

# QB365 Question Bank Software Study Material

எண்ணியல் முறைகள் முக்கியமான 2,3 & 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் விடைகளுடன்  
12ம் வகுப்பு  
வணிகக் கணிதம் மற்றும் புள்ளியியல்

மொத்த மதிப்பெண் : 75

## 2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 2 = 20

- 1) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு முன்னோக்கு வேறுபாட்டின் அட்டவணையை வடிவமைக்கவும்.

x	0	10	20	30
y	0	0.174	0.347	0.518

**பதில் :** கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு முன்னோக்கு வேறுபாட்டின் அட்டவணை

x	y	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
0	0			
		0.174		
10	0.174		-0.001	
		0.173		-0.004
20	0.347		-0.002	
		0.171		
30	0.518			

- 2)  $x = 1, 2, 3, 4, 5$  எனில்  $y = f(x) = x^3 + 2x + 1$  என்ற சார்புக்கு முன்னோக்கு வேறுபாட்டின் அட்டவணையை வடிவமைக்கவும்.

**பதில் :**  $y=f(x) = x^3+2x+1, x=1,2,3,4,5$

x	y	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
1	4				
		9			
2	13		12		
		21		6	
3	34		18		0
		39		6	
4	73		24		
		63			
5	136				

- 3) இடைச்செருகலைப் பயன்படுத்தி 1985-ஆம் வருடத்தின் வியாபாரத்தை மதிப்பிடுக.

வருடம்	1982	1983	1984	1986
வியாபாரம் (இலட்சங்களில்)	150	235	365	525

**பதில் :**  $x_0 = 1982, x_1 = 1983, x_2 = 1984, x_3 = 1986, x = 1985$

$y_0 = 150, y_1 = 235, y_2 = 365, y_3 = 525$

$$\therefore y = f(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)} \times y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)} \times y_1 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)} \times y_2 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)} \times y_3$$

$$y = \frac{(2)(1)(-1)}{(-1)(-2)(-4)} 150 + \frac{(3)(1)(-1)}{(1)(-1)(-3)} 235 + \frac{3(2)(-1)}{(2)(1)(-2)} 365 + \frac{(3)(2)(1)}{(4)(3)(2)} 525$$

$$= \frac{150}{4} - 235 + \frac{365(3)}{2} + \frac{525}{4}$$

$$= 37.5 - 235 + 547.5 + 131.25$$

$$= 481.25 \text{ இலட்சங்கள்}$$

- 4) இலக்ராஞ்சியின் இடைச்செருகலைப் பயன்படுத்தி  $f(x)$ -ன் மதிப்பை  $x=15$ -ல் காண்க.

x	3	7	11	19
f(x)	42	43	47	60

**பதில் :**  $x_0=3, x_1 = 7, x_2 = 11, x_3 = 19, x = 15$

$y_0 = 42, y_1 = 43, y_2 = 47, y_3 = 60$

$$y = \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)} y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)} y_1 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)} y_2 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)} y_3$$

$$\begin{aligned}
& y - \frac{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)}{(8)(4)(-4)} (42) + \frac{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)}{(4)(-4)(-12)} (43) + \frac{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)}{(8)(4)(-8)} (47) + \frac{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)}{(16)(12)(8)} (60) \\
& = \frac{42}{4} - 43 + \frac{47(3)}{2} + 15 = 10.5 - 43 + 70.5 + 15 = 53
\end{aligned}$$

5)  $f(-1)=202, f(0)=175, f(1)=82$  மற்றும்  $f(2)=55$  எனில்  $f(0.5)$  காண்க.

$x$	$y$	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
-1	202			
		-27		
0	175		-66	
		-93		132
1	82		66	
		-27		
2	55			

$$x_0 = -1, h=1, x_0 + nh = 0.5$$

$$n = 1.5$$

$$\begin{aligned}
y &= y_0 + \frac{n}{1!} \Delta y_0 + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} \Delta^3 y_0 \\
&= 202 + \frac{1.5}{1!} (-27) + \frac{(1.5)(0.5)}{2} (-66) + \frac{(1.5)(0.5)(-0.5)}{6} 132 \\
y &= 202 - 40.5 - 24.75 - 8.25 = 128.5
\end{aligned}$$

6) கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து  $x = 43$  மற்றும்  $x = 84$  எனும் புள்ளிகளில்  $y$ -ன் மதிப்பு காண்க.

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

$x$	$y$	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
40	184			
		20		
50	204		2	
		22		0
60	226		2	
		24		0
70	250		2	
		26		0
80	276		2	
		28		
90	304			

$$x_0 = 40, h = 10, x_0 + nh = 43$$

$$10n = 3 \Rightarrow n = 0.3$$

$$\begin{aligned}
y &= y_0 + \frac{n}{1!} \Delta y_0 + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 y_0 \\
&= 184 + 0.3(20) + \frac{(0.3)(-0.7)}{2} (2) \\
&= 184 + 6 - 0.21 = 189.79
\end{aligned}$$

$$x_n = 90, h = 10, x_n + nh = 84$$

$$10n = -6 \Rightarrow n = -0.6$$

$$\begin{aligned}
y &= y_n + \frac{n}{1!} \Delta y_n + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 y_n + \dots \\
&= 304 + \frac{(-0.6)}{1!} (28) + \frac{(-0.6)(+0.4)}{2!} (2) \\
&= 304 - 16.8 - 0.24 = 286.96
\end{aligned}$$

7) D'-ஐ விட்டமாகவும் A-ஐ பரப்பாகவும் கொண்ட வட்டத்தின் மதிப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

D	80	85	90	95	100					
A	50	26	56	74	63	62	70	88	78	54

82 மற்றும் 91 என்பனவற்றை விட்டமாகக் கொண்ட வட்டங்களின் பரப்புகளைக் காண்க.

$x$	$y$	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
80	5026				
		648			
85	5674		40		
		688		-2	
90	6362		38		4
		726		2	
95	7088		40		
		766			
100	7854				

பதில் :

$$x_0 = 80, h = 5, x_0 + nh = 82$$

$$5n = 2 \Rightarrow n = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$y = y_0 + \frac{n}{1!} \Delta y_0 + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} \Delta^3 y_0 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{4!} \Delta^4 y_0$$

$$y = 5026 + \frac{0.4}{1!} (648) + \frac{(0.4)(-0.6)}{2!} (40) + \frac{(0.4)(-0.6)(-1.6)}{3!} (-2) + \frac{(0.4)(-0.6)(-1.6)(-2.6)}{4!} (4)$$

$$= 5026 + 259.2 - 4.8 - 0.128 - 0.1664 = 5280.1056$$

$$x_n = 100, h = 5, x_n + nh = 91$$

$$\Rightarrow 5n = -9 \Rightarrow n = -1.8$$

$$y = y_n + \frac{n}{1!} \nabla y_n + \frac{n(n+1)}{2!} \nabla^2 y_n + \frac{n(n+1)(n+2)}{3!} \nabla^3 y_n + \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4!} \nabla^4 y_n$$

$$y = 7854 + \frac{(-1.8)}{1!} (766) + \frac{(-1.8)(-0.8)}{2!} (40) + \frac{(-1.8)(-0.8)(0.2)}{3!} (2) + \frac{(-1.8)(-0.8)(0.2)(1.2)}{4!} (4)$$

$$= 7854 - 1378.8 + 28.8 + 0.096 + 0.0576$$

$$= 6504.1536 = 6504$$

8)  $u_0=560, u_1=556, u_2=520, u_4=385$ , எனில்  $u_3=465$  என நிரூபி.

பதில் :

$x$	0	1	2	3	4
$u_x$	560	556	520	-	385

நான்கு மதிப்புகள் மட்டும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதால்

$$\Delta^4 u_0 = 0$$

$$(E - 1)^4 u_0 = 0$$

$$(E^4 - 4E^3 + 6E^2 - 4E + 1) u_0 = 0$$

$$u_4 - 4u_3 + 6u_2 - 4u_1 + u_0 = 0$$

$$385 - 4u_3 + 6(520) - 4(556) + 560 = 0$$

$$385 - 4u_3 + 3120 - 2224 + 560 = 0$$

$$4u_3 = 1841 \Rightarrow u_3 = 460.25$$

9) பின்வரும் அட்டவணையிலிருந்து நியூட்டனின் பின்நோக்கு சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி படி 4 -ஐ கொண்ட பல்லுறுப்புக் கோவையைக் காண்க.

x	1	2	3	4	5
y	1	-1	-1	-1	

பதில் :

$x$	$y$	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
1	1				
		-2			
2	-1		4		
		2		-8	
3	1		-4		16
		-2		8	
4	-1		4		
		2			
5	1				

$$x_0 + nh = x, x_0 = 1, h = 1 \Rightarrow n = x - 1$$

$$y = y_0 + \frac{n}{1!} \Delta y_0 + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} \Delta^3 y_0 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{4!} \Delta^4 y_0$$

$$= 1 + \frac{(x-1)}{1!} (-2) + \frac{(x-1)(x-2)}{2!} (4) + \frac{(x-1)(x-2)(x-3)}{3!} (-8)$$

$$= (1 - 2x + 2) + 2(x^2 - 3x + 2) - \frac{4}{3}(x^3 - 3x^2 + 11x - 6) + \frac{2}{3}(x^4 - 7x^3 + 12x^2 - 3x^3 + 21x^2 - 36x + 2x^2 - 14x + 24)$$

$$= 1 - 8x + 6 + 2x^2 - \frac{4x^3}{3} + 8x^2 - \frac{44}{3}x + 8 + \frac{2}{3}x^4 - \frac{20x^3}{3} + \frac{70x^2}{3} - \frac{100x}{3} + 16$$

$$y = \frac{2x^4}{3} - 8x^3 + \frac{100x^2}{3} - 56x + 31$$

- 10) இலக்ராஞ்சியின் இடைமதிப்புத்தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி (0, -12), (1, 0), (3, 6) மற்றும் (4,12) என்ற புள்ளிகள் வழிச்செல்லும் பல்லுறுப்புக் கோவையைக் காண்க.

**பதில் :**  $x_0 = 0, x_1 = 1, x_2 = 3, x_3 = 4.$

$y_0 = -12, y_1 = 0, y_2 = 6, y_3 = 12.$

$$y = \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)}y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)}y_1 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)}y_2 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)}y_3$$

$$= \frac{(x-1)(x-3)(x-4)}{(-1)(-3)(-4)}(-12) + \frac{(x-0)(x-3)(x-4)}{(1)(-2)(-3)}(0) + \frac{(x-0)(x-1)(x-4)}{(3)(2)(-1)}(6) + \frac{(x-0)(x-1)(x-3)}{(4)(3)(1)}(12)$$

$$y = (x-1)(x^2-7x+12) - (x)(x^2-5x+4) + x(x^2-4x+3)$$

$$= x^3 - 7x^2 + 12x - x^2 + 7x - 12 - x^3 + 5x^2 - 4x + x^3 - 4x^2 + 3x$$

$$= x^3 - 7x^2 + 18x - 12$$

### 3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 3 = 30

- 11) 8,12,19,29,42, ...என்ற தொடருக்கான வேறுபாட்டு அட்டவணையில், இரண்டாம்நிலை வேறுபாட்டினை மாறிலி எனக் கொண்டு வேறுபாட்டின் அட்டவணையை பயன்படுத்தி 6-வது உறுப்பைக் காண்க

**பதில் :** k என்பது 6-வது உறுப்பு என்க.

முதலில் முன்னோக்கு வேறுபாட்டினைக் காண்போம்

xy	$\Delta y$	$\Delta^2 y$
18		
	4	
212	3	
	7	
319	3	
	10	
429	3	
	13	
542	k-55	
	k-42	
6k		

இரண்டாம்நிலை வேறுபாடுகளானது மாறிலிகள் என கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

$$\therefore k-55=3$$

$$k=58$$

$\therefore$  6-வது உறுப்பு 58 ஆகும்.

- 12)  $h = 1$  எனில்,  $\Delta \left[ \frac{5x+12}{x^2+5x+6} \right]$  -ஐ மதிப்பிடுக.

**பதில் :**  $\Delta \left[ \frac{5x+12}{x^2+5x+6} \right]$

பகுதி பின்னமாக பிரித்தல் முறைப்படி

$$\frac{5x+12}{x^2+5x+6} = \frac{A}{x+3} + \frac{B}{x+2}$$

$$A = \frac{5x+12}{x+2} \Big|_{x=-3} = \frac{-15+12}{-1} = \frac{-3}{-1} = 3$$

$$B = \frac{5x+12}{x+3} \Big|_{x=-2} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\therefore \frac{5x+12}{x^2+5x+6} = \left[ \frac{3}{x+3} + \frac{2}{x+2} \right]$$

$$\Delta \left[ \frac{5x+12}{x^2+5x+6} \right] = \Delta \left[ \frac{3}{x+3} + \frac{2}{x+2} \right]$$

$$= \left[ \frac{3}{x+1+3} - \frac{3}{x+3} \right] + \left\{ \frac{2}{x+1+2} - \frac{2}{x+2} \right\}$$

$$= 3 \left[ \frac{3}{x+1+3} - \frac{3}{x+3} \right] + 2 \left[ \frac{1}{x+3} - \frac{1}{x+2} \right]$$

$$= \left[ \frac{-3}{(x+4)(x+3)} - \frac{2}{(x+3)(x+2)} \right]$$

$$= \frac{-5x-14}{(x+2)(x+3)(x+4)}$$

- 13)  $y_3=2, y_4=-6, y_5=8, y_6=9$  மற்றும்  $y_7=17$  எனில்  $\Delta^4 y_3$  கணக்கிடுக.

**பதில் :**  $y_3=2, y_4=-6, y_5=8, y_6=9$  மற்றும்  $y_7=17$  கொடுக்கப்பட்டவை.

$$\begin{aligned}\Delta^4 y_3 &= (E-1)^4 y_3 \\ &= (E^4 - 4E^3 + 6E^2 - 4E + 1)y_3 \\ &= E^4 y_3 - 4E^3 y_3 + 6E^2 y_3 - 4E y_3 + y_3 \\ &= y_7 - 4y_6 + 6y_5 - 4y_4 + y_3 \\ &= 17 - 4(9) + 6(8) - 4(-6) + 2 \\ &= 17 - 36 + 48 + 24 + 2 = 55\end{aligned}$$

14) மதிப்பிடுக:  $\Delta(\log ax)$

**பதில் :**  $\Delta \log(ax) = \log a(x+h) - \log ax$   
 $= \log\left(\frac{ax+ah}{ax}\right) = \log\left(\frac{ax}{ax} + \frac{ah}{ax}\right)$   
 $= \log\left(1 + \frac{h}{x}\right)$

15)  $y=x^3-x^2+x-1$  எனில்  $x=0,1,2,3,4,5$  என்பனவற்றுக்கு  $y$ -ன் மதிப்புகளைக் கணக்கிட்டு முன்றோக்கு வேறுபாட்டு அட்டவணையை அமைக்க.

**பதில் :**  $y=x^3-x^2+x-1, x=0,1,2,3,4,5$

முன்றோக்கு வேறுபாட்டின் அட்டவணை

xy	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$	$\Delta^5 y$
0-1					
	1				
10	4				
	5	6			
25	10	0			
	15	6	0		
320	16	0			
	31	6			
451	22				
	53				
5104					

16)  $f(x)=x^2+3x$  மற்றும்  $h = 1$  எனில்  $\Delta f(x)=2x+4$  என நிறுவுக.

**பதில் :**  $f(x) = x^2 + 3x$  மற்றும்  $h = 1$   
 $\Delta f(x) = f(x+h) - f(x) = f(x+1) - f(x)$   
 $= (x+1)^2 + 3(x+1) - (x^2 + 3x)$   
 $= x^2 + 2x + 1 + 3x + 3 - x^2 - 3x$   
 $= 2x + 4$

எனவே நிறுவப்பட்டது

17) கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி விடுபட்ட உறுப்பைக் காண்க.

x	0	1	2	3	4
y	1	3	9	-	81

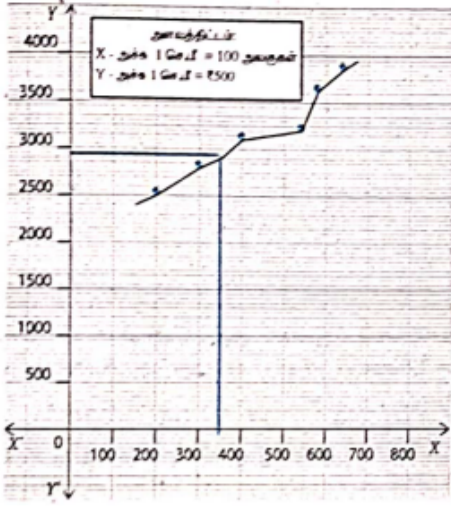
**பதில் :**  $f(x)$  -ல் நான்கு மதிப்புகள் கொடுக்கப்பட்டிருப்பதால்,  $f(x)$  ஒரு மூன்றாம்படி பல்லுறுப்பைக்கோவை என எடுத்துக் கொள்வோம்.

$$\begin{aligned}\therefore \Delta^4 (y_0) &= 0 \\ \Rightarrow (E-1)^4 (y_0) &= 0 \\ \Rightarrow (E^4 - 4E^3 + 6E^2 - 4E + 1) y_0 &= 0 \\ \Rightarrow (E^4 y_0 - 4E^3 y_0 + 6E^2 y_0 - 4E y_0 + 1 + y_0) &= 0 \\ \Rightarrow y_4 - 4y_3 + 6y_2 - 4y_1 + y_0 &= 0 \\ \Rightarrow 81 - 4(y_3) + 6(9) - 4(3) + 1 &= 0 \\ \Rightarrow 124 = 4y_3 = 0 \\ \Rightarrow y_3 &= 31\end{aligned}$$

18) பின்வரும் விவரங்களிலிருந்து 350 அலகுகளில் ஏற்படக்கூடிய செலவினத்தை வரைபட முறையைப் பயன்படுத்தி காண்க.

மாதம்	ஜனவரி	பிப்ரவரி	மார்ச்	ஏப்ரல்	மே	ஜூன்
வெளியீடு அலகுகள்	200	300	400	640	540	580

மறைமுக உழைப்பூதியச் செலவினம்	2500	2800	3100	3820	3220	3640
------------------------------	------	------	------	------	------	------



பதில் :

வரைபடத்திலிருந்து  $x = 350$  எனும்போது  $y = \text{ரூ.}2,900$

19)  $f(x)=e^{ax}$  எனில்  $f(0)$ ,  $\Delta f(0)$ ,  $\Delta^2 f(0)$  என்பன பெருக்குத்தொடரில் இருக்கும் எனக் காட்டுக.

பதில் :  $f(x) = e^{ax}$

$$f(0) = e^0 = 1$$

$$\Delta f(x) = f(x+h) - f(x) = e^{a(x+h)} - e^{ax}$$

$$\Delta f(x) = e^{ax} (e^{ah} - 1)$$

$$\Delta f(0) = e^{ah} - 1$$

$$\Delta^2 f(x) = \Delta. [\Delta f(x)]$$

$$= \Delta (e^{ax} (e^{ah} - 1))$$

$$= (e^{ah} - 1) \Delta e^{ax} = (e^{ah} - 1) \Delta f(x)$$

$$= (e^{ah} - 1) (e^{ah} - 1) e^{ax}$$

$$= (e^{ah} - 1) (e^{ah} - 1) e^{ax}$$

இங்கு  $1, e^{ah} - 1, (e^{ah} - 1)^2$  என்பன பெருக்குத் தொடரில் உள்ளன.

$\therefore f(0), \Delta f(0), \Delta^2 f(0)$  என்பன பெருக்குத் தொடரில் உள்ளன.

20)  $\Delta \nabla = \Delta - \nabla$  என நிறுவுக.

பதில் :  $\Delta \nabla = \Delta - \nabla$

$$\text{LHS} = \Delta \nabla = (E - 1) \frac{(E-1)}{E} = \frac{(E-1)^2}{E}$$

$$\text{RHS} = \Delta - \nabla = E - 1 - \left( \frac{E-1}{E} \right)$$

$$= \frac{E^2 - E - E + 1}{E}$$

$$= \frac{E^2 - 2E + 1}{E} = \frac{(E-1)^2}{E}$$

$$\text{LHS} = \text{RHS}$$

### 5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

5 x 5 = 25

21) 10 வருடங்களுக்கு ஒருமுறை எடுக்கப்படும் ஒரு நகரத்தின் மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின் விவரங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. 1955 வருடத்தின் மக்கள் தொகையை மதிப்பிடுக.

வருடம்	1951	1961	1971	1981
மக்கள் தொகை (இலட்சத்தில்)	35	42	58	84

பதில் :

X	Y	$\Delta Y$	$\Delta^2 Y$	$\Delta^3 Y$
1951	35			
1961	427			
1971	58169			
1981	8426	10	1	

1955 - ஆம் வருடத்தின் மக்கள்தொகை காண, அதாவது  $x = 1955$  எனில், நியூட்டனின் முன்னோக்கு இடைச்செருகல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்த

$$y = y_0 + \frac{n}{1!} \Delta y_0 + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} \Delta^3 y_0 + \dots$$

$$\text{இங்கு } x_0 + nh = 1955 \Rightarrow 1951 + n(10) = 1955$$

$$\Rightarrow 10n = 1955 - 1951 = 4$$

$$\Rightarrow 4/10 = 0.4$$

$$y = 35 + 0.4(7) + \frac{(0.4)(0.4-1)}{2} (9) + \frac{(0.4)(0.4-1)}{6} (1) \Rightarrow y = 35 + 2.8 + (0.2)(-0.6)(9) + \frac{(0.4)(-0.6)(-1.6)}{6}$$

$$\Rightarrow y = 37.8 - 1.08 + 0.384/6$$

$$\Rightarrow y = 37.8 - 1.08 + 0.064$$

$$\Rightarrow y_{(x=1955)} = 36.784$$

$$= 36.784 \text{ (இலட்சங்கள்)}$$

- 22) உலோகம் மற்றும் துத்தநாகத்தில் உள்ள காரீயத்தின் உருகும் நிலை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 'T' என்பது வெப்பநிலை (பாகையில்) மற்றும் P என்பது உலோகத்தில் காரீயத்தின் சதவீதம்.

P	40	50	60	70	80	90
T	180	204	226	250	276	304

84 சதவீத காரீயம் கொண்ட உலோகத்தின் உருகும் நிலையைக் காண்க .

பதில் :

P	T	$\nabla T$	$\nabla^2 T$	$\nabla^3 T$	$\nabla^4 T$	$\nabla^5 T$
40	180					
		24				
50	204		-2			
		22		4		
60	226		2		-4	
		24		0		4
70	250		2		0	
		26		0		
80	276		2			
		28				
90	304					

$$P = 84$$

நியூட்டனின் பின்னோக்கு இடைச்செருகல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்த

$$P_n = 90, h = 10$$

$$P_n + nh = 84$$

$$\Rightarrow 90 + n(10) = 84$$

$$\Rightarrow 10n = 84 - 90 = -6$$

$$n = -6/10 = -0.6$$

$$T = T_n + \frac{n}{1!} \nabla T + \frac{n(n+1)}{2!} \nabla^2 T + \frac{n(n+1)(n+2)}{3!} \nabla^3 T + \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4!} \nabla^4 T + \dots$$

$$T = 304 + (-0.6)(28) + \frac{(-0.6)(0.4)}{2!} (2) + \frac{(-0.6)(0.4)(1.4)}{3!} (0) + \frac{(-0.6)(0.4)(1.4)(2.4)(3.4)}{5!} (4)$$

$$= 304 - 16.8 - 0.24 - 0.091392 = 286.96$$

- 23) இடைச்செருகல் முறையைப் பயன்படுத்தி 1986-ஆம் வருடத்திற்கான தொழிற்சாலையின் உற்பத்தியைக் காண்க.

வருடம்	1974	1978	1982	1990
உற்பத்தி (ஆயிரம் டன்களில்)	25	60	80	170



**பதில் :**  $x_0 = 1974, x_1 = 1978, x_2 = 1982, x_3 = 1990$

$y_0 = 25, y_1 = 60, y_2 = 80, y_3 = 170, x = 1986.$

$$\begin{aligned} \therefore y = f(x) &= \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)} \times y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)} \times y_1 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)} \times y_2 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)} \times y_3 \\ &= \frac{(8)(4)(-4)}{(-4)(-8)(-16)} 25 + \frac{(12)(4)(-4)}{(4)(-4)(-12)} 60 + \frac{(12)(8)(-4)}{(8)(4)(-8)} 80 + \frac{(12)(8)(4)}{(16)(12)(8)} 170 \\ &= \frac{25}{4} - 60 + 120 + \frac{170}{4} = \frac{195}{4} + 60 \\ &= 48.75 + 60 = 108.75 \text{ (ஆயிரம் டன்கள்)} \end{aligned}$$

24) பின்வரும் விவரங்கள் நீராவி அட்டவணையில் இருந்து எடுக்கப்பட்டது.

வெப்பநிலை $^{\circ}\text{C}$	140	150	160	170	180
அழுத்தம் $\text{kgf/cm}^2$	3.685	4.854	6.302	8.076	10.225

வெப்பநிலையானது  $175^{\circ}\text{C}$  எனும்பொழுது நீராவியின் அழுத்தத்தைக் காண்க.

**பதில் :** தேவையான நீராவியின் மதிப்பு அட்டவணையின் இறுதிப் புள்ளிக்கு அருகில் உள்ளதால், நியூட்டனின் பின்னோக்கு இடைச்செருகல் சூத்திரத்தை பயன்படுத்துவோம்.

$$y_{(x=x_n+nh)} = y_n + \frac{n}{1!} \Delta y_n + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 y_n + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} \Delta^3 y_n + \dots$$

$$x = 175$$

$$\therefore x_n + nh = 175, x_n = 180, h = 10 \Rightarrow n = -0.5$$

x	y	$\Delta y$	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
140	3.685				
		1.169			
150	4.854		0.279		
		1.448	0.047		
160	6.032		0.326	0.002	
		1.774	0.049		
170	8.076		0.375		
		2.149			
180	10.225				

$$\begin{aligned} \therefore y_{(x=175)} &= 10.225 + (-0.5)(2.149) + \frac{(-0.5)(0-5)}{2!} (0.375) + \frac{(-0.5)(0-5)(1.5)}{3!} (0.049) + \frac{(-0.5)(0.5)(1.5)(2.5)}{4!} (0.002) \\ &= 10.225 - 1.0745 - 0.046875 - 0.0030625 - 0.000078125 \\ &= 9.10048438 \\ &= 9.1 \end{aligned}$$

25) கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து  $y(10)$ -ன் மதிப்பை இலக்ராஞ்சியின் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி காண்க.

x	5	6	9	11
y	12	13	14	16

**பதில் :** இங்கு  $x$  -ன் மதிப்புகள் சம பிரிவற்றவை. எனவே இலக்ராஞ்சியின் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தவும்.

$$x_0 = 5, x_1 = 6, x_2 = 9, x_3 = 11$$

$$y_0 = 12, y_1 = 13, y_2 = 14, y_3 = 16$$

$$\begin{aligned} y = f(x) &= \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)} \times y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)} \times y_1 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)} \times y_2 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)} \times y_3 \\ &= \frac{(x-6)(x-9)(x-11)}{(5-6)(5-9)(5-11)} (12) + \frac{(x-5)(x-9)(x-11)}{(6-5)(6-9)(6-11)} (13) + \frac{(x-5)(x-6)(x-11)}{(9-5)(9-6)(9-11)} (14) + \frac{(x-5)(x-6)(x-9)}{(11-5)(11-6)(11-9)} (16) \end{aligned}$$

$x = 10$  என்க.

$$\begin{aligned} y(10) = f(10) &= \frac{4(1)(-1)}{(-1)(-4)(-6)} (12) + \frac{(5)(1)(-1)}{(1)(-3)(-5)} (13) + \frac{5(4)(-1)}{4(3)(-2)} (14) + \frac{(5)(4)(1)}{6(5)(2)} (16) \\ &= \frac{1}{6} (12) - \frac{13}{3} + \frac{5(14)}{3 \times 2} + \frac{4 \times 16}{12} \\ &= 14.6663 \end{aligned}$$