

Reg. No. :

Code No. 7020

Name :

**Second Year – June 2017
SAY/IMPROVEMENT**

Time : 2 Hours
Cool-off time : 15 Minutes

Part – III

STATISTICS

Maximum : 60 Scores

(Two Graph sheets to be provided)

General Instructions to Candidates :

- There is a ‘cool-off time’ of 15 minutes in addition to the writing time of 2 hrs.
- You are not allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the ‘cool-off time’.
- Use the ‘cool-off time’ to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read questions carefully before answering.
- All questions are compulsory and only internal choice is allowed.
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- Calculations, Figures and Graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary.
- Electronic devices except non-programmable calculators are not allowed in the Examination Hall.

നിർദ്ദേശങ്ങൾ :

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് ‘കൂൾ ഓഫ് ടൈം’ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയ വിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പറിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നല്കിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

1. The sales and payroll of a company is shown below. Draw a scatter diagram for the data and comment on the correlation.

Sales (\$ 100,000)	Payroll (\$100,000,000)	
6	3	
8	4	
5	4	
4.5	2	
9.5	5	(Scores : 3)

2. A coin is tossed three times. Find the probability of getting

- (a) exactly one head.
 (b) at least one head. **(Scores : 2)**

3. To which component of the time series the term recession is attached ?

- (a) Secular trend (b) Cyclic variation
 (c) Seasonal variation (d) Irregular variation **(Score : 1)**

4. The mean of a random sample of size 20 from a normal population is $N(\mu, 9)$ was found to be 81.2. Find 90% confidence interval for population mean μ . **(Scores : 3)**

5. The statistical test used in ANOVA is

- (a) χ^2 test (b) t-test
 (c) Z-test (d) F-test **(Score : 1)**

6. If the marginal revenue function is $9Y^2 + 12Y - 10 = 0$. Find the total revenue. **(Scores : 3)**

7. An estimator t_1 is more efficient than t_2 , if the variance of t_1 _____ variance of t_2 .

- (a) < (b) >
 (c) = (d) \neq **(Score : 1)**

1. ഒരു കമ്പനിയുടെ വില്പനയുടെയും payroll-ന്റെയും data താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. Scatter diagram ഉപയോഗിച്ച് correlation-നെ കുറിച്ച് വിലയിരുത്തുക.

വില്പന (\$ 100,000)

Payroll (\$100,000,000)

6	3
8	4
5	4
4.5	2
9.5	5

(സ്കോർസ് : 3)

2. ഒരു coin മൂന്ന് പ്രാവശ്യം toss ചെയ്താൽ, താഴെ പറയുന്നവയുടെ probability കണ്ടുപിടിക്കുക :

- (a) കൃത്യമായി ഒരു head
(b) കുറഞ്ഞപക്ഷം ഒരു head

(സ്കോർസ് : 2)

3. Recession എന്ന പദം Time series-ന്റെ ഏത് component മായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?

- (a) Secular trend (b) Cyclic variation
(c) Seasonal variation (d) Irregular variation

(സ്കോർ : 1)

4. 20 അംഗങ്ങളുള്ള ഒരു റാൻഡം സാമ്പിൾ എടുത്തിരിക്കുന്നത് Mean μ ഉം variance 9-ഉം ആയ ഒരു നോർമൽ പോപ്പുലേഷനിൽ നിന്നാണ്. Sample mean 81.2 ആണെങ്കിൽ population mean-ന്റെ 90% കോൺഫിഡൻസ് ഇന്റർവെൽ കണ്ടുപിടിക്കുക.

(സ്കോർസ് : 3)

5. ANOVA യിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന statistical test ഏതാണ്?

- (a) χ^2 test (b) t-test
(c) Z-test (d) F-test

(സ്കോർ : 1)

6. $9Y^2 + 12Y - 10 = 0$ എന്നത് ഒരു marginal revenue function ആണ്. Total revenue കണ്ടുപിടിക്കുക.

(സ്കോർസ് : 3)

7. t_1 എന്ന estimator t_2 എന്ന estimator-നെക്കാൾ efficient ആവുന്നത് വേരിയൻസ് t_1 _____ വേരിയൻസ് t_2 ആകുമ്പോൾ ആണ്.

- (a) < (b) >
(c) = (d) \neq

(സ്കോർ : 1)

8. The marks of a set of students for a certain subject are approximately normally distributed with mean 62 and standard deviation 3. Find $P[X \leq 60]$. **(Scores : 3)**

9. Which of the following statement is true ?

- (a) For a Binomial distribution mean is always less than or equal to variance.
- (b) Binomial distribution is always positively skewed.
- (c) Mean and variance of a Poisson distribution are same.
- (d) None of these

(Score : 1)

10. Yield (in kgs) corresponding to 4 fertilizers applied to a crop are given below. Analyse the given data and draw your conclusions. (Using ANOVA)

Treatments			
F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
20.9	23.7	13.2	5.8
12.4	14.4	10.2	6.1
10.1	9	5.1	4.8
4.2			1.5

(Scores : 4)

11. Choose the wrong statement :

- (a) $r(x, y) = r(y, x)$
- (b) r lies between 0 and 1.
- (c) If X and Y are independent, then $r = 0$.
- (d) Scatter diagram is a graphical method of studying correlation.

(Score : 1)

12. Calculate Fishers Index Number from the following data :

2014		2015	
Price	Quantity	Price	Quantity
6	50	10	56
2	100	2	120
4	60	6	60
10	30	12	24
8	40	12	36

(Scores : 3)

8. ഒരു കൂട്ടം വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ഒരു വിഷയത്തിന്റെ മാർക്കുകൾ Mean 62-ഉം Standard deviation 3-ഉം ആയ ഒരു നോർമൽ ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷനിൽ ആണ്. $P[X \leq 60]$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (സ്കോർസ് : 3)

9. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ശരിയേത്?

- (a) ബൈനോമിയൽ ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷന്റെ Mean അതിന്റെ variance-നേക്കാൾ ചെറുതാണ്.
- (b) ബൈനോമിയൽ ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ എല്ലായിപ്പോഴും positively skewed ആണ്.
- (c) Poisson distribution-ന്റെ mean-ഉം variance-ഉം തുല്യമാണ്.
- (d) ഇവയൊന്നുമല്ല

(സ്കോർ : 1)

10. ഒരു വിളവെടുപ്പിൽ 4 രാസവളങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ കിട്ടിയ വിളവുകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. Data Analyse ചെയ്ത് അനുമാനം എഴുതുക. (ANOVA ഉപയോഗിക്കുക)

Treatments			
F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
20.9	23.7	13.2	5.8
12.4	14.4	10.2	6.1
10.1	9	5.1	4.8
4.2			1.5

(സ്കോർസ് : 4)

11. തെറ്റായ പ്രസ്താവന തിരഞ്ഞെടുത്തുതരിയുക :

- (a) $r(x, y) = r(y, x)$
- (b) r ന്റെ മൂല്യം പൂജ്യത്തിനും ഒന്നിനും ഇടയിലാണ്.
- (c) X-ഉം Y-ഉം independent ആയാൽ $r = 0$ ആണ്.
- (d) Scatter diagram കോറിലേഷനെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(സ്കോർ : 1)

12. താഴെ പറയുന്ന data ഉപയോഗിച്ച് Fisher's Index Number കണ്ടുപിടിക്കുക :

2014		2015	
Price	Quantity	Price	Quantity
6	50	10	56
2	100	2	120
4	60	6	60
10	30	12	24
8	40	12	36

(സ്കോർസ് : 3)

13. Data of sales from 2000 to 2005 is given below. Draw a straight line trend to the following data by the method of semi averages.

Year	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Sales (in Cr)	53	75	76	66	69	94	(Scores : 2)

14. If the line of regression Y on X is, $Y = 2X + 1$ and of X on Y is $6X = Y - 3$, then correlation coefficient is

- (a) 0 (b) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
(c) $\frac{1}{2}$ (d) 1 **(Score : 1)**

15. The following is the probability distribution of the random variable X :

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8
P(X)	k	2k	3k	5k	5k	4k	3k	2k	k

- (i) Find the value of k.
(ii) Also find expectation of X. **(Scores : 3)**
16. Write down the relationship between t, F and χ^2 distributions. **(Scores : 3)**

Answer any one question from 17 and 18 :

17. Two lines of regressions are $4X - 5Y + 33 = 0$ and $20X - 9Y - 107 = 0$.

- (a) Which one is the regression equation X on Y ?
(b) Find the estimated value of Y when X = 10. **(Scores : 4)**

OR

18. For 10 observations on price (x) and supply (y) the following data were obtained. $\Sigma x = 130$, $\Sigma y = 220$, $\Sigma x^2 = 2288$, $\Sigma y^2 = 5506$, $\Sigma xy = 3467$. Obtain the regression equation x on y. **(Scores : 4)**

19. Match the following :

- | | |
|-------------------------|---|
| (a) Secular trend | (i) Demand for woollen clothes |
| (b) Seasonal variation | (ii) Unforeseen and unpredictable factors |
| (c) Cyclic variation | (iii) Shows general tendency of data |
| (d) Irregular variation | (iv) Has four defined periods |
- (Scores : 2)**

13. 2000 മുതൽ 2005 വരെയുള്ള വില്പനയുടെ data താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് semi-average രീതിയിൽ trend line വരയ്ക്കുക.

Year	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sales (in Cr)	53	75	76	66	69	94

(സ്കോർസ് : 2)

14. റിഗ്രഷൻ ലൈൻ Y on X, $Y = 2X + 1$ ഉം X on Y, $6X = Y - 3$ യും ആണെങ്കിൽ correlation coefficient _____ ആണ്.

- (a) 0 (b) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 (c) $\frac{1}{2}$ (d) 1

(സ്കോർ : 1)

15. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് റാൻഡം വേരിയബിൾ X-ന്റെ probability distribution ആണ് :

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8
P(X)	k	2k	3k	5k	5k	4k	3k	2k	k

- (i) k യുടെ വില കണ്ടു പിടിക്കുക.
 (ii) E(X) കാണുക.

(സ്കോർസ് : 3)

16. t യും F ഉം χ^2 ഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എഴുതുക.

(സ്കോർസ് : 3)

17, 18 ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക :

17. $4X - 5Y + 33 = 0$ ഉം $20X - 9Y - 107 = 0$ ഉം രണ്ട് റിഗ്രഷൻ ലൈൻസ് ആണ്.

- (a) ഇവയിൽ ഏതാണ് റിഗ്രഷൻ ഇക്വേഷൻ X on Y ?
 (b) X ന്റെ വില 10 ആകുമ്പോൾ Y യുടെ വിലയുടെ estimate എന്ത്? (സ്കോർസ് : 4)
 അല്ലെങ്കിൽ

18. വിലയും (x) വിതരണവുമായി (y) ബന്ധപ്പെട്ട 10 ഇനങ്ങളുടെ data താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു :

$$\Sigma x = 130, \Sigma y = 220, \Sigma x^2 = 2288, \Sigma y^2 = 5506, \Sigma xy = 3467$$

റിഗ്രഷൻ ഇക്വേഷൻ x on y കണ്ടുപിടിക്കുക.

(സ്കോർസ് : 4)

19. ചേരുംപടി ചേർക്കുക :

- | | |
|-------------------------|---|
| (a) Secular trend | (i) Demand for woollen clothes |
| (b) Seasonal variation | (ii) Unforeseen and unpredictable factors |
| (c) Cyclic variation | (iii) Shows general tendency of data |
| (d) Irregular variation | (iv) Has four defined periods |

(സ്കോർസ് : 2)

20. Which of the following constants is used for the computation of control limits of mean and range chart ?

(a) A_1 (b) A_2

(c) D_1 (d) D_2

(Score : 1)

Answer any one question from 21 and 22 :

21. A researcher reports that the average salary of the school teachers in private sector is ₹ 4,200 per month. A sample of 30 teachers has a mean salary of ₹ 4,326. At $\alpha = 0.05$, test the claim that teachers earn more than ₹ 4,200 per month. The standard deviation of the population is ₹ 523.

(Scores : 4)

OR

22. From the following table showing the number of plants having certain character, test the hypothesis that the flower colour is independent of flatness of leaves.

	Flat leaves	Curled leaves	Total
White flowers	99	36	135
Red flowers	20	5	25
Total	119	41	160

(Scores : 4)

23. If $X_1, X_2, \dots, X_n \sim N(0, 1)$. If these variables are independent, then what is the distribution of $X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2$?

(Score : 1)

24. The table given below reports the price of several food items for the years 1995 and 2005. Construct an index for 2005 by using simple aggregate method.

Commodity	1995	2005
Bread	12	20
Egg	3	5
Milk	16	24
Apple	70	90
Coffee	90	130

(Scores : 2)

20. താഴെ പറയുന്നവയിൽ mean and range chart വരയ്ക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന constant ഏത്?
- (a) A_1 (b) A_2
 (c) D_1 (d) D_2 (സ്കോർ : 1)

21, 22 ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരെണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക.

21. ഒരു റിസർച്ചറുടെ രേഖപ്രകാരം സ്വകാര്യ മേഖലയിലെ സ്കൂൾ അധ്യാപകരുടെ ശരാശരി ശമ്പളം 4,200 രൂപയാണ്. 30 അധ്യാപകരുടെ Sample എടുത്തപ്പോൾ കിട്ടിയ ശരാശരി ശമ്പളം 4,326 ആണ്. അധ്യാപകരുടെ ശമ്പളം 4,200 രൂപയിൽ കൂടുതൽ ആണെന്ന അവകാശവാദം test ചെയ്യുക. Population standard deviation 523 രൂപയാണ്. ($\alpha = 0.05$)

അല്ലെങ്കിൽ

22. ചില പ്രത്യേക സ്വഭാവമുള്ള ചെടികളുടെ പട്ടിക താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. പൂക്കളുടെ നിറവും ഇലകളുടെ രൂപവുമായി ബന്ധമില്ല എന്ന hypothesis test ചെയ്യുക.

	Flat leaves	Curled leaves	Total
White flowers	99	36	135
Red flowers	20	5	25
Total	119	41	160

(സ്കോർസ് : 4)

23. If $X_1, X_2, \dots, X_n \sim N(0, 1)$ ഉം ഈ വേരിയബിളുകൾ independent-ഉം ആണെങ്കിൽ $X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2$ ന്റെ distribution ഏതാണ്? (സ്കോർ : 1)

24. 1995-ലെയും 2005-ലെയും പലതരം ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ വിലയുടെ പട്ടിക താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. Simple Aggregate Method ഉപയോഗിച്ച് Index Number കണ്ടുപിടിക്കുക.

Commodity	1995	2005
Bread	12	20
Egg	3	5
Milk	16	24
Apple	70	90
Coffee	90	130

(സ്കോർസ് : 2)

25. $\int x^n dx = \frac{x^6}{6} + C$, then the value of n is

- (a) 5 (b) 7
(c) 3 (d) 4

(Score : 1)

26. Write any four properties of normal distribution.

(Scores : 2)

27. The following data shows the values of sample mean and Range of 5 samples of size 5 each. Using the control limits for the mean and range chart of the data state whether the process is under control or not.

Sample No. : 1 2 3 4 5

Average : 2.5 2.6 2.7 2.7 2.4

Range : 0.2 0.2 0.3 0.4 0.3

(Scores : 3)

28. Rejecting a true hypothesis when it is true is known as

- (a) Size (b) Significance Level
(c) Type I Error (d) Type II Error

(Score : 1)

29. A sample from a binomial distribution has mean 6 and variance 3.6. Find $P(X = 4)$.

(Scores : 3)

30. _____ is used for attributes.

- (a) \bar{X} Chart (b) R Chart
(c) np Chart (d) C-Chart

(Score : 1)

25. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ ആണെങ്കിൽ n-ന്റെ വിലയെന്ത്?

- (a) 5
- (b) 7
- (c) 3
- (d) 4

(സ്കോർ : 1)

26. Normal distribution-ന്റെ ഏതെങ്കിലും 4 properties (പ്രത്യേകതകൾ) എഴുതുക.

(സ്കോർ : 2)

27. Size 5 ആയ 5 സാമ്പിളുകളുടെ Mean-ഉം Range-ഉം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. Mean and range chart-ന്റെ control limit-കളുപയോഗിച്ച് process control-ൽ ആണോ അല്ലയോ എന്ന് പറയുക.

Sample No. :	1	2	3	4	5
Average :	2.5	2.6	2.7	2.7	2.4
Range :	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3

(സ്കോർ : 3)

28. ശരിയായ ഒരു true hypothesis-നെ തിരസ്കരിക്കുന്നതിനെ _____ എന്നു പറയുന്നു.

- (a) Size
- (b) Significance Level
- (c) Type I Error
- (d) Type II Error

(സ്കോർ : 1)

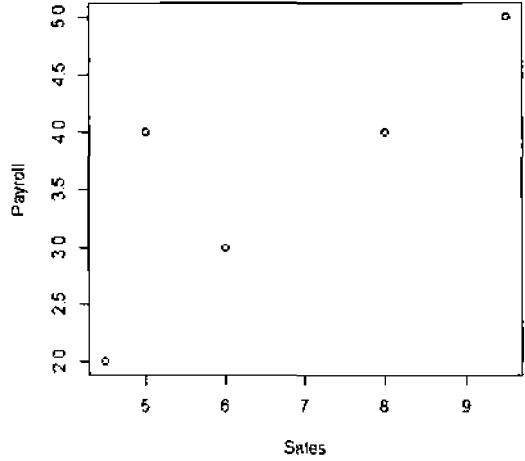
29. Binomial distribution-ൽ നിന്നെടുത്ത ഒരു sample-ന്റെ mean 6-ഉം variance 3.6 ഉം ആണ്. $P(X = 4)$ കണ്ടുപിടിക്കുക.

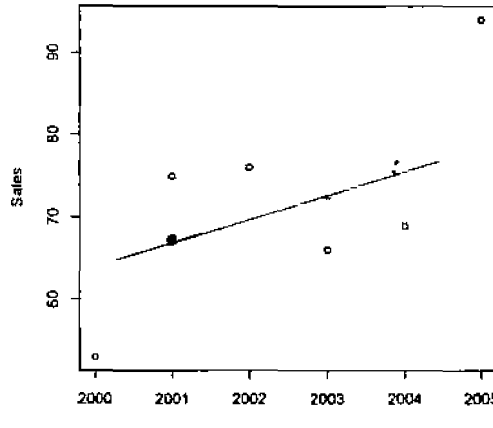
(സ്കോർ : 3)

30. Attributes-കളുമായി ബന്ധപ്പെടുപയോഗിക്കുന്ന _____ ആണ്.

- (a) \bar{X} Chart
- (b) R Chart
- (c) np Chart
- (d) C-Chart

(സ്കോർ : 1)

Q No	Answer/Value point	Score	Total
1.	<p>Draw Scatter Diagram</p>  <p>There is positive correlation</p>	2 1	3
2.	<p>Sample Space = {HHH,HHT,HHT,THH,HTT,THT,TTH,TTT}</p> <p>P(Exactly one head) = 3/8</p> <p>P(at least one head) = 7/8</p>	1 1	2
3.	Cyclic variation	1	1
4.	<p>Confidence Interval = $(\bar{X} - (SD/\sqrt{n}) \times t_{\alpha/2}, \bar{X} + (SD/\sqrt{n}) \times t_{\alpha/2})$</p> <p>$= (81.2 - (3/\sqrt{20}) \times 1.73, 81.2 + (3/\sqrt{20}) \times 1.73)$</p> <p>$= (81.2 - (3/4.47) \times 1.73, 81.2 + (3/4.47) \times 1.73)$</p> <p>$= (81.2 - .6711 \times 1.73, 81.2 + .6711 \times 1.73)$</p> <p>$= (81.2 - 1.16, 81.2 + 1.16)$</p> <p>$= (80.04, 82.36)$</p>	1 1/2 1/2	3
5.	F- test	1	1
6.	<p>Total revenue = $\int MR \, dy$</p> <p>$= \int (9Y^3 + 12Y - 10) \, dy$</p> <p>$= \frac{9Y^4}{4} + \frac{12Y^2}{2} - 10Y + C$</p> <p>$= 3Y^4 + 6Y^2 - 10Y + C$</p>	1 1 1	3
7.	Less than ($<<$)	1	1
8.	<p>$P[x < 60] = P[Z < \frac{60-62}{3}] = P[Z < -0.67]$</p> <p>$= .5 - .2486 = .2514$</p>	2 1	3
9.	Mean and variance of a Poisson Distribution are same.	1	1
10.	<p>Total S S = $20.9^2 + 23.7^2 + \dots + 1.5^2 - CF$</p> <p>CF = 1428.14</p> <p>Total SS = 532.56</p> <p>Tr S S = $\frac{47.6^2}{4} + \frac{47.1^2}{3} + \frac{28.5^2}{3} + \frac{18.2^2}{4} - CF$</p> <p>$= 1659.4 - 1428.14$</p> <p>$= 231.33$</p> <p>Error S S = $532.56 - 231.33$</p> <p>$= 301.23$</p>	1 1 1	4

		Source	Sum of Squares	D F	Ms	Calculated F	Table		
		Treatment	231.33	3	77.11	2.56	3.71	1	
		Error	301.23	10	30.22				
		Total	532.56	13					
11.	r lies between 0 and 1							1	1
12.	Fisher's Ideal Index number $P_{01} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0 \sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0 \sum p_0 q_1}} \times 100$ $= \sqrt{\frac{1900 \ 1880}{1360 \ 1344}} \times 100$ $= 139.79$							1 1 1	3
13.	Draw trend line 							2	2
14.	$\frac{1}{\sqrt{3}}$							1	1
15.	$\sum P(k) = K + 2k + 3k + 5k + 5k + 4k + 3k + 2k + k$ $= 26k$ $26k = 1$ $K = 1/26$ $E(X) = E(x) = \sum k P(k) = 0 \times \frac{1}{26} + 1 \times \frac{2}{26} + 2 \times \frac{3}{26} + 3 \times \frac{5}{26} + 4 \times \frac{5}{26} + 5 \times \frac{4}{26} + 6 \times \frac{3}{26} + 7 \times \frac{2}{26} + 8 \times \frac{1}{26}$ $= 3.96$							1.5 2.5	3
16.	$t = \frac{X}{Y/n}$, where X is $N(0,1)$ y is $\chi^2(n)$ and X and Y are independent. F = ratio of two independent χ^2 variates, each divided by their corresponding degrees of freedom Square of a student's t variate with n degrees of freedom is an F variate with (1,n) degrees of freedom							1 1 1	3
17.	a. The second equation $20X - 9Y - 107$ is the regression equation Y on X b. $9y = 20x - 107$ $y = \frac{20 \times 10}{9} - \frac{107}{9}$ $= 22.22 - 11.88 = 10.33 \cong 10$							2 2	4
18.	The regression equation Y on X is $Y - \bar{y} = b_{yx} (x - \bar{x}) = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x^2} (x - \bar{x})$ $\bar{y} = 22, \quad \bar{x} = 13$							1 1	4

	$\text{Cov}(x,y) = \frac{3467}{10} - 13 \times 22 = 60.7$ $\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{2288}{10} - 13^2 = 59.8$ <p>The regression line is $Y - 22 = 1.01(x - 13)$</p>	1	
		1	
19.	a) Secular trend \longrightarrow Shows a general tendency of data b) Seasonal Variations \longrightarrow Demand for woollen clothes c) Cyclic Variations \longrightarrow Has four defined periods d) Irregular Variations \longrightarrow Unforeseen and unpredictable factors	.5 .5 .5 .5	2
20	b) A_2	1	1
21	$H_0: \mu = 4200$ vs $H_1: \mu > 4200$ $Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{4326 - 4200}{523 / \sqrt{30}} = 1.32$ Z_α at $\alpha = 0.05$ is 1.65 $1.32 < 1.645$ Accept the null hypothesis	$\frac{1}{2}$ 2 1 $\frac{1}{2}$	4
22	Formula $\chi^2 = \frac{(99-100)^2}{100} + \frac{(36-35)^2}{35} + \frac{(20-19)^2}{19} + \frac{(5-6)^2}{6}$ $= 0.001 + 0.029 + 0.052 + 0.167$ $= 0.249$ $DF = (2-1)(2-1) = 1$, χ^2 at 5 % level is 3.841 $0.249 < 3.841$ Flower colour is independent of the flatness of leaves	$\frac{1}{2}$ 1 1 1/2 1/2 $\frac{1}{2}$	4
23.	Chi-Square with n degrees of freedom	1	1
24.	Simple aggregate price index = $\frac{\sum P_1}{\sum P_0} \times 100$ $\sum P_1 = 191$, $\sum P_0 = 269$ Therefore simple aggregate price Index = $\frac{191}{269} \times 100 = 140$	1 1	2
25.	5	1	1
26.	Normal distribution is mesokurtic. Normal Distribution is symmetric Mean = Median = Mode Normal distribution is bell shaped (or any other four)	$\frac{1}{2}$ Eac h	2
27.	$\bar{x} = 2.58$, $\bar{R} = .28$ From tables for $n=5$, $A_2 = .58$ $UCL = \bar{x} + A_2 \bar{R} = 2.58 + .58 \times .28 = 2.58 + .1624 = 2.7424$ $CL = 2.58$ $LCL = 2.58 - .1624 = 2.4176$ The value 2.4 is outside the control limit. Therefore the process is out of control.	1 1.5 0.5	3
28.	Type I Error	1	1
29.	(a) Mean = 6, variance = 3.6 $np = 6$, $npq = 3.6$ $q = \frac{3.6}{6} = 0.6$, $p = 0.4$, $n = \frac{6}{0.4} = 15$ $p(x=4) = \binom{15}{4} (.4^4)(.6)^{11} = .1257$	1 1 1	3
30.	np chart	1	1