक प्रोग्रामन समस्या के आधारी हल की परिभाषा लिखिए।

(xii) What is Slack and Surplus Variable ?

न्यूनतापरक तथा आधिक्यपरक चर क्या है ?

### Section-B

(खण्ड-ब)

2. Evaluate :

(i)  $\Delta \tan^{-1} x$

(ii)  $\Delta \log x$

मान ज्ञात कीजिए :

(i)  $\Delta \tan^{-1} x$

(ii)  $\Delta \log x$

Or

(अथवा)

Express the polynomial  $2x^3 - 3x^2 + 3x - 10$  and its successive difference in factorial notation, the interval of differencing in unity.

बहुपद  $2x^3 - 3x^2 + 3x - 10$  तथा इसके उत्तरोत्तर अन्तरों को क्रमगुणित संकेतन में व्यक्त कीजिए, जबकि अन्तर का अन्तराल एक है।

3. Use Gauss forward central difference formula to find the value of  $y$  at  $x = 30$  from data :

|     |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| $x$ | 21    | 25    | 29    | 33    |
| $y$ | 18.47 | 17.81 | 17.11 | 16.34 |

निम्नलिखित आँकड़ों से गॉस अग्र अन्तर्वेशन सूत्र द्वारा  $x = 30$  पर  $y$  का मान ज्ञात कीजिए :

|     |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| $x$ | 21    | 25    | 29    | 33    |
| $y$ | 18.47 | 17.81 | 17.11 | 16.34 |

*Or*

(अथवा)

Find the value of  $f(5)$  from the following table by Lagrange's interpolation formula :

|        |   |   |   |    |     |
|--------|---|---|---|----|-----|
| $x$    | 1 | 2 | 3 | 4  | 7   |
| $f(x)$ | 2 | 4 | 8 | 16 | 128 |

निम्नलिखित सारणी से लैग्रांजे अन्तर्वेशन सूत्र द्वारा  $f(5)$  का मान ज्ञात कीजिए :

|        |   |   |   |    |     |
|--------|---|---|---|----|-----|
| $x$    | 1 | 2 | 3 | 4  | 7   |
| $f(x)$ | 2 | 4 | 8 | 16 | 128 |

4. Evaluate the following by using Weddle's rule :

$$\int_0^6 \frac{dx}{1+x^2}$$

वैडले नियम द्वारा निम्न समाकल का मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^6 \frac{dx}{1+x^2}$$

*Or*

(अथवा)

Calculate an approximate value of the following integral by Trapezoidal and

Simpson's  $\frac{3}{8}$  rule :

$$\int_{0.2}^{1.4} (\sin x - \log_e x + e^x) dx$$

ट्रैपेजॉइडल तथा सिम्पसन के  $\frac{3}{8}$  नियम द्वारा निम्नलिखित समाकल का मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_{0.2}^{1.4} (\sin x - \log_e x + e^x) dx$$

5. Find the dual of the following LPP :

Maximum :  $Z = x_1 + 3x_2$

s.t. :  $3x_1 + 2x_2 \leq 6$

$$3x_1 + x_2 = 4$$

and  $x_1, x_2 \geq 0$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या की द्वैती समस्या लिखिए :

अधिकतम :  $Z = x_1 + 3x_2$

प्रतिबंध :  $3x_1 + 2x_2 \leq 6$

$$3x_1 + x_2 = 4$$

तथा  $x_1, x_2 \geq 0$

**Or**

(अथवा)

Solve the following LPP :

Maximum :  $Z = 3x_1 + 5x_2 + 4x_3$

s.t. :  $2x_1 + 3x_2 \leq 8$

$$3x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 5$$

$$2x_2 + 5x_3 \leq 10$$

and  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन को हल कीजिए :

अधिकतम :  $Z = 3x_1 + 5x_2 + 4x_3$

प्रतिबंध :  $2x_1 + 3x_2 \leq 8$

$$3x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 5$$

$$2x_2 + 5x_3 \leq 10$$

तथा  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

6. Solve the following Transportation Problem by using North-West corner rule :

| From           | Destination    |                |                | Available |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
|                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |           |
| O <sub>1</sub> | 2              | 7              | 4              | 5         |
| O <sub>2</sub> | 3              | 3              | 1              | 8         |
| O <sub>3</sub> | 5              | 4              | 7              | 7         |
| O <sub>4</sub> | 1              | 6              | 2              | 14        |
|                | 7              | 9              | 18             | 34        |

उत्तर-पश्चिम कोने वाले नियम से परिवहन समस्या को हल कीजिए :

| से             | स्थान          |                |                | उपलब्ध |
|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
|                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> |        |
| O <sub>1</sub> | 2              | 7              | 4              | 5      |
| O <sub>2</sub> | 3              | 3              | 1              | 8      |
| O <sub>3</sub> | 5              | 4              | 7              | 7      |
| O <sub>4</sub> | 1              | 6              | 2              | 14     |
|                | 7              | 9              | 18             | 34     |

*Or*

(अथवा)

Solve the following Assignment Problem :

**Machines**

| Jobs | I  | II | III | IV | V  |
|------|----|----|-----|----|----|
| A    | 11 | 17 | 8   | 16 | 20 |
| B    | 9  | 7  | 12  | 6  | 15 |
| C    | 13 | 16 | 15  | 12 | 16 |
| D    | 21 | 24 | 17  | 28 | 26 |
| E    | 14 | 10 | 12  | 11 | 15 |

निम्नलिखित नियतन समस्या हल कीजिए :

मशीन

| कार्य | I  | II | III | IV | V  |
|-------|----|----|-----|----|----|
| A     | 11 | 17 | 8   | 16 | 20 |
| B     | 9  | 7  | 12  | 6  | 15 |
| C     | 13 | 16 | 15  | 12 | 16 |
| D     | 21 | 24 | 17  | 28 | 26 |
| E     | 14 | 10 | 12  | 11 | 15 |

**Section-C**

(खण्ड-स)

15 each

7. Find the function whose first difference is :

$$x^3 + 3x^2 + 5x + 12$$

फलन ज्ञात कीजिए जिसका प्रथम अन्तर है :

$$x^3 + 3x^2 + 5x + 12$$

8. Use Bessel formula to find  $y_{25}$ , given that  $y_{20} = 24$ ,  $y_{24} = 32$ ,  $y_{28} = 35$ ,  $y_{32} = 40$ .

बेसल सूत्र द्वारा  $y_{25}$  ज्ञात कीजिए, दिया हुआ है कि  $y_{20} = 24$ ,  $y_{24} = 32$ ,  $y_{28} = 35$ ,  $y_{32} = 40$ ।

9. From the following table given below find  $\frac{dy}{dx}$  at  $x = 1.1$  :

|     |        |        |        |        |        |        |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $x$ | 1.0    | 1.2    | 1.4    | 1.6    | 1.8    | 2.0    |
| $y$ | 0.0000 | 0.1280 | 0.5440 | 1.2960 | 2.4320 | 4.0000 |

निम्नलिखित सारणी से  $x = 1.1$  पर  $\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात कीजिए :

|     |        |        |        |        |        |        |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $x$ | 1.0    | 1.2    | 1.4    | 1.6    | 1.8    | 2.0    |
| $y$ | 0.0000 | 0.1280 | 0.5440 | 1.2960 | 2.4320 | 4.0000 |

10. Solve :

Minimum :  $Z = x_1 + x_2$

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

$x_1 + 7x_2 \geq 7$

and  $x_1, x_2 \geq 0$

हल कीजिए :

न्यूनतम :  $Z = x_1 + x_2$

प्रतिबंध :  $2x_1 + x_2 \geq 4$

$x_1 + 7x_2 \geq 7$

तथा  $x_1, x_2 \geq 0$

11. Solve the following transportation problem to maximize profit :

| Origin             | Unit Destination (Profit ₹/unit) |    |    |    | Supply |
|--------------------|----------------------------------|----|----|----|--------|
|                    | 1                                | 2  | 3  | 4  |        |
| A                  | 40                               | 25 | 22 | 33 | 100    |
| B                  | 44                               | 35 | 30 | 30 | 30     |
| C                  | 38                               | 38 | 28 | 30 | 70     |
| <b>Requirement</b> | 40                               | 20 | 60 | 30 |        |

अधिकतम लाभ हेतु निम्न परिवहन समस्या हल कीजिए :

| स्रोत       | गंतव्य स्थान (लाभ ₹/इकाई) |    |    |    | पूर्ति |
|-------------|---------------------------|----|----|----|--------|
|             | 1                         | 2  | 3  | 4  |        |
| A           | 40                        | 25 | 22 | 33 | 100    |
| B           | 44                        | 35 | 30 | 30 | 30     |
| C           | 38                        | 38 | 28 | 30 | 70     |
| <b>माँग</b> | 40                        | 20 | 60 | 30 |        |