(6 pages)

NOVEMBER 2023

52502/124E1A/ 125E1A/129E1A/ 120E1A/126E1A/ 137E1A/138E1A/ 141E1A/127E1A

Time : Three hours   Maximum : 75 marks

SECTION A — ($10 \times 2 = 20$ marks)

Answer any TEN questions.

1. Define Binomial expansion.
   ஈருறுப்பு விரிவாக்கம் வரையறு.

2. Evaluate : $1-\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}-\ldots$
   மதிப்பீடு : $1-\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}-\ldots$

3. Define Hermitian matrix.
   ஹெர்மிஷியன் அணி வரையறு.

4. Define Symmetric Matrix.
   சமச்சீர் அணி வரையறு.

5. Evaluate $\Delta(\tan^{-1} x)$.
   மதிப்பீடு $\Delta(\tan^{-1} x)$.

6. Define Finite differences.
   முடிவுறு வேறுபாடுகள் வரையறு.

7. Show that $\sinh 3x = 3\sinh x + 4\sinh^3 x$.
   $\sin h3x = 3\sinh x + 4\sinh^3 x$ எனக் காட்டு.

8. Show that
   $\sin h(x \pm y) = \sin hx \cos hy \pm \cos hx \sin hy$.
   $\sin h(x \pm y) = \sin hx \cos hy \pm \cos hx \sin hy$ எனக் காட்டு.

9. If $y = a\cos 2x + b\sin 3x$, find $\frac{d^2y}{dx^2}$.
   $y = a\cos 2x + b\sin 3x$ எனில் $\frac{d^2y}{dx^2}$ காண்க.

10. Find $D^n\left[e^{ax+b}\right]$.
    $D^n\left[e^{ax+b}\right]$ யைக் காண்

11. Define Hyperbolic Functions.
    ஹைபர்போலிக் சார்புகள் வரையறு.

12. Define Orthogonal matrix.
    செங்கோண அணி வரையறு.

I Bsc physics → Mathematics – I

SECTION B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

Answer any FIVE questions.

13. Sum the series $\frac{5}{1!}+\frac{7}{3!}+\frac{9}{5!}+\ldots+\infty$.
    $\frac{5}{1!}+\frac{7}{3!}-\frac{9}{5!}+\ldots+\infty$ என்ற தொடரின் கூடுதலைக் காண்க.

14. If $A=\begin{bmatrix}3 & 1 & -1\\ 0 & 1 & 2\end{bmatrix}$. Find AA' and $A'A$.
    $A=\begin{bmatrix}3 & 1 & -1\\ 0 & 1 & 2\end{bmatrix}$ எனில் AA' மற்றும் $A'A$ காண்க.

15. A function $f(x)$ is the following table. Find $f(0.2)$ by a suitable formula.

x	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	176	185	194	203	212	220	229

ஒரு செயல்பாடு $f(x)$ என்பது பின்வரும் அட்டவணை, பொருத்தமான சூத்திரத்தின் மூலம் $f(0.2)$ ஐக் கண்டறி.

x	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	176	185	194	203	212	220	229

16. If $\cos^{-1}(\alpha + i\beta) = \theta + i\phi$, Show that
    $\alpha^2 \sec h^2\phi + \beta^2 \operatorname{cosec} h^2\phi = 1$.
    $\cos^{-1}(\alpha + i\beta) = \theta + i\phi$ எனில்
    $\alpha^2 \sec h^2\phi + \beta^2 \operatorname{cosec} h^2\phi = 1$ காண்க.

17. Find the nth derivative of $\sin^4 x \cos^3 x$.
    $\sin^4 x \cos^3 x$ இன் nவது வகைக் கண்டறி.

18. Sum the series $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)} \cdot \frac{1}{3^n}$.
    $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)} \cdot \frac{1}{3^n}$ என்ற தொடரின் கூடுதலைக் காண்க.

19. Show that every square matrix is uniquely expressible as the sum of a symmetric matrix and a skew symmetric matrix.
    ஒவ்வொரு சதுர அணியும் ஒரு சமச்சீர் அணி மற்றும் ஒரு எதிர் சமச்சீர் அணி ஆகியவற்றின் கூட்டுத்தொகையாக தனித்துவமாக எழுதலாம் எனக் காட்டு.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. Sum the series $\frac{2\cdot3}{3!}+\frac{3\cdot5}{4!}+\frac{4\cdot7}{5!}+\frac{5\cdot9}{6!}+....$

$\frac{2\cdot3}{3!}+\frac{3\cdot5}{4!}+\frac{4\cdot7}{5!}+\frac{5\cdot9}{6!}+....$ என்ற தொடரின் கூடுதலைக் காண்க.

21. Verify Cayley-Hamilton theorem for $A=\begin{bmatrix}1 & 0 & 3\\ 2 & 1 & -1\\ 1 & -1 & 1\end{bmatrix}$. Hence find its inverse.

$A=\begin{bmatrix}1 & 0 & 3\\ 2 & 1 & -1\\ 1 & -1 & 1\end{bmatrix}$க்கான கெய்லி-ஹாமில்டன் தேற்றத்தை சரிபார். எனவே அதன் நேர்மாற்று அணி காண்க.

22. Find the root of $3x-\cos x-1=0$ by Newton's method.

நியூட்டனின் முறையின் மூலம் $3x-\cos x-1=0$ ன் மூலத்தைக் காண்க.

23. If $\tan(\theta+i\phi)=\tan\alpha+i\sec\alpha$, show that $2\theta=n\pi+\frac{\pi}{2}+\alpha$ and $e^{2\phi}=\pm\cot\frac{\alpha}{2}$.

$\tan(\theta+i\phi)=\tan\alpha+i\sec\alpha$ எனில் $2\theta=n\pi+\frac{\pi}{2}+\alpha$ மற்றும் $e^{2\phi}=\pm\cot\frac{\alpha}{2}$ எனக் காண்பி.

24. If $y=\cos(m\cos^{-1}x)$ show that $(1-x^2)y_{n-2}-(2n+1)xy_{n+1}+(m^2-n^2)y_n=0$.

$y=\cos(m\cos^{-1}x)$ எனில் $(1-x^2)y_{n-2}-(2n+1)xy_{n+1}+(m^2-n^2)y_n=0$ எனக் காண்பி.