

Roll No. ....

Total No. of Questions : 9]  
(2034)

[Total No. of Printed Pages : 16

**UG (CBCS) IIIrd Year Annual Examination**

**3112**

**B.A./B.Sc. MATHEMATICS**

**(Transportation and Game Theory)**

**(SEC-4.2)**

**Paper : MATH 317 TH**

**Time : 3 Hours]**

**[Maximum Marks : 70**

*Note :-* In Section-A all questions are compulsory. In Section-B each Unit contains two questions and attempt *one* question from each of these Units.

खण्ड-अ में सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। खण्ड-ब में प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए।

**Section-A**

**(खण्ड-अ)**

**CH-412**

**( 1 )**

**Turn Over**

## Compulsory Question

### (अनिवार्य प्रश्न)

1. (i) What is degeneracy in transportation problem ?

परिवहन समस्या में अपकर्ष क्या है ?

(ii) Define the closed loop.

बंद लूप को परिभाषित कीजिए।

(iii) Explain optimum solution in transportation problem.

परिवहन समस्या में अनुकूलतम हल का वर्णन कीजिए।

(iv) What are the objectives of transportation problem ?

परिवहन समस्या के उद्देश्य क्या हैं ?

(v) Explain unbalanced assignment problem.

असंतुलित एसाइनमेंट समस्या का वर्णन कीजिए।

(vi) What is prohibited assignment problem ?

निषेधित एसाइनमेंट समस्या क्या है ?

CH-412

( 2 )

(vii) What is a Saddle point ?

काठी बिन्दु क्या है ?

(viii) What is Maximin Principle ?

अधिकतम सिद्धान्त क्या है ?

2×8=16

## Section-B

### (खण्ड-ब)

### Unit-I

### (इकाई-1)

2. (a) Determine the initial basic feasible solution by using least cost method :

|        |   | Destination |    |    |    |        |
|--------|---|-------------|----|----|----|--------|
|        |   | 1           | 2  | 3  | 4  | Supply |
| Source | 1 | 21          | 16 | 15 | 13 | 11     |
|        | 2 | 17          | 18 | 14 | 23 | 13     |
|        | 3 | 32          | 27 | 18 | 41 | 19     |
| Demand |   | 6           | 10 | 12 | 15 |        |

CH-412

( 3 )

Turn Over

न्यूनतम लागत विधि से प्रारम्भिक आधारभूत संभव समाधान निर्धारित कीजिए :

लक्ष्य

|       | 1  | 2  | 3  | 4  | पूर्ति |
|-------|----|----|----|----|--------|
| स्रोत |    |    |    |    |        |
| 1     | 21 | 16 | 15 | 13 | 11     |
| 2     | 17 | 18 | 14 | 23 | 13     |
| 3     | 32 | 27 | 18 | 41 | 19     |
| माँग  | 6  | 10 | 12 | 15 |        |

(b) Solve the following transportation problem by North-West corner method :

|        | I  | II | III | Supply |
|--------|----|----|-----|--------|
| Plants |    |    |     |        |
| A      | 7  | 6  | 9   | 20     |
| B      | 5  | 7  | 3   | 28     |
| C      | 4  | 5  | 8   | 17     |
| Demand | 21 | 25 | 19  |        |

CH-412

( 4 )

उत्तर-पश्चिम कॉर्नर विधि द्वारा निम्नलिखित परिवहन

समस्या को हल कीजिए :

|         | I  | II | III | पूर्ति |
|---------|----|----|-----|--------|
| संयंत्र |    |    |     |        |
| A       | 7  | 6  | 9   | 20     |
| B       | 5  | 7  | 3   | 28     |
| C       | 4  | 5  | 8   | 17     |
| माँग    | 21 | 25 | 19  | 7,6½   |

3. (a) What is the difference between balanced and unbalanced transportation problems ? Give example of each type.

संतुलित तथा असंतुलित परिवहन समस्याओं में अन्तर बताइए। प्रत्येक प्रकार के उदाहरण दीजिए।

CH-412

( 5 )

Turn Over

- (b) Solve the following transportation problem by least cost method :

|        | $W_1$ | $W_2$ | $W_3$ | $W_4$ | Supply |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| $F_1$  | 4     | 2     | 12    | 3     | 20     |
| $F_2$  | 6     | 4     | 10    | 13    | 20     |
| $F_3$  | 1     | 6     | 6     | 4     | 10     |
| $F_4$  | 3     | 8     | 12    | 20    | 50     |
| Demand | 5     | 15    | 20    | 60    |        |

निम्नलिखित परिवहन समस्या को लागत विधि से हल कीजिए :

|       | $W_1$ | $W_2$ | $W_3$ | $W_4$ | पूर्ति |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| $F_1$ | 4     | 2     | 12    | 3     | 20     |
| $F_2$ | 6     | 4     | 10    | 13    | 20     |
| $F_3$ | 1     | 6     | 6     | 4     | 10     |
| $F_4$ | 3     | 8     | 12    | 20    | 50     |
| माँग  | 5     | 15    | 20    | 60    |        |

7,6½

CH-412

( 6 )

## Unit-II

### (इकाई-II)

4. (a) Solve the following transportation problem to maximize the profit :

|        | P   | Q   | R   | S   | Supply |
|--------|-----|-----|-----|-----|--------|
| A      | 12  | 10  | 12  | 13  | 500    |
| B      | 7   | 11  | 8   | 14  | 300    |
| C      | 6   | 16  | 11  | 7   | 200    |
| Demand | 180 | 150 | 350 | 320 |        |

अधिकतम लाभ के लिए निम्नलिखित परिवहन समस्या को हल कीजिए :

|      | P   | Q   | R   | S   | पूर्ति |
|------|-----|-----|-----|-----|--------|
| A    | 12  | 10  | 12  | 13  | 500    |
| B    | 7   | 11  | 8   | 14  | 300    |
| C    | 6   | 16  | 11  | 7   | 200    |
| माँग | 180 | 150 | 350 | 320 |        |

CH-412

( 7 )

Turn Over

- (b) Solve the following transportation problem by MODI method :

|             |                | Depots         |                |                |                | Capacity |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
|             |                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> |          |
| Refineries  | R <sub>1</sub> | 5              | 7              | 13             | 10             | 700      |
|             | R <sub>2</sub> | 8              | 6              | 14             | 13             | 400      |
|             | R <sub>3</sub> | 12             | 10             | 9              | 11             | 800      |
| Requirement |                | 300            | 600            | 700            | 400            |          |

निम्नलिखित परिवहन समस्या को 'MODI' विधि से हल

कीजिए :

|          |                | डिपो           |                |                |                | पूर्ति |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
|          |                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> |        |
| रिफाइनरी | R <sub>1</sub> | 5              | 7              | 13             | 10             | 700    |
|          | R <sub>2</sub> | 8              | 6              | 14             | 13             | 400    |
|          | R <sub>3</sub> | 12             | 10             | 9              | 11             | 800    |
| माँग     |                | 300            | 600            | 700            | 400            | 7,6½   |

CH-412

( 8 )

5. (a) What do you mean by Degeneracy in transportation problem ? How can we deal with this problem ?

परिवहन समस्या में पतन में से आप क्या समझते हैं ?

इस समस्या से आप कैसे निपटेंगे ?

- (b) Solve the following transportation problem :

|                |                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | Capacity |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| O <sub>1</sub> | O <sub>1</sub> | 13             | 18             | 21             | ∞              | 5        |
|                | O <sub>2</sub> | 19             | 21             | 13             | 16             | 5        |
|                | O <sub>3</sub> | 21             | 11             | ∞              | 17             | 6        |
| Demand         |                | 4              | 5              | 5              | 2              |          |

निम्नलिखित परिवहन समस्या को हल कीजिए :

|                |                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | पूर्ति |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| O <sub>1</sub> | O <sub>1</sub> | 13             | 18             | 21             | ∞              | 5      |
|                | O <sub>2</sub> | 19             | 21             | 13             | 16             | 5      |
|                | O <sub>3</sub> | 21             | 11             | ∞              | 17             | 6      |
| माँग           |                | 4              | 5              | 5              | 2              | 7,6½   |

CH-412

( 9 )

Turn Over

### Unit-III

#### (इकाई-III)

6. (a) Discuss the various applications of assignment problem.

एसाइनमेंट समस्या के विभिन्न प्रयोगों का वर्णन कीजिए।

- (b) Explain the difference between a transportation problem and assignment problem.

परिवहन समस्या तथा एसाइनमेंट समस्या में अंतर की व्याख्या कीजिए।

7,6½

7. (a) Solve the minimal assignment problem :

| Machines |   | W  | X  | Y  | Z  |
|----------|---|----|----|----|----|
| Job      | A | 18 | 24 | 28 | 32 |
|          | B | 8  | 13 | 17 | 19 |
|          | C | 10 | 15 | 19 | 22 |

न्यूनतम एसाइनमेंट समस्या को हल कीजिए :

| मशीन |   | W  | X  | Y  | Z  |
|------|---|----|----|----|----|
| जॉब  | A | 18 | 24 | 28 | 32 |
|      | B | 8  | 13 | 17 | 19 |
|      | C | 10 | 15 | 19 | 22 |

- (b) A salesman has to visit 5 cities. He wishes to start from a particular city, visit each city once and then return to the starting point. Cost of going from one city to another is shown below. You are required to find the least cost route :

| From City | To City |    |    |    |    |
|-----------|---------|----|----|----|----|
|           | A       | B  | C  | D  | E  |
| A         | —       | 4  | 10 | 14 | 2  |
| B         | 12      | —  | 6  | 10 | 4  |
| C         | 16      | 14 | —  | 8  | 14 |
| D         | 24      | 8  | 12 | —  | 10 |
| E         | 2       | 6  | 4  | 16 | —  |

एक विक्रेता पाँच शहरों में भ्रमण करता है। वह एक विशेष शहर से शुरू करना चाहता है, एक शहर को एक बार देखता है तथा फिर प्रारम्भिक स्थान पर लौट आता है। एक शहर से अन्य शहर में जाने की लागत नीचे दी गई है। आपको कम लागत वाला रास्ता ज्ञात करना है :

शहर तक

|   | A  | B  | C  | D  | E  |
|---|----|----|----|----|----|
| A | —  | 4  | 10 | 14 | 2  |
| B | 12 | —  | 6  | 10 | 4  |
| C | 16 | 14 | —  | 8  | 14 |
| D | 24 | 8  | 12 | —  | 10 |
| E | 2  | 6  | 4  | 16 | —  |

7,6½

CH-412

( 12 )

## Unit-IV

### (इकाई-IV)

8. (a) Solve the game whose pay-off matrix is given below :

Player B

|     | I  | II | III |
|-----|----|----|-----|
| I   | -2 | 15 | -2  |
| II  | -5 | -6 | -4  |
| III | -5 | 20 | -8  |

Player A

खेल को हल कीजिए जिसका पे-ऑफ मैट्रिक्स नीचे दिया गया है :

खिलाड़ी B

|     | I  | II | III |
|-----|----|----|-----|
| I   | -2 | 15 | -2  |
| II  | -5 | -6 | -4  |
| III | -5 | 20 | -8  |

खिलाड़ी A

CH-412

( 13 )

Turn Over

(b) Define the following :

- (i) Pure strategy
- (ii) Mixed strategy
- (iii) Two-person zero sum game

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

- (i) शुद्ध रणनीति
- (ii) मिश्रित रणनीति
- (iii) 2-पर्सन जीरो-सम गेम

7.6½

9. (a) Solve by dominance property :

|     | I  | II | III | IV |
|-----|----|----|-----|----|
| I   | 2  | -2 | 4   | 1  |
| II  | 6  | 1  | 12  | 3  |
| III | -3 | 2  | 0   | 6  |
| IV  | 2  | -3 | 7   | 2  |

CH-412

( 14 )

प्रभाव सिद्धान्त से गेम को हल कीजिए :

|     | I  | II | III | IV |
|-----|----|----|-----|----|
| I   | 2  | -2 | 4   | 1  |
| II  | 6  | 1  | 12  | 3  |
| III | -3 | 2  | 0   | 6  |
| IV  | 2  | -3 | 7   | 2  |

(b) Solve the following by graphic method :

|    | I  | II | III |
|----|----|----|-----|
| I  | 6  | 7  | 15  |
| II | 20 | 12 | 10  |

CH-412

( 15 )

Turn Over

ग्राफ विधि से हल कीजिए :

**B**

|   |    | I  | II | III |
|---|----|----|----|-----|
| A | I  | 6  | 7  | 15  |
|   | II | 20 | 12 | 10  |
|   |    |    |    |     |
|   |    |    |    |     |

7,6½