



AD-2774

Third Year B. Com. (Sem. VI) Examination

March / April – 2015

Statistics : Paper-IX

Time : 2 Hours]

[Total Marks : 50

સૂચના :

(1)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fillup strictly the details of signs on your answer book.	Seat No. :
Name of the Examination :	<input type="text"/>
<input type="text" value="THIRD YEAR B. COM. (SEM. VI)"/>	<input type="text"/>
Name of the Subject :	<input type="text"/>
<input type="text" value="STATISTICS : PAPER-IX"/>	<input type="text"/>
Subject Code No. : <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="4"/>	Section No. (1, 2,.....) : <input type="text" value="Nil"/>
Student's Signature	

- (2) જમણી બાજુનાં અંક પ્રશ્નનાં પૂરા ગુણ સૂચવે છે.
(3) આલેખપત્રો અને સાંખ્યિકીય કોષ્ટકો વિનંતી કરવાથી આપવામાં આવશે.
(4) સાદા કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

1 નીચેનાં પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો :

10

(1) નીચેની માહિતી પરથી મેન-વિલ્ટની-U આગણકની કિંમત શોધો.

x	50	25.5	42	25.5	19	42	–
y	25.5	19	42	50	25.5	19	50

- (2) બિનપ્રાયલિય મધ્યસ્થ પરીક્ષણ માટે નીચેની માહિતી પરથી χ^2 – આગણકની કિંમત શોધો.

	< M	\geq M	કુલ
નિદર્શ A	6	?	15
નિદર્શ B	?	?	?
કુલ	14	?	30

- (3) નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલો અને ન્યૂનતમ ખર્ચ શોધો.

	F	G	H	I	J
A	6	2	0	4	5
B	0	9	5	5	4
C	1	6	7	0	4
D	4	3	1	0	3
E	4	0	3	4	0

- (4) નીચેનાં શ્રેણિક નફા આપેલ છે. તો ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીતે નફાને મહત્તમ બનાવો.

	A	B	પુરવઠો
F ₁	7	12	10
F ₂	8	10	15
માંગ	14	11	

(5) એક મોટરસાયકલ બનાવતી કંપની બે પ્રકારની મોટરસાયકલ બનાવે છે.

(1) ડીલક્ષ મોડેલ અને

(2) જનતા મોડેલ

તે કંપની દર માસે વધુમાં વધુ 400 ડીલક્ષ અને 600 જનતા મોટર સાયકલો બનાવી શકે છે. ડીલક્ષ મોટર સાયકલ દીઠ મજૂરી ખર્ચ 1000 રૂ. અને જનતા મોટર સાયકલદીઠ મજૂરી ખર્ચ 800 રૂ. આવે છે. કંપનીએ મજૂરી ખર્ચ માટે દર મહિને 5,00,000 રૂ. ફાળવ્યા છે.

કંપનીને ડીલક્ષ મોડેલ અને જનતા મોડેલની દર મોટર સાયકલ દીઠ અનુક્રમે રૂ. 5000 અને 3000 નફો મળે છે. તો કંપનીએ મહત્તમ નફો મેળવવા માટે દર મહિને બંને પ્રકારની કેટલી મોટરસાયકલ બનાવવી જોઈએ ? આ સમસ્યાને સૂરેખ આયોજન સ્વરૂપે દર્શાવો.

2 (અ) બિનપ્રાયલિય પરીક્ષણ એટલે શું ? વિલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમાંક પરીક્ષણની પદ્ધતિ સમજાવો. 5

(બ) નીચેની માહિતી પરથી, “બંને નિદર્શો એક સમાન પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાંથી લેવામાં આવ્યા છે.” એવી પરિકલ્પનાનું પરીક્ષણ મધ્યસ્થ પરીક્ષણ દ્વારા કરો. 7

5%ની સાર્થકતાની કક્ષાનો ઉપયોગ કરો. χ^2 - આગણકનો ઉપયોગ કરો.

નિદર્શ A	100,	90,	88,	62,	88,	78,	72,	84,	76,	92,	80,	72
નિદર્શ B	90,	98,	105,	70,	80,	64,	66,	74,	58,	68		

અથવા

2 (અ) બિન પ્રાયલિય પરીક્ષણમાં આવતી માપ પદ્ધતિઓ જણાવો તથા પ્રાયલિય 5
અને બિનપ્રાયલિય પરીક્ષણની સરખામણી કરો.

(બ) નીચેની માહિતી પરથી, “બંને નિદર્શો એક જ પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાંથી 7
લેવામાં આવ્યા છે.” એવી પરિકલ્પનાનું પરીક્ષણ મેન-વિહટની-U પરીક્ષણ
દ્વારા કરો. 5%ની સાર્થકતાની કક્ષાનો ઉપયોગ કરો.

નિદર્શ A	30	180	150	15	60	45	15	120	30	–
નિદર્શ B	75	135	240	180	225	210	30	105	15	120

3 (અ) કાર્યાત્મક સંશોધન એટલે શું ? વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનું ગાણિતિક 4
સ્વરૂપ લખો.

(બ) એક કંપની પાસે ચાર પ્લાન્ટ છે, કે જેના પર તે કોઈપણ એક ઉત્પાદન 5
p, q, r, s નું ઉત્પાદન કરી શકે છે.

એક પ્લાન્ટથી બીજા પ્લાન્ટનો ઉત્પાદન ખર્ચ જુદો જુદો છે. કંપનીનાં વેચાણની
આવક તથા ઉત્પાદન ખર્ચની માહિતી નીચે પ્રમાણે છે. તો નફો મહત્તમ થાય
તે રીતે નિયુક્તિ આપો.

ઉત્પાદન	વેચાણ આવક લાખ રૂ.માં				ઉત્પાદન	ઉત્પાદન ખર્ચ લાખ રૂ.માં			
	1	2	3	4		1	2	3	4
p	120	156	118	144	p	118	140	110	142
q	140	160	122	168	q	130	146	110	158
r	130	154	126	160	r	124	144	118	156
s	136	150	128	158	s	130	148	116	152

- (ક) નીચેની માહિતી પરથી Min [Min-Max]ની રીતે પ્રારંભિક શક્ય ઉકેલ 5 શોધો તથા આ ઉકેલ ઈષ્ટતમ છે કે નહિ તે જણાવો.

	D ₁	D ₂	D ₃	પુરવઠો
O ₁	28	12	24	20
O ₂	16	24	32	40
O ₃	20	32	16	28
O ₄	32	16	12	12
માંગ	20	32	40	

અથવા

- 3 (અ) નિયુક્તિની સમસ્યા એટલે શું ? નિયુક્તિની સમસ્યાનાં ઉકેલ માટેની હંગેરિયનની રીત સમજાવો. 4
- (બ) એક કંપનીમાં ચાર સેક્સમેનેજરો છે તેમને ચાર જુદા જુદા જિલ્લાઓ ફાળવવામાં આવ્યા છે. દરેક જિલ્લાનું વાર્ષિક વેચાણ નીચે મુજબ છે. 5

જિલ્લા	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
વાર્ષિક વેચાણ (હજાર રૂ.માં)	700	800	900	1000

ચારેય સેક્સમેનેજરોની વેચાણક્ષમતા 5:6:6:8નાં પ્રમાણમાં છે. તો કુલ વેચાણ મહત્તમ થાય તે રીતે નિયુક્તિ આપો.

- (ક) નીચેની માહિતી પરથી વોગેલની અંદાજી રીતે પ્રારંભિક શક્ય ઉકેલ શોધો. 5
તથા કુલ પરિવહન ખર્ચ શોધો. તથા આ ઉકેલ ઈષ્ટતમ છે કે કેમ તેની ચકાસણી કરો.

	D ₁	D ₂	D ₃	પુરવઠો
F ₁	16	14	25	10
F ₂	8	6	8	14
F ₃	10	4	18	16
માંગ	20	4	16	

- 4 (અ) વાહન વ્યવહારની સમસ્યા સુરેખ આયોજનની સમસ્યા છે. 4
એમ બતાવો.
- (બ) એક રિફાઈનરીમાં બે પ્રક્રિયાઓ છે. જેમાં ઉત્પાદનગાળા દીઠ 6
(Per production run) ઈનપુટ્સ અને આઉટપુટ્સ નીચે પ્રમાણે છે.
મનેજરે બંને પ્રક્રિયાનાં શ્રેષ્ઠ મિશ્રણ વિશે નિર્ણય કરવાનો છે.

પ્રક્રિયા	ઈનપુટ્સ	એકમો	આઉટપુટ્સ એકમો	
	કાચુંતેલ - I	કાચુંતેલ - II	પેટ્રોલ એક્સ્ટ્રા પ્રિમીયમ	પેટ્રોલ સામાન્ય
x	40	24	40	64
y	50	60	60	48

દરરોજ કાચા તેલ-Iનાં ફક્ત 2000 એકમો અને કાચાતેલ-IIનાં ફક્ત 1800 એકમો ઉપલબ્ધ છે. દરરોજ એક્સ્ટ્રા પ્રિમીયમ પેટ્રોલનાં ઓછામાં ઓછા 1200 એકમો અને પેટ્રોલ સામાન્યનાં ઓછામાં ઓછા 960 એકમો જરૂરી છે. દર ઉત્પાદન ગાળાદીઠ, પ્રક્રિયા x, દરરોજ રૂ. 720 અને પ્રક્રિયા y દરરોજ રૂ. 960 નફો આપે છે. તો નફો મહત્તમ થાય તે રીતે આલેખની રીતે આ સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો.

- (ક) એક મોટરકાર કંપની દાવો કરે છે કે એની કારનું નવું મોડેલ પ્રતિ લિટર 4 પેટ્રોલ પર 25 કિમી. એવરેજ આપે છે. 12 વ્યક્તિઓ દ્વારા નવી મોડેલનું પરીક્ષણ કરવામાં આવ્યું અને નીચેનાં પરિણામો નોંધવામાં આવ્યાં. તો વિલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમાંક પરીક્ષણ દ્વારા કંપનીનાં દાવાની ચકાસણી કરો. 5%ની સાર્થકતાની કક્ષાનો ઉપયોગ કરો. પ્રમાણ્ય વિતરણનો ઉપયોગ કરો.

22, 25, 22, 23, 20, 25, 26, 22, 23, 25, 28, 20.

અથવા

- 4 (અ) આલેખની રીતે $Z = 18x + 15y$ ની મહત્તમ કિંમત નીચેની શરતોને આધિન મેળવો. 5

$$-4x - 6y \leq -24, \quad -2y + 4x \geq -4, \quad -6x + 8y \leq 24,$$

$$0 \leq x \leq 5, \quad y \geq 2, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0$$

- (બ) એક કંપની પાસે ત્રણ ફેક્ટરી છે. જે તેનાં પાંચ ડીલરોને તૈયાર કપડાં પહોંચાડે છે. નીચેનાં શ્રેણિકમાં માંગ, પુરવઠો અને વહનખર્ચ આપેલ છે. આ ત્રણ ફેક્ટરીઓ પર દર એકમે વળતર (વહનખર્ચ સિવાય) અનુક્રમે રૂ. 20, 30 અને 40 છે. તો વોગેલની અંદાજી રીતે કુલ ચોખ્ખું વળતર મહત્તમ થાય તેવી વિતરણ પદ્ધતિ શોધો. 5

ફેક્ટરી	A	B	C	D	E	પુરવઠો
F ₁	15	9	9	18	12	200
F ₂	12	15	18	9	21	250
F ₃	6	9	15	4	9	350
માંગ	120	160	170	210	140	

- (ક) એક કોલેજનાં યદ્યચ્છ રીતે પસંદ કરાયેલા 15 વિદ્યાર્થીઓનાં છ માસિક (M.T.) અને વાર્ષિક (E.T.) પરીક્ષાનાં ગ્રેડ નીચે પ્રમાણે છે. તો સંજ્ઞા પરીક્ષણ દ્વારા, “બંને પરીક્ષામાં વિદ્યાર્થીઓનો દેખાવ (performance) એક-સમાન છે.” એવી પરિકલ્પનાનું પરીક્ષણ કરો. પ્રમાણ્ય વિતરણનો ઉપયોગ કરો. 5%ની સાર્થકતાની કક્ષાનો ઉપયોગ કરો. 4

વિદ્યાર્થી ક્રમ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ગ્રેડ M.T.	B ⁺	B ⁺	C ⁺	C	A ⁻	B ⁻	A ⁺	B	B ⁺	A ⁺	C ⁻	D	B	C ⁺	A
ગ્રેડ E.T.	A	B	D ⁺	C ⁺	B ⁻	C ⁺	A ⁺	C ⁺	B	B ⁺	C ⁻	D ⁺	B ⁻	B	A

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) As per the instruction No. 1 of Page No. 1.
- (2) Figures to the right indicates full marks of the questions.
- (3) Graph papers and statistical table would be supplied on request.
- (4) Simple calculator can be used.

1 Answer the following questions : 10

- (1) Obtain the Mann-Whitney-U statistic for the following data.

x	50	25.5	42	25.5	19	42	-
y	25.5	19	42	50	25.5	19	50

- (2) For the Median test of non-parametric find the value of χ^2 - statistic.

	< M	≥ M	Total
Sample A	6	?	15
Sample B	?	?	?
Total	14	?	30

- (3) Solve the following assignment problem and obtain the minimum cost.

	F	G	H	I	J
A	6	2	0	4	5
B	0	9	5	5	4
C	1	6	7	0	4
D	4	3	1	0	3
E	4	0	3	4	0

- (4) Obtain the total transportation cost by matrix minima method for the following transportation problem.

	A	B	Supply
F ₁	7	12	10
F ₂	8	10	15
Demand	14	11	

(5) A motor-cycle manufacturing co. manufactures two types of motor cycles :

(i) Delux Model and

(2) Janta Model

The Co. can manufacture at the most 400 delux motor cycles and 600 Janta motor-cycles per month. The labour cost per Delux motor cycle is Rs. 1000 and that of Janta motor cycle is Rs. 800. The Co. has Rs. 500000 per month for labour cost. The profit per motor cycle for the Delux model and for the Janta model are Rs. 5000 and Rs. 3000 respectively. Then how many motor cycles of each type should the Co. manufacture to earn maximum profit. Express this problem in the form of linear programming problem.

2 (a) What is non-parametric test ? 5

Explain Wilcoxon-signed-Rank test.

(b) From the following data, test the hypothesis by median 7 test, that, "Both the samples have been taken from the same normal population." Use 5% level of significance. Use

χ^2 - statistic.

Sample A	100,	90,	88,	62,	88,	78,	72,	84,	76,	92,	80,	72
Sample B	90,	98,	105,	70,	80,	64,	66,	74,	58,	68		

OR

2 (a) State the scale methods of non-parametric tests. 5

Also compare the parametric and non-parametric tests.

(b) From the following data test the hypothesis by 7

Mann-Whitney-U test that, "Both the samples have been taken from the same normal population." Use 5% level of significance.

Sample A	30	180	150	15	60	45	15	120	30	–
Sample B	75	135	240	180	225	210	30	105	15	120

3 (a) What is Operation Research ? Write the mathematical form of transportation problem. 4

(b) A company has four plants each of which can produce any one of the products p, q, r, s. Production costs differ from one plant to another. The sales revenue and the production cost of a company are given as below. Give the assignment to maximize the profit. 5

Pr oduction	Sales Revenue in lacs of Rs.			
	1	2	3	4
p	120	156	118	144
q	140	160	122	168
r	130	154	126	160
s	136	150	128	158

Pr oduction	Production cost in lacs of Rs.			
	1	2	3	4
p	118	140	110	142
q	130	146	110	158
r	124	144	118	156
s	130	148	116	152

- (c) Obtain the initial basic feasible solution by Min [Min-Max] method. Also state whether this solution is optimal or not. 5

	D ₁	D ₂	D ₃	Supply
O ₁	28	12	24	20
O ₂	16	24	32	40
O ₃	20	32	16	28
O ₄	32	16	12	12
Demand	20	32	40	

OR

- 3 (a) What is assignment problem ? Explain Hungarian method to find the solution of assignment problem. 4
- (b) A company has four sales managers. They are allotted four different districts. The yearly sales of each district is given below. 5

District	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Yearly Sales (in '000 Rs.)	700	800	900	1000

The sales capacity of the four sales managers are in the proportion of 5:6:6:8. Give the assignment to maximize the sales.

- (c) Obtain the initial basic feasible solution by Vogel's approximation method for the following data. Also obtain total transportation cost. And test whether this solution is optimal or not. 5

	D ₁	D ₂	D ₃	Supply
F ₁	16	14	25	10
F ₂	8	6	8	14
F ₃	10	4	18	16
Demand	20	4	16	

- 4 (a) Show that the transportation problem is a problem of linear programming problem. 4
- (b) There are two processes in a refinery, of which the inputs and outputs per production run are given below. The manager has to decide on the optimal mix of two processes : 6

Process	Inputs units		Outputs units	
	Crude oil – I	Crude oil – II	Petrol extra premium	Petrol general
x	40	24	40	64
y	50	60	60	48

Every day only 2000 units of Crude Oil-I and only 1800 units of Crude oil-II are available. The maximum 1200 units of Extra premium petrol and minimum 960 units of Petrol general are required every day. Process x gives profit of Rs. 720 per production run and process y gives the profit of Rs. 960 per production run every day. Solve this problem to maximize the profit by graphical method.

- (c) A motor car co. claims that, its new car model gives an average of 25 km. per litre of petrol. The new model is tested by 12 persons. And the following results are recorded. Then test the Co.'s claim by Wilcoxon-signed Rank test. Use 5% level of significance. Use normal distribution.

22, 25, 22, 23, 20, 25, 26, 22, 23, 25, 28, 20.

OR

- 4 (a) Decide the maximum value of the objective function $Z = 18x + 15y$, subject to the following conditions. 5

$$-4x - 6y \leq -24, \quad -2y + 4x \geq -4, \quad -6x + 8y \leq 24,$$

$$0 \leq x \leq 5, \quad y \geq 2, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0$$

- (b) A Co. has three factories. It provides the readymade garments to five dealers. The demand, supply and the transportation costs are given below in the following matrix. The return per unit on these three factories (excluding transportation cost) are respectively 30, 45 and 60. Then obtain the distribution system to maximize the net return by Vogel's approximation method. 5

Factory	A	B	C	D	E	Supply
F ₁	15	9	9	18	12	200
F ₂	12	15	18	9	21	250
F ₃	6	9	15	4	9	350
Demand	120	160	170	210	140	

- (c) The grade of a result of 15 students, randomly selected from a college of mid term and end term are given below. By sign test, test the hypothesis that, "The performance of the students in both the examinations is equal". Use Normal distribution. Use 5% level of significance. 4

Student No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Grade M.T.	B ⁺	B ⁺	C ⁺	C	A ⁻	B ⁻	A ⁺	B	B ⁺	A ⁺	C ⁻	D	B	C ⁺	A
Grade E.T.	A	B	D ⁺	C ⁺	B ⁻	C ⁺	A ⁺	C ⁺	B	B ⁺	C ⁻	D ⁺	B ⁻	B	A
