This question paper contains **16+7** printed pages]

Your Roll No................

5787

B.Com. (Hons.)/II **D**

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 अंग्रेजी **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।

लॉगरिथ्म टेबल तथा ग्राफ पेपर माँगने पर दिया जाएगा।

साधारण कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति है।

P.T.O.

1. (*a*) If the elasticity of demand is constant 'c' throughout, find the demand function. 6

यदि माँग की लोच आद्योपांत स्थिर 'c' है, तो माँग फलन ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

The marginal cost of x units of a commodity in a day is given as MC = $16x - 1591$. The selling price is fixed at ₹ 9 per unit and the fixed cost is ₹ 1,800 per day. Determine :

(*i*) Cost function

(*ii*) Revenue function

(*iii*) Profit function and

(*iv*) Maximum profit that can be obtained in one day. 6

Qapaper. Com

एक दिन किसी वस्तु की x इकाइयों की सीमांत लागत MC = $16x - 1591$ प्रदत्त है। विक्रय कीमत ₹ 9 प्रति इकाई नियत है और स्थिर लागत प्रतिदिन ₹ 1,800 है। निर्धारित कीजिए :

(*i*) लागत फलन

(*ii*) आय फलन

(*iii*) लाभ फलन और

(*iv*) एक दिन में प्राप्त हो सकने वाला अधिकतम लाभ।

(*b*) The cost of producing x units of TV sets by a monopolist is given by $TC = \frac{x^2}{25} + 3x + 100$ and the demand function is given by $x = 75 - 3p$ (where p is price). If a tax of t per set is imposed by the government, determine the monopolist's output and price under the new situation. 6

किसी एकाधिकारी द्वारा टी.वी. सेटों की X इकाइयों की उत्पादन लागत $TC = \frac{x^2}{25} + 3x + 100$ प्रदत्त है और माँग फलन $x = 75 - 3p$ (जहाँ p कीमत है) दिया गया है। यदि सरकार द्वारा प्रति सेट पर कर t लगाया जाए, तब नई स्थिति में एकाधिकारी का उत्पादन और कीमत निर्धारित कीजिए।

Or

(अथवा)

Assume that a monopolist sells his same product in two markets at different prices which are $p_1 = 17 - 2x_1$ and $p_2 = 25 - 3x_2$. His cost function is $C(x_1, x_2) = 25 + x_1 + x_2$. Find the values of x_1 and x_2; p_1 and p_2 that maximize his profit. Also calculate the elasticity of demand in market 1 and 2. 6

मान लीजिए कि कोई एकाधिकारी अपने एक ही उत्पाद को दो बाज़ारों में भिन्न-भिन्न कीमतों पर बेचता है; जोकि $p_1 = 17 - 2x_1$ और $p_2 = 25 - 3x_2$ हैं। उसका लागत फलन $C(x_1, x_2) = 25 + x_1 + x_2$ है। x_1 और x_2; p_1 और p_2 के वे मूल्य ज्ञात कीजिए जो लाभ को अधिकतम करते हैं। बाज़ार 1 और 2 में माँग की लोच भी परिकलित कीजिए।

(*c*) The supply of a certain commodity is given by $x = a\sqrt{p - b}$, where x is quantity supplied, p (which is greater than b) is price and a and b are positive constants. Find the expression for the elasticity of supply as a function of price

and, by using calculus, show that the elasticity decreases as price increases and becomes unity at the price equal to $2b$. 6

किसी वस्तु की पूर्ति $x = a\sqrt{p-b}$ द्वारा प्रदत्त है, जहाँ x आपूरित मात्रा है, p (जो b से अधिक है) कीमत है और a और b धनात्मक अचर हैं। कीमत के फलन के रूप में पूर्ति की लोच के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए और कैलकुलस द्वारा सिद्ध कीजिए कि कीमत बढ़ने के साथ लोच कम हो जाती है और $2b$ के बराबर कीमत पर 1 हो जाती है।

Or

(अथवा)

The total cost of a manufacturer is $C = 5{,}000 + 1{,}000q - 500q^2 + \frac{2}{3}q^3$. Find (*i*) the MC function, (*ii*) the expression for the slope of the MC curve, (*iii*) the average cost function, (*iv*) at what value of q does MC = AVC ? 6

एक विनिर्माता की कुल लागत $C = 5{,}000 + 1{,}000q - 500q^2 + \frac{2}{3}q^3$ है।

Qapaper.com

ज्ञात कीजिए : (*i*) MC फलन, (*ii*) MC वक्र की ढलान के लिए व्यंजक, (*iii*) औसत लागत फलन, (*iv*) q के किस मान पर MC = AVC होता है ?

(*d*) Find the consumer's surplus and producer's surplus under pure competition for demand function $p = \frac{8}{x+1} - 2$ and supply function $p = \frac{1}{2}(x + 3)$, where p is price and x is quantity. 6

माँग फलन $p = \frac{8}{x+1} - 2$ और पूर्ति फलन $p = \frac{1}{2}(x + 3)$, (जहाँ p कीमत है और x मात्रा है) के लिए विशुद्ध प्रतियोगिता के अंतर्गत उपभोक्ता-अधिशेष और उत्पादक अधिशेष ज्ञात कीजिए।

Qapaper.com

Or

(अथवा)

In the investment flow is given by $I(t) = 3t^{1/2}$ crore 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 *i.e.*, 5th year ? Also find the capital growth equation from the given rate of capital formation if the initial stock of the capital is 20 crores of rupees. 6

निवेश प्रवाह $I(t) = 3t^{1/2}$ करोड़ रुपए प्रति वर्ष प्रदत्त है। 5 वर्ष की कालावधि और योजना के अंतिम वर्ष अर्थात् 5वें वर्ष के दौरान पूँजी-निर्माण क्या होगा ? यदि पूँजी का प्रारंभिक स्टॉक 20 करोड़ रुपए है, तब पूँजी निर्माण की दी गई दर से पूँजी संवृद्धि समीकरण भी ज्ञात कीजिए।

2. (*a*) Keeping into consideration simplex method of linear programming comment on the following :

(*i*) Infeasible solution

(*ii*) Degeneracy

(*iii*) Multiple optimal solution

(*iv*) Unbound solution. 6

Qapaper. Com

रैखिक प्रोग्रामन की एकधा विधि को ध्यान में रखते हुए निम्नलिखित पर टिप्पणी कीजिए :

(*i*) असुसंगत हल

(*ii*) अपभ्रष्टता

(*iii*) बहुक इष्टतम हल

(*iv*) अपरिबद्ध हल।

Or

(अथवा)

Solve the following linear programming problem graphically :

Maximize $Z = 4x + 6y$

Subject to the following constraints

$$x + y = 5$$

$$x \geq 2$$

$$y \leq 4$$

$$x, y \geq 0.$$ 6

Oapaper. Com

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को आलेखीय रूप से हल कीजिए :

Maximize $Z = 4x + 6y$

Subject to the following constraints :

$$x + y = 5$$

$$x \geq 2$$

$$y \leq 4$$

$$x, y \geq 0.$$

(*b*) A firm assembles and sells two different types of outboard motors A and B using four resources. The production process can be described as follows :

Resources	Capacity per month
(*i*) Motor Unit shop	400 type A or 250 type B units or any linear combination of the two.
(*ii*) Type A gear and drive shop resource	175 type A units
(*iii*) Type B gear and drive shop resource	225 type B units
(*iv*) Final Assembly Resource	200 type A units or 350 type B units or any linear combination of the two.

Type A units bring in a profit of ₹ 90 and each Type B unit ₹ 60. Formulate the above as a linear programming problem and solve the same by simplex method to maximize profit. 8

Qupaper.Com

एक फर्म चार संसाधनों का उपयोग करते हुए आउटबोर्ड मोटर A और B के दो भिन्न प्रकारों का समुच्चयन और विक्रय करती है। उत्पादन प्रक्रिया को इस प्रकार वर्णित किया जा सकता है :

संसाधन	मासिक क्षमता
(*i*) मोटर यूनिट शॉप	400 टाइप A या 250 टाइप B इकाई या इन दोनों का कोई एकघात संचय
(*ii*) टाइप A गियर और ड्राइव शॉप संसाधन	175 टाइप A इकाई
(*iii*) टाइप B गियर और ड्राइव संसाधन	225 टाइप B इकाई
(*iv*) अंतिम समाहार संसाधन	200 टाइप A इकाई या 350 टाइप B इकाई या दोनों का कोई एकघात संचय

Qapaper.com

टाइप A प्रत्येक इकाई ₹ 90 का लाभ होता है। प्रत्येक B इकाई ₹ 60। उपर्युक्त को रैखिक प्रोग्रामन समस्या के रूप में सूचीकरण कीजिए और लाभ अधिकतमकरण के लिए इसे एकधा विधि से हल कीजिए।

Or

(अथवा)

A firm produces three types of biscuits A, B and C. It packs them in assortments of two sizes I and II. The size one contains 20 biscuits of type A, 50 of type B and 10 of type C. The size II contains 10 biscuits of type A, 80 of type B and 60 of type C. A buyer intends to buy at least 120 biscuits of type A, 740 of type B and 240 of type C. Determine the least number of packets he should buy. Use simplex method 8

Qapaper.com

एक फर्म तीन प्रकार के बिस्कुट A, B और C बनाती है। वह उन्हें दो साइज I और II के वर्गीयन में पैक करती है। साइज I में 20 बिस्कुट A प्रकार के, 50 B प्रकार के और 10 C प्रकार के होते हैं। साइज II में 10 बिस्कुट A प्रकार, 80 B प्रकार और 60 C प्रकार के होते हैं। एक क्रेता कम-से-कम 120 प्रकार के, 740 B प्रकार के और 240 C प्रकार के बिस्कुट खरीदना चाहता है। निर्धारित कीजिए कि उसे कम-से-कम कितने पैकेट खरीदना चाहिए। एकधा विधि का प्रयोग कीजिए।

3. (*a*) A baker makes bread, sweet patties and biscuits. He requires flour, egg, sugar, milk and yeast for his preparations. The requirement of these basic items for making the bread, sweet patty and biscuit is as follows :

	Bread	**Sweet Patty**	**Biscuit**
Flour	250 g	50 g	8 g
Egg	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Sugar	125 g	100 g	25 g
Milk	0.05 litre	0.02 litre	0.01 litre
Yeast	$\frac{1}{4}$ cake	$\frac{1}{8}$ cake	0

The baker buys the flour for ₹ 2.20 per kg and sugar for ₹ 2.40 per kg at controlled prices. An egg cost him ₹ 0.25, a litre of milk ₹ 1.80 and a cake of yeast ₹ 0.80.

What is the cost of making a bread, sweet patty and a biscuit ? Use matrix system. 5

Qapaper.Com

एक नानबाई ब्रेड, स्वीट पैटी और बिस्कुट बनाता है। उसे उन्हें तैयार करने के लिए मैदा, अंडे, दूध, चीनी और यीस्ट की आवश्यकता होती है। ब्रेड, स्वीट पैटी और बिस्कुट बनाने के लिए इन मूलभूत वस्तुओं की आवश्यकता इस प्रकार है :

	ब्रेड	स्वीट पैटी	बिस्कुट
मैदा	250 ग्रा.	50 ग्रा.	8 ग्रा.
अंडा	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
चीनी	125 ग्रा.	100 ग्रा.	25 ग्रा.
दूध	0.05 लिटर	0.02 लिटर	0.01 लिटर
यीस्ट	$\frac{1}{4}$ केक	$\frac{1}{8}$ केक	0

Qapaper.Com

नान बाई नियंत्रित कीमतों पर मैदा ₹ 2.20 प्रति किग्रा और चीनी ₹ 2.40 प्रति किग्रा खरीदता है। एक अंडे की लागत ₹ 0.25, एक लिटर दूध ₹ 1.80 और यीस्ट की एक केक ₹ 0.80 है।

एक ब्रेड, स्वीट पैटी और एक बिस्कुट बनाने की लागत क्या है ? मैट्रिक्स प्रणाली का उपयोग कीजिए।

(*b*) Suppose the inter-industry flow of products of two industries is given as under :

	Consumption X	Consumption Y	Domestic demand	Gross output
Production X	30	40	50	120
Production Y	20	10	30	60

Determine the technology matrix and test Hawkins-Simon conditions for the viability of the system. Compute the equilibrium level of output of the products when the domestic demand vector is $\begin{pmatrix} 80 \\ 40 \end{pmatrix}$ 6

Qapaper.Com

मान लीजिए कि दो उद्योगों के उत्पादों का अंत:उद्योग प्रवाह निम्नलिखित है :

	खपत X	खपत Y	घरेलू माँग	सकल निर्गत
उत्पादन X	30	40	50	120
उत्पादन Y	20	10	30	60

टैक्नोलॉजी मैट्रिक्स निर्धारित कीजिए और तंत्र की व्यवहार्यता के लिए हॉकिन्स-साइमन प्रतिबंधों का परीक्षण कीजिए। जब घरेलू माँग सदिश $\begin{pmatrix} 80 \\ 40 \end{pmatrix}$ है, उत्पादों के संतुलन-स्तर का अभिकलन कीजिए।

Or

(अथवा)

Qapaper.com

(*a*) A firm produces two products P_1 and P_2 passing through two machines M_1 and M_2 before completion. M_1 can produce either 10 units of P_1 or 15 units P_2 per hour. M_2 can produce 15 units of either product per hour. Find daily production of P_1 and P_2 if time available is 12 hours on machine M_1 and 10 hours on M_2 per day using matrix inversion. 5

एक फर्म दो उत्पाद P_1 और P_2 बनाती है जो तैयार होने से पहले दो मशीनों M_1 और M_2 से गुज़रते हैं। M_1 प्रति घंटे या तो P_1 की 10 इकाई बना सकती है या P_2 की 15 इकाई। M_2 दोनों में से किसी भी उत्पाद की प्रति

घंटे 15 इकाई बना सकती है। मैट्रिक-व्युत्क्रमण का उपयोग करते हुए P_1 और P_2 का दैनिक उत्पादन ज्ञात कीजिए यदि M_1 पर प्रतिदिन उपलब्ध समय 12 घंटे है और M_2 पर 10 घंटे है।

(*b*) Find the demand vector which is consistent with the input-output matrix :

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{pmatrix} \text{ and the output vector } X = \begin{pmatrix} 25 \\ 21 \\ 18 \end{pmatrix}.$$ Also test Hawkins-Simon conditions for the viability of the system. 6

निवेश-निर्गत मैट्रिक्स के साथ संगत माँग-सदिश ज्ञात कीजिए :

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{pmatrix} \text{ और निर्गत सदिश } X = \begin{pmatrix} 25 \\ 21 \\ 18 \end{pmatrix}.$$

प्रणाली की व्यवहार्यता के लिए हॉकिन्स-साइमन प्रतिबंधों का परीक्षण भी कीजिए।

Qapaper.Com

4. Suggest optimal solution for the following transportation problem and indicate the total minimum transportation cost :

Transportation cost (₹/unit)

Distribution centers

Plant	**X**	**Y**	**Z**	**Availability** (Units)
A	50	30	20	20,000
B	15	27	40	18,000
C	25	25	45	12,000
Demand	10,000	15,000	25,000	

11

निम्नलिखित परिवहन समस्या के लिए इष्टतम हल सुझाइए और कुल न्यूनतम परिवहन लागत बताइए :

परिवहन लागत (₹/इकाई)

वितरण केन्द्र

संयंत्र	**X**	**Y**	**Z**	**उपलब्धता** (इकाई)
A	50	30	20	20,000
B	15	27	40	18,000
C	25	25	45	12,000
माँग	10,000	15,000	25,000	

Qapaper. Com

Or

(अथवा)

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

COST (in ₹ thousand)

Jobs

Workers ↓	**I**	**II**	**III**	**IV**
A	30	25	26	28
B	26	32	24	20
C	20	22	18	27
D	23	20	21	19

Also indicate the total minimum cost of completing all the jobs. 11

Qapaper.Com

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

लागत (हजार रुपयों में)

कार्य

कर्मकार ↓	**I**	**II**	**III**	**IV**
A	30	25	26	28
B	26	32	24	20
C	20	22	18	27
D	23	20	21	19

सब कार्यों को पूरा करने की कुल न्यूनतम लागत भी बताइए।

5. (*a*) A piece of land bought in 2005 for ₹ 10,000 was worth ₹ 16,000 in 2010. If the land continues to appreciate (continuous compounding) at this rate, in what year will it be worth ₹ 45,000 ? 5

2005 में ₹ 10,000 में खरीदे गए भूखंड की कीमत 2010 में ₹ 16,000 हो गई है। यदि भूमि की इसी प्रकार मूल्य वृद्धि होती रहती है, तब किस वर्ष में इसका मूल्य ₹ 45,000 हो जाएगा ?

Qapaper.Com

Or

(अथवा)

A person deposits a sum of ₹ 5,000 at the beginning of zero year. At the end of the third year he withdraws a sum of ₹ X but at the beginning of second year he deposits ₹ 2,000. At the end of fifth year he withdraws ₹ 3,660.65. Rate of interest is 8% compounded quarterly on withdrawls but 4% compounded half-yearly on deposits. Find the value of X. 5

Qapaper. Com

एक व्यक्ति शून्य वर्ष के आरंभ में ₹ 5,000 की रकम जमा कराता है। तीसरे वर्ष की समाप्ति पर वह ₹ X राशि का आहरण करता है किन्तु दूसरे वर्ष के आरंभ ₹ 2,000 जमा कराता है। पाँचवें वर्ष के अंत में वह ₹ 3,660.65 आहरित करता है। आहरणों पर ब्याज़ दर 8% है, जो तिमाही संयोजित की जाती है, किंतु जमा पर अर्धवार्षिक संयोजित ब्याज दर 4% है। X का मूल्य ज्ञात कीजिए।

(*b*) A person borrows ₹ 2,00,000 to finance higher education of his daughter at the rate of 8% compounded quarterly. The loan is to be repaid in 20 equal quarterly installments beginning 4 years from now and the first installment is to be paid on the first day of the fourth year. Find the amount of quarterly installment. 5

एक व्यक्ति तिमाही संयोजित 8% की दर पर अपनी पुत्री की उच्च शिक्षा के वित्तपोषण के लिए ₹ 2,00,000 उधार लेता है। ऋण को अब से चार वर्ष शुरू होते हुए 20 बराबर तिमाही किश्तों में चुकाया जाएगा और पहली किश्त का चौथे वर्ष के पहले दिन भुगतान किया जाएगा। तिमाही किश्तों की राशि ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

A firm has to deposit a sum of ₹ 61,200 on 31-3-2012 towards income tax. On 31-12-2011 it found surplus cash in hand. It was decided to invest some surplus cash in a nationalized bank by purchasing Short Term Deposit Certificates

of ₹ 1,000 each on 1-1-2012. The bank pays interest on these certificates @ 8% compounded quarterly. How many certificates the firm should buy from the bank to meet its obligation ? 5

एक फर्म को आयकर के लिए 31-3-2012 को ₹ 61,200 की रकम जमा करानी है। 31-12-2011 को उसने हस्तस्थ अधिशेष रोकड़ पाई। 1-1-2012 को कुछ अधिशेष रोकड़ का प्रत्येक ₹ 1,000 मूल्य के अल्पकालिक जमा प्रमाण-पत्रों की खरीद द्वारा राष्ट्रीयकृत बैंक में निवेश करने का निश्चय किया गया। बैंक इन प्रमाण-पत्रों पर 8% तिमाही संयोजित दर पर ब्याज देता है। फर्म को अपनी आवश्यकता की पूर्ति के लिए बैंक से कितने प्रमाण-पत्र खरीदने चाहिए ?

Qapapers.Com

(*c*) A firm offered an incentive to an employee of either ₹ 30,000 now or ₹ 50,000 after 5 years. Which incentive the employee should accept given the rate of interest is 9% half yearly compounding ? 5

एक फर्म ने अपने एक कर्मचारी को अब ₹ 30,000 का या 5 वर्ष बाद ₹ 50,000 का प्रोत्साहन देने का प्रस्ताव किया। ब्याज दर अर्धवार्षिक संयोजित 9% होने पर कर्मचारी को कौनसा प्रोत्साहन स्वीकार करना चाहिए ?

Or

(अथवा)

An importer needs ₹ 4,00,000 immediately to get his consignment released. He takes a loan of this amount through a broker from the market @ 2% per month compounded continuously for 50 months. At the time of loan, he has to pay a brokerage of 2% on the principal amount. How much money should he arrange to meet his obligations ? 5

Qapaper. Com

एक निर्यातक को अपना परेषण छुड़ाने के लिए तुरंत ₹ 4,00,000 की आवश्यकता है। वह दलाल की मार्फत बाज़ार से 50 महीने के लिए निरंतर संयोजित 2% मासिक की दर पर इस राशि को उधार लेता है। ऋण लेने के समय, उसे मूलधन पर 2% दलाली देनी होगी। उसे अपने दायित्व की पूर्ति के लिए कितनी रकम की व्यवस्था करनी होगी ?