

19. (அ) தீர்:  $y'' - 2y' + y = xe^x$  மேலும்  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$ .

Solve  $y'' - 2y' + y = xe^x$ , given that  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$ .

Or

- (ஆ) தீர்:  $y'' + 2y' + 5y = 3e^{-x} \sin x$ , இதில்  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 3$ .

Solve:  $y'' + 2y' + 5y = 3e^{-x} \sin x$  given that  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 3$ .

20. (அ)  $(0, 2\pi)$  ல்  $f(x) = e^x$  ஐ ஃபூரியர் விரிவாக்கம் செய்.

Expand  $f(x) = e^x$  as a fourier series in  $(0, 2\pi)$ .

Or

- (ஆ)  $y = \cos 2x$  ஐ  $(0, \pi)$  ல் sines தொடராக விரிவு செய்.

Expand  $y = \cos 2x$  as a series of sines in  $(0, \pi)$ .

Reg. No. : .....

Code No. : 21148

Sub. Code : JSMA 4 A/  
JSMC 4 A

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2018.

Fourth Semester

Mathematics/Maths with CA – Main

Skill Based Subject : TRIGONOMETRY, LAPLACE  
TRANSFORMS AND FOURIER SERIES

(For those who joined in July 2016 onwards)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A —  $(10 \times 1 = 10 \text{ marks})$

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1.  $\cos^n \theta - nc_2 \cos^{n-2} \theta \sin^2 \theta + \dots =$

(அ)  $\sin n \theta$  (ஆ)  $\cos n \theta$

(இ)  $\tan n \theta$  (ஈ)  $\cot n \theta$

$\cos^n \theta - nc_2 \cos^{n-2} \theta \sin^2 \theta + \dots =$

(a)  $\sin n \theta$  (b)  $\cos n \theta$

(c)  $\tan n \theta$  (d)  $\cot n \theta$





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

(அ)  $\sin^6 \theta$

(ஆ)  $\cos^6 \theta$

(இ)  $\sin^3 \theta \cos^3 \theta$

(ஈ)  $\sin^2 \theta \cos^4 \theta$

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

(a)  $\sin^6 \theta$

(b)  $\cos^6 \theta$

(c)  $\sin^3 \theta \cos^3 \theta$

(d)  $\sin^2 \theta \cos^4 \theta$

3.  $\tan(ix) =$

(அ)  $\tanh x$

(ஆ)  $i \tanh x$

(இ)  $\frac{1}{i} \tanh x$

(ஈ)  $-i \tanh x$

$\tan(ix) =$

(a)  $\tanh x$

(b)  $i \tanh x$

(c)  $\frac{1}{i} \tanh x$

(d)  $-i \tanh x$

4.  $z, w$  என்பவை இரு சிக்கெலன்கள் எனில்  $z^w =$

(அ)  $e^{w \operatorname{Log} z}$

(ஆ)  $e^{w \operatorname{Log} z}$

(இ)  $e^{z \log w}$

(ஈ)  $w \operatorname{Log} z$

If  $z, w$  are two complex numbers then  $z^w =$

(a)  $e^{w \operatorname{Log} z}$

(b)  $e^{w \operatorname{Log} z}$

(c)  $e^{z \log w}$

(d)  $w \operatorname{Log} z$

5.  $L(\cos ax) =$

(அ)  $\frac{1}{s-a}$

(ஆ)  $\frac{s}{s+a}$

(இ)  $\frac{s}{s^2+a^2}$

(ஈ)  $\frac{a}{s^2+a^2}$

$L(\cos ax) =$

(a)  $\frac{1}{s-a}$

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

(c)  $\frac{s}{s^2+a^2}$

(d)  $\frac{a}{s^2+a^2}$





6.  $L^{-1} \left[ \frac{1}{s(s+a)} \right] =$

(அ)  $\frac{e^{-ax}}{a}$

(ஆ)  $\frac{1-e^{-ax}}{a}$

(இ)  $\frac{1+e^{-ax}}{a}$

(ஈ)  $\frac{e^{ax}}{a}$

$L^{-1} \left[ \frac{1}{s(s+a)} \right] =$

(a)  $\frac{e^{-ax}}{a}$

(b)  $\frac{1-e^{-ax}}{a}$

(c)  $\frac{1+e^{-ax}}{a}$

(d)  $\frac{e^{ax}}{a}$

7.  $L(y') = (y' \text{ என்பது } \frac{dy}{dx})$

(அ)  $sL(y)$

(ஆ)  $sL(y) + y(0)$

(இ)  $sL(y) - y(0)$

(ஈ) 1

$L(y') = (\text{where } y' = \frac{dy}{dx})$

(a)  $sL(y)$

(b)  $sL(y) + y(0)$

(c)  $sL(y) - y(0)$

(d) 1

8.  $L^{-1} \left[ \frac{s}{a^2 s^2 + b^2} \right] =$

(அ)  $\cos \frac{b}{a} x$

(ஆ)  $\frac{1}{a} \cos \frac{b}{a} x$

(இ)  $\frac{1}{a^2} \cos \frac{a}{b} x$

(ஈ)  $\frac{1}{a^2} \cos \frac{bx}{a}$

$L^{-1} \left[ \frac{s}{a^2 s^2 + b^2} \right] =$

(a)  $\cos \frac{b}{a} x$

(b)  $\frac{1}{a} \cos \frac{b}{a} x$

(c)  $\frac{1}{a^2} \cos \frac{a}{b} x$

(d)  $\frac{1}{a^2} \cos \frac{bx}{a}$

9.  $f(x)$  என்பது  $(-1, 1)$ ல் வரையறுக்கப்பட்ட ஓர் இரட்டை சார்பு எனில்,  $f(x)$  ன் ஃபூரியர் விரிவாக்கத்தில் எல்லா

(அ)  $a_n = 0$

(ஆ)  $b_n = 0$

(இ)  $a_n \neq 0$

(ஈ)  $b_n \neq 0$





If  $f(x)$  is an even functions defined in  $(-1, 1)$ , then in the Fourier expansion of  $f(x)$ , all

(a)  $a_n = 0$  (b)  $b_n = 0$

(c)  $a_n \neq 0$  (d)  $b_n \neq 0$

10.  $\frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots =$

(அ)  $\frac{\pi}{8}$

(ஆ)  $\frac{\pi^2}{8}$

(இ)  $\frac{\pi}{12}$

(ஈ)  $\frac{\pi^2}{12}$

$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots =$

(a)  $\frac{\pi}{8}$

(b)  $\frac{\pi^2}{8}$

(c)  $\frac{\pi}{12}$

(d)  $\frac{\pi^2}{12}$

PART B — ( $5 \times 5 = 25$  marks).

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

11. (அ) நிரூபி:  $\frac{\sin 7\theta}{\sin \theta} = 7 - 56 \sin^2 \theta + 112 \sin^4 \theta - 64 \sin^6 \theta.$

Prove:  $\frac{\sin 7\theta}{\sin \theta} = 7 - 56 \sin^2 \theta + 112 \sin^4 \theta - 64 \sin^6 \theta.$

Or

(ஆ)  $\cos^5 \theta \sin^3 \theta$  ஐ  $\sin$  ல்  $\theta$  ன் மடங்குகளில் தொடராக விரிவுபடுத்துக.

Expand  $\cos^5 \theta \sin^3 \theta$  in a series of sines of multiples of  $\theta$ .

12. (அ)  $\tanh(1+i)$  ஐ மெய், கற்பனைப் பகுதிகளாகப் பிரி.

Separate  $\tanh(1+i)$  into real and imaginary parts.

Or





(ஆ)  $i^{x+iy} = A + iB$  எனில்  $A^2 + B^2 = e^{-(4n+1)\pi y}$  என நிரூபி.

If  $i^{x+iy} = A + iB$ , show that

$$A^2 + B^2 = e^{-(4n+1)\pi y}.$$

13. (அ)  $L\left(\frac{1 - \cos 2x}{x}\right)$  ஐக் காண்க.

$$\text{Find } L\left(\frac{1 - \cos 2x}{x}\right).$$

Or

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

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

14. (அ)  $y'' + 3y' + 2y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$  என்ற வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டினை லாப்லேஸ் மாற்றத்தை பயன்படுத்தி தீர்.

Solve  $y'' + 3y' + 2y = 0$ , given  $y(0) = 1$  and  $y'(0) = 2$  using Laplace transforms.

Or

Page 8 Code No. : 21148

(ஆ) தீர்:  $(D^2 + 5D + 6)y = e^{-x}$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$ .

Solve:  $(D^2 + 5D + 6)y = e^{-x}$ , given  $y(0) = 0$  and  $y'(0) = 0$ .

15. (அ)  $f(x) = \begin{cases} -x, & -\pi < x < 0 \\ x & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$  எனில்  $f(x)$  ஐ  $(-\pi, \pi)$

இடைவெளியில் ஃபூரியர் தொடராக விரிவு செய்க.

If  $f(x) = \begin{cases} -x, & -\pi < x < 0 \\ x & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ , expand  $f(x)$  as a

Fourier series in the interval  $(-\pi, \pi)$ .

Or

(ஆ)  $f(x) = \pi - x$ , ஐ  $(0, \pi)$  இடைவெளியில் ஃபூரியர் sine தொடராக விரிவுபடுத்தவும்.

Expand  $f(x) = \pi - x$  as a fourier sine series in  $(0, \pi)$ .

Page 9 Code No. : 21148





PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

16. (அ)  $\tan n\theta = \frac{nC_1 \tan \theta - nC_3 \tan^3 \theta + \dots}{1 - nC_2 \tan^2 \theta + nC_4 \tan^4 \theta - \dots}$  என நிரூபி.

Prove that

$$\tan n\theta = \frac{nC_1 \tan \theta - nC_3 \tan^3 \theta + \dots}{1 - nC_2 \tan^2 \theta + nC_4 \tan^4 \theta - \dots}$$

Or

(ஆ)  $\cos 8\theta = 128 \cos^8 \theta - 256 \cos^6 \theta + 160 \cos^4 \theta - 32 \cos^2 \theta + 1$

என நிரூபி.

Prove that  $\cos 8\theta = 128 \cos^8 \theta - 256 \cos^6 \theta + 160 \cos^4 \theta - 32 \cos^2 \theta + 1$ .

17. (அ)  $A + iB = \tan^{-1}(x + iy)$  எனில்

$$B = \frac{1}{4} \log \left[ \frac{x^2 + (1+y)^2}{x^2 + (1-y)^2} \right] \text{ என நிரூபி.}$$

If  $A + iB = \tan^{-1}(x + iy)$  prove that

$$B = \frac{1}{4} \log \left[ \frac{x^2 + (1+y)^2}{x^2 + (1-y)^2} \right]$$

Or

Page 10 Code No. : 21148

(ஆ)  $\tan(\theta + i\phi) = \cos \alpha + i \sin \alpha$ , எனில்

(i)  $\theta = \frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  (ii)  $\phi = \frac{1}{2} \log \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)$  என நிரூபி.

If  $\tan(\theta + i\phi) = \cos \alpha + i \sin \alpha$ , prove that

(i)  $\theta = \frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  (ii)  $\phi = \frac{1}{2} \log \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2} \right)$ .

18. (அ) பின்வருவனவற்றின் லாப்லாஸ் மாற்றத்தை காண்க.

(i)  $x^2 \cosh ax$  (ii)  $x \cosh ax$  (iii)  $\sin^3 3x$ .

Find the laplace transform of the following

(i)  $x^2 \cosh ax$  (ii)  $x \cosh ax$  (iii)  $\sin^3 3x$ .

Or

(ஆ) (i)  $L^{-1} \left[ \frac{s}{(s^2 + a^2)^2} \right]$  (ii)  $L^{-1} \left[ \frac{1}{s(s+2)^2} \right]$  ஐக்

காண்க.

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

Page 11 Code No. : 21148

