

**MC-105**

March-2019

B.Com., Sem.-V

**CE-301 (B) : Advance Statistics-VII  
(New Syllabus)**

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.  
(2) સાદા ગણનચંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

1. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

- (i) જથ્થા નિયંત્રણ એટલે શું ? આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) નું સૂત્ર મેળવો. 7
- (ii) નીચેની માહિતી પરથી (i) EOQ અને (ii) કુલ વાર્ષિક ખર્ચ શોધો. 7
- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| એકમની ખરીદ કિંમત   | ₹ 6,000 એકમ દીઠ          |
| એકમનો નિભાવ ખર્ચ   | ₹ 4,000 એકમ દીઠ દર વર્ષે |
| એકમનો અછત કિંમત    | ₹ 1,000 એકમ દીઠ          |
| ઓર્ડર મૂકવાનો ખર્ચ | ₹ 8,000 ઓર્ડર દીઠ        |
| વાર્ષિક માંગ       | 500 એકમો                 |

અથવા

- (i) જથ્થા નિયંત્રણ એટલે શું ? જથ્થા નિયંત્રણ પદ્ધતિ સાથે જોડાયેલા જુદા-જુદા ખર્ચો સ્પષ્ટતાથી સમજાવો. 7
- (ii) એક વસ્તુની સરેરાશ માસિક માંગ 15,000 એકમોની છે. નિભાવ ખર્ચ એકમ દીઠ કિંમતના 15% વર્ષ દીઠ અને ઓર્ડર મૂકવાનો ખર્ચ ₹ 1200 ઓર્ડર દીઠ છે. જો વસ્તુની ખરીદ કિંમત ₹ 300 એકમ દીઠ હોય અને જો 5,000 કે તેથી વધુ એકમોની ખરીદી પર 10% કિંમતમાં ઘટાડો થતો હોય તો 10%નો ઘટાડો લેવો યોગ્ય ગણાય ? 7

(B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ બે) 4

- (i) જ્યારે એકમોની અછત માન્ય હોય ત્યારે આર્થિક વરદી જથ્થા મોડેલનું કુલ ખર્ચનું સૂત્ર લખો.
- (ii) એક વસ્તુની વાર્ષિક માંગ 8000 એકમોની છે. વસ્તુનો નિભાવ ખર્ચ એકમ દીઠ ₹ 400 અને દરેક ઓર્ડર મૂકવાનો ખર્ચ ₹ 800 હોય તો આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) શોધો.
- (iii) આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) મોડેલની ધારણાઓ લખો.

2. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

- (i) કતાર (queue) નો પ્રશ્ન સમજાવો અને (M/M/1 : FIFO/∞) કતાર મોડેલ સમજાવો. 7
- (ii) જો દિવસ દરમિયાન 25 ગ્રાહકો પોચશન વિતરણ મુજબ આવતા હોય અને દિવસ દરમિયાન 30 ગ્રાહકોને ધાતાંકીય વિતરણ મુજબ સેવા મળતી હોય તો દિવસ દરમિયાન સરેરાશ કેટલા ગ્રાહકો કતારમાં હશે ? કતાર માળખામાં ઓછામાં ઓછી ત્રણ ગ્રાહકો હોય તેની સંભાવના શોધો. 7

અથવા

- (i) કતાર (queue) નો પ્રશ્ન એટલે શું ? કતાર પદ્ધતિનું સામાન્ય માળખું સમજાવો. 7
- (ii) જો આગમનો દર 10 પ્રતિ કલાક અને ગ્રાહક દીઠ સરેરાશ 4 મિનિટનો સમય થતો હોય તો (i) કતાર માળખું વ્યસ્ત ન હોય તેની સંભાવના (ii) કતારમાં રહેલા ગ્રાહકોની સરેરાશ સંખ્યા શોધો. (કતાર માળખામાં વધુમાં વધુ 4 ગ્રાહકો આવી શકે છે). 7

(B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ બે) 4

- (i) ટ્રાફિકની તીવ્રતા કતારના સિદ્ધાંતના સંદર્ભે સમજાવો.
- (ii) એક સ્ટોરમાં એક જ કાઉન્ટર છે, કાઉન્ટર પર દર કલાકે સરેરાશ 4 ગ્રાહકો આવે છે અને કાઉન્ટર પર દર કલાકે સરેરાશ 10 ગ્રાહકોને સેવા મળે છે. ગ્રાહકને કતાર માળખામાં લાગતો સરેરાશ સમય શોધો.
- (iii) (M/M/1 : FIFO/N) કતાર મોડેલ માટે, કતાર માળખામાં 'n' ગ્રાહકો હોય તેની સંભાવનાનું સૂત્ર લખો.

3. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

- (i) કમતાની સમસ્યા તેના ઉપયોગો સહિત સમજાવો. કમતાની સમસ્યાના ઉકેલમાં ધ્યાનમાં લેવાતી ધારણાઓ લખો. 7
- (ii) નીચેના કાર્યો કરવા માટે ઈષ્ટતમ ક્રમ અને ત્રણ મશીનનો ફાજલ સમય શોધો : 7

કાર્યો	1	2	3	4	5	6	7	8
મશીન 1	8	10	12	11	9	5	10	7
મશીન 2	12	9	15	10	13	11	5	7
મશીન 3	17	16	18	19	20	22	21	20

અથવા

- (i) ક્રમતાની સમસ્યા સમજાવો : 3 મશીન અને n કાર્યોની ક્રમતાની સમસ્યાના ઈષ્ટત્તમ ઉકેલની પ્રક્રિયા સમજાવો. 7
- (ii) ત્રણ મશીનો A, B, C પર “ABC” ક્રમમાં નીચેના કાર્યો કરવાના છે. દરેક કાર્યને દરેક મશીન પર કાર્ય પુરું કરવામાં લાગતો સમય (કલાકોમાં) નીચે મુજબ છે : 7

કાર્યો	1	2	3	4	5	6
મશીન A	15	13	18	16	15	20
મશીન B	9	12	8	7	5	6
મશીન C	10	15	8	11	6	9

તો આ કાર્યો કરવા માટેનો ઈષ્ટત્તમ ક્રમ અને લાગતો ન્યૂનત્તમ સમય શોધો.

- (B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ એક) 3
- (i) 2 મશીનો અને n કાર્યોની ક્રમતાની સમસ્યાના ઈષ્ટત્તમ ઉકેલની પ્રક્રિયા સમજાવો.
- (ii) નીચેના કાર્યો કરવા માટેનો ઈષ્ટત્તમ ક્રમ અને લાગતો ન્યૂનત્તમ સમય શોધો :

કાર્યો	1	2	3	4	5	6	7
મશીન X	42	45	35	39	42	40	36
મશીન Y	29	25	30	24	29	28	27

4. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.
- (i) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા સમજાવી તેનું ગાણિતિક સ્વરૂપ મેળવો. 7
- (ii) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઈષ્ટત્તમ ઉકેલ ન્યૂનત્તમ ખર્ચ માટે શોધો. 7

ઉત્પત્તિ સ્થાન \ પ્રાપ્તિસ્થાન	પ્રાપ્તિસ્થાન				પુરવઠો
	1	2	3	4	
1	10	7	9	5	50
2	9	6	7	2	100
3	6	2	M	7	150
4	2	9	7	3	200
માંગ	125	75	150	150	

અથવા

- (i) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા સમજાવો અને તેના ઉકેલ માટેની વાચવ્ય ખૂણાની રીત અને ન્યૂનત્તમ ખર્ચની રીત વર્ણવો. 7
- (ii) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઈષ્ટત્તમ ઉકેલ મહત્તમ નફા માટે શોધો. 7

પ્રાપ્તિસ્થાન ઉત્પત્તિ સ્થાન	1	2	3	4	પુરવઠો
1	10	12	8	15	1000
2	9	12	17	10	1500
3	7	6	10	12	1500
માંગ	2000	500	500	1000	

- (B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ ત્રણ) 3
- (i) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં મૂળભૂત પ્રાપ્ય ઉકેલ એટલે શું ?
- (ii) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં વિકૃતતા (Degeneracy) એટલે શું ?
- (iii) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં પ્રતિબંધિત (Prohibited) માર્ગ એટલે શું ?
- (iv) સંતુલિત (Balanced) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા એટલે શું ?
- (v) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં વૈકલ્પિક (Alternative) ઉકેલ એટલે શું ?

Seat No. : \_\_\_\_\_

# MC-105

March-2019

B.Com., Sem.-V

CE-301 (B) : Advance Statistics-VII  
(New Syllabus)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) Figures to the right indicate the full marks of the questions.  
(2) Use of simple calculator is allowed.

1. (A) Write the following :

(i) What is inventory control ? Derive classical EOQ model formula. 7

(ii) Consider the following data : 7

Unit cost : ₹ 6,000 per unit

Carrying cost : ₹ 4,000 per unit per year

Stock-out cost : ₹ 1,000 per unit

Ordering cost : ₹ 8,000 per order

Annual demand : 500 units

Compute : (i) EOQ (ii) Overall annual cost

**OR**

(i) What is an inventory control system ? Explain clearly different costs that are involved in inventory control. 7

(ii) Monthly demand for a particular item is 15,000 units. Inventory carrying cost per unit per year is 15% of the cost of the units and ordering cost is ₹ 1200 per order. The price quoted by the supplier is ₹ 300 per unit. However, the supplier is willing to give discount of 10% for the order of 5,000 units or more. Is it worth-while to avail of discount offer ? 7

- (B) Write the following : (any **two**) 4
- (i) Write the formula for total cost in EOQ model when shortages are allowed.
  - (ii) A particular item has demand of 8000 units per year. The holding cost per unit is ₹ 400 and the ordering cost is ₹ 800 per order. Determine the economic lot size. (EOQ)
  - (iii) Write the assumptions of EOQ model.

2. (A) Write the following :

- (i) Explain the queuing problem. Explain (M/M/1 : FIFO/∞) model. 7
- (ii) If the arrival rate of a customer is approximately follows Poisson distribution with an average rate of 25 per day and the service time per customer follows an exponential distribution with mean 30 per day. What is average number of customers in the queue during the day ? What is the probability of there are at least three customers in the system ? 7

**OR**

- (i) What is the queueing problem ? Explain a general structure of the queueing system. 7
- (ii) If the arrival rate is 10 per hour and service rate is 4 minutes per customer then calculate : (i) the probability that the system is free (ii) average number of customer in the queue, on the assumption that capacity of the system is limited to 4 customers only. 7

- (B) Write the following : (any **two**) 4
- (i) In context of queueing theory, explain traffic intensity.
  - (ii) A store has a single counter. Customers arrive at a rate of 4 customers per hour. The average numbers of customers that can be serviced at the counter is 10 customers per hour. Calculate average time a customer spends in the system.
  - (iii) Write the formula of probability of 'n' customers in the system for (M/M/1 : FIFO/N) queue model.

3. (A) Write the following :

(i) Explain the sequence problem with its uses. Write the assumption of sequencing problem. 7

(ii) From the following table, find the optimal sequence of jobs to be processed and the minimum elapsed time. 7

<b>Jobs</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Machine 1</b>	8	10	12	11	9	5	10	7
<b>Machine 2</b>	12	9	15	10	13	11	5	7
<b>Machine 3</b>	17	16	18	19	20	22	21	20

**OR**

(i) Explain the sequence problem. Explain the procedure for determining an optimum sequence for processing n items on three machines. 7

(ii) Find the sequence that minimizes the total elapsed time (in hours) required to complete the following jobs on 3 machines. A, B, and C in order “ABC”. Also find the minimum elapsed time. 7

<b>Jobs</b>	1	2	3	4	5	6
<b>Machine A</b>	15	13	18	16	15	20
<b>Machine B</b>	9	12	8	7	5	6
<b>Machine C</b>	10	15	8	11	6	9

(B) Write the following : (any one) 3

(i) Explain the procedure for determining an optimum sequence for processing n items on two machines.

(ii) Find the sequence that minimizes the total elapsed time required to complete the following tasks. Also find minimum elapsed time.

<b>Jobs</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Machine X</b>	42	45	35	39	42	40	36
<b>Machine Y</b>	29	25	30	24	29	28	27

4. (A) Write the following :

- (i) Explain transportation problem and give its mathematical form. 7
- (ii) Obtain optimum solution of the following transportation problem for minimization. 7

Destination Origins	1	2	3	4	Supply
1	10	7	9	5	50
2	9	6	7	2	100
3	6	2	M	7	150
4	2	9	7	3	200
<b>Demand</b>	125	75	150	150	

**OR**

- (i) Explain transportation problem and write steps of North West Corner Rule and Least Square Method to solve it. 7
- (ii) Obtain optimum solution of the following transportation problem for maximization. 7

Destination Origins	1	2	3	4	Supply
1	10	12	8	15	1000
2	9	12	17	10	1500
3	7	6	10	12	1500
<b>Demand</b>	2000	500	500	1000	

(B) Write the following : (any **three**) 3

- (i) What do you mean by basic feasible solution in transportation problem ?
- (ii) What is degeneracy in transportation problem ?
- (iii) What is prohibited routes in transportation problem ?
- (iv) What is balanced transportation problem ?
- (v) What is alternative solution in transportation problem ?



**MC-105**

March-2019

**B.Com., Sem.-V****CE-301 (B) : Advance Statistics-VII  
(Old Syllabus)**

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.  
(2) સાદા ગણનચંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

1. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

- (i) જથ્થા નિયંત્રણ એટલે શું ? આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) નું સૂત્ર મેળવો. 7  
(ii) નીચેની માહિતી પરથી (i) EOQ અને (ii) કુલ વાર્ષિક ખર્ચ શોધો. 7

એકમની ખરીદ કિંમત	₹ 6,000 એકમ દીઠ
એકમનો નિભાવ ખર્ચ	₹ 4,000 એકમ દીઠ દર વર્ષે
એકમનો અછત કિંમત	₹ 1,000 એકમ દીઠ
ઓર્ડર મૂકવાનો ખર્ચ	₹ 8,000 ઓર્ડર દીઠ
વાર્ષિક માંગ	500 એકમો

અથવા

- (i) જથ્થા નિયંત્રણ એટલે શું ? જથ્થા નિયંત્રણ પદ્ધતિ સાથે જોડાયેલા જુદા-જુદા ખર્ચો સ્પષ્ટતાથી સમજાવો. 7  
(ii) એક વસ્તુની સરેરાશ માસિક માંગ 15,000 એકમોની છે. નિભાવ ખર્ચ એકમ દીઠ કિંમતના 15% વર્ષ દીઠ અને ઓર્ડર મૂકવાનો ખર્ચ ₹ 1200 ઓર્ડર દીઠ છે. જો વસ્તુની ખરીદ કિંમત ₹ 300 એકમ દીઠ હોય અને જો 5,000 કે તેથી વધુ એકમોની ખરીદી પર 10% કિંમતમાં ઘટાડો થતો હોય તો 10%નો ઘટાડો લેવો યોગ્ય ગણાય ? 7

(B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ બે) 4

- (i) જ્યારે એકમોની અછત માન્ય હોય ત્યારે આર્થિક વરદી જથ્થા મોડેલનું કુલ ખર્ચનું સૂત્ર લખો.  
(ii) એક વસ્તુની વાર્ષિક માંગ 8000 એકમોની છે. વસ્તુનો નિભાવ ખર્ચ એકમ દીઠ ₹ 400 અને દરેક ઓર્ડર મૂકવાનો ખર્ચ ₹ 800 હોય તો આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) શોધો.  
(iii) આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) મોડેલની ધારણાઓ લખો.

2. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

- (i) કતાર (queue) નો પ્રશ્ન સમજાવો અને (M/M/1 : FIFO/∞) કતાર મોડેલ સમજાવો. 7
- (ii) જો દિવસ દરમિયાન 25 ગ્રાહકો પોચશન વિતરણ મુજબ આવતા હોય અને દિવસ દરમિયાન 30 ગ્રાહકોને ધાતાંકીય વિતરણ મુજબ સેવા મળતી હોય તો દિવસ દરમિયાન સરેરાશ કેટલા ગ્રાહકો કતારમાં હશે ? કતાર માળખામાં ઓછામાં ઓછી ત્રણ ગ્રાહકો હોય તેની સંભાવના શોધો. 7

અથવા

- (i) કતાર (queue) નો પ્રશ્ન એટલે શું ? કતાર પદ્ધતિનું સામાન્ય માળખું સમજાવો. 7
- (ii) જો આગમનો દર 10 પ્રતિ કલાક અને ગ્રાહક દીઠ સરેરાશ 4 મિનિટનો સમય થતો હોય તો (i) કતાર માળખું વ્યસ્ત ન હોય તેની સંભાવના (ii) કતારમાં રહેલા ગ્રાહકોની સરેરાશ સંખ્યા શોધો. (કતાર માળખામાં વધુમાં વધુ 4 ગ્રાહકો આવી શકે છે). 7
- (B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ બે) 4
- (i) ટ્રાફિકની તીવ્રતા કતારના સિદ્ધાંતના સંદર્ભે સમજાવો.
- (ii) એક સ્ટોરમાં એક જ કાઉન્ટર છે, કાઉન્ટર પર દર કલાકે સરેરાશ 4 ગ્રાહકો આવે છે અને કાઉન્ટર પર દર કલાકે સરેરાશ 10 ગ્રાહકોને સેવા મળે છે. ગ્રાહકને કતાર માળખામાં લાગતો સરેરાશ સમય શોધો.
- (iii) (M/M/1 : FIFO/N) કતાર મોડેલ માટે, કતાર માળખામાં 'n' ગ્રાહકો હોય તેની સંભાવનાનું સૂત્ર લખો.

3. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

- (i) ક્રમતારની સમસ્યા તેના ઉપયોગો સહિત સમજાવો. ક્રમતારની સમસ્યાના ઉકેલમાં ધ્યાનમાં લેવાતી ધારણાઓ લખો. 7
- (ii) નીચેના કાર્યો કરવા માટે ઈષ્ટતમ ક્રમ અને ત્રણ મશીનનો ફાજલ સમય શોધો : 7

કાર્યો	1	2	3	4	5	6	7	8
મશીન 1	8	10	12	11	9	5	10	7
મશીન 2	12	9	15	10	13	11	5	7
મશીન 3	17	16	18	19	20	22	21	20

અથવા

- (i) ક્રમતાની સમસ્યા સમજાવો : 3 મશીન અને n કાર્યોની ક્રમતાની સમસ્યાના ઈષ્ટતમ ઉકેલની પ્રક્રિયા સમજાવો. 7
- (ii) ત્રણ મશીનો A, B, C પર “ABC” ક્રમમાં નીચેના કાર્યો કરવાના છે. દરેક કાર્યને દરેક મશીન પર કાર્ય પુરુ કરવામાં લાગતો સમય (કલાકોમાં) નીચે મુજબ છે : 7

કાર્યો	1	2	3	4	5	6
મશીન A	15	13	18	16	15	20
મશીન B	9	12	8	7	5	6
મશીન C	10	15	8	11	6	9

તો આ કાર્યો કરવા માટેનો ઈષ્ટતમ ક્રમ અને લાગતો ન્યૂનતમ સમય શોધો.

- (B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ એક) 3

- (i) 2 મશીનો અને n કાર્યોની ક્રમતાની સમસ્યાના ઈષ્ટતમ ઉકેલની પ્રક્રિયા સમજાવો.
- (ii) નીચેના કાર્યો કરવા માટેનો ઈષ્ટતમ ક્રમ અને લાગતો ન્યૂનતમ સમય શોધો :

કાર્યો	1	2	3	4	5	6	7
મશીન X	42	45	35	39	42	40	36
મશીન Y	29	25	30	24	29	28	27

4. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.

- (i) આલેખની રીતે નીચેની રમતની સમસ્યા ઉકેલો : 7

	વ્યક્તિ B					
વ્યક્તિ A	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$
$a_1$	3	2	-5	7	2	5
$a_2$	7	1	6	5	3	4

- (ii) નીચેની રમતની સમસ્યા ઉકેલો : 7

રમતવીર	B			
		$b_1$	$b_2$	$b_3$
A	$a_1$	-8	4	5
	$a_2$	2	-3	1
	$a_3$	-10	3	2
	$a_4$	1	-5	0
	$a_5$	0	-3	-2

અથવા

(i) આલેખની રીતે નીચેની રમતની સમસ્યા ઉકેલો :

7

રમતવીર A	રમતવીર B	
	$b_1$	$b_2$
$a_1$	-5	2
$a_2$	2	-3
$a_3$	5	-1
$a_4$	2	3
$a_5$	-2	-5
$a_6$	-3	4

(ii) નીચેની રમતની સમસ્યા ઉકેલો :

7

રમતવીર	B				
		$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$
A	$a_1$	-5	-3	2	7
	$a_2$	-2	-1	0	5
	$a_3$	3	2	5	-6

(B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. (કોઈપણ એક)

3

(i) દ્વિ-વ્યક્તિ શૂન્ય સરવાળાની રમત સમજાવો.

(ii) રમતની સમસ્યા મુજબ મિશ્ર વ્યૂહરચના અને શુદ્ધ વ્યૂહરચના સમજાવો.

Seat No. : \_\_\_\_\_

# MC-105

March-2019

B.Com., Sem.-V

CE-301 (B) : Advance Statistics-VII  
(Old Syllabus)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) Figures to the right indicate the full marks of that question.  
(2) Use of simple calculator is allowed.

1. (A) Write the following :

(i) What is inventory control ? Derive classical EOQ model. 7

(ii) Consider the following data : 7

Unit cost : ₹ 6,000 per unit

Carrying cost : ₹ 4,000 per unit per year

Stock-out cost : ₹ 1,000 per unit

Ordering cost : ₹ 8,000 per order

Annual demand : 500 units

Compute : (a) EOQ (b) Overall annual cost

**OR**

(i) What is an inventory system ? Explain clearly different costs that are involved in inventory control. 7

(ii) Monthly demand for a particular item is 15,000 units. Inventory carrying cost per unit per year is 15% of the cost of the units and ordering cost is ₹ 1200 per order. The price quoted by the supplier is ₹ 300 per unit. However the supplier is willing to give discount of 10% for the order of 5,000 units or more. Is it worth-while to avail of discount offer ? 7

- (B) Write the following : (any **two**) 4
- (i) Write the formula for total cost in EOQ model when shortages are allowed.
  - (ii) A particular item has demand of 8000 units per year. The holding cost per unit is ₹ 400 and the ordering cost is ₹ 800 per order. Determine the economic lot size (EOQ).
  - (iii) Write the assumptions of EOQ model.

2. (A) Write the following :

- (i) Explain the queueing problem. Explain (M/M/1 : FIFO/∞) model. 7
- (ii) If the arrival rate of a customer is approximately follows Poisson distribution with an average rate of 25 per day and the service time per customer follows an exponential distribution with mean 30 per day. What is average number of customers in the queue during the day ? What is the probability if there are atleast three customers in the system ? 7

**OR**

- (i) What is the queueing problem ? Explain a general structure of the queueing system. 7
- (ii) If the arrival rate is 10 per hour and service rate is 4 minutes per customer then calculate : (i) the probability that the system is free (ii) average number of customer in the queue, on the assumption that capacity of the system is limited to 4 customers only. 7

- (B) Write the following : (any **two**) 4
- (i) In context of queueing theory, explain traffic intensity.
  - (ii) A store has a single counter. Customers arrive at a rate of 4 customers per hour. The average numbers of customers that can be serviced at the counter is 10 customers per hour. Calculate average time a customer spends in the system.
  - (iii) Write the formula of probability of n customers in the system for (M/M/1 : FIFO/N) queue model.

3. (A) Write the following :

(i) Explain the sequence problem with its uses. Write the assumption of sequencing problem. 7

(ii) From the following table, find the optional sequence of jobs to be processed and the minimum elapsed time. 7

Jobs	1	2	3	4	5	6	7	8
Machine 1	8	10	12	11	9	5	10	7
Machine 2	12	9	15	10	13	11	5	7
Machine 3	17	16	18	19	20	22	21	20

**OR**

(i) Explain the sequence problem. Explain the procedure for determining an optimum sequence for processing n items on three machines. 7

(ii) Find the sequence that minimizes the total elapsed time (in hours) required to complete the following jobs on 3 machines. A, B and C in order "ABC". Also find the minimum elapsed time. 7

Jobs	1	2	3	4	5	6
Machine A	15	13	18	16	15	20
Machine B	9	12	8	7	5	6
Machine C	10	15	8	11	6	9

(B) Write the following : (any one) 3

(i) Explain the procedure for determining an optimum sequence for processing n items on two machines.

(ii) Find the sequence that minimizes the total elapsed time required to complete the following tasks. Also find minimum elapsed time.

Jobs	1	2	3	4	5	6	7
Machine X	42	45	35	39	42	40	36
Machine Y	29	25	30	24	29	28	27

4. (A) Write the following :

(i) Solve the following game graphically.

7

	Player B					
Player A	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$
$a_1$	3	2	-5	7	2	5
$a_2$	7	1	6	5	3	4

(ii) Solve the following game problem.

7

Player	B			
		$b_1$	$b_2$	$b_3$
A	$a_1$	-8	4	5
	$a_2$	2	-3	1
	$a_3$	-10	3	2
	$a_4$	1	-5	0
	$a_5$	0	-3	-2

OR

(i) Solve the following game graphically.

7

Player A	Player B	
	$b_1$	$b_2$
$a_1$	-5	2
$a_2$	2	-3
$a_3$	5	-1
$a_4$	2	3
$a_5$	-2	-5
$a_6$	-3	4

(ii) Solve the following game problem.

7

Player	B				
		$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$
A	$a_1$	-5	-3	2	7
	$a_2$	-2	-1	0	5
	$a_3$	3	2	5	-6

(B) Write the following : (any one)

3

(i) Explain two person zero sum game.

(ii) In context of game theory, explain mixed strategies and pure strategies.