

Roll No. ....

**OLE-92537**

**B.Com. (Hons.) 3rd Semester w.e.f. Academic  
Session 2015-16 Onwards (Current  
Scheme) Examination – April, 2021  
BUSINESS MATHEMATICS**

**Paper : BCHN-301**

***Time : Three hours ]***

***[ Maximum Marks : 80***

*Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.*

*प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।*

**Note :** Attempt *five* questions in all, selecting *one* question from each unit. Question No. 1 is *compulsory*. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से **एक** प्रश्न का चयन करते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 **अनिवार्य** है। सभी प्रश्न समान अंकों के होते हैं।

1. (a) Construct a  $2 \times 3$  matrix  $A = [a_{ij}]$  whose elements are given by  $a_{ij} = \max(i, j)$ .

एक  $2 \times 3$  मैट्रिक्स  $A = [a_{ij}]$  की रचना कीजिए जिनके एलिमेंट्स  $a_{ij} = \max(i, j)$  द्वारा दिए गए हैं।

(b) Find the value of  $x$  if  $\begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 8 & 10 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} x & 3 \\ 2x & 5 \end{vmatrix}$ .

यदि  $\begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 8 & 10 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} x & 3 \\ 2x & 5 \end{vmatrix}$ ,  $x$  का मान ज्ञात करें।

(c) What sum will yield Rs. 1716 as Simple Interest in  $2\frac{3}{4}$  years at 10% per annum ?

10% प्रति वर्ष पर  $2\frac{3}{4}$  वर्ष में साधारण ब्याज के रूप में कौन-सी राशि रु० 1,716 होगी ?

(d) Find the amount of an ordinary annuity of Rs 100 payable at the end of each year for 3 years at 10% per year compounded annually.

प्रति वर्ष 10% प्रतिवर्ष चक्रवृद्धि की दर से प्रत्येक वर्ष के अंत में 3 वर्षों में 100 रुपये देय एक साधारण वार्षिकी की राशि ज्ञात कीजिए।

(e) Differentiate  $\log(1 + 2x^3)$  w.r.t  $x$

अंतर कीजिए  $\log(1 + 2x^3)$  w.r.t  $x$

(f) Evaluate :

$$\int \frac{1}{\sqrt{5x+3} - \sqrt{5x+2}} dx$$

मूल्यांकन कीजिए :

$$\int \frac{1}{\sqrt{5x+3} - \sqrt{5x+2}} dx$$

(g) Discuss briefly the steps to formulate a Linear Programming Problem.

रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के समाधान के लिए संक्षिप्त रूप से चर्चा करें।

- (h) If  $U = \{-5, -3, -1, 1, 3, 5\}$ , find the complement of the following series (i)  $A = \{-1, 1, 3\}$  (ii)  $B = \{5, -5\}$   
 यदि  $U = \{-5, -3, -1, 1, 3, 5\}$ , तो निम्नलिखित शृंखला  
 (i)  $A = \{-1, 1, 3\}$  (ii)  $B = \{5, -5\}$  का कम्प्लीमेंट ज्ञात करें।

## UNIT – I

### इकाई – I

2. (a) Express the matrix  $A = \begin{bmatrix} -4 & -2 & -1 \\ 3 & 5 & -7 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$  as sum of a symmetric and skew-symmetric matrix.

मैट्रिक्स  $A = \begin{bmatrix} -4 & -2 & -1 \\ 3 & 5 & -7 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$  को एक सममित और

तिरछा-सममित मैट्रिक्स के योग के रूप में व्यक्त करें।

- (b) Prove that :

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ c^2 & b^2 & a^2 \\ c^3 & b^3 & a^3 \end{vmatrix} = (b-a)(c-b)(a-c)(ab+bc+ca)$$

सिद्ध कीजिए :

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ c^2 & b^2 & a^2 \\ c^3 & b^3 & a^3 \end{vmatrix} = (b-a)(c-b)(a-c)(ab+bc+ca)$$

3. (a) If  $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ , find  $A^{-1}$ .

यदि  $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ ,  $A^{-1}$  ज्ञात कीजिए।

- (b) Given the following transaction matrix; find the gross output to meet the final demand of 400 units of agriculture and 1600 units of industry.

Producing Sector	Purchasing Sector		Final Demand
	Agriculture	Industry	
Agriculture	600	1200	200
Industry	800	2400	800

दिये गये निम्नलिखित लेनदेन मैट्रिक्स द्वारा कृषि की 400 इकाइयों तथा उद्योग की 1600 इकाइयों की अंतिम मांग को पूरा करने के लिए सकल उत्पादन ज्ञात करें :

उत्पादन क्षेत्र	क्रय क्षेत्र		अंतिम माँग
	कृषि	उद्योग	
कृषि	600	1200	200
उद्योग	800	2400	800

## UNIT – II

### इकाई – II

4. (a) Divide Rs. 7566 into three such parts, that their amounts at 5% compound interest (chargeable annually) in 2, 3 and 4 years respectively, may all be equal.

रुपये 7566 को ऐसे तीन भागों में विभाजित करें कि उनकी राशि 5% चक्रवृद्धि ब्याज पर (प्रतिवर्ष आदेय) क्रमशः 2, 3 और 4 वर्षों में, सभी समान हो सकती हैं।

- (b) An annuity of equal payments at the beginning of every six months for 5 years is to be calculated for Rs. 20,000. If the interest rate is 18% per annum compounded half yearly, how much is each payment ?

20,000 रुपये की 5 वर्षों के लिए प्रत्येक छह महीने की शुरुआत में समान भुगतानों की वार्षिक गणना होनी है। यदि ब्याज दर सालाना छमाही में 18% प्रति वर्ष है, तो प्रत्येक भुगतान कितना है ?

5. (a) A man decides to save Rs. 30,000 by making payments at the end of each month for two years in a security, paying interest at the rate of 4% per annum converted monthly. What is the amount of each payment ?

सुरक्षा में दो साल के लिए प्रत्येक महीने के अंत में भुगतान करके एक आदमी 30,000 रुपये बचाने का फैसला करता है। प्रति माह 4% की दर से ब्याज का भुगतान करके मासिक रूप से परिवर्तित किया जाता है। प्रत्येक भुगतान की राशि क्या है ?

- (b) A person opened an account on April, 2012 with a deposit of Rs 1200. The account is paid 6% interest compounded quarterly. On 1st October 2012, he closed account and added enough additional money to invest in a 6-month time deposit for Rs. 1500 earning 6% compounded monthly :

- (a) How much additional amount did the person invest on October 1, 2012 ?  
(b) What was the maturity value of his time deposit on April 1, 2013 ?  
(c) How much total interest was earned ?

एक व्यक्ति ने अप्रैल, 2012 में 1,200 रुपये की जमा राशि के साथ एक खाता खोला। इस खाते में 6% ब्याज का भुगतान तिमाही में किया जाता है। 1 अक्टूबर, 2012 को उसने खाता बंद कर दिया और अतिरिक्त राशि जोड़कर 6% मासिक चक्रवृद्धि ब्याज पर 1500 रुपये का 6 माह का सावधि जमा (टाइम डिपॉजिट) के लिए निवेश किया :

- (क) 1 अक्टूबर 2012 को व्यक्ति ने कितनी अतिरिक्त राशि का निवेश किया ?
- (ख) 1 अप्रैल 2013 को उसके सावधि जमा की परिपक्वता कीमत क्या थी ?
- (ग) कुल ब्याज कितना अर्जित किया गया ?

### UNIT – III

### इकाई – III

6. (a) Differentiate the following functions w.r.t  $x$  :

निम्नलिखित फलनों w.r.t  $x$  में विभेद कीजिए :

(i)  $\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)\left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)$

(ii)  $\frac{\sqrt{a+x^2} - \sqrt{a-x^2}}{\sqrt{a+x^2} + \sqrt{a-x^2}}$

(b) Find  $\frac{dy}{dx}$  if :

$\frac{dy}{dx}$  ज्ञात करें, यदि:

(i)  $y = \frac{\log x}{1 - x \log x}$

(ii)  $y = \frac{e^{ax} + e^{-ax}}{e^{ax} - e^{-ax}}$

7. Evaluate :

मूल्यांकन करें :

$$(i) \int e^x \left( \frac{2-x}{(1-x)^2} \right) dx$$

$$(ii) \int \frac{3x+2}{(x+3)(x+4)} dx$$

$$(iii) \int \frac{dx}{3x^2 - 13x + 10}$$

$$(iv) \int \sqrt{2x^2 + 3x - 4} dx$$

## UNIT – IV

### इकाई – IV

8. (a) A diet is to contain at-least 450 units of carbohydrates, 500 units of fat and 300 units of proteins. Two are available :  $F_1$  which costs Rs. 2 per unit and  $F_2$  which costs Rs. 4 per unit. A unit of Food  $F_1$  contains 10 units of carbohydrates, 20 units of fat and 15 units of protein; a unit of Food  $F_2$  contains 25 units of carbohydrates, 10 units of fat and 20 units of protein. Formulate the problem as a LPP so as to find the minimum cost for a diet that contains of mixture of these two foods and also meets the minimum nutrition requirement.

एक आहार में कम से कम 450 यूनिट कार्बोहाइड्रेट, 500 यूनिट वसा और 300 यूनिट प्रोटीन होता है। दो उपलब्ध हैं :  $F_1$  जिसकी कीमत 2 रु० प्रति यूनिट और  $F_2$  जिसकी कीमत 4 रु० प्रति यूनिट। फूड  $F_1$  की एक इकाई में 10 यूनिट कार्बोहाइड्रेट, 20 यूनिट वसा और 15 यूनिट प्रोटीन होता है; फूड  $F_2$  की एक

यूनिट में 25 यूनिट कार्बोहाइड्रेट, 10 यूनिट फैट और 20 यूनिट प्रोटीन होता है। एक एलपीपी के रूप में समस्या को तैयार करें ताकि एक आहार के लिए न्यूनतम लागत का पता लगाया जा सके जिसमें इन दो खाद्य पदार्थों का मिश्रण होता है और यह न्यूनतम पोषण आवश्यकता को भी पूरा करता है।

(b) Solve the following LPP using graph :

Maximize  $Z = 40x + 60y$ , subject to the constraints

$$x + 2y \leq 100, 4x + 5y \leq 280, x \geq 0, y \geq 0$$

निम्नलिखित एलपीपी को ग्राफ का उपयोग करके हल करें :

अधिकतम  $Z = 40x + 60y$  व्यवरोधों के अन्तर्गत

$$x + 2y \leq 100, 4x + 5y \leq 280, x \geq 0, y \geq 0$$

9. (a) Solve using simplex method :

Minimize  $Z = 2x + 3y$ , subject to the constraints

$$x + y \geq 1, 10x + y \geq 5, x + 10y \geq 1, x \geq 0, y \geq 0$$

सिंप्लेक्स विधि का उपयोग कर हल करें :

न्यूनतम  $Z = 2x + 3y$ , व्यवरोधों के अन्तर्गत

$$x + y \geq 1, 10x + y \geq 5, x + 10y \geq 1, x \geq 0, y \geq 0$$

(b) Let  $= \{-9, -7, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ;  $A = \{-9, -3,$

$0, 1, 4\}$ ;  $B = \{-7, -2, 0, 2, 4, 5\}$ ;  $C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ .

Find (i)  $A \cap (B \cup C)$  (ii)  $(A - B) \cup (A - C)$  (iii)  $(A \cup$

$B) - (A \cap C)$  (iv)  $((A \cup B) - C)$ '

माना कि  $= \{-9, -7, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ;  $A = \{-9,$

$-3, 0, 1, 4\}$ ;  $B = \{-7, -2, 0, 2, 4, 5\}$ ;  $C = \{0, 1, 2, 3, 4,$

$5\}$ , ज्ञात कीजिए (i)  $A \cap (B \cup C)$  (ii)  $(A - B) \cup (A - C)$

(iii)  $(A \cup B) - (A \cap C)$  (iv)  $((A \cup B) - C)$ '