

This question paper contains 16 printed pages]

Your Roll No.

671

B.Com. (Hons.)/II

C

BUSINESS MATHS—Paper XI

(Admissions of 2004 and onwards)

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 75

(Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.)

- Note :**
- (i) The maximum marks printed on the question paper are applicable for the candidates registered with the School of Open Learning. These marks will, however, be scaled down proportionately in respect of the students of regular colleges, at the time of posting of awards for compilation of result.
 - (ii) Answers may be written *either* in English *or* in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

- टिप्पणी :**
- (i) प्रश्न-पत्र पर अंकित पूर्णांक 'स्कूल ऑफ ओपन लर्निंग' में प्रवेश-प्राप्त छात्रों के लिए मान्य हैं । नियमित विद्यार्थियों के लिए इन अंकों का समानुपातिक पुनर्निर्धारण परीक्षाफल तैयार करते समय किया जाएगा ।
 - (ii) इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेज़ी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

Attempt *all* questions. Logarithmic tables and graph

papers will be supplied on demand.

Use of simple calculator is allowed.

सभी प्रश्न कीजिए । लॉगेरिदम टेबल तथा ग्राफ पेपर माँगने पर दिया

जाएगा । साधारण कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति है ।

P.T.O.

1. (a) If the demand law is $x = \frac{20}{p+1}$, find e_d with respect to price at the point where $p = 3$. 6

माँग नियम $x = \frac{20}{p+1}$, उस बिंदु पर कीमत के संबंध में e_d ज्ञात कीजिए, जहाँ $p = 3$ है ।

Or

(अथवा)

Let the cost function of a firm be given by the following equation where C stands for cost and x for output :

$$C = 300x - 10x^2 + \frac{1}{3}x^3.$$

Calculate :

- (i) output at which marginal cost is minimum,
(ii) output at which average cost is minimum, and
(iii) output at which $AC = MC$. 6

किसी फर्म का लागत फलन निम्नलिखित समीकरण द्वारा दिया गया है, जिसमें C लागत द्योतित करता है और x निर्गत :

$$C = 300x - 10x^2 + \frac{1}{3}x^3.$$

परिकलित कीजिए :

- (i) निर्गत जिस पर सीमांत लागत न्यूनतम है
(ii) निर्गत जिस पर औसत लागत न्यूनतम है और
(iii) निर्गत जिस पर $AC = MC$ ।

(b) A monopolist firm has the following total cost and demand functions :

$$C = aQ^2 + bQ + c; p = \beta - \alpha Q.$$

What is the profit maximizing output level when the firm is assumed to fix the output ? Verify that this is the same result as when the firm fixes the price. 6

किसी एकाधिकारी फर्म की निम्नलिखित कुल लागत और माँग फलन हैं :

$$C = aQ^2 + bQ + c; p = \beta - \alpha Q.$$

लाभ अधिकतमकारी निर्गत स्तर क्या होगा, जब यह माना जाता है कि फर्म निर्गत नियत करती है ? सत्यापित कीजिए : परिणाम वही है, जब फर्म कीमत नियत करती है ।

Or

(अथवा)

If the marginal cost function is :

$$f'(x) = 2 + 3\sqrt{q} + \frac{5}{\sqrt{q}}$$

find total cost function $F(q)$ when $F(1) = 21$. 6

सीमांत लागत फलन :

$$f'(x) = 2 + 3\sqrt{q} + \frac{5}{\sqrt{q}} \text{ है,}$$

कुल लागत फलन $F(q)$ ज्ञात कीजिए जब $F(1) = 21$ है ।

- (c) If $I(t) = 3t^{1.3}$ crores of rupees per year. what will be the capital formation in the time period of 5 years. and during the last year of the plan period, i.e., 5th year ? Also find capital growth equation or time path of capital when $k(0) = 25$. 6

$I(t) = 3t^{1.3}$ करोड़ रुपए वार्षिक है, 5 वर्ष की कालावधि में और योजना अवधि के अंतिम वर्ष अर्थात् 5वें वर्ष के दौरान पूँजी निर्माण क्या होगा ? पूँजी संवृद्धि समीकरण अथवा पूँजी का समय पथ भी ज्ञात कीजिए, जब $k(0) = 25$ है ।

Or

(अथवा)

A company needs 80,000 units of a particular component every year. The unit price for the component is ₹ 50. The ordering cost is estimated at ₹ 200 per order and the annual holding cost is estimated to be 20% of the value of an average inventory. What should be the most economical size of the order ? 6

एक कंपनी को प्रति वर्ष एक विशेष पुर्जे की 80,000 इकाइयों की आवश्यकता होती है । पुर्जे की कीमत ₹ 50 प्रति इकाई है । क्रयदेश लागत ₹ 200 प्रति क्रयदेश आकलित है और वार्षिक धारण लागत औसत माल सूची के मूल्य की 20% आकलित की गई है । क्रयदेश का सर्वाधिक मितव्ययी आमाप क्या होगा ?

(d) The price elasticity of demand of a commodity is :

$$\eta_d = \frac{3p}{(p-1)(p+2)}$$

Find the corresponding demand function if quantity demanded is 8 units when the price is ₹ 2. 6

एक वस्तु की माँग की कीमत लोच :

$$\eta_d = \frac{3p}{(p-1)(p+2)}$$

है । अनुरूपी माँग फलन ज्ञात कीजिए यदि माँगी गई मात्रा 8 इकाई है, जब कीमत ₹ 2 है ।

Or

(अथवा)

Find the marginal rate of technical substitution for the following production function :

$$x = f(l, k) = \left[ak^{-\theta} + (1 - \alpha)l^{-\theta} \right]^{-1/\theta}$$

(where x is total output obtained by using l and k units of labour and capital respectively). 6

निम्नलिखित उत्पादन फलन के लिए प्राविधिक स्थानापन्नता की सीमांत दर ज्ञात कीजिए :

$$x = f(l, k) = \left[ak^{-\theta} + (1 - \alpha)l^{-\theta} \right]^{-1/\theta}$$

(जहाँ x कुल निर्गत है जो श्रम और पूँजी की क्रमशः l और k इकाइयों के उपयोग से प्राप्त है)

2. (a) What is a matrix ? When are two matrices conformable for addition or subtraction ?
Distinguish between symmetric and skew-symmetric matrix. 5

आव्यूह (मैट्रिक्स) से क्या तात्पर्य है ? दो आव्यूह कब योग अथवा व्यवकलन के लिए समविन्यासी होते हैं ? सममित और विषम सममित आव्यूह में विभेद कीजिए ।

Or

(अथवा)

Solve the following LPP by graphic method :

$$\text{Maximize } z = 2x + 5y$$

$$\text{Subject to : } x + 4y \leq 24$$

$$3x + y \leq 21$$

$$x + y \leq 9 \text{ and}$$

$$x, y \geq 0.$$

5

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को आलेखी विधि द्वारा हल कीजिए :

$$\text{Maximize } z = 2x + 5y$$

$$\text{Subject to : } x + 4y \leq 24$$

$$3x + y \leq 21$$

$$x + y \leq 9 \text{ तथा}$$

$$x, y \geq 0.$$

(b) Given the following simplex tableau :

$C_j \rightarrow$							
\downarrow	Basic Variables	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	Quantity
		1	0	1	0	0	4
		0	1	0	1	0	6
		3	0	0	-2	1	6
	Z_j	0	5	0	5	0	30
	$C_j - Z_j$	3	0	0	-5	0	

(i) What variables form the basic solution ?

(ii) What are the values of C_1, C_2, \dots, C_j ?

(iii) Is this the optimal solution ? If yes, explain; if not, find the optimal solution. 9

निम्नलिखित एकधा सारणी प्रदत्त है :

$C_j \rightarrow$							
\downarrow	Basic Variables	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	Quantity
		1	0	1	0	0	4
		0	1	0	1	0	6
		3	0	0	-2	1	6
	Z_j	0	5	0	5	0	30
	$C_j - Z_j$	3	0	0	-5	0	

(i) कौनसे चर मूल हल बनाते हैं ?

(ii) C_1, C_2, \dots, C_j के क्या मान हैं ?

(iii) क्या यह इष्टतम हल है ? यदि हाँ, तो स्पष्ट कीजिए; यदि नहीं तो इष्टतम हल ज्ञात कीजिए ।

Or

(अथवा)

A person consumes two types of food A and B every day to obtain 8 units of protein, 12 units of carbohydrates and 9 units of fats which is his daily minimum requirements. 1 kilo of food A contains 2, 6 and 1 units of protein, carbohydrates and fat respectively. 1 kilo of food B contains 1, 1 and 3 units of proteins, carbohydrates and fats respectively. Food A costs ₹ 8.50 per kilo and food B costs ₹ 4 per kilo. Determine how many kilos of each food he should buy daily to minimize his cost of food and still meet the minimum requirements.

Formulate the problem mathematically. Write its dual and solve the dual by the simplex method.

9

एक व्यक्ति अपनी दैनिक न्यूनतम आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्रोटीन की 8 इकाई, कार्बोहाइड्रेट की 12 इकाई और वसा की 9 इकाई प्राप्त करने के लिए प्रतिदिन दो प्रकार के खाद्य A और B का उपभोग करता है । 1 किलो खाद्य A में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और वसा की क्रमशः 2, 6 और 1 इकाई होती है । 1 किलो खाद्य B में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और वसा की क्रमशः 1, 1 और 3 इकाई होती है । खाद्य A की लागत ₹ 8.50 प्रति किलो और खाद्य B की लागत ₹ 4 प्रति किलो है । निर्धारित कीजिए कि वह खाद्य पर अपनी लागत न्यूनतम करने के साथ अपनी न्यूनतम आवश्यकताओं की पूर्ति करने के लिए उसे प्रतिदिन प्रत्येक खाद्य प्रकार के कितने किलो खरीदने चाहिए ।

समस्या का गणितीय सूत्रण कीजिए । उसकी द्वैती लिखिए और द्वैती को एकधा विधि से हल कीजिए ।

3. (a) An automobile company uses three types of steel s_1, s_2, s_3 for producing three types of cars c_1, c_2, c_3 . Steel requirements (in tons) for each type of cars are given below :

		Cars		
		c_1	c_2	c_3
Steel	s_1	2	3	4
	s_2	1	1	2
	s_3	3	2	1

Determine the number of cars of each type which can be produced using 29, 13 and 16 tons of steel of three types respectively. 6

एक ऑटोमोबाइल कंपनी तीन प्रकार की कारों c_1, c_2 और c_3 बनाने के लिए तीन प्रकार के इस्पात s_1, s_2 और s_3 का उपयोग करती है। प्रत्येक प्रकार की कार के लिए इस्पात की आवश्यकता (टनों में) नीचे दी गई है :

		कार		
		c_1	c_2	c_3
इस्पात	s_1	2	3	4
	s_2	1	1	2
	s_3	3	2	1

तीन प्रकार के इस्पात के क्रमशः 29, 13 और 16 टनों का उपयोग करते हुए बनाई जा सकने वाली प्रत्येक प्रकार की कारों की संख्या निर्धारित कीजिए।

- (b) Astha and Beena went to Big Bazar. Astha purchased 2 pairs of jeans, 5 tops and 2 pairs of footwears. Beena purchased 3 pairs of jeans, 4 tops and 1 pair of footwear. If a pair of jeans cost ₹ 550, Top cost ₹ 145 and a pair of footwear costs ₹ 125. calculate the total amount spent by Astha and Beena in the Big Bazar. 5

आस्था और बीणा बिग बाज़ार गईं । आस्था ने 2 जोड़े जीनस्, 5 टॉप्स और 2 जोड़े जूते खरीदे । बीणा ने 3 जोड़े जीनस्, 4 टॉप्स और 1 जोड़ी जूता खरीदा । यदि एक जोड़ा जीनस् की लागत ₹ 550 है, टॉप की लागत ₹ 145 है और एक जोड़े जूते की लागत ₹ 125 है, तब आस्था और बीणा द्वारा बिग बाज़ार में खर्च की गई कुल राशि का परिकलन कीजिए ।

Or

(अथवा)

- (a) The stock register of a grain merchant shows that the total stock as a whole of wheat, parmal rice and basmati rice at the beginning of a month was 4,600 tonnes. On tenth of the same month he sold and delivered 200 tonnes of basmati rice. Then there was as many tonnes of basmati rice as wheat. On fifteenth of the same month, 1,200 tonnes of wheat was sold and delivered. Then the number of tonnes of wheat was equal to the difference between the number of tonnes of parmal rice and basmati rice. What was the stock position of basmati rice, parmal rice and wheat at the beginning of the month ? Assume that there was no procurement during the month. Use the system of matrix to solve this problem.

एक अनाज व्यापारी के स्टॉक रजिस्टर में महीने के आरंभ में गेहूँ, परमल चावल और बासमती चावल, तीनों वस्तुओं का कुल स्टॉक 4,600 टन था । उसी महीने की दस तारीख को उसने 200 टन बासमती चावल की बिक्री और सुपर्दगी की । तब बासमती चावल उतने ही टन था जितना गेहूँ था । उसी महीने की पन्द्रह तारीख को 1,200 टन गेहूँ की बिक्री और सुपर्दगी हुई । तब गेहूँ के टनों की संख्या परमल चावल और बासमती चावल के टनों की संख्या के बीच अंतर के बराबर थी । महीने के आरंभ में बासमती चावल, परमल चावल और गेहूँ की स्टॉक स्थिति क्या थी ? यह मान लीजिए कि महीने के दौरान कोई प्रापण नहीं हुआ था । इस समस्या को हल करने के लिए आव्यूह प्रणाली का उपयोग कीजिए ।

- (b) An economy consists of two sectors — manufacturing and agriculture. To produce one unit of manufacturing output, 0.1 unit of manufacturing goods and 0.01 unit of agriculture goods are required as inputs. One unit of agriculture output requires 40 units of manufacturing goods and one unit of agricultural goods as inputs. A unit of manufacturing goods requires 4 man-hours of labour and a unit of agricultural output requires 100 man-hours of labour. Calculate the total labour requirement if 50 million units of manufacturing goods and 2 million units of agricultural goods need to be produced for final consumption.

एक अर्थव्यवस्था के दो क्षेत्रक—विनिर्माण और कृषि हैं । विनिर्माण निर्गत की एक इकाई के उत्पादन के लिए निवेशक के रूप में विनिर्माण वस्तु की 0.1 इकाई और 0.01 कृषि-वस्तु की आवश्यकता होती है । कृषि निर्गत की एक इकाई के लिए निवेश के रूप में विनिर्माण-वस्तु की 40 इकाई और कृषि वस्तु की एक इकाई की आवश्यकता होती है । विनिर्माण वस्तु की एक इकाई के लिए 4 श्रम-घंटों और कृषि निर्गत की एक इकाई के लिए 100 श्रम-घंटों की आवश्यकता होती है । अंतिम उपभोग के लिए विनिर्माण वस्तु की 50 मिलियन इकाइयों और कृषि-वस्तु की 2 मिलियन इकाइयों के उत्पादन की आवश्यकता होने पर कुल श्रम-आवश्यकता परिकल्पित कीजिए ।

4. Find the optimal solution to the assignment problem having the following cost matrix :

Cost (in ₹ thousand)

		Jobs →			
Workers ↓	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	
W ₁	65	60	61	63	
W ₂	61	67	59	55	
W ₃	55	57	53	62	
W ₄	58	55	56	54	

Also indicate the total minimum cost of completing all the jobs.

निम्नलिखित लागत आव्यूह वाली नियतन समस्या के लिए इष्टतम हल ज्ञात कीजिए :

लागत (हजार रुपयों में)

कार्य →

कामगार ↓	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄
W ₁	65	60	61	63
W ₂	61	67	59	55
W ₃	55	57	53	62
W ₄	58	55	56	54

सब कार्यों को पूरा करने के लिए कुल न्यूनतम लागत भी बताइए ।

Or

(अथवा)

Suggest optimal assignment for four salesmen to sales territories where the estimates sales (in lakhs ₹) to be made by each of the salesmen in different sales territories are given below :

		Sales Territories				
		I	II	III	IV	V
Salesmen	A	16	15	17	10	8
	B	16	16	20	15	12
	C	12	8	10	13	15
	D	18	16	17	12	10

What will be the total maximum sales ?

11

P.T.O.

बिक्री क्षेत्रों के लिए चार बिक्रीकर्ताओं के लिए इष्टतम नियत कार्य सुझाएँ जहाँ विभिन्न बिक्री क्षेत्रों में प्रत्येक बिक्रीकर्ता द्वारा की जाने वाली आकलित बिक्री नीचे दी गई है :

		बिक्री क्षेत्र				
		I	II	III	IV	V
	A	16	15	17	10	8
	B	16	16	20	15	12
बिक्रीकर्ता	C	12	8	10	13	15
	D	18	16	17	12	10

कुल अधिकतम बिक्री क्या होगी ?

5. (a) The accounts clerk has calculated interest on a certain deposit for 6 months @ 5.25% per annum instead of 5 months @ 6.25% per annum. In this process he charged ₹ 104 extra interest. What was the principal ? 5

लेखा लिपिक ने एक जमा राशि पर 5 महीने के लिए 6.25% वार्षिक दर के स्थान पर, 6 महीने के लिए 5.25% वार्षिक दर पर ब्याज परिकलित किया। इस प्रक्रिया में उसने ₹ 104 अतिरिक्त ब्याज प्रभारित किया। मूलधन क्या था ?

Or

(अथवा)

Jatin Deshmukh proposes to sell his old car that is likely to fetch a sum of ₹ 1,00,000. He wishes to buy a new car after 4 years at the likely price of ₹ 2,89,000. If he invests the sales proceeds of the old car in a bank that pays him interest @ 12% per annum compounded quarterly, will Jatin have enough money to buy the new car ? 5

जतिन देशमुख अपनी पुरानी कार बेचना चाहता है जिस पर ₹ 1,00,000 मिलने की संभावना है । वह चार वर्ष के बाद ₹ 2,89,000 की संभावित कीमत पर एक नई कार खरीदना चाहता है । पुरानी कार के विक्रय आगम का यदि वह बैंक में 12% वार्षिक की ब्याज दर पर निवेश कर दे, तो क्या उसके पास नई कार खरीदने के लिए पर्याप्त धन हो जाएगा ?

- (b) A shipping company borrowed a sum of ₹ 50 million for 2 years to meet urgent financial needs. It agreed to pay interest at 8.5% compounded continuously. How much the shipping company will have to pay at the end of 2 years ? ($e^{0.17} = 1.1853$) 5

एक पोत परिवहन कंपनी ने अत्यावश्यक वित्तीय आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए 2 वर्ष के लिए ₹ 50 मिलियन की राशि उधार ली । उसने निरंतर संयोजित 8.5% की दर पर ब्याज देना तय किया । 2 वर्ष के बाद पोत परिवहन कंपनी को कितना भुगतान करना होगा ? ($e^{0.17} = 1.1853$)

Or

(अथवा)

Mr. X borrowed ₹ 10,00,000 from a bank to purchase a car and decided to repay monthly equal instalments in 10 years. The bank charges interest at 9% compounded monthly. The bank calculated EMI as ₹ 12,668. Find the principal and interest paid in 1st and 2nd year.

[Given : $(1.0075)^{-120} = 0.4079386$; $(1.0075)^{-108} = 0.4462063$;
 $(1.0075)^{-96} = 0.488063$; $a_{108|0.0075} = 73.83916$; $a_{96|0.0075} = 68.258253$]. 5

P.T.O.

श्री एक्स ने कार खरीदने के लिए बैंक से ₹ 10,00,000 उधार लिए और 10 वर्ष में समान मासिक किस्तों में चुकाने का निश्चय किया । बैंक मासिक रूप से संयोजित 9% ब्याज लेता है । बैंक ने समान मासिक किस्त 12,668 परिकलित की । पहले वर्ष और दूसरे वर्ष में प्रदत्त मूलधन और ब्याज ज्ञात कीजिए ।

[दिया गया है : $(1.0075)^{-120} = 0.4079386$; $(1.0075)^{-108} = 0.4462063$;
 $(1.0075)^{-96} = 0.488063$; $a_{108|0.0075} = 73.83916$; $a_{96|0.0075} = 68.258253$].

- (c) A moneylender charges "interest" at the rate of 5 paise per rupee per month, payable in advance. What effective rate of interest does he charge per annum ? 5

एक महाजन अग्रिम देय प्रति मास प्रति रुपए पर 5 पैसा की दर पर 'ब्याज' लेता है । वह प्रति वर्ष ब्याज की क्या प्रभावी दर प्रभारित करता है ?

(अथवा)

Explain the concepts of effective rate of interest, nominal rate of interest and force of interest. Bring out the relationship among them. 5

ब्याज की प्रभावी दर, सांकेतिक दर और ब्याज की शक्ति की संकल्पनाओं को स्पष्ट कीजिए । उनके बीच संबंध पर प्रकाश डालिए ।