

(ਅ) ਇੱਕ ਕੰਪਨੀ ਦੇ ਸਿਖਿਆਰਥੀਆਂ ਨੂੰ ਅਨਿਯਮਿਤ ਢੰਗ ਨਾਲ 10 ਦੇ ਤਿੰਨ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰੀਕਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਹੁਨਰ ਦਾ ਕੋਰਸ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਿਖਲਾਈ ਦੀ ਮਿਆਦ ਦੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ, ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਟੈਸਟ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਕੋਰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ :

Method A	Method B	Method C
99	83	89
64	102	98
101	125	56
85	61	105
79	91	87
88	96	90
97	94	87
95	89	101
90	93	76
100	75	89

ਜੇਕਰ ਤਿੰਨ ਤਰੀਕੇ ਬਰਾਬਰ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਹਨ ਤੇ 5% ਮਹੱਤਤਾ ਦੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਲਈ Kruskal-Wallis ਟੈਸਟ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ। 20

Exam. Code : 213103

Subject Code : 5072

M.A. Economics 3rd Semester (Batch 2020-22)

MAEO-3 : THEORY OF STATISTICS

Time Allowed—3 Hours] [Maximum Marks—100

Note :— Attempt *five* questions in all, selecting at least *one* question from each section. The *fifth* question may be attempted from any section. All questions carry equal marks.

SECTION—A

- (a) State and prove Bayes theorem and write a note on its importance in Statistics.
- (b) Three groups of children contain respectively 3 girls and 1 boy; 2 girls and 2 boys; 1 girl and 3 boys. One child is selected at random from each group. Show that the chance that the three selected consist of 1 girl and 2 boys is $13/32$.
10,10
- Derive the properties of gamma distribution. 20

SECTION—B

- (a) What are the desirable properties of point estimators ? Explain.
- (b) Discuss briefly the importance of estimation theory in decision making in the face of uncertainty.
10,10
- Derive the main properties of chi-square distribution.
20

SECTION—C

5. (a) Discuss the two types of errors in testing of hypothesis.
- (b) A certain oil corporation conducts a seismic test on land to assess the possibility of extraction of oil from the land. From the past 200 records, the following test results and oil yields were obtained :

Test Results	Oil Yield Frequencies		
	High	Medium	Low
Good	44	22	13
Fair	15	19	26
Bad	5	8	47

Can we say, at 1% significance level, that oil yields and test results are associated ? 10,10

6. Random samples drawn from two countries gave the following data relating to the heights of adult males :

	Country A	Country B
Mean height in inches	67.42	67.25
Standard deviation in inches	2.58	2.50
Number in samples	1000	1200

- (a) Is the difference between the means significant ?
- (b) Is the difference between the standard deviations significant ? 20

SECTION—D

7. (a) Explain Wilcoxon Sign Rank Test with the help of an example.
- (b) Parents of freshmen have often claimed that their sons and daughters lose weight while staying and eating in the dormitories. A random sample of freshmen is selected and their weights (in lbs) at the beginning and at the end of the first semester are recorded as follows :

Weight (before)	Weight (after)
145	142
135	138
120	110
110	105
160	168
175	170
140	125

Use the sign test at 0.05 level of significance to test the claim. 10,10

8. (a) Test the hypothesis that the median HDL Cholesterol levels in adult population of City A and City B are the same. Use the following observations and use the Mann-Whitney test at 0.05 level of significance.

City A	42	20	51	39	57	60	23
City B	30	42	25	29	35		

- (b) A Company's trainees are randomly divided into three groups of 10 each and are given a course in management skills by three different methods. At the end of the training period, they are given a test and their scores are as follows :

Method A	Method B	Method C
99	83	89
64	102	98
101	125	56
85	61	105
79	91	87
88	96	90
97	94	87
95	89	101
90	93	76
100	75	89

Use Kruskal-Wallis test to determine at 5% level of significance if the three methods are equally effective. 20

(Punjabi Version)

ਨੋਟ :— ਹਰੇਕ ਭਾਗ ਵਿੱਚੋਂ ਘੱਟੋ-ਘੱਟ ਇੱਕ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਦੇ ਹੋਏ, ਕੁੱਲ ਪੰਜ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰੋ। ਪੰਜਵਾਂ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਿਸੇ ਵੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚੋਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਅੰਕ ਬਰਾਬਰ ਹਨ।

ਭਾਗ—ੳ

- (ੳ) ਬੇਅਸ ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੂੰ ਸਿੱਧ ਅਤੇ ਵਰਨਣ ਕਰੋ ਅਤੇ ਸਾਂਖਿਅਕੀ ਵਿੱਚ ਇਸਦੇ ਮਹੱਤਵ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਨੋਟ ਲਿਖੋ।
(ਅ) ਬੱਚਿਆਂ ਦੇ ਤਿੰਨ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 3 ਲੜਕੀਆਂ ਅਤੇ 1 ਲੜਕਾ; 2 ਲੜਕੀਆਂ ਅਤੇ 2 ਲੜਕੇ; 1 ਲੜਕੀ ਅਤੇ 3 ਲੜਕੇ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਹਰੇਕ ਸਮੂਹ ਵਿੱਚੋਂ ਬੇਤਰਤੀਬੇ ਰੂਪ ਨਾਲ ਇੱਕ ਬੱਚੇ ਨੂੰ ਚੁਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦਿਖਾਓ ਕਿ ਚੁਣੇ ਗਏ ਤਿੰਨਾਂ ਵਿੱਚ 1 ਲੜਕੀ ਅਤੇ 2 ਲੜਕੇ ਹੋਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ 13/32 ਹੈ। 10,10
- ਗਾਮਾ ਵੰਡ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ। 20

ਭਾਗ—ਅ

- (ੳ) ਬਿੰਦੂ ਅਨੁਮਾਨਕਾਰਾਂ ਦੀਆਂ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਕੀ ਹਨ ? ਸਮਝਾਓ।
(ਅ) ਅਨਿਸ਼ਚਿਤਤਾ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਫੈਸਲਾ ਲੈਣ ਵਿੱਚ ਅਨੁਮਾਨ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ ਬਾਰੇ ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਚਰਚਾ ਕਰੋ। 10,10
- Chi-square ਵੰਡ ਦੇ ਮੁੱਖ ਗੁਣਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ। 20

ਭਾਗ—ੲ

- (ੳ) ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੇ ਪਰੀਖਣ ਵਿੱਚ ਗਲਤੀਆਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

(ਅ) ਜ਼ਮੀਨ ਤੋਂ ਤੇਲ ਕੱਢਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨ ਲਈ ਜ਼ਮੀਨ 'ਤੇ ਭੂਚਾਲ ਦਾ ਪਰੀਖਣ ਇੱਕ ਖਾਸ ਤੇਲ ਕਾਰਪੋਰੇਸ਼ਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਟੈਸਟ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਅਤੇ ਤੇਲ ਦੀ ਪੈਦਾਵਾਰ ਪਿਛਤੇ 200 ਰਿਕਾਰਡਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ :

Test Results	Oil Yield Frequencies		
	High	Medium	Low
Good	44	22	13
Fair	15	19	26
Bad	5	8	47

ਕੀ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਤੇਲ ਦੀ ਪੈਦਾਵਾਰ ਅਤੇ ਟੈਸਟ ਦੇ ਨਤੀਜੇ 1% ਮਹੱਤਵ ਦੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਜੁੜੇ ਹੋਏ ਹਨ ?
10,10

6. ਬਾਲਗ ਪੁਰਸ਼ਾਂ ਦੀ ਉਚਾਈ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਦੋ ਦੇਸ਼ਾਂ ਤੋਂ ਲਏ ਗਏ ਬੇਤਰਤੀਬ ਨਮੂਨਿਆਂ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਅੰਕੜੇ ਹਨ :

	Country A	Country B
Mean height in inches	67.42	67.25
Standard deviation in inches	2.58	2.50
Number in samples	1000	1200

(ੳ) ਕੀ ਔਸਤਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਤਰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ?

(ਅ) ਕੀ ਮਿਆਰੀ ਵਿਚਾਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਤਰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ?
20

ਭਾਗ—ਸ

7. (ੳ) ਉਦਾਹਰਨ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ Wilcoxon Sign Rank Test ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

(ਅ) ਫ੍ਰੈਸ਼ਮੈਨ ਦੇ ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ ਨੇ ਅਕਸਰ ਦਾਅਵਾ ਹੈ ਕਿ ਡਾਰਮਿਟਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਅਤੇ ਖਾਣ ਨਾਲ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਬੋਟੇ ਅਤੇ ਬੋਟੀਆਂ ਦਾ ਭਾਰ ਘਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫ੍ਰੈਸ਼ਮੈਨ ਦਾ ਇੱਕ ਬੇਤਰਤੀਬ ਨਮੂਨਾ ਚੁਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪਹਿਲੇ ਸਮੈਸਟਰ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ (lbs ਵਿੱਚ) ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਵਜ਼ਨ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਰਜ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ :

Weight (before)	Weight (after)
145	142
135	138
120	110
110	105
160	168
175	170
140	125

ਦਾਅਵੇ ਦਾ ਪਰੀਖਣ ਕਰਨ ਲਈ 0.05 ਪੱਧਰ ਦੇ ਮਹੱਤਵ 'ਤੇ ਸਾਈਨ ਟੈਸਟ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ।
10,10

8. (ੳ) ਇਸ ਧਾਰਨਾ ਦਾ ਪਰੀਖਣ ਕਰੋ ਕਿ ਸਿਟੀ ਏ ਅਤੇ ਸਿਟੀ ਬੀ ਦੀ ਬਾਲਗ ਆਬਾਦੀ ਵਿੱਚ ਮੱਧਮ HDL ਕੋਲੇਸਟਰੋਲ ਦੇ ਪੱਧਰ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਹਨ। ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਨਿਰੀਖਣਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ ਅਤੇ 0.05 ਪੱਧਰ ਦੇ ਮਹੱਤਵ 'ਤੇ ਮਾਨ-ਵਿਟਨੀ ਟੈਸਟ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ।

City A	42	20	51	39	57	60	23
City B	30	42	25	29	35		