

இப்பாடத்தைக் கற்பதன்மூலம் நீங்கள்,

- ஒரு நேர்கோட்டு வரைபின் படித்திறனைக் காண்பதற்கும்
 - $y = ax^2 + b$ வடிவிலான ஒரு சார்பினை வரைவதற்கும்
- தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

$y = mx + c$ வடிவிலான ஒரு சார்பின் வரைபு

$y = mx + c$ வடிவிலான சார்பின் வரைபு ஒரு நேர்கோடாகும். x இன் குணகமாகிய m இனால் கோட்டின் படித்திறனும் மாறா உறுப்பாகிய c இனால் கோட்டின் வெட்டுத் துண்டும் குறிப்பிடப்படும்.

மீட்டற் பயிற்சி

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள சமன்பாடுகளினால் வகைகுறிக்கப்படும் நேர்கோடுகளின் படித்திறனையும் வெட்டுத்துண்டையும் காண்க.

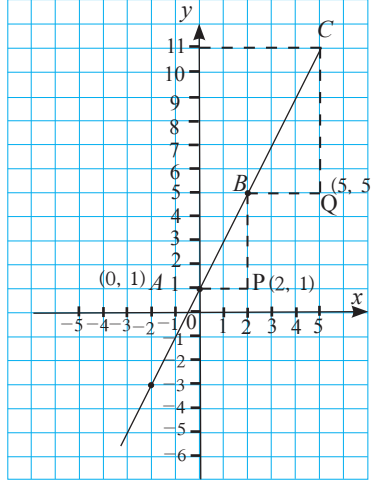
- (i) $y = 3x + 2$ (ii) $y = -3x + 2$ (iii) $y = 5x - 3$
- (iv) $y = 4x$ (v) $y = -5x$ (vi) $y = \frac{1}{2}x - 3$
- (vii) $y = \frac{1}{2}x + 3$ (viii) $y = \frac{-2}{3}x - 1$ (ix) $2y = 4x + 5$
- (x) $2y - x = 5$ (xi) $2y + 3 = 2x$ (xii) $\frac{1}{3}y - 5 = x$

21.1 கேத்திரகணித ரீதியில் நேர்கோட்டு வரைபின் படித்திறனைக் காணல்

$y = mx + c$ என்னும் நேர்கோட்டின் x இன் குணகமாகிய m என்பதை கோட்டின் படித்திறன் என நாம் வரைவிலக்கணப்படுத்துவோம். இனி m இன் பெறுமானம் கேத்திரகணித ரீதியில் குறிக்கப்படும் முறையை ஓர் உதாரணத்தின் மூலம் பார்ப்போம். இதற்கென $y = 2x + 1$ என்னும் நேர்கோட்டை அவதானிப்போம். இதன் வரைபை வரைவதற்கு கீழே தரப்பட்டுள்ள பெறுமான அட்டணையைப் பயன்படுத்துவோம்.

x	- 2	0	2
$y (= 2x + 1)$	- 3	1	5

கோட்டின் மீது யாதேனும் மூன்று புள்ளிகளைக் குறிப்போம். அம்மூன்று புள்ளிகளையும் $A(0, 1)$, $B(2, 5)$, $C(5, 11)$ எனக்கொள்வோம்.



முதலில் A இலிருந்து x -அச்சுக்கு சமாந்தரமாகவும் B இலிருந்து y -அச்சுக்கு சமாந்தரமாகவும் கோடுகளை வரைந்து அவை சந்திக்கும் புள்ளியை P எனப் பெயரிடுவோம். அப்போது புள்ளி P இன் ஆள்கூறுகள் $(2, 1)$ என்பது தெளிவாகின்றது. மேலும்,

$$\begin{aligned} AP &= 2 - 0 \\ &= 2 \\ BP &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

இனி A , B ஆகிய இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள,

$$\frac{\text{நிலைகுத்துத் தூரம்}}{\text{கிடைத் தூரம்}} = \frac{BP}{AP} = \frac{4}{2} = 2$$

$y = 2x + 1$ என்னும் சார்பின் படித்திறன் 2 என்பதை நாம் அறிவோம்.

$\frac{\text{நிலைகுத்துத் தூரம்}}{\text{கிடைத் தூரம்}}$ என்பதால் கிடைக்கும் ஈவும் 2 ஆகும்.

இனி மீண்டும் புள்ளி B இலிருந்து x -அச்சுக்கு சமாந்தரமாகவும் புள்ளி C இலிருந்து y -அச்சுக்கு சமாந்தரமாகவும் கோடுகளை வரைந்து அக்கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளியை Q எனப் பெயரிடுவோம்.

அப்போது Q இன் ஆள்கூறுகள் $(5, 5)$ ஆகும்.

$$\begin{aligned} BQ &= 5 - 2 \\ &= 3 \end{aligned}$$

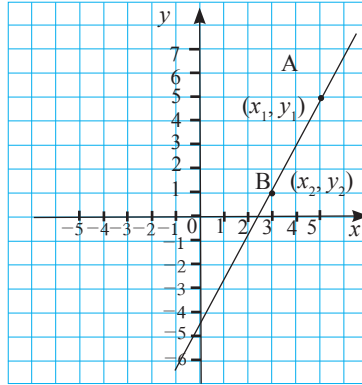
$$\begin{aligned} CQ &= 11 - 5 \\ &= 6 \end{aligned}$$

இனி B , C ஆகிய இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள,

$$\frac{\text{நிலைகுத்துத் தூரம்}}{\text{கிடைத் தூரம்}} = \frac{CQ}{BQ} = \frac{6}{3} = 2$$

இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் கவனத்தில்கொண்ட இரண்டு புள்ளிகளிலும் நிலைக்குத்துத் தூரத்துக்கும் கிடைத் தூரத்துக்கும் உள்ள விகிதமாகப் பெறப்பட்டது. நேர்கோட்டின் படித்திறன் 2 ஆகும்.

$y = mx + c$ என்னும் சமன்பாட்டைக் கருதி படித்திறனைக் காண்பதற்கான சூத்திரத்தைப் பெறுவோம்.



நேர்கோட்டின் மீது யாதாயினும் $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ ஆகிய இரண்டு புள்ளிகளைக் கருதுவோம்.

$$y_1 = mx_1 + c \quad \text{--- ①}$$

$$y_2 = mx_2 + c \quad \text{--- ②}$$

$$\text{①} - \text{②} \quad y_1 - y_2 = mx_1 - mx_2$$

$$y_1 - y_2 = m(x_1 - x_2)$$

$$\frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} = m$$

$$m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \quad \text{ஆகும்.}$$

$$\therefore \text{நேர்கோட்டு வரைபின் படித்திறன்} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

உதாரணம் 1

ஒரு நேர்கோட்டின் மீது அமைந்துள்ள இரண்டு புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகள் $(3, 10)$, $(2, 6)$ ஆகும். நேர்கோட்டின் படித்திறனைக் காண்க.

$$m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

$$\begin{aligned}\text{கோட்டின் படித்திறன்} &= \frac{10-6}{3-2} \\ &= \frac{4}{1} \\ &= 4\end{aligned}$$

உதாரணம் 2

ஒரு நேர்கோட்டின் மீது அமைந்துள்ள இரண்டு புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகள் (6, 3), (2, 5) ஆகும். நேர்கோட்டின் படித்திறனைக் காண்க.

$$m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

$$\begin{aligned}\text{கோட்டின் படித்திறன்} &= \frac{3-5}{6-2} \\ &= \frac{-2}{4} \\ &= -\frac{1}{2}\end{aligned}$$

உதாரணம் 3

(-2, 4) , (1, -2) ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடாகச் செல்லும் நேர்கோட்டின் படித்திறனைக் காண்க.

$$m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

$$\begin{aligned}\text{கோட்டின் படித்திறன்} &= \frac{4-(-2)}{(-2)-1} \\ &= \frac{4+2}{-3} \\ &= \frac{6}{-3} \\ &= -2\end{aligned}$$

பயிற்சி 21.1

1. தரப்பட்டுள்ள புள்ளிகளுக்கிடாகச் செல்லும் நேர்கோட்டின் படித்திறனைக் காண்க.

(i) (4, 6), (2, 2)

(ii) (6, 2), (4, 3)

(iii) (1, -2) (0, 7)

(iv) (-2, -3), (2, 5)

(v) (4, 5), (-8, -4)

(vi) (6, -4), (2, 2)

(vii) (1, -4) (-2, -7)

(viii) (4, 6), (-2, -9)

21.2 ஒரு நேர்கோட்டு வரைபின் வெட்டுத்துண்டும் ஒரு புள்ளியின் ஆள்கூறும் தரப்படும்போது நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காணல்

உதாரணம் 1

ஒரு நேர்கோட்டு வரைபின் வெட்டுத்துண்டு 3 ஆகும். வரைபின் மீது அமைந்துள்ள ஒரு புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் (2, 7) ஆகும். வரைபின் சமன்பாட்டை எழுதுக.

படிதிறன் m உம் வெட்டுத்துண்டு c உம் உடைய ஒரு வரைபின் சார்பு $y = mx + c$ ஆகும். தரப்பட்டுள்ள வெட்டுத்துண்டையும் வரைபின் மீது அமைந்துள்ள புள்ளியின் ஆள்கூறையும் சார்பின் சமன்பாட்டில் பிரதியிட்டால்,

$$y = mx + c$$

$$7 = 2m + 3$$

$$7 - 3 = 2m$$

$$4 = 2m$$

$$m = \frac{4}{2}$$

$$m = 2$$

சார்பின் சமன்பாட்டில் $c = 3, m = 2$ ஆகியவற்றைப் பிரதியிடுவதால்,

$$y = 2x + 3 \text{ ஆகும்.}$$

பயிற்சி 21.2

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள வெட்டுத்துண்டையும் தரப்பட்டுள்ள புள்ளிக்கூடாகச் செல்வதுமான வரைபுகளின் சார்புகளை எழுதுக.

- (i) வெட்டுத்துண்டு 1, ஆள்கூறு (3, 10)
- (ii) வெட்டுத்துண்டு 2, ஆள்கூறு (3, 3)
- (iii) வெட்டுத்துண்டு 5, ஆள்கூறு (2, 1)
- (iv) வெட்டுத்துண்டு 0, ஆள்கூறு (3, 12)
- (v) வெட்டுத்துண்டு -4, ஆள்கூறு (3, 8)
- (vi) வெட்டுத்துண்டு -5, ஆள்கூறு (-2, -9)

21.3 தரப்பட்டுள்ள இரண்டு புள்ளிகளுக்கூடாகச் செல்லும் ஒரு நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காணல்

(1, 7) , (3, 15) ஆகிய புள்ளிகளுக்கூடாகச் செல்லும் நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டினைக் காண்போம். சமன்பாட்டைக் காண்பதற்காக வரைபின் படித்திறன், வெட்டுத்துண்டு ஆகியவற்றைக் காண்போம்.

முதலில் $(1, 7)$, $(3, 15)$ ஆகிய புள்ளிகளிலிருந்து கோட்டின் படித்திறனைக் காண்போம்.

$$m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

$$m = \frac{7 - 15}{1 - 3}$$

$$m = \frac{-8}{-2}$$

$$m = 4$$

சமன்பாடு $y = mx + c$ இல் m இன் பெறுமானத்தையும் தரப்பட்டுள்ள ஒரு புள்ளியின் ஆள்கூறுகளையும் பிரதியிடுவோம்.

$$x = 1, y = 7, m = 4$$

$$y = mx + c$$

$$7 = 4 + c$$

$$7 - 4 = c$$

$$3 = c$$

$$c = 3$$

$$m = 4, c = 3$$

வரைபின் படித்திறன் 4 உம் வெட்டுத்துண்டு 3 உம் ஆகும்.

எனவே தேவையான சமன்பாடு $y = 4x + 3$ ஆகும்.

உதாரணம் 1

$(4, 3)$, $(2, -1)$ ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடாகச் செல்லும் நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

$$\begin{aligned} \text{படித்திறன்} &= \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \\ &= \frac{3 - (-1)}{4 - 2} \\ &= \frac{4}{2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

சமன்பாடு $y = mx + c$ இல் புள்ளி $(2, -1)$ இன் ஆள்கூறுகளையும் படித்திறனையும் பிரதியிடுவதால்,

$$x = 2, y = -1, m = 2$$

$$y = mx + c$$

$$-1 = 2 \times 2 + c$$

$$-1 = 4 + c$$

$$-1 - 4 = c$$

$$-5 = c$$

$$c = -5$$

∴ நேர்கோட்டின் சமன்பாடு $y = 2x - 5$ ஆகும்.

பயிற்சி 21.3

1. தரப்பட்டுள்ள புள்ளிகளுக்கூடாகச் செல்லும் ஒவ்வொரு வரைபின் சமன்பாட்டையும் காண்க.

- (i) (1, 7) (2, 10) (ii) (3, -1) (-2, 9) (iii) (4, 3) (8, 4)
 (iv) (2, -5) (-2, 7) (v) (-1, -8) (3, 12) (vi) (-5, 1) (10, -5)
 (vii) $\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) \left(1, 1\frac{1}{3}\right)$ (viii) (2, 2) (0, -4)

21.4 $y = ax^2$ வடிவிலான சார்புகளின் வரைபுகள்

இனி $y = ax^2$ வடிவிலான வரைபுகளின் சில அடிப்படைப் பண்புகளை அறிந்துகொள்வோம்.

இங்கு a என்பது பூச்சியமல்லாத ஓர் எண்ணாகும். இங்கு சார்பு y ஆகும். y ஆனது ax^2 இனால் தரப்படுகின்றது.

தற்போது $y = x^2$ இன் வரைபை வரைவோம்.

அதற்கு பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுவோம்.

படிமுறை 1

சார்பின் x பெறுமானங்களுக்கு ஒத்த y இன் பெறுமானங்களைக் காண்பதற்காக பெறுமான அட்டவணையொன்றைத் தயாரிப்போம்.

$$y = x^2$$

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

பெறுமான அட்டவணையிலிருந்து சார்பின் வரைபை வரைவதற்குத் தேவையான புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளைப் பெற்றுக்கொள்வோம்.

(-3, 9), (-2, 4), (-1, 1), (0, 0), (1, 1), (2, 4), (3, 9)

படிமுறை 2

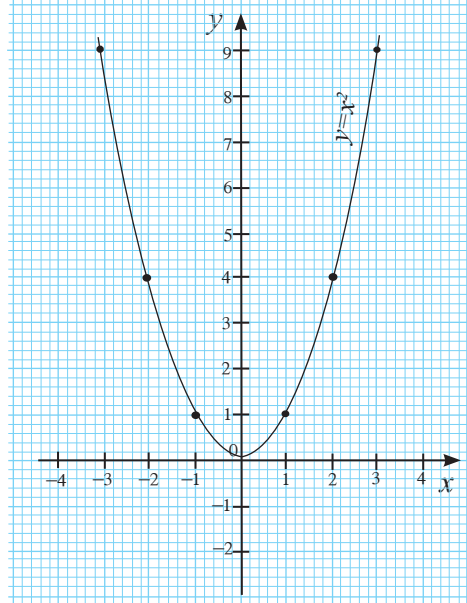
பெற்றுக்கொண்ட ஆள்கூறுகளைக் குறிப்பதற்கு ஆள்கூற்றுத் தளமொன்றைத் தயாரிப்போம். பெற்றுக்கொண்ட ஆள்கூறுகளில் x இன் உயர்வுப் பெறுமானம் 3 உம் இழிவு பெறுமானம் -3 ஆகும். y ஆள்கூறுகளின் உயர்வுப் பெறுமானம் 9 உம் இழிவுப் பெறுமானம் 0 உம் ஆகும்.

வரைபை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு தாளில் பொருத்தமான அளவிடையில் x அச்சில் -3 இலிருந்து $+3$ வரையும் y அச்சில் 0 இலிருந்து 9 வரையும் எண்களை இடக்கூடியவாறு x , y ஆகிய அச்சுகளை வரைந்துகொள்வோம்.

படிமுறை 3

சார்பின் வரைபை வரைதல்

தயாரித்துக்கொண்ட ஆள்கூற்றுத் தளத்தில் $(-3, 9)$, $(-2, 4)$, $(-1, 1)$, $(0, 0)$, $(1, 1)$, $(2, 4)$, $(3, 9)$ ஆகிய ஆள்கூறுகளால் தரப்படும் புள்ளிகளைக் குறிக்க. குறித்த புள்ளிகளை ஒழுங்காக ஒப்பமாக இணைக்க. அப்போது பெறப்படும் ஒப்பான வளையி $y = x^2$ என்னும் சார்பின் வரைபாகும்.



$y = ax^2$ வடிவிலான ஒரு சார்பின் வரைபாகப் பெறப்படும் வளையி **பரவளைவு** என அழைக்கப்படும்.

வரையப்பட்ட வரைபிலிருந்து சார்பு $y = x^2$ இன் வரைபின் சில பண்புகளை அறிந்துகொள்வோம்.

சார்பு $y = x^2$ இன்

- வரைபு y அச்சைப் பற்றி சமச்சீரானதாகும். எனவே வரைபின் சமச்சீர் அச்சு y அச்சாக இருப்பதுடன் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.

- x இன் பெறுமானம் மறையாக அதிகரிக்கும்போது (அட்டவணைகேற்ப $-3 < x < 0$) சார்பு நேராக குறைகின்றது. x ஆனது நேராக அதிகரிக்கும்போது (அட்டவணைகேற்ப $0 < x < 3$) சார்பு நேராக அதிகரிகின்றது.

$a > 0$ ஆகும்போது $y = ax^2$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் பொதுப் பண்புகளை அறிந்துகொள்வதற்காக $y = x^2$, $y = 3x^2$, $y = \frac{1}{2}x^2$ ஆகிய சார்புகளின் வரைபுகளை ஒரே ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் வரைவோம்.

$$y = 3x^2$$

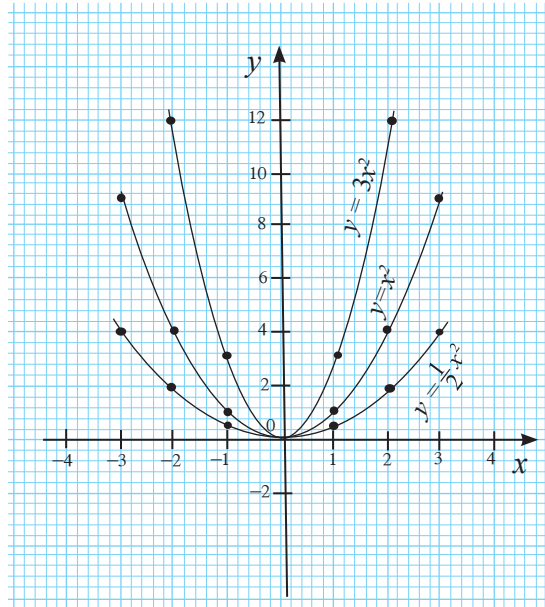
$$y = \frac{1}{2}x^2$$

x	-2	-1	0	1	2
x^2	4	1	0	1	4
$3x^2$	12	3	0	3	12
y	12	3	0	3	12

x	-2	-1	0	1	2
x^2	4	1	0	1	4
$\frac{1}{2}x^2$	2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	2
y	2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	2

$(-2, 12), (-1, 3), (0, 0), (1, 3), (2, 12)$

$(-2, 2), (-1, \frac{1}{2}), (0, 0), (1, \frac{1}{2}), (2, 2)$



மேலே தரப்பட்டுள்ள வரைபுகளிலிருந்து ($a > 0$) ஆகும்போது $y = ax^2$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் வரைபுகளின் சில பொதுப் பண்புகளை அறிந்துகொள்வோம்.

- வரைபானது இழிவுப் புள்ளியுடனான ஒரு பரவளைவாகும்.
- இழிவு புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகள் $(0, 0)$ ஆகும்.

- வரைபானது y அச்சைப் பற்றி சமச்சீரானதாகும்.
- சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- சார்பின் இழிவுப் பெறுமானம் (அதாவது y இன் பெறுமானம்) 0 ஆகும்.
- x இன் பெறுமானம் மறையாக அதிகரிக்கும்போது (x - அச்சின் விழியே) சார்பின் பெறுமானம் நேராக குறைந்து $x = 0$ ஆகும்போது சார்பும் 0 ஆகும்.
- x இன் பெறுமானம் நேராக அதிகரிக்கும்போது சார்பு 0 இலிருந்து நேராக அதிகரிக்கும்.

$a < 0$ ஆகும்போது $y = ax^2$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் வரைபுகளின் பண்புகளை அறிந்துகொள்வதற்காக $y = -x^2$, $y = -2x^2$, $y = -\frac{1}{2}x^2$ ஆகிய சார்புகளின் வரைபுகளை ஒரே ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் வரைவோம்.

$$y = -x^2$$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2	9	4	1	0	1	4	9
$-x^2$	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9
y	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9

(-3, -9) (-2, -4) (-1, -1) (0, 0) (1, -1) (2, -4) (3, -9)

$$y = -2x^2$$

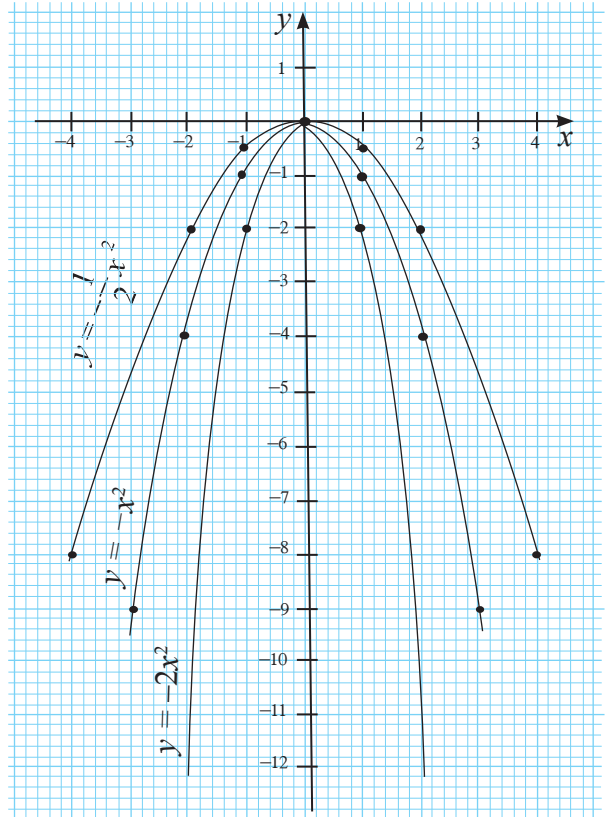
x	-2	-1	0	1	2
x^2	4	1	0	1	4
$-x^2$	-8	-2	0	-2	-8
y	-8	-2	0	-2	-8

(-2, -8) (-1, -2) (0, 0) (1, -2) (2, -8)

$$y = -\frac{1}{2}x^2$$

x	-4	-2	0	2	4
x^2	16	4	0	4	16
$-\frac{1}{2}x^2$	-8	-2	0	-2	-8
y	-8	-2	0	-2	-8

(-4, -8) (-2, -2) (0, 0) (2, -2) (4, -8)



தரப்பட்டுள்ள வரைபுகளிலிருந்து a ஆனது ஒரு மறைப் பெறுமானத்தை எடுக்கும்போது $y = ax^2$ என்னும் வடிவிலான வரைபுகளின் பொதுப் பண்புகளை அறிந்துகொள்வோம்.

- வரைபானது உயர்வுப் புள்ளியுடனான ஒரு பரவளைவாகும்.
- உயர்வுப் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, 0)$ ஆகும்.
- வரைபானது y அச்சைப் பற்றிச் சமச்சீரானதாகும்.
- சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- சார்பின் உயர்வுப் பெறுமானம் 0 ஆகும்.
- x இன் பெறுமானம் மறையாக அதிகரிக்கும்போது (x - அச்சின் வழியே) சார்பின் பெறுமானம் மறையாக அதிகரித்து $x = 0$ ஆகும்போது சார்பும் 0 ஆகும்.
- x இன் பெறுமானம் நேராக அதிகரிக்கும்போது சார்பு 0 இலிருந்து மறையாகப் குறைகின்றது.

மேலே வரையப்பட்ட வரைபுகளுக்கேற்ப, $y = ax^2$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் வரைபுகளின் அடிப்படைப் பண்புகளை அறிந்துகொள்வோம். a ஆனது பூச்சியமல்லாத ஒர் எண்ணாகும்.

$y = ax^2$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின்

- வரைபானது பரவளைவாகும்.
- வரைபானது y அச்சைப் பற்றி சமச்சீரானதாகும். எனவே வரைபுகளின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- வரைபுகளின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, 0)$ ஆகும்.
- x^2 இன் குணகமானது "நேர்"ப் பெறுமானமொன்றை எடுக்கும்போது வரைபானது இழிவுப் புள்ளியையுடைய ஒரு பரவளைவாகும்.
- x^2 இன் குணகமானது "மறை"ப் பெறுமானமொன்றை எடுக்கும்போது வரைபானது உயர்வுப் புள்ளியையுடைய ஒரு பரவளைவாகும்.

உதாரணம் 1

சார்பை பரீட்சித்துப் பார்த்து $y = \frac{2}{3}x^2$ என்னும் சார்பின்

- வரைபின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாட்டை எழுதுக.
- வரைபின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளை எழுதுக.
- வரைபு இழிவுப் புள்ளியையா, உயர்வுப் புள்ளியையா உடையது என எழுதுக.

- வரைபின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- வரைபின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, 0)$ ஆகும்.
- சார்பில் x^2 இன் குணகம் நேர்ப் பெறுமானம் என்பதால் வரைபு இழிவுப் புள்ளியை உடையது.

உதாரணம் 2

சார்பை பரீட்சித்துப் பார்த்து $y = -4x^2$ என்னும் சார்பின்

- (i) வரைபின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாட்டை எழுதுக.
- (ii) வரைபின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளை எழுதுக.
- (iii) வரைபு இழிவுப் புள்ளியையா, உயர்வுப் புள்ளியையா உடையது என எழுதுக.

சார்பு $y = ax^2$ என்னும் வடிவிலான சார்பு என்பதால்

- (i) சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- (ii) வரைபின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, 0)$ ஆகும்.
- (iii) சார்பில் x^2 இன் குணகம் மறைப் பெறுமானம் என்பதால் வரைபு உயர்வுப் புள்ளியை உடையதாகும்.

பயிற்சி 21.4

1. சார்பை அவதானிப்பதன்மூலம் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

சார்பு	திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்	y இன் இழிவுப் பெறுமானம்	y இன் உயர்வுப் பெறுமானம்	சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு
$y = 5x^2$				
$y = -7x^2$				
$y = \frac{3}{4}x^2$				
$y = -\frac{1}{3}x^2$				
$y = -\frac{2}{3}x^2$				

2. $y = \frac{1}{3}x^2$, $y = -\frac{1}{4}x^2$ என்னும் சார்புகளின் வரைபுகளை வரைவதற்காகக் கீழே அட்டவணைகள் தரப்பட்டுள்ளன.

$$y = \frac{1}{3}x^2$$

x	-6	-3	0	3	6
y	12	—	0	3	—

$$y = -\frac{1}{4}x^2$$

x	-4	-2	0	2	4
y	-4	-1	0	—	—

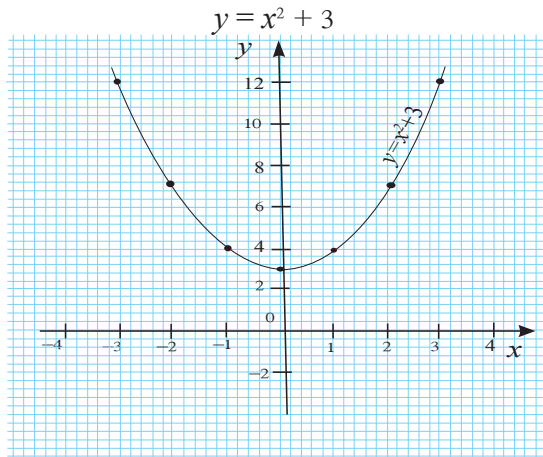
- (i) அட்டவணைகளைப் பூரணப்படுத்துக.
- (ii) பொருத்தமான அளவிடைக்கு வரைபுகளைத் தனித்தனியே வரைக.
- (iii) ஒவ்வொரு வரைபினதும்
 - (a) சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு
 - (b) திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்
 - (c) சார்பின் உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானம் ஆகியவற்றைத் தருக.

3. (i) $-3 \leq x \leq 3$ ஆகிய பெறுமான ஆயிடையில் $y = 2x^2$, $y = 4x^2$, $y = \frac{-1}{3}x^2$, $y = -3x^2$ என்னும் சமன்பாடுகளின் வரைபுகளை வரைவதற்குப் பொருத்தமான பெறுமான அட்டவணைகளைத் தயாரிக்க.
- (ii) பொருத்தமான ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் ஒவ்வொரு சமன்பாட்டினதும் வரைபை தனித்தனியே வரைக.
- (iii) ஒவ்வொரு வரைபிலிருந்தும்,
 - (a) சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாட்டை எழுதுக.
 - (b) திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளைத் தருக.
 - (c) உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

20.5 வடிவம் $y = ax^2 + b$ சார்பின் வரைபு

$y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான ஒரு சார்பின் வரைபின் (இங்கு $a \neq 0$) சில அடிப்படைப் பண்புகளை அறிந்துகொள்வதற்காக $y = x^2 + 3$ என்னும் சார்பின் வரைபை வரைவோம்.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2	9	4	1	0	1	4	9
+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
y	12	7	4	3	4	7	12



$y = x^2 + 3$ என்னும் சார்பின் வரைபு ஓர் இழிவுப் புள்ளியையுடைய ஒரு பரவளைவாகும். $y = x^2 + 3$ என்னும் சார்பின் வரைபின்,

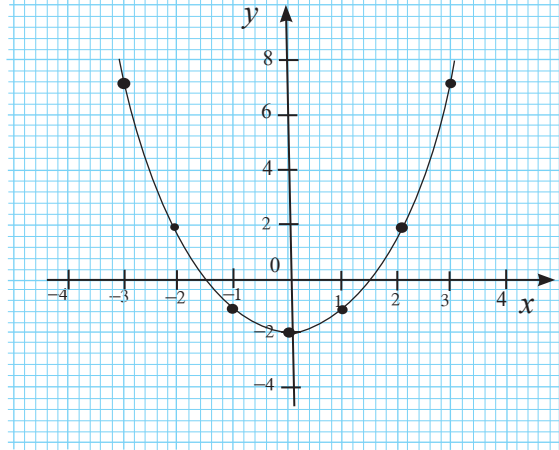
- சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- ஓர் இழிவுப் புள்ளி உள்ளதுடன் அதன் ஆள்கூறுகள் $(0, 3)$ ஆகும்.
- சார்பின் மீதுள்ள புள்ளிகளின் y ஆள்கூறுகளின் குறைந்த பெறுமானம் 3 ஆகும். எனவே சார்பின் இழிவுப் பெறுமானம் 3 ஆகும்.

$y = ax^2 + b$ வடிவிலான ஒரு சார்பின் b இன் பெறுமானம் ஒரு மறை எண்ணாக இருக்கும்போது சார்பின் வரைபின் பெறுமானங்களை அறிந்துகொள்வதற்காக $y = x^2 - 2$ என்னும் சார்பின் வரைபை வரைவோம்.

$$y = x^2 - 2$$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2	9	4	1	0	1	4	9
-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
y	7	+2	-1	-2	-1	+2	7

$(-3, 7), (-2, 2), (-1, -1), (0, -2), (1, -1), (2, 2), (3, 7)$



$y = x^2 - 2$ சார்பின் வரைபானது ஓர் இழிவுப் புள்ளியினுடான ஒரு பரவளைவாகும்.

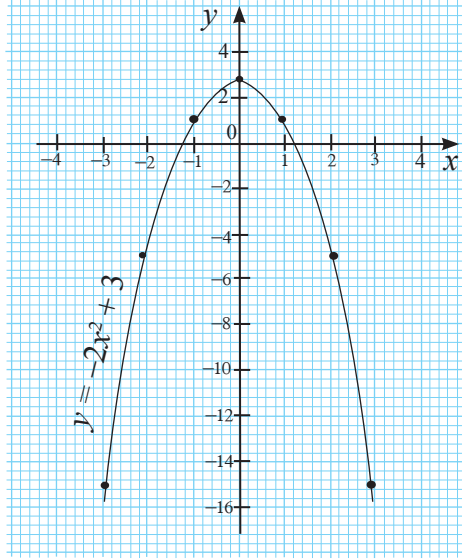
- சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, -2)$ ஆகும்.
- சார்பின் மீதுள்ள புள்ளிகளின் இழிவுப் பெறுமானம் -2 ஆகும். எனவே சார்பின் இழிவுப் பெறுமானம் -2 ஆகும்.

$y = ax^2 + b$ வடிவிலான ஒரு சார்பில் a மறைப் பெறுமானமாயிருக்கும்போது சார்பின் வரைபின் பண்புகளை அறிந்து கொள்வதற்காக $y = -2x^2 + 3$ என்னும் சார்பின் வரைபை வரைவோம்.

$$y = -2x^2 + 3$$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2	9	4	1	0	1	4	9
$-2x^2$	-18	-8	-2	0	-2	-8	-18
$+3$	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
y	-15	-5	+1	+3	+1	-5	-15

(-3, -15) (-2, -5) (-1, 1) (0, 3) (1, 1) (2, -5) (3, -15)



சார்பு $y = -2x^2 + 3$ இன் வரைபானது உயர்வுப் புள்ளி ஒன்றுடனான பரவளைவாகும்.

$y = -2x^2 + 3$ என்னும் வரைபில்

- சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் (0, 3) ஆகும்.
- சார்பின் மீதுள்ள புள்ளிகளின் உயர்வுப் பெறுமானம் 3 ஆகும். எனவே சார்பின் உயர்வுப் பெறுமானம் 3 ஆகும்.

வரையப்பட்ட வரைபுகளில் இருந்து

$y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் சில பொதுப் பண்புகளை அறிந்து கொள்வோம்.

$y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் வரைபுகள்

- a நேர்ப் பெறுமானமாக இருக்கும்போது இழிவுப் புள்ளியையுடைய பரவளைவாகும்.
- a மறைப் பெறுமானமாக இருக்கும்போது உயர்வுப் புள்ளியையுடைய பரவளைவாகும்.
- சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் (0, b) ஆகும்.
- உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானம் b ஆகும்.

உதாரணம் 1

$y = 3x^2 - 5$ என்னும் சார்பின் வரைபின்

- (i) சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு
- (ii) திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்
- (iii) y இன் உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

- (i) $y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் வரைபு y அச்சைப்பற்றி சமச்சீரான பரவளையி என்பதால் $y = 3x^2 - 5$ என்னும் சார்பின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- (ii) $y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, b)$ என்பதால், $y = 3x^2 - 5$ என்னும் வரைபின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, -5)$ ஆகும்.
- (iii) $y = 3x^2 - 5$ என்னும் சார்பில் x^2 இன் குணகம் ஒரு நேர்ப் பெறுமானம் என்பதால் இழிவையுடைய ஒரு வரைபாகும். எனவே y இன் இழிவுப் பெறுமானம் -5 ஆகும்.

உதாரணம் 2

$y = 4 - 2x^2$ என்னும் சார்பின் வரைபின்

- (i) சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு
- (ii) திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்
- (iii) y இன் உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

- (i) $y = 4 - 2x^2$ என்னும் வரைபின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு $x = 0$ ஆகும்.
- (ii) திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $(0, 4)$ ஆகும்.
- (iii) x^2 இன் குணகம் ஒரு மறைப் பெறுமானம் என்பதால் உயர்வையுடைய ஒரு வரைபாகும். ஆகவே y இன் உயர்வுப் பெறுமானம் 4 ஆகும்.

பயிற்சி 21.5

1. $y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான சார்புகளின் வரைபுகளை வரையாது கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக.

சார்பு	வரைபின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு	வரைபின் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்	வரைபு உயர்வை/இழிவை உடையது	சார்பின் உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானம்
$y = 3x^2 + 4$ $y = 3 - 4x^2$ $y = \frac{3}{2}x^2 + 4$ $y = \frac{3}{2}x^2 - 5$ $y = 2x^2 - \frac{1}{3}$				

2. $y = 2x^2 - 4$, $y = -x^2 + 5$ ஆகிய சார்புகளின் வரைபை வரைவதற்கு பூரணப்படுத்தாத பெறுமான அட்டவணைகள் தரப்பட்டுள்ளன.

$$y = 2x^2 + 4$$

x	-2	-1	0	1	2
y	4	_____	_____	-2	4

$$y = -x^2 + 5$$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-4	_____	+ 4	+ 5	_____	+ 1	-4

- (i) பெறுமான அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்தி அவற்றிலிருந்து வரைபுகளைத் தனித்தனியே வரைக.
- (ii) வரைபிலிருந்து
- சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு
 - திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்
 - சார்பின் உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

3. கீழே (a) இலிருந்து (d) வரை தரப்பட்டுள்ள வரைபுகளை வரைவதற்கு x இன் $-3 \leq x \leq 3$ பெறுமான ஆயிடை யின் பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி அட்டவணைகளைத் தயாரிக்குக.

(I) பொருத்தமான அளவிடைக்கு அவ்வரைபுகளைத் தனித்தனியே வரைக.

(II) அவ்வரைபுகள் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும்

(i) சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

(ii) திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளைக் காண்க.

(iii) வரையின் உயர்வு அல்லது இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(a) $y = x^2 + 4$

(b) $y = 4 - x^2$

(c) $y = -(2x^2 + 3)$

(d) $y = 4x^2 - 5$

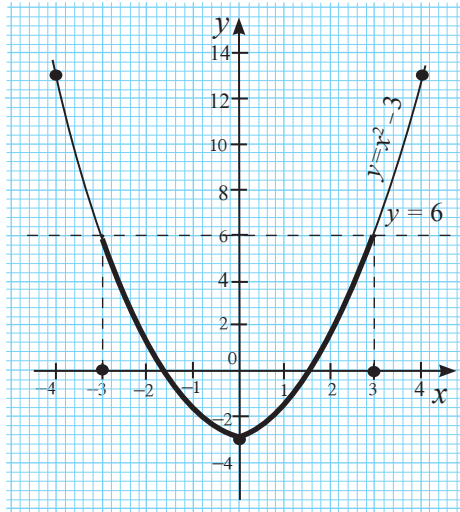
21.6 $y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான சார்பில் y இன் பெறுமான ஆயிடைக்குரிய x இன் பெறுமான ஆயிடையைக் காணல்

இழிவுப் பெறுமானமுடைய ஒரு சார்பின் y இன் பெறுமான ஆயிடைக்குரிய x இன் பெறுமான ஆயிடையைக் காணும் முறையை சார்பு $y = x^2 - 3$ இன் வரைபிலிருந்து அறிந்துகொள்வோம். வரைபில் $y < 6$ இற்குரிய x இன் பெறுமான ஆயிடையைக் காண்போம். இதற்கு முதலில் $y = x^2 - 3$ இன் வரைபை வரைவோம்.

$$y = x^2 - 3$$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
x^2	16	9	4	1	0	1	4	9	16
-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
y	13	6	1	-2	-3	-2	1	6	13

$(-4, 13), (-3, 6), (-2, 1), (-1, -2), (0, -3), (1, -2), (2, 1), (3, 6), (4, 13)$



$y < 6$ பகுதியை அறிந்துகொள்வதற்காக கோடு $y = 6$ ஐ வரைவோம். சார்பின் பெறுமானம் 6 இலும் குறைவானதாக அதாவது பெறுமானம் $y < 6$ ஆகும். x இன் ஆயிடையைக் காண்போம்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

வரைபில் கோடு $y = 6$ இற்குக் கீழே உள்ள பகுதியில் y ஆள்கூறுகள் 6 இலும் குறைந்த பெறுமானங்களைக் கொண்டதாகும். வரைபில் அதற்குரிய பகுதி தடிப்பாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. வரைபும் கோடு $y = 6$ உம் வெட்டும் புள்ளிகளிருந்து x - அச்ச வரை y அச்சுக்கு சமாந்தரமான இரண்டு கோடுகளை வரைவோம். அக்கோடுகள் x - அச்சை சந்திக்கும் புள்ளிகளைக் குறிப்போம்.

$y < 6$ ஆவதற்கு x இன் பெறுமானம் -3 இலும் கூடியதாயிருப்பதுடன் $+3$ இலும் குறைவானதாகும். எனவே, சார்பு $y = x^2 - 3$ இல் $y < 6$ ஆகும் x இன் பெறுமான வீச்சு $-3 < x < 3$ ஆகும்.

உதாரணம் 1

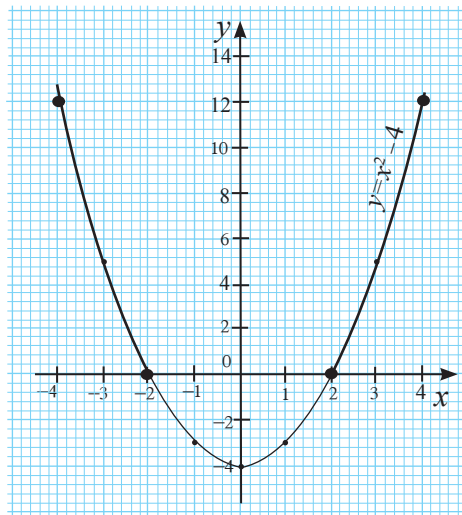
$y = x^2 - 4$ இன் வரைபிலிருந்து

- $y \geq 0$ ஆகும்போது x இன் பெறுமான ஆயிடைகளைக் காண்க.
- சார்பு நேராக அதிகரிக்கும் x இன் பெறுமான வீச்சு யாது?
- சார்பு நேராகக் குறையும் x இன் பெறுமான வீச்சு யாது?
- சார்பு மறையாக அதிகரிக்கும் x இன் பெறுமான வீச்சு யாது?
- சார்பு மறையாகக் குறையும் x இன் பெறுமான வீச்சு யாது?

$$y = x^2 - 4$$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
x^2	16	9	4	1	0	1	4	9	16
-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
y	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12

$(-4, 12), (-3, 5), (-2, 0), (-1, -3), (0, -4), (1, -3), (2, 0), (3, 5), (4, 12)$



- (i) $y \geq 0$ இல் $y = 0$ ஆகும்போது சார்பானது x -அச்சை $-2, 2$ இல் சந்திக்கின்றது. ஆகவே x இன் பெறுமானம் $-2, 2$ ஆகும்.
ஆகவே $x \leq -2$ அல்லது $x \geq 2$
- (ii) $x > 2$ (iii) $x < -2$ (iv) $0 < x < 2$ (v) $-2 < x < 0$

பயிற்சி 21.6

- $y = 3 - 2x^2$ என்னும் சார்பின் வரைபை வரைக. $y \geq 1$ இற்குரிய x இன் பெறுமான ஆயிடுையைக் காண்க.
- $y = 2x^2 - 4$ என்னும் சார்பின் வரைபை வரைக.
 - $y < -3$ ஆகும் x இன் பெறுமான ஆயிடுையைக் காண்க.
 - சார்பு மறையாக அதிகரிக்கும் x இன் பெறுமான ஆயிடுையைக் காண்க.
 - சார்பு நேராக அதிகரிக்கும் x இன் பெறுமான ஆயிடுையைக் காண்க.
 - சார்பு நேராகக் குறையும் x இன் பெறுமான ஆயிடுையைக் காண்க.
 - சார்பு மறையாகக் குறையும் x இன் பெறுமான ஆயிடுையைக் காண்க.

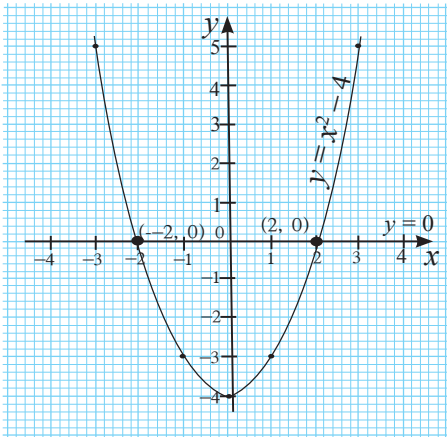
21.7 $y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவிலான ஒரு சார்பின் வரைபிலிருந்து $ax^2 + b = 0$ என்னும் வடிவிலான ஒரு சமன்பாட்டின் மூலங்களைக் காணல்

உதாரணமாக $x^2 - 4 = 0$ என்னும் சமன்பாட்டின் மூலங்களை காணும் முறையைக் காண்போம். இங்கு, முதலில் $y = x^2 - 4$ இன் வரைபை வரைய வேண்டும்.

$$y = x^2 - 4$$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2	9	4	1	0	1	4	9
-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
y	5	0	-3	-4	-3	0	5

$(-3, 5) (-2, 0) (-1, -3) (0, -4) (1, -3) (2, 0) (3, 5)$



$y = x^2 - 4$ என்னும் சார்பின் வரைபானது x அச்சை $+2, -2$ இல் சந்திக்கின்றது. அதாவது $x = 2$ உம் $x = -2$ உம் ஆகும்போது y ஆள்கூறானது 0 ஆகும். ஆகவே $x = 2$ உம் $x = -2$ உம் ஆகும்போது $x^2 - 4 = 0$ ஆகும். ஆகவே $x^2 - 4 = 0$ இன் மூலங்கள் 2 உம் -2 உம் ஆகும்.

பயிற்சி 21.7

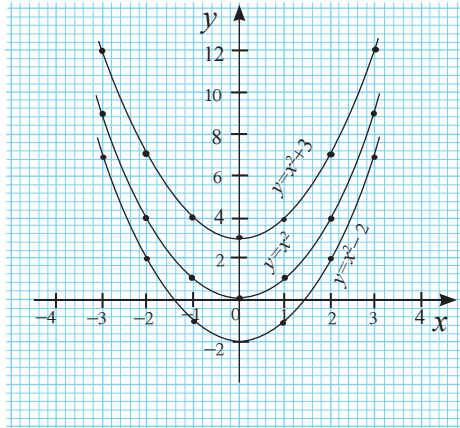
1. சார்பு $y = 9 - 4x^2$ இன் வரைபை வரைவதற்காகக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெறுமான அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

x	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$+\frac{1}{2}$	1	2
y	-7	5	8	9		5	-7

- (i) அட்டவணையிலிருந்து சார்பு $y = 9 - 4x^2$ இன் வரைபை வரைக.
(ii) வரைபிலிருந்து சமன்பாடு $9 - 4x^2 = 0$ இன் மூலங்களைக் காண்க.
2. $-3 \leq x \leq 3$ என்னும் ஆயிடை யில் சார்பு $y = x^2 - 1$ இன் வரைபை வரைவதற்கு ஒரு பெறுமான அட்டவணையைத் தயாரிக்க.
(i) சார்பு $y = x^2 - 1$ இன் வரைபை வரைக.
(ii) வரைபிலிருந்து சமன்பாடு $x^2 - 1 = 0$ இன் மூலங்களைக் காண்க.
3. $-3 \leq x \leq 3$ என்னும் ஆயிடை யில் சார்பு $y = 4 - x^2$ இன் வரைபை வரைவதற்கு ஒரு பெறுமான அட்டவணையைத் தயாரிக்க.
(i) $y = 4 - x^2$ இன் வரைபை வரைக.
(ii) வரைபிலிருந்து சமன்பாடு $4 - x^2 = 0$ இன் மூலங்களைக் காண்க.
4. $-3 \leq x \leq 3$ என்னும் ஆயிடை யில் சார்பு $y = x^2 - 9$ இன் வரைபை வரைவதற்கு ஒரு பெறுமான அட்டவணையைத் தயாரிக்க.
(i) $y = x^2 - 9$ இன் வரைபை வரைக.
(ii) வரைபிலிருந்து சமன்பாடு $x^2 - 9 = 0$ இன் மூலங்களைக் காண்க.

21.8 $y = ax^2 + b$ வடிவிலான வரைபொன்றின் சமன்பாட்டிலிருந்து இன்னொரு வரைபின் சமன்பாட்டைக் காணல்

நீங்கள் முன்னர் கற்ற கீழே தரப்பட்டுள்ள வரைபுகள் பற்றி மீண்டும் கவனம் செலுத்துங்கள்.



இவ்வரைபுகளில் இருந்து $y = x^2$ என்னும் சார்பின் வரைபை y அச்ச வழியே நிலைக்குத்தாக 3 அலகு மேல்நோக்கி நகர்த்துவதன் மூலம் $y = x^2 + 3$ இன் வரைபைப் பெறலாம். அதேபோல் $y = x^2$ இன் வரைபை y அச்ச வழியே நிலைக்குத்தாக 2 அலகுகள் கீழ் நோக்கி நகர்த்துவதன் மூலம் $y = x^2 - 2$ இன் வரைபைப் பெறலாம் என்பதையும் அவதானிக்கலாம்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை அவதானிக்கவும்.

வரைபின் சமன்பாடு	இழிவுப் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்	சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு
$y = x^2$	(0, 0)	$x = 0$
$y = x^2 + 3$	(0, 3)	$x = 0$
$y = x^2 - 2$	(0, -2)	$x = 0$

அட்டவணையிலிருந்து

- $y = x^2$ இன் வரைபை y அச்ச வழியே நிலைக்குத்தாக 6 அலகுகள் மேல்நோக்கி நகர்த்துவதன் மூலம் பெறப்படும் வரைபின் சமன்பாடு $y = x^2 + 6$ ஆகும்.
- $y = x^2$ இன் வரைபை y அச்ச வழியே நிலைக்குத்தாக 4 அலகுகள் கீழ்நோக்கி நகர்த்துவதன் மூலம் பெறப்படும் வரைபின் சமன்பாடு $y = x^2 - 4$ ஆகும்.
- பொதுவாக $y = ax^2 + b$ என்னும் வடிவில் உள்ள சார்புகளின் வரைபை y அச்ச வழியே நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கியோ அல்லது கீழ்நோக்கியோ c அலகுகள் நகர்த்துவதன் மூலம் பெறப்படும் சார்பின் சமன்பாடு முறையே $y = ax^2 + b + c$ யும் $y = ax^2 + b - c$ யும் ஆகும்.

பயிற்சி 21.8

- ஒரு வரைபின் சார்பு $y = x^2 + 2$ ஆகும். இவ்வரைபானது y அச்ச வழியே நிலைக்குத்தாக
 - மேல்நோக்கி 2 அலகுகளும்
 - கீழ்நோக்கி 2 அலகுகளும்
 நகர்த்தப்படும்போது பெறப்படும் வரைபுகளின் சமன்பாடுகளைத் தருக.
- ஒரு வரைபின் சார்பு $y = -x^2$ ஆகும். இவ்வரைபானது y அச்ச வழியே நிலைக்குத்தாக
 - மேல்நோக்கி 3 அலகுகளும்
 - கீழ்நோக்கி 5 அலகுகளும்
 நகர்த்தப்படும்போது பெறப்படும் வரைபுகளின் சமன்பாடுகளைத் தருக.

3. ஒரு வரைபின் சார்பு $y = 2x^2 + 5$ ஆகும். இவ்வரைபானது y அச்சவழியே நிலைக்குத்தாக
- (i) மேல்நோக்கி 6 அலகுகளும்
 - (ii) கீழ்நோக்கி 4 அலகுகளும்
- நகர்த்தப்படும்போது பெறப்படும் வரைபுகளின் சமன்பாடுகளைத் தருக.

பலவினப் பயிற்சி

1. ஒரு நேர்கோட்டு வரைபின் மீதுள்ள இரண்டு புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகள் $(0, 3)$ $(3, 1)$ ஆகும்.
 - (i) வரைபின் படிதிறனைக் காண்க.
 - (ii) வரைபின் வெட்டுத்துண்டைக் காண்க.
 - (iii) வரைபின் சார்பை எழுதுக.
2. $(-1, -3)$ $(2, 4)$ $(4, 6)$ ஆகியன ஒரே நேர்கோட்டு வரைபின் மீதுள்ள புள்ளிகள் என வரைபை வரையாது பரீட்சித்துப் காட்டுக. உமது விடைக்கான காரணத்தைத் தருக.
3. வரைபை வரையாது $(-2, -8)$ $(0, -2)$ $(3, 7)$ $(2, 4)$ ஆகிய புள்ளிகள் ஒரே நேர்கோட்டு வரைபின் மீது அமைந்துள்ள புள்ளிகள் எனக் காரணங்களுடன் தருக.
4. $y = \frac{1}{2}x^2 - 3$ இன் வரைபை வரைந்து, வரைபிலிருந்து
 - (i) வரைபில் $y \geq 1\frac{1}{2}$ ஆகும் x இன் பெறுமான ஆயிதையைக் காண்க.
 - (ii) சார்பின் பெறுமானம் -1 இலும் குறைவாகும் x இன் பெறுமான ஆயிதையைக் காண்க.
5. $y = 3 - 2x^2$ என்னும் சார்பின் வரைபை வரைவதற்கு $-2 \leq x \leq 2$ என்ற பெறுமான ஆயிதையில் ஓர் அட்டவணையைத் தயாரிக்க.
 - (i) அட்டவணையிலிருந்து $y = 3 - 2x^2$ இன் வரைபை வரைக.
 - (ii) அவ்வரைபில் இருந்து $3 - 2x^2 = 0$ என்னும் சமன்பாட்டின் மூலங்களைக் காண்க.
 - (iii) இவ்வரைபை y அச்சின்வழியே நிலைக்குத்தாக 2 அலகுகள் மேல்நோக்கி நகர்த்துவதன்மூலம் பெறப்படும் வரைபின் சமன்பாட்டைத் தருக.