

Unique Paper Code	: 22411402_OC
Name of the Paper	: Business Mathematics
Name of the Course	: B.Com (H) CBCS
Semester	: IV
Duration	: 3 hours
Maximum Marks	: 75 Marks

Instructions:

- 1) This paper contains six questions in total, attempt any four questions.
- 2) All questions carry equal marks.

प्र.1 (1) श्री राम ने अपने 35,000 रुपये को तीन प्रकार से निवेश करने का फैसला किया है। पैसे का एक हिस्सा 6 प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर के साथ फिक्स्ड डिपॉजिट में, 7 प्रतिशत वार्षिक यील्ड बॉन्ड में, और शेष हिस्सा एक व्यवसाय में। जब वर्ष 2020 में, उसे 6 प्रतिशत उस धन का नुकसान हुआ जो उसने व्यवसाय में निवेश किया था, तो तीनों निवेशों से उसकी शुद्ध आय ₹ 660 थी। यदि उसने फिक्स्ड डिपॉजिट की तुलना में व्यवसाय में ₹ 3,000 अधिक निवेश किया है, तो प्रत्येक में कितना निवेश किया गया था? मैट्रिक्स विधि का प्रयोग करें।

ख) मान लीजिए कि दो उद्योगों के उत्पादों का इंटर इंडस्ट्री फ्लो निम्नानुसार है:

उत्पादन क्षेत्र	खपत क्षेत्र		घरेलू मांग	कुल उत्पादन
	X	Y		
X	20	90	90	200
Y	30	15	105	150
मजदूरी	50	30		

- 1) प्रौद्योगिकी मैट्रिक्स का निर्धारण करें और सिस्टम की व्यवहार्यता के लिए साइमन-हॉकिंस की स्थिति का परीक्षण करें।
- 2) यदि घरेलू मांग क्रमशः 144 और 72 इकाइयों में बदलती है, तो मांगों को पूरा करने के लिए प्रत्येक क्षेत्र का सकल उत्पादन क्या होना चाहिए?
- 3) यदि उपलब्ध कुल श्रम 100 घंटे है, तो क्या समाधान संभव और व्यवहार्य है?
- 4) यदि मजदूरी की दर ₹ 150 है तो कुल मूल्य वर्धित का पता लगाएं।

प्र.2 कोई फर्म तीन प्रकार के उत्पादों के निर्माण में तीन मशीनों का उपयोग करती है। उत्पाद ए की प्रत्येक इकाई के निर्माण में पहली मशीन पर 3 घंटे, दूसरी मशीन पर 2 घंटे और तीसरी मशीन पर एक घंटा लगता

है। उत्पाद बी की प्रत्येक इकाई के निर्माण में पहली मशीन पर 4 घंटे, दूसरी मशीन पर एक घंटा और तीसरी मशीन पर 2 घंटे लगते हैं, जबकि उत्पाद सी की प्रत्येक इकाई के निर्माण में पहली मशीन पर 2 घंटे, दूसरी मशीन पर 3 घंटे और तीसरी मशीन पर 3 घंटे का समय लगता है। तीनों उत्पादों का योगदान मार्जिन क्रमशः ₹15, ₹30 और ₹20 प्रति यूनिट है। तीन मशीनों पर उपलब्ध मशीन का समय क्रमशः 120, 80 और 150 घण्टे का है।

- 1) उपरोक्त समस्या को एक रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के रूप में तैयार कीजिए।
- 2) सिंप्लेक्स या सरल विधि का उपयोग करके समस्या का इष्टतम समाधान प्राप्त कीजिए। फर्म द्वारा तीन उत्पादों में से कौन सा उत्पादन उत्पादित नहीं किया जाएगा? और क्यों?
- 3) उपरोक्त समस्या का द्वैत (dual) लिखिए।
- 4) मशीन के घंटों की शेडो प्राइस क्या हैं?
- 5) क्या इष्टतम समाधान डीजेनेरेट (गिर गया) है?

प्र.3 क) मान लीजिए कि अब से ग वर्ष के बाद, एक निवेश योजना से $R'1(x) = 100 + x^2$ रुपये प्रति वर्ष की दर से लाभ होगा, जबकि एक दूसरी योजना से $R'2(x) = 220 + 2x$ रुपये प्रति वर्ष की दर से लाभ मिलेगा।

- 1) दूसरी योजना कितने वर्षों के लिए अधिक लाभदायक होगी?
- 2) यदि आप भाग (1) की अवधि के लिए पहली योजना के बजाय दूसरी योजना में निवेश करते हैं तो आपको कितना अतिरिक्त लाभ अर्जित होगा?

ख) एक उत्पादन फलन $Q = 24L^{3/8}K^{3/8}$ द्वारा दिया जाता है, जहां L श्रम की इकाइयाँ और K पूंजी की इकाइयों रहे हैं।

- 1) प्रत्येक कारक के सीमांत उत्पाद के व्यवहार का पता लगाएं।
- 2) माप पर प्रतिफल (रिटर्न) की प्रकृति क्या है।
- 3) यदि प्रत्येक कारक को उसके सीमांत उत्पाद के बराबर मूल्य दिया जाता है तो क्या कुल उत्पादन समाप्त हो जाता है?

ग) एक साइकिल निर्माता एक वितरक से एक साल में 2500 टायर खरीदता है। ऑर्डरिंग शुल्क प्रति शिपमेंट ₹ 20 है और ऑर्डर किए गये प्रत्येक टायर का ₹ 9 बीमा शुल्क है। भंडारण लागत प्रति वर्ष 10 रुपये प्रति टायर है। मान लीजिए कि टायरों का उपयोग पूरे वर्ष एक स्थिर दर पर किया जाता है और प्रत्येक शिपमेंट भी ठीक उसी तरह आता है जैसे पूर्ववर्ती शिपमेंट का उपयोग किया जा रहा है। कुल इन्वेंट्री लागत को कम करने के लिए निर्माता को हर बार ऑर्डर करने वाले टायरों की संख्या ज्ञात कीजिए।

प्र.4 ए) मान लीजिए कि एक निश्चित वस्तु के लिए मांग समीकरण $x = a/pm$ है जहां a और m धनात्मक स्थिरांक हैं। ज्ञात कीजिए कि मांग की लोच p के सभी मूल्यों के लिए m के बराबर है

ख) दो उत्पादों के लिए मांग फलन है

$$p_1 = 12 - 2x_1$$

$$p_2 = 20 - x_2$$

जहां p_1 और p_2 प्रत्येक उत्पाद के लिए संबंधित मूल्य हैं और x_1 और x_2 बेचे गये उत्पाद की संबंधित मात्राएं हैं। मान लीजिए कि संयुक्त लागत फंक्शन है: $C = x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2$ । राजस्व फलन और लाभ फलन ज्ञात कीजिए। दो उत्पादों की इकाइयों की संख्या और मूल्य निर्धारित करें जो अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे। अधिकतम लाभ क्या है?

ग) ए,बी,सी, कंपनी एक ऊर्जा बचत करने वाली एक ऐसी मशीन खरीदना चाहती है जो ईंधन की खपत को कम करेगी। इस मशीन को खरीदने पर ₹32,000 खर्च होंगे। यह अनुमान है कि मशीन का उपयोग करने से प्रति वर्ष $S = 1/4t^{1/2}$ रुपये की दर से बचत होगी, जहां $S = 1/4t^{1/2} = 20,000 e^{-0.5t}$ और t वर्षों में मापा गया समय है। यह निर्धारित करें कि फर्म को मशीन की लागत वसूलने में कितना समय लगेगा।

प्र.5 ए) श्री एक्स ने बैंक से ₹15,00,000 उधार लिये और 5 साल की अवधि में समान त्रैमासिक किस्तों से इसे चुकाने का फैसला किया। बैंक 6 प्रतिशत की वार्षिक दर पर तिमाही चक्रवृद्धि ब्याज वसूलता है। त्रैमासिक किस्त की राशि की गणना करें। 5वीं किस्त में निहित मूलधन (प्रिंसिपल) भी ज्ञात करें।

ख) वह रकम ज्ञात कीजिए जो एक निवेशक को 7 वर्षों के लिए ₹ 15,000 का निवेश करने के बाद प्राप्त होगी, जबकि ब्याज की दर पहले 3 वर्षों के लिए 6 प्रतिशत वार्षिक चक्रवृद्धि तिमाही है, अगले 2 वर्षों के लिए 7 प्रतिशत और उसके बाद लगातार 7.5 प्रतिशत वार्षिक दर से बढ़ जाती है। यदि उसे 7 साल बाद मशीन खरीदने के लिए ₹ 23,000 की आवश्यकता हो तो फंड/राशि की अधिकतम या कमी का पता लगाएं।

ग) 12 वर्षों के लिए 1,50,000 रुपये के डिबेंचर के मोचन के लिए एक सिंकिंग फंड बनाया गया है। सिंकिंग फंड के लिए प्रत्येक तिमाही के अंत में लाभ में से कितने पैसे का प्रावधान किया जाना चाहिए, यदि निवेश 4.5 वार्षिक तिमाही में ब्याज अर्जित कर सकता है?

प्र.6 ए) एक फर्म के पास दो तरह के फलों के रस (अनानास और संतरे का रस) है। ये मिश्रित किये जाते हैं और दो प्रकार के मिश्रण रस बनते हैं जिन्हें शीतल पेय ए और बी के रूप में बेचा जाता है। ए रस के 1 टिन में 4 लीटर अनानास का रस आता है और 1 लीटर संतरे का रस आता है। बी रस के 1 टिन में 2 लीटर अनानास और 3 लीटर संतरे के रस आता है। फर्म के पास सिर्फ 46 लीटर अनानास का जूस और 24 लीटर संतरे का जूस है। ए और बी का प्रत्येक टिन क्रमशः ₹ 4 और ₹ 3 के लाभ पर बेचा जाता है। ए लाभ को अधिकतम करने के लिए फर्म को ए और बी के कितने टिन का उत्पादन करना चाहिए? इसे रैखिक प्रोग्रामिंग (Linear Programming Problem) के रूप में तैयार करें और ग्राफिक विधि से हल करें।

ख) एकाधिकारवादी या इजारेदार के लिए मांग समीकरण $p = 200 - 3x$ है, और लागत फलन $C(x) = 75 + 80x - x^2$ है।

- 1) उत्पादन (आउटपुट) के स्तर और लाभ को अधिकतम करने के लिए समतुल्य मूल्य का निर्धारण कीजिए।
- 2) यदि सरकार प्रति यूनिट x का कर लगाती है। नए उत्पादन (आउटपुट) और उस मूल्य का निर्धारण करें जो एकाधिकारवादी या इजारेदार के लाभ को अधिकतम करता है।
- 3) x के मूल्य का निर्धारण करें जो कर राजस्व और सरकार द्वारा प्राप्त कुल कर राजस्व को अधिकतम करेगा।