

S-0070

Sub. Code

23BMA1C1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**First Semester**

**Mathematics**

**ALGEBRA AND TRIGONOMETRY**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define reciprocal equation.

தலைகீழ் சமன்பாட்டை வரையறு.

2. Transform the equation  $3x^3 + 4x^2 + 5x - 6 = 0$  into one in which the coefficient of  $x^3$  is unity.

$3x^3 + 4x^2 + 5x - 6 = 0$  என்ற சமன்பாட்டை  $x^3$  ன் குணகம் ஒருமையுடையதாக உருமாற்றுக.

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

$(1 + x)^{-n}$  -ஐ விரிவுபடுத்துக.

4. Evaluate  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{a}{n}\right)^{bn}$ .

மதிப்பிடுக :  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{a}{n}\right)^{bn}$ .

5. State Cayley Hamilton theorem.

கெய்லி - ஹேமில்டன் தேற்றத்தை கூறுக.

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

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

7. Expand  $\cos 5\theta$ .

$\cos 5\theta$  ஐ விரிவுபடுத்துக.

8. Expand  $\tan n\theta$ .

$\tan n\theta$  ஐ விரிவுபடுத்துக.

9. Prove that  $\log(\cos \theta + i \sin \theta) = i\theta$ .

$\log(\cos \theta + i \sin \theta) = i\theta$  நிறுவுக.

10. Find  $\log i$ .

$\log i$  ஐ காண்க.

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

11. (a) Find the sum of the series :

$$1 + \frac{3}{4} + \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 8} + \frac{3 \cdot 5 \cdot 7}{4 \cdot 8 \cdot 12} + \dots \infty$$

$$1 + \frac{3}{4} + \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 8} + \frac{3 \cdot 5 \cdot 7}{4 \cdot 8 \cdot 12} + \dots \infty \text{ -ன் கூடுதல் காண்க.}$$

Or

- (b) Find the sum of the series
- $\frac{5}{1!} + \frac{7}{3!} + \frac{9}{5!} + \dots \infty$
- .

$$\frac{5}{1!} + \frac{7}{3!} + \frac{9}{5!} + \dots \infty \text{ -ன் கூடுதல் காண்க.}$$

12. (a) Diminish the roots of
- $x^4 - 5x^3 + 7x^2 - 4x + 5 = 0$
- by 2 and find the transformed equation.

$x^4 - 5x^3 + 7x^2 - 4x + 5 = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்களை 2 ஆல் குறைத்து, உருமாறிய சமன்பாட்டை காண்க.

Or

- (b) Solve
- $4x^4 - 20x^3 + 33x^2 - 20x + 4 = 0$
- .

$$\text{தீர்க்க : } 4x^4 - 20x^3 + 33x^2 - 20x + 4 = 0.$$

13. (a) Verify Cayley – Hamilton theorem for  $\begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 12 & 8 \end{pmatrix}$ .

$\begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 12 & 8 \end{pmatrix}$  க்கு கெய்லி - ஹேமில்டன் தேற்றத்தை சரிபார்.

Or

- (b) Find the inverse of the matrix  $\begin{pmatrix} 2 & 6 & 4 \\ 3 & 2 & 2 \\ 6 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ .

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

14. (a) Prove that :

$$\frac{\sin 6\theta}{\sin \theta} = 32 \cos^5 \theta - 32 \cos^3 \theta + 6 \cos \theta .$$

நிறுவக :  $\frac{\sin 6\theta}{\sin \theta} = 32 \cos^5 \theta - 32 \cos^3 \theta + 6 \cos \theta .$

Or

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

$\sin n \theta$  ஐ விரிவுபடுத்துக.

15. (a) If  $i^{\alpha+i\beta} = \alpha + i\beta$ , prove that  $\alpha^2 + \beta^2 = e^{-\pi\beta}$ .

$i^{\alpha+i\beta} = \alpha + i\beta$  எனில்  $\alpha^2 + \beta^2 = e^{-\pi\beta}$  என நிறுவக.

Or

- (b) Express  $\log(-i)$ .

$\log(-i)$  ஐ விரிவுபடுத்துக.

Answer any **three** questions.

16. Solve  $6x^5 - x^4 - 43x^3 + 43x^2 + x - 6 = 0$ .

தீர்க்க  $6x^5 - x^4 - 43x^3 + 43x^2 + x - 6 = 0$ .

17. Find the sum of the series :

$$\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{5}{3 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{9}{5 \cdot 6 \cdot 7} + \dots \infty .$$

$$\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{5}{3 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{9}{5 \cdot 6 \cdot 7} + \dots \infty \text{ ன் கூடுதல் காண்க.}$$

18. Verify Cayley – Hamilton theorem for  $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ .

$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$  க்கு கெய்லி-ஹேமில்டன் தேற்றத்தை சரிபார்.

19. 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 :

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

20. Prove that :

$$\sin h^{-1}x = \log_e(x + \sqrt{x^2 + 1}).$$

நிறுவுக :

$$\sin h^{-1}x = \log_e(x + \sqrt{x^2 + 1})$$

---

S-0071

Sub. Code

23BMA1C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.

First Semester

Mathematics

DIFFERENTIAL CALCULUS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

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

காண்க  $D^n(\sin(ax + b))$ .

2. State and prove Leibnitz rule.

லெய்பீனிட்ஸ்-ன் விதியை கூறு.

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

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

4. Define implicit function.

மறைமுக சார்பை வரையறு.

5. Define Maxima and Minima.

மீப்பெரு மற்றும் மீச்சிறு வரையறு.

6. Write Lagrange's condition.

லெக்ரான்ஜியின் கட்டுப்பாடுகளை எழுதுக.

7. Write the method of finding envelope.

உறையை காணும் முறையை எழுதுக.

8. Define radius of curvature.

ஆர வளைவு வரையறு.

9. Write the formula for centre of curvature.

வளைவு மையம் காணும் சூத்திரத்தை எழுதுக.

10. Find  $\rho$  if  $s = 4a \sin \mu$ .

$s = 4a \sin \mu$  எனில்  $\rho$  வை காண்க.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find  $D^n \left( \frac{3x-1}{x(x+1)(x-1)} \right)$ .

காண்க  $D^n \left( \frac{3x-1}{x(x+1)(x-1)} \right)$ .

Or

(b) Find  $D^n(\sin x \cos 2x \sin 3x)$ .

காண்க  $D^n(\sin x \cos 2x \sin 3x)$ .

12. (a) If  $V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-3/2}$ , prove that

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0.$$

$V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-3/2}$  எனில்  $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$  என நிறுவுக.

Or

(b) Find  $\frac{du}{dt}$ , if  $u = x^2 + y^2 + z^2$ ,  $x = e^t$ ,  $y = e^t \sin t$  and

$$z = e^t \cos t.$$

$u = x^2 + y^2 + z^2$ ,  $x = e^t$ ,  $y = e^t \sin t$  மற்றும்

$z = e^t \cos t$  எனில்  $\frac{du}{dt}$  ஐ காண்க.

13. (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 the maximum or minimum values of  $2(x^2 - y^2) - x^4 + y^4$ .

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

14. (a) Find the envelope of the 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 உறைகளை காண்க.

Or

- (b) Find the envelope of the family of curves

$$(x - a)^2 + (y - a)^2 = 4a.$$

$(x - a)^2 + (y - a)^2 = 4a$  என்ற வளைவரை குடும்பத்தின் உறைகளை காண்க.

15. (a) Find the radius of curvature of  $x = a(\theta + \sin \theta)$  and

$$y = a(1 - \cos \theta).$$

$x = a(\theta + \sin \theta)$  மற்றும்  $y = a(1 - \cos \theta)$  ன் ஆர வளைவை காண்க.

Or

- (b) Find the coordinate of the centre of curvature on the parabola  $y^2 = 4ax$  at any point  $(x, y)$ .

$(x, y)$  என்ற ஏதாவது ஒரு புள்ளியில்  $y^2 = 4ax$  என்ற பரவளையத்தின் வளைவு மையத்தின் ஆய புள்ளிகளை காண்க.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If  $y = (x + \sqrt{1 + x^2})^m$ , prove that

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

$$y = (x + \sqrt{1 + x^2})^m \text{ எனில்}$$

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

17. If  $u = a^3x^2 + b^3y^2 + c^3z^2$ , where  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1$ , find the minimum value of  $u$ .

$$u = a^3x^2 + b^3y^2 + c^3z^2, \quad \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1 \text{ எனில் } u \text{ ன் மீப்பெரு}$$

மதிப்பை காண்க.

18. Discuss the maxima and minima of the function  $x^3y^2(6 - x - y)$ .

$x^3y^2(6 - x - y)$  என்ற சார்பின் மீப்பெரு மற்றும் மீச்சிறு மதிப்பை விவாதி.

19. Find the envelope of the circles drawn on the radius vectors of the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  as a diameter.

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ , என்ற நீள்வட்டத்தின் ஆர வெக்டரில் வரையப்பட்ட வட்டத்தின் உறை அதன் விட்டம் என காண்க.

20. Find the radius of curvature of  $r = a(1 - \cos \theta)$ .

$r = a(1 - \cos \theta)$  ன் வளைவு ஆரத்தை காண்க.

---

S-0072

Sub. Code

23BMAA1

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied – NUMERICAL METHODS WITH APPLICATIONS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Write the Newton Raphson method formula.  
நியூட்டன் ராப்ஸன் முறையில் சூத்திரத்தினை எழுதுக.
2. What are the limitations of Newton Raphson method?  
நியூட்டன் ராப்ஸன் முறையின் வரம்புகள் யாவை?
3. What is central differences?  
மைய வேறுபாடுகள் என்றால் என்ன?
4. What is backward differences?  
பின்னோக்கு வேறுபாடுகள் என்றால் என்ன?
5. Write the trapezoidal rule.  
டிரபிஸாய்டல் விதியினை எழுதுக.
6. Write the cubic spline method formula.  
கூம்பு வளைவு முறைக்கான சூத்திரத்தினை எழுதுக.
7. Define symmetric matrix.  
சமச்சீர் அணியினை வரையறு.

8. Define square matrix.

சதுர அணியை வரையறு.

9. Write the formula for Taylor series method.

டெய்லர் தொடர்முறையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

10. Write the Runge Kutta fourth order formula.

ரஞ்சிகுட்டா நான்காம் படிக்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the positive root between 0 and 1 of the equation  $xe^x = 1$  by iteration method.

மறு செய்கை முறை மூலம்  $xe^x = 1$  என்ற சமன்பாட்டிற்கு 0 மற்றும் 1 க்கு இடைப்பட்ட மிகை மூலத்தை காண்க.

Or

(b) Find the real root of the equation  $f(x) = x^3 - x - 1 = 0$  by bisection method.

பைசக்ஸன் முறை மூலம்  $f(x) = x^3 - x - 1 = 0$  என்ற சமன்பாட்டிற்கு மெய் மூலத்தை கண்டுபிடி.

12. (a) Find the missing term in the following table.

$x$  0 1 2 3 4

$y$  1 3 9 - 81

விடுபட்ட எண்ணை பின்வரும் அட்டவணைக்கு கண்டுபிடி.

$x$  0 1 2 3 4

$y$  1 3 9 - 81

Or

- (b) using Lagrange's interpolation formula find  $y(9.5)$  for the following table.

$x$	7	8	9	10
$y$	3	1	1	9

லெக்ராஞ்சியின் இடைச் செருகல் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி பின்வரும் அட்டவணைக்கு  $y(9.5)$  மதிப்பினை கண்டுபிடி.

$x$	7	8	9	10
$y$	3	1	1	9

13. (a) Derive Trapezoidal rule.

டிரபிலாய்டல் விதியினை தருவி.

Or

- (b) Evaluate  $\int_0^1 e^x dx$  by Simpson's rule.

$\int_0^1 e^x dx$  ஐ சிம்ப்சன் விதிமூலம் மதிப்பிடுக.

14. (a) By Gauss elimination method find  $A^{-1}$  if

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & -4 \end{pmatrix}.$$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & -4 \end{pmatrix} \text{ என்ற அணியின் } A^{-1} \text{ மதிப்பினை}$$

காஸ் நீக்கல் முறை மூலம் கண்டுபிடி.

Or

(b) Solve by Gauss Seidal method.

$$8x - 3y + 2z = 20; 4x + 11y - z = 33; 6x + 3y + 12z = 35.$$

காஸ் ஸீடல் முறை மூலம் தீர்க்க.

$$8x - 3y + 2z = 20; 4x + 11y - z = 33; 6x + 3y + 12z = 35$$

15. (a) Solve  $y' = y - x^2$ ,  $y(0) = 1$  by Picards method and find  $y(0.1)$ .

பிக்கார்ட்ஸ் முறை மூலம்  $y' = y - x^2$ ,  $y(0) = 1$  ஐ தீர்க்கவும். மேலும்  $y(0.1)$  ன் மதிப்பினை கண்டுபிடி.

Or

(b) Using Taylor series method compute  $y(0.2)$  given that  $\frac{dy}{dx} = 1 - 2xy$ ,  $y(0) = 0$ .

$y(0.2)$  மதிப்பினை டெய்லர் வரிசை முறை மூலம்  $\frac{dy}{dx} = 1 - 2xy$ ,  $y(0) = 0$  கண்டுபிடி கொடுக்கப்பட்டவை.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the real root of the equation.  $f(x) = 2x^3 - 3x - 6 = 0$  using Newton Raphson method (correct to 4 decimal places).

$f(x) = 2x^3 - 3x - 6 = 0$  என்ற சமன்பாட்டினை நியூட்டன் ராப்ஸன் முறையை பயன்படுத்தி மெய் மூலத்தை கண்டுபிடி (நான்கு தசம இடதிருத்தங்களுக்கு).

17. Find  $y(42)$  from the following table.

$x$	20	25	30	35	40	45
$y$	354	332	291	260	231	240

பின்வரும் அட்டவணை யிலிருந்து  $y(42)$  மதிப்பினை கண்டுபிடி.

$x$	20	25	30	35	40	45
$y$	354	332	291	260	231	240

18. Find  $\frac{dy}{dx}$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$  for  $x = 1.2$  from the following table given below.

$x$	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
$y$	2.7183	3.3201	4.0552	4.9530	6.0496	7.3891	9.025

பின்வரும் அட்டவணை யிலிருந்து  $\frac{dy}{dx}$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$  ஐ  $x = 1.2$  க்கு கண்டுபிடி.

$x$	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
$y$	2.7183	3.3201	4.0552	4.9530	6.0496	7.3891	9.025

19. Solve by Gauss Jacobi method.

$$10x - 2y + z = 12$$

$$x + 9y - z = 10$$

$$2x - y + 11z = 20.$$

காஸ் ஜெகோபி முறை மூலம் தீர்க்க.

$$10x - 2y + z = 12$$

$$x + 9y - z = 10$$

$$2x - y + 11z = 20$$

20. Apply fourth order runge kutta method to find  $x(0.1)$ ;  $x(0.2)$  given that  $y' = -y$ ,  $y(0) = 1$ .

$x(0.1)$ ;  $x(0.2)$  ன் மதிப்புகளை ரஞ்சிகுட்டா நான்காம் படி முறை மூலம் கண்டுபிடி. கொடுக்கப்பட்டவை  $y' = -y$ ,  $y(0) = 1$ .

---

S-0073

Sub. Code

23BMAA2

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied – ANCILLARY MATHEMATICS – I

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. State Cayley Hamilton theorem.

கெய்லி ஹாமில்டன் தேற்றத்தை கூறுக.

2. Find the eigen value of the matrix  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ .

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

3. Solve  $y = px + ap^{-1}$ .

தீர்க்க  $y = px + ap^{-1}$ .

4. Find CF of  $(D^2 - 4D + 3)y = \cos 2x$ .

$(D^2 - 4D + 3)y = \cos 2x$  ன் CF ஐ காண்க.

5. State Leibnitz rule.

லெய்பினிட்ஸ் ன் விதியை கூறுக.

6. Find the  $n^{\text{th}}$  derivative of  $\sin 2x \cos 2x$ .

$\sin 2x \cos 2x$  ன்  $n$  ஆவது வகைகெழுயை காண்க.

7. Prove that  $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$ .

நிறுவக  $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$ .

8. Write Bernoulli's formula.  
பெர்னாலியின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

9. Expand  $\cos 5\theta$ .  
 $\cos 5\theta$ ஐ விரிவுபடுத்துக.

10. State De Moivre's theorem.  
டி-மாய்வரின் தேற்றத்தை எழுதுக.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the eigen value of the matrix  $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ -7 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ .

$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ -7 & 2 & -3 \end{pmatrix}$  என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பை காண்க.

Or

(b) Find the inverse of the matrix  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 4 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 4 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  என்ற அணியின் நேர்மறை காண்க.

12. (a) Solve  $(D^2 + 2D + 1)y = e^{-x}$ .

தீர்க்க  $(D^2 + 2D + 1)y = e^{-x}$ .

Or

(b) Solve  $(D^2 - 4D + 4)y = \cos 2x$ .

தீர்க்க  $(D^2 - 4D + 4)y = \cos 2x$ .

13. (a) Find  $D^n \left[ \frac{1}{(x+1)(x+3)} \right]$ .

காண்க  $D^n \left[ \frac{1}{(x+1)(x+3)} \right]$ .

Or

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

காண்க  $D^n(\cos(ax + b))$ .

14. (a) Evaluate  $\int xe^x dx$ .

மதிப்பிடுக  $\int xe^x dx$ .

Or

(b) Evaluate  $\int x^2 \cos 2x dx$ .

மதிப்பிடுக  $\int x^2 \cos 2x dx$ .

15. (a) Prove that  $\frac{\sin 6\theta}{\sin \theta} = 32 \cos^5 \theta - 32 \cos^3 \theta + 6 \cos \theta$ .

நிறுவுக  $\frac{\sin 6\theta}{\sin \theta} = 32 \cos^5 \theta - 32 \cos^3 \theta + 6 \cos \theta$ .

Or

(b) Prove that  $\sin^5 \theta = \frac{1}{16} [\sin 5\theta - 5 \sin 3\theta + 10 \sin \theta]$ .

நிறுவக  $\sin^5 \theta = \frac{1}{16} [\sin 5\theta - 5 \sin 3\theta + 10 \sin \theta]$ .

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Verify Cayley-Hamilton theorem for  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ .

$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  க்கு கெய்லி-ஹேமில்டன் தேற்றத்தை சரிபார்.

17. Solve  $y = 3x + \log p$ .

தீர்க்க  $y = 3x + \log p$ .

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

$y^2 = x^3 + 8$  என்ற வளைவில்  $(-2,0)$  என்ற புள்ளியில் ஆரவளைவை காண்க.

19. Evaluate  $\int_0^{\pi/2} \log \sin x \, dx$ .

மதிப்பிடுக  $\int_0^{\pi/2} \log \sin x \, dx$ .

20. Prove that  $\cos^6 \theta = \frac{1}{32} (\cos 6\theta + \cos 4\theta + 15 \cos 2\theta + 10)$ .

நிறுவக  $\cos^6 \theta = \frac{1}{32} (\cos 6\theta + \cos 4\theta + 15 \cos 2\theta + 10)$ .

S-0074

Sub. Code

23BMA1S1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.**

**First Semester**

**Mathematics**

**LATEX**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. What does the command `\begin{center}` do in Latex?

Latex ல் `\begin{center}` கட்டளை என்ன செய்கிறது?

2. What is the purpose of the `\hspace` command?

`\hspace` கட்டளையின் நோக்கம் என்ன?

3. What is the importance of braces?

அடைப்புக்குறிகளின் முக்கியத்துவம் என்ன?

4. How can you reference a theorem in Latex?

Latexல் ஒரு தேற்றத்தை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம்?

5. Define accents.

உச்சரிப்புகளை வரையறு.

6. Give any one example of quotation marks in Latex.

Latex ல் மேற்கோள் குறிக்கு ஏதேனும் ஒரு உதாரணம் தருக.

7. How to call files in Latex?

Latex ல் கோப்புகளை எவ்வாறு அழைப்பது?

8. What is the use of `\usepackage` command?

`\usepackage` கட்டளையின் பயன் என்ன?

9. What is beamer?

Beamer என்றால் என்ன?

10. What are the objectives of the report?

அறிக்கையின் நோக்கங்கள் என்ன?

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain the basic structure of Latex document with suitable example.

Latex ஆவணத்தின் அடிப்படை கட்டமைப்பை பொருத்தமான உதாரணத்துடன் விளக்குக.

Or

(b) What is List? Explain all types of lists in Latex with example.

பட்டியல் என்றால் என்ன? Latex ல் உள்ள அனைத்து வகைப்பட்டியலையும் உதாரணத்துடன் விளக்குக.

12. (a) Make the following equation in Latex.

$$\int_{-\alpha}^{\alpha} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

பின்வரும் சமன்பாட்டை Latex ல் உருவாக்குக :

$$\int_{-\alpha}^{\alpha} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

Or

- (b) Write a set of command in Latex that will produce the matrix :

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

அணியை உருவாக்கும் கட்டளைகளின்

தொகுப்பை Latex ல் எழுதுக.

13. (a) How to give space while typing mathematical expressions in Latex?

Latex ல் கணித வெளிப்பாடுகளை தட்டச்சு செய்யும் போது இடம் கொடுப்பது எப்படி?

Or

- (b) What could be possible reasons for running into an common errors?

பொதுவான பிழைகள் ஏற்றுவதற்கான காரணங்கள் என்னவாக இருக்கலாம்?

14. (a) Explain the structure of the bibliography environment.

நூலியல் சூழலின் கட்டமைப்பை விளக்குக.

Or

- (b) Explain the development of Latex through the years.

வருடங்கள் வழியாக Latex இன் வளர்ச்சியை விளக்குக.

15. (a) How to produce a Latex article using various commands? Describe.

பல்வேறு கட்டளைகளைப் பயன்படுத்தி Latex கட்டுரையை எவ்வாறு தயாரிப்பது? விவரிக்கவும்.

Or

- (b) How to create internet link in PDF? Give example.

PDF இல் இணைய இணைப்பை உருவாக்குவது எப்படி? உதாரணம் தருக.

### Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. How do create table in Latex? Explain.

Latex ல் அட்வணையை எப்படி உருவாக்குவது? விளக்குக.

17. How to use binomial coefficient in Latex? Explain.

Latex ல் இருசொற் குணகத்தை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்பதை விளக்குக.

18. What are the sectional commands available in Latex? Explain.

Latex ல் உள்ள பிரிவு கட்டளைகள் என்ன? விளக்குக.

19. Explain about making an Index.

ஒரு குறியீட்டை உருவாக்குவது பற்றி விளக்குக.

20. Create a simple resume in Latex by giving your basic details in it.

Latex இல் உங்கள் அடிப்படை விவரங்களைக் கொடுத்து எளிமையாக தன்விவரக்குறிப்பை உருவாக்குக.

S-0075

Sub. Code

23BMA1FC

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**First Semester**

**Mathematics**

**BRIDGE MATHEMATICS**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Write down the general term of the Binomial Series.

ஈருறுப்பு தொடரின் பொது உறுப்பை எழுதுக.

2. Define Binomial coefficient.

ஈருறுப்பின் குணகம் வரையறு.

3. Write the first three terms of the sequence  $a_n = 2n + 5$ .

$a_n = 2n + 5$  என்ற வரிசையின் முதல் மூன்று உறுப்புகளை எழுதுக.

4. What is the 20<sup>th</sup> term of the sequence define by

$$a_n = (n - 1)(2 - n)(3 + n)?$$

$a_n = (n - 1)(2 - n)(3 + n)?$  என்ற வரிசையின் 20-வது உறுப்பு என்ன வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது?

5. Evaluate  $5!$

மத்ப்பிடுக  $5!$

6. Compute  $\frac{7!}{5!}$ .

கணக்கிடுக  $\frac{7!}{5!}$

7. Find the value of  $\sin 150^\circ$ .

$\sin 150^\circ$  -ன் மதிப்பு காண்க.

8. Transform sum of product to  $\sin 13A + \sin 5A$ .

$\sin 13A + \sin 5A$  என்பதை கூட்டலை பெருக்கலாக மாற்றுக.

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

மதிப்பிடுக  $\int \frac{1}{x+2} dx$

10. Find  $\frac{dy}{dx}$  if  $y = x^3 - 6x^2 + 7x + 6$ .

$y = x^3 - 6x^2 + 7x + 6$  எனில்  $\frac{dy}{dx}$  ஐக் காண்க.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Write down the middle terms in the expansion of

$$\left(2x - \frac{3}{x}\right)^{15}.$$

$$\left(2x - \frac{3}{x}\right)^{15} \text{ -ன் விரிவாக்கத்தில் நடு உறுப்புகளை எழுதுக.}$$

Or

- (b) Use Binomial theorem to find the value of  $11^7$ .

$11^7$  -ன் மதிப்பை ஈருறுப்பு தேற்றத்தை பயன்படுத்தி காண்க.

12. (a) The sum of the first three terms of GP is  $\frac{13}{12}$  and their product = 1, find the common ratio and the terms.

பெருக்குத் தொடரின் முதல் மூன்று உறுப்புகளின் கூடுதல்  $\frac{13}{12}$  மற்றும் அதன் பெருக்கல் = 1 எனில் அதன் பொது விகிதம் மற்றும் அதன் உறுப்புகளை காண்க.

Or

- (b) How many terms of the Geometric progression  $3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}, \dots$  are needed to give the sum  $\frac{3069}{512}$ ?

$3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}, \dots$  என்ற பெருக்குத் தொடரில் எத்தனை உறுப்புகளை கூட்டினால்  $\frac{3069}{512}$  கிடைக்கும்?

13. (a) Evaluate  $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ , when  $n = 5$ ,  $r = 2$ .

$n = 5$ ,  $r = 2$  என இருக்கும்போது,  $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ , இன் மதிப்பை கணக்கிடுக.

Or

- (b) Find the number of Permutations of the letter of the word 'ALLAHABAD'.

'ALLAHABAD' என்ற சொல்லின் எழுத்துகளை எத்தனை வழிகளில் வரிசைப்படுத்தலாம் என்பதனை காண்க.

14. (a) Prove  $\tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A}$ .

$\tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A}$  என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove  $\frac{\cos 2A - \cos 3A}{\sin 2A + \sin 3A} = \tan A/2$ .

$\frac{\cos 2A - \cos 3A}{\sin 2A + \sin 3A} = \tan A/2$  என நிறுவுக.

15. (a) Evaluate  $\int x \cos x dx$ .

மதிப்பிடுக  $\int x \cos x dx$

Or

(b) Evaluate  $\int \sin 3x \cos 2x$ .

மதிப்பிடுக  $\int \sin 3x \cos 2x$

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the middle term of the expansion of  $\left(\frac{y\sqrt{x}}{5} - \frac{5}{x\sqrt{y}}\right)^{12}$ .

$\left(\frac{y\sqrt{x}}{5} - \frac{5}{x\sqrt{y}}\right)^{12}$  என்ற விரிவாக்கத்தின் நடு உறுப்பை காண்க.

17. Find the sum of the sequence 7, 77, 777, ..... to  $n$  terms.

7, 77, 777, ..... என்ற தொடரின் முதல்  $n$  உறுப்புகளின் கூடுதல் காண்க.

18. Find the value of  $n$  such that  $n p_5 = 42 n p_3$ ,  $n > 4$ .

$n p_5 = 42 n p_3$ ,  $n > 4$  ஆக இருக்கும்போது,  $n$ -ன் மதிப்பை காண்க.

19. Prove that  $\sin 20^\circ, \sin 40^\circ \sin 60^\circ \sin 80^\circ = \frac{3}{16}$ .

$\sin 20^\circ, \sin 40^\circ \sin 60^\circ \sin 80^\circ = \frac{3}{16}$  என நிறுவுக.

20. Evaluate  $\int \cos^4 2x \, dx$ .

மதிப்பீடுக  $\int \cos^4 2x \, dx$ .

---

S-0076

Sub. Code

23BMA2C1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**Second Semester**

**Mathematics**

**ANALYTICAL GEOMETRY**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Find the angle between the planes  $2x - y + z = 6$  ;

$$x + y + 2z = 3.$$

$2x - y + z = 6$  ;  $x + y + 2z = 3$  என்ற தளங்களுக்கு

இடைப்பட்ட கோணத்தைக் காண்க.

2. Define skewlines.

சர்வு கோடுகளை வரையறு.

3. Define the angle between two planes.

இரண்டு தளங்களுக்கு இடையிலான கோணத்தை வரையறு.

4. 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

கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருந்தால்  $k$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

5. Write down the condition for two lines :

$\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1}$  and  $\frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{l_2} = \frac{z-z_2}{n_2}$  to be coplanar.

$\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1}$  மற்றும்  $\frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{l_2} = \frac{z-z_2}{n_2}$

என்ற இரண்டு கோடுகள் ஒரே தளத்தில் இருப்பதற்கான காட்டுப்பாட்டை எழுது.

6. When we say that the lines  $\frac{x}{l} = \frac{y}{m} = \frac{z}{n}$ ;  $\frac{x}{l_1} = \frac{y}{m_1} = \frac{z}{n_1}$  ;

$\frac{x}{l_2} = \frac{y}{m_2} = \frac{z}{n_2}$  are coplanar?

$\frac{x}{l} = \frac{y}{m} = \frac{z}{n}$ ;  $\frac{x}{l_1} = \frac{y}{m_1} = \frac{z}{n_1}$  ;  $\frac{x}{l_2} = \frac{y}{m_2} = \frac{z}{n_2}$  என்ற கோடுகளை

நாம் எப்பொழுது ஒரே தளத்தில் அமைகின்றது என்கின்றோம் ?

7. Write down the centre and radius of the sphere

$$ax^2 + ay^2 + az^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0 .$$

$ax^2 + ay^2 + az^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$  என்ற கோளத்தின் மையம் மற்றும் ஆரத்தை எழுது.

8. Find the direction cosines of the line joining the points  $(3, -5, 4)$  and  $(1, -8, -2)$ .

$(3, -5, 4)$  மற்றும்  $(1, -8, -2)$  என்ற புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டின் திசைக் கோசைன்களைக் காண்க.

9. Find the angle between the planes  $2x - y + z = 6$ ,  $x + y + 2z = 3$ .

$2x - y + z = 6$ ,  $x + y + 2z = 3$  என்ற தளங்களுக்கு இடையிலான கோணத்தைக் காண்க.

10. Define : Coplanar lines.

வரையறு : ஒருதள கோடுகள்.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the equation of the plane through the point  $(1, -2, 3)$  and the intersection of the planes  $2x - y + 4z = y$  and  $x + 2y - 3z + 8 = 0$ .

$2x - y + 4z = y$  மற்றும்  $x + 2y - 3z + 8 = 0$  என்ற தளங்கள் வெட்டும் மற்றும்  $(1, -2, 3)$  என்ற புள்ளி வழியே செல்லும் தளத்தின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

Or

- (b) Find the symmetrical form of the equation of the line of intersection of the planes  $x + 5y - z - 7 = 0$ ;  $2x - 5y + 3z + 1 = 0$ .

$x + 5y - z - 7 = 0$ ;  $2x - 5y + 3z + 1 = 0$  என்ற தளங்களின் வெட்டுக்கோட்டின் சமச்சீர் வடிவத்தைக் காண்க.

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

$\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$  are coplanar.

$\frac{x+1}{-3} = \frac{y+10}{8} = \frac{z-1}{2}$ ;  $\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$  என்ற

கோடுகள் ஒரு தளத்தில் அமைந்தவை எனக்காட்டுக.

Or

(b) Find the equation of the sphere passing through the points  $(0, 0, 0)$ ,  $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 1, 0)$ ,  $(0, 0, 1)$ .

$(0, 0, 0)$ ,  $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 1, 0)$ ,  $(0, 0, 1)$  வழியாக செல்லும் கோளத்தின் சமன்பாட்டை காண்க.

13. (a) Prove that the equation

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$$

represents a cone if  $\frac{u^2}{a} + \frac{v^2}{b} + \frac{w^2}{c} = d$ .

$$\frac{u^2}{a} + \frac{v^2}{b} + \frac{w^2}{c} = d \quad \text{எனில்} \quad ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux +$$

$2vy + 2wz + d = 0$  என்ற சமன்பாடு ஒரு கூம்பைக் குறிக்கும் என நிறுவுக.

Or

(b) Find the equation of right circular whose axis is

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{6} \text{ and radius } 5.$$

அச்சு  $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{6}$  ஆகவும் ஆரம் 5-ஆகவும் கொண்ட

நேர்வட்ட உருளையின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

14. (a) Find the equation of the plane passing through the points (3, 1, 2) (3, 4, 4) and perpendicular to the plane  $5x + y + 4z = 0$ .

(3, 1, 2) (3, 4, 4) ஆகிய புள்ளிகள் வழியாகச் செல்வதும்  $5x + y + 4z = 0$  என்ற தளத்திற்கும் செங்குத்தானதுமான தளத்தின் சமன்பாடு காண்க.

Or

- (b) Find the symmetrical form of the equations of the line of one intersections of the planes  $x + 5y - z - 7 = 0$ ,  $2x - 5y + 3z + 1 = 0$ .

$x + 5y - z - 7 = 0$ ,  $2x - 5y + 3z + 1 = 0$  என்ற தளங்களின் கோட்டின் சமன்பாட்டை சமச்சீர் வடிவில் எழுதுக.

15. (a) Find the centre and radius of the circle, in which the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 4z - 19 = 0$  is cut by the plane  $x + 2y + 2z = 5 = 0$ .

$x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 4z - 19 = 0$  என்ற கோளத்தில்  $x + 2y + 2z = 5 = 0$  என்ற தளத்தினால் வெட்டப்பட்ட வட்டத்தில் மையப்புள்ளி மற்றும் ஆரத்தினைக் காண்க.

Or

- (b) Find the condition for the equation

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2gzx + 2hxy + 2ux + 2vy + 2wx + d = 0 \text{ to represent a cone.}$$

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2gzx + 2hxy + 2ux +$$

$2vy + 2wx + d = 0$  என்ற சமன்பாடு ஒரு கூம்பை குறிப்பதற்கான நிபந்தனையைக் காண்க.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the equation of the planes passing through the points (2, -5, -3) (-2, -3, 5) and (5, 3, -3).

(2, -5, -3) (-2, -3, 5) மற்றும் (5, 3, -3) என்ற புள்ளிகள் வழியாகச் செல்லும் தளத்தின் சமன்பாடு காண்க.

17. Find the length and equation of the shortest distance

between the lines  $\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}$  and  $\frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+17}{1}$ .

$\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}$  மற்றும்  $\frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+17}{1}$  என்ற கோடுகளுக்கு இடையிலான மீச்சிறு தூரத்தையும் அக்கோட்டின் சமன்பாட்டையும் காண்க.

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

அச்சுகளின் வழியாக செல்லும் இரண்டாம் படி கொண்ட கூம்பின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

19. Find the shortest distance of the lines :

$\frac{x+2}{2} = \frac{y+6}{3} = \frac{z-34}{-10}$  and  $\frac{x+6}{4} = \frac{y-7}{-3} = \frac{z-7}{-2}$

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

20. Find the perpendicular distance from  $P(3, 9, -1)$  to the

line  $\frac{x+8}{-8} = \frac{y-31}{1} = \frac{z-13}{5}$ .

$P(3, 9, -1)$  விருந்து  $\frac{x+8}{-8} = \frac{y-31}{1} = \frac{z-13}{5}$  என்ற கோட்டின் செங்குத்து தொலைவைக் காண்க.

S-0077

Sub. Code  
23BMA2C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.

Second Semester

Mathematics

INTEGRAL CALCULUS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Evaluate :  $\int_0^{\pi/2} \frac{(\sin x)^{3/2}}{(\sin x)^{3/2} + (\cos x)^{3/2}} dx$ .

மதிப்புக் காண்க :  $\int_0^{\pi/2} \frac{(\sin x)^{3/2}}{(\sin x)^{3/2} + (\cos x)^{3/2}} dx$ .

2. Evaluate :  $\int_0^{\pi/2} \sin^7 x dx$ .

மதிப்புக் காண்க :  $\int_0^{\pi/2} \sin^7 x dx$ .

3. Evaluate :  $\int_0^3 \int_1^2 xy(x+y) dy dx$ .

மதிப்புக் காண்க :  $\int_0^3 \int_1^2 xy(x+y) dy dx$ .

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

மதிப்புக் காண்க :  $\int x^3 e^{-2x} dx$  .

5. Write short note on Jacobian.

ஜெக்கோபியன் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

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

நிறுவுக :  $\Gamma(n+1) = n!$ .

7. Evaluate :  $\int_0^1 x^7(1-x)^8 dx$  .

மதிப்புக் காண்க :  $\int_0^1 x^7(1-x)^8 dx$  .

8. Define  $\beta$  integral.

$\beta$  தொகையை வரையறு.

9. Define  $\Gamma$  integral.

$\Gamma$  தொகையை வரையறு.

10. Find  $\Gamma(1)$ .

$\Gamma(1)$ ன் மதிப்புக் காண்க.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Evaluate
- $x^4 e^x dx$
- .

மதிப்பு காண்க  $x^4 e^x dx$ .

Or

- (b) Find the reduction formula for
- $\int \sec^x x dx$
- .

 $\int \sec^x x dx$  -ன் மீள்வரு சூத்திரம் காண்க.

12. (a) Evaluate
- $\iint x^2 y^2 dx dy$
- over the circular area
- $x^2 + y^2 \leq 1$
- .

 $x^2 + y^2 \leq 1$  என்ற வட்ட பரப்பளவு கொண்டது எனில்  $\iint x^2 y^2 dx dy$  -யை காண்க.

Or

- (b) Change the order of integration in the integral

 $\int_0^a \int_{x^2/a}^{2a-x} xy dx dy$  and evaluate it. $\int_0^a \int_{x^2/a}^{2a-x} xy dx dy$  -ன் வரிசையை மாற்றி மதிப்பு காண்க.

13. (a) Show that :
- $\int_0^{\pi/2} \sqrt{\sin \theta} d\theta \cdot \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sqrt{\sin \theta}} d\theta = \pi$
- .

நிறுவுக :  $\int_0^{\pi/2} \sqrt{\sin \theta} d\theta \cdot \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sqrt{\sin \theta}} d\theta = \pi$ .

Or

(b) Evaluate :  $\int_0^1 x^m \left( \log \frac{1}{x} \right)^x dx$ .

மதிப்பு காண்க :  $\int_0^1 x^m \left( \log \frac{1}{x} \right)^x dx$ .

14. (a) Evaluate  $\iint r \sqrt{a^2 - r^2} dr d\theta$  over the upper half of the circle  $r = a \cos \theta$ .

$\iint r \sqrt{a^2 - r^2} dr d\theta$  ன் மதிப்பை  $r = a \cos \theta$  எனும் அரைவட்டத்தின் மேல் பகுதியில் காண்க.

Or

- (b) Find the area enclosed by the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  எனும் நீள்வட்டத்தால் சூழப்பட்ட பரப்பை காண்க.

15. (a) If  $n$  is a positive integer, show that  $\Gamma(n+1) = n!$ .

$n$  மிகை முழு எண் எனில்  $\Gamma(n+1) = n!$  என காட்டுக.

Or

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

$\beta(m, n) = \beta(n, m)$  — நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Show that  $\int_0^{\pi/4} \log(1 + \tan \theta) d\theta = \pi/8 \log 2$ .

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

17. By changing into polar coordinates evaluates the integral

$$\int_0^{2a\sqrt{2ax-x^2}} \int_0^{\sqrt{2ax-x^2}} (x^2 + y^2) dx dy.$$

துருவ ஆயங்களை மாற்றியமைத்து மதிப்பிடுக

$$\int_0^{2a\sqrt{2ax-x^2}} \int_0^{\sqrt{2ax-x^2}} (x^2 + y^2) dx dy.$$

18. Evaluate  $\iiint \frac{dx dy dz}{(x + y + z + 1)^3}$  take over the volume bounded by the planes  $x = 0, y = 0, z = 0, x + y + z = 1$ .

$x = 0, y = 0, z = 0, x + y + z = 1$  என்ற தளங்களால் அடைபட்ட

கன அளவுகள் எனில்  $\iiint \frac{dx dy dz}{(x + y + z + 1)^3}$  ன் மதிப்பைக் காண்க.

19. Show that  $\beta(m, n) = \frac{\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)}$ .

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

20. Evaluate :

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

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

மதிப்பு காண்க :

$$(அ) \int_0^1 x^7 (1-x)^8 dx$$

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

---

S-0078

Sub. Code

23BMAA3

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied – ASTRONOMY

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define Cardinal points.  
கார்டினல் புள்ளிகள் வரையறு.
2. What is mean by invisible hemisphere.  
கண்ணுக்குத் தெரியாத அரைக் கோளம் என்றால் என்ன?
3. Define Dip of horizon.  
அடிவானத்தின் Dip ஐ வரையறு.
4. What is Twilight?  
அந்தி என்றால் என்ன?
5. Write one law of refraction.  
ஒளி விலகல் விதி ஒன்றை எழுதவும்.
6. Define Geocentric parallax.  
புவி மைய இடமாறு வரையறுக்க.
7. Write the Kepler's first law.  
கெப்ளரின் முதல் விதியை எழுது.

8. State Newton's law of Gravitation.  
நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைக் குறிப்பிடு.
9. Define Synodic month.  
சினோடிக் மாதம் வரையறு.
10. What is mean by Lunar Day?  
சந்திர நாள் என்றால் அர்த்தம் என்ன?

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the longitude of the sun on any day.  
சூரியனின் தீர்க்க ரேகையைக் கண்டறியவும்.
- Or
- (b) Find the duration of day time.  
பகல் நேரத்தின் கால அளவைக் கண்டறியவும்.
12. (a) Find roughly at what time of the year the star regular (R.A.  $10^h 5^m$ ) crosses the meridian at 7 p.m.  
ஒரு வருடத்தின் எந்த நேரத்தில் நட்சத்திர ரெகுலஸ் (R.A.  $10^h 5^m$ ) நடுக் கோட்டை இரவு 7 மணிக்கு கடக்கிறது என்பதைக் கண்டறியவும்.
- Or
- (b) Prove that reduction of latitude is  $c \sin 2\phi$ .  
அட்ச ரேகை குறைப்பு  $c \sin 2\phi$  என்பதை நிரூபிக்கவும்.
13. (a) Find the relation between horizontal parallel and angular radius of a body.  
உடலின் கிடைமட்ட இடமாறு மற்றும் கோண ஆரம் இவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடர்பைக் கண்டறியவும்.
- Or
- (b) Find the effect of refraction on a small vertical arc.  
ஒரு சிறிய செங்குத்து வளைவில் ஒளி விலகல் விளைவைக் கண்டறியவும்.

14. (a) Calculate the eccentricity of the earth's orbit around the sun.

சூரியனைச் சுற்றியுள்ள பூமியின் சுற்றுப் பாதையின் மையத் தொலைத் தகவைக் கணக்கிடவும்.

Or

- (b) The Nautical Almanac gives the Julian data of Jan 1, 1940 as 2429630. Find the J.D. of Jan. 26, 1965 and the day of the week.

கடல் பஞ்சாங்கம் ஜனவரி 1, 1940 ன் ஜீலியன் தேதியை 2429630 என வழங்குகிறது எனில் ஜனவரி 26, 1965 மற்றும் வாரத்தின் நாளைக் கண்டறியவும்.

15. (a) Discuss the different phases of moon using the formula.

சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி சந்திரனின் வெவ்வேறு கட்டங்களைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

Or

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

ஒரு நேரடி பொதுவான தொடுகோடு மற்றும் இரண்டு விட்டங்களின் மையக் கோட்டிற்கு இடையே உள்ள கோணத்தைக் கண்டறியவும்.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Trace the changes in the azimuth of a star in the course of a day.

ஒரு நாளின் போக்கில் ஒரு நட்சத்திரத்தின் அசிமுத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கண்டறியவும்.

17. Find the duration of twilight when it is shortest.

அந்தி நேரம் மிகக் குறைவாக இருக்கும் போது அதைக் கண்டறியவும்.

18. Derive the tangent formula for refraction.

ஓளி விலகலுக்கான தொடுகோடு சூத்திரத்தை எவ்வாறு பெறுவாய் என்று விளக்கு.

19. Prove that  $m = u - e \sin u$ .

$m = u - e \sin u$  என நிரூபிக்க.

20. Calculate the major and minor ecliptic limits.

பெரிய மற்றும் சிறிய கிரகண வரம்புகளைக் கணக்கிடவும்.

---

S-0079

Sub. Code

23BMAA4

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied — ANCILLARY MATHEMATICS – II

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. If  $\phi(x, y, z) = xy^2 + yz^3$  then find  $\text{grad } \phi$ .

$\phi(x, y, z) = xy^2 + yz^3$  எனில்  $\text{grad } \phi$  -ஐக் காண்க.

2. Prove that  $\text{div}(\vec{f} + \vec{g}) = \text{div } \vec{f} + \text{div } \vec{g}$ .

$\text{div}(\vec{f} + \vec{g}) = \text{div } \vec{f} + \text{div } \vec{g}$  என நிறுவுக.

3. Find the complementary function of

$$(D^3 - D^2 - D + 1)y = 1 + x^2.$$

$(D^3 - D^2 - D + 1)y = 1 + x^2$  -ன் நிரப்புச் சார்பினைக் காண்க.

4. Define homogeneous linear equation.

ஒருபடி சமச்சீர் சமன்பாட்டினை வரையறு.

5. Write the Fourier coefficients  $a_n$  and  $b_n$  of the function  $f(x)$  in the interval  $0 < x < 2\pi$ .

$0 < x < 2\pi$  ல் வரையறுக்கப்பட்ட சார்பு  $f(x)$  ன் பூரியர் குணகங்கள்  $a_n$  மற்றும்  $b_n$  ஆகியவற்றை எழுதுக.

6. Write down the Fourier half range cosine series coefficients of  $f(x)$  in the interval  $(0, \pi)$ .

$(0, \pi)$  என்ற இடைவெளியில்  $f(x)$  ன் பூரியர் அரைவீச்சு கொசைனின் கெழுக்களை எழுதுக.

7. Prove that the operator  $\Delta$  is linear.

$\Delta$  என்ற செயலியை நீட்டலுக்குரியது என நிரூபி.

8. State Lagranges interpolation formula.

லெக்ராஞ்சியின் இடைச்செருகல் சூத்திரத்தை எழுதுக.

9. Define Karl Pearson's  $\beta$  and  $\gamma$  coefficients.

கார்ப் பியர்ஸனின்  $\beta$  மற்றும்  $\gamma$  கெழுவை வரையறு.

10. Express correlation coefficient in terms of regression coefficients.

ஒட்டுறவு கெழுவை உடன் தொடர்புக் கெழுக்கள் வாயிலாக எழுதுக.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

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

$\nabla \phi = 2xy z^3 \vec{i} + x^2 z^3 \vec{j} + 3x^2 y z^2 \vec{k}$  மற்றும்  
 $\phi(1, -2, 2) = 4$  எனில்  $\phi(x, y, z)$  ஐக் காண்க.

Or

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

$div \left( \frac{\vec{r}}{r} \right) = \frac{2}{r}$  எனக் காட்டுக.

12. (a) Solve :  $(D^2 + 5D + 6)y = e^{4x}$ .

தீர்க்க :  $(D^2 + 5D + 6)y = e^{4x}$ .

Or

(b) Solve :  $(D^2 + 3D + 2)y = x$ .

தீர்க்க :  $(D^2 + 3D + 2)y = x$ .

13. (a) Obtain the Fourier series expansion of  $x$  in  $(-\pi, \pi)$ .

$x$  க்கு  $(-\pi, \pi)$ ல் பூரியல் விரிவு காண்க.

Or

(b) Find the sine series of  $f(x) = \pi - x$  in the range  $(0, \pi)$ .

$(0, \pi)$  என்ற இடைவெளியில்  $f(x) = \pi - x$  என்ற சார்பின் பூரியர் சைன் தொடரைக் காண்க.

14. (a) Construct a difference table from the following values of  $x$  and  $y$ .

$x$ :	35	36	37	38	39	40	41
$y$ :	14.298	14.144	13.986	13.825	13.661	13.495	13.328

கீழ்க்கண்ட  $x$  மற்றும்  $y$  மதிப்பிற்கான முன்முக வேறுபாட்டு அட்டவணையை உருவாக்கு.

$x$ :	35	36	37	38	39	40	41
$y$ :	14.298	14.144	13.986	13.825	13.661	13.495	13.328

Or

- (b) Using Lagranges interpolation formula, find the value of  $y$  when  $x = 2$ .

$x :$	0	1	3	4
$y :$	-12	0	6	12

லெக்ராஞ்சியின் இடைச்செருகல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி  $x = 2$  ஆக இருக்கும் போது  $y$  ன் மதிப்பு காண்க.

$x :$	0	1	3	4
$y :$	-12	0	6	12

15. (a) Find the rank correlation coefficient.

$x :$	48	60	72	62	56	40	39	52	30
$y :$	62	78	65	70	38	54	60	32	31

தர ஒட்டுறவுக் கெழுவைக் காண்க.

$x :$	48	60	72	62	56	40	39	52	30
$y :$	62	78	65	70	38	54	60	32	31

Or

- (b) Given the equations of the two regression lines  $4x - 5y + 33 = 0$  and  $20x - 9y = 107$ . Decide which is the equation of the regression of  $y$  on  $x$ .

$4x - 5y + 33 = 0$  மற்றும்  $20x - 9y = 107$  என்ற ஒட்டுறவுக் கெழு கோட்டுச் சமன்பாடுகள் எனில்  $x$ -ல்,  $y$ -ன் ஒட்டுறவுக் கெழு உடைய சமன்பாடு என தீர்மானி.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove that  $\text{div grad}(r^n) = n(n+1)r^{n-2}$  and  $\nabla^2\left(\frac{1}{r}\right) = 0$  where  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ .

$\text{div grad}(r^n) = n(n+1)r^{n-2}$  மற்றும்  $\nabla^2\left(\frac{1}{r}\right) = 0$  இங்கு  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  என நிறுவுக.

17. Solve :  $(D^2 + 3D - 4)y = x^2 - 2x$ .  
தீர்க்க :  $(D^2 + 3D - 4)y = x^2 - 2x$ .

18. Find the half range cosine series for the function  $f(x) = x^2$  in  $0 \leq x \leq \pi$  and hence find the sum of the series  $1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots$

$0 \leq x \leq \pi$ -ல்  $f(x) = x^2$  சார்புக்கு வரைவீச்சு கொசைன் தொடரைக் காண்க. மேலும்  $1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots$  என்ற தொடரின் கூடுதல் காண்க.

19. From the following data estimate the number of persons whose daily wage is between Rs. 40-50.

Daily Wages Rs. :	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
No. of persons :	120	145	200	250	150

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விபரங்களைக் கொண்டு ரூ. 40-50 தினமும் கூலியாக பெறுபவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தின ஊதியம் ரூ. :	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
பெறுபவர்களின் எண்ணிக்கை :	120	145	200	250	150

20. Find the rank correlation coefficient for the following data :

$x :$	35	56	50	65	44	38	44	50	15	26
$y :$	50	35	70	25	35	58	75	60	55	35

பின்வரும் அட்டவணியிலிருந்து வரிசை உடன் தொடர்புக் கெழுவைக் காண்க.

$x :$	35	56	50	65	44	38	44	50	15	26
$y :$	50	35	70	25	35	58	75	60	55	35

\_\_\_\_\_

S-0080

Sub. Code

23BMAA5

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied – MATHEMATICAL STATISTICS – I

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define a discrete random variable.

தனித்தனி சரிசம வாய்ப்புள்ள மாறியை வரையறு.

2. Show that  $M_{x-a}^{(t)} = e^{-at} M_x^{(t)}$ .

$M_{x-a}^{(t)} = e^{-at} M_x^{(t)}$  என நிரூபி.

3. Compute the mode of a binomial distribution  $B(7, 1/4)$ .

$B(7, 1/4)$  என்ற ஈறுப்பு பரவலுக்கு வகையைக் காண்க.

4. Write down the ratio for Q.D. M.D. S.D. approximately for normal distribution.

இயல்நிலை பரவலுக்கு தோராயமாக Q.D. M.D. S.D. கான விகிதத்தை எழுது.

5. What are Type I and Type II errors?

மாதிரி I மற்றும் மாதிரி II பிழைகள் என்பன என்ன?

6. What is meant by null and alternate hypothesis?

பூச்சியம் மற்றும் ஒன்றுவிட்ட எடுகோள் என்றால் என்ன?

7. Define t-distribution.

t-பரவலை வரையறு.

8. Define F-distribution.

F-பரவலை வரையறு.

9. Write down the  $\chi^2$ -test of independence for the  $2 \times 2$  contingency table.

a	b
c	d

a	b
c	d

$2 \times 2$  என்ற தற்செயல் அட்டவணைக்கான  $\chi^2$ -சாராத சோதனையை எழுது.

10. Give an example for analysis of variance.

பரவற்படி ஆய்வுக்கான எடுத்துக்காட்டை தருக.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Let  $x$  have the p.d.f.  $f(x) = \begin{cases} \frac{x+2}{18} & \text{if } -2 < x < 4 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

Find

(i)  $E(x)$

(ii)  $E[(x+2)^2]$

$f(x) = \begin{cases} \frac{x+2}{18} & \text{if } -2 < x < 4 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$  எனில் என்ற நிகழ்தகவு மற்றவை

அடர்த்தி சார்பை  $x$  பெற்று இருந்தால்

(i)  $E(x)$

(ii)  $E[(x+2)^2]$  ஆகியவற்றை காண்க.

Or

- (b) A random variable  $X$  has the following probability function.

$x_i:$	-2	-1	0	1	2	3
$P(x_i):$	0.1	$k$	0.2	$2k$	0.3	$k$

Find

- (i) the value of  $k$   
(ii) mean  
(iii)  $p(x \geq 2)$

தனித்தனி சமவாய்ப்பு மாறி  $X$  கீழ்க்கண்ட நிகழ்தகவை பெற்றிருந்தால்

$x_i:$	-2	-1	0	1	2	3
$P(x_i):$	0.1	$k$	0.2	$2k$	0.3	$k$

- (i)  $k$  மதிப்பு காண்க.  
(ii) சராசரி  
(iii)  $p(x \geq 2)$  கணக்கிடுக.

12. (a) State and prove addition property of binomial distribution.

ஈருறுப்பு பரவலின் கூடுதல் விதியை எழுதி நிறுவு.

Or

- (b) Fit a Poisson distribution to the following data:

$x:$	0	1	2	3	4	Total
$f:$	123	59	14	3	1	200

கீழே கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களுக்கு பாய்ஸான் பரவலை பொருத்துக.

$x:$	0	1	2	3	4	மொத்தம்
$f:$	123	59	14	3	1	200

13. (a) A coin is tossed 800 times and a person gets 350 heads. Can we say that he has made a random tossing each time?

ஒரு நாணயம் 800 முறை வீசப்படுகிறது மேலும் ஒருவர் 350 முறை தலை பெறுகிறார். ஒவ்வொரு நேரத்திலும் சமவாய்ப்பில் வீசப்படுகிறது என எடுத்துக்கொள்ள முடியுமா?

Or

- (b) The following data gives the mean of two samples taken from a population. Examine whether there is any significant difference between the two samples  $n_1 = 1000$ ;  $n_2 = 2000$ ;  $\bar{x}_1 = 67.5$ ;  $\bar{x}_2 : 68$ ,  $\sigma = 2.5$ .

மக்கள் தொகையிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட இரண்டு கூறுகளின் சராசரிகள் கீழே அட்டவணையாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது இரண்டு கூறுகளுக்கு இடையில் குறிப்பிடத்தக்க வித்தியாசம் உள்ளதா எனக் காண்க.

$$n_1 = 1000; n_2 = 2000; \bar{x}_1 = 67.5; \bar{x}_2 : 68, \sigma = 2.5.$$

14. (a) A certain stimulus administered to each of 10 patients resulted in the following increase of blood pressure 8, 8, 7, 5, 4, 1, 0, 0, -1, -1. Can it be concluded that the stimulus was responsible for the increase in blood pressure.

ஒரு வகையான ஊக்க மருந்து 10 நோயாளிகளுக்கு செலுத்தப்பட்டதால் இரத்த அழுத்தம் கீழ்க்கண்டவாறு அதிகரித்தது 8, 8, 7, 5, 4, 1, 0, 0, -1, -1. இதனால் ஊக்க மருந்து பொதுவாக இரத்த அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும் எனக் கருதலாமா?

Or

- (b) A random sample of 10 boys has the following I.Q. (Intelligent quotients) 70, 120, 110, 101, 88, 83, 95, 98, 107, 100. Do these data support the assumption of a population mean I.Q. of 100?

10 மாணவர்களின் அறிவுத் திறன் (I.Q) 70, 120, 110, 101 88, 83, 95, 98, 107, 100 எனில் பொதுவாக மாணவர்களின் I.Q. 100 என கருதலாமா?

15. (a) Write down the ANOVA one way classification table.

ANOVA ஒரு வழி பகுத்தறிதல் கட்டத்தை எழுதுக.

Or

- (b) The following table gives the number of train accidents in a country that occurred during the various days of the week. Find whether the accidents are uniformly distributed over the week.

Days	Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat
No. of accidents	20	18	13	23	26	11	15

இரயில் விபத்துக்கள் ஒரு நாட்டில் ஒரு வாரத்தில் கீழ்க்கண்டவாறு நடந்துள்ளது. ஒரு வாரத்தில் அது சமமாக நடந்துள்ளது எனக் கருதலாமா?

நாள்	ஞாயிறு	திங்கள்	செவ்	புதன்	வியா	வெள்ளி	சனி
விபத்துகள்	20	18	13	23	26	11	15

### Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the m.g.f of the r.v ( $x$ ) having the p.d.f

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3} & -1 < x < \infty \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3} & -1 < x < \infty \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{எனில் சரிசம மாறியின் } (x) \text{ அதன்}$$

திருப்பு திறனை உருவாக்கும் சார்பை காண்க.

17. If  $x$  is normally distributed with mean 8 and S.D. and find.

- (a)  $P(5 \leq x \leq 10)$
- (b)  $P(10 \leq x \leq 15)$
- (c)  $P(x \geq 15)$
- (d)  $P(x \leq 5)$
- (e)  $P(|x - 5|) \leq 15$

$x$  என்பது சாதாரண பரவல் உடையதும் அதன் சராசரி 8ம் திட்டவிலக்கம் 4 எனில்

- (அ)  $P(5 \leq x \leq 10)$
- (ஆ)  $P(10 \leq x \leq 15)$
- (இ)  $P(x \geq 15)$
- (ஈ)  $P(x \leq 5)$
- (உ)  $P(|x - 5|) \leq 15$  என்பதைக் காண்க.

18. The mean production of wheat of a sample of 100 plots is 200 kgs per acre with s.d. of 10 kgs. Another sample of 150 plots gives the mean production of wheat as 220 kgs with s.d. of 12 kgs. Assuming the s.d. of the 11 kgs for the universe find. at 1.1 level of significance, whether the two results are consistent.

100 மாதிரிகளில் இருந்து விளைவிக்கப்பட்ட கோதுமையின் சராசரி உற்பத்தி ஏக்கருக்கு 200 கி.கி. அத்துடன் அதன் திட்டவிலக்கம் 10 கி.கி. மற்றொரு 150 மாதிரிகளில் இருந்து விளைவிக்கப்பட்ட கோதுமையின் சராசரி உற்பத்தி ஏக்கருக்கு 220 கி.கி அத்துடன் அதன் திட்ட விலக்கம் 12 கி.கி மொத்தத்தின் திட்ட விலக்கம் 11 கி.கி எனக் கொண்டு அதன் 1 அளவுக்கு மேலே உள்ள அளவுகள் ஒத்துள்ளனவா எனக் காண்க.

19. Two random samples gave the following results. Test whether the samples could have come from the same normal population.

Sample	Size	Sample mean	Sum of square of deviations from the mean
I	10	45	90
II	12	14	108

இரண்டு சரிசம மாதிரிகளின் விளைவுகள் மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த இரண்டு மாதிரிகளும் ஒரே இயல்நிலை மக்கள் தொகையில் இருந்து வந்ததா என சோதித்துபார்.

மாதிரிகள்	அளவு	மாதிரி சராசரி	சராசரியிலிருந்து திட்ட விலக்கங்களின் வரிகள்களின் கூடுதல்
I	10	45	90
II	12	14	108

20. The following table gives the classification of 100 workers according to sex and nature of work. Using  $\chi^2$ -test examine whether the nature of work is independent of the sex of the worker.

Sex \ Nature of work	Skilled	Unskilled	total
	Male	40	20
Female	10	30	40
	50	50	100

கீழ்க்கண்ட சட்டத்தில் 100 தொழிலாளர்களின் பாலினத்தைப் பொறுத்து பிரித்துக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது (மற்றும் வேலையின் திறன்)  $x^2$  பரவலைப் பயன்படுத்தி அவர்கள் திறன் பாலினத்தைப் பொறுத்து மாறுபடுமா எனக் காண்க.

வேலையின் தன்மை பாலினம்	திறன் சார்ந்தது	திறனற்றது	மொத்தம்
ஆண்	40	20	60
பெண்	10	30	40
	50	50	100

S-0081

Sub. Code

23BMAA6

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied — OPERATION RESEARCH – I

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all the questions.

1. What are the scientific methods in OR?

OR –இல் உள்ள அறிவியல் முறைகள் என்ன?

2. Write the general solution methods for OR methods.

OR முறைகளுக்கான பொதுவான தீர்வுகள் முறையை எழுதவும்,

3. Define primal – dual in Matrix form.

அணிகள் வடிவத்தில் முதன்மை இரட்டையை வரையறுக்கவும்.

4. State the Basic duality theorem.

அடிப்படை இருமை தேற்றத்தைக் கூறவும்.

5. What is a balanced transportation problem?

சீரான போக்குவரத்து கணக்கு என்றால் என்ன?

6. What are the methods to obtain initial basic feasible solution?

ஆரம்ப அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வைப் பெறுவதற்கான முறைகள் என்ன?

7. What is an assignment problem?  
ஒப்படைவு கணக்கு என்றால் என்ன?
8. Discuss the “Hungarian methods of solving an assignment problem”.  
ஹங்கேரியன் முறையை பற்றி ஒரு பணியிட சிக்கலைத் தீர்க்கும் முறையை பற்றி விவாதிக்கவும்.
9. What are the three operations of sequencing?  
வரிசைப்படுத்தலின் மூன்று செயல்பாடுகள் என்ன?
10. Give an examples of sequencing model.  
வரிசைப்படுத்துதல் பற்றி உதாரணங்களை தருக.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Write the advantages and limitations of models.  
மாதிரிகளின் நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகளை எழுதுங்கள்.

Or

- (b) Rewrite the standard form of following LPP :

$$\text{Minimize } z = 2x_1 + x_2 + 4x_3$$

Subject to the constrains

$$-2x_1 + 4x_2 \leq 4;$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 5;$$

$$2x_1 + 3x_3 \leq 2$$

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

பின்வரும் நேரியல் செயல்திட்ட கணக்கை நிலையான படிவத்தை மீண்டும் எழுதவும்.

$$\text{குறுமம் } z = 2x_1 + x_2 + 4x_3$$

தடைக்குட்பட்டது

$$-2x_1 + 4x_2 \leq 4;$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 5;$$

$$2x_1 + 3x_3 \leq 2$$

மற்றும்  $x_1, x_2 \geq 0$ ;  $x_3$  தடையற்றது.

12. (a) Write the dual of the LPP :

$$\text{Minimize } z = 4x_1 + 6x_2 + 18x_3$$

Subject to the constraints :

$$x_1 + 3x_2 \geq 3;$$

$$x_2 + 2x_3 \geq 5$$

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

பின்வரும் நேரியல் செயல்திட்ட கணக்கின் இருமம் வடிவத்தில் எழுதுக.

$$\text{குறும் } z = 4x_1 + 6x_2 + 18x_3$$

தடைக்குட்பட்டது

$$x_1 + 3x_2 \geq 3;$$

$$x_2 + 2x_3 \geq 5$$

மற்றும்  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Or

(b) Prove that the dual of then dual is the primal.

இரட்டையின் இரட்டையே முதன்மையானது என நிறுவுக.

13. (a) Write the Rules for North-West Corney method.

வடமேற்கு மூலை முறைக்கான விதிகளை எழுதுங்கள்.

Or

(b) Solve the following transportation problem by least Cost Method.

1	2	1	4	30
3	3	2	1	50
4	2	5	9	20
20	40	30	10	

பின்வரும் போக்குவரத்து கணக்கை குறைந்த செலவு முறையை பயன்படுத்தி தீர்க்க.

1	2	1	4	30
3	3	2	1	50
4	2	5	9	20
20	40	30	10	

14. (a) Given below is an assignment problem write it as a transportation problem :

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
R <sub>1</sub>	1	2	3
R <sub>2</sub>	4	5	1
R <sub>3</sub>	2	1	4

கீழே கொடுக்கப்பட்ட ஒப்படைவு கணக்கை போக்குவரத்து கணக்காக என எழுதவும்.

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
R <sub>1</sub>	1	2	3
R <sub>2</sub>	4	5	1
R <sub>3</sub>	2	1	4

Or

- (b) Consider the problem of assigning 5 jobs to 5 persons. The assignment costs are given as follows :

		Jobs				
		I	II	III	IV	V
Person	A	8	4	2	6	1
	B	0	9	5	5	4
	C	3	8	9	2	6
	D	4	3	1	0	3
	E	9	5	8	9	5

5 நபர்களுக்கு 5 வேலைகளை ஒதுக்குவதில் உள்ள சிக்கலைக் கருத்தில் கொண்டு பணிக்கான செலவு பின்வருமாறு.

வேலைகள்

	I	II	III	IV	V
A	8	4	2	6	1
B	0	9	5	5	4
C	3	8	9	2	6
D	4	3	1	0	3
E	9	5	8	9	5

15. (a) What are the basic terms used in sequencing?

வரிசைப்படுத்துதலில் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படை பகுதிகள் யாவை?

Or

(b) Determine a sequence for the five jobs that will minimize the Elapsed time :

Job : 1 2 3 4 5

Machine A : 5 1 9 3 10

Machine B : 2 6 7 8 4

கழிந்த நேரத்தைக் குறைக்கும் ஐந்து வேலைகளுக்கான வரிசையைத் தீர்மானிக்கவும்.

வேலை : 1 2 3 4 5

இயந்திரம் A : 5 1 9 3 10

இயந்திரம் B : 2 6 7 8 4

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Use the graphical method to solve the following LPP.

$$\text{Minimize } z = -x_1 + 2x_2;$$

Subject to the constrains :

$$-x_1 + 3x_2 \leq 10;$$

$$x_1 + x_2 \leq 6;$$

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

and  $x_1, x_2 \geq 0$ .

பின்வரும் நேரியல் செயல்திட்ட கணக்கை தீர்க்க வரைகலை முறையை பயன்படுத்தவும்.

$$\text{குறும் } z = -x_1 + 2x_2$$

தடைக்குட்பட்டது

$$-x_1 + 3x_2 \leq 10;$$

$$x_1 + x_2 \leq 6;$$

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

மற்றும்  $x_1, x_2 \geq 0$ .

17. Use Big M method to Maximize  $z = 6x_1 + 4x_2$

Subject to constrains :

$$2x_1 + 3x_2 \leq 30;$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24;$$

$$x_1 + x_2 \geq 3;$$

and  $x_1, x_2 \geq 0$ .

Big-M முறையை பயன்படுத்தி பெரும்  $z = 6x_1 + 4x_2$

தடைக்குட்பட்டது

$$2x_1 + 3x_2 \leq 30;$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24;$$

$$x_1 + x_2 \geq 3;$$

மற்றும்  $x_1, x_2 \geq 0$ .

18. Solve the following transportation problem by using VAM.

11	13	17	14	250
16	18	14	10	300
21	24	13	10	400
200	225	275	250	

பின்வரும் போக்குவரத்து கணக்கை VAM முறையை பயன்படுத்தி தீர்க்க.

11	13	17	14	250
16	18	14	10	300
21	24	13	10	400
200	225	275	250	

19. Determine the least cost allocation of the available Machines to five jobs :

		Job				
		A	B	C	D	E
Machine	1	25	29	31	42	37
	2	22	19	35	18	26
	3	39	38	26	20	33
	4	34	27	28	40	32
	5	24	42	36	23	45

ஐந்து வேலைகளுக்கு கிடைக்கக்கூடிய இயந்திரங்களின் குறைந்த செலவில் ஒதுக்கீட்டை தீர்மானிக்கவும்.

வேலை

	A	B	C	D	E
1	25	29	31	42	37
2	22	19	35	18	26
இயந்திரம் 3	39	38	26	20	33
4	34	27	28	40	32
5	24	42	36	23	45

20. Use graphical method to Minimize the time added to process the following jobs on the Machines shown. Calculate the total time elapsed to complete both the jobs :

Job 1	Sequence Time	A	B	C	D	E
		3	4	2	6	2
Job 2	Sequence Time	B	C	A	D	E
		5	4	3	2	6

காட்டப்பட்டுள்ள இயந்திரங்களில் பின்வரும் வேலைகளைச் செயலாக்குவதற்கு சேர்க்கப்பட்ட நேரத்தை குறைக்க வரைகலை முறையைப் பயன்படுத்தவும்.

வேலை 1	வரிசை நேரம்	A	B	C	D	E
		3	4	2	6	2
வேலை 2	வரிசை நேரம்	B	C	A	D	E
		5	4	3	2	6

S-0082

Sub. Code

23BMAA7

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.

Mathematics

Allied — TRANSFORMATION TECHNIQUES

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define Laplace transform.

லாப்லாஸ் உருமாற்றத்தை வரையறு.

2. Write down the value of  $L(t^n)$ .

$L(t^n)$ -ன் மதிப்பை எழுதுக.

3. Find  $L^{-1}[e^{at}]$ .

$L^{-1}[e^{at}]$ -யைக் காண்க.

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

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

5. Find the Fourier coefficient  $a_0$  for  $f(x) = \pi^2 - x^2$ ,  $(-\pi, \pi)$ .

$f(x) = \pi^2 - x^2$ ,  $(-\pi, \pi)$  என்ற சார்பின் ஃபோரியர் கெழு  $a_0$ -யை காண்க.

6. Define periodic function.

காலமுறைச் சார்பினை வரையறு.

7. Find the Fourier transform of  $e^{-a^2x^2}$ .

$e^{-a^2x^2}$  என்ற சார்பிற்கு ஃபோரியர் உருமாற்றத்தைக் காண்க.

8. Write down the Fourier cosine and sine integral representation of  $f(x)$ .

$f(x)$  என்ற சார்பின் ஃபோரியர் கொசைன் மற்றும் சைன் தொகையீட்டை எழுதுக.

9. Prove :  $Z\{af(n) + bg(n)\} = az\{f(n)\} + bz\{g(n)\}$

நிரூபி :  $Z\{af(n) + bg(n)\} = az\{f(n)\} + bz\{g(n)\}$

10. Find  $Z\{a^n/n!\}$ .

$Z\{a^n/n!\}$ -யைக் காண்க.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

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

$L(\sin^3 2t)$ -யைக் காண்க.

Or

(b) Find  $L(t^3 - 3t^2 + 2)$ .

$L(t^3 - 3t^2 + 2)$ -யைக் காண்க.

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

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

Or

(b) Solve  $\frac{d^2y}{dt^2} + t - \frac{dy}{dt} - y = 0$ ,  $y(0) = 0$  and  $y'(0) = 1$ , using laplace transform method.

லாப்லால்ஸ் உருமாற்றத்தை பயன்படுத்தி  $\frac{d^2y}{dt^2} + t - \frac{dy}{dt} - y = 0$ ,  $y(0) = 0$  மற்றும்  $y'(0) = 1$  யை தீர்க்கவும்.

13. (a) Find a Fourier series for  $f(x) = x$ ,  $-\pi < x < \pi$ .

$-\pi < x < \pi$  என்ற இடைவெளியில்  $f(x) = x$  என்ற சார்பின் ஃபோரியர் தொடரைக் காண்க.

Or

(b) Find the Fourier coefficient  $\alpha_0$  and  $\alpha_n$  for  $f(x) = 1/2(\pi - x)$  in  $(0, 2\pi)$ .

$(0, 2\pi)$  என்ற இடைவெளியில்  $f(x) = 1/2(\pi - x)$  என்ற சார்பின் ஃபோரியர் கெழு  $\alpha_0$  மற்றும்  $\alpha_n$  -யைக் காண்க.

14. (a) State and prove Fourier integral theorem.

ஃபோரியர் தொகையீட்டு தேற்றத்தை நிரூபி.

Or

(b) Find the Fourier sine transform of

$$f(x) = \begin{cases} \sin x, & 0 < x < a \\ 0, & x > a \end{cases}$$

$f(x) = \begin{cases} \sin x, & 0 < x < a \\ 0, & x > a \end{cases}$  என்ற சார்பின் ஃபேரியர் சைன் உருமாற்றத்தைக் காண்க.

15. (a) Find :  $Z(1/n)$  and  $Z\left(\frac{1}{n+1}\right)$ .

$Z(1/n)$  மற்றும்  $Z\left(\frac{1}{n+1}\right)$ -யை காண்க.

Or

(b) Find  $Z^{-1}\left\{\frac{Z^2}{(z+a)^2}\right\}$ .

$Z^{-1}\left\{\frac{Z^2}{(z+a)^2}\right\}$ -யைக் காண்க.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. (a) Prove that  $L(\cos at) = \frac{s}{s^2 + a^2}$ .

(b) Find  $L(\cos t \cos 2t)$ .

(அ)  $L(\cos at) = \frac{s}{s^2 + a^2}$  என நிறுவுக

(ஆ)  $L(\cos t \cos 2t)$  -யை காண்க.

17. Use Laplace transform to solve  $\frac{d^2 y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} - 3y = \sin t$

given that  $y = \frac{dy}{dt} = 0$  when  $t = 0$ .

$y = \frac{dy}{dt} = 0$  எனில்  $\frac{d^2 y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} - 3y = \sin t$  -யை லாப்லாஸ்

உருமாற்றத்தை பயன்படுத்தி தீர்க்க.

18. Show that  $x^2 = \frac{\pi^2}{3} + 4\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\cos nx}{n^2}$  in the interval

$-\pi \leq x \leq \pi$ .

$-\pi \leq x \leq \pi$  என்ற இடைவெளியில்

$x^2 = \frac{\pi^2}{3} + 4\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\cos nx}{n^2}$  என நிறுவுக.

19. Find the Fourier transform of  $f(x) = \begin{cases} 1, & |x| < a \\ 0, & |x| > a \end{cases}$ . Hence

prove that  $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x} dx = \pi/2$ .

$f(x) = \begin{cases} 1, & |x| < a \\ 0, & |x| > a \end{cases}$  என்ற சார்பின் ஃபோரியர் உருமாற்றத்தைக்

காண்க. மேலும்  $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x} dx = \pi/2$  என நிரூபி.

20. Find  $Z^{-1}\left\{\frac{Z^2 + 2Z}{Z^2 + 2Z + 4}\right\}$ , using partial fraction method.

பகுதி பின்ன முறையை பயன்படுத்தி  $Z^{-1}\left\{\frac{Z^2 + 2Z}{Z^2 + 2Z + 4}\right\}$ -யை  
காண்க.

---

S-0083

Sub. Code

23BMAA8

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied – OPERATION RESEARCH – II

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. What is meant by predictive models?  
முன்னறிவிக்கும் மாதிரி என்றால் என்ன?
2. When does replacement problem arise?  
பதிலுறுத்தல் கணக்கு எப்பொழுது எழும்?
3. Define ordering cost and holding cost.  
வரையறு : கோருதல் செலவு மற்றும் வைத்திருக்கும் செலவு.
4. Explain EOQ.  
உத்தம் ஆணை அளவினை விவரி.
5. What is meant by an expected number of customers in the system?  
அமைப்பில் வாடிக்கையாளர்களின் எண்ணிக்கையின் எதிர்பார்ப்பு என்றால் என்ன?
6. Define a steady state.  
நிலையான நிலை வரையறு.
7. Define an event.  
நிகழ்வை வரையறு.

8. Define an independent float.

சாராத மிதவையை வயைறு.

9. Define maxmin and minmax principle.

மீப்பெரு மற்றும் மீச்சிறு கொள்கையை வரையறு.

10. Find the value of the game

$$\text{Player A} \begin{matrix} & \text{Player B} \\ \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$\text{வீரர் A} \begin{matrix} & \text{வீரர் B} \\ \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

எனும் விளையாட்டின் மதிப்பைக் காண்க.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain about nature and features of O.R.

O.R. ன் இயல்பு மற்றும் அம்சங்களை விளக்குக.

Or

(b) Discuss about replacement of equipment that fails suddenly.

தீடினென்று தோல்வியடையும் உபகரணங்களின் மாற்றுதலை விவரி.

12. (a) Classify various costs associated with inventory control.

சரக்குகளின் கட்டுப்பாட்டு சம்பந்தமான பல்வேறு செலவுகளைப் பற்றி வகைப்படுத்துக.

Or

(b) Explain about EOQ problem with more than one price break.

ஒன்றுக்கு மேல் விலை முறிவுடன் கணக்கைப் பற்றி விளக்குக.

13. (a) Assuming that the goods trains are coming in a yard at the rate of 30 trains per day and suppose that the inter arrival times follow an exponential distribution. The service time for each train is assumed to be exponential with an average of 36 minutes. If the yard can admit 9 trains at a time (there being 10 lines, one of which is reserved for shunting purpose). Calculate the probability that the yard is empty and find the average queue length.

சரக்கு ரயில்கள் முற்றத்திற்கு சராசரியாக 30 ரயில்கள்/நாள் வீதம் வருகின்றன என வைத்துக் கொள்வோம், மற்றும் வருகை நேரம் படுகுறி முறையில் வருகின்றன. படுகுறி முறையில் சேவை நேரம் சராசரியாக 36 நிமிடங்கள் ஆகும். ஒரே நேரத்தில் முற்றத்தில் 9 ரயில்கள் அனுமதிக்கப்பட்டால் (10 வரிசைகளில் ஒன்று தடம் புரளும் விளைவின் நோக்கத்திற்காக) முற்றம் காலியாக உள்ளதற்கான நிகழ்தகவு மற்றும் சராசரி வரிசை நீளத்தை காண்க.

Or

- (b) The rate of arrival of customers at a public telephone booth follows Poisson distribution, with an average time of 10 minutes between one customer and the next. The duration of a phone call is assumed to follow exponential distribution with mean time of 3 minutes.
- (i) What is the probability that a person assuming at a the booth will have to wait?
- (ii) What is the average length of the non-empty queues that form time to time?

வாடிக்கையாளர்கள், ஒரு தொலைபேசி மையத்திற்கு ஒருவருக்கும் மற்றவருக்கும் இடைப்பட்ட சராசரி நேரமாக 10 நிமிடங்கள் அளவில் பாய்சன் முறையில் வருகிறார்கள். தொலைபேசியின் கால அளவு படுகுறி முறையில் சராசரியாக 3 நிமிடங்கள் ஆகும், எனில்

- (i) மையத்திற்கு வரும் வாடிக்கையாளர் காத்திருப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?
- (ii) நேரத்திற்கு நேரம் உருவாகும் ஆக்கிரமிக்கப்பட்ட சராசரி வரிசை நீளத்தை காண்க.

14. (a) Construct a network diagram comprising activities B, C,...,Q and N such that the following constraints are satisfied.  $BLE, F; C < G, L; E, G < H; L, H < I; L < M; H < N; H < J; I, J < P; P < Q$ , the notation  $X < Y$  means that the activity  $X$  must be finished before  $Y$  can begin.

B, C,...,Q மற்றும் N ஆகிய நிகழ்ச்சிகளை உள்ளடக்கிய கீழ்க்காணும் கட்டுப்பாடுகளை ஆதரித்த ஒரு வரைபடம் வரைக  $BLE, F; C < G, L; E, G < H;$

$$L, H < I; L < M; H < N; H < J; I, J < P; P < Q$$

குறியீட்டில்  $X < Y$  எனில்  $Y$  தொடங்குவதற்கு முன், நிகழ்ச்சி  $X$  முடிக்கப்பட வேண்டும்.

Or

- (b) Consider the data of the project, find its critical path

Activity:	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Predecessor:	-	-	A	B	C,D	B	E	F	F,G
Duration (days):	4	7	2	9	6	5	2	10	4

கீழ்க்காணும் திட்டத்தின் தகவல்களைக் கொண்டு ஆய்வுக்கப்பட்ட பாதையை காண்க.

நிகழ்ச்சி:	A	B	C	D	E	F	G	H	I
முந்தைய நிகழ்ச்சி :	-	-	A	B	C,D	B	E	F	F,G
கால நாட்கள்:	4	7	2	9	6	5	2	10	4

15. (a) Solve the following game and determine the value of the game  $A \begin{bmatrix} 6 & -3 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$ .

$A \begin{bmatrix} 6 & -3 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$  என்னும் விளையாட்டைத் தீர்க்க மற்றும் அதன் மதிப்பைக் காண்க.

Or

- (b) Solve the following problem graphically

Player B

$$\text{Player A} \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

வரைபடம் மூலம் கீழ்க்காணும் விளையாட்டைத் தீர்க்க.

வீரர் B

$$\text{வீரர் A} \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. A firm is considering replacement of a machine, whose cost price is Rs. 12,200 and the scrap value is R. 200. The running (maintance and operating) cost in rupees are from experience to be as follows :

Year	1	2	3	4
Running cost	200	500	800	1,200
Year	5	6	7	8
Running cost	1,800	2,500	3,200	4,000

When should the machine be replaced?

ஒரு நிறுவனமானது ஒரு இயந்திரத்தை மாற்றுவதற்காக பரிசீலிக்கப்படுகிறது. அதன் வாங்கிய விலை ரூ. 12,200 மற்றும் ஸ்கராப் மதிப்பு ரூ. 200 ஆகும். அதன் இயக்கச் (பராமரிப்பு மற்றும் இயங்கும்) செலவு ரூபாயில் கண்டறியப்பட்டு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வருடம்	1	2	3	4
இயக்கச் செலவு	200	500	800	1,200
வருடம்	5	6	7	8
இயக்கச் செலவு	1,800	2,500	3,200	4,000

எனில், எப்பொழுது அந்த இயந்திரம் மாற்றப்பட வேண்டும்.

17. A manufacturing company purchases 9000 parts of a machine for its annual requirements, ordering one month usage at a time. Each part costs Rs. 20. The ordering cost per order is Rs. 15 and the carrying charges are 15% of the average inventory per year. You have been assigned to suggest a more economical purchasing policy for the company. What advice would you offer and how much would it save the company per year?

ஒரு தயாரிக்கும் கம்பெனி ஒரு மாதத்தில் ஒரு மாதம் பயன்பாட்டை ஆர்டர் செய்யக்கூடிய, அதனுடைய ஒரு வருட தேவைக்கூரிய இயந்திரத்தின் 9000 பாகங்கள் வாங்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு பொருளின் விலை ரூ. 20 ஆகும். ஒவ்வொரு ஆர்டர் பண்ணுவதற்கான செலவு ரூ. 15 மேலும் எடுத்து செல்லும் செலவுகள் ஒரு வருடத்திற்கான சராசரி சரக்கின் செலவைப் போல 15% ஆகும். வாங்கும் முறைக்கான நிறை பொருளாதார வழி உனக்கு கொடுக்கப்படுகின்றது என்ன மாதிரி யோசனை கூறுவாய் மேலும் அதில் ஒவ்வொரு வருடமும் சேமிப்பாய் என காண்க.

18. On an average 96 patients per 24-hour day require the service of an emergency clinic. Also on an average, a patient requires 10 minutes of active attention. Assume that the facility can handle only one emergency at a time suppose that it costs the clinic Rs.100 per patient treated to obtain an average servicing time of 10 minutes and that each minute of decrease in this average time would cost Rs. 10 per patient treated. How much would have to be budgeted by the clinic to decrease in this average time would cost. How much of the queue from  $1 \frac{1}{3}$  patients to  $\frac{1}{2}$  a patient?

அவசர மருத்துவமனைக்கு 24 மணி நேர நாட்களுக்கு சராசரியாக 96 நோயாளிகள் என்ற முறையில் சேவை செய்ய தேவைப்படுகின்றது. மேலும் சராசரியாக ஒரு நோயாளியை கவனிக்க 10 நிமிடங்கள் தேவைப்படுகின்றது. ஒரு நேரத்தில் ஒரு அவசரத்தை கையாள வசதி உள்ளது என வைத்துக் கொள்வோம். சராசரியாக 10 நிமிடங்கள் சேவை நேரத்திற்கு ஒரு நோயாளியை கவனிப்பதற்கான மருத்துவமனை செலவு ரூ. 100 மற்றபடி சேவை செய்வதில் ஒவ்வொரு நிமிட குறைவுக்கு ரூ. 10 செலவு நோயாளியை சிகிச்சை செய்ய அதிகரிக்கும் சராசரியாக வரிசையின் அளவை 1 1/3 நோயாளிகளிலிருந்து 1/2 நோயாளியாக குறைப்பதற்கு எவ்வளவு மருத்துவமனை ஒதுக்க வேண்டும் என காண்க.

19. A small project consists of server activities for which the relevant data are given below

Activity	A	B	C	D	E	F	G
Preceding Activities	-	-	-	A,B	A,B	C,D,E	C,D,E
Activity duration (days)	4	7	6	5	7	6	5

- (a) Draw the network and find the project completion time
- (b) Calculate the total float for each of the activities and highlight the critical path.

ஒரு சிறிய திட்டமானது ஏழு நிகழ்ச்சிகைள் கொண்டுள்ளது. அதன் தொடர்புடைய தகவல்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன

நிகழ்ச்சி	A	B	C	D	E	F	G
முந்தைய நிகழ்ச்சி	-	-	-	A,B	A,B	C,D,E	C,D,E
நிகழ்ச்சி காலம் (நாட்கள்)	4	7	6	5	7	6	5

(அ) வரைபடம் வரைக மற்றும் திட்டம் முடியும் நேரத்தை காண்க.

(ஆ) ஒவ்வொரு நிகழ்ச்சிக்கும் மொத்த மிதவையையும், ஆய்வுக் கட்டப்பாதையையும் காண்க.

20. Solve the following  $3 \times 3$  game by linear programming.

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

கீழ்க்காணும்  $3 \times 3$  விளையாட்டை ஒரு படி திட்டமிடல் மூலம் தீர்க்க.

$$\begin{array}{c} \text{வீரர் B} \\ \text{வீரர் A} \end{array} \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 3 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

---

S-0084

Sub. Code

23BMAA9

U.G. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

Mathematics

Allied – MATHEMATICAL STATISTICS – II

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define independent event.

சுதந்திரமான நிகழ்வு வரையறு.

2. State Bayes theorem.

பேயிஸ் தேற்றத்தை கூறுக.

3. If  $X$  is a random variable and  $a$  and  $b$  are constants then show that  $V(aX + b) = a^2V(X)$ .

$X$  என்பது சீரற்ற மாறி மற்றும்  $a, b$  என்பது மாறிலிகள் எனில்  $V(aX + b) = a^2V(X)$  என காட்டுக.

4. Define conditional expectation.

நிபந்தனை எதிர்பார்ப்பு வரையறு.

5. Define Poisson distribution.

பாய்சான் பரவலை வரையறு.

6. What is called as normal distribution?

இயல்பு பரவல் என்றால் என்ன?

7. Explain about Null Hypothesis.

பூஜ்ய கருதுகோள் பற்றி விளக்குக.

8. Write the different types of sampling.

பல்வேறு வகையான மாதிரிகளை எழுது.

9. Write any two applications of  $\chi^2$  distribution.

$\chi^2$  பரவலின் இரண்டு பயன்பாட்டை எழுதுக.

10. Define Fisher's 't' distribution.

பிஸ்சரின் 't' பரவலை வரையறு.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Show that for any two events  $A$  and  $B$ .

$$P(\bar{A} \cap B) = P(B) - P(A \cap B).$$

எந்தவொரு இரு நிகழ்வுகள்  $A$  மற்றும்  $B$  க்கு

$$P(\bar{A} \cap B) = P(B) - P(A \cap B) \text{ என காண்பி.}$$

Or

(b) State and prove the multiplication law of probability.

நிகழ்தகவின் பெருக்கல் விதியை கூறி அதனை நிரூபிக்கவும்.

12. (a) A box contains 'a' white and 'b' black balls. 'c' balls are drawn. Find the expected value of the number of white balls drawn.

ஒரு பெட்டியில்  $a$  எண்ணிக்கை வெள்ளை பந்துகளும்  $b$  எண்ணிக்கை கருப்பு பந்துகளும் உள்ளன. அதிலிருந்து  $C$  எண்ணிக்கை பந்துகளை வெளியே எடுத்தால் அதில் வெள்ளை பந்துக்கள் எடுக்கப்பட கணித எதிர்பார்ப்பை கண்டறிக.

Or

- (b) State and prove the additive property of cumulants.

குவிப்புகளின் சேர்க்கைப் பண்பை கூறி அதனை நிரூபிக்கவும்.

13. (a) Derive Renovsky formula for binomial distribution.

ஈருறுப்பு பரவலின் ரேனோவஸ்கி சூத்திரத்தை வருவி.

Or

- (b) Derive the moments of the Poisson distribution.

பாய்சான் பரவலின் தருணங்களை வருவி.

14. (a) Explain about the test of significance for large samples.

பெரிய மாதிரிகளுக்கான முக்கியத்துவ சோதனை பற்றி விளக்குக.

Or

- (b) Explain the following terms

(i) Statistic and parameter

(ii) Critical region

(iii) Standard error

(iv) Type I and Type II errors.

பின்வரும் சொற்கூறுகளை விளக்குக.

- (i) புள்ளியியல் மற்றும் அளவுரு
- (ii) முக்கியமான பகுதி
- (iii) நிலையான பிழை
- (iv) வகை I மற்றும் வகை II பிழைகள்.

15. (a) Write the applications of t-distribution.

*t*-பரவலின் பயன்பாடுகளை எழுதுக.

Or

(b) Derive M.G.F of  $\chi^2$  distribution.

$\chi^2$  பரவலின் M.G.F யை வருவி.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. The contents of urns I, II and III are as follows:

1 white, 2 red and 3 black balls,

2 white, 3 red and 1 black ball and

3 white, 1 red and 2 black balls.

One urn is chosen at random and two balls drawn. They happen to be white and red. What is the probability that they come from urns I, II or III?

I, II, மற்றும் III கலசங்களின் உள்ள பந்துகளின் எண்ணிக்கை பின்வருமாறு

1 வெள்ளை 2 சிவப்பு மற்றும் 3 கருப்பு பந்துகள்

2 வெள்ளை 3 சிவப்பு மற்றும் 1 கருப்பு பந்து மற்றும்

3 வெள்ளை 1 சிவப்பு மற்றும் 2 கருப்பு பந்துகள்

ஒரு கலசம் சீரற்ற முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு அதிலிருந்து இரண்டு பந்துகள் எடுக்கப்படுகின்றன. அவை வெள்ளை மற்றும் சிவப்பு நிறத்தில் இருக்கின்றன. அவை கலசம் I, II அல்லது III இருந்து கிடைக்கப்பட்டதற்கான நிகழ்தகவை கணக்கிடுக.

17. State and prove the addition theorem of expectation.

கணித எதிர்பார்ப்பின் கூட்டல் தேற்றத்தை கூறி நிரூபிக்கவும்.

18. Derive the moments of normal distribution.

இயல்பு பரவலின் தருணங்களை வருவி.

19. In a year there are 956 births in a town A, of which 52.5% were males, while in towns A and B combined, this proportion in a total of 1406 births was 0.496. Is there any significant difference in the proportion of male births in the two towns?

ஒரு வருடத்தில் A நகரத்தில் 956 குழந்தைகள் பிறக்கின்றன, அதில் 52.5% விழுக்காடு ஆண் குழந்தைகள். A மற்றும் B என்ற இரண்டு நகரங்களை ஒன்றாக எடுத்துக் கொண்டால் மொத்தம் 1406 குழந்தை பிறப்புகளில் இந்த விகிதம் 0.496 ஆகும். இரண்டு நகரங்களிலும் ஆண் குழந்தை பிறப்பு விகிதத்தில் குறிப்பிடத்தக்க வேறுபாடு உள்ளதா என கண்டுபிடி.

20. Below are given the gain in weights (in lbs) of goat fed on two diets A and B

Gain in weight

Diet A : 25, 32, 30, 34, 24, 14, 32, 24, 30, 31, 35, 25

Diet B : 44, 34, 22, 10, 47, 31, 40, 30, 32, 35, 18, 21,

Diet B : 35, 29, 22

Test, if the two diets differ significantly as regards their effect on increase in weight.

A மற்றும் B என்ற இரண்டு சரிவிகித உணவை உண்ணும் ஆடுகளின் எடை அதிகரிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டு உள்ளது.

எடை அதிகரிப்பு

உணவு A : 25, 32, 30, 34, 24, 14, 32, 24, 30, 31, 35, 25

உணவு B : 44, 34, 22, 10, 47, 31, 40, 30, 32, 35, 18, 21,

உணவு B : 35, 29, 22

எடை அதிகரிப்பதில் அவற்றின் முடிவைப் பொறுத்தவரை இரண்டு சரிவிகித உணவுகளும் கணிசமாக வேறுபடுகின்றன என்பதை பரிசோதிக்கவும்.

---

S-0085

Sub. Code

23BMA2S1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**Second Semester**

**Mathematics**

**COMPUTING SKILLS / OFFICE AUTOMATION**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Write any two limitation of computer.  
கணினியின் வரம்புகள் ஏதேனும் இரண்டு மட்டும் எழுதுக.
2. Who is treated analytical engine?  
பகுப்பாய்வு இயந்திரத்தை கண்டுபிடித்தவர் யார்?
3. Find the number of views in MS-Word.  
MS-வேர்ட்ஸ் உள்ள view களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?
4. Write the extension for a word file.  
MS-வேர்ட் கோப்பின் விரிவினை எழுது.
5. Write the short cut key for creating chart in Excel.  
எக்ஸெல்லில் வரைபடம் உருவாக்க எந்த குறுக்குச் சாவியை பயன்படுத்தலாம் என்று எழுது.
6. Write the shortcut key for Edit Excel data.  
எக்ஸெல்லில் தகவல் குறிப்பை தொகுப்பதற்கு சுருக்குவழி சாவி எது என்று எழுதுக.

7. What is a record in MS Access?

MS-அணுகலில் ஒரு பதிவு என்றால் என்ன?

8. What is form in MS Access?

MS-அணுகலில் படிவம் என்றால் என்ன?

9. How many views are available in a slide?

ஒரு சில்லுவில் எத்தனை காட்சிகள் உள்ளன?

10. Write the shortcut key for insert a new Slide.

ஒரு புதிய சில்லுவை செருக நாம் பயன்படுத்தும் குறுக்குவழி திறவு கோல் எழுதுக.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Differentiate between file and directory.

கோப்பு மற்றும் டைரியை வேறுபடுத்துக.

Or

(b) Explain briefly about History of computers.

கணினியின் வரலாறை விரிவாகவும் தெளிவாகவும் எழுதுக.

12. (a) Discuss the different options used in page setup of MS Word with example.

MS வேர்டில் பக்கத்தை அமைக்க பயன்படுத்தப்பட்ட பல்வேறு விருப்பத் தேர்வுகளை விவரி.

Or

(b) Describe the method for copying and deleting selected text in MS Word.

MS வேர்டில் தெரிவு செய்த செய்தியை நகல் மற்றும் நீக்கும் முறையை விவரிக்க.

13. (a) Explain the method for creating chart.

MS எக்ஸெல்லில் வரைபடம் வரையும் முறையை விவரி.

Or

- (b) Explain the formatting numbers in Excel.

MS எக்ஸெல்லில் எண்களை வடிவமைப்பது பற்றி விவரி.

14. (a) Write the steps involved in creating report.

Report ஐ உருவாக்கும் படி நிலைகளை எழுதுக.

Or

- (b) How do you create database in Access?

Access ல் database ஐ எவ்வளவு உருவாக்குவாய் ?

15. (a) Explain how to animate text and objects.

MS-பவர்பாயண்ட் உரைக்கும் மற்றும் பொருளுக்கும் எவ்வாறு உயிருட்டுவாய் என்பதை விவரி.

Or

- (b) Explain slide sorter view in power point.

MS-பவர்பாயிண்ட் ஸ்லைடில் வரிசையாக்கக் காட்சியை எவ்வாறு உருவாக்குவாய் என்பதை விவரி.

### Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the various classifications of computer.

கணிப்பொறியின் பல்வேறு வகைப்பாட்டினை விளக்குக.

17. What are the spell and grammer checking facilities available in word? Explain with example.

வேர்ட் ஆவணத்தில் உள்ள சொல் மற்றும் இலக்கண சோதனை வசதிகள் யாவை? எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

18. Explain the different types of function in Excel with example.

எக்ஸெலில் உள்ள பலவகையான சார்பைப் பற்றி எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

19. Write a note on various Microsoft Access Objects.

Microsoft Accessல் பல்வேறு Objectகள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

20. Write an essay on adding animation to Slides.

இயங்கு படத்தை எவ்வாறு மேலும் மேலும் சேர்ப்பாய் என்று ஒரு கட்டுரையை எழுதுக.

---

**S-0086**

**Sub. Code**

**23BMA2S2**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.**

**Second Semester**

**Mathematics**

**MATHEMATICS FOR COMPETITIVE EXAMINATION**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Find the H.C.F. of 108, 288 and 360.

108, 288 மற்றும் 360-ல் H.C.F யை காண்க.

2. Find the L.C.M. of 72, 108 and 2100.

72, 108 மற்றும் 2100-ல் L.C.Mயை காண்க.

3. Evaluate  $35 \div 0.07$ .

$35 \div 0.07$  யை கண்டுபிடி.

4. Simplify  $5005 - 5000 + 10$ .

சுருக்குக :  $5005 - 5000 + 10$ .

5. Evaluate  $(0.00032)^{3/5}$ .

$(0.00032)^{3/5}$  -யை கண்டுபிடி.

6. What percent of 7.2 kg is 18 gms?

7.2 kg-ல் எத்தனை சதவீதம் 18 gms?

7. If  $a:b=5:9$  and  $b:c=4:7$ , find  $a:b:c$ .  
 $a:b=5:9$  மற்றும்  $b:c=4:7$  எனில்  $a:b:c$ -யைக் காண்க.
8. In a throw of a coins find the probability of getting a head.  
 ஒரு நாணயத்தின் எறிதலில், தலையைப் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவைக் கண்டறியவும்.
9. Find the average of first 20 multiples of 7.  
 7ன் முதல் 20 மடங்குகளின் சராசரியை கண்டறியவும்.
10. Find the average of first 40 natural numbers.  
 முதல் 40 இயல் எண்களின் சராசரியை கண்டறியவும்.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Evaluate  $\sqrt{248 + \sqrt{51 + \sqrt{169}}}$  .

$\sqrt{248 + \sqrt{51 + \sqrt{169}}}$  -யை கண்டுபிடி.

Or

- (b) Evaluate  $\sqrt{175.2976}$  .

$\sqrt{175.2976}$  -யை கண்டுபிடி.

12. (a) Simplify :  $\frac{4 + 4 \times 18 - 6 - 8}{123 \times 6 - 146 \times 5}$  .

சுருக்குக :  $\frac{4 + 4 \times 18 - 6 - 8}{123 \times 6 - 146 \times 5}$  .

Or

- (b) Evaluate :  $136.09 \div 43.9$  .

$136.09 \div 43.9$  -ன் மதிப்பை காண்க.

13. (a) Which is larger  $\sqrt{2}$  or  $\sqrt[3]{3}$  ?

$\sqrt{2}$  அல்லது  $\sqrt[3]{3}$  -ல் எவை பெரியவை ?

Or

- (b) Evaluate 28% of 450 + 45% of 280.

28%-ல் 450 + 45%-ல் 280-ன் மதிப்பை காண்க.

14. (a) If  $x : y = 3 : 4$ , find  $(4x + 5y) : (5x - 2y)$ .

$x : y = 3 : 4$  எனில்  $(4x + 5y) : (5x - 2y)$  கண்டுபிடி.

Or

- (b) A bag contains 6 white and 4 black balls. Two balls are drawn at random. Find the probability that they are of the same colour.

ஒரு பையில் 6 வெள்ளை மற்றும் 4 கருப்பு பந்துகள் உள்ளன. இரண்டு பந்துகள் சீரற்ற முறையில் வரையப்படுகின்றன. அவை ஒரே நிறத்தில் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவை கண்டறிக.

15. (a) Rajeev's age after 15 years will be 5 times his ages 5 years back. What is the present age of Rajeev?

15 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு ராஜீவின் வயது 5 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அவரது வயதை 5 மடங்கு அதிகரிக்கும். ராஜீவின் தற்போதைய வயதில் என்ன ?

Or

- (b) Find the average of first 20 multiples of 7.

7-ன் முதல் 20 மடங்குகளின் சராசரியை கண்டறியவும்.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Simplify  $\sqrt{\frac{225}{729}} - \sqrt{\frac{25}{144}} + \sqrt{\frac{16}{81}}$ .

சுருக்குக:  $\sqrt{\frac{225}{729}} - \sqrt{\frac{25}{144}} + \sqrt{\frac{16}{81}}$ .

17. Simplify :  $337.62 + 8.591 + 34.4$ .

சுருக்குக :  $337.62 + 8.591 + 34.4$ .

18. A man sells an article at a profit of 25%. If he had bought it at 20% less and sold it for Rs. 10.50 less, he would have gained 30%. Find the cost price of the article.

ஒரு நபர் ஒரு பொருளை 25% லாபத்தில் விற்கிறார். அவர் அதை 20% குறைந்த விலையில் வாங்கி, ரூ. 10.50 குறைவாக விற்பிறுந்தால் 30% லாபம் கிடைத்திருக்கும். எனில், அந்த பொருளின் வாங்கிய விலையைக் காண்க.

19. If  $\frac{A}{3} = \frac{B}{4} = \frac{C}{5}$ , find  $A : B : C$ .

$\frac{A}{3} = \frac{B}{4} = \frac{C}{5}$  எனில்  $A : B : C$  -யை காண்க.

20. What was the day of the week on 4<sup>th</sup> June, 2002?

ஐஓன் 4, 2002 அன்று வாரத்தின் நாள் என்ன?

S-0087

Sub. Code

23BMA3C1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**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  $a$  and  $b$  are parallel then find  $a \times b$ ?

$a$  மற்றும்  $b$  இணையாக இருந்தால்  $a \times b$  ன் மதிப்பு காண்க.

2. If  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  then find  $\nabla \cdot \vec{r}$ ?

$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  எனில்  $\nabla \cdot \vec{r}$  ன் மதிப்பு காண்க.

3. If  $\phi(x, y, z) = xy^2 + yz^3$  then find  $\text{grad } \phi$ ?

$\phi(x, y, z) = xy^2 + yz^3$  எனில்  $\text{grad } \phi$  ஐக் காண்க.

4. Define curl.

curl வரையறு.

5. Find the value of  $\int_c \vec{f} \cdot d\vec{r}$  where  $c$  is the straight line

joining  $(0, 0)$  and  $(1, 1)$  and  $\vec{f} = x^2\vec{i} - xy\vec{j}$ .

$\vec{f} = x^2\vec{i} - xy\vec{j}$  மற்றும்  $c$  என்பது  $(0, 0)$  மற்றும்  $(1, 1)$ ஐ இணைக்கும் நேர்கோடு எனில்  $\int_c \vec{f} \cdot d\vec{r}$  ன் மதிப்பு கண்டுபிடி.

6. Write Laplacian operator.

லாப்லஸியன் ஆப்ரேட்டரை எழுது.

7. Define Surface integral.

மேற்பரப்பு ஒருங்கிணைப்பு வரையறு.

8. Define volume integral.

கனஅளவு தொகையிடலை வரையறு.

9. Write the Cartesian form of the Gauss divergence theorem.

காஸ் விரிவு தேற்றத்தின் கார்டீசியன் வடிவத்தை எழுதுக.

10. Define Stoke's theorem.

ஸ்டோக்ஸ் தேற்றத்தை வரையறு.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that  $\frac{d}{dt}(u \times r) = u \frac{dr}{dt} + \frac{du}{dt} \times r$

$\frac{d}{dt}(u \times r) = u \frac{dr}{dt} + \frac{du}{dt} \times r$  என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that

$$\frac{d}{dt}[f \quad g \quad h] = \left[ f \quad g \quad \frac{dh}{dt} \right] + \left[ f \quad \frac{dg}{dt} \quad h \right] + \left[ \frac{df}{dt} \quad g \quad h \right]$$

$$\frac{d}{dt}[f \quad g \quad h] = \left[ f \quad g \quad \frac{dh}{dt} \right] + \left[ f \quad \frac{dg}{dt} \quad h \right] + \left[ \frac{df}{dt} \quad g \quad h \right]$$

என நிறுவுக.

12. (a) If  $\nabla\phi = (y + \sin z)i + xj + x \cos zk$  find  $\phi$ .

$\nabla\phi = (y + \sin z)i + xj + x \cos zk$  எனில்  $\phi$  ஐ கண்டுபிடி.

Or

(b) Prove that  $\text{grad}(r^n) = nr^{n-2}$ .

$\text{grad}(r^n) = nr^{n-2}$  என நிறுவுக.

13. (a) Find the work done by the force  $\vec{F} = 3xy\vec{i} - 5z\vec{j} + 10x\vec{k}$  along the curve  $c$ ,  $x = t^2 + 1$ ,  $y = 2t^2$ ,  $z = t^3$  from  $t = 1$  to  $t = 2$ .

$t = 1$  லிருந்து  $t = 2$  வரை  $x = t^2 + 1$ ,  $y = 2t^2$ ,  $z = t^3$  என்ற  $c$  வளைவரையின் மீது  $\vec{F} = 3xy\vec{i} - 5z\vec{j} + 10x\vec{k}$  என்ற விசை செய்த வேலையைக் காண்க.

Or

(b) Evaluate  $\int_C f \cdot dr$  where  $f = (x^2 + y^2)i + (x^2 - y^2)j$  and

$c$  is the curve  $y = x^2$  joining  $(0, 0)$  and  $(1, 1)$

$f = (x^2 + y^2)i + (x^2 - y^2)j$  என்ற வெக்டருக்கு  $y = x^2$  என்ற வளைவரைக்கும்  $(0, 0)$  மற்றும்  $(1, 1)$  என்ற புள்ளிகளை இணைக்கும்  $c$  ன் மீது  $\int_C f \cdot dr$  ஐ மதிப்பிடுக.

14. (a) Evaluate  $\iint_s \vec{f} \cdot \vec{n} ds$  where  $\vec{f} = (x + y^2)\vec{i} - 2x\vec{j} + 2yz\vec{k}$  and  $s$  is the surface of the plane  $2x + y + 2z = 6$  in the first octant.

$\vec{f} = (x + y^2)\vec{i} - 2x\vec{j} + 2yz\vec{k}$  மற்றும்  $s$  என்பது முதல் கால்பகுதியில்  $2x + y + 2z = 6$  என்ற தளத்தின் வெளிப்பரப்பு எனில்  $\iint_s \vec{f} \cdot \vec{n} ds$  ன் மதிப்பு காண்க.

Or

- (b) Prove that for a closed surface  $S$ ,  $\iint_s r \cdot n ds = 3v$ .

$S$  என்பது ஒரு மூடிய மேற்பரப்பு எனில்  $\iint_s r \cdot n ds = 3v$  என நிரூபி.

15. (a) Verify Stoke's theorem for  $\vec{f} = (x^2 - y^2)\vec{i} + 2xy\vec{j}$  in the rectangular region  $x = 0, y = 0, x = a, y = b$ .

$x = 0, y = 0, x = a, y = b$  என்ற செவ்வகப்பகுதியில்,  $\vec{f} = (x^2 - y^2)\vec{i} + 2xy\vec{j}$  என்ற வெக்டருக்கு ஸ்டோக்ஸ் தேற்றத்தை சரிபார்க்க.

Or

- (b) 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  $x = 0, x = a, y = 0, y = b$ .

$\vec{f} = (x^2 + y^2)\vec{i} = 2xy\vec{j}$  என்ற சார்பு வெக்டாருக்கு,  $c$  என்ற புள்ளிகள்  $x = 0, x = a, y = 0, y = b$  என்ற நேர்கோடுகளால் சூழப்பட்ட ஒரு செவ்வகத்தினைக் கொண்டு கிரீன்ஸ் தேற்றத்தை சரிபார்க்க.

Answer any **three** questions.

16. If  $r = a \cos wt + b \sin wt$  where  $a, b$  are constant vectors and  $w$  is a constant, prove that  $r \times \frac{dr}{dt} = w(a \times b)$  and

$$\frac{d^2 r}{dt^2} + w^2 r = 0.$$

$r = a \cos wt + b \sin wt$ , இதில்  $a$  மற்றும்  $b$  என்பன மாறிலி வெக்டர்கள் மேலும்  $w$  என்பது ஒரு மாறிலி எனில்

$r \times \frac{dr}{dt} = w(a \times b)$  மற்றும்  $\frac{d^2 r}{dt^2} + w^2 r = 0$  என நிறுவுக.

17. Show that  $\operatorname{div}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right) = \frac{2}{r} \cdot \operatorname{div}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right) = \frac{2}{r}$ .

$$\operatorname{div}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right) = \frac{2}{r} \cdot \operatorname{div}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right) = \frac{2}{r} \text{ என நிரூபிக்க.}$$

18. Evaluate  $\int_{(1,1)}^{(4,2)} f \cdot dr$  where  $\vec{f} = (x+y)\vec{i} + (y-x)\vec{j}$  along (i) the

parabola  $y^2 = x$  (ii) the straight line joining (1,1) and (4, 2).

$\vec{f} = (x+y)\vec{i} + (y-x)\vec{j}$  என்ற வெக்டருக்கு (i)  $y^2 = x$  என்ற பரவளையம் (ii) (1,1) மற்றும் (4, 2) இவற்றை இணைக்கும்

நேர்கோடுகள், இவற்றின் மீது  $\int_{(1,1)}^{(4,2)} f \cdot dr$  ஐ மதிப்பிடுக.

19. Evaluate  $\iint f \cdot nds$  where  $f = (x^3 - yz)i - 2x^2yj + 2k$  and  $s$  is surface of the cube bounded by  $x=0, y=0, z=0, x=a, y=a$  and  $z=a$ .

$x=0, y=0, z=0, x=a, y=a$  மற்றும்  $z=a$  இவற்றால் சூழப்பட்ட கன சதுரத்திற்கு  $f = (x^3 - yz)i - 2x^2yj + 2k$  ஐ வைத்து  $\iint f \cdot nds$  ஐ மதிப்பிடுக.

20. Use Green's theorem to evaluate  $\int_c (x^2ydx + y^3dy)$  where  $c$  is the closed path formed by  $y=x$  and  $y=x^3$  from  $(0,0)$  to  $(1,1)$

$y=x$  மற்றும்  $y=x^3$  என்ற வளைபரப்பிற்கும் மூடிய பாதையில்  $(0,0)$  முதல்  $(1,1)$  வரை  $c$  என்ற இடைப்பட்ட பகுதியை  $\int_c (x^2ydx + y^3dy)$  கிரீன்ஸ் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி மதிப்பிடுக.

S-0088

Sub. Code

23BMA3C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025

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 :  $x = y^2 + \log p$ .

தீர்க்க :  $x = y^2 + \log p$ .

2. Solve :  $(D^2 - 5D + 4)y = 0$ .

தீர்க்க :  $(D^2 - 5D + 4)y = 0$ .

3. How will you find  $\frac{X}{\theta - \alpha}$ ?

$\frac{X}{\theta - \alpha}$  -யை எவ்வாறு காண்பாய்?

4. Find the complementary function of  $(X^2D^2 + 8xD + 12)y = x^4$ .

$(X^2D^2 + 8xD + 12)y = x^4$  -ன் நிரப்புச் சார்பு காண்க.

5. Solve :  $\frac{xdx}{y^2z} = \frac{dy}{xz} = \frac{dz}{y^2}$ .

தீர்க்க :  $\frac{xdx}{y^2z} = \frac{dy}{xz} = \frac{dz}{y^2}$ .

6. Write the criterion of Integrability.

தொகையிடலின் வரன்முறையை எழுதுக.

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

$z = f(x^2 + y^2)$ -விருந்து விதிக்கப்பாடற்ற சார்பை நீக்குக.

8. Define : singular Integral.

வரையறு : தனித் தொகையீடு.

9. Solve :  $z = px + qy + pq$ .

தீர்க்க :  $z = px + qy + pq$

10. Solve :  $p = y^2q^2$ .

தீர்க்க :  $p = y^2q^2$ .

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Solve :  $(2x^2y + 4x^3 - 12xy^2 + 3y^2 - xe^y + e^{2x}) dy + (12x^2y + 2xy^2 + 4x^3 - 4y^3 + 2ye^{2x} - e^y) dx = 0$

தீர்க்க :

$$(2x^2y + 4x^3 - 12xy^2 + 3y^2 - xe^y + e^{2x}) dy + (12x^2y + 2xy^2 + 4x^3 - 4y^3 + 2ye^{2x} - e^y) dx = 0$$

Or

(b) Solve :  $y \frac{dp}{dx} + p^2 = 1$ .

தீர்க்க :  $y \frac{dp}{dx} + p^2 = 1$ .

12. (a) Solve :  $\frac{dx}{y - xz} = \frac{dy}{yz + x} = \frac{dz}{x^2 + y^2}$ .

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

Or

(b) Solve :  $\frac{dx}{xz} = \frac{dy}{yz} = \frac{2dx}{(x+y^2)}$ .

தீர்க்க :  $\frac{dx}{xz} = \frac{dy}{yz} = \frac{2dx}{(x+y^2)}$ .

13. (a) Solve :  $y_2 - 4xy_1 + (4x^2 - 3)y = e^{x^2}$ .

தீர்க்க :  $y_2 - 4xy_1 + (4x^2 - 3)y = e^{x^2}$ .

Or

(b) Solve  $(1+x^2)y_2 + xy_1 + 2y = 0$  by changing the independent variable.

சார்பற்ற மாறியை மாற்றி  $(1+x^2)y_2 + xy_1 + 2y = 0$  -ஐ தீர்க்க.

14. (a) Solve :  $px(y^2+z) - qy(x^2+z) = z(x^2-y^2)$ .

தீர்க்க :  $px(y^2+z) - qy(x^2+z) = z(x^2-y^2)$ .

Or

(b) Eliminate the arbitrary function  $f$  and  $\phi$  from  $z = f(x+zy) + \phi(x-ay)$ .

$z = f(x+zy) + \phi(x-ay)$  -ல் இருந்து  $f$  மற்றும்  $\phi$  என்ற சார்புகளை நீக்குக.

15. (a) Solve :  $z^2(p^2+q^2) = x^2+y^2$ .

தீர்க்க :  $z^2(p^2+q^2) = x^2+y^2$ .

Or

(b) Solve by Charpit's method  $p^2+q^2-2px-2qy+2xy=0$ .

சார்பிடல் முறையை பயன்படுத்தி தீர்க்க :  $p^2+q^2-2px-2qy+2xy=0$ .

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve :  $(y^2 + 2x^2y) dx + (2x^3 - xy) dy = 0$ .

தீர்க்க :  $(y^2 + 2x^2y) dx + (2x^3 - xy) dy = 0$ .

17. Solve :  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} - x + \sin t = 0$

$$\frac{d^2y}{dt^2} - 2\frac{dx}{dt} - y + \cos t = 0$$

தீர்க்க :  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} - x + \sin t = 0$

$$\frac{d^2y}{dt^2} - 2\frac{dx}{dt} - y + \cos t = 0.$$

18. Using the method of variation of parameters.

Solve :  $(D^2 + 1)y = \tan^2 x$ .

துணையலகு மாறுதல் முறையைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க :

$$(D^2 + 1)y = \tan^2 x.$$

19. Solve :  $(y + z)p + (z + x)q = x + y$ .

தீர்க்க :  $(y + z)p + (z + x)q = x + y$ .

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

சார்பிட்ஸ் முறையில் தீர்க்க :  $p^2 + q^2 - 2px - 2qy + 1 = 0$ .

S-0089

Sub. Code

23BMA3S1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**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 the World Wide Web (WWW)?  
உலகளாவிய இணையம் (WWW) என்றால் என்ன?
2. Mention any two free web editors other than Notepad++.  
Notepad++ தவிர மற்ற இரண்டு இலவச வலை எடிட்டர்களை குறிப்பிடுக.
3. What is the basic structure of an HTML document?  
HTML ஆவணத்தின் அடிப்படை அமைப்பு என்ன?
4. What is the purpose of HTML tables?  
HTML அட்டவணையின் நோக்கம் என்ன?
5. Name the three types of CSS.  
CSS-ன் மூன்று வகைகளை எழுதுக.
6. Define the role of CSS in Web Design.  
CSS வலை வடிவமைப்பில் வகிக்கும் பங்கு என்ன?

7. Explain CSS positioning properties.

CSS நிலைமையாக்க பண்புகளை விளக்கவும்.

8. What is the purpose of a CSS image gallery?

CSS படத்தொகுப்பை உருவாக்குவதன் நோக்கம் என்ன?

9. List any two operators in JavaScript.

JavaScript-ல் பயன்படுத்தும் ஏதேனும் இரண்டு செயலிகளைக் கூறுக.

10. Mention any two basic form validations in JavaScript.

JavaScript-ல் இரண்டு அடிப்படை படிவ சரிபார்ப்புகளை குறிப்பிடுக.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain the concept of responsive web design and why it is important for modern web development.

பதிலளிக்கக்கூடிய இணைய வடிவமைப்பு பற்றியும், அது நவீன வலை வளர்ச்சிக்கு ஏன் முக்கியம் என்பது பற்றியும் விளக்குக.

Or

(b) How client - side and server - side scripting language contribute to the functionality of a website?

இணைய வளர்ச்சியில் கிளையண்ட் - பக்கம் மற்றும் சர்வர் - பக்கம் படிவ மொழிகளின் பங்கு என்ன?

12. (a) What are the essential tags required to create a simple HTML page?

எளிய HTML பக்கம் உருவாக்க தேவையான குறிச் சொற்கள் பற்றி எழுதுக.

Or

- (b) Discuss the different types of lists in HTML, including ordered list and unordered list.

HTML-ல் உள்ள பல்வேறு பட்டியல்களை விவரிக்கவும், இதில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட மற்றும் ஒழுங்கற்ற பட்டியல்களை விவரிக்கவும்.

13. (a) Explain the importance of CSS compared to inline HTML styling.

HTML-ன் உள்ளக ஸ்டைலிங் உடன் ஒப்பிட்டு CSS-ன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

Or

- (b) Explain the CSS border properties and explain how to set border width, style with examples.

CSS எல்லை பண்புகள் பற்றியும் எல்லையின் அகலம், வடிவம் அமைக்கவும் எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

14. (a) Discuss the different positioning properties in CSS.

CSS நிலைமையாக்க பண்புகளை விரிவாக விளக்கவும்.

Or

- (b) What techniques can be used to design a simple navigation menu with CSS?

CSS-ஐ பயன்படுத்தி எளிய வழிகாட்டி பட்டியலை வடிவமைக்கும் முறைகளை விளக்குக.

15. (a) Explain the concept of variables in JavaScript and How it declared?

JavaScript-ல் உள்ள மாறிகள் பற்றியும், அது எப்படி அறிவிக்கப்படுகிறது என்பது பற்றியும் விளக்குக.

Or

- (b) Explain the significance of events in JavaScript.

JavaScript-ல் நிகழ்வுகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்கவும்.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Define : WWW. Explain its components such as websites and web pages.

வரையறு : WWW. அதன் முக்கிய கூறுகளான வலைத் தளங்கள் மற்றும் வலைப்பக்கங்களை விளக்கவும்.

17. Describe the various formatting tags in HTML and its purpose.

HTML-ல் உள்ள வெவ்வேறு வகையான வடிவமைப்பு குறிச்சொற்களையும் அவற்றின் நோக்கத்தையும் விவரிக்கவும்.

18. Describe various CSS properties that can be used in styling web pages.

CSS-ல் இணைய பக்கங்களை வடிவமைக்க பயன்படும் பண்புகள் பற்றி விரிவாக விளக்குக.

19. What are the key CSS properties and layout techniques used in design an effective image gallery?

தரமான பட்தொகுப்பை வடிவமைக்க தேவையான முக்கிய CSS பண்புகள் மற்றும் நுட்பங்களை கூறுக.

20. Describe the types of pop-up boxes available in JavaScript and their uses.

JavaScript பாப்துப் பெட்டிகளின் வகைகளையும் அதன் பயன்பாட்டையும் விளக்குக.

**S-0090**

**Sub. Code**

**23BMA3S2**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.**

**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. How do you open the SPSS editors and load a data file?  
SPSS எடிட்டரை திறந்து, ஒரு தரவுக் கோப்பை பெறுவது எப்படி?
2. How are missing values handled in SPSS?  
SPSS-ல் மாறுபட்ட தரங்களை எவ்வாறு கையாளலாம்?
3. How do you create a scatter plot in SPSS?  
SPSS-ல் ஒரு ஸ்காட்டர் ப்ளாட் உருவாக்குவது எப்படி?
4. When should you use a pie chart in data visualization?  
பை வரைபடம் எப்போது பயன்படுத்தப்படுகிறது?
5. What are measures of dispersion?  
பரவலின் அளவீடுகள் எவை?
6. What is a one-sample t-test used for?  
ஒரு மாதிரி t-சோதனை எதற்காக பயன்படுகிறது?

7. What is Spearman's Correlation?

ஸ்பியர்மேன் தொடர்பு என்றால் என்ன?

8. How does two-way ANOVA differ from one-way ANOVA?

ஒரு வழி ANOVA மற்றும் இருவழி ANOVA இடையிலான வித்தியாசம் என்ன?

9. How does multiple regression differ from linear regression?

பலமாறிலி ரிக்ரெஷன் மற்றும் நேரியல் ரிக்ரெஷன் இடையே உள்ள வித்தியாசம் என்ன?

10. How do you interpret p-value in  $\chi^2$  - test?

$\chi^2$  -சோதனையில் P-மதிப்பு எவ்வாறு விளக்கப்படுகிறது?

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Describe the process of opening the SPSS editor and loading a data file for analysis.

SPSS எடிட்டரைத் திறந்து, ஒரு தரவுக் கோப்பை ஏற்றி பகுப்பாய்வு செய்யும் செயல்முறையை விவரிக்கவும்.

Or

(b) How can data be edited and manipulated in SPSS? Give examples.

SPSS-ல் தரவுகளை எவ்வாறு திருத்தி மாற்றலாம்? எடுத்துக்காட்டு தருக.

12. (a) Describe the process of creating bar chart in SPSS.

SPSS-ல் பார் வரைபடம் உருவாக்கும் செயல்முறையை விளக்கவும்.

Or

(b) Describe the uses of scatter plots in SPSS.

SPSS-ல் ஸ்காட்டர் ப்ளாட் என்பதன் பயன்கள் குறித்து விளக்குக.

13. (a) Describe how measures of central tendency is calculated in SPSS.

மையப் பரவலின் அளவீடுகளை SPSS-ல் எவ்வாறு கணக்கிடுவது என்பதை விவரிக்கவும்.

Or

(b) What is skewness and kurtosis? How they are interpreted in SPSS?

சொளிவு மற்றும் குர்டோசிஸ் என்றால் என்ன? SPSS-ல் இவை எவ்வாறு விளக்கப்படுகின்றன?

14. (a) Explain how two-way ANOVA processed and used.

இருவழி ANOVA எவ்வாறு செயல்படுகிறது மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் குறித்து விளக்குக.

Or

(b) Explain the concept of rank correlation and how it is calculated in SPSS?

தரவரிசை தொடர்பு என்றால் என்ன? SPSS மூலம் இதை எவ்வாறு கணக்கிடுவது?

15. (a) How is regression analysis useful in making predictions? Give example.

பகுப்பாய்வில் ரிக்ரெஷன் முறை பயனுள்ளதாக இருப்பதற்கான வழிமுறைகளை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

Or

- (b) Describe the steps involved in conducting a  $\chi^2$  - test in SPSS.

SPSS-ல்  $\chi^2$  சோதனை நடத்தும் நடவடிக்கைகளின் படிநிலைகளை விவரிக்கவும்.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. What are some challenges faced while working with SPSS and how can they be resolved?

SPSS உபயோகத்தில் சந்திக்கப்படும் சவால்கள் என்ன? அவற்றை எப்படி தீர்வது?

17. Compare and contrast different chart types in SPSS.

SPSS-ல் உள்ள வேறுபட்ட விளக்கப்படம் வகைகளை விவரித்து விளக்கவும்.

18. How do descriptive statistics complement t-tests in data analysis using SPSS?

SPSS-ல் t-சோதனைகளுடன் விவரண புள்ளியியல் எப்படி இணைந்து செயல்படுகிறது?

19. How do you visualize the relationship between two variables using scatter plots in SPSS?

SPSS-ல் ஸ்காட்டர் ப்ளாட் மூலம் இரண்டு மாறிலிகளுக்கு இடையிலான தொடர்பை எவ்வாறு காட்சிப்படுத்துவது?

20. Explain how multiple regression differs from linear regression with an example.

பல மாறிலி ரிக்ரெஷன் நேரியல் ரிக்ரெஷனிலிருந்து எவ்வாறு மாறுபடுகிறது என்பதை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கவும்.

S-0091

Sub. Code

23BMA4C1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**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. Write any two applications of O.R.

O.R. ன் ஏதேனும் இரு பயன்பாடுகளை எழுதுக.

2. Define : Linear programming problem.

வரையறு. நேரியல் திட்டக் கணக்கு.

3. What is a slack variable?

பற்றாக்குறை மாறி என்றால் என்ன?

4. State any two uses of artificial variable.

செயற்கை மாறியின் இரு பயன்களைக் கூறுக.

5. Define initial basic feasible solution to a T.P.

ஒரு T.P ன் ஆரம்ப அடிப்படை செய்தக்க தீர்வை வரையறு.

6. Write the dual

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

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

இருமத்தை எழுதுக.

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

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

7. State a transportation problem.

ஒரு போக்குவரத்துக் கணக்கைக் கூறுக.

8. What is the method which is used to find the optimal solution to an A.P.?

ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கின் உத்தமத் தீர்வு காண உதவும் முறையாது?

9. What is a sequencing problem?

வரிசை மாற்று கணக்கு என்றால் என்ன?

10. Define : Total elapsed time, idle time.

வரையறு. மொத்த வரைய நேரம் வேலையற்ற ஆரம்.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

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

O.R. ன் சிறப்பியல்புகளை விவரி.

Or

(b) Solve Graphically :

$$\text{Max } z = 40x_1 + 10x_2$$

$$\text{Subject to } 12x_1 + 6x_2 \leq 3000$$

$$4x_1 + 10x_2 \leq 2000$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 9000$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

வரைபட முறையில் தீர்க்க.

$$\text{மீப்பெரிதாக்குக. } z = 40x_1 + 10x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$12x_1 + 6x_2 \leq 3000$$

$$4x_1 + 10x_2 \leq 2000$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 9000$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

12. (a) Explain two-phase method.

இரு-நிலை முறையை விவரி.

Or

(b) Using dual simplex method solve

$$\text{Min } z = x_1 + x_2$$

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

$$-x_1 - x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

இருமை சிம்ப்லெக்ஸ் முறையை பயன்படுத்தி தீர்வு செய்க.

$$\text{மீச்சிறு } z = x_1 + x_2$$

$$\text{கட்டுப்பாடுகள் } 2x_1 + x_2 \geq 2$$

$$-x_1 - x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

13. (a) Solve using North West corner rule

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

வடமேற்கு மூல விதிப்படி தீர்க்க.

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

Or

- (b) Explain the mathematical formulation of a T.P.

ஒரு T.P. ன் கணித வடிவமைப்பை விளக்குக.

14. (a) Solve the assignment model : 
$$\begin{bmatrix} 18 & 24 & 28 & 32 \\ 8 & 13 & 17 & 19 \\ 10 & 15 & 19 & 22 \end{bmatrix}.$$

ஒதுக்கீட்டு மாதிரியை தீர்க்க 
$$\begin{bmatrix} 18 & 24 & 28 & 32 \\ 8 & 13 & 17 & 19 \\ 10 & 15 & 19 & 22 \end{bmatrix}.$$

Or

- (b) Give the procedure for obtaining an optimal solution to an assignment problem.

ஒரு ஒதுக்கீட்டு கணக்கின் உத்தமத் தீர்வு பெறுவதற்கான முறையைக் கொடு.

15. (a) Explain solving a sequencing problem.

வரிசை முறை கணக்கை தீர்ப்பது குறித்து விளக்குக.

Or

(b) Explain the graphical method of operations of two jobs on K machines.

K இயந்திரங்களின் மீது இரு வேலைகளின் செயல்பாடுகளுக்கு வரைபட முறையை விவரி.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve by simplex method

$$\text{Max } z = 2x_1 + x_2$$

$$\text{Subject to } x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

$$x_1 - 2x_2 \leq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

சிம்பளக்ஸ் முறையில் தீர்க்க.

$$\text{மீப்பெரிதாக்குக } z = 2x_1 + x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

$$x_1 - 2x_2 \leq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

17. Solve by dual simplex method.

$$\text{Min } z = 20x_1 + 16x_2$$

$$\text{Subject to } x_1 + 2x_2 \geq 12$$

$$2x_1 + x_2 \geq 17$$

$$x_1 \geq 2.5$$

$$x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

இருமை சிம்ப்லெக்ஸ் முறையை பயன்படுத்தி தீர்வு செய்க.

$$\text{மீச்சிரிதாக்கு } z = 20x_1 + 16x_2$$

$$\text{கட்டுப்பாடுகள் } x_1 + 2x_2 \geq 12$$

$$2x_1 + x_2 \geq 17$$

$$x_1 \geq 2.5$$

$$x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

18. Find the optimal solution by the transportation problem in below :

					Supply
	1	2	3	4	6
	4	3	2	0	8
	0	2	2	1	10
Demand	4	6	8	6	

கீழ் உள்ள போக்குவரத்து கணக்கின் உகந்த தீர்வு காண்க.  
வழங்கல்

	1	2	3	4	6
	4	3	2	0	8
	0	2	2	1	10
தேவை	4	6	8	6	

19. Solve the assignment problem :

$$\begin{bmatrix} 60 & 50 & 40 & 30 \\ 40 & 30 & 20 & 15 \\ 40 & 20 & 35 & 10 \\ 30 & 30 & 25 & 20 \end{bmatrix}$$

ஒதுக்கீட்டு கணக்கை தீர்க்க

$$\begin{bmatrix} 60 & 50 & 40 & 30 \\ 40 & 30 & 20 & 15 \\ 40 & 20 & 35 & 10 \\ 30 & 30 & 25 & 20 \end{bmatrix}$$

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

Job	1	2	3	4	5
M1	5	7	6	9	5
M2	2	1	4	5	3
M3	3	7	5	6	7

கீழ்வரும் வரிசை மாற்றுக் கணக்கின் உத்தமத் தீர்வு காண்பதற்கு தீர்க்க.

வேலை	1	2	3	4	5
M1	5	7	6	9	5
M2	2	1	4	5	3
M3	3	7	5	6	7

இயந்திரங்கள்

S-0092

Sub. Code

23BMA4C2

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**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 convergent sequence.

ஒருங்கும் தொடரை வரையறு.

2. Show that  $\left[ \frac{2n-7}{3n+2} \right]$  is a monotonic increasing sequence.

$\left[ \frac{2n-7}{3n+2} \right]$  - இது ஒரு போக்கு ஏறும் தொடர் என நிறைவுக.

3. Define Cauchy sequence.

காஷி வரிசையை வரையறு.

4. What is a monotonic sequence?

ஒரு போக்கு வரிசை என்றால் என்ன?

5. Define the sequence of partial sums.

பகுதி கூடுதல் தொடரை வரையறு.

6. Discuss the convergence  $\sum \frac{1}{\sqrt{n^3-1}}$ .

$\sum \frac{1}{\sqrt{n^3-1}}$  ஒருங்குதலை விவாதி.

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

$1-1/2+1/3-1/4+\dots$  ஒருங்கும் என காட்டுக.

8. Define an absolutely convergent series.

தனி ஒருங்குதல் வரிசையை வரையறு.

9. Define the rearrangement of the terms of the series.

வரிசையின் உறுப்புகள் மாற்றி அமைத்தல் வரையறு.

10. Define Cauchy product of series.

பரிசையின் காஷி பெருக்கலை வரையறு.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that any convergent sequence is a bounded sequence.

எந்த ஒரு ஒருங்கும் தொடரும் வரம்பு தொடர் என நிறுவுக.

Or

(b) Prove  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2-1}} = 1$ .

நிறுவுக  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2-1}} = 1$ .

12. (a) If  $a_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n}$ , show that the sequence  $(a_n)$  tends to a limit.

$a_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n}$  எனில்  $(a_n)$  க்கு எல்லை உள்ளது என நிறுவுக.

Or

- (b) Discuss the behaviour of the geometric sequence  $(r^n)$ .

$(r^n)$  என்ற பெருக்குத் தொடர் வரிசையின் ஒருங்கும் தன்மையை விவாதி.

13. (a) State and prove comparison test.

ஒப்பீட்டு சோதனையை எழுதி நிறுவுக.

Or

- (b) Test the convergence of the series  $\sum \frac{2^n n!}{n^n}$ .

$\sum \frac{2^n n!}{n^n}$  என்ற தொடரின் ஒருங்குதலை சோதிக்க.

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

அந்த ஒரு தனித்த ஒருங்கும் தொடரும் ஒரு ஒருங்கும் தொடர் என நிறுவுக.

Or

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

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

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

ரீமானின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

Or

(b) State and prove Abel's theorem.

ஏபலின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. (a) Show that the sequence  $((-1)^n)$  is not convergent.

(b) If  $(a_n) \rightarrow a$  and  $(b_n) \rightarrow b$  then prove that  $(a_n b_n) \rightarrow ab$ .

(அ)  $((-1)^n)$  என்ற வரிசை ஒருங்காது என நிறுவுக

(ஆ)  $(a_n) \rightarrow a$  மற்றும்  $(b_n) \rightarrow b$  எனில்  $(a_n b_n) \rightarrow ab$  என நிறுவுக.

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

காஷியின் முதல் எல்லைத் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

18. Show that  $\sum \frac{1}{n^p}$  converges if  $p > 1$  and diverges if  $p \leq 1$ .

$p > 1$  எனில்  $\sum \frac{1}{n^p}$  ஒருங்கும் எனவும்  $p \leq 1$  எனில் விரியும் எனவும் நிறுவுக.

19. State and prove Leibniz's test.

லிபினிட்ஸ் சோதனையை எழுதி நிறுவுக.

20. State and prove Merten's theorem.

மெர்ட்டென்ஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

S-0093

Sub. Code

23BMA4S1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**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. Define : Unstructured Data.  
வரையறு. கட்டமைக்கப்படாத தரவு.
2. Define : Scheduling Tools.  
வரையறு திட்டமிடல் கருவிகள்.
3. Write about various different units of measurement.  
பல்வேறு வகைப்பட்ட அளவீட்டு 'அலகுகள்' பற்றி எழுதுக.
4. What is the formula for Euclidean Distance?  
யூக்ளிடியன் தொலைவைக் கண்டறியும் சூத்திரம் என்ன?
5. What is Machine Learning? Why should we care about it?  
பொறி (இயந்திர) கற்றல் என்றால் என்ன? அதை கற்பதின் அவசியம் என்ன?
6. What are the four steps of the Modelling process?  
'மாடலிங் செயல்முறை' யின் நான்கு படிகலைகள் என்ன?

7. Define : Spark.

வரையறு ஸ்பார்க்

8. What is meant by “Hash Table”?

'ஹாஷ் அட்டவணை' என்றால் என்ன ?

9. Expand the terms “ACID” and “BASE”.

“ACID” மற்றும் “BASE” வார்த்தைகளின் விரிவாக்கம் என்ன ?

10. What are the four steps of Data Science Process?

தரவு அறிவியல் செயல்முறையின் நான்கு படிநிலைகள் என்ன ?

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain briefly about Distributed File System.

விநியோகிக்கப்பட்ட கோப்பு கட்டகத்தைப் பற்றி விரிவாக எழுதுக.

Or

(b) Explain about Open Data site and its description.

திறந்த தரவு தளத்தைப் பற்றியும், அதன் விளக்கத்தையும் எழுதுக.

12. (a) What is ‘model diagnostics’ and ‘model comparison’? Write briefly.

‘மாதிரி கண்டறிதல்’ மற்றும் ‘மாதிரி ஒப்பீடு’ பற்றி விரிவாக எழுதுக.

Or

(b) Write about “Exploratory Data Analysis” with proper diagram and examples.

“ஆய்வு தரவு பகுப்பாய்வு” பற்றிய குறிப்புகளை தகுந்த விளக்கப்படம் மற்றும் உதாரணத்துடன் விளக்குக.

13. (a) What are the applications of data Science?

தரவு அறிவியலின் பயன்பாடுகள் என்னென்ன?

Or

(b) Explain “Confusion Matrices” with example.

“குழப்ப அணி” அல்லது “பிழை அணி” பற்றி உதாரணத்துடன் விளக்குக.

14. (a) What is meant by “Speculative Execution in Hadoop”?

ஹூப் மென்பொருளில் “ஸ்பெகுலேட்டிவ் எக்ஸிகியூஷன்” என்றால் என்ன?

Or

(b) What are the requirements of Hadoop framework?

ஹூக் கட்டமைப்பிற்கான தேவைகள் என்ன?

15. (a) What is the main purpose of NOSQL?

NOSQL தரவுத்தளத்தின் நோக்கம் என்ன?

Or

(b) Explain “BASE” principles of NOSQL database and Explain it clearly.

'NOSQL' தரவுத்தளத்தில் “BASE” செயல்பாட்டின் கொள்கைகள் குறித்து விளக்குக.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Write the four steps of Data Science Process and Explain it clearly.

தரவு அறிவியல் செயல்முறையின் நான்கு படிகளை எழுதி, அதை தெளிவாக விளக்கவும்.

17. Explain briefly about “Model Execution”.

“மாதிரி நிறைவு” பற்றி விரிவாக விளக்குக.

18. Explain the types of Machine Learning.

பொறி (இயந்திர) கற்றலின் வகைகளை விரிவாக விளக்குக.

19. Explain the core components of Hadoop.

ஹூப் மென்பொருளின் முக்கிய கூறுகளை விளக்குக.

20. Explain four different types of NOSQL.

NOSQL தரவுத்தளத்தின் நான்கு வேறுபட்ட வகைகளை விளக்குக.

---

S-0094

Sub. Code

23BMA4S2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.

Fourth Semester

Mathematics

COMPUTATIONAL MATHEMATICS

(CBCS – 2023 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$  then find  $A + B$ .

$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  மற்றும்  $B = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$  எனில்  $A + B$  ன் மதிப்பு காண்க.

2. Write the condition for multiplying two matrices.

இரு அணிகளை பெருக்குவதற்கான கட்டுப்பாட்டை எழுது.

3. What is mean by linear data?

நேரியல் தரவு என்றால் என்ன?

4. Define Residual.

எச்சம் வரையறு.

5. Write the formula for Euler's method.

யூலர் முறையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

6. Define first order differential equation.

முதல் படி வகைக்கெழு சமன்பாடு வரையறு.

7. Define Legendre polynomial.

லெஜண்டர் பல்லுறுப்புக் கோவை வரையறு.

8. What is mean by Bessel function of the first kind.

முதல் வகை பெசல் சார்பு என்றால் என்ன?

9. Define Harmonic function.

ஹார்மோனிக் செயல்பாடு வரையறு.

10. What is mean by Fourier transformation?

ஃபோரியர் மாற்றம் என்றால் என்ன?

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 0 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \end{bmatrix}$  find

$AB - BA$ .

$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 0 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  மற்றும்  $B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \end{bmatrix}$  எனில்

$AB - BA$  ஐக் காண்க.

Or

(b) Define vector space with suitable example.

திசையின் இடத்தினை எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறு.

12. (a) Fit a curve  $y = ax^b$  for the below data :

$x :$	1	2	3	4
$y :$	2.99	4.25	5.22	6.10

கீழே கொடுக்கப்பட்ட விவரத்திற்கு  $y = ax^b$  என்ற வளைவரையை பொருத்துக.

$x :$	1	2	3	4
$y :$	2.99	4.25	5.22	6.10

Or

(b) Explain the method of fitting the straight line  $y = ax + b$ .

நேர்கோட்டு சமன்பாடு  $y = ax + b$  இவற்றின் முறையை விவரி.

13. (a) Apply Euler's method, solve  $y' = 1 - xy$ ,  $y(0) = -1$  find  $y(0.2)$ .

யூலரின் முறையைப் பயன்படுத்தி  $y' = 1 - xy$ , ஐத் தீர்க்க மேலும்  $y(0) = -1$  எனில்  $y(0.2)$  ன் மதிப்பினைக் காண்க.

Or

(b) Using Euler's method, find  $y(0.1)$  correct to three decimal places from  $\frac{dy}{dx} + 2xy = 1$ ,  $y_0 = 0$ .

யூலரின் முறையைப் பயன்படுத்தி  $\frac{dy}{dx} + 2xy = 1$ ,  $y_0 = 0$

என்ற விவரத்திற்கு  $y(0.1)$  ன் மதிப்பை மூன்று தசம இடங்களுக்கு கண்டுபிடிக்கவும்.

14. (a) Fit a Hermit polynomial for the following data :

$$x : 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3$$

$$y : 10 \quad 25 \quad 40 \quad 65$$

கீழே கொடுக்கப்பட்ட விவரத்திற்கு ஹெர்மிட் பாலினாமியல் பொருத்துக.

$$x : 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3$$

$$y : 10 \quad 25 \quad 40 \quad 65$$

Or

- (b) Fit a Legendre polynomial of the following data :

$$x \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2$$

$$y \quad -14 \quad 7 \quad 21 \quad 45$$

கீழே கொடுக்கப்பட்ட விவரத்திற்கு லெஜண்டர் பாலினாமியலை பொருத்துக.

$$x \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2$$

$$y \quad -14 \quad 7 \quad 21 \quad 45$$

15. (a) Determine the Fourier expansion of  $f(x) = x$  where  $-\pi < x < \pi$ .

$f(x) = x$  இங்கு  $-\pi < x < \pi$  இவற்றிற்கு ஃபோரியர் விரிவாக்கம் கண்டுபிடி.

Or

- (b) Find Fourier cosine series for the function

$$f(x) = \pi - x, \text{ in } (0, \pi).$$

$f(x) = \pi - x$ , இதில்  $(0, \pi)$  இவற்றிற்கு ஃபோரியர் கொசைன் தொடரைக் கண்டுபிடி.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \\ 4 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 2 & -3 \\ 3 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 \\ 2 & -3 & 0 \end{bmatrix}$ ,  
show that  $A(BC) = (AB)C$ .

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \\ 4 & 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 2 & -3 \\ 3 & -1 & 0 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 \\ 2 & -3 & 0 \end{bmatrix},$$

எனில்  $A(BC) = (AB)C$  எனக் காட்டு.

17. Fit a second degree parabola by taking  $x_i$  as the independent variable for the below data :

$x$	0	1	2	3	4
$y$	1	5	10	22	38

$x_i$  ஐ தனித்த மாறியாக எடுத்துக் கொண்டு ஒரு இருபடி பரவளையத்தை கீழ்க்காணும் விபரத்திற்கு பொருத்துக.

$x$	0	1	2	3	4
$y$	1	5	10	22	38

18. Apply Runge-Kutta method to calculate  $y(0.2)$  given that  $y' = x + y, y(0) = 1$ .

இருபடி ரஞ்சு குட்டா முறையை பயன்படுத்தி,  $y' = x + y, y(0) = 1$  என்ற கொடுக்கப்பட்ட விவரத்திற்கு  $y(0.2)$  ன் மதிப்பினைக் கணக்கிடவும்.

19. Determine the value of improper integrals  $\int_0^{\infty} \frac{e^{-y}}{y} dy$ .

ஒழுங்கில்லாத தொகையிடல்  $\int_0^{\infty} \frac{e^{-y}}{y} dy$  ன் மதிப்பினைக் கணக்கிடவும்.

20. If  $f(x) = \begin{cases} -x, & \text{if } -\pi < x < 0 \\ x, & \text{if } 0 \leq x < \pi \end{cases}$  expand  $f(x)$  as a Fourier series in the interval  $(-\pi, \pi)$ .

$(-\pi, \pi)$  என்ற இடைவெளியில்  $f(x) = \begin{cases} -x, & \text{if } -\pi < x < 0 \\ x, & \text{if } 0 \leq x < \pi \end{cases}$  என்ற சார்பிற்கு ஃபேரியர் தொடரின் விரிவாக்கத்தைக் காண்க.

---

S-0095

Sub. Code

23BMA5C1

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**ABSTRACT ALGEBRA**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Abelian group.  
அபீலியன் குலத்தை வரையறு.
2. Prove that identify element in a group is unique.  
ஒரு குலத்தில் உள்ள அடையாள உறுப்பின் எண்ணிக்கை ஒன்று என நிறுவுக.
3. Define normal subgroup of a group.  
ஒரு குலத்தில் சாதாரண துணை குலத்தினை வரையறு.
4. Define homomorphism in groups.  
குலத்திற்கான தொடர் அமைவியத்தினை வரையறு.
5. Define permutation groups.  
வரிசைமாற்ற குலத்தினை வரையறு.
6. List out the elements of order two in  $S_3$ .  
 $S_3$  ல் வரிசை இரண்டினை கொண்ட உறுப்புகளை பட்டியலிடுக.

7. Define ring.  
வளையத்தினை வரையறு.
8. Define ideal of a ring.  
வளையத்தில் சீர்மத்தினை வரையறு.
9. Define integral domain.  
ஒருங்கிணைந்த களத்தினை வரையறு.
10. Define Euclidian ring.  
யூகிளிடியன் வளையத்தை வரையறு.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove the following :
- (i)  $(a^{-1})^{-1} = a$
- (ii)  $(a \cdot b)^{-1} = b^{-1} \cdot a^{-1}, \forall a, b \in G$ .
- (i)  $(a^{-1})^{-1} = a$
- (ii)  $(a \cdot b)^{-1} = b^{-1} \cdot a^{-1}, \forall a, b \in G$
- மேற்கண்டவற்றை நிறுவுக.
- Or
- (b) State and prove Lagrange's theorem.  
லெக்ராஸ்ஜியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.
12. (a) Prove that  $N$  is a normal subgroup of  $G$  if and only if  $gNg^{-1} = N$  for every  $g \in G$ .
- $N$  ஆனது  $G$  ன் சாதாரண துணைகுலம் என்று இருந்தால் மட்டுமே  $gNg^{-1} = N$ ,  $g \in G$  என நிறுவுக.

Or

- (b) If  $\phi : G \rightarrow \overline{G}$  is a homomorphism with Kernel  $K$ , prove that  $K$  is a normal subgroup of  $G$ .

$\phi : G \rightarrow \overline{G}$  என்பது ஒரு தொடர் அமைவியம்  $K$  என்பது அதன் உட்கரு எனில்  $K$  என்பது ஒரு சாதாரண துணைகுலம் என நிறுவுக.

13. (a) Prove that every permutation is the product of its cycles.

அனைத்து வரிசை மாற்றமும் அதன் சுழற்சிகளின் பெருக்குத்தொகை என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that every permutation is a product of 2-cycles.

அனைத்து வரிசைமாற்றமும் அதன் 2 சுழற்சிகளின் பெருக்குத்தொகை என நிறுவுக.

14. (a) Prove that a finite integral domain is a field.

ஒரு முடிவுறு ஒருங்கிணைந்த களமானது ஒரு புலம் என நிறுவுக.

Or

- (b) If  $F$  is a field, prove that its only ideals are  $(0)$  and  $F$  itself.

$F$  என்பது ஒரு புலம் எனில் அதன் சீர்மங்கள்  $(0)$  மற்றும்  $F$  மட்டுமே என நிறுவுக.

15. (a) Let  $R$  a Euclidean ring. Suppose that for  $a, b, c \in R$ ,  $a|bc$ , but  $(a, b) = 1$ , prove that  $a|c$ .

$R$  என்பது ஒரு யூக்லிட்யன் வளையம் என்க. மேலும்  $a, b, c \in R$ ,  $a|bc$ ,  $(a, b) = 1$  எனில்  $a|c$  என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that  $J[i]$  is a Euclidian ring.

$J[i]$  என்பது ஒரு யூக்ளிடியன் வளையம் என நிறுவுக.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove Euler's theorem.

யூலரின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

17. State and prove Cauchy's theorem for abelian groups.

கோஷியின் அபீலியன் குலத்திற்கான தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

18. State and prove Cayley's theorem.

கெய்லியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

19. State and prove fundamental theorem of homomorphism in rings.

வளையத்தில் தொடர் அமைவியத்திற்கான அடிப்படை தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

20. Prove that every integral domain can be imbedded in a field.

எந்தவொரு ஒருங்கிணைந்த களமும் புலத்தினுள் உடையது என நிறுவுக.

**S-0096**

**Sub. Code**

**23BMA5C2**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**REAL ANALYSIS**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define open set.

திறந்த கணத்தை வரையறு.

2. Define continuous function.

தொடர்ச்சியான சார்பை வரையறு.

3. Give an example of complete metric space.

முழுமையான மெட்ரிக் வெளிக்கு உதாரணம் கொடு.

4. Define totally bounded set.

முற்றிலும் எல்லைக்குட்பட்ட கணத்தை வரையறு.

5. Give an example of an infinite set with measure 0.

அளவு 0 உடைய எல்லையற்ற கணத்திற்கு உதாரணம் கொடு.

6. Define Riemann integral.

ரீமான் தொகையீட்டை வரையறு.

7. State 'Law of the mean' theorem.

'சராசரி விதி' தேற்றத்தை எழுது.

8. If  $f(x) = x^3$ , then find  $f'(x)$  (By using definition).

$f(x) = x^3$  என்றால்  $f'(x)$  யை கண்டுபிடி (வரையறையை பயன்படுத்தி).

9. Define point wise convergence of sequence of functions.

புள்ளிவாரியாக ஒருங்கும் சார்புகளின் வரிசையை விவரி.

10. Given an example of uniformly convergent sequence of functions.

சீராக ஒருங்கும் சார்புகளின் வரிசைக்கு உதாரணம் கொடு.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If  $F_1$  and  $F_2$  are closed subsets of the metric space  $M$  then show that  $F_1 \cup F_2$  and  $F_1 \cap F_2$  are also closed.

$M$  என்ற மெட்ரிக் வெளியில்  $F_1$  மற்றும்  $F_2$  என்பவை மூடிய கணங்கள் என்றால்  $F_1 \cup F_2$  மற்றும்  $F_1 \cap F_2$  மூடிய கணம் 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  $f$  is a continuous function from the compact metric space  $M_1$  into the metric space  $M_2$ , then prove that  $f(M_1)$  is also compact in  $M_2$ .

$f$  என்ற தொடர்ச்சியான சார்பு கச்சிதமான மெட்ரிக் வெளி  $M_1$  இருந்து மெட்ரிக் வெளி  $M_2$  செல்கிறது என்றால்  $f(M_1)$  வும்  $M_2$  வில் கச்சிதமானது என்று நிரூபி.

13. (a) If  $f \in \mathcal{R}[a, b]$ , then prove that  $|f| \in \mathcal{R}[a, b]$ .

$f \in \mathcal{R}[a, b]$  என்றால்  $|f| \in \mathcal{R}[a, b]$  என்று நிரூபி.

Or

(b) If  $f \in \mathcal{R}[a,b]$  and  $\lambda \in R'$ , then prove that  $\lambda f \in \mathcal{R}[a,b]$  and  $\int_a^b \lambda f = \lambda \int_a^b f$ .

$f \in \mathcal{R}[a,b]$  மேலும்  $\lambda \in R'$  என்றால்  $\lambda f \in \mathcal{R}[a,b]$  என்றும்  $\int_a^b \lambda f = \lambda \int_a^b f$  என்றும் நிரூபி.

14. (a) If  $f$  and  $g$  both have derivatives at  $c \in R'$ , then show that

(i)  $(f + g)'(c) = f'(c) + g'(c)$

(ii)  $(fg)'(c) = f'(c)g(c) + f(c)g'(c)$

$c \in R'$  யில்  $f$  மற்றும்  $g$  க்கு வகைகெழு உள்ளது என்றால்

(i)  $(f + g)'(c) = f'(c) + g'(c)$

(ii)  $(fg)'(c) = f'(c)g(c) + f(c)g'(c)$  என்று காட்டுக.

Or

(b) If  $f$  is continuous on the closed bounded interval  $[a,b]$  and if  $F(x) = \int_a^x f(t)dt$  ( $a \leq x \leq b$ ) then prove that

$F'(x) = f(x)$ .

$[a,b]$  என்ற மூடிய எல்லையுள்ள இடைவெளியில்  $f$  என்பது தொடர்ச்சியானது மேலும்

$F(x) = \int_a^x f(t)dt$  ( $a \leq x \leq b$ ) என்றால்  $F'(x) = f(x)$  என்று நிரூபி.

15. (a) If  $f_n(x) = nx(1-x^2)^n$ , ( $0 \leq x \leq 1$ ) then show that  $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$  converge to 0 on  $[0,1]$ .

$f_n(x) = nx(1-x^2)^n$ , ( $0 \leq x \leq 1$ ) என்றால்  $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$   $[0,1]$  யில் 0 க்கு ஒருங்கும் என்று காட்டுக.

Or

- (b) If  $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$  be 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 மதிப்புவுடைய வரிசை என்றால்  $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$  என்பது சீராக ஒருங்கும் எனிலும் எனில் மட்டுமே கொடுக்கப்பட்ட  $\varepsilon > 0$  க்கு  $N \in I$  கிடைக்கும் மேலும்  $|f_m(x) - f_n(x)| < \varepsilon$ , ( $m, n \geq N, x \in E$ ).

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If  $\langle M_1, e_1 \rangle$  and  $\langle M_2, e_2 \rangle$  are metric spaces and let  $f: M_1 \rightarrow M_2$  then show that  $f$  is continuous on  $M_1$  if and only if  $f^{-1}(G)$  is open in  $M_1$ , wherever  $G$  is open in  $M_2$ .

$\langle M_1, e_1 \rangle$  மற்றும்  $\langle M_2, e_2 \rangle$  ஆகியவை மெட்ரிக் வெளிகள் மேலும்  $f: M_1 \rightarrow M_2$  என்றால்  $f$  என்பது தொடர்ச்சியான  $M_1$  யில் எனிலும் எனில் மட்டுமே  $f^{-1}(G)$  என்பது  $M_1$  யில் திறந்தது எப்பொழுதெல்லாம்  $G$  என்பது  $M_2$  யில் திறந்தாக உள்ளதோ என்று காட்டுக.

17. If  $\langle M, e \rangle$  is a metric space then prove that the subset  $A$  of  $M$  is totally bounded if and only if every sequence of points of  $A$  contains a Cauchy subsequence.

$\langle M, e \rangle$  என்பது மெட்ரிக் வெளி என்றால்  $A$  என்ற  $M$  யின் உட்கணம் முழுமையாக எல்லைக்குட்பட்டது எனிலும். எனில் மட்டுமே  $A$  யின் புள்ளியை உடைய அனைத்து வரிசையும் காஸ்ஸி வரிசை என்று நிரூபி.

18. If  $f \in \mathcal{R}[a, b]$ ,  $g \in \mathcal{R}[a, b]$  then show that  $f+g \in \mathcal{R}[a, b]$  and  $\int_a^b (f+g) = \int_a^b f + \int_a^b g$ .

$f \in \mathcal{R}[a, b]$ ,  $g \in \mathcal{R}[a, b]$  என்றால்  $f+g \in \mathcal{R}[a, b]$  என்றும்  $\int_a^b (f+g) = \int_a^b f + \int_a^b g$  என்றும் காட்டுக.

19. State and prove Rolle's theorem.

ரோல்ஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

20. State and prove Taylor's theorem.

டெய்லர்ஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.

S-0097

Sub. Code

23BMA5C3

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**MATHEMATICAL MODELLING**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Write the limitations of mathematical modelling.  
கணித மாதிரிப்படுத்துதலில் உள்ள வரம்புகளை எழுதுக.
2. Draw the layout of the Mathematical Modelling.  
கணித மாதிரியின் அமைப்புத் திட்டத்தை வரைக.
3. Explain succession of compartment models.  
தொகுதி மாதிரிகளின் வாரிசுரிமையை விளக்குக.
4. Write about linear growth model.  
நேரியியல் வளர்ச்சி மாதிரி பற்றி எழுதுக.
5. Find the critical point of the system :

$$\frac{dx}{dt} = -y; \frac{dy}{dt} = x .$$

$\frac{dx}{dt} = -y; \frac{dy}{dt} = x$  என்ற அமைப்பின் முக்கிய புள்ளியை காண்க.

6. What is epidemic principle model?  
தொற்று நோய்களுக்கான மாதிரி என்றால் என்ன?
7. What is the meaning of difference equation?  
வேறுபாடு சமன்பாட்டின் அர்த்தம் யாது?
8. Discuss logistic growth model in difference equation.  
வேறுபாடு சமன்பாட்டில், தளவாடங்களின் வளர்ச்சி மாதிரி பற்றி விவாதிக்க.
9. When the autonomous discrete equation attain unstable?  
தன்னியக்க தணிந்த சமன்பாடானது எப்பொழுது நிலையற்றதாக இருக்கும்?
10. What causes cyclical price fluctuations in the cubweb model?  
கோப்பெவப் மாதிரியில் சழற்சி விலை ஏற்ற இறக்கங்களுக்கு காரணம் என்ன?

**Part B**

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Estimate the population of a fish in a pond.  
ஒரு குளத்தில் உள்ள மீனின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுங்கள்.
- Or
- (b) Write the mathematical formulation involving in modelling.  
கணித மாதிரிபடுத்துதலில் உள்ள கணித உருவாக்கத்தின் வழிமுறைகளை எழுதுக.

12. (a) Discuss the effects on immigration and Emigration on population size through mathematical modelling.

மக்கள் தொகையில், குடியேற்றம் மற்றும் குடியேறுதலால் ஏற்படும் விளைவுகளை கணித மாதிரியின் மூலம் விவாதிக்கவும்.

Or

- (b) Obtain the non-linear equation for law of mass action.

பெருந்திரளுக்கான நேரியியல்லாத சமன்பாட்டினை தருவிக்க.

13. (a) Write the differential equation for diabetes mellitus.

நீரிழிவு நோய்க்கான வகையீடு சமன்பாடுகளை எழுதுக.

Or

- (b) Explain the SIS model with constant number of carriers.

மாதிரியில் நிலையான அளவுள்ள நோய் தொற்றின் சமன்பாட்டை விளக்குக.

14. (a) Solve  $x_{t+2} + 2x_{t+1} + x_t = 0$  and discuss the behaviour of solution as  $t \rightarrow \infty$ .

தீர்க்க  $x_{t+2} + 2x_{t+1} + x_t = 0$  மற்றும் அதன் பண்புகளை  $t \rightarrow \infty$  ல் காண்க.

Or

- (b) Construct the complementary function for the linear difference equations.

நேரியியல் வேறுபாட்டிற்கான சமன்பாட்டின் நிரப்பு சார்புகளை கட்டமைக்கவும்.

15. (a) Discover the Harrod model difference equations in Economics.

ஹாரட் மாதிரியின் வேறுபாடு சமன்பாட்டினை கண்டுபிடிக்க.

Or

- (b) Discuss the application of actuarial science.

காப்பீட்டுக் கணக்கியல் அறிவியலுக்கான பயன்பாட்டினை விவாதிக்க.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Write about the classification of mathematical models.

கணித மாதிரிகளின் வகைப்பாடுகளை விரிவாக எழுதுக.

17. Obtain the differential equation for diffusion of Glucose.

குளுக்கோல் பரவலுக்கான வகையிடல் சமன்பாட்டினை பெறுக.

18. Elaborate the pray-predator models.

பிரே-பிரேயேட்டர் மாதிரியினை விரிவாக்கி எழுதுக.

19. Discuss the simple difference equation model.

எளிமையான வேறுபட்ட சமன்பாடுகளை உடைய மாதிரிகளை பற்றி விவரி.

20. Examine the Cobweb model in Economics.

பொருளாதாரத்தில் சிலந்தி வலையின் மாதிரியை ஆராய்க.

**S-0098**

**Sub. Code**

**23BMA5E1**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025.**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**Elective — OPTIMIZATION TECHNIQUES**

**(CBCS – 2023 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is System reliability?  
அமைப்பின் நம்பகத்தன்மை என்றால் என்ன?
2. What is individual replacement policy?  
தனிப்பட்ட மாற்றுக் கொள்கை என்றால் என்ன?
3. What are the types of inventories?  
சரக்குகளின் வகைகள் என்ன?
4. What is Price break?  
விலை முறிவு என்றால் என்ன?
5. Define Arrival Process.  
வருகை செயல்முறையை வரையறு.
6. Define Size of the Queue.  
வரிசையின் அளவை வரையறு.

7. Define Critical Path.

தீர்வுக்கு உகந்த பாதையை வரையறு.

8. What are the basic components of a network?

ஒரு வலையமைப்பின் அடிப்படை கூறுகள் யாவை?

9. What is Saddle point?

சேணப்புள்ளி என்றால் என்ன?

10. Define Optimum Strategy.

உத்தம உத்தியை வரையறு.

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) 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	5	6	7	8
Maintenance Cost (Rs.)	100	250	400	600	900	1,200	1,600	2,000

ஒரு இயந்திரத்தின் விலை ரூ. 6,100 மற்றும் அதன் ஸ்கிராப் மதிப்பு ரூ. 100. அனுபவத்திலிருந்து கண்டறியப்பட்ட பராமரிப்பு செலவுகள் பின்வருமாறு. இயந்திரத்தை எப்போது மாற்ற வேண்டும் என்பதைக் கண்டறியவும்?

ஆண்டு	1	2	3	4	5	6	7	8
பராமரிப்பு செலவு (ரூ.)	100	250	400	600	900	1,200	1,600	2,000

Or

- (b) 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

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

சரக்குகளுடன் தொடர்புடைய செலவுகள் என்ன என்பதை விளக்குக.

Or

- (b) 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.

13. (a) Explain the General Model: Birth Death Process.

பொதுவான மாதிரியை விளக்குங்கள்: பிறப்பு இறப்பு செயல்முறை.

Or

- (b) Explain the Operating Characteristics of a Queuing System.

வரிசை அமைப்பின் செயல்பாட்டு பண்புகளை விளக்குங்கள்.

14. (a) Construct the network diagram having the following constraints :

$$A < D, A < E, B < F, D < F, C < G, C < H, F < I, G < I$$

பின்வரும் கட்டுப்பாடுகளைக் கொண்ட பிணைய வரைபடத்தை உருவாக்கவும்.

$$A < D, A < E, B < F, D < F, C < G, C < H, F < I, G < I$$

Or

- (b) Distinguish between CPM and PERT.

CPM மற்றும் PERT க்கு இடையிலான வேறுபாட்டைக் காண்க.

15. (a) Solve the following game whose payoff matrix is

given by 
$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 0 & -4 & -3 \\ 1 & 5 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 0 & -4 & -3 \\ 1 & 5 & -1 \end{bmatrix}$$
 என்ற ஊதிய அணி கொண்ட விளையாட்டை தீர்க்க.

Or

(b) Solve the following game using dominance property :

		Player B		
		B1	B2	B3
Player A	A1	1	7	2
	A2	6	2	7
	A3	5	2	6

ஆதிக்கப் பண்பைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் விளையாட்டைத் தீர்க்க.

		ஆட்டக்காரர் B		
		B1	B2	B3
ஆட்டக்காரர் A	A1	1	7	2
	A2	6	2	7
	A3	5	2	6

**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	5	6	7
Proportion of broken tools on Job	0.01	0.03	0.09	0.13	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	5	6	7
வேலையில் உடைந்த கருவிகளின் விகிதம்	0.01	0.03	0.09	0.13	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.)
$0 \leq Q_1 < 800$	Rs. 1.00
$800 \leq Q_2$	Rs. 0.98

The yearly demand for the product is 1,600 units per year. Cost of placing an order is Rs. 5, the cost of storage is 10% per year.

விலை முறிவுகள் பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்ட ஒரு பொருளுக்கு உகந்த ஒழுங்கு அளவைக் கண்டறிக.

அளவு	அலகு செலவு (ரூ.)
$0 \leq Q_1 < 800$	ரூ. 1.00
$800 \leq Q_2$	ரூ. 0.98

இந்தப் பொருளுக்கான வருடாந்திர தேவை ஆண்டுக்கு 1600 யூனிட்கள். ஒரு ஆர்டரை வைப்பதற்கான செலவு ரூ. 5, சேமிப்புச் செலவு ஆண்டுக்கு 10% ஆகும்.

18. Explain the Poisson Queuing System model  $\{(M/M/1):(\infty/FIFO)\}$  and compute the Probability distribution of Queue length.

பாய்சன் வரிசை அமைப்பு மாதிரி  $\{(M/M/1):(\infty/FIFO)\}$  யினை விளக்கி, வரிசை நீளத்தின் நிகழ்தகவு பரவலைக் கணக்கிடவும்.

19. A Project has the following time schedule :

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

- (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	1-2	1-3	1-4	2-5	3-6	3-7
கால அளவு	2	2	1	4	8	5
செயல்பாடு	4-6	5-8	6-9	7-8	8-9	
கால அளவு	3	1	5	4	3	

- (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 :

		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
Player A	<u>A<sub>1</sub></u>	2	1	0	-2
Player B	<u>A<sub>2</sub></u>	1	0	3	2

விளையாட்டு வரைபட முறையில் தீர்க்கவும்.

		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
ஆட்டக்காரர் A	<u>A<sub>1</sub></u>	2	1	0	-2
ஆட்டக்காரர் B	<u>A<sub>2</sub></u>	1	0	3	2

**S-0099**

**Sub. Code**

**23BMA5E2**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2025**

**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. What are the different types of tokens in C?

C மொழியில் உள்ள வேறுபட்ட வகையான வில்லைகள் என்னென்ன?

2. How do you declare a variable in C?

C மொழியில் ஒரு மாறியை எவ்வாறு அறிவிப்பீர்கள்?

3. What are the different types of operators in C?

C இல் உள்ள பல்வேறு வகையான ஆபரேட்டர்கள் என்ன?

4. Define the relational operator.

தொடர்புடைய ஆபரேட்டரை வரையறு.

5. What is the purpose of the goto statement?

goto கூற்றின் நோக்கம் என்ன?

6. What is the syntax of a for Loop in C?

C இல் loop இன் தொடரியல் என்ன?

7. What is a one-dimensional array in C?

C இல் ஒரு பரிமாண வரிசை என்றால் என்ன?

8. How are arrays stored in memory?

நினைவகத்தில் வரிசைகள் எவ்வாறு சேமிக்கப்படுகின்றன?

9. What is a structure in C?

C இல் ஒரு அமைப்பு என்றால் என்ன?

10. What is the syntax for declaring structure variables?

கட்டமைப்பு மாறிகளை அறிவிப்பதற்கான தொடரியல் என்ன?

### Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) What are the different types of constants in C?  
Explain.

C இல் உள்ள பல்வேறு வகையான மாறிலிகள் யாவை?  
விளக்கு.

Or

(b) How do you assign values to variables in C?  
Illustrate with example

C இல் உள்ள மாறிகளுக்கு மதிப்புகளை எவ்வாறு  
ஒதுக்குகிறீர்கள்? உதாரணத்துடன் விளக்கவும்.

12. (a) Explain the relational operators in C with example.

C இல் உள்ள தொடர்புடைய ஆபரேட்டர்களை  
எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்கவும்.

Or

(b) Describe the bitwise operators with examples.

பிட்வைஸ் ஆபரேட்டர்களை எடுத்துக்காட்டுகளுடன்  
விவரி.

13. (a) Describe the use of switch statement with an example.

சுவிட்ச் கூற்றின் பயன்பாட்டை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

Or

- (b) Explain formatted input and output in C with examples.

C இல் வடிவமைக்கப்பட்ட உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கவும்.

14. (a) Explain how to declare and initialize a one - dimensional array with an example

ஒரு பரிமாண வரிசையை எவ்வாறு அறிவிப்பது மற்றும் துவக்குவது என்பதை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.

Or

- (b) Explain the memory layout of two-dimensional arrays in C.

C இல் இரு பரிமாண வரிசைகளின் நினைவக அமைப்பை விளக்கு.

15. (a) Differentiate between structure definition and structure declaration.

கட்டமைப்பு, வரையறைக்கும் கட்டமைப்பு அறிவிப்புக்கும் இடையில் வேறுபடுத்துக.

Or

- (b) Describe how structure members are accessed and modified in C with an example C.

C இல் கட்டமைப்பு உறுப்பினர்கள் எவ்வாறு அணுகப்படுகிறார்கள் மற்றும் மாற்றி அமைக்கப்படுகிறார்கள் என்பதை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the data types available in C.

C இல் கிடைக்கும் தரவு வகைகளை விளக்குக.

17. Write a C Program to demonstrate the use of increment and decrement operators.

அதிகரிப்பு மற்றும் குறைப்பு ஆபரேட்டர்களின் பயன்பாட்டை நிரூபிக்க ஒரு C நிரலை எழுது.

18. Write a C Program to read a character and display it using getchar () and putchar ().

ஒரு எழுத்தைப் படிக்க மற்றும் அதைக் காண்பிக்க getchar () மற்றும் putchar () ஐப் பயன்படுத்தி ஒரு C நிரலை எழுது.

19. Write a C Program to add two matrices using two-dimensional arrays and display the result.

இரு பரிமாண அணிகளைப் பயன்படுத்தி இரண்டு அணிகளைச் சேர்க்க ஒரு C நிரலை எழுதி முடிவைக் காட்டு.

20. Write a C program to define a structure Employee with emp\_id, name, and salary. Accept and display data for three employees.

ஒரு கட்டமைப்பை வரையறுக்க ஒரு C நிரலை எழுதுங்கள் emp\_id, name, மற்றும் salary கொண்ட மூன்று ஊழியர்களுக்கான தரவை ஏற்றுக்கொண்டு காட்சிப்படுத்து.