

S-6870

Sub. Code

22BMA5C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Fifth Semester

Mathematics

REAL ANALYSIS

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define metric and give one example.

ஒரு மெட்ரிக் வெளியை வரையறுத்து ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.

2. State Holder's Inequality.

ஹோல்டர் சமனின்மையை கூறுக.

3. Define limit point.

எல்லைப் புள்ளியை வரையறு.

4. Define dense set and give an example.

அடர்த்தியான கணத்தை வரையறுத்து ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.

5. Define dense set.

அடர்த்திகணம் வரையறு.

6. When the metric space M is complete?
எப்போது மெட்ரிக்ஸ்பேஸ் M -ஐ முழுமையானது என்போம்?
7. Define a connected space.
ஒரு இணைந்த வெளியை வரையறு.
8. Give an example of a disconnected space.
இணைப்பற்ற வெளிக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.
9. Is $(0, 1)$ in $\mathbb{R}$, a compact interval?
 $(0,1)$ எனும் இடைவெளி $\mathbb{R}$ -இல் கச்சிதமானதா?
10. Define sequentially compacts.
தொடர் கச்சிதமானதை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Prove that $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ is countable.

$\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ எண்ணிடத்தக்கது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that a subset of a countable set is countable.

ஒரு எண்ணிடத்தக்க கணத்தின் உட்கணமும் எண்ணிடத்தக்கது என நிறுவுக.

12. (a) Prove that $\overline{A} = A \cup D(A)$.

$\overline{A} = A \cup D(A)$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that in any metric space (M, d) each open ball is an open set.

மெட்ரிக்ஸ்பேஸ் (M, d) -யில் எந்த ஒரு திறந்த பந்தும் திறந்த கணம் ஆகும் என நிறுவுக.

13. (a) Prove that $f + g$ is continuous if f and g are continuous.

F மற்றும் g தொடர்ச்சியானது எனில் $F + g$ யும் தொடர்ச்சியானது என நிறுவுக.

Or

- (b) Show that the identity function is continuous.

சமனிச்சார்பு தொடர்ச்சியானது எனக்காட்டு.

14. (a) If A is a connected subset of the metric space M , show that $\overline{A}$ is connected.

A என்பது M என்ற மெட்ரிக் வெளியின் ஒரு இணைந்த உட்கணம் எனில் $\overline{A}$ ம் இணைந்தது என நிறுவுக.

Or

- (b) State and prove Intermediate value theorem.

இடைநிலை மதிப்பு தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

15. (a) Show that the product of two compact spaces is compact.

இரு கச்சிதமான வெளிகளின் பெருக்கலும் கச்சிதமானது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that any compact subset of A of a metric space M is bounded.

மெட்ரிக் வெளி M ல் உள்ள எந்த ஒரு அடக்கமான கணம் A -யும் வரம்புடையது என நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that $(0,1)$ is uncountable.

$(0,1)$ எண்ணிடத்தக்கது அல்ல என காட்டுக.

17. Prove that in any metric space every closed ball is a closed set.

ஒரு மெட்ரிக் வெளியில் எந்த ஒரு மூடிய பந்தும் மூடிய கணம் ஆகும் என நிறுவுக.

18. Prove that $F \circ g$ and $F \cdot g$ are continuous if F and g are continuous.

F மற்றும் g தொடர்ச்சி எனில் $F \circ g$ மற்றும் $F \cdot g$ தொடர்ச்சியானது என நிறுவுக.

19. Prove that a subspace of $\mathbb{R}$ is connected if and only if it is an interval.

$\mathbb{R}$ -ன் ஒரு உள்வெளி தொடர்புள்ளதாய் இருப்பதற்கு தேவையானதும் மற்றும் போதுமானதுமான நிபந்தனை அது ஒரு இடைவெளி என்பதே என நிறுவுக.

20. Show that a continuous function defined on a compact space is uniformly continuous.

ஒரு கச்சிதமான வெளியின் மீது வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு தொடர்ச்சியான சார்பு, சீரான தொடர்ச்சி என நிறுவுக.

S-6871

Sub. Code

22BMA5C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Fifth Semester

Mathematics

GRAPH THEORY

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define degree of a vertex.

முனையின் படியை வரையறு.

2. Define independent set.

சார்பிலா கணம் வரையறு.

3. Define walk

நடையை வரையறு.

4. Define line connectivity.

கோட்டுத் தொடர்பை வரையறு.

5. Define : Eccentricity and central point.

வரையறு: மையக்கோட்டம் மற்றும் மையப்புள்ளி.

6. Define : matching and perfect matching.

வரையறு: பொருத்தல் மற்றும் செவ்விய பொருத்தல்.

7. What do you mean by planar and non-planar graph.

சமதள மற்றும் சமதளமற்ற வரைபு பற்றி நீ அறிவது யாது?

8. Give two examples of non-planar graphs.

சமதளமற்ற வரைபுகளுக்கு இரு எடுத்துக்காட்டுகள் கொடு.

9. What do you mean by tournament and score?

போட்டி மற்றும் மதிப்பெண் பற்றி நீ அறிவது யாது?

10. Define: Elementary homomorphism.

வரையறு: தொடக்க நிலை செயலொப்புமை.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Show that in any group of two or more people, there are always two with exactly the same number of friends inside the group.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்டோரைக் கொண்ட எந்த ஒரு குழுவிலும் எப்பொழுதும் இருவருக்கு ஒரே எண்ணிக்கையிலான நண்பர்கள் குழுவில் இருப்பார்கள் எனக் காட்டுக.

Or

(b) Prove: $\alpha + \beta = p$.

நிறுவுக: $\alpha + \beta = p$.

12. (a) Show that a graph G with p points and $\delta \geq \frac{p-1}{2}$ is connected.

p புள்ளிகள் பெற்றும் $\delta \geq \frac{p-1}{2}$ எனவும் உள்ள ஒரு வரைபு G இணைந்தது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that if G is a graph in which the degree of every vertex is at least 2 then G contains a cycle.

ஒரு வரைபு G -ல் ஒவ்வொரு முனையின் படியும் குறைந்தது 2 எனில் G ஒரு சுற்றைப் பெற்றிருக்கும் என நிரூபி.

13. (a) Find the number of perfect matching in the complete Graph k_{2n} .

முழு வரைபு k_{2n} ன் செவ்விய பொருத்தங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

Or

- (b) Find the number of perfect matching in the complete graph k_{2n} .

முழு வரைபு k_{2n} -ல் உள்ள முழுநிறை பொருத்தங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

14. (a) Prove that the following statements are equivalent for any graph G .

- (i) G is 2-colourable.
- (ii) G is bipartite
- (iii) Every cycle of G has even length.

G என்ற எந்த வரைவுக்கும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகள் சமமானவை என நிரூபி.

- (i) G என்பது 2-வண்ணப்படுத்தக் கூடியது
- (ii) G என்பது இரு பிரிவினை வரைப்படம்
- (iii) G யில் உள்ள எல்லா வட்டமும் இரட்டை நீளம் பெற்றிருக்கும்.

Or

(b) If G is k -critical then prove $\delta(G) \geq k-1$.

G என்பது k -வீழ் வரைவு எனில் $\delta(G) \geq k-1$ என நிரூபி.

15. (a) Prove that a connected graph G is strongly orientable then G has no-cut edges.

G என்பது தொடர் வலிமையான கோட்டுரு எனில் அதில் G வெட்டுக் கோடுகள் இல்லாததாக இருக்கும் என நிரூபிக்க.

Or

(b) Prove that the co-efficients of $f(G, \lambda)$ alternate in sign.

$f(G, \lambda)$ -ன் குணகங்களின் குறி அடுத்தடுத்து மாறுபடும் என நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that the maximum number of lines among all p point graphs with no triangle is $\left\lfloor \frac{p^2}{4} \right\rfloor$.

முக்கோணம் அல்லாத p -புள்ளி கோட்டுருவில் வரையப்படும் கோடுகளின் பெரும் எண்ணானது $\left\lfloor \frac{p^2}{4} \right\rfloor$ என நிறுவுக.

17. Prove that a graph G with at least two point is bipartite if and if all its cycles are of even length.

குறைந்தபட்சம் இரண்டுப் புள்ளிகளைக் கொண்டு ஒரு கோட்டுரு G ஆனது இரு கூறாக இருப்பதற்கு தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனை அதன் அனைத்துச் சுற்றுகளும் இரட்டை நீளம் உடையது என நிறுவுக.

18. Show that the following statements are equivalent in the (p,q) graph G .

- (a) G is a tree
- (b) Every two points of G are joined by a unique path
- (c) G is connected and $p=q+1$
- (d) G is acyclic and $p=q+1$

ஒரு (p,q) வரைபு G ல் கீழ் வரும் கூற்றுகள் சமமானவை என நிறுவுக.

- (அ) G ஒரு மரம்
- (ஆ) G ன் எந்த ஒரு புள்ளிகளும் ஒரு தனித்த பாதையால் இணைக்கப்படும்
- (இ) G இணைந்தது மற்றும் $p=q+1$
- (ஈ) G சுற்றற்றது மற்றும் $p=q+1$

19. State and prove five colour theorem.

ஐந்து வண்ண தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

20. Prove that every string tournament D on $p(\geq 3)$ vertices contains a directed cycle of length k , for every k , $3 \leq k \leq p$.

ஒரு வலிமையான போட்டியானது மற்றும் $p(\geq 3)$ புள்ளிகளைக் கொண்டதும், ஒரு சுற்று நீளம் k என்பதைக் கொண்டிருக்கும் எனக் காட்டுக. இதில் $3 \leq k \leq p$ ஆகும்.

S-6872

Sub. Code

22BMA5C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Fifth Semester

Mathematics

OPERATIONS RESEACH-I

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all the questions.

1. Define: Linear Programming Problem.

வரையறு : நேரியல் திட்டக் கணக்கு.

2. Define: optimum basic feasible solution to a L.P.P.

வரையறு : L.P.P-ன் உத்தம அடிப்படை செய்தக்க தீர்வு.

3. What is a slack Variable?

பற்றாக்குறை மாறி என்றால் என்ன?

4. When do you use a Big-M-method?

பெரிய - M - முறையை எப்போது பயன்படுத்துவாய்?

5. Write the uses of Transportation model.

போக்குவரத்து மாதிரியின் பயன்களை எழுதுக.

6. Write the dual:

$$\text{Min } Z = 4x_1 + 6x_2 + 8x_3$$

$$\text{S.T. } x_1 + 3x_2 \geq 3, x_1 + 2x_3 \geq 5, x_1, x_2, x_3 > 0$$

இருமத்தை எழுதுக.

$$\text{Min } Z = 4x_1 + 6x_2 + 8x_3$$

$$\text{S.T. } x_1 + 3x_2 \geq 3, x_1 + 2x_3 \geq 5, x_1, x_2, x_3 > 0$$

7. Define: Assignment problem.

வரையறு: ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கு.

8. Write the difference between assignment and transportation models.

ஒதுக்கீட்டு மற்றும் போக்குவரத்து மாதிரிகள் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என எழுது.

9. Write two assumptions involved in solving a sequencing problem.

வரிசை மாதிரியை தீர்க்கும் போது மேற்கொள்ளும் தற்கோள்கள் இரண்டினை எழுது.

10. Define: Total elapsed time, idle time.

வரையறு : மொத்த விரை நேரம், வேலையற்ற நேரம்.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions. choosing either (a) or (b)

11. (a) Explain the features of O.R.

O.R.-ன் சிறப்பியல்புகளை விவரி.

Or

(b) Solve by Graphical Method:

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{Subject to } -2x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 \leq 2$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

வரைபட முறையில் தீர்க்க.

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{Subject to } -2x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 \leq 2$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

12. (a) Explain two-Phase method.

இரு-நிலை முறையை விவரி.

Or

- (b) Use Charnes Big-M method to solve the following L.P.P.

$$\text{Max } Z = 3x_1 - x_2$$

$$\text{Subject to } 2x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 3$$

$$x_1 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

கீழ்வரும் L.P.P. ஐ சார்ன்ஸ் பெரிய M முறையைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க.

$$\text{Max } Z = 3x_1 - x_2$$

$$\text{Subject to } 2x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 3$$

$$x_1 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

13. (a) Explain North West Corner rule.

வடமேற்கு மூலை விதியை விளக்குக.

Or

(b) Solve using North West Corner rule:

	Supply					
	2	11	10	3	7	4
	1	4	7	2	1	8
	3	9	4	8	12	9
Demand	3	3	4	5	6	

வடமேற்கு மூல விதிப்படி தீர்க்க.

	வழங்கல்					
	2	11	10	3	7	4
	1	4	7	2	1	8
	3	9	4	8	12	9
தேவை	3	3	4	5	6	

14. (a) Explain Hungarian Method of solving an assignment problem.

ஹங்கேரியன் முறையில் ஒதுக்கீட்டு கணக்கை தீர்ப்பது குறித்து விளக்குக.

Or

- (b) Solve the A.P.

	1	2	3	4
A	10	12	19	11
B	5	10	7	8
C	12	14	13	11
D	8	15	11	9

A.P. -ஐ தீர்க்க.

	1	2	3	4
A	10	12	19	11
B	5	10	7	8
C	12	14	13	11
D	8	15	11	9

15. (a) Explain the Graphical method of operations of two jobs on K machines.

K-இயந்திரங்களின் மீது இரு வேலைகளின் செயல்பாடுகளுக்கு வரைபட முறையை விவரி.

Or

- (b) Find the optimum sequence:

Job : 1 2 3 4 5

Machine 1 : 3 8 5 7 4

Machine 2 4 10 6 5 8

உகந்த வரிசை காண்க.

வேலை : 1 2 3 4 5

எந்திரம் 1 : 3 8 5 7 4

எந்திரம் 2 4 10 6 5 8

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve by simplex method:

$$\text{Max } z = 4x_1 + 10x_2$$

$$\text{Subject to } 2x_1 + x_2 \leq 50$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 100$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 90$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

பன்முகி முறையில் தீர்க்க.

$$\text{Max } z = 4x_1 + 10x_2$$

$$\text{Subject to } 2x_1 + x_2 \leq 50$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 100$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 90$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

17. Solve by two phase method.

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{S.t. } 2x_1 + x_2 \leq 2$$

$$3x_1 + 4x_2 \geq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

இரு கட்ட முறையில் தீர்க்க.

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{S.t. } 2x_1 + x_2 \leq 2$$

$$3x_1 + 4x_2 \geq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

18. Find the optimal solution to the following T.P.:

	A	B	C	D	Supply
I	6	1	9	3	70
II	11	5	2	8	55
III	10	12	4	7	90
Demand	85	35	50	45	

கீழ்காணும் T.P.-யின் உத்தம தீர்வு காண்க.

	A	B	C	D	வழங்கல்
I	6	1	9	3	70
II	11	5	2	8	55
III	10	12	4	7	90
தேவை	85	35	50	45	

19. Solve the assignment problem:

60	50	40	30
40	30	20	15
40	20	35	10
30	30	25	20

ஒதுக்கீட்டு கணக்கை தீர்க்க.

60	50	40	30
40	30	20	15
40	20	35	10
30	30	25	20

20. Solve the following sequencing problem for an optimal solution.

Job	1	2	3	4	5
M_1	5	7	6	9	5
M_2	2	1	4	5	3
M_3	3	7	5	6	7

கீழ்வரும் வரிசை மாற்றுக் கணக்கின் உத்தமத் தீர்வு காண்பதற்கு தீர்க்க.

வேலை	1	2	3	4	5
M_1	5	7	6	9	5
M_2	2	1	4	5	3
M_3	3	7	5	6	7

S-6873

Sub. Code

22BMA5C4

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Fifth Semester

Mathematics

NUMERICAL ANALYSIS

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Prove that $\nabla\Delta = \Delta\nabla$.

$\nabla\Delta = \Delta\nabla$ என நிறுவுக.

2. Express $4x^3 - 6x^2 + 8x - 16$ as a factorial polynomial.

$4x^3 - 6x^2 + 8x - 16$ என்ற சமன்பாட்டை காரணியப் பெருக்கின் கோவையாக எழுதுக.

3. Prove that $\Delta^8 y_0 = y_3 - 3y_2 + 3y_1 - y_0$.

$\Delta^8 y_0 = y_3 - 3y_2 + 3y_1 - y_0$ என நிறுவுக.

4. Write down the Newton's forward interpolation formula.

நியூட்டனின் முன்னோக்கு இடைச்செருகல் சூத்திரத்தை எழுதுக.

5. State Simpson's $\frac{1}{3}$ rule.

சிம்ஸனின் $\frac{1}{3}$ விதியினைக் கூறுக.

6. Write the trapezoidal formula.

டிராபிசாய்டல் சூத்திரத்தை எழுதுக.

7. State Gauss–Jordan method.

காஸ்-ஜோர்டன் முறையை கூறு.

8. What is back substitution?

பின்னோக்கு பிரிதியிடல் என்றால் என்ன?

9. State modified Euler algorithm.

மாற்றியமைக்க ஆய்லர் படி வழி முறையை கூறுக.

10. Write R-K formula of fourth order.

நான்காம் வரிசை R-K சூத்திரத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Explain bisection method.

இருசம கூறிடல் முறையை விவரி.

Or

(b) Find a real root of the equation $x^3 - 5x - 7 = 0$, using False-position method.

பிழை நிலை முறையை பயன்படுத்தி $x^3 - 5x - 7 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் ஒரு மெய் மூலத்தைக் காண்க.

12. (a) Use Lagrange's formula, find $y(10)$ from the following data :

$$x \quad 5 \quad 6 \quad 9 \quad 11$$

$$y \quad 12 \quad 13 \quad 14 \quad 16$$

லெக்ராஞ்சி சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றிலிருந்து $y(10)$ ஐக் காண்க.

$$x \quad 5 \quad 6 \quad 9 \quad 11$$

$$y \quad 12 \quad 13 \quad 14 \quad 16$$

Or

(b) $x :$ 300 304 305 307

$\log_2 :$ 2.4771 2.4829 2.4843 2.4871

Find $\log_2 301$ using Lagrange's interpolation formula.

$x :$ 300 304 305 307

$\log_2 :$ 2.4771 2.4829 2.4843 2.4871

லெக்ராஞ்சின் இடைச்செருக்கல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி $\log_2 301$ -ன் மதிப்பை மேற்கண்ட மதிப்புகளுக்கு காண்க.

13. (a) $\int_0^1 xe^x dx = ?$ using Simpson's $\frac{1}{3}$ rule. Check your result with actual integration.

சிம்சனின் $\frac{1}{3}$ விதியை பயன்படுத்தி $\int_0^1 xe^x dx =$ ன் மதிப்பு

காண்க. முறையான தொகையிடல் மூலம் பெறும் மதிப்பை மேற்கண்ட மதிப்புடன் சரிபார்க்க.

Or

- (b) Evaluate $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$, using Trapezoidal rule with $h = 0.2$.

டிராபிசாய்டல் விதியைப் பயன்படுத்தி $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ ஐ,
 $h = 0.2$ எனக்கொண்டு மதிப்பிடுக.

14. (a) Solve by using Gauss-Elimination method.

$$\begin{aligned}x + y + 4z &= 12 \\8x - 3y + 2z &= 20 \\4x + 11y - z &= 33\end{aligned}$$

காலின் நீக்கல் முறையைப் பயன்படுத்தி

$$\begin{aligned}x + y + 4z &= 12 \\8x - 3y + 2z &= 20 \\4x + 11y - z &= 33\end{aligned}$$

என்ற சமன்பாடுகளை தீர்க்க.

Or

- (b) Apply Gauss-Siedel interaction method to solve the system.

$$\begin{aligned}2x_1 - x_2 + x_3 &= 5 \\x_1 + 3x_2 - 2x_3 &= 7 \\x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 10\end{aligned}$$

காஸ்சீடல் முறையைப் பயன்படுத்தி

$$\begin{aligned}2x_1 - x_2 + x_3 &= 5 \\x_1 + 3x_2 - 2x_3 &= 7 \\x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 10\end{aligned}$$

என்ற சமன்பாடுகளை தீர்க்க.

15. (a) Find the values of $y(0.1)$, $y(0.2)$ from the equation $y' = 1 - y$, $y(0) = 0$ by Euler's method.

$y' = 1 - y$, $y(0) = 0$ என்ற சமன்பாட்டிலிருந்து ஆய்லர் முறையில் $y(0.1)$, $y(0.2)$ -ன் மதிப்புகளைக் காண்க.

Or

- (b) If $y' = x^2 + y^2$ and $y(1) = 2.3$, use Taylor's series method to obtain the value of y for $x = 1.1$.

$y' = x^2 + y^2$, $y(1) = 2.3$ எனில் $x = 1.1$ -க்கு டெய்லரின் விரிவைப் பயன்படுத்தி y -ன் மதிப்பு காண்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. (a) Explain Δ, ∇ .
 (b) $\Delta^{10}[(1-x)(1-2x)\dots(1-10x)] = ?$ ($h = 1$).
 (c) Prove $E = e^{hD}$.
 (அ) Δ, ∇ விவரி.
 (ஆ) $\Delta^{10}[(1-x)(1-2x)\dots(1-10x)] = ?$ ($h = 1$).
 (இ) $E = e^{hD}$ என நிறுவுக.

17. Find the value of y when $x = 0.628$ using

- (a) Stirling's formula
 (b) Everett's formula

x :	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67
y :	1.8404	1.8590	1.8776	1.8965	1.9155	1.9348	1.9542
x :	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67
y :	1.8404	1.8590	1.8776	1.8965	1.9155	1.9348	1.9542

மேற்காணும் அட்டவணையிலிருந்து $x = 0.628$ எனில்,

- (அ) ஸ்டெர்லிங் சூத்திரம் மற்றும்
 (ஆ) எவரட் சூத்திரம் பயன்படுத்தி y -ன் மதிப்பு காண்க.

18. Evaluate $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ by Trapezoidal rule and Simpson's $\frac{3}{8}$ rule.

பிராபிசாய்டல் மற்றும் சிம்சன் $\frac{3}{8}$ முறைகளில் $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

19. Find the solution, to three decimals of the system.

$$83x + 11y - 4z = 95$$

$$7x + 52y + 13z = 104$$

$$3x + 8y + 29z = 71$$

Using Gauss-Seidal methods.

முறையின் மூன்று தசமங்களுக்கு தீர்வைக் கண்டறியவும்.

$$83x + 11y - 4z = 95$$

$$7x + 52y + 13z = 104$$

$$3x + 8y + 29z = 71$$

காஸ்-செய்டல் முறைகளைப் பயன்படுத்துதல்.

20. Using Picard's method, find the first and second approximation $\frac{dy}{dx} = x + y^2$, $y(0) = 1$.

$\frac{dy}{dx} = x + y^2$, $y(0) = 1$ -ன் முதலாம் மற்றும் இரண்டாம் தோராய மதிப்புகளை பிகார்ட்ஸ் முறையில் காண்க.

S-6874

Sub. Code

22BMA6E1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Sixth Semester

Mathematics

Elective – COMPLEX ANALYSIS

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Evaluate $\lim_{z \rightarrow 2} \frac{z^2 - 4}{z - 2}$

மதிப்பிடுக : $\lim_{z \rightarrow 2} \frac{z^2 - 4}{z - 2}$

2. Prove that the function $f(z) = \bar{z}$ is nowhere differentiable.

$f(z) = \bar{z}$ என்ற சார்பு வகைக்கெழு எங்கும் வகையிடத்தக்கதல்ல என நிறுவுக.

3. What is the difference between analytic function and differentiable function?

பகுமுறைச் சார்பிற்கும், வகையிடத்தக்க சார்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடு யாது?

4. Give an example of a harmonic function.

இசைச்சார்பிற்கு எடுத்துக்காட்டுத் தருக.

5. Define Bilinear Transformation.

இரு நேரியல் உருமாற்றத்தை வரையறு.

6. Find the invariant point of the transformation $w = \frac{1}{z - 2i}$.

$w = \frac{1}{z - 2i}$ என்ற உருமாற்றத்தின், நிலைப்புள்ளிகளைக் காண்க.

7. Evaluate $\int_C \frac{e^z}{z^n} dz$, where C is the circle $|z| = 1$.

C என்பது $|z| = 1$ என்ற வட்டம் எனில் $\int_C \frac{e^z}{z^n} dz$ - ன் மதிப்பைக் காண்க.

8. State the Morera's theorem.

மொரீராவின் தேற்றத்தைக் கூறுக.

9. Define an isolated singularity.

தனித்த சிறப்புப் புள்ளியை வரையறு.

10. Find the residue of $f(z) = \frac{z}{z^2 + 1}$ at $z = i$

$z = i$ என்ற துருவத்தை பொறுத்து $f(z) = \frac{z}{z^2 + 1}$ -ன் எச்சத்தைக் காண்க.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) If z_1 and z_2 are complex numbers, then prove that $|z_1 + z_2| \leq |z_1| + |z_2|$.

z_1 மற்றும் z_2 சிக்கலென் எனில் $|z_1 + z_2| \leq |z_1| + |z_2|$ என நிறுவுக.

Or

(b) Derive the general equation of a circle.

ஒரு வட்டத்தின் பொதுச் சமன்பாட்டை வருவி.

12. (a) Prove that any bilinear transformation preserves cross ratio.

எந்த ஒரு இருபடி நேரியல் உருமாற்றம் குறுக்கு விகிதத்தை பேணுகிறது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that any bilinear transformation can be expressed as a product of translation, rotation, magnification or contraction and inversion.

எந்த ஒரு இருபடி உருமாற்றத்தையும், இடப்பெயர்ச்சி, சுழற்சி நீட்சி அல்லது சுருக்கம் மற்றும் எதிர்மறை உருமாற்றங்களின் பெருக்கற் பலனாக எழுத முடியும் என நிறுவுக.

13. (a) Find the image of the circle $|z - 3i| = 3$ under the map $w = \frac{1}{z}$.

$w = \frac{1}{z}$ என்ற சார்பை பொறுத்து $|z - 3i| = 3$ என்ற வட்டத்தின் கற்பனையை காண்க.

Or

- (b) Find the bilinear transformation which maps the points $z_1 = 0, z_2 = -i, z_3 = -1$ into the points $w_1 = i, w_2 = 1, w_3 = 0$.

$z_1 = 0, z_2 = -i, z_3 = -1$ என்ற புள்ளிகளை $w_1 = i, w_2 = 1, w_3 = 0$ என்ற புள்ளிகளுக்கு கோர்த்துச் செல்லும் இருமாறி நேரியல் உருமாற்றத்தைக் காண்க.

14. (a) State and prove Riemann's theorem.

ரீமானின் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that $\int_C \frac{dz}{(z-a)^n} = \begin{cases} 0, & \text{if } n \neq 1 \\ 2\pi i, & \text{if } n = 1 \end{cases}$ where C is the circle with centre a and radius r and $n \in \mathbb{Z}$.

C என்பது மையம் a மற்றும் ஆரம் r உடைய வட்டம் மற்றும் $n \in \mathbb{Z}$ எனில் $\int_C \frac{dz}{(z-a)^n} = \begin{cases} 0, & \text{if } n \neq 1 \\ 2\pi i, & \text{if } n = 1 \end{cases}$ எனில் என நிறுவுக.

15. (a) State and prove Rouché's theorem.

ரோச்சாஸின் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

Or

(b) Show that $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2}{(x^2 + 1)(x^2 + 4)} dx = \frac{\pi}{3}$.

நிறுவுக : $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2}{(x^2 + 1)(x^2 + 4)} dx = \frac{\pi}{3}$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove two points z_1 and z_2 are reflection points for the line $\bar{\alpha}z + \alpha\bar{z} + \beta = 0 \Leftrightarrow \bar{\alpha}z_1 + \alpha\bar{z}_2 + \beta = 0$.

z_1 மற்றும் z_2 என்பன $\bar{\alpha}z + \alpha\bar{z} + \beta = 0$ என்ற கோட்டின் எதிரொளிப்பு புள்ளிகள் $\Leftrightarrow \bar{\alpha}z_1 + \alpha\bar{z}_2 + \beta = 0$.

17. State and prove Cauchy Riemann equation in Cartesian form.

கார்டீசியன் வடிவ காஷி-ரீமான் சமன்பாடுகளைக் கூறி நிறுவுக.

18. Discuss the transformation $w = e^z$.

$w = e^z$ எனும் உருமாற்றத்தை விவாதி.

19. State and prove Taylor's theorem.

டெய்லரின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

20. Prove that : $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{1 + \alpha \sin \theta} = \frac{2\pi}{\sqrt{1 - \alpha^2}}$, $(-1 < \alpha < 1)$.

நிறுவுக : $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{1 + \alpha \sin \theta} = \frac{2\pi}{\sqrt{1 - \alpha^2}}$, $(-1 < \alpha < 1)$.

S-6875

Sub. Code

22BMA6E2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Sixth Semester

Mathematics

Elective: OPERATIONS RESEARCH - II

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define: Replacement problem.
வரையறு: இயந்திர மாற்றுக் கணக்கு.
2. What is salvage value?
கழிவு விலை என்றால் என்ன?
3. Write any two reasons for carrying inventory.
சரக்கை எடுத்துச் செல்வதன் இரு காரணங்களை எழுது.
4. Define: Economic order quantity.
வரையறு: சிக்கன கேட்பு அளவு.
5. Write the characteristics of a queueing system.
வரிசை அமைப்பின் சிறப்பியல்புகளை எழுது.
6. State the Kendal notation.
கென்டால் குறியீட்டைக் கூறு.
7. Define: Total float and free float.
வரையறு: மொத்த மிதவை மற்றும் கட்டற்ற மிதவை.

8. Define: optimistic time.

சாதக நேரம் வரையறு.

9. Define: Two-person zero-sum game.

இருநபர் பூஜ்ஜிய கூடுதல் ஆட்டத்தை வரையறு.

10. What is dominant property?

ஆதிக்க பண்பு என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Solve the game graphically

$$\begin{array}{c} \text{B} \\ \text{A} \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -1 & 1 & -3 \end{pmatrix} \end{array}$$

விளையாட்டை வரை படமுறையில் தீர்க்க.

$$\begin{array}{c} \text{B} \\ \text{A} \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -1 & 1 & -3 \end{pmatrix} \end{array}$$

Or

(b) The cost of a new machine is Rs. 5,000. The maintenance cost of n^{th} year is given by $C_n = 500(n-1); n=1, 2, \dots$ suppose that the discount rate per year is 0.5. After how many years it will be economical to replace the machine by a new one?

ஒரு புதிய இயந்திரத்தின் விலை ரூ. 5,000. அதன் n வது வருட பராமரிப்பு செலவு $C_n = 500(n-1); n=1, 2, \dots$ ஒரு வருடத்தின் தள்ளுபடி விகிதம் 0.5 எனில் எத்தனை வருடம் கழித்து அந்த இயந்திரத்தை ஒரு புதிய இயந்திரத்தால் மாற்றுவது சிக்கனமானது?

12. (a) Explain the costs associated with inventories.

சரக்கிருப்பிற்கு தொடர்புடைய செலவினங்களை விளக்குக.

Or

- (b) An item costs Rs. 235 per tonne. The monthly requirement is 5 tonnes and each time there is a set-up cost Rs. 1,000. The cost of carrying inventory is at 10% of the value of the stock per year. What is the optimal order quantity?

ஒரு பொருளின் விலை டன்னுக்கு ரூ. 235 மாதாந்திர தேவை 5 டன்கள் மற்றும் ஒவ்வொரு முறையும் அமைப்புச் செலவு ரூ. 1,000. சரக்கை எடுத்துச் செல்லும் செலவு வருடத்திற்கு அதன் மதிப்பில் 10% எனில் அதன் சிக்கன கேட்பு அளவு யாது?

13. (a) Explain the characteristics of Queueing model.

காத்திருப்பு மாதிரியின் சிறப்பியல்புகளை விவரி.

Or

- (b) Explain $(M/M/1):|\infty|FIFO$ model.

$(M/M/1):|\infty|FIFO$ மாதிரியை விவரி.

14. (a) Distinguish between PERT and CPM.

PERT மற்றும் CPMஐ வேறுபடுத்துக.

Or

- (b) Construct a PERT network.

Activity	1-2	1-4	1-7	2-3	3-6	4-5	4-8	5-6	6-9	7-8
Time	2	2	1	4	1	5	8	4	3	3

PERT வலைப்பின்னலை வடிவமைக்க.

செயல்	1-2	1-4	1-7	2-3	3-6	4-5	4-8	5-6	6-9	7-8
நேரம்	2	2	1	4	1	5	8	4	3	3

15. (a) For the following game, determine the optimum strategies and the value of the game.

$$P_1 \begin{pmatrix} P_2 \\ 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

கீழ்க்காணும் ஆட்டத்திற்கு உத்தம உத்திகளையும் விளையாட்டின் மதிப்பையும் காண்க.

$$P_1 \begin{pmatrix} P_2 \\ 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Or

- (b) Solve the following 2×2 game graphically.

$$\begin{matrix} & \text{Player B} \\ \text{Player A} & \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

2×2 விளையாட்டை வரைப்பட முறையில் தீர்க்க.

$$\begin{matrix} & \text{விளையாட்டாளர் B} \\ \text{விளையாட்டாளர் A} & \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. The purchase price of a truck is Rs. 8,000. Its maintenance costs per year are as given below.

Year	1	2	3	4
Maintenance cost (Rs.)	1,000	1,300	1,700	2,200
Resale value (Rs.)	4,000	2,000	1,200	600
Year	5	6	7	8
Maintenance cost (Rs.)	2,900	3,800	4,800	6,000
Resale value (Rs.)	500	400	400	400

Determine at which time it is profitable to replace the truck.

ஒரு டிரக்கின் அடக்கவிலை ரூ. 8,000. அதன் வருடாந்திர பராமரிப்பு செலவு கீழ் வருமாறு.

ஆண்டு	1	2	3	4
பராமரிப்பு செலவு (ரூ.)	1,000	1,300	1,700	2,200
மறு விற்பனை மதிப்பு (ரூ.)	4,000	2,000	1,200	600
ஆண்டு	5	6	7	8
பராமரிப்பு செலவு (ரூ.)	2,900	3,800	4,800	6,000
மறு விற்பனை மதிப்பு (ரூ.)	500	400	400	400

லாரியை எந்த நேரத்தில் மாற்றும் போது அது லாபகரமாக இருக்கும்.

17. Find the EOQ for a product whose price breaks are as follows.

Quantity	Cost per unit
$0 \leq Q_1 < 100$	20
$100 \leq Q_2 < 200$	18
$200 \leq Q_3$	16

The monthly demand for the product is 400 units. The storage cost is 20% of the unit cost of the product and the cost of ordering is Rs. 25 per months.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பொருளின் விலைப்பட்டியலுக்கு EOQ காண்க.

அளவு	ஒர் அலகின் விலை
$0 \leq Q_1 < 100$	20
$100 \leq Q_2 < 200$	18
$200 \leq Q_3$	16

அப்பொருளின் மாதாந்திர தேவை 400 அலகுகள் அதன் வைத்திருப்புச் செலவு அதன் ஒர் அலகு விலையில் 20% கேட்புச் செலவு மாதத்திற்கு ரூ. 25.

18. Discuss the elements of queueing system.

காத்திருப்பு அமைப்பின் உறுப்புகளை விவாதி.

19. Draw the network and determine the critical path for the following data

Activity	t_o	t_m	t_p
1-2	2	5	14
1-3	9	12	15
2-4	5	14	17
3-4	2	5	8
4-5	6	6	12
3-5	8	17	20

கீழ்காணும் தகவல்களுக்கு வலைப்பின்னல் வரைந்து சுருக்கப் பாதையைக் காண்க.

செயல்	t_o	t_m	t_p
1-2	2	5	14
1-3	9	12	15
2-4	5	14	17
3-4	2	5	8
4-5	6	6	12
3-5	8	17	20

20. Solve the following game graphically.

$$\begin{matrix} & \text{B} \\ \text{A} & \begin{pmatrix} 1 & 3 & -3 & 7 \\ 2 & 5 & 4 & -6 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

கீழ்வரும் விளையாட்டை வரைபடம் மூலம் தீர்க்க.

$$\begin{matrix} & \text{B} \\ \text{A} & \begin{pmatrix} 1 & 3 & -3 & 7 \\ 2 & 5 & 4 & -6 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

S-6876

Sub. Code

22BMA6E3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025.

Sixth Semester

Mathematics

Elective – MECHANICS

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. State triangle law of forces.
விசைகளுக்கான முக்கோண விதியை எழுதுக.
2. State Houke's law.
ஹீக்ஸ் விதியை எழுதுக.
3. State two trigonometrical theorems.
திரிகோணமீதியின் இரு தேற்றங்களை எழுதுக.
4. Define : cone of friction.
வரையறு உராய்வின் கூம்பு.
5. Define the angle of projection.
எறிபொருள் கோணத்தை வரையறு.
6. Write down the formula for greatest distance of the projective from the inclined plane.
சாய்தளத்தின் மேல் எறிதுகள் அடையும் அதிக தூரத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

7. Define time of flight of the projectile.

எறிபொருளின் பறக்கம் காலம் வரையறு.

8. Define oblique impact.

வரையறு சாய்வு மோதல்.

9. Write the pedal equation of a circle.

வட்டத்தின் பாத சமன்பாட்டை எழுதுக.

10. What is meant by central forces?

மைய விசைப்பாதை என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions. Choosing either (a) or (b).

11. (a) The greatest and least magnitudes of the resultant of two forces of constant magnitudes are R and S respectively. Prove that, when the forces act at an angle 2ϕ the resultant is of magnitude $\sqrt{R^2 \cos^2 \theta + s^2 \sin^2 \phi}$.

இரு விசைகளின் மீப்பெரு விளைவு விசையின் அளவு R. மீச்சிறு விசையின் அளவு S எனில் விசைகள் கோணத்தில் செயல்பட விளைவு விசையின் அளவு $\sqrt{R^2 \cos^2 \theta + s^2 \sin^2 \phi}$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the magnitude and direction of the resultant of two forces acting at a point.

ஒரு புள்ளியியல் செயல்படும் இரு விசைகளின் விளைவு விசையின் அளவு மற்றும் திசை காண்க.

12. (a) State all the laws of friction.

உராய்வின் அனைத்து விதிகளையும் எழுதுக.

Or

- (b) State and prove the theorem on three coplanar forces.

மூன்று ஒரு தள விசைகளின் விதியை கூறி நிறுவுக.

13. (a) If u_1 and u_2 be the greatest paths in the two paths of a projectile with a given velocity for a given range R , prove that $R = 4\sqrt{u_1 u_2}$.

என்ற கொடுக்கப்பட்ட வீச்சில், கொடுக்கப்பட்ட விசையில், u_1 மற்றும் u_2 என்பன எறிபொருளின் இரு பாதைகளில் மிகப்பெரிய பாதைகள் எனில் $R = 4\sqrt{u_1 u_2}$ என நிரூபி.

Or

- (b) Find the range of a projectile on the horizontal plane.

கிடைமட்ட தளத்தில் ஒரு எறிபொருளின் வீச்சு காண்க.

14. (a) Find the velocities of two smooth spheres after a direct impact between them.

இரண்டு வழுவழப்பான கோளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நேரடியாக மோதுகிறது எனில் மோதலுக்குப்பின் கோளங்களைக் காண்க.

Or

- (b) If the displacement of a moving point at any time be given by an equations of the form $x = a \cos nt + b \sin t$ then show that the motion is a simple harmonic motion.

ஒரு நேர்க்கோட்டில் இயங்கும் ஒரு துகளின் இடப்பெயர்ச்சி $x = a \cos nt + b \sin nt$ இங்கு a, b, n என்பன மாறிலிகள் எனில் துகளின் இயக்க சாமானிய சீரிசை இயக்கம் என நிறுவுக.

15. (a) Obtain the pedal equation of the circular pole at any point .

வட்ட துருவத்திற்கு ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் பாத சமன்பாட்டைப் பெறுக.

Or

- (b) Find the differential equation of a central orbit in p-r co-ordinates.

மையவிசை பாதையின் வகைக்கெழு சமன்பாட்டை p-r ஆயங்களில் தருவி.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove Varignon's theorem.

வேரிங்கன் தோற்றத்தின் கூறி நிறுவுக.

17. Find the conditions of equilibrium of a number of coplanar forces acting at a point on a rigid body.

ஒரு கட்டிறுக்கப் பொருளின் மீது ஒரு புள்ளியில் செயல்படும் ஒரு தளவிசைகள் சமநிலையில் இருக்க தேவையான நிபந்தனைகளைக் காண்க.

18. Show that the path of projectile is a parabola.

எறிபொருளின் பாதை ஒரு பரவளையம் என காட்டுக.

19. Find the loss of kinetic energy due to oblique impact.

இரு வழவழப்பான கோளங்களில் நேரடி மோதலில் ஏற்படும் இயக்க ஆற்றலின் இழப்பைக் காண்க.

20. Derive the velocity and acceleration in polar coordinates.

துருவ ஆயங்களின் திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கங்களைத் தருவி.

S-6877

Sub. Code

22BMA6E4

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Sixth Semester

Mathematics

Elective – NUMBER THEORY

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Find the number and sum of all the divisors of 360.

360-ன் எல்லா வகுக்கும் எண்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் கூட்டுத்தொகையினைக் காண்க.

2. How many numbers are there less than 500 which are not divisible by 2, 3, or 5?

500க்கும் குறைவான எண்களில் 2, 3, அல்லது 5-ஆல் வகுபடாத எண்கள் எத்தனை உள்ளது?

3. Solve the simultaneous congruences $5x \equiv 2 \pmod{7}$; $x \equiv 2 \pmod{4}$.

$5x \equiv 2 \pmod{7}$; $x \equiv 2 \pmod{4}$ என்ற ஒரே நேர முழு ஒத்த சமன்பாடுகளை தீர்க்க.

4. Evaluate $\phi(m)$ for $m = 1, 2 \dots 8$.

$m = 1, 2 \dots 8$ கான $\phi(m)$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

5. Find $\phi(24)$.

$\phi(24)$ -யைக் காண்க.

6. Show that 15 is not congruent to $2 \pmod{4}$.

15 என்பது 2-க்கு (மட்டு 4)-ல் சர்வசமமாக இருக்காது என நிரூபி.

7. Find $\sigma(n)$ if $n = 987$.

$n = 987$ -இன் $\sigma(n)$ யை கண்டுபிடி.

8. Evaluate the exponent of 7 in 1000!

1000 இல் 7-இன் அடுக்குகளை மதிப்பிடுக.

9. Solve $5x + 11y = 92$.

தீர்வு : $5x + 11y = 92$.

10. Solve $3x \equiv -2 \pmod{7}$.

தீர்வு $3x \equiv -2 \pmod{7}$.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Find the smallest number with 18 divisors.

18 வகுப்பான்களுடைய மிகச்சிறிய எண்ணினைக் காண்க.

Or

(b) Find the highest power of 3 dividing 1000!

1000! என்பது 3-ஆல் வகுபடுவதற்கான பெரிய அடுக்கைக் காண்க.

12. (a) Prove that $n^{13} - n$ is divisible by 2, 3, 5, 7 and 13.

$n^{13} - n$ என்பது 2, 3, 5, 7 மற்றும் 13ல் வகுபடும் என நிரூபி.

Or

- (b) Solve the linear congruence $5x \equiv 2 \pmod{26}$.

$5x \equiv 2 \pmod{26}$ என்ற நேரியல் முழு ஒத்த சமன்பாட்டை தீர்க்க.

13. (a) Find the number of zeros at the right end of $79!$

$79!$ -ன் வல முடிவில் உள்ள பூச்சியத்தின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

Or

- (b) Find the value of x and y to satisfy $243x + 198y = 9$.

$243x + 198y = 9$ -வை பூர்த்தி செய்கின்ற x மற்றும் y -ன் மதிப்புகளைக் காண்க.

14. (a) Find $T(12)$ and $S(12)$.

$T(12)$ மற்றும் $S(12)$ -யை காண்க.

Or

- (b) Prove that a natural number n is divisible by 3 if the sum of its digits is divisible by 3.

n என்ற இயற்கை எண் 3-ஆல் வகுபட போதுமானதும் மற்றும் தேவையானதுமான நிபந்தனை அதனுடைய இலக்கங்களின் கூடுதல் 3-ஆல் வகுபடும் என நிரூபி.

15. (a) State and prove Fermat's theorem.

பெர்மட்டின் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

Or

- (b) If a, b, c are non-zero integers prove that $(a, bc) = 1$ if and only if $(a, b) = 1$ and $(a, c) = 1$.

a, b, c என்பன பூச்சியமற்ற முழு எண்கள் எனில் $(a, bc) = 1$ ஆக இருக்க தேவையானதும் மற்றும் போதுமானதுமான நிபந்தனை $(a, b) = 1$ மற்றும் $(a, c) = 1$ என நிரூபி.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If $d_1, d_2, \dots, d_r$ are the divisors of N , prove that $\phi(d_1) + \phi(d_2) + \dots + \phi(d_r) = N$.

$d_1, d_2, \dots, d_r$ என்பன N யை வகுக்கும் எண்களாக இருப்பின் $\phi(d_1) + \phi(d_2) + \dots + \phi(d_r) = N$ எனக் காண்பி.

17. State and prove Wilson's theorem.

வில்சனின் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

18. State and prove Gauss Lamma theorem.

காஸ் லெம்மா தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

19. Prove that $\frac{d(n)}{n} = \sum_{d|n} \frac{\mu(d)}{d}$.

$\frac{d(n)}{n} = \sum_{d|n} \frac{\mu(d)}{d}$ யை தீர்வு காண்க.

20. State and prove Diophantine theorem.

டையோஃபான்டைன் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

S-7217

Sub. Code

22BMA1C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

First Semester

Mathematics

DIFFERENTIAL CALCULUS AND TRIGONOMETRY

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. If $y = \sin(ax + b)$, then find y_n .

$y = \sin(ax + b)$ எனில் y_n ஐ காண்க.

2. Define maximum and minimum value of a function.

ஒரு சார்பின் மீப்பெரு மற்றும் மீச்சிறு மதிப்புகளை வரையறு.

3. Write the formula for subtangent and subnormal.

துணை தொடுகோடு மற்றும் துணை செங்கோடுகளுக்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

4. Find $\frac{dy}{dx}$ for $x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{1}{2}}$.

$x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{1}{2}}$ எனில் $\frac{dy}{dx}$ ஐ காண்க.

5. Find the radius of curvature of the curve $x^4 + y^4 = 2$ at the point $(1, 1)$.

$(1, 1)$ என்ற புள்ளியில் $x^4 + y^4 = 2$ என்ற வரைவுக்கு வளைவு ஆரம் காண்க.

6. Define evolute.

அலர் வரை வரையறு.

7. Write the expansion for $\sin^n \theta$.

$\sin^n \theta$ ன் விரிவாக்கத்தை எழுதுக.

8. Expand $\tan 5\theta$.

$\tan 5\theta$ ஐ விரிக்க.

9. Prove $\cosh^2 x + \sinh^2 x = \cosh 2x$.

நிறுவுக $\cosh^2 x + \sinh^2 x = \cosh 2x$.

10. Write the formula for $\sinh^{-1} x$ and $\cosh^{-1} x$ in terms of logarithmic function.

$\sinh^{-1} x$ மற்றும் $\cosh^{-1} x$ ன் சூத்திரத்தை மடக்கை சார்பில் எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Find y_n , if $y = \frac{x^2}{(x-1)^2(x+2)}$.

$$y = \frac{x^2}{(x-1)^2(x+2)} \text{ எனில் } y_n \text{ ஐ காண்க.}$$

Or

- (b) Using Leibnitz formula, find the n^{th} differential coefficient of $x^2 \log x$.

லெபினைட்ஸ் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி, $x^2 \log x$ ன் n வது வகைக்கெழு காண்க.

12. (a) For the ellipse $x = a \cos \theta$, $y = b \sin \theta$, prove that

$$\frac{ds}{d\theta} = a(1 - e^2 \cos^2 \theta)^{\frac{1}{2}} \text{ where } b^2 = a^2(1 - e^2).$$

$$x = a \cos \theta, y = b \sin \theta \quad \text{என்ற} \quad \text{நீள்வட்டத்திற்கு}$$

$$\frac{ds}{d\theta} = a(1 - e^2 \cos^2 \theta)^{\frac{1}{2}} \quad \text{என} \quad \text{நிறுவுக} \quad \text{இங்கு}$$

$$b^2 = a^2(1 - e^2).$$

Or

- (b) Find the slope of the tangent with the initial line for the cardioid $r = a(1 - \cos \theta)$ at $\theta = \frac{\pi}{6}$.

$$r = a(1 - \cos \theta) \text{ என்ற நெஞ்சு வளைவரைக்கு } \theta = \frac{\pi}{6} \text{ - ல்}$$

ஆரம்ப கோடுடன் தொடுகோட்டிற்கான சாய்வை காண்க.

13. (a) Prove that the radius of curvature at any point of the cycloid $x = a(\theta + \sin \theta)$ and $y = a(1 - \cos \theta)$ is $4a \cos \frac{\theta}{2}$.

$x = a(\theta + \sin \theta)$ மற்றும் $y = a(1 - \cos \theta)$ என்ற உருள்வளையின் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் வளைவு ஆரம் $4a \cos \frac{\theta}{2}$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the coordinates of centre of curvature of the curve $y = x^2$ at the point $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$.

$\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$ என்ற புள்ளியில் $y = x^2$ என்ற வளைவுக்கு வளைவு மையத்தின் ஆயக் கூறுகளை காண்க.

14. (a) Express $\cos^5 \theta$ in a series of cosines of multiples of θ .

$\cos^5 \theta$ வைய θ ன் பெருக்கலின் கொசைன் தொடராக விரிக்க.

Or

- (b) If $\frac{\sin \theta}{\theta} = \frac{5045}{5046}$, show that $\theta = 1^\circ 58'$ (approximately).

$\frac{\sin \theta}{\theta} = \frac{5045}{5046}$ எனில் $\theta = 1^\circ 58'$ (தோராயமாக) என நிறுவுக.

15. (a) Express $\cosh^6 \theta$ in terms of hyperbolic cosines of multiples of θ .

$\cosh^6 \theta$ வை θ -ன் மடங்குளின் அதிபரவளைய கொசைன் தொடராக விரித்து எழுதுக.

Or

- (b) If $\tan(x + iy) = u + iv$, prove that $\frac{u}{v} = \frac{\sin 2x}{\sinh 2y}$.

$\tan(x + iy) = u + iv$ எனில் $\frac{u}{v} = \frac{\sin 2x}{\sinh 2y}$ என நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the maximum or minimum values of $u = 2(x^2 - y^2) - x^4 + y^4$.

$u = 2(x^2 - y^2) - x^4 + y^4$ ன் மீப்பெரு அல்லது மீச்சிறு மதிப்புகளை காண்க.

17. Find the angle of intersection of the cardioids $r = a(1 + \cos \theta)$ and $r = b(1 - \cos \theta)$.

$r = a(1 + \cos \theta)$ மற்றும் $r = b(1 - \cos \theta)$ என்ற நெஞ்சு வரைவரைகளுக்கு இடையே உள்ள வெட்டுக் கோணத்தை காண்க.

18. Show that the evaluate of the cycloid $x = a(\theta - \sin \theta)$; $y = a(1 + \cos \theta)$ is another cycloid.

$x = a(\theta - \sin \theta)$ மற்றும் $y = a(1 + \cos \theta)$ என்ற உருள் வளைவின் அலந்துரை மற்றொரு உருள் வளையாகும் எனக் காட்டுக.

19. (a) Expand $\sin^3 \theta \cos^5 \theta$ in a series of sines of multiples of θ .

(b) Write the expansion of $\cos 5\theta$.

(அ) $\sin^3 \theta \cos^5 \theta$ வை θ ன் மடங்குகளில் சைன் தொடராக விரிக்க.

(ஆ) Write the expansion of $\cos 5\theta$.

$\cos 5\theta$ ன் விரிவாக்கத்தை எழுதுக.

20. Separate into real and imaginary parts of $\tan^{-1}(x + iy)$.

$\tan^{-1}(x + iy)$ ஐ மெய் மற்றும் கற்பனை பகுதிகளாக பிரித்து எழுதுக.

S-7218

Sub. Code

22BMA1C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

First Semester

Mathematics

CLASSICAL ALGEBRA

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. If a, β, γ, δ are the roots of $x^4 + px^3 + qx^2 + rx + s = 0$. Find $\sum \left(\frac{1}{\alpha} \right)$.

a, β, γ, δ என்பன $x^4 + px^3 + qx^2 + rx + s = 0$ மூலங்கள் எனில் $\sum \left(\frac{1}{\alpha} \right)$ காண்க.

2. If $\frac{a}{r}, a, ar$ are the roots of $x^3 - 7x^2 + 14x - 8 = 0$ find the value of ' a '.

$\frac{a}{r}, a, ar$ என்பன $x^3 - 7x^2 + 14x - 8 = 0$ எனில் ' a ' -ன் மதிப்பை காண்க.

3. What is a reciprocal equation?

தலைகீழ் சமன்பாடு என்றால் என்ன?

4. State Descarte's rule.

டெஸ்கார்டின் விதியைக் கூறுக.

5. Prove : $(a+b+c)(bc+ca+ab) > 9abc$.

நிறுவுக : $(a+b+c)(bc+ca+ab) > 9abc$.

6. Prove : $n^n > 1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)$.

நிறுவுக : $n^n > 1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)$

7. Find the coefficient of x^n in the expansion of $(3+2x)e^{-3x}$.

$(3+2x)e^{-3x}$ -ன் விரிவாக்கத்தில் x^n -ன் குணகம் காண்க.

8. Prove : $\log\left(\frac{n+1}{n-1}\right) = \frac{2n}{n^2+1} + \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2n}{n^2+1}\right)^3 + \frac{1}{5} \cdot \left(\frac{2n}{n^2+1}\right)^5 + \dots$

நிறுவுக : $\log\left(\frac{n+1}{n-1}\right) = \frac{2n}{n^2+1} + \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2n}{n^2+1}\right)^3 + \frac{1}{5} \cdot \left(\frac{2n}{n^2+1}\right)^5 + \dots$

9. Find the n^{th} term of the series.

$$\frac{8}{1 \cdot 2 \cdot 3} \left(\frac{5}{7}\right) + \frac{9}{2 \cdot 3 \cdot 4} \left(\frac{5}{7}\right)^2 + \frac{10}{3 \cdot 4 \cdot 5} \left(\frac{5}{7}\right)^3 + \dots$$

தொடரின் n ஆவது உறுப்பு காண்க.

$$\frac{8}{1 \cdot 2 \cdot 3} \left(\frac{5}{7}\right) + \frac{9}{2 \cdot 3 \cdot 4} \left(\frac{5}{7}\right)^2 + \frac{10}{3 \cdot 4 \cdot 5} \left(\frac{5}{7}\right)^3 + \dots$$

10. Find the n^{th} term of the series

$$1 \cdot 2 \cdot 3 + 4 \cdot 5 \cdot 6 + 7 \cdot 8 \cdot 9 + \dots$$

தொடரின் n ஆவது உறுப்பு காண்க.

$$1 \cdot 2 \cdot 3 + 4 \cdot 5 \cdot 6 + 7 \cdot 8 \cdot 9 + \dots$$

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions. choosing either (a) or (b)

11. (a) Find the condition that the roots of the equation $ax^3 + 3bx^2 + 3cx + d = 0$ is in Geometric progression.

$ax^3 + 3bx^2 + 3cx + d = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்கள் பெருக்குத் தொடரில் அமைப்பதற்கான நிபந்தனையைக் காண்க.

Or

- (b) Remove the fractional co-efficient :

$$2x^3 + \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{3}{16} = 0.$$

பின்ன குணகங்களை நீக்குக :

$$2x^3 + \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{3}{16} = 0$$

12. (a) Find the nature of the roots :

$$x^5 - 6x^2 - 4x + 5 = 0$$

மூலங்களின் தன்மையைக் காண்க :

$$x^5 - 6x^2 - 4x + 5 = 0.$$

Or

- (b) Increase by 2 the roots of the equation $4x^5 - 2x^3 + 7x - 3 = 0$.

சமன்பாடு $4x^5 - 2x^3 + 7x - 3 = 0$ ன் மூலங்களை 2 ஆல் அதிகரிக்க.

13. (a) State and prove Cauchy's inequality.

காஷியின் சமனின்மையைக் கூறி நிறுவுக.

Or

(b) Prove : $a^5 + b^5 + c^5 > abc (ab + bc + ca)$.

நிறுவக : $a^5 + b^5 + c^5 > abc (ab + bc + ca)$.

14. (a) Prove : $\log 3 = \log 2 + 2 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5^3} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5^5} + \dots \right)$.

நிறுவக : $\log 3 = \log 2 + 2 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5^3} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5^5} + \dots \right)$

Or

(b) Find sum to infinity of the series

$$\frac{4}{20} + \frac{4 \cdot 7}{20 \cdot 30} + \frac{4 \cdot 7 \cdot 10}{20 \cdot 30 \cdot 40} + \dots$$

தொடரின் கந்தழி வரை கூடுதல் காண்க.

$$\frac{4}{20} + \frac{4 \cdot 7}{20 \cdot 30} + \frac{4 \cdot 7 \cdot 10}{20 \cdot 30 \cdot 40} + \dots$$

15. (a) Find the sum of n terms of the series.

$$\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots$$

தொடரின் ' n ' உறுப்புகள் வரை கூடுதல் காண்க :

$$\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots$$

Or

(b) Find the sum to n terms of the series

$$1 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 + \dots$$

தொடரின் ' n ' உறுப்புகள் வரை கூடுதல் காண்க :

$$1 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 + \dots$$

Part C $(3 \times 10 = 30)$ Answer any **three** questions.

16. If α, β, γ are the roots of $x^3 + px^2 + qx + r = 0$ form the equation whose roots are $\beta + \gamma - 2\alpha, \gamma + \alpha - 2\beta, \alpha + \beta - 2\gamma$.

α, β, γ என்பன $x^3 + px^2 + qx + r = 0$ -ன் மூலங்கள் எனில் $\beta + \gamma - 2\alpha, \gamma + \alpha - 2\beta, \alpha + \beta - 2\gamma$ இவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட சமன்பாட்டை அமைக்க.

17. Solve : $6x^5 + 11x^4 - 33x^3 - 33x^2 + 11x + 6 = 0$.

தீர்க்க : $6x^5 + 11x^4 - 33x^3 - 33x^2 + 11x + 6 = 0$.

18. If $s = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ then prove that

$$\frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} > \frac{n^2}{n-1} \text{ unless } a_1 = a_2 = \dots = a_n.$$

$s = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ எனில் $a_1 = a_2 = \dots = a_n$ என இல்லாத போது

$$\frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} > \frac{n^2}{n-1} \text{ என நிறுவுக.}$$

19. Find the sum to infinity.

$$1 + \frac{1+2}{2!} + \frac{1+2+3}{3!} + \frac{1+2+3+4}{4!} + \dots$$

கந்தழிவரை கூடுதல் காண்க.

$$1 + \frac{1+2}{2!} + \frac{1+2+3}{3!} + \frac{1+2+3+4}{4!} + \dots$$

20. Find sum upto n terms of the series.

$$\frac{1}{1 \cdot 4 \cdot 7} + \frac{1}{4 \cdot 7 \cdot 10} + \frac{1}{7 \cdot 10 \cdot 13} + \dots$$

தொடரில் n உறுப்புகள் வரை கூடுதல் காண்க.

$$\frac{1}{1 \cdot 4 \cdot 7} + \frac{1}{4 \cdot 7 \cdot 10} + \frac{1}{7 \cdot 10 \cdot 13} + \dots$$

S-7219

Sub. Code

22BMA2C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025.

Second Semester

Mathematics

ANALYTICAL GEOMETRY AND VECTOR CALCULUS

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define the angle between two planes.

இரண்டு தளங்களுக்கு இடையிலான கோணத்தை வரையறு.

2. Find the value of K so that the lines $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2k} = \frac{z-2}{2}$ and $\frac{x-1}{3k} = \frac{y-5}{1} = \frac{z-6}{-5}$ may be perpendicular to each other.

$\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2k} = \frac{z-2}{2}$ மற்றும் $\frac{x-1}{3k} = \frac{y-5}{1} = \frac{z-6}{-5}$ என்று கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருந்தால் K-ன் மதிப்பைக் காண்க.

3. Find the centre and radius of the sphere $2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x - 4z - 5 = 0$.

$2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x - 4z - 5 = 0$ என்ற கோளத்தின் மையம் மற்றும் ஆரம் காண்க.

4. What is the definition of tangent line of the surface?
பரப்பின் தொடுகோட்டின் வரையறை என்ன?
5. Write the general equation of right circular cone.
நேர்வட்டக் கூம்பின் பொது சமன்பாட்டை எழுதுக.
6. What is the definition of cylinder?
உருளையின் வரையறை என்ன?
7. Define grad ϕ with an example.
grad ϕ -யை எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறு.
8. Define divergence and curl.
Divergence மற்றும் curl யை வரையறு.
9. If $\vec{F} = (3x^2 + 6y)\vec{i} - 14yz\vec{j} + 20xz^2\vec{k}$ evaluate $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ where
C is the straight line joining (0, 0, 0) to (1, 1, 1).
 $\vec{F} = (3x^2 + 6y)\vec{i} - 14yz\vec{j} + 20xz^2\vec{k}$ என்பது C என்பது (0, 0, 0) மற்றும் (1, 1, 1) என்ற புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு எனில் $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ மதிப்பைக் காண்க.
10. State Stoke's theorem.
ஸ்டோக்ஸ் தேற்றத்தைக் கூறுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions. Choosing either (a) or (b).

11. (a) Find the equation of the plane through (2, 3, -4) and (1, -1, 3) and parallel to the x -axis.
(2, 3, -4) மற்றும் (1, -1, 3) ன் வழியாக செல்லும் மற்றும் x -அச்சுக்கு இணையான தளத்தின் சமன்பாடு காண்க.

Or

- (b) Find in symmetry from the equation of the line given by $x + 5x - z = 7$; $2x - 5y + 3z + 1 = 0$.

$x + 5x - z = 7$; $2x - 5y + 3z + 1 = 0$ கோட்டின் சமன்பாடுகளை சமச்சீர் வடிவில் காண்க.

12. (a) Show that the lines $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+10}{8} = \frac{z-1}{2}$; $\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$ are coplanar.

$\frac{x+1}{-3} = \frac{y+10}{8} = \frac{z-1}{2}$; $\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$ என்ற கோடுகள் ஒரு தளத்தில் அமைந்தவை எனக் காட்டுக.

Or

- (b) Prove that the lines $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+10}{8} = \frac{z-1}{2}$; $\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$ are coplanar.

$\frac{x+1}{-3} = \frac{y+10}{8} = \frac{z-1}{2}$; $\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$ என்ற கோடுகள் ஒரு தள அமைப்பை என நிறுவுக.

13. (a) Find the equation of right circular cylinder whose axis is $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{6}$ and radius 5.

அச்ச $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{6}$ ஆகவும் ஆரம் 5-ஆகவும் கொண்ட நேர்வட்ட உருளையின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

Or

- (b) Find the condition for the equation

$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2hxy + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$ to represent a cone.

$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2hxy + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$ என்ற சமன்பாடு ஒரு கூம்பை குறிப்பதற்கான நிபந்தனையைக் காண்க.

14. (a) If $\vec{r}$ is the position vector of any point $p(x, y, z)$ prove that $\text{grad } \vec{r}^n = n\vec{r}^{n-2}\vec{r}$.

புள்ளி $p(x, y, z)$ ன் நிலை வெக்டர் $\vec{r}$ எனில் $\text{grad } \vec{r}^n = n\vec{r}^{n-2}\vec{r}$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the values of a, b, c for which $\vec{F} = (x + y + az)\vec{i} + (bx + 3y - z)\vec{j} + (3x + cy + z)\vec{k}$ is irrotational.

$\vec{F} = (x + y + az)\vec{i} + (bx + 3y - z)\vec{j} + (3x + cy + z)\vec{k}$ என்பது சுழலற்றது எனில் a, b, c ன் மதிப்புகளைக் காண்க.

15. (a) If $\vec{F} = (2y + 3)\vec{i} + xz\vec{j} + (yz - x)\vec{k}$ evaluate $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$

along the path $x = 2t^2; y = t; z = t^3$ from $t = 0$ to $t = 1$.

$\vec{F} = (2y + 3)\vec{i} + xz\vec{j} + (yz - x)\vec{k}$ எனில் $t = 0$ வில் இருந்து $t = 1$ க்கு $x = 2t^2; y = t; z = t^3$ என்ற பாதையில் $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ யைக் காண்க.

Or

- (b) Verify Gauss divergence theorem for the vector function $\vec{F} = (x^3 - y_z)\vec{i} - 2x^2y\vec{j} + 2k$ over the cube bounded by $x = 0, y = 0, z = 0, x = a, y = a$ and $z = a$.

$x = 0, y = 0, z = 0, x = a, y = a$ மற்றும் $z = a$ எனும் தளங்களால் அடைபடும் கனசதுரம் மேலும் $\vec{F} = (x^3 - y_z)\vec{i} - 2x^2y\vec{j} + 2k$ எனில் காஸ் பாய்வு தேற்றத்தை சரிபார்க்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma + \sin^2 \delta = \frac{8}{3}$ where the line makes an angle $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ with the four diagonals of a cube.

$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma + \sin^2 \delta = \frac{8}{3}$ என காட்டுக இங்கு $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ என்பன கோட்டுக்கும் மூலைவிட்டத்துக்கும் இடையிலான கோணம்.

17. Find the shortest distant of the lines $\frac{x+2}{2} = \frac{y+6}{3} = \frac{z-34}{-10}$ and $\frac{x+6}{4} = \frac{y-7}{-3} = \frac{z-7}{-2}$

$\frac{x+2}{2} = \frac{y+6}{3} = \frac{z-34}{-10}$ மற்றும் $\frac{x+6}{4} = \frac{y-7}{-3} = \frac{z-7}{-2}$ என்ற கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட குறைந்த பட்சதூரத்தைக் காண்க.

18. Find the equation of the cone of the second degree which passes through the axes.

அச்சங்களின் வழியாக செல்லும் இரண்டாம் படி கொண்ட கூம்பின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

19. Prove that

(a) $\text{curl}(\vec{F} \times \vec{g}) = (\vec{g} \cdot \nabla) \vec{F} - (\vec{F} \cdot \nabla) \vec{g} + \vec{F} \text{div } \vec{g} - \vec{g} \text{div } \vec{F}$

(b) $\text{div} \left(\frac{\vec{r}}{r} \right) = \frac{2}{r}.$

நிறுவுக

(அ) $\text{curl}(\vec{F} \times \vec{g}) = (\vec{g} \cdot \nabla) \vec{F} - (\vec{F} \cdot \nabla) \vec{g} + \vec{F} \text{div } \vec{g} - \vec{g} \text{div } \vec{F}$

(ஆ) $\text{div} \left(\frac{\vec{r}}{r} \right) = \frac{2}{r}.$

20. Verify Gauss divergence theorem for $\vec{F}(x^2 - yz)\vec{i} + (y^2 - zx)\vec{j} + (z^2 - xy)\vec{k}$ taken over the rectangular parallelopiped $0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b, 0 \leq z \leq c$.

$0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b, 0 \leq z \leq c$ எனும் செவ்வக இணைதரத் திண்மத்தின் மீது $\vec{F}(x^2 - yz)\vec{i} + (y^2 - zx)\vec{j} + (z^2 - xy)\vec{k}$ ற்கு காசின் பாய்வு தோற்றத்தை சரிபார்க்க.

S-7220

Sub. Code

22BMA2C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Second Semester

Mathematics

INTEGRAL CALCULUS

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define definite integral.

வரையறுத்த தொகையீட்டை வரையறு.

2. Show that $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x \, dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x \, dx$.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x \, dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x \, dx$ எனக் காட்டுக.

3. Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^8 x \, dx$

மதிப்பிடுக $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^8 x \, dx$

4. Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^8 x \, dx$

மதிப்பிடுக $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^8 x \, dx$

5. Evaluate $\int_0^1 \int_0^1 y \, dx \, dy$.

மதிப்பிடுக $\int_0^1 \int_0^1 y \, dx \, dy$

6. Evaluate $\int_0^2 \int_0^1 3 \, dx \, dy$.

மதிப்பிடுக $\int_0^2 \int_0^1 3 \, dx \, dy$

7. Evaluate $\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 dx \, dy \, dz$

மதிப்பிடுக $\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 dx \, dy \, dz$

8. Evaluate $\int_0^1 \int_0^2 \int_0^2 y \, dx \, dy \, dz$

மதிப்பிடுக $\int_0^1 \int_0^2 \int_0^2 y \, dx \, dy \, dz$

9. Prove that $\beta(m, n) = \beta(n, m)$.

நிறுவுக $\beta(m, n) = \beta(n, m)$

10. Prove that $\Gamma(n+1) = n !$

நிறுவுக $\Gamma(n+1) = n !$

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Prove that $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(\sin x)^{3/2}}{(\sin x)^{3/2} + (\cos x)^{3/2}} dx = \frac{\pi}{4}$.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(\sin x)^{3/2}}{(\sin x)^{3/2} + (\cos x)^{3/2}} dx = \frac{\pi}{4}$ என நிறுவுக.

Or

(b) Evaluate $\int_0^{\pi} \frac{x}{1 + \sin x} dx$.

மதிப்பிடுக $\int_0^{\pi} \frac{x}{1 + \sin x} dx$

12. (a) Evaluate $\int x^4 e^x dx$

மதிப்பிடுக $\int x^4 e^x dx$

Or

(b) Evaluate $\int x^4 \sin x dx$

மதிப்பிடுக $\int x^4 \sin x dx$

13. (a) Evaluate $\int_0^1 \int_2^3 (x^2 + y^2) dx dy$.

மதிப்பிடுக $\int_0^1 \int_2^3 (x^2 + y^2) dx dy$

Or

(b) Evaluate $\int_0^\pi \int_0^1 r \sin \theta dr d\theta$

மதிப்பிடுக $\int_0^\pi \int_0^1 r \sin \theta dr d\theta$

14. (a) Evaluate $\int_0^1 \int_0^2 \int_0^3 (x + y + z) dx dy dz$

மதிப்பிடுக $\int_0^1 \int_0^2 \int_0^3 (x + y + z) dx dy dz$

Or

(b) Evaluate $I = \int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1+x^2+y^2} dy dx$ use $u = x^2 + y^2$,

$v = x$

$u = x^2 + y^2$, $v = x$ என பயன்படுத்தி

$I = \int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1+x^2+y^2} dy dx$ ஐ மதிப்பிடுக.

15. (a) Evaluate $\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx$.

மதிப்பிடுக $\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx$

Or

(b) Prove that $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$.

நிறுவுக. $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions, choosing either (a) or (b)

16. Evaluate $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \log \sin x \, dx$

மதிப்பிடுக $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \log \sin x \, dx$

17. Obtain the reduction formula for $\int \sin^n x \, dx$.

$\int \sin^n x \, dx$ - ன் குறைப்பு சூத்திரத்தினை பெறுக.

18. Evaluate $\int_0^{\pi} \int_0^{a(1-\cos \theta)} 2\pi r^2 \sin \theta \, d\theta \, dr$

மதிப்பிடுக $\int_0^{\pi} \int_0^{a(1-\cos \theta)} 2\pi r^2 \sin \theta \, d\theta \, dr$

19. Evaluate $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \int_{-1}^{\sqrt{1-x^2-y^2}} xyz \, dz \, dy \, dx.$

மதிப்பிடுக $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \int_{-1}^{\sqrt{1-x^2-y^2}} xyz \, dz \, dy \, dx$

20. Evaluate

(a) $\int_0^1 x^7 (1-x)^8 \, dx$

(b) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^7 \theta \cos^5 \theta \, d\theta.$

மதிப்பிடுக

(அ) $\int_0^1 x^7 (1-x)^8 \, dx$

(ஆ) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^7 \theta \cos^5 \theta \, d\theta$

S-7221

Sub. Code

22BMA3C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Third Semester

Mathematics

DIFFERENTIAL EQUATIONS

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Solve : $a(x dy + 2y dx) = xy dy$.

தீர்க்க : $a(x dy + 2y dx) = xy dy$.

2. Solve : $\frac{dy}{dx} = \frac{2x}{x^2 + y^2 - 2y}$.

தீர்க்க : $\frac{dy}{dx} = \frac{2x}{x^2 + y^2 - 2y}$.

3. Solve : $(D^2 - 3)x - 4y = 0$.

தீர்க்க : $(D^2 - 3)x - 4y = 0$.

4. Solve : $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{xz} = \frac{dz}{xy}$.

தீர்க்க : $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{xz} = \frac{dz}{xy}$.

5. Solve : $\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} \tan x + y \cos^2 x = 0$.

தீர்க்க : $\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} \tan x + y \cos^2 x = 0$.

6. Define variation of parameters.

அளவுருக்களின் மாறுபாட்டை வரையறு.

7. Solve : $(x+y)dx + 2dx + 2dy = 0$.

தீர்க்க : $(x+y)dx + 2dx + 2dy = 0$.

8. Solve : $x dx + z dy + (y+2z)dz = 0$.

தீர்க்க : $x dx + z dy + (y+2z)dz = 0$.

9. Eliminate the arbitrary function from $Z = f(x^2 + y^2)$.

$Z = f(x^2 + y^2)$ விருந்து தன்னிச்சையான செயல்பாட்டை நீக்குக.

10. Eliminate a and b from $Z = (x+a)(y+b)$.

$Z = (x+a)(y+b)$ விருந்து a மற்றும் b ஐ நீக்கு.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Solve : $(a^2 - 2x y - y^2)dx - (x+y)^2 dy = 0$.

தீர்க்க : $(a^2 - 2x y - y^2)dx - (x+y)^2 dy = 0$.

Or

(b) Solve : $x^2 = (1+p^2)$.

தீர்க்க : $x^2 = (1+p^2)$.

12. (a) Solve : $x^3 \frac{d^3 y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = x + \log x$.

தீர்ச்சு : $x^3 \frac{d^3 y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = x + \log x$.

Or

(b) Solve : $4 \frac{dx}{dt} + 9 \frac{dy}{dt} + 2x + 31y = e^t$.

தீர்ச்சு : $4 \frac{dx}{dt} + 9 \frac{dy}{dt} + 2x + 31y = e^t$.

13. (a) Solve : $x \frac{d^2 y}{dx^2} - (2x-1) \frac{dy}{dx} + (x-1)y = e^x$.

தீர்ச்சு : $x \frac{d^2 y}{dx^2} - (2x-1) \frac{dy}{dx} + (x-1)y = e^x$.

Or

(b) Solve : $\frac{d^2 y}{dx^2} + n^2 y = \sec nx$.

தீர்ச்சு : $\frac{d^2 y}{dx^2} + n^2 y = \sec nx$.

14. (a) Solve : $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - 4y = x^3$.

தீர்ச்சு : $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - 4y = x^3$.

Or

(b) Solve : $(y^2 + yz + z^2)dx + (z^2 + zx + x^2)dy + (x^2 + xy + y^2)dz = 0$.

தீர்ச்சு : $(y^2 + yz + z^2)dx + (z^2 + zx + x^2)dy + (x^2 + xy + y^2)dz = 0$.

15. (a) Solve : $p^2 + q^2 = npq$.

தீர்ச்சு : $p^2 + q^2 = npq$.

Or

(b) Solve : $pxy + pq + qy = yz$.

தீர்ச்சு : $pxy + pq + qy = yz$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve : $(xp - y)^2 = a(1 + p^2)\phi(x^2 + y^2)$.

தீர்ச்சு : $(xp - y)^2 = a(1 + p^2)\phi(x^2 + y^2)$.

17. Solve : $(5 + 2x)^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 6(5 + 2x) \frac{dy}{dx} + 8y = 6x$.

தீர்ச்சு : $(5 + 2x)^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 6(5 + 2x) \frac{dy}{dx} + 8y = 6x$.

18. Solve : $4x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 4x^5 \frac{dy}{dx} + (x^8 + 6x^4 + 4)y = 0$.

தீர்ச்சு : $4x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 4x^5 \frac{dy}{dx} + (x^8 + 6x^4 + 4)y = 0$.

19. Solve : $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 3x \frac{dy}{dx} + y = \frac{1}{(1-x)^2}$.

தீர்ச்சு : $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 3x \frac{dy}{dx} + y = \frac{1}{(1-x)^2}$.

20. Solve : $p^2 + q^2 - 2px - 2qy + 1 = 0$.

தீர்ச்சு : $p^2 + q^2 - 2px - 2qy + 1 = 0$.

S-7222

Sub. Code

22BMA3C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Third Semester

Mathematics

ABSTRACT ALGEBRA

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all the questions.

1. Define Group.
குலம் வரையறு.
2. Define Permutation.
வரிசை மாற்றம் வரையறு.
3. Define coset.
இணைக்கணம் - வரையறு.
4. What is normaliser?
இயல்பு உறுப்பு என்றால் என்ன?
5. Define isomerism.
சமவுருவுடைமை வரையறு.
6. What is quotient group?
குலத்தின் பங்கு என்பது யாது?

7. Define unit in R .

R -ன் அலகு வரையறு.

8. Define subring.

உள்வளையம் வரையறு.

9. Define ideal.

கந்தகழி வரையறு.

10. What is epimorphism in R ?

R -ல் வெளி அமைவியம் என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) If G be a group in which $(ab)^m = a^m b^m$ for three consecutive integers and for all $a, b \in G$ then show that G is abelian.

$a, b \in G$ என்ற குலத்தில் இருந்தால், $(ab)^m = a^m b^m$ மூன்று தொடர்ச்சியான முழு எண்களுக்கும் G -ல் இருக்குமானால், G என்பது எபீலியன் எனக் காட்டுக.

Or

(b) If A_n be the set of all even permutations in S_n then show that A_n is a group containing $n!/2$ permutations.

A_n என்பது S_n -ல் உள்ள அனைத்து இரட்டை வரிசை மாற்றங்களின் தொகுப்பாக இருந்தால், A_n என்பது $n!/2$ வரிசை மாற்றங்களைக் கொண்ட குலம் என்பதைக் காட்டுக.

12. (a) State and prove Euler's theorem.

யூலரின் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்கவும்.

Or

- (b) Prove that a subgroup of cyclic group is cyclic.

சுழற்சி குலத்தின் துணைக்குலத்தின் சுழற்சியானது என்பதை நிரூபிக்க.

13. (a) For N be a normal subgroup of a group G then show that G/N is a group under the operation defined by $Na Nb = Nab$.

G -ல் N ஆனது நேர்மை உட்குலமானால், G/N என்பது $Na Nb = Nab$ ஆல் வரையறுக்கப்பட்ட குலத்தின் கீழ் செயல்படும் என்பதனைக் காட்டுக.

Or

- (b) If $f : G \rightarrow G'$ be a homomorphism then show that the kernel k of f is a normal subgroup of G .

$f : G \rightarrow G'$ என்பது உட்கோர்த்தலனால், அதில் k இருக்குமேயானால், அது நேர்மை உட்குலமாக G -ல் இருக்கும் எனக் காட்டுக.

14. (a) If R be a ring and $a, b \in R$ then show that

(i) $0a = a0 = a$,

(ii) $a(-b) = (-a)b = -(ab)$

(iii) $(-a)(-b) = ab$

(iv) $a(b-c) = ab - ac$

a, b என்பது R வளையத்தில் இருக்குமானால், பின்வருவதை நிரூபிக்க.

$$(i) \quad 0a = a0 = a,$$

$$(ii) \quad a(-b) = (-a)b = -(ab)$$

$$(iii) \quad (-a)(-b) = ab$$

$$(iv) \quad a(b-c) = ab - ac$$

Or

- (b) Prove that the characteristic of integral domain D is either 0 or a prime number.

ஒரு ஒருங்கிணைந்த தொகையிடலின் மதிப்பகம் D -ன் சிறப்பியல்பு 0 அல்லது பகா எண்ணாக இருக்கும் என்பதை நிரூபிக்கவும்.

15. (a) If $f: R \rightarrow R'$ be a ring homomorphism and S is an ideal of R then show that $f(S)$ is an ideal of $f(R)$.

S ஆனது கந்தகழி R -ல், $f: R \rightarrow R'$ வளைய உட்கோர்த்தலானால், $f(S)$ கந்தகழி $f(R)$ -ல் இருக்கும் என்பதைக் காட்டுக.

Or

- (b) If F be any field then show that the only ideals of F are $\{0\}$ and F .

F என்பது களமானால், அதன் கந்தகழி $\{0\}$ மற்றும் F மட்டுமே என்பதைக் காட்டுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that

(a) $a^m a^n = a^{m+n}, m, n \in \mathbb{Z}$

(b) $(a^m)^n = a^{mn}, m, n \in \mathbb{Z}$

நிரூபிக்க

(அ) $a^m a^n = a^{m+n}, m, n \in \mathbb{Z}$

(ஆ) $(a^m)^n = a^{mn}, m, n \in \mathbb{Z}$

17. If $a, b \in G$ be a group then show that

(a) order of a = order of a^{-1} ,

(b) order of a = order of $b^{-1}ab$

(c) order of ab = order of ba

a, b ஆனது G என்ற குலத்தில் இருந்தால், பின்வருவனவற்றை நிரூபிக்க.

(அ) $o(a) = o(a^{-1})$

(ஆ) $o(a) = o(b^{-1}ab)$

(இ) $o(ab) = o(ba)$

18. State and prove Cayley's theorem.

கேய்லெஸ்-ன் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்கவும்.

19. Prove that $\mathbb{Z}_n$ is an integral domain iff n is prime.

$\mathbb{Z}_n$ என்பது தொகையிடல் மதிப்பகமாக இருக்க வேண்டுமானால் 'n' ஆனது பகா எண்ணாக இருக்க வேண்டும் என நிரூபிக்க.

20. State and prove fundamental homomorphism for a ring R .

R என்ற வளையத்தில் அடிப்படை மேற்கோர்த்தல் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்க.

S-7223

Sub. Code

22BMA4C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Fourth Semester

Mathematics

SEQUENCES AND SERIES

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define convergence of a sequence. Give an example.

ஒழுங்கு வரிசையின் ஒருங்குதலை வரையறு. உதாரணம் தருக.

2. Define a limit of a sequence.

ஒழுங்கு வரிசையின் எல்லையை வரையறு.

3. State the Cauchy's second limit theorem.

கோஷியின் இரண்டாம் எல்லை தேற்றத்தைக் கூறுக.

4. Prove that any convergent sequence is a cauchy sequence.

எந்தவொரு குவியும் தொடர்வரிசையும் கோஷி தொடர்வரிசை என நிறுவுக.

5. State Kummer's test.

கும்மரின் சோதனையை கூறுக.

6. Test the convergence of the series $\sum \frac{x^n}{n}$.

$\sum \frac{x^n}{n}$ எனும் தொடரின் ஒருங்குதல் தன்மையை சோதிக்க.

7. Show that the series $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$ converges.

$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$ ஒருங்கும் என காட்டுக.

8. Define a absolutely convergent series.

தனி ஒருங்குதல் வரிசையை வரையறு.

9. Define conditionally convergent series.

நிபந்தனை ஒருங்கு தொடரை வரையறு.

10. Define Cauchy product of series.

வரிசையின் காஷி பெருக்கலை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove that $\left(\frac{n}{n+1} \right)$ is a monotonic increasing sequence.

$\left(\frac{n}{n+1} \right)$ என்பது ஓரியல்பான ஏறும் ஒழுங்கு வரிசை என நிரூபி.

Or

(b) Prove that a sequence (a_n) cannot converge to two distinct limits.

(a_n) எனும் ஒரு ஒழுங்கு வரிசை இரு வெவ்வேறான எல்லைகளில் குவியாது என நிரூபி.

12. (a) Let $a_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{n+n}$ prove that (a_n) converges.

$a_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{n+n}$ எனில் (a_n) குவிதல் தன்மையுடையது என நிறுவுக.

Or

- (b) With the usual notations, prove that

$$\frac{1}{n} [(n+1)(n+2)\dots(n+n)]_n^1 \rightarrow 4/e$$

வழக்கமான குறியீடுகளை பயன்படுத்தி $\frac{1}{n} [(n+1)(n+2)\dots(n+n)]_n^1 \rightarrow 4/e$ என நிறுவுக.

13. (a) State and prove comparison test.
ஒப்பிட்டுச் சோதனையைக் கூறி நிரூபி.

Or

- (b) Test the convergence of the series $\sum \frac{2^n n!}{n^n}$ by D'Alembert's ratio test.

$\sum \frac{2^n n!}{n^n}$ ன் ஒருங்குதலை டி'அலம்பர்ட்ஸ் விகித சோதனையை கொண்டு சோதிக்க.

14. (a) Prove that any absolutely convergent series is convergent.

எந்த ஒரு தனித்த ஒருங்கும் தொடரும், ஒரு ஒருங்கும் தொடர் என நிறுவுக.

Or

- (b) Show that $\sum \frac{(-1)^n}{n}$ is a conditionally convergent series.

$\sum \frac{(-1)^n}{n}$ ஒரு நிபந்தனை ஒருங்கும் தொடர் என நிறுவுக.

15. (a) If the series $\sum a_n$ and $\sum b_n$ converge to the sums a and b respectively and if both the series converge absolutely, prove that cauchy product $\sum C_n$ converges absolutely and has the sum ab .

தொடர்கள் $\sum a_n$ மற்றும் $\sum b_n$ ஆனது a, b க்கு தனித்து ஒருங்கும் எனில் அதன் காஷி பெருக்கல் $\sum C_n$ ம் ab க்கு தனித்து ஒருங்கும் என நிறுவுக.

Or

- (b) State and prove Riemann's theorem.

ரீமானின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Show that $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(a^{\frac{1}{n}} \right) = 1$ where $a > 0$ is any real number.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(a^{\frac{1}{n}} \right) = 1, a > 0$ ஒரு மெய் எண், என நிறுவுக.

17. State and prove Cauchy's second limit theorem.

காஷியின் இரண்டாவது எல்லை தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. State and prove Kummer's test.

கும்மரின் சோதனையை கூறி நிறுவுக.

19. State and prove Leibnitz's test.

லீபினிடஸின் சோதனையை கூறி நிறுவுக.

20. State and prove Abel's theorem.

ஏபெலின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

S-7224

Sub. Code

22BMA4C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025.

Fourth Semester

Mathematics

LINEAR ALGEBRA

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define a subspace.
உள்வெளியை வரையறு.
2. Define a linear span of a set.
ஒரு கணத்தின் ஒரு படி நீட்டத்தை வரையறு.
3. What is the definition of dimension?
பரிமாணத்தின் வரையறை என்ன?
4. Define basis of the vector space.
வெக்டர் வெளியின் அடிக்கணத்தை வரையறு.
5. Let $T : V \rightarrow W$ be a linear transformation. Prove that $\dim v = \text{rank } T + \text{nullity } T$.
 $T : V \rightarrow W$ என்பது ஒரு நேரியல் உருமாற்றம் எனில் $\dim v = \text{rank } T + \text{nullity } T$ என வரைக.

6. If $T : R^2 \rightarrow R^2$ is defined by $T(a,b) = (2a - 3b, a + 4b)$ verify that T is a linear transformation or not.

$T(a,b) = (2a - 3b, a + 4b)$ என $T : R^2 \rightarrow R^2$ ல் வரையறுக்கப்பட்டால் T ஒரு நேரியல் உருமாற்றமா அல்லது இல்லையா என சோதிக்க.

7. Define symmetric matrix.

சமச்சீர் அணியை வரையறு.

8. Define rank of a matrix.

ஒரு அணியின் தரத்தை வரையறு.

9. If λ is a eigen value of A then prove that $K\lambda$ is an eigen value of KA. Where K is a scalar

Aயின் அய்கன் மதிப்பு λ எனில் KA யின் அய்கன் மதிப்பு $K\lambda$ என நிறுவுக. இங்கு K என்பது எண்ணளவு.

10. Find the characteristics equation of $\begin{pmatrix} -b & -c \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} -b & -c \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ ன் சிறப்பியல் சமன்பாட்டைக் காண்க.

Part B

(5× 5 = 25)

Answer **all** questions. Choosing either (a) or (b).

11. (a) Let V be a vector space over a field F, prove that

(i) $\alpha(u - v) = \alpha u - \alpha v$

(ii) $\alpha u = \alpha v$ and $x \neq 0 \Rightarrow u = v$

(iii) $\alpha u = \beta v$ and $u \neq 0 \Rightarrow \alpha = \beta$.

F என்ற களத்தின் மீதமைந்த வெக்டர் வெளி V எனில் கீழ்க்கண்டவற்றை நிறுவுக.

(i) $\alpha(u - v) = \alpha u - \alpha v$

(ii) $\alpha u = \alpha v$ and $u \neq 0 \Rightarrow u = v$

(iii) $\alpha u = \beta v$ and $u \neq 0 \Rightarrow \alpha = \beta$.

Or

- (b) Prove that the union of two subspaces of a vector space need not be a subspaces.

ஒரு வெக்டர் வெளியின் இரு உள்வெளிகளின் சேர்ப்புக் கணம் உள்வெளியாக இருக்க வேண்டியதில்லை என்பதை நிறுவுக.

12. (a) Prove that the vectors $(1, 2, 1)$, $(2, 1, 0)$ and $(1, -1, 2)$ are linearly independent.

வெக்டர்கள் $(1, 2, 1)$, $(2, 1, 0)$ மற்றும் $(1, -1, 2)$ என்பவை நேரியல் சார்பற்றவை என நிறுவுக.

Or

- (b) Show that $(1, 1, 0, 0)$, $(0, 1, -1, 0)$ and $(0, 0, 0, 3)$ R^4 are linearly independent.

$(1, 1, 0, 0)$, $(0, 1, -1, 0)$ மற்றும் $(0, 0, 0, 3)$ எனும் R^4 ல் உள்ளவை ஒரு படி சாராதது என காட்டுக.

13. (a) State the prove Schwarz inequality.

ஸ்க்வார்ஸின் சமனின்மையை கூறி நிறுவுக.

Or

(b) Prove that is $V = W \oplus W^\perp$.

$V = W \oplus W^\perp$ என நிறுவுக.

14. (a) Prove that a square matrix A is symmetric iff $A = A^T$.

A எனும் சதுர அணி சமச்சீரானது $A = A^T$ என நிறுவுக.

Or

(b) Find the rank of the matrix $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 & 3 \\ 6 & 3 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$.

அணியின் தரம் காண்க $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 & 3 \\ 6 & 3 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$.

15. (a) Show that the matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ satisfies the equation $A^2 - 2A - 5I = 0$.

$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ எனும் அணி $A^2 - 2A - 5I = 0$ எனும் சமன்பாட்டை பூர்த்தி செய்யும் எனக் காட்டுக.

Or

(b) State and prove Cayley Hamilton theorem.

கேலி-ஹேமில்டன் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

Answer any **three** questions.

16. Let V be a vector space over a field F and S be a non-empty subset of V . Prove the following.

- (a) $L(S)$ is a subspace of V
- (b) $S \subseteq L(S)$
- (c) $L(S)$ is the smallest subspace of V containing S .

F என்ற களத்தின் மீதமைந்த வெக்டர் வெளி V மற்றும் S என்பது V ன் வெற்றற்ற உட்கணம் எனில் கீழ்க்கண்டவற்றை நிறுவுக.

- (அ) $L(S)$ என்பது V ன் உள்வெளி
- (ஆ) $S \subseteq L(S)$
- (இ) $L(S)$ என்பது S யை பெற்றுள்ள மிகச் சிறிய V யின் உள்வெளி என நிறுவுக.

17. Prove that any two bases of a finite dimensional vector space have the same number of elements.

ஒரு முடிவுறு பரிமாணமுள்ள வெக்டர் வெளியின் எந்த இரு அடிக்கணங்களும் சம எண்ணிக்கையில் உறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கும் என நிறுவுக.

18. If V and W are vector space, show that $L(V, W)$ is also a vector space.

V மற்றும் W என்பன வெக்டர் வெளிகள் எனில் $L(V, W)$ ஒரு வெக்டர் வெளி ஆகும் என காட்டுக.

19. State and prove Gram-Schmidt orthogonalization process.

கராம்-ஸ்மித்தின் செங்குத்தாக்கலை கூறி நிறவுக.

20. Find the eigen values and eigen vectors of the matrix $A = \begin{bmatrix} 6 & -2 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$.

அணியின் எய்கன் மதிப்பு மற்றும் எய்கன் வெக்டர் காண்க

$$A = \begin{bmatrix} 6 & -2 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}.$$

S-7225

Sub. Code

22BMA4C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Fourth Semester

Mathematics

TRANSFORM TECHNIQUES

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Prove : $L\left(t^{1/2}\right) = \frac{\sqrt{\pi}}{2s^{3/2}}.$

நிறுவுக : $L\left(t^{1/2}\right) = \frac{\sqrt{\pi}}{2s^{3/2}}.$

2. Find : $L(\sin^3 2t).$

காண்க : $L(\sin^3 2t).$

3. Find : $L^{-1}\left[\frac{1}{(s-3)^5}\right].$

காண்க : $L^{-1}\left[\frac{1}{(s-3)^5}\right].$

4. Find : $L^{-1}\left[\frac{s}{s+2s+5}\right]$.

காண்க : $L^{-1}\left[\frac{s}{s+2s+5}\right]$.

5. Define even function.

இரட்டைச் சார்பை வரையறு.

6. Write the formula for ' a_n ' in the Fourier cosine expansion of $f(x)$ in $(0, \pi)$.

$(0, \pi)$ ல் $f(x)$ -ன் ஃபூரியர் கொசைன் விரிவில் ' a_n '-ன் சூத்திரத்தை எழுதுக.

7. Define : Fourier cosine integral.

வரையறு : ஃபூரியர் கொசைன் தொகையீடு.

8. Find Fourier sin transform of $f(x) = 1/x$.

$f(x) = 1/x$ -ன் ஃபூரியர் சைன் உருமாற்றம் காண்க.

9. Define Fourier cosine transform.

ஃபூரியர் கொசைன் உருமாற்றத்தை வரையறு.

10. Find : $z^{-1}\left[\frac{z}{z-e^{-a}}\right]$.

காண்க : $z^{-1}\left[\frac{z}{z-e^{-a}}\right]$.

Part B**(5 × 5 = 25)**Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Find : $L(t^2 e^{-3t})$.

காண்க : $L(t^2 e^{-3t})$.

Or

(b) Find : $L\left[\frac{1-e^t}{t}\right]$.

காண்க : $L\left[\frac{1-e^t}{t}\right]$.

12. (a) Find : $L^{-1}\left[\frac{1}{(s+1)(s^2+2s+2)}\right]$.

காண்க : $L^{-1}\left[\frac{1}{(s+1)(s^2+2s+2)}\right]$.

Or

(b) Find : $L^{-1}\left[\frac{s+2}{(s^2+4s+5)^2}\right]$.

காண்க : $L^{-1}\left[\frac{s+2}{(s^2+4s+5)^2}\right]$.

13. (a) Prove : $\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$

நிறுவுக : $\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$

Or

- (b) Expand $f(x) = x$ ($-\pi < x < \pi$) as a Fourier series with period 2π .

2π இடைவெளியில் $f(x) = x$ ($-\pi < x < \pi$) ஐ ஃபூரியர் தொடராக விரித்து எழுதுக.

14. (a) State and prove convolution theorem.

மடிப்புத் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that : $F_c\{xf(x)\} = \frac{dFs}{ds}$.

நிறுவுக : $F_c\{xf(x)\} = \frac{dFs}{ds}$.

15. (a) Find : $z^{-1} \left[\frac{z^2}{(z-a)(z-b)} \right]$.

காண்க : $z^{-1} \left[\frac{z^2}{(z-a)(z-b)} \right]$.

Or

- (b) Find : $z^{-1} \left[\frac{z-4}{(z-1)(z-2)^2} \right]$.

காண்க : $z^{-1} \left[\frac{z-4}{(z-1)(z-2)^2} \right]$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. (a) Find : $L(te^{-t} \cos t)$.

(b) Evaluate : $\int_0^{\infty} \frac{e^t - e^{-zt}}{t} dt$.

(அ) காண்க : $L(te^{-t} \cos t)$.

(ஆ) மதிப்பிடுக : $\int_0^{\infty} \frac{e^t - e^{-zt}}{t} dt$.

17. Solve $\frac{d^2 y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 5y = 4e^{-t}$ using Laplace transform
given $y = \frac{dy}{dt} = 0$ when $t = 0$.

லாப்லாஸ்

உருமாற்றத்தைப்

பயன்படுத்தி

$\frac{d^2 y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 5y = 4e^{-t}$ ஐ தீர்க்க $t = 0$ எனில் $y = \frac{dy}{dt} = 0$

எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

18. Find a cosine series in the range of $(0, \pi)$ for

$$f(x) = \begin{cases} x & 0 < x < \pi/2 \\ \pi - x & \pi/2 < x < \pi \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} x & 0 < x < \pi/2 \\ \pi - x & \pi/2 < x < \pi \end{cases} \text{ -ற்கு } (0, \pi) \text{ வீச்சில் கொசைன்}$$

தொடர் காண்க.

19. State and prove Parsival's identity.

பார்சிவல்ஸ் முற்றொருமையை கூறி நிறுவுக.

20. Solve : $y(k+2) - 4y(k+1) + 4y(k) = 0$ where $y(0) = 1$,
 $y(1) = 0$.

$y(k+2) - 4y(k+1) + 4y(k) = 0$ ஐ தீர்க்க இதில் $y(0) = 1$,
 $y(1) = 0$.

S-7226

Sub. Code

22BMAA1

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Mathematics

Allied –ANCILLARY MATHEMATICS – I

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Define Equivalent Matrices.

சமமான அணிகள் – வரையறு.

2. Find Eigen Values of $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$.

$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ -ன் ஐகன் மதிப்பை காண்க.

3. Solve $p = \tan(y - xp)$.

தீர்க்க $p = \tan(y - xp)$.

4. Solve $(D^2 - 4D + 3)y = 0$.

தீர்க்க $(D^2 - 4D + 3)y = 0$.

5. Find y_n if $y = \log(ax + b)$.

$y = \log(ax + b)$ எனில் y_n -ஐ காண்க.

6. Write down the Cartesian formula for radius of curvature.

வளைவரை ஆரம் காண்பதற்கான கார்டீசியன் சூத்திரத்தை எழுதுக.

7. Evaluate $\int xe^x dx$.

மதிப்பிடுக $\int xe^x dx$.

8. Evaluate $\int x^4 e^x dx$ by using Bernoulli's formula.

$\int x^4 e^x dx$ -ஐ பெர்னோயிலி சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி மதிப்பிடுக.

9. Expand $\tan n\theta$.

$\tan n\theta$ விரிவுபடுத்துக.

10. Expand $\cos^n \theta$.

$\cos^n \theta$ - விரிவுபடுத்துக.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions.

11. (a) Find the Eigen values of the Matrix $\begin{bmatrix} 8 & -4 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$.

$\begin{bmatrix} 8 & -4 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பை காண்க.

Or

(b) Verify Cayley Hamilton Theorem for the Matrix

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \text{ என்ற அணியை கெய்லி ஹாமில்டன்}$$

தேற்றத்திற்கு சரிபார்க்க.

12. (a) Solve $xyp^2 + (x+y)p + 1 = 0$.

தீர்க்க $xyp^2 + (x+y)p + 1 = 0$.

Or

(b) Solve $(D^2 - 6D + 9)y = e^{3x}$.

தீர்க்க $(D^2 - 6D + 9)y = e^{3x}$.

13. (a) Find the n^{th} differential co-efficient of xe^x .

xe^x -ன் n^{th} வகையீட்டு கெழுவை காண்க.

Or

(b) What is the radius of curvature of the curve $x^4 + y^4 = 2$ at the point (1,1).

$x^4 + y^4 = 2$ ன் புள்ளி (1,1) என்ற வளைவரையின் ஆரத்தைக் காண்க.

14. (a) Prove that $\int_0^{\pi/4} \log(1 + \tan \theta) d\theta = \frac{\pi}{8} \log 2$.

$\int_0^{\pi/4} \log(1 + \tan \theta) d\theta = \frac{\pi}{8} \log 2$ என நிறுவுக.

Or

(b) Evaluate $\int x \sin 2x dx$.

மதிப்பிடுக $\int x \sin 2x dx$.

15. (a) Express $\cos 8\theta$ in terms of $\sin \theta$.

$\cos 8\theta$ -ஐ $\sin \theta$ விதிகளில் வெளிப்படுத்துக.

Or

(b) If $\frac{\sin \theta}{\theta} = \frac{5045}{5046}$ show that $\theta = 1^\circ 58'$ approximately.

$\frac{\sin \theta}{\theta} = \frac{5045}{5046}$ எனில் $\theta = 1^\circ 58'$ சராசரியாக எனக் காட்டுக.

Part C $(3 \times 10 = 30)$ Answer any **three** questions.

16. Verify the Matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ satisfies the characteristic equation and find A^{-1} .

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{bmatrix} \text{ என்ற அணியின் சிறப்பியல்பு சமன்பாட்டை}$$

சரிபார்த்து மற்றும் A^{-1} மதிப்பை காண்க.

17. Solve $(D^2 - 5D + 6)y = e^x \cos 2x$.

$$\text{தீர்க்க } (D^2 - 5D + 6)y = e^x \cos 2x.$$

18. If $y = \sin^{-1} x$ prove that $(1 - x^2)y_2 - x y_1 = 0$ and $(1 - x^2)y_{n+2} - (2n+1)x y_{n+1} - n^2 y_n = 0$.

$$y = \sin^{-1} x \text{ எனில் } (1 - x^2)y_2 - x y_1 = 0 \text{ மற்றும் } (1 - x^2)y_{n+2} - (2n+1)x y_{n+1} - n^2 y_n = 0 \text{ என நிறுவுக.}$$

19. (a) Evaluate $\int x \log(x+1) dx$. (4)

$$(b) \text{ Prove that } \int_0^{\pi/2} \frac{(\sin x)^{3/2}}{(\sin x)^{3/2} + (\cos x)^{3/2}} dx = \frac{\pi}{4}. \quad (6)$$

$$(அ) \text{ மதிப்பிடுக } \int x \log(x+1) dx.$$

$$(ஆ) \int_0^{\pi/2} \frac{(\sin x)^{3/2}}{(\sin x)^{3/2} + (\cos x)^{3/2}} dx = \frac{\pi}{4} \text{ என நிறுவுக.}$$

20. Prove that $2^6 \cos^7 \theta - \cos 7\theta + 7 \cos 5\theta + 21 \cos 3\theta + 35 \cos \theta$.

$$2^6 \cos^7 \theta - \cos 7\theta + 7 \cos 5\theta + 21 \cos 3\theta + 35 \cos \theta \text{ என நிறுவுக.}$$

S-7227

Sub. Code

22BMAA2

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Mathematics

Allied – ANCILLARY MATHEMATICS – II

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. If $\phi = x^2 + y - z = 1$, find grad ϕ at (1,0,0).

(1,0,0) என்ற புள்ளியில் ϕ -ன் சாய்வு வீதம் காண்க. இங்கு $\phi = x^2 + y - z = 1$.

2. Define Solenoidal.

சுருள்வு வரையறு.

3. Find the solution of $(D^2 - 4)y = 0$.

$(D^2 - 4)y = 0$ - உடைய தீர்வு காண்க.

4. Write the complementary function for distinct root occurred.

இரண்டு வெவ்வேறான மூலங்களின் துணைச்சார்பு எழுதுக.

5. Define Limit of a function.

எல்லைச் சார்பை வரையறு.

6. Define Odd function.

ஒற்றைபடை சார்பு வரையறு.

7. Write the formula for Newton's forward interpolation formula.

நியூட்டனின் முன்னோக்கிய இடைச்செருகல் சூத்திரத்தை எழுதுக.

8. Define Central Difference Operator.

மைய வேறுபாடு செயலி வரையறு.

9. Write the formula for covariance between x and y .

x மற்றும் y இடையில் உள்ள உடன் மாறு சூத்திரத்தை எழுதுக.

10. Define positive and negative correlation.

நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை ஒட்டு வரையறு.

Section B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) If $\phi = \log(x^2 + y^2 + z^2)$ find $\nabla\phi$.

$\phi = \log(x^2 + y^2 + z^2)$ எனில் $\nabla\phi$ காண்க.

Or

- (b) If $\vec{F} = xz^3\vec{i} - 2x^2yz\vec{j} + 2yz^4\vec{k}$ find $\text{curl } \vec{F}$ at $(1, -1, -1)$.

$(1, -1, -1)$

என்ற

புள்ளியில்

$\vec{F} = xz^3\vec{i} - 2x^2yz\vec{j} + 2yz^4\vec{k}$ -ன் சுருட்டை காண்க.

12. (a) Solve $(3D^2 + D - 14)y = 5 + 13e^{2x}$.

$(3D^2 + D - 14)y = 5 + 13e^{2x}$ தீர்க்கவும்.

Or

(b) Solve $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - 9y = 0$

$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - 9y = 0$ -வை தீர்க்கவும்.

13. (a) Expand $f(x) = (\pi - x)^2$ in $(-\pi, \pi)$ as a Fourier Series.

$(-\pi, \pi)$ -ல் $f(x) = (\pi - x)^2$ -யை போரியரின் தொடராக விரிவாக்குக.

Or

(b) Find a half range sine series which represents $f(x) = \sin px$ for p not an integer in the interval $0 < x < \pi$.

$f(x) = \sin px$ -யை சைன் தொடராக காண்க. இங்கு $0 < x < \pi$ -ல் p என்பது ஒரு முழுக்கள் அற்றது.

14. (a) Find the value of y at $x = 46$ and $x = 63$ from the following data

$x :$	45	50	55	60	65
$y :$	114.84	96.16	83.32	74.48	68.48

கொடுக்கப்பட்ட தரவில் $x = 46$ மற்றும் $x = 63$ -ல் y -ன் மதிப்பை காண்க.

$x :$	45	50	55	60	65
$y :$	114.84	96.16	83.32	74.48	68.48

Or

- (b) Apply Gauss's forward central difference formula and estimate $f(32)$ from the following table

$x :$	25	30	35	40
$y = f(x)$	0.2707	0.3027	0.3386	0.3794

காச்சியின் மைய வேறுபாடு சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி $f(32)$ -ன் மதிப்பை காண்க.

$x :$	25	30	35	40
$y = f(x)$	0.2707	0.3027	0.3386	0.3794

15. (a) Show that the correlation coefficient is independent of the change of origin and scale.

ஒட்டுறவு கெழுவின் மூலமுதல் மற்றும் அளவுத்திட்டம் சார்பற்ற மாற்றங்களை கொண்டிருக்கும் என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the rank correlation coefficient between in x and y .

$x :$	165	167	166	170	169	172
$y :$	61	60	63.5	63	61.5	64

x மற்றும் y இடையில் உள்ள தர ஒட்டுறவு கெழுவை காண்க.

x : 165 167 166 170 169 172

y : 61 60 63.5 63 61.5 64

Section C

(3 × 10 = 30)

Answer any **THREE** questions.

16. If $\vec{F} = x^2 y \vec{i} + y^2 z \vec{j} + z^2 x \vec{k}$, find $\text{curl curl } \vec{F}$.

$\vec{F} = x^2 y \vec{i} + y^2 z \vec{j} + z^2 x \vec{k}$ -க்கு F சுருளின் சுருளை காண்க.

17. Solve $(D^2 + 5D + 6)y = 4 \cos 5x$.

$(D^2 + 5D + 6)y = 4 \cos 5x$ -யை தீர்க்கவும்.

18. Expand the function $f(x) = x \sin x$ as a Fourier series in the interval $(-\pi, \pi)$.

$(-\pi, \pi)$ என்ற இடைவெளியில் $f(x) = x \sin x$ போரியர் தொடராக விரிவாக்குக.

19. Find θ at $x = 43$ and $x = 84$ for the following data

x : 40 50 60 70 80 90

θ : 184 204 226 250 276 304

கொடுக்கப்பட்ட தரவுக்கு $x = 43$ மற்றும் $x = 84$ -ல் θ -;ன மதிப்பு காண்க.

x : 40 50 60 70 80 90

θ : 184 204 226 250 276 304

20. Find the correlation coefficient between x and y .

x : 51 63 63 49 50 60 65 63 46 50

y : 49 72 75 50 48 60 70 48 60 56

x மற்றும் y இடையில் ஒட்டுறவு கெழுவை காண்க.

x : 51 63 63 49 50 60 65 63 46 50

y : 49 72 75 50 48 60 70 48 60 56

S-7228

Sub. Code

22BMAA3

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Mathematics

Allied: ANCILLARY MATHEMATICS III

(CBCS – 2022 onwards)

Time : Three Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is a particular integral?
தனித்தொகை என்றால் என்ன?
2. Eliminate a and b $z = (x + a)(y + b)$
 a மற்றும் b நீக்குக $z = (x + a)(y + b)$
3. Write the solution of $f(p, q) = 0$.
 $f(p, q) = 0$ ன் தீர்வை எழுது.
4. Write the Lagrange's equation and its auxillary equation.
லக்ராஞ்ஜின் சமன்பாடு மற்றும் அதன் துணை சமன்பாடு
ஆகியவற்றை எழுது.
5. Evaluate $L[t^2 + 2t + 3]$.
மதிப்பு காண்க $L[t^2 + 2t + 3]$.
6. Define $L^{-1}[F(s)]$.
 $L^{-1}[F(s)]$ வரையறு.
7. Write the formula for y' using Newton's Central difference.
நியூட்டனின் மைய வித்தியாசப்படி y' ன் சூத்திரம் எழுது.

8. Write the formula to find maximum of a given formula.
கொடுக்கப்பட்ட சார்பின் மிகை மதிப்பு காண சூத்திரம் எழுது.
9. Define $\Gamma(n)$.
 $\Gamma(n)$ - வரையறு.
10. Prove $\beta(m, n) = \beta(n, m)$.
நிறுவுக $\beta(m, n) = \beta(n, m)$.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Solve $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 4 \frac{\partial z}{\partial x} + 3z = e^{2x}$.
தீர்க்க $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 4 \frac{\partial z}{\partial x} + 3z = e^{2x}$.
Or
(b) Eliminate f , $z = (x + y)f(x^2 - y^2)$.
 f -ஐ நீக்குக $z = (x + y)f(x^2 - y^2)$.
12. (a) Solve $q = xp + p^2$
தீர்க்க $q = xp + p^2$.
Or
(b) Solve $z = px + qy + \sqrt{1 + p^2 + q^2}$
தீர்க்க $z = px + qy + \sqrt{1 + p^2 + q^2}$.
13. (a) Evaluate $L[\sin^3 t]$.
மதிப்பு காண்க $L[\sin^3 t]$.
Or
(b) Evaluate $L^{-1}\left[\frac{s-3}{s^2+4s+13}\right]$.
மதிப்பு காண்க $L^{-1}\left[\frac{s-3}{s^2+4s+13}\right]$.

14. (a) Find $f'(1.5)$.

x	1.5	2	2.5	3	3.5	4
$f(x)$	3.375	7	13.625	24	38.875	59

$f'(1.5)$ காண்க.

x	1.5	2	2.5	3	3.5	4
$f(x)$	3.375	7	13.625	24	38.875	59

Or

(b) Find $y'(0.6)$.

x	0	0.2	0.4	0.6	0.8	10.
$y(x)$	0	0.12	0.49	1.12	2.02	3.2

$y'(0.6)$ காண்க

x	0	0.2	0.4	0.6	0.8	10.
$y(x)$	0	0.12	0.49	1.12	2.02	3.2

15. (a) Prove $2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{2m-1} \theta \cos^{2n-1} \theta d\theta = \beta(m, n)$.

நிறுவுக $2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{2m-1} \theta \cos^{2n-1} \theta d\theta = \beta(m, n)$.

Or

(b) Prove $2 \int_0^{\infty} e^{-y^2} y^{2n-1} dy = \Gamma(n)$.

நிறுவுக $2 \int_0^{\infty} e^{-y^2} y^{2n-1} dy = \Gamma(n)$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = a^2 z$ given that when $x = 0$, $\frac{\partial z}{\partial x} = a \sin y$ and $\frac{\partial z}{\partial y} = 0$.

$x = 0$ எனும்போது $\frac{\partial z}{\partial x} = a \sin y$ மற்றும் $\frac{\partial z}{\partial y} = 0$ எனில் $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = a^2 z$ ஐ தீர்க்க.

17. Solve $(x^2 - yz)p + (y^2 - zx)q = z^2 - xy$.
தீர்க்க $(x^2 - yz)p + (y^2 - zx)q = z^2 - xy$.

18. Evaluate $L^{-1} \left[\frac{1}{(s-1)(s+1)(s+2)} \right]$.

மதிப்பு காண்க $L^{-1} \left[\frac{1}{(s-1)(s+1)(s+2)} \right]$.

19. Find the maximum value of x for which $f(x)$ is maximum. Also find the maximum value of $f(x)$.

x	0	10	20	30	40
$f(x)$	1	0.9848	0.9397	0.8660	0.7660

x ன் எந்த மதிப்புக்கு $f(x)$ அதிகபட்ச மதிப்பு என காண்க மேலும் $f(x)$ - ன் மிகை மதிப்பு காண்க.

x	0	10	20	30	40
$f(x)$	1	0.9848	0.9397	0.8660	0.7660

20. Prove $\beta(m, n) = \frac{\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)}$.

நிறுவுக $\beta(m, n) = \frac{\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)}$.

S-7229

Sub. Code

22BMAA4

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Mathematics

Allied – OPTIMIZATION TECHNIQUES

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. What is a linear programming?
நேரியல் நிரலாக்கம் என்றால் என்ன?
2. How do you obtain a graphical solution?
வரைபட தீர்வை எவ்வாறு அடைவாய்?
3. Define basic solution in simplex method.
தனி பன்முக முறையில் அடிப்படை தீர்வை வரையறு.
4. Define a surplus variable.
மிகை மாறி வரையறு.
5. When is transportation problem unbalanced?
எப்போது ஒரு போக்குவரத்து கணக்கு சமனற்றது?
6. Define a transportation problem.
போக்குவரத்து கணக்கை வரையறு.
7. What is the assignment problem?
ஒதுக்கீட்டு கணக்கு என்றால் என்ன?

8. Is assignment problem, a special case of transportation problem? Justify your answer.

ஒதுக்கீட்டு கணக்கு என்பது போக்கு வரத்துகணக்கின் தனி வகையா? பதிலுக்கு நியாயம் கூறு.

9. What is idle time on a machine?

இயந்திரத்தின் மீது வேலையில்லா நேரம் என்றால் என்ன?

10. Define a sequencing problem.

வரிசைபடுத்தும் கணக்கு வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Write the five major steps of mathematical formulation.

கணித கணக்காக உருவாக்கலின் ஐந்து பெரும் படிநிலைகளை எழுதுக.

Or

- (b) Solve by graphical method

Maximize : $z = 20x_1 + 40x_2$

Subject to : $36x_1 + 6x_2 \geq 108$,

$3x_1 + 12x_2 \geq 36$,

$20x_1 + 10x_2 \geq 100$

$x_1, x_2 \geq 0$

வரைபட முறையில் தீர்க்க:

பெரு மதிப்பு காண்க : $z = 20x_1 + 40x_2$

பின்வருவனவற்றை பொருத்து $36x_1 + 6x_2 \geq 108$,

$3x_1 + 12x_2 \geq 36$,

$20x_1 + 10x_2 \geq 100$,

$x_1, x_2 \geq 0$.

12. (a) Write the simplex algorithm.

தனி பன்முக முறை செயல்முறையை கூறு.

Or

- (b) Find all the solutions $x_1 + 2x_2 + x_3 = 4$,
 $2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$.

அனைத்து தீர்வுகளையும் காண்க. $x_1 + 2x_2 + x_3 = 4$,
 $2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$.

13. (a) Explain the six steps involved in solving a transportation problem.

போக்குவரத்து கணக்கு தீர்வின் ஆறு படிநிலைகளை விளக்குக.

Or

- (b) Solve by VAM method

	D	E	F	G	Available
A	11	13	17	14	250
B	16	18	14	10	300
C	21	24	13	10	400
Demand	200	225	275	250	

வோகலின் தோராய முறையலில் தீர்க்க.

	D	E	F	G	கிடைப்பது
A	11	13	17	14	250
B	16	18	14	10	300
C	21	24	13	10	400
தேவை	200	225	275	250	

14. (a) Solve the assignment problem.

	W	X	Y	Z
A	8	7	9	10
B	7	9	9	8
C	10	8	7	11
D	10	6	8	7

ஒதுக்கீட்டு கணக்கை தீர்க்க

	W	X	Y	Z
A	8	7	9	10
B	7	9	9	8
C	10	8	7	11
D	10	6	8	7

Or

- (b) Explain the mathematical representation of an assignment problem.

ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கின் கணித வடிவ மாதிரியை விளக்குக.

15. (a) Explain processing of n jobs through 2 machines.

n வேலைகளை 2 இயந்திரங்கள் மூலம் வரிசைப்படுத்துவதை விளக்குக.

Or

- (b) Find the optimal sequence, if passing is not allowed from the machine hours for jobs given below.

Job	1	2	3	4	5	6	7
Machine A	3	8	7	4	9	8	7
Machine B	4	3	2	5	1	4	3
Machine C	6	7	5	11	5	6	12

கீழே உள்ள வேலைகளுக்கான இயந்திர நேரத்தில், வேலை வரிசை இயந்திரத்தில் மாறாதது எனில் உகந்த வரிசையை காண்க.

வேலை	1	2	3	4	5	6	7
இயந்திரம் A	3	8	7	4	9	8	7
இயந்திரம் B	4	3	2	5	1	4	3
இயந்திரம் C	6	7	5	11	5	6	12

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve

$$\text{Maximize } z = 50x_1 + 60x_2$$

$$\text{Subject to } 2x_1 + 3x_2 \leq 1500$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 1500 ,$$

$$0 \leq x_1 \leq 400 ,$$

$$0 \leq x_2 \leq 400 .$$

தீர்க்க :

$$\text{பெரிய மதிப்பு காண்க : } z = 50x_1 + 60x_2$$

$$\text{பின்வருவனவற்றை பொருத்து } 2x_1 + 3x_2 \leq 1500 ,$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 1500 ,$$

$$0 \leq x_1 \leq 400 ,$$

$$0 \leq x_2 \leq 400 .$$

17. Solve by simplex method

$$\text{Maximize } z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{Subject to } x_1 + x_2 \leq 2,$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10,$$

$$3x_1 + 8x_2 \leq 12,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

தனி பன்முக முறையில் தீர்க்க :

$$\text{பெரு மதிப்பு காண்க : } z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{பின்வருவனவற்றை பொருத்து } x_1 + x_2 \leq 2,$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10,$$

$$3x_1 + 8x_2 \leq 12,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

18. Explain the method of finding basic solution to transportation problem by North west corner rule.

போக்கு வரத்து கணக்கின் அடிப்படை தீர்வு காணும் வடமேற்கு மூல முறையை விளக்குக.

19. Solve the assignment problem.

	A	B	C	D
I	1	4	6	3
II	9	7	10	9
III	4	5	11	7
IV	8	7	8	5

போக்குவரத்து கணக்கை தீர்க்க :

	A	B	C	D
I	1	4	6	3
II	9	7	10	9
III	4	5	11	7
IV	8	7	8	5

20. Find the optimal sequence from the machine hours for the jobs given below.

Job	1	2	3	4	5
Machine A	5	1	9	3	10
Machine B	2	6	7	8	4

பின்வரும் வேலைகளின் இயந்திரம் நேரத்தை கொண்டு உருந்த வரிசையை காண்க.

வேலை	1	2	3	4	5
இயந்திரம் A	5	1	9	3	10
இயந்திரம் B	2	6	7	8	4

S-7230

Sub. Code

22BMAA5

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Mathematics

Allied – STATISTICS – I

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Find the median for 54, 81, 84, 71, 61, 57, 68, 54, 56, 67, 49.
54, 81, 84, 71, 61, 57, 68, 54, 56, 67, 49—இன் இடைநிலை காண்க.
2. Find the range of 20, 22, 27, 30, 40, 48, 45, 32, 31, 35.
20, 22, 27, 30, 40, 48, 45, 32, 31, 35. ன் வீச்சு காண்க.
3. Define β_1, β_2 .
வரையறு β_1, β_2 .
4. Write the Karl Pearson's coefficient of skewness.
கார்ப் பியர்சனின் கோட்டக் கெழுவை எழுதுக.
5. Define positive and negative correlation.
மிகை மற்றும் குறை ஒட்டுறவை வரையறு.
6. If $b_{xy} > 1$ then prove that $b_{yx} < 1$.
 $b_{xy} > 1$ எனில் $b_{yx} < 1$ என நிறுவுக.

7. Write the Lagrange interpolation formula.

லெக்ரான்ஜின் இடைக் கணிப்பு சூத்திரத்தை எழுதுக.

8. $(AB)=975$; $(\alpha B)=100$; $(A\beta)=25$; $(\alpha\beta)=950$.
Find (A) , (B) .

$(AB)=975$; $(\alpha B)=100$; $(A\beta)=25$; $(\alpha\beta)=950$
காண்க (A) , (B) .

9. State Bowley's index number.

பெளலியின் குறியீட்டு எண் எழுதுக.

10. Write the methods of measurement of trends.

போக்கு அளவீடுகளின் முறைகளை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Calculate the arithmetic mean.

x : 50 48 46 44 42 40

f : 12 14 16 13 11 09

கூட்டு சராசரியை கணக்கிடு.

x : 50 48 46 44 42 40

f : 12 14 16 13 11 09

Or

(b) Find the harmonic mean.

x : 1 2 3 4 5

f : 2 4 3 2 1

இசைச் சராசரியை காண்க.

x : 1 2 3 4 5

f : 2 4 3 2 1

12. (a) If $\mu'_1 = 1$, $\mu'_2 = 2.5$; $\mu'_3 = 5.5$; $\mu'_4 = 16$ when $A = 2$, find $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ when $A = \bar{x}$.

$A = 2$ எனில் $\mu'_1 = 1$, $\mu'_2 = 2.5$; $\mu'_3 = 5.5$; $\mu'_4 = 16$
 $A = \bar{x}$ எனில் $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ ஐ காண்க.

Or

- (b) Fit a straight line to the following data:

x : 0 1 2 3 4

y : 1 1.8 3.3 4.5 6.3

பின்வரும் விவரங்களுக்கு நேர்க்கோடு பொருத்துக.

x : 0 1 2 3 4

y : 1 1.8 3.3 4.5 6.3

13. (a) Find the rank correlation coefficient.

Height: 165 167 166 170 169 172

Weight: 61 60 63.5 63 61.5 64

தர ஒட்டுறவுக் கெழு காண்க.

உயரம்: 165 167 166 170 169 172

எடை: 61 60 63.5 63 61.5 64

Or

- (b) Obtain the two regression equations.

x : 25 28 30 32 35 36 38 39 42 45

y : 20 26 29 30 25 18 26 35 35 46

இரு பின்னடைவுச் சமன்பாடுகளை பெறுக.

x : 25 28 30 32 35 36 38 39 42 45

y : 20 26 29 30 25 18 26 35 35 46

14. (a) $U_1 = 4 ; U_2 = 7 ; U_4 = 13 ; U_7 = 30$, Find U_5 .

$U_1 = 4 ; U_2 = 7 ; U_4 = 13 ; U_7 = 30$ காண்க U_5 .

Or

(b) Check whether the attributes A and B are independent.

$(AB) = 256$, $(\alpha B) = 768$, $(A\beta) = 48$, $(\alpha\beta) = 144$.

A மற்றும் B என்ற பண்புகள் சார்பற்றவையா என்பதை சோதிக்கவும்.

$(AB) = 256$, $(\alpha B) = 768$, $(A\beta) = 48$, $(\alpha\beta) = 144$.

15. (a) From the given chain base index numbers prepare fixed base index number.

Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Chain base	105	108	110	107	115	120	125

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர் அடிப்படைக் குறியீட்டு எண்களிலிருந்து நிலை அடிப்படைக் குறியீட்டெண்களைத் தயாரிக்கவும்.

ஆண்டு	1985	1986	1987	1988
தொடர் அடிப்படைக் குறியீட்டெண்	105	108	110	107
ஆண்டு	1989	1990	1991	
தொடர் அடிப்படைக் குறியீட்டெண்	115	120	125	

Or

(b) Use the method of least squares and fit a straight line trend to the following data :

$x :$	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
$y :$	45	46	44	47	42	41	39	42	45	40	48

மீச்சிறு வர்க்க முறையை பயன்படுத்தி பின்வரும் விவரங்களுக்கு நேர்க்கோடு போக்கை பொருத்துக.

$x :$	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
$y :$	45	46	44	47	42	41	39	42	45	40	48

Part C $(3 \times 10 = 30)$ Answer any **three** questions.

16. Find the mode for the following data :

Marks	No. of students	Marks	No. of students
0-9	6	50-59	263
10-19	29	60-69	133
20-29	87	70-79	43
30-39	181	80-89	9
40-49	247	90-99	2

பின்வரும் விவரங்களுக்கு முகடு காண்க.

மதிப்பெண்கள்	மாணவர் எண்ணிக்கை	மதிப்பெண்	மாணவர் எண்ணிக்கை
0-9	6	50-59	263
10-19	29	60-69	133
20-29	87	70-79	43
30-39	181	80-89	9
40-49	247	90-99	2

17. Fit the curve $y = bx^a$ to the following data :

$x :$	1	2	3	4	5	6
$y :$	1200	900	600	200	110	50

பின்வரும் விவரங்களுக்கு $y = bx^a$ என்றே வளைவரையை பொருத்துக.

$x :$	1	2	3	4	5	6
$y :$	1200	900	600	200	110	50

18. Find the correlation coefficient between x and y .

$\begin{matrix} \diagdown \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} X \end{matrix}$	5	10	15	20
4	2	4	5	4
6	5	3	6	2
8	3	8	2	3

x மற்றும் y ந்கு இடையிலான ஒட்டுறவுக் கெழு காண்க.

$\begin{matrix} \diagdown \\ Y \end{matrix} \begin{matrix} X \end{matrix}$	5	10	15	20
4	2	4	5	4
6	5	3	6	2
8	3	8	2	3

19. $N = 1200$; $(ABC) = 600$; $(\alpha\beta\gamma) = 50$; $(\gamma) = 270$; $(A\beta) = 36$; $(B\gamma) = 204$; $(A) - (\alpha) = 192$; $(B) - (\beta) = 620$. Find the remaining class frequencies.

$N = 1200$; $(ABC) = 600$; $(\alpha\beta\gamma) = 50$; $(\gamma) = 270$; $(A\beta) = 36$; $(B\gamma) = 204$; $(A) - (\alpha) = 192$; $(B) - (\beta) = 620$
மீதமுள்ள பிரிவு அலைவெண்களை காண்க.

20. Calculate :

- (a) Laspeyre's
(b) Paasche's
(c) Fisher's index numbers.

Commodities	Base year		Current year	
	Price	Quantity	Price	Quantity
A	2	8	4	6
B	5	10	6	5
C	4	14	5	10
D	2	19	2	13

(அ) லாஸ்பியர்

(ஆ) பாஸ்சே

(இ) பிஷர் குறியீட்டெண்களை கணக்கிடு.

பொருட்கள்	அடிப்படை ஆண்டு		நடப்பு ஆண்டு	
	விலை	அளவு	விலை	அளவு
A	2	8	4	6
B	5	10	6	5
C	4	14	5	10
D	2	19	2	13

S-7231

Sub. Code

22BMAA6

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025

Mathematics

Allied — STATISTICS — II

(CBCS – 2022 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Define sample space.

கூறுவெளியை வரையறு.

2. If $f(x) = \begin{cases} \frac{x+2}{18}, & -2 < x < 4 \\ 0 & , \text{otherwise} \end{cases}$ then find $E(x)$.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x+2}{18}, & -2 < x < 4 \\ 0 & , \text{otherwise} \end{cases} \text{ எனில் } E(x) \text{ -ஐ காண்க.}$$

3. Compute the mode of a binomial distribution $B \left[7, \frac{1}{4} \right]$.

$B \left[7, \frac{1}{4} \right]$ எனும் ஈருறுப்புப் பரவலின் முகடை கணக்கிடுக.

4. State the M.G.F. of binomial distribution.

ஈருறுப்புப் பரவலின் திருப்புத்திறன் உருவாக்கும் சார்பினை கூறுக.

5. What are large samples?

பெருங்கூறு என்றால் என்ன?

6. Define confidence limits.

வரையறு : நம்பிக்கை எல்லை

7. Define sample error.

மாதிரிகளின் பிழையை வரையறு.

8. Write any two applications of t-test.

t-சோதனையின் ஏதேனும் இரு பண்புகளை எழுதுக.

9. Define χ^2 -distribution.

χ^2 பரவலை வரையறு.

10. Define Latin square.

லத்தீன் சதுரத்தை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) If A and B are independent events then prove that A and $\bar{B}$ are also independent events.

A மற்றும் B என்பன சாராத நிகழ்ச்சிகள் எனில் A மற்றும் $\bar{B}$ ம் சாராத நிகழ்ச்சிகள் என நிறுவுக.

Or

(b) A continuous random variable has the distribution

$$\text{function } f(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 1 \\ k(x-1)^4, 1 < x \leq 3 & \text{find} \\ 1 & , x \leq 3 \end{cases}$$

(i) k

(ii) the probability density function $f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq 1 \\ k(x-1)^4, 1 < x \leq 3 & \text{என்ற பரவல்} \\ 1 & , x \leq 3 \end{cases}$$

சார்பினையுடைய ஒரு தொடர் சமவாய்ப்பு மாறிக்கு

(i) k

(ii) நிகழ்தகவு அடர்த்தி சாம்பலன் $f(x)$ -ஐ காண்க.

12. (a) Derive the characteristics function of the poisson distribution.

பாய்ஸான் பரவலின் சிறப்பியல்பு சார்பை தருவி.

Or

(b) Find the value of k , mean and variance of the

following normal distribution $f(x) = ke^{-\left[\left(\frac{x^2}{8}\right) + x + 2\right]}$.

பின்வரும் இயல் பரவல் $f(x) = ke^{-\left[\left(\frac{x^2}{8}\right) + x + 2\right]}$ -ற்கு k -ன் மதிப்பு, சராசரி மற்றும் பரவற்படியைக் காண்க.

13. (a) Explain the procedure for testing of a statistical hypothesis.

ஒரு புள்ளியியல் எடுகோள் சோதனையின் செய்முறையை விவரி.

Or

- (b) Explain the test of significance for single mean in large sample.

பெருங்கூறுகளுக்கான ஒரு சராசரியைச் சோதனையிடும் பொருளுறு சோதனையை விவரி.

14. (a) Explain the t-test of significance for the difference between the means of two samples.

இரு கூறுகளுக்கு இடையிலான சராசரி வித்தியாசத்துக்கான t-பொருளுறு சோதனையை விளக்குக.

Or

- (b) Explain the test of significance based on F-test.

F-சோதனையின் அடிப்படையிலான பொருளுறு சோதனையை விளக்குக.

15. (a) Explain the importance of χ^2 -test.

χ^2 சோதனையின் முக்கியத்துவத்தை விவரி.

Or

- (b) Explain two way classification.

இருவழி பகுப்பாய்வை விளக்குக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove Baye's theorem.

பேயின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

17. Derive the first four moments of a binomial distribution.

ஈருறுப்புப் பரவலின் முதல் நான்கு திருப்புத்திறன்களை தருவி.

18. Explain different types of sampling.

மாதிரிகளின் பல்வேறு வகைகளை விவரி.

19. Two random samples drawn from 2 normal population are given below. Test whether the 2 populations have the same variance.

Sample I 20 16 26 27 23 22 18

Sample II 17 23 32 25 22 24 28

Sample I 24 25 19 — — n = 10

Sample II 6 31 33 20 27 n = 12

2 இயல் மக்கள் தொகையிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட இரண்டு வாய்ப்புக் கூறுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த 2 மக்கள் தொகையும் ஒரே பரவற்படியை உடையதா என சோதிக்கவும்.

மாதிரி I 20 16 26 27 23 22 18

மாதிரி II 17 23 32 25 22 24 28

மாதிரி I 24 25 19 — — n = 10

மாதிரி II 6 31 33 20 27 n = 12

20. Analyse the various in the following Latin square.

A8 C18 B9

C9 B18 A16

B11 A10 C20

பின்வரும் லத்தீன் வர்க்கத்தின் மாறுபாட்டை ஆராய்க.

A8 C18 B9

C9 B18 A16

B11 A10 C20
