No. of Printed Pages : **12**

9069

பதிவு எண்
Register Number

PART - III

புள்ளியியல் / STATISTICS

(தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி / Tamil & English Version)

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்] [மொத்த மதிப்பெண்கள் : 70

Time Allowed : 3.00 Hours] [Maximum Marks : 70

அறிவுரைகள் : (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாக பதிவாகி உள்ளதா என்பதனை சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின் அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.

(2) **நீலம்** அல்லது **கருப்பு** மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும், அடிக்கோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

Instructions : (1) Check the question paper for fairness of printing. If there is any lack of fairness, inform the Hall Supervisor immediately.

(2) Use **Blue** or **Black** ink to write and underline and pencil to draw diagrams.

பகுதி - I / PART - I

குறிப்பு : (i) **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். **15x1=15**

(ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள **நான்கு** மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

Note : (i) Answer **all** the questions.

(ii) Choose the most appropriate answer from the given **four** alternatives and write the option code and corresponding answer.

1. மாற்று எடுகோள் $H_1 : \mu \neq \mu_0$, எனும் போது, தீர்மானிக்கும் பகுதியை நிர்ணயிப்பது :

(அ) வலமுனை சோதனை (ஆ) இட, வல இருமுனை சோதனை

(இ) இடமுனை சோதனை (ஈ) இருமுனை சோதனை அல்ல

When the alternative hypothesis is $H_1 : \mu \neq \mu_0$, the critical region will be determined by :

(a) right tail (b) both right and left tails

(c) left tail (d) neither right nor left tail

2. மிகைகாண் நிலை என்பது :

(அ) P (முதல் வகைப்பிழை) இன் மேல்-எல்லை மதிப்பு

(ஆ) P (முதல் வகைப்பிழை)

(இ) P (இரண்டாம் வகைப்பிழை) இன் மேல்-எல்லை மதிப்பு

(ஈ) P (இரண்டாம் வகைப்பிழை)

What is level of significance ?

(a) Upper limit of P (Type I Error)

(b) P (Type I Error)

(c) Upper limit of P (Type II Error)

(d) P (Type II Error)

3. கட்டின்மை கூறுகள் n உடைய கை வர்க்க சோதனையின் மாறுபாடு :

(அ) 2n (ஆ) n (இ) $n+1$ (ஈ) $n-1$

If n is the degree of freedom of chi-square distribution then its variance is :

(a) 2n (b) n (c) $n+1$ (d) $n-1$

4. இருவழி மாறுபாட்டுப் பகுப்பாய்வில் TSS =

(அ) SST + SSB − SSE (ஆ) SST + SSB + SSE

(இ) SST + SSB (ஈ) SST − SSB + SSE

In two-way classification the total variation TSS =

(a) SST + SSB − SSE (b) SST + SSB + SSE

(c) SST + SSB (d) SST − SSB + SSE

5. F -மாதிரிப்பண்பளவைச் சோதனை இரு சார்பற்ற வாய்ப்பு மாறிகளின் __________ அளவைகளின் விகிதம் ஆகும்.

(அ) திட்ட விலக்கம் (ஆ) சராசரி

(இ) முகடு (ஈ) மாறுபாட்டு

F-statistic is the ratio of two Independent sample __________.

(a) Standard deviation (b) Mean

(c) Mode (d) Variances

6. $\Sigma D^2 = 0$, எனில், தர ஒட்டுறவு :

(அ) 0.5 (ஆ) 0 (இ) −1 (ஈ) 1

If $\Sigma D^2 = 0$, rank correlation is :

(a) 0.5 (b) 0 (c) −1 (d) 1

7. r = 0 எனில், cov(x, y) =

(அ) −1 (ஆ) 0 (இ) α (ஈ) +1

If r = 0 then cov(x, y) is :

(a) −1 (b) 0 (c) α (d) +1

8. உளச் சோதனையின் (mental test) தந்தை என்று அழைக்கப்படுபவர் :

(அ) பிரான்ஸிஸ் கல்டன் (ஆ) R.A. ஃபிஷர்

(இ) A.L. பௌலி (ஈ) கிராக்ஸ்டன் மற்றும் கௌடன்

__________ is the Father of mental tests.

(a) Francis Galton (b) R.A. Fisher

(c) A.L. Bowley (d) Croxton and Cowden

9. உடன் தொடர்பு கோடுகள் வெட்டிக் கொள்ளும் புள்ளி :

(அ) (0, 0) (ஆ) $(\overline{X}, \overline{Y})$ (இ) (1, 1) (ஈ) (X, Y)

The regression lines intersect at :

(a) (0, 0) (b) $(\overline{X}, \overline{Y})$ (c) (1, 1) (d) (X, Y)

10. வழக்கமான குறியீடுகளின்படி சுழல் சோதனை பூர்த்தி செய்வதற்கு ஆன நிபந்தனை :

(அ) $P_{01} \div P_{10} = 1$ (ஆ) $P_{01} \times P_{10} = 1$

(இ) $P_{01} + P_{12} + P_{20} = 1$ (ஈ) $P_{01} \times P_{12} \times P_{20} = 1$

The condition for the circular test to hold good with usual notation is :

(a) $P_{01} \div P_{10} = 1$ (b) $P_{01} \times P_{10} = 1$

(c) $P_{01} + P_{12} + P_{20} = 1$ (d) $P_{01} \times P_{12} \times P_{20} = 1$

11. 2000 ஆம் ஆண்டில் நுகர்வோர் விலைகுறியீடு, 1990 ஆம் ஆண்டோடு ஒப்பிடும் போது 80% உயர்கிறது. மேலும் 1990 ஆம் ஆண்டு ரூ. 60,000 ஒரு ஆண்டிற்கு பெறுகிறார் எனில், 2000 ஆம் ஆண்டில் அவர் எவ்வளவு பெறுவார் ?

(அ) ரூ. 1,18,000 ஆண்டிற்கு (ஆ) ரூ. 1,08,000 ஆண்டிற்கு

(இ) ரூ. 1,80,000 ஆண்டிற்கு (ஈ) ரூ. 1,02,000 ஆண்டிற்கு

The consumer price index in 2000 increases by 80% as compared to the base 1990. A person getting Rs. 60,000 per annum in 1990 should now (in 2000) get :

(a) Rs. 1,18,000 p.a. (b) Rs. 1,08,000 p.a.

(c) Rs. 1,80,000 p.a. (d) Rs. 1,02,000 p.a.

12. சுழல் மாறுபாடுக்கான காரணங்கள் :

(அ) போக்கு (ஆ) போக்கு விகிதம்

(இ) வணிகச்சுழல் (ஈ) பருவகாலம்

Cyclical movements are due to :

(a) trend (b) ratio to trend

(c) trade cycle (d) seasonal

13. முதல் பொருளாதாரக் கணக்கெடுப்பு நடைபெற்ற ஆண்டு __________.

(அ) 1977 (ஆ) 1957 (இ) 1987 (ஈ) 1967

The first Economic census was conducted in __________.

(a) 1977 (b) 1957 (c) 1987 (d) 1967

14. தேசிய மாதிரிக் கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் (NSSO) மூலம் ஆண்டிற்கு இருமுறை வெளியிடப்படும் இதழ் :

(அ) பிரமானா (ஆ) சர்வேக்ஷனா

(இ) யோஜனா (ஈ) சங்க்யா

NSSO publishes the bi-annual journal :

(a) Pramana (b) Sarvekshana

(c) Yojana (d) Sankhya

15. பண்புசார் தரவுகள் என்பது :

(அ) அளவிட முடியாதது (ஆ) பகுதியாக அளவிடக் கூடியது

(இ) அளவிடக் கூடியது (ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்

Qualitative data implies :

(a) non-measurable (b) partly measurable

(c) measurable (d) all the above

பகுதி - II / PART - II

குறிப்பு : **எவையேனும் ஆறு** வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் **24 -க்கு கட்டாயமாக** விடையளிக்கவும். **6x2=12**

Note : Answer **any six** questions. Question No. **24** is **compulsory**.

16. ஒரு மாதிரிப்பண்பளவையின் திட்டப்பிழையை வரையறு.
Define Standard Error of a statistic.

17. பண்பை வரையறு.
Define an Attribute.

18. F -மாதிரிப்பண்பளவைச் சோதனையின் பயன்பாடுகளை எழுதுக.
Write the applications of F-statistic.

19. ஒட்டுறவின் பல்வேறு வகைகளை எழுதுக.
Write the different types of correlation.

20. இரு உடன் தொடர்புக் கோடுகளின் கெழுக்கள் $b_{YX} = \frac{10}{17}$ மற்றும் $b_{XY} = \frac{5}{8}$ எனில், r_{XY} இன் மதிப்பு காண்க.
If two regression coefficients are $b_{YX} = \frac{10}{17}$ and $b_{XY} = \frac{5}{8}$, find the value of r_{XY} ?

21. மூன்று முன்கணிப்பு முறைகள் யாவை ?
What are the three types of forecasting ?

22. ஒரு நகரில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் பிறந்த குழவிகளின் எண்ணிக்கையும், அதே கால இடைவெளியில் இறந்த குழவிகளின் எண்ணிக்கையும், முறையே 400 ஆகவும், 25 ஆகவும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. அதிலிருந்து அந்நகரின் குழவி இறப்பு விகிதத்தைக் (IMR) கணக்கிடுக.
The number of live births recorded and the number of infants died in a town during a given period are respectively 400 and 25. Calculate, from this information, the infant mortality rate of the town for the period.

23. கலைத் திட்டத்தில் (curriculum) திட்டப்பணி ஏன் தேவைப்படுகிறது ?
Why is a project work needed in the curriculum ?

24. கீழ்கண்ட தரவுகளிலிருந்து 2017 ஆம் ஆண்டிற்கு நுகர்வோர் விலை குறியீட்டு எண்ணை 2016 ஆம் ஆண்டை அடிப்படை ஆண்டாகக் கொண்டு காண்க.

பொருட்கள்	**2016 ஆம் ஆண்டில் விலை (₹)**	**2017 ஆம் ஆண்டில் விலை (₹)**
கேரட்	60	80
பீன்ஸ்	75	65
தக்காளி	45	70
வெங்காயம்	80	50

Construct Price Index Number for the year 2017, from the following data taking 2016 as base year.

Commodities	**Price in 2016 (₹)**	**Price in 2017 (₹)**
Carrot	60	80
Beans	75	65
Tomato	45	70
Onion	80	50

பகுதி - III / PART - III

குறிப்பு : **எவையேனும் ஆறு** வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் **33 -க்கு கட்டாயமாக** விடையளிக்கவும். **6x3=18**

Note : Answer **any six** questions. Question No. **33** is **compulsory**.

25. ஒருமுனை சோதனை, இருமுனை சோதனை என்பவை பற்றி விளக்குக.

Explain one-tailed and two-tailed tests.

26. 2×2 வரிசையுடைய நேர்வு அட்டவணைக்கான மாதிரிப்பண்பளவைச் சோதனையைத் தருக.

Give the test statistic for 2×2 Contingency table.

27. ஒருவழி மாறுபாட்டுப் பகுப்பாய்வின் நன்மை, குறைகளை எழுதுக.

What are the merits and de-merits of one way classification ?

28. வழக்கமான குறியீடுகளில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களின் பொருத்த முடைமையை ஆராய்க.

$N = 1000,\ (A) = 600,\ (B) = 500,\ (AB) = 50$

Test the consistency of the following data with the symbols having their usual meaning.

$N = 1000,\ (A) = 600,\ (B) = 500,\ (AB) = 50$

29. வரையறு : எளிய நேர்கோட்டு உடன் தொடர்பு மற்றும் பல்சார் உடன் தொடர்பு.

Define simple linear and multiple linear regressions.

30. குறியீட்டு எண்களின் வெவ்வேறு வகைகளை வரைபட வடிவில் தருக.

Give the diagrammatic representation of different types of index numbers.

31. ஒரு மாவட்டத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட நாட்காட்டி ஆண்டில் இருக்கின்ற மக்கள் தொகை 85,520 ஆகும். அம்மாவட்டத்தில் அவ்வாண்டில் பதிவான உயிருடன் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை 745 ஆகும். மேற்கண்ட விவரங்களுக்குப் பொருத்தமான வாழ்நிலை விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

Population size of a District during a calendar year was 85,520. Also the number of live births registered in the district during the same period was 745. Compute appropriate vital rate.

32. ஒரு வினாப்பட்டியல் முறையில் முன்சோதனை என்பது என்ன ?

What is a pretest in the questionnaire method ?

33. கீழ்கண்ட விவரத்திற்கு அரை சராசரி முறையைப் பயன்படுத்தி போக்கு மதிப்புகள் காண்க.

வருடம்	2015	2016	2017	2018	2019	2020
கைபேசிகளின் எண்ணிக்கை (ஆயிரத்தில்)	36.17	41.65	53.81	60.99	74.91	81.64

Calculate the trend values using semi averages method.

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020
No. of mobile phones (in thousands)	36.17	41.65	53.81	60.99	74.91	81.64

பகுதி – IV / PART - IV

குறிப்பு : **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். **5x5=25**

Note : Answer **all** the questions.

34. (அ) ஒரு தயாரிப்பாளர் வழங்கியுள்ள கம்பி வடத்தின் சராசரி உடைபடும் திறன் 1900 n/m^2 அலகுகள் மற்றும் திட்ட விலக்கம் 120 n/m^2. அத்தயாரிப்பாளர், தமது புதிய தயாரிப்பில், ஒரு புதிய தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்ட கம்பி வடத்தின் உடைபடும் திறன் அதிகரித்துள்ளதாகக் கூறுகிறார். அக்கூற்றைச் சோதனை செய்ய 60 கம்பி வடங்களைக் கொண்ட மாதிரி எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. அச்சோதனையில் சராசரி உடைபடும் திறன் 1960 n/m^2 எனக் கிடைக்கிறது. அவ்வாறெனில் 1% மிகைகாண் நிலையில் அத்தயாரிப்பாளரின் கூற்று ஏற்கப்படுமா ?

அல்லது

(ஆ) 5 தட்டச்சர்கள் முற்பகலில் 1 மணி நேரத்தில் தட்டச்சு செய்த பக்கங்களின் எண்ணிக்கை 10, 12, 13, 8, 9 மற்றும் அவர்கள் பிற்பகலில் 1 மணி நேரத்தில் தட்டச்சு செய்த பக்கங்களின் எண்ணிக்கை 11, 15, 12, 10, 8. தட்டச்சு செய்யப்பட்ட பக்கங்களின் எண்ணிக்கையில் உள்ள வித்தியாசம் குறிப்பிடத்தக்கதா என்பதை ஆய்வு செய்க.

(a) The mean breaking strength of cables supplied by a manufacturer is 1900 n/m^2 with a Standard Deviation of 120 n/m^2. The manufacturer introduced a new technique in the manufacturing process and claimed that the breaking strength of the cables has increased. In order to test the claim, a sample of 60 cables is tested. It is found that the mean breaking strength of the sampled cables is 1960 n/m^2. Can we support the claim at 1% level of significance ?

OR

(b) The number of pages typed by 5 DTP-Operators for 1 hour in the morning sessions are 10, 12, 13, 8, 9 and the number of pages typed by them for 1 hour in the afternoon are 11, 15, 12, 10, 8. Is there any significant difference in the mean number of pages typed ?

35. (அ) தனிநபர்களின் உயர் இரத்த அழுத்தத்தைக் குறைப்பதற்காக அவர்களுக்கு மூன்று வெவ்வேறு நுட்பங்கள் முறையே மருந்தளித்தல், உடற்பயிற்சி மற்றும் சிறப்பு உணவு ஆகியவை வாய்ப்பு முறையில் அளிக்கப்படுகின்றது. நான்கு வாரங்களுக்குப் பிறகு அவர்களின் இரத்த அழுத்தம் பரிசோதிக்கப்பட்டு பதிவு செய்யப்பட்டு கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. மூன்று வெவ்வேறு நுட்பங்களினால் தனிநபர்களின் இரத்த அழுத்த சராசரிகளுக்கிடையே ஏதேனும் குறிப்பிடத்தக்க வித்தியாசம் ஏற்பட்டுள்ளதா என 5% மிகைகாண் நிலையில் சோதிக்க.

மருந்தளித்தல்	10	12	9	15	13
உடற்பயிற்சி	6	8	3	0	2
சிறப்பு உணவு	5	9	12	8	4

அல்லது

(ஆ) கீழ்காணும் அட்டவணை சில வருடங்களில் ஏற்பட்ட காலாண்டு செலவினங்களைக் குறிக்கிறது. அவ்விவரங்களுக்கு பருவகால குறியீடுகள் காண்க.

வருடம் / பருவம்	2000	2001	2002	2003
I	78	84	92	100
II	62	64	70	81
III	56	61	63	72
IV	71	82	83	96

(a) Three different techniques namely medication, exercises and special diet are randomly assigned to (individuals diagnosed with high blood pressure) lower the blood pressure. After four weeks the reduction in each person's blood pressure is recorded. Test at 5% level, whether there is significant difference in mean reduction of blood pressure among the three techniques.

Medication	10	12	9	15	13
Exercise	6	8	3	0	2
Special Diet	5	9	12	8	4

OR

(b) The following table gives quarterly expenditure over a number of years. Obtain seasonal indices for the data.

Season \ Year	2000	2001	2002	2003
I	78	84	92	100
II	62	64	70	81
III	56	61	63	72
IV	71	82	83	96

36. (அ) பின்வரும் அட்டவணையில் 7 கண்டறியப்பட்ட மதிப்புகளுக்கு விளைச்சலின் அளவு (X) மீதான புழுக்களின் சதவீதத்திற்கு (Y) உடன் தொடர்பு சமன்பாடு காண்க.

விளைச்சலின் அளவு (X)	16	15	11	27	39	22	20
புழுக்களின் சதவீதம் (Y)	24	25	34	40	35	20	23

அல்லது

(ஆ) இரு பகுதிகளிலுள்ள மக்கள் தொகை எண்ணிக்கை, அப்பகுதிகளிலுள்ள வயதுக்கேற்ற குழுக்கள், அவற்றில் ஏற்பட்ட இறப்புகள் ஆகியவை கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. அதற்கு பகுதி I மற்றும் II ஆகியவற்றின் செப்பனிடப்படா இறப்பு விகிதம் மற்றும் வயதைக் குறித்த இறப்பு விகிதங்களை காண்க.

வயது (ஆண்டுகளில்)	பகுதி - I		பகுதி - II	
	மக்கள் தொகை	இறப்புகளின் எண்ணிக்கை	மக்கள் தொகை	இறப்புகளின் எண்ணிக்கை
0-10	3000	55	7500	300
10-25	4500	30	6000	50
25-45	6000	40	8000	40
45 -க்கு மேல்	1000	15	2000	64

(a) Find the linear regression equation of percentage of worms (Y) on size of the crop (X) based on the following seven observations.

Size of the crop (X)	16	15	11	27	39	22	20
Percentage of worms (Y)	24	25	34	40	35	20	23

OR

(b) Number of deaths recorded in various age groups in two areas and the population size in each age group are given in the following table.

Age Group (in years)	Area-I		Area-II	
	Population	No. of Deaths	Population	No. of Deaths
0-10	3000	55	7500	300
10-25	4500	30	6000	50
25-45	6000	40	8000	40
45 and over	1000	15	2000	64

Find the crude death rates and age specific death rates of Area I and Area II.

37. (அ) 500 மாணவிகள் கொண்ட ஒரு குழுவில் நடத்தப்பட்ட ஓர் ஆய்வில் 60% புத்திசாலியானவர்கள். அவர்களில் 40% மாணவிகளின் தந்தையர் படிப்பறிவு இல்லாதவர்கள். புத்திசாலியில்லாத மாணவிகளில் 30% தந்தையர்கள் படித்தவர்கள். இத்தரவிலிருந்து தந்தையரின் கல்வி மற்றும் மாணவியரின் புத்திசாலித்தனம் ஆகிய பண்புகள் சார்பற்றவை என்ற கருதுகோளை சோதிக்க.

அல்லது

(ஆ) 2010 ஆம் ஆண்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு (1) லாஸ்பியர்ஸ் (2) பாசி மற்றும் (3) பிஷரின் விழுமிய குறியீட்டு எண்களைக் காண்க.

பொருட்கள்	2010		2011	
	விலை (₹)	அளவு	விலை (₹)	அளவு
A	15	15	22	12
B	20	5	27	4
C	4	10	7	5

(a) A survey was conducted with 500 female students of which 60% were intelligent, 40% had uneducated fathers, while 30% of the not intelligent female students had educated fathers. Test the hypothesis that the education of fathers and intelligence of female students are independent.

OR

(b) Construct the price indices from the following data by applying (1) Laspeyre's method (2) Paasche's method and (3) Fisher ideal number by taking 2010 as the base year.

Commodity	2010		2011	
	Price (₹)	Quantity	Price (₹)	Quantity
A	15	15	22	12
B	20	5	27	4
C	4	10	7	5

38. (அ) பின்வரும் தரவுகளுக்கு, ஸ்பியர்மான் தர ஒட்டுறவுக் கெழு காண்க.

புள்ளியியல் மதிப்பெண்	82	70	95	60	55
பொருளாதாரம் மதிப்பெண்	65	72	45	33	84

அல்லது

(ஆ) 2010-11 முதல் 2019-20 வரையிலான இந்தியாவின் கோதுமை உற்பத்தி விவரம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 3 வருட நகரும் சராசரியைப் பயன்படுத்தி போக்கு மதிப்புகள் காண்.

வருடம்	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20
விளைச்சல் கி.கி/ ஹெக்டேர்)	626	734	535	727	652	715	756	860	909	798

(a) Calculate the Spearman's rank correlation coefficient for the following data.

Marks in Statistics	82	70	95	60	55
Marks in Economics	65	72	45	33	84

OR

(b) Following data gives the yield of wheat in India for the years 2010-11 to 2019-20. Find the trend values using 3-year moving averages.

Year	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20
Yield (kg/ hectare)	626	734	535	727	652	715	756	860	909	798

- o O o -