[This question paper contains 12 printed pages.]

2121 *Your Roll No.* ....

M.Com. / I **A**

Course 104 – QUANTITATIVE TECHNIQUES OF BUSINESS DECISIONS

(OC – Admissions of 2003 and before)

Time : 3 Hours *Maximum Marks : 75*

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

Note :– Answers may be written either in English or in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

टिप्पणी :– इस प्रश्नपत्र का उत्तर अंग्रेज़ी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

All *questions are compulsory and carry equal marks.*

सब प्रश्न अनिवार्य हैं । सबके अंक समान हैं ।

1. A finished product must weigh exactly 150 gms. The two raw material used in manufacturing the product are A, with cost of Rs. 2 per unit and B with cost of Rs. 8 per unit. At least 14 units of B and not more than 20 units of A must be used. Each unit of A and B weights 5 and 10 grams respectively. How much of

each type of raw material should be used for each unit of the final product in order to minimise the cost ? Use simplex method. (15)

OR

(a) What is the difference between a feasible solution, a basic feasible solution and an optimal solution of a linear programming problem ?

(b) Explain and graphically illustrate infeasibility and unboundedness. How can each of these be detected while applying simplex technique ?

तैयार उत्पाद का ठीक 150 ग्राम भार होना चाहिए। उत्पाद के विनिर्माण में प्रयुक्त दो कच्चे माल में A की लागत ₹ 2 प्रति इकाई और B की लागत ₹ 8 प्रति इकाई है। B की कम से कम 14 इकाई और A की अधिकाधिक 20 इकाई प्रयुक्त होनी चाहिए। A और B की प्रत्येक इकाई का भार क्रमश: 5 और 10 ग्राम है। लागत को न्यूनतम करने के लिए अंतिम उत्पाद की प्रति इकाई के लिए कच्चे माल का प्रत्येक प्रकार कितना चाहिए ? एकधा विधि का प्रयोग कीजिए।

अथवा

(क) रैखिक प्रोग्रामन समस्या के सुसंगत हल, आधारी सुसंगत हल और इष्टतम हल में क्या अंतर है ?

(ख) अव्यवहार्यता और अपरिबद्धता को स्पष्ट कीजिए और आलेख द्वारा निदर्शित कीजिए। एकधा प्रविधि के अनुप्रयोग से इनमें से प्रत्येक का किस प्रकार पता लगाया जा सकता है ?

2. The manufacturer of jeans is interested in developing an advertising campaign that will reach four different age groups. Advertising campaigns can be conducted through TV, radio and Magazines. The following table gives the estimated cost in paisa per exposure for each age group according to the medium employed. In addition, maximum possible exposure in each of the media, namely, TV, radio and Magazines are 40, 30 and 20 million respectively. Also, the minimum desired exposure within each age group, namely 13-18, 19-25, 36 and older are 30, 25, 15 and 10 millions. The objective is to minimise the cost of obtaining the minimum exposure level in each age group.

Media	AGE GROUPS			
	13-18	19-25	26-35	36 and others
TV	12	7	10	10
Radio	10	9	12	10
Magazines	14	12	9	12

Formulate the above as a simplex problem, and find the optimal solution. Solve this problem if the policy is to provide atleast 4 million exposures through TV in the 13-18 group and atleast 8 million exposures through TV in the age group 19-25. (15)

OR

A company has four sales representatives who are to be assigned to four different sales territories. The monthly sales increases estimated for each sales representative for different sales territories (in lakhs of Rupees) are shown in the following table :

Sales Representatives	Sales Territories			
	I	II	III	IV
A	200	150	170	220
B	160	120	150	140
C	190	195	190	200
D	180	175	160	190

Suggest optimal assignment and the total maximum sales increase per month. If for certain reason, sales representative B cannot be assigned to sales territory III, will the optimal assignment schedule be different ? If so, find that schedule and effect on total sales.

जीन्स का एक विनिर्माता एक ऐसा विज्ञापन अभियान विकसित करने का इच्छुक है, जो चार विभिन्न आय वर्गों तक पहुँच सके। विज्ञापन अभियान टी. वी. रेडियो और पत्रिकाओं के माध्यम से चलाए जा सकते हैं। निम्नलिखित सारणी प्रयुक्त माध्यम के अनुसार प्रत्येक आयु वर्ग के लिए प्रत्येक प्रस्तुति पर पैसों में आकलित लागत बताती है। इसके अतिरिक्त प्रत्येक माध्यम अर्थात् टी. वी रेडियो और पत्रिकाओं पर

अधिकतम संभव प्रस्तुति क्रमश: 40, 30 और 20 मिलियन है । साथ ही प्रत्येक आयु वर्ग अर्थात् 13 – 18, 19 – 25, 36 और अधिक के भीतर न्यूनतम वांछित प्रस्तुति 30, 25, 15 और 10 मिलियन है । उद्देश्य यह है कि प्रत्येक आयु वर्ग में न्यूनतम प्रस्तुति – स्तर प्राप्त करने के लिए लागत को न्यूनतम रखा जाए ।

माध्यम	आयु वर्ग			
	13-18	19-25	26-35	36 and others
टी.वी.	12	7	10	10
रेडियो	10	9	12	10
पत्रिकाएँ	14	12	9	12

उपर्युक्त का एकधा समस्या के रूप में सूत्रण कीजिए । इस समस्या को हल कीजिए यदि यह नीति है कि 13 – 18 आयु वर्ग में टी. वी. के माध्यम से कम से कम 4 मिलियन प्रस्तुति हों और 19 – 25 आयु वर्ग में टी. वी. के माध्यम से कम से कम 8 मिलियन प्रस्तुति हों ।

अथवा

एक कंपनी में चार विक्रय प्रतिनिधि है, जिन्हें चार विभिन्न विक्रय – क्षेत्रों में नियत करना है । निम्नलिखित सारणी में विभिन्न विक्रय – क्षेत्र के लिए (लाखों रुपयों में) प्रत्येक विक्रय प्रतिनिधि के लिए आकलित मासिक विक्रय – वृद्धि दिखाई गई है :

विक्रय प्रतिनिधि	विक्रय क्षेत्र			
	I	II	III	IV
A	200	150	170	220
B	160	120	150	140
C	190	195	190	200
D	180	175	160	190

इष्टतम नियतन और प्रतिमास कुल अधिकतम विक्रय सुझाइए। यदि किन्हीं कारणों से विक्रय प्रतिनिधि B को विक्रय क्षेत्र III में नियत नहीं किया जा सकता है, तब क्या इष्टतम नियतन अनुसूची भिन्न होगी ? यदि हाँ, तो उस अनुसूची को और कुल विक्रय पर उसका प्रभाव ज्ञात कीजिए।

3. A manufacturing company has determined from an analysis of its accounting and production data for a certain part that (a) its demand is 9000 units per annum and is uniformly distributed over the year, (b) its cost price is Rs. 2 per unit, (c) its ordering cost is Rs. 40 per order, (d) the inventory carrying charge is 9% of the inventory value. Further, it is known that the lead time is uniform and equals 8 working days, and that the tolal working days in a year are 300.

Determine :

(a) The economic order quantity (EOQ)

(b) The optimal number of orders per annum

(c) The total ordering and holding cost associated with the policy of ordering an amount equal to EOQ

(d) The re-order level

(e) The number of days' stock at re order level

(f) The length of the inventory cycle

(g) The amount of savings that would be possible by switching to the policy of ordering EOQ determined

OR

How do you distinguish between resource leveling and resource allocation problem ? State and explain an algorithm for resource allocation. (15)

एक विनिर्माता कंपनी ने एक भाग विशेष के लिए लेखा और उत्पादन आँकड़ों के विश्लेषण से निर्धारित किया है कि (क) उसकी माँग प्रति वर्ष 9000 इकाई है और वर्ष भर एक समान वितरित है, (ख) उसकी लागत–कीमत ₹ 2 प्रति इकाई है, (ग) उसकी क्रयादेशन लागत ₹ 40 प्रति क्रयादेश है, (घ) मालसूची आवर्ती प्रभार मालसूची मूल्य का 9% है । इसके अतिरिक्त यह भी ज्ञात है कि अग्रता-काल एक समान है और 8 कार्य दिवसों के बराबर है, तथा वर्ष में कुल कार्य–दिवस 300 हैं ।

निर्धारित कीजिए :

(क) मितव्ययी क्रयादेश मात्रा

(ख) प्रति वर्ष क्रयादेशों की इष्टतम संख्या

(ग) मितव्ययी क्रयादेश मात्रा के बराबर मात्रा के क्रयादेशन की नीति से संबद्ध कुल क्रयादेशन और धारण लागत

(घ) पुन: क्रयादेश स्तर

(ङ) पुन: क्रयादेश स्तर पर स्टाक के दिनों की संख्या

(च) मालसूची चक्र की अवधि

(छ) निर्धारित मितव्ययी क्रयादेश मात्रा के क्रयादेशन की नीति अपनाने से संभव बचत राशि।

अथवा

आप संसाधन स्तरीकरण और संसाधन आबंटन में किस प्रकार विभेद करते हैं ? संसाधन आबंटन के लिए एक ऐल्गोरिथ्म का वर्णन और व्याख्या कीजिए।

4. The following table gives the activities in a construction project and other relevant information :

Activity	Immediate pre-decessor(s)	Normal Time	Crash time	Normal direct cost	Crashed direct cost
A	–	4	3	60	90
B	–	6	4	150	250
C	–	2	1	38	60
D	A	5	3	150	250
E	C	2	2	100	100
F	A	7	5	115	175
G	D, B, E	4	2	100	240

Indirect costs vary as follows

Days	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
Cost (Rs.)	600	500	400	250	175	100	75	50	35	25

Draw an arrow diagram for the project. Determine the project duration which will return in minimum total project cost.

OR

What is a dummy activity ? Why do we need dummy activities ? In this context, bring out clearly the difference between identity and logic dummies. (15)

निम्नलिखित सारणी में एक निर्माण परियोजना के क्रियाकलापों तथा अन्य संगत सूचना दी गई है :

क्रियाकलाप	ठीक पूर्ववर्ती	सामान्य अवधि	त्वरित अवधि	सामान्य प्रत्यक्ष लागत	त्वरित प्रत्यक्ष लागत
A	–	4	3	60	90
B	–	6	4	150	250
C	–	2	1	38	60
D	A	5	3	150	250
E	C	2	2	100	100
F	A	7	5	115	175
G	D, B, E	4	2	100	240

अप्रत्यक्ष लागतों में इस प्रकार परिवर्तन होता है :

दिन	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
लागत (₹)	600	500	400	250	175	100	75	50	35	25

परियोजना के लिए एक शर-आरेख बनाइए। परियोजना के लिए वह कालावधि निर्धारित कीजिए जिससे परियोजना के लिए कुल लागत न्यूनतम हो।

अथवा

प्रतिरूपी क्रियाकलाप से क्या तात्पर्य है ? हमें प्रतिरूपी क्रियाकलापों की आवश्यकता क्यों पड़ती है ? इस प्रसंग में तत्समक और तर्कमूलक प्रतिरूपियों में अंतर को सुस्पष्ट कीजिए।

5. A group of process plants in an oil refinery are fitted with valves. Over a period of time the failure pattern of these 400 valves has been observed and it is as follows :

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
No. of Valves Failing	8	20	48	104	120	56	32	12	400

It costs Rs. 100 to replace each valve Individually. If all valves are replaced at a time, it costs Rs. 50 per valve, The maitenance department is considering following replacement policies :

(a) To replace all valves simultaneously at fixed intervals, in addition to replacing valves as and when they fail.

(b) To replace valves as and when they fail, suggest an optimal replacement policy.

OR

Customers arrive at the rate of twenty per hour and the present serving arrangements can cope with thirty per hour for an eight hour day. You are required to calculate and state :

(a) The average time in the queue;

(b) The implied value of customers' time if the owner of the service has considered but rejected a faster service arrangement which would cost an extra Rs. 20 for an eight hour day and would raise the service rate to forty per hour. (15)

एक तेल परिष्करण यंत्र में परिष्कर्ता संयंत्रों के समूह में वाल्व लगे हुए हैं। काफी अरसे से इन 400 वाल्वों का असफलता का स्वरूप इस प्रकार देखा गया है :

मास	1	2	3	4	5	6	7	8	कुल
असफल होने वाले वाल्वों की संख्या	8	20	48	104	120	56	32	12	400

प्रत्येक वाल्व को एक-एक करके बदलने पर ₹ 100 लागत आती है। यदि सभी वाल्वों को एक ही समय पर बदला जाए तो लागत ₹ 50 प्रति वाल्व होगी। अनुरक्षण विभाग निम्नलिखित प्रतिस्थापन नीतियों पर विचार कर रहा है :

(क) वाल्वों को जब कभी वे खराब हों बदलने के अतिरिक्त नियत अंतराल पर सभी वाल्वों को एक साथ बदल देता।

(ख) वाल्वों को जब कभी खराब हो जाने पर बदल देना। एक इष्टतम प्रतिस्थापन नीति सुझाइए।

अथवा

ग्राहक प्रति घंटे बीस के हिसाब से आते हैं और वर्तमान परिवेषण व्यवस्था से आठ घंटे के दिन के लिए प्रति घंटे तीस ग्राहकों को परोसा जा सकता है। आपको परिकलित करना और बताना है :

(क) पंक्ति में लगने वाला औसत समय

(ख) ग्राहक के समय का विवक्षित मूल्य क्या है, जब यदि परिवेषण-स्वामीन द्रुततर व्यवस्था पर विचार किया था, जिससे प्रति घंटे सेवा-दर चालीस हो जाती है, किंतु आठ घंटे के दिन पर ₹ 20 अतिरिक्त लागत आने के कारण उसे अस्वीकार कर दिया था।