10

அறிவாளி

கணக்கு

துணைவன்

பத்தாம் வகுப்பு

- ஜூன்–2025 ; ஏப்ரல்–2026 வினாத்தாட்கள்: பக்கம்-197
- அனைத்துப் பொதுத்தேர்வு விடைகள்: பக்கம்-(iv)

கௌசெல்ராமு பதிப்பகம் பி.லிட்.

 # 728, 7ஆவது பிளாக், முகப்பேர் மேற்கு, சென்னை - 600 037.

போன் : 044-26535245 ; அலைபேசி : 9176629095

மின்னஞ்சல் : kouselramu97@gmail .com

விலை: ₹ 140

வெளியிடுவோர்

பா. அமுதா செல்லமுத்து

கௌசெல்ராமு பதிப்பகம் பி. லிட்.

728, 7ஆவது பிளாக், முகப்பேர் மேற்கு, சென்னை - 600 037.

தொடர்புக்கு : 044-26535245 ; 9176629095.

© உரிமை பதிப்பகத்தாருக்கு

ஆறாவது பதிப்பு (திருத்தப்பட்ட பதிப்பு) : ஏப்ரல் 2026

முன்னுரை

பெருமதிப்பிற்குரிய ஆசிரிய பெருமக்களுக்கும் எப்பொழுதும் ஆர்வமாக படிக்கக்கூடிய மாணவ மாணவிகளுக்கும் வணக்கம்.

அரசுப் பொதுத்தேர்வை கருத்தில் கொண்டு பாடப்புத்தகத்திலுள்ள எடுத்துக்காட்டு கணக்குகள் மற்றும் பயிற்சி கணக்குகள் ஆகியவற்றிலிருந்து முக்கியமான கணக்குகள் மற்றும் பாடபுத்தகத்தில் இல்லாத உருவாக்கப்பட்ட சில முக்கியமான கணக்குகள் ஆகியவை விடையளிக்கப்பட்டு எளிமையிலிருந்து கடினம், மிகமுக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையிலிருந்து குறைந்த முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை மற்றும் பாடக்கருத்து ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தனது முந்தைய வினாவின் அடிப்படையில் மட்டுமே விடையளித்திட முடியும் என்ற அளவில் உள்ள மிகச்சில கணக்குகள் மட்டுமே மாணவர்களுக்கு பயிற்சிக்காக விடப்பட்டுள்ளன. எனவே, மெல்லக் கற்போர் மற்றும் மீத்திறன் மிக்கோர் ஆகிய அனைத்துதர மாணவர்களுக்கும் இந்த புத்தகம் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

முந்தைய அரசுப் பொதுத்தேர்வு வினாத்தாட்களில் இடம் பெற்ற ஒரு மதிப்பெண் வினாக்களின் விவரம் அந்தந்த வினாவின் வினா எண் ①, ②, ... என வட்டமிடப்பட்டும் பிற மதிப்பெண் (2, 5, 8) வினாக்களின் விவரம் **SEP 2020**, **SEP 2021**, **MAY 2022**, **AUG 2022**, **APR 2023**, **JUN 2023**, **APR 2024**, **JUN 2024**, **APR 2025**, **JUN 2025** மற்றும் **APR 2026** எனக் குறிப்பிடப்பட்டும் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் இணைந்து பயன்படுத்தும் வகையில் இந்த புத்தகம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தங்களுடைய பயன்பாட்டில் ஏதேனும் கடினத் தன்மையை உணர்ந்தால் அவற்றை எங்களுடன் பகிர்ந்து கொண்டு அவை எதிர்வரும் பதிப்புகளில் சரிசெய்யப்பட வாய்ப்புத் தருமாறு கேட்டுக்கொள்கிறோம்.

வாழ்த்துக்களுடன் . . . அறிவாளி ஆசிரியர் குழு.

பொருளடக்கம்

அலகு	தலைப்பு	பக்கம்
1	உறவுகளும் சார்புகளும்	1
2	எண்களும் தொடர்வரிசைகளும்	18
3	இயற்கணிதம்	38
	அணிகள்	56
	வரைபடங்கள்	65
4	வடிவியல்	95
	செய்முறை வடிவியல்	112
5	ஆயத்தொலை வடிவியல்	134
6	முக்கோணவியல்	152
7	அளவியல்	167
8	புள்ளியியல்	178
	நிகழ்தகவு	188
	அரசுப் பொதுத்தேர்வு வினாத்தாட்கள்	197

10ஆம் வகுப்பு கணக்கு பொதுத்தேர்வு வினாக்கள் அறிவாளி துணைவனில் இடம்பெற்றுள்ள விவரம்

	தேர்வில் வினா எண்	அறிவாளி துணைவனில் பக்கம் மற்றும் வினா எண்										
		Sep-20	Sep-21	May-22	Aug-22	Apr-23	Jun-23	Apr-24	Jul-24	Apr-25	Jul-25	Apr-26
1 Marks	1	2/3	2/1	2/6	2/4	2/2	2/4	2/1	3/10	2/5	2/2	3/8
	2	3/16	19/4	19/3	2/5	3/17	19/6	3/11	3/8	Created	3/14	3/15
	3	19/2	19/7	20/16	19/4	19/7	Created	19/5	19/6	19/1	20/15	19/3
	4	20/12	41/7	41/3	41/1	20/14	41/5	19/10	41/6	19/9	20/17	20/15
	5	42/21	42/12	41/8	41/2	41/4	42/12	41/8	42/17	41/3	41/2	41/2
	6	42/17	43/22	42/13	41/5	43/23	97/6	42/12	98/9	42/17	42/15	42/14
	7	97/2	97/6	97/3	97/6	97/1	98/12	97/6	98/11	98/11	97/8	98/9
	8	98/15	98/12	97/7	98/12	98/11	135/3	98/12	135/3	Created	135/1	135/5
	9	135/3	135/1	135/4	135/5	136/17	136/8	135/1	136/10	135/7	136/13	135/3
	10	155/16	136/16	135/7	136/8	154/6	153/2	154/7	153/2	154/10	153/1	155/16
	11	169/16	154/10	154/12	155/15	168/3	169/8	Created	154/10	168/1	168/1	169/9
	12	169/12	168/3	168/2	168/4	169/15	168/1	168/5	168/3	169/13	169/15	169/12
	13	180/4	169/8	169/17	169/8	181/16	180/2	Created	180/9	180/9	181/11	181/17
	14	181/14	181/11	181/12	181/11	181/14	180/10	181/12	180/2	181/15	181/18	180/10
2 Marks	15	4/8	4/7	4/5	4/8	5/9	5/10	4/8	5/9	4/5	4/2	5/10
	16	7/18	5/11	5/12	10/1	9/34	8/26	9/30	7/20	8/25	5/12	5/13
	17	21/4	23/17	20/2	21/5	26/33	21/5	20/1	25/29	-	20/1	-
	18	22/11	24/22	23/18	22/13	46/16	25/29	-	-	45/12	25/30	27/39
	19	29/51	46/22	-	46/18	48/32	48/31	-	48/31	59/20	-	-
	20	48/35	48/31	103/17	101/9	103/18	57/9	105/25	Created	103/17	173/18	55/25
	21	57/8	100/6	138/9	144/5	140/25	102/15	-	138/14	-	103/19	56/4
	22	103/16	137/6	138/14	138/14	141/35	137/4	139/20	-	141/34	137/5	99/5
	23	137/5	141/30	139/20	137/4	157/11	156/6	155/2	158/14	160/23	139/19	137/5
	24	155/3	139/17	160/23	160/22	-	170/3	172/16	170/1	172/15	157/9	140/28
	25	171/12	160/22	172/13	171/8	172/15	171/9	170/2	-	173/18	170/3	155/2
	26	172/16	170/2	-	170/4	182/3	182/8	182/2	182/8	182/5	182/6	182/8
	27	182/3	189/6	189/4	193/4	-	189/6	190/8	189/5	-	189/4	189/6
	28	171/7	171/11	Created	47/29	20/3	142/38	Created	23/18	Created	Created	Created
5 Marks	29	10/3	12/8	11/4	13/14	13/12	11/6	12/9	10/3	10/3	12/11	12/8
	30	12/11	32/7	-	-	33/10	35/16	Created	15/18	13/12	16/22	16/22
	31	30/2	-	32/6	23/21	35/17	36/23	37/26	35/16	-	-	30/1
	32	55/23	55/22	51/9	53/17	-	54/21	51/6	51/8	36/22	36/23	35/16
	33	53/18	51/6	-	51/5	60/2	50/1	60/1	36/23	60/3	51/9	60/2
	34	Created	107/3	54/20	47/28	112/15	60/1	106/1	60/2	106/2	60/1	110/11
	35	60/3	110/10	106/1	106/2	106/2	107/3	144/7	107/3	145/10	107/3	145/9
	36	106/2	149/21	109/9	105/25	145/9	144/7	149/20	145/8	151/26	144/7	-
	37	145/10	-	146/14	145/9	Created	149/20	162/4	150/23	159/17	165/11	162/4
	38	166/12	162/4	163/6	164/7	163/5	156/4	173/19	166/13	176/8	176/9	-
	39	-	173/19	-	170/1	170/4	173/1	174/2	173/1	173/1	174/4	-
	40	185/6	176/9	176/8	171/10	-	187/15	187/15	-	187/17	185/8	187/15
	41	193/3	192/2	-	193/3	193/3	194/5	194/5	192/2	193/4	192/2	194/6
	42	149/22	Created	Created	140/26	12/7	162/4	Created	-	Created	Created	Created
8 Marks	43 (a)	115/6	116/7	121/12	114/5	133/24	113/2	116/7	132/23	122/13	114/4	113/2
	43 (b)	132/23	131/22	129/20	131/22	122/13	132/23	131/22	117/8	133/24	129/20	131/22
	44 (a)	83/19	76/12	92/28	77/13	65/1	66/2	87/23	74/10	77/13	76/12	82/18
	44 (b)	87/23	79/15	81/17	92/28	86/22	88/24	70/6	78/14	68/4	73/9	66/2
Marks		**100/100**	**95/100**	**93/100**	**100/100**	**100/100**	**99/100**	**91/100**	**95/100**	**91/100**	**91/100**	**92/100**

உறவுகளும் சார்புகளும் 1

நினைவில் கொள்க

1. சார்புகளைக் குறிக்கும் முறைகள்:

$X = \{1, 2, 3, 4\}$; $Y = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

$f : X \rightarrow Y \Rightarrow f(x) = 2x$

$\Rightarrow f(1) = 2(1) = 2$

$f(2) = 2(2) = 4$

$f(3) = 2(3) = 6$

$f(4) = 2(4) = 8$

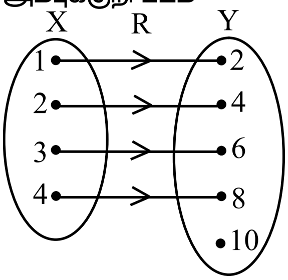
- **வரிசைச் சோடிகளின் கணம்**

$f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)\}$

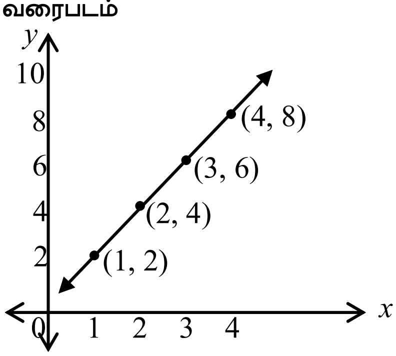
- **அட்டவணை**

x	1	2	3	4
$f(x)$	2	4	6	8

- அம்புக்குறி படம்



- வரைபடம்

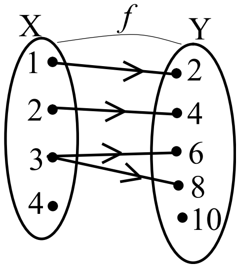


2. 'சார்பு இல்லை' சூழல்கள்:

- மதிப்பகத்தில் உள்ள ஒரு உறுப்பு துணைமதிப்பகத்தில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட நிழல் உருக்கள் பெற்றிருக்கும்.
- மதிப்பகத்தில் ஒரு உறுப்பு துணை மதிப்பகத்தில் எந்த நிழல் உருவையும் பெற்றிருக்காது.

$f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 6), (3, 8)\}$

x	1	2	3	3
$f(x)$	2	4	6	8

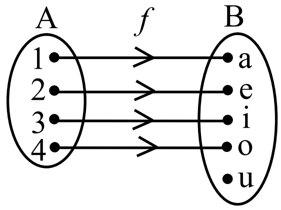


$3 \in X$ க்கு $6, 8 \in Y$ என்ற இரண்டு நிழல் உருக்கள் உள்ளன.

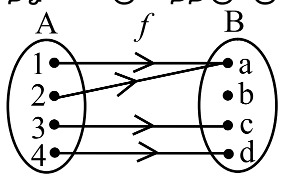
$4 \in X$ க்கு Y-இல் எந்த நிழல் உருவும் இல்லை.

3. சார்புகளின் வகைகள் :

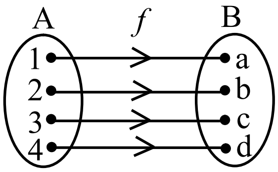
- ஒன்றுக்கு ஒன்று சார்பு (ஒருபுறச் சார்பு): மதிப்பகத்தின் வெவ்வேறு உறுப்புகள் துணைமதிப்பகத்தில் வெவ்வேறு நிழல் உருக்கள் பெற்றிருக்கும்.



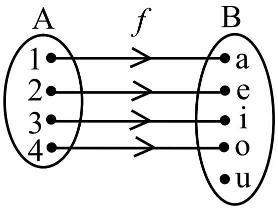
- பலவற்றிற்கு ஒன்று சார்பு: மதிப்பகத்தின் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட உறுப்புகள் துணைமதிப்பகத்தில் ஒரே நிழல் உருபெற்றிருக்கும்.



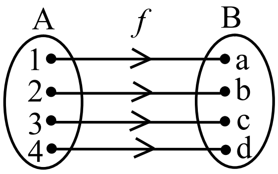
♦ மேல் சார்பு (மேல்புறச் சார்பு): துணை மதிப்பகத்தின் ஒவ்வொரு உறுப்பும் மதிப்பகத்தில் ஒரு முன் உரு பெற்றிருக்கும். அதாவது வீச்சகம் = துணைமதிப்பகம்



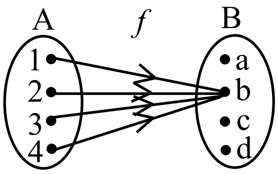
♦ உட்சார்பு: துணை மதிப்பகத்தின் குறைந்தது ஒரு உறுப்புக்காவது மதிப்பகத்தில் முன்உரு இருக்காது. அதாவது, வீச்சகம் $\subset$ துணை மதிப்பகம்



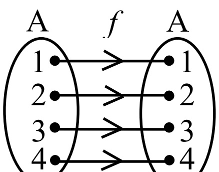
♦ ஒன்றுக்கு ஒன்று மற்றும் மேல்சார்பு (இருபுறச் சார்பு): ஒரு சார்பு ஒன்றுக்கு ஒன்றாகவும் மேல் சார்பாகவும் இருக்கும்.



♦ மாறிலிச் சார்பு: வீச்சகத்திலுள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை 1 ஆகும்.



♦ சமனிச் சார்பு: ஒரு வெற்றில்லா கணத்தில் $f(x) = x$ என வரையறுக்கப்பட்ட சார்பு.



1 மதிப்பெண் வினாக்கள்

பாட புத்தக (பயிற்சி 1.6) வினாக்கள்

1. $n(A \times B) = 6$ மற்றும் $A = \{1, 3\}$ எனில், $n(B)$ ஆனது
(அ) 1 (ஆ) 2
(இ) 3 (ஈ) 6

2. $A = \{a, b, p\}$, $B = \{2, 3\}$, $C = \{p, q, r, s\}$ எனில், $n[(A \cup C) \times B]$ ஆனது
(அ) 8 (ஆ) 20
(இ) 12 (ஈ) 16

3. $A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\}, C = \{5, 6\}$ மற்றும் $D = \{5, 6, 7, 8\}$ எனில் கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகளில் எது சரியான கூற்று?
(அ) $(A \times C) \subset (B \times D)$
(ஆ) $(B \times D) \subset (A \times C)$
(இ) $(A \times B) \subset (A \times D)$
(ஈ) $(D \times A) \subset (B \times A)$

4. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$-லிருந்து B என்ற கணத்திற்கு 1024 உறவுகள் உள்ளது எனில் B -ல் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை
(அ) 3 (ஆ) 2
(இ) 4 (ஈ) 8

5. $R = \{(x, x^2) \mid x$ ஆனது 13-ஐ விடக் குறைவான பகா எண்கள்$\}$ என்ற உறவின் வீச்சகமானது
(அ) $\{2, 3, 5, 7\}$ (ஆ) $\{2, 3, 5, 7, 11\}$
(இ) $\{4, 9, 25, 49, 121\}$ (ஈ) $\{1, 4, 9, 25, 49, 121\}$

6. $(a + 2, 4)$ மற்றும் $(5, 2a + b)$ ஆகிய வரிசைச் சோடிகள் சமம் எனில், (a, b) என்பது
(அ) $(2, -2)$ (ஆ) $(5, 1)$
(இ) $(2, 3)$ (ஈ) $(3, -2)$

7. $n(A) = m$ மற்றும் $n(B) = n$ என்க. A-லிருந்து B-க்கு வரையறுக்கப்பட்ட வெற்று கணமில்லாத உறவுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை
(அ) m^n (ஆ) n^m
(இ) $2^{mn} - 1$ (ஈ) 2^{mn}

8. $\{(a, 8), (6, b)\}$ ஆனது ஒரு சமனிச் சார்பு எனில், a மற்றும் b மதிப்புகளாவன முறையே

(அ) $(8, 6)$ (ஆ) $(8, 8)$

(இ) $(6, 8)$ (ஈ) $(6, 6)$

9. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{4, 8, 9, 10\}$ என்க. சார்பு $f: A \to B$ ஆனது $f = \{(1, 4), (2, 8), (3, 9), (4, 10)\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டால் f-என்பது

(அ) பலவற்றிலிருந்து ஒன்றுக்கான சார்பு

(ஆ) சமனிச் சார்பு

(இ) ஒன்றுக்கொன்றான சார்பு

(ஈ) உட்சார்பு

10. $f(x) = 2x^2$ மற்றும் $g(x) = \frac{1}{3x}$ எனில் $f \circ g$ ஆனது

(அ) $\frac{3}{2x^2}$ (ஆ) $\frac{2}{3x^2}$

(இ) $\frac{2}{9x^2}$ (ஈ) $\frac{1}{6x^2}$

11. $f: A \to B$ ஆனது இருபுறச் சார்பு மற்றும் $n(B) = 7$ எனில் $n(A)$ ஆனது

(அ) 7 (ஆ) 49

(இ) 1 (ஈ) 14

12. f மற்றும் g என்ற இரண்டு சார்புகளும் $f = \{(0, 1), (2, 0), (3, -4), (4, 2), (5, 7)\}$; $g = \{(0, 2), (1, 0), (2, 4), (-4, 2), (7, 0)\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டால் $f \circ g$ -ன் வீச்சகமானது

(அ) $\{0, 2, 3, 4, 5\}$ (ஆ) $\{-4, 1, 0, 2, 7\}$

(இ) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ (ஈ) $\{0, 1, 2\}$

13. $f(x) = \sqrt{1 + x^2}$ எனில்

(அ) $f(xy) = f(x).f(y)$

(ஆ) $f(xy) \geq f(x).f(y)$

(இ) $f(xy) \leq f(x).f(y)$

(ஈ) இவற்றில் ஒன்றுமில்லை

14. $g = \{(1, 1), (2, 3), (3, 5), (4, 7)\}$ என்ற சார்பானது $g(x) = \alpha x + \beta$ எனக் கொடுக்கப்பட்டால் α மற்றும் β -வின் மதிப்பானது

(அ) $(-1, 2)$ (ஆ) $(2, -1)$

(இ) $(-1, -2)$ (ஈ) $(1, 2)$

15. $f(x) = (x + 1)^3 - (x - 1)^3$ குறிப்பிடும் சார்பானது

(அ) நேரிய சார்பு (ஆ) ஒரு கனச் சார்பு

(இ) தலைகீழ்ச் சார்பு (ஈ) இருபடிச் சார்பு

கூடுதல் வினாக்கள்:

16. $f(x) = x^2 - x$ எனில், $f(x - 1) - f(x + 1) =$

(அ) $4x$ (ஆ) $2 - 2x$

(இ) $2 - 4x$ (ஈ) $4x - 2$

17. $n(A) = p, n(B) = q$ எனில், A-யிலிருந்து B-க்கு கிடைக்கும் மொத்த உறவுகளின் எண்ணிக்கையானது ______.

(அ) 0 (ஆ) 1

(இ) $2^{pq} - 1$ (ஈ) 2^{pq}

விடைகள்:

1. இ	2. இ	3. அ	4. ஆ	5. இ
6. ஈ	7. இ	8. அ	9. இ	10. இ
11. அ	12. ஈ	13. இ	14. ஆ	15. ஈ
16. இ	17. ஈ			

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. எடுத்துக்காட்டு: 1.1 (i)

$A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{2, 3\}$ எனில் $A \times B$ மற்றும் $B \times A$ -ஐ காண்க.

தீர்வு:

$A = \{1, 3, 5\}$; $B = \{2, 3\}$

$A \times B = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2), (3, 3), (5, 2), (5, 3)\}$

$B \times A = \{(2, 1), (2, 3), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5)\}$

2. பயிற்சி: 1.1 / 1 (i)

பின்வருவனவற்றிற்கு $A \times B, A \times A$ மற்றும் $B \times A$ ஐக் காண்க. $A = \{2, -2, 3\}$ மற்றும் $B = \{1, -4\}$

தீர்வு: JUN 2025

$A = \{2, -2, 3\}$; $B = \{1, -4\}$

$A \times B = \{(2, 1), (2, -4), (-2, 1), (-2, -4), (3, 1), (3, -4)\}$

$A \times A = \{(2, 2), (2, -2), (2, 3), (-2, 2), (-2, -2), (-2, 3), (3, 2), (3, -2), (3, 3)\}$

$B \times A = \{(1, 2), (1, -2), (1, 3), (-4, 2), (-4, -2), (-4, 3)\}$

3. பயிற்சி: 1.1 / 1 (ii)

பின்வருவனவற்றிற்கு $A \times B, A \times A$ மற்றும் $B \times A$ ஐக் காண்க. $A = B = \{p, q\}$

தீர்வு:

$A = \{p, q\}$; $B = \{p, q\}$

$A \times B = \{(p, p), (p, q), (q, p), (q, q)\}$

$A \times A = \{(p, p), (p, q), (q, p), (q, q)\}$

$B \times A = \{(p, p), (p, q), (q, p), (q, q)\}$

4. பயிற்சி: 1.1 / 1 (iii)

பின்வருவனவற்றிற்கு $A \times B, A \times A$ மற்றும் $B \times A$ ஐக் காண்க. $A = \{m, n\}; B = \phi$

தீர்வு:

$A = \{m, n\}; B = \{\ \}$

$A \times B = \{\ \}$

$A \times A = \{(m, m), (m, n), (n, m), (n, n)\}$

$B \times A = \{\ \}$

5. பயிற்சி: 1.1 / 2

$A = \{1, 2, 3\}$ மற்றும் $B = \{x \mid x$ என்பது 10-ஐ விடச் சிறிய பகா எண்$\}$ எனில், $A \times B$ மற்றும் $B \times A$ ஆகியவற்றைக் காண்க. MAY 2022 APR 2025

தீர்வு:

$A = \{1,2,3\}$

$B = \{2, 3, 5, 7\}$ [$\because$ பகா எண் < 10]

$A \times B = \{(1, 2), (1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 2), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 2), (3, 3), (3, 5), (3, 7)\}$

$B \times A = \{(2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (7, 1), (7, 2), (7, 3)\}$

6. எடுத்துக்காட்டு: 1.1 (ii)

$A=\{1,3,5\}, B=\{2,3\}$ எனில் $A \times B = B \times A$ ஆகுமா?

தீர்வு:

$A = \{1, 3, 5\}$; $B = \{2, 3\}$

$A \times B = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2), (3, 3), (5, 2), (5, 3)\}$

$B \times A = \{(2, 1), (2, 3), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5)\}$

$A \times B \neq B \times A$

காரணம்: $(1, 2) \neq (2, 1), (1, 3) \neq (3, 1), \ldots$

7. எடுத்துக்காட்டு: 1.1 (iii)

$A = \{1, 3, 5\}, B = \{2,3\}$ எனில் $n(A \times B) = n(B \times A) = n(A) \times n(B)$ எனக் காட்டுக. SEP 2021

தீர்வு:

$A = \{1, 3, 5\}$; $n(A) = 3$

$B = \{2, 3\}$; $n(B) = 2$

$\Rightarrow n(A) \times n(B) = 3 \times 2 = 6$

$A \times B = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2), (3, 3), (5, 2), (5, 3)\}$

$\Rightarrow n(A \times B) = 6$

$B \times A = \{(2, 1), (2, 3), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5)\}$

$\Rightarrow n(B \times A) = 6$

$\therefore n(A \times B) = n(B \times A) = n(A) \times n(B)$

8. எடுத்துக்காட்டு: 1.2

$A \times B = \{(3,2), (3,4), (5,2), (5,4)\}$ எனில் A மற்றும் B-ஐ காண்க. SEP 2020 AUG 2022 APR 2024

தீர்வு:

$A \times B = \{(3,2), (3,4), (5,2), (5,4)\}$

$A = \{3, 5\}$ [$\because$ முதல் உறுப்புகள் $\in A$]

$B = \{2, 4\}$ [$\because$ இரண்டாம் உறுப்புகள் $\in B$]

9. பயிற்சி: 1.1 / 3

$B \times A = \{(-2,3),(-2,4),(0,3),(0,4),(3,3),(3,4)\}$ எனில், A மற்றும் B ஆகியவற்றைக் காண்க.

தீர்வு: APR 2023 JUN 2024

$A = \{3, 4\}$ [∵ இரண்டாம் உறுப்புகள் $\in A$]

$B = \{-2, 0, 3\}$ [∵ முதல் உறுப்புகள் $\in B$]

10. பயிற்சி: 1.2 / 3

R என்ற ஒரு உறவு $\{(x, y) \mid y = x + 3, x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மதிப்பகத்தையும், வீச்சகத்தையும் கண்டறிக.

JUN 2023 APR 2026

தீர்வு:

$R = \{(x, y) \mid y = x + 3, x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$

மதிப்பகம் $= \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

வீச்சகம் $= \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

Rough

$0+3=3$
$1+3=4$
$2+3=5$
$3+3=6$
$4+3=7$
$5+3=8$

11. பயிற்சி: 1.2 / 2

$A = \{1, 2, 3, 4, ... 45\}$ மற்றும் R என்ற உறவு "A யின் மீது ஓர் எண்ணின் வர்க்கம்" என வரையறுக்கப்பட்டால் R-ஐ A x A-யின் உட்கணமாக எழுதுக. மேலும் R-க்கான மதிப்பகத்தையும், வீச்சகத்தையும் காண்க.

தீர்வு: SEP 2021

R $\Rightarrow$ ஓர் எண்ணின் வர்க்கம்

$R = \{(1, 1), (2, 4), (3, 9), (4, 16), (5, 25), (6, 36)\}$

மதிப்பகம் $= \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

வீச்சகம் $= \{1, 4, 9, 16, 25, 36\}$

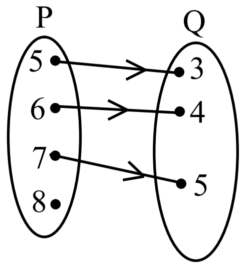
Rough

$1^2 = 1$
$2^2 = 4$
$3^2 = 9$
$4^2 = 16$
$5^2 = 25$
$6^2 = 36$

12. எடுத்துக்காட்டு: 1.5

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அம்புக்குறி படமானது P மற்றும் Q கணங்களுக்கான உறவைக் குறிக்கின்றது. இந்த உறவை (i) கணகட்டமைப்பு முறை (ii) பட்டியல் முறைகளில் எழுதுக.

MAY 2022 JUN 2025



தீர்வு:

(i) $\{(x, y) / y = x - 2, x \in P, y \in Q\}$

(ii) $\{(5, 3), (6, 4), (7, 5)\}$

13. எடுத்துக்காட்டு: 1.8

$X = \{-5, 1, 3, 4\}$ மற்றும் $Y = \{a, b, c\}$ எனில், X-லிருந்து Y-க்கு பின்வரும் உறவுகளில் எவை சார்பாகும்?

(i) $R_1 = \{(-5, a), (1, a), (3, b)\}$ APR 2026

(ii) $R_2 = \{(-5, b), (1, b), (3, a), (4, c)\}$

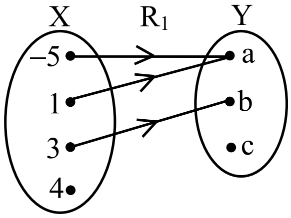
(iii) $R_3 = \{(-5, a), (1, a), (3, b), (4, c), (1, b)\}$

தீர்வு:

$X = \{-5, 1, 3, 4\}$

$Y = \{a, b, c\}$

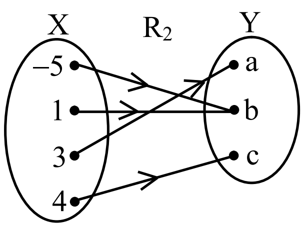
(i) $R_1 = \{(-5, a), (1, a), (3, b)\}$



R_1 ஆனது ஒரு சார்பு அல்ல.

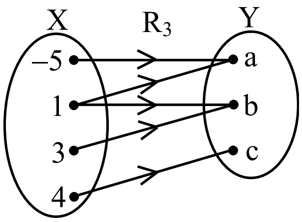
[∵ $4 \in X$ க்கு Y-இல் நிழல் உரு இல்லை]

(ii) $R_2 = \{(-5, b), (1, b), (3, a), (4, c)\}$



R_2 ஆனது ஒரு சார்பு.
[$\because$ ஒவ்வொரு $x \in X$ க்கும் Yஇல் ஒரே ஒரு நிழல் உரு உள்ளது]

(iii) $R_3 = \{(-5, a), (1, a), (3, b), (4, c), (1, b)\}$



R_1 ஆனது ஒரு சார்பு அல்ல.
[$\because$ $1 \in X$ க்கு Yஇல் இரண்டு நிழல் உருக்கள் உள்ளன]

14. எடுத்துக்காட்டு: 1.7

$f: X \to Y$ என்ற உறவானது $f(x) = x^2 - 2$ என வரையறுக்கப்படுகிறது. இங்கு, $X = \{-2, -1, 0, 3\}$ மற்றும் $Y = R$ எனக் கொண்டால்
(i) f-யின் உறுப்புகளைப் பட்டியலிடுக
(ii) f-ஒரு சார்பாகுமா?

தீர்வு:

$f(x) = x^2 - 2, x \in \{-2, -1, 0, 3\}$
$f(-2) = (-2)^2 - 2 = 2$
$f(-1) = (-1)^2 - 2 = -1$
$f(0) = (0)^2 - 2 = -2$
$f(3) = (3)^2 - 2 = 7$

(i) $f = \{(-2, 2), (-1, -1), (0, -2), (3, 7)\}$

(ii) f ஆனது ஒரு சார்பு. [$\because$ ஒவ்வொரு x க்கும் ஒரே ஒரு நிழல் உரு உள்ளது]

15. எடுத்துக்காட்டு: 1.15 (i)

$f: N \to N$ என்ற சார்பானது $f(x) = 3x + 2, x \in N$ என வரையறுக்கப்பட்டால் 1, 2, 3 -யின் நிழல் உருக்களைக் காண்க.

தீர்வு:

$f(x) = 3x + 2$
$f(1) = 3(1) + 2 = 3 + 2 = 5$
$f(2) = 3(2) + 2 = 6 + 2 = 8$
$f(3) = 3(3) + 2 = 9 + 2 = 11$

16. எடுத்துக்காட்டு: 1.15 (ii)

$f: N \to N$ என்ற சார்பானது $f(x) = 3x + 2, x \in N$ என வரையறுக்கப்பட்டால் 29 மற்றும் 53-யின் முன் உருக்களைக் காண்க.

தீர்வு:

$f(x) = 3x + 2$
$f(x) = 29 \Rightarrow 3x + 2 = 29$
$\Rightarrow 3x = 29 - 2 = 27$
$\Rightarrow x = \frac{27}{3} = 9$
$f(x) = 53 \Rightarrow 3x + 2 = 53$
$\Rightarrow 3x = 53 - 2 = 51$
$\Rightarrow x = \frac{51}{3} = 17$

17. பயிற்சி: 1.4 / 6

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ மற்றும் $B = N$ என்க. மேலும் $f: A \to B$ ஆனது, $f(x) = x^3$ என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில், (i) f-இன் வீச்சகத்தைக் காண்க. (ii) f எவ்வகை சார்பு எனக் காண்க.

தீர்வு:

$f(x) = x^3$
$A = \{1, 2, 3, 4\}$
$B = \{1, 2, 3, ...\}$
$f(1) = 1^3 = 1$
$f(2) = 2^3 = 8$
$f(3) = 3^3 = 27$
$f(4) = 4^3 = 64$

(i) வீச்சகம் $= \{1, 8, 27, 64\}$

(ii) f ஆனது ஒன்றுக்கு ஒன்று மற்றும் உட்சார்பு.
[$\because$ வெவ்வேறு உறுப்புகள் $\Rightarrow$ வெவ்வேறு நிழல் உருக்கள்; வீச்சகம் $\subset$ துணை மதிப்பகம்]

18. பயிற்சி: 1.4 / 5

$f : N \to N$ என்ற சார்பு $f(m) = m^2 + m + 3$ என வரையறுக்கப்பட்டால் அது ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு எனக் காட்டுக. **SEP 2020**

தீர்வு:

$f(1) = 1^2 + 1 + 3 = 5$

$f(2) = 2^2 + 2 + 3 = 9$

$f(3) = 3^2 + 3 + 3 = 15$

$\vdots$

f ஆனது ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு

[$\because$ வெவ்வேறு உறுப்புகள் $\Rightarrow$ வெவ்வேறு நிழல் உருக்கள்]

19. எடுத்துக்காட்டு: 1.15 (iii) (பயிற்சிக்காக)

$f : N \to N$ என்ற சார்பானது $f(x) = 3x + 2, x \in N$ என வரையறுக்கப்பட்டால் சார்பின் வகையைக் காண்க.

விடை:

(i) வீச்சகம் $= \{5, 8, 11, ...\}$

(ii) f ஆனது ஒன்றுக்கு ஒன்று மற்றும் உட்சார்பு.

20. எடுத்துக்காட்டு: 1.9

$f(x) = 2x - x^2$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது எனில், (i) $f(1)$ (ii) $f(x+1)$ (iii) $f(x) + f(1)$ ஆகியவற்றைக் காண்க. **JUN 2024**

தீர்வு:

$f(x) = 2x - x^2$

(i) $f(1) = 2(1) - (1)^2 = 2 - 1 = 1$

(ii) $f(x+1) = 2(x+1) - (x+1)^2$
$= 2x + 2 - x^2 - 2x - 1$
$= -x^2 + 1$

(iii) $f(x) + f(1) = 2x - x^2 + 1$
$= -x^2 + 2x + 1$

21. பயிற்சி: 1.3 / 5

$f(x) = 2x + 5$ என்க. $x \neq 0$ எனில், $\dfrac{f(x+2) - f(2)}{x}$ -ஐக் காண்க.

தீர்வு:

$$\frac{f(x+2)-f(2)}{x} = \frac{[2(x+2)+5]-[2(2)+5]}{x} = \frac{2x+4+5-4-5}{x} = \frac{2x}{x} = 2$$

22. எடுத்துக்காட்டு: 1.14

$A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ மற்றும் $f : A \to B$, $f(x) = x^2 + x + 1$ என்ற சார்பானது மேல் சார்பு எனில், B-ஐ காண்க.

தீர்வு:

$A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

f ஆனது ஒரு மேல்சார்பு $\Rightarrow$ வீச்சகம் = துணை மதிப்பகம்

$f(x) = x^2 + x + 1$

$f(-2) = (-2)^2 + (-2) + 1 = 4 - 2 + 1 = 3$

$f(-1) = (-1)^2 + (-1) + 1 = 1 - 1 + 1 = 1$

$f(0) = (0)^2 + (0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$

$f(1) = (1)^2 + (1) + 1 = 1 + 1 + 1 = 3$

$f(2) = (2)^2 + (2) + 1 = 4 + 2 + 1 = 7$

$\Rightarrow B = \{1, 3, 7\}$ [$\because$ வீச்சகம் = துணை மதிப்பகம்]

23. பயிற்சி: 1.5 / 1 (iv)

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள f மற்றும் g எனும் சார்புகளைப் பயன்படுத்தி $f \circ g$ மற்றும் $g \circ f$-ஐக் காண்க. $f \circ g = g \circ f$ என்பது சரியா சோதிக்க.
$f(x) = 3 + x, g(x) = x - 4$

தீர்வு:

$f(x) = 3 + x$

$g(x) = x - 4$

$f \circ g(x) = f(g(x))$
$= f(x - 4)$
$= 3 + x - 4$
$= x - 1$

$g \circ f(x) = g(f(x))$
$= g(3 + x)$
$= 3 + x - 4$
$= x - 1$

$\therefore f \circ g = g \circ f$

24. பயிற்சி: 1.5 / 1 (v)

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள f மற்றும் g எனும் சார்புகளைப் பயன்படுத்தி $f \circ g$ மற்றும் $g \circ f$-ஐக் காண்க. $f \circ g = g \circ f$ என்பது சரியா சோதிக்க.
$f(x) = 4x^2 - 1, g(x) = 1 + x$

தீர்வு:

$$f(x) = 4x^2 - 1$$
$$g(x) = 1 + x$$
$$\begin{aligned} f \circ g(x) &= f(g(x)) \\ &= f(1+x) \\ &= 4(1+x)^2 - 1 \\ &= 4(1 + 2x + x^2) - 1 \\ &= 4 + 8x + 4x^2 - 1 \\ &= 4x^2 + 8x + 3 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} g \circ f(x) &= g(f(x)) \\ &= g(4x^2 - 1) \\ &= 1 + 4x^2 - 1 \\ &= 4x^2 \end{aligned}$$
$$\therefore f \circ g \neq g \circ f$$

25. எடுத்துக்காட்டு: 1.19 (பயிற்சிக்காக)

$f(x) = 2x + 1$ மற்றும் $g(x) = x^2 - 2$ எனில், $f \circ g$ மற்றும் $g \circ f$-ஐ காண்க. **APR 2025**

விடை: $f \circ g = 2x^2 - 3$; $g \circ f = 4x^2 + 4x - 1$

26. பயிற்சி: 1.5 / 1 (i) (பயிற்சிக்காக)

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள f மற்றும் g எனும் சார்புகளைப் பயன்படுத்தி $f \circ g$ மற்றும் $g \circ f$-ஐக் காண்க. $f \circ g = g \circ f$ என்பது சரியா சோதிக்க.
$f(x) = x - 6, g(x) = x^2$ **JUN 2023**

விடை: $f \circ g = x^2 - 6$; $g \circ f = x^2 - 12x + 36$

27. பயிற்சி: 1.5 / 1 (iii)

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள f மற்றும் g எனும் சார்புகளைப் பயன்படுத்தி $f \circ g$ மற்றும் $g \circ f$-ஐக் காண்க. $f \circ g = g \circ f$ என்பது சரியா சோதிக்க.
$f(x) = \frac{x+6}{3}, g(x) = 3 - x$

தீர்வு:

$$f(x) = \frac{x+6}{3}$$
$$g(x) = 3 - x$$
$$\begin{aligned} f \circ g(x) &= f(g(x)) \\ &= f(3-x) \\ &= \frac{3-x+6}{3} \\ &= \frac{9-x}{3} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} g \circ f(x) &= g(f(x)) \\ &= g\left(\frac{x+6}{3}\right) \\ &= 3 - \frac{x+6}{3} \\ &= \frac{9-x-6}{3} \\ &= \frac{3-x}{3} \end{aligned}$$
$$\therefore f \circ g \neq g \circ f$$

28. பயிற்சி: 1.5 / 1 (ii)

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள f மற்றும் g எனும் சார்புகளைப் பயன்படுத்தி $f \circ g$ மற்றும் $g \circ f$-ஐக் காண்க. $f \circ g = g \circ f$ என்பது சரியா சோதிக்க.
$f(x) = \frac{2}{x}, g(x) = 2x^2 - 1$

தீர்வு:

$$f(x) = \frac{2}{x}$$
$$g(x) = 2x^2 - 1$$
$$\begin{aligned} f \circ g(x) &= f(g(x)) \\ &= f(2x^2 - 1) \\ &= \frac{2}{2x^2 - 1} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} g \circ f(x) &= g(f(x)) \\ &= g\left(\frac{2}{x}\right) \\ &= 2\left(\frac{2}{x}\right)^2 - 1 \end{aligned}$$

$= 2\left(\frac{4}{x^2}\right) - 1$

$= \frac{8}{x^2} - 1$

$\therefore f \circ g \neq g \circ f$

29. பயிற்சி: 1.5 / 2 (ii)

$f \circ g = g \circ f$ எனில் k-யின் மதிப்பைக் காண்க.
$f(x) = 2x - k, g(x) = 4x + 5$

தீர்வு:

$f(x) = 2x - k$

$g(x) = 4x + 5$

$f \circ g(x) = f(g(x))$
$= f(4x + 5)$
$= 2(4x + 5) - k$
$= 8x + 10 - k$

$g \circ f(x) = g(f(x))$
$= g(2x - k)$
$= 4(2x - k) + 5$
$= 8x - 4k + 5$

$f \circ g = g \circ f \Rightarrow 8x + 10 - k = 8x - 4k + 5$
$\Rightarrow 10 - k = -4k + 5$
$\Rightarrow -k + 4k = 5 - 10$
$\Rightarrow 3k = -5$
$\Rightarrow k = \frac{-5}{3}$

30. எடுத்துக்காட்டு: 1.21 (பயிற்சிக்காக)

$f(x) = 3x - 2, g(x) = 2x + k$ மற்றும் $f \circ g = g \circ f$ எனில், k-ன் மதிப்பைக் காண்க. **APR 2024**

விடை: $k = -1$

31. பயிற்சி: 1.5 / 2 (i) (பயிற்சிக்காக)

$f \circ g = g \circ f$ எனில் k-யின் மதிப்பைக் காண்க.
$f(x) = 3x + 2, g(x) = 6x - k$

விடை: $k = -5$

32. பயிற்சி: 1.5 / 3

$f(x) = 2x - 1, g(x) = \frac{x+1}{2}$ எனில், $f \circ g = g \circ f = x$ எனக் காட்டுக.

தீர்வு:

$f(x) = 2x - 1$

$g(x) = \frac{x+1}{2}$

$f \circ g(x) = f(g(x))$
$= f\left(\frac{x+1}{2}\right)$
$= 2\left(\frac{x+1}{2}\right) - 1$
$= x + 1 - 1$
$= x$

$g \circ f(x) = g(f(x))$
$= g(2x - 1)$
$= \frac{2x - 1 + 1}{2}$
$= \frac{2x}{2}$
$= x$

$\therefore f \circ g = g \circ f = x$

33. பயிற்சி: 1.5 / 6

$f(x) = x^2 - 1$ எனில் (i) $f \circ f$ (ii) $f \circ f \circ f$-ஐக் காண்க.

தீர்வு:

$f(x) = x^2 - 1$

(i) $f \circ f(x) = f(f(x))$
$= f(x^2 - 1)$
$= (x^2 - 1)^2 - 1$
$= x^4 - 2x^2 + 1 - 1$
$= x^4 - 2x^2$

(ii) $f \circ f \circ f(x) = f[f \circ f(x)]$
$= f(x^4 - 2x^2)$
$= (x^4 - 2x^2)^2 - 1$
$= x^8 - 4x^6 + 4x^4 - 1$

34. எடுத்துக்காட்டு: 1.22

$fof(k) = 5, f(k) = 2k - 1$ எனில், k-ன் மதிப்பைக் காண்க. **APR 2023**

தீர்வு:

$$f(k) = 2k - 1$$
$$f \circ f(k) = f(f(k))$$
$$= f(2k - 1)$$
$$= 2(2k - 1) - 1$$
$$= 4k - 2 - 1$$
$$= 4k - 3$$
$$fof(k) = 5 \Rightarrow 4k - 3 = 5$$
$$\Rightarrow 4k = 5 + 3 = 8$$
$$\Rightarrow k = \frac{8}{4} = 2$$
$$\Rightarrow k = 2$$

5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. பயிற்சி: 1.1 / 4

$A = \{5, 6\}, B = \{4, 5, 6\}, C = \{5, 6, 7\}$ எனில், $A \times A = (B \times B) \cap (C \times C)$ எனக் காட்டுக.

தீர்வு: **AUG 2022**

$A = \{5, 6\}$
$B = \{4, 5, 6\}$
$C = \{5, 6, 7\}$

$A \times A = \{(5, 5), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\}$

$B \times B = \{(4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 4), \underline{(5, 5)}, \underline{(5, 6)}, (6, 4), \underline{(6, 5)}, \underline{(6, 6)}\}$

$C \times C = \{\underline{(5, 5)}, \underline{(5, 6)}, (5, 7), \underline{(6, 5)}, \underline{(6, 6)}, (6, 7), (7, 5), (7, 6), (7, 7)\}$

$(B \times B) \cap (C \times C) = \{(5, 5), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\}$

$\therefore A \times A = (B \times B) \cap (C \times C)$

2. பயிற்சி: 1.1 / 5

$A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 5\}, C = \{3, 4\}$ மற்றும் $D = \{1, 3, 5\}$ எனில் $(A \cap C) \times (B \cap D) = (A \times B) \cap (C \times D)$ என்பது உண்மையா என சோதிக்கவும்.

தீர்வு:

$A = \{1, 2, 3\}$
$B = \{2, 3, 5\}$
$C = \{3, 4\}$
$D = \{1, 3, 5\}$

$A \cap C = \{3\}$
$B \cap D = \{3, 5\}$

$(A \cap C) \times (B \cap D) = \{(3, 3), (3, 5)\}$

$A \times B = \{(1, 2), (1, 3), (1, 5), (2, 2), (2, 3), (2, 5), (3, 2), \underline{(3, 3)}, \underline{(3, 5)}\}$

$C \times D = \{(3, 1), \underline{(3, 3)}, \underline{(3, 5)}, (4, 1), (4, 3), (4, 5)\}$

$(A \times B) \cap (C \times D) = \{(3, 3), (3, 5)\}$

$\therefore (A \cap C) \times (B \cap D) = (A \times B) \cap (C \times D)$ என்பது உண்மை.

3. பயிற்சி: 1.1 / 7 (i)

A என்பது 8-ஐ விடக் குறைவான இயல் எண்களின் கணம், B என்பது 8-ஐ விடக் குறைவான பகா எண்களின் கணம் மற்றும் C என்பது இரட்டைப்படை பகா எண்களின் கணம் எனில், கீழ்க்கண்டவற்றைச் சரிபார்க்க.

$(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$ **SEP 2020** **JUN 2024** **APR 2025**

தீர்வு:

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ $[\because x < 8, x \in N]$
$B = \{2, 3, 5, 7\}$ $[\because x < 8, x \in$ பகா எண்கள்$]$
$C = \{2\}$ $[\because x \in$ இரட்டைப் பகா எண்கள்$]$

$A \cap B = \{2, 3, 5, 7\}$

$(A \cap B) \times C = \{(2, 2), (3, 2), (5, 2), (7, 2)\}$

$A \times C = \{(1, 2), \underline{(2, 2)}, \underline{(3, 2)}, (4, 2), \underline{(5, 2)}, (6, 2), \underline{(7, 2)}\}$

$B \times C = \{\underline{(2, 2)}, \underline{(3, 2)}, \underline{(5, 2)}, \underline{(7, 2)}\}$

$(A \times C) \cap (B \times C) = \{(2, 2), (3, 2), (5, 2), (7, 2)\}$

$\therefore (A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$

4. பயிற்சி: 1.1 / 7 (ii)

A என்பது 8-ஐ விடக் குறைவான இயல் எண்களின் கணம், B என்பது 8-ஐ விடக் குறைவான பகா எண்களின் கணம் மற்றும் C என்பது இரட்டைப்படை பகா எண்களின் கணம் எனில், கீழ்க்கண்டவற்றைச் சரிபார்க்க.

$A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$ **MAY 2022**

தீர்வு:

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ [$\because x < 8, x \in N$]

$B = \{2, 3, 5, 7\}$ [$\because x < 8, x \in$ பகா எண்ககள்]

$C = \{2\}$ [$\because x \in$ இரட்டைப் பகா எண்கள்]

$B - C = \{3, 5, 7\}$

$A \times (B - C) = \{(1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 3), (3, 5), (3, 7), (4, 3), (4, 5), (4, 7), (5, 3), (5, 5), (5, 7), (6, 3), (6, 5), (6, 7), (7, 3), (7, 5), (7, 7)\}$

$A \times B = \{\underline{(1, 2)}, (1, 3), (1, 5), (1, 7), \underline{(2, 2)}, (2, 3), (2, 5), (2, 7), \underline{(3, 2)}, (3, 3), (3, 5), (3, 7), \underline{(4, 2)}, (4, 3), (4, 5), (4, 7), \underline{(5, 2)}, (5, 3), (5, 5), (5, 7), \underline{(6, 2)}, (6, 3), (6, 5), (6, 7), \underline{(7, 2)}, (7, 3), (7, 5), (7, 7)\}$

$A \times C = \{\underline{(1, 2)}, \underline{(2, 2)}, \underline{(3, 2)}, \underline{(4, 2)}, \underline{(5, 2)}, \underline{(6, 2)}, \underline{(7, 2)}\}$

$(A \times B) - (A \times C)$
$= \{(1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 3), (3, 5), (3, 7), (4, 3), (4, 5), (4, 7), (5, 3), (5, 5), (5, 7), (6, 3), (6, 5), (6, 7), (7, 3), (7, 5), (7, 7)\}$

$\therefore A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$

5. பயிற்சி: 1.1 / 6 (iii)

$A = \{x \in W \mid x < 2\}$, $B = \{x \in N \mid 1 < x \leq 4\}$ மற்றும் $C = \{3, 5\}$ எனில், கீழேக்கொடுக்கப்பட்டுள்ள சமன்பாட்டைச் சரிபார்க்க.

$(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$

தீர்வு:

$A = \{0, 1\}$ [$\because x < 2, x \in N$]

$B = \{2, 3, 4\}$ [$\because 1 < x \leq 4, x \in N$]

$C = \{3, 5\}$

$A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

$(A \cup B) \times C$
$= \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 5), (3, 3), (3, 5), (4, 3), (4, 5)\}$

$A \times C = \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5)\}$

$B \times C = \{(2, 3), (2, 5), (3, 3), (3, 5), (4, 3), (4, 5)\}$

$(A \times C) \cup (B \times C)$
$= \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 5), (3, 3), (3, 5), (4, 3), (4, 5)\}$

$\therefore (A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$

6. பயிற்சி: 1.1 / 6 (i)

$A = \{x \in W \mid x < 2\}$, $B = \{x \in N \mid 1 < x \leq 4\}$ மற்றும் $C = \{3, 5\}$ எனில், கீழேக்கொடுக்கப்பட்டுள்ள சமன்பாட்டைச் சரிபார்க்க.

$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ **JUN 2023**

தீர்வு:

$A = \{0, 1\}$ [$\because x < 2, x \in N$]

$B = \{2, 3, 4\}$ [$\because 1 < x \leq 4, x \in N$]

$C = \{3, 5\}$

$B \cup C = \{2, 3, 4, 5\}$

$A \times (B \cup C)$
$= \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (0, 5), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)\}$

$A \times B = \{(0, 2), \underline{(0, 3)}, (0, 4), (1, 2), \underline{(1, 3)}, (1, 4)\}$

$A \times C = \{\underline{(0, 3)}, (0, 5), \underline{(1, 3)}, (1, 5)\}$

$(A \times B) \cup (A \times C)$
$= \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (0, 5), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)\}$

$\therefore A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$

7. உருவாக்கப்பட்ட வினா (பயிற்சிக்காக)

$A = \{x \in W \mid x < 3\}$, $B = \{x \in N \mid 1 < x \leq 5\}$ மற்றும் $C = \{3, 5, 7\}$ எனில், $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ என்பதை சரிபார்க்கவும்.

APR 2023

8. பயிற்சி: 1.1 / 6 (ii)

$A = \{x \in W \mid x < 2\}$, $B = \{x \in N \mid 1 < x \leq 4\}$ மற்றும் $C = \{3, 5\}$ எனில், கீழேக்கொடுக்கப்பட்டுள்ள சமன்பாட்டைச் சரிபார்க்க.
$A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$ **SEP 2021** **APR 2026**

தீர்வு:

$A = \{0, 1\}$ $[\because x < 2, x \in N]$

$B = \{2, 3, 4\}$ $[\because 1 < x \leq 4, x \in N]$

$C = \{3, 5\}$

$B \cap C = \{3\}$

$A \times (B \cap C) = \{(0, 3), (1, 3)\}$

$A \times B = \{(0, 2), \underline{(0, 3)}, (0, 4), (1, 2), \underline{(1, 3)}, (1, 4)\}$

$A \times C = \{\underline{(0, 3)}, (0, 5), \underline{(1, 3)}, (1, 5)\}$

$(A \times B) \cap (A \times C) = \{(0, 3), (1, 3)\}$

$\therefore A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$

9. எடுத்துக்காட்டு: 1.3 (பயிற்சிக்காக)

$A = \{x \in N \mid 1 < x < 4\}$, $B = \{x \in W \mid 0 \leq x < 2\}$ மற்றும் $C = \{x \in N \mid x < 3\}$ என்க.

(i) $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$

(ii) $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$

என்பனவற்றைக் சரிபார்க்க. **APR 2024**

விடை: $A = \{2, 3\}$; $B = \{0, 1\}$; $C = \{1, 2\}$

10. எடுத்துக்காட்டு: 1.6

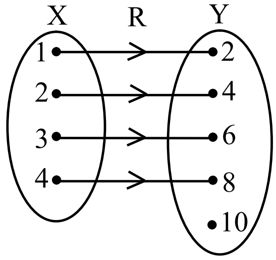
$X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ மற்றும் $R = \{(1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)\}$ எனில், R ஆனது ஒரு சார்பு எனக் காட்டுக. மேலும் அதன் மதிப்பகம், துணை மதிப்பகம் மற்றும் வீச்சகத்தைக் காண்க.

தீர்வு:

$X = \{1, 2, 3, 4\}$

$Y = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

$R = \{(1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8)\}$



R ஆனது ஒரு சார்பு. $[\because$ ஒவ்வொரு $x \in X$ க்கும் ஒரே ஒரு நிழல் உரு $y \in Y$ உள்ளது$]$

மதிப்பகம் $X = \{1, 2, 3, 4\}$

துணை மதிப்பகம் $Y = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

f ன் வீச்சகம் $= \{2, 4, 6, 8\}$

11. எடுத்துக்காட்டு: 1.11

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ மற்றும் $B = \{2, 5, 8, 11, 14\}$ என்பன இரு கணங்கள் என்க. $f : A \to B$ எனும் சார்பு $f(x) = 3x - 1$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சார்பினை (i) அம்புக்குறி படம் (ii) அட்டவணை (iii) வரிசைச் சோடிகளின் கணம் (iv) வரைபடம் ஆகியவற்றால் குறிக்க. **SEP 2020** **JUN 2025**

தீர்வு:

$A = \{1, 2, 3, 4\}$

$B = \{2, 5, 8, 11, 14\}$

$f(x) = 3x - 1$

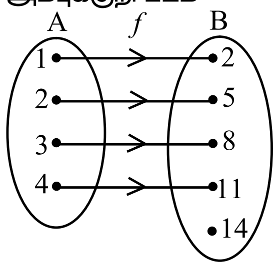
$f(1) = 3(1) - 1 = 3 - 1 = 2$

$f(2) = 3(2) - 1 = 6 - 1 = 5$

$f(3) = 3(3) - 1 = 9 - 1 = 8$

$f(4) = 3(4) - 1 = 12 - 1 = 11$

(i) அம்புக்குறி படம்



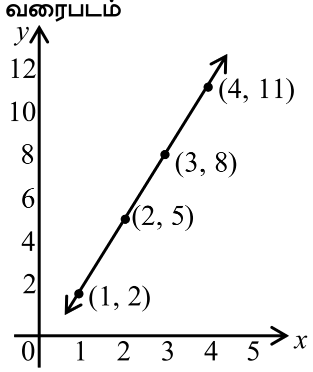
(ii) அட்டவணை

x	1	2	3	4
$f(x)$	2	5	8	11

(iii) வரிசைச் சோடிகளின் கணம்

$f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 8), (4, 11)\}$

(iv) வரைபடம்



12. பயிற்சி: 1.4 / 2

$f : A \rightarrow B$ என்ற சார்பானது $f(x) = \frac{x}{2} - 1$, என வரையறுக்கப்படுகிறது. இங்கு $A = \{2, 4, 6, 10, 12\}$, $B = \{0, 1, 2, 4, 5, 9\}$ ஆக இருக்கும் பொழுது சார்பு f-ஐ பின்வரும் முறைகளில் குறிக்க (i) வரிசைச் சோடிகளின் கணம் (ii) அட்டவணை (iii) அம்புக்குறி படம் (iv) வரைபடம் **APR 2023** **APR 2025**

தீர்வு:

$f : A \rightarrow B$

$A = \{2, 4, 6, 10, 12\}$

$B = \{0, 1, 2, 4, 5, 9\}$

$f(x) = \frac{x}{2} - 1$

$f(2) = \frac{2}{2} - 1 = 1 - 1 = 0$

$f(4) = \frac{4}{2} - 1 = 2 - 1 = 1$

$f(6) = \frac{6}{2} - 1 = 3 - 1 = 2$

$f(10) = \frac{10}{2} - 1 = 5 - 1 = 4$

$f(12) = \frac{12}{2} - 1 = 6 - 1 = 5$

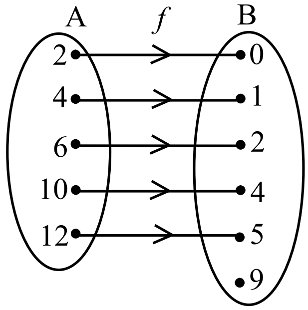
(i) வரிசைச் சோடிகளின் கணம்

$f = \{(2, 0), (4, 1), (6, 2), (10, 4), (12, 5)\}$

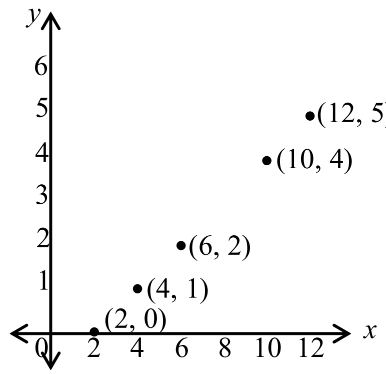
(ii) அட்டவணை

x	2	4	6	10	12
$f(x)$	0	1	2	4	5

(iii) அம்புக்குறி படம்



(iv) வரைபடம்



13. பயிற்சி: 1.4 / 3 (பயிற்சிக்காக)

$f = \{(1, 2), (2, 2), (3, 2), (4, 3), (5, 4)\}$ என்ற சார்பினை (i) அம்புக்குறி படம் (ii) அட்டவணை (iii) வரைபடம் மூலமாகக் குறிக்கவும்.

14. பயிற்சி: 1.2 / 4 (ii) (பயிற்சிக்காக)

கொடுக்கப்பட்ட உறவை (i) அம்புக்குறி படம் (ii) வரைபடம் (iii) பட்டியல் முறையில் குறிக்கவும். $\{(x, y) / y = x + 3, x, y$ ஆகியவை இயல் எண்கள் $< 10\}$ **AUG 2022**

வரைபடங்கள்

8 மதிப்பெண் வினாக்கள்

எடுத்துக்காட்டு: 3.47

1. வர்ஷிகா வெவ்வேறு அளவுகளில் 6 வட்டங்களை வரைந்தாள். அட்டவணையில் உள்ளவாறு, ஒவ்வொரு வட்டத்தின் விட்டத்திற்கும் சுற்றளவிற்குமான ஒரு வரைபடம் வரையவும். அதனைப் பயன்படுத்தி, விட்டமானது 6 செ.மீ ஆக இருக்கும்போது வட்டத்தின் சுற்றளவைக் காண்க.

விட்டம் (x) செ.மீ	1	2	3	4	5
சுற்றளவு (y) செ.மீ	3.1	6.2	9.3	12.4	15.5

APR 2023

தீர்வு:

அட்டவணை:

விட்டம் (x) செ.மீ	1	2	3	4	5
சுற்றளவு (y) செ.மீ	3.1	6.2	9.3	12.4	15.5

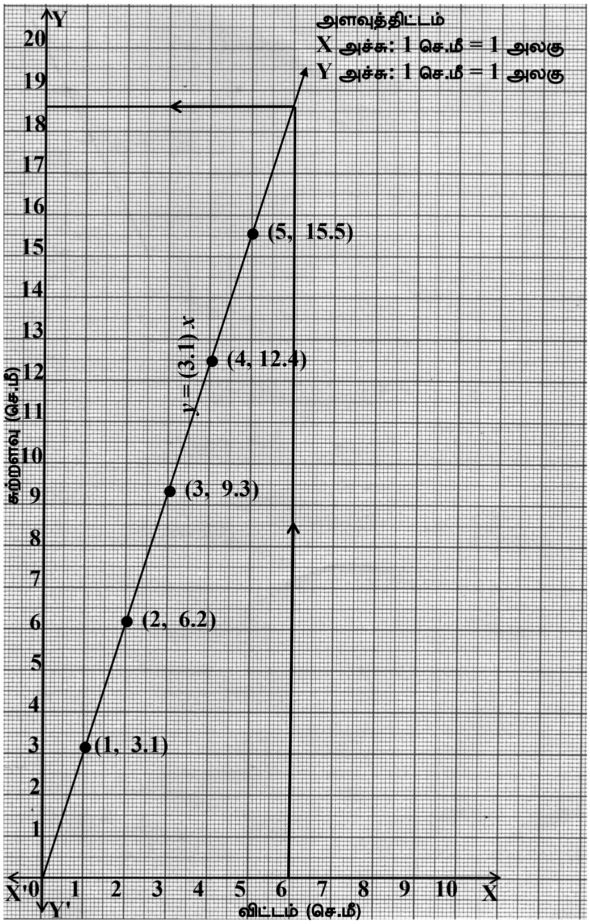
மாறுபாடு : 1 → 2 (அதிகரிக்கிறது); 3.1 → 6.2 (அதிகரிக்கிறது) ⟹ நேர் மாறுபாடு

மாறிலி : $k = \frac{y}{x} = \frac{3.1}{1} = 3.1$

சமன்பாடு : $y = kx \Rightarrow y = (3.1)\,x$

புள்ளிகள் : (1, 3.1), (2, 6.2), (3, 9.3), (4, 12.4), (5, 15.5)

வரைபடம் :



தீர்வு : $x = 6$ செ.மீ $\Rightarrow y = 18.6$ செ.மீ

பயிற்சி: 3.15 / 3

2. $y = \frac{1}{2}x$ என்ற நேரிய சமன்பாட்டின் / சார்பின் வரைபடம் வரைக. விகித சம மாறிலியை அடையாளம் கண்டு, அதனை வரைபடத்துடன் சரிபார்க்க. மேலும் (i) $x = 9$ எனில் yஐக் காண்க. (ii) $y = 7.5$ எனில் xஐக் காண்க. **JUN 2023** **APR 2026**

தீர்வு:

அட்டவணை:

x	2	4	6	8	10
y	1	2	3	4	5

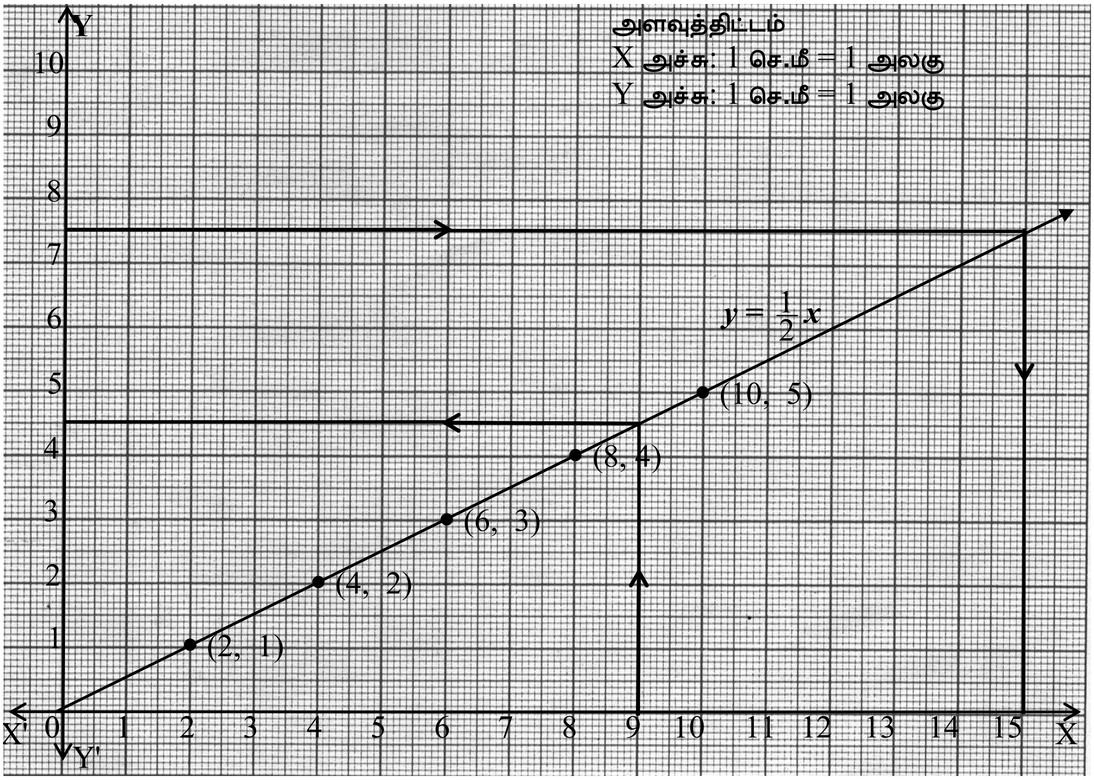
மாறுபாடு : 2 → 4 (அதிகரிக்கிறது); 1 → 2 (அதிகரிக்கிறது) ⇒ நேர் மாறுபாடு

மாறிலி : $k = \frac{y}{x} = \frac{1}{2}$

சமன்பாடு : $y = kx \Rightarrow y = \frac{1}{2}x$

புள்ளிகள் : (2, 1), (4, 2), (6, 3), (8, 4), (10, 5)

வரைபடம் :



தீர்வு : (i) $x = 9 \Rightarrow y = 4.5$

(ii) $y = 7.5 \Rightarrow x = 15$

பயிற்சி: 3.15 / 1

3. ஒரு துணிக்கடையானது தனது வாடிக்கையாளர்களுக்கு வாங்கும் ஒவ்வொரு பொருளின் மீதும் 50% தள்ளுபடியை அறிவிக்கிறது. குறித்த விலைக்கும் தள்ளுபடிக்குமான வரைபடம் வரைக. மேலும்,

(i) வரைபடத்திலிருந்து, ஒரு வாடிக்கையாளர் ₹3250ஐ தள்ளுபடியாகப் பெற்றால், குறித்த விலையைக் காண்க.

(ii) குறித்த விலையானது ₹2500 எனில், தள்ளுபடியைக் காண்க.

தீர்வு:

அட்டவணை:

குறித்தவிலை ₹ (x)	1000	2000	3000	4000
தள்ளுபடி ₹ (y)	500	1000	1500	2000

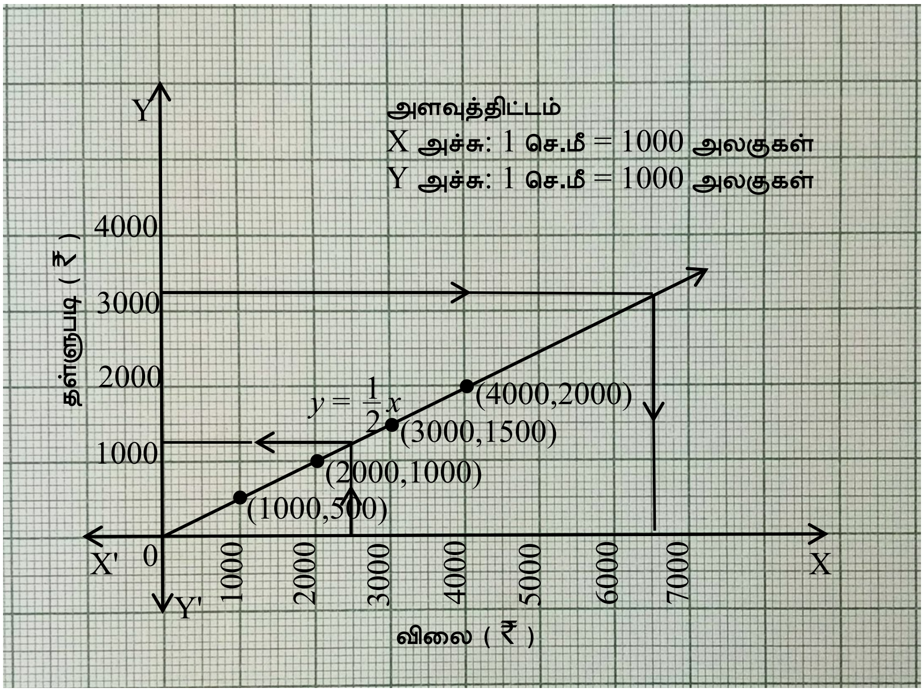
மாறுபாடு : 1000 → 2000 (அதிகரிக்கிறது); 500 → 1000 (அதிகரிக்கிறது) ⟹ நேர் மாறுபாடு

மாறிலி : $k = \frac{y}{x} = \frac{500}{1000} = \frac{1}{2}$

சமன்பாடு : $y = kx \Rightarrow y = \frac{1}{2}x$

புள்ளிகள் : (1000, 500), (2000, 1000), (3000, 1500), (4000, 2000)

வரைபடம் :



வரைபடங்கள்

தீர்வு : (i) $y =$ ₹3250 ⟹ $x =$ ₹6500

(iii) $x =$ ₹2500 ⟹ $y =$ ₹1250

எடுத்துக்காட்டு: 3.48

4. ஒரு பேருந்து மணிக்கு 50 கி.மீ/மணி என்ற சீரான வேகத்தில் பயணிக்கிறது. இத்தொடர்புக்கான தூரம்-நேரம் வரைபடம் வரைந்து, பின்வருவனவற்றைக் காண்க.
(i) விகிதசம மாறிலியைக் காண்க.
(ii) 90 நிமிடங்களில் பயணிக்கும் தூரம் எவ்வளவு?
(ii) 300 கி.மீ. தூரத்தை பயணிக்க எவ்வளவு நேரம் ஆகும்? **APR 2025**

தீர்வு:

அட்டவணை:

நேரம் (x) நிமிடங்கள்	60	90	120	150	180	210
தொலைவு (y) கி.மீ	50	75	100	125	150	175

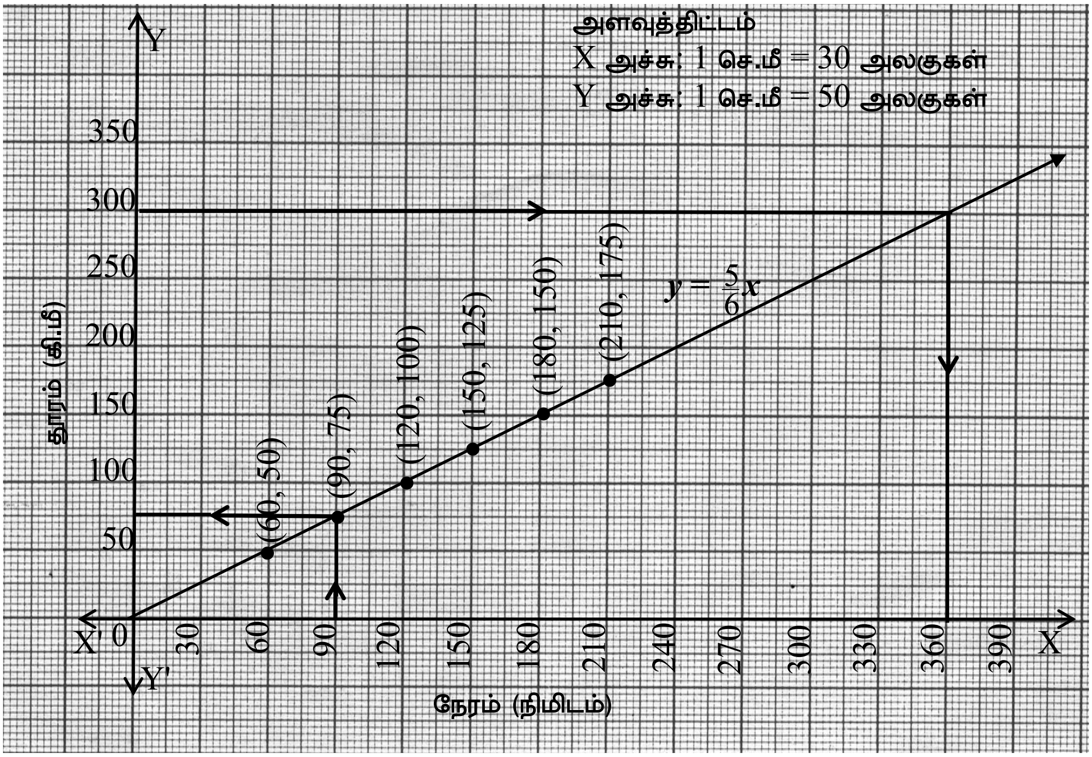
மாறுபாடு : 60 $\rightarrow$ 90 (அதிகரிக்கிறது); 50 $\rightarrow$ 75 (அதிகரிக்கிறது) $\Rightarrow$ நேர் மாறுபாடு

மாறிலி : $k = \frac{y}{x} = \frac{50}{60} = \frac{5}{6}$

சமன்பாடு : $y = kx \Rightarrow y = \frac{5}{6}x$

புள்ளிகள் : (60, 50), (90, 75), (120, 100), (150, 125), (180, 150), (210, 175)

வரைபடம் :



தீர்வு : (i) $k = \frac{5}{6}$

(ii) $x = 90$ நிமிடங்கள் $\Rightarrow$ $y = 75$ கி.மீ

(iii) $y = 300$ கி.மீ $\Rightarrow$ $x = 360$ நிமிடங்கள்

பயிற்சி: 3.15 / 6

5. பேருந்து நிலையம் அருகே உள்ள இரு சக்கர வாகனம் நிறுத்துமிடத்தில் பெறப்படும் கட்டணத் தொகை பின்வருமாறு.

நேரம் மணியில் (x)	4	8	12	24
கட்டணத் தொகை ₹ (y)	60	120	180	360

பெறப்படும் கட்டணத் தொகையானது வாகனம் நிறுத்தப்படும் நேரத்திற்கு நேர் மாறுபாட்டில் உள்ளதா அல்லது எதிர் மாறுபாட்டில் உள்ளதா என ஆராய்க. கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளை வரைபடத்தில் குறிக்கவும். மேலும், (i) நிறுத்தப்படும் நேரம் 6 மணி எனில், கட்டணத் தொகையைக் காண்க. (ii) ₹ 150ஐ கட்டணத் தொகையாகச் செலுத்தி இருந்தால், நிறுத்தப்பட்ட நேரத்தின் அளவைக் காண்க.

தீர்வு:

அட்டவணை:

நேரம் (x) மணி	4	8	12	24
தொகை ₹ (y)	60	120	180	360

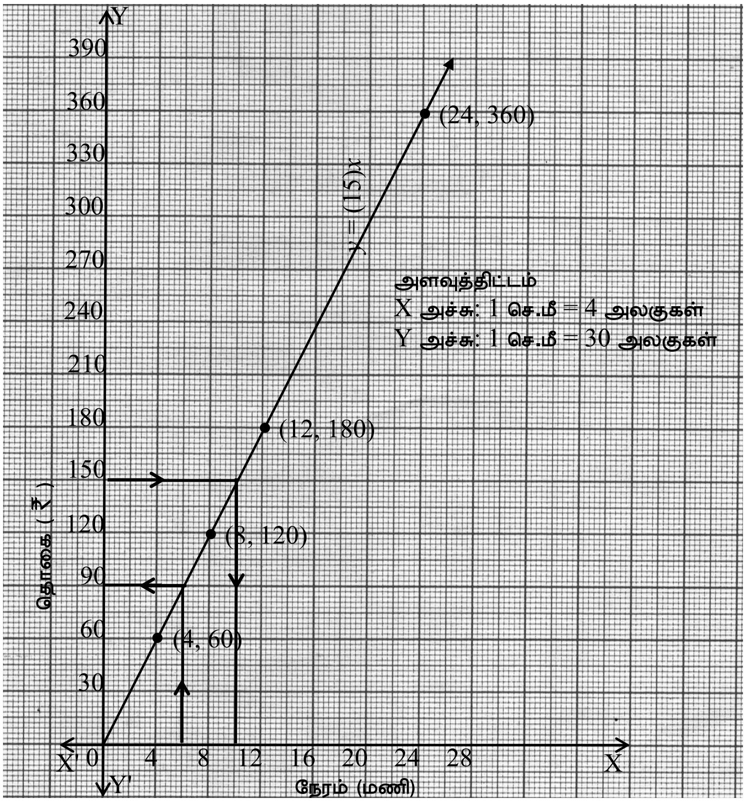
மாறுபாடு : 4 → 8 (அதிகரிக்கிறது); 60 → 120 (அதிகரிக்கிறது) ⇒ நேர் மாறுபாடு

மாறிலி : $k = \frac{y}{x} = \frac{60}{4} = 15$

சமன்பாடு : $y = kx \Rightarrow y = (15)x$

புள்ளிகள் : (4, 60), (8, 120), (12, 180), (24, 360)

வரைபடம் :



தீர்வு : (i) $x = 6$ மணி $\Rightarrow y =$ ₹ 90
(ii) $y =$ ₹ 150 $\Rightarrow x = 10$ மணி

பயிற்சி: 3.15 / 2

6. $xy = 24, x, y > 0$ என்ற வரைபடத்தை வரைக. வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி, (i) $x = 3$ எனில் y-ஐக் காண்க மற்றும் (ii) $y = 6$ எனில் x-ஐக் காண்க. **APR 2024**

தீர்வு:

அட்டவணை:

x	1	2	3	4	6	12	24
y	24	12	8	6	4	2	1

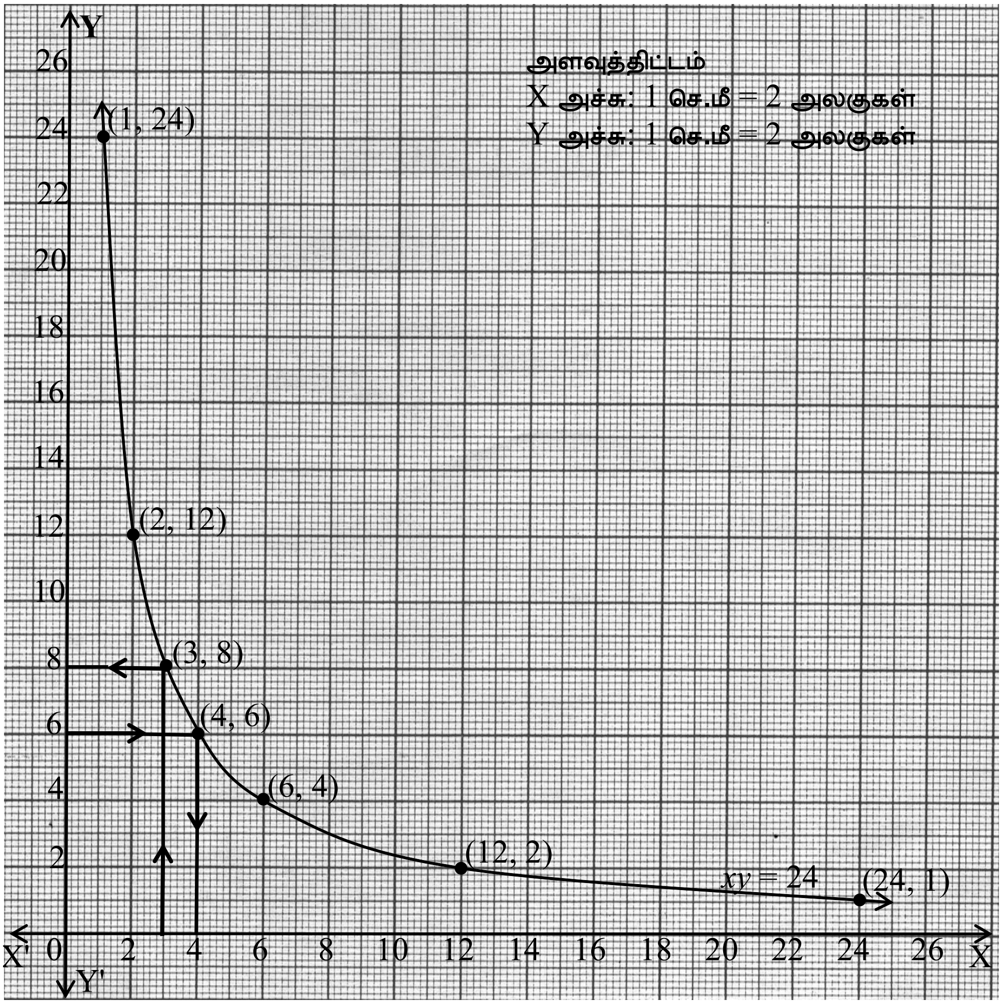
மாறுபாடு : 1 → 2 (அதிகரிக்கிறது); 24 → 12 (குறைகிறது) $\Rightarrow$ எதிர் மாறுபாடு

மாறிலி : $k = xy = 1(24) = 24$

சமன்பாடு : $xy = k \Rightarrow xy = 24$

புள்ளிகள் : (1, 24), (2, 12), (3, 8), (4, 6), (6, 4), (12, 2), (24, 1)

வரைபடம் :



தீர்வு : (i) $x = 3 \Rightarrow y = 8$

(ii) $y = 6 \Rightarrow x = 4$

பயிற்சி: 3.16 / 1 (iv)

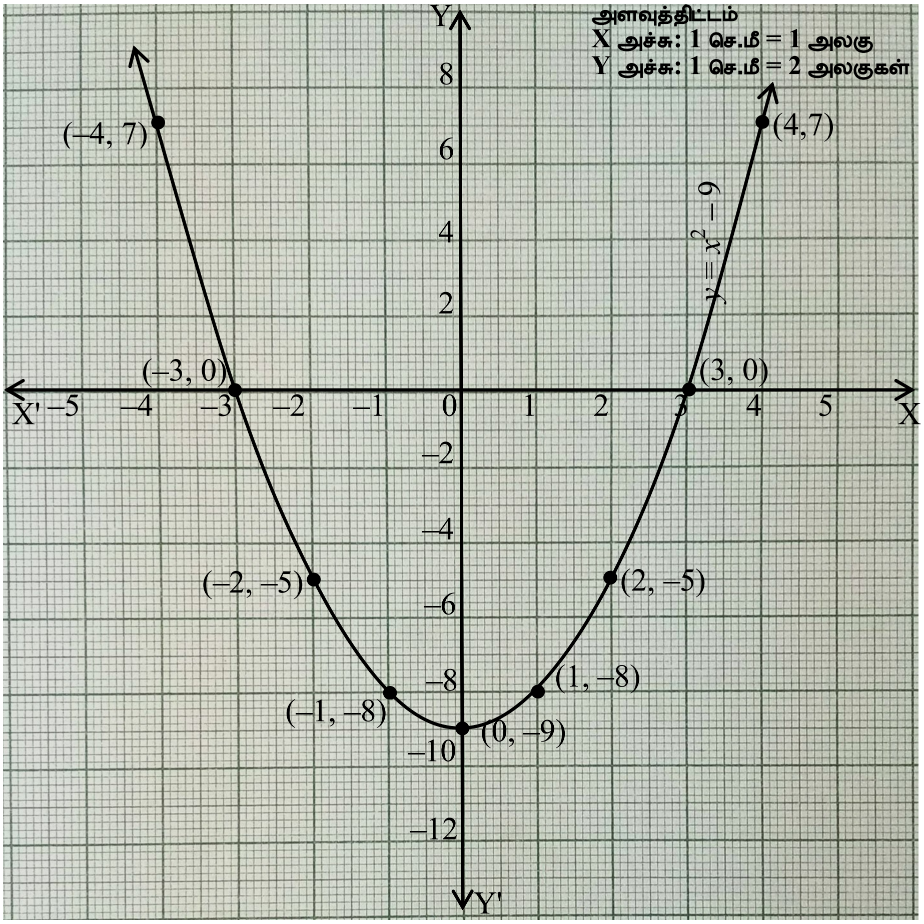
11. கொடுக்கப்பட்ட இருபடிச் சமன்பாட்டின் வரைபடம் வரைக. அதன் தீர்வுகளின் தன்மையைக் கூறுக.
$x^2 - 9 = 0$

தீர்வு:

படி 1: $y = x^2 - 9$

x	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
x^2	16	9	4	1	0	1	4	9	16
–9	–9	–9	–9	–9	–9	–9	–9	–9	–9
y	7	0	–5	–8	–9	–8	–5	0	7

படி 2:



படி 3: இரண்டு வெட்டும் புள்ளிகள்: (–3, 0), (3, 0)

படி 4: மெய் மற்றும் சமமற்ற மூலங்கள்: –3, 3

எடுத்துக்காட்டு: 3.51 (i)

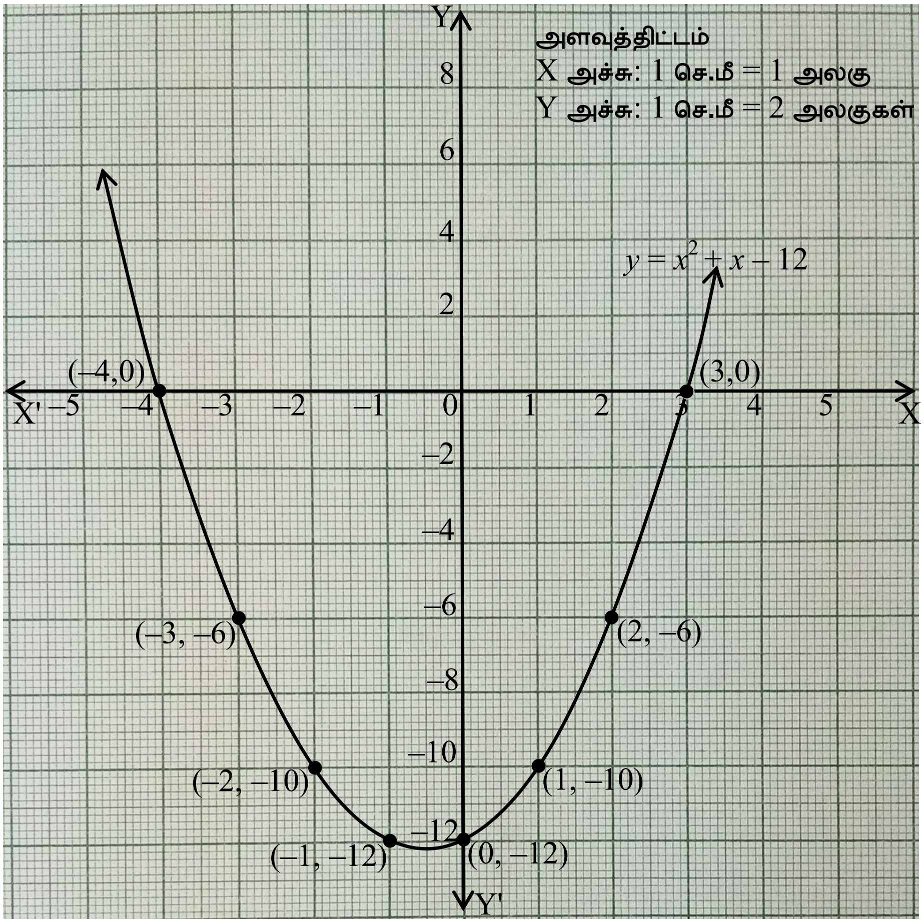
12. பின்வரும் இருபடிச் சமன்பாட்டின் தீர்வுகளின் தன்மையை வரைபடம் மூலம் ஆராய்க. $x^2 + x - 12 = 0$ **SEP 2021** **JUN 2025**

தீர்வு:

படி 1: $y = x^2 + x - 12$

x	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
x^2	16	9	4	1	0	1	4	9	16
$+x$	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
–12	–12	–12	–12	–12	–12	–12	–12	–12	–12
y	0	–6	–10	–12	–12	–10	–6	0	8

படி 2:



படி 3: இரண்டு வெட்டும் புள்ளிகள்: $(-4, 0), (3, 0)$

படி 4: மெய் மற்றும் சமமற்ற மூலங்கள்: $-4, 3$

ΔLMNஇல், $\angle L = 90^{o}$

$\Rightarrow MN^2 = ML^2 + LN^2$

$= 8^2 + 6^2$

$= 64 + 36$

$= 100$

$\Rightarrow MN = 10$

$LQ = LR = x$ (என்க) [வெளிப்புறப்

$MQ = MP = y$ (என்க) புள்ளியிலிருந்து

$NP = NR = z$ (என்க) தொடுகோடுகள்]

$\Rightarrow x + y = 8$ ——— ①

$y + z = 10$ ——— ②

$z + x = 6$ ——— ③

①+②+③ $\Rightarrow 2x + 2y + 2z = 24 \; (\div 2)$

$\Rightarrow x + y + z = 12$ ——— ④

④ − ② $\Rightarrow (x + y + z) - (y + z) = 12 - 10$

$\Rightarrow x = 2$

OQLR ஒரு சதுரம்.

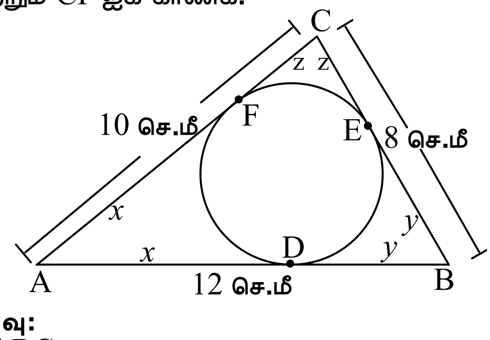
[$\because \angle RLQ = \angle LQO = \angle LRO = 90$ & $LR = LQ$]

$\Rightarrow OR = OQ = LR = LQ = x = 2$

$\therefore$ ஆரம் = 2 செ.மீ

13. பயிற்சி: 4.4 / 3

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி 8 செ.மீ, 10 செ.மீ மற்றும் 12 செ.மீ பக்கங்கள் உடைய முக்கோணத்தினுள் ஒரு வட்டம் அமைந்துள்ளது எனில், AD, BE மற்றும் CF ஐக் காண்க.



தீர்வு:

ΔABCஇல்,

$AB = 12$ செ.மீ

$BC = 8$ செ.மீ

$CA = 10$ செ.மீ

$AF = AD = x$ (என்க) [வெளிப்புறப்

$BD = BE = y$ (என்க) புள்ளியிலிருந்து

$CE = CF = z$ (என்க) தொடுகோடுகள்]

$\Rightarrow x + y = 12$ ——— ①

$y + z = 8$ ——— ②

$z + x = 10$ ——— ③

①+②+③ $\Rightarrow 2x + 2y + 2z = 30 \quad (\div 2)$

$\Rightarrow x + y + z = 15$ ——— ④

④ − ② $\Rightarrow (x + y + z) - (y + z) = 15 - 8$

$\Rightarrow x = 7$

④ − ③ $\Rightarrow (x + y + z) - (z + x) = 15 - 10$

$\Rightarrow y = 5$

④ − ① $\Rightarrow (x + y + z) - (x + y) = 15 - 12$

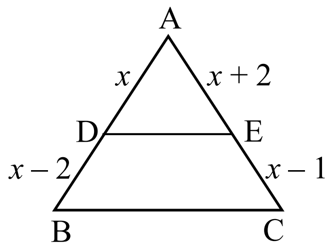
$\Rightarrow z = 3$

$\therefore AD = 7$ செ.மீ, $BE = 5$ செ.மீ, $CF = 3$ செ.மீ.

14. எடுத்துக்காட்டு: 4.12

ΔABC -யில் $DE \parallel BC$, $AD = x$, $DB = x - 2$, $AE = x + 2$ மற்றும் $EC = x - 1$ எனில், பக்கங்கள் AB மற்றும் AC -யின் நீளங்களைக் காண்க.

தீர்வு:



ΔABCஇல், $DE \parallel BC$

$\Rightarrow \dfrac{AD}{DB} = \dfrac{AE}{EC}$ (BPTஇன் படி)

$\Rightarrow \dfrac{x}{x-2} = \dfrac{x+2}{x-1}$

$\Rightarrow x^2 - x = x^2 - 4$

$\Rightarrow x = 4$

$AB = AD + DB = x + x - 2 = 4 + 4 - 2 = 6$

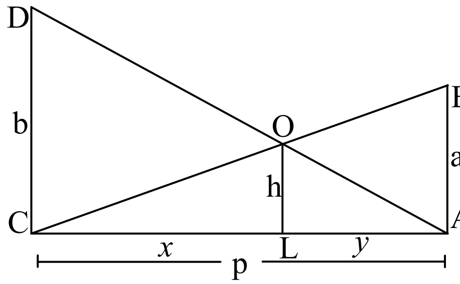
$AC = AE + EC = x + 2 + x - 1 = 4 + 2 + 4 - 1 = 9$

$\therefore AB = 6, AC = 9$

15. எடுத்துக்காட்டு: 4.9

'p' மீட்டர் இடைவெளியில் 'a' மீட்டர் மற்றும் 'b' மீட்டர் உயரமுள்ள இரண்டு தூண்கள் உள்ளன. தூண்களின் உச்சியிலிருந்து எதிரேயுள்ள தூண்களின் அடிக்கு வரையப்படும் கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளியின் உயரமானது $\frac{ab}{a+b}$ மீட்டர் என்பதை நிரூபிக்கவும். **APR 2023**

தீர்வு:



$\Delta ABC, \Delta LOC$களில்

$\angle CAB = \angle CLO$ (90^o)

$\angle C = \angle C$ (பொதுக்கோணம்)

$\Rightarrow \Delta ABC \sim \Delta LOC$ (AA வடிவொப்புமை)

$\Rightarrow \frac{AB}{LO} = \frac{AC}{LC}$

$\Rightarrow \frac{a}{h} = \frac{p}{x}$

$\Rightarrow x = \frac{ph}{a}$

$\Delta ACD, \Delta ALO$களில்

$\angle ACD = \angle ALO$ (90^o)

$\angle A = \angle A$ (பொதுக்கோணம்)

$\Rightarrow \Delta ACD \sim \Delta ALO$ (AA வடிவொப்புமை)

$\Rightarrow \frac{AC}{AL} = \frac{CD}{LO}$

$\Rightarrow \frac{p}{y} = \frac{b}{h}$

$\Rightarrow y = \frac{ph}{b}$

$$p = x + y = \frac{ph}{a} + \frac{ph}{b} = ph\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) = ph\left(\frac{a+b}{ab}\right)$$

$\Rightarrow h = \frac{pab}{p(a+b)} = \frac{ab}{a+b}$ மீ

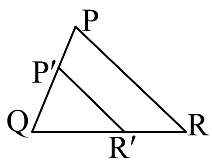
செய்முறை வடிவியல்

8 மதிப்பெண் வினாக்கள்

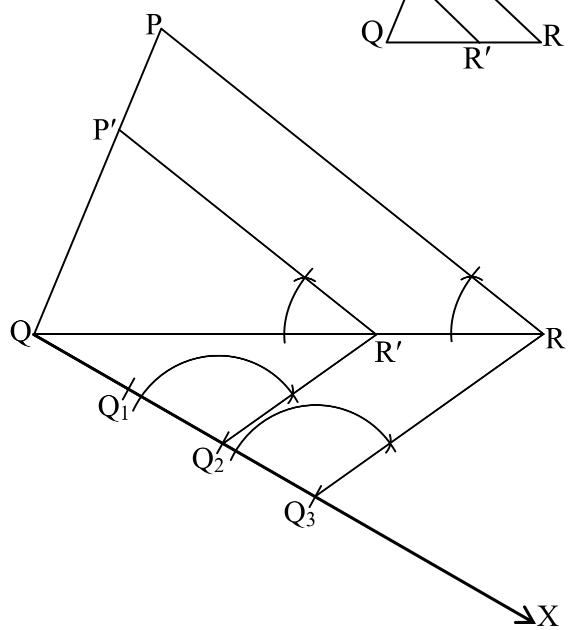
பயிற்சி: 4.1 / 10

1. கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம் PQR -யின் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் $\frac{2}{3}$ என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி $\frac{2}{3} < 1$)

தீர்வு: **உதவிப்படம்:**



படம்:



வரைமுறை:

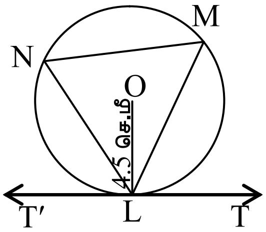
1. ஏதேனும் ஒரு அளவிற்கு ΔPQR வரைக.
2. P முனைக்கு எதிர் திசையில் குறுங்கோணத்தை ஏற்படுத்துமாறு கதிர் QX வரைக.
3. Qவிலிருந்து QX-ன் மீது சம தொலைவுகளில் 3 புள்ளிகளைக் குறிக்க.
4. Q_3R-ஐ இணைக்க. $Q_2R' \parallel Q_3R$ வரைக.
5. $R'P' \parallel RP$ வரைக. $\Delta P'QR'$ தேவையான முக்கோணம் ஆகும்.

பயிற்சி: 4.4 / 12

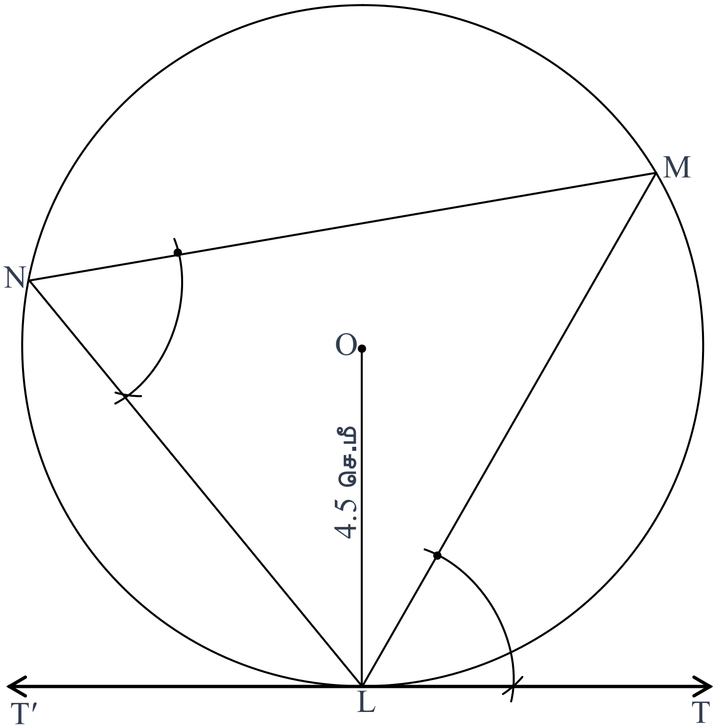
19. 4.5 செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டம் வரைக. வட்டத்தின் மீது ஏதேனும் ஒரு புள்ளிக்கு மாற்று வட்டத்துண்டு தேற்றத்தினைப் பயன்படுத்தித் தொடுகோடு வரைக.

தீர்வு:

உதவிப்படம்:



படம்:



வரைமுறை:

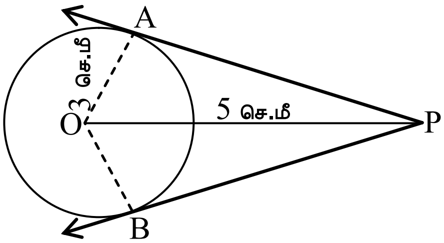
1. O-வை மையமாகக் கொண்டு 4.5 செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டம் வரைக.
2. வட்டத்தின்மீது L என்ற புள்ளியை குறித்து நாண் LM வரைக.
3. L, M-ஐத் தவிர்த்து வட்டத்தின்மீது N என்ற புள்ளியைக் குறிக்கவும். இம்மூன்று புள்ளிகளும் கடிகார எதிர் திசையில் அமையுமாறு குறிக்கவும். LN மற்றும் NM-ஐ இணைக்க.
4. $\angle MNL = \angle TLM$ என அமையுமாறு L வழியே TT' வரைக.
5. TT' தேவையான தொடுகோடு ஆகும்.

பயிற்சி: 4.4 / 15

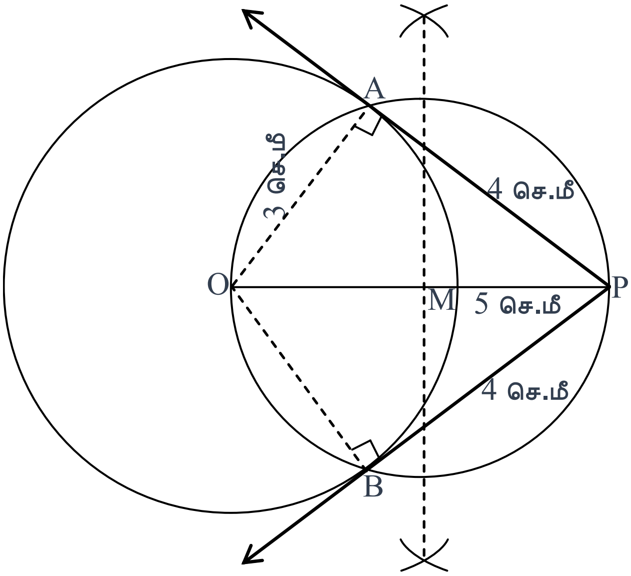
20. 6 செ.மீ விட்டமுள்ள வட்டம் வரைந்து வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து 5 செ.மீ தொலைவிலுள்ள ஒரு புள்ளியைக் குறிக்கவும். அப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் தொடுகோடுகள் வரைந்து தொடுகோட்டின் நீளங்களைக் கணக்கிடுக. MAY 2022 JUN 2025

தீர்வு:

உதவிப்படம்:



படம்:



வரைமுறை:

1. O-வை மையமாகக் கொண்டு 3 செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டம் வரைக.
2. OP = 5 செ.மீ வரைக.
3. OPக்கு மையக்குத்துக் கோடு வரைக. அது OPஐ Mஇல் சந்திக்கும்.
4. Mஐ மையமாகவும் OM-வை ஆரமாகவும் கொண்டு வரையப்பட்ட வட்டம் முந்தைய வட்டத்தை A, Bகளில் சந்திக்கிறது.
5. AP மற்றும் BP களை இணைக்க. AP மற்றும் BP ஆகியன தேவையான தொடுகோடுகள் ஆகும். PA = PB = 4 செ.மீ

சரிபார்த்தல்:

$PA^2 = OP^2 - OA^2 = 5^2 - 3^2 = 25 - 9 = 16$

PA = 4 செ.மீ (தோராயமாக)

பத்தாம் வகுப்பு : அரசு பொதுத்தேர்வு வினாத்தாள் : ஏப்ரல்-2026

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்] கணிதம் [மொத்த மதிப்பெண்கள் : 100

பகுதி-I

குறிப்பு: (i) **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். $14 \times 1 = 14$

(ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையினைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

1. $\{(a, 8), (6, b)\}$ ஆனது ஒரு சமனிச்சார்பு எனில், a மற்றும் b மதிப்புகளாவன முறையே

(அ) $(8, 6)$ (ஆ) $(8, 8)$ (இ) $(6, 8)$ (ஈ) $(6, 6)$

2. $f(x) = (x + 1)^3 - (x - 1)^3$ குறிப்பிடும் சார்பானது

(அ) நேரிய சார்பு (ஆ) ஒரு கனச் சார்பு (இ) தலைகீழ்ச் சார்பு (ஈ) இருபடிச் சார்பு

3. 65 மற்றும் 117-யின் மீ.பொ.வ-வை $65m - 117$ என்ற வடிவில் எழுதும்போது, m-யின் மதிப்பு

(அ) 4 (ஆ) 2 (இ) 1 (ஈ) 3

4. $(1^3 + 2^3 + 3^3 + ... + 15^3) - (1 + 2 + 3 + ... + 15)$ -யின் மதிப்பு

(அ) 14400 (ஆ) 14200 (இ) 14280 (ஈ) 14520

5. $x + y - 3z = -6, -7y + 7z = 7, 3z = 9$ என்ற தொகுப்பின் தீர்வு

(அ) $x = 1, y = 2, z = 3$ (ஆ) $x = -1, y = 2, z = 3$

(இ) $x = -1, y = -2, z = 3$ (ஈ) $x = 1, y = -2, z = 3$

6. கொடுக்கப்பட்ட அணி $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 9 & 11 & 13 & 15 \end{pmatrix}$ -க்கான நிரை நிரல் மாற்று அணியின் வரிசை

(அ) 2×3 (ஆ) 3×2 (இ) 3×4 (ஈ) 4×3

7. 6 மீ மற்றும் 11 மீ உயரமுள்ள இரு கம்பங்கள் சமதளத் தரையில் செங்குத்தாக உள்ளன. அவற்றின் அடிகளுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு 12 மீ எனில், அவற்றின் உச்சிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு என்ன?

(அ) 13 மீ (ஆ) 14 மீ (இ) 15 மீ (ஈ) 12.8 மீ

8. $3x - y = 4$ மற்றும் $x + y = 8$ ஆகிய நேர்கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளி

(அ) (5,3) (ஆ) (2,4) (இ) (3,5) (ஈ) (4,4)

9. $x = 11$ எனக் கொடுக்கப்பட்ட நேர்கோட்டின் சமன்பாடானது

(அ) X-அச்சுக்கு இணை (ஆ) Y-அச்சுக்கு இணை

(இ) ஆதிப் புள்ளி வழிச் செல்லும் (ஈ) $(0, 11)$ என்ற புள்ளி வழிச்செல்லும்

10. $\tan\theta + \cot\theta = 2$ எனில், $\tan^2\theta + \cot^2\theta$ -ன் மதிப்பு

(அ) 2 (ஆ) 4 (இ) $\sqrt{2}$ (ஈ) 0

11. x செ.மீ ஆரமுள்ள ஒரு திண்மக் கோளம் உருக்கப்பட்டு அதே ஆரமுள்ள ஒரு கூம்பாக மாற்றப்படுகிறது. எனில், கூம்பின் உயரம்

(அ) $3x$ செ.மீ (ஆ) x செ.மீ (இ) $4x$ செ.மீ (ஈ) $2x$ செ.மீ

12. r_1 அலகுகள் ஆரமுள்ள ஒரு கோளப்பந்து உருக்கப்பட்டு, r_2 அலகுகள் ஆரமுடைய 8 சமகோள பந்துகளாக ஆக்கப்படுகிறது எனில், $r_1 : r_2$

(அ) 2 : 1 (ஆ) 1 : 2 (இ) 4 : 1 (ஈ) 1 : 4

13. ஒரு புள்ளி விவரத் தொகுப்பின், $\Sigma x^2 = 140, \Sigma x = 28$ மற்றும் $n = 7$ எனில், அதன் திட்ட விலக்கம்

(அ) 4 (ஆ) 2 (இ) 16 (ஈ) 8

14. p சிவப்பு, q நீலம், r பச்சை நிறக் கூழாங்கற்கள் உள்ள ஒரு குடுவையில் இருந்து ஒரு சிவப்பு கூழாங்கல் எடுப்பதற்கான நிகழ்தகவானது

(அ) $\frac{q}{p+q+r}$ (ஆ) $\frac{p}{p+q+r}$ (இ) $\frac{p+q}{p+q+r}$ (ஈ) $\frac{p+r}{p+q+r}$

பகுதி-II

குறிப்பு: எவையேனும் 10 வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 28-க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். $10 \times 2 = 20$

15. R என்ற ஒரு உறவு $\{(x, y) \mid y = x + 3, x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மதிப்பகத்தையும், வீச்சகத்தையும் கண்டறிக.

16. $X = \{-5, 1, 3, 4\}$ மற்றும் $Y = \{a, b, c\}$ எனில், $R = \{(-5, a), (1, a), (3, b)\}$ என்ற உறவானது X-லிருந்து Y-க்கு சார்பாகுமா?

17. $71 \equiv x$ (மட்டு 8) என்ற சமன்பாட்டை நிறைவு செய்யக்கூடிய குறைந்தபட்ச மிகை முழு x-ன் மதிப்பைக் காண்க.

18. $9 + 3 + 1 + \ldots$ என்ற முடிவுறா தொடரின் கூடுதல் காண்க.

19. $\frac{x^2 - 16}{x^2 + 8x + 16}$ எனும் விகிதமுறு கோவையை எளிய வடிவில் சுருககுக.

20. ஓர் எண் மற்றும் அதன் தலைகீழி ஆகியவற்றின் வித்தியாசம் $\frac{24}{5}$ எனில், அந்த எண்ணைக் காண்க.

21. $a_{ij} = |i - 2j|$ என்ற அமைப்பைக் கொண்ட 3×3 வரிசையுடைய அணியினைக் காண்க.

22. ΔABC-யின் பக்கங்கள் AB மற்றும் AC-ல் அமைந்த புள்ளிகள் முறையே D மற்றும் E. மேலும், $AB = 5.6$ செ.மீ, $AD = 1.4$ செ.மீ, $AC = 7.2$ செ.மீ மற்றும் $AE = 1.8$ செ.மீ எனில், $DE \parallel BC$ எனக் காட்டுக.

23. $(14, 10)$ மற்றும் $(14, -6)$ ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோட்டின் சாய்வைக் காண்க.

24. 4 மற்றும் -6 -ஐ முறையே x மற்றும் y அச்சுக்களின் வெட்டுத் துண்டுகளாக கொண்ட நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

25. $\sqrt{\frac{1+\cos\theta}{1-\cos\theta}} = \text{cosec}\,\theta + \cot\theta$ என்பதை நிரூபிக்கவும்.

26. முதல் 21 இயல் எண்களின் திட்ட விலக்கத்தைக் காண்க.

27. ஒரு பகடை உருட்டப்படும் அதே நேரத்தில் ஒரு நாணயமும் சுண்டப்படுகிறது. பகடையில் ஒற்றைப்படை எண் கிடைப்பதற்கும், நாணயத்தில் தலை கிடைப்பதற்குமான நிகழ்தகவைக் காண்க.

28. ஒரு கனச்சதுரத்தின் கன அளவிற்கும், அக்கனச்சதுரத்தினுள் சரியாக பொருந்தும் ஒரு மிகப்பெரிய கோளத்தின் கன அளவிற்கும் உள்ள விகிதம் காண்க.

பகுதி-III

குறிப்பு: எவையேனும் 10 வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 42-க்கு **கட்டாயமாக** விடையளிக்கவும். $10 \times 5 = 50$

29. $A = \{x \in W \mid x < 2\}$, $B = \{x \in N \mid 1 < x \leq 4\}$ மற்றும் $C = \{3, 5\}$ எனில், $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$ என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

30. $f(x) = x - 1$, $g(x) = 3x + 1$ மற்றும் $h(x) = x^2$ எனில், $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$ என நிறுவுக.

31. 300-க்கும் 600-க்கும் இடையே 7-ஆல் வகுபடும் அனைத்து இயல் எண்களின் கூடுதல் காண்க.

32. $3 + 33 + 333 + \ldots$ என்ற தொடர் வரிசையின் n-உறுப்புகளின் கூடுதல் காண்க.

33. $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 9 \\ 1 & 2 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 1 & 2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ எனில், $(AB)^T = B^T A^T$ என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

34. ஒரு முக்கோணத்தின் கோண இருசம வெட்டிகள் ஒரு புள்ளியின் வழியாகச் செல்லும் எனக் காட்டுக.

35. $(8, 6), (5, 11), (-5, 12)$ மற்றும் $(-4, 3)$ ஆகிய புள்ளிகளை முனைகளாகக் கொண்ட நாற்கரத்தின் பரப்பைக் காண்க.

36. ΔABC-யின் முனைகள் $A(-3, 0)$, $B(10, -2)$ மற்றும் $C(12, 3)$ எனில், முனை A-யிலிருநது வரையப்படும் குத்துக்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

37. இரு கப்பல்கள் கலங்கரை விளக்கத்தின் இரு பக்கங்களிலும் கடலில் பயணம் செய்கின்றன. இரு கப்பல்களிலிருந்து கலங்கரை விளக்கத்தின் உச்சியின் ஏற்றக்கோணங்கள் முறையே 30° மற்றும் 45° ஆகும். கலங்கரை விளக்கத்தின் உயரம் 200 மீ எனில், இரு கப்பல்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவைக் காண்க.$(\sqrt{3} = 1.732)$

38. நீளம் 3 மீ மற்றும் விட்டம் 2.8 மீ உடைய ஒரு சமன்படுத்தும் உருளையைக் கொண்டு ஒரு தோட்டம் சமன்படுத்தப்படுகிறது. 8 சுற்றுகளில் எவ்வளவு பரப்பை உருளை சமன் செய்யும்?

39. விட்டம் 14 செ.மீ, உயரம் 8 செ.மீ உடைய ஒரு திண்ம நேர்வட்டக் கூம்பு ஓர் உள்ளீடற்ற கோளமாக உருமாற்றப்படுகிறது. கோளத்தின் வெளிவிட்டம் 10 செ.மீ எனில், உள்விட்டத்தைக் காண்க.

40. $24, 26, 33, 37, 29, 31$ ஆகியவற்றின் மாறுபாட்டுக் கெழுவைக் காண்க.

41. இரண்டு பகடைகள் உருட்டப்படுகின்றன. இரண்டு முக மதிப்புகளும் சமமாக இருக்க அல்லது முக மதிப்புகளின் கூடுதல் 4 ஆக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க?

42. α மற்றும் β என்பன $2x^2 - 3x + 1 = 0$ எனும் இருபடிச்சமன்பாட்டின் மூலங்கள் எனில், $\frac{1}{\alpha^2}$ மற்றும் $\frac{1}{\beta^2}$ ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச்சமன்பாட்டைக் காண்க.

பகுதி-IV

குறிப்பு: அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். $2 \times 8 = 16$

43. (அ) கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம் PQR-க்கு ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் $\frac{3}{5}$ என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி $\frac{3}{5} < 1$)

(அல்லது)

(ஆ) 6 செ.மீ விட்டமுள்ள வட்டம் வரைந்து வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து 8 செ.மீ தொலைவில் P என்ற புள்ளியைக் குறிக்கவும். அப்புள்ளியிலிருந்து PA மற்றும் PB என்ற இரு தொடுகோடுகள் வரைந்து அவற்றின் நீளங்களை அளவிடுக.

44. (அ) $x^2 - 6x + 9 = 0$ என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் வரைபடம் வரைக. அதன் தீர்வுகளின் தன்மையைக் காண்க.

(அல்லது)

(ஆ) $y = \frac{1}{2}x$ என்ற நேரிய சமன்பாட்டின் வரைபடம் வரைக. விகித சம மாறிலியை அடையாளம் கண்டு, அதனை வரைபடத்துடன் சரிபார்க்க. மேலும் (i) $x = 9$ எனில், y-ஐக் காண்க. (ii) $y = 7.5$ எனில் x-ஐக் காண்க.

-oOo-