

Roll No.
Printed Pages : 6

21102

BCE / A-16
BUSINESS MATHEMATICS
Paper-II

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 80

Note : Attempt five questions in all.

नोट : कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

1. (a) Examine the function :

$$f(x) = x^3 + y^3 - 63(x + y) + 12xy$$

for maximum and minimum values.

8

अधिकतम तथा न्यूनतम मूल्यों के लिए फलन :

$$f(x) = x^3 + y^3 - 63(x + y) + 12xy$$

का परीक्षण करें।

8

(b) If $u = x^3 - 3xy^2$ and $v = 3x^2y - y^2$

$$\text{Prove that : } \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}$$

8

यदि $u = x^3 - 3xy^2$ और $v = 3x^2y - y^2$

$$\text{तो सिद्ध करें कि : } \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}$$

8

2. (a) Evaluate $\int (2x-5) \sqrt{x^2-4x+3} dx$

8

$\int (2x-5) \sqrt{x^2-4x+3} dx$ का मान निकालें

8

21102

[Turn over

(2)

(b) Evaluate $\int \frac{x^2 + 2x + 8}{(x-1)(x-2)} dx$ का मान निकालें

$\int \frac{x^2 + 2x + 8}{(x-1)(x-2)} dx$ का मान निकालें

3. (a) If $x^y \cdot y^x = 1$, Prove that:

$\frac{dy}{dx} = -\frac{y(y+x \log y)}{x(x+y \log x)}$

यदि $x^y \cdot y^x = 1$, सिद्ध कीजिए :

$\frac{dy}{dx} = -\frac{y(y+x \log y)}{x(x+y \log x)}$

(b) A figure consists of a semicircle with a rectangle on its

diameter. Given the perimeter of the figure, find its dimensions in order that the area may be maximum.

एक अर्द्धवृत्त के व्यास पर एक आयत बना हुआ है। इस आकृति का माप (dimensions) ज्ञात करें ताकि इसका क्षेत्रफल अधिकतम हो, जबकि इसका परिमाण दिया हुआ हो।

4. (a) If $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, verify that

$A(\text{adj } A) = (\text{adj } A)A = |A|I_3$.

यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, पड़ताल करें कि

$A(\text{adj } A) = (\text{adj } A)A = |A|I_3$.

21102

10

(3)

(b) For the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 5 \end{bmatrix}$ find x and y so that

$A^2 + xI = yA$. Hence find A^{-1}

मैट्रिक्स $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 5 \end{bmatrix}$ में x और y का मूल्य ज्ञात करें

यदि $A^2 + xI = yA$, इसका प्रयोग करते हुए A^{-1} का मान निकालें

5. (a) Prove that:

$\begin{vmatrix} a^2 & bc & ac+c^2 \\ a^2+ab & b^2 & ac \\ ab & b^2+bc & c^2 \end{vmatrix} = 4a^2b^2c^2$

सिद्ध करें कि :

$\begin{vmatrix} a^2 & bc & ac+c^2 \\ a^2+ab & b^2 & ac \\ ab & b^2+bc & c^2 \end{vmatrix} = 4a^2b^2c^2$

(b) Solve the following system of equations:

$2x + 3y + 10z = 4$

$4x - 6y + 5z = 1$

$6x + 9y - 20z = 2$

by matrix method.

आव्यूह विधि द्वारा समीकरण निकालें

$2x + 3y + 10z = 4$

$4x - 6y + 5z = 1$

$6x + 9y - 20z = 2$.

को हल करें।

21102

8

[Turn over

6. (a) A man left ₹ 45,909 for his two sons Vineet and Tushar, who are now 15 and 13 years old in such a way that if their shares be invested at 2% C.I, they receive equal amounts on reaching 18 years of age. How did he divide the money? 8

एक व्यक्ति ने ₹ 45,909 अपने दो बेटों विनीत एवम् तुषार के लिए, जो कि इस समय 15 तथा 13 वर्ष के हैं, इस तरह छोड़े, कि यदि उनके हिस्सों को 2% वार्षिक दर से चक्रवृद्धि ब्याज पर निवेश किया जाए, तो उन्हें समान राशी मिले, जब वे 18 वर्ष की आयु के हो जाएं। बताओ, उसने धन को किस प्रकार बांटा ? 8

(b) Find the nominal rate of interest when interest is payable quarterly which is equivalent to the effective rate of 4.06% p.a. 8

सामान्य ब्याज की दर ज्ञात करें, जब ब्याज त्रैमासिक देय हो, जो प्रभावी ब्याज की दर 4.06% वार्षिक के समान है। 8

7. (a) If $x^p \cdot y^q = (x + y)^{p+q}$, prove that $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ 8

यदि $x^p \cdot y^q = (x + y)^{p+q}$, सिद्ध करें कि $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ 8

(b) Find the area of the region between the parabola $y^2 = 4ax$ and $x^2 = 4ay$; $a > 0$ 8

परवलय $y^2 = 4ax$ तथा $x^2 = 4ay$; $a > 0$ के बीच के क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 8

8. (a) A man purchases a house for ₹ 7,00,000 and makes a down payment of ₹ 1,50,000. He promises to repay the balance in 25 years by monthly instalments at 9% p.a.

21102

[See 5th page

compounded monthly. Find the monthly instalment and the total interest paid by him.

एक व्यक्ति एक मकान ₹ 7,00,000 में खरीदता है। वह ₹ 1,50,000 तुरन्त दे देता है और शेष राशि 25 वर्षों में मासिक किश्तों पर 9% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज पर अदा करने का वादा करता है। उसकी मासिक किश्त ज्ञात करें तथा उसके द्वारा दत्त कुल ब्याज भी निकालें। 8

(b) Rs. 5,000 are deposited every year in an account earning 4% p.a. interest compounded continuously. Find the amount of the annuity for 10 years.

एक खाते में प्रत्येक वर्ष रु. 5,000 जमा किए जाते हैं जिस पर ब्याज 4% प्रति वर्ष की दर से निरंतर संयोजित होता है। 10 वर्षों के लिए वार्षिकी की राशि ज्ञात कीजिए।

9. Two Godowns A and B have a grain storage capacity of 100 quintals and 50 quintals resp. They supply 3 ration depots D, E and F whose requirements are 60, 50 & 40 quintals resp. The cost of transportation per Qtl. from Godowns to the depots are given in the following table:

From \ To	Transportation Cost per Qtl. (in Rs.)		
	D	E	F
A	6	3	2
B	4	2	3

How should the supplies be transported in order that the transportation cost is minimum ? 16

21102

[Turn over

(6)

दो गोदाम A तथा B जिनकी अनाज भण्डारण क्षमता क्रमशः 100 क्विंटल तथा 50 क्विंटल है। वे तीन राशन डिपो D, E तथा F को क्रमशः 60, 50 तथा 40 क्विंटल अनाज सप्लाई करते हैं। प्रति क्विंटल ट्रांसपोर्ट लागत (गोदाम से डिपो) इस प्रकार है :

From \ To	Transportation Cost per Qtl. (in Rs.)		
	D	E	F
A	6	3	2
B	4	2	3

किस प्रकार अनाज सप्लाई किया जाए ताकि ट्रांसपोर्ट लागत न्यूनतम हो। 16

10. Solve the following L. P. P by Simplex Method

Maximise : $Z = 3x + 5y$

Subject to constraints :

$$x + 2y \leq 20$$

$$x + y \leq 15$$

$$x \leq 5$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

16

निम्नलिखित L. P. P को सिम्पलेक्स विधि द्वारा हल करें

अधिकतम मान निकालें : $Z = 3x + 5y$

बशर्ते कि :

$$x + 2y \leq 20$$

$$x + y \leq 15$$

$$x \leq 5$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

16

21102