

B.Com. Sem.-5 Examination

CE-301-(B)

Adv. Statistics-VII

Time : 2-30 Hours]

March-2025

[Max. Marks : 70

સૂચના : (૧) તમામ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

(૨) જમણી તરફના લખેલ અંક જે તે પ્રશ્નનો ગુણ દર્શાવે છે.

(૩) સાદા કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

- ૧ (અ) જથ્થા નિયંત્રણ પદ્ધતિ એટલે શું? આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ)નું સૂત્ર મેળવો. ૦૭
- (બ) નીચેની માહિતી પરથી (૧) EOQ (૨) કુલ વાર્ષિક ખર્ચ શોધો : ૦૭
- એકમની ખરીદ કિંમત : રૂ. ૩૦૦૦ એકમદીઠ,
એકમનો નિભાવ ખર્ચ : રૂ. ૨૦૦ એકમદીઠ દર વર્ષે,
ઓર્ડર મુકવાનો ખર્ચ : રૂ. ૮૦૦૦ ઓર્ડરદીઠ,
વાર્ષિક માંગ : ૧૫૦૦ એકમો.

અથવા

- ૧ (અ) જથ્થા નિયંત્રણ એટલે શું? જથ્થા નિયંત્રણના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ વર્ણવો. ૦૭
- (બ) એક વસ્તુની વાર્ષિક માંગ ૧૫૦૦૦ એકમો છે. પુરવઠાકારે વસ્તુની સામાન્ય કિંમત રૂ. ૫૦૦ ૦૭
એકમદીઠ છે. પુરવઠાકાર ૪૦૦૦ કે તેથી વધુ એકમોની ખરીદી પર ૧૫% ડિસ્કાઉન્ટ આપે છે.
વસ્તુનો નિભાવ ખર્ચ એકમદીઠ દર વર્ષે કિંમતના ૧૦% અને ઓર્ડર મુકવાનો ખર્ચ રૂ. ૧૨૦૦
ઓર્ડરદીઠ છે. તો પુરવઠાકારની ડિસ્કાઉન્ટ ઓફર ફાયદાકાર છે?

- ૨ (અ) કતાર (Queue)નો પ્રશ્ન શું છે? કતાર પદ્ધતિનું સામાન્ય માળખું ટૂંકમાં સમજાવો. ૦૫
- (બ) બેન્કના કાઉન્ટર પર એકમાત્ર ટેલર (પૈસા આપવા માટે) છે. જ્યાં ગ્રાહકોનું આગમન પોયસન ૦૮
વિતરણ પ્રમાણે થાય છે અને ગ્રાહકો ૬ પ્રતિ કલાકની સરેરાશ દરે આવે છે. ટેલરનું સેવાદર
ઘાતાંકીય વિતરણ મુજબ થાય છે જે ગ્રાહકદીઠ સરેરાશ ૮ મિનિટનો છે.
- (૧) બેંકમાં રહેલા ગ્રાહકોની સરેરાશ સંખ્યા શોધો. ઉપરાંત સેવાની રાહ જોતા ગ્રાહકોની સરેરાશ
સંખ્યા શોધો.
- (૨) કેટલા ટકા વખત ગ્રાહક બેંકમાં આવ્યા બાદ રાહ જોયા વગર સેવા મેળવી શકે?
- (૩) કેટલા ટકા વખત ગ્રાહક બેંકમાં આવ્યા બાદ રાહ જોવી પડે છે?

અથવા

- ૨ (અ) કતાર (Queue) સિસ્ટમના ઘટકો સમજાવો : ૦૫
- આગમન પ્રક્રિયા, સેવા પદ્ધતિ, કતાર શિસ્ત (Queue discipline) અને સિસ્ટમ ક્ષમતા
(System capacity).
- (બ) જો દિવસમાં ૩ કલાકના સમયગાળા (સવારે ૯થી બપોરે ૧૨ વાગ્યા સુધી) માટે દર્દીઓ સરેરાશ ૦૮
૧૦ મિનિટે ઈમરજન્સી રૂમમાં આવે છે. પરંતુ સેવાનો સમય ૩૬ મિનિટ છે. ઈમરજન્સી રૂમની
ક્ષમતા માત્ર ૩ દર્દીઓ સુધી મર્યાદિત છે. તો
- (૧) ઈમરજન્સી રૂમ ખાલી હોય તેની સંભાવના શોધો.
- (૨) માળખા (System)માં રહેલાં દર્દીઓની કરેરાશ સંખ્યા શોધો.
- (૩) ઈમરજન્સી રૂમમાં ૨ દર્દીઓ હોય તેની સંભાવના શોધો.

- ૩ (અ) ક્ષમતાની સમસ્યા એટલે શું? બે મશીનો પર n કાર્યોની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલની પ્રક્રિયા ૦૪
સમજાવો.
- (બ) સ્વાસ્થ્ય તપાસ માટે, એક મલ્ટી-સ્પેશિયાલીટી હોસ્પિટલમાં ત્રણ ડોક્ટર છે. છ દર્દીઓની નિર્ધારિત ૧૦
મુલાકાત માટે સમય સુનિશ્ચિત કરવો છે. દરેક ડોક્ટર દ્વારા દરેક દર્દીને તપાસવા માટે લેવાયેલો

2703E1665-2

સમય (મિનિટમાં)નીચે મુજબ છે. તો આ દર્દીનો ઈષ્ટતમ ક્રમ શોધો જેથી કુલ સમય ઓછામાં ઓછો થાય.

ડૉક્ટરનો ક્રમ ડૉક્ટર-૧, ડૉક્ટર-૨, ડૉક્ટર-૩ રાખવાનો છે.

દર્દી	1	2	3	4	5	6
ડૉક્ટર-1	15	20	10	25	30	5
ડૉક્ટર-2	10	15	20	30	25	10
ડૉક્ટર-3	20	25	15	10	20	15

ઉપરાંત કુલ સમય અને ત્રણ ડૉક્ટરનો ફાજલ સમય શોધો.

અથવા

- 3 (અ) ત્રણ મશીનો પર n કાર્યોની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલની પ્રક્રિયા સમજાવો. ૦૪
- (બ) એક કારખાનામાં બે મશીન M_1 અને M_2 અને છ જોબ ($J_1, J_2, J_3, J_4, J_5, J_6$) માટેનો પ્રોસેસિંગ સમય (કલાકમાં) નીચે મુજબ આપેલ છે. તો નીચેના કાર્યો કરવા માટેનો ઈષ્ટતમ ક્રમ અને લાગતો ન્યૂનતમ સમય શોધો. ઉપરાંત બે મશીનનો ફાજલ સમય શોધો. ૧૦

કાર્ય	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6	J_7
મશીન- M_1	12	5	8	10	7	9	4
મશીન- M_2	10	15	7	6	14	8	9

- 4 (અ) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા સમજાવી તેનું ગાણિતીક સ્વરૂપ આપો. ૦૪
- (બ) એકમોને ત્રણ કારખાના (F_1, F_2, F_3)થી ચાર વિતરણ કેન્દ્રો (D_1, D_2, D_3, D_4) સુધી મોકલવાથી થતો ખર્ચ (હજાર રૂ.માં) આપેલ છે. આ વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલ મેળવો. ૧૦

કારખાના	D_1	D_2	D_3	D_4	પુરવઠો
F_1	4	6	8	10	150
F_2	5	4	7	3	160
F_3	6	8	5	9	110
માંગ	100	130	90	100	

OR

- 4 (અ) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના પ્રારંભિક બેઝિક ફિઝિકલ ઉકેલ માટેની વાયવ્ય ખૂણાની રીત સમજાવો. ૦૪
- (બ) એક કંપની પાસે ત્રણ વેરહાઉસ (W_1, W_2, W_3) છે જે ચાર રિટેલ સ્ટોર્સ (R_1, R_2, R_3, R_4)ને માલ મોકલે છે. દરેક વેરહાઉસથી દરેક રિટેલ સ્ટોર્સ સુધી માલના એક એકમનો પરિવહન ખર્ચ (રૂ.માં) આપેલ છે.

આ વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલ મેળવો.

વેરહાઉસ	R_1	R_2	R_3	R_4	પુરવઠો
W_1	8	6	10	9	100
W_2	4	5	8	6	150
W_3	10	9	7	12	50
માંગ	120	130	90	110	

- 5 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો (કોઈ પણ સાત) :

૧૪

- (૧) જથ્થા નિયંત્રમાં નિભાવ ખર્ચ એટલે શું?
- (૨) જથ્થા નિયંત્રમાં ઓર્ડર મુકવાનો ખર્ચ એટલે શું?

2703E1665-3

- (૩) EOQનું સૂત્ર જણાવો. જ્યારે અછત (shortage) માન્ય હોય.
 - (૪) કતાર (Queue) મોડેલમાં આગમન દર અને સેવા દર એટલે શું?
 - (૫) (M/M/1 : F1F0/∞) કતાર મોડેલની બે ધારણાઓ જણાવો.
 - (૬) કમતાની સમસ્યામાં ટાઈ (Tie)નો ઉકેલ મેળવવાની રીત સમજાવો.
 - (૭) n કાર્યો-૩ મશીનથી n કાર્યો-૨ મશીનમાં ફેરવા માટેની શરતો જણાવો.
 - (૮) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના એકથી વધુ ઈષ્ટત્તમ ઉકેલ છે એવું ક્યારે કહી શકાય?
 - (૯) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો હેતુ નફો મહત્તમ કરવાનો હોય તો તેનો ઉકેલ કેવી રીતે મેળવી શકાય?
 - (૧૦) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં પ્રતિબંધિત માર્ગ આપેલ હોય તો તેનો ઉકેલ કેવી રીતે મેળવી શકાય?
-

CE301(B)Adv. Stat. VII

Q1 (a) What is inventory control? Derive classical EOQ Model. 7

Q1 (b) Consider the following data:

The unit purchase cost for a product is Rs. 3,000 per unit. The carrying cost per unit per year is Rs. 200. The ordering cost is Rs. 8,000 per order. The annual demand for the product is 1,500 units. Calculate: 7

(i) The EOQ (Economic Order Quantity)

(ii) The Overall Annual Cost

OR

Q1 (a) Explain the meaning of inventory. Discuss the advantages and disadvantages of maintaining inventory. 7

Q1 (b) The annual demand for a specific item is 15,000 units. The supplier quotes a price of Rs. 500 per unit. However, the supplier offers a 15% discount for orders of 4,000 units or more. The inventory holding cost per unit per year is 10% of the unit cost, and the ordering cost is Rs. 1,200 per order. Determine whether the supplier's discount offer is beneficial or not. 7

Q2 (a) What is the queuing problem? Give a general structure of the queuing system and explain it in short. 5

Q2 (b) At a one-teller bank counter, customers arrive according to a Poisson distribution with a mean arrival rate of 6 per hour, and the teller's service time follows an exponential distribution with an average service time of 8 minutes per customer. It is assumed that due to the bank's high-quality service, customers are always willing to wait.

Calculate the following: 9

(i) The average number of customers in the bank and the average number of customers waiting to be served.

(ii) The percentage of time a customer can walk in without having to wait.

(iii) The percentage of customers who have to wait before being served.

1665-5

OR

Q2(a) Explain components of a queuing system: arrival process, service mechanism, queue discipline, and system capacity. 5

Q2 (b) During the busy hours of the day (9 AM to 12 noon), patients arrive at an emergency room every 10 minutes on average, but the service time for a patient remains 15 minutes. The emergency room has the capacity to accommodate only 3 patients at a time. Calculate:

(i) The probability that the emergency room is empty

(ii) The average number of patients in the system

(iii) The probability of having 2 patients in the emergency room 9

Q3 (a) What is sequencing problem.? Explain the procedure for determining an optimum sequence for processing n items on two machines. 4

Q3 (b) For a health checkup, a multi-speciality hospital has three doctors. Six patients need to be scheduled for their appointments. The time taken to examine each patient by each doctor is given in the table below. Your task is to find the sequence of patients that minimizes the total time required for all patients to be examined by the doctors in the order:

Doctor I → Doctor II → Doctor III.

Patient	1	2	3	4	5	6
Doctor I	15	20	10	25	30	5
Doctor II	10	15	20	30	25	10
Doctor III	20	25	15	10	20	15

Also find the total time and the idle time for three Doctors. 10

OR

Q3 (a) Explain the procedure for determining an optimum sequence for processing n items on three machines. 4

P.T.O.

1665-6

Q3 (b) A factory has two machines (M1 and M2) that perform tasks on seven jobs (J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7). The processing times for each job on each machine are given in the table below. The goal is to find the sequence of jobs that minimizes the total time required to complete all jobs. Determine the sequence for performing the jobs that would minimize the total elapsed time. Also obtain idle time for both machines. **10**

Job	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Machine M1	12	5	8	10	7	9	4
Machine M2	10	15	7	6	14	8	9

Q4 (a) Explain Transportation problem and give its mathematical form. **4**

Q4 (b) A manufacturing company has three factories (F1, F2, F3) and four distribution centres (D1, D2, D3, D4). The transportation cost (in thousand rupees) for transporting one unit of product from each factory to each distribution centre is provided in the following table. The supply and demand constraints are also included. **10**

Factory	D1	D2	D3	D4	Supply
F1	4	6	8	10	150
F2	5	4	7	3	160
F3	6	8	5	9	110
Demand	100	130	90	100	

Obtain optimal solution which minimize the total transportation cost while satisfying the supply and demand constraints.

OR

Q4 (a) Explain North-West Corner method of obtaining initial basic feasible solution of transportation problem. **4**

1665-7

Q4 (b) A company has three warehouses (W1, W2, W3) that supply goods to four retail stores (R1, R2, R3, R4). The transportation costs (in rupees) for transporting one unit of goods from each warehouse to each retail store are provided in the following table. The supply and demand constraints are also included. **10**

Warehouse	R1	R2	R3	R4	Supply
W1	8	6	10	9	100
W2	4	5	8	6	150
W3	10	9	7	12	50
Demand	120	130	90	110	

Obtain the optimal solution that minimizes the total transportation cost while satisfying the supply and demand constraints.

Q5 Answer the following (Any seven)

14

1. What is Carrying cost in Inventory management?
 2. What is Ordering cost in Inventory management?
 3. Write the formula for EOQ when shortages are allowed.
 4. In context to queuing theory, what is arrival rate and service rate?
 5. Give two assumptions of Model: (M/M/1: Infinite queue length) in the queuing theory.
 6. Explain the solution for tie in sequencing problem.
 7. Give conditions to convert a sequencing problem of 3 machines to 2 machines.
 8. When can we say that there exists multiple optimal solution of the transportation problem?
 9. How to solve a transportation problem where objective is to maximize profit?
 10. How to solve a transportation problem with prohibited route?
- 