(7 pages)

NOVEMBER 2025

52505/124E2A/
125E2A/129E2A/
137E2A/141E2A/
120E2A/138E2A/
127E2A/126E2A/
220E4A/241E4A/
226E4A/227E4A/
225E4A

Time : Three hours Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. Evaluate $\int x^4 e^x \, dx$.

   மதிப்பிடுக : $\int x^4 e^x \, dx$.

2. Find the value of $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^6 x \, dx$.

   $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^6 x \, dx$ என்பதின் மதிப்பைக் காண்க.

3. Prove that $\int_{-a}^{a} f(x)\,dx = 0$ if $f(x)$ is odd function.

$f(x)$ என்பது ஒரு ஒற்றைச் சார்பு எனில் $\int_{-a}^{a} f(x)\,dx = 0$ என நிறுவுக.

4. Find the Fourier coefficient a_0 for $f(x) = K,\ 0 \le x \le 2\pi$.

$f(x) = K,\ 0 \le x \le 2\pi$க்கு பூரியர் குணகம் a_0 -ஐக் காண்க.

5. Define Fourier series for even and odd functions defined in $-\pi \le x \le \pi$.

இரட்டை மற்றும் ஒற்றை சார்புகளை பூரியர் தொடரைப் பொறுத்து வரையறு $-\pi \le x \le \pi$.

6. Solve $(D^2 - 5D + 6)\,y = 0$.

$(D^2 - 5D + 6)\,y = 0$ தீர்க்க.

7. Solve $\frac{\partial z}{\partial x} = 1$.

$\frac{\partial z}{\partial x} = 1$ தீர்க்க.

8. Define Complete integral.

முழுமையான தொகையிடுதலை வரையறு.

9. Find $L(\cos at)$.

$L(\cos at)$ காண்க.

10. Find $L^{-1}\left(\frac{1}{s^3}\right)$.

$L^{-1}\left(\frac{1}{s^3}\right)$ ஐ காண்க.

11. If $\bar{r} = x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k}$ is a unit vector, then show that $x\frac{dx}{dt} + y\frac{dy}{dt} + z\frac{dz}{dt} = 0$.

$\bar{r} = x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k}$ என்பது ஒரு அலகு வெக்டர் எனில் $x\frac{dx}{dt} + y\frac{dy}{dt} + z\frac{dz}{dt} = 0$ எனக் காட்டுக.

12. Show that $\nabla \times \bar{r} = 0$.

$\nabla \times \bar{r} = 0$ என நிறுவுக.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} dx$.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} dx$ மதிப்பிடுக.

14. Find the fourier series of $f(x)=\frac{1}{2}(\pi-x)$, $0\le x<2\pi$.

$f(x)=\frac{1}{2}(\pi-x)$ ல், $0\le x<2\pi$ -ன் பூரியர் தொடரைக் காண்க.

15. Find the Fourier series for the function $f(x)=x^2$ in $-\pi<x<\pi$.

$f(x)=x^2$ ல் $-\pi<x<\pi$ என்ற சார்பை பூரியர் தொடர்களை காண்க.

16. Solve $(D^2-2D+1)y=5e^{3x}$.

$(D^2-2D+1)y=5e^{3x}$ தீர்க்க.

17. Solve $p^2+q^2=npq$.

$p^2+q^2=npq$ தீர்க்க.

52505/124E2A/
125E2A/129E2A/
137E2A/141E2A/
120E2A/138E2A/
127E2A/126E2A/
220E4A/241E4A/
226E4A/227E4A/
225E4A

18. Evaluate $L(t^2 e^{3t} \sin ht)$.

$L(t^2 e^{3t} \sin ht)$ மதிப்பிடுக.

19. If $\overline{F} = x^2 y\bar{i} + y^2 z\bar{j} + z^2 x\bar{k}$, then find $curl\ curl\ \overline{F}$.

$\overline{F} = x^2 y\bar{i} + y^2 z\bar{j} + z^2 x\bar{k}$ ல் $curl\ curl\ \overline{F}$ ஐ காண்க.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. Obtain the reduction formula for $\int \cos^n x\ dx$, n being a positive integer.

n ஓர் மிகை முழு எண்ணாக இருந்தால் $\int \cos^n x\ dx$ ன் குறைத்தல் வாய்ப்பாட்டை தருவிக்க.

21. Find the Fourier series for $f(x) = e^x$ in $(-\pi, \pi)$.

$f(x) = e^x$ -க்கு $(-\pi, \pi)$ ல் பூரியர் தொடரைக் காண்க.

22. Solve $(x^2 - y^2 - z^2)\,p + 2xyq = 2zx$.

$(x^2 - y^2 - z^2)\,p + 2xyq = 2zx$ ஐ தீர்க்க.

23. Find $L^{-1}\left(\frac{1}{s^2(s^2+1)\,(s^2+9)}\right)$.

$L^{-1}\left(\frac{1}{s^2(s^2+1)\,(s^2+9)}\right)$ ஐ காண்க.

24. (a) Prove that $\nabla \times (\nabla \phi) = 0$.

(b) Show that $x^2\bar{i} + 2xy\bar{j} - 4xz\bar{k}$ is solenoidal.

(அ) $\nabla \times (\nabla \phi) = 0$ என நிறுவுக.

(ஆ) $x^2\bar{i} + 2xy\bar{j} - 4xz\bar{k}$ என்பது பாய்வற்றது எனக் காட்டுக.

———————