

Reg. No. : .....

Code No. : 20582 B Sub. Code : SMMA 65

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2021.

Sixth Semester

Mathematics — Core

NUMERICAL METHODS

(For those who joined in July 2017 onwards)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer.

1. நியூட்டன்-ராப்சன் முறையில்  $x_{n+1} =$  \_\_\_\_\_.

(அ)  $x_n + \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$  (ஆ)  $x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$

(இ)  $x_n - \frac{f'(x_n)}{f(x_n)}$  (ஈ)  $x_n + \frac{f'(x_n)}{f(x_n)}$

In Newton-Raphson method  $x_{n+1} =$  \_\_\_\_\_.

(a)  $x_n + \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$  (b)  $x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$

(c)  $x_n - \frac{f'(x_n)}{f(x_n)}$  (d)  $x_n + \frac{f'(x_n)}{f(x_n)}$

2.  $a$  மற்றும்  $b$ க்கு இடையில்  $f(x)=0$  -ன் மூலம் இருக்க நிபந்தனை

(அ)  $f(a) > 0$  மற்றும்  $f(b) > 0$

(ஆ)  $f(a) > 0$  மற்றும்  $f(b) < 0$

(இ)  $f(a) < 0$  மற்றும்  $f(b) < 0$

(ஈ) இதில் எதுவுமில்லை

Condition for a root of  $f(x)=0$  to lie between  $a$  and  $b$  is

(a)  $f(a) > 0$  and  $f(b) > 0$

(b)  $f(a) > 0$  and  $f(b) < 0$

(c)  $f(a) < 0$  and  $f(b) < 0$

(d) none of the above

3. பின்வருவனவற்றுள் எது சரி?

(அ)  $\Delta x^r = rh \cdot x^{r-1}$  (ஆ)  $\Delta x^{(r)} = rh \cdot x^{(r-1)}$

(இ)  $\Delta^n e^x = e^x$  (ஈ) எதுவுமில்லை

Which of the following is true?

(a)  $\Delta x^r = rh \cdot x^{r-1}$  (b)  $\Delta x^{(r)} = rh \cdot x^{(r-1)}$

(c)  $\Delta^n e^x = e^x$  (d) none of the above

4.  $\nabla^2 y_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(அ)  $y_2 + 2y_1 + y_0$  (ஆ)  $y_2 - 2y_1 + y_0$

(இ)  $y_2 - 2y_1 - y_0$  (ஈ)  $y_2$

$\nabla^2 y_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(a)  $y_2 + 2y_1 + y_0$  (b)  $y_2 - 2y_1 + y_0$

(c)  $y_2 - 2y_1 - y_0$  (d)  $y_2$

5. சமனற்ற இடைவெளி உடைய புள்ளிகளுக்கு பயன்படுவது \_\_\_\_\_ சூத்திரம்.

(அ) நியூட்டன் (ஆ) காஸ்

(இ) ஸ்டெர்லிங் (ஈ) லக்ராஞ்சி

For unevenly spaced point we use \_\_\_\_\_ formula.

(a) Newton (b) Gauss

(c) Sterling (d) Lagrange

6. நியூட்டனின் நேர்முக இடைக்கணிப்பு சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி \_\_\_\_\_ இருக்கும்  $y$ -மதிப்புகளை காணலாம்.

(அ) இறுதி அட்டவணை மதிப்புகள் அருகில்

(ஆ) நடு அட்டவணை மதிப்புகளில்

(இ) ஆரம்ப அட்டவணை மதிப்புகள் அருகில்

(ஈ) எதுவுமில்லை

Newton's forward interpolation formula is used to find the values of  $y$

- (a) near the end of the tabulated values
- (b) in the middle of the tabulated values
- (c) near the beginning of the tabulated values
- (d) none

7.  $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=x_0} = \frac{1}{h} \left[ \frac{\Delta y_0}{1} - \frac{\Delta^2 y_0}{2} + \frac{\Delta^3 y_0}{3} - \dots \right]$  என்பது

\_\_\_\_\_.

- (அ) நியூட்டனின் நேர்முக வகைக்கெழு சூத்திரம்
- (ஆ) பெஸல் சூத்திரம்
- (இ) நியூட்டனின் பின்முக வகைக்கெழு சூத்திரம்
- (ஈ) எதுவுமில்லை

$\left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=x_0} = \frac{1}{h} \left[ \frac{\Delta y_0}{1} - \frac{\Delta^2 y_0}{2} + \frac{\Delta^3 y_0}{3} - \dots \right]$  is

\_\_\_\_\_.

- (a) Newton's forward differentiation formula
- (b) Bessel's formula
- (c) Newton's backward differentiation formula
- (d) None

8. டிராபிசாய்டல் விதியில் பிழையின் வரிசை \_\_\_\_\_.

(அ)  $h$

(ஆ)  $h^2$

(இ)  $h^3$

(ஈ) எதுவுமில்லை

The error in the Trapezoidal rule is of order

(a)  $h$

(b)  $h^2$

(c)  $h^3$

(d) none

9. மாறிலியை நீக்கி வேறுபாட்டு சமன்பாட்டை உருவாக்குக  $y_n = a3^n$ .

(அ)  $y_{n+1} - y_n$

(ஆ)  $y_{n+1} - 2y_n$

(இ)  $y_{n+1} - 3y_n$

(ஈ)  $y_{n+1} - 4y_n$

Form the difference equation by eliminating the constant from  $y_n = a3^n$

(a)  $y_{n+1} - y_n$

(b)  $y_{n+1} - 2y_n$

(c)  $y_{n+1} - 3y_n$

(d)  $y_{n+1} - 4y_n$

10. தீர்வு காண்க  $y_{n+2} - 8y_{n+1} + 15y_n = 0$ .

(அ)  $y_n = C_1 3^x + C_2 5^x$

(ஆ)  $y_n = C_1 7^x + C_2 8^x$

(இ)  $y_n = C_1 2^x + C_2 4^x$

(ஈ) எதுவுமில்லை

Solve  $y_{n+2} - 8y_{n+1} + 15y_n = 0$

(a)  $y_n = C_1 3^x + C_2 5^x$  (b)  $y_n = C_1 7^x + C_2 8^x$

(c)  $y_n = C_1 2^x + C_2 4^x$  (d) None

PART B — ( $5 \times 5 = 25$  marks)

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

11. (அ) நியூட்டன்-ராப்சன் முறையில்  $x^3 + 3x - 1 = 0$  ன் மூலத்தை காண்க.

Find a root of  $x^3 + 3x - 1 = 0$  by Newton-Raphson Method.

Or

- (ஆ) காஸ் நீக்கல் முறையில் தீர்க்க :

$$x + y = 2, 2x + 3y = 5$$

Solve by Gauss elimination method :

$$x + y = 2, 2x + 3y = 5.$$

12. (அ) நிறுவுக :  $\Delta^n e^x = (e^{h-1})^n e^x$ .

Prove that  $\Delta^n e^x = (e^{h-1})^n e^x$ .

Or

- (ஆ) நிறுவுக :  $\Delta^3 y_2 = \nabla^3 y_5$

Prove that  $\Delta^3 y_2 = \nabla^3 y_5$ .

13. (அ) நியூட்டனின் நேர்முக சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி  $x = 5$  ல்  $y$ -ன் மதிப்பு காண்க.

$$x : \quad 4 \quad 6 \quad 8 \quad 10$$

$$y : \quad 1 \quad 3 \quad 8 \quad 16$$

Find  $y$  when  $x = 5$  by using Newton's forward interpolation formula.

$$x : \quad 4 \quad 6 \quad 8 \quad 10$$

$$y : \quad 1 \quad 3 \quad 8 \quad 16$$

Or

- (ஆ) லக்ராஞ்சியின் முறையில்  $x = 6$  ல்  $y$ -ன் மதிப்பு காண்க.

$$x : \quad 3 \quad 7 \quad 9 \quad 10$$

$$y : \quad 168 \quad 120 \quad 72 \quad 63$$

Find  $y$  when  $x = 6$  by Lagrange's Method.

$$x : \quad 3 \quad 7 \quad 9 \quad 10$$

$$y : \quad 168 \quad 120 \quad 72 \quad 63$$

14. (அ)  $\frac{dy}{dx}$ -ன் மதிப்பை  $x = 51$  ல் காண்க.

$$x : \quad 50 \quad 60 \quad 70 \quad 80 \quad 90$$

$$y : \quad 19.96 \quad 36.65 \quad 58.81 \quad 77.21 \quad 94.61$$

Find  $\frac{dy}{dx}$  at  $x = 51$ .

$x :$	50	60	70	80	90
$y :$	19.96	36.65	58.81	77.21	94.61

Or

(ஆ)  $h = 0.2$  என கொண்டு டிராப்சாய்டல் விதிப்படி

$\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  மதிப்பை காண்க.

Taking  $h = 0.2$ , find  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  by Trapezoidal rule.

15. (அ) தீர்வு காண்க :  $y_{n+2} - 3y_{n+1} + 2y_n = 5^n$ .

Solve  $y_{n+2} - 3y_{n+1} + 2y_n = 5^n$ .

Or

(ஆ) தீர்வு காண்க :  $y_{n+2} - 5y_{n+1} + 6y_n = 6^n$ .

Solve  $y_{n+2} - 5y_{n+1} + 6y_n = 6^n$ .



PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

16. (அ)  $x \log_{10} x - 1.2 = 0$  ன் 2 மற்றும் 3க்கு இடையிலான மூலத்தை தவறான நிலை முறைப்படி காண்க.

Find the root of  $x \log_{10} x - 1.2 = 0$  which lies between 2 and 3 by false position method.

Or

- (ஆ) காஸ்-சீடல் முறையில் தீர்க்க :

$$10x + 2y + z = 9$$

$$x + 10y - z = -22$$

$$-2x + 3y + 10z = 22$$

Solve by Gauss-Seidel method.

$$10x + 2y + z = 9$$

$$x + 10y - z = -22$$

$$-2x + 3y + 10z = 22$$

17. (அ) கீழ்க்கண்டவற்றை நிறுவுக :

$$(i) \quad \Delta = \frac{1}{2} \delta^2 + \delta \sqrt{1 + \frac{\delta^2}{4}}.$$

$$(ii) \quad \mu \delta = \frac{1}{2} \Delta + \frac{1}{2} \Delta E^{-1}.$$

Prove the following :

$$(i) \quad \Delta = \frac{1}{2}\delta^2 + \delta\sqrt{1 + \frac{\delta^2}{4}}.$$

$$(ii) \quad \mu\delta = \frac{1}{2}\Delta + \frac{1}{2}\Delta E^{-1}.$$

Or

(ஆ) நிறுவுக :

$$\Delta(5x^4 + 6x^3 + x^2 - x + 7) = 20x^{(3)} + 108x^{(2)} + 108x^{(1)} + 11$$

Prove :

$$\Delta(5x^4 + 6x^3 + x^2 - x + 7) = 20x^{(3)} + 108x^{(2)} + 108x^{(1)} + 11$$

18. (அ)  $x = 84$  எனில்  $y$ -ன் மதிப்பு காண்க.

$x :$	40	50	60	70	80	90
$y :$	184	204	226	250	276	304

Find  $y$  when  $x = 84$ .

$x :$	40	50	60	70	80	90
$y :$	184	204	226	250	276	304

Or

(ஆ) நியூட்டனின் வகுத்த வேறுபாட்டு சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி  $f(8)$ ன் மதிப்பு காண்க.

$x :$	4	5	7	10	11	13
$f(x) :$	48	100	294	900	1210	2028

Find  $f(8)$  by using Newton's divided difference formula.

$x :$	4	5	7	10	11	13
$f(x) :$	48	100	294	900	1210	2028

19. (அ)  $\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}$  -ன் மதிப்பை  $x = 550$  ல் காண்க.

$x :$	500	510	520	530	540	550
$y :$	6.2146	6.2344	6.2538	6.2729	6.2916	6.3099

Find  $\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}$  when  $x = 550$ .

$x :$	500	510	520	530	540	550
$y :$	6.2146	6.2344	6.2538	6.2729	6.2916	6.3099

Or

(ஆ) மதிப்பிடுக  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$  (i) சிம்சன்  $\frac{1}{3}$  விதி (ii) சிம்சன்

$\frac{3}{8}$  விதி இங்கு  $h = \frac{1}{6}$  என எடுத்துக் கொள்ளவும்.

Evaluate  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$  using (i) Simpson's  $\frac{1}{3}$  rule

(ii) Simpson's  $\frac{3}{8}$  rule, taking  $h = \frac{1}{6}$  for all cases.

20. (அ) தீர்வு காண்க :  $4y_{n+2} - 4y_{n+1} + y_n = 2^n + 2^{-n}$ .

Solve :  $4y_{n+2} - 4y_{n+1} + y_n = 2^n + 2^{-n}$ .

Or

(ஆ) தீர்வு காண்க :  $y_{n+2} - 8y_{n+1} + 16y_n = 4^n$ .

Solve :  $y_{n+2} - 8y_{n+1} + 16y_n = 4^n$ .

---