

QP.No. : BB 788

5SCH

**B.Sc., B.Ed. DEGREE EXAMINATIONS
(4-Year Integrated) MARCH 2025.**

**(For the Candidates admitted during the Academic Year
2017–2018 onwards)**

Fifth Semester

Core Paper VII – MATHEMATICAL PHYSICS

Time : 3 hours

Maximum Marks : 70

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL the questions.

Multiple choice :

1. கர்ல் ஆஃப் $\vec{f}(x, y, z) = 2xy\hat{i} + (x^2 + y^2)\hat{j} + 2zy\hat{k}$ என்பது _____.

(அ) $xy^2\hat{i} - 2xyz\hat{k}$ மற்றும் சுழற்சியற்றது

(ஆ) 0 மற்றும் சுழற்சியற்றது

(இ) $xy^2\hat{i} - 2xyz\hat{k}$ மற்றும் சுழற்சியுடையது

(ஈ) 0 மற்றும் சுழற்சியுடையது

Curl of $\vec{f}(x, y, z) = 2xy\hat{i} + (x^2 + y^2)\hat{j} + 2zy\hat{k}$ is _____.

(a) $xy^2\hat{i} - 2xyz\hat{k}$ and irrotational

(b) 0 and irrotational

(c) $xy^2\hat{i} - 2xyz\hat{k}$ and rotational

(d) 0 and rotational

2. கிரீன்ஸ் தேற்றம் ————— பயன்படுகிறது.

- (அ) xy -தளத்தில் உள்ள கோட்டுத் தொகையீட்டை அதே தளத்தின் பரப்புத் தொகையீடாக மாற்ற
- (ஆ) V -என்ற பகுதியில் இரட்டைத் தொகையீட்டை முப்பரிமாணத் தொகையீடாக மாற்ற
- (இ) பரப்புத் தொகையீட்டை கோட்டுத் தொகையீடாக மாற்ற
- (ஈ) மேற்கூறிய ஏதுமில்லை

Green's theorem is used to _____.

- (a) Transform the line integral in xy -plane to a surface integral on the same xy -plane
- (b) Transform double integrals into triple integral in a region V
- (c) Transform surface integral into line integral
- (d) None of the above

3. $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ என்ற அணியின் பண்பியல் சமன்பாடு

- (அ) $\lambda^2 - 3\lambda + 7 = 0$ (ஆ) $\lambda^2 - 3\lambda + 10 = 0$
- (இ) $\lambda^2 - 6\lambda + 5 = 0$ (ஈ) $\lambda^2 - 3\lambda + 9 = 0$

The characteristic equation of the matrix $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ is

- (a) $\lambda^2 - 3\lambda + 7 = 0$ (b) $\lambda^2 - 3\lambda + 10 = 0$
- (c) $\lambda^2 - 6\lambda + 5 = 0$ (d) $\lambda^2 - 3\lambda + 9 = 0$

4. கெய்லி-ஹேமில்டன் தேற்றப்படி, $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ என்ற அணி

கீழ்க்கண்டவற்றுள் எச்சமன்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது?

- (அ) $3A^3 - A^2 = 0$ (ஆ) $-A^3 + 3A^2 = 0$
- (இ) $A^3 + 3A^2 = 0$ (ஈ) $A^3 + A^2 + 2I = 0$

According to Cayley-Hamilton theorem of $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

then which of the following is true

- (a) $3A^3 - A^2 = 0$ (b) $-A^3 + 3A^2 = 0$
(c) $A^3 + 3A^2 = 0$ (d) $A^3 + A^2 + 2I = 0$

5. If $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, எனில் $adj A = ?$

(அ) $\begin{bmatrix} -d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ (ஆ) $\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

(இ) $\begin{bmatrix} d & b \\ c & a \end{bmatrix}$ (ஈ) $\begin{bmatrix} d & c \\ b & a \end{bmatrix}$

If $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, then $adj A$ is

(a) $\begin{bmatrix} -d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

(c) $\begin{bmatrix} d & b \\ c & a \end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix} d & c \\ b & a \end{bmatrix}$

6. AB இருப்பின் $(AB)^{-1}$ ஆனது

- (அ) $A^{-1}B^{-1}$ (ஆ) B^1A^{-1}
(இ) AB (ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

If AB exists, then $(AB)^{-1}$ is

- (a) $A^{-1}B^{-1}$ (b) B^1A^{-1}
(c) AB (d) None of above

7. e^{-100t} என்ற சார்பின் லாப்லஸ் உருமாற்றத்தைக் காண்.

(அ) $\frac{1}{s+1}$ (ஆ) $\frac{1}{s+100}$

(இ) $\frac{1}{s-1}$ (ஈ) $\frac{1}{s-100}$

Find the Laplace transform of the function e^{-100t}

(a) $\frac{1}{s+1}$ (b) $\frac{1}{s+100}$

(c) $\frac{1}{s-1}$ (d) $\frac{1}{s-100}$

8. $\Gamma\left(\frac{1}{4}\right)\Gamma\left(\frac{3}{4}\right)$ ன் மதிப்பு

(அ) $\sqrt{2\pi}$ (ஆ) π

(இ) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ (ஈ) 2π

Value of $\Gamma\left(\frac{1}{4}\right)\Gamma\left(\frac{3}{4}\right)$ is

(a) $\sqrt{2\pi}$ (b) π

(c) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ (d) 2π

9. $x-2, x, x+2, x+4$ இவற்றின் சராசரி

(அ) $x+1$ (ஆ) x

(இ) $4x+4$ (ஈ) $x+2$

The mean of $x-2, x, x+2, x+4$ is

(a) $x+1$ (b) x

(c) $4x+4$ (d) $x+2$

10. இதிலிருந்து எடுக்கப்படும் போது முழுமையான விலக்கத்தின் கூட்டுத்தொகை மிகவும் குறைவு

(அ) சராசரி (ஆ) முகடு
(இ) இடைநிலை (ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

Sum of absolute deviations of the values is least when deviations are taken from

- (a) Mean (b) Mode
(c) Median (d) All the above

PART B — (5 × 4 = 20 marks)

Answer ALL the questions.

11. $\oint_C [(xy + y^2)dx + x^2dy]$ -க்கு தளத்தில் கிரீனின் தேற்றத்தைச் சரிபார்.

Verify Green's theorem in the plane for $\oint_C [(xy + y^2)dx + x^2dy]$.

12. $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ என்ற அணியின் பண்பியல் சமன்பாட்டை

கண்டறிந்து, ஐகன் மதிப்பை A காண்க.

Find the characteristic equation of the matrix

$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$. Hence find the eigen value of A .

13. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -2 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix}$ இன் நேர்மாறு அணியைக் காண்.

Find Inverse of a matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -2 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix}$.

14. $e^{-t} \cdot t \sin 2t$ ன் லாப்லஸ் உருமாற்றத்தைக் காண்.

Find the Laplace transform of $e^{-t} \cdot t \sin 2t$.

15. கீழ்காணும் விவரங்களுக்கு சராசரி இடைநிலை மற்றும் முகடு காண்க.

Marks obtained :	25 – 35	35 – 45	45 – 55	55 – 65	65 – 75	75 – 85
No. of students :	7	31	33	17	11	1

Find the values of mean, median and mode of the following grouped cumulative data :

Marks obtained :	25 – 35	35 – 45	45 – 55	55 – 65	65 – 75	75 – 85
No. of students :	7	31	33	17	11	1

PART C — ($5 \times 8 = 40$ marks)

Answer any FIVE questions.

(Five out of Eight question)

16. $f(x)=1$ –க்கான பூரியர் சைன் தொடரினை கண்டுபிடி.

Find the Fourier sine series for $f(x)=1$ ($0 < x < \pi$).

17. $A = \begin{bmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}$ என்ற அணியின் ஐகன் மதிப்பு மற்றும்

ஐகன் வெக்டாரை காண்க.

Find eigen value and eigen vector of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}.$$

18. $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$ என்ற அணியை மூலைவிட்ட அணியாக மாற்றுக.

Diagonalise the matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$.

19. $\frac{d^2 y}{dt^2} + 4\frac{dy}{dt} - 5y = 5$; என்ற வகைகெழு சமன்பாட்டை $y'(0) = 2$; $y = 0$ -ஐ பயன்படுத்தி லாப்லாஸ் உருமாற்றம் மூலம் தீர்க்க.

Solve $\frac{d^2 y}{dt^2} + 4\frac{dy}{dt} - 5y = 5$; $y'(0) = 2$; $y = 0$ using Laplace transform.

20. தீர்க்க $y'' - 2y' + 2y = 0$ இங்கு $y(0) = y'(0) = y' = \frac{dy}{dt}$ மற்றும் $y'' = \frac{d^2 y}{dt^2}$.

Solve $y'' - 2y' + 2y = 0$, given $y(0) = y'(0) =$ where $y' = \frac{dy}{dt}$

and $y'' = \frac{d^2 y}{dt^2}$.

21. விவரங்களுக்கு Q_1 , Q_3 , D_8 மற்றும் P_{56} ன் மதிப்புகளைக் கணக்கிடுக.

Wages :	0 – 10	10 – 20	20 – 30	34 – 40	40 – 50
No. of workers :	22	38	46	35	19

Calculate the values of Q_1 , Q_3 , D_8 and P_{56} from the following data :

Wages :	0 – 10	10 – 20	20 – 30	34 – 40	40 – 50
No. of workers :	22	38	46	35	19

22. கேலி-ஹேமில்டன் தேற்றத்தினை கூறி நிரூபி.

State and prove Cayley Hamilton theorem.

23. கிராமர் விதிப்படி கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடுகளின் தொகுப்பை தீர்க்க.

$$3x + 4y + 5z = 18, \quad 2x - y + 8z = 13, \quad 5x - 2y + 7z = 20.$$

Solve the system of equations by Cramer's method.

$$3x + 4y + 5z = 18, \quad 2x - y + 8z = 13, \quad 5x - 2y + 7z = 20.$$
