

Roll No. ....

Total Pages : 7

**OBCE/M-20**

**12278**

**BUSINESS MATHEMATICS–II**

**Paper–BC-205**

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 80

**Note :** Attempt *five* questions in all. Question No. 1 is compulsory.

**नोट :** कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है।

1. (i) Find the compound interest on Rs. 8,000 for 4 years at 10% per annum. (4)
- (ii) Find the amount of an ordinary annuity of Rs. 600 payable at the end of each quarter for 3 years at 8% per annum compounded quarterly. [Given  $(1.02)^{12} = 1.269$ ] (4)
- (iii) Find the local maximum and local minimum values of the function :  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 11$ . (4)
- (iv) Find the dual of the following L.P.P. :
- Minimize  $Z = 2x + 5y + z$
- Subject to the constraints
- $9x + 2y + 4z \geq 6, 6x + 3y - 2z \geq 8, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$ . (4)

(v) Given the demand function  $p = 20 - 3x$ , find the consumer surplus when  $x = 5$ . (4)

(i) 10% वार्षिक की दर से 4 वर्ष हेतु रु. 8,000 का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए।

(ii) रु. 600 के 3 वर्ष हेतु प्रत्येक तिमाही के अन्त पर देय की सामान्य वार्षिक वृत्ति की राशि ज्ञात कीजिए जिसे त्रैमासिक चक्रवृद्धि पर 8% वार्षिक ब्याज मिलता है। [दिया है  $(1.02)^{12} = 1.269$ ]

(iii) फलन :  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 11$  के स्थानीय अधिकतम और स्थानीय न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

(iv) निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या का द्वैत ज्ञात कीजिए :  
निम्नलिखित अवरोधों के अन्तर्गत  $Z = 2x + 5y + z$  का न्यूनतमीकरण कीजिए :

$$9x + 2y + 4z \geq 6, \quad 6x + 3y - 2z \geq 8, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0, \\ z \geq 0.$$

(v) दिया है, माँग फलन :  $p = 20 - 3x$ , यदि  $x = 5$  हो तो उपभोक्ता अधिशेष ज्ञात कीजिए।

2. (i) A manufacturer can sell  $x$  items at a price of Rs.  $(250 - x)$  each. The cost of producing  $x$  items is Rs.  $(2x^2 - 50x + 12)$ . Determine the number of items to be sold so that he can make maximum profit. (7½)

- (ii) Find the absolute maximum and absolute minimum values of the function :

$$f(x) = 3x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 48x + 25 \text{ on the interval } [0, 3].$$

(7½)

- (i) एक निर्माता रु.  $(250 - x)$  प्रत्येक के मूल्य पर  $x$  मर्दें बेच सकता है।  $x$  मर्दों की उत्पादन की लागत रु.  $(2x^2 - 50x + 12)$  है। बेची जाने वाली उन मर्दों की संख्या निर्धारित कीजिए ताकि वह अधिकतम लाभ प्राप्त कर सके।
- (ii) निम्नलिखित फलन के निरपेक्ष अधिकतम तथा निरपेक्ष न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए :

$$[0, 3] \text{ अन्तराल पर } f(x) = 3x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 48x + 25.$$

3. Solve graphically, the following Linear Programming Problem :

$$\text{Minimize } Z = 5x + 3y$$

Subject to the constraints

$$2x + y \geq 10, x + 3y \geq 15, x \leq 10, y \leq 8; x, y \geq 0.$$

(15)

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को ग्राफीय रूप से हल कीजिए :

निम्नलिखित अवरोधों के अन्तर्गत  $Z = 5x + 3y$  का न्यूनतमीकरण कीजिए :

$$2x + y \geq 10, x + 3y \geq 15, x \leq 10, y \leq 8; x, y \geq 0.$$

4. A producer has 30 units of labour and 17 units of capital, which he can use to produce two types of goods 'X' and 'Y'. To produce one unit of 'X', 2 units of labour and 3 units of capital are required. Similarly, 3 units of labour and 1 units of capital are required to produce one unit of 'Y'. If 'X' and 'Y' are priced at Rs. 100 and Rs. 120 per unit respectively, how should the producer use his resources to maximize the total revenue? Solve the problem, graphically. (15)

एक उत्पादक के पास 30 इकाई श्रम तथा 17 इकाई पूँजी है जिसे वह दो प्रकार की वस्तुओं 'X' तथा 'Y' के उत्पादन में प्रयुक्त कर सकता है। एक इकाई 'X' के उत्पादन के लिए 2 इकाई श्रम तथा 3 इकाई पूँजी अपेक्षित है। इसी प्रकार, एक इकाई 'Y' के उत्पादन के लिए 3 इकाई श्रम तथा 1 इकाई पूँजी अपेक्षित है। यदि 'X' तथा 'Y' के मूल्य क्रमशः रु. 100 तथा रु. 120 प्रति इकाई निर्धारित किये गये हैं तो कुल आगम को बढ़ाने के लिए उत्पादक को अपने संसाधनों का उपयोग किस प्रकार करना चाहिए? प्रश्न को ग्राफीय रूप से हल कीजिए।

5. Using Simplex method, solve the following L.P.P. :

$$\text{Maximize } Z = 3x + 5y$$

Subject to the constraints

$$x + 2y \leq 20, x + y \leq 15, x \leq 15, x \geq 0, y \geq 0. \quad (15)$$

सरल विधि का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को हल कीजिए :

निम्नलिखित अवरोधों के अन्तर्गत  $Z = 3x + 5y$  का अधिकतमीकरण कीजिए :

$$x + 2y \leq 20, x + y \leq 15, x \leq 15, x \geq 0, y \geq 0.$$

6. (i) A machinery plant costing Rs. 10,000 depreciates each year by 10% of its value at the beginning of the year. After how many years will it be valued at half of its original value? (7½)
- (ii) An amount on compound interest becomes Rs. 2,420 in 2 years and Rs. 2,662 in 3 years. Find the principal and the rate of interest. (7½)
- (i) रु. 10,000 मूल्य के एक मशीनरी संयन्त्र का वर्ष के प्रारम्भ में प्रत्येक वर्ष इसके मूल्य का 10% मूल्य ह्रास होता है। कितने वर्षों के पश्चात इसका मूल्य इसके मूल मूल्य का आधा रह जायेगा?
- (ii) एक राशि चक्रवृद्धि ब्याज से 2 वर्षों में रु. 2,420 और 3 वर्षों में रु. 2,662 हो जाती है। मूलधन और ब्याज की दर ज्ञात कीजिए।
7. (i) What is the present value at 6% per annum compounded semi-annually, of an annuity due of Rs. 1,400 payable semi-annually for 12 years? (7½)

(ii) A firm anticipates a capital expenditure of Rs. 50,000 for new equipments in 5 years. How much should be deposited quarterly in a sinking fund carrying 12% per annum compounded quarterly to provide for the purchase? (7½)

(i) 12 वर्षों हेतु अर्द्धवार्षिक देय रु. 1,400 की बकाया वार्षिक वृत्ति पर 6% वार्षिक चक्रवृद्धि की दर से वर्तमान अर्द्धवार्षिक मूल्य कितना होगा?

(ii) एक फर्म को 5 वर्षों में नये उपकरणों हेतु रु. 50,000 के पूँजीगत व्यय की आशा है। क्रय हेतु 12% वार्षिक तिमाही चक्रवृद्धि वाले ऋण शोधन निधि में कितना धन त्रैमासिक जमा करना चाहिए?

8. (i) Using integration, find the area of the region bounded by the line  $2y = 5x + 7$ ,  $x$ -axis and the line  $x = 2$  and  $x = 8$ . (7½)

(ii) If the demand and supply functions are given by  $p_d = 7 - x^2$  and  $p_s = x + 1$  respectively, find the consumer's surplus and producer's surplus, assuming pure competition. (7½)

(i) समाकलन का प्रयोग करते हुए रेखा  $2y = 5x + 7$ ,  $x$ -अक्ष तथा रेखा  $x = 2$  और  $x = 8$  से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

(ii) यदि माँग और आपूर्ति फलन क्रमशः  $p_d = 7 - x^2$  तथा  $p_s = x + 1$  हैं तो शुद्ध प्रतियोगिता मानते हुए उपभोक्ता की बेसी तथा उत्पादक की बेसी ज्ञात कीजिए।

9. For a two-sector economy with production sectors I and II, the inter-sectoral demand and final demand are as follows :

Producing Sector	Receiving Sector		Final demand
	I	II	
I	30	40	50
II	20	10	30

- (i) Find the total output of sectors I and II.
- (ii) Find the technical coefficients.
- (iii) Find the matrix of technical coefficients.
- (iv) Find the Leontief matrix.
- (v) Verify Simon-Hawkins conditions for the viability of this system. (15)

उत्पादन क्षेत्र I तथा II वाले एक दो-क्षेत्रीय अर्थव्यवस्था के लिए अन्तः क्षेत्रीय माँग तथा अन्तिम माँग निम्न प्रकार हैं :

उत्पादन क्षेत्र	ग्राही क्षेत्र		अन्तिम माँग
	I	II	
I	30	40	50
II	20	10	30

- (i) क्षेत्र I तथा क्षेत्र II का कुल उत्पादन ज्ञात कीजिए।
- (ii) तकनीकी गुणांक ज्ञात कीजिए।
- (iii) तकनीकी गुणांक का आव्यूह ज्ञात कीजिए।
- (iv) लियोनटीफ आव्यूह ज्ञात कीजिए।
- (v) इस सिस्टम की व्यवहार्यता हेतु साइमन-हाकिन्स दशाओं का सत्यापन कीजिए।