

(7 pages)

S.No. 2055

12UPHE01

(For the candidates admitted from 2012–2013 onwards)

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2017.

Fifth Semester

Physics

*Elective* : NUMERICAL METHODS

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Show that  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$  is non-singular.

$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$  ஓர் ஒருமையற்ற அணி என காண்பி.

2. What is meant by eigen values of matrix?

அணியின் ஐகன் மதிப்புகள் என்றால் என்ன?

3. Define beta function.

பீட்டா சார்பு - வரையறு.

4. Evaluate  $\sqrt{-\frac{1}{2}}$ .

$\sqrt{-\frac{1}{2}}$  -ன் மதிப்பை காண்க.

5. State the principle of least squares.

மீச்சிறு வர்க்கத்தின் தத்துவத்தை கூறுக.

6. Write down the normal equations used to fit a straight line  $y = ax + b$  by the method of least square.

மீச்சிறு வர்க்க முறையில்  $y = ax + b$  என்ற நேர்கோட்டை பொருத்துவதற்கு பயன்படும் இயல் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

7. What do you mean by numerical differentiation?

எண்ணிலக்க வகை கெழு என்பதன் பொருள் என்ன?

8. What is bisection method of finding the real root of an equation?

ஒரு சமன்பாட்டின் மெய் மூலத்தை காணும் இரு சமவெட்டி முறை என்றால் என்ன?

9. State Simpson's  $\frac{3}{8}$ rd rule.

சிம்சனின்  $\frac{3}{8}$  விதியின் பொது சூத்திரத்தை கூறுக.



10. What is the order of truncation error in trapezoidal rule?

சரிவக விதியின் துண்டித்த பிழையின் வரிசை யாது?

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Determine the eigen value and eigen vectors of the matrix  $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  அணியின் ஐகன் மதிப்புகள் மற்றும் ஐகன் வெக்டர்களை கண்டுபிடி.

Or

- (b) Diagonalise the matrix

$$A = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$
 அணியை மூலைவிட்ட

அணியாக்கு.

12. (a) Show that  $\beta(m, n) = \frac{\overline{m} \overline{n}}{\overline{m+n}}$ .

$$\beta(m, n) = \frac{\overline{m} \overline{n}}{\overline{m+n}} \text{ என காண்பி.}$$

Or

- (b) Show that  $\int_0^{\infty} \frac{x^8(1-x^6)}{(1+x)^{24}} dx = 0$ .

$$\int_0^{\infty} \frac{x^8(1-x^6)}{(1+x)^{24}} dx = 0 \text{ என காண்பி.}$$

13. (a) A rubber band stretched under a force of 'p' and found to increase in length 'l' mm. The following observation is made :

p	2	3	4	5	6	7
l	10	17	21	28	36	43

Find, by the principle of least squares, the straight line of closet fit.

'p' விசையினால் ஒரு ரப்பர் பட்டை நீட்சியடைகிறது மற்றும் அதனால் 'l' மி.மீ. அதிகரிக்கிறது என்பதை காண்க. கீழ்க்கண்ட காட்சி பதிவு செய்யப்படுகிறது.

p	2	3	4	5	6	7
l	10	17	21	28	36	43

மீச்சிறு வர்க்க முறையில் நெருக்கமாக பொருத்துவதற்கான நேர்கோட்டை காண்க.

Or



(b) Fit the curve  $y = ae^{bx}$  to following data :

$x$	0	2	4
$y$	5.012	10	31.62

மேற்கண்ட தரவுகளுக்கு  $y = ae^{bx}$  என்ற வளைகோட்டை பொருத்துக.

14. (a) Discuss successive approximation method to find the root of the equation  $f(x) = 0$ .

$f(x) = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலத்தை கண்டறியும் தொடர் தோராயமாக்கல் முறையை விவாதி.

Or

(b) Prove that the solution for the equation  $\frac{dy}{dx} = y$ ,  $y(0) = 1$  yields  $y_m = (1 + h + 1/2h^2)^m$ , using second order Range-Kutta method.

ரங்கி-குட்டா இரண்டாம்படி முறையில்  $\frac{dy}{dx} = y$ ,  $y(0) = 1$  என்ற சமன்பாட்டின் தீர்வு  $y_m = (1 + h + 1/2h^2)^m$  என அமையும் என நிறுவுக.

15. (a) Use Trapezoidal rule to evaluate the approximate value of  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$  correct to 3 decimals taking  $h = 0.25$ .

சரிவக விதியை பயன்படுத்தி  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ -ன் தோராய மதிப்பை  $h = 0.25$  என கொண்டு 3 இலக்கத்திற்கு சரியாக கணக்கிடுக.

Or

(b) Evaluate  $\int_{-3}^3 x^4 dx$  by using Simpson's  $\frac{3}{8}$ th rule.

சிம்சனின்  $\frac{3}{8}$ -வது விதியை பயன்படுத்தி  $\int_{-3}^3 x^4 dx$  கணக்கிடுக.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Solve by Cramer's rule the system of equations :

$$2x + 5y + 6z = 5, \quad x + 2y + 3z = 9, \quad x + y + z = 4.$$

கிராமர் விதியை கொண்டு மேற்கண்ட அமைப்பு சமன்பாடுகளை தீர்க்க.



17. (a) What is Gamma function? Explain the graph of Gamma function.

(b) Show that  $\sqrt{n+1} = n\sqrt{n}$ .

(அ) காமா சார்பு என்றால் என்ன? காமா சார்பின் வரைபடத்தை விளக்குக.

(ஆ)  $\sqrt{n+1} = n\sqrt{n}$  என காண்பி.

18. Using the principle of least square, determine the parabola of best fit to the following data.

$x:$	0	1	2	3	4	5	6
$y:$	-0.01	0.37	0.71	0.98	1.28	1.52	1.69

மீச்சிறு வர்க்க முறையை பயன்படுத்தி, மேற்கண்ட தரவுகளுக்கு பரவளையை சரியா பொருத்துதலை காண்க.

19. Find by Newton-Raphson method, the real root of  $3x - \cos x - 1 = 0$ .

$3x - \cos x - 1 = 0$  -ன் மெய் மூலத்தை நியூட்டன்-ராப்சன் முறையில் காண்க.

20. Obtain Simpson's  $\frac{1}{3}$ rd rule and discuss the order of truncation error in Simpson's formula.

சிம்சனின்  $\frac{1}{3}$ வது விதியை வருவி மற்றும் சிம்சன் வாய்பாட்டின் துண்டித்த பிழையின் வரிசையை பற்றி விவாதி.