

S-2206

Sub. Code

23BMA1C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

First Semester

Mathematics

ALGEBRA AND TRIGONOMETRY

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. If the roots of $x^3 - 12x^2 + 23x + 36 = 0$ are $-1, 4, 9$, find the equation whose roots are $1, -4, -9$.

$x^3 - 12x^2 + 23x + 36 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்கள் $-1, 4, 9$, எனில் $1, -4, -9$ ஐ மூலங்களாக கொண்ட சமன்பாட்டை காண்க.

2. How to diminish the roots of the equation?

ஒரு சமன்பாட்டின் மூலங்களை எவ்வாறு குறைப்பாய்?

3. Expand $(1 - x)^{-1}$

$(1 - x)^{-1}$ ஐ விரிவுபடுத்துக.

4. Expand $\log(1 + x)$

$\log(1 + x)$ ஐ விரிவுபடுத்துக.

5. Find the eigen value of the matrix $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பை காண்க.

6. Verify Cayley – hamilton theorem for $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$ க்கு கெய்லி -ஹேமில்டன் தேற்றத்தை சரிபார்.

7. State De Moivre's theorem.
டி-மாய்வரின் தேற்றத்தை கூறுக.

8. Expand $\cos n\theta$
 $\cos n\theta$ ஐ விரிவுபடுத்துக.

9. Express $\log 3$.
 $\log 3$ ஐ விரிவுபடுத்துக.

10. Find $\log(1+i)$.
 $\log(1+i)$ ஐ காண்க.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the sum of the series $1 + \frac{3}{2!} + \frac{5}{3!} + \frac{7}{4!} + \dots\infty$.

$1 + \frac{3}{2!} + \frac{5}{3!} + \frac{7}{4!} + \dots\infty$ ன் கூடுதல் காண்க.

Or

(b) Find the sum of the series $1 - \frac{1}{4} + \frac{1.3}{4.8} - \frac{1.3.5}{4.8.12} + \dots\infty$

$1 - \frac{1}{4} + \frac{1.3}{4.8} - \frac{1.3.5}{4.8.12} + \dots\infty$ ன் கூடுதல் காண்க.

12. (a) Diminish the roots of $2x^5 - x^3 + 10x - 8 = 0$ by 5 and find the transformed equation.

$2x^5 - x^3 + 10x - 8 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்களை 5 ஆல் குறைத்து சமன்பாட்டை உருமாற்றுக.

Or

(b) Solve $x^4 - 10x^3 + 26x^2 - 10x + 1 = 0$.

தீர்க்க $x^4 - 10x^3 + 26x^2 - 10x + 1 = 0$.

13. (a) Find the eigen value of the matrix $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 4 & 0 & 6 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 4 & 0 & 6 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பை காண்க.

Or

- (b) Find the eigen value and eigen vector of the matrix $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பு மற்றும் ஐகன் வெக்டரை காண்க.

14. (a) Prove that $\text{Sin}^5\theta = \frac{1}{16}[\text{Sin}5\theta - 5\sin3\theta + 10\sin\theta]$.

நிறுவுக $\text{Sin}^5\theta = \frac{1}{16}[\text{Sin}5\theta - 5\sin3\theta + 10\sin\theta]$.

Or

- (b) Expand $\tan n\theta$.

$\tan n\theta$ ஐ விரிவுபடுத்துக.

15. (a) Separate real and imaginary part of $\log(4 + 3i)$.

$\log(4 + 3i)$ ன் மெய் மற்றும் கற்பனை பகுதிகளை பிரிக்க.

Or

- (b) Prove that $\cosh^{-1}x = \log(x + \sqrt{x^2 - 1})$.

நிறுவுக $\cosh^{-1}x = \log(x + \sqrt{x^2 - 1})$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve $x^5 - 5x^4 + 9x^3 - 9x^2 + 5x - 1 = 0$.

தீர்க்க $x^5 - 5x^4 + 9x^3 - 9x^2 + 5x - 1 = 0$.

17. Find the sum of the series $\frac{1}{2.3} + \frac{1}{4.5} + \frac{1}{6.7} + \dots \infty$.

$\frac{1}{2.3} + \frac{1}{4.5} + \frac{1}{6.7} + \dots \infty$ ன் கூடுதல் காண்க.

18. Verify Cayley – hamilton theorem for $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & -1 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & -1 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$ என்ற அணியின் கெய்லி ஹேமில்டன் தேற்றத்தை சரிபார்.

19. Prove that $\cos^6 \theta = \frac{1}{32} [\cos 6\theta + \cos 4\theta + 15 \cos 2\theta + 10]$.

$\cos^6 \theta = \frac{1}{32} [\cos 6\theta + \cos 4\theta + 15 \cos 2\theta + 10]$ என நிறுவுக.

20. Prove that $\cosh^{-1} x = \log(x + \sqrt{x^2 - 1})$.

நிறுவுக $\cosh^{-1} x = \log(x + \sqrt{x^2 - 1})$.

S-2207

Sub. Code

23BMA1C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

First Semester

Mathematics

DIFFERENTIAL CALCULUS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Find the n^{th} derivative of e^{ax} .

e^{ax} ன் n ஆவது வகைக்கெழுவை காண்க.

2. Find $D^n \left\{ \frac{1}{(ax+b)^2} \right\}$.

காண்க $D^n \left\{ \frac{1}{(ax+b)^2} \right\}$.

3. If $f(x,y) = x^3 + x^2y + xy^2 + y^3$, find $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}, \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$.

$f(x,y) = x^3 + x^2y + xy^2 + y^3$, எனில் $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}, \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$ ஐ

காண்க.

4. Define partial differentiation.

பகுதி வகையிடலை வரையறு.

5. Define homogeneous function.

ஓரியல் சார்பை வரையறு.

6. If $z = x^2 + xy + y^2$ find $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$.

$z = x^2 + xy + y^2$ எனில் $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$ ஐ காண்க.

7. Define envelope.

உறை வரையறு.

8. Define evolute.

வளைவு மைய பாதை வரையறு.

9. Find ρ if $s = a \tan \mu$.

$s = a \tan \mu$ எனில் ρ வை காண்க.

10. Write the formula for radius of curvature.

ஆர வளைவு காணும் சூத்திரத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If $y = (\sin^{-1} x)^2$, prove that

$$(1 - x^2) y_{n+2} - (2n + 1) x y_{n+1} - n^2 y_n = 0.$$

$y = (\sin^{-1} x)^2$ எனில்

$$(1 - x^2) y_{n+2} - (2n + 1) x y_{n+1} - n^2 y_n = 0 \text{ என நிறுவுக.}$$

Or

(b) Find $D^n (x \sin x)$.

காண்க $D^n (x \sin x)$.

12. (a) If $u = \tan^{-1} \left(\frac{x^3 + y^3}{x - y} \right)$, prove that

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = \sin 2u.$$

$u = \tan^{-1} \left(\frac{x^3 + y^3}{x - y} \right)$ எனில் $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = \sin 2u$ என நிறுவுக.

Or

(b) Find $\frac{du}{dt}$, when $u = x^2 + y^2$, where $y = \frac{1-x}{x}$,

$u = x^2 + y^2$, $y = \frac{1-x}{x}$ எனில் $\frac{du}{dt}$ ஐ காண்க.

13. (a) If $u = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + y^3$, prove that
 $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 3u$.

$u = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + y^3$ எனில் $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 3u$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Write down the procedure for finding maxima minima of $f(x, y)$.

$f(x, y)$ ன் மீப்பெரு, மீச்சிறு மதிப்பு காணும் படிகளை எழுதுக.

14. (a) Find the envelope of the family of circles
 $(x - a)^2 + y^2 = 2a$.

$(x - a)^2 + y^2 = 2a$ என்ற வட்ட குடும்பத்தின் உறைகளை காண்க.

Or

- (b) Find the envelope of family of curve
 $x^2 \cos \theta + y^2 \sin \theta = a^2$.

$x^2 \cos \theta + y^2 \sin \theta = a^2$ என்ற வளைவரை குடும்பத்தின் உறைகளை காண்க.

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

(1,1) என்ற புள்ளியில் $x^4 + y^4 = 2$ ன் ஆர வளைவை காண்க.

Or

- (b) Find the radius of curvature for the curve
 $y^2 = x^3 + 8$ at (-2,0).

(-2,0) என்ற புள்ளியில் $y^2 = x^3 + 8$ என்ற வளைவின் ஆர வளைவை காண்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If $y^{1/m} + y^{-1/m} = 2x$ prove that

(a) $(x^2 - 1) y_2 + xy_1 - m^2 y = 0$.

(b) $(x^2 - 1) y_{n+2} + (2n + 1) x y_{n+1} + (n^2 - m^2) y_n = 0$

$y^{1/m} + y^{-1/m} = 2x$ எனில்

(அ) $(x^2 - 1) y_2 + xy_1 - m^2 y = 0$.

(ஆ) $(x^2 - 1) y_{n+2} + (2n + 1) x y_{n+1} + (n^2 - m^2) y_n = 0$ என நிறுவுக.

17. If $z = f(x, y)$ and $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$, prove that

$$\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2 = \left(\frac{\partial z}{\partial r}\right)^2 + \frac{1}{r^2} \left(\frac{\partial z}{\partial \theta}\right)^2.$$

$z = f(x, y)$ மற்றும் $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$, எனில்

$$\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2 = \left(\frac{\partial z}{\partial r}\right)^2 + \frac{1}{r^2} \left(\frac{\partial z}{\partial \theta}\right)^2$$
 என நிறுவுக.

18. Show that the maximum value of $x^2 y^2 z^2$ subject to the

restriction $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ is $\left(\frac{a^2}{3}\right)^3$.

$x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ என்ற நிபந்தனையின் கீழ் $x^2 y^2 z^2$ ன்

மீப்பெரு மதிப்பு $\left(\frac{a^2}{3}\right)^3$ எனக் காட்டு.

19. Find the envelope of family of curves $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{k^2 - a^2} = 1$.

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{k^2 - a^2} = 1$ என்ற வளைவரை குடும்பத்தின் உறையை காண்க.

20. Show that the radius of curvature of curve $r^n a^n \cos n\theta$ is

$$\frac{a^n r^{-n+1}}{n+1}.$$

$r^n a^n \cos n\theta$ ன் வளைவு ஆரம் $\frac{a^n r^{-n+1}}{n+1}$ என நிறுவுக.

S-2208

Sub. Code

23BMAA1

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied – NUMERICAL METHODS WITH APPLICATIONS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is Iteration method?

மறு செய்கை முறை என்றால் என்ன?

2. What is regula falsi method?

ரெகுலா ஃபால்ஸி முறை என்றால் என்ன?

3. What is forward differences?

முன்னோக்கு வேறுபாடுகள் என்றால் என்ன?

4. Write the Lagrange's interpolation formula.

லெக்ராஞ்சியின் இடைச்செருகல் சூத்திரத்தை எழுதுக.

5. Write the Simpson's rule.

சிம்சனின் விதியினை எழுதுக.

6. Write the Trapezoidal rule.

டிரபிஸாய்டல் விதியினை எழுதுக.

7. Define lower Triangular matrix.

கீழ் முக்கோணமாக்கல் அணியினை விவரி.

8. Define diagonal matrix.

மூலைவிட்ட அணியினை வரையறு.

9. Write the Picard's method formula.

பிக்கார்ட் முறையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

10. Write the Runge Kutta second order formula.

ரஞ்சி குட்டா இரண்டாம் படிக்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the real root of the equation

$$f(x) = x^3 - 2x - 5 = 0 \text{ by regula falsi method.}$$

$f(x) = x^3 - 2x - 5 = 0$ என்ற சமன்பாட்டிற்கு ரெகுலா ஃபால்ஸி முறை மூலம் மெய் மூலத்தை கண்டுபிடி.

Or

(b) Find the real root of the equation $x^3 - 2x - 5 = 0$ by bisection method.

$x^3 - 2x - 5 = 0$ என்ற சமன்பாட்டிற்கு பைசெக்ஷன் முறை மூலம் மெய் மூலத்தை கண்டுபிடி.

12. (a) Using Newton's forward difference formula find the sum $S_n = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3$.

$S_n = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3$ என்பதன் கூடுதலை நியூட்டன் முன்னோக்கு சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி கண்டுபிடி.

Or

- (b) Use Lagrange's interpolation formula find $y(10)$ from the following table.

x	5	6	9	11
y	12	13	14	16

லெக்ராஞ்சியின் இடைச் செருகல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் அட்டவணைக்கு $y(10)$ மதிப்பை கண்டுபிடி.

x	5	6	9	11
y	12	13	14	16

13. (a) Evaluate $\int_0^6 \frac{dx}{1+x^2}$ by using Simpson's 1/3 rule.

$\int_0^6 \frac{dx}{1+x^2}$ ஐ, சிம்ப்சன்ஸ் 1/3 முறையை பயன்படுத்தி மதிப்பிடுக.

Or

- (b) Evaluate $\int_{-3}^3 x^4 dx$ by Trapezoidal rule.

$\int_{-3}^3 x^4 dx$ ஐ டிரபிஸாய்டல் முறை மூலம் மதிப்பிடுக.

14. (a) By Gauss elimination method

$$\text{Find } A^{-1} \text{ if } A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix} \text{ எனும் போது காஸ் நீக்கல் முறை}$$

மூலம் A^{-1} ஐ கண்டுபிடி.

Or

(b) Solve by Gauss Seidal method.

$$10x - 5y - 2z = 3 ; 4x - 10y + 3z = -3 ; \\ x + 6y + 10z = -3.$$

காஸ் ஸீடல் முறை மூலம் தீர்க்க.

$$10x - 5y - 2z = 3 ; 4x - 10y + 3z = -3 ; \\ x + 6y + 10z = -3.$$

15. (a) Use Picards method to solve

$$y' = y - x^2, y(0) = 1. \text{ Hence find } y(0.1).$$

பிக்கார்ட்ஸ் முறையைப் பயன்படுத்தி $y' = y - x^2$,
 $y(0) = 1$ தீர்க்க, மேலும் $y(0.1)$ ஐ கண்டுபிடி.

Or

(b) Using Taylor series method Compute $y(0.1)$, given

$$\text{that } \frac{dy}{dx} = x^2 + y^2, y(0) = 1.$$

$y(0.1)$ மதிப்பினை டெய்லர் வரிசை முறை மூலம்
கண்டுபிடி கொடுக்கப்பட்டவை $\frac{dy}{dx} = x^2 + y^2, y(0) = 1.$

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the real root of the equation $f(x) = x^3 = 6x - 4$ using Newton Raphson method correct to four decimal places.

$f(x) = x^3 = 6x - 4$ என்ற சமன்பாட்டினை நியூட்டன் ராப்ஸன் முறையைப் பயன்படுத்தி மெய் மூலத்தை நான்கு தசம இட திருத்தங்களுக்கு கண்டுபிடி.

17. Find y at $x = 1.05$ from the following data.

x	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
$f(x)$	1.841	1.891	0.932	0.964	0.985

$x = 1.05$ எனும் போது y ன் மதிப்பை பின்வரும் விவரங்களில் இருந்து கண்டுபிடி.

x	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
$f(x)$	1.841	1.891	0.932	0.964	0.985

18. Find $\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}$ for $x = 0.96$ from the following table.

x	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04
y	0.7825	0.7739	0.7651	0.7563	0.7473

பின்வரும் அட்டவணையிலிருந்து $\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}$ ஐ $x = 0.96$ க்கு கண்டுபிடி.

x	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04
y	0.7825	0.7739	0.7651	0.7563	0.7473

19. Solve by Gauss Jacobi method.

$$28x + 4y - z = 32$$

$$x + 3y + 10z = 24$$

$$2x + 17y + 4z = 35.$$

காஸ் ஜெகோபி முறையில் தீர்க்க.

$$28x + 4y - z = 32$$

$$x + 3y + 10z = 24$$

$$2x + 17y + 4z = 35.$$

20. Apply fourth order runge Kutta method to find $y(0.1)$ given that $y'' + xy' + y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

$y(0.1)$ ன் மதிப்பினை ரஞ்சி குட்டா நான்காம் படிமுறை மூலம் கண்டுபிடி, கொடுக்கப்பட்டவை $y'' + xy' + y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

S-2209

Sub. Code

23BMAA2

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied – ANCILLARY MATHEMATICS - I

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Find the eigen value of $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ன் ஐகன் மதிப்பை காண்க.

2. Verify Cayley Hamilton theorem for $\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ க்கு கெய்லி ஹேமில்டன் தேற்றத்தை சரிபார்.

3. Solve $y = (x - a)p - p^2$.

தீர்க்க $y = (x - a)p - p^2$.

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

தீர்க்க $(D^2 - 4D + 3)y = 0$.

5. Find $D^n \left(\frac{1}{(ax+b)} \right)^2$.

காண்க $D^n \left(\frac{1}{(ax+b)} \right)^2$.

6. Find $D^n (\sin 2x \cos x)$.

காண்க $D^n (\sin 2x \cos x)$.

7. Prove that $\int_a^b f(x) dx = -\int_b^a f(x) dx$.

நிறுவுக $\int_a^b f(x) dx = -\int_b^a f(x) dx$.

8. Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx$.

மதிப்பிடுக $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx$.

9. Expand $\tan n\theta$.

விரிவுபடுத்துக $\tan n\theta$.

10. Expand $\cos 8\theta$.

விரிவுபடுத்துக $\cos 8\theta$.

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

11. (a) Find the eigen value of the matrix $\begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பை காண்க.

Or

- (b) Find the eigen value and eigen vector of the matrix

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}.$$

$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பு மற்றும் ஐகன்

வெக்டரை காண்க.

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

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

Or

- (b) Solve $(D^2 + 9)y = 11 \cos^3 x$.

தீர்க்க $(D^2 + 9)y = 11 \cos^3 x$.

13. (a) Find $D^n(\cos(ax + b))$.

காண்க $D^n(\cos(ax + b))$.

Or

(b) Find $D^n(\sin(ax + b))$.

காண்க $D^n(\sin(ax + b))$.

14. (a) Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$.

மதிப்பிடுக $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$.

Or

(b) Prove that $\int_0^{2a} f(x) dx = \int_0^a f(x) dx + \int_0^a f(2a - x) dx$.

நிறுவுக $\int_0^{2a} f(x) dx = \int_0^a f(x) dx + \int_0^a f(2a - x) dx$.

15. (a) Expand $\sin n\theta$.

விரிவுபடுத்துக $\sin n\theta$.

Or

(b) Expand $\cos n\theta$.

விரிவுபடுத்துக $\cos n\theta$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the inverse of $\begin{pmatrix} 7 & 2 & -2 \\ -6 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ using Cayley-

Hamilton theorem.

கெய்லி-ஹேமில்டன் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி

$\begin{pmatrix} 7 & 2 & -2 \\ -6 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ ன் நேர்மாறை காண்க.

17. Solve $(D^2 + 6D + 8)y = e^{-2x} + \cos^2 x$.

தீர்க்க $(D^2 + 6D + 8)y = e^{-2x} + \cos^2 x$.

18. Find the radius of curvature for the curve $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$ at $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$.

$\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$ என்ற வளைவில் $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$ என்ற புள்ளியில் ஆரவளைவை காண்க.

19. Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x}{\sin x + \cos x} dx$

மதிப்பிடுக $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x}{\sin x + \cos x} dx$.

20. Prove that $\sin^8 \theta = \frac{1}{2^7} [\cos 8\theta - 8\cos 6\theta + 28\cos 4\theta - 56\cos 2\theta + 35]$.

நிறுவுக $\sin^8 \theta = \frac{1}{2^7} [\cos 8\theta - 8\cos 6\theta + 28\cos 4\theta - 56\cos 2\theta + 35]$.

S-2210

Sub. Code

23BMA1S1

B.Sc., DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026.

First Semester

Mathematics

LATEX

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. What do you mean by preamble in a Latex document
Latex ஆவணத்தில் முன்னுரை என்றால் என்ன?
2. What does V space do in Latex?
Latex ல் V Space என்ன செய்கிறது?
3. List down the various Font styles.
பல்வேறு எழுத்து வடிவங்களை பட்டியலிடுக.
4. What does a hat denote?
Hat எதைக் குறிக்கிறது?
5. Define Troubleshooting?
Troubleshooting வரையறுக்கவும்
6. What are the common errors that can happen?
நிகழக்கூடிய பொதுவான பிழைகள் என்ன?
7. What is the use of \requirepackage command?
\requirepackage கட்டளையின் பயன் என்ன?

8. What is the difference between `\input` and `\include`?
`\input` மற்றும் `\include` இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன?
9. What is the purpose of a report?
அறிக்கையின் நோக்கம் என்ன?
10. Define articles in Latex?
Latex ல் கட்டுரையை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain the various type styles of Latex.
Latex இன் பல்வேறு வகை வடிவங்களை விளக்குக.

Or

- (b) What is the use of verbatim? Explain.
Verbatim இன் பயன் என்ன? விளக்குக.

12. (a) Differentiate `eqnarray` and `eqnarray*`
`eqnarray` மற்றும் `eqnarray*` வேறுபடுத்துக.

Or

- (b) What do you mean by customized commands?
Explain.
தனிப்பயனாக்கப்பட்ட கட்டளைகள் என்றால் என்ன?
விளக்குக.

13. (a) How do you use quotation mark in Latex? Explain.

Latex இல் மேற்கொள்ள குறிகளை எவ்வாறு
பயன்படுத்துவது? விளக்குக.

Or

- (b) How do you generate warning messages in Latex?

Latex இல் எச்சரிக்கை செய்திகளை எவ்வாறு
உருவாக்குவது? விளக்குக.

14. (a) How to make a bibliography? Explain.

ஒரு நூல் பட்டியலை எவ்வாறு உருவாக்குவது? விளக்குக.

Or

(b) How to make an index? Explain

ஒரு குறியீட்டை எவ்வாறு உருவாக்குவது? விளக்குக.

15. (a) Develop an article using various commands? Explain.

பல்வேறு கட்டளைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு கட்டுரையை உருவாக்குவதை விளக்குக.

Or

(b) Make a sample poster for college annual day celebration in Latex.

Latex இல் கல்லூரி ஆண்டு விழா கொண்டாட்டத்திற்கான மாதிரி சுவரொட்டியை உருவாக்குக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. What are lists used in Latex? Explain

Latex ல் பயன்படுத்தப்படும் பட்டியல்கள் யாவை? விளக்குக.

17. Write short notes on the following with examples:

(a) Braces (b) Math Styles.

எடுத்துக்காட்டுகளுடன் பின்வருவனவற்றைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு எழுதுக. (அ) அடைப்புக்குறிகள் (ஆ) கணித வடிவங்கள்.

18. How to insert dashes and Hyphens in Latex? Explain

Latex ல் கோடுகள் மற்றும் பிரிகோடுகளை எவ்வாறு செருகுவது? விளக்குக.

19. How do you input pictures in Latex? Explain

Latex ல் படங்களை எவ்வாறு உள்ளிடுவது? விளக்குக.

20. Write a simple Latex Program to create a Presentation with a title page and a second page containing a 3×3 matrix.

தலைப்புப்பக்கம் மற்றும் 3×3 அணியைக் கொண்ட இரண்டாவது பக்கத்துடன் விளக்கக்காட்சியை உருவாக்க எளிய Latex நிரலை எழுதுக

S-2211

Sub. Code

23BMA1FC

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

First Semester

Mathematics

BRIDGE MATHEMATICS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Use the Binomial Theorem to find the first two terms of $(1 + 2x)^5$.

$(1 + 2x)^5$ -ன் முதல் இரண்டு உறுப்புகளை ஈருறுப்பு தேற்றத்தை பயன்படுத்தி காண்க.

2. What is the value of $5C_2$?

$5C_2$ -ன் மதிப்பு என்ன?

3. Write the first three terms of the sequence $a_n = \frac{n-3}{4}$.

$a_n = \frac{n-3}{4}$ என்ற வரிசையின் முதல் மூன்று உறுப்புகளை எழுதுக.

4. Compute $\frac{12!}{(10!)(2!)}$.

கணக்கிடுக $\frac{12!}{(10!)(2!)}$.

5. Evaluate $7!-5!$.

மதிப்பிடுக $7!-5!$.

6. Find the value of $\cos 135^\circ$.

$\cos 135^\circ$ -ன் மதிப்பு காண்க.

7. Find a_1 and a_2 , If $a_n = (-1)^{n-1} 5^{n+1}$.

$a_n = (-1)^{n-1} 5^{n+1}$ எனில் a_1 மற்றும் a_2 -வை காண்க.

8. Convert to sum or difference of $2 \sin 4\theta \cos 2\theta$.

$2 \sin 4\theta \cos 2\theta$ -வை கூட்டல் அல்லது கழித்தலாக மாற்று.

9. Evaluate $\int \frac{1}{3x+2} dx$.

மதிப்பிடுக $\int \frac{1}{3x+2} dx$.

10. Evaluate $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x + 5}{x^2 + 1}$.

மதிப்பிடுக $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x + 5}{x^2 + 1}$.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the middle terms in the expansion of $\left(x - \frac{2}{x}\right)^{12}$.

$\left(x - \frac{2}{x}\right)^{12}$ -ன் விரிவாக்கத்தில் நடு உறுப்புகளை காண்க.

Or

- (b) Use Binomial Theorem to find the value of 98^4 .

98^4 -ன் மதிப்பை ஈருறுப்பு தேற்றத்தை பயன்படுத்தி காண்க.

12. (a) Find a Geometric Progression for which the sum of first two terms is -4 and the fifth term is 4 times the third term..

முதல் இரண்டு உறுப்புகளின் கூட்டுத்தொகை -4 ஆகவும் ஐந்தாவது உறுப்பு மூன்றாவது உறுப்பின் 4 மடங்காகவும் உள்ள ஒரு பெருக்குத் தொடரை கண்டறியவும்.

Or

- (b) Insert three numbers between 1 and 256. Prove that the resulting sequence is a Geometric Progression.

1 மற்றும் 256 க்கும் இடையில் மூன்று எண்களை செருகவும். இதன் விளைவாக கிடைக்கும் வரிசை ஒரு பெருக்குத்தொடர் என்பதை நிரூபிக்கவும்.

13. (a) Find the value of $\sin(A+B)$, If $\sin A = \frac{1}{3}$,

$$\sin B = \frac{1}{4}.$$

$\sin A = \frac{1}{3}$, $\sin B = \frac{1}{4}$ எனில் $\sin(A+B)$ -ன் மதிப்பு காண்க.

Or

(b) Prove $\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$.

$$\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A} \text{ என நிரூபி.}$$

14. (a) If $\frac{1}{6!} + \frac{1}{7!} = \frac{x}{8!}$ find x .

$$\frac{1}{6!} + \frac{1}{7!} = \frac{x}{8!} \text{ எனில் } x\text{-ஐ காண்க.}$$

Or

(b) A bag contains 5 red balls, 3 blue balls and 2 green balls. How many ways are there to select 4 balls?

ஒரு பையில் 5 சிவப்பு பந்துகள், 3 நீல பந்துகள் மற்றும் 2 பச்சை பந்துகள் உள்ளன. 4 பந்துகளை தேர்ந்தெடுப்பதற்கு எத்தனை வழிகள் உள்ளது?

15. (a) Evaluate the integral $\int \cos(2x)\sin(4x)dx$.

தொகையீட்டை மதிப்பிடுக $\int \cos(2x)\sin(4x)dx$.

Or

- (b) Differentiate $y = \frac{2x-3}{4x+5}$.

வகைப்படுத்துக $y = \frac{2x-3}{4x+5}$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the middle terms in the expansion of $\left(3x - \frac{1}{2x^2}\right)^8$.

$\left(3x - \frac{1}{2x^2}\right)^8$ -ன் விரிவாக்கத்தில் நடுஉறுப்புகளை காண்க.

17. Find the sum of first n terms and the sum of first 5 terms of Geometric series $1 + \frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \dots$

$1 + \frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \dots$ என்ற பெருக்குத் தொடரின் முதல் n உறுப்புகளின் மற்றும் முதல் 5 உறுப்புகளின் கூட்டுத் தொகையை காண்க.

18. Prove that $n_{Cr} + n_{Cr-1} = n + 1_{Cr}$.

$n_{Cr} + n_{Cr-1} = n + 1_{Cr}$ என நிரூபி.

19. Prove that $\tan^{-1}\left(\frac{m}{n}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{m-n}{m+n}\right) = \frac{\pi}{4}$.

$$\tan^{-1}\left(\frac{m}{n}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{m-n}{m+n}\right) = \frac{\pi}{4} \text{ என நிரூபி.}$$

20. Differentiate $\frac{\tan x + 1}{\tan x - 1}$.

வகைப்படுத்துக $\frac{\tan x + 1}{\tan x - 1}$.

S-2212

Sub. Code

23BMA2C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Second Semester

Mathematics

ANALYTICAL GEOMETRY

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define semi-diameter of an ellipse.
ஒரு நாசியின் பாதி-வியாசத்தை வரையறுக்கவும்.
2. What is the condition for two lines to be conjugate with respect to a conic?
ஒரு கோணிக்கோளக்கெதிராக இரண்டு கோடுகள் எதிர்நேர்கள் என்பது எந்த நிபந்தனையால்?
3. Write the equation of a circle in polar form.
ஒரு வட்டத்தின் சமவாக்கை துருவ வடிவில் எழுதுக.
4. Write the equation of the tangent at (r, α) to the circle $r = 2a \cos \theta$.
வட்டம் $r = 2a \cos \theta$ இல் உள்ள (r, α) புள்ளியில் வரையப்படும் ஸ்பரிசையின் சமன்பாட்டை எழுதுக.

5. Write the formula for the perpendicular distance from a point to a plane.

ஒரு புள்ளியிலிருந்து தளத்திற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்து தொலைவுக்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

6. What is the condition for three planes to intersect at a point?

மூன்று தளங்கள் ஒரு புள்ளியில் சந்திக்க வேண்டிய நிபந்தனை என்ன?

7. Write the equation of a straight line in symmetrical form.

ஒரு நேர்க்கோட்டின் சமமைய வடிவச் சமவாக்கை எழுதுக.

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

$\frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{2k} = \frac{z-3}{2}$ மற்றும் $\frac{x-1}{3k} = \frac{y-5}{1} = \frac{z-6}{-5}$ என்ற

நேர்க்கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து எனில் k வின் மதிப்பைக் காண்க.

9. Find the equation of the sphere with centre (1, -1, 2) and radius 3.

மையம் (1, -1, 2) மற்றும் அரைவட்ட அளவு 3 கொண்ட உருண்டையின் சமவாக்கைக் காண்க.

10. Find the equation of the sphere which has the line joining the points (2, 7, 5) and (8, -5, 1) as diameter.

(2, 7, 5) மற்றும் (8, -5, 1) என்ற புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடு வியாசமாகக் கொண்ட உருண்டையின் சமவாக்கை காண்க.

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

11. (a) Find the equation of the polar of the point $(2, -1)$ with respect to the hyperbola $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$.

$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ என்ற ஹைப்பர்போலாவிற்கு எதிராக $(2, -1)$ என்ற புள்ளியின் எதிர்கோலை கண்டறிக.

Or

- (b) Find the pole of $2x - y = 6$ with respect to the circle $5x^2 + 5y^2 = 9$.

வட்டம் $5x^2 + 5y^2 = 9$ ஐப் பொருத்து $2x - y = 6$ என்ற நேர்க்கோட்டின் பாயம் (pole) ஐக் காண்க.

12. (a) Derive the polar equation of a conic.

ஒரு கோணிக்கோளின் துருவ வடிவச் சமவாக்கை விவரி.

Or

- (b) Find the length of the perpendicular from the origin to the line $\frac{8}{r} = \sqrt{3} \cos \theta + \sin \theta$.

மூலப்புள்ளியிலிருந்து $\frac{8}{r} = \sqrt{3} \cos \theta + \sin \theta$ என்ற நேர்க்கோட்டிற்கு வரையப்படும் செங்குத்தின் நீளத்தைக் காண்க.

13. (a) Find the equation of the plane through $(2, 3-4)$ and $(1, -1, 3)$ and parallel to the x -axis.

x அச்சுக்கு இணையானதாகவும் $(2, 3-4)$ மற்றும் $(1, -1, 3)$ புள்ளிகளுக்குள் செல்லும் தளத்தின் சமவாக்கை கண்டறிக.

Or

- (b) Find the foot of the perpendicular from point $(3, 1, -2)$ to the plane $x + y + z = 0$.

$(3, 1, -2)$ என்ற புள்ளியிலிருந்து $x + y + z = 0$ என்ற தளத்திற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்தின் அடிப்புள்ளியைக் கண்டறிக.

14. (a) Show that the lines $\frac{x-3}{2} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z-1}{3}$ and

$\frac{x-1}{-4} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-6}{2}$ are coplanar.

$\frac{x-3}{2} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z-1}{3}$ மற்றும் $\frac{x-1}{-4} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-6}{2}$

என்பவை ஒரே தளத்தில் அமையும் எனக் காட்டுக.

Or

- (b) Find the distance of the point $(3, 4, 5)$ from the point of intersection $\frac{x-3}{1} = \frac{y-4}{2} = \frac{z-5}{2}$ with the plane $x + y + z = 2$.

$(3, 4, 5)$ என்ற புள்ளியிலிருந்து $\frac{x-3}{1} = \frac{y-4}{2} = \frac{z-5}{2}$

என்ற கோடு மற்றும் $x + y + z = 2$ என்ற தளத்தின் குறுக்கெழுத்து புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தைக் காண்க.

15. (a) Find the centre and radius of the circle determined by the sphere $s = x^2 + y^2 + z^2 + 10y - 4z - 8 = 0$ and the plane $x + y + z - 3 = 0$.

கோளம் $s = x^2 + y^2 + z^2 + 10y - 4z - 8 = 0$ மற்றும்
சமதளம் $x + y + z - 3 = 0$ ஆகியவை உருவாக்கும்
வட்டத்தின் மையத்தையும், ஆரத்தையும் காண்க.

Or

- (b) Prove that the two spheres
 $S_1 = x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 4z = 0$,
 $S_2 = x^2 + y^2 + z^2 + 10x + 2z + 10 = 0$ touch each other
and find the point of contact.

உருக்கள் $S_1 = x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 4z = 0$,
 $S_2 = x^2 + y^2 + z^2 + 10x + 2z + 10 = 0$ ஒன்றுக்கொன்று
தொடுவதை நிரூபிக்கவும், மேலும் தொடுபாட்டும்
புள்ளியைக் காண்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that the pole of $lx + my + nz = 0$ w.r.to the parabola

$$y^2 = 4ax \text{ is } \left(\frac{n}{l}, \frac{2am}{l} \right).$$

$y^2 = 4ax$ என்ற பரபோலாவிற்குழிய $lx + my + nz = 0$ என்ற

கோட்டின் துருவம் $\left(\frac{n}{l}, \frac{2am}{l} \right)$ என்பதை நிரூபிக்கவும்.

17. Derive the equation of the directrix corresponding to the poles S of the conic $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ is $\frac{l}{r} = e \cos \theta$.

$\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ என்ற கோணிக்கோளங்குரிய துருவப்புள்ளி S இன் தொடர்பான நிர்வாக நேர்க்கோட்டின் சமவாக்கை விவரி. அது $\frac{l}{r} = e \cos \theta$ ஆகும் என்பதை நிரூபிக்கவும்.

18. Find the equation of the plane through the intersection of the planes $3x - y + 2z - 4 = 0$ and $x + y + z - 2 = 0$ and passing through the point $(2, 2, 1)$.

$3x - y + 2z - 4 = 0$ மற்றும் $x + y + z - 2 = 0$ என்பன தளத்தின் குறுக்கு வெட்டுகள் எனில், அவை $(2, 2, 1)$ புள்ளி வழியாக செல்லும் என்க. அந்த தளத்தின் சமன்பாட்டினைக் காண்க.

19. Find the shortest distance and the equation of the shortest distance in symmetrical form of the lines $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$ and $\frac{x-2}{3} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-4}{5}$.

$\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$ மற்றும் $\frac{x-2}{3} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-4}{5}$ என்ற நேர்கோட்டுகளுக்கிடையிலான குறைந்தபட்ச தூரத்தின் சமமைய வடிவிலான சமவாக்கைக் காண்க.

20. Find the equations of the spheres which pass through the circle $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 2y + 4z - 3 = 0$; $2x + y + z - 4 = 0$ and touch the plane $3x + 4y - 14 = 0$.

$2x + y + z - 4 = 0$ மற்றும் $3x + 4y - 14 = 0$ ஆகிய தளங்கள் $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 2y + 4z - 3 = 0$ என்ற வட்டத்தைக் கொண்டு உள்ள கோளத்தின் சமன்பாட்டைக் கண்டறியவும்.

S-2213

Sub. Code

23BMA2C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Second Semester

Mathematics

INTEGRAL CALCULUS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Prove that $\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$.

$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$ என நிரூபி.

2. Show that $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx = \frac{\pi}{4}$.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx = \frac{\pi}{4}$ என நிறுவுக.

3. Evaluate $\int x^3 e^{-2x} dx$.

$\int x^3 e^{-2x} dx$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

4. Evaluate : $\int xe^x dx$.

மதிப்பு காண்க : $\int xe^x dx$.

5. Evaluate : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^6 x dx$.

மதிப்பு காண்க : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^6 x dx$

6. Evaluate : $\int_0^a \int_0^b xy dx dy$.

மதிப்பு காண்க : $\int_0^a \int_0^b xy dx dy$

7. Evaluate : $\int_0^a \int_0^b \int_0^c (x + y + z) dx dy dz$.

மதிப்பு காண்க $\int_0^a \int_0^b \int_0^c (x + y + z) dx dy dz$.

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

$\beta(m,n) = \beta(n,m)$ என நிரூபி.

9. Find $\int_0^3 \int_1^2 xy dy dx$.

$\int_0^3 \int_1^2 xy dy dx$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

10. Define Γ integral.

Γ தொகைமை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x + \sqrt{\cos x}}} dx$.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x + \sqrt{\cos x}}} dx$ ன் மதிப்பை காண்க.

Or

(b) Prove that $\int_0^{\pi} \theta \sin^3 \theta d\theta = \frac{2\pi}{3}$.

$\int_0^{\pi} \theta \sin^3 \theta d\theta = \frac{2\pi}{3}$ என நிறுவுக.

12. (a) Find the reduction formula for $\int \sec^n x dx$.

$\int \sec^n x dx$ க்கு குறைத்தல் சூத்திரத்தைக் காண்க.

Or

(b) Evaluate $\int x^3 \sin 3x dx$.

$\int x^3 \sin 3x dx$ யை மதிப்பிடுக.

13. (a) Evaluate $\int_1^2 \int_1^x xy^2 dy dx$.

$\int_1^2 \int_1^x xy^2 dy dx$ யை மதிப்பிடுக.

Or

(b) Evaluate $\int \int x^2 + y^2 dx dy$ over the region for which

$x \geq 0$ $y \geq 0$ and $x + y \leq 1$.

$x \geq 0$ $y \geq 0$ மற்றும் $x + y \leq 1$ என்ற தளங்களில்

அடைப்பட்டது எனில் $\int \int x^2 + y^2 dx dy$ ன் மதிப்பு

காண்க.

14. (a) Prove that $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\tan \theta} d\theta = \frac{\pi}{\sqrt{2}}$.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\tan \theta} d\theta = \frac{\pi}{\sqrt{2}}$ என நிரூபி.

Or

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

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

15. (a) Show that $e^x = \frac{e^{2\pi} - 1}{\pi} \left\{ \frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n^2 + 1} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \sin nx}{n^2 + 1} \right\}$
in the interval $(0, 2\pi)$.

$(0, 2\pi)$ என்ற இடைவெளியில்

$$e^x = \frac{e^{2\pi} - 1}{\pi} \left\{ \frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n^2 + 1} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \sin nx}{n^2 + 1} \right\}$$

என நிறுவுக.

Or

- (b) $\beta(m, n) = \beta(n, m)$. Prove.

நிறுவுக $\beta(m, n) = \beta(n, m)$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Evaluate

(a) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log \tan x \, dx$.

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

மதிப்பு காண்க.

(அ) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log \tan x \, dx$.

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

17. Find the reduction formula for $\int \tan^n x \, dx$ and also find

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^3 x \, dx .$$

குறைத்தல் வாய்ப்பாட்டை பயன்படுத்தி $\int \tan^n x \, dx$ ன்

மதிப்பைக் காண்க. மேலும் $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^3 x \, dx$ ன் மதிப்பை காண்.

18. Evaluate $\int \int \int xyz \, dx \, dy \, dz$ taken through the positive octant of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$.

$x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ என்ற கோளத்தின் மிகைப் பகுதியில்

$\int \int \int xyz \, dx \, dy \, dz$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

19. Prove that $\int_0^1 x^{m-1}(1-x)^{n-1} \, dx = \frac{\overline{m} \overline{n}}{\overline{(m+n)}}$.

$$\text{நிறுவுக } \int_0^1 x^{m-1}(1-x)^{n-1} \, dx = \frac{\overline{m} \overline{n}}{\overline{(m+n)}} .$$

20. Evaluate :

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

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

மதிப்புக் காண்க.

(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-2214

Sub. Code

23BMAA3

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied – ASTRONOMY

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define a sidereal day.
ஒரு குறிப்பிட்ட நட்சத்திர நாளை வரையறை தருக.
2. What is the prime vertical?
பிரைம் வெர்டிகல் என்றால் என்ன?
3. What is called morning star?
காலை விண்மீன் என அழைக்கப்படுவது எது?
4. Define tropic of cancer.
கடகரேகை என்பதை வரையறு.
5. What is the dip of horizon?
கிடைரேகையின் விழுக்கு என்பது என்ன?
6. Write the Cassini's formula.
காசினியின் சூத்திரத்தை எழுதுக.
7. Write the Kepler's second law.
கெப்ளரின் இரண்டாம் விதியை எழுதுக.

8. State the Harmonic law.

ஹார்மோனிக் விதியை எழுதுக.

9. Define Synodic Month.

Synodic மாதம் வரையறை தருக.

10. What is the Annular Eclipse?

வளைக்கட்ட சூரிய கிரகணம் என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the Azimuth of a star at rising.

ஒரு நட்சத்திரம் உதிக்கும் போது அதன் அசிமுத் கோணத்தைக் கண்டறி.

Or

(b) Prove that the latitude of a place is equal to the altitude of the celestial pole.

ஒரு இடத்தின் அகல அளவு வான துருவத்தின் உயரத்துடன் சமம் என்பதை நிரூபி.

12. (a) Find the condition that twilight may last throughout night.

ஒளிச்சாயல் முழு இரவுக்கும் தொடரும் நிலை எது என்பதை கண்டறிக.

Or

(b) Find analytically the condition for perpetual day and perpetual night.

நிரந்தரமான பகலும், நிரந்தரமான இரவும் நிலை விடும் நிலைகளை பகுப்பாய்வாக கண்டறிக.

13. (a) Find the effect of refraction on a small horizontal arc.

சிறிய கிடைமட்ட வளை ஒன்றின் மீதான ஒளிவிலக்கின் விளைவைக் கண்டறிக.

Or

- (b) Write down the effects of geocentric parallax.

புவிமையத் தோற்றப் பிழையின் விளைவுகளை எழுதுக.

14. (a) Derive Kepler's third law from Newton's law of gravitation.

நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியிலிருந்து கெப்லரின் மூன்றாவது விதி எவ்வாறு பெறப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

Or

- (b) Verify Kepler's 1st law in the case of earth.

பூமியின் படி கெப்லரின் முதல் விதியை சரிபார்த்துக் காண்க.

15. (a) Find the angle between direct common tangent and the line of centres of two circles.

இரு வட்டங்களின் நேரடி பொதுத்தொடுதலை மற்றும் அவற்றின் மையங்களை இணைக்கும் நேர்கோட்டுக்கு இடையிலான கோணத்தைக் காண்க.

Or

- (b) Find the condition for the occurrence of a total solar eclipse.

முழுச் சூரிய கிரகணம் நிகழும் நிபந்தனையை கண்டறிக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Trace the change in the Azimuth of a star in the course of a day.

ஒரு நாளின் போக்கில் ஒரு நட்சத்திரத்தின் நிலைத்தொகை மாற்றங்களை பின் தொடர்க.

17. Find the daily retardation in the sidereal time of sunrise.
சூரிய உதயத்தின் நட்சத்திர நேரத்தில் தினசரி தாமதத்தைக் கண்டறிக.
18. Find the Cassini's constants A and B.
கேசினிஸின் மாறிலிகள் A மற்றும் B யைக் கண்டறிக.
19. Prove that $m = u - e \sin u$.
 $m = u - e \sin u$ என நிறுவுக.
20. Calculate the major and minor Ecliptic limits.
பெரிய மற்றும் சிறிய கிரகண வரம்புகளை கணக்கீடு செய்க.
-

S-2215

Sub. Code

23BMAA4

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied — ANCILLARY MATHEMATICS — II

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Define $\nabla \times \vec{f}$ and $\nabla \cdot \vec{f}$.

வரையறை : $\nabla \times \vec{f}$ மற்றும் $\nabla \cdot \vec{f}$.

2. For any constant vector \vec{a} , prove that $\nabla \cdot \vec{a} = 0$.

\vec{a} என்பது ஒரு மாறிலி வெக்டர் எனில், $\nabla \cdot \vec{a} = 0$ என நிறுவுக.

3. Solve : $(D^2 - 5D + 6)y = 0$.

தீர்க்க : $(D^2 - 5D + 6)y = 0$.

4. Define homogeneous linear equation.

ஒருபடி சமச்சீர் சமன்பாட்டினை வரையறு.

5. Define Fourier Sine series for $f(x)$ in $0 < x < \pi$.

$f(x)$ -ன் பூரியர்-Sine தொடரை, $0 < x < \pi$ என்ற இடைவெளியில் வரையறை தருக.

6. If $f(x) = x$, $-\pi < x < \pi$, then find the constant a_0 for Fourier series.

$f(x) = x$, $-\pi < x < \pi$ என்ற இடைவெளியில் உள்ள பூரியர் தொடரில் a_0 என்ற மாறிலியின் மதிப்பைக் காண்க.

7. Write Newtons forward difference formula.

நியூட்டனின் முன்னோக்கிய வேறுபாடு சூத்திரத்தை எழுதுக.

8. State the Stirling's formula.

ஸ்டிரிங்ஸ் சூத்திரத்தை எழுதுக.

9. Write the formula for Rank correlation coefficient.

தர ஒட்டுறவு கெழுவின சூத்திரத்தை எழுதுக.

10. Mention the formula for Regression Line of X on Y .

X என்பது Y -ன் மேல் அமையும் பின்னடைவு கோட்டின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If $\nabla\phi = 2xyz^3\vec{i} + x^2z^3\vec{j} + 3x^2yz^2\vec{k}$, then find $\phi(x,y,z)$ if $\phi(1, -1, 2) = 4$.

$\phi(1, -1, 2) = 4$ மேலும் $\nabla\phi = 2xyz^3\vec{i} + x^2z^3\vec{j} + 3x^2yz^2\vec{k}$ எனில் $\phi(x,y,z)$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

Or

(b) Find the unit normal to the surface $xy^3z^2 = 4$ at $(-1, -1, 2)$.

$xy^3z^2 = 4$, புள்ளி $(-1, -1, 2)$ என்ற மேற்பரப்பின் அலகு திசையன் இயல்நிலையைக் காண்க.

12. (a) Solve $[D^2 + D + 1]y = \sin 2x$.

தீர்க்க : $[D^2 + D + 1]y = \sin 2x$.

Or

(b) Solve : $(x + a)^2 y'' - 4(x + a)y' + 6y = 0$.

தீர்க்க : $(x + a)^2 y'' - 4(x + a)y' + 6y = 0$.

13. (a) Expand $f(x) = x$ ($-l < x < l$) as Fourier series with period $2l$.

$-l < x < l$ என்ற இடைவெளியில் 2π காலத்துடன் $f(x) = x$ -ன் பூரியர் தொடரை விரிவுபடுத்தவும்.

Or

- (b) Find the Fourier Cosine series for $f(x) = \pi - x$ in $0 < x < \pi$.

$0 < x < \pi$ என்ற இடைவெளியில் $f(x) = \pi - x$ -ன் பூரியர் Cosine தொடரைக் காண்க.

14. (a) If $y(75) = 246$, $y(80) = 202$, $y(85) = 118$, $y(90) = 40$, then find the value of $y(79)$.

$$y(75) = 246, y(80) = 202, y(85) = 118, y(90) = 40$$

எனில் $y(79)$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

Or

- (b) Find $y(4)$, which takes the values $y(0) = 1$, $y(1) = 0$, $y(2) = 1$, $y(3) = 10$, by using Newton's Forward Interpolation Formula.

$y(0) = 1$, $y(1) = 0$, $y(2) = 1$, $y(3) = 10$, எனில் நியூட்டனின் முன்னோக்க இடைச்செருகல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி $y(4)$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

15. (a) Prove that $-1 \leq \gamma \leq 1$.

$-1 \leq \gamma \leq 1$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the Rank correlation for the following data

x	10	12	18	18	15	40
y	12	18	25	25	50	25

பின்வரும் தரவுகளுக்கு தர ஒட்டுறவுக் கெழுவைக் காண்க.

x	10	12	18	18	15	40
y	12	18	25	25	50	25

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If \vec{a} is a constant vector, then prove that $\text{curl} [\vec{r} \times \vec{a}] = -2\vec{a}$.

\vec{a} என்பது ஒரு மாறிலி வெக்டர் எனில் $\text{curl} [\vec{r} \times \vec{a}] = -2\vec{a}$ என நிறுவுக.

17. Solve : $[D^2 - 4]y = \cosh(2x - 1) + 3^x$.

தீர்க்க : $[D^2 - 4]y = \cosh(2x - 1) + 3^x$.

18. Find the Fourier series expansion of $f(x) = e^x$, in $0 < x < 2\pi$.

$f(x) = e^x$ -ன் $0 < x < 2\pi$ என்ற இடைவெளியில் பூரியர் தொடரின் விரிவைக் காண்க.

19. Apply Gauss Forward Interpolation formula to find $y(25)$ for the following data.

x	20	24	28	32
y	2854	3162	3544	3994

கீழ்காணும் தரவுகளுக்கான $y(25)$ -ன் மதிப்பைக் கண்டறிய காஸின் முன்னோக்கிய இடைச்செறுகல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்து

x	20	24	28	32
y	2854	3162	3544	3994

20. Obtain the two Regression Lines from the following data :

x	42	44	58	55	89	98	66
y	56	49	53	58	64	76	58

பின்வரும் தகவலைப் பயன்படுத்தி இரண்டு பின்னடைவுக் கோடுகளை கண்டுபிடி.

x	42	44	58	55	89	98	66
y	56	49	53	58	64	76	58

S-2216

Sub. Code

23BMAA5

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied – MATHEMATICAL STATISTICS I

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define Random experiment.

சரிசமவாய்ப்புள்ள பரிசோதனை வரையறு.

2. Define probability function.

நிகழ்தகவு சார்பு வரையறு.

3. What are properties of moment generating function.

விலக்கப் பெருக்குத்தொகை பிறப்பிக்கும் சார்பின் தன்மை என்ன?

4. If a random variable x which assumes only two values.

+1 and -1, each with equal probability $\frac{1}{2}$, then find

$E(x)$, $E(x^2)$.

+1 மற்றும் -1 ஆகிய மதிப்புகளை மட்டும் கொண்ட சரிசமவாய்ப்புள்ள மாறி x ஒவ்வொன்றுக்கும் சமமான நிகழ்தகவு $\frac{1}{2}$ ஆகும் எனில் $E(x)$, $E(x^2)$ ஐக் கண்டுபிடி.

5. Define Binomial distribution.

ஈருறுப்புக் பரவல் வரையறு.

6. Define Poisson distribution.

பாய்ஸனின் பரவல் வரையறு.

7. What is sample size and example?

மாதிரி உருவளவு என்றால் என்ன? மற்றும் உதாரணம் என்ன?

8. What are the types of sample distribution?

மாதிரி பரவல்களின் வகைகள் என்ன?

9. Define χ^2 - distribution.

χ^2 - பரவல் வரையறு.

10. Write any two applications of χ^2 - distribution.

χ^2 - பரவலின் ஏதேனும் இரண்டு பயன்பாடுகளை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) The probability that a student passes a physics test is $\frac{2}{3}$ and the probability that he passes both a

Physics and an English test is $\frac{14}{45}$. The probability

that he passes at least one test is $\frac{4}{5}$. What is the probability that he passes the English test.

இயற்பியல் தேர்வில் தேர்ச்சி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{2}{3}$ மற்றும் இயற்பியல் மற்றும் ஆங்கிலம் ஆகிய இரண்டிலும் அவர் தேர்ச்சி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{14}{45}$. மேலும் அவர் குறைந்தபட்சம் ஒரே ஒரு தேர்வில்

தேர்ச்சி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{4}{5}$ எனில் அவர் ஆங்கிலத் தேர்வில் தேர்ச்சி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

Or

- (b) A and B are two weak students of statistics and their chance of solving a problem in statistics correctly are $\frac{1}{6}$ and $\frac{1}{8}$ respectively. If the probability of their making a common error is $\frac{1}{525}$ and they obtain the same answer, find the probability that their answer is correct.

A மற்றும் B இருவரும் புள்ளியியல் படிப்பில் பலவீனமான மாணவர்கள் மற்றும் புள்ளி விவரங்களில் உள்ள சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கான வாய்ப்புகள் முறையே $\frac{1}{6}$ மற்றும் $\frac{1}{8}$ ஆகும். அவர்கள் பொதுவான பிழைகளைச்

செய்வதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{1}{525}$ ஆக இருந்தால், மேலும் அவர்கள் அதே பதிலை பெற்றால் மேலும் அவர்களுடைய பதில் சரியாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

12. (a) The moments about origin of a distribution are given by $\mu'_r = \frac{\Gamma(v+r)}{\Gamma(v)}$. Find the characteristic function.

பரவலின் தொடக்கம் பற்றிய விலக்குப்பெருக்குத் தொகைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. $\mu'_r = \frac{\Gamma(v+r)}{\Gamma(v)}$ எனில் அதன் சிறப்பியல்புச் சார்பைக் காண்க.

Or

- (b) If the moments of variable x are defined by $E(x^r) = 0.6$ $r=1,2,3,\dots$. Show that $P(x=0) = 0.4$, $P(x=1) = 0.6$, $P(x \geq 2) = 0$.

விலக்குப் பெருக்குத் தொகைகளின் மாறுபாடு x என்பது $E(x^r) = 0.6$ என வரையறுக்கப்படுகிறது, இங்கு $r=1,2,3,\dots$ எனில் $P(x=0) = 0.4$, $P(x=1) = 0.6$, $P(x \geq 2) = 0$ என நிரூபி.

13. (a) Show that in poisson distribution with unit mean deviation about mean is $\left(\frac{2}{e}\right)$ times the standard deviation.

பாய்ஸின் பரவலுடன் அலகு கூட்டு சராசரி, கூட்டுச்சராசரியை பொருத்து கூட்டுச்சராசரி விலகல் என்பது திட்டவிலகலின் $\left(\frac{2}{e}\right)$ மடங்கு என்பதனை நிரூபி.

Or

- (b) If x is a Poisson variate such that $P(x = 2) = 9P(x = 4) + 90P(x = 6)$. Find (i) λ , (ii) The mean of x , (iii) β_1 , the coefficient of skewness

x என்பது பாய்ஸன் மாறுபாடு எனில் $P(x = 2) = 9P(x = 4) + 90P(x = 6)$ எனில், கண்டுபிடி (i) λ , (ii) x -னுடை கூட்டுச்சராசரி (iii) β_1 , கோட்டளவையின் கெழு.

14. (a) A random sample of 500 pineapples was taken from a large consignment and 65 were found to be bad. Show that the standard error of the proportion of bad ones in a sample of this size is 0.075 and deduce that the percentage of bad pineapples in the consignment almost certainly lies between 8.5 and 17.5

ஒரு பெரிய சரக்குகளிலிருந்து 500 அன்னாசிப்பழங்களை சரிசம வாய்ப்புள்ள கூறுகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது மற்றும் 65 மோசமானவை என்ற கண்டறியப்பட்டது. இந்த அளவு மாதிரியில் மோசமானவற்றின் விகிதத்தின் திட்டப்பிழை 0,015 என்பதனைக் காண்க. மற்றும் சரக்குகளில் மோசமான அன்னாசிப் பழங்களின் சதவீதம் கிட்டத்தட்ட 8.5 மற்றும் 17.5க்கு இடையில் உள்ளது என்பதனைக் காண்க.

Or

- (b) If for one half of n events, the chance of success is p and chance of failure is q , while for the other half the chance of success is q and the chance of failure is p . Show that the standard deviation of the number of success is the same as if the chance of success were p in all the cases.

n நிகழ்வுகளில் ஒரு பாதிக்கு வெற்றி வாய்ப்பு p மற்றும் தோல்விக்கான வாய்ப்பு q எனில், மற்ற பாதி வெற்றிக்கான வாய்ப்பு q மற்றும் தோல்விக்கான வாய்ப்பு p என்றால் எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் வெற்றி வாய்ப்பு p ஆக இருந்தால் அது வெற்றிவாய்ப்பு எண்ணிக்கையின் திட்டவிலகல் என நிரூபி.

15. (a) x is Binomial variate with parameter n and p and F_{v_1, v_2} is an F-statistic with v_1 and v_2 d.f. prove that

$$P(x \leq k-1) = P\left[F_{2k, 2(n-k+1)} > \frac{n-k+1}{k}, \frac{p}{1-p}\right].$$

x என்பது ஈருறுப்பு மாறுபாடு அதன் கூட்டுறுப்பு n மற்றும் p மற்றும் F_{v_1, v_2} என்பது F - புள்ளியியல் அளவை, மேலும் அதனுடை கட்டுன்மை எண்ணிக்கை v_1 மற்றும் v_2 எனில் $P(x \leq k-1) =$

$$P\left[F_{2k, 2(n-k+1)} > \frac{n-k+1}{k}, \frac{p}{1-p}\right] \text{ என நிரூபி.}$$

Or

- (b) Prove that if $n_1 = n_2$, the median of F - distribution is at $F = 1$ and that the quartiles Q_1 and Q_3 satisfy the condition of $Q_1 Q_3 = 1$.

$n_1 = n_2$ எனில், F - பரவலின் இடைநிலை $F = 1$ ல் உள்ளது மற்றும் Q_1 மற்றும் Q_3 ஆகிய கால்மங்கள் $Q_1 Q_3 = 1$ என்ற நிபந்தனையை பூர்த்தி செய்கின்றன என்பதை நிரூபி.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If $P_1 = P(A), P_2 = P(B), P_3 = P(A \cap B)$, ($P_1, P_2, P_3 > 0$); express the following in terms of P_1, P_2, P_3 .

- (a) $P(\overline{A \cup B})$
- (b) $P(\overline{A} \cup \overline{B})$
- (c) $P(\overline{A} \cap B)$
- (d) $P(\overline{A} \cup B)$
- (e) $P(\overline{A} \cap \overline{B})$
- (f) $P(A \cap \overline{B})$
- (g) $P(A \setminus B)$
- (h) $P(B | \overline{A})$
- (i) $P(\overline{A} \cap (A \cup B))$

$P_1 = P(A), P_2 = P(B), P_3 = P(A \cap B)$, ($P_1, P_2, P_3 > 0$) எனில், பின்வருவனவற்றை, P_1, P_2, P_3 யின் அடிப்படையில் விரிவுபடுத்தவும்.

- (அ) $P(\overline{A \cup B})$
- (ஆ) $P(\overline{A} \cup \overline{B})$
- (இ) $P(\overline{A} \cap B)$
- (ஈ) $P(\overline{A} \cup B)$
- (உ) $P(\overline{A} \cap \overline{B})$
- (ஊ) $P(A \cap \overline{B})$
- (எ) $P(A \setminus B)$
- (ஏ) $P(B | \overline{A})$
- (ஐ) $P(\overline{A} \cap (A \cup B))$

17. The probability density function of the random variable x follows the probability law:

$$P(x) = \frac{1}{2\theta} \exp\left(-\frac{1x - \theta 1}{\theta}\right), \quad -\infty < x < \infty. \text{ Find M.G.F. of } x.$$

Hence or otherwise find $E(x)$ and $v(x)$.

ராண்டம் மாறியினுடைய நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பு x -ன் பின்வரும் நிகழ்தகவு விதி : $P(x) = \frac{1}{2\theta} \exp\left(-\frac{1x - \theta 1}{\theta}\right)$, $-\infty < x < \infty$ எனில் விலக்கப் பெருக்குத் தொகை பிறப்பிக்கும் சார்பைக் கண்டறியவும் எனவே அல்லது இல்லையெனில் $E(x)$ மற்றும் $v(x)$ ஐக் காண்க.

18. x is a normal variate with mean 30 and SD 5. Find the following probabilities that (a) $26 < x < 40$ (b) $x \geq 45$, and (c) $|x - 30| > 5$.

x என்பது இயல்நிலை மாறுபாடு, அதன் கூட்டுசராசரி 30 மற்றும் திட்டவிலக்கம் 5 எனில், பின்வருவனவற்றுக்கு நிகழ்தகவைக் காண்க : (அ) $26 < x < 40$ (ஆ) $x \geq 45$, மற்றும் (இ) $|x - 30| > 5$.

19. A dice is thrown 9000 times and a throw of 3 or 4 is observed 3240 times. Show that the dice cannot be regarded as an unbiased one and find the limits between which the probability of a throw of 3 or 4 lies.

ஒரு பகடை 9000 முறை வீசப்பட்டு, 3 அல்லது 4 வீசுதல் 3240 முறை கவனிக்கப்படுகிறது. பகடை ஒரு சார்பற்ற ஒன்றாக கருத முடியாது என்பதைக் காண்க, மற்றும் 3 அல்லது 4 வீசுவதற்கான நிகழ்தகவுகளுக்கு இடையே உள்ள வரம்புகளை காண்க.

20. Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample from $N(0, 1)$.

Define $\bar{X}_k = \frac{1}{k} \sum_1^k X_i$ and $\bar{X}_{n-k} = \frac{1}{n-k} \sum_{k+1}^n X_i$. Find the distribution of

(a) $\frac{1}{2}(\bar{X}_k + \bar{X}_{n-k})$

(b) $K\bar{X}_k^2 + (n-k)\bar{X}_{n-k}^2$

(c) X_1^2 / X_2^2 and

(d) X_1 / X_2

X_1, X_2, \dots, X_n ஆனது $N(0, 1)$ - விருந்து ராண்டம் மாதிரியால் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. $\bar{X}_k = \frac{1}{k} \sum_1^k X_i$ மற்றும்

$\bar{X}_{n-k} = \frac{1}{n-k} \sum_{k+1}^n X_i$ என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில் பரவலைக் காண்க.

(அ) $\frac{1}{2}(\bar{X}_k + \bar{X}_{n-k})$

(ஆ) $K\bar{X}_k^2 + (n-k)\bar{X}_{n-k}^2$

(இ) X_1^2 / X_2^2 மற்றும்

(ஈ) X_1 / X_2

S-2217

Sub. Code

23BMAA6

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied — OPERATION RESEARCH — I

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Write any two features of O.R.

O.R.ன் இரண்டு அம்சங்களை எழுதுக.

2. Define : L.P.P.

வரையறு : L.P.P.

3. Define : Surplus variable.

வரையறு : உபரி மாறி.

4. Write the dual problem.

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

$$\text{Subject to } 3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

இருமக் கணக்கை எழுதுக.

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

$$\text{Subject to } 3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

5. Write the uses of Transportation model.
போக்குவரத்து மாதிரியின் பயன்களை எழுது.
6. What is least cost method?
குறைந்த விலை மாதிரி என்றால் என்ன?
7. What is an assignment problem?
ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கு என்றால் என்ன?
8. What is a balanced A.P?
சமநிலை A.P என்றால் என்ன?
9. Define a sequencing problem.
ஒரு வரிசை மாற்றுக் கணக்கை வரையறு.
10. Define : Total elapsed time and idle time.
வரையறு : மொத்தக் கடந்த நேரம் மற்றும் வேலையற்ற நேரம்.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain simplex method in detail.
தனி பன்முக முறையை விரிவாக விவரி.

Or

- (b) Show that the following system of linear equations has a degenerate solution.

$$2x_1 + x_2 - x_3 = 2$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 3$$

கீழ்காணும் ஒரு படி சமன்பாடுகளின் அமைப்புக்கு ஒரு சிதைந்த தீர்வு இருக்கும் என நிறுவுக.

$$2x_1 + x_2 - x_3 = 2$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 3$$

12. (a) Explain Charness Big M method.
சார்ன்ஸ் பெரிய M முறையை விவரி.

Or

- (b) Prove that the dual of the dual is primal.
ஒரு இருமத்தின் இருமம் முதன்மம் என நிறுவுக.

13. (a) Explain North West corner rule.
வடமேற்கு மூலை விதியை விளக்குக.

Or

- (b) Find the initial basic feasible solution to the T.P.

	ABC			Supply
F ₁	10	9	8	8
F ₂	10	7	10	7
F ₃	11	9	7	9
F ₄	12	14	10	4
	10	10	8	

T.P-ன் ஆரம்ப அடிப்படை செய்தக்க தீர்வினை காண்க.

	ABC			வழங்கல்
F ₁	10	9	8	8
F ₂	10	7	10	7
F ₃	11	9	7	9
F ₄	12	14	10	4
	10	10	8	

14. (a) Explain the mathematical formulation of A.P.
A.P-ன் கணித வடிவமைப்பை விவரி.

Or

- (b) Solve the following A.P.

	1	2	3	4
A	11	17	8	16
B	9	7	12	6
C	13	16	15	12
D	14	10	12	11

கீழ்வரும் A.P.ஐ தீர்க்க.

	1	2	3	4
A	11	17	8	16
B	9	7	12	6
C	13	16	15	12
D	14	10	12	11

15. (a) Solve the following sequencing problem :

		Job					
		A	B	C	D	E	F
Machines	M1	3	12	18	9	15	6
	M2	9	18	24	24	3	15

கீழ்வரும் வரிசை மாற்றுக் கணக்கை தீர்க்க:

		வேலை					
		A	B	C	D	E	F
இயந்திரங்கள்	M1	3	12	18	9	15	6
	M2	9	18	24	24	3	15

Or

(b) Solve the following sequencing problem :

		Job						
		A	B	C	D	E	F	G
Machines	M1	3	8	7	4	9	8	7
	M2	4	3	2	5	1	4	3
	M3	6	7	5	11	5	6	12

கீழ்வரும் வரிசை மாற்றுக் கணக்கை தீர்க்க :

		வேலை						
		A	B	C	D	E	F	G
இயந்திரங்கள்	M1	3	8	7	4	9	8	7
	M2	4	3	2	5	1	4	3
	M3	6	7	5	11	5	6	12

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the advantages and limitations of O.R. models.

O.R. மாதிரிகளின் நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகளை விளக்குக.

17. Use dual simplex method to solve the following L.P.P.

$$\text{Max } z = 2x_3$$

$$\text{Subject to } -x_1 + 2x_2 - 2x_3 \geq 8$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 \leq 4$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

கீவ்வரும் L.P.P.-ஐ இரும பன்முக முறையைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க :

$$\text{Max } z = 2x_3$$

$$\text{Subject to } -x_1 + 2x_2 - 2x_3 \geq 8$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 \leq 4$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

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

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

கீழ்காணும் T.P. -யின் உத்தம தீர்வு காண்க.

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

19. Solve the A.P.

	1	2	3	4
A	15	27	35	20
B	21	29	33	17
C	17	25	37	15
D	14	31	39	21

A.P.ஐ தீர்க்க.

	1	2	3	4
A	15	27	35	20
B	21	29	33	17
C	17	25	37	15
D	14	31	39	21

20. Solve the following sequencing problem and find the idle times.

Job	1	2	3	4	5
A	3	8	7	5	4
Machine B	4	5	1	2	3
C	7	9	5	6	10

கீழ்வரும் வரிசை மாற்றுக் கணக்கை தீர்க்க மற்றும் வேலையற்ற நேரங்களைக் கணக்கிடுக.

வேலை	1	2	3	4	5
A	3	8	7	5	4
இயந்திரம் B	4	5	1	2	3
C	7	9	5	6	10

S-2218

Sub. Code

23BMAA7

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied — TRANSFORMATION TECHNIQUES

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Feasible solution.

செய்யதக்க தீர்வை வரையறு.

2. Write the standard form of LPP.

நேரிய செயல்திட்டத்தின் திட்ட அமைப்பை எழுதுக.

3. Find all basic solution for the system

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$$

சமன்பாட்டு தொகுதியின் அனைத்து அடிப்படை தீர்வுகளையும் காண்க.

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$$

4. Define Artificial variables.

செயற்கை மாறிகள் வரையறு.

5. Define Transportation problem.

போக்குவரத்து பிரச்சனையை வரையறு.

6. Write any two methods of find IBFS.

ஏதேனும் இரண்டு ஆரம்ப அடிப்படை செய்யதக்க தீர்வு காணும் முறையை எழுதுக.

7. Define Balanced Assignment Problem.

சமனுடைய ஒதுக்கீட்டு பிரச்சனை வரையறு.

8. Write the mathematical formulation of Assignment problem.

ஒதுக்கீட்டு கணித மாதிரியை எழுதுக.

9. Define Optimum sequence.

உத்தம வரிசையை வரையறு.

10. Write any two basic terms used in sequencing problem.

தொடர் வரிசை பிரச்சனையின் ஏதேனும் இரண்டு அடிப்படை விதிகளை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Write the mathematical formulation of LPP.

நேரிய செயல்திட்டக் கணக்குகளின் கணித மாதிரிகள் எழுதுக.

Or

(b) Use graphical method to solve the LPP

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 4x_2$$

$$\text{Subject to } x_1 + 2x_2 \leq 5;$$

$$x_1 + x_2 \leq 4 \text{ and}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

வரைபட முறையை பயன்படுத்தி நேரியல் சமன்பாட்டை தீர்க்கவும்

$$\text{மீப்பெரு } Z = 2x_1 + 4x_2$$

$$\text{கட்டுப்பாடுகள் } x_1 + 2x_2 \leq 5;$$

$$x_1 + x_2 \leq 4 \text{ மற்றும்}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

12. (a) Use Two phase simplex method

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 3x_2$$

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

$$x_1 + 4x_2 \geq 6 \text{ and}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

இரண்டு கட்ட முறையை பயன்படுத்தி தீர்க்கவும் :

$$\text{மீப்பெரு } Z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{கட்டுப்பாடுகள் } 2x_1 + x_2 \leq 1;$$

$$x_1 + 4x_2 \geq 6 \text{ மற்றும்}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Or

- (b) Write the procedure of Big-M method.

பெரிய-M முறையின் பொது வடிவத்தை எழுதுக.

13. (a) Find IBFS to the following TP by using Matrix Minima method.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Available
O ₁	1	2	3	4	6
O ₂	4	3	2	0	8
O ₃	0	2	2	1	10
Demand	4	6	8	6	

கொடுக்கப்பட்டுள்ள போக்குவரத்து பிரச்சனைக்கு நிரை மீச்சிறு முறையில் ஆரம்ப அடிப்படை செய்யதக்க தீர்வு காண்க

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	இருப்பு
O ₁	1	2	3	4	6
O ₂	4	3	2	0	8
O ₃	0	2	2	1	10
தேவை	4	6	8	6	

Or

- (b) Find IBFS for the following TP by North West Corner Rule.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Available
O ₁	6	4	1	5	14
O ₂	8	9	2	7	16
O ₃	4	3	6	2	5
Demand	6	10	15	4	

வடமேற்கு மூலை விதியை பயன்படுத்தி கீழ்காணும் போக்குவரத்து பிரச்சனைக்கு ஆரம்ப அடிப்படை செய்யதக்க தீர்வு காண்க

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	இருப்பு
O ₁	6	4	1	5	14
O ₂	8	9	2	7	16
O ₃	4	3	6	2	5
தேவை	6	10	15	4	

14. (a) Solve the Assignment problem

		(Men)			
		E	F	G	H
Tasks	A	18	26	17	11
	B	13	28	14	26
	C	38	19	18	15
	D	19	26	24	10

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒதுக்கீட்டு பிரச்சனையை தீர்க்கவும்.

		(ஆண்கள்)			
		E	F	G	H
போட்டி	A	18	26	17	11
	B	13	28	14	26
	C	38	19	18	15
	D	19	26	24	10

Or

(b) Solve the Assignment Problem :

	A	B	C
M ₁	8	7	6
M ₂	5	7	8
M ₃	6	8	7

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒதுக்கீட்டு பிரச்சனையை தீர்க்கவும் :

	A	B	C
M ₁	8	7	6
M ₂	5	7	8
M ₃	6	8	7

15. (a) Determine the optimum sequence and also find the minimize the elapsed time

Job :	I	II	III	IV	V	VI
M ₁ :	30	120	50	20	90	100
M ₂ :	80	100	90	60	30	10

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர் வரிசைக்கு உத்தம வரிசையையும் மற்றும் மீச்சிறு மொத்த வேலை நேரத்தையும் காண்க.

வேலை :	I	II	III	IV	V	VI
M_1 :	30	120	50	20	90	100
M_2 :	80	100	90	60	30	10

Or

- (b) Determine the optimum sequence and also find the minimize the total elapsed time

Job :	A	B	C	D	E
M_1 :	5	1	9	3	10
M_2 :	2	6	7	8	4

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர் வரிசைக்கு உத்தம வரிசையும் மற்றும் மீச்சிறு மொத்த வேலையை காண்க.

வேலை:	A	B	C	D	E
M_1 :	5	1	9	3	10
M_2 :	2	6	7	8	4

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Use the graphical method to solve the following LPP

$$\text{Min } Z = -x_1 + 2x_2$$

$$\text{Subject to } -x_1 + 3x_2 \leq 10;$$

$$x_1 + x_2 \leq 6;$$

$$x_1 - x_2 \leq 2 \text{ and}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

கொடுக்கப்பட்டுள்ள நேரியல் சமன்பாட்டை வரைபட முறையில் தீர்க்கவும்

மீச்சிறு $Z = -x_1 + 2x_2$

கட்டுப்பாடுகள் $-x_1 + 3x_2 \leq 10;$

$x_1 + x_2 \leq 6;$

$x_1 - x_2 \leq 2$ மற்றும்

$x_1, x_2 \geq 0.$

17. Solve the LPP by Big-M method

Max $Z = 3x_1 + 2x_2$

Subject to $2x_1 + x_2 \leq 2;$

$3x_1 + 4x_2 \geq 12;$

$x_1, x_2 \geq 0.$

நேரியல் சமன்பாட்டை பெரிய-M முறையில் தீர்க்கவும்.

மீப்பெரு $Z = 3x_1 + 2x_2$

கட்டுப்பாடுகள் $2x_1 + x_2 \leq 2;$

$3x_1 + 4x_2 \geq 12;$

$x_1, x_2 \geq 0.$

18. Solve the TP

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Available
S ₁	6	1	9	3	70
S ₂	11	5	2	8	55
S ₃	10	12	4	7	90
Demand	85	35	50	45	

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள போக்குவரத்து பிரச்சனையை தீர்க்கவும்

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Available
S ₁	6	1	9	3	70
S ₂	11	5	2	8	55
S ₃	10	12	4	7	90
Demand	85	35	50	45	

19. Determine the optimum assignment schedule

	I	II	III	IV	V
A	85	75	65	125	75
B	90	78	66	132	78
C	75	66	57	114	69
D	80	72	60	120	72
E	76	64	56	112	68

உகந்த ஒதுக்கீடு அட்டவணையைக் கண்டறியவும்.

	I	II	III	IV	V
A	85	75	65	125	75
B	90	78	66	132	78
C	75	66	57	114	69
D	80	72	60	120	72
E	76	64	56	112	68

20. Find the optimum sequence that minimizes the total elapsed time

Job :	A	B	C	D	E	F
M_1 :	8	3	7	2	5	1
M_2 :	3	4	5	2	1	6
M_3 :	8	7	6	9	10	9

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர்வரிசை பிரச்சனைக்கு உத்தம வரிசையும் மற்றும் மொத்த வேலை நேரத்தை காண்க.

வேலை:	A	B	C	D	E	F
M_1 :	8	3	7	2	5	1
M_2 :	3	4	5	2	1	6
M_3 :	8	7	6	9	10	9

S-2219

Sub. Code

23BMAA8

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied – OPERATION RESEARCH – II

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define individual and group replacement policy.
தனிநபர் மற்றும் குழு மாற்றுக் கொள்கையை வரையறு.
2. What is replacement? When does it arise?
மாற்றீடு என்றால் என்ன? அது எப்போது எழும்?
3. Write any two objectives of inventory control.
சரக்கு கட்டுப்பாட்டின் ஏதேனும் இரண்டு நோக்கங்களை எழுது.
4. What are the factors affecting the inventory control.
சரக்கு கட்டுப்பாட்டை பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
5. Define the mechanism of queueing process.
வரிசை செயல்முறையின் பொறிமுறையை வரையறு.
6. State any two service facilities of queueing system.
வரிசை அமைப்பில் ஏதேனும் இரண்டு சேவை வசதிகளை குறிப்பிடு.

7. Define networking with an example.

தொடரமைப்பு என்பதை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறு.

8. What are the three types of events?

மூன்று வகையான நிகழ்வுகள் யாவை?

9. Define payoff matrix using an example.

ஒரு எடுத்துக்காட்டைப் பயன்படுத்தி முழுக்கொடுப்பு அணி வரையறு.

10. Define game. What are the properties of a game?

விளையாட்டை வரையறு. ஒரு விளையாட்டின் பண்புகள் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) 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 conomical to replace the machine by a new one?

ஒரு புதிய இயந்திரத்தின் விலை ரூ. 5, 000 ஆகும். n -வது ஆண்டின் பராமரிப்பு செலவு $C_n = 500(n-1)$; $n=1,2,\dots$ ஆகும். தள்ளுபடி விகிதம் 0.5 என்று வைத்துக்கொள்வோம். எத்தனை ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு இயந்திரத்தை புதிய இயந்திரத்தால் மாற்றுவது சிக்கனமானதாக இருக்கும்?

Or

(b) A pipeline is due for repairs. It will cost Rs. 10,000 and last for 3 years. Alternatively, a new pipeline can be laid at a cost of Rs. 30,000 and lasts for 10 years. Assuming cost of capital to be 10% and ignoring salvage value, which alternative should be chosen?

ஒரு குழாய் பழுதுபார்க்கப்பட உள்ளது. இதற்கு ரூ. 10,000 செலவாகும் மற்றும் 3 ஆண்டுகள் நீடிக்கும். மாற்றாக, ரூ. 30,000 செலவில் ஒரு புதிய குழாய் அமைக்கப்படலாம் மற்றும் 10 ஆண்டுகள் நீடிக்கும். மூலதனச் செலவு 10% என்று கருதி, மீட்பு மதிப்பைப் புறக்கணித்தால், எந்த மாற்றீட்டைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும்?

12. (a) Explain the steps involved in an inventory control problem.

சரக்குக் கட்டுப்பாட்டு சிக்கலில் உள்ள படிகளை விளக்கு.

Or

- (b) The demand for a certain item is 16 units per period. Unsatisfied demand causes shortage cost of Rs. 0.75 per unit per short period. The cost of initiating purchasing action is Rs. 15 per purchase and the holding cost is 15% of average inventory valuation per period. The item cost is Rs. 8 per unit. Assume that shortages are being back ordered at the above mentioned cost. Find the minimum cost purchase quantity.

ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளுக்கான தேவை ஒரு காலத்திற்கு 16 யூனிட்கள் ஆகும். திருப்தியற்ற தேவை ஒரு குறுகிய காலத்திற்கு ஒரு யூனிட்டுக்கு ரூ. 0.75 பற்றாக்குறை செலவை ஏற்படுத்துகிறது. கொள்முதல் நடவடிக்கையைத் தொடங்குவதற்கான செலவு ஒரு வாங்குதலுக்கு ரூ. 15 ஆகும் மற்றும் வைத்திருக்கும் செலவு ஒரு காலத்திற்கு சராசரி சரக்கு மதிப்பீட்டில் 15% ஆகும். பொருளின் விலை ஒரு யூனிட்டுக்கு ரூ. 8 ஆகும். மேலே குறிப்பிடப்பட்ட செலவில் பற்றாக்குறைகள் திரும்ப ஆர்டர் செய்யப்படுகின்றன என்று வைத்துக்கொள்வோம். குறைந்தபட்ச கொள்முதல் செலவு அளவைக் கண்டறியவும்.

13. (a) In a railway marshalling yard, goods trains arrive at the rate of 30 trains per day. Assuming that the inter-arrival time follows an exponential distribution and the service time distribution is also exponential with an average 36 minutes. Calculate the following if the input of trains increases to an average 33 days:

(i) the mean queue size (line length) and

(ii) the probability that the queue size exceeds 10.

ஒரு ரயில்வே மார்ஷலிங் யார்டில், சரக்கு ரயில்கள் ஒரு நாளைக்கு 30 ரயில்கள் என்ற விகிதத்தில் வருகின்றன. இடை-வருகை நேரம் ஒரு அதிவேக பரவலைப் பின்பற்றுகிறது என்றும், சேவை நேர பரவலும் சராசரியாக 36 நிமிடங்களுடன் அதிவேகமானது என்றும் வைத்துக் கொள்வோம். ரயில்களின் உள்ளீடு சராசரியாக 33 நாட்களாக அதிகரித்தால் பின்வருவனவற்றைக் கணக்கிடுக.

(i) சராசரி வரிசை அளவு (வரி நீளம்) மற்றும்

(ii) வரிசை அளவு 10 ஐ விட அதிகமாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு.

Or

(b) Explain transient and steady states.

நிலையற்ற மற்றும் நிலையான நிலைகளை விளக்கு.

14. (a) Write down the rules for constructing a network.

ஒரு வலையமைப்பை உருவாக்குவதற்கான விதிகளை எழுது.

Or

- (b) Construct a network diagram comprising activities B, C, \dots, Q and N such that following constrains are satisfied: $B < E, F; C < G, L, E, G < H; L, H < I, L < M; H < N, H < J; I, J < P$; an event cannot occur until all the $P < Q$. The notation $X < Y$ means that the activity X must be finished before Y can begin.

பின்வரும் கட்டுப்பாடுகள் பூர்த்தி செய்யப்படும் வகையில் B, C, \dots, Q மற்றும் N செயல்பாடுகளைக் கொண்ட ஒரு பிணைய வரைபடத்தை உருவாக்கு:

$$B < E, F; C < G, L, E, G < H; L, H < I, L <$$

$M; H < N, H < J; I, J < P$ அனைத்து $P < Q$ களும் பூர்த்தியாகும் வரை ஒரு நிகழ்வு நிகழ முடியாது. $X < Y$ குறியீடு என்பது Y தொடங்குவதற்கு முன்பு செயல்பாடு X முடிக்கப்பட வேண்டும் என்பதைக் குறிக்கிறது.

15. (a) Consider a modified form of matching biased coins game problem. The matching player is paid Rs. 8.00 if the 2 coins turn both heads and Re. 1.00 if the coins turn both tails. The non-matching player is paid Rs. 3.00 when the two coins do not match. Given the choice of being the matching or non-matching player, which one would you choose and what would be your strategy?

பொருத்தப்பட்ட சார்பு நாணயங்கள் விளையாட்டு சிக்கலை மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவமாகக் கருதுங்கள். 2 நாணயங்கள் இரண்டு தலைகளையும் திருப்பினால் பொருந்தும் வீரருக்கு ரூ. 8.00 மற்றும் நாணயங்கள் இரண்டு வால்களையும் திருப்பினால் ரூ. 1.00 வழங்கப்படும். இரண்டு நாணயங்களும் பொருந்தாதபோது பொருந்தாத வீரருக்கு ரூ. 3.00 வழங்கப்படும். பொருந்தும் வீரரா அல்லது பொருந்தாத வீரரா என்ற தேர்வு கொடுக்கப்பட்டால், நீங்கள் யாரைத் தேர்ந்தெடுப்பீர்கள், உங்கள் உத்தி என்னவாக இருக்கும்?

Or

(b) Explain Maximin-Minimax criterion.

மாக்சிமின்-மினிமேக்ஸ் அளவுகோலை விளக்கு.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain group replacement. Give an example.

குழு மாற்றீட்டை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.

17. The demand for an item in a company is 18,000 units per year and the company can produce the items at a rate of 3000 per month. The cost of one setup is Rs. 500 and the holding cost of one unit per month is 15 paise. The shortage cost of one unit is Rs 20 per month. Determine

- optimal production batch quantity and the number of strategies
- optimum cycle time and production time
- maximum inventory level in the cycle
- total associated cost per year if the cost of the item is Rs. 20 per unit.

ஒரு நிறுவனத்தின் ஒரு பொருளுக்கான தேவை ஆண்டுக்கு 18,000 யூனிட்கள் ஆகும். மேலும் அந்த நிறுவனம் மாதத்திற்கு 3000 என்ற விகிதத்தில் பொருட்களை உற்பத்தி செய்ய முடியும். ஒரு அமைப்பின் விலை ரூ. 500 மற்றும் ஒரு யூனிட்டின் இருப்பு செலவு மாதத்திற்கு 15 பைசா ஒரு யூனிட்கள் பற்றாக்குறை செலவு மாதத்திற்கு ரூ. 20 ஆகும்.

- உகந்த உற்பத்தி தொகுதி அளவு மற்றும் உத்திகளின் எண்ணிக்கை
- உகந்த சுழற்சி நேரம் மற்றும் உற்பத்தி நேரம்
- சுழற்சியில் அதிகபட்ச சரக்கு நிலை
- பொருளின் விலை யூனிட்கு ரூ. 20 எனில் வருடத்திற்கு மொத்த தொடர்புடைய செலவு.

18. A supermarket has two girls serving at the Counters. The customers arrive in a Poisson fashion at the rate of 12 per hour. The service time for each customer is exponential with mean 6 minutes. Find

- the probability that an arriving customer has to wait for service,
- the average number of customers in the system and
- the average time spent by a customer in the supermarket.

ஒரு பல்பொருள் அங்காடியின் கவுண்டர்களில் இரண்டு பெண்கள் சேவை செய்கிறார்கள். வாடிக்கையாளர்கள் ஒரு மணி நேரத்திற்கு 12 பேர் என்ற விகிதத்தில் பாய்சன் முறையில் வருகிறார்கள். ஒவ்வொரு வாடிக்கையாளருக்கும் சேவை நேரம் சராசரியாக 6 நிமிடங்களுடன் அதிவேகமானது.

- வரும் வாடிக்கையாளர் சேவைக்காக காத்திருக்க வேண்டிய நிகழ்தகவு,
- அமைப்பில் உள்ள வாடிக்கையாளர்களின் சராசரி எண்ணிக்கை மற்றும்
- ஒரு வாடிக்கையாளர் பல்பொருள் அங்காடியில் செலவிடும் சராசரி நேரம் ஆகியவற்றைக் கண்டறியவும்.

19. (a) Explain Fulkerson's Rule.

(b) Distinguish between PERT and CPM.

(அ) ஃபுல்கர்சனின் விதியை விளக்கு.

(ஆ) PERT மற்றும் CPM க்கு இடையே உள்ள வேறுபாட்டைக் கூறு.

20. Solve the following game by linear programming technique:

$$\begin{array}{c} \text{Player B} \\ \left(\begin{array}{ccc} 1 & -1 & 3 \\ 3 & 5 & -3 \\ 6 & 2 & -2 \end{array} \right) \\ \text{Player A} \end{array}$$

நேரியல் நிரலாக்க நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் விளையாட்டைத் தீர்க்கவும்: வீரர்

வீரர் B

$$\text{வீரர் A} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & 5 & -3 \\ 6 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

S-2220

Sub. Code

23BMAA9

U.G. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Mathematics

Allied — MATHEMATICAL STATISTICS — II

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Calculate arithmetic mean for the data 20, 30, 32, 35, 38.
20, 30, 32, 35, 38 தரவுகளுக்கான எண்கணித சராசரியைக் கணக்கிடுக.
2. Calculate median for the data 13, 8, 12, 6, 5, 2, 14, 11.
13, 8, 12, 6, 5, 2, 14, 11 தரவுகளுக்கான இடைநிலையைக் கணக்கிடுக.
3. Define Skewness.
சாய்வை வரையறு.
4. Define Kurtosis.
குர்டோசிஸை வரையறு.
5. Define correlation.
ஒட்டுறவு வரையறு.
6. Define regression.
உடனூறவு வரையறு.

7. Write the Newton's forward difference formula.
நியூட்டனின் முன்னோக்கிய வேறுபாடு சூத்திரத்தை எழுது.
8. Write the Lagrange's formula
லாக்ரேஞ்சின் சூத்திரத்தை எழுது.
9. Define index number.
பல் குறியீட்டு எண்ணை வரையறு.
10. What is weighted aggregate index number?
எடையிடப்பட்ட மொத்த குறியீட்டு எண் என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find Geometric Mean for the following data.

C.I.	0-30	30-50	50-80	80-100
f	20	30	40	10

பின்வரும் தரவுகளுக்கு பெருக்கல் சராசரியைக் கண்டறி.

C.I.	0-30	30-50	50-80	80-100
f	20	30	40	10

Or

- (b) Find Harmonic Mean for the following data

x	13	14	15	16	17
f	2	5	13	7	3

பின்வரும் தரவுகளுக்கு வகுத்தல் சராசரியைக் கண்டறி.

x	13	14	15	16	17
f	2	5	13	7	3

12. (a) Compute the first four central moments for the following data 8, 10, 11, 12, 14.

பின்வரும் தரவு 8, 10, 11, 12, 14 க்கு முதல் நான்கு மைய திருப்புத்திறன்களைக் கணக்கிடுக.

Or

- (b) The first four central moments of a distribution are 0, 2.5, 0.7 and 8.75. Test the skewness and kurtosis of the distribution.

ஒரு பரவலின் முதல் நான்கு மையத் திருப்புத்திறன்கள் 0, 2.5, 0.7 மற்றும் 8.75 ஆகும். பரவலின்சாய்வு மற்றும் குர்டோசிஸைச் சோதி.

13. (a) Find the rank correlation coefficient for the following data

x 1 3 2 4 6 5

y 2 5 3 1 4 6

பின்வரும் தரவுகளுக்கான தரவரிசை தொடர்பு குணகத்தைக் கண்டறி

x 1 3 2 4 6 5

y 2 5 3 1 4 6

Or

- (b) Find the rank correlation for the following data

Marks in A 98 64 75 50 64 80 75 40 55 64

Marks in B 62 58 68 45 81 60 68 48 50 70

பின்வரும் தரவுகளுக்கான தரவரிசை உறவைக் கண்டறி

A-ன் மதிப்பெண்கள் 98 64 75 50 64 80 75 40 55 64

B-ன் மதிப்பெண்கள் 62 58 68 45 81 60 68 48 50 70

14. (a) Find the Seventh term of the sequence 2, 9, 28, 65, 126, 217 and also find the general term.

2, 9, 28, 65, 126, 217 என்ற வரிசையின் ஏழாவது உறுப்பைக் கண்டுபிடி, பொது உறுப்பையும் காண்க.

Or

- (b) Using Lagrange's formula find $y(9.5)$ from the following data.

x 7 8 9 10

y 3 1 1 9

லாக்ரேஞ்சு சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் தரவிலிருந்து $y(9.5)$ ஐக் கண்டறி.

x 7 8 9 10

y 3 1 1 9

15. (a) The sales of a commodity in tonnes varied from January 1979 to December 1979 as follows :

280, 300, 280, 280, 270, 240, 230, 230, 220, 200, 210, 200.

ஜனவரி 1979 முதல் டிசம்பர் 1979 வரை ஒரு பொருளின் விற்பனை டன்களில் பின்வருமாறு மாறுபட்டது.

280, 300, 280, 280, 270, 240, 230, 230, 220, 200, 210, 200.

Or

- (b) Explain the components of time series.

காலத் தொடரின் கூறுகளை விளக்கு.

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

16. Calculate Arithmetic Mean, Median, Mode for the following data

C.I	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
f	7	6	5	8	3	2

பின்வரும் தரவுகளுக்கான சராசரி, இடைநிலை, முகடைக் கணக்கிடுக.

C.I	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
f	7	6	5	8	3	2

17. Find the Pearson's Coefficient of skewness for the following data.

C.I	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
f	5	9	14	20	25	15	8	4

பின்வரும் தரவுகளுக்கு பியர்சனின் சாய்வு குணகத்தைக் கண்டறி.

C.I	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
f	5	9	14	20	25	15	8	4

18. Find the two regression equations and calculate the correlation coefficient.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y	9	8	10	12	11	13	14	16	15

இரண்டு உடனூறவு சமன்பாடுகளைக் கண்டறிந்து, உடனூறவு தொடர்பு குணகத்தைக் கணக்கிடு.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y	9	8	10	12	11	13	14	16	15

19. The Population of a certain town is given below. Find the rate of growth of the population in 1931, 1941, 1961 and 1971.

Year (x)	1931	1941	1951	1961	1971
Population (y)	40.62	60.80	79.95	103.56	132.65

ஒரு குறிப்பிட்ட நகரத்தின் மக்கள் தொகை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 1931, 1941, 1961 மற்றும் 1971 ஆம் ஆண்டுகளில் மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதத்தைக் கண்டறி.

ஆண்டு (x)	1931	1941	1951	1961	1971
மக்கள் தொகை (y)	40.62	60.80	79.95	103.56	132.65

20. Construct the index number for 2012 on the basis of the price of 2010.

Commodities	Price in 2010	Price in 2012
A	115	130
B	72	89
C	54	75
D	60	72
E	80	105

2010 ஆம் ஆண்டின் விலையின் அடிப்படையில் 2012 ஆம் ஆண்டிற்கான குறியீட்டு எண்ணை உருவாக்கு.

பொருட்கள்	2010 இல் விலை	2012 இல் விலை
A	115	130
B	72	89
C	54	75
D	60	72
E	80	105

S-2221

Sub. Code

23BMA2S1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Second Semester

Mathematics

COMPUTING SKILLS (OFFICE AUTOMATION)

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Name any two computer components.

கணினியின் இரண்டு கூறுகளைக் குறிப்பிடுக.

2. State two advantages of Computer.

கணினியின் இரண்டு நன்மைகளை குறிப்பிடுக.

3. Mention any two formatting tools in MS Word.

MS Word-ல் உள்ள இரண்டு வடிவமைப்பு கருவிகளை குறிப்பிடுக.

4. What is the function of spell check in MS Word?

MS Word-இல் எழுத்துபிழை சரிபார்ப்பு அம்சத்தின் செயல்பாடு என்ன?

5. What is the use of the Undo feature in Excel?

Excel-இல் Undo அம்சத்தின் பயன் என்ன?

6. What is Autofill in MS Excel?

MS Excel-இல் Autofill என்றால் என்ன?

7. What is Primary key?

Primary key என்றால் என்ன?

8. Name any two field types in MS Access.

MS Access-இல் உள்ள இரண்டு புல வகைகளைக் குறிப்பிடுக.

9. How to add text to a Slide?

Slide-இல் உரையை சேர்ப்பது எப்படி?

10. What is the difference between Transition and Animation?

Transition மற்றும் Animation இடையிலான வேறுபாடு என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) List the classification of computers with examples.

கணினிகளின் வகைபாட்டை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

Or

(b) Write a note on memory units and their types.

நினைவக அலகுகள் மற்றும் அவற்றின் வகைகள் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

12. (a) Explain any five text formatting features in MS Word.

MS Word-இல் உள்ள ஐந்து உரை வடிவமைப்பு அம்சங்களை விளக்குக.

Or

- (b) Write the steps to insert a header and footer in MS Word.

MS Word-இல் Header மற்றும் Footer-ஐ சேர்க்கும் படிகளை எழுதுக.

13. (a) What are formulas and functions in MS Excel? Explain with examples.

MS Excel-இல் சூத்திரங்கள் மற்றும் செயலிகள் என்றால் என்ன? உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

Or

- (b) Mention different types of charts available in MS Excel.

MS Excel-இல் கிடைக்கும் பல்வேறு வகையான படவுகைகளை குறிப்பிடுக.

14. (a) What are queries? Explain any two types of queries in MS Access.

MS Access-இல் உள்ள இரண்டு வகை queries-ஐ விளக்குக.

Or

- (b) How to add and edit fields in MS Access table? Explain.

MS Access அட்டவணையில் புலங்களை சேர்ப்பது மற்றும் திருத்துவது எப்படி? விளக்குக.

15. (a) Write the steps to create a basic presentation in MS Powerpoint.

MS Powerpoint-இல் ஒரு அடிப்படைச் சித்தரிப்பை உருவாக்கும் படிகளை எழுதுக.

Or

- (b) Explain the purpose and use of Slideshow in MS Powerpoint.

MS Powerpoint-இல் ஸ்லைடு ஷோவின் நோக்கம் மற்றும் பயன்பாட்டை விளக்குக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the basic components of a computer system.

கணினி அமைப்பின் அடிப்படை கூறுகளை எழுதுக.

17. Describe in detail how to create, format and modify a table in MS Word with examples.

MS Word-இல் ஒரு அட்டவணையை உருவாக்குவது, வடிவமைப்பது மற்றும் மாற்றுவது எப்படி என்பதை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

18. Describe the various components of MS Excel window with a diagram.

MS Excel சாளரத்தின் முக்கிய கூறுகளை வரையறை மற்றும் வரைபடத்துடன் விளக்குக.

19. Describe the process of creating a new database.

புதிய தரவுதளத்தை உருவாக்கும் முறைகளை விளக்குக.

20. Write a detailed note on slide show – creation, usage and benefits.

Slide show – உருவாக்கும் முறை, பயன்பாடுகள் மற்றும் நன்மைகள் குறித்து விரிவாக எழுது.

S-2222

Sub. Code

23BMA2S2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Second Semester

Mathematics

MATHEMATICS FOR COMPETITIVE EXAMINATION

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. The H.C.F. of two numbers is 11 and their L.C.M. is 693. If one of the numbers is 77, find the other.

இரு எண்களின் மீ.பொ.வ 11 மற்றும் மீ.சி.ம 693. அந்த இரண்டு எண்களில் ஒன்று 77 எனில் மற்றொரு எண்ணை கண்டுபிடிக்கவும்.

2. Reduce $\frac{391}{667}$ to lowest terms.

சுருக்குக : $\frac{391}{667}$.

3. If $\frac{1}{3,718} = 0.2689$, then find the value of $\frac{1}{0.0003718}$.

$\frac{1}{3,718} = 0.2689$ எனில் $\frac{1}{0.0003718}$ -இன் மதிப்பை காண்க.

4. Simplify : $99 \frac{48}{49} \times 245$.

சுருக்குக : $99 \frac{48}{49} \times 245$.

5. Find : $(1024)^{-4/5}$.

கண்டுபிடி : $(1024)^{-4/5}$.

6. A man buys an article of Rs. 27.50 and sells it for Rs. 28.60. Find his gain percent.

ஒரு மனிதர் ஒரு பொருளை ரூ. 27.50க்கு வாங்கி, அதை ரூ. 28.60 க்கு விற்றார். அவருடைய லாப விழுக்காடு என்ன?

7. Divide Rs. 672 is the ratio 5:3.

ரூ. 672-ஐ 5:3 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கவும்.

8. An unbiased dice is tossed. Find the probability of getting a multiple of 3.

ஒரு சமநிலை கொண்ட பகடையொன்று எறியப்படுகிறது. 3-இன் பெருக்கல் எண்ணை பெறும் நிகழ்வின் நிகழ்தகவை காண்க.

9. The average of five numbers is 27. If one number is excluded, the average becomes 25. What is the excluded number?

5 எண்களின் சராசரி 27-ஆக உள்ளது. ஒரு எண் நீக்கப்படும் போது சராசரி 25 ஆகிறது நீக்கப்பட்ட எண் எது?

10. Find the mean of $1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, 6^2, 7^2$.

$1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, 6^2, 7^2$ என்ற எண்களின் சராசரியைக் காண்க.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) The traffic lights at three different road crossings after every 48 sec., 72 sec, and 108 respectively. If they all change simultaneously at 8:20:00 hours, then at what time will they again change simultaneously?

மூன்று வெவ்வேறு சாலைக் கடப்புகளில் உள்ள போக்குவரத்து விளக்ககள் முறையே 48, 72, 108 வினாடிகளுக்கு மாறுகின்றன. அவை அனைத்தும் ஒரே நேரத்தில் 8:20:00 மணிக்கு மாறினால், அவை மீண்டும் எந்த நேரத்தில் ஒரே நேரத்தில் மாறும்?

Or

- (b) Find the square root of 1471369.

1471369 என்ற எண்ணின் வர்க்கமூலத்தைக் காண்க.

12. (a) A man travelled from the village to the post office at the rate of 25 kmph and walked back at the rate of 4 kmph. If the whole journey took 5 hours 48 minutes. Find the distance of the post office from the village.

ஒரு மனிதர் கிராமத்திலிருந்து தபால் அலுவகத்திற்கு மணி நேரத்திற்கு 25 கி.மீ வேகத்தில் பயணித்து சென்றார். பின்னர் அவர் 4 கி.மீ வேகத்தில் நடந்து திரும்பினார். முழு பயணம் 5 மணி 48 நிமிடங்கள் எடுத்துக் கொண்டது என்றால், தபால் அலுவலகம் கிராமத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளது.

Or

- (b) If $4\frac{1}{2} + 3\frac{1}{6} + x + 2\frac{1}{3} = 13\frac{2}{5}$, find the value of x .

$4\frac{1}{2} + 3\frac{1}{6} + x + 2\frac{1}{3} = 13\frac{2}{5}$ எனில், x -ன் மதிப்பைக் காண்க.

13. (a) The population of a town is 1,76,400. If it increases at the rate of 5% per annum,

(i) what will be its population 2 years hence?

(ii) What was it 2 years ago?

ஒரு நகரத்தின் மக்கள் தொகை 1,76,400 ஆக உள்ளது. இது ஆண்டிற்கு 5% வீதத்தில் அதிகரிக்கின்றது என்றால்,

(i) இரண்டு ஆண்டுகள் கழித்த மக்கள்தொகை என்னவாக இருக்கும்?

(ii) இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு முன் மக்கள்தொகை என்ன இருந்தது?

Or

(b) Find the simple interest on Rs. 3,000 at $6\frac{1}{4}\%$ per annum for the period from 4th February 2005 to 18th April 2005.

ரூ. 3,000க்கு வருடத்திற்கு $6\frac{1}{4}\%$ வட்டியில், 4 பிப்ரவரி 2005 முதல் 18 ஏப்ரல் 2005 வரை வரும் காலத்திற்கு தனி வட்டியை காண்க.

14. (a) A, B and C started a business by investing Rs. 1,20,000, Rs. 1,35,000 and Rs. 1,50,000 respectively. Find the share of each, out of an annual profit of Rs. 56,700.

A, B மற்றும் C ஆகியோர் முறையே ரூ. 1,20,000 ரூ. 1,35,000 மற்றும் ரூ. 1,50,000 முதலீடு செய்து ஒரு வணிகத்தை துவங்கியுள்ளனர். ரூ. 56,700 என்ற ஆண்டு லாபத்தில் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்கும் பங்கை காண்க.

Or

- (b) How many kgs of wheat costing Rs. 8 per kg must be mixed with 36 kg of rice costing Rs. 5.40 per kg. So that 20% gain may be obtained by selling the mixture at Rs. 7.20 per kg?

ஒரு கிலோ கோதுமை ரூ. 8 விற்கப்படுகிறது. ஒரு கிலோ அரிசி ரூ. 5.40 விற்கப்படுகிறது. அரிசி மற்றும் கோதுமை கலந்த கலவை, ஒரு கிலோ ரூ. 7.20 என்ற விலையில் விற்பதனால் 20% லாபம் கிடைக்கிறது எனில், 36 கிலோ அரிசியுடன் எத்தனை கிலோ கோதுமை கலக்க வேண்டும்?

15. (a) The product of the ages of Ankit and Nikita is 240. If twice the age of Nikita is more than Ankit's age by 4 years, what is Nikita's age?

அன்கித் மற்றும் நிகிதா வயதுகளின் பெருக்கல் தொகை 240. நிகிதாவின் வயதின் இரு மடங்கு, அன்கிதின் வயதை விட 4 ஆண்டுகள் அதிகமாக இருந்தால் நிகிதாவின் தற்போதைய வயது என்ன?

Or

- (b) The average of 7 consecutive number is 20. Find the largest of these numbers.

தொடர்ச்சியான 7 எண்களின் சராசரி 20 ஆக உள்ளது. இந்த எண்களில் பெரிய எண்ணைக் கண்டறியவும்.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. (a) Find the largest number of four digits exactly divisible by 12, 15, 18 and 27.

- (b) If $\sqrt{2} = 1.4142$, find the value of $\frac{\sqrt{2}}{(2 + \sqrt{2})}$.

(அ) 12, 15, 18 மற்றும் 27 ஆகிய எண்களால் முழுமையாக வகுக்கப்படும் நான்கு இலக்கங்களில் மிகப்பெரிய எண்ணை காண்க.

(ஆ) $\sqrt{2} = 1.4142$ எனில், $\frac{\sqrt{2}}{(2 + \sqrt{2})}$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

17. I walk a certain distance and ride back taking total time of 37 minutes. I could walk both ways in 55 minutes. How long would it take me to ride both ways?

நான் ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவை நடந்துசென்று, சைக்கிளில் திரும்பி வர 37 நிமிடங்கள் ஆகின்றன. நான் இருபுறமும் நடந்தால் 55 நிமிடங்கள் ஆகும். நான் இருபுறமும் சைக்கிளில் சென்றால் எவ்வளவு நேரம் ஆகும்?

18. Mr. Jones gave 40% of the money he had, to his wife. He also gave 20% of the remaining amount to each of his three sons. Half of the amount now left was spent on miscellaneous items and the remaining amount of Rs. 12,000 was deposited in the bank. How much money did Mr. Jones have initially?

திரு. ஜோன்ஸ் தன் வசமான பணத்தில் 40% தனது மனைவிக்கு கொடுத்தார். மீதமுள்ள பணத்தில் இருந்து ஒவ்வொரு மகனுக்கும் 20% வீதம், மூன்று மகன்களுக்கு கொடுத்தார். பின்னர் மீதமுள்ள தொகையில் பாதியைப் பலவித வகையான செலவுகளுக்குப் பயன்படுத்தினார். மீதமுள்ள ரூ. 12,000ஐ வங்கியில் வைப்பு செய்தார். திரு. ஜோன்ஸ் ஆரம்பத்தில் எவ்வளவு பணம் வைத்திருந்தார்?

19. Two cards are drawn from a pack of 52 cards. Find the probability that either both are black or both are queens.

52 அட்டைகளைக் கொண்ட ஒரு சீட்டு கட்டிலிருந்து 2 அட்டைகள் எடுக்கப்படுகின்றன. எடுத்த அட்டைகள் இரண்டும் கருப்பாகவோ அல்லது ராணியாகவோ இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

20. What was the day of the week of 15th August, 1947?

15 ஆகஸ்ட், 1947 அன்று அமையும் வாரத்தின் கிழமை என்ன?

S-2223

Sub. Code

23BMA3C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Third Semester

Mathematics

VECTOR CALCULUS AND ITS APPLICATIONS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. If $\vec{f} = 5t^2\vec{i} + t\vec{j} - t^3\vec{k}$ and $\vec{g} = \sin\vec{i} - \cos\vec{j}$, then find $\frac{d}{dt}[\vec{f} \cdot \vec{g}]$.

$\vec{f} = 5t^2\vec{i} + t\vec{j} - t^3\vec{k}$ மற்றும் $\vec{g} = \sin\vec{i} - \cos\vec{j}$ எனில் $\frac{d}{dt}[\vec{f} \cdot \vec{g}]$ என்பதைக் காண்க.

2. Define the Box Product.

பெட்டியியல் பெருக்கல் என்பதை வரையறை தருக.

3. If \vec{a} is a constant vector, then prove that $\nabla(\vec{a} \cdot \vec{r}) = \vec{a}$.

\vec{a} என்பது ஒரு மாறிலி வெக்டர் எனில் $\nabla(\vec{a} \cdot \vec{r}) = \vec{a}$ என நிறுவுக.

4. If $\vec{a} = (ax + 3y + 4z)\vec{i} + (x - 3y + 3z)\vec{j} + (3x + 2y - z)\vec{k}$ is solenoidal vector, then find the constant 'a'.

ஒரு வரிச்சுற்றுடைய வெக்டர் எனில் 'a' என்ற மாறிலியின் மதிப்பைக் காண்க.

5. What do you mean by a Line Integral?

கோட்டுவழித் தொகை என்றால் என்ன?

6. Prove that $\nabla \cdot \nabla \phi = \nabla^2 \phi$.

$\nabla \cdot \nabla \phi = \nabla^2 \phi$ என நிறுவுக.

7. Prove that $\vec{f} = (x^2 - yz)\vec{i} + (y^2 - zx)\vec{j} + (z^2 - xy)\vec{k}$ is irrotational.

$\vec{f} = (x^2 - yz)\vec{i} + (y^2 - zx)\vec{j} + (z^2 - xy)\vec{k}$ என்ற வெக்டர் ஒரு சுழற்சியற்றது என நிறுவுக.

8. Define the surface integral.

மேற்பரப்பு தொகையிடல் என்பதை வரையறை தருக.

9. State the Green's theorem.

கிரீன்ஸ் தேற்றத்தை எழுதுக.

10. Write the Cartesian form of Gauss Divergence theorem.

காலின் பாய்வு தேற்றத்தை கார்டீசியன் வடிவத்தில் எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If $\vec{u}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$ and

$\vec{v}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$, then prove that

$$\frac{d}{dt}[\vec{u} \cdot \vec{v}] = \vec{u} \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} + \frac{d\vec{u}}{dt} \cdot \vec{v}.$$

$\vec{u}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$ மற்றும்

$\vec{v}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$ எனில்

$$\frac{d}{dt}[\vec{u} \cdot \vec{v}] = \vec{u} \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} + \frac{d\vec{u}}{dt} \cdot \vec{v} \text{ என நிறுவுக.}$$

Or

(b) Write any Eight Properties of the scalar product.

ஸ்கேலார் பெருக்கலின் ஏதேனும் எட்டு பண்புகளை எழுதுக.

12. (a) If $\nabla\phi = 2xyz^3\vec{i} + x^2z^3\vec{j} + 3x^2yz^2\vec{k}$, then find $\phi(x, y, z)$ if $\phi(1, -1, 2) = 4$.

$\nabla\phi = 2xyz^3\vec{i} + x^2z^3\vec{j} + 3x^2yz^2\vec{k}$ எனில் $\phi(x, y, z)$ ன் மதிப்பைக் காண்க, இங்கு $\phi(1, -1, 2) = 4$.

Or

(b) Prove that $\nabla^2 f(r) = f''(r) + \frac{2}{r} f'(r)$, where

$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ and $r = |\vec{r}|$.

$\nabla^2 f(r) = f''(r) + \frac{2}{r} f'(r)$ என நிறுவுக, இங்கு

$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ மற்றும் $r = |\vec{r}|$.

13. (a) If \vec{a} is a constant vector, then prove that $\text{curl}(\vec{r} \times \vec{a}) = -2\vec{a}$.

\vec{a} என்பது ஒரு மாறிலி வெக்டர் எனில் $\text{curl}(\vec{r} \times \vec{a}) = -2\vec{a}$ என நிறுவுக.

Or

(b) If $\vec{f} = (2xy + z^3)\vec{i} + x^2\vec{j} + 3xz^2\vec{k}$, then evaluate $\int_c \vec{f} \cdot d\vec{r}$, where c is any path joining $(1, -2, 1)$ to $(3, 1, 4)$.

$\vec{f} = (2xy + z^3)\vec{i} + x^2\vec{j} + 3xz^2\vec{k}$ எனில் $\int_c \vec{f} \cdot d\vec{r}$ ஐ காண்க

மேலும் இங்கு c என்பது $(1, -2, 1)$ மற்றும் $(3, 1, 4)$ ஐ சேர்க்கும் பாதை.

14. (a) Evaluate $\iint_S (\nabla \times \vec{f}) \cdot \hat{n} dS$, where S is the upper half

of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ and $z \geq 0$ and

$$\vec{f} = y^2\vec{i} + y\vec{j} - xz\vec{k}.$$

$\vec{f} = y^2\vec{i} + y\vec{j} - xz\vec{k}$ மேலும் S என்பது $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$

மற்றும் $z \geq 0$ ஆகிய நிலையில் உள்ள கோளத்தின் மேல்

பாதி எனில் $\iint_S (\nabla \times \vec{f}) \cdot \hat{n} dS$ -ஐ காண்க.

Or

(b) Evaluate $\iint_S \vec{f} \cdot \hat{n} ds$, where $\vec{f} = (x^2 + y^2)\vec{i} - 2x\vec{j} + 2yz\vec{k}$

and S is the surface of the plane $2x + y + 2z = 6$ in the first octant.

$\vec{f} = (x^2 + y^2)\vec{i} - 2x\vec{j} + 2yz\vec{k}$ மேலும் S என்பது முதல்

பகுப்பகுதியில் உள்ள $2x + y + 2z = 6$ என்ற சமதளத்தின்

மேற்பரப்பு எனில் $\iint_S \vec{f} \cdot \hat{n} ds$ ஐ காண்க.

15. (a) Verify Green's theorem for the function

$$\vec{f} = (x^2 + y^2)\vec{i} - 2xy\vec{j}$$

and c is the rectangle in the xy -plane bounded by $y=0$, $y=b$, $x=0$ and $x=a$.

$\vec{f} = (x^2 + y^2)\vec{i} - 2xy\vec{j}$ மற்றும் c என்பது xy -தளத்தில்

$y=0$, $y=b$, $x=0$, $x=a$ ஆகிய வரம்புகளைக் கொண்ட

ஒரு செவ்வகம் எனில், கிரீன்ஸ் தேற்றத்தை சரிபார்க்க.

Or

- (b) Evaluate $\int_C yzdx + zxdy + xydz$, where C is the curve $x^2 + y^2 = 1, z = y^2$.

C என்பது வளைவரை : $x^2 + y^2 = 1, z = y^2$ எனில் ஸ்டோக்ஸின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி $\int_C yzdx + zxdy + xydz$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that $\frac{d}{dt}[\vec{u} \times \vec{v}] = \vec{u} \times \frac{d\vec{v}}{dt} + \frac{d\vec{u}}{dt} \times \vec{v}$.

$\frac{d}{dt}[\vec{u} \times \vec{v}] = \vec{u} \times \frac{d\vec{v}}{dt} + \frac{d\vec{u}}{dt} \times \vec{v}$ என நிறுவுக.

17. Prove that $\text{div}(r^n \vec{r}) = (n+3)r^n$. Hence deduce that $r^n \vec{r}$ is solenoidal iff $n = -3$.

$\text{div}(r^n \vec{r}) = (n+3)r^n$ எனக் காட்டு. மேலும் இதிலிருந்து $r^n \vec{r}$ என்பது ஒரு வரிச்சுற்றுடைய வெக்டர் எனில் அப்போதும் மட்டுமே $n = -3$ என நிறுவுக.

18. Prove that $\nabla \times \nabla \times \vec{f} = \nabla[\nabla \cdot \vec{f}] - \nabla^2 \vec{f}$.

$\nabla \times \nabla \times \vec{f} = \nabla[\nabla \cdot \vec{f}] - \nabla^2 \vec{f}$ என நிறுவுக.

19. Evaluate $\iint_S \vec{f} \cdot \hat{n} ds$, where $\vec{f} = (x^3 - yz)\vec{i} - 2x^2\vec{j} + 2\vec{k}$ and

S is the surface of the a cube bounded by the lines $x = 0, y = 0, z = 0, x = a, y = a$ and $z = a$.

$\vec{f} = (x^3 - yz)\vec{i} - 2x^2\vec{j} + 2\vec{k}$ மற்றும் S என்பது $x = 0, y = 0, z = 0, x = a, y = a$ மற்றும் $z = a$ என்பவற்றால் எல்லையிடப்பட்ட ஒரு கன சதுரத்தின் மேற்பரப்பு எனில் $\iint_S \vec{f} \cdot \hat{n} ds$ -ஐ காண்க.

20. Verify stokes theorem for $\vec{f} = (x^2 - y^2)\vec{i} + 2xy\vec{j}$ in the Rectangular region bounded by $x = 0, x = a, y = 0$ and $y = b$.

$x = 0, x = a, y = 0$ மற்றும் $y = b$ என்ற ஒரு செவ்வக பகுதியில் $\vec{f} = (x^2 - y^2)\vec{i} + 2xy\vec{j}$ ற்கு ஸ்டோக்ஸின் தேற்றத்தை சரிபார்க்க.

S-2224

Sub. Code

23BMA3C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Third Semester

Mathematics

DIFFERENTIAL EQUATIONS AND APPLICATIONS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Solve : $\frac{dy}{dx} + \frac{1+y^2}{1+x^2} = 0$.

தீர்க்க : $\frac{dy}{dx} + \frac{1+y^2}{1+x^2} = 0$.

2. Define an Exact Differential Equation.

துல்லியமான வகைக்கெழு சமன்பாடு என்பதை வரையறை தருக.

3. Solve : $p^2 + 9p + 18 = 0$, where $p = \frac{dy}{dx}$.

தீர்க்க : $p^2 + 9p + 18 = 0$, இங்கு $p = \frac{dy}{dx}$.

4. Solve : $(D^2 + D + 1)^2 y = 0$.

தீர்க்க : $(D^2 + D + 1)^2 y = 0$.

5. Solve the differential equation $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{y} = \frac{dz}{z}$.

$\frac{dx}{x} = \frac{dy}{y} = \frac{dz}{z}$ என்ற வகைக்கெழு சமன்பாட்டை தீர்க்க.

6. Find the Particular Integral of $y'' + 3y' + 2y = x^2$.

$y'' + 3y' + 2y = x^2$ ன் சிறப்புத் தொகையைக் காண்க.

7. Form the PDE : $z = ax + by + a^2 + b^2$.

$z = ax + by + a^2 + b^2$ க்கு PDE யை அமைக்கவும்.

8. Define complete integral of a PDE.

ஒரு PDE க்கு முழுத்தொகையீடு என்பதை வரையறை தருக.

9. Define : Orthogonal trajectory.

வரையறை தருக : செங்குத்து எறிவுவரை.

10. State the Newton's Second Law.

நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Solve : $(x^2 - 4xy - 2y^2)dx + (y^2 - 4xy - 2x^2)dy = 0$.

தீர்க்க : $(x^2 - 4xy - 2y^2)dx + (y^2 - 4xy - 2x^2)dy = 0$.

Or

(b) Solve : $y' - y \cot x = 2x \sin x$.

தீர்க்க : $y' - y \cot x = 2x \sin x$.

12. (a) Solve : $[D^2 + D + 1]y = \sin 2x$.

தீர்ச்சு : $[D^2 + D + 1]y = \sin 2x$.

Or

(b) Solve : $3x - y + \log p = 0$, where $p = \frac{dy}{dx}$.

தீர்ச்சு : $3x - y + \log p = 0$, இங்கு $p = \frac{dy}{dx}$.

13. (a) Solve : $[x^2 D^2 + 3x D + 1]y = \frac{1}{(1-x)^2}$.

தீர்ச்சு : $[x^2 D^2 + 3x D + 1]y = \frac{1}{(1-x)^2}$.

Or

(b) Solve : $\frac{dx}{x(y^2 - z^2)} = \frac{dy}{y(z^2 - x^2)} = \frac{dz}{z(x^2 - y^2)}$.

தீர்ச்சு : $\frac{dx}{x(y^2 - z^2)} = \frac{dy}{y(z^2 - x^2)} = \frac{dz}{z(x^2 - y^2)}$.

14. (a) Solve : $z = px + qy - 2\sqrt{pq}$.

தீர்ச்சு : $z = px + qy - 2\sqrt{pq}$.

Or

(b) Solve : $x^2(y - z)p + y^2(z - x)q = z^2(x - y)$.

தீர்ச்சு : $x^2(y - z)p + y^2(z - x)q = z^2(x - y)$.

15. (a) Find the orthogonal trajectories of $\left[\frac{dy}{dx}\right]^2 = \frac{a}{x}$.

$$\left[\frac{dy}{dx}\right]^2 = \frac{a}{x} \text{ ன் செங்குத்து எறிவு வரையைக் காண்க.}$$

Or

- (b) State and prove the Tautochronous property of the cycloid.

உருள்வளையின் டாட்டோக்ரோனஸ் பண்பை எழுதி, நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve : $\frac{dy}{dx} = \frac{x + 2y + 3}{2x + y + 3}$.

தீர்க்க : $\frac{dy}{dx} = \frac{x + 2y + 3}{2x + y + 3}$.

17. Solve : $[D^2 - 4D + 4]y = 3x^2 e^{2x} \sin 2x$.

தீர்க்க : $[D^2 - 4D + 4]y = 3x^2 e^{2x} \sin 2x$.

18. Using the method of valuation of parameters, solve $y'' - 2y' + y = e^x \log x$.

மாறுபடும் அளவுறுக்கள் முறையைப் பயன்படுத்தி $y'' - 2y' + y = e^x \log x$ -ஐ தீர்க்க.

19. Solve by Charpit's method $(p^2 + q^2)y = qz$.

சார்பிட்ஸ் முறையைப் பயன்படுத்தி $(p^2 + q^2)y = qz$ -ஐ தீர்க்க.

20. Describe the Brachistochrone Problem.

ஃபிராசிஸ்டோக்ரோன் கணக்கை விவரிக்கவும்.

S-2225

Sub. Code

23BMA3S1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Third Semester

Mathematics

WEB DESIGNING

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is Notepad ++?

Notepad ++ என்றால் என்ன?

2. Write any two free editors used in Web designing.

இணைய வடிவமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு இலவச எடிட்டர்களை எழுதுக.

3. Write the syntax of an HTML tag.

HTML குறிச்சொல்லின் வடிவமைப்பை எழுதுக.

4. Define HTML layout.

HTML தளக்கோலம் வரையறை தருக.

5. Define Inline CSS.

Inline CSS என்றால் என்ன?

6. What does the border property in CSS define?

CSSல் எல்லைப் பண்பு எதை வரையறுக்கிறது.

7. What is the use of position property in CSS?
CSSல் position பண்பின் பயன்பாடு என்ன?
8. What is a navigation menu?
வழிசெலுத்துதல் மெனு என்றால் என்ன?
9. Write the syntax to declare a variable in Javascript.
Javascriptல் மாறியை அறிவிப்பதற்கான வடிவமைப்பை எழுதுக.
10. Define Form validation.
படிவ சரிபார்ப்பு வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain the difference between Client-side and Server-side scripting.
வாடிக்கையாளர் பக்கம் மற்றும் சேவையக பக்கம் ஸ்கிரிப்பிடிங் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை விளக்குக.

Or

- (b) Write about various types of websites with examples.

வகை வகையாக உள்ள இணையதளங்களை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் எழுதுக.

12. (a) Write short notes on HTML formatting tags.

HTML வடிவமைப்பு குறிச்சொற்கள் குறித்து குறுகிய குறிப்புகளை எழுதுக.

Or

- (b) What are the new features introduced in HTML5?

HTML5-ல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட புதிய அம்சங்கள் எவை யாவை?

13. (a) Explain the importance of CSS in Web design.
இணைய வடிவமைப்பில் CSS-ன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

Or

- (b) List and explain any five CSS properties.
ஐந்து CSS-ன் பண்புகளை பட்டியலிட்டு விளக்குக.
14. (a) Explain different positioning values in CSS with examples.
CSS-ல் நிலைமையின் பல்வேறு மதிப்புகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

Or

- (b) Describe how an image gallery is created using CSS.
CSS-ஐ கொண்டு ஒரு படத்தொகுப்பை உருவாக்கும் முறையை விளக்குக.
15. (a) Explain If-else condition in Javascript with example.
Javascript-ல் If-else நிபந்தனை கூறை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

Or

- (b) Write a short note on Client-side Scripting with Javascript.
Javascript உடன் வாடிக்கையாளர் பக்க ஸ்கிரிப்பிடிங் குறித்த குறுகிய குறிப்பை எழுதுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain in detail about the front-end and back-end technologies used in Web design.

இணைய வடிவமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் முன்நிலை மற்றும் பின்நிலை தொழில்நுட்பங்களை விரிவாக விளக்குக.

17. Write a complete HTML5 webpage code to display a multimedia, layout that includes audio, video, image and formatted text.

ஒலி, காணொளி, படம் மற்றும் வடிவமைக்கப்பட்ட உரை கொண்ட HTML5 இணையப்பக்க குறியீட்டை முழுமையாக எழுதுக.

18. Explain different CSS properties such as text-align, padding, margin, background and font-family with suitable examples.

Text-align, padding, margin, background and font-family போன்ற CSS பண்புகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

19. Design a complete webpage layout with a header, sidebar, content area and footer using CSS positioning.

CSS நிலைமைகளைப் பயன்படுத்தி தலைப்பு, பக்கப்பட்டி, உள்ளடக்கப்பகுதி மற்றும் அடிக்குறிப்பு கொண்ட முழுமையான இணையப்பக்க தளக்கோலத்தை வடிவமைக்கவும்.

20. Create an HTML form and use Javascript to validate that a user enters only numeric values in the "Age" field and an email in the correct format.

வயது புலத்தில் எண் மதிப்புகளை மட்டுமே உள்ளிட வேண்டும் மற்றும் மின்னஞ்சலை சரியான வடிவத்தில் உள்ளிட வேண்டும் என்பதை சரிபார்க்க Javascript பயன்படுத்தி HTML வடிவத்தை உருவாக்குக.

S-2226

Sub. Code

23BMA3S2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Third Semester

Mathematics

DATA ANALYSIS USING SPSS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is data view in SPSS?
SPSS இல் தரவுப் பார்வை என்றால் என்ன?
2. Write any two features of SPSS.
SPSS ன் இரண்டு சிறப்பம்சங்களை எழுதுக.
3. What is meant by Pie Chart?
பை விளக்கப்படம் என்றால் என்ன?
4. Define histogram.
இலக்க அட்டவணையை வரையறு.
5. Write the formula for standard deviation.
தரநிலை விலகல் சூத்திரத்தை எழுதுக.
6. What is meant by Skewness?
சாய்வு என்றால் என்ன?

7. Define Correlation.
ஐக்கிய ஒத்திசைவு வரையறு.
8. What are the types of Correlation?
ஒத்திசைவு வகைகள் யாவை?
9. Mention any two types of Regression.
பின்னூட்டத்தின் இரண்டு வகைகளை கூறுக.
10. Define χ^2 -test.
 χ^2 -சோதனையை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain editing and transforming data in SPSS.
SPSS இல் தரவுகளை திருத்தும் மற்றும் மாற்றும் முறைகளை விளக்குக.
- Or
- (b) Explain the use of 'Value Labels' in SPSS.
SPSS இல் மதிப்பு அடையாளங்கள் பயன்பாட்டை விளக்குக.
12. (a) Draw a bar chart for the following data on subject preferences.
Maths – 40, Physics – 25, Chemistry – 30, Computer Science – 35.
பின்வரும் தரவுகளுக்கான பட்டை விளக்கப்படத்தை வரைக.
கணிதம் – 40, இயற்பியல் – 25, வேதியியல் – 30, கணினி அறிவியல் – 35.

Or

(b) Draw a histogram for the data :

Marks :	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequencies :	2	5	8	6	4

தரவுகளுக்கான வரலாற்றுப்படத்தை வரைக.

மதிப்பெண்கள் :	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
அதிர்வெண்கள் :	2	5	8	6	4

13. (a) The following data gives the marks obtained by students :

Marks :	40	50	60	70	80
No.of Students :	3	5	10	6	4

Calculate the Mean, Median and Mode.

பின்வரும் தரவுகள் மாணவர்கள் பெற்ற மதிப்பெண்களை குறிக்கின்றன.

மதிப்பெண்கள் :	40	50	60	70	80
மாணவர்கள் எண்ணிக்கை :	3	5	10	6	4

சராசரி, நடுநிலை மற்றும் முறை மதிப்புகளை கணக்கிடுக.

Or

(b) The following table gives the number of working hours and the number of persons to complete a particular task. Calculate standard deviation, skewness and kurtosis.

No.of Working hours :	5	6	7	8	9	10	11
No.of Persons :	10	12	21	15	10	7	4

கீழே கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையில் வேலை நேரங்களின் எண்ணிக்கையையும் மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை முடிக்க வேண்டிய நபர்களின் எண்ணிக்கையும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. திட்டவிலக்கம், வளைவு மற்றும் தட்டையளைவு ஆகியவைக் கணக்கிடுக.

வேலை	நேரத்தின்	5	6	7	8	9	10	11
எண்ணிக்கை:								

நபர்களின் எண்ணிக்கை :	10	12	21	15	10	7	4
-----------------------	----	----	----	----	----	---	---

14. (a) Explain steps to perform lineal regression in SPSS with example.

SPSS இல் நேரியல் பின்னடைவை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

Or

- (b) Describe one-way ANOVA with interpretation.

ஒற்றை வழி ANOVA மற்றும் அதன் விளக்கத்தை விவரி.

15. (a) Write short note on :

- (i) Nominal Scale
- (ii) Ordinal Scale
- (iii) Interval Scale
- (iv) Ratio Scale.

பின்வருவன பற்றி எழுதுக :

- (i) பெயர்ச் சுழற்சி
- (ii) வரிசை சுழற்சி
- (iii) இடை சுழற்சி
- (iv) விகித சுழற்சி.

Or

- (b) Explain how to handle missing values in SPSS.

SPSS இல் காணாமல் போன மதிப்புகளை எவ்வாறு கையாள்வது என்பதை விளக்குக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain editing SPSS, output and viewing results.

SPSS வெளியீட்டைத் திருத்துவது மற்றும் முடிவுகளைப் பார்ப்பது பற்றி விளக்குக.

17. The following data represent the cholesterol levels (in mg/dL) of patients under 3 different treatments. Create an error bar chart and interpret.

Treatment A	190	195	200	198
Treatment B	210	215	220	218
Treatment C	230	225	240	235

பின்வரும் தரவுகள் மூன்று விதமான சிகிச்சை முறைகளுக்குட்பட்ட நோயாளிகளின் கொழுப்பு அளவுகளை (mg/dL) காட்டுகின்றன. பிழை பட்டை வரைபடம் உருவாக்கி விளக்குக.

சிகிச்சை A	190	195	200	198
சிகிச்சை B	210	215	220	218
சிகிச்சை C	230	225	240	235

18. Calculate the mean, median, mode, standard deviation and variance for the following data set :

5.1, 5.5, 5.3, 5.0, 5.2, 5.4, 5.6, 5.0, 5.3, 5.1

பின்வரும் தரவுகளுக்கான சராசரி, மைய மதிப்பு, அதீத மதிப்பு, நிலை விளக்கம் மற்றும் பரவலைக் கணக்கிடுக.

5.1, 5.5, 5.3, 5.0, 5.2, 5.4, 5.6, 5.0, 5.3, 5.1

19. A researcher conducted a study on customer satisfaction scores for 3 products. Perform a one-way ANOVA and explain the results.

Product A	45	47	50	49	48	50	46	47	48	49
Product B	40	42	41	43	42	41	44	45	44	43
Product C	38	39	40	41	39	38	37	40	41	39

Total $n = 30$.

ஒரு ஆய்வாளர் மூன்று தயாரிப்புகளுக்கான வாடிக்கையாளர் திருப்தி மதிப்பெண்களைப் பெற்றார். one-way ANOVA பகுப்பாய்வை செய்து, பெறப்பட்ட முடிவுகளை விளக்குக.

தயாரிப்பு A	45	47	50	49	48	50	46	47	48	49
தயாரிப்பு B	40	42	41	43	42	41	44	45	44	43
தயாரிப்பு C	38	39	40	41	39	38	37	40	41	39

மொத்தம் $n = 30$.

20. Formulate regression equation of Y (systolic pressure – mm Hg) on X (age) in man. Predict the most probable value of systolic pressure for ages 51 and 68.

Age :	56	42	60	50	54	49	39	62	65	70
BP :	160	130	125	135	145	115	140	120	140	160
Age :	40	53	35	38	39	37	70	75	65	64
BP :	126	145	118	120	123	138	160	163	145	146

ஆண்களில் X (வயது) மீது Y (systolic இரத்த அழுத்தம் – mm Hg) இன் பின்னடுக்க சமன்பாட்டை உருவாக்கவும். வயது 51 மற்றும் 68 ஆக உள்ளவர்களுக்கு systolic இரத்த அழுத்தத்தின் மிகச்சாத்தியமான மதிப்பை கணிக்கவும்.

வயது :	56	42	60	50	54	49	39	62	65	70
இரத்த அழுத்தம் :	160	130	125	135	145	115	140	120	140	160
வயது :	40	53	35	38	39	37	70	75	65	64
இரத்த அழுத்தம் :	126	145	118	120	123	138	160	163	145	146

S-2227

Sub. Code

23BMA4C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Fourth Semester

Mathematics

INDUSTRY MATHEMATICS : LINEAR PROGRAMMING
PROBLEM

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Operations Research
செயல்பாட்டு ஆராய்ச்சியை வரையறு
2. Write the General form of an LPP.
ஒரு LPP இன் பொதுவான வடிவத்தை எழுது.
3. Define Primal Problem.
முதன்மை சிக்கலை வரையறு.
4. Define Dual Problem.
இரட்டை சிக்கலை வரையறு.
5. What is Non degenerate basic feasible solution?
சீரழிவு இல்லாத அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வு என்றால் என்ன?
6. Define Optimum Solution.
உகந்த தீர்வை வரையறு.

7. What is Unbalanced assignment problem?
சமநிலையற்ற ஒதுக்கீட்டு சிக்கல் என்றால் என்ன?
8. State Reduction theorem.
குறைப்பு தேற்றத்தை கூறுக.
9. Define idle time on a machine.
ஒரு இயந்திரத்தில் செயலற்ற நேரத்தை வரையறு.
10. Define optimum sequence.
உகந்த வரிசையை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain the Natures and Features of Operations Research.

செயல்பாட்டு ஆராய்ச்சியின் தன்மைகள் மற்றும் அம்சங்களை விளக்குக.

Or

- (b) Solve by graphical method

$$\text{Maximize } z = 6x_1 + 9x_2$$

Subject to the constraints: $x_1 + x_2 \leq 12$,
 $x_1 + 5x_2 \leq 45$, $3x_1 + x_2 \leq 30$ and $x_1, x_2 \geq 0$.

வரைபட முறை மூலம் தர்க்க

$$\text{மீப்பெரு } z = 6x_1 + 9x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்: $x_1 + x_2 \leq 12$, $x_1 + 5x_2 \leq 45$,
 $3x_1 + x_2 \leq 30$ மற்றும் $x_1, x_2 \geq 0$.

12. (a) Solve by Big M method

$$\text{Minimize } Z = 2x_1 + x_2$$

Subject to the constraints: $3x_1 + x_2 = 3$,
 $4x_1 + 3x_2 \geq 6$, $x_1 + 2x_2 \leq 3$ and $x_1, x_2 \geq 0$.

பெரிய M முறை மூலம் தீர்க்க

$$\text{மீச்சிறு } Z = 2x_1 + x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்: $3x_1 + x_2 = 3$, $4x_1 + 3x_2 \geq 6$,
 $x_1 + 2x_2 \leq 3$ மற்றும் $x_1, x_2 \geq 0$.

Or

- (b) Solve by Two Phase Simplex method.

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

Subject to the constraints: $2x_1 + x_2 \leq 1$, $x_1 + 4x_2 \geq 6$
and $x_1, x_2 \geq 0$.

இரண்டு கட்ட சிம்பளக்ஸ் முறை மூலம் தீர்க்க

$$\text{மீப்பெரு } Z = 5x_1 + 3x_2,$$

கட்டுப்பாடுகள்: $2x_1 + x_2 \leq 1$, $x_1 + 4x_2 \geq 6$ மற்றும்
 $x_1, x_2 \geq 0$.

13. (a) Find Initial Basic Feasible Solution by using North West Corner Rule

	D1	D2	D3	D4	Available
O1	5	3	6	2	19
O2	4	7	9	1	37
O3	3	4	7	5	34
Demand	16	18	31	25	

வடமேற்கு மூலை விதியைப் பயன்படுத்தி ஆரம்ப
அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வைக் கண்டறிக

	D1	D2	D3	D4	பெறக்கூடியது
O1	5	3	6	2	19
O2	4	7	9	1	37
O3	3	4	7	5	34
தேவை	16	18	31	25	

Or

(b) Obtain Initial Basic Feasible Solution by using
Least Cost Method

	D1	D2	D3	D4	Available
O1	20	22	17	4	120
O2	24	37	9	7	70
O3	32	37	20	15	50
Demand	60	40	30	110	

குறைந்த செலவு முறையைப் பயன்படுத்தி ஆரம்ப
அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வைப் பெறுக

	D1	D2	D3	D4	பெறக்கூடியது
O1	20	22	17	4	120
O2	24	37	9	7	70
O3	32	37	20	15	50
தேவை	60	40	30	110	

14. (a) Solve the following Assignment problem

	A	B	C	D
1	120	100	80	90
2	80	90	110	70
3	120	140	120	100
4	90	90	80	90

பின்வரும் ஒதுக்கீட்டு சிக்கலை தீர்க்கவும்

	A	B	C	D
1	120	100	80	90
2	80	90	110	70
3	120	140	120	100
4	90	90	80	90

Or

(b) Solve the following Assignment problem.

	A	B	C
X	19	28	31
Y	11	17	16
Z	12	15	13

பின்வரும் ஒதுக்கீட்டு சிக்கலை தீர்க்கவும்.

	A	B	C
X	19	28	31
Y	11	17	16
Z	12	15	13

15. (a) Solve the following sequencing problem and hence find total elapsed time and Idle time on Job *G* and Job *H*.

Jobs	A	B	C	D	E	F	G
G	7	11	9	9	10	12	10
H	10	10	7	16	6	10	15

பின்வரும் வரிசைமுறை சிக்கலைத் தீர்த்து, வேலை *G* மற்றும் வேலை *H* இல் மொத்த கழிந்த நேரம் மற்றும் செயலற்ற நேரத்தைக் கண்டறியவும்.

வேலை	A	B	C	D	E	F	G
G	7	11	9	9	10	12	10
H	10	10	7	16	6	10	15

Or

- (b) Solve the following sequencing problem and hence find total elapsed time and Idle time on Machine *A* and *B*.

Jobs	I	II	III	IV	V
Machine A	5	1	9	3	10
Machine B	2	6	7	8	4

பின்வரும் வரிசைமுறை சிக்கலைத் தீர்த்து, இயந்திரம் *A* மற்றும் *B* இல் மொத்த கழிந்த நேரம் மற்றும் செயலற்ற நேரத்தைக் கண்டறியவும்.

வேலை	I	II	III	IV	V
இயந்திரம் A	5	1	9	3	10
இயந்திரம் B	2	6	7	8	4

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the Applications of Operations Research.

செயல்பாட்டு ஆராய்ச்சியின் பயன்பாடுகளை விளக்குக.

17. Solve by Dual Simplex method.

Minimize $Z = 3x_1 + x_2$ Subject to the constraints $x_1 + x_2 \geq 1$, $2x_1 + 3x_2 \geq 2$ and $x_1, x_2 \geq 0$.

இரட்டை சிம்ப்ளக்ஸ் முறை மூலம் தீர்க்க

மீச்சிறு $Z = 3x_1 + x_2$ கட்டுப்பாடுகள்: $x_1 + x_2 \geq 1$, $2x_1 + 3x_2 \geq 2$ மற்றும் $x_1, x_2 \geq 0$.

18. Find Initial Basic Feasible Solution by using North West Corner Rule.

	M1	M2	M3	M4	Supply
F1	4	6	8	13	500
F2	13	11	10	8	700
F3	14	4	10	13	300
F4	9	11	13	3	500
Demand	250	350	1050	200	

வடமேற்கு மூலை விதியைப் பயன்படுத்தி ஆரம்ப அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வைக் கண்டறிக.

	M1	M2	M3	M4	வழங்கல்
F1	4	6	8	13	500
F2	13	11	10	8	700
F3	14	4	10	13	300
F4	9	11	13	3	500
தேவை	250	350	1050	200	

19. Solve the following Assignment problem

	A	B	C	D
I	10	5	2	0
II	4	7	5	6
III	5	8	4	3
IV	3	6	6	2

பின்வரும் ஒதுக்கட்டு சிக்கலை தீர்க்கவும்.

	A	B	C	D
I	10	5	2	0
II	4	7	5	6
III	5	8	4	3
IV	3	6	6	2

20. Solve the following sequencing problem and hence find total elapsed time and Idle time on Machine A and B.

Jobs	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6
Machine A	1	3	8	5	6	3
Machine B	5	6	3	2	2	10

பின்வரும் வரிசைமுறை சிக்கலைத் தீர்த்து, இயந்திரம் A மற்றும் B இல் மொத்த கழிந்த நேரம் மற்றும் செயலற்ற நேரத்தைக் கண்டறியவும்.

வேலை	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6
இயந்திரம் A	1	3	8	5	6	3
இயந்திரம் B	5	6	3	2	2	10

S-2228

Sub. Code
23BMA4C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Fourth Semester

Mathematics

ELEMENTS OF MATHEMATICAL ANALYSIS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define function.

செயல்பாட்டை வரையறு.

2. Define least upper bound.

குறைந்தபட்ச மேல் எல்லையை வரையறு.

3. Find the limit of the sequence $\left\{ \frac{n + 100}{n} \right\}_{n=1}^{\infty}$.

$\left\{ \frac{n + 100}{n} \right\}_{n=1}^{\infty}$ வரிசையின் வரம்பைக் கண்டறி.

4. Give an example of monotonic sequence, which is bounded.

எல்லைக்குட்பட்ட மோனோடோனிக் வரிசைக்கு உதாரணம் கொடு.

5. Define limit superior.
உயர்ந்த வரம்பை வரையறு.
6. Define Cauchy sequence.
காஸ்ஸி வரிசையை வரையறு.
7. Define convergence of series.
ஒருங்கும் வரிசை தொடரை வரையறு.
8. Give an example of absolutely convergent series.
முழுமையாக ஒருங்கும் வரிசை தொடருக்கு உதாரணம் கொடு.
9. Define Metric space.
மெட்ரிக் வெளியை விவரி.
10. Define Discrete Metric Space.
தனித்த வெளியை விவரி.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If $f : A \rightarrow B$ and if $X \subset B, Y \subset B$, then show that

$$f^{-1}(X \cup Y) = f^{-1}(X) \cup f^{-1}(Y).$$
 $f : A \rightarrow B$ மற்றும் $X \subset B, Y \subset B$ என்றால்
 $f^{-1}(X \cup Y) = f^{-1}(X) \cup f^{-1}(Y)$ என்று காட்டுக.

Or

- (b) Show that if A_1, A_2, \dots are countable sets then

$$\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$$
 is countable.
 A_1, A_2, \dots எல்லாம் எண்ணத்தக்க கணம் என்றால்

$$\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$$
 எண்ணத்தக்கது என்று காட்டுக.

12. (a) If $S_n = \frac{5^n}{n!}$, then show that $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = 0$.

$S_n = \frac{5^n}{n!}$ என்றால் $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = 0$ என்று காட்டுக.

Or

- (b) If the sequence of real numbers $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ is convergent to L then show that any subsequence of $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ is also convergent.

உண்மையான எண்களினால் உருவாக்கப்பட்ட தொடர் $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ L க்கு ஒருங்கும் என்றால் $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ யின் எந்த ஒரு உட்தொடரும் L க்கு ஒருங்கும் என்று காட்டுக.

13. (a) Prove $\frac{3n^2 - 6n}{5n^2 + 4} = \frac{3}{5}$.

$\frac{3n^2 - 6n}{5n^2 + 4} = \frac{3}{5}$ என்று நிரூபி.

Or

- (b) If $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ is convergent sequence of real numbers then show that $\limsup_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$.

உண்மையான எண்களினால் உருவாக்கப்பட்ட தொடர் $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ என்றால் $\limsup_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ என்று காட்டுக.

14. (a) If $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ is a convergent series, then show that
 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$.

$\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ஒருங்கும் வரிசை தொடர் என்றால் $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ என்று காட்டுக.

Or

- (b) Prove that $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n}\right)$ is divergent.

$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n}\right)$ என்பது விலகும் என்று நிரூபி.

15. (a) If $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ and $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = M$ then prove that
 $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = L + M$.

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ மற்றும் $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = M$ என்றால்
 $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = L + M$ என்று நிரூபி.

Or

- (b) If $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ and $f(x) = 0$ for $x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ and
 $f(x) = 1$ for $x \in \mathbb{Q}$. Then show that f is not
continuous at any $x \in \mathbb{R}$.

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ மேலும் $f(x) = 0$, $x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ மற்றும்
 $f(x) = 1$, $x \in \mathbb{Q}$ என்றால் f என்பது எந்த $x \in \mathbb{R}$ லும்
தொடர்ச்சியில்லை என்று காட்டுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Show that the set $[0, 1] = \{x/0 \leq x \leq 1\}$ is uncountable.

$[0, 1] = \{x/0 \leq x \leq 1\}$ என்ற கணம் எண்ணத்தக்கது இல்லை என்று காட்டுக.

17. Prove that the non decreasing sequence which is bounded above is convergent.

குறையாத தொடர் எல்லைக்குட்பட்டதாக இருந்தால் அது ஒருங்கும் என்று நிரூபி.

18. If $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ is a Cauchy sequence of Real numbers, then show that $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ is convergent.

$\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ என்பது காஸ்ஸி தொடர் என்றால் $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ ஒருங்கும் என்று காட்டுக.

19. If $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ is a sequence of positive numbers such that

(a) $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_n \geq a_{n+1}, \geq \dots$ and

(b) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

then show that the series $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} a_n$ is convergent.

$\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ என்பது மிகை எண்களினால் ஆன தொடர் மேலும்

(அ) $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_n \geq a_{n+1}, \geq \dots$ மற்றும்

(ஆ) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

என்றால் $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} a_n$ என்ற வரிசை தொடர் ஒருங்கும் என்று காட்டுக.

20. If f and g are real-valued functions and if f is continuous at a and if g is continuous at $f(a)$, then show that $g \circ f$ is continuous at a .

f மற்றும் g என்பது உண்மையான மதிப்புடைய சார்புகள் மேலும் f என்பது a வில் தொடர்ச்சியானது மேலும் g என்பது $f(a)$ வில் தொடர்ச்சியானது என்றால் $g \circ f$ என்ற சார்பு a வில் தொடர்ச்சியானது என்று காட்டுக.

S-2229

Sub. Code

23BMA4S1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Fourth Semester

Mathematics

INTRODUCTION TO DATA SCIENCE

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What does “data science in a big world”?
“ஒரு பெரிய உலகில் தரவு அறிவியல்” என்றால் என்ன?
2. What is metadata? Give one example.
மெட்டா தரவு என்றால் என்ன? ஒரு உதாரணம் கொடு.
3. State two benefits of performing EDA before model building.
மாதிரியை உருவாக்குவதற்கு முன் EDA செய்வதன் இரண்டு நன்மைகளைக் கூறு.
4. Define data retrieval in the context of data science.
தரவு அறிவியலின் சூழலில் தரவு மீட்டெடுப்பை வரையறு.
5. Define machine learning in the context of data science.
தரவு அறிவியலின் சூழலில் இயந்திர கற்றலை வரையறு.
6. What is supervised leaning?
மேற்பார்வையிடப்பட்ட கற்றல் என்றால் என்ன?

7. State any two features of the Hadoop framework.
ஹூடூப் கட்டமைப்பின் ஏதேனும் இரண்டு அம்சங்களைக் குறிப்பிடு.
8. Mention two drawbacks of Hadoop MapReduce.
ஹூடூப் மேப் ரெட்யூஸின் இரண்டு குறைபாடுகளைக் குறிப்பிடு.
9. Give two examples of NoSQL databases.
NoSQL தரவுத்தளங்களின் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளைக் கொடு.
10. Write any two properties of ACID.
ACID இன் ஏதேனும் இரண்டு பண்புகளை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain any five tools or technologies used in the big data ecosystem.
பெரிய தரவு சுற்றுச்சூழல் அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் ஏதேனும் ஐந்து கருவிகள் அல்லது தொழில்நுட்பங்களை விளக்குக.
- Or
- (b) Describe any five important facts about big data.
பெரிய தரவு பற்றிய ஏதேனும் ஐந்து முக்கியமான உண்மைகளை விவரி.
12. (a) Discuss the role of research goals in guiding the data science process.
தரவு அறிவியல் செயல்முறையை வழிநடத்துவதில் ஆராய்ச்சி இலக்குகளின் பங்கைப் பற்றி விவாதி.

Or

- (b) Discuss the challenges faced during the retrieval of large datasets.
பெரிய தரவுத்தொகுப்புகளை மீட்டெடுக்கும் போது எதிர்கொள்ளும் சவால்களைப் பற்றி விவாதி.

13. (a) Describe the role of model evaluation metrics with examples.

மாதிரி மதிப்பீட்டு அளவீடுகளின் பங்கை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரி.

Or

- (b) List the types of machine learning and explain each with examples.

இயந்திர கற்றல் வகைகளை பட்டியலிடவும், ஒவ்வொன்றையும் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்கு.

14. (a) Discuss five real-world applications of Apache Spark.

அப்பாச்சி ஸ்பார்க்கின் ஐந்து நிஜ உலக பயன்பாடுகளைப் பற்றி விவாதி.

Or

- (b) Discuss the advantages and limitations of the Hadoop framework.

ஹூப் கட்டமைப்பின் நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகளைப் பற்றி விவாதி.

15. (a) Explain the ACID properties in detail with examples.

ACID பண்புகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விரிவாக விளக்குக.

Or

- (b) What is the main purpose of NoSQL?

NoSQL தரவுத் தளத்தின் நோக்கம் என்ன?

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Write a detailed note on data collection, cleaning, and pre-processing in a data science project.

தரவு அறிவியல் திட்டத்தில் தரவு சேகரிப்பு, சுத்தம் செய்தல் மற்றும் முன் செயலாக்கம் குறித்து விரிவான குறிப்பை எழுது.

17. Compare structured and unstructured data retrieval with examples.

கட்டமைக்கப்பட்ட மற்றும் கட்டமைக்கப்படாத தரவு மீட்டெடுப்பை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் ஒப்பிடு.

18. Explain the difference between parametric and non-parametric algorithms with examples.

அளவுரு மற்றும் அளவுரு அல்லாத வழிமுறைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்கு.

19. Explain the role and features of Spark libraries: Spark SQL, Spark Streaming, MLlib, and GraphX.

ஸ்பார்க் நூலகங்களின் பங்கு மற்றும் அம்சங்களை விளக்கு. ஸ்பார்க் SQL ஸ்பார்க் ஸ்ட்ரீமிங், MLlib மற்றும் GraphX.

20. How does the 'Isolation' property differ from 'Consistency' in ACID?

ACID இல் உள்ள 'நிலைத்தன்மையிலிருந்து 'தனிமைப்படுத்தல்' பண்பு எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?

S-2230

Sub. Code

23BMA4S2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Fourth Semester

Mathematics

COMPUTATIONAL MATHEMATICS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Write scilab command to create 2×2 matrix.
 2×2 அணியை உருவாக்க scilab கட்டளையை எழுதுக.
2. Give the syntax of identity matrix 2×2 .
சமனி அணி 2×2 ன் பொது அமைப்பை தருக.
3. What are the normal equations of least square curve fitting?
இரண்டு அடுக்கு மீச்சிறு வளைவு பொருத்துதலின் இயல் சமன்பாடுகள் யாவை?
4. Write the command of non linear data fitting.
ஒரு படி அல்லாத தகவல் பொருத்துதலின் கட்டளையை எழுதுக.
5. Write the scilab command to solve ordinary differential equation using Euler method.
ஆய்லரின் முறையில் வகைகெழு சமன்பாட்டை தீர்ப்பதற்கான Scilab கட்டளையை எழுதுக.

6. Give the syntax for differentiation.
வகைகெழுவின் கட்டளையை தருக.
7. Write a scilab code to compute IO (1.5).
IO (1.5) ஐ கண்டுபிடிக்க scilab கட்டளையை எழுதுக.
8. Plot Hermit polynomial of order 4 for $x \in [-2, 2]$. using scilab.
Scilab ஐ பயன்படுத்தி ஹெர்மிட் பல்லுறுப்பு கோவை அடுக்கு 4 க்கு $x \in [-2, 2]$ பொருத்துக.
9. Compute a_0 using scilab. command.
Scilab கட்டளையை பயன்படுத்தி a_0 ஐ காண்க.
10. Compute a_n using scilab command.
Scilab கட்டளையை பயன்படுத்தி a_n ஐ காண்க.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Write the scilab code for matrix operations.
அணியின் செயலிகளுக்கான Scilab நிரலை எழுதுக.
- Or
- (b) Find the dot and cross products of two vectors using scilab.
Scilab ஐ பயன்படுத்தி வெக்டரின் புள்ளி மற்றும் வெட்டு பெருக்கலை காண்க.
12. (a) Fit a straight line using scilab.
Scilab ஐ பயன்படுத்தி ஒரு நேர்கோட்டை பொருத்துக.

Or

(b) Write down the applications of polynomial fitting.

பல்லுறப்பு கோவை பொருத்துதலின் பயன்பாடுகளை எழுதுக.

13. (a) Write the scilab code for solving differential equation using modified Euler's method.

திருத்தியமைக்கப்பட்ட ஆய்லரின் முறை மூலம் ஒரு வகைக்கெழு சமன்பாட்டை தீர்க்க Scilab நிரலை எழுதுக.

Or

(b) What are the applications of Runge Kutta second order method?

ரங்கே குட்டா இரண்டாம் அடுக்கு முறையின் பயன்பாடுகள் யாவை?

14. (a) Plot Hermit polynomial using scilab.

Scilab ஐ பயன்படுத்தி ஹெர்மிட் பல்லுறப்பு கோவையை பொருத்துக.

Or

(b) Compute $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ using scilab.

Scilab ஐ பயன்படுத்தி $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ ஐ கணக்கிடுக.

15. (a) Using Scilab to find Fourier coefficients.

Scilab ஐ பயன்படுத்தி ஃபூரியர் குணகங்களை காண்க.

Or

(b) How to verify Harmonic functions using scilab?

Scilab ஐ பயன்படுத்தி சீரிசை சார்புகளை சரிபார்ப்பது எப்படி?

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the various vector operations using scilab.

பல்வேறு வகையான வெக்டர் செயலிகளை Scilab ஐ பயன்படுத்தி விவரி.

17. Fit a polynomial using scilab.

Scilab ஐ பயன்படுத்தி ஒரு பல்லுறுப்பு கோவையை பொருத்துக.

18. Solve differential equation using Runge Kutta second order method using scilab.

ரங்கே குட்டா முறையில் வகைக்கெழு சமன்பாட்டை Scilab ஐ பயன்படுத்தி தீர்க்க.

19. Write the scilab code for evaluating improper integrals.

ஒழுங்கில்லா தொகையிடலை மதிப்பிடுவதற்கான Scilab நிரலை எழுதுக.

20. Using scilab find fast Fourier transform.

Scilab மூலம் விரைவு ஃபூரியர் உருமாற்றத்தை காண்க.

S-2231

Sub. Code

23BMA5C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026.

Fifth Semester

Mathematics

ABSTRACT ALGEBRA

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define cyclic group and give an example.
சுழற்சி குலத்தை உதாரணத்துடன் வரையறு.
2. Give any two example for finite abelian group.
முடிவுறு அபிலியன் குலத்திற்கு இரு உதாரணங்கள் தருக.
3. Define quotient group.
ஈவு குலத்தை வரையறு.
4. Define automorphism in groups.
குலத்திற்கான தன் உருவாக்கத்தினை வரையறு.
5. List out the elements in S_3 .
 S_3 -ல் உள்ள உறுப்புகளை பட்டியலிடுக.
6. Define alternating group.
மாற்று குலத்தினை வரையறு.
7. Define commutative ring.
பரிமாற்று வளையத்தை வரையறு.

8. Define maximal ideal of a ring.

வளையத்தில் உச்சநிலை சீர்மத்தினை வரையறு.

9. Define Euclidean ring.

யூக்ளிடியன் வளையத்தை வரையறு.

10. Prove that a Euclidean ring possesses a unit element.

யூக்ளிடியன் வளையத்தில் அலகு உறுப்பு இருக்கும் என நிறுவுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that a non-empty subset H of the group G is a subgroup of G if and only.

(i) $a, b \in H \Rightarrow a b \in H$

(ii) $a \in H \Rightarrow a^{-1} \in H$

G என்ற குலத்தில் H என்ற துணை கணமானது துணைகுலம் என்று இருந்தால் மட்டுமே

(i) $a, b \in H \Rightarrow a b \in H$ மற்றும்

(ii) $a \in H \Rightarrow a^{-1} \in H$ ஐ கொண்டிருக்கும் என நிறுவுக.

Or

(b) State and Prove Fermats Theorem.

பெர்மாட்சின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

12. (a) Prove that intersection of normal subgroups of a group is again a normal subgroup.

ஒரு குலத்தின் சாதாரண துணைக்குலங்களின் குறுக்குவேட்டு ஒரு சாதாரண துணைக்குலம் என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that the set of automorphisms of G is also a group.

தன் உருவாக்கங்களின் கணமானது ஒரு குலத்தை உடையது என நிறுவுக.

13. (a) Prove that every permutation is a product of 2-cycles.

எந்தவொரு வரிசைமாற்றமும் 2-சுழற்சிகளின் பெருக்குத்தொகை என நிறுவுக.

Or

- (b) Find all the normal subgroups in S_4 .

S_4 -ல் உள்ள அனைத்து சாதாரண துணைக்குலங்களை காண்க.

14. (a) Prove that J_p is a field if p is prime.

J_p என்பது களம் என நிறுவுக. இங்கு p ஒரு பகா எண்.

Or

- (b) Let R be a commutative ring with unit element whose only ideals are (0) and R itself. Prove that R is a field.

R என்பது ஒரு அலகு உறுப்புடைய பரிமாற்று வளையத்தில் (0) மற்றும் R மட்டுமே அதன் கீர்மம் எனில் R என்பது ஒரு புலம் என நிறுவுக.

15. (a) State and prove unique factorization theorem.

காரணிபடுத்துதலுக்கான தனித்துவ தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

Or

- (b) If p is a prime number of the form $4n+1$, prove that $p = a^2 + b^2$, for some integers a, b .

p என்பது $4n+1$ என்ற வடிவில் உள்ள பகா எண் எனில் $p = a^2 + b^2$ என நிறுவுக. இங்கு a, b ஆகியவை சில முழு எண்கள் ஆகும்.

Answer any **three** questions.

16. (a) State and prove Lagrange's theorem.

(b) State and prove Euler's theorem.

(அ) லெக்ரான்ஜியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

(ஆ) யூலரின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

17. State and prove fundamental theorem of homomorphism in groups.

குலத்திற்கான தொடர் அமைவிடத்தின் அடிப்படை தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

18. State and prove Cayley's theorem.

கெய்லியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

19. If R is a commutative ring with unit element and M is an ideal of R , prove that M is a maximal ideal of R if and only if R/M is a field.

R என்பது அலகு உறுப்பு கொண்ட பரிமாற்று வளையம் மற்றும் M ஆனது அதன் சீர்மம் என்க. M என்பது R -ன் உச்சநிலை சீர்மம் என்று இருந்தால் மற்றும் இருந்தால் மட்டுமே R/M என்பது ஒரு புலம் என நிறுவுக.

20. Prove that the ideal $A=(a_0)$ is a maximal ideal of the Euclidean ring. R if and only if a_0 is a prime element of R

$A=(a_0)$ என்பது R - என்ற யூக்ளிடியன் வளையத்தின் சீர்மமானது உச்சநிலை சீர்மம் என்று இருந்தால் மற்றும் இருந்தால் மட்டுமே a_0 என்பது R -ன் பகா எண் உறுப்பு என நிறுவுக.

S-2232

Sub. Code

23BMA5C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026.

Fifth Semester

Mathematics

REAL ANALYSIS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Closed Set.

மூடிய கணத்தை வரையறு.

2. Define Connected Set.

இணைக்கப்பட்ட கணத்தை வரையறு.

3. Define Bounded Set.

எல்லைக்குட்பட்ட கணத்தை வரையறு

4. Give an example of compact metric space.

கச்சிதமாக மெட்ரிக் வெளிக்கு உதாரணம் கொடு.

5. Define Riemann integral.

ரீமான் தொகையீட்டை வரையறு.

6. Give an example of an infinite set with measure zero.

அளவு 0 உடைய எல்லையற்ற கணத்திற்கு உதாரணம் கொடு.

7. Show that the derivative of constant function on $[a, b]$ is zero function on $[a, b]$.

$[a, b]$ யில் நிலையான சார்பின் வகைக்கெழு $[a, b]$ யில் பூஜ்ஜியம் சார்பு என காட்டுக.

8. State - Rolle's theorem.

ரோல்ஸ் தேற்றத்தை வகுத்துரை.

9. Given an example of point wise convergent sequence of functions.

புள்ளிவாரியாக ஒருங்கும் சார்புகளின் வரிசைக்கு உதாரணம் கொடு.

10. Define uniform convergence of sequence of functions.

சார்புகளின் வரிசையின் சீரான ஒருங்கல்லை விவரி.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If G_1 and G_2 are open subsets of the metric space M then show that $G_1 \cup G_2$ and $G_1 \cap G_2$ are open.

M என்ற மெட்ரிக் வெளியில் G_1 மற்றும் G_2 என்பதை திறந்த கணங்கள் என்றால் $G_1 \cup G_2$ மற்றும் $G_1 \cap G_2$ ஆகியவையும் திறந்த கணங்கள் என்று காட்டுக.

Or

- (b) Let f be a continuous function from a metric space M_1 into a metric space M_2 and if M_1 is connected then show that $f(M_1)$ is connected.

f என்ற தொடர்ச்சியான சார்பு M_1 மெட்ரிக் வெளியில் இருந்து M_2 மெட்ரிக் வெளிக்கு செல்கிறது. மேலும் M_1 என்பது இணைக்கப்பட்டது என்றால் $f(M_1)$ வும் இணைக்கப்பட்டது என்று காட்டுக.

12. (a) If $\langle M, e \rangle$ is a complete metric space and A is closed subset of M , then prove that $\langle A, e \rangle$ is also complete $\langle M, e \rangle$ என்பது முழுமையான மெட்ரிக் வெளி மற்றும் A என்பது M யில் மூடிய உட்கணம் என்றால் $\langle A, e \rangle$ வும் முழுமையானது என்று நிரூபி.

Or

- (b) If $f : [a, b] \rightarrow R'$ is a continuous function, then prove that f must be bounded.

$f : [a, b] \rightarrow R'$ என்பது தொடர்ச்சியான சார்பு என்றால் f என்பது எல்லைக்குட்பட்டது என்று நிரூபி.

13. (a) If $f \in R[a, b]$, then prove that $|f| \in R[a, b]$.

$f \in R[a, b]$ என்றால் $|f| \in R[a, b]$ என்று நிரூபி.

Or

- (b) If f is continuous on $[0, 1]$, prove that

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{k}{n}\right) = \int_0^1 f.$$

f என்பது $[0, 1]$ யில் தொடர்ச்சியானது என்றால்

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{k}{n}\right) = \int_0^1 f$$
 என்று நிரூபி.

14. (a) If f has a derivative at every point of $[a, b]$ then prove that f' takes on every value between $f'(a)$ and $f'(b)$.

f க்கு வகைகெழு $[a, b]$ யின் எல்லாப் புள்ளியிலும் உள்ளது என்றால் f' என்பது $f'(a)$ மற்றும் $f'(b)$ க்கு இடையில் உள்ள எல்லா மதிப்பையும் அடையும் என்று நிரூபி.

Or

- (b) If f and g both have derivative at $c \in R'$ then prove that

(i) $(f + g)'(c) = f'(c) + g'(c)$.

(ii) If $g'(c) \neq 0$ then $\left(\frac{f}{g}\right)'(c) = \frac{g(c)f'(c) - f(c)g'(c)}{[g(c)]^2}$

$c \in R'$ யில் f மற்றும் g க்கு வகைகெழு உள்ளது என்றால், கீழ்வருவனவற்றை நிரூபி.

(i) $(f + g)'(c) = f'(c) + g'(c)$

(ii) மேலும் $g'(c) \neq 0$ என்றால்

$$\left(\frac{f}{g}\right)'(c) = \frac{g(c)f'(c) - f(c)g'(c)}{[g(c)]^2}$$

15. (a) If $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ is a sequence of real valued functions on a set E , then show that $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ is uniformly convergent on E if and only if given $\varepsilon > 0$ there exist $N \in I$ such that $|f_m(x) - f_n(x)| < \varepsilon$, $(m, n \geq N, x \in E)$.

E என்ற கணத்தில் $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ என்பது உண்மையான மதிப்புடைய வரிசை என்றால், $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ என்பது சீராக ஒருங்கும் எனிலும் எனில் மட்டுமே கொடுக்கப்பட்ட $\varepsilon > 0$ க்கு $N \in I$ கிடைக்கும். மேலும் $|f_m(x) - f_n(x)| < \varepsilon$ ($m, n \geq N, x \in E$), எனக் காட்டு.

Or

(b) If $f_n(x) = \frac{x^n}{1+x^n}$ ($0 \leq x \leq 1$), then show that $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ converges pointwise on $[0,1]$.

$f_n(x) = \frac{x^n}{1+x^n}$ ($0 \leq x \leq 1$) என்றால் $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ என்பது $[0,1]$ யில் புள்ளிவாரியாக ஒருங்கும் என்று காட்டுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that the subset A of R' is connected if and only if A is an interval (That is, wherever $a \in A, b \in A, a < b$ then $(a, b) \subset A$).

A என்ற R' யின் உட்கணம் இணைக்கப்பட்டு, இருந்தால் அதாவது, எங்கே மட்டுமே A என்பது இடைவெளி என நிரூபி. $a \in A, b \in A, a < b$ என்றுள்ளதோ $(a, b) \subset A$ என்று இருக்கும்.

17. If M is a compact metric space then prove that M has the Heine - Borel property.

M என்பது கச்சிதமான மெட்ரிக் வெளி என்றால் M க்கு கேனி - போரல் பண்பு இருக்கும் என்று நிரூபி.

18. If $f \in R[a,b]$ and $a < c < b$ then show that

$$f \in R[a,c], f' \in R[c,b] \text{ and } \int_a^b f = \int_a^c f + \int_c^b f$$

$f \in R[a,b]$, $a < c < b$ என்றால் $f \in R[a,c], f' \in R[c,b]$

மேலும் $\int_a^b f = \int_a^c f + \int_c^b f$ என்று காட்டுக.

19. If f is continuous function on $[a,b]$ and if $\phi'(x) = f(x)$

$(a \leq x \leq b)$, then show that $\int_a^b f(x)dx = \phi(b) - \phi(a)$.

$[a,b]$ யில் f என்பது தொடர்ச்சியான சார்பு மேலும்

$\phi'(x) = f(x) \quad (a \leq x \leq b)$, என்றால் $\int_a^b f(x)dx = \phi(b) - \phi(a)$

என்று காட்டுக.

20. State and prove Taylor's theorem.

டெய்லர்ஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

S-2233

Sub. Code

23BMA5C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026.

Fifth Semester

Mathematics

MATHEMATICAL MODELLING

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Write down any five mathematical models.
ஏதேனும் ஐந்து கணித மாதிரிகளின் பெயர்களை எழுதுக.
2. What is the objective of mathematical modelling?
கணித மாதிரியின் முக்கியமான குறிக்கோள்கள் யாவை?
3. Write about non-linear growth model.
நேரியியல்லாத வளர்ச்சி மாதிரிகளை பற்றி எழுதுக.
4. Discuss about decreases of temperature by Newton's law.
நியூட்டனின் விதி அடிப்படையில், வெப்பநிலை குறைவதனை பற்றி விவாதிக்கவும்.
5. What are the limitations of prey-predator model?
பிரே-பிரியரேட்டர் மாதிரியின் வரம்புகள் யாவை?
6. Competition model - discuss.
போட்டி மாதிரிகள் பற்றி விவாதிக்க.

7. Write the general form of linear difference equation.
நேரியியல் வேறுபாட்டு சமன்பாட்டின் பொது வடிவத்தை எழுதுக.
8. Give an example for mathematical modeling through difference equation.
கணித மாதிரியில், வேறுபாட்டு சமன்பாட்டிற்கு ஏற்ப ஒரு எடுத்துக்காட்டினை தருக.
9. Find the general solution of $u_{n+2} + 16u_n = 0$.
 $u_{n+2} + 16u_n = 0$ பொதுவான தீர்வைக் காண்க.
10. When the autonomous discrete equation is stable?
எப்பொழுது தன்னியக்க தனித்த சமன்பாடு ஆனது நிலையானதாக இருக்கும்?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Why mathematical modelling is needed? Explain.
கணித மாதிரியாக்கம், ஏன் தேவை என்பதனை விளக்குக.
- Or
- (b) Write down limitations of mathematical modelling.
கணித மாதிரிகளின் வரம்புகளை விரிவாக எழுதுக.
12. (a) Estimate the growth of science and scientists.
அறிவியல் வளர்ச்சி மற்றும் அறிவியலாளர்களின் வளர்ச்சியினைக் கணக்கிடுக.
- Or
- (b) Obtain the non linear equation for infectious disease.
தொற்றுக்கூடிய நோக்களுக்கான நேரியியல்லாத சமன்பாட்டினை தருவி.

13. (a) Discuss epidemic model through systems of ordinary differential equation of first order.

முதல் வரிசையின் சாதாரண வேறுபட்ட சமன்பாட்டின் அமைப்புகள் மூலம் தொற்றுநோய் மாதிரியைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

Or

- (b) Discuss the differential equations affined on competition models.

போட்டி மாதிரியின் வகையிடலுக்கான சமன்பாட்டினை பற்றி விவாதிக்கவும்.

14. (a) Solve $x_{t+2} - 7x_{t+1} + 12x_{t=0}$ and discuss the behaviour of solution as $t \rightarrow \infty$.

தீர்க்க $x_{t+2} - 7x_{t+1} + 12x_{t=0}$ மற்றும் அதன் பண்புகளை $t \rightarrow \infty$ ல் காண்க.

Or

- (b) Construct the particular solution for the linear difference equation.

நேரியல் வேறுபாடு சமன்பாட்டின் குறிப்பிட்ட தீர்வினைக் கட்டமைக்கவும்.

15. (a) Discuss the application to actuarial science.

காப்பீடுக் கணக்கியல் அறிவியலுக்கான பயன்பாட்டினை விவாதிக்க.

Or

- (b) Discover the Harrod model difference equations in economics.

ஹாரட் மாதிரியின் வேறுபாடு சமன்பாட்டினை கணக்கிடுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the technique of mathematical modelling.
கணித மாதிரியின் நுட்பங்களை விளக்கவும்.
17. Discuss about the logistic law of population growth.
மக்கள் தொகை வளர்ச்சிக்கான தளவாட விதியினை பயன்படுத்தி விவாதிக்கவும்.
18. Write about the two species competition models.
இரண்டு இனங்களுக்கிடையேயான போட்டி மாதிரியினை பற்றி எழுதுக.
19. Discuss the simple difference equation models.
எளிமையான வேறுபட்ட சமன்பாட்டின் மாதிரிகளை பற்றி விரிவாக விவாதிக்கவும்.
20. Examine the cobweb model in economics.
பொருளாதாரத்தில் சிலந்தி வலையின் மாதிரியை ஆராய்க.

S-2234

Sub. Code

23BMA5E1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Fifth Semester

Mathematics

Elective — OPTIMIZATION TECHNIQUES

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define the replacement problem.

மாற்று சிக்கலை வரையறு.

2. What is replacement policy?

மாற்றுக் கொள்கை என்றால் என்ன?

3. What is buffer inventory?

இடையக சரக்கு என்றால் என்ன?

4. What is anticipation inventory?

எதிர்பார்ப்பு சரக்கு என்றால் என்ன?

5. Define service mechanism.

சேவை பொறிமுறையை வரையறு.

6. Define Queue discipline.

வரிசை ஒழுக்கத்தை வரையறு.

7. Define PERT.

PERT வரையறு.

8. What are the basic components of a network?

ஒரு வலையமைப்பின் அடிப்படை கூறுகள் யாவை?

9. Define Optimum Strategy.

உத்தம உத்தியை வரையறு.

10. What is Saddle point?

சேணப்புள்ளி என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) The data collected in a running machine, the cost of which is Rs. 60,000 are given below. Determine the Optimum period for replacement of the machine.

Year	1	2	3	4	5
Resale value (Rs.)	42,000	30,000	20,400	14,400	9,650
Cost of Spares (Rs.)	4,000	4,270	4,880	5,700	6,800
Cost of Labour (Rs.)	14,000	16,000	18,000	21,000	25,000

இயங்கும் இயந்திரத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன, அதன் விலை ரூ. 60,000. ஆகும். இயந்திரத்தை மாற்றுவதற்கான உகந்த காலத்தை தீர்மானிக்கவும்.

ஆண்டு	1	2	3	4	5
மறுவிற்பனை மதிப்பு (ரூ.)	42,000	30,000	20,400	14,400	9,650
உதிரிபாகங்களின் விலை (ரூ.)	4,000	4,270	4,880	5,700	6,800
தொழிலாளர் செலவு (ரூ.)	14,000	16,000	18,000	21,000	25,000

Or

- (b) The cost of a machine is Rs. 6,100 and its scrap value is Rs.100. The maintenance costs found from experience as follows. Find when should the machine replaced?

Year	1	2	3	4
Maintenance Cost (Rs.)	100	250	400	600
Year	5	6	7	8
Maintenance Cost (Rs.)	900	1,200	1,600	2,000

ஒரு இயந்திரத்தின் விலை ரூ. 6,100 மற்றும் அதன் ஸ்கரப் மதிப்பு ரூ. 100. அனுபவத்திலிருந்து கண்டறியப்பட்ட பராமரிப்பு செலவுகள் பின்வருமாறு. இயந்திரத்தை எப்போது மாற்ற வேண்டும் என்பதைக் கண்டறியவும்?

ஆண்டு	1	2	3	4
பராமரிப்பு செலவு (ரூ.)	100	250	400	600
ஆண்டு	5	6	7	8
பராமரிப்பு செலவு (ரூ.)	900	1,200	1,600	2,000

12. (a) An oil engine manufacturer purchases lubricants at the rate of Rs.42 per piece from a vendor. The requirements of these lubricants is 1,800 per year. What should be the order quantity per order, If the cost per placement of an order is Rs.16 and inventory carrying charge per rupee per year is only 20 paise.

ஒரு எண்ணெய் இயந்திர உற்பத்தியாளர் ஒரு விற்பனையாளரிடமிருந்து ஒரு துண்டுக்கு ரூ.42 என்ற விகிதத்தில் உயவுப்பொருள்களை வாங்குகிறார். இந்த உயவுப்பொருள்களின் தேவைகள் வருடத்திற்கு 1,800 ஆகும். ஒரு ஆர்டரை வைப்பதற்கான செலவு ரூ.16 ஆகவும், சரக்கு எடுத்துச் செல்லும் கட்டணம் வருடத்திற்கு ஒரு ரூபாய்க்கு 20 பைசா மட்டுமே என்றால், ஒரு ஆர்டருக்கு ஆர்டர் அளவு என்னவாக இருக்க வேண்டும்.

Or

- (b) Explain the factors affecting inventory control.
சரக்கு கட்டுப்பாட்டை பாதிக்கும் காரணிகளை விளக்குக.

13. (a) Explain the Components of Queuing System.
வரிசை அமைப்பின் கூறுகளை விளக்குக.

Or

- (b) Explain the Deterministic Queuing System.
நிர்ணயிக்கும் வரிசை முறையை விளக்குக.

14. (a) Construct the network diagram having the following constraints

$$B < E, F; C < G, L; E, G < H; L, H < I; L < M; H < N;$$

$$H < J; I, J < P; P < Q.$$

பின்வரும் கட்டுப்பாடுகளைக் கொண்ட பிணைய வரைபடத்தை உருவாக்கவும்.

$$B < E, F; C < G, L; E, G < H; L, H < I; L < M; H < N;$$

$$H < J; I, J < P; P < Q.$$

Or

- (b) Draw the network for the following project and Find the critical path.

Activity	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Duration	None	A	A	B	A	B, E	C	D, F	G	H, I

பின்வரும் திட்டத்திற்கான வலை பின்னலை வரைந்து, தீர்வுக்கு உகந்த பாதையை கண்டறியவும்.

செயல்பாடு	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
கால அளவு	None	A	A	B	A	B, E	C	D, F	G	H, I

15. (a) Solve the following game whose payoff matrix is

$$\text{given by } \begin{bmatrix} 10 & 5 & -2 \\ 6 & 7 & 3 \\ 4 & 8 & 4 \end{bmatrix}.$$

$$\begin{bmatrix} 10 & 5 & -2 \\ 6 & 7 & 3 \\ 4 & 8 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{cccc} \text{என்ற} & \text{ஊதிய} & \text{அணி} & \text{கொண்ட} \\ \text{விளையாட்டை} & & & \text{தீர்க்க.} \end{array}$$

Or

(b) Solve the following game using dominance property

		Player B		
Player A		B1	B2	B3
A1		15	10	4
A2		10	-3	10
A3		12	23	0

ஆதிக்கப் பண்பைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் விளையாட்டைத் தீர்க்க

		ஆட்டக்காரர் B		
ஆட்டக்காரர் A		B1	B2	B3
A1		15	10	4
A2		10	-3	10
A3		12	23	0

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. In a Machine Shop a particular cutting tool costs Rs. 6 to replace. If a tool breaks on the job, the production disruption and associate costs amount to Rs. 30. The past life of a tool is give as follows. Find after how many jobs, should the shop replace a tool before it breaks down?

Job No	1	2	3	4
Proportion of broken tools on job	0.01	0.03	0.09	0.13
Job No	5	6	7	
Proportion of broken tools on job	0.25	0.55	0.95	

ஒரு இயந்திரக் கடையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெட்டும் கருவியை மாற்றுவதற்கு ரூ.6 செலவாகும். ஒரு கருவி வேலையின் போது உடைந்தால், உற்பத்தி இடையூறு மற்றும் இணை செலவுகள் ரூ.30 ஆகும். ஒரு கருவியின் கடந்த கால வாழ்க்கை பின்வருமாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. எத்தனை வேலைகளுக்குப் பிறகு, ஒரு கருவி உடைவதற்கு முன்பு கடை அதை மாற்ற வேண்டும் என்பதைக் கண்டறியவும்?

பணி எண்	1	2	3	4
வேலையில் உடைந்த கருவிகளின் விகிதம்	0.01	0.03	0.09	0.13
பணி எண்	5	6	7	
வேலையில் உடைந்த கருவிகளின் விகிதம்	0.25	0.55	0.95	

17. Find the optimum order quantity for a product which the price breaks are as follows.

Quantity	Unit cost (Rs.)
$0 \leq Q_1 < 500$	10.00
$500 \leq Q_2$	9.25

The monthly demand for the product is 200 Units per year. Cost of placing an order is Rs.350, the cost of storage is 2% per year.

விலை முறிவுகள் பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்ட ஒரு பொருளுக்கு உகந்த ஒழுங்கு அளவைக் கண்டறிக.

அளவு	அலகு செலவு (ரூ.)
$0 \leq Q_1 < 500$	10.00
$500 \leq Q_2$	9.25

இந்தப் பொருளுக்கான மாதாந்திர தேவை ஆண்டுக்கு 200 யூனிட்கள். ஒரு ஆர்டரை வைப்பதற்கான செலவு ரூ.350, சேமிப்பிற்கான செலவு ஆண்டுக்கு 2% ஆகும்.

18. Explain the Poisson Queuing System model $\{(M/M/I) : (N/FIFO)\}$ and compute P_n .

பாய்சன் வரிசை அமைப்பு மாதிரி $\{(M/M/I) : (N/FIFO)\}$ யினை விளக்க P_n ஐ கணக்கிடவும்.

19. A Project has the following time schedule:

Activity	0-1	1-2	1-3	2-4	2-5
Duration	2	8	10	6	3
Activity	3-4	3-6	4-7	5-7	6-7
Duration	3	7	5	2	8

- (a) Draw the arrow diagram.
 (b) Identify Critical path and find the total project duration
 (c) Determine total and independent floats.

ஒரு திட்டம் பின்வரும் கால அட்டவணையைக் கொண்டுள்ளது:

செயல்பாடு	0-1	1-2	1-3	2-4	2-5
கால அளவு	2	8	10	6	3
செயல்பாடு	3-4	3-6	4-7	5-7	6-7
கால அளவு	3	7	5	2	8

- (அ) அம்புக்குறி வரைபடத்தை வரையவும்.
 (ஆ) தீர்வுக்கு உகந்த பாதையை அடையாளம் கண்டு மொத்த திட்ட கால அளவைக் கண்டறியவும்.
 (இ) மொத்த மற்றும் சுயாதீன மிதவைகளைத் தீர்மானிக்கவும்.

20. Solve the game graphically

Player B		B_1	B_2	B_3	B_4
	A_1	2	2	3	-2
Player A	A_2	4	3	2	6

விளையாட்டை வரைபட முறையில் தீர்க்கவும்

ஆட்டக்காரர் B		B_1	B_2	B_3	B_4
	A_1	2	2	3	-2
ஆட்டக்காரர் A	A_2	4	3	2	6

S-2235

Sub. Code

23BMA5E2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026.

Fifth Semester

Mathematics

Elective – PROGRAMMING IN C WITH PRACTICAL

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. How is a constant different from a variable?
ஒரு மாறிலி ஒரு மாறியிலிருந்து எவ்வாறு, வேறுபடுகிறது?
2. What is a symbolic constant?
குறியீட்டு மாறிலி என்றால் என்ன?
3. What does the special operator sizeof () do?
இறப்பு ஆபரேட்டர் sizeof () என்ன செய்கிறது?
4. What does the assignment operator do?
ஒதுக்கீட்டு ஆபரேட்டர் என்ன செய்கிறது?
5. How does the do-while loop differ from the while loop?
while loop இலிருந்து do-while loop எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?
6. What is a nested if statement?
Nested if கூற்று என்றால் என்ன?

7. What is the advantage of using dynamic arrays?
டைனமிக் வரிசைகளைப் பயன்படுத்துவதன் நன்மை என்ன?
8. What is a two-dimensional array?
இரு பரிமாண வரிசை என்றால் என்ன?
9. How do you define a structure in C?
C இல் ஒரு கட்டமைப்பை எவ்வாறு வரையறுப்பீர்கள்?
10. What is the purpose of a structure in C programming?
C நிரலாக்கத்தில் ஒரு கட்டமைப்பின் நோக்கம் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Discuss the rules for naming identifiers in C.
C இல் அடையாளங்காட்டிகளை பெயரிடுவதற்கான விதிகளைப் பற்றி விவாதி.
- Or
- (b) Explain the declaration of variables and assigning values to them with examples.
மாறிகளின் அறிவிப்பையும் அவற்றுக்கு மதிப்புகளை ஒதுக்குவதையும் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்கு.
12. (a) Explain the use of arithmetic operators in C with examples.
C இல் எண்கணித ஆபரேட்டர்களின் பயன்பாட்டை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்கவும்.
- Or
- (b) What is operator precedence? Explain its importance in expression evaluation.
ஆபரேட்டர் முன்னுரிமை என்றால் என்ன? வெளிப்பாடு மதிப்பீட்டில் அதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

13. (a) Explain the concept of jump statements in loops with example.

பின்னல்களில் குதித்தல் கூற்றின் கருத்தை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கவும்.

Or

- (b) Write a C Program that demonstrates the use of nested if-else statements.

nested if-else கூற்றின் பயன்பாட்டை நிரூபிக்கும் ஒரு C நிரலை எழுதவும்

14. (a) Explain how to declare and initialize a two - dimensional array with an example.

இரு பரிமாண வரிசையை எவ்வாறு அறிவிப்பது மற்றும் துவக்குவது என்பதை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.

Or

- (b) What are the limitations of static arrays? Explain.

நிலையான வரிசைகளின் வரம்புகள் என்ன? விளக்கு.

15. (a) Discuss the rules and methods of initializing structure variables.

கட்டமைப்பு மாறிகளை துவக்குவதற்கான விதிகள் மற்றும் முறைகளைப் பற்றி விவாதி.

Or

- (b) Explain the concept of nested structures.

உள்ளமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்புகளின் கருத்தை விளக்கு.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the different storage classes in C.

C இல் உள்ள பல்வேறு சேமிப்பக வகுப்புகளை விளக்கு.

17. Explain the conditional operator and write a program using it to find the maximum of two numbers.

நிபந்தனை ஆபரேட்டரை விளக்கி, அதிகபட்சம் இரண்டு எண்களைக் கண்டறிய அதைப் பயன்படுத்தி ஒரு நிரலை எழுது.

18. Compare the while, do-while, and for loops with examples.

while, do-while மற்றும் for loops ஐ எடுத்துக்காட்டுகளுடன் ஒப்பிடு.

19. Write a C Program to find the sum of all elements in a one-dimensional array.

ஒரு பரிமாண அணியில் உள்ள அனைத்து உறுப்புகளின் கூட்டுத்தொகையைக் கண்டறிய ஒரு C நிரலை எழுதவும்.

20. Write a program to define a structure Student with members: roll-no, name, and marks. Read and display the details of one student.

ஒரு கட்டமைப்பை வரையறுக்க ஒரு நிரலை எழுது. உறுப்பினர்களைக் கொண்ட மாணவர்: roll-no, name மற்றும் marks ஒரு மாணவரின் விவரங்களைப் படித்து காட்சிப்படுத்து.

S-2236

Sub. Code

23BMA6C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Sixth Semester

Mathematics

LINEAR ALGEBRA

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Vector space.

வெக்டர் வெளியை வரையறு.

2. Define linear transformation from a vector space V to W over a field F .

V , W ஆகிய வெக்டர் வெளிக்கு இடையே F -என்ற புலத்தில் நேரியல் மாற்றத்தை வரையறு.

3. Define basis of a vector space.

வெக்டர் வெளிக்கான அடிப்படை கணத்தை வரையறு.

4. Find a basis for a vector space R^3 over R .

R -என்ற புலத்தில் R^3 -என்ற வெக்டர் வெளிக்கு ஒரு அடிப்படை கணத்தைக் காண்க.

5. Define null space and give an example.

நல்-வெளியை உதாரணத்துடன் வரையறு.

6. Let $T : R^2 \rightarrow R^2$ be a linear transformation over R defined by $T(x, y) = (-y, x)$. Find the matrix of T with respect to standard basis.

$T : R^2 \rightarrow R^2$ என்பது R -ல் ஒரு நேரியல் மாற்றம் எனில் அதன் அணியை T -ன் திட்ட அடிப்படை கணத்தை பொறுத்து காண்க. இங்கு $T(x, y) = (-y, x)$.

7. Define eigen values of a linear transformation.

நேரியல் மாற்றத்தில் ஐகன் மதிப்புகளை வரையறு.

8. Define invariant subspaces.

மாற்றமில்லா துணைவெளியை வரையறு.

9. Define norm of an inner product space.

உட்பெருக்கு வெளியில் நெறியை வரையறு.

10. Define orthogonal complements.

செங்குத்து நிரப்பியினை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that the intersection of two subspaces of a vector space is a subspace.

ஒரு வெக்டர் வெளியின் இரு துணைவெளிகளின் குறுக்குவெட்டு மீண்டும் ஒரு துணைவெளி என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that $R \times R$ is a vector space over a field R .

$R \times R$ என்பது ஒரு வெக்டர் வெளி R -என்ற புலத்தில் இருக்கும் என நிறுவுக.

12. (a) Prove that any subset of a linearly independent set is linearly independent.

நேரியல் சார்பின்மை உடைய கணத்தின் எந்தவொரு துணைகணமானது ஒரு நேரியல் சார்பின்மையானது என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that any vector space of dimension n over a field F is isomorphic to $V_n(F)$.

F என்ற புலத்தில் n -பரிமாணமுடைய வெக்டர் வெளியானது $V_n(F)$ -க்கு சம அளவுள்ளது என நிறுவுக.

13. (a) Find the linear transformation $T : V_3(R) \rightarrow V_3(R)$

determined by the matrix $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ with respect

to standard basis $\{e_1, e_2, e_3\}$.

$T : V_3(R) \rightarrow V_3(R)$ ன் திட்ட அடிப்படை கணத்தை

$\{e_1, e_2, e_3\}$ ஐ பொறுத்த அணியானது $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ எனில்

அதன் நேரியல் மாற்றத்தினை காண்க.

Or

- (b) Find the matrix for the linear transformation $T : V_3(R) \rightarrow V_2(R)$ given by $T(a, b, c) = (a + b, 2c - a)$ with respect to $\{(1,0,-1), (1,1,1), (1,0,0)\}$ as basis for $V_3(R)$ and $\{(0,1), (1,0)\}$ for $V_2(R)$.

$T : V_3(R) \rightarrow V_2(R)$ ஆனது

$T(a, b, c) = (a + b, 2c - a)$ -ன் $\{(1,0,-1), (1,1,1), (1,0,0)\}$ ஆனது $V_3(R)$ -க்கு அடிப்படை கணமாகவும் மற்றும் $\{(0,1), (1,0)\}$ ஆனது $V_2(R)$ -க்கு அடிப்படை கணம் எனில் அந்த நேரியல் மாற்றம் T -க்கான அணியை காண்க.

14. (a) Prove that eigen vectors corresponding to distinct eigen values of a matrix are linearly independent.

ஒரு அணியின் வெவ்வேறு ஐகன் மதிப்புகள் அதன் ஒத்த ஐகன் வெக்டர்களானது நேரியல் சார்பின்மை உடையது என நிறுவுக.

Or

- (b) If λ is an eigen value of A , prove that λ^k is an eigen value of A^k , where k is any positive integer.

λ என்பது A -ன் ஐகன் மதிப்பு எனில் λ^k என்பது A^k -ன் ஐகன் மதிப்பு என நிறுவுக. இங்கு k என்பது இயல் எண்கள் என்க.

15. (a) State and prove Cauchy-Schwarz inequality.

கோஷி-ஸ்வாட்ச் சமனிலியை எழுதி நிறுவுக.

Or

- (b) Define inner-product space and give an example.

உட்பெருக்க வெளியை உதாணத்துடன் வரையறு.

Answer any **three** questions.

16. Let V be a vector space over a field F . Prove the following :

(a) $\alpha \cdot 0 = 0, \forall \alpha \in F$

(b) $0 \cdot v = 0, \forall v \in V$

(c) $(-\alpha)v = \alpha(-v) = -(\alpha v) \forall \alpha \in F, \forall v \in V$

(d) $\alpha v = 0 \Rightarrow \alpha = 0$ (or) $v = 0$.

V என்பது F -என்ற புலத்தில் ஒரு வெக்டர் வெளி எனில் மேற்கண்டவற்றை நிறுவுக.

(அ) $\alpha \cdot 0 = 0, \forall \alpha \in F$

(ஆ) $0 \cdot v = 0, \forall v \in V$

(இ) $(-\alpha)v = \alpha(-v) = -(\alpha v) \forall \alpha \in F, \forall v \in V$

(ஈ) $\alpha v = 0 \Rightarrow \alpha = 0$ (or) $v = 0$.

17. Let V be finite-dimensional vector space over F . Let A and B be subspaces of V . Prove that $\dim(A + B) = \dim A + \dim B - \dim(A \cap B)$.

V என்பது ஒரு முடிவுறு பரிமாணமுடைய வெக்டர் வெளி F -ல் என்க. மேலும் A மற்றும் B ஆகியவை V -ன் இணைவெளி எனில்

$\dim(A + B) = \dim A + \dim B - \dim(A \cap B)$ என நிறுவுக.

18. State and prove dimension theorem.

பரிமாண தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

19. State and prove Cayley-Hamilton theorem.

கெய்லி-ஹாமில்டன் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

20. State and prove Gram-Schmidt orthogonalization process.

கிராம்-ஸ்மித் செங்குத்தாக்கல் முறையை எழுதி நிறுவுக.

S-2237

Sub. Code

23BMA6C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Sixth Semester

Mathematics

COMPLEX ANALYSIS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is harmonic function?

இசைவான சார்பு என்றால் என்ன?

2. Verify that C-R equations for $f(z) = |z|^2$ is satisfied or not.

$f(z) = |z|^2$ ஆனது C-R சமன்பாட்டினை பூர்த்தி செய்யுமா அல்லது இல்லையா என்பதை சரிபார்க்கவும்.

3. Define conformal of f .

f -ஆனது இணக்கமானது என்பதை வரையறு.

4. What is mobius transformation?

மொஃப்பியஸ் மாற்றம் என்றால் என்ன?

5. Evaluate $\int_C \frac{zdz}{2z+1}$ using Cauchy's integral formula.

காலியின் தொகையிடல் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி,

$\int_C \frac{zdz}{2z+1}$ -யை மதிப்பிடுக.

6. State Liouville's theorem.

லியேவில்லின் தேற்றத்தைக் கூறுக.

7. Find the Laurent's series expansion of $f(z) = z^2 e^{1/z}$ about $z = 0$.

$f(z) = z^2 e^{1/z}$ யை $z = 0$ வில் லாரன்ஸ் வரிசையாக விரிவுபடுத்துக.

8. Find the convergence for $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{z^n}{n^2}$.

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{z^n}{n^2}$ என்ற வரிசையானது ஒன்றிணையும் புள்ளியை காண்க.

9. Find the zero's of $f(z) = (z - 2i)^2 (2 + 3)e^z$.

$f(z) = (z - 2i)^2 (2 + 3)e^z$ -ன் பூஜ்ஜியங்களைக் காண்க.

10. Define isolated singularity.

தனிமைப்படுத்தப்பட்ட ஒருமை - வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Show that $f(z) = \sin x \cosh y + i \cos x \sinh y$ is differentiable at every point.

$f(z) = \sin x \cosh y + i \cos x \sinh y$ ஆனது அனைத்து புள்ளிகளிலும் வகையிட முடியும் என்பதைக் காட்டுக.

Or

- (b) If $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2}{\partial y \partial x}$ then prove that $\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} = 4 \frac{\partial^2}{\partial z \partial \bar{z}}$.

$\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2}{\partial y \partial x}$ எனில் $\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} = 4 \frac{\partial^2}{\partial z \partial \bar{z}}$ என நிறுவுக.

12. (a) Find the points where the following mappings are conformal. Also find critical points if any

(i) $w = z^n$

(ii) $w = z + \frac{1}{z}$ where n is positive integer.

பின்வருவனவற்றின் உருமாற்ற இணக்கப்புள்ளியை கண்டுபிடி. அதனோடு முக்கிய புள்ளிகள் இருப்பின் அதனை காண்க.

(i) $w = z^n$

(ii) $w = z + \frac{1}{z}$ (n ஆனது மிகை முழு எண்)

Or

- (b) Find the image of the circle $|z - 3i| = 3$ under $w = 1/z$.

$|z - 3i| = 3$ என்ற வட்டமானது $w = 1/z$ என்ற உருமாற்றத்தின் கீழ் உருவாகும் நிழற்படத்தை காண்க.

13. (a) State and prove maximum modulus theorem.

அதிகபட்ச மட்டு வரம்புடை தேற்றத்தினை எழுதி நிறுவுக.

Or

- (b) Evaluate the integral $\int_C (x^2 - iy^2) dz$, where C is the parabola $y = 2x^2$ from $(1, 2)$ to $(2, 8)$.

$\int_C (x^2 - iy^2) dz$ -யை மதிப்பிடுக. அதில் C ஆனது ஒரு

பரவளையம் $y = 2x^2$, $(1, 2)$ விருந்து $(2, 8)$ என்ற புள்ளிவரையறை கொண்டுள்ளது.

14. (a) Expand ze^{az} in a Taylor's series about $z = -1$.

$z = -1$ என்ற புள்ளியில் ze^{az} யை டெய்லரின் வரிசைத் தொடராக விரிவாக்குக.

Or

- (b) Expand $f(z) = \frac{e^{2z}}{(z-1)^3}$ about $z = 1$ as a Laurent's series.

$z = 1$ -ல் $f(z) = \frac{e^{2z}}{(z-1)^3}$ -யை லாரண்ட்ஸ் தொடராக விரிவாக்குக.

15. (a) Calculate the residue of $\frac{z+1}{z^2-2z}$ at its poles.

$\frac{z+1}{z^2-2z}$ -ன் எச்ச மதிப்புகளை அதன் துருவப்புள்ளியில் கணக்கிடுக.

Or

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

ரோச்சிஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove C-R equations in polar coordinates.

துருவ ஆயத்தொலைவு முறையில் C-R சமன்பாட்டினை எழுதி நிரூபிக்க.

17. Show that any bilinear transformation can be expressed as a product of translation, rotation, magnification and inversion.

அனைத்து வகையான இருமுனை உருமாற்றமானது இடப்பெயர்வு, சுழற்சி, உருப்பெருக்கம் மற்றும் தலைகீழ் மாற்றத்தின் பெருக்கல் பலனாக எழுதக்கூடும் என்பதனை காட்டுக.

18. State and prove Cauchy's theorem.

காலியின் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்க.

19. State and prove Laurent's theorem.

லாரன்ட்ஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்க.

20. Evaluate $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{2 + \cos \theta}$.

மதிப்பு காண் $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{2 + \cos \theta}$.

S-2238

Sub. Code

23BMA6C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026.

Sixth Semester

Mathematics

MECHANICS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Linear momentum.
நேரியல் உந்தம் வரையறு.
2. If \vec{F}_1 and \vec{F}_2 are equal magnitude of forces. Then find $|\vec{F}_1 + \vec{F}_2|$.
 \vec{F}_1 மற்றும் \vec{F}_2 ஆகிய இரண்டு விசைகளும் சம அளவு எனில் $|\vec{F}_1 + \vec{F}_2|$ ஐக் காண்க.
3. Define Rigid body.
திண் பொருள் வரையறு.
4. Define applied force.
பயன்பாட்டு விசை வரையறு.
5. What is the kinetic energy?
இயக்க ஆற்றல் என்றால் என்ன?
6. Define harmonic motion.
ஹார்மோனிக் இயக்கம் வரையறு.

7. What is a projectile?

எறிபொருளின் இயக்கம் என்றால் என்ன?

8. What is the horizontal displacement of a projectile?

எறிபொருளின் இயக்கத்தினுடைய கிடைமட்ட இடப்பெயர்ச்சி என்றால் என்ன?

9. Define central force.

மையவிசை வரையறு.

10. What is an equiangular spiral?

சமகோண சூழல் என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the magnitude and direction of the resultant of \vec{F}_1 and \vec{F}_2 .

\vec{F}_1 மற்றும் \vec{F}_2 ஆகியவற்றின் தொகுபயன் விசையின் எண் மதிப்பு மற்றும் திசையை காண்க.

Or

(b) If a particle is in equilibrium under the action of three forces $\vec{P}, \vec{Q}, \vec{R}$ then to show that

$\frac{P}{\sin \alpha} = \frac{Q}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma}$, where α is the angle between \vec{Q} and \vec{R} , β is the angle between \vec{P} and \vec{Q} and $|\vec{P}| = p$.

ஒரு துகள் $\vec{P}, \vec{Q}, \vec{R}$ ஆகிய மூன்று விசைகளின் செயல்பாட்டினால் அந்த துகள் சமநிலையில் இருந்தால்

$\frac{P}{\sin \alpha} = \frac{Q}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma}$ என நிறுவுக. இங்கு α என்பது

\vec{Q} மற்றும் \vec{R} ஆகியவற்றுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் மற்றும் β என்பது \vec{P} மற்றும் \vec{Q} ஆகியவற்றுக்கு

இடைப்பட்ட கோணமாகும். மேலும் $|\vec{P}| = p$ என்பதாகும்.

12. (a) If two like parallel forces of magnitudes $P, Q (P > Q)$ acting on a rigid body at A, B are interchanged in position, show that the line of action of the resultant in displaced through a distance $\frac{AB(P-Q)}{P+Q}$.

ஒரு திடப்பொருளின் A, B ஆகிய புள்ளிகள் $P, Q (P > Q)$ என்ற அளவுள்ள இரு ஒரே திசையிலான இணை விசைகள் செயல்படுகின்றன. ஒரு வேளை A, B ஆகிய புள்ளிகளில் உள்ள அவ்விசைகள் ஒன்றையொன்று மாற்றிக் கொண்டால் அவற்றின் தொகுபயன் விசை நகரும் தூரம் $\frac{AB(P-Q)}{P+Q}$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Three forces P, Q, R act along the sides BC, CA, AB of a triangle ABC. If their resultant passes through the incentre and centroid. Then show that

$$\frac{P}{a(b-c)} = \frac{Q}{b(c-a)} = \frac{R}{c(a-b)}$$

P, Q, R ஆகிய மூன்று விசைகள் ஒரு முக்கோணம் ABCன் பக்கங்களான BC, CA, AB வழியாக செயல்படுகின்றன. அவற்றின் தொகுபயன் விசை, அந்த முக்கோணத்தின் உள் வட்ட மையம் மற்றும் நடுக்கோட்டு மையம் வழியாகச் சென்றால்

$$\frac{P}{a(b-c)} = \frac{Q}{b(c-a)} = \frac{R}{c(a-b)}$$
 என நிறுவுக.

13. (a) Find the power of the pump which lifts 3000 litres of water per minute from a well 10 meters deep and projects it with a velocity of 16 m/sec (1 litre water is of mass 1 kg).

10 மீட்டர் ஆழமுள்ள கிணற்றிலிருந்து நிமிடத்திற்கு 3000 லிட்டர் தண்ணீரை இறைத்து, அதை 16 மீ/வி வேகத்தில் வெளியேற்றும் ஒரு நீரேற்றியின் திறனைக் காண்க. (1 லிட்டர் தண்ணீரின் நிறை 1 கிலோகிராம் எனக் கொள்க).

Or

- (b) One end of a light spiral spring of length l is fixed to a fixed point O on a smooth horizontal table and a heavy particle of mass m is attached to the other end. If the particle pulled through a distance a , ($a < l$), and then let go, to find its motion.

இயல்பு நீளம் l கொண்ட ஒரு லேசான சுருள் வில்லின் ஒரு முனை, ஒரு வழுவழுப்பான கிடைமட்ட மேசையின் மீதுள்ள நிலையான புள்ளி O-வில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுறையில் m நிறைகொண்ட ஒரு கனமான துகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த துகள் தொலைவிற்கு இழுக்கப்படும் ($a < l$) பின் விடுவிக்கப்பட்டால், அதன் இயக்கத்தை காண்க.

14. (a) Prove that the speed of a projectile at any point on its path equals the speed of a particle of acquired by it in falling from the directrix to the point.

எறிபொருள் ஒன்றின் பாதையில் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் அதன் வேகம் என்பது, அந்த துகள் இயக்குவரை கோட்டிலிருந்து அதே புள்ளிக்கு செங்குத்தாகக் கீழே விழும் போது பெறும் வேகத்திற்கு சமம் என நிறுவுக.

Or

- (b) A particle projected from the top O of a wall AO 50m, high at an angle of 30° above the horizon, strike's the level ground through A at B at an angle of 45° from O is show that the angle of depression of

$$B \text{ is } \tan^{-1} \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{3}}.$$

50 மீ உயரமுள்ள AO என்ற சுவரின் உச்சி O-விலிருந்து துகள் ஒன்று, கிடைமட்டத்திற்கு மேல் 30° கோணத்தில் எறியப்படுகிறது. அது A வழியாகச் செல்லும் சமதளத் தரையை B என்ற புள்ளியில் 45° கோணத்தில் தாக்குகிறது. O விலிருந்து B ன் இறக்கக் கோணம்

$$\tan^{-1} \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{3}} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

15. (a) Find the orbit of a particle moving under an attractive force varying as the distance.

தொலைவிற்கு ஏற்ப மாறும் ஈர்ப்பு விசைக்கு உட்பட்டு நகரும் ஒரு துகளின் சுற்றுப்பாதையைக் காண்க.

Or

- (b) A particle describe an elliptic orbit under a central force towards one focus S if V_1 is the speed at the ends B of the minor axis and V_2, V_3 the speed at the ends A, A' of the major axis. Show that $V_1^2 = V_2 V_3$.

ஒரு துகள் குவியம் S ஐ நோக்கிச் செயல்படும் மைய விசைக்கு உட்பட்டு ஒரு நீள்வட்டப் பாதையில் நகர்கிறது. நெட்டச்சின் முறைகளான A, A' மற்றும் சிற்றிச்சின் முனை B இல் துகளின் திசைவேகங்கள் முறையே V_2, V_3 மற்றும் V_1 எனில் $V_1^2 = V_2 V_3$ என நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. The weights W, w, W are attached to points B, C, D respectively of a light string AE where B, C, D divide the string into 4 equal lengths. If the string hangs in the form of 4 consecutive sides of regular octagon with the ends A and E attached to points on the same level. Show that $W = (\sqrt{2} + 1)w$.

W, w, W எடைகள் முறையே B, C, D புள்ளிகளில் ஒரு லேசான கம்பி AE உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அங்கு B, C, D கம்பியை 4 சம நீளங்களாகப் பிரிக்கின்றன. கம்பி ஒரு வழக்கமான எண் கோணத்தின் தொடர்ச்சியான 4 பக்கங்களின் வடிவத்தில் தொங்கினால், A மற்றும் E முனைகள் ஒரே மட்டத்தில் உள்ள புள்ளிகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் $W = (\sqrt{2} + 1)w$ என்று காட்டுக.

17. Find the resultant of two parallel forces acting on a rigid body.

ஒரு திடப் பொருளின் மீது செயல்படும் இரண்டு இணை விசைகளின் தொகுபயன் விசையை காண்க.

18. A particle is executing a S.H.M. of period T with O as the mean position. The particle passes through a point P with velocity V in the direction of OP . Show that the time which lapses before its return to P is $\frac{T}{\pi} \tan^{-1} \frac{VT}{2\pi Op}$.

ஒரு துகளானது O வை மையப்புள்ளியாகக் கொண்டு T என்ற அலைவு காலத்துடன் சீரான ஹார்மோனிக் இயக்கம் மேற்கொள்கிறது. அந்த துகள் P என்ற புள்ளியை V என்ற திசைவேகத்துடன் OP திசையில் கடந்து செல்கிறது. அந்த துகள் P என்ற புள்ளியை விட்டு சென்ற பிறகு, மீண்டும் அதே புள்ளிக்கு திரும்பி வர எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் $\frac{T}{\pi} \tan^{-1} \frac{VT}{2\pi Op}$ என நிறுவுக.

19. When a particle is projected from a point O on a plane of inclination β with a velocity u making an angle α with the horizontal, to find

(a) T , the time of flight

(b) R , the range on the plane.

β சாய்வு கோணம் கொண்ட ஒரு தளத்தின் மீதுள்ள O என்ற புள்ளியிலிருந்து கிடைமட்டத்துடன் α கோணத்தில் u என்ற திசைவேகத்துடன் ஒரு துகள் எறியப்படும் போது, பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

(அ) T , பறக்கும் நேரம்

(ஆ) R , சாய்ந்த தளத்தின் மீதான வீச்சு.

20. When a central orbit is a conic with the centre of the force at one focus to find the law of force and the speed of the particle.

ஒரு மையப்பாதை, விசையின் மையத்தை ஒரு குவியத்தில் கொண்ட கூம்பு வெட்டாக இருக்கும் போது, விசையின் விதியையும் துகளின் வேகத்தையும் காண்க.

S-2239

Sub. Code

23BMA6E1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Sixth Semester

Mathematics

Elective – PROGRAMMING IN C++ WITH PRACTICAL

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define manipulators in C++.
C++ இல் manipulators யை வரையறு.
2. What is a token in C++ programming?
C++ நிரலாக்கத்தில் டோக்கன் என்றால் என்ன?
3. Define function prototyping.
ஒரு செயலாற்றுதல் முன்மாதிரியை வரையறு.
4. What is a virtual function?
மெய்நிகர் செயலாற்றுதல் என்றால் என்ன?
5. Define a constructor.
ஆக்கிகளை வரையறு.
6. What is the role of a destructor in a class?
ஒரு வகுப்பில் அழிப்பியின் பங்கு என்ன?

7. What is inheritance in C++?

C++ இல் மரபுரிமம் என்றால் என்ன?

8. Define hybrid inheritance.

கலப்பு மரபுரிமம் வரையறு.

9. What is a pointer in C++?

C++ இல் சுட்டி என்றால் என்ன?

10. How do you declare a pointer to an integer?

ஒரு முழுஎண்ணுக்கான சுட்டியை எவ்வாறு அறிவிப்பீர்கள்?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain the structure of a simple C++ program with an example.

ஒரு எளிய C++ நிரலின் அமைப்பை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கவும்.

Or

(b) Explain the basic data types in C++.

C++ இல் அடிப்படை தரவு வகைகளை விளக்கவும்.

12. (a) Write a C++ Program using math library functions to calculate the area and circumference of a circle.

ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு மற்றும் சுற்றளவை கணக்கிட Math நூலக செயலாற்றுகளை பயன்படுத்தி ஒரு C++ நிரலை எழுதுக

Or

(b) Write a C++ Program using inline function.

உள்ளொற்றுச் செயலாற்றியை பயன்படுத்தி ஒரு C++ நிரலை எழுதுக.

13. (a) Write a C++ program to illustrate the use of destructor.

அழிப்பியின் பயன்பாட்டை விளக்கும் ஒரு C++ நிரலை எழுதுக.

Or

- (b) Explain the copy constructor with an example.

நகல் உருவாக்கியை ஒரு உதாரணத்துடன் விளக்குக.

14. (a) Write a C++ program to implement hierarchical inheritance.

படிநிலை மரபுரிமத்தை செயல்படுத்தும் ஒரு C++ நிரலை எழுதுக.

Or

- (b) Write a C++ program to implement multiple inheritance.

பல படி மரபுரிமத்தை செயல்படுத்தும் ஒரு C++ நிரலை எழுதுக.

15. (a) Write a C++ program to demonstrate how to access Class members using a pointer to an object.

ஒரு பொருளுக்கான சுட்டியை பயன்படுத்தி வகுப்பு உறுப்புகளை எவ்வாறு அணுகுவது என்பதை விளக்கும் ஒரு C++ நிரலை எழுதுக.

Or

- (b) Write a short note on pointer to base class and explain how it is used with virtual functions.

அடிப்படை வகுப்புக்கான சுட்டியை பற்றி ஒரு சுருக்கமான குறிப்பை எழுதவும் மற்றும் அது மெய்நிகர் செயலாற்றுகளுடன் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விளக்கவும்.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the different types of operators in C++ with suitable examples.

C++இல் உள்ள வெவ்வேறு விதமான செயலிகளை பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விளக்கவும்.

17. Write a C++ program to demonstrate the use of a friend function to access private data of two classes.

இரண்டு வகுப்புகளின் தனிப்பட்ட தரவுகளை அணுக நண்பர் செயலாற்று எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விளக்கும் ஒரு C++ நிரலை எழுதுக

18. Compare function overloading and function overriding with suitable examples.

செயலாற்று பணிமிகுப்பு மற்றும் செயலாற்று மீறல் ஆகியவற்றை தேவையான உதாரணங்களுடன் ஒப்பிடுக.

19. Write a C++ program to demonstrate multilevel inheritance.

பல நிலை மரபுரிமத்தை விளக்கும் ஒரு C++ நிரலை எழுதுக.

20. Explain the concept of Pointer to derived class with an example.

வழித்தோன்றல் வகுப்பிற்கான சுட்டி என்ற கருத்தை உதாரணத்துடன் விளக்குக.

S-2240

Sub. Code

23BMA6E2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2026

Sixth Semester

Mathematics

Elective – GRAPH THEORY AND ITS APPLICATIONS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is a loop?

வளையம் என்றால் என்ன?

2. Define subgraph with an example.

உள் கோட்டுரை எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறு.

3. What is a degree sequence?

பாகை வரிசை என்றால் என்ன?

4. What do you mean by a bridge?

பாலம் என்றால் என்ன?

5. Define tree.

மரத்தை வரையறு.

6. What is the maximum matching of a graph?

ஒரு வரைபடத்தின் அதிகபட்ச பொருத்தம் என்றால் என்ன?

7. Define plane graph with an example.
சமதளக் கோட்டுரை ஓர் எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறு.
8. State five-colour theorem.
ஐந்து வண்ணத் தேற்றத்தைக் கூறு.
9. Define directed graph.
திசையுள்ள கோட்டுரு வரையறு.
10. Define Path.
பாதையை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain operations on graph.
கோட்டுரு இயக்கங்களை விளக்கு.
- Or
- (b) Prove that for any graph G the number of points of odd degree is even.
எந்த கோட்டுரு Gக்கும் ஒற்றைப்படை பாகை புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை இரட்டைப்படை என்பதை நிரூபி.
12. (a) Show that a closed walk of odd length contains a cycle.
ஒற்றைப்படை நீளமுள்ள ஒரு மூடிய நடை ஒரு சுழற்சியைக் கொண்டுள்ளது என்பதைக் காட்டு.
- Or
- (b) Prove that every non-trivial connected graphs has at least two points which are not cut points.
ஒவ்வொரு அற்பமற்ற இணைக்கப்பட்ட கோட்டுரும் வெட்டுப் புள்ளிகள் அல்லாத குறைந்தது இரண்டு புள்ளிகளைக் கொண்டுள்ளது என்பதை நிரூபி.

13. (a) Show that a matching M in a graph G is a maximum matching if and only if G contains no M -augmenting path.

ஒரு கோட்டுருவில் பொருந்தும் M என்பது G இல் M -பெருக்கப் பாதை இல்லாதிருந்தால் மட்டுமே அதிகபட்ச பொருத்தமாகும் என்பதைக் காட்டு.

Or

- (b) Prove that every connected graph has a spanning tree.

ஒவ்வொரு இணைக்கப்பட்ட கோட்டுருவிலும் ஓர் அளவு மரவுரு இருப்பதாய் நிரூபி.

14. (a) Show that if G is uniquely n -colourable then $\delta(G) \geq n - 1$.

G தனித்துவமாக n -நிறம் கொண்டதாக இருந்தால் $\delta(G) \geq n - 1$ என்பதைக் காட்டு.

Or

- (b) Prove that K_5 is planar.

K_5 சமதளம் என்பதை நிரூபி.

15. (a) Show that every tournament has a Hamiltonian path.

ஒவ்வொரு பந்தயத்திற்கும் ஒரு ஹாமில்டோனியன் பாதை இருப்பதை நிரூபி.

Or

- (b) Prove that $\lambda^4 - 3\lambda^3 + 3\lambda^2$ cannot be the chromatic polynomial of any graph.

$\lambda^4 - 3\lambda^3 + 3\lambda^2$ எந்த கோட்டுருவின் நிறப் பல்லுறுப்புக்கோவையாக இருக்க முடியாது என்பதை நிரூபி.

Answer any **three** questions.

16. Prove that

(a) any self-complementary graphs has $4n$ or $4n + 1$ points

(b) $\Gamma(G) = \Gamma(\overline{G})$.

கீழ் உள்ளவற்றை நிரூபி :

(அ) எந்த சுய நிரப்பு கோட்டுருகளும் $4n$ அல்லது $4n + 1$ புள்ளிகளைக் கொண்டுள்ளன.

(ஆ) $\Gamma(G) = \Gamma(\overline{G})$

17. Show that if G is a graph with $p \geq 3$ vertices and $\delta \geq \frac{p}{2}$, then G is Hamiltonian.

G என்பது $p \geq 3$ முனைகள் மற்றும் $\delta \geq \frac{p}{2}$ கொண்ட ஒரு கோட்டுருவாக இருந்தால், G என்பது ஹாமில்டோனியன் என்பதைக் காட்டு.

18. State and prove Hall's Marriage Theorem.

ஹாலின் இருமணத் தேற்றத்தை கூறி நிரூபி.

19. If G is a connected plane graph prove that $|V| - |E| + |F| = 2$.

G என்பது இணைக்கப்பட்ட தள கோட்டுரு என்றால் $|V| - |E| + |F| = 2$.

20. Prove that the coefficient of $f(G, \lambda)$ alternate in sign.

$f(G, \lambda)$ இன் குணகம் குறியில் மாறி மாறி வருகிறது என்பதை நிரூபி.