

20. Set up ANOVA table for the following per hector yield for three varieties of wheat, each grown in four plots:

Plots of Land	Variety of Wheat		
	A ₁	A ₂	A ₃
1	6	5	5
2	7	5	4
3	3	3	3
4	8	7	4

Also work out F - ratio and test whether there is significant difference among the average yields in the 3 varieties of wheat (per hector yield in Hundred kgs).

நான்கு துண்டு நிலப்பகுதிகளில் ஒரு ஹெக்டருக்கான மூன்று வகையான கோதுமையின் விளைச்சலின் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளிலிருந்து ANOVA அட்டவணையை அமைக்கவும்.

நிலத்துண்டு நிலங்கள்	கோதுமை வகைகள்		
	A ₁	A ₂	A ₃
1	6	5	5
2	7	5	4
3	3	3	3
4	8	7	4

மேலும் F - விகிதத்தை கண்டறியவும் மற்றும் கோதுமை வகைகளின் சராசரி விளைச்சலில் பொருளுகை வேறுபாடு உள்ளதா என சோதிக்கவும்.

(ஒரு ஹெக்டேரின் விளைச்சல் 100 கி.கிஇல்)

APRIL/MAY 2019

**BAMA23B — MATHEMATICAL
STATISTICS - II**

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Define sample.
மாதிரியை வரையறு.
2. Define F-distribution.
F - பரவலை வரையறு.
3. Write the unbiased estimated of two random samples and two proposition.
இரண்டு சமவாய்ப்பு மாதிரிகள் மற்றும் இரண்டு கூற்றுகளுக்கும் நடுநிலையான மதிப்பீட்டை எழுதுக.
4. Define critical region.
திறனாய்வு பகுதியை வரையறு.
5. Define unbiasedness.
நடுநிலைத் தன்மையை வரையறு.
6. Define moments.
திருப்புத்திறனை - வரையறு.

அடிப்படையில் உத்தேசமாறுபாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதிலிருந்து வேறுபாட்டு அளவை ஆய்வு செய்க.

Department				
C	M	E	I	
9	12	17	1	
10	13	17	12	
13	11	15	12	
9	14	9	18	
9	5	7	15	

Or

- (b) Write difference between of Randomised Block design and Latin square design.
சீரற்ற தொகு தொகுதிக்கும் லேட்டின் சதுர வடிவமைக்கும் உள்ள வேறுபாட்டை எழுதுக.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Derive the moment generation function for chi-square (χ^2) distribution.

χ^2 -பரவலுக்காக உற்பத்தி திருப்பு திறனைக் காண்க.

17. The following figures show the distribution of digits in number chosen at random from a telephone directory:

Digits	0	1	2	3	4
Frequency	1026	1107	997	966	1075
Digits	5	6	7	8	9
Frequency	933	1107	972	964	853

Test whether the digits may be taken to occur equally frequently in the directory.

- (b) On the basis of information given below about the treatment of 200 patients suffering from a disease. State whether the new treatment is comparatively superior to the conventional treatment.

	Favourable	Non Favourable	Total
New	60	30	90
Conventional	40	70	110

கீழே கொடுக்கப்பட்ட தகவலின் படி நோயால் பாதிக்கப்பட்ட 200 நோயாளிகளுக்கு சிகிச்சை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. முதலில் கொடுக்கப்பட்ட சிகிச்சை சிறப்பானதா என ஆராய்க.

	அணுகுலம்	அணுகுலமற்ற	மொத்தம்
புதிது	60	30	90
மரபு சார்ந்த	40	70	110

13. (a) x_1, x_2 and x_3 are the random sample of size 3 from population with mean value μ and variance σ^2 . T_1, T_2, T_3 are the estimators used to estimated mean value μ , where $T_1 = x_1 + x_2 - x_3$; $T_2 = 2x_1 - 4x_2 + 3x_3$ and $T_3 = \frac{1}{3}(\lambda x_1 + x_2 + x_3)/3$.

- (i) Are T_1 and T_2 unbiased estimators?
(ii) Find the value of λ such that T_3 is unbiased operator for μ .

7. Define Type I and Type II error.
மாதிரி பிழை I மற்றும் II வரையறு.
8. Define most powerful critical region.
ஆற்றல் மிக்க திறனாய்வு பகுதியை வரையறு.
9. Write F-ratio formula in classification.
வகைப்படுத்துதலின் F-விகித சமன்பாட்டை எழுதுக.
10. Write three basic principle of experimental design.
மூன்று முக்கிய அடிப்படை பரிசோதனை வடிவமைப்பை எழுதுக.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Write any five standard error in statistics.
புள்ளியியலின் ஏதாவது ஐந்து நிலையான பிழைகளை எழுதுக.
Or
(b) Derive the students' t-distribution.
மாணவர்களின் t-பரவலை வருவிக்க.
12. (a) A random of 500 apples was taken from a large consignment and 60 were found to be bad. Obtain the 98% confidence limits for the percentage of bad apples in the consignment.
500 ஆப்பிள்களில் சமவாய்ப்பு முறையில் 60 ஆப்பிள்கள் எடுக்கையில் வீணாகியுள்ளது. ஆகவே 98% ஆப்பிள் வீணாகி விட்டது என்பதை உறுதித் தன்மை வரம்பின் படி காண்க.

Or

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்ணிக்கையிலான இலக்கங்கள் சமவாய்ப்பு முறைப்படி தொலைபேசி விவரப் புத்தகத்தில் இருந்து கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Digits	0	1	2	3	4
Frequency	1026	1107	997	966	1075
Digits	5	6	7	8	9
Frequency	933	1107	972	964	853

தொலைபேசி விவரப்புத்தகத்தில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட இலக்கங்கள் சமமாக உள்ளனவா என சோதிக்க.

18. Given the probability density function

$f(x : \theta) = [\prod \{1 + (x - \theta)^2\}]^{-1}, \quad -\infty < x < \infty, \\ -\infty < \theta < \infty$ show that the cramer - Rao lower bound of variance of an unbiased estimator of θ is $2/n$ where n is the size of random sample from this distribution.

$f(x : \theta) = [\prod \{1 + (x - \theta)^2\}]^{-1}, \quad -\infty < x < \infty, \\ -\infty < \theta < \infty$ என்ற நிகழ்தகவு அடர்த்தி சார்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கிராமர்-ராவ் கீழ் வரம்பு மாறுபாடு நடுநிலையான மதிப்பீடு θ என்பது $\frac{2}{n}$ என காட்டுக.

இங்கு n என்பது பரவலின் சமவாய்ப்பு மாதிரியின் அளவு ஆகும்.

19. State and prove Neyman Pearson lemma.

நெய்மென்-பியர்சென் முற்கோளை எழுதி நிறுவுக.

x_1, x_2, x_3 என்ற மூன்று சமவாய்ப்பு மாதிரிகளின் சராசரி μ மற்றும் σ^2 மாறுபாடு என்றும் மூன்று கணக்கீடுகள் T_1, T_2, T_3 ஆகியவற்றின் சராசரி மதிப்பு μ என்றும் $T_1 = x_1 + x_2 - x_3$;
 $T_2 = 2x_1 - 4x_2 + 3x_3$ மற்றும்

$$T_3 = \frac{1}{3} (\lambda x_1 + x_2 + x_3) / 3 \text{ எனில்}$$

- (i) T_1 மற்றும் T_2 ன் நடுநிலையான கணக்கீடுகளா?
 (ii) T_3 என்பது நடுநிலையான μ ன் செயலியாக இருக்கும் போது λ ன் மதிப்பைக் காண்க.

Or

- (b) Write the properties of maximum Likelihood estimators.

அதிகப்பட்ட நிகழும் தன்மையினை கணக்கிட்டு பண்புகளை எழுதுக.

14. (a) Write steps in solving testing of hypothesis problem.

சோதனை கருதுகோள் கணக்கை தீர்க்கும் படிகளை எழுதுக.

Or

- (b) If λ is the likelihood ratio for testing a simple hypothesis H_0 and if $U = \phi(\lambda)$ is a monotonic increasing function at λ then prove the test based on U is equivalent to the likelihood ratio test. Show that the critical region for the test based U is $\phi(0) < U < \phi(\lambda_0)$.

H_0 என்பது எளிய கருதுகோள் λ -வை சோதிப்பதற்கான நிகழ்வியல்பு விகிதம் மற்றும் $U = \phi(\lambda)$ என்பது λ -வின் ஒரு போக்குக் கூடும் சார்பு எனில் U ஐ மையமாகக் கொண்ட சோதனை நிகழ்வியல்பு விகித சோதனைக்குச் சமமானது என நிறுவுக. மேலும் U -வை மையமாகக் கொண்ட சோதனையின் மாறுநிலைப் பகுதி $\phi(0) < U < \phi(\lambda_0)$ என நிறுவுக.

15. (a) A common test was given to a number of students taken at random from a particular class of four departments concerned to assess the significance of possible variation in performance. Make an analysis of variance given the following data.

Department

C	M	E	I
9	12	17	1
10	13	17	12
13	11	15	12
9	14	9	18
9	5	7	15

சம வாய்ப்பு முறையில் குறிப்பிட்ட வகுப்பில் உள்ள நான்கு துறை மாணவர்களுக்கு பொதுவான தேர்வு நடத்தப்பட்டு அவர்களுடைய செயல்பாட்டின்