गणना की जा रही है। यदि परिसंपत्ति की लागत 45,000 रुपये है, तो पांचवें वर्ष के अंत में मूल्यह्रास की औसत दर और परिसंपत्ति का मूल्यह्रास मूल्य ज्ञात कीजिए।

OR

Mr. X borrowed Rs. 15,00,000 from bank and decided to repay it by equal quarterly instalments over a period of 5 years. The bank charges interest at 6% p.a. compounded quarterly. Calculate the amount of quarterly instalment. Also, find the interest and the principal paid in 15^{th} instalment. (5)

मिस्टर एक्स ने बैंक से 15,00,000 रुपये उधार लिए और 5 साल की अवधि में समान तिमाही सुविधाओं द्वारा इसे चुकाने का फैसला किया। बैंक प्रति वर्ष 6% तिमाही चक्रवृद्धि की दर से ब्याज चार्ज करता है। त्रैमासिक किश्त की गणना कीजिये। इसके अलावा, 15वीं किस्त में चुकाया गया ब्याज और मूलधन ज्ञात कीजिए।

6/6/2022 (Morning)

[This question paper contains 28 printed pages.]

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

Sr. No. of Question Paper : 671 **A**

Unique Paper Code : 22411402

Name of the Paper : Business Mathematics

Name of the Course : **B.Com (H) CBCS**

Semester : IV

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 75

<u>Instructions for Candidates</u>

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answers may be written either in English or in Hindi, but the same medium should be used throughout the paper.
3. Attempt all questions. Marks are indicated against each question.
4. Simple calculator is allowed.
5. Log, annuity tables and Graph paper will be provided.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. उत्तर अंग्रेजी या हिंदी भाषा में लिखे जा सकते हैं, लेकिन पूरे पेपर में भाषा का एक ही माध्यम उपयोग किया जाना चाहिए।
3. सभी प्रश्नों को हल करना है। प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दिए गए हैं।
4. सरल एवं साधारण कैलकुलेटर की अनुमति है।
5. लॉग, वार्षिकी तालिका (एन्युइटी टेबल) और ग्राफ पेपर उपलब्ध कराया जाएगा।

1. (a) A firm purchases two machines at a cost of Rs. 31,000 and Rs. 35,000 respectively. Both machines have a useful life of 4 years and have zero salvage values at the end of 4 years. Find the depreciation of each machine for each year using matrix notation if:

(a) Both machines are depreciated by the straight-line method,

OR

अथवा

Find the purchase price of Rs. 5000 bond, redeemable at the end of 10 years at 10% premium, and paying annual interest at 4%, if the yield rate is to be 6% p.a. effective. (5)

रु. 5000 के बांड का खरीद मूल्य ज्ञात कीजिए, जो 10 वर्षों के अंत में 10% प्रीमियम पर भुनाया जा सकता है, यदि लाभ दर 6% प्रति वर्ष से प्रभावी है और 4% पर वार्षिक ब्याज की दर से भुगतान हो रहा है।

5. (c) An asset depreciates at the rate of 10% p.a. for the first two years and then 8% p.a. for the next three years, depreciation being calculated on the diminishing value. If the cost of the assetis[1] 45,000, find the average rate of depreciation and the depreciated value of the asset at the end of the fifth year.

(c) एक परिसंपत्ति में पहले दो वर्षों के लिए 10% प्रति वर्ष की दर से और फिर अगले तीन वर्षों के लिए 8% प्रति वर्ष की दर से मूल्यह्रास होता है। ह्रासमान (डिमिनिशिंग) मूल्य पर मूल्यह्रास की

प्रतिस्पर्धी बैंक को किस दर की पेशकश करनी चाहिए ताकि दोनों बैंकों की प्रभावी दरें समान हों?

5. (b) Suppose a machine costing Rs. 90,000 is to be replaced at the end of 8 years, at which time it will have a salvage value of Rs. 12,000. In order to provide money at that time for a new machine costing 20% higher than the price of the present one, a sinking fund is set up. Find what amount should be set aside at the beginning of each quarter, out of profits, for the sinking fund, if the fund earns interest at the rate of 8% p.a. compounded quarterly.

(b) मान लीजिए कि एक मशीन की लागत रु. 90,000 है जिसको 8 साल के अंत में बदला जाना (प्रतिस्थापित) है, उस समय इसका निस्तारण मूल्य रु. 12,000 होने का अनुमान है। वर्तमान की कीमत से 20% अधिक लागत वाली नई मशीन के लिए एक संदिग्ध निधि की स्थापना की जाती है ताकि उस समय धन उपलब्ध हो सके। ज्ञात कीजिए कि प्रत्येक तिमाही की शुरुआत में, लाभ में से कितनी राशि संदिग्ध निधि के लिए अलग रखी जानी चाहिए, यदि फंड में 8% प्रति वर्ष तिमाही चक्रवृद्धि की दर से ब्याज अर्जित होता है।

(b) Both machines are depreciated by the sum of years digit method,

(c) First is depreciated by straight-line method and second by the sum of years digit method.

(a) कोई फर्म क्रमशः 31,000 रुपये और 35,000 रुपये की लागत से दो मशीनें खरीदती है। दोनों मशीनों का उपयोगी जीवनकायल 4 साल का है और 4 साल के अंत में दोनों मशीनों के निस्तारण मूल्य शून्य हैं। मैट्रिक्स संकेतन (नोटेशन) का उपयोग करके प्रत्येक वर्ष के लिए प्रत्येक मशीन का मूल्यह्रास (अवमूल्यन) ज्ञात कीजिये यदि:

(i) दोनों मशीनों को सीधी रेखा विधि (स्ट्रेट-लाइन मेथड) द्वारा अवमल्यित (मूल्यह्रास) किया जाता है,

(ii) दोनों मशीनों को वर्ष अंक विधि (डिजिट मेथड) के योग से अवमल्यित (मूल्यह्रास) किया जाता है,

(iii) पहली मशीन का सीधी रेखा विधि (स्ट्रेट-लाइन मेथड) द्वारा और दूसरी मशीन का वर्ष अंक विधि (डिजिट मेथड) के योग से अवमल्यित (मूल्यह्रास) किया जाता है।

OR

अथवा

To control a crop disease it is necessary to use 12 units of chemical A, 13 units of chemical B and 15 units of chemical C. One barrel of spray P contains one unit of A, one unit of B and one unit of C. One barrel of spray Q contains 2 units of A, 6 units of B and 5 units of C. One barrel of spray R contains 3 units of A, 2 units of B and 3 units of C. Find how many barrels of each spray be used to just meet the requirement. (Solve by Matrix Algebra.) (5)

फसल की बीमारी को नियंत्रित करने के लिए रासायनिक A की 12 इकाइयों, रासायनिक B की 13 इकाइयों और रासायनिक C की 15 इकाइयों का उपयोग करना आवश्यक होता है। स्प्रे P के एक बैरल में A की एक इकाई, B की एक इकाई और C की एक इकाई होती है। एक स्प्रे Q के बैरल में A की 2 इकाइयाँ, B की 6 इकाइयाँ और C की 5 इकाइयाँ होती हैं। स्प्रे R के एक बैरल में A की 3 इकाइयाँ, B की 2 इकाइयाँ और C की 3 इकाइयाँ होती हैं। ज्ञात कीजिए कि उचित और न्यायसंगत आवश्यकता को पूरा करने के लिए प्रत्येक स्प्रे के कितने बैरलों का उपयोग किया जाना है (मैट्रिक्स बीजगणित द्वारा हल कीजिये।)

Rs. 5,000 in 6 years, and a final payment at the end of 4 years. If the interest rate is 7% p.a. compounded semi-annually, how much is the final payment?

(a) 8,000 रुपये का कोई ऋण अब से 2 साल बाद देय है और 10,000 रुपये का ऋण अब से 5 साल बाद देय है जिसकी वापसी 3 साल में 2,000 रुपये के भुगतान, 6 साल में 5,000 रुपये का भुगतान, और 4 साल के अंत में फाइनल भुगतान चुकाया जाना है। यदि ब्याज की अर्ध-वार्षिक चक्रवृद्धि दर 7% प्रति वर्ष है, अंतिम भुगतान ज्ञात कीजिये?

OR

अथवा

A certain bank offers interest at the rate of 6% p.a. compounded quarterly. A competing bank compounds its interest continuously. What rate should the competing bank offer so that the effective rates of the two banks are equal? (5)

कोई बैंक 6% प्रति वर्ष की दर से तिमाही चक्रवृद्धि ब्याज प्रदान करता है। एक प्रतिस्पर्धी बैंक अपने ब्याज को लगातार बढ़ाता है।

का पुनर्विक्रय मूल्य $8000 - 11t^2$ है। मशीन को बदलने के लिए इष्टतम समय ज्ञात कीजिए।

OR

अथवा

The elasticity of demand of a commodity with respect to price is calculated to be $\frac{5p}{(p,3)(p.2)}$, where p is the price. Find the demand function, if it is known that the quantity demanded is 5 units at p = 3. (6)

कीमत के संबंध में किसी वस्तु की मांग की लोच की गणना $\frac{5p}{(p,3)(p.2)}$ हो जाती है, जहाँ p कीमत है। माँग फलन ज्ञात कीजिए, यदि यह पता लग जाता है कि माँग की गई मात्रा p = 3 पर 5 इकाई है।

5. (a) A debt of Rs. 8,000 due 2 years from now and Rs. 10,000 due 5 years from now is to be repaid by payment of Rs. 2,000 in 3 years, a payment of

(b) An economy produces only two commodities X and Y. The two commodities serve as intermediate inputs in each other's production. To produce a unit of X, 0.3 units of X and 0.6 units of Y are needed. Similarly, to produce a unit of Y, 0.4 units of X and 0.2 units of Y are needed. 4 and 6 labour days are required to produce a unit of X and Y respectively. The wage rate is Rs. 250 per labour day. If 240 units and 360 units of X and Y respectively are needed for final consumption, find the gross output levels of the two commodities. Also,calculate the equilibrium prices, total labour requirementand the total value-added.

(b) किसी अर्थ-प्रबंधन में केवल दो वस्तुओं X और Y का उत्पादन किया जाता है। दोनों वस्तुएँ एक दूसरे के उत्पादन में मध्यवर्ती आदानों (इनपुट) के रूप में काम करती हैं। X की एक इकाई को बनाने और उसका उत्पादन करने के लिए X की 0.3 इकाई और Y की 0.6 इकाइयों की आवश्यकता होती है। इसी तरह, Y की एक इकाई को बनाने और उसका उत्पादन करने के लिए, X की 0.4 इकाइयों और Y की 0.2 इकाइयों की आवश्यकता होती है। क्रमश: X और Y की एक इकाई का उत्पादन करने के लिए 4 और 6 श्रम (मजदूर) दिनों की आवश्यकता होती है। मजदूरी की दर रु. 250 प्रति श्रम (मजदूर) दिन है। यदि अंतिम उपभोग एवं खपत के लिए X और Y

की क्रमश: 240 इकाइयाँ और 360 इकाइयाँ की आवश्यकता है, तो दोनों वस्तुओं का सकल उत्पादन (आउटपुट) स्तर ज्ञात कीजिए। इसके अलावा, संतुलन कीमतों, कुल श्रम (मजदूर) आवश्यकता और कुल मूल्य वृद्धि (वर्धित) की गणना कीजिये।

OR

अथवा

A twoindustry input-output relationship is given below:

Industry	I	II	Final Demand	Gross Output
I	80	60	60	200
II	50	100	150	300
Labour days	100	120		

Using matrix notations, determine:

(a) Gross output required to satisfy the new final demand of 90 and 120 units for industry I and II respectively. Also, test the Hawkins – Simon Conditions for the viability of the system.

(b) If labour available is 250 labour days, is the solution feasible?

दो वस्तुओं x_1 और x_2 के लिए उनकी संबंधित कीमतों p_1 और p_2 के संदर्भ में मांग फलन निम्न प्रकार से दिए गए हैं:

$$x_1 > p_1^{.0.7} e^{0.5p_2, 3}$$

और $x_2 > p_2^{.0.6} e^{0.4p_1, 7}$

माँग की चार आंशिक लोच ज्ञात कीजिए और निर्धारित कीजिए कि वस्तुएँ प्रतिस्पर्धी हैं या पूरक। इसके अलावा, यह भी प्रमाणित कीजिये कि मांग की प्रत्यक्ष कीमत लोच की कीमतों से स्वतंत्र होती है जबकि मांग की क्रॉस-प्राइस लोच अन्य वस्तु की कीमत पर निर्भर करती है।

4. (b) A piece of machinery costs Rs. 12,500. The total cost of operation from the time of purchase to a time t is given by the function $9t^2 + 16t$. If the machine is sold after t years, the resale value is given by the function $8000 - 11t^2$. Find the optimum time for the replacement of the machine.

(b) मशीनरी के एक पीस की कीमत 12,500 रुपये है। खरीदते समय से एक समय t तक परिचालन की कुल लागत $9t^2 + 16t$ द्वारा दी गई है। यदि मशीन को t वर्षों के बाद बेचा जाता है, तो मशीन

जहाँ t को वर्षों में और R और C को लाखों रुपये में मापा जाता है। निर्धारित कीजिये कि खनन कार्य कब तक जारी रहना चाहिए और कार्य के अंत में कुल लाभ क्या होगा?

OR

अथवा

The demand function for two commodities x_1 and x_2 in terms of their respective prices p_1 and p_2 are given by: $x_1 = p_1^{-0.7}e^{0.5p_2+3}$

and $x_2 = p_2^{-0.6}e^{0.4p_1+7}$

Find the four partial elasticities of demand and determine whether the commodities are competitive or complementary. Also, show that the direct price elasticities of demand are independent of prices whereas cross-price elasticities of demand depend on the price of the other commodity. (6)

(c) Equilibrium prices if the wage rate is Rs. 60 per labour day. (7)

एक दो-उद्योग इनपुट-आउटपुट संबंध नीचे दिया गया है:

उद्योग	I	II	अंतिम मांग	सकल उत्पादन
I	80	60	60	200
II	50	100	150	300
मजदूर दिवस	100	120		

मैट्रिक्स संकेतन (नोटेशन) का उपयोग करके, ज्ञात कीजिये:

(a) उद्योग I और II के लिए क्रमशः 90 और 120 इकाइयों की नई फाइनल डिमांड को पूरा करने के लिए आवश्यक सकल उत्पादन। इसके अलावा, सिस्टम की व्यवहार्यता के लिए हॉकिन्स-साइमन शर्तों का परीक्षण कीजिये।

(b) यदि मजदूरी 250 रुपये प्रति श्रमिक दिवस की दर पर उपलब्ध है, तो क्या इसका समाधान सुसंगत, संभव और व्यवहार्य है?

(c) यदि मजदूरी की दर 60 रुपये प्रति श्रमिक दिवस है तो संतुलन मूल्य ज्ञात कीजिये।

2. (a) Find the dual of the following Linear Programming Problem.

Maximize $Z = 8x_1 - 6x_2 + 7x_3 + 2x_4$

Subject to the constraints

$4x_1 + 3x_2 + 6x_3 + x_4 <= 40$

$-x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 <= 5$

$9x_1 - 5x_2 + 7x_3 - x_4 >= 60$

$6x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 47$

$x_1, x_2, x_3, x_4 >= 0$

निम्नलिखित लाइनर प्रोग्रामिंग प्रॉबलम का द्विसक्य ज्ञात कीजिये।

जहाँ पर उसकी मांग फलन $x_1 = 12 - \frac{p_1}{15}$ और $x_2 = 19 - \frac{p_2}{20}$ हैं। उसका कुल लागत फलन $C = 150+120x$ है, जहाँ x कुल उत्पादन (आउटपुट) है। उन मूल्यों को ज्ञात कीजिये जिन पर इराजेदार को अपने कुल लाभ को अधिकतम करना चाहिए। इसके अलवा यह भी प्रमाणित कीजिये कि मांग की लोच कम होने पर बाजार में अधिक कीमत वसूल की जाएगी।

4. (a) The revenue and the cost rate of an ABC mining operations are, respectively.

$R'(t) = 12 - 3t^{1/3}$ and $C'(t) = 4 + t^{1/3}$

Where t is measured in years and R and C are measured in millions of rupees. Determine how long the operations should continue and what the total profit will be at end of the operations?

(i) एबीसी खनन कार्यों की आय और लागत दर क्रमशः है।

$R'(t) = 12 - 3t^{1/3}$ और $C'(t) = 4 + t^{1/3}$

(c) उत्पादन फलन के लिए प्रतिस्थापन की लोच ज्ञात कीजिए:

$$Q^{-c} = aK^{-c} + bL^{-c}$$

इसके अलावा, प्रमाणित कीजिये कि इस उत्पादन फलन द्वारा उत्पन्न आइसोक्वेंट हमेशा नेगेटिव स्लोप वाले होते हैं।

OR

अथवा

A monopolist charges different prices in the two markets where his demand functions are $x_1 = 12 - \frac{p_1}{15}$ and $x_2 = 19 - \frac{p_2}{20}$. His total cost function is $C = 150+120x$, where x is the total output. Find the prices that the monopolist should charge to maximize his total profit. Also, show that higher price will be charged in the market having lower elasticity of demand. (6)

कोई इराजेदार दो बाजारों में अलग-अलग कीमत वसूल करता है,

अधिकतम $Z = 8x_1-6x_2+7x_3 + 2x_4$

बाधाओं के अधीन

$4x_1+3x_2+6x_3 +x_4 <= 40$

$-x_1+2x_2+3x_3 +x_4 <= 5$

$9x_1-5x_2+7x_3-x_4 >= 60$

$6x_2+2x_3 +4x_4 = 47$

$x_1,x_2, x_3, x_4>=0$

OR

अथवा

A retired person wants to invest up to an amount of Rs. 30,000 in fixed income securities. His broker recommends investing in two bonds: Bond A yielding 7% and Bond B yielding 10%. After some consideration, he decides to invest at most Rs. 12,000

in Bond B and at least Rs. 6,000 in Bond A. He also wants the amount invested in Bond A to be at least equal to the amount invested in Bond B. What should the broker recommend if the investor wants to maximise his return on investment? Solve graphically. (6)

एक सेवानिवृत्त व्यक्ति निश्चित आय वाली प्रतिभूतियों में 30,000 रुपये तक की राशि निवेश करना चाहता है। उसका उसे ब्रोकर दो बॉन्डों में निवेश करने की सलाह देता है: बॉन्ड ए की आय 7% और बॉन्ड बी की आय 10% है। कुछ विचार करने के बाद, वह बॉन्ड बी में अधिकतम 12,000 रुपये और बॉन्ड ए में कम से कम 6,000 रुपये की धनराशि निवेश करने का फैसला करता है। वह यह भी चाहता है कि बॉन्ड ए में निवेश की गई राशि कम से कम बॉन्ड बी में निवेश की गई राशि के बराबर हो। ब्रोकर को क्या करना चाहिए यदि निवेशक निवेश पर अपने प्रतिफल को अधिकतम करना चाहता है? रेखांकन (ग्राफिक) रूप से ज्ञात कीजिये।

(b) Given below is the simplex tableau for a maximization type of linear programming problem:

कोई नई खोज नहीं हुई है)?

OR

अथवा

For a monopolist, the demand function is $x = \sqrt{2200 . p}$ with $MC = 200 + 2x^2$. Determine the consumer's surplus at the price which the monopolist will like to fix. (6)

किसी इजारेदार के लिए, मांग फलन $x = \sqrt{2200 . p}$ है जिसमें $MC = 200 + 2x^2$. है। उपभोक्ता के अधिशेष को उस कीमत या मूल्य पर निर्धारित कीजिये जिसे इजारेदार ठीक एवं तय करना चाहेगा।

3\. (c) Find the elasticity of substitution for the production function:

$$Q^{-c} = aK^{-c} + bL^{-c}$$

Also, show that the isoquants generated by this production function are always negatively sloped.

(vi) What are the shadow prices of the machines?

(vii) If a customer is prepared to pay a higher price for product x_1, how much should the price be increased so that the company's profit remains unchanged?

(viii) How many units of the two products x_1 and x_2 are being produced according to this solution and what is the total profit?

(ix) What is the maximum you would be prepared to pay for another hour (per week) of capacity on machine A, B and C respectively?

(x) If the company produces 6 units of x_1, how many units of x_2 and x_3 shall have to be reduced, if any?

(b) लाइनर प्रोग्रामिंग प्रण्बलम के महत्त्वतम मूल्याँकन के लिए सिंप्लेक्स सारणी नीचे दी गई है:

OR

अथवा

A firm has to produce 14,400 units of an item per year. The production cost of each unit is Rs. 5 and the carrying cost is estimated to be 10% of the value of the average inventory. It costs Rs. 25 to make the machine run regardless of the number of units produced in a run. Find the economic lot size. If currently, the firm produces in the lots of 1,000 units, find how much can the firm save if it produces according to the economic lot size. (6)

किसी फर्म को प्रति वर्ष एक वस्तु की 14,400 इकाइयों का उत्पादन करना होता है। प्रत्येक इकाई की उत्पादन लागत 5 रुपये है और वहन लागत औसत मालसूची के मूल्य का 10% होने का अनुमान है। मशीन को एक बार चलाने में 25 रुपये का खर्च आता है, भले ही एक बार के चलाने में कितनी भी यूनिट्स का उत्पादन हो। इकॉनोमिक लण्ट साइज ज्ञात कीजिये। यदि वर्तमान में, फर्म 1,000 इकाइयों के एक लॉट में उत्पादन करती है, तो पता लगाइए कि फर्म कितनी बचत कर सकती है, यदि वह आर्थिक लॉट साइज के अनुसार उत्पादन करती है।

3. (b)At t = 0, the annual world use of natural gas was 50 trillion cubic feet. The annual consumption of gas is increasing at the rate of 10% continuously. Assume this rate remains the same in future.

(i) How many cubic feet will be consumed in the next 10 years from t =0?

(ii) How long will it take to use all the available gas if it is known that world reserves are2200 trillion cubic feet in the beginning (assuming that no new discoveries are made)?

(b) t = 0 पर, प्राकृतिक गैस का वार्षिक विश्व उपयोग 50 ट्रिलियन क्यूबिक फीट था। गैस की वार्षिक खपत लगातार 10% की दर से बढ़ रही है। मान लीजिये कि यह दर भविष्य में समान रहती है।

(i) t = 0 से अगले 10 वर्षों में कितने घन फीट का उपभोग किया जाएगा ?

(ii) सारी उपलब्ध गैस का उपयोग करने में कितना समय लगेगा यदि यह ज्ञात हो कि विश्व भंडार शुरुआत में 2200 ट्रिलियन क्यूबिक फीट है, यह मानते हुए कि

Cj	Basic Variable	30 x_1	40 x_2	35 x_3	0 S_1	0 S_2	0 S_3	Quantity
40	x_2	1/3	1	0	1/3	-1/3	0	12
35	x_3	5/6	0	1	-1/6	2/3	0	21
0	S_3	-5/3	0	0	-2/3	-1/3	1	15

Answer the following questions, giving reasons in brief:

(i) Does the table above give optimal solution?

(ii) Is this solution feasible?

(iii) Is the solution degenerate?

(iv) Does the problem have alternative solutions? If so, show one such solution.

(v) If S_1 is the slack in Machine A (in hours/ week), S_2 is the slack in machine B (in hours/ week) and S_3 is the slack in machine C (in hours/week) which of these machine(s) is being used to the full capacity when producing according to this solution?

करते समय इनमें से कौन सी मशीन(नों) को पूरी क्षमता से उपयोग किया जा रहा है?

(vi) मशीनों की शेडो प्राइसेस क्या हैं?

(vii) यदि कोई ग्राहक x_1 उत्पाद के लिए अधिक कीमत चुकाने के लिए तैयार है, तो कितनी कीमत बढ़ाई जानी चाहिए ताकि कंपनी का लाभ अपरिवर्तित रहे?

(viii) इस विलयन (सॉल्यूशन) के अनुसार x_1 और x_2 दोनों उत्पादों की कितनी इकाइयों का उत्पादन किया जा रहा है और कुल लाभ क्या है?

(ix) क्रमश: मशीन ए, बी और सी पर क्षमता के एक घंटा अधिक (प्रति सप्ताह) कार्य करने की क्षमता के लिए आप अधिकतम कितनां भुगतान करने के लिए तैयार हो सकेंगे?

(x) यदि कंपनी x_1 की 6 इकाइयाँ का उत्पादन करती है, तो x_2 और x_3 की कितनी इकाइयों को कम करना होगा?

OR

अथवा

A company produces three products, P_1, P_2, and P_3, from two raw materials A and B, and labour L. One unit of product P_1, requires one unit of A, 3 units of B and 2 units of L. One unit of product P_2 requires 2 units each of A and B, and 3 units of L, while one unit of P_3, needs 2 units of A, 6 units of B and 4 units of L. The company has a daily availability of 8 units of A, 12 units of B and 12 units of L. It is further known that the unit contribution margin for the products is Rs 3, 2 and 5 respectively for P_1, P_2 and P_3. Formulate this problem as a linear programming problem, and then solve it to determine the optimum product mix.Does the problem have alternative solutions? If, so find one such alternative solution. (12)

कोई कंपनी दो कच्चे माल A और B, और मजदूरी C से तीन उत्पाद, P_1, P_2, और P_3 का उत्पादन करती है। उत्पाद P_1 की एक इकाई के उत्पादन हेतू, A की एक इकाई, B की 3 इकाइयों और C की 2 इकाइयों की आवश्यकता होती है। उत्पाद P_2 की एक इकाई के उत्पादन हेतू A और B की 2 इकाइयों और C की 3 इकाइयों की

आवश्यकता होती है, जबकि P_3 उत्पाद की एक इकाई के लिए A की 2 इकाइयों, B की 6 इकाइयों और C की 4 इकाइयों की आवश्यकता होती है। कंपनी के पास A की 8 इकाइयाँ, B की 12 इकाइयाँ और C की 12 इकाइयाँ की दैनिक उपभोज्यता रहती है। आगे के लिए यह भी ज्ञात है कि उत्पादों के लिए इकाई योगदान मार्जिन $P_1, P_2,$ और P_3 के लिए क्रमश: 3, 2 और 5 रुपये है। इस समस्या को एक लाइनर प्रोग्रामिंग प्रण्ब्लम के रूप में तैयार कीजिये, और फिर इसे इष्टतम उत्पाद मिश्रण निर्धारित करने के लिए ज्ञात कीजिये। क्या समस्या के वैकल्पिक विलयन (सॉल्यूशंस) हैं? यदि हाँ, तो ऐसा एक वैकल्पिक विलयन (सॉल्यूशंस) ज्ञात कीजिये।

3. (a) The manager of a bookstore determines that when a certain new paperback novel is priced at p rupees per copy, the daily demand will be $x = 300 - p^2$ copies. Calculate the elasticity of demand at a price where total revenue is maximum.

(a) किताबों की एक दुकान का प्रबंधक यह निर्धारित करता है कि जब एक निश्चित नए पेपरबैक उपन्यास की कीमत प्रति कॉपी p रुपये है, तो दैनिक मांग $x = 300 - p^2$ प्रतियाँ होगी। उस कीमत पर मांग की लोच की गणना कीजिये जहाँ कुल राजस्व अधिकतम है।

Cj	बेसिक वैरिएबल	30 x_1	40 x_2	35 x_3	0 S_1	0 S_2	0 S_3	मात्रा
40	x_2	1/3	1	0	1/3	-1/3	0	12
35	x_3	5/6	0	1	-1/6	2/3	0	21
0	S_3	-5/3	0	0	-2/3	-1/3	1	15

संक्षेप में कारण बताते हुए निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

(i) क्या ऊपरोक्त तालिका इष्टतम विलयन (सॉल्यूशन) देती है?

(ii) क्या यह विलयन (सॉल्यूशन) संभव एवं सुसंगत (फीजबल) है?

(iii) क्या विलयन (सॉल्यूशन) डीजेनेरेटड है?

(iv) क्या समस्या के वैकल्पिक वलयन (सॉल्यूशंस) मौजूद हैं? यदि हाँ, तो ऐसा ही कोई एक उपाय बताइए।

(v) यदि A मशीन S_1 (घंटों/सप्ताह में) में निष्क्रिय होती है, B मशीन S_2 (घंटों/सप्ताह में) में निष्क्रिय होती है और C मशीन S_3 (घंटों/सप्ताह में) में निष्क्रिय होती है, तो इस विलयन (सॉल्यूशन) के अनुसार उत्पादन