தமிழ்நாடு அரசு

ஏழாம் வகுப்பு

முதல் பருவம்

தொகுதி 2

கணக்கு | அறிவியல் | சமூக அறிவியல்

விற்பனைக்கு அன்று

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப்பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

முதல் பதிப்பு – 2012
திருத்திய பதிப்பு – 2013, 2014, 2015, 2017
(பொதுப் பாடத்திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்ட முப்பருவ நூல்)

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

இந்நூல் 80 ஜி. எஸ். எம். மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

விலை : ரூ.

வெப் ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

பாடநூல் வலைதளம்
www.textbooksonline.tn.nic.in

பொருளடக்கம்

கணக்கு

(1–106)

அறிவியல்

(107–204)

சமூக அறிவியல் (205–292)

கணக்கு

ஏழாம் வகுப்பு

முதல் பருவம்

1 மெய்யெண்களின் தொகுப்பு

> நீரின்றி அமையாது பூவுலகு எண்களின்றி
> அமையாது கணித உலகு.

1.1 அறிமுகம்

அறிவியல் முன்னேற்றம் காணமுற்படும்போது முதலில் நாம் எண்களின் பண்புகளையும் அடிப்படைச் செயல்பாடுகளையும் பற்றி நன்கு அறிந்து கொள்வோம். எண்கள் நம் அன்றாட வாழ்வில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக விளங்குகின்றன. நாம் முழு எண்களைப் பற்றியும் அவற்றின் மீதான அடிப்படைச் செயல்பாடுகள் பற்றியும் கற்றிருக்கிறோம். இப்பொழுது முழுக்கள், விகிதமுறு எண்கள், தசமங்கள், பின்னங்கள் மற்றும் அடுக்குகள் போன்ற தலைப்புகளில் இப்பகுதியில் விரிவாகக் காண்போம்.

எண்கள்

நம் அன்றாட வாழ்வில் இந்து அரேபிய எண் முறையை பயன்படுத்துகிறோம். இந்த முறையில் எழுதுவதற்கும் படிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படும் எண்கள் “பத்தடிமான எண்கள்” அல்லது “தசம எண்கள்” என்று அழைக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் 0 முதல் 9 வரையுள்ள குறியீடுகளை நாம் பயன்படுத்துகிறோம்.

1.2 மீள்பார்வை

ஆறாம் வகுப்பில் இயல் எண்கள், முழுஎண்கள், முழுக்கள், பின்னங்கள் மற்றும் தசமங்கள் பற்றியும் அவற்றின் மீது அடிப்படைச் செயல்பாடுகளான கூட்டல், கழித்தல்களைக் கற்றறிந்தோம். அவற்றை இங்கே சுருக்கமாக நினைவு கூர்வோம்.

இயல் எண்கள்

1 ஐ தொடக்க எண்ணாகக் கொண்ட எண்ணிலடங்காத, எண்ணும் எண்களுக்கு இயல் எண்கள் என்று பெயர். அனைத்து இயல் எண்களின் கணத்தை ‘N’ என்ற ஆங்கில எழுத்தால் குறிக்கலாம்.

$N = \{1, 2, 3, 4, 5, ...\}$ என்பது இயல் எண்களின் கணமாகும்.

முழு எண்கள்

பூச்சியத்துடன் இயல் எண்களைச் சேர்க்க கிடைப்பது முழு எண்களாகும். முழு எண்கள் பூச்சியத்தை முதல் எண்ணாக கொண்டு எண்ணிலடங்காத எண்களாக இருக்கின்றன. அனைத்து முழு எண்களின் கணத்தை ‘W’ என்ற ஆங்கில எழுத்தால் குறிக்கலாம்.

$W = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, ...\}$ என்பது முழு எண்களின் கணமாகும்.

முழுக்கள்

முழு எண்கள் மற்றும் குறை எண்கள் சேர்ந்த தொகுப்பு முழுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அனைத்து முழுக்களின் கணம் 'Z' என்ற ஆங்கில எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மிகப் பெரிய கணித மேதையான ராமானுஜம் தமிழ்நாட்டில், ஈரோட்டில் பிறந்தவர்.

$Z = \{... -2, -1, 0, 1, 2, ...\}$ அனைத்து முழுக்களின் கணமாகும் (அல்லது) $Z = \{0, \pm 1, \pm 2, ...\}$ அனைத்து முழுக்களின் கணமாகும்.

1.3 முழுக்களின் மீதான நான்கு அடிப்படைச் செயல்கள்:

(i) முழுக்களின் கூட்டல்

இரு முழுக்களைக் கூட்ட, கிடைப்பதும் ஒரு முழு (Integer) ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

i) $10 + (-4) = 10 - 4 = 6$

ii) $8 + 4 = 12$

iii) $6 + 0 = 6$

iv) $6 + 5 = 11$

v) $4 + 0 = 4$

(ii) முழுக்களின் கழித்தல்

ஒரு முழுவிலிருந்து மற்றொரு முழுவைக் கழிக்க இரண்டாவது முழுவின் கூட்டல் எதிர்மறையை முதல் எண்ணுடன் கூட்டவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

i) $5 - 3 = 5 +$ 3ன் கூட்டல் எதிர்மறை $= 5 + (-3) = 2$.

ii) $6 - (-2) = 6 +$$(-2)$ ன் கூட்டல் எதிர்மறை $= 6 + 2 = 8$.

iii) $(-8) - (5) = (-8) + (-5) = -13$.

iv) $(-20) - (-6) = -20 + 6 = -14$.

(iii) முழுக்களின் பெருக்கல்

முழு எண்களின் கணத்தில் பெருக்கலானது தொடர் கூட்டலாகும் என முன்வகுப்பில் கற்றறிந்தோம். நாம் அதைப்பற்றி முழுக்களின் கணத்தில் இப்பொழுது கற்கலாம்.

விதிகள் :

1. இரு மிகை முழுக்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு மிகை முழுவாகும்.
2. இரு குறை முழுக்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு மிகை முழுவாகும்.
3. ஒரு மிகை முழுவையும் ஒரு குறை முழுவையும் பெருக்கக் கிடைப்பது ஒரு குறை முழுவாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக:

i) $5 \times 8 = 40$

ii) $(-5) \times (-9) = 45$

iii) $(-15) \times 3 = -(15 \times 3) = -45$

iv) $12 \times (-4) = -(12 \times 4) = -48$

1) $0 \times (-10) =$
2) $9 \times (-7) =$
3) $-5 \times (-10) =$
4) $-11 \times 6 =$

செயல்பாடு

தரையின் மீது ஒரு நேர்க்கோட்டை வரைக. நடுப்புள்ளியை பூஜ்ஜியம் எனக்குறிக்கவும். பூஜ்ஜியத்தின் மேல் நிற்கவும். இப்பொழுது கோட்டின் மீது வலப்பக்கமாக ஒரு அடிநகர்ந்து அந்த இடத்தை + 1 எனக்குறிக்கவும். அங்கிருந்து மீண்டும் அதே திசையில் ஒரு அடி நகர்ந்து அந்த இடத்தை + 2 எனக் குறிக்கவும். தொடர்ச்சியாக இதேபோல் அதே திசையில் நகர்ந்து ஒவ்வொரு அடியையும் (+ 3, + 4, + 5, ...) எனக்குறித்துக்கொள்ளவும். இப்பொழுது மீண்டும் கோட்டின் மீது பூஜ்ஜியநிலைக்குத் திரும்புக. பூஜ்ஜியத்திலிருந்து இடப்பக்கம் பார்த்தவாறு நிற்க. இடப்பக்கம் ஒரு அடி நகர்ந்து அந்த இடத்தை – 1 எனக்குறிக்கவும். தொடர்ச்சியாக அதே திசையில் ஒவ்வொரு அடி நகர்ந்து அந்த இடத்தை – 2, – 3,– 4... எனக் குறிக்கவும். இப்பொழுது எண்கோடு தயார். கீழ்க்காணும் விளையாட்டை எண் கோட்டைக் கொண்டு இனி விளையாடலாம்.

i) எண்கோட்டின் மீது வலப்பக்கம் பார்த்தவாறு பூஜ்ஜியயத்தின் மேல் நின்று ஒரு முறைக்கு 2 அடிகள் வீதம் தாண்டவும். வலப்பக்கம் தொடர்ச்சியாக இதேபோல் 3 முறை தாண்டினால் பூஜ்ஜியத்தில் இருந்து எவ்வளவு தொலைவில் நீ இருப்பாய்?

ii) எண்கோட்டின் மீது இடப்பக்கம் பார்த்தவாறு பூஜ்ஜியத்தின் மேல் நிற்கவும் ஒரு முறைக்கு 3 அடிகள் வீதம் தொடர்ச்சியாக இடப்பக்கம் தாண்டவும். தொடர்ச்சியாக இதேபோல் 3 முறை தாண்டினால் பூஜ்ஜியத்திலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் நீ இருப்பாய்?

செயல்பாடு

×	4	– 6	– 3	2	7	8
– 6	– 24					
– 5			15			– 40
3					21	

எடுத்துக்காட்டு 1.1

(– 11) ஐ (– 10) ஆல் பெருக்குக .

தீர்வு :

$$(-11) \times (-10) = (11 \times 10) = 110$$

எடுத்துக்காட்டு 1.2

(– 14) ஐ 9 ஆல் பெருக்குக.

தீர்வு :

$(-14) \times 9 = -(14 \times 9) = -126$

எடுத்துக்காட்டு 1.3

மதிப்பு காண்க 15×18

தீர்வு :

$15 \times 18 = 270$

எடுத்துக்காட்டு 1.4

ஒரு தொலைக்காட்சிப் பெட்டியின் விலை ₹5200. 25 தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளின் விலை என்ன?

தீர்வு :

ஒரு தொலைக்காட்சிப் பெட்டியின் விலை = ₹5200

∴ 25 தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளின் விலை = ₹5200 × 25

= ₹130000

செயல்பாடு

எண் அமைப்புச்சீர் முறையில் முழுக்களின் பெருக்கல்

ஒரு குறை முழுவை, மற்றொரு குறை முழுவால் பெருக்குதல் :

எ.கா. $(-2) \times (-2) = 4$ என்பதை எண் அமைப்பு சீர் மூலம் விளக்குதல்.

செயல்முறை :

$(+2) \times (+1) = 2$ (பெருக்கப்படும் எண்ணை ஒவ்வொன்றாக குறைக்க)

$(+1) \times (+1) = 1$

$(0) \times (+1) = 0$

$(-1) \times (+1) = -1$

$(-2) \times (+1) = -2$

(பெருக்கும் எண்ணை ஒவ்வொன்றாக குறைக்க)

$(-2) \times (0) = 0$

$(-2) \times (-1) = 2$

$(-2) \times (-2) = 4$

பயிற்சி 1.1

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்:
   i) பூஜ்ஜியத்தை மற்ற எந்த ஒரு முழு உடன் பெருக்கக் கிடைப்பது
   (A) மிகைமுழு (B) குறைமுழு (C) 1 (D) 0
   ii) -15^2 ன் மதிப்பு
   (A) 225 (B) – 225 (C) 325 (D) 425
   iii) $-15 \times (-9) \times 0$ ன் மதிப்பு
   (A) – 15 (B) – 9 (C) 0 (D) 7
   iv) இரு குறை முழுக்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு
   (A) குறைமுழு (B) மிகைமுழு (C) இயல் எண் (D) முழு எண்
2. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக:
   i) ஒரு குறை முழுவையும் பூஜ்ஜியத்தையும் பெருக்கக் கிடைப்பது ________.
   ii) ________ $\times (-14) = 70$
   iii) $(-72) \times$ ________ $= -360$
   iv) $0 \times (-17) =$ ________.
3. மதிப்பு காண்க:
   i) $3 \times (-2)$ ii) $(-1) \times 25$ iii) $(-21) \times (-31)$
   iv) $(-316) \times 1$ v) $(-16) \times 0 \times (-18)$ vi) $(-12) \times (-11) \times 10$

vii) $(-5)\times(-5)$

viii) 5×5

ix) $(-3)\times(-7)\times(-2)\times(-1)$

x) $(-1)\times(-2)\times(-3)\times4$

xi) $7\times(-5)\times(9)\times(-6)$

xii) $7\times9\times6\times(-5)$

xiii) $10\times16\times(-9)$

xiv) $16\times(-8)\times(-2)$

xv) $(-20)\times(-12)\times25$

xvi) $9\times6\times(-10)\times(-20)$

4. பெருக்குக :

i) (-9) மற்றும் 15

ii) (-4) மற்றும் (-4)

iii) 13 மற்றும் 14

iv) (-25) மற்றும் 32

v) (-1) மற்றும் (-1)

vi) (-100) மற்றும் 0

5. ஒரு பேனாவின் விலை ₹15 எனில் 43 பேனாக்களின் விலை என்ன ?

6. ஒரு வினாத்தாளில் 20 வினாக்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் 5 மதிப்பெண்கள் எனில் ஒரு மாணவன் 15 வினாக்களுக்கு சரியான விடையளித்தால் அவனுடைய மதிப்பெண்ணைக் கண்டுபிடி ?

7. ரேவதி ஒவ்வொரு நாளும் ₹150 சம்பாதிக்கிறாள். 10 நாட்களில் அவள் எவ்வளவு பணம் சம்பாதிப்பாள்?

8. ஒரு ஆப்பிளின் விலை ₹20. 12 ஆப்பிள்களின் விலையைக் காண்க.

(iv) முழுக்களின் வகுத்தல்

வகுத்தல் என்பது பெருக்கலின் தலைகீழ்ச் செயல் என்பது நமக்குத் தெரியும். வகுத்தலுக்குரிய விதிகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வரையறுக்கலாம்.

$$\frac{\text{மிகைமுழு}}{\text{மிகைமுழு}} = \text{மிகை எண்}$$

$$\frac{\text{குறைமுழு}}{\text{குறைமுழு}} = \text{மிகை எண்}$$

$$\frac{\text{மிகைமுழு}}{\text{குறைமுழு}} = \text{குறை எண்}$$

$$\frac{\text{குறைமுழு}}{\text{மிகைமுழு}} = \text{குறை எண்}$$

a) $\frac{0}{10} =$ b) $\frac{9}{-3} =$

c) $\frac{-3}{-3} =$ d) $\frac{-10}{2} =$

பூஜ்ஜியத்தால் வகுத்தல்

எந்த ஒரு எண்ணையும் பூஜ்ஜியத்தால் வகுத்தல் என்பது வரையறுக்கப்படாதது. மேலும் பூஜ்ஜியத்தை பூஜ்ஜியத்தால் வகுத்தல் (0/0) என்பது அர்த்தமற்றது.

எடுத்துக்காட்டு 1.5

250 ஐ 50 ஆல் வகுக்க

தீர்வு :

250 ஐ 50 ஆல் வகுத்தல் $\frac{250}{50} = 5.$

எடுத்துக்காட்டு 1.6

(– 144) ஐ 12 ஆல் வகுக்க.

தீர்வு :

(– 144) ஐ 12 ஆல் வகுத்தல் $\frac{(-144)}{12} = -12.$

எடுத்துக்காட்டு 1.7

மதிப்பு காண் $\frac{15\times(-30)\times(-60)}{2\times 10}$.

தீர்வு :

$$\frac{15\times(-30)\times(-60)}{2\times 10} = \frac{27000}{20} = 1350.$$

எடுத்துக்காட்டு 1.8

ஒரு பேருந்து 5 மணி நேரத்தில் 200 கிமீ தொலைவை கடக்கிறது. 1 மணி நேரத்தில் கடக்கும் தொலைவு என்ன ?

தீர்வு :

5 மணி நேரத்தில் கடக்கும் தொலைவு = 200 கிமீ.

∴ 1 மணி நேரத்தில் கடக்கும் தொலைவு = $\frac{200}{5}$ = 40 கிமீ

பயிற்சி 1.2

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க :

 i) முழுக்களின் வகுத்தலானது ______________ இன் தலைகீழ்ச் செயல் ஆகும்.

 (A) கூட்டல் (B) கழித்தல் (C) வகுத்தல் (D) பெருக்கல்

 ii) 369 ÷ ________ = 369.

 (A) 1 (B) 2 (C) 369 (D) 769

 iii) – 206 ÷ ________ = 1.

 (A) 1 (B) 206 (C) – 206 (D) 7

 iv) – 75 ÷ ________ = – 1.

 (A) 75 (B) – 1 (C) – 75 (D) 10

2. மதிப்புக்காண்க

i) $(-30)\div 6$ ii) $50 \div 5$

iii) $(-36)\div(-9)$ iv) $(-49)\div 49$

v) $12 \div[(-3)+1]$ vi) $[(-36)\div 6]-3$

vii) $[(-6)+7]\div[(-3)+2]$ viii) $[(-7)+(-19)]\div[(-10)+(-3)]$

ix) $[7+13]\div[2+8]$ x) $[7+23]\div[2+3]$

3. மதிப்புக்காண்க

i) $\dfrac{(-1)\times(-5)\times(-4)\times(-6)}{2\times 3}$ ii) $\dfrac{8\times 5\times 4\times 3\times 10}{4\times 5\times 6\times 2}$ iii) $\dfrac{40\times(-20)\times(-12)}{4\times(-6)}$

4. இரு எண்களின் பெருக்கற்பலன் 105. அவற்றுள் ஒரு எண் (–21). மற்றொரு எண் என்ன ?

முழுக்களின் கூட்டல் பண்புகள்

(i) அடைவுப் பண்பு

கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளை கவனிக்க:

1. $19+23=42$
2. $-10+4=-6$
3. $18+(-47)=-29$

பொதுவாக, a, b என்பன ஏதேனும் இரண்டு முழுக்கள் எனில் $a+b$ ஒரு முழு ஆகும். **ஆகையால் முழுக்களின் கூட்டல் அடைவுப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.**

(ii) பரிமாற்றுப் பண்பு

இரு முழுக்களை எந்த வரிசையிலும் கூட்டலாம். வேறாக, முழுக்களின் கூட்டலானது பரிமாற்றுப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.

$8+(-3)=5$ மற்றும் $(-3)+8=5$ என நாம் பெறலாம்.

ஆகையால் $8+(-3)=(-3)+8$

பொதுவாக a, b என்ற ஏதேனும் இரு முழுக்களுக்கு $a+b=b+a$

ஆகையால், முழுக்களின் கூட்டலானது பரிமாற்றுப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.

கீழ்க்கண்டவை சமமானவையா?

i) $(5)+(-12)$ மற்றும் $(-12)+(5)$

ii) $(-20)+72$ மற்றும் $72+(-20)$

(iii) சேர்ப்புப் பண்பு

கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டை கவனிக்க:

கீழ்காண்பவை சமமானவையா?

i) $7+(5+4), (7+5)+4$

ii) $(-5)+[(-2)+(-4)]$, $[(-5)+(-2)]+(-4)$

5, – 4 மற்றும் 7 என்ற முழுக்களை எடுத்துக் கொள்க.

$$5 + [(-4) + 7] = 5 + 3 = 8 \text{ மற்றும்}$$

$$[5 + (-4)] + 7 = 1 + 7 = 8$$

ஆகையால், $5 + [(-4) + 7] = [5 + (-4)] + 7$

பொதுவாக a, b, c, என்ற முழுக்களுக்கு $a+(b+c)=(a+b)+c$ என நாம் சொல்ல முடியும்.

ஆகையால் கூட்டலானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.

(iv) கூட்டல் சமனி

எந்த முழுவுடனும் பூஜ்ஜியத்தைக் கூட்டும் பொழுது அதே முழுவை பெறலாம்.

எடுத்துக்காட்டாக, $5 + 0 = 5$.

பொதுவாக, ஏதேனும் ஒரு முழு a க்கு, $a+0=a$. **ஆகையால் பூஜ்ஜியமானது முழுக்களின் கூட்டல் சமனியாகும்.**

i) $17 + \_\_\_ = 17$

ii) $0 + \_\_\_ = 20$

iii) $-53 + \_\_\_ = -53$

முழுக்களின் கழித்தல் பண்புகள்

(i) அடைவுப் பண்பு

கீழ்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளைக் கவனிக்க

i) $5 - 12 = -7$

ii) $(-18) - (-13) = -5$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து இரு முழுக்களின் கழித்தலானது மீண்டும் ஒரு முழு என்பது தெளிவாகிறது.

பொதுவாக a, b என்பன ஏதேனும் இரண்டு முழுக்கள் எனில் $a - b$ என்பதும் ஒரு முழு ஆகும்.

ஆகையால் கழித்தலானது அடைவுப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.

(ii) பரிமாற்றுப்பண்பு

7 மற்றும் 4 என்ற முழுக்களை எடுத்துக் கொள்க

$7 - 4 = 3$

$4 - 7 = -3$ எனக் காணலம்.

$\therefore 7 - 4 \neq 4 - 7$

பொதுவாக a மற்றும் b என்ற ஏதேனும் இரு முழுக்களுக்கு

$$a - b \neq b - a$$

ஆகையால் முழுக்களின் கழித்தலானது பரிமாற்று விதியை நிறைவு செய்யாது .

(iii) சேர்ப்புப் பண்பு

7, 4 மற்றும் **2** என்ற முழுக்களை எடுத்துக்கொள்க

$7 - (4 - 2) = 7 - 2 = 5$

$(7 - 4) - 2 = 3 - 2 = 1$

$\therefore 7 - (4 - 2) \neq (7 - 4) - 2$

பொதுவாக, a , b மற்றும் c என்ற ஏதேனும் மூன்று முழுக்களுக்கு

$$a - (b - c) \neq (a - b) - c.$$

ஆகையால் முழுக்களின் கழித்தலானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்யாது.

முழுக்களின் பெருக்கல் பண்புகள்

(i) அடைவுப் பண்பு

கீழ்க்கண்டவற்றை கவனி:

$$-10 \times (-5) = 50$$

$$40 \times (-15) = -600$$

பொதுவாக a மற்றும் b என்ற எல்லா முழுக்களுக்கும் $a \times b$ ஒரு முழுவாகும்.
ஆகையால் முழுக்களானது பெருக்கலின் கீழ் அடைவுப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.

(ii) பரிமாற்றுப் பண்பு

கீழ்க்கண்டவற்றை கவனி :

$5 \times (-6) = -30$ மற்றும் $(-6) \times 5 = -30$

$5 \times (-6) = (-6) \times 5$

பொதுவாக a மற்றும் b என்ற ஏதேனும் இரு முழுக்களுக்கு

$$a \times b = b \times a$$

ஆகையால் முழுக்களின் பெருக்கலானது பரிமாற்றுப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.

கீழ்க்காண்பவை சமமானவையா?

i) $5 \times (-7), (-7) \times 5$

ii) $9 \times (-10), (-10) \times 9$

(iii) பூஜ்ஜியத்தால் பெருக்கல்

பூஜ்ஜியமல்லாத ஏதேனும் ஒரு எண்ணை பூஜ்ஜியத்தால் பெருக்கக் கிடைப்பது பூஜ்ஜியமாகும்.

i) $0 \times 0 =$ _____
ii) $-100 \times 0 =$ _____
iii) $0 \times x =$ _____

எடுத்துக்காட்டாக,

$$5 \times 0 = 0$$

$$-8 \times 0 = 0$$

பொதுவாக பூஜ்ஜியமல்லாத எந்த ஒரு முழு a க்கும்

$$a \times 0 = 0 \times a = 0$$

(iv) பெருக்கல் சமனி:

i) $(-10) \times 1 =$ ___
ii) $(-7) \times$ ___ $= -7$
iii) ___ $\times 9 = 9$

எடுத்துக்காட்டாக,

$$5 \times 1 = 5$$

$$1 \times (-7) = -7$$

'1' என்பது முழுக்களின் பெருக்கல் சமனியாகும் என்பதை இது காட்டுகிறது.

பொதுவாக ஏதேனும் ஒரு முழு a க்கு

$a \times 1 = 1 \times a = a$ என நாம் பெறலாம்.

(v) சேர்ப்புப் பண்பு

$2, -5, 6$ என்ற முழுக்களை எடுத்துக்கொள்வோம்.

$$[2 \times (-5)] \times 6 = -10 \times 6 = -60$$

மற்றும் $2 \times [(-5) \times 6] = 2 \times (-30) = -60$

இதிலிருந்து $[2 \times (-5)] \times 6 = 2 \times [(-5) \times 6]$

பொதுவாக ஏதேனும் a, b மற்றும் c என்ற முழுக்களுக்கு $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$.

ஆகையால், முழுக்களின் பெருக்கலானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்யும் என நாம் கூறலாம்.

(vi) பங்கீட்டுப் பண்பு

$12, 9, 7$ என்ற முழுக்களை எடுத்துக்கொள்க.

$$12 \times (9 + 7) = 12 \times 16 = 192$$

$$(12 \times 9) + (12 \times 7) = 108 + 84 = 192$$

இதிலிருந்து $12 \times (9+7)$

$= (12 \times 9) + (12 \times 7)$

கீழ்காண்பவை சமமானவையா?

1) $4 \times (5+6)$ மற்றும் $(4 \times 5) + (4 \times 6)$

2) $3 \times (7-8)$ மற்றும் $(3 \times 7) + [3 \times (-8)]$

3) $4 \times (-5)$ மற்றும் $(-5) \times 4$

பொதுவாக a, b, c என்ற ஏதேனும் மூன்று முழுக்களுக்கு $a \times (b+c) = (a \times b) + (a \times c)$

ஆகையால் முழுக்களின் பெருக்கலானது பங்கீட்டுப் பண்பை நிறைவு செய்யும்.

முழுக்களின் வகுத்தல் பண்புகள்

(i) அடைவுப் பண்பு

கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளை கவனி:

(i) $15 \div 5 = 3$ (ii) $(-3) \div 9 = \frac{-3}{9} = \frac{-1}{3}$ (iii) $7 \div 4 = \frac{7}{4}$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து **முழுக்களின் வகுத்தலானது அடைவுப் பண்பை நிறைவு செய்யாது.**

(ii) பரிமாற்றுப் பண்பு:

கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டை கவனி:

$8 \div 4 = 2$ மற்றும் $4 \div 8 = \frac{1}{2}$

$\therefore 8 \div 4 \neq 4 \div 8$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டிலிருந்து **முழுக்களின் வகுத்தலானது பரிமாற்று விதியை நிறைவு செய்யாது .**

(iii) சேர்ப்புப் பண்பு

கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டை கவனி :

$12 \div (6 \div 2) = 12 \div 3 = 4$

$(12 \div 6) \div 2 = 2 \div 2 = 1$

$\therefore 12 \div (6 \div 2) \neq (12 \div 6) \div 2$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டிலிருந்து **முழுக்களின் வகுத்தலானது சேர்ப்பு விதியை நிறைவு செய்யாது.**

செயல்பாடு

முழுக்களின் அடிப்படைச் செயல்பாட்டை வலுப்படுத்துதல் :

பண்புகளுக்கேற்ப, பின்வரும் அட்டவணையில் ✓ அல்லது X இடுக.

முழுக்களின் செயல்கள்/ பண்புகள்	அடைவுப் பண்பு	பரிமாற்றுப் பண்பு	சேர்ப்புப் பண்பு
கூட்டல்			
கழித்தல்			
பெருக்கல்			
வகுத்தல்			

1.4 பின்னங்கள்

அறிமுகம்:

நாம் முன் வகுப்புகளில் பின்னங்களை (தகுபின்னம், தகா பின்னம் மற்றும் கலப்பு பின்னங்கள்) பற்றியும் அவற்றின் கூட்டல், கழித்தல்களைப் பற்றியும் படித்திருக்கிறோம். பின்னங்களின் பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தலைப் பற்றி இப்பொழுது பார்ப்போம்.

மீள் பார்வை :

தகு பின்னம் : ஒரு பின்னத்தின் பகுதி, தொகுதியைக் காட்டிலும் பெரியதாக இருந்தால் அப்பின்னம் தகுபின்னம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: $\frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{9}{10}, \frac{5}{6}$

தகாபின்னம் : ஒரு பின்னத்தின் தொகுதி, பகுதியைக் காட்டிலும் பெரியதாக இருந்தால் அப்பின்னம் தகாபின்னம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு : $\frac{5}{4}, \frac{6}{5}, \frac{41}{30}, \frac{51}{25}$

கலப்பு பின்னம் : ஒரு பின்னமானது ஒரு இயல் எண் மற்றும் ஒரு தகு பின்னம் சேர்ந்ததாக இருந்தால் அப்பின்னம் கலப்பு பின்னம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு : $2\frac{3}{4}, 1\frac{4}{5}, 5\frac{1}{7}$

நினைவில் கொள்க : கலப்பு பின்னம் = இயல் எண் + தகு பின்னம்

விவாதிக்க : பூஜ்ஜியத்திற்கும் 1க்கும் இடையே எத்தனை எண்கள் உள்ளன ?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

எல்லா முழு எண்களும் 1 ஐ பகுதியாகக் கொண்ட பின்ன எண்களாகும்.

மீள்பார்வை:

பின்னங்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்

எடுத்துக்காட்டு (i)

சுருக்குக : $\frac{2}{5} + \frac{3}{5}$

தீர்வு :

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{5} = \frac{2+3}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

எடுத்துக்காட்டு (ii)

சுருக்குக : $\frac{2}{3}+\frac{5}{12}+\frac{7}{24}$

தீர்வு :

$$\frac{2}{3}+\frac{5}{12}+\frac{7}{24} = \frac{2\times 8+5\times 2+7\times 1}{24}$$
$$= \frac{16+10+7}{24}$$
$$= \frac{33}{24} = 1\frac{3}{8}$$

எடுத்துக்காட்டு (iii)

சுருக்குக : $5\frac{1}{4}+4\frac{3}{4}+7\frac{5}{8}$

தீர்வு :

$$5\frac{1}{4}+4\frac{3}{4}+7\frac{5}{8} = \frac{21}{4}+\frac{19}{4}+\frac{61}{8}$$
$$= \frac{42+38+61}{8} = \frac{141}{8}$$
$$= 17\frac{5}{8}$$

எடுத்துக்காட்டு (iv)

சுருக்குக : $\frac{5}{7}-\frac{2}{7}$

தீர்வு :

$$\frac{5}{7}-\frac{2}{7} = \frac{5-2}{7} = \frac{3}{7}.$$

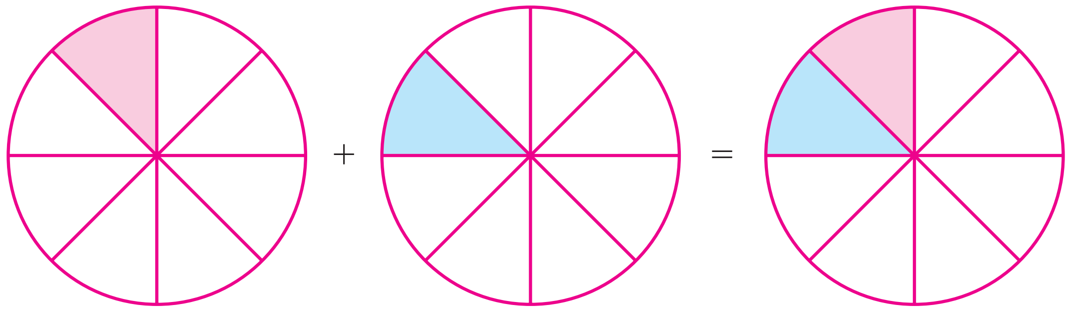
எடுத்துக்காட்டு (v)

சுருக்குக : $2\frac{2}{3}-3\frac{1}{6}+6\frac{3}{4}$

தீர்வு :

$$2\frac{2}{3}-3\frac{1}{6}+6\frac{3}{4} = \frac{8}{3}-\frac{19}{6}+\frac{27}{4}$$
$$= \frac{32-38+81}{12}$$
$$= \frac{75}{12} = 6\,\frac{1}{4}$$

(i) பின்னங்களை முழு எண்களால் பெருக்கல்



படம். 1.1

படம் (1.1)ல் உள்ள படங்களை கவனி. நிழலிடப்பட்ட பகுதியானது ஒரு வட்டத்தில் $\frac{1}{8}$ பகுதியாகும். இரண்டு நிழலிடப்பட்ட பகுதிகளும் சேர்ந்து எவ்வளவு பகுதியைக் குறிக்கிறது ? $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = 2 \times \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ ஐ குறிக்கிறது.

ஒரு தகு பின்னம் அல்லது தகா பின்னத்தை முழு எண்ணால் பெருக்க நாம் முதலில் பின்னத்தின் தொகுதியை முழு எண்ணால் பெருக்கவேண்டும். பகுதியை அப்படியே எழுதவேண்டும்.

பெருக்கற்பலன் தகா பின்னமாக இருந்தால் அதை கலப்பு பின்னமாக மாற்றலாம்.

ஒரு கலப்பு பின்னத்தை ஒரு முழு எண்ணால் பெருக்க, முதலில் கலப்பு பின்னத்தை தகா பின்னமாக மாற்றி பிறகு பெருக்க வேண்டும்.

ஆகையால், $4 \times 3\frac{4}{7} = 4 \times \frac{25}{7} = \frac{100}{7} = 14\frac{2}{7}$

கண்டுபிடி

i) $\frac{2}{5} \times 4$ ii) $\frac{8}{5} \times 4$

iii) $4 \times \frac{1}{5}$ iv) $\frac{13}{11} \times 6$

கண்டுபிடி

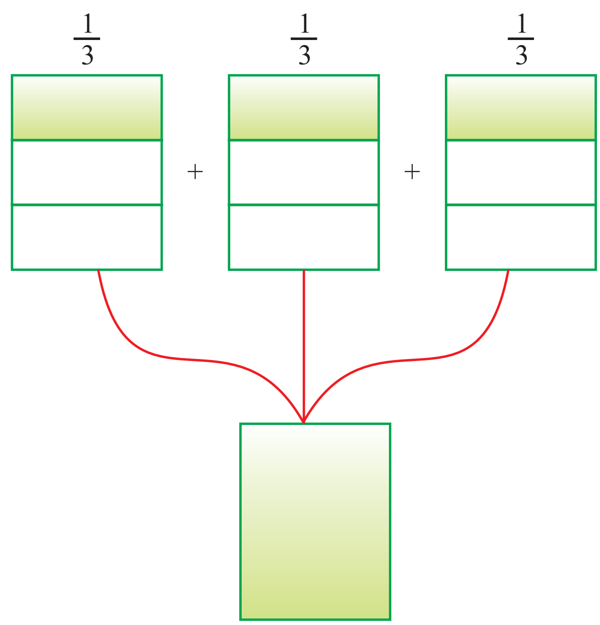
i) $6 \times 7\frac{2}{3}$

ii) $3\frac{2}{9} \times 7$

(ii) ‘மடங்கு’ அல்லது ‘பங்கு’ (of) என்ற செயலி

படத்திலிருந்து (படம் 1.2) ஒவ்வொரு நிழலிடப்பட்ட பகுதிகளும் 1 இல் $\frac{1}{3}$ பங்கைக் குறிக்கிறது.

மூன்று நிழலிடப்பட்ட பகுதிகளும் 3 இல் $\frac{1}{3}$ பங்கைக் குறிக்கிறது.



படம். 1.2

மூன்று நிழலிடப்பட்ட பகுதிகளையும் ஒன்றாக சேர்க்க நாம் 1 ஐப் பெறலாம்.

ஆகையால் $\frac{1}{3}$ பங்கு $3 = \frac{1}{3} \times 3 = 1$.

$\therefore$ ‘மடங்கு’ (of) என்பது பெருக்கலைக் குறிக்கும் என தீர்மானிக்கலாம்.

பிரேமா 15 சாக்லேட்டுகள் வைத்திருக்கிறாள். சீலா, பிரேமா வைத்திருந்த சாக்லேட்களில் $\frac{1}{3}$ பங்கு எண்ணிக்கையுள்ள சாக்லேட்டுகள் வைத்திருக்கிறாள். சீலா வைத்திருக்கும் சாக்லேட்டுகளின் எண்ணிக்கை யாது ?

சீலா வைத்திருக்கும் சாக்லேட்டுகள் $= \frac{1}{3} \times 15 = 5$ சாக்லேட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு: 1.9

மதிப்புகாண்க : $2\frac{1}{5}$ இல் $\frac{1}{4}$ பங்கு

தீர்வு :

$2\frac{1}{5}$ இல் $\frac{1}{4}$ பங்கு $= \frac{1}{4} \times 2\frac{1}{5}$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{11}{5} = \frac{11}{20}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.10

60 மாணவர்கள் கொண்ட ஒரு குழுவில் $\frac{3}{10}$ பங்கு மாணவர்கள் அறிவியல் படிக்க விரும்புகிறார்கள். $\frac{3}{5}$ பங்கு மாணவர்கள் சமூக அறிவியல் படிக்க விரும்புகிறார்கள்.

(i) அறிவியல் படிக்க விரும்பும் மாணவர்கள் எத்தனை பேர் ?

(ii) சமூக அறிவியல் படிக்க விரும்பும் மாணவர்கள் எத்தனை பேர் ?

தீர்வு :

வகுப்பிலுள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை $= 60$

(i) 60 மாணவர்களில் $\frac{3}{10}$ பங்கு மாணவர்கள் அறிவியல் படிக்க விரும்புகிறார்கள். எனவே, அறிவியல் படிக்க விரும்பும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

$= 60$ இல் $\frac{3}{10}$ பங்கு

$= \frac{3}{10} \times 60 = 18$ பேர்.

(ii) 60 மாணவர்களில் $\frac{3}{5}$ பங்கு மாணவர்கள் சமூக அறிவியல் படிக்க விரும்புகிறார்கள்.

எனவே, சமூக அறிவியல் படிக்க விரும்பும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

$= 60$ இல் $\frac{3}{5}$ பங்கு

$= \frac{3}{5} \times 60 = 36$ பேர்.

பயிற்சி 1.3

1. பெருக்குக :

i) $6 \times \frac{4}{5}$ ii) $3 \times \frac{3}{7}$ iii) $4 \times \frac{4}{8}$ iv) $15 \times \frac{2}{10}$

v) $\frac{2}{3} \times 7$ vi) $\frac{5}{2} \times 8$ vii) $\frac{11}{4} \times 7$ viii) $\frac{5}{6} \times 12$

ix) $\frac{4}{7} \times 14$ x) $18 \times \frac{4}{3}$

2. மதிப்பு காண்க :

i) 28 இல் $\frac{1}{2}$ பங்கு ii) 27 இல் $\frac{7}{3}$ மடங்கு iii) 64 இல் $\frac{1}{4}$ பங்கு

iv) 125 இல் $\frac{1}{5}$ பங்கு v) 216 இல் $\frac{8}{6}$ மடங்கு vi) 32 இல் $\frac{4}{8}$ பங்கு

vii) 27 இல் $\frac{3}{9}$ பங்கு viii) 100 இல் $\frac{7}{10}$ பங்கு ix) 35 இல் $\frac{5}{7}$ பங்கு

x) 100 இல் $\frac{1}{2}$ பங்கு

3. கீழ்க்கண்டவைகளை பெருக்கி பெருக்கற்பலனை கலப்பு பின்னமாக மாற்றுக:

i) $5 \times 5\frac{1}{4}$ ii) $3 \times 6\frac{3}{5}$ iii) $8 \times 1\frac{1}{5}$

iv) $6 \times 10\frac{5}{7}$ v) $7 \times 7\frac{1}{2}$ vi) $9 \times 9\frac{1}{2}$

4. வாசு மற்றும் விசு இருவரும் ஒரு சுற்றுலாவிற்குச் சென்றார்கள். அவர்களுடைய அம்மா அவர்களுக்கு ஒரு லிட்டர் தண்ணீர் பாட்டில்கள் 10 கொடுத்தனுப்பினார். வாசு $\frac{2}{5}$ பங்கு தண்ணீரை பயன்படுத்தினார். மீதமுள்ள தண்ணீரை விசு பயன்படுத்தினார். வாசு எவ்வளவு தண்ணீர் குடித்தார்?

(iii) ஒரு பின்னத்தை மற்றொரு பின்னத்தால் பெருக்கல்

எடுத்துக்காட்டு 1.11

கண்டுபிடி : $\frac{3}{8}$ இல் $\frac{1}{5}$ பங்கு

தீர்வு :

$\frac{3}{8}$ இல் $\frac{1}{5}$ பங்கு $= \frac{1}{5} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{40}$

எடுத்துக்காட்டு 1.12

கண்டுபிடி : $\frac{2}{9} \times \frac{3}{2}$.

தீர்வு :

$$\frac{2}{9} \times \frac{3}{2} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.13

லீலா ஒரு புத்தகத்தின் $\frac{1}{4}$ பகுதியை 1 மணி நேரத்தில் படிக்கிறாள். $3\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் அவள் புத்தகத்தின் எவ்வளவு பகுதியைப் படிப்பாள் ?

தீர்வு :

லீலா ஒரு மணி நேரத்தில் படிக்கும் புத்தகத்தின் பகுதி $= \frac{1}{4}$

$3\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் அவள் படிக்கும் புத்தகத்தின் அளவு

$$= 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{7}{2} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{7 \times 1}{2 \times 4}$$

$$= \frac{7}{8}$$

கண்டுபிடி

i) $\frac{1}{3} \times \frac{7}{5}$

ii) $\frac{2}{3} \times \frac{8}{9}$

∴ லீலா $3\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் புத்தகத்தின் $\frac{7}{8}$ பகுதியைப் படிப்பாள்.

பயிற்சி1.4

1. கண்டுபிடி :

i) $\frac{5}{10}$ இல் $\frac{10}{5}$ பங்கு ii) $\frac{7}{8}$ இல் $\frac{2}{3}$ பங்கு iii) $\frac{7}{4}$ இல் $\frac{1}{3}$ பங்கு

iv) $\frac{7}{9}$ இல் $\frac{4}{8}$ பங்கு v) $\frac{9}{4}$ இல் $\frac{4}{9}$ பங்கு vi) $\frac{2}{9}$ இல் $\frac{1}{7}$ பங்கு

2. திட்ட வடிவில் எழுதுக :

i) $\frac{2}{9}\times 3\frac{2}{3}$ ii) $\frac{2}{9}\times\frac{9}{10}$ iii) $\frac{3}{8}\times\frac{6}{9}$

iv) $\frac{7}{8}\times\frac{9}{14}$ v) $\frac{9}{2}\times\frac{3}{3}$ vi) $\frac{4}{5}\times\frac{12}{7}$

3. கீழ்க்கண்ட பின்னங்களைப் பெருக்குக :

i) $\frac{2}{5}\times 5\frac{2}{3}$ ii) $6\frac{3}{4}\times\frac{7}{10}$ iii) $7\frac{1}{2}\times 1$

iv) $5\frac{3}{4}\times 3\frac{1}{2}$ v) $7\frac{1}{4}\times 8\frac{1}{4}$

4. ஒரு மகிழுந்து ஒரு லிட்டர் பெட்ரோலில் 20 கி.மீ. ஓடுகிறது. அந்த மகிழுந்து $2\frac{3}{4}$ லிட்டர் பெட்ரோலில் எவ்வளவு தூரத்தைக் கடக்கும் ?

5. கோபால் ஒரு புத்தகத்தை ஒவ்வொரு நாளும் $1\frac{3}{4}$ மணி நேரம் படிக்கிறார். அவர் 7 நாட்களில் புத்தகம் முழுவதையும் படித்து முடிக்கிறார். புத்தகம் முழுவதையும் படிக்க அவருக்கு எத்தனை மணி நேரம் தேவை ?

ஒரு பின்னத்தின் தலைகீழி:

பூஜ்ஜியமற்ற இரு எண்களின் பெருக்கற்பலன் ‘1’ ஆக இருந்தால் அந்த எண்கள் ஒன்றுக்கொன்று தலைகீழி என அழைக்கப்படுகிறது. ஆகையால், $\frac{3}{5}$ ன் தலைகீழி $\frac{5}{3}$, $\frac{5}{3}$ ன் தலைகீழி $\frac{3}{5}$ ஆகும்.

குறிப்பு :

‘1’க்கு அதுவே தலைகீழி ஆகும்.

‘0’க்கு தலைகீழி இல்லை.

(iv) ஒரு முழு எண்ணை ஒரு பின்னத்தால் வகுத்தல்

ஒரு முழு எண்ணை ஒரு பின்னத்தால் வகுக்க அந்த முழு எண்ணை அந்த பின்னத்தின் தலைகீழியால் பெருக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.14

கண்டுபிடி : (i) $6\div\frac{2}{5}$ (ii) $8\div\frac{7}{9}$

தீர்வு :

(i) $6 \div \frac{2}{5} = 6 \times \frac{5}{2} = 15$

(ii) $8 \div \frac{7}{9} = 8 \times \frac{9}{7} = \frac{72}{7}$

ஒரு முழு எண்ணை கலப்பு பின்னத்தால் வகுக்கும் போது கலப்பு பின்னத்தைமுதலில் தகாபின்னமாக மாற்றிய பின்பு தீர்வு காண வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.15

$6 \div 3\frac{4}{5}$

தீர்வு :

$6 \div 3\frac{4}{5} = 6 \div \frac{19}{5} = 6 \times \frac{5}{19} = \frac{30}{19} = 1\frac{11}{19}$

கண்டுபிடி:

i) $6 \div 5\frac{2}{3}$ ii) $9 \div 3\frac{3}{7}$

(v) ஒரு பின்னத்தை மற்றொரு பின்னத்தால் வகுத்தல்:

ஒரு பின்னத்தை மற்றொரு பின்னத்தால் வகுக்க முதல் பின்னத்தை இரண்டாவது பின்னத்தின் தலைகீழியால் பெருக்க வேண்டும்.

நாம் இப்பொழுது $\frac{1}{5} \div \frac{3}{7}$ ஐக் காண்போம்

$\frac{1}{5} \div \frac{3}{7} = \frac{1}{5} \times \frac{3}{7}$ இன் தலை கீழி

$= \frac{1}{5} \times \frac{7}{3} = \frac{7}{15}$

கண்டுபிடி:

i) $\frac{3}{7} \div \frac{4}{5}$, ii) $\frac{1}{2} \div \frac{4}{5}$, iii) $2\frac{3}{4} \div \frac{7}{2}$

பயிற்சி1.5

1. கீழ்க்கண்ட பின்னங்களின் தலைகீழியைக் கண்டுபிடி :

   i) $\frac{5}{7}$ ii) $\frac{4}{9}$ iii) $\frac{10}{7}$ iv) $\frac{9}{4}$

   v) $\frac{33}{2}$ vi) $\frac{1}{9}$ vii) $\frac{1}{13}$ viii) $\frac{7}{5}$

2. கண்டுபிடி :

   i) $\frac{5}{3} \div 25$ ii) $\frac{6}{9} \div 36$ iii) $\frac{7}{3} \div 14$ iv) $1\frac{1}{4} \div 15$

3. கண்டுபிடி :

   i) $\frac{2}{5} \div \frac{1}{4}$ ii) $\frac{5}{6} \div \frac{6}{7}$ iii) $2\frac{3}{4} \div \frac{3}{5}$ iv) $3\frac{3}{2} \div \frac{8}{3}$

4. ஒரு சாரண சீருடைக்குத் தேவையான துணியின் அளவு $2\frac{1}{4}$ மீட்டர் எனில் $47\frac{1}{4}$ மீட்டர் துணியில் எத்தனை சீருடைகள் தைக்கலாம் ?

5. இரு இடங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு $47\frac{1}{2}$ கி.மீ. ஒரு வேன் அந்த தொலைவைக் கடக்க $1\frac{3}{16}$மணி நேரம் எடுத்துக்கொள்கிறது எனில் வேனின் வேகம் என்ன ?

1.5 விகிதமுறு எண்கள் – அறிமுகம்:

$q \neq 0$, p மற்றும் q முழுக்கள் எனில் $\frac{p}{q}$ ஒரு விகிதமுறு எண் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

இங்கே p என்பது தொகுதி மற்றும் q என்பது பகுதி.

$\frac{7}{3}, \frac{-5}{7}, \frac{2}{9}, \frac{11}{-7}, \frac{-3}{11}$ என்பன விகிதமுறு எண்கள்.

ஒரு விகிதமுறு எண்ணின் பகுதி மிகை எண்ணாகவும், மேலும் பகுதி மற்றும் தொகுதிக்கு '1'ஐத் தவிர வேறெந்த காரணியும் இல்லையெனில் அந்த விகிதமுறு எண் **திட்ட வடிவில்** இருக்கிறது எனக் கூறலாம்.

ஒரு விகிதமுறு எண் திட்ட வடிவில் இல்லையெனில் அதனை திட்ட வடிவில் மாற்றலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.16

$\frac{72}{54}$ திட்ட வடிவத்திற்கு மாற்றுக

மாற்றுமுறை: $\frac{72}{54} = \frac{72 \div 18}{54 \div 18} = \frac{4}{3}$

தீர்வு :

$$\frac{72}{54} = \frac{72 \div 2}{54 \div 2}$$
$$= \frac{36}{27} = \frac{36 \div 3}{27 \div 3}$$
$$= \frac{12}{9} = \frac{12 \div 3}{9 \div 3}$$
$$= \frac{4}{3}$$

இந்த எடுத்துகாட்டில் 72 மற்றும் 54 இவற்றின் மீப்பெரு பொதுக்காரணி 18 ஆக இருக்கிறது.

ஒரு விகிதமுறு எண்ணை அதனுடைய திட்ட வடிவத்திற்கு மாற்ற அதனுடைய பகுதி மற்றும் தொகுதியை அவற்றின் மீப்பெரு பொதுக்காரணியால் வகுக்க வேண்டும். இங்கு குறை குறியைக் கருத வேண்டாம்.

பகுதியில் குறை குறி இருந்தால் – மீப்பெரு பொதுக்காரணியால் வகுக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.17

(i) $\frac{18}{-12}$ (ii) $\frac{-4}{-16}$

முயன்று பார்

திட்ட வடிவில் எழுதுக :

i) $\frac{-18}{51}$, ii) $\frac{-12}{28}$, iii) $\frac{7}{35}$

தீர்வு :

(i) 18 மற்றும் 12ன் மீ. பொ.வ. 6

எனவே, அதனுடைய திட்ட வடிவத்தைப் பெற –6ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

$$\frac{18}{-12} = \frac{18 \div (-6)}{-12 \div (-6)} = \frac{-3}{2}$$

(ii) 4 மற்றும் 16 இன் மீ.பொ.வ 4.

எனவே, அதனுடைய திட்ட வடிவத்தைப் பெற –4 ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

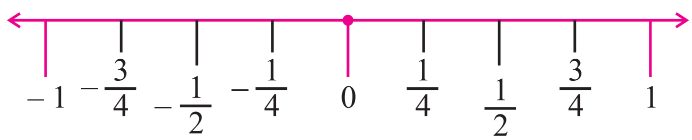
$$\frac{-4}{-16} = \frac{-4 \div (-4)}{-16 \div (-4)} = \frac{1}{4}$$

1.6 விகிதமுறு எண்களை எண்கோட்டில் குறித்தல்:

முழுக்களை எண்கோட்டில் எப்படிக் குறிப்பது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். இப்பொழுது ஒரு எண்கோட்டை வரைவோம்.

பூஜ்ஜியத்திற்கு வலப்பக்கம் உள்ள புள்ளிகள் மிகை முழுக்களாகும். பூஜ்ஜியத்திற்கு இடப்பக்கம் உள்ள புள்ளிகள் குறை முழுக்களாகும்.

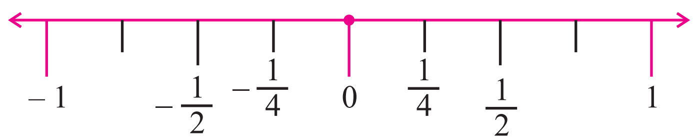
இப்பொழுது விகிதமுறு எண்களை எண்கோட்டில் எப்படிக் குறிப்பது என்பதைப் பார்ப்போம்.



படம். 1.3

$-\frac{1}{4}$ என்ற எண்ணை எண்கோட்டில் குறிக்க முற்படுவோம்.

மிகை முழுக்களை எண்கோட்டில் குறித்தது போல மிகை விகிதமுறு எண்களை பூஜ்ஜியத்திற்கு வலப்புறமாவும், குறை விகிதமுறு எண்களை பூஜ்ஜியத்திற்கு இடப்புறமாகவும் குறிக்கலாம்.



படம். 1.4

$-\frac{1}{4}$ ஐ பூஜ்ஜியத்திற்கு எந்தப் பக்கம் குறிப்பாய் ?

குறை விகிதமுறு எண்ணாக இருந்தால் அதனை பூஜ்ஜியத்திற்கு இடப்பக்கமாகக் குறிக்கலாம்.

முழுக்களை எண்கோட்டில் குறிக்கும்போது அடுத்தடுத்துவரும் முழுக்கள் சம இடைவெளிகளில் குறிக்கப்படுகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். 1,–1 என்பவை 0 – லிருந்து சமதூரத்தில் இருக்கும். இதேபோல் விகிதமுறு எண்கள் $\frac{1}{4}$ மற்றும் $-\frac{1}{4}$ என்பவை 0 – லிருந்து சமதூரத்தில் இருக்கும். $\frac{1}{4}$ என்ற விகிதமுறு எண்ணை எப்படிக் குறிப்பது

என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். இது பூஜ்ஜியத்திற்கும் 1க்கும் இடைப்பட்ட தொலைவில் 4ல் 1 பகுதி தொலைவில் குறிக்கப்படுகிறது. ஆகையால் $-\frac{1}{4}$ என்பது 0க்கும் –1க்கும் இடைப்பட்ட தொலைவில் 4ல் 1 பகுதி தொலைவில் குறிக்கப்படுகிறது.

$\frac{3}{2}$ ஐ எண்கோட்டில் எப்படிக் குறிப்பது என்பது நமக்குத் தெரியும். இது பூஜ்ஜியத்திற்கு வலப்பக்கமாகவும். 1க்கும் 2க்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் குறிக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது $\frac{-3}{2}$ஐ எண்கோட்டில் குறிக்க முற்படுவோம். இது பூஜ்ஜியத்திற்கு இடப்புறமாகவும், பூஜ்ஜியத்திலிருந்து $\frac{3}{2}$ உள்ள அதே தொலைவில் இடப்புறமாகவும் அமையும்.

இதே போல $-\frac{1}{2}$ பூஜ்ஜியத்திற்கு இடப்புறமாக இருக்கிறது. அதே தொலைவில் $\frac{1}{2}$ வலப்புறமாக இருக்கிறது. ஆகையால், மேலே கண்டவாறு எண்கோட்டில் $-\frac{1}{2}$ஐ குறிக்கமுடியும். இதேபோல மற்ற அனைத்து விகிதமுறு எண்களையும் குறிக்கலாம்.

இரு விகிதமுறு எண்களுக்கிடையே உள்ள விகிதமுறு எண்கள்

4 மற்றும் 12 ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட முழு எண்களைக் கூட்ட ராஜூ விரும்பினார். 4 மற்றும் 12க்கு இடையே சரியாக 7 முழு எண்கள் உள்ளன என்பது அவருக்குத் தெரியும்.

5 மற்றும் 6க்கு இடையே ஏதாவது முழுக்கள் இருக்கின்றனவா ?

5க்கும் 6க்கும் இடையே எந்தவொரு முழுவும் இல்லை.

$\therefore$ இரு முழு எண்களுக்கிடையே உள்ள முழுக்களின் எண்ணிக்கை முடிவுள்ளதாக இருக்கிறது. இப்பொழுது இந்த வகையில் விகிதமுறு எண்களில் என்ன ஏற்படுகிறது என்பதை நாம் பார்ப்போம்.

ராஜூ, $\frac{3}{7}$ மற்றும் $\frac{2}{3}$ க்கு இடைப்பட்ட விகிதமுறு எண்களைக் காண விரும்பினார்.

அவர் அவற்றை ஒரே பகுதிகள் கொண்ட விகிதமுறு எண்களாக மாற்றுகிறார்.

ஆகையால் $\frac{3}{7} = \frac{9}{21}$ மற்றும் $\frac{2}{3} = \frac{14}{21}$

இப்பொழுது அவர் $\frac{9}{21} < \frac{10}{21} < \frac{11}{21} < \frac{12}{21} < \frac{13}{21} < \frac{14}{21}$ எனப்பெறுகிறார்.

ஆகையால் $\frac{9}{21}$ மற்றும் $\frac{14}{21}$க்கு இடைப்பட்ட விகிதமுறு எண்கள் $\frac{10}{21}, \frac{11}{21}, \frac{12}{21}, \frac{13}{21}$.

இப்பொழுது $\frac{3}{7}$ மற்றும் $\frac{2}{3}$ ஆகியவற்றுக்கு இடையேயுள்ள மேலும் பல விகிதமுறு எண்களை கண்டுபிடிக்க முயல்வோம்.

$\frac{3}{7}=\frac{18}{42}$ மற்றும் $\frac{2}{3}=\frac{28}{42}$ என நாம் பெறலாம்.

ஆகையால், $\frac{18}{42}<\frac{19}{42}<\frac{20}{42}<\cdots<\frac{28}{42}$.

எனவே $\frac{3}{7}<\frac{19}{42}<\frac{20}{42}<\frac{21}{42}<\cdots<\frac{2}{3}$.

எனவே $\frac{3}{7}$ மற்றும் $\frac{2}{3}$ ஆகியவற்றுக்கிடையே பல விகிதமுறு எண்களைக் காண முடியும்.

இரு விகிதமுறு எண்களுக்கிடையே முடிவிலா விகிதமுறு எண்களை நம்மால் காண முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.18

$\frac{2}{5}$ மற்றும் $\frac{4}{7}$ க்கு இடைப்பட்ட ஐந்து விகிதமுறு எண்களைக் காண்க.

தீர்வு :

நாம் முதலில் கொடுக்கப்பட்ட விகிதமுறு எண்களை ஒரே மாதிரியான பகுதிகளை கொண்டவைகளாக மாற்றுவோம்.

இப்பொழுது $\frac{2}{5}=\frac{2\times7}{5\times7}=\frac{14}{35}$ மற்றும் $\frac{4}{7}=\frac{4\times5}{7\times5}=\frac{20}{35}$

ஆகையால் நாம் பெறுவது $\frac{14}{35}<\frac{15}{35}<\frac{16}{35}<\frac{17}{35}<\frac{18}{35}<\frac{19}{35}<\frac{20}{35}$

$\therefore$ தேவையான ஐந்து விகிதமுறு எண்கள்

$\frac{15}{35},\ \frac{16}{35},\ \frac{17}{35},\ \frac{18}{35},\ \frac{19}{35}$

எடுத்துக்காட்டு 1.19

$-\frac{5}{3}$ மற்றும் $-\frac{8}{7}$ க்கு இடைப்பட்ட ஏழு விகிதமுறு எண்களை காண்க.

தீர்வு :

நாம் முதலில் கொடுக்கப்பட்ட விகிதமுறு எண்களை ஒரே மாதிரியான பகுதிகளைக் கொண்டவைகளாக மாற்றுவோம்.

இப்பொழுது $-\frac{5}{3}=-\frac{5\times7}{3\times7}=-\frac{35}{21}$ மற்றும் $-\frac{8}{7}=-\frac{8\times3}{7\times3}=-\frac{24}{21}$

ஆகையால் நாம் பெறுவது $\frac{-35}{21}<\frac{-34}{21}<\frac{-33}{21}<\frac{-32}{21}<\frac{-31}{21}<\frac{-30}{21}$

$$<-\frac{29}{21}<-\frac{28}{21}<-\frac{27}{21}<-\frac{26}{21}<-\frac{25}{21}<-\frac{24}{21}$$

$\therefore$ தேவையான ஏழு விகிதமுறு எண்கள்

$-\frac{34}{21},\ -\frac{33}{21},\ -\frac{32}{21},\ -\frac{31}{21},\ -\frac{30}{21},\ -\frac{29}{21},\ -\frac{28}{21}$.

பயிற்சி 1.6

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

   i) $\frac{3}{8}$ ஒரு

   (A) மிகை விகிதமுறு எண் (B) குறை விகிதமுறு எண்

   (C) முழு எண் (D) மிகை முழு

   ii) ஒரு திட்ட குறை விகிதமுறு எண்ணைக் குறிப்பிடுக.

   (A) $\frac{4}{3}$ (B) $\frac{-7}{-5}$ (C) $-\frac{10}{9}$ (D) $\frac{10}{9}$

   iii) கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது திட்ட வடிவில் உள்ளது ?

   (A) $-\frac{4}{12}$ (B) $-\frac{1}{12}$ (C) $\frac{1}{-12}$ (D) $\frac{-7}{14}$

   iv) அனைத்து பின்னங்களும்

   (A) முழுஎண் (B) இயல் எண் (C) ஒற்றை எண் (D) விகிதமுறு எண்

2. இடைப்பட்ட நான்கு விகிதமுறு எண்களைப் பட்டியலிடு :

   i) $-\frac{7}{5}$ மற்றும் $-\frac{2}{3}$ ii) $\frac{1}{2}$ மற்றும் $\frac{4}{3}$ iii) $\frac{7}{4}$ மற்றும் $\frac{8}{7}$

3. திட்ட வடிவத்தில் எழுதுக :

   i) $\frac{-12}{16}$ ii) $\frac{-18}{48}$ iii) $\frac{21}{-35}$

   iv) $\frac{-70}{42}$ v) $\frac{-4}{8}$

4. எண் கோடு வரைந்து கீழ்க்காணும் விகிதமுறு எண்களை அதன் மேல் குறி.

   i) $\frac{3}{4}$ ii) $\frac{-5}{8}$ iii) $\frac{-8}{3}$

   iv) $\frac{6}{5}$ v) $-\frac{7}{10}$

5. கீழ்கண்டவற்றுள் எவை திட்ட வடிவத்தில் உள்ளன ?

   i) $\frac{2}{3}$ ii) $\frac{4}{16}$ iii) $\frac{9}{6}$

   iv) $\frac{-1}{7}$ v) $\frac{-4}{7}$

1.7 விகிதமுறு எண்கள் மீதான நான்கு அடிப்படைச் செயலிகள்:

முழுக்களில் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் உங்களுக்குத் தெரியும். தற்போது விகிதமுறு எண்கள் மீதான நான்கு அடிப்படைச் செயலிகளைப் பார்ப்போம்.

(i) விகிதமுறு எண்களின் கூட்டல்

பகுதிகள் ஒரே மாதிரியாக உள்ள விகிதமுறு எண்களைக் கூட்டுவோம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.20

$\frac{9}{5}$ மற்றும் $\frac{7}{5}$ ஐக் கூட்டுக.

தீர்வு :

$$\frac{9}{5}+\frac{7}{5} = \frac{9+7}{5} = \frac{16}{5}.$$

பகுதிகள் வேறு மாதிரியாக உள்ள விகிதமுறு எண்களைக் கூட்டுவோம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.21

சுருக்குக: $\frac{7}{3}+\left(\frac{-5}{4}\right)$

தீர்வு :

$$\frac{7}{3}+\left(\frac{-5}{4}\right)$$

$$= \frac{28-15}{12}$$ (3 மற்றும் 4ன் மீ.பொ.ம 12)

$$= \frac{13}{12}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.22

சுருக்குக: $\frac{-3}{4}+\frac{1}{2}-\frac{5}{6}$.

தீர்வு :

$$\frac{-3}{4}+\frac{1}{2}-\frac{5}{6} = \frac{(-3\times 3)+(1\times 6)-(5\times 2)}{12}$$ (4,2,6ன் மீ.பொ. ம 12)

$$= \frac{-9+6-10}{12}$$

$$= \frac{-19+6}{12} = \frac{-13}{12}$$

(ii) விகிதமுறு எண்களின் கழித்தல்

எடுத்துக்காட்டு 1.23

கழிக்க: $\frac{10}{3}$ லிருந்து $\frac{8}{7}$ ஐக் கழிக்க.

தீர்வு :

$$\frac{10}{3}-\frac{8}{7} = \frac{70-24}{21} = \frac{46}{21}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.24

சுருக்குக: $\frac{6}{35} - \left(\frac{-10}{35}\right)$.

தீர்வு :

$$\frac{6}{35} - \left(\frac{-10}{35}\right) = \frac{6+10}{35} = \frac{16}{35}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.25

சுருக்குக: $\left(-2\frac{7}{35}\right) - \left(3\frac{6}{35}\right)$.

தீர்வு :

$$\left(-2\frac{7}{35}\right) - \left(3\frac{6}{35}\right) = \frac{-77}{35} - \frac{111}{35}$$

$$= \frac{-77-111}{35} = \frac{-188}{35} = -5\frac{13}{35}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.26

இரு விகிதமுறு எண்களின் கூடுதல் 1. அவற்றில் ஒரு எண் $\frac{5}{20}$ எனில் மற்றொரு எண் யாது ?

தீர்வு :

இரு விகிதமுறு எண்களின் கூடுதல் $= 1$

கொடுக்கப்பட்ட எண் + தேவையான எண் $= 1$

$\frac{5}{20}$ + தேவையான எண் $= 1$

தேவையான எண் $= 1 - \frac{5}{20}$

$= \frac{20-5}{20}$

$= \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$

∴ தேவையான எண் $\frac{3}{4}$ ஆகும்.

முயன்று பார்

i) $\frac{7}{35} - \frac{5}{35}$, ii) $\frac{5}{6} - \frac{7}{12}$,

iii) $\frac{7}{3} - \frac{3}{4}$, iv) $\left(3\frac{3}{4}\right) - \left(2\frac{1}{4}\right)$,

v) $\left(4\frac{5}{7}\right) - \left(6\frac{1}{4}\right)$

பயிற்சி 1.7

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

i) $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$ க்கு சமமானது

(A) 2 (B) 3 (C) 1 (D) 4

ii) $\frac{4}{5} - \frac{9}{5}$ க்கு சமமானது

(A) 1 (B) 3 (C) – 1 (D) 7

iii) $5\frac{1}{11} + 1\frac{10}{11}$ க்கு சமமானது

(A) 4 (B) 3 (C) – 5 (D) 7

iv) இரண்டு விகிதமுறு எண்களின் கூடுதல் 1. ஒரு எண் $\frac{1}{2}$ எனில் மற்றொரு எண்

(A) $\frac{4}{3}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{-3}{4}$ (D) $\frac{1}{2}$

2. கூட்டுக :

i) $\frac{12}{5}$ மற்றும் $\frac{6}{5}$ ii) $\frac{7}{13}$ மற்றும் $\frac{17}{13}$ iii) $\frac{8}{7}$ மற்றும் $\frac{6}{7}$

iv) $-\frac{7}{13}$ மற்றும் $-\frac{5}{13}$ v) $\frac{7}{3}$ மற்றும் $\frac{8}{4}$ vi) $-\frac{5}{7}$ மற்றும் $\frac{7}{6}$

vii) $\frac{9}{7}$ மற்றும் $-\frac{10}{3}$ viii) $\frac{3}{6}$ மற்றும் $-\frac{7}{2}$ ix) $\frac{9}{4}, \frac{8}{7}$ மற்றும் $\frac{1}{28}$

x) $\frac{4}{5}, -\frac{7}{10}$ மற்றும் $-\frac{8}{15}$

3. பின்வருவனவற்றின் கூடுதலைக் கண்டுபிடி.

i) $-\frac{3}{4} + \frac{7}{4}$ ii) $\frac{9}{6} + \frac{15}{6}$ iii) $-\frac{3}{4} + \frac{6}{11}$

iv) $-\frac{7}{8} + \frac{9}{16}$ v) $\frac{4}{5} + \frac{7}{20}$ vi) $\left(-\frac{6}{13}\right) + \left(-\frac{14}{26}\right)$

vii) $\frac{11}{13} + \left(-\frac{7}{2}\right)$ viii) $\left(-\frac{2}{5}\right) + \frac{5}{12} + \left(-\frac{7}{10}\right)$

ix) $\frac{7}{9} + \left(-\frac{10}{18}\right) + \left(-\frac{7}{27}\right)$ x) $\frac{6}{3} + \left(-\frac{7}{6}\right) + \left(-\frac{9}{12}\right)$

4. சுருக்குக: :

i) $\frac{7}{35} - \frac{5}{35}$ ii) $\frac{5}{6} - \frac{7}{12}$ iii) $\frac{7}{3} - \frac{3}{4}$

iv) $\left(3\frac{3}{4}\right) - \left(2\frac{1}{4}\right)$ v) $\left(4\frac{5}{7}\right) - \left(6\frac{1}{4}\right)$

5. சுருக்குக: :

i) $\left(1\frac{2}{11}\right) + \left(3\frac{5}{11}\right)$ ii) $\left(3\frac{4}{5}\right) - \left(7\frac{3}{10}\right)$

iii) $\left(-1\frac{2}{11}\right) + \left(-3\frac{5}{11}\right) + \left(6\frac{3}{11}\right)$ iv) $\left(-3\frac{9}{10}\right) + \left(3\frac{2}{5}\right) + \left(6\frac{5}{20}\right)$

v) $\left(-3\frac{4}{5}\right) + \left(2\frac{3}{8}\right)$ vi) $\left(-1\frac{5}{12}\right) + \left(-2\frac{7}{11}\right)$

vii) $\left(9\frac{6}{7}\right) + \left(-11\frac{2}{3}\right) + \left(-5\frac{7}{42}\right)$ viii) $\left(7\frac{3}{10}\right) + \left(-10\frac{7}{21}\right)$

6. இரு விகிதமுறு எண்களின் கூடுதல் $\frac{17}{4}$. அவற்றுள் ஒரு எண் $\frac{5}{2}$ எனில், மற்றொரு எண்ணைக் கண்டுபிடி .

7. எந்த எண்ணுடன் $\frac{5}{6}$ ஐக் கூட்டினால் $\frac{49}{30}$ கிடைக்கும் ?

8. ஒரு கடைக்காரர் ஒருநாளில் $7\frac{3}{4}$ கி.கி, $2\frac{1}{2}$ கி.கி மற்றும் $3\frac{3}{5}$ கி.கி சர்க்கரை விற்றார். அன்று முழுவதும் அவர் விற்ற சர்க்கரையின் மொத்த அளவைக் கண்டுபிடி.
9. ராஜா 25 கி.கி அரிசி வாங்கி முதல் நாளில் $1\frac{3}{4}$ கி.கி அரிசியையும், இரண்டாவது நாளில் $4\frac{1}{2}$ கி.கி அரிசியையும் பயன்படுத்தினார். மீதமுள்ள அரிசியின் அளவைக் கண்டுபிடி.
10. ராம் 10 கி.கி ஆப்பிள்களை வாங்கி $3\frac{4}{5}$ கி.கி அவர் தங்கைக்கும், $2\frac{3}{10}$ கி.கி நண்பருக்கும் கொடுத்தார். எத்தனை கிலோ கிராம் ஆப்பிள்கள் மீதம் இருக்கும் ?

(iii) விகிதமுறு எண்களின் பெருக்கல்

இரு விகிதமுறு எண்களைப் பெருக்க, அவற்றின் பகுதிகளையும், தொகுதிகளையும் தனித்தனியாகப் பெருக்கி புதிய விகிதமுறு எண்ணாக எழுதலாம். புதிய விகிதமுறு எண்ணை அதனுடைய திட்ட வடிவத்திற்கு சுருக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.27

$\left(\frac{4}{-11}\right)$ மற்றும் $\left(\frac{-22}{8}\right)$ ஆகியவற்றின் பெருக்கல் பலனைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு :

$$\left(\frac{4}{-11}\right)\times\left(\frac{-22}{8}\right)$$

$$=\left(\frac{-4}{11}\right)\times\left(\frac{-22}{8}\right) \quad = \frac{88}{88}$$

$$= 1$$

எடுத்துக்காட்டு 1.28

$\left(-2\frac{4}{15}\right)$ மற்றும் $\left(-3\frac{2}{49}\right)$ ஆகியவற்றின் பெருக்கல் பலனைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு :

$$\left(-2\frac{4}{15}\right)\times\left(-3\frac{2}{49}\right) = \left(\frac{-34}{15}\right)\times\left(\frac{-149}{49}\right)$$

$$= \frac{5066}{735} = 6\frac{656}{735}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.29

இரு விகிதமுறு எண்களின் பெருக்கல்பலன் $\frac{2}{9}$. அவற்றுள் ஒரு விகிதமுறு எண் $\frac{1}{2}$ எனில் மற்றொரு விகிதமுறு எண்ணைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு :

இரு விகிதமுறு எண்களின் பெருக்கல் பலன் $= \frac{2}{9}$

கொடுக்கப்பட்ட விகிதமுறு எண் $= \frac{1}{2}$

$\therefore$ கொடுக்கப்பட்ட விகிதமுறு எண் $\times$ தேவையான எண் $= \frac{2}{9}$

$\frac{1}{2} \times$ தேவையான எண் $= \frac{2}{9}$

தேவையான எண் $= \frac{2}{9} \times \frac{2}{1} = \frac{4}{9}$

$\therefore$ தேவையான விகிதமுறு எண் $\frac{4}{9}$ ஆகும்.

ஒரு விகிதமுறு எண்ணின் பெருக்கல் நேர்மாறு (அல்லது தலைகீழி).

இரு விகிதமுறு எண்களின் பெருக்கல் பலன் 1ஆக இருந்தால் ஒரு எண் மற்ற எண்ணுக்கு பெருக்கல் நேர்மாறு என்றழைக்கப்படுகிறது.

i) $\frac{7}{23} \times \frac{23}{7} = 1$

$\therefore$ $\frac{7}{23}$ ன் பெருக்கல் நேர்மாறு $\frac{23}{7}$.

இதேபோல் $\frac{23}{7}$ ன் பெருக்கல் நேர்மாறு $\frac{7}{23}$.

ii) $\left(\frac{-8}{12}\right) \times \left(\frac{12}{-8}\right) = 1$

$\therefore$ $\left(\frac{-8}{12}\right)$ன் பெருக்கல் நேர்மாறு $\left(\frac{12}{-8}\right)$.

$\left(\frac{12}{-8}\right)$ ன் பெருக்கல் நேர்மாறு $\left(\frac{-8}{12}\right)$.

காண்க

1) $\frac{7}{8} \times \frac{9}{12}$, 2) $\frac{11}{12} \times \frac{24}{33}$

3) $\left(-1\frac{1}{4}\right) \times \left(-7\frac{2}{3}\right)$

(iv) விகிதமுறு எண்களின் வகுத்தல்

ஒரு விகிதமுறு எண்ணை மற்றொரு விகிதமுறு எண்ணால் வகுக்க, முதல் விகிதமுறு எண்ணை இரண்டாவது விகிதமுறு எண்ணின் பெருக்கல் நேர்மாறால் பெருக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.30

கண்டுபிடி : $\left(\frac{2}{3}\right) \div \left(\frac{-5}{10}\right)$.

தீர்வு :

$$\left(\frac{2}{3}\right) \div \left(\frac{-5}{10}\right) = \frac{2}{3} \div \left(\frac{-1}{2}\right)$$

$$= \frac{2}{3} \times (-2) = \frac{-4}{3}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.31

கண்டுபிடி : $4\frac{3}{7} \div 2\frac{3}{8}$.

தீர்வு :

$$
\begin{aligned}
4\frac{3}{7} \div 2\frac{3}{8} &= \frac{31}{7} \div \frac{19}{8} \\
&= \frac{31}{7} \times \frac{8}{19} = \frac{248}{133} \\
&= 1\frac{115}{133}
\end{aligned}
$$

பயிற்சி 1.8

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

i) $\frac{7}{13} \times \frac{13}{7}$ க்கு சமமானது

(A) 7 (B) 13 (C) 1 (D) – 1

ii) $\frac{7}{8}$ ன் பெருக்கல் நேர்மாறு

(A) $\frac{7}{8}$ (B) $\frac{8}{7}$ (C) $\frac{-7}{8}$ (D) $\frac{-8}{7}$

iii) $\frac{4}{-11} \times \left(\frac{-22}{8}\right)$ க்கு சமமானது

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

iv) $-\frac{4}{9} \div \frac{9}{36}$ க்கு சமமானது

(A) $\frac{-16}{9}$ (B) 4 (C) 5 (D) 7

2. பெருக்குக :

i) $\frac{-12}{5}$ மற்றும் $\frac{6}{5}$ ii) $\frac{-7}{13}$ மற்றும் $\frac{5}{13}$

iii) $\frac{-3}{9}$ மற்றும் $\frac{7}{8}$ iv) $\frac{-6}{11}$ மற்றும் $\frac{44}{22}$

v) $\frac{-50}{7}$ மற்றும் $\frac{28}{10}$ vi) $\frac{-5}{6}$ மற்றும் $\frac{-4}{15}$

3. கீழ்க்கண்டவற்றின் மதிப்புகளைக் கண்டுபிடி:

i) $\frac{9}{5} \times \frac{-10}{4} \times \frac{15}{18}$ ii) $\frac{-8}{4} \times \frac{-5}{6} \times \frac{-30}{10}$

iii) $1\frac{1}{5} \times 2\frac{2}{5} \times 9\frac{3}{10}$ iv) $-3\frac{4}{15} \times -2\frac{1}{5} \times 9\frac{1}{5}$ v) $\frac{3}{6} \times \frac{9}{7} \times \frac{10}{4}$

4. கீழ்க்கண்டவற்றின் மதிப்புகளைக் கண்டுபிடி:

i) $\frac{-4}{9} \div \frac{9}{-4}$ ii) $\frac{3}{5} \div \left(\frac{-4}{10}\right)$

iii) $\left(\frac{-8}{35}\right) \div \frac{7}{35}$ iv) $-9\frac{3}{4} \div 1\frac{3}{40}$

5. இரு விகிதமுறு எண்களின் பெருக்கற்பலன் 6. அவற்றுள் ஒரு எண் $\frac{14}{3}$ எனில், மற்றொரு எண்ணைக் கண்டுபிடி.

6. எந்த எண்ணுடன் $\frac{7}{2}$ ஐப் பெருக்கினால் $\frac{21}{4}$ கிடைக்கும்?

1.8 தசம எண்கள்

(i) விகிதமுறு எண்களை தசம எண்களாகக் குறித்தல்

தசம எண்களைப் பற்றி முன் வகுப்புகளில் நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள். அவற்றை பற்றி சுருக்கமாக நினைவு கூர்வோம்.

எல்லா விகிதமுறு எண்களையும் தசம எண்களாக மாற்ற முடியும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) $\frac{1}{8} = 1 \div 8$

$\therefore \frac{1}{8} = 0.125$

(ii) $\frac{3}{4} = 3 \div 4$

$\therefore \frac{3}{4} = 0.75$

(iii) $3\frac{1}{5} = \frac{16}{5} = 3.2$

(iv) $\frac{2}{3} = 0.6666\cdots$ (இங்கு 6 முடிவில்லாமல் திரும்பத்திரும்ப வந்துக்கொண்டிருக்கிறது)

(ii) தசம எண்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்

எடுத்துக்காட்டு 1.32

கூட்டுக : 120.4, 2.563, 18.964

தீர்வு :

$$\begin{array}{r} 120.4 \\ 2.563 \\ 18.964 \\ \hline 141.927 \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.33

63.7 லிருந்து 43.508 ஐக் கழிக்க.

தீர்வு :

$$\begin{array}{rr} & 63.700 \\ (-) & 43.508 \\ \hline & 20.192 \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு 1.34

மதிப்புக்காண்க 27.69 – 14.04 + 35.072 – 10.12.

தீர்வு :

$$\begin{array}{r} 27.690 \\ 35.072 \\ \hline 62.762 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} -14.04 \\ -10.12 \\ \hline -24.16 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 62.762 \\ -24.16 \\ \hline 38.602 \\ \hline \end{array}$$

விடை: 38.602

எடுத்துக்காட்டு 1.35

தீபா ஒரு பேனாவை ₹177.50க்கும் ஒரு பென்சிலை ₹4.75க்கும் மற்றும் ஒரு நோட்டுப் புத்தகத்தை ₹20.60க்கும் வாங்கினாள். அவளுடைய மொத்த செலவு என்ன ?

தீர்வு :

ஒரு பேனாவின் விலை	=	₹ 177.50
ஒரு பென்சிலின் விலை	=	₹ 4.75
ஒரு நோட்டுப்புத்தகத்தின் விலை	=	₹ 20.60
∴ தீபாவின் மொத்தச் செலவு	=	₹ 202.85

(iii) தசம எண்களின் பெருக்கல்

ராணி 1 கி.கி பழத்தின் விலை ₹23.50 வீதம் 2.5 கி.கி பழங்களை வாங்கினாள். அவள் செலுத்த வேண்டிய தொகை எவ்வளவு ? நிச்சயமாக அது ₹(2.5 × 23.50) என்றிருக்கும். 2.5 மற்றும் 23.5 இரண்டும் தசம எண்களாக இருக்கின்றன. இத்தருணத்தில் நாம் இரு தசம எண்களை பெருக்க வேண்டிய சூழ்நிலை உருவாகிறது. எனவே நாம் இரு தசம எண்களின் பெருக்கலைப் பார்ப்போம்.

இப்பொழுது 1.5 × 4.3 ன் மதிப்பு காண்போம்.

43 ஐ 15 ஆல் பெருக்க நமக்கு கிடைப்பது 645.

4.3 மற்றும் 1.5 இரண்டிலும் வலபுறத்துக்கு ஒரு இலக்கம் தள்ளி தசமப் புள்ளி உள்ளது.

ஆகையால், பெருக்கற் பலனில் இரண்டு இலக்கங்கள் வலமிருந்து இடப்புறமாக தள்ளி தசம புள்ளியை வைக்க வேண்டும் (1 + 1 = 2). எனவே 1.5 × 4.3 = 6.45

முயன்று பார்

i) 2.9 × 5

ii) 1.9 × 1.3

iii) 2.2 × 4.05

இப்பொழுது 1.43 ஐ 2.1 ஆல் பெருக்க முதலில் 143 ஐ 21 ஆல் பெருக்க வேண்டும். பெருக்கற்பலனில் தசம புள்ளியைக் குறிக்க (2 + 1 = 3) இலக்கங்கள் வலமிருந்து இடப்புறமாக தள்ளி வைக்க வேண்டும். எனவே, $1.43 \times 2.1 = 3.003$.

எடுத்துக்காட்டு 1.36

ஒரு சதுரத்தின் பக்கம் 3.2 செ.மீ எனில், அதனுடைய சுற்றளவைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு :

ஒரு சதுரத்தின் அனைத்து பக்கங்களும் சமம்.

ஒவ்வொரு பக்கத்தின் நீளம் = 3.2 செ.மீ

எனவே, சதுரத்தின் சுற்றளவு = 4 × பக்கம்

= $4 \times 3.2 = 12.8$ செ.மீ

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு= 4 × பக்கம்

எடுத்துக்காட்டு 1.37

ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் 6.3 செ.மீ மற்றும் அதனுடைய அகலம் 3.2 செ.மீ ஆக இருக்கிறது. செவ்வகத்தின் பரப்பு என்ன ?

தீர்வு :

செவ்வகத்தின் நீளம் = 6.3 செ.மீ

செவ்வகத்தின் அகலம் = 3.2 செ.மீ

செவ்வகத்தின் பரப்பு = (நீளம்) × (அகலம்)

= $6.3 \times 3.2 = 20.16$ செ.மீ^{2}

தசம எண்களை 10, 100 மற்றும் 1000 ஆல் பெருக்கல்

$3.7 = \frac{37}{10}$, $3.72 = \frac{372}{100}$ மற்றும் $3.723 = \frac{3723}{1000}$ என ராணி காண்கிறாள். ஆகவே தசமப் புள்ளியின் இடத்தை பொறுத்து தசம எண்ணை 10 , 100 மற்றும் 1000 ஐ பகுதியாக கொண்ட பின்ன எண்களாக மாற்ற முடியும் என்பதைக் காண்கிறாள். இப்பொழுது ஒரு தசம எண்ணை 10, 100, 1000 ஆல் பெருக்க என்ன நிகழும் என்பதை காண்போம்.

எடுத்துக்காட்டாக,

$$3.23 \times 10 = \frac{323}{100} \times 10 = 32.3$$

தசம எண்ணை 10 ஆல் பெருக்கும் போது தசமப் புள்ளியானது வலது புறமாக ஒரு இலக்கம் நகர்கிறது.

$$3.23 \times 100 = \frac{323}{100} \times 100 = 323$$

தசம எண்ணை 100 ஆல் பெருக்கும் போது தசமப் புள்ளியானது வலது புறமாக இரண்டு இலக்கங்கள் நகர்கிறது.

$$3.23 \times 1000 = \frac{323}{100} \times 1000$$

$$= 3230$$

முயன்று பார்

i) 0.7×10

ii) 1.3×100

iii) 76.3×1000

பயிற்சி 1.9

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

   i) 0.1×0.1 க்கு சமமானது

   (A) 0.1 (B) 0.11 (C) 0.01 (D) 0.0001

   ii) $5 \div 100$ க்கு சமமானது

   (A) 0.5 (B) 0.005 (C) 0.05 (D) 0.0005

   iii) $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10}$ க்கு சமமானது

   (A) 0.01 (B) 0.001 (C) 0.0001 (D) 0.1

   iv) 0.4×5 க்கு சமமானது

   (A) 1 (B) 0.4 (C) 2 (D) 3

2. கண்டுபிடி :

   (i) 0.3×7 (ii) 9×4.5 (iii) 2.85×6 (iv) 20.7×4

   (v) 0.05×9 (vi) 212.03×5 (vii) 3×0.86 (viii) 3.5×0.3

   (ix) 0.2×51.7 (x) 0.3×3.47 (xi) 1.4×3.2 (xii) 0.5×0.0025

   (xiii) 12.4×0.17 (xiv) 1.04×0.03

3. கண்டுபிடி :

   (i) 1.4×10 (ii) 4.68×10 (iii) 456.7×10 (iv) 269.08×10

   (v) 32.3×100 (vi) 171.4×100 (vii) 4.78×100

4. நீளம் 10.3 செ.மீ, அகலம் 5 செ.மீ அளவுகள் உள்ள செவ்வகத்தின் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

5. ஒரு இருசக்கர வண்டி ஒரு லிட்டர் பெட்ரோலில் 75.6 கி. மீ தூரத்தைக் கடக்கிறது. 10 லிட்டர் பெட்ரோலில் எவ்வளவு தூரத்தை அது கடக்கும் ?

(iv) தசம எண்களின் வகுத்தல்:

ஜாஸ்மின் அவளுடைய வகுப்பறையை அலங்காரம் செய்வதற்கு வடிவங்களை தயார் செய்துகொண்டிருந்தாள். நீளம் 1.8செ.மீ அளவுள்ள சில வண்ணக்காகிதத் துண்டுகள் அவளுக்குத் தேவைப்பட்டது. அவள் 7.2 செ.மீ நீளமுள்ள வண்ணக்காகிதத் துண்டை வாங்கினாள். இந்தத் துண்டிலிருந்து அவளுக்குத் தேவையான எத்தனைக் காகிதத் துண்டுகள் அவளால் பெற முடியும்? அவள் அதை $\frac{7.2}{1.8}$ செ.மீ ஆக கருதினாள், அவள் கருதியது சரியா?

7.2 மற்றும் 1.8 இரண்டும் தசம எண்களாக இருக்கின்றன. ஆகையால் தசம எண்களின் வகுத்தலை நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

$$141.5 \div 10 = 14.15$$

$$141.5 \div 100 = 1.415$$

$$141.5 \div 1000 = 0.1415$$

ஈவைப் பெறுவதற்கு 1க்கு பக்கத்தில் எத்தனை பூஜ்ஜியங்கள் உள்ளனவோ அத்தனை இலக்கங்கள் இடப்புறமாக தசமப் புள்ளியானது செல்லும்.

முயன்று பார்

காண்க:

i) $432.5 \div 10$

ii) $432.5 \div 100$

iii) $432.5 \div 1000$

எடுத்துக்காட்டு 1.38

கண்டுபிடி $4.2 \div 3$.

தீர்வு :

$$
\begin{aligned}
4.2 \div 3 &= \frac{42}{10} \div 3 = \frac{42}{10} \times \frac{1}{3} \\
&= \frac{42 \times 1}{10 \times 3} = \frac{1 \times 42}{10 \times 3} \\
&= \frac{1}{10} \times \frac{42}{3} = \frac{1}{10} \times 14 \\
&= \frac{14}{10} = 1.4
\end{aligned}
$$

முயன்று பார்

காண்க:

i) $85.8 \div 3$

ii) $25.5 \div 5$

எடுத்துக்காட்டு 1.39

கண்டுபிடி $18.5 \div 5$.

தீர்வு :

185 ஐ 5 ஆல் வகுக்க 37 பெறுகிறோம்.

18.5ல் தசமப் புள்ளிக்கு வலப்பக்கம் ஒரு இலக்கம் உள்ளது. எனவே 37 ல் வலதுபுறமிருந்து இடப்புறமாக ஒரு இலக்கம் தள்ளி ஒரு தசமப் புள்ளியை வைக்க 3.7 கிடைக்கும்.

முயன்று பார்

காண்க:

i) $73.12 \div 4$

ii) $34.55 \div 7$

ஒரு தசம எண்ணை மற்றொரு தசம எண்ணால் வகுத்தல்

எடுத்துக்காட்டு 1.40

கண்டுபிடி $\frac{17.6}{0.4}$.

தீர்வு :

நாம் பெறுவது $17.6 \div 0.4 = \frac{176}{10} \div \frac{4}{10}$

$$= \frac{176}{10} \times \frac{10}{4} = 44.$$

முயன்று பார்

காண்க:

i) $\frac{9.25}{0.5}$

ii) $\frac{36}{0.04}$

iii) $\frac{6.5}{1.3}$

எடுத்துக்காட்டு 1.41

ஒரு மகிழ்வுந்து 129.92 கி.மீ தொலைவை 3.2 மணி நேரத்தில் கடக்கிறது. ஒரு மணி நேரத்தில் அது கடக்கும் தொலைவு எவ்வளவு ?

தீர்வு :

மகிழ்வுந்துவால் கடக்கப்பட்ட தொலைவு = 129.92 கி.மீ

இந்த தொலைவை கடக்கத் தேவையான நேரம் = 3.2 மணி

ஆகையால், 1 மணி நேரத்தில் அது கடந்த தொலைவு $= \frac{129.92}{3.2} = \frac{1299.2}{32} = 40.6$ கி.மீ

பயிற்சி 1.10

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

   i) $0.1 \div 0.1$ க்கு சமமானது

   (A) 1 (B) 0.1 (C) 0.01 (D) 2

   ii) $\frac{1}{1000}$ க்கு சமமானது

   (A) 0.01 (B) 0.001 (C) 1.001 (D) 1.01

   iii) ஒரு ஆப்பிளின் விலை ₹12.50 எனில் ₹50 க்கு எத்தனை ஆப்பிள்கள் வாங்கமுடியும் ?

   (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 7

   iv) $\frac{12.5}{2.5}$ க்கு சமமானது

   (A) 4 (B) 5 (C) 7 (D) 10

2. கண்டுபிடி :

   (i) $0.6 \div 2$ (ii) $0.45 \div 5$ (iii) $3.48 \div 3$
   (iv) $64.8 \div 6$ (v) $785.2 \div 4$ (vi) $21.28 \div 7$

3. கண்டுபிடி :

   (i) $6.8 \div 10$ (ii) $43.5 \div 10$ (iii) $0.9 \div 10$
   (iv) $44.3 \div 10$ (v) $373.48 \div 10$ (vi) $0.79 \div 10$

4. கண்டுபிடி:

   (i) $5.6 \div 100$ (ii) $0.7 \div 100$ (iii) $0.69 \div 100$
   (iv) $743.6 \div 100$ (v) $43.7 \div 100$ (vi) $78.73 \div 100$

5. கண்டுபிடி :

   (i) $8.9 \div 1000$ (ii) $73.3 \div 1000$ (iii) $48.73 \div 1000$

(iv) $178.9 \div 1000$ (v) $0.9 \div 1000$ (vi) $0.09 \div 1000$

6. கண்டுபிடி :
   (i) $9 \div 4.5$ (ii) $48 \div 0.3$ (iii) $6.25 \div 0.5$
   (iv) $40.95 \div 5$ (v) $0.7 \div 0.35$ (vi) $8.75 \div 0.25$
7. ஒரு வண்டி2.4 லி பெட்ரோலில் 55.2 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்கிறது. 1 லி பெட்ரோலில் அவ்வண்டி எவ்வளவு தூரத்தைக் கடக்கும் ?
8. ஒரே மாதிரியான 11 பைகளின் மொத்த எடை 115.5 கி.கி எனில், 1 பையின் எடை என்ன ?
9. ஒரு புத்தகத்தின் விலை ₹ 40.25 எனில், ₹ 362.25 க்கு எத்தனை புத்தகங்கள் வாங்க முடியும் ?
10. ஒரு வாகன ஓட்டுநர் 3.2 மணிநேரத்தில் 135.04 கி.மீ தொலைவைக் கடக்கிறார். அவருடைய வேகத்தைக் கண்டுபிடி?
11. இரு எண்களின் பெருக்கற்பலன் 45.36. அவற்றுள் ஒரு எண் 3.15 எனில், மற்ற எண்ணைக் கண்டுபிடி?

1.9 அடுக்குகள்

அறிமுகம்

ஆசிரியர் ராமுவைப் பார்த்து 256000000000000 என்ற எண்ணை உன்னால் படிக்க முடியுமா ? என்று கேட்டார்.

“இதைப் படிக்க கடினமாக உள்ளது ஐயா”. என்று அவன் பதிலளித்தான்.

சூரியன் மற்றும் சனி கோள்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு 1,433,500,000,000 மீ. ராஜா, இந்த எண்ணை உன்னால் படிக்க முடியுமா ? என்று ஆசிரியர் கேட்டார்.

“இதுவும் படிப்பதற்கு கடினமாக உள்ளது ஐயா” என்று அவன் பதிலளித்தான்.

இப்பொழுது மேலே கொடுக்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து படிக்க கடினமாக உள்ள எண்களை எப்படிப் படிப்பது என்று காண்போம்.

அடுக்குகள்

கீழ்க்கண்ட முறைகளில் பெரிய எண்களை எளிய வடிவமாக நாம் எழுத முடியும்.

$$10 = 10^1$$

$$100 = 10^1 \times 10^1 = = 10^2$$

$$1000 = 10^1 \times 10^1 \times 10^1 = 10^3$$

இதேபோல

$$2^1 \times 2^1 = 2^2$$

$$2^1 \times 2^1 \times 2^1 = 2^3$$

$2^1 \times 2^1 \times 2^1 \times 2^1 = 2^4$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து

$a \times a = a^2$ [‘a’ ன் வர்க்கம் அல்லது ‘a’ ன் அடுக்கு 2 க்கு உயர்த்தப்படுகிறது எனப் படிக்கலாம்.]

$a \times a \times a = a^3$ [‘a’ ன் கனம் அல்லது ‘a’ ன் அடுக்கு 3 க்கு உயர்த்தப்படுகிறது எனப் படிக்கலாம்]

$a \times a \times a \times a = a^4$ [‘a’ நான்கு அடுக்குக்கு உயர்த்தப்படுகிறது அல்லது ‘a’ன் நான்கு அடுக்கு எனப் படிக்கலாம்.]

....

....

$a \times a \times ... m$ முறைகள் $= a^m$ [a, m அடுக்குக்கு உயர்த்தப்படுகிறது அல்லது a இன் m அடுக்கு எனப் படிக்கலாம்.

இங்கு ‘a’ அடிமானம் என்றழைக்கப்படுகிறது. ‘m’ அடுக்குக் குறி (அல்லது) அடுக்கு என்றழைக்கப்படுகிறது]

குறிப்பு: a^2 மற்றும் a^3 என்பவன “a வர்க்கம்” மற்றும் “a கனம்” என்ற சிறப்புப் பெயர்கள் பெற்றுள்ளன.

∴ அடுக்குக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி பெரிய எண்களை எளிய வடிவில் நம்மால் எழுத முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.42

512 ஐ அடுக்குத் தொடரில் கூறு.

தீர்வு :

நாம் பெறுவது $512 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ஆகையால் $512 = 2^9$ என நாம் சொல்லலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.43

எது பெரியது 2^5 , 5^2 ?

தீர்வு :

$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$

மற்றும் $5^2 = 5 \times 5 = 25$ என நாம் பெறலாம்.

$32 > 25.$

∴ 2^5 ஆனது 5^2 ஐ விடப் பெரியது.

எடுத்துக்காட்டு 1.44

144ஐ பகாக் காரணிகளின் அடுக்குகளின் பெருக்கலாக கூறுக.

தீர்வு :

$$144 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$
$$= 2^4 \times 3^2$$
$$\therefore 144 = 2^4 \times 3^2$$

எடுத்துக்காட்டு 1.45

(i) 4^5 (ii) $(-4)^5$ மதிப்புகளைக் காண்க.

தீர்வு :

(i) $4^5 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$
$= 1024.$

(ii) $(-4)^5 = (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4)$
$= -1024.$

பயிற்சி 1.11

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

   i) -10^2 க்கு சமமானது
   (A) -100 (B) 100 (C) -10 (D) 10

   ii) $(-10)^2$ க்கு சமமானது
   (A) 100 (B) -100 (C) 10 (D) -10

   iii) $a \times a \times a \times .....$ n முறைகளுக்கு சமமானது
   (A) a^m (B) a^{-n} (C) a^n (D) a^{m+n}

   iv) $103^3 \times 0$ க்கு சமமானது
   (A) 103 (B) 9 (C) 0 (D) 3

2. கீழ்க்கண்டவற்றின் மதிப்பு காண்க :
   (i) 2^8 (ii) 3^3 (iii) 11^3
   (iv) 12^3 (v) 13^4 (vi) 0^{10}

3. கீழ்க்கண்டவற்றை அடுக்குத்தொடர் அமைப்பில் எழுதுக :
   (i) $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$ (ii) $1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$
   (iii) $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$ (iv) $b \times b \times b \times b \times b$
   (v) $2 \times 2 \times a \times a \times a \times a$ (vi) $1003 \times 1003 \times 1003$

4. கீழ்க்கண்டவற்றை அடுக்குத்தொடர் குறியீட்டில் கூறு (சிறிய அடிமானத்தில்)

(i) 216 (ii) 243 (iii) 625

(iv) 1024 (v) 3125 (vi) 100000

5. கீழ்க்கண்டவற்றுள் பெரிய எண் எது:

(i) $4^5, 5^4$ (ii) $2^6, 6^2$ (iii) $3^2, 2^3$

(iv) $5^6, 6^5$ (v) $7^2, 2^7$ (vi) $4^7, 7^4$

6. கீழ்க்கண்டவற்றை அவற்றின் பகாக் காரணிகளின் அடுக்கின் பெருக்கலாகக் கூறுக:

(i) 100 (ii) 384 (iii) 798

(iv) 678 (v) 948 (vi) 640

7. சுருக்குக :

(i) 2×10^5 (ii) 0×10^4 (iii) $5^2 \times 3^4$

(iv) $2^4 \times 3^4$ (v) $3^2 \times 10^9$ (vi) $10^3 \times 0$

8. சுருக்குக :

(i) $(-5)^3$ (ii) $(-1)^{10}$ (iii) $(-3)^2 \times (-2)^3$

(iv) $(-4)^2 \times (-5)^3$ (v) $(6)^3 \times (7)^2$ (vi) $(-2)^7 \times (-2)^{10}$

அடுக்குத் தொடரின் விதிகள்

ஒரே மாதிரியான அடிமானங்களைக் கொண்ட அடுக்குகளைப் பெருக்குதல்

1) $$3^2 \times 3^4 = (3 \times 3) \times (3 \times 3 \times 3 \times 3) = 3^1 \times 3^1 \times 3^1 \times 3^1 \times 3^1 \times 3^1 = 3^6$$

2) $$(-5)^2 \times (-5)^3 = [(-5) \times (-5)] \times [(-5) \times (-5) \times (-5)] = (-5)^1 \times (-5)^1 \times (-5)^1 \times (-5)^1 \times (-5)^1 = (-5)^5$$

3) $$a^2 \times a^5 = (a \times a) \times (a \times a \times a \times a \times a) = a^1 \times a^1 \times a^1 \times a^1 \times a^1 \times a^1 \times a^1 = a^7$$

m மற்றும் n என்ற முழு எண்களை அடுக்காகவும், பூஜ்ஜியமற்ற அடிமானம் a யும் உள்ள இரு எண்களை பெருக்குவது, இரு அடுக்குகளை கூட்டி a இன் அடுக்கில் போட வேண்டும் $a^m \times a^n = a^{m+n}$.

i) $2^5 \times 2^7$ ii) $4^3 \times 4^4$

iii) $p^3 \times p^5$ iv) $(-4)^{100} \times (-4)^{10}$

ஒரே மாதிரியான அடிமானங்களைக் கொண்ட அடுக்குகளின் வகுத்தல் :

i) $2^7 \div 2^5 = \dfrac{2^7}{2^5}$

$= \dfrac{2\times2\times2\times2\times2\times2\times2}{2\times2\times2\times2\times2}$

$= 2^2$

ii) $(-5)^4 \div (-5)^3 = \dfrac{(-5)^4}{(-5)^3}$

$= \dfrac{(-5)\times(-5)\times(-5)\times(-5)}{(-5)\times(-5)\times(-5)}$

$= -5$

இவற்றிலிருந்து பொதுவாக பூஜ்ஜியமல்லாத முழு 'a' வுக்கு $a^m \div a^n = a^{m-n}$, m மற்றும் n முழு எண்கள் மேலும் $m > n$. $n = m$ எனில், $a^m \div a^m = a^{m-m} = a^0 = 1$ ஆகும்.

அடுக்கின் அடுக்கு

கீழ்க்கண்டவற்றை கவனி :

(i) $(3^3)^2 = 3^3 \times 3^3$

$= 3^{3+3} = 3^6$

(ii) $(2^2)^3 = 2^2 \times 2^2 \times 2^2$

$= 2^{2+2+2}$

$= 2^6$

பொதுவாக, இதிலிருந்து பூஜ்ஜியமல்லாத எந்த ஒரு முழு 'a' க்கும் $(a^m)^n = a^{mn}$, m மற்றும் n முழு எண்கள்.

எடுத்துக்காட்டு: 1.46

அடுக்குக் குறி அமைப்பில் எழுதுக. அடிமானம் 3 என எடுத்துக் கொள்க.

$9 \times 9 \times 9 \times 9$

தீர்வு :

$9 \times 9 \times 9 \times 9 = 9^4$ என நாம் பெறலாம்.

$9 = 3 \times 3$ என்பது நமக்குத் தெரியும்.

ஆகையால் $9^4 = (3^2)^4$

$= 3^8$

பயிற்சி 1.12

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

   i) $a^m \times a^x$ க்கு சமமானது

   (A) a^{mx} (B) a^{m+x} (C) a^{m-x} (D) a^{m^x}

   ii) $10^{12} \div 10^{10}$ க்கு சமமானது

   (A) 10^2 (B) 1 (C) 0 (D) 10^{10}

   iii) $10^{10} \times 10^2$ க்கு சமமானது

   (A) 10^5 (B) 10^8 (C) 10^{12} (D) 10^{20}

   iv) $(2^2)^{10}$ க்கு சமமானது

   (A) 2^5 (B) 2^{12} (C) 2^{20} (D) 2^{10}

அடுக்குத்தொடரின் விதிகளைப் பயன்படுத்தி அடுக்குத் தொடர் அமைப்பில் எழுதுக.

2. i) $3^5 \times 3^3 \times 3^4$
   ii) $a^3 \times a^2 \times a^7$
   iii) $7^x \times 7^2 \times 7^3$
   iv) $10^0 \times 10^2 \times 10^5$
   v) $5^6 \times 5^2 \times 5^1$

3. i) $5^{10} \div 5^6$
   ii) $a^6 \div a^2$
   iii) $10^{10} \div 10^0$
   iv) $4^6 \div 4^4$
   v) $3^3 \div 3^3$

4. i) $(3^4)^3$
   ii) $(2^5)^4$
   iii) $(4^5)^2$
   iv) $(4^0)^{10}$
   v) $(5^2)^{10}$

செயல்பாடு

பின்னங்களின் பெருக்கலை படத்தின் வாயிலாக விளக்குதல்

படி 1 :

ஓர் ஒளிவூடுறுவும் தாளை எடுத்துக்கொள்க.

படி 2 :

16செ.மீ நீளமும், 10 செ.மீ அகலமும் அளவுள்ள ஒரு செவ்வகத்தை வரைந்து அதில் 8 சம பாகங்களாக நீள்வாட்டில் பிரித்து அதில் முதல் மூன்று பாகங்களை நிழலிடுக. குறிக்கப்பட்ட பின்னம் 3/8ஆகும் என்பதை அறிக.

படி 3 :

16செ.மீ நீளமும், 10 செ.மீ அகலமும் அளவுள்ள ஒரு செவ்வகத்தை வரைந்து அதில் 5 சம பாகங்களாகக் குறுக்குவாட்டில் பிரித்து அதில் இரண்டு பாகங்களை நிழலிடுக. குறிக்கப்பட்ட பின்னம் 2/5ஆகும் என்பதை அறிக.

படி 4 :

முதலில் வரையப்பட்ட ஒளிவூடுறுவும் தாளை இரண்டாவது வரையப்பட்ட ஒளிவூடுறுவும் தாளை பொருத்தி பார்க்க.

இரண்டிலும் பொதுவாக நிழலிடப்பட்ட பகுதி $= 6$

மொத்தமாக தெரியக்கூடிய கட்டங்கள் $= 40$

எனவே $\frac{3}{8} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{40}$

நினைவில் கொள்க!

1. இயல் எண்கள் N = {1, 2, 3, ...}
2. முழு எண்கள் W = {0, 1, 2, ...}
3. முழுக்கள் Z = {..., – 3, – 2, – 1, 0, 1, 2, 3, ...}
4. இரு மிகை முழுக்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு மிகை முழுவாகும்.
5. இரு குறை முழுக்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு மிகை முழுவாகும்.
6. ஒரு மிகை முழு மற்றும் ஒரு குறை முழு ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் ஒரு குறை முழுவாகும்.
7. இரு முழுக்களின் வகுத்தலானது ஒரு முழுவாக இருக்க வேண்டிய தேவையில்லை அல்லது அவசியமில்லை.
8. பின்னம் என்பது ஒரு முழுப்பகுதியில் ஒரு பகுதி ஆகும்.
9. பெருக்கற்பலன் 1ஆக இருக்கின்ற பூஜ்ஜியமல்லாத இரு எண்கள் ஒன்றுக்கொன்று தலைகீழி என அழைக்கப்படுகின்றன.
10. a × a × a × ... m முறைகள் = a^m (இதனை ‘a’ ன் அடுக்கு m அல்லது ‘a’ ன் m ஆவது அடுக்கு என படிக்கலாம்).
11. பூஜ்ஜியமற்ற முழுக்கள் a, b மற்றும் முழு எண்கள் m, n க்கு

    i) $a^m a^n = a^{m+n}$

    ii) $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, m > n எனும்போது

    iii) $(a^m)^n = a^{mn}$

    iv) $(-1)^n = 1$, n ஒரு இரட்டை எண் எனும்போது

    $(-1)^n = -1$, n ஒரு ஒற்றை எண் எனும்போது.

2 இயற்கணிதம்

2.1 இயற்கணிதக் கோவைகள்

(i) அறிமுகம்

நாம் ஆறாம் வகுப்பில் $x + 10,\ y - 9,\ 3m + 4,\ 2y - 8$ போன்ற எளிதான இயற்கணிதக் கோவைகளைப் பார்த்திருக்கின்றோம்.

இயற்கணிதத்தில் கோவைகள் என்பது மிக முக்கியமான இடத்தை வகிக்கிறது. இப்பகுதியில் இயற்கணிதக் கோவைகள் உருவாக்கும் முறை, கோவைகளை எவ்வாறு ஒன்று சேர்ப்பது, கோவையின் மதிப்புகளை எப்படிக் காண்பது, எளிய சமன்பாடுகள் அமைத்து அவற்றை தீர்ப்பது போன்றவற்றைக் கற்றுக்கொள்ள இருக்கிறீர்கள்.

(ii) மாறிகள், மாறிலிகள், கெழுக்கள்

மாறி

வெவ்வேறு எண் மதிப்புகளை பெறக்கூடிய ஓர் உறுப்பு **மாறி** (அல்லது **உரு**) எனப்படும். மாறிகளை $a,\ b,\ c,\ x,\ y,\ z$ போன்ற ஆங்கில எழுத்துக்களால் குறிக்கலாம்.

மாறிலி

நிலையான எண் மதிப்புக் கொண்ட ஓர் உறுப்பு ஒரு **மாறிலி** எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக, $3,\ -25,\ \frac{12}{13}$ மற்றும் 8.9 ஆகியன மாறிலிகள் ஆகும்.

எண் கோவை

எண் கணிதச் செயல்பாடுகள் மூலமாக சேர்த்து எழுதப்பட்ட எண்கள் **எண் கோவை** அல்லது **எண் கணிதக் கோவை** என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, $3 + (4 \times 5),\ \ 5 - (4 \times 2),\ \ (7 \times 9) \div 5$ மற்றும் $(3 \times 4) - (4 \times 5 - 7)$ ஆகியன எண் கோவைகள்.

இயற்கணிதக் கோவை (Algebraic Expression)

மாறிகளையும், எண்களையும் (மாறிலி) கணிதச் செயற்பாடுகள் மூலமாகச் சேர்த்து எழுதுவது இயற்கணிதக் கோவையாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.1

	கூற்று	கோவை
(i)	y உடன் 5 ஐ கூட்டுக	$y + 5$
(ii)	n லிருந்து 8 ஐ கழிக்க	$n - 8$
(iii)	12 ஐ x ஆல் பெருக்குக	$12\,x$
(iv)	p ஐ 3 ஆல் வகுக்க	$\frac{p}{3}$

உறுப்பு

ஒரு மாறிலியாகவோ அல்லது ஒரு மாறியாகவோ அல்லது மாறிலி மற்றும் மாறிகளின் பெருக்கலின் சேர்க்கையோ ஓர் உறுப்பு எனப்படும்.

$3x^2 + 6x - 5$ என்ற கோவையில், $3x^2$, $6x$ மற்றும் -5 என்பவை கோவையின் உறுப்புகள் எனப்படும்.

ஓர் உறுப்பு என்பது கீழ்க்கண்டவாறு அமையலாம்.

(i) ஒரு மாறிலி

(ii) ஒரு மாறி

(iii) ஒரு மாறிலி மற்றும் மாறியின் (மாறிகளின்) பெருக்கற்பலன்

(iv) இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட மாறிகளின் பெருக்கல்.

$4a^2 + 7a + 3$ என்ற கோவையில், $4a^2$, $7a$, 3 என்பன உறுப்புகளாகும். மொத்த உறுப்புகள் 3.

$-6p^2 + 18pq + 9q^2 - 7$ என்ற கோவையில், $-6p^2$, $18pq$, $9q^2$, -7 என்பன உறுப்புகளாகும். மொத்த உறுப்புகள் 4.

எத்தனை உறுப்புகள் உள்ளன?

(i) $8b$

(ii) $3p - 2q$

(iii) $a^2 + 4a - 5$

(iv) $7x^2y - 4y + 8x - 9$

(v) $4m^2n + 3mn^2$

கெழு

ஓர் உறுப்பில் உள்ள மாறி அல்லது காரணியின் கெழு என்பது இவ்வுறுப்பின் மற்றொரு காரணி ஆகும். இக்காரணியைக் கொண்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாறி (அல்லது காரணி) யுடன் பெருக்கினால் அதே உறுப்பு கிடைக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

$6xy$, என்ற உறுப்பில் 6, x, y, $6x$, $6y$, xy மற்றும் $6xy$ என்பன காரணிகளாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.2

$5xy$ என்ற உறுப்பில்,

xy இன் கெழு 5 ஆகும் (எண் கெழு),

$5x$ இன் கெழு y ஆகும்,

$5y$ இன் கெழு x ஆகும்.

எண் கெழுவை காண்க:

(i) $3z$ (ii) $8ax$ (iii) ab

(iv) $-pq$ (v) $\frac{1}{2}mn$ (vi) $-\frac{4}{7}yz$

எடுத்துக்காட்டு 2.3

$-mn^2$ என்ற உறுப்பில்,

mn^2 இன் கெழு -1,

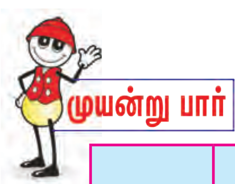
$-n^2$ இன் கெழு m,

m இன் கெழு $-n^2$.

செயல்பாடு

ஒரு பெட்டியில் இயற்கணித கோவைகள் எழுதப்பட்ட அட்டைகள் பல உள்ளன. அதிலிருந்து ஒரு அட்டையை எடுக்கச் செய்து பின்வருவனவற்றிற்கு பதிலளிக்கச் செய்க.

- கோவையிலுள்ள உறுப்புகள்
- கோவையிலுள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பிலும் உள்ள மாறிகளின் கெழு
- கோவையிலுள்ள மாறிலி



வ.எண்	கோவை	y ஐ கொண்ட உறுப்பு	y இன் கெழு
1.	$10-2y$		
2.	$11+yz$	yz	z
3.	yn^2+10		
4.	$-3m^2y+n$		

இயற்கணிதம்

பயிற்சி 2.1

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க :

   (i) $-7xy$ இல் உள்ள எண் கெழு

   (A) -7 (B) x (C) y (D) xy

   (ii) $-q$ இல் உள்ள எண் கெழு

   (A) q (B) $-q$ (C) 1 (D) -1

   (iii) z இல் இருந்து 12 ஐக் கழித்தால்

   (A) $12 + z$ (B) $12z$ (C) $12 - z$ (D) $z - 12$

   (iv) n ஐ -7 ஆல் பெருக்கினால்

   (A) $7n$ (B) $-7n$ (C) $\frac{7}{n}$ (D) $\frac{-7}{n}$

   (v) p இன் மூன்று மடங்குடன் 7ஐச் சேர்த்தால்

   (A) 21p (B) $3p - 7$ (C) $3p + 7$ (D) $7 - 3p$

2. பின் வருவனவற்றில் உள்ள மாறிலிகளையும், மாறிகளையும் கண்டுபிடி
   a, 5, $-xy$, p, -9.5

3. கீழேயுள்ள ஒவ்வொன்றையும் கோவையாக மாற்றவும்

   (i) x ஐ விட 6 அதிகம்

   (ii) $-m$ இலிருந்து 7 ஐக் கழிக்கவும்

   (iii) $3q$ உடன் 11 ஐக் கூட்டுக

   (iv) x இன் மூன்று மடங்கைவிட 10 அதிகம்

   (v) y இன் ஐந்து மடங்கைவிட 8 குறைவு

4. $3y^2 - 4yx + 9x^2$ என்ற கோவையில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்புக்கும் எண்கெழு காண்க.

5. x ஐக் கொண்டிருக்கும் உறுப்பையும், அதன் கெழுவையும் காண்க.

   (i) $y^2x + y$ (ii) $3 + x + 3x^2y$

   (iii) $5 + z + zx$ (iv) $2x^2y - 5xy^2 + 7y^2$

6. y^2 ஐக் கொண்டிருக்கும் உறுப்பையும் அதன் கெழுவையும் குறிப்பிடுக.

   (i) $3 - my^2$ (ii) $6y^2 + 8x$ (iii) $2x^2y - 9xy^2 + 5x^2$

(iii) அடுக்கு

ஒரு மாறி a ஐ, 5 முறை பெருக்குவதை $a \times a \times a \times a \times a = a^5$ என எழுதலாம். (இதனை a இன் அடுக்கு 5 எனக் கூறலாம்). இதே போல், $b \times b \times b = b^3$ (b இன் அடுக்கு 3) மற்றும் $c \times c \times c \times c = c^4$($c$ இன் அடுக்கு 4). இங்கு a, b, c என்பவை அடிமானம் ஆகும். 5, 3, 4 என்பவை அடுக்கு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.4

(i) $-8a^2$ என்ற உறுப்பில், மாறி a இன் அடுக்கு 2 ஆகும்.

(ii) m என்ற உறுப்பில், மாறி m இன் அடுக்கு 1 ஆகும்.

(iv) ஒத்த உறுப்புகளும், மாறுபட்ட உறுப்புகளும்

ஒத்த அடுக்குகளைக் கொண்ட ஒத்த மாறி அல்லது மாறிகளின் பெருக்கல் ஒத்த உறுப்புகள் எனப்படும். வெவ்வேறு அடுக்குகளைக் கொண்ட வெவ்வேறு மாறிகள் அல்லது மாறிகளின் பெருக்கல் மாறுபட்ட உறுப்புகள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.5

(i) $x, \ -5x, \ 9x$ ஆகிய உறுப்புகள் அனைத்தும் x என்ற மாறியையே கொண்டுள்ளதால், இவை ஒத்த உறுப்புகள் எனப்படும்.

(ii) $4x^2y, \ -7yx^2$ ஆகிய உறுப்புகள் அனைத்தும் x^2y என்ற மாறியையே கொண்டுள்ளதால், இவை ஒத்த உறுப்புகள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.6

(i) $6x, \ 6y$ ஆகியவை மாறுபட்ட உறுப்புகளாகும்.

(ii) $3xy^2, \ 5xy, \ 8x, \ -10y$ ஆகியவை மாறுபட்ட உறுப்புகளாகும்.

ஒத்த உறுப்புகளையும் மாறுபட்ட உறுப்புகளையும் குறிப்பிடுக.

(i) $13x$ மற்றும் $5x$

(ii) $-7m$ மற்றும் $-3n$

(iii) $4x^2z$ மற்றும் $-10zx^2$

(iv) $36mn$ மற்றும் $-5nm$

(v) $-8p^2q$ மற்றும் $3pq^2$

செயல்பாடு

மாறி, மாறிலி, ஒத்த மற்றும் மாறுபட்ட உறுப்புகள் :– கண்டுபிடித்தல்

ஒரு அட்டைப் பெட்டியில் ஆங்கில எழுத்துக்கள் $x, y, z, \ldots$ எண்கள் 0, 1, 2, 3, ... மற்றும் குறியீடுகள் $+, -, \times, \div$ ஆகியவற்றை Chart Paper -இல் வெட்டி போட வேண்டும். பின்பு ஒவ்வொரு மாணவர்களையும் தனித்தனியாக அழைத்து பின்வரும் செயல்பாடுகளை கொடுக்கலாம்.

- மாறியை எடுக்கச் செய்தல்
- மாறிலியை எடுக்கச் செய்தல்
- ஒத்த உறுப்புகளை எடுக்கச் செய்தல்
- மாறுபட்ட உறுப்புகளை எடுக்கச் செய்தல்.

(v) இயற்கணிதக் கோவையின் படி

$8x^2-6x+7$ என்ற கோவையை எடுத்துக் கொள்வோம். இதில் $8x^2, \ -6x$ மற்றும் 7 என்ற 3 உறுப்புகள் உள்ளன. $8x^2$ என்ற உறுப்பில், மாறி x இன் அடுக்கு 2 ஆகும். $-6x$ என்ற உறுப்பில், மாறி x இன் அடுக்கு 1 ஆகும். 7 என்ற உறுப்பை மாறிலி அல்லது தனி உறுப்பு எனக் கூறலாம்.

$7 = 7\times 1 = 7x^0$ இங்கு x இன் அடுக்கு 0 ஆகும். மேலே கூறப்பட்டுள்ள கோவையில் $8x^2$ ஆனது மிகப்பெரிய அடுக்காக 2 ஐக் கொண்டுள்ளது. எனவே, $8x^2-6x+7$ என்ற கோவையின் படி 2 ஆகும்.

$6x^2y + 2xy + 3y^2$ என்ற கோவையை எடுத்துக் கொள்வோம். இதில் $6x^2y$ என்ற உறுப்பில் மாறி x^2y யின் அடுக்கு 3. (x மற்றும் y இன் அடுக்குகளை கூட்ட நாம் பெறுவது அதாவது $2 + 1 = 3$) $2xy$ என்ற உறுப்பில் மாறி xy யின் அடுக்கு 2. $3y^2$ என்ற உறுப்பில் மாறி y^2 யின் அடுக்கு 2.

எனவே, $6x^2y + 2xy + 3y^2$ என்ற கோவையில் $6x^2y$ என்ற உறுப்பானது மிகப்பெரிய அடுக்காக 3 ஐக் கொண்டுள்ளது. ஆகவே , இக்கோவையின் படி 3 ஆகும்.

எனவே ஒரே ஒரு மாறியைக் கொண்ட கோவையில் அந்த மாறியின் மிக உயர்ந்த அடுக்கு அந்த கோவையின் படி எனப்படுகிறது. ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட மாறிகளைக் கொண்ட கோவையில் ஒவ்வொரு உறுப்புகளிலுமுள்ள மாறிகளின் அடுக்குகளின் கூடுதலில் உள்ள உயர்ந்த மதிப்பு அந்த கோவையின் படி எனப்படுகிறது.

குறிப்பு : ஒரு மாறிலியின் படி 0 ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.7

(i) $5a^2 - 6a + 10$ என்ற கோவையின் படி 2

(ii) $3x^2 + 7 + 6xy^2$ என்ற கோவையின் படி 3

(iii) $m^2n^2 + 3mn + 8$ என்ற கோவையின் படி 4

(vi) ஒரு இயற்கணிதக் கோவையின் மதிப்பு

ஒரு கோவை மாறிகளைக் கொண்டது என்றும், ஒரு மாறி எந்த மதிப்பையும் பெறலாம் என்றும் நாம் அறிவோம். எனவே ஒவ்வொரு மாறியும் ஒரு மதிப்பைப் பெறும்போது கோவையும் ஒரு மதிப்பை பெறுகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு புத்தகத்தின் விலை x எனில், 5 புத்தகங்கள் வாங்கினால், நீ கொடுக்க வேண்டிய பணம் $5x$ ஆகும். $5x$ என்ற கோவையின் மதிப்பானது மாறி x எடுக்கும் மதிப்பைப் பொறுத்து அமையும்.

$x = 4$ எனில், $5x = 5 \times 4 = 20$.

$x = 30$ எனில், $5x = 5 \times 30 = 150$.

எனவே, ஒரு கோவையின் மதிப்பை காண x இன் கொடுக்கப்பட்ட மதிப்பை பிரதியிட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.8

$x = 2$ எனில், கீழ்க்காணும் கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க.

(i) $x + 5$ (ii) $7x - 3$ (iii) $20 - 5x^2$

தீர்வு : $x = 2$ என பிரதியிட

(i) $x + 5 = 2 + 5 = 7$

(ii) $7x - 3 = 7(2) - 3$

$= 14 - 3 = 11$

(iii) $20 - 5x^2 = 20 - 5\,(2)^2$

$= 20 - 5\,(4)$

$= 20 - 20 = 0$

எடுத்துக்காட்டு 2.9

$a = -3,\ b = 2$ எனில் கீழ்க்கண்ட கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க.

(i) $a + b$ (ii) $9a - 5b$ (iii) $a^2 + 2ab + b^2$

தீர்வு : $a = -3,\ b = 2$ என பிரதியிட

(i) $a + b = -3 + 2 = -1$

(ii) $9a - 5b = 9\,(-3) - 5\,(2)$

$= -27 - 10 = -37$

(iii) $a^2 + 2ab + b^2 = (-3)^2 + 2\,(-3)\,(2) + 2^2$

$= 9 - 12 + 4 = 1$

முயன்று பார்

1. $p = -3$ எனில், கீழ்க்கண்ட கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க.

   (i) $6p - 3$ (ii) $2p^2 - 3p + 2$

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள மதிப்பை வைத்து கோவையின் மதிப்பைக் காண்க.

x	3	5	6	10
$x - 3$				

3. மாறியின் மதிப்பைக் காண்க.

x				
$2x$	6	14	28	42

பயிற்சி 2.2

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

(i) $5m^2 + 25mn + 4n^2$ என்ற கோவையின் படி

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

(ii) $p = 40,\ q = 20$ எனில் $(p - q) + 8$ என்ற கோவையின் மதிப்பு

(A) 60 (B) 20 (C) 68 (D) 28

(iii) $x^2y + x^2y^2 + y$ என்ற கோவையின் படி

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

(iv) $m = -4$ எனில் $3m + 4$ என்ற கோவையின் மதிப்பு

(A) 16 (B) 8 (C) -12 (D) -8

(v) $p = 2, q = 3$ எனில் $(p + q) - (p - q)$ என்ற கோவையின் மதிப்பு

(A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3

2. கீழ்க்கண்டவற்றில் ஒத்த உறுப்புகளை குறிப்பிடுக.

(i) $4x, 6y, 7x$

(ii) $2a, 7b, -3b$

(iii) $xy, 3x^2y, -3y^2, -8yx^2$

(iv) $ab, a^2b, a^2b^2, 7a^2b$

(v) $5pq, -4p, 3q, p^2q^2, 10p, -4p^2, 25pq, 70q, 14p^2q^2$

3. கோவைகளின் படியைக் குறிப்பிடுக.

(i) $x^2 + yz$ (ii) $15y^2 - 3$ (iii) $6x^2y + xy$

(iv) $a^2b^2 - 7ab$ (v) $1 - 3t + 7t^2$

4. $x = -1$ எனில், கீழ்வருவனவற்றின் மதிப்பைக் காண்க.

(i) $3x - 7$ (ii) $-x + 9$ (iii) $3x^2 - x + 7$

5. $a = 5$, $b = -3$, எனில், கீழ்வருவனவற்றின் மதிப்பைக் காண்க.

(i) $3a - 2b$ (ii) $a^2 + b^2$ (iii) $4a^2 + 5b - 3$

2.2 கோவைகளின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்

ஒத்த உறுப்புகளின் கூட்டலும் கழித்தலும்

ஒத்த உறுப்புகள், மாறுபட்ட உறுப்புகள் பற்றி நாம் முன்பே அறிந்திருக்கிறோம். ஒத்த உறுப்புகளை மட்டுமே கூட்ட முடியும் என்பது கூட்டலின் அடிப்படைத் தத்துவமாகும்.

இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட ஒத்த உறுப்புகளின் கூட்டலைக் காண, அவற்றின் எண் கெழுக்களை நாம் கூட்ட வேண்டும். இதைப்போன்று, இரண்டு ஒத்த உறுப்புகளின் வேறுபாடு காண, அவற்றின் எண் கெழுக்களின் வேறுபாட்டை நாம் காண வேண்டும்.

ஒத்த உறுப்புகளின் கூட்டல் அல்லது கழித்தல் காண இரண்டு வழிமுறைகள் உள்ளன. அவை,

(i) கிடை முறை (Horizontal method)

(ii) நிலைக் குத்து முறை (Vertical method)

(i) கிடை முறை : இந்த வழிமுறையில் அனைத்து உறுப்புகளையும் கிடை வரிசையில் வரிசைப்படுத்தி, ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்று படுத்தியப் பின்னர் அவற்றின் கூட்டல் அல்லது கழித்தலைக் காண வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.10

கூடுதல் காண்க : $2x$, $5x$.

தீர்வு: $2x + 5x = (2 + 5) \times x$

$= 7 \times x = 7x$

குழுச் செயல்பாடு

வகுப்பிலுள்ள மாணவர்கள் அனைவரையும் 5 குழுக்களாகப் பிரிக்க. ஒவ்வொரு குழுவிலும் உள்ள மாணவர்களிடம் உள்ள பென்சில் பெட்டியிலிருந்து பொருள்களை எடுத்துப் பிரிக்கச் செய்க. அதிலிருந்து பென்சில்கள், பேனாக்கள், அழிப்பான்கள், . . . எண்ணிக்கையைக் கூறச் செய்க. ஒவ்வொன்றின் கூடுதலைக் காண்க.

(ii) நிலைக் குத்து முறை : இந்த வழிமுறையில், ஒத்த உறுப்புகளை நிலைக்குத்தாக எழுதி பின்னர், நாம் அவற்றின் கூட்டல் அல்லது கழித்தலைக் காண வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.11

கூடுதல் காண்க : $4a$, $7a$.

தீர்வு:

$$\begin{array}{r} 4\,a \\ +\quad 7\,a \\ \hline 11\,a \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு 2.12

கூடுதல் காண்க : $7pq,\ -4pq,\ 2pq$.

தீர்வு:

கிடை முறை

$7pq - 4pq + 2pq$

$= (7 - 4 + 2) \times pq$

$= 5\,pq$

நிலைக் குத்து முறை

$$\begin{array}{r} 7\,pq \\ -4\,pq \\ +\,2\,pq \\ \hline 5\,pq \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு 2.13

கூடுதல் காண்க $5x^2y,\ 7x^2y,\ -3x^2y,\ 4x^2y$.

தீர்வு:

கிடை முறை

$5x^2y + 7x^2y - 3x^2y + 4x^2y$

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

$= 13x^2y$

நிலைக் குத்து முறை

$$\begin{array}{r} 5x^2y \\ +7x^2y \\ -3x^2y \\ +\,4x^2y \\ \hline 13x^2y \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு 2.14

$7a$ இலிருந்து $3a$ ஐக் கழிக்க.

தீர்வு:

கிடை முறை

$7a - 3a = (7 - 3)a$

$= 4\,a$

நிலைக் குத்து முறை

$$\begin{array}{r} 7\,a \\ +\,3\,a \\ (-)\quad \\ \hline 4\,a \\ \hline \end{array}$$

(குறியீட்டை மாற்றவும்)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நாம் ஒரு எண்ணிலிருந்து மற்றொரு எண்ணைக் கழிக்கும்போது இரண்டாவது எண்ணின் கூட்டல் நேர்மாறை முதல் எண்ணுடன் கூட்ட வேண்டும். அதாவது, 6 இல் இருந்து 4 ஐக் கழிக்க, 4 இன் குறியீட்டைமாற்றி (கூட்டலின் நேர்மாறு) $6 - 4 = 2$ என எழுத வேண்டும்.

குறிப்பு : ஒரு உறுப்பைக் கழிக்கும் செயல் என்பது அதன் நேர் மாறை கூட்டும் செயலுக்கு சமமானது. உதாரணமாக $+\,3a$ ஐக் கழித்தல் என்பது $-\,3a$ஐக் கூட்டுவதற்குச் சமமானது.

எடுத்துக்காட்டு 2.15

(i) $9xy$ இலிருந்து $-2xy$ ஐக் கழிக்கவும்.

தீர்வு:

$$\begin{array}{r} 9\,xy \\ -\,2\,xy \\ (+) \\ \hline 11\,xy \\ \hline \end{array}$$

(குறியீட்டை மாற்றவும்)

(ii) $-6p^2q^2$ இலிருந்து $8p^2q^2$ ஐக் கழிக்கவும்.

தீர்வு:

$$\begin{array}{r} -6p^2q^2 \\ +\,8p^2q^2 \\ (-) \\ \hline -14p^2q^2 \\ \hline \end{array}$$

ஒத்த உறுப்புகளை கூட்டுவது அல்லது கழிப்பது போன்று மாறுபட்ட உறுப்புகளை கூட்டுவது அல்லது கழிப்பது என்பது இயலாது.

x உடன் நாம் 7ஐக் கூட்டுவதற்கு, $x + 7$ என எழுதுவோம். இதில் x மற்றும் 7 ஆகிய இரு உறுப்புகளும் மாறாமல் உள்ளன.

இது போலவே மாறுபட்ட உறுப்புகளான $4xy$ மற்றும் 5 ஐக் கூட்டி இவற்றின் கூட்டலை $4xy + 5$ என எழுதுவோம். $5pq$ இலிருந்து 6 ஐக் கழித்தால் $5pq - 6$ கிடைக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.16

கூடுதல் காண்க : $6a + 3$, $4a - 2$

தீர்வு:

ஒத்த உறுப்புகள்

$6a + 3 + 4a - 2$

ஒத்த உறுப்புகள்

$= 6a + 4a + 3 - 2$ (ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்று சேர்த்தல்)

$= 10a + 1$

எடுத்துக்காட்டு 2.17

சுருக்குக : $6t + 5 + t + 1$

தீர்வு:

ஒத்த உறுப்புகள்

$6t + 5 + t + 1$

ஒத்த உறுப்புகள்

$= 6t + t + 5 + 1$ (ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்று சேர்த்தல்)

$= 7t + 6$

எடுத்துக்காட்டு 2.18

கூடுதல் காண்க : $5y + 8 + 3z$, $4y - 5$

தீர்வு:

$5y + 8 + 3z + 4y - 5$

$= 5y + 4y + 8 - 5 + 3z$ (ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்று சேர்த்தல்)

$= 9y + 3 + 3z$ (மாறுபட்ட உறுப்பான $3z$ அப்படியே இருக்கும்)

எடுத்துக்காட்டு 2.19

$15n^2 - 10n + 6n - 6n^2 - 3n + 5$ என்ற கோவையைச் சுருக்குக.

தீர்வு:

ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்று சேர்க்க

$15n^2 - 6n^2 - 10n + 6n - 3n + 5$

$= (15 - 6)n^2 + (-10 + 6 - 3)n + 5$

$= 9n^2 + (-7)n + 5$

$= 9n^2 - 7n + 5$

எடுத்துக்காட்டு 2.20

கூடுதல் காண்க : $10x^2 - 5xy + 2y^2$, $-4x^2 + 4xy + 5y^2$, $3x^2 - 2xy - 6y^2$.

தீர்வு:

$$\begin{array}{r} 10x^2 - 5xy + 2y^2 \\ -4x^2 + 4xy + 5y^2 \\ +3x^2 - 2xy - 6y^2 \\ \hline 9x^2 - 3xy + y^2 \\ \hline \end{array}$$

முயன்று பார்

கூடுதல் காண்க :

(i) $8m - 7n$, $3n - 4m + 5$

(ii) $a + b$, $-a + b$

(iii) $4a^2$, $-5a^2$, $-3a^2$, $7a^2$

எடுத்துக்காட்டு 2.21

$-8a + 9b$ இலிருந்து $6a - 3b$ ஐக் கழிக்க

தீர்வு:

$$\begin{array}{rr} -8a & +\ 9b \\ +6a & -\ 3b \\ (-) & (+) \\ \hline -14a & +\ 12b \\ \hline \end{array}$$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

$-(8-5) = -8+5,$

$-2(m-n) = -2m+2n$

எண்களில் குறிகளைப் பயன்படுத்துவது போலவே இயற்கணித உறுப்புகளின் குறிகளும் கையாளப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 2.22

$3(5p - q + 3)$ இலிருந்து $2(p-q)$ஐக் கழிக்கவும்

தீர்வு: $3(5p - q + 3) - 2(p-q)$

$= 15p - 3q + 9 - 2p + 2q$

$= 15p - 2p - 3q + 2q + 9$

$= 13p - q + 9$

முயன்று பார்

கழிக்க:

(i) $(a+b)$ இலிருந்து $(a-b)$ ஐக் கழிக்க

(ii) $(-2x+8y)$ இலிருந்து $(5x-3y)$ ஐக் கழிக்க

எடுத்துக்காட்டு 2.23

$a^2 - b^2 - 3ab$ இலிருந்து $a^2 + b^2 - 3ab$ ஐக் கழிக்க

தீர்வு:

கிடை முறை

$(a^2 - b^2 - 3ab) - (a^2 + b^2 - 3ab)$

$= a^2 - b^2 - 3ab - a^2 - b^2 + 3ab$

$= -b^2 - b^2$

$= -2b^2$

நிலைக்குத்து முறை

$$\begin{array}{rrr} a^2 & -\ b^2 & -\ 3ab \\ a^2 & +\ b^2 & -\ 3ab \\ (-) & (-) & (+) \\ \hline & -\ 2b^2 & \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு 2.24

$A = 5x^2 + 7x + 8$, $B = 4x^2 - 7x + 3$ எனில், $2A - B$ ஐக் காண்க.

தீர்வு: $2A = 2(5x^2 + 7x + 8)$

$= 10x^2 + 14x + 16$

எனவே $2A - B = (10x^2 + 14x + 16) - (4x^2 - 7x + 3)$

$= 10x^2 + 14x + 16 - 4x^2 + 7x - 3$

$= 6x^2 + 21x + 13$

எடுத்துக்காட்டு 2.25

$6b^2$ ஐப் பெறுவதற்கு $14b^2$ லிருந்து எதை கழிக்க வேண்டும் ?

தீர்வு:

$$\begin{array}{r} 14b^2 \\ 6b^2 \\ (-) \\ \hline 8b^2 \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு 2.26

$-a^2 - b^2 + 6ab$ ஐப் பெறுவதற்கு $3a^2 - 4b^2 + 5ab$ இலிருந்து எதைக் கழிக்க வேண்டும் ?

தீர்வு:

$$\begin{array}{rrr} 3a^2 & -4b^2 & +5ab \\ -a^2 & -b^2 & +6ab \\ (+) & (+) & (-) \\ \hline 4a^2 & -3b^2 & -ab \\ \hline \end{array}$$

குழுச் செயல்பாடு

x^2, x, 1 என எழுதப்பட்ட அட்டைகள் ஒவ்வொன்றிலும் 10 எண்ணிக்கைக்கு எடுத்துக் கொள்க. அவ்வட்டைகளின் பின்புறத்தில் ஒவ்வொன்றிலும் $-x^2$, $-x$ மற்றும் -1 என எழுதிக் கொள்க.

1. முதலில் இரண்டு மாணவர்கள் ஒவ்வொருவரிடமும் கேட்கப்பட்ட கோவைகளுக்கேற்ப அட்டைகளை எடுத்து வரச் செய்க.
2. மூன்றாவது மாணவரை அழைத்து அக்கோவைகளை கூட்டச் செய்து கிடைக்கக் கூடிய கோவையைப் படிக்கச் செய்க.
3. இதேபோன்று மற்றொரு மாணவரை அழைத்து அக்கோவைகளை கழிக்கச் செய்து, கிடைக்கக் கூடிய கோவைகளைப் படிக்கச் செய்க.

பயிற்சி 2.3

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

(i) $4x$, $-8x$ மற்றும் $7x$ ஆகியவற்றின் கூடுதல்

(A) $5x$ (B) $4x$ (C) $3x$ (D) $19x$

(ii) 2ab, 4ab, $-8ab$ இன் கூடுதல்

(A) 14 ab (B) $-2ab$ (C) $2ab$ (D) $-14ab$

(iii) $5ab + bc - 3ab$ என்பது

(A) $2ab + bc$ (B) $8ab + bc$ (C) $9ab$ (D) $3ab$

(iv) $5y - 3y^2 - 4y + y^2$ என்பது

(A) $9y + 4y^2$ (B) $9y - 4y^2$ (C) $y + 2y^2$ (D) $y - 2y^2$

(v) $A = 3x + 2$, $B = 6x - 5$ எனில், $A - B$ என்பது

(A) $-3x + 7$ (B) $3x - 7$ (C) $7x - 3$ (D) $9x + 7$

2. சுருக்குக:

(i) $6a - 3b + 7a + 5b$

(ii) $8l - 5l^2 - 3l + l^2$

(iii) $-z^2 + 10z^2 - 2z + 7z^2 - 14z$

(iv) $p - (p - q) - q - (q - p)$

(v) $3mn - 3m^2 + 4nm - 5n^2 - 3m^2 + 2n^2$

(vi) $(4x^2 - 5xy + 3y^2) - (3x^2 - 2xy - 4y^2)$

3. கூட்டுக :

(i) $7ab,\ 8ab,\ -10ab,\ -3ab$

(ii) $s + t,\ 2s - t,\ -s + t$

(iii) $3a - 2b,\ 2p + 3q$

(iv) $2a + 5b + 7,\ 8a - 3b + 3,\ -5a - 7b - 6$

(v) $6x + 7y + 3, -8x - y - 7, 4x - 4y + 2$

(vi) $6c - c^2 + 3,\ -3c - 9,\ c^2 + 4c + 10$

(vii) $6m^2n + 4mn - 2n^2 + 5,\ n^2 - nm^2 + 3,\ mn - 3n^2 - 2m^2n - 4$

4. கழிக்க :

(i) $14a$ இலிருந்து $6a$ ஐக் கழிக்க

(ii) $6a^2b$ இலிருந்து $-a^2b$ ஐக் கழிக்க

(iii) $-4x^2y^2$ இலிருந்து $7x^2y^2$ ஐக் கழிக்க

(iv) $xy + 12$ இலிருந்து $3xy - 4$ ஐக் கழிக்க

(v) $n(5 - m)$ இலிருந்து $m(n - 3)$ ஐக் கழிக்க

(vi) $-10p - 6p^2$ இலிருந்து $9p^2 - 5p$ ஐக் கழிக்க

(vii) $5m^2 - 9$ இலிருந்து $-3m^2 + 6m + 3$ ஐக் கழிக்க

(viii) $6s - 10$ இலிருந்து $-s^2 + 12s - 6$ ஐக் கழிக்க

(ix) $6n^2 - 4mn - 4m^2$ இலிருந்து $5m^2 + 6mn - 3n^2$ ஐக் கழிக்க

5. (i) $4x^2 + 6xy$ ஐப் பெறுவதற்கு $3x^2 + xy + 3y^2$ உடன் எதைக் கூட்ட வேண்டும் ?

(ii) $-5p + 8q + 20$ பெறுவதற்கு $4p + 6q + 14$ இலிருந்து எதைக் கழிக்க வேண்டும் ?

(iii) $A = 8x - 3y + 9$, $B = -y - 9$ மற்றும் $C = 4x - y - 9$ எனில், $A + B - C$ ஐக் காண்க.

6. ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று பக்கங்கள் $3a + 4b - 2$, $a - 7$ மற்றும் $2a - 4b + 3$ எனில், அதன் சுற்றளவு என்ன ?

7. ஒரு செவ்வகத்தின் பக்கங்கள் $3x + 2$ மற்றும் $5x + 4$ எனில், அதன் சுற்றளவைக் காண்க.

8. ராம் மேல்சட்டைக்காக ₹ 4a+3 மற்றும் நோட்டுப்புத்தகத்திற்காக ₹ $8a - 5$ம் செலவு செய்கிறான் எனில், இரண்டுக்கும் செலவு செய்யும் மொத்த தொகை எவ்வளவு ?

9. ஒரு கம்பியின் நீளம் $10x - 3$மீ அதிலிருந்து பயன்பாட்டிற்கு $3x + 5$ மீ நீளம் வெட்டியெடுக்கப்படுகிறது எனில் மீதமுள்ள கம்பியின் நீளம் எவ்வளவு ?

10. $A = p^2 + 3p + 5$ மற்றும் $B = 2p^2 - 5p - 7$ எனில்,
(i) $2A + 3B$ (ii) $A - B$ காண்க.

11. $P = m^2 + 8m$ மற்றும் $Q = -m^2 + 3m - 2$ எனில் $P - Q + 8$ இன் மதிப்புக் காண்க.

நினைவில் கொள்க!

1. இயற்கணிதம், கணிதத்தின் ஒரு பகுதி ஆகும். கணிதச் செயல்பாடுகள், எண்கள் மற்றும் ஆங்கில எழுத்துக்களையும் உள்ளடக்கியதாக இப்பகுதி உள்ளது.

2. வேறுபட்ட எண் மதிப்புகளை எடுத்துக் கொள்ளக்கூடிய ஒரு அளவீட்டிற்கு ஒரு மாறி அல்லது உரு எனப்படும்.

3. நிலையான எண் மதிப்பைப் பெறக்கூடிய ஒரு அளவீடு மாறிலி எனப்படும்.

4. மாறிகளையும், எண்களையும் கணிதச் செயற்பாடுகள் மூலமாகச் சேர்த்து எழுதப்படும் கோவை இயற்கணிதக் கோவையாகும்.

5. பல உறுப்புகளால் உருவானது கோவைகள் எனப்படும்.

6. ஒத்த அடுக்குகளைக் கொண்ட ஒத்த மாறி அல்லது மாறிகளின் பெருக்கல் ஒத்த உறுப்புகள் எனப்படும். வெவ்வேறு அடுக்குகளைக் கொண்ட வெவ்வேறு மாறிகள் அல்லது மாறிகளின் பெருக்கல் மாறுபட்ட உறுப்புகள் எனப்படும்.

7. ஒரு மாறியால் ஆன ஒரு கோவையின் படி என்பது அந்த மாறியின் மிக உயர்ந்த அடுக்கு ஆகும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மாறிகளால் ஆன ஒரு கோவையின்படி என்பது ஒவ்வொரு உறுப்பிலும் உள்ள மாறிகளுடைய அடுக்குகளின் கூடுதலில் உள்ள உயர்ந்த மதிப்பு ஆகும்.

3 வடிவியல்

வடிவியல் என்பது கணிதத்தின் ஒரு பிரிவு ஆகும். இது வடிவியல் உருவங்களின் பல்வேறுபட்ட பண்புகளை தெரிந்து கொள்ள பயன்படுகிறது. கிரேக்க மொழியில் "வடிவியல்'' என்பதற்கு "புவி அளவீடு'' என்ற பொருளாகும். வடிவியலானது பொருள்களின் உருவம், அளவு, நிலை மற்றும் பிற வடிவியல் பண்புகளைப்பற்றித் தெரிந்து கொள்ள உதவுகிறது. விண்வெளி, கட்டிடக்கலை, வரைகலை மற்றும் பொறியியல் ஆகிய துறைகளில் வடிவியலின் பங்கு பெருமளவில் உபயோகத்தில் உள்ளது.

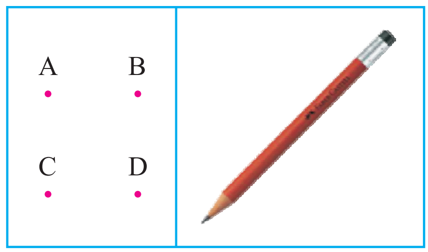
3.1. மீள்பார்வை

வடிவியலின் அடிப்படைக் கூறுகள்:

முன்வகுப்புகளில் வடிவியலின் அடிப்படைக் கூறுகள் சிலவற்றை நாம் படித்திருக்கிறோம். அவற்றை இப்போது நினைவு கூர்வோம்.

புள்ளி

கூர்மையான ஒரு பென்சிலால் வைக்கப்படும் ஒரு அடையாளம் சாதாரணமாக புள்ளி என குறிக்கப்படுகிறது. ஒரு புள்ளிக்கு நீளம், அகலம் தடிமன் ஏதுமில்லை. ஆனால் நிலை உள்ளது. A, B, C, D ... என்ற ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்களால் புள்ளி குறிக்கப்படுகிறது. படத்தில் A, B, C, D என்பன புள்ளிகள்



படம் 3.1

கோடு

கோடு என்பது ஒரு நகரும் புள்ளியின் பாதையாகும். பென்சிலின் முனையை ஒரு தாளில் வைத்து நகர்த்தும் பொழுது உண்டாகும் பாதை ஒரு கோடு ஆகும். கோட்டிற்கு நீளம் உண்டு. ஆனால் அகலம் கிடையாது. கோடு AB–ஐ $\overleftrightarrow{AB}$ என்று எழுதலாம். ஒரு கோட்டினை l, m, n, என்ற ஆங்கில எழுத்துக்களால் குறிக்கலாம். நாம் அதை கோடு l, கோடு m, கோடு n என்று படிக்கலாம். ஒரு கோடு இரண்டு பக்கங்களிலும் முடிவில்லாமல் செல்லுவதால் அதற்கு முடிவுப்புள்ளிகள் கிடையாது.

படம் 3.2

கதிர்

ஒரு கதிருக்கு துவக்கப்புள்ளி உண்டு ஆனால் முடிவுப்புள்ளி கிடையாது. துவக்கப்புள்ளியை நிலையான புள்ளி எனலாம்.

இங்கு OA என்பது கதிர் அதை $\overrightarrow{OA}$ என எழுதலாம். அதாவது கதிர் O விலிருந்து கிளம்பி A யின் வழியாக செல்கிறது.

படம் 3.3

கோட்டுத்துண்டு

$\overleftrightarrow{AB}$ என்பது ஒரு நேர்க்கோடு என்க. அந்த நேர்க்கோட்டின் மீது C,D என்ற புள்ளிகளை எடுத்துக்கொள்க. AB யின் ஒரு பகுதி CD ஆகும். CD ஐ ஒரு கோட்டுத்துண்டு எனக் கூறலாம் இதனை $\overline{CD}$ என்று எழுதுவர். ஒரு கோட்டுத்துண்டிற்கு இரண்டு முடிவுப்புள்ளிகள் உள்ளன.

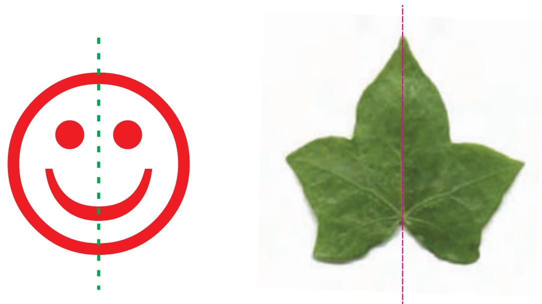
படம் 3.4

தளம்

தளம் என்பது எல்லாப் பக்கங்களிலும் முடிவில்லாமல் செல்லும் ஒரு சமபரப்பாகும். மேசையின் மேற்பரப்பு, கரும்பலகை, சுவர்கள் ஆகியவை தளத்திற்கு உதாரணங்களாகும்.

3.2. சமச்சீர் தன்மை

சமச்சீர் தன்மை என்பது வடிவியல் கூறுகளில் முக்கியமானது. இது பொதுவாக இயற்கையில் காணப்படுகிறது மற்றும் நம் அன்றாட வாழ்க்கையிலும் உபயோகத்தில் உள்ளது. வரைகலையாளர்கள், உற்பத்தியாளர்கள் , வரைபடதயாரிப்பாளர்கள், கட்டிடத்துறையாளர்கள் மற்றும் பலர் சமச்சீர் தன்மைகளின் கருத்தை உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். தேன்கூடு, பூக்கள், மரத்தின் இலைகள், கைக்குட்டை, பாத்திரங்கள் சமச்சீர் வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளன.



படம் 3.5

ஒரு பொருளின் இரு அரைபாகங்கள் ஒன்றோடொன்று உருவம் மற்றும் அளவில் சரியாக பொருந்தினால் அது சமச்சீர் தன்மை எனக் கூறப்படுகிறது. நாம் ஒரு படத்தை இரண்டு பாதியாக மடிக்கும் பொழுது இரண்டு அரைப்பகுதியும்–இடது பாதியும் மற்றும் வலது பாதியும் ஒன்றோடொன்று பொருந்தினால் அப்படத்தினை சமச்சீர் தன்மை கொண்டது எனக் கூறலாம்.

உதாரணமாக ஒரு ஆப்பிளை இரு சமபாகங்களாக வெட்டினால், அவ்விரு பாகங்களும் சமச்சீராக இருக்கும்.

படம் 3.6

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆக்ராவில் உள்ள தாஜ்மாஹால் சமச்சீர் தன்மை பெற்றுள்ள நினைவுச்சின்னம்

வண்ணத்துப்பூச்சியும் சமச்சீர் தன்மைக்கு மற்றும் ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும். வண்ணத்துப்பூச்சியின் உடலின் நடுவே ஒரு கோடு வரைந்தால், அந்த இருபாகமும் சமமாகத் தோன்றும்.

படம் 3.7

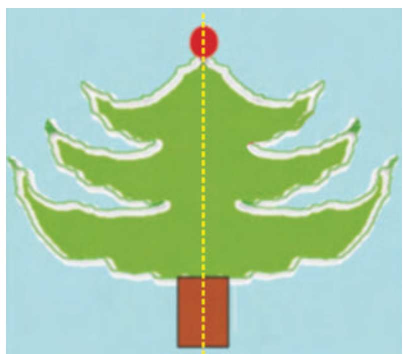
பலவகையான சமச்சீர் தன்மைகள் உள்ளன. அவற்றுள் கீழ்கண்ட சமச்சீர் தன்மைகளைப் பற்றிக் காண்போம்.

1. சமச்சீர் கோடு அல்லது சமச்சீர் அச்சு
2. ஆடி சமச்சீர் தன்மை
3. சுழல் சமச்சீர் தன்மை

1. சமச்சீர் கோடு

படம் 3.8 இல் புள்ளியிட்ட கோடு படத்தை இரண்டு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறது. படத்தை அந்தக்கோட்டுடன் மடித்தால் ஒரு பகுதியானது மற்றொரு பகுதியுடன் சரியாக ஒன்றோடொன்று பொருந்தும். இந்த புள்ளியிட்டகோட்டை சமச்சீர் கோடு என்கிறோம்.

கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் உள்ள கோடானது இரு சம பகுதிகளாகப் பிரித்து இடதுபாதி வலதுபாதியோடு சரியாகப் பொருந்துமாயின் அக்கோடு சமச்சீர்கோடு அல்லது சமச்சீர் அச்சு எனப்படும்.

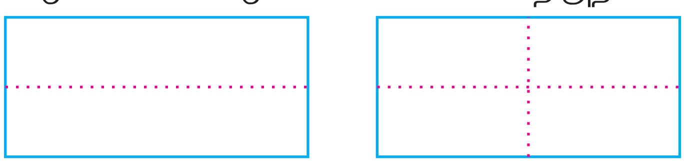


படம் 3.8

செயல்பாடு 1:

ஒரு செவ்வக வடிவத்தாளை எடுத்துக்கொள்க. அந்தத்தாளை நீளவாக்கில் ஒருமுறை மடிக்கவும் அதில் ஒரு பாதி மற்றொரு பாதியோடு சரியாகப் பொருந்துமாறு வைத்து நீளவாக்கில் மடித்து விளிம்பை தேய்க்கவும். இப்பொழுது பிரித்து மறுபடியும் அகலவாக்கில் மடிக்கவும்.

இந்த காகித மடிப்பில் இருந்து நீங்கள் செவ்வகத்திற்கு இரண்டு சமச்சீர்க்கோடுகள் உள்ளன என்பதை அறியலாம்.



படம் 3.9

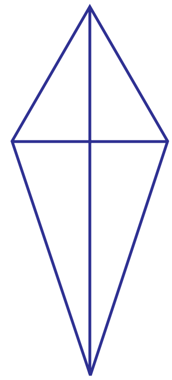
விவாதிக்க : இணைகரம் சமச்சீர் தன்மையை பெற்றுள்ளதா ?

செயல்பாடு 2:

வடிவகப்பெட்டியில் உள்ள இரண்டு முக்கோண வடிவக் கருவியில் $30^0, 60^0, 90^0$. என்ற முக்கோணவடிவத்தை எடுத்துக் கொள்க. இதைப்போன்ற மற்றொரு முக்கோணவடிவக் கருவியை எடுத்துக்கொள்க. அவற்றை படம் **3.10** இல் உள்ளவாறு பக்கத்தில் வைத்து 'பட்டம்' வடிவத்தில் வைக்கவும்.

இவ்வடிவம் எத்தனை சமச்சீர்கோடுகளை கொண்டுள்ளது ?

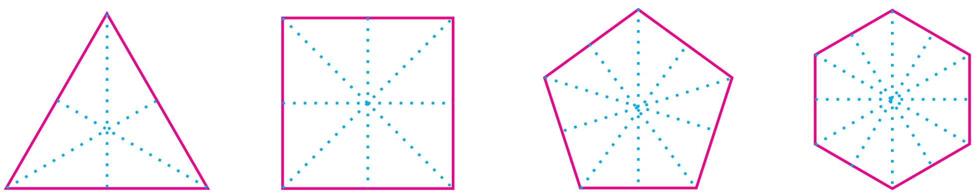
இந்தப்பட்டம் அதன் மூலைவிட்டத்தை ஒரு சமச்சீர் கோடாக கொண்டுள்ளது என்பதை நீங்கள் தெரிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 3.10

செயல்பாடு 3:

கொடுக்கப்பட்ட ஒழுங்கு பலகோணங்களின் சமச்சீர் தன்மையை காகித மடிப்பு முறைப்படி கண்டுபிடித்து சமச்சீர்கோட்டை புள்ளியிட்டகோட்டின் மூலம் காண்பிக்கவும்.



சமபக்க முக்கோணம் | சதுரம் | ஒழுங்கு ஐங்கோணம் | ஒழுங்கு அறுங்கோணம்

படம் 3.11

மேற்கூறிய காகித மடிப்புகளின் மூலம்

(i) சமபக்க முக்கோணத்திற்கு மூன்று சமச்சீர்கோடுகள்.

(ii) சதுரத்திற்கு நான்கு சமச்சீர்கோடுகள்

(iii) ஒழுங்கு ஐங்கோணத்திற்கு ஐந்து சமச்சீர்கோடுகள்.

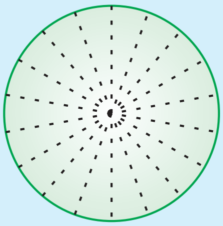
(iv) ஒழுங்கு அறுங்கோணத்திற்கு ஆறு சமச்சீர்கோடுகள் உள்ளன என்பதை அறியலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

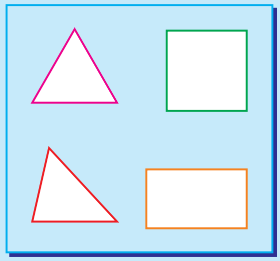
ஒரு பலகோணம், ஒழுங்கு பலகோணம் எனில் அவற்றின் எல்லா பக்கங்களும் சமமாகவும் எல்லா கோணங்களும் சமமாகவும் இருக்கும்.

ஒவ்வொரு ஒழுங்கு பலகோணங்களும் எத்தனை பக்கங்களை கொண்டுள்ளதோ அத்தனை சமச்சீர்கோடுகளை கொண்டுள்ளன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

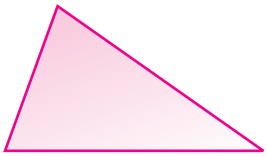


வட்டம் பல சமச்சீர் கோடுகளை கொண்டுள்ளது.

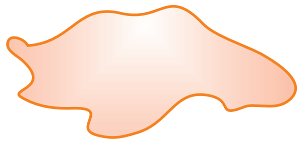


ஒழுங்கு பல கோணங்களை கண்டு மடிக்க

சமச்சீர் தன்மை பெற்றில்லாத வடிவங்களும், உருவங்களும் உண்டு.



அசமபக்க முக்கோணம்



ஒழுங்கற்ற உருவம்

படம் 3.12

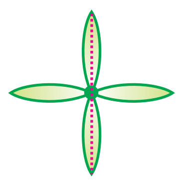
ஆங்கில எழுத்துகளில் சமச்சீர்கோடுகள் இல்லாத எழுத்துக்களை பட்டியலிடுக.

மேலே உள்ள படங்களுக்கு சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது. அப்படங்களைச் சமச்சீர் தன்மையற்றவை எனக் கூறலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? பொருளின் பிரதிபலிப்பு என்பது ஆடியின் பிரதிபலிப்பு

2. ஆடியைப் பொறுத்த சமச்சீர் தன்மை

நாம் கண்ணாடியில் பார்க்கும் பொழுது கண்ணாடியின் உட்புறம் நம்முடைய பிரதிபலிப்பைக் காண்கிறோம். இந்த பிரதிபலிப்பு கண்ணாடியின் எதிரொளிப்பால் உண்டாகிறது. ஆடிக்கு முன்னால் நாம் எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கின்றோமோ அதே தூரத்தில் ஆடிக்கு உட்புறம் நம்முடைய பிரதிபலிப்பு இருக்கும்.



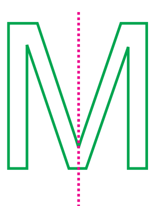
படம் 3.13

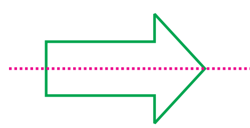
மேலே உள்ள படத்தில் சமதள ஆடியை நடுக்கோட்டின் மேல் வைத்தால் படத்தின் அரைப்பகுதி சமதள ஆடியின் வாயிலாக மற்ற அரைப்பகுதியை எதிரொளிக்கச் செய்கிறது. வேறுவிதத்தில் சொல்லவேண்டுமானால் நாம் சமதள ஆடியை எந்தக்கோட்டில் வைக்கிறோமோ அந்தக்கோடு அப்படத்தை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறது. அவை ஒத்த அளவிலும் கோட்டின் ஒரு பக்கம் அக்கோட்டின் பிரதிபலிப்பை அதே தூரத்தில் அடுத்தப் பக்கத்தில் கொண்டுள்ளது. ஆகவே இது ஆடி சமச்சீர் தன்மை எனப்படுகிறது.

நாம் ஆடியின் எதிரொளிப்பை ஆராயும் பொழுது இடது வலது மாற்றங்களை படத்தில் கவனிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 3.1

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் ஆடியைப் பொறுத்த சமச்சீர் தன்மையின் எதிரொளிப்பைக் காட்டுகிறது.





பயிற்சி 3.1

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

i) இருசமபக்க முக்கோணத்திற்கு

(A) சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது (B) ஒரு சமச்சீர்கோடு

(C) மூன்று சமச்சீர்கோடுகள் (D) பல சமச்சீர்கோடுகள்

ii) இணைகரத்திற்கு

(A) இரண்டு சமச்சீர்கோடுகள் (B) நான்கு சமச்சீர்கோடுகள்

(C) சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது (D) பலசமச்சீர்கோடுகள்

iii) செவ்வகத்திற்கு

(A) இரண்டு சமச்சீர்கோடுகள் (B) சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது

(C) நான்கு சமச்சீர்கோடுகள் (D) பல சமச்சீர்கோடுகள்

iv) சாய்சதுரத்திற்கு

(A) சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது (B) நான்கு சமச்சீர்கள்கோடுகள்

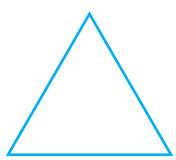
(C) இரண்டு சமச்சீர்கோடுகள் (D) ஆறு சமச்சீர்கோடுகள்

v) அசமபக்க முக்கோணத்திற்கு

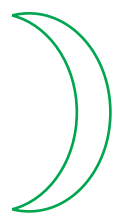
(A) சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது (B) மூன்று சமச்சீர்கோடுகள்

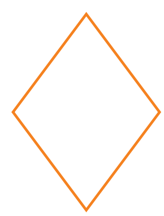
(C) ஒரு சமச்சீர்கோடு (D) பல சமச்சீர்கோடுகள்

2. கீழ்க்கண்ட படங்களில் எவை சமச்சீர்கோடுகளை கொண்டுள்ளன **?** அவை எத்தனை சமச்சீர்கோடுகளை கொண்டுள்ளன?

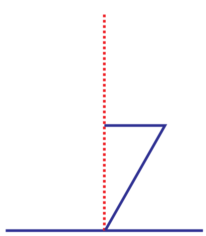

(i)

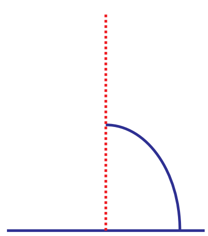

(ii)


(iii)

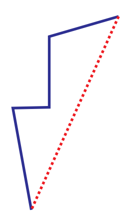

(iv)

3. கீழே கொடுக்கப்பட்ட படங்களுக்கு புள்ளிக் கோடிட்ட நேர்க்கோடு ஆடிசமச்சீர் கோடு எனில் ஆடிச்சமச்சீர் தன்மையை பயன்படுத்தி மற்றொரு பகுதியை வரைக.


(i)


(ii)


(iii)


(iv)

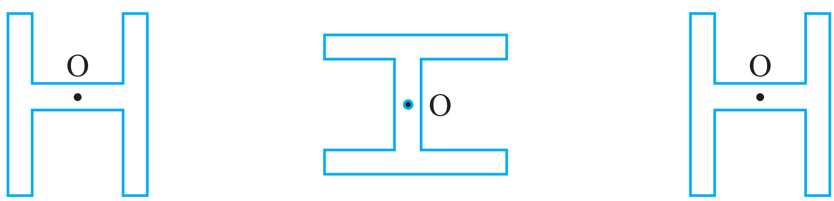
4. கீழ்க்கண்ட அட்டவணையை நிரப்புக:

உருவம்	மாதிரிப்படம்	சமச்சீர்கோடுகளின் எண்ணிக்கை
சமபக்க முக்கோணம்		
சதுரம்		
செவ்வகம்		
இருசமபக்க முக்கோணம்		
சாய்சதுரம்		

5. கீழ்க்கண்ட எண்ணிக்கையுள்ள சமச்சீர்கோடுகளைக் கொண்ட முக்கோணத்தின் பெயர்களை எழுதுக
   (i) ஒரு சமச்சீர்கோடு.
   (ii) மூன்று சமச்சீர்கோடு.
   (iii) சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது.
6. ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்களின்
   (i) ஒரு நிலை குத்துக்கோட்டைப் பொறுத்து ஒரு சமச்சீர்கோட்டை உடைய எழுத்துக்களையும்.
   (ii) ஒரு கிடைக்கோட்டைப் பொறுத்து ஒரு சமச்சீர்கோட்டை உடைய எழுத்துக்களையும்.
   (iii) கிடைக்கோட்டையும் நிலைகுத்து கோட்டையும் பொறுத்து இரு சமச்சீர்கோடுகளை உடைய எழுத்துக்களைப் பட்டியலிடுக.

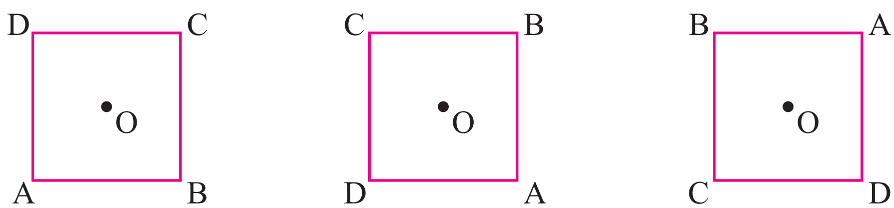
3. சுழல் சமச்சீர் தன்மை

பின்வரும் படங்களிலிருந்து நாம் மையத்தை (‘O’ வை) வைத்து 90^0 அல்லது 180^0 க்கு சுழற்றும் பொழுது நமக்கு கிடைக்கும் உருவங்களைக் காணலாம்.



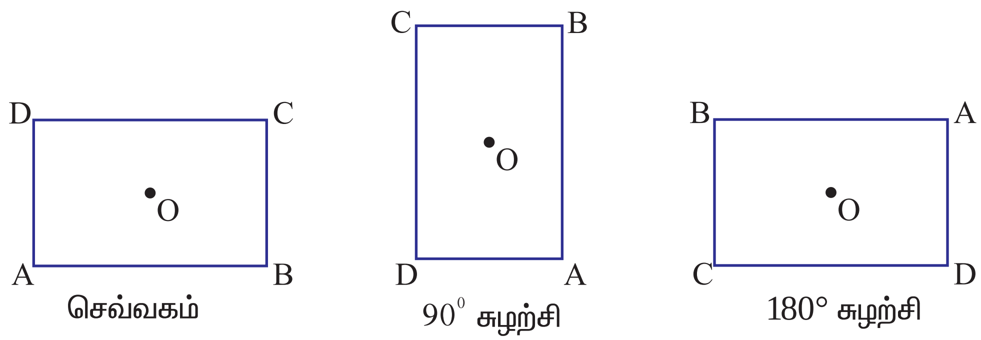
எழுத்து H 90^0 சுழற்சி   180° சுழற்சி

படம். 3.14



சதுரம் 90^0 சுழற்சி   180° சுழற்சி

படம் 3.15



படம். 3.16

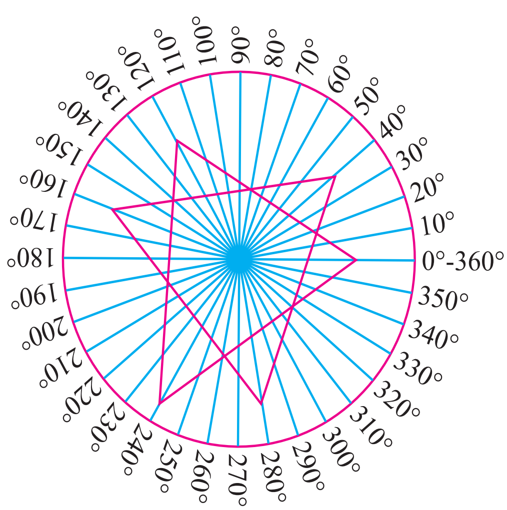
ஒரு சதுரத்தை 90^{0} க்கு சுழற்றிய பிறகு அதே வடிவமுள்ள சதுரம் கிடைக்கும் . ஆனால் ஒரு செவ்வகத்தை 180°க்கு சுழற்றிய பிறகுதான் அதே வடிவமுள்ள செவ்வகம் கிடைக்கிறது. இந்த வடிவங்களை 360°க்கு குறைவாக சுழற்றும் பொழுது அதே வடிவம் கிடைப்பதை சுழல் சமச்சீர் தன்மை என்று சொல்கிறோம்.

சுழற்சிகோணம்

ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியைப் பொறுத்து எந்தக் குறைந்த கோண அளவில் ஒரு வடிவத்தை சுழற்றினால் அதே வடிவம் கிடைக்கிறதோ அந்தக் கோணத்தை சுழற்சிக் கோணம் என்றும் அந்தப் புள்ளியை சுழற்சிமையம் என்றும் கூறுகிறோம்.

செயல்பாடு 4:

இரண்டு அட்டைத்தாள்களை எடுத்து ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தை ஒவ்வொரு அட்டையிலும் வரைந்து வெட்டிக் கொள்ளவும். இம்முக்கோணங்கள் இரண்டும் சர்வ சமமாக இருக்கவேண்டும். ஒரு அட்டைத்தாளில் ஒரு வட்டம் வரைந்து கடிகாரம் சுற்றும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் **0** பாகையிலிருந்து **360** பாகை வரை குறிக்கவும். இப்பொழுது முக்கோணத்தை மற்றொரு முக்கோணத்தின் மீது சரியாகப் பொருந்தச் செய்து வட்ட வடிவ அட்டைத்தாளின் மையம் முக்கோணத்தின் மையங்கள் வழியே ஒரு குண்டூசியைப் பொருத்தவும். மேலே உள்ள முக்கோணம் கீழே உள்ள முக்கோணத்துடன் சரியாக மீண்டும் ஒரு முறை பொருந்தும் வரை சுழற்றவும்.

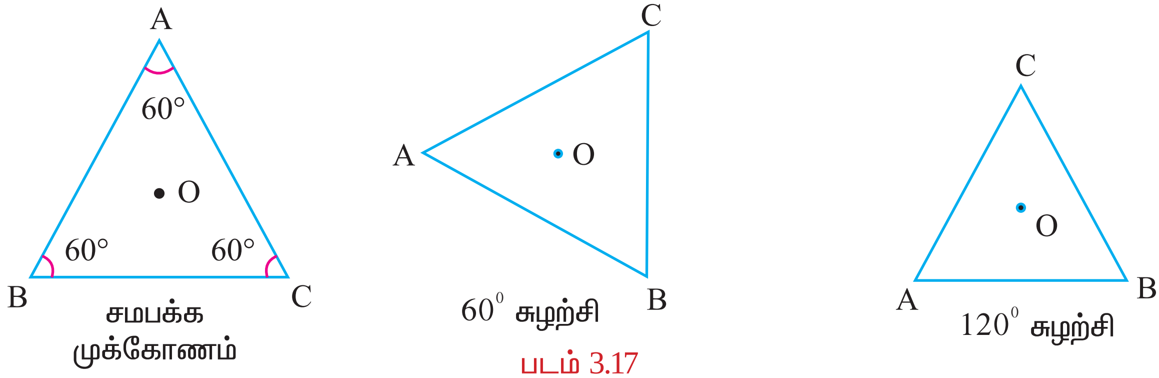


முக்கோணத்தை **120°** சுழற்றிய பிறகு அது மீண்டும் கீழேயுள்ள முக்கோணத்தில் சரியாகப் பொருந்துவதைக் காணலாம் .

மறுபடியும் இரண்டாவது முறை மேலே உள்ள முக்கோணம் கீழே உள்ள முக்கோணத்துடன் பொருந்தும் வரை சுழற்றவும். இப்பொழுது நீங்கள் மேலே உள்ள முக்கோணம் **240°** தனது ஆரம்பநிலையிலிருந்து சுழற்சி அடைந்துள்ளதைக் காணலாம்.

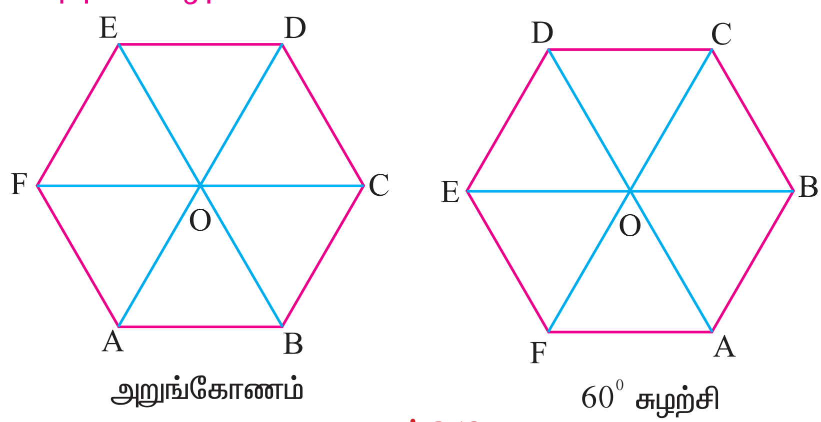
மேலே உள்ள முக்கோணத்தை மூன்றாவது முறை கீழே உள்ள முக்கோணத்துடன் பொருந்தச் செய்யவும். இப்பொழுது மேலே உள்ள முக்கோணம் ஒரு முழுச்சுற்று 360° யில்

ஆரம்ப நிலையை அடைந்துள்ளதைக் காணலாம். மேற்கண்ட செயல்களிலிருந்து நீங்கள் சமபக்க முக்கோணத்தின் சுழற்சிக்கோணம் 120° என அறியலாம்.



படம் 3.17

அறுங்கோணத்தின் சுழற்சி கோணம்



படம் 3.18

மேலே உள்ள படங்கள் 3.15 லிருந்து 3.18 வரை

நமக்கு சதுரம், செவ்வகம், சமபக்க முக்கோணம் மற்றும் அறுங்கோணம் ஆகியவைகள் முறையே $90^0, 180^0, 120^0, 60^0$ சுழற்சியில் ஒத்த வடிவங்கள் கிடைத்துள்ளன.

ஆகவே

(i) சதுரத்தின் சுழற்சி கோணம் 90^0

(ii) செவ்வகத்தின் சுழற்சி கோணம் 180^0

(iii) சமபக்க முக்கோணத்தின் சுழற்சிக் கோணம் 120^0

(iv) அறுங்கோணத்தின் சுழற்சிக் கோணம் 60^0

சுழல் சமச்சீர் வரிசை

சுழல் சமச்சீர் வரிசை என்பது ஒரு வடிவம் எத்தனை முறைகள் ஒரு முழுச்சுற்றில் அதே வடிவத்தைப் போல் உள்ளதோ அந்த எண்ணிக்கை சுழல் சமச்சீர் வரிசை எனப்படும். ஒரு பொருளின் சுழற்சிக்கோணம் x^0 எனில் அதன்

சுழல் சமச்சீர் வரிசை $= \dfrac{360}{x^0}$

படம் 3.15 லிருந்து 3.18 வரை.

சுழல் சமச்சீர் வரிசை

(i) சதுரத்திற்கு $\frac{360^0}{90^0} = 4$

(ii) செவ்வகத்திற்கு $\frac{360^0}{180^0} = 2$

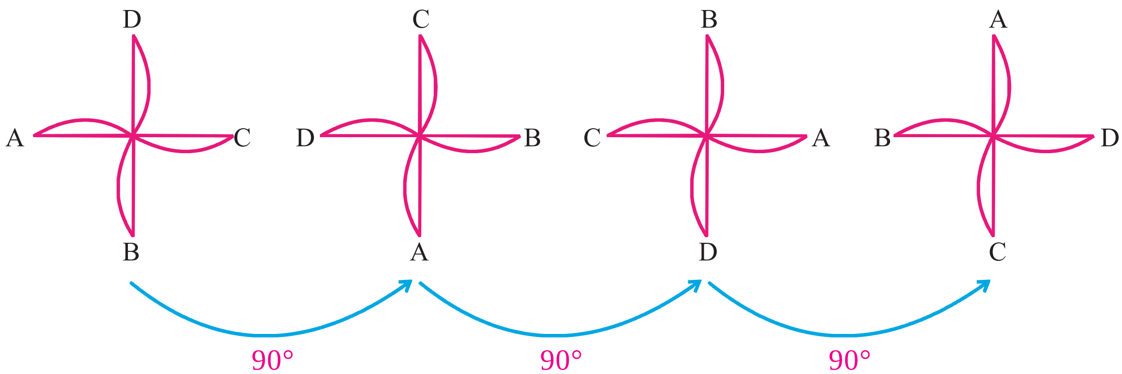
(iii) சமபக்க முக்கோணத்திற்கு $\frac{360^0}{120} = 3$

(iv) அறுங்கோணத்திற்கு $\frac{360^0}{60^0} = 6.$

எடுத்துக்காட்டு 3.2

சமச்சீர் கோடுகள் இல்லாத வடிவங்கள் சுழல் சமச்சீர் தன்மை கொண்டதாக இருக்கலாம்.

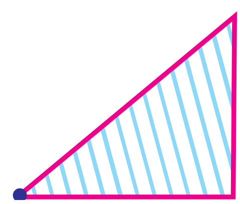
நீங்கள் காகிதக் காற்றாடி செய்து பார்த்திருக்கிறீர்களா ? படத்தில் உள்ள காகித காற்றாடி சமச்சீர் தன்மை உள்ளது போல் தோன்றுகிறது. ஆனால் அதில் சமச்சீர் கோட்டைக் காண முடியாது. படத்தை மடித்தால் இரண்டு பாதியும் சரியாகப் பொருந்தாது. இருப்பினும் நீங்கள் அதை அதன் மையப்புள்ளியை வைத்து 90° சுழற்சிக்கு சுழற்றும் போது காகிதக் காற்றாடி அதே மாதிரியாகவே தோற்றமளிக்கும். காற்றாடி சுழல் சமச்சீர் வரிசை பெற்றுள்ளது. என்று நாம் கூறலாம்.

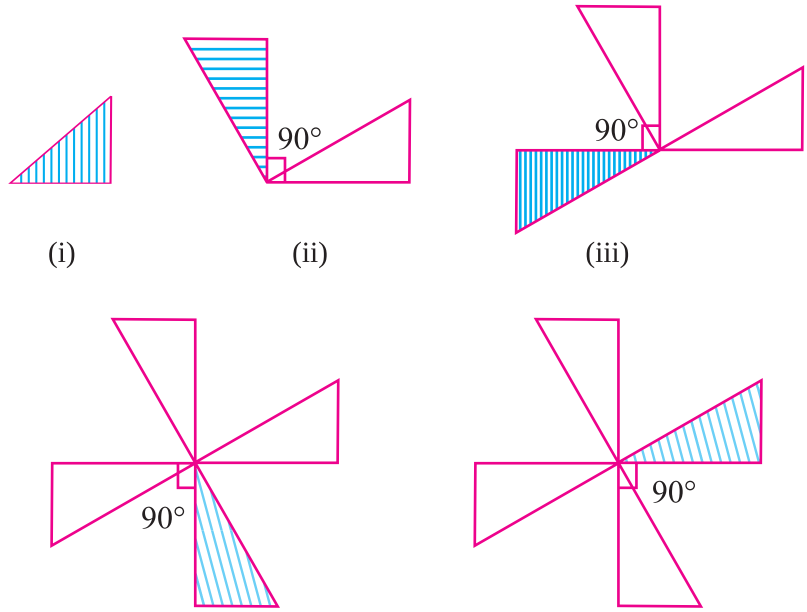


ஒரு முழுச்சுற்றில் நான்கு நிலைகளில் முறையே $90^0, 180^0 270^0$ மற்றும் 360°களில் சுழற்றும் பொழுது காற்றாடி அதேமாதிரி தோற்றமளிக்கிறது. இதன் காரணமாக காற்றாடி நான்கு சுழல் சமச்சீர் வரிசையைப் பெற்றுள்ளது என்று கூறலாம்.

செயல்பாடு 5:

படத்தில் காட்டியவாறு அட்டைத்தாள் அல்லது காகித முக்கோணத்தை வெட்டிக் கொள்ளவும். அதை பலகையின் மீது வைத்து வரைபட ஊசியை அதன் ஒரு உச்சியில் பொருத்தவும். இப்பொழுது அந்த முக்கோணத்தின் உச்சியை 90^0க்கு ஒவ்வொரு முறையும் சுழற்றி அது தன் நிலையை வந்தடையும் வரை சுழற்றவும். இதிலிருந்து நீங்கள் ஒவ்வொரு 90°க்கும் பின்வரும் படங்கள் ii லிருந்து v கிடைப்பதைக் காணலாம்.





(i) (ii) (iii) (iv) (v)

அந்த முக்கோணம் அதன் நிலையை 360^{0} க்குப் பிறகு வந்தடைகிறது. ஆகவே இந்த முக்கோணத்தின் சுழற்சிக்கோணம் 360^{0} அதன் சுழல் சமச்சீர் வரிசை $\dfrac{360^{0}}{360^{0}} = 1$.

பயிற்சி 3.2

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

i) சமபக்க முக்கோணத்தின் சுழற்சிக்கோணம்

(A) 60^{0} (B) 90^{0} (C) 120^{0} (D) 180^{0}

ii) சதுரத்தின் சுழல் சமச்சீர் வரிசை

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 1.

iii) ஒரு பொருளின் சுழற்சிக்கோணம் 72^{0} எனில் அதன் சுழல் சமச்சீர் வரிசை

(A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 5

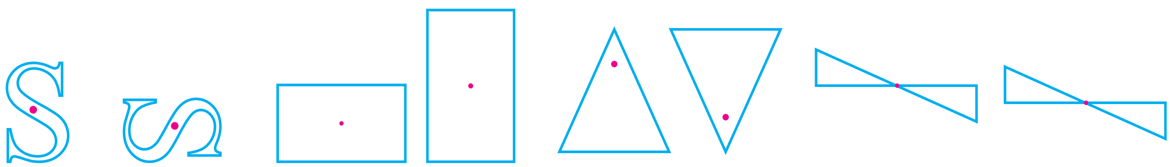
iv) ‘S’ என்ற எழுத்தின் சுழற்சிக்கோணம்

(A) 90^{0} (B) 180^{0} (C) 270^{0} (D) 360^{0}

v) ‘V’ என்ற எழுத்தின் சுழல் சமச்சீர் வரிசை ஒன்று எனில் அதன் சுழற்சிக்கோணம்

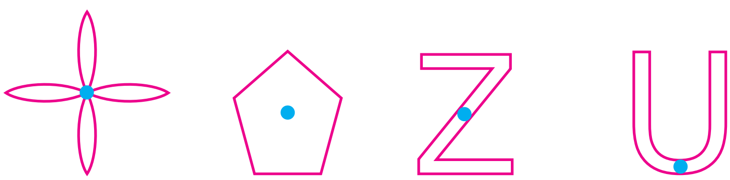
(A) 60^{0} (B) 90^{0} (C) 180^{0} (D) 360^{0}

2. பின்வரும் படங்கள் கொடுத்துள்ள சுழற்சி மையத்தை வைத்து சுழற்றும் பொழுது ஒரு புதிய நிலைக்கு வந்துள்ளன. அந்த உருவம் எந்தக்கோணத்தில் சுழற்சி அடைந்துள்ளது என்பதை பரிசோதிக்க.



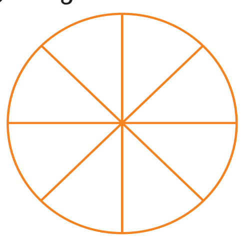
(i) (ii) (iii) (iv)

3. பின்வரும் படங்களின் சுழற்சி மையம் ‘O’ எனில் அதன் சுழற்சிக்கோணம் மற்றும் சுழல் சமச்சீர் வரிசையை கண்டுபிடிக்கவும் .



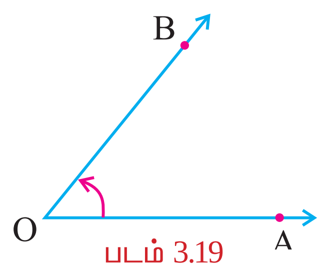
(i) (ii) (iii) (iv)

4. ஒரு வட்டச்சக்கரம் எட்டு ஆரக்கால்களை கொண்டுள்ளது. அதன் சுழற்சிக்கோணம் மற்றும் சுழல் சமச்சீர் வரிசை என்ன?



3.3 கோணம்

ஒரு பொதுவான புள்ளியிலிருந்து இரண்டு கதிர்கள் செல்லும் பொழுது கோணம் உண்டாகிறது. $\angle AOB$-ல் O என்பது பொது உச்சி, $\overrightarrow{OA}$ மற்றும் $\overrightarrow{OB}$ என்பன இரண்டு கதிர்கள்.



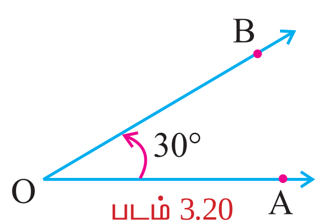
படம் 3.19

கோணங்களின் வகைகள்

(i) குறுங்கோணம்

ஒரு கோணத்தின் அளவு $0°$ ஐ விட அதிகமாகவும் 90^0 ஐ விட குறைவாகவும் உள்ளது எனில் அது குறுங்கோணம் ஆகும்.

உதாரணம் : $15^0, 30^0, 60^0, 75^0$, படம் –3.20 இல் $\angle AOB = 30^0$ என்பது குறுங்கோணம்.

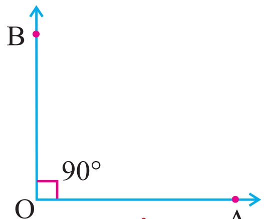


படம் 3.20

(ii) செங்கோணம்

கோணத்தின் அளவு 90° எனில் அது செங்கோணம் எனப்படும்.

படம் 3.21 இல் $\angle AOB = 90^\circ$ என்பது செங்கோணம்.

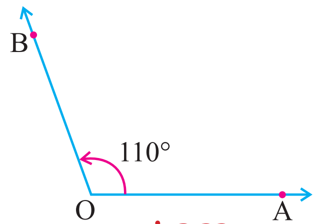


படம் 3.21

(iii) விரிகோணம்

ஒரு கோணத்தின் அளவு 90° ஐ விட அதிகமாகவும் 180^0 ஐ விட குறைவாகவும் உள்ளது எனில் அது விரிகோணம் ஆகும்

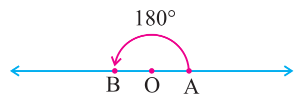
எடுத்துக்காட்டு: $100^0, 110^0, 120^0, 140^0$ படம் 3.22 இல் $\angle AOB = 110^\circ$ என்பது விரிகோணம்.



படம் 3.22

(iv) நேர்க்கோணம்

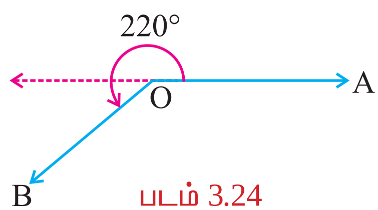
ஒரு கோணத்தின் கதிர்கள், எதிர்க்கதிர்களாக உருவாகும் போது நேர்க்கோடு உண்டாகிறது. இவ்வாறு உண்டாகும் கோணம் நேர்க்கோணம் மற்றும் அதன் மதிப்பு 180^0 படம் **3.23** இல் $\angle AOB = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்.



படம் 3.23

(v) பின்வளைவுக்கோணம்

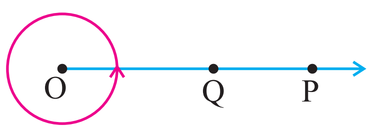
கோணத்தின் அளவு 180^0 ஐ விட அதிகமாகவும் 360^0 ஐ விட குறைவாகவும் உள்ள கோணம் பின்வளைவுக்கோணம். படம் 3.24 இல் $\angle AOB = 220^\circ$ என்பது பின்வளைவுக்கோணம்



படம் 3.24

(vi) முழுக்கோணம்

படம் 3.25 இல் $\overrightarrow{OP}$ மற்றும் $\overrightarrow{OQ}$ ஒரு முழுவட்டத்தில் அதாவது 360^0 ல் ஏற்படுத்தும் கோணத்தை முழுக்கோணம் என்பர்.



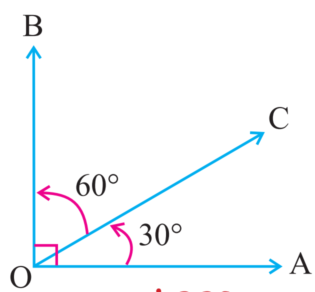
படம் 3.25

தொடர்புடைய கோணங்கள்

(i) நிரப்புக்கோணங்கள்

இரண்டு கோணங்களின் கூடுதல் 90^0 எனில் அந்த இரண்டு கோணங்களும் நிரப்புக்கோணங்கள் ஆகும். ஒவ்வொரு கோணமும் மற்றொருகோணத்தின் நிரப்புக்கோணம் ஆகும்.

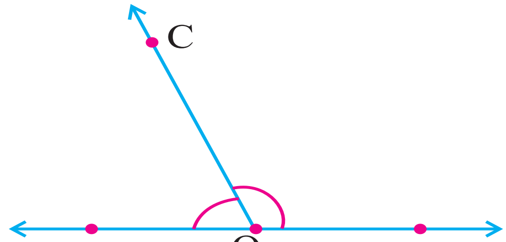
30^0 இன் நிரப்புக்கோணம் 60^0 ஆகும். மற்றும் 60^0 இன் நிரப்புக்கோணம் 30^0.



படம் 3.26

(ii) மிகை நிரப்புக் கோணங்கள்

இரண்டு கோணங்களின் கூடுதல் 180^0 எனில் அந்த இரண்டு கோணங்களும் மிகை நிரப்புக்கோணம் ஆகும். ஒவ்வொரு கோணமும் மற்றொரு கோணத்தின் மிகை நிரப்புக் கோணம் ஆகும். 120^0 இன் மிகை நிரப்புக்கோணம் $60°$ $60°$இன் மிகை நிரப்புக்கோணம் 120^0.



படம் 3.27

முயன்று பார்

பின்வரும் சோடிக்கோணங்களில் மிகை நிரப்புக்கோணங்கள் அல்லது நிரப்புக்கோணங்கள் எது என்பதை கண்டு பிடிக்க

(அ) 80^0 மற்றும் 10^0 ____

(ஆ) 70^0 மற்றும் 110^0 ____

(இ) 40^0 மற்றும் 50^0 ____

(ஈ) 95^0 மற்றும் 85^0 ____

(உ) 65^0 மற்றும் 115^0 ____

முயன்று பார்

நிரப்புக :

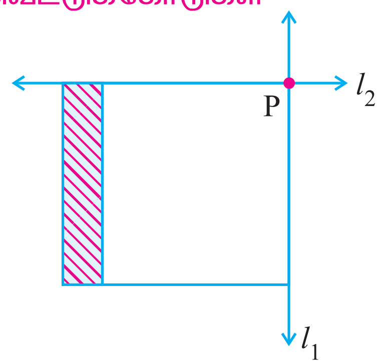
(அ) 85^0இன் நிரப்புக்கோணம்____

(ஆ) $30°$இன் நிரப்புக்கோணம்____

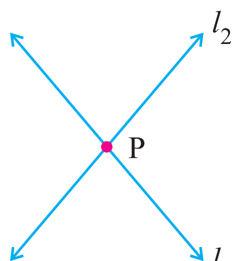
(இ) 60^0இன் மிகை நிரப்புக்கோணம்____

(ஈ) 90^0 இன் மிகை நிரப்புக்கோணம்____

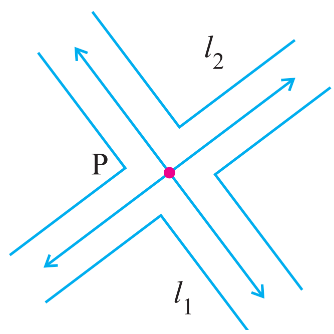
வெட்டுக்கோடுகள்



புத்தகத்தின் அடுத்துள்ள விளிம்புகள்



ஆங்கில எழுத்து X



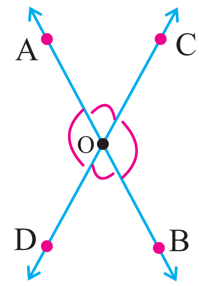
குறுக்குச் சாலைகள்

படம் 3.28

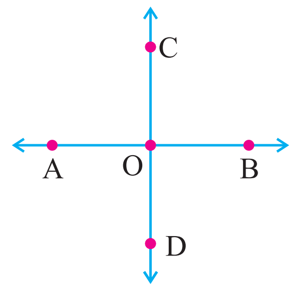
படம் 3.28 இல் இரண்டு கோடுகள் l_1 மற்றும் l_2 ஐக் காண்க. இரண்டு கோடுகளும் P என்ற புள்ளியின் வழியே செல்கிறது. l_1 மற்றும் l_2 என்ற கோடுகள் P என்ற புள்ளியில் வெட்டுகின்றன. இரண்டு கோடுகளுக்கு ஒரு பொதுப்புள்ளி இருந்தால் அவை வெட்டும் கோடுகள் எனப்படும். P என்பது வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளி.

வெட்டும் கோடுகளில் உள்ள கோணங்கள்

இரு கோடுகள் ஒரு புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும் போது கோணங்கள் உருவாகின்றன.



படம் 3.29

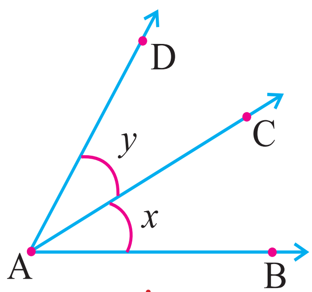


படம் 3.30

படம் 3.29 இல் இருகோடுகள் AB மற்றும் CD 'O' என்ற புள்ளியில் வெட்டுகின்றன. $\angle$COA, $\angle$AOD, $\angle$DOB, $\angle$BOC என்ற கோணங்கள் உருவாகின்றன. இந்த நான்கு கோணங்களில் இருகோணங்கள் குறுங்கோணங்களாகவும் மற்ற இரு கோணங்கள் விரிகோணங்களாகவும் இருக்கும். ஆனால் படம் 3.30 இல் இரு வெட்டும் கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ளதால் நான்கு கோணங்களும் செங்கோணங்களாக உள்ளன.

அடுத்துள்ள கோணங்கள்

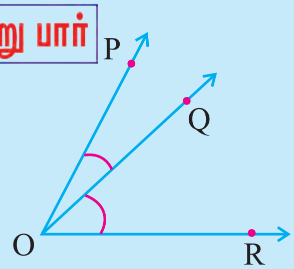
இரண்டு கோணங்கள் பொது உச்சியையும் ஒரு பொதுக்கதிரையும் கொண்டிருந்தால் அவை அடுத்துள்ள கோணங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



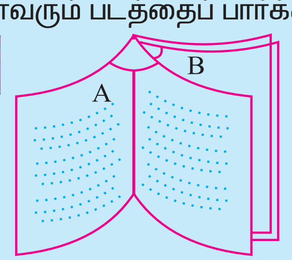
படம் 3.31

படம் 3.31 இல் $\angle$BAC மற்றும் $\angle$CAD என்பன அடுத்துள்ள கோணங்கள். (அதாவது . $\angle x$ மற்றும் $\angle y$) அக்கோணங்கள் $\overrightarrow{AC}$ என்ற பொதுக்கதிரையும் A என்ற பொது உச்சியையும் கொண்டுள்ளன. இருகோணங்கள் $\angle$BAC மற்றும் $\angle$CAD என்பன $\overrightarrow{AC}$ என்ற பொதுக்கதிருக்கு பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன.

$\angle$ ROP மற்றும் $\angle$QOP என்பன அடுத்துள்ள கோணங்கள் அல்ல ஏன் ?



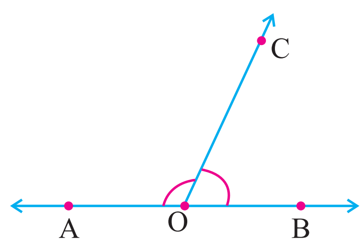
பின்வரும் படத்தைப் பார்க்க



புத்தகத்தை மேலே உள்ள படத்தில் உள்ளபடி விரித்துப் பார்க்க. இரு கோணங்களும் அடுத்துள்ள கோணங்களா ?

(i) ஒரு கோட்டின் மீதான அடுத்துள்ள கோணங்கள்

ஒரு நேர்க்கோட்டின் மீது ஒரு கதிர் வரையப்படும் பொழுது இரு கோணங்கள் உண்டாகின்றன. அவ்விரு கோணங்களும் கோட்டின் மீது உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்கள் எனப்படும்.

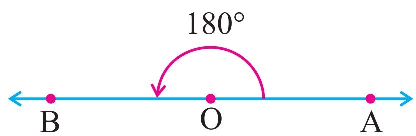


படம் 3.32

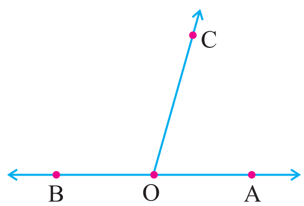
படம் 3.32 இல் AB என்ற கோட்டின் மீது கதிர் OC நிற்கிறது $\angle BOC$ மற்றும் $\angle COA$ என்பன AB என்ற கோட்டின் மீது ஏற்படும் அடுத்துள்ள கோணங்கள் ஆகும். இங்கு 'O' என்பது பொது உச்சி என்றும் $\overrightarrow{OC}$ என்பது பொதுவான கதிர் என்றும் கூறப்படுகிறது. OA மற்றும் OB என்ற கதிர்கள் OC என்ற பொது கதிருக்கு எதிரெதிர் பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன.

ஒரு கோட்டின் மீது உள்ள இரு கோணங்கள் அடுத்துள்ள கோணங்கள் எனில் அவை பொது உச்சியையும் பொது கதிரையும் மற்ற இரண்டு கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று பொது கதிருக்கு எதிரெதிர் பக்கங்களிலும் இருக்கும்.

(ii) ஒரு கோட்டின் மீது உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூடுதல் 180°



படம் 3.33



படம் 3.34

படம். 3.33 இல் $\angle AOB = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்.

படம் 3.34 இல் AB என்ற கோட்டின் மீது கதிர் OC நிற்கிறது. $\angle AOC$ மற்றும் $\angle COB$ என்பன அடுத்துள்ள கோணங்கள் $\angle$ AOB என்பது நேர்க்கோணம் எனவே அதன் மதிப்பு 180^0

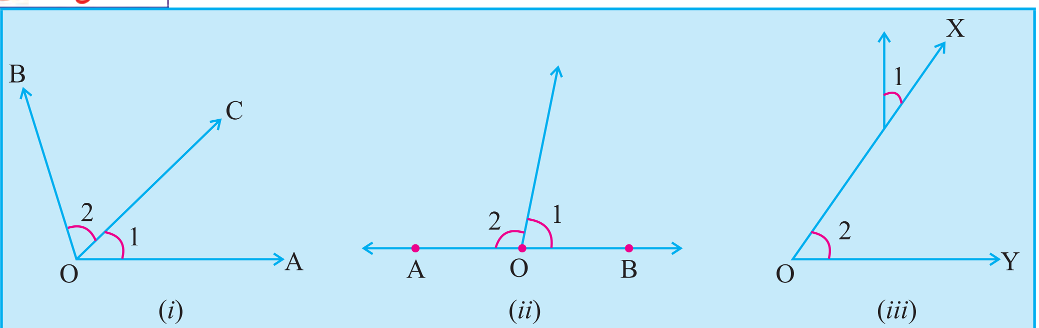
$$\angle AOC + \angle COB = 180^0$$

இதிலிருந்து ஒரு கோட்டின் மீது உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூடுதல் 180^0 என்று அறியலாம்

குறிப்பு 1: ஒரு சோடி அடுத்துள்ள கோணங்களின் பொதுவற்ற கதிர் எதிரெதிர் கதிர்களாகும்.

குறிப்பு 2: இரண்டு அடுத்துள்ள மிகைநிரப்புக் கோணங்கள் ஒரு நேர்க் கோணத்தை உண்டாக்குகின்றன.

முயன்று பார்



1, 2 என்று குறிப்பிட்ட கோணங்கள் அடுத்துள்ள கோணங்களா ?

அவை அடுத்துள்ள கோணங்கள் இல்லை எனில் விடையை தெளிவுபடுத்துக..

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

காய்கறி வெட்டும் பலகையில் உள்ள கத்தி பலகையில் ஒரு சோடி நேர்க் கோணங்களை ஏற்படுத்துகிறது

பேனா தாங்கியில் பேனா ஒரு சோடி நேர்க் கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

விவாதிக்க:

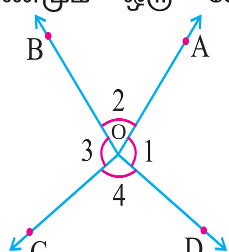
(i) இரண்டு அடுத்தடுத்த குறுங்கோணங்கள் ஒரு சோடி நேர்க்கோணத்தை உருவாக்குமா?

(ii) இரண்டு அடுத்தடுத்த விரிகோணங்கள் ஒரு சோடி நேர்க்கோணத்தை உருவாக்குமா?

(iii) இரண்டு அடுத்தடுத்த செங்கோணங்கள் ஒரு சோடி நேர்க்கோணத்தை உருவாக்குமா?

(iv) அடுத்தடுத்த ஒரு குறுங்கோணமும், ஒரு விரிகோணமும் ஒரு சோடி நேர்க்கோணத்தை உருவாக்குமா?

(iii) ஒரு புள்ளியில் உண்டாகும் கோணம்

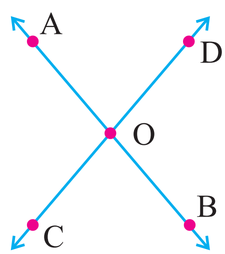


படம் 3.35

படம் 3.35 இல் புள்ளி ‘O’ வில் நான்கு கோணங்கள் உண்டாகின்றன. அந்த நான்கு கோணங்களின் கூடுதல் 360^0.

அதாவது $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 360^0$

(iv) குத்தெதிர் கோணங்கள்



படம் 3.36

AB, CD என்ற நேர்க் கோடுகள்‘O’என்ற புள்ளியில் வெட்டிக் கொண்டால் $\angle$AOC, $\angle$BOD என்ற ஒரு சோடி குத்தெதிர் கோணங்களையும் $\angle$ DOA, $\angle$COB என்ற மற்றொரு சோடி குத்தெதிர் கோணங்களையும் உண்டாக்குகின்றன.

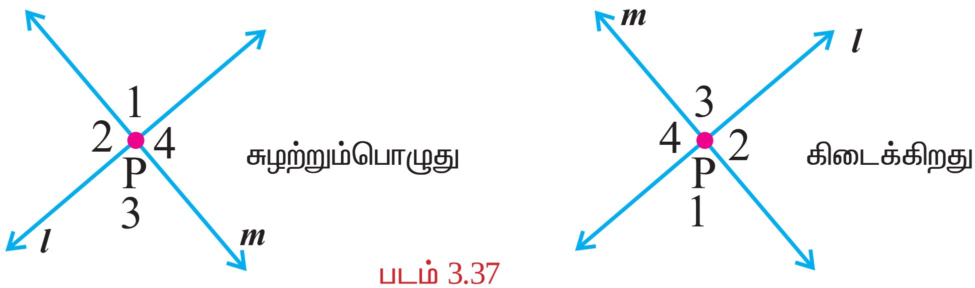
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பின்வரும் நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் உள்ள எடுத்துக்காட்டு பொருள்கள் குத்தெதிர் கோணங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

செயல்பாடு 6: படம் 3.37 இல் இருப்பதுபோல் ‘l’ மற்றும் ‘m’, என்ற இருகோடுகளை ‘P’ என்ற புள்ளியில் வெட்டுமாறு வரைக. $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$, $\angle 4$ என்பனவற்றை படம் 3.37இல் உள்ளவாறு குறிக்கவும்.

ஒளிபுகும் தாள் கொண்டு அந்தப்படத்தை வரையவும். அந்த படத்தை மூல படத்தின் மீது வைத்து $\angle 1$ ஐ அந்தப் படத்தில் பொருந்துமாறும், $\angle 2$ ஐ அந்தப் படத்தில் பொருந்துமாறும் வைக்கவும்.

குண்டூசியை ‘l’ மற்றும் ‘m’ வெட்டும் புள்ளி P இல் பொருத்தவும். அந்தப்படத்தை 180^0 க்கு சுழற்றவும். மறுபடியும் அந்தக்கோடுகள் பொருந்து கின்றனவா?

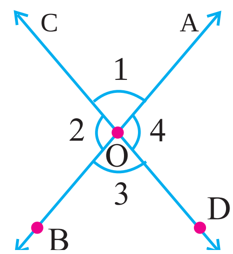


படம் 3.37

$\angle 1$, $\angle 3$ தன் நிலைகளை மாற்றிக் கொள்கிறது. இதே போல் $\angle 2$, $\angle 4$ ஆகியன மாற்றிக்கொள்வதை காண்கின்றீர்கள். (கோடுகளின் நிலை மாறாமல் செய்யப்பட்டிருக்கிறது.)

எனவே $\angle 1 = \angle 3$ மற்றும் $\angle 2 = \angle 4$.

இதிலிருந்து இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக் கொள்ளும் போது ஏற்படும் குத்தெதிர் கோணங்கள் சமம் என்று அறியலாம்.



படம் 3.38

இப்பொழுது வடிவியல் கருத்துப்படி இதை நிரூபிப்போம்.

AB, CD கோடுகள் ‘O’ என்ற புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும் பொழுது $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$ $\angle 4$ உருவாகின்றன.

இப்பொழுது $\angle 1 = 180^0 - \angle 2 \rightarrow$ (i)

(ஏனெனில் கோட்டின் மீது உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூடுதல் 180^0)

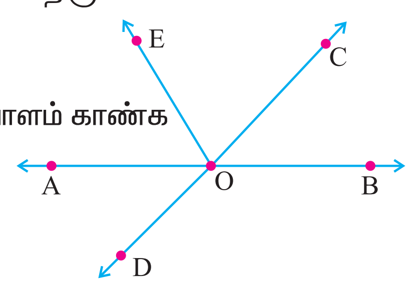
$\angle 3 = 180^0 - \angle 2 \rightarrow$ (ii)

(ஏனெனில் கோட்டின் மீது உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூடுதல் 180^0).

(i) மற்றும் (ii) லிருந்து

$\angle 1 = \angle 3$ மற்றும் இது போல் $\angle 2 = \angle 4$ என நிரூபிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 3.3



கொடுத்துள்ள படத்தில் பின்வருவனவற்றை அடையாளம் காண்க

(அ) இரண்டு சோடி அடுத்துள்ள கோணங்கள்.

(ஆ) இரண்டு சோடி குத்தெதிர் கோணங்கள்.

தீர்வு :

(அ) இரண்டு சோடி அடுத்துள்ள கோணங்கள்

(i) $\angle EOA$, $\angle COE$ ஏனெனில் OE என்பது $\angle EOA$ மற்றும் $\angle COE$ க்கு பொதுவானது

(ii) $\angle COA$, $\angle BOC$ ஏனெனில் OC என்பது $\angle COA$ மற்றும் $\angle BOC$ க்கு பொதுவானது

(ஆ) இரண்டு சோடி குத்தெதிர் கோணங்கள்

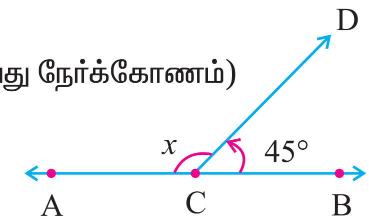
i) $\angle BOC$, $\angle AOD$

ii) $\angle COA$, $\angle DOB$.

எடுத்துக்காட்டு 3.4

கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க

தீர்வு :



$\angle BCD + \angle DCA = 180^0$

(ஏனெனில் $\angle BCA = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்)

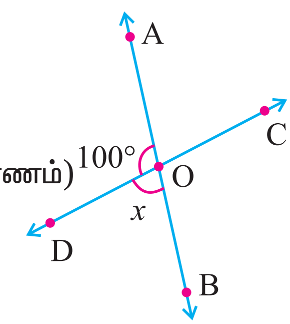
$$45° + x = 180°$$
$$x = 180° - 45°$$
$$= 135°$$

$\therefore x$ இன் மதிப்பு 135^0.

எடுத்துக்காட்டு 3.5

கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு :



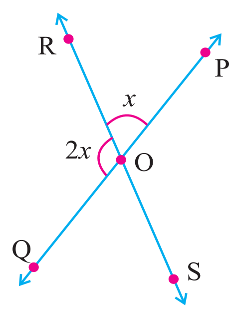
$\angle AOD + \angle DOB = 180^0$

(ஏனெனில் $\angle AOB = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்)

$$100^0 + x = 180^0$$
$$x = 180^0 - 100^0$$
$$= 80^0$$

$\therefore x$ -இன் மதிப்பு 80^0.

எடுத்துக்காட்டு 3.6



கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x -இன் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு :

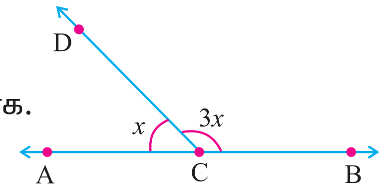
$\angle POR + \angle ROQ = 180^0$

(ஏனெனில் $\angle POQ = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்)

$$x + 2x = 180^0$$
$$3x = 180^0$$
$$x = \frac{180^0}{3}$$
$$= 60^0$$

$\therefore$ x இன் மதிப்பு 60^0

எடுத்துக்காட்டு 3.7



கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு :

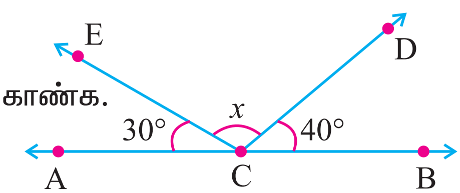
$\angle BCD + \angle DCA = 180^0$

(ஏனெனில் $\angle BCA = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்)

$$3x + x = 180^0$$
$$4x = 180^0$$
$$x = \frac{180^0}{4}$$
$$= 45^0$$

$\therefore$ x இன் மதிப்பு 45^0

எடுத்துக்காட்டு 3.8



கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு :

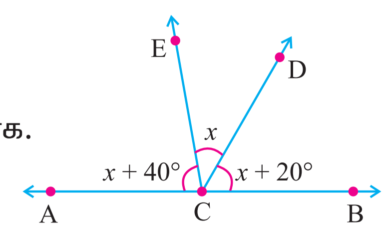
$\angle BCD + \angle DCE + \angle ECA = 180^0$

(ஏனெனில் $\angle BCA = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்)

$$40^0 + x + 30^0 = 180^0$$
$$x + 70^0 = 180^0$$
$$x = 180^0 - 70^0$$
$$= 110^0$$

$\therefore$ x இன் மதிப்பு 110^0.

எடுத்துக்காட்டு 3.9



கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு :

$\angle BCD + \angle DCE + \angle ECA = 180^0$ (ஏனெனில் $\angle BCA = 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்).

$$x + 20^0 + x + x + 40^0 = 180^0$$

$$3x + 60^0 = 180^0$$

$$3x = 180^0 - 60^0$$

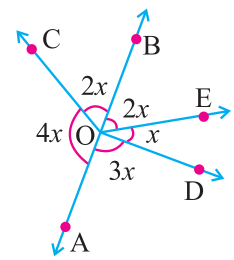
$$3x = 120^0$$

$$x = \frac{120}{3} = 40^0$$

$\therefore$ x இன் மதிப்பு 40^0

எடுத்துக்காட்டு 3.10

கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க.



தீர்வு :

$$\angle BOC + \angle COA + \angle AOD + \angle DOE + \angle EOB = 360^0$$

(ஏனெனில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் கோண அளவு 360^0)

$$2x + 4x + 3x + x + 2x = 360^0$$

$$12x = 360^0$$

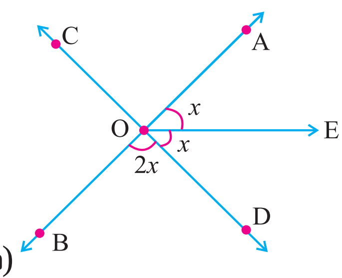
$$x = \frac{360^0}{12}$$

$$= 30^0$$

$\therefore$ x இன் மதிப்பு 30^0

எடுத்துக்காட்டு 3.11

கொடுத்துள்ள படத்திலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க.



தீர்வு :

$$\angle BOD + \angle DOE + \angle EOA = 180^0$$

(ஏனெனில் $\angle$ AOB $= 180^0$ என்பது நேர்க்கோணம்)

$$2x + x + x = 180^0$$

$$4x = 180^0$$

$$x = \frac{180^0}{4}$$

$$= 45^0$$

$\therefore$ x இன் மதிப்பு 45^0

பயிற்சி 3.3

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

   i) இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளும் போது ஏற்படும் பொதுப் புள்ளியின் எண்ணிக்கை

   (A) ஒன்று (B) இரண்டு (C) மூன்று (D) நான்கு

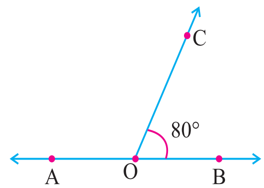
   ii) ஒரு கோட்டின் மீது உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூடுதல்

   (A) 90^0 (B) 180^0 (C) 270^0 (D) 360^0

   iii) படத்தில் $\angle COA$ என்பது

   (A) 80^0 (B) 90^0

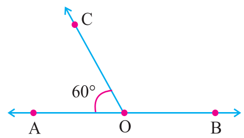
   (C) 100^0 (D) 95^0



   iv) படத்தில் $\angle BOC$ என்பது

   (A) 80^0 (B) 90^0

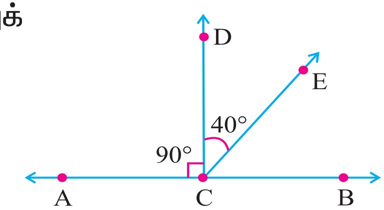
   (C) 100^0 (D) 120^0



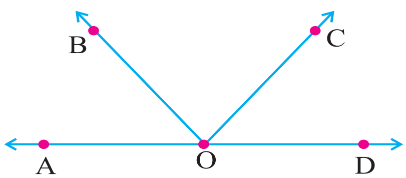
   v) படத்தில் CD என்பது ABக்கு செங்குத்துக் கோடு எனில் $\angle BCE$ இன் மதிப்பு.

   (A) 45^0 (B) 35^0

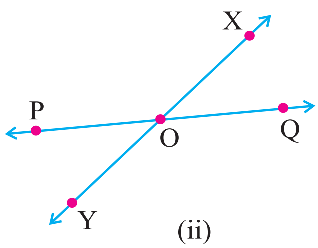
   (C) 40^0 (D) 50^0



2. பின் வரும் படங்களிலிருந்து அடுத்துள்ள கோணங்களை எழுதுக

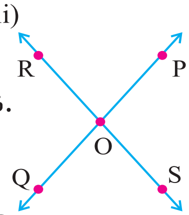


(i)



(ii)

3. படத்தில் உள்ள குத்தெதிர் கோணங்களை காண்க.



4. கொடுக்கப்பட்டிருப்பது $\angle A$ எனில் $\angle B$ ஐ காண்க?

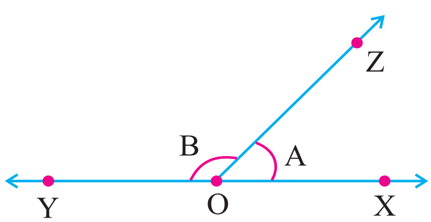
   (i) 30^0

   (ii) 80^0

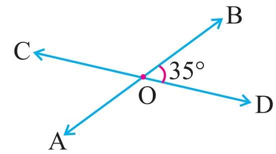
   (iii) 70°

   (iv) 60°

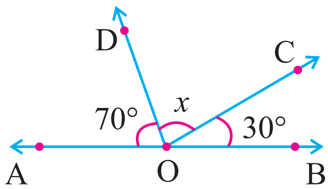
   (v) 45^0



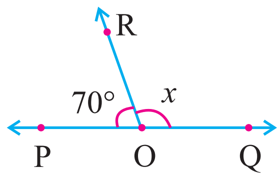
5. படத்தில் AB, CD வெட்டும் கோடுகள், $\angle DOB = 35^{0}$ எனில் மற்ற கோணங்களின் அளவுகளை எழுதுக.



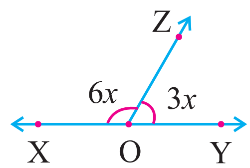
6. கீழ்க்கண்ட படங்களிலிருந்து x இன் மதிப்பைக் காண்க.



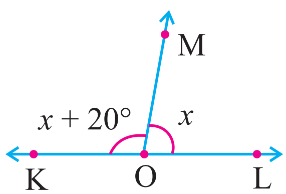
(i)



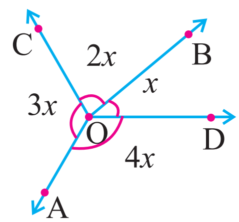
(ii)



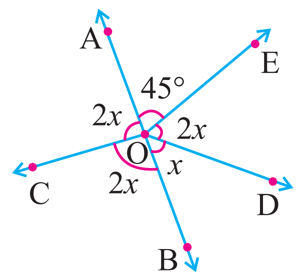
(iii)



(iv)

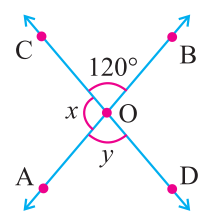


(v)



(vi)

7. கீழ்க்கண்ட படத்தில் AB, CD என்ற இருகோடுகள் O என்ற புள்ளியில் வெட்டும் போது x , y இன் மதிப்புகளைக் காண்க.



8. ஒரு கோட்டின் மீதான இரண்டு அடுத்துள்ள கோணங்கள் $4x$ மற்றும் $3x + 5$ எனில் x இன் மதிப்பைக் காண்க.

நினைவில் கொள்க!

1. ஒரு பொருளின் இரண்டு அரைப்பாகங்கள் வடிவத்திலும் அளவிலும் சரியாகப் பொருந்துவது சமச்சீர் தன்மை என்று கூறப்படுகிறது.

2. ஒரு கோடு கொடுத்துள்ள பட அமைப்பை இருசம பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. இடது பாதி வலது பாதியோடு சரியாகப் பொருந்துமாயின் அவ்வடிவம் சமச்சீராக உள்ளது எனலாம். அக்கோடு சமச்சீர்கோடு அல்லது சமச்சீர் அச்சு எனப்படும்.

3. ஒவ்வொரு ஒழுங்கு பல கோணங்களும் எத்தனை பக்கங்களை கொண்டுள்ளதோ அத்தனை சமச்சீர்கோடுகளை கொண்டுள்ளன.

4. சில பொருட்களுக்கும் படங்களுக்கும் சமச்சீர்கோடுகள் கிடையாது.

5. வடிவங்களை 360°க்கு குறைவாக சுழற்றும்பொழுது அதே வடிவம் கிடைப்பதை சுழல் சமச்சீர் தன்மை என்று சொல்கிறோம்.

6. ஒரு வடிவம் அதன் மையத்தை வைத்து எத்தனை முறைகள் ஒரு முழுச்சுற்றில் அதே வடிவத்தைப் போல் உள்ளதோ அந்த எண்ணிக்கை சுழல் சமச்சீர் வரிசை எனப்படும்.

7. சமச்சீர் கோடுகள் இல்லாத வடிவங்கள் சுழல் சமச்சீர் தன்மை கொண்டதாக இருக்கலாம்

8. இரண்டு கோணங்கள் பொது உச்சியையும், பொதுக்கதிரையும் கொண்டிருந்தால் அவை அடுத்துள்ள கோணங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

9. ஒரு கோட்டின் மீது உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூடுதல் 180°.

10. இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளும் போது ஏற்படும் குத்தெதிர் கோணங்கள் சமம்.

11. ஒரு புள்ளியில் உண்டாகும் கோணத்தின் அளவு 360° ஆகும்.

4 செய்முறை வடிவியல்

4.1 அறிமுகம்

இப்பகுதியானது அறிமுறை வடிவியலில் ஏற்கெனவே படித்து அறிந்த கருத்துகளைப் புரிந்து கொள்ளவும் மேலும் அவற்றை உறுதி செய்து கொள்ளவும் மாணவர்களுக்கு உதவுகிறது. மேல் வகுப்புகளில் அறிமுறை வடிவியலில் நிரூபிக்க இருக்கும் கருத்துகளின் அடிப்படை அறிவைப் பெறுவதற்கும் இப்பகுதி மேலும் உதவுகிறது. உறுதியாக, அனைத்து மாணவர்களும் வரைதலில் ஆர்வமாக செயல்பட்டு பாடக்கருத்துகளை எளிதாக கற்றுக் கொள்வார்கள்.

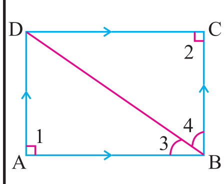
நாம் முன் வகுப்பில் நேர்கோடுகள், இணைகோடுகள், செங்குத்துக் கோடுகள் வரைவது மற்றும் கோணங்கள் அமைப்பது ஆகியவற்றைத் தெரிந்து கொண்டோம்.

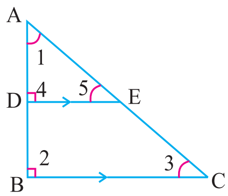
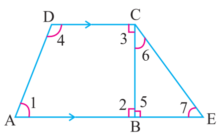
நாம் இந்த வகுப்பில், ஒரு கோட்டுத்துண்டின் மையக்குத்துக் கோடு வரைதல், கோண இருசமவெட்டி வரைதல் ஆகியவற்றையும் அளவுகோல் மற்றும் கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி சில கோணங்களை அமைத்தல் மற்றும் முக்கோணங்கள் வரைதல் ஆகியவற்றையும் தெரிந்து கொள்ளப் போகிறோம்.

மீள் பார்வை

கொடுக்கப்பட்ட படங்களிலிருந்து கோணங்கள், இணைகோடுகள் மற்றும் செங்குத்துக் கோடுகள் ஆகியவற்றின் கருத்தினை நினைவு கூர்தல்.

கீழ்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களிலிருந்து புள்ளிகள், கோட்டுத்துண்டுகள், கோணங்கள், இணைகோடுகள், செங்குத்துக் கோடுகள் ஆகியவற்றை கண்டறிவோம்.

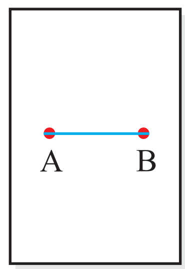
வ. எண்	படம்	படத்தில் இருந்து கண்டறியப்பட்ட				
		புள்ளிகள்	கோட்டுத் துண்டு	கோணங்கள்	இணை கோடுகள்	செங்குத்துக் கோடுகள்
1		A, B, C மற்றும் D	AB, BC, CD, AD மற்றும் BD	1 - $\angle BAD$ ($\angle A$) 2 - $\angle DCB$ ($\angle C$) 3 - $\angle DBA$ 4 - $\angle CBD$	AB || DC BC || AD	$AB \perp AD$ $AB \perp BC$ $BC \perp CD$ $CD \perp AD$

வ. எண்	படம்	படத்தில் இருந்து கண்டறியப்பட்ட				
		புள்ளிகள்	கோட்டுத் துண்டு	கோணங்கள்	இணை கோடுகள்	செங்குத்துக் கோடுகள்
2						
3						

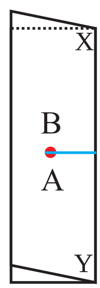
4.2 கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத்துண்டின் மையக்குத்துக் கோடு :

(i) செயல்பாடு : காகிதத்தாள் மடித்தல்.

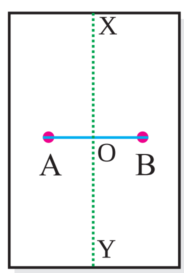
- ஒரு காகிதத் தாளின் மீது AB என்ற கோட்டுத்துண்டு வரைக.



- கோட்டுத்துண்டின் முனைப்புள்ளி B ஆனது A ன் மீது அமையுமாறு தாளினை மடிக்கவும். தாளின் மேல் XY என்ற மடிப்பு கோட்டை ஏற்படுத்துக.



- காகிதத்தைப் பிரிக்கவும். காகிதமடிப்பு கோடு XY ஆனது , AB கோட்டுத்துண்டினை வெட்டும் புள்ளியை O என குறிக்கவும்.

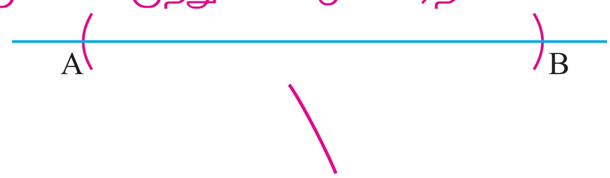


- அளந்து பார்த்ததில் OA = OB எனவும், மடிப்பு கோடு XY ஆனது AB கோட்டுத்துண்டிற்கு செங்குத்தாகவும் இருப்பது தெரிய வருகிறது.
- மடிப்பு கோடு XY ஆனது, AB கோட்டின் மையக்குத்துக் கோடு ஆகும்.

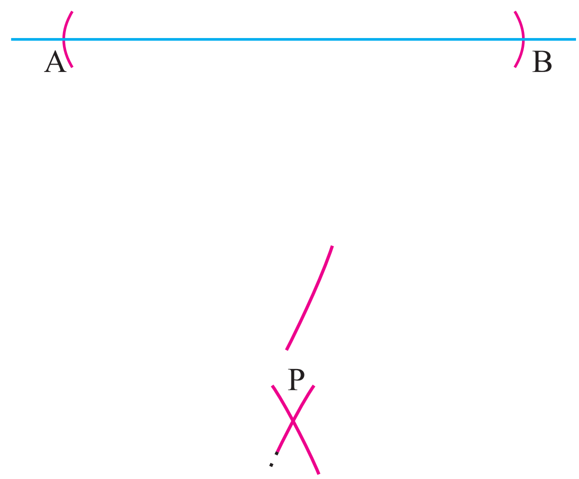
ஒரு கோட்டுத்துண்டின் மையக்குத்துக் கோடு என்பது அக்கோட்டுத்துண்டின் மையப்புள்ளியில் வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடு ஆகும்.

(ii) கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத்துண்டிற்கு மையக்குத்துக் கோடு வரைதல் :

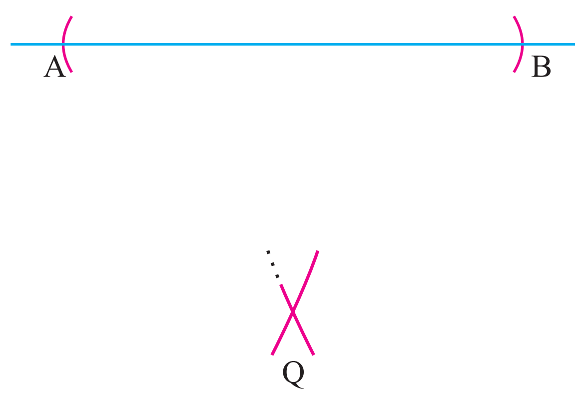
படி 1: கொடுக்கப்பட்ட அளவுள்ள AB கோட்டுத்துண்டு வரைக.



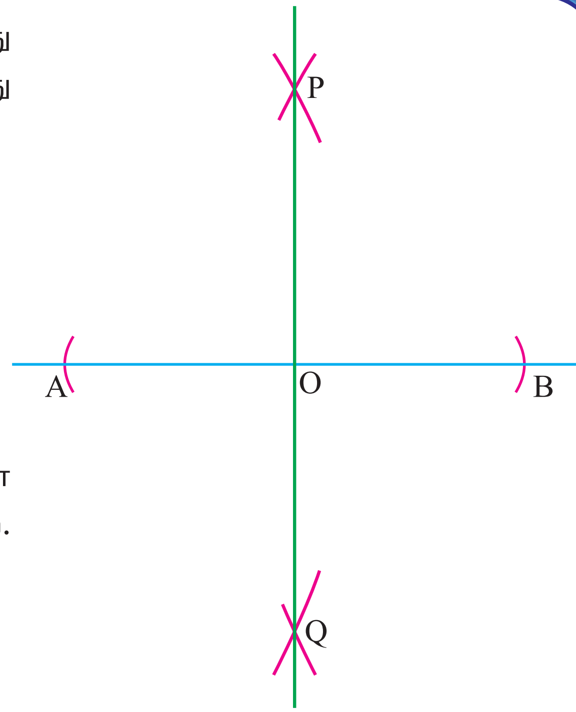
படி 2: ‘A’ ஐ மையமாகக் கொண்டு AB ன் நீளத்தில் பாதிக்கு மேல் ஒரே ஆரமுள்ள விற்கள், AB கோட்டிற்கு மேலும், கீழும் அமையுமாறு வரைக.



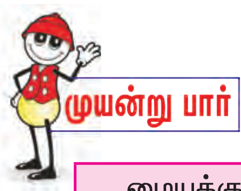
படி 3: ‘B’ ஐ மையமாகக் கொண்டு அதே ஆரமுள்ள இரண்டு வட்டவிற்கள் வரைக. அவை முந்தைய வட்ட விற்களை P மற்றும் Q களில் வெட்டுகின்றன.



படி 4 : PQ ஐச் சேர். PQ ஆனது AB ஐ 'O' இல் வெட்டுகிறது என்க.



PQ ஆனது AB ன் மையக்குத்துக்கோடு ஆகும்.



மையக்குத்துக் கோடு PQ ன் மீது ஏதேனும் ஒரு புள்ளியைக் குறிக்கவும். அப்புள்ளியானது, A மற்றும் B ஆகியவற்றிலிருந்து சம தூரத்தில் உள்ளது என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு கோட்டுத்துண்டின் மையக்குத்துக் கோடானது அக்கோட்டின் சமச்சீர் அச்சு ஆகும்.

சிந்திக்க:

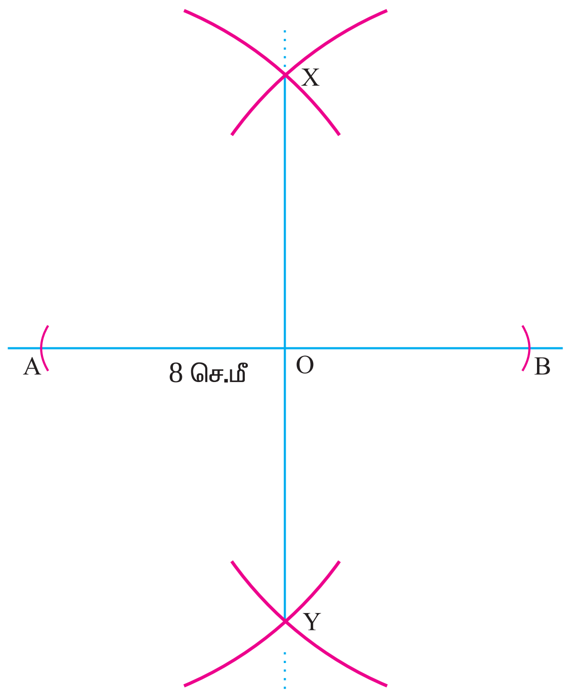
கொடுக்கப்பட்ட ஒரு கோட்டுத்துண்டிற்கு ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மையக்குத்துக் கோடுகள் இருக்க முடியுமா ?

எடுத்துக்காட்டு 4.1

AB = 8 செ.மீ அளவுள்ள கோட்டுத்–துண்டிற்கு மையக்குத்துக் கோடு வரைக.

தீர்வு :

படி 1 : AB = 8 செ.மீ அளவுள்ள கோட்டுத்துண்டு வரைக.



படி 2 : 'A' ஐ மையமாகக் கொண்டு AB ன் நீளத்தில் பாதிக்கு மேல் ஒரே ஆரமுள்ள வட்டவிற்கள்,AB கோட்டிற்கு மேலும், கீழும் அமையுமாறு வரைக.

படி 3 : 'B' ஐ மையமாகக் கொண்டு வரையப்படும் அதே ஆரமுள்ள வட்டவிற்கள் முந்தைய விற்களை X மற்றும் Y புள்ளிகளில் வெட்டுமாறு வரைக.

படி 4 : XY ஐச் சேர்க்க. அது கோட்டுத்துண்டு AB ஐ O ல் வெட்டுகிறது. XY ஆனது AB ன் மையக்குத்துக் கோடு ஆகும்.

முயன்று பார்

1. PQ = 6.5 செ.மீ ஐ விட்டமாகக் கொண்ட ஒரு வட்டம் வரைக.
2. 12 செ.மீ அளவுள்ள ஒரு கோட்டுத்துண்டு வரைக. இதனை கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி நான்கு சமபாகங்களாகப் பிரிக்க. அளந்து சரிபார்க்க.
3. கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத்துண்டு ACக்கு மையக்குத்துக் கோடு வரைக. அம்மையக்குத்துக் கோடு கொடுக்கப்பட்ட கோட்டினை 'O'ல் வெட்டுகிறது என்க. O என்ற புள்ளியிலிருந்து சம தூரத்தில் B மற்றும் D புள்ளிகளை மையக்குத்துக் கோட்டின் மீது குறிக்கவும். A, B, C மற்றும் D ஆகிய புள்ளிகளை வரிசையாகச் சேர்க்கவும். அவ்வாறு சேர்க்கப்பட்ட நேர்கோடுகள் அனைத்தும் சம நீளம் உடையனவா என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

சிந்திக்க!

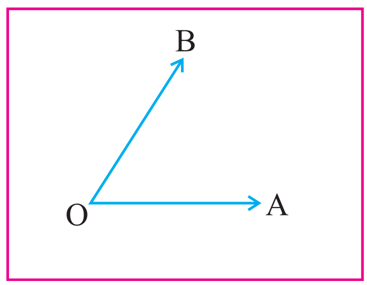
மேற்கண்ட வரைதலில் OA = OB = OC = OD என்று இருக்குமாறு B மற்றும் D புள்ளிகளை மையக்குத்து கோட்டின் மீது குறிக்கவும். A, B, C மற்றும் D புள்ளிகளை வரிசையாகச் சேர்க்கவும். பிறகு

1. சேர்க்கப்பட்ட கோடுகள் சம நீளம் உடையனவா?
2. மூலைக் கோணங்கள் செங்கோணங்களாக இருக்குமா?
3. உருவத்தின் பெயர் கூற முடியுமா?

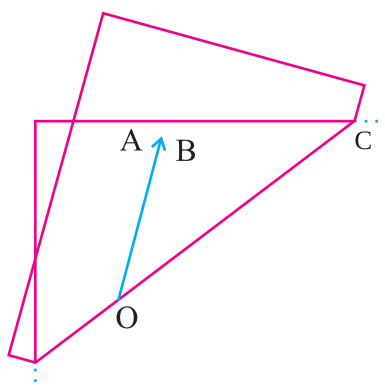
4.3 கோண இரு சம வெட்டி :

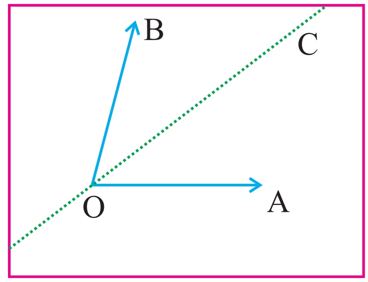
(i) செயல்பாடு : தாள் மடித்தல் .

- ஒரு காகிதத்தாளினை எடுத்து அதன் மீது O என்ற புள்ளியைக்குறி. O ஐ முனைப்புள்ளியாகக் கொண்டு ∠AOB கோணத்தை உண்டாக்கும் OA மற்றும் OB கதிர்களை வரைக.



- OA மற்றும் OB கதிர்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்று படியுமாறு 'O' என்ற புள்ளி வழியாக தாளினை மடித்து ஒரு மடிப்புக் கோட்டினை ஏற்படுத்தவும்.



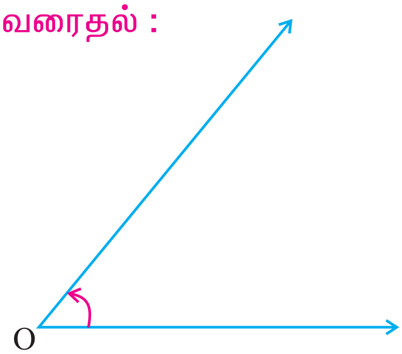


- தாளினை பிரித்துப் பிறகு இருக்கும் மடிப்புக் கோட்டினை OC என்க. அளந்து பார்த்ததில் $\angle AOC$ மற்றும் $\angle BOC$ ஆகிய கோணங்கள் சமமாக உள்ளன.
- ஆகையால், தாளின் மடிப்புக் கோடு OC ஆனது கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறது .
- இந்த மடிப்பு கோடு $\angle AOB$ ன் சமச்சீர்கோடு ஆகும்.
- இந்த சமச்சீர்கோடு $\angle AOB$ ன் கோண இருசம வெட்டி ஆகும்.

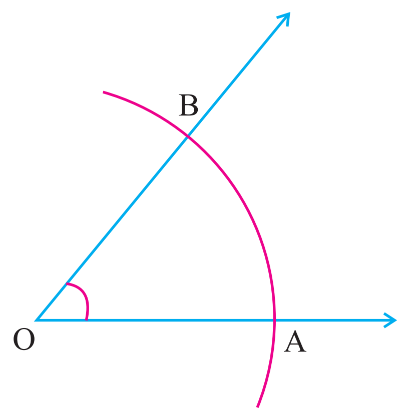
கொடுக்கப்பட்ட ஒரு கோணத்தின், கோண இருசம வெட்டி என்பது அக்கோணத்தை இரு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கும் சமச்சீர் கோடு ஆகும்.

(ii) அளவுகோல் மற்றும் பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தின், கோண இருசம வெட்டி வரைதல் :

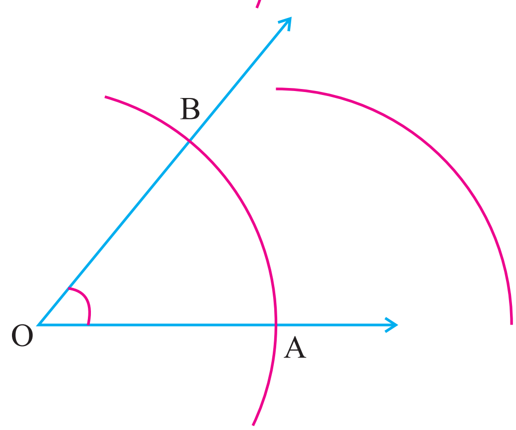
படி 1 : O ஐ முனை புள்ளியாகக் கொண்டு கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தை உருவாக்கும் இரு கதிர்களை வரைக.



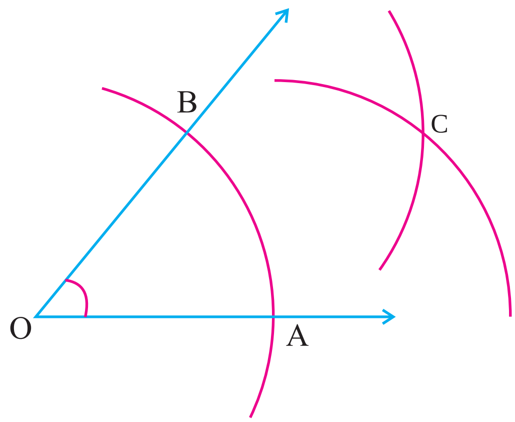
படி 2 : ‘O’ ஐ மையமாகக் கொண்டு ஏதேனும் ஒரு ஆரமுள்ள வட்டவில்லானது, கோணத்தின் கதிர்களை A மற்றும் B என்ற புள்ளிகளில் வெட்டுமாறு வரைக.



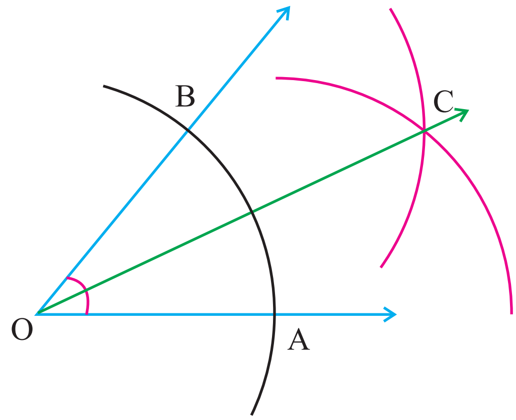
படி 3 : ‘A’ ஐ மையமாகக் கொண்டு, AB ன் நீளத்தில் பாதிக்கு மேல் ஆரமுள்ள வட்டவில்லை கோணத்தின் உட்புறமாக வரைக.



படி 4 : ‘B’ ஐ மையமாகக் கொண்டு, அதே ஆரமுள்ள வட்டவில் முந்தைய வட்டவில்லை ‘C’ ல் வெட்டுமாறு வரைக.



படி 5 : OC ஐச் சேர்க்க. OC ஆனது கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தின் கோண இருசம வெட்டி ஆகும்.



முயன்று பார்

OC என்ற கோண இரு சம வெட்டியின் மீது, ஏதேனும் ஒரு புள்ளியைக் குறிக்கவும். அப்புள்ளியானது கோணத்தின் கதிர்கள் OA மற்றும் OB ஆகியவற்றிலிருந்து சம தூரத்தில் உள்ளது என்பதைச் சரிபார்க்கவும் .

எடுத்துக்காட்டு 4.2

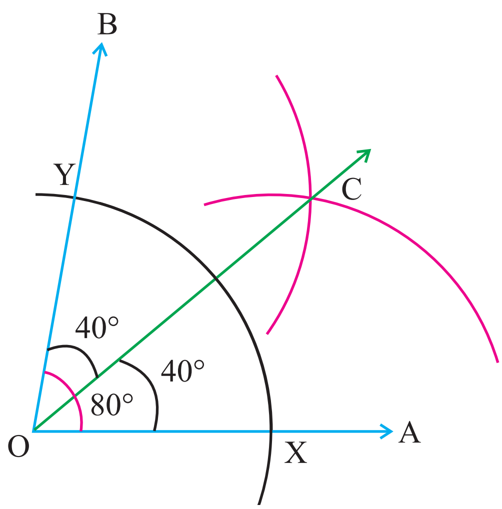
$\angle AOB = 80°$ அளவுள்ள கோணம் வரைந்து அதன் இருசம வெட்டியை அமைக்கவும்.

தீர்வு :

படி 1 : பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி ‘O’ என்ற புள்ளியில் $\angle AOB = 80°$ அளவுள்ள கோணம் அமைக்க.

படி 2 : ‘O’ ஐ மையமாகக் கொண்டு ஏதேனும் ஒரு ஆரமுள்ள வட்டவில் OA மற்றும் OB இவற்றை முறையே X,Y களில் வெட்டுமாறு வரைக.

படி 3 : ‘X’ ஐ மையமாகக் கொண்டு XY ன் நீளத்தில் பாதிக்கு மேல் ஆரமுள்ள வட்டவில்லை கோணத்தின் உட்புறமாக வரைக.



படி 4 : ‘Y’ஐ மையமாகக் கொண்டு அதே ஆரமுள்ள வட்டவில் முந்தைய வட்டவில்லை Cல் வெட்டுமாறு வரைக. OC ஐச் சேர்க்க. OC ஆனது கொடுக்கப்பட்ட கோணம் 80° ன் **கோண இருசம வெட்டி** ஆகும்.

முயன்று பார்

120° அளவுள்ள கோணம் வரைந்து அதனை நான்கு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கவும்.

பயிற்சி 4.1

1. AB = 7செ.மீ அளவுள்ள கோட்டுத்துண்டு வரைந்து அதன் மையக்குத்துக் கோட்டினை வரையவும்.
2. XY = 8.5 செ.மீ அளவுள்ள கோட்டுத்துண்டு வரைந்து அதன் சமச்சீர் அச்சினைக் காணவும்.
3. AB = 10 செ.மீ அளவுள்ள கோட்டுத்துண்டிற்கு மையக்குத்துக் கோடு வரைக.
4. 70° அளவுள்ள கோணம் வரைந்து அதன் இருசமவெட்டியை வரைக.
5. 110° அளவுள்ள கோணம் வரைந்து அதன் இருசமவெட்டியை வரைக.
6. செங்கோணம் வரைந்து அதனை அளவுகோல் மற்றும் கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி இரு சமபாகமாக்குக.

முயன்று பார்

1. ‘C’ஐ மையமாகக் கொண்டு 4 செ.மீ ஆரமுள்ள ஒரு வட்டம் வரைக. ஏதேனும் ஒரு நாண் AB வரைக. ABக்கு மையக்குத்துக் கோடு வரைந்து, அது வட்டத்தின் மையம் வழியாகச் செல்கிறதா என்பதை சோதனை செய்க.
2. ஒரு வட்டத்தில் சம நீளம் உள்ள ஏதேனும் இரண்டு நாண்களுக்கு மையக்குத்து கோடுகள் வரைக. (i) அவைகள் எங்கு சந்திக்கின்றன? (ii) நாண்கள் வட்ட மையத்திலிருந்து சம தொலைவில் உள்ளதா என்பதை சரிபார்.
3. ஒரே கோட்டில் அமையாத மூன்று புள்ளிகளைக் குறிக்கவும். அப்புள்ளி களுக்கு சம தொலைவில் அமையும் ஒரு புள்ளியைக் காண்க.

   குறிப்பு : அனைத்து புள்ளிகளையும் வரிசையாகச் சேர். ஒரு முக்கோணம் கிடைக்கிறது. ஒவ்வொரு பக்கத்திற்கும் மையக்குத்துக் கோடுகள் வரைக. அக்கோடுகள் நீங்கள் குறித்த புள்ளிகளில் இருந்து. சம தொலைவில் அமையும் ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கிறது. இப்புள்ளி **சுற்றுவட்ட மையம்** என அழைக்கப்படுகிறது.

5 விவரங்களைக் கையாளுதல்

5.1 அறிமுகம்

விவரங்களைக் கையாளுதல் என்பது புள்ளியியலின் ஒரு பகுதியாகும். புள்ளியியல் என்ற சொல் 'ஸ்டேட்டஸ்' என்ற லத்தீன் சொல்லிலிருந்து வந்ததாகும். புள்ளியியல் என்பது அறிவியல் சார்ந்த எண்கள் (science of numbers). அந்த எண்களை இங்கு விவரங்களோடு சேர்த்து ஒப்பிடப்படுகிறது. அதாவது

(i) வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களின் மதிப்பெண்கள்

(ii) ஒரு கிராமத்தில் குறிப்பிட்ட வயதுள்ள குழந்தைகளின் எடை

(iii) ஒரு வருடத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் பொழிந்த மழையின் அளவு

புள்ளியியல், விவரங்களை சேகரித்தல், வகைப்படுத்துதல், பகுப்பாய்வு செய்தல் மற்றும் இவற்றின் மூலம் தகவல்களைப் பெறுவதற்கு புள்ளியியல் பயன்படுகிறது. தேவையான தகவல்களைத் தருகின்ற, எண் சார்ந்த வடிவில் அமைந்த எந்த ஒரு தகவலின் தொகுப்பும் விவரம் ஆகும்.

தொகுக்கப்படாத விவரங்கள்

ஒரு வகுப்பில் உள்ள மாணவர்கள் ஒரு கணிதத்தேர்வில் பெற்ற மதிப்பெண்களை முதலில் சேகரித்தல் தொகுப்பு ஆகும். ஆரம்ப நிலையில் உள்ள இந்த சேகரிப்பை அதே வடிவில் வழங்கினால் அவை தொகுக்கப்படாத விவரங்கள் ஆகும்.

தொகுக்கப்படாதவிவரம்என்பதுசெய்முறைபடுத்தப்படாதமற்றும்வகைப்படுத்தப்படாத விவரம் ஆகும்.

தொகுக்கப்பட்ட விவரங்கள்

சில சமயங்களில் தொகுக்கப்படாத விவரங்களின் சேகரிப்பு எண்ணிக்கையில் பெரியதாகவும் அதே நிலையில் நமக்கு எந்தவித செய்தியையும் வெளிப்படுத்தாததாகவும் இருக்கலாம். விவரங்கள் மிகப் பெரியதாக இருக்கும்போதெல்லாம் நாம் அவற்றை கருத்துள்ளவாறு வகைப்படுத்தி பின்னர் பகுத்தாய்வு செய்ய வேண்டியிருக்கிறது.

விவரங்கள், குழுக்கள் அல்லது பிரிவுகள் என சீர்படுத்தப்பட்டிருந்தால் அவை தொகுக்கப்பட்ட விவரங்கள் ஆகும்.

விவரங்களை சேகரித்தல்

ஆரம்ப நிலையில் ஆய்வுக்கு சேகரிக்கப்பட்ட விவரங்கள் நம் தேவைக்கு தொடர்புடையதாக இருக்கவேண்டும்.

முதல் நிலை விவரம்

எடுத்துக்காட்டாக, ஏழாம் வகுப்பு ஆசிரியர் திரு. வினோத் என்பவர் மாணவர்களை இன்பச்சுற்றுலா அழைத்துச்செல்ல திட்டமிடுகிறார். அவர் மாணவர்களின் விருப்பத்திற்கேற்ப

(i) அவர்கள் செல்ல வேண்டிய இடம்

(ii) விளையாட வேண்டிய விளையாட்டு

(iii) அவர்களுக்கு தேவையான உணவு

ஆகியவற்றைப் பற்றி கேட்கிறார்.

உங்களுடைய இருப்பிடத்தில் வசிப்பவர்களிடமிருந்து உங்களால் இயன்ற விவரங்களை சேகரிக்கவும்.

இவையனைத்திற்கும் அவர் விவரங்களை மாணவர்களிடமிருந்து நேரிடையாக சேகரித்தார். இவ்விதமாக விவரங்கள் சேகரிப்பதை முதல் நிலை விவரம் என்கிறோம்.

5.2 தொடர்ச்சியான விவரங்களை சேகரித்து தொகுத்தல்

இணையதளம், செய்தித்தாள், இதர பத்திரிக்கை, தொலைக்காட்சி மூலம் செல்லும் இடத்தின் தட்ப வெட்ப நிலைபற்றிய விவரங்களை ஏழாம் வகுப்பு ஆசிரியர் திரு வினோத் சேகரித்தார். இந்த வெளி விவரங்களை இரண்டாம் நிலை விவரம் என்கிறோம்.

மாறி

புள்ளியியலைப் பொறுத்தவரை அளவிடக் கூடியது மாறி எனப்படும்.

அவை குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் எண் மதிப்பு கொண்டிருக்கும்.

(i) வயது, (ii) வருமானம், (iii) உயரம் மற்றும் (iv) எடை என்பன மாறிகளுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

நிகழ்வெண்

நாம் பள்ளியில் மாணவர்களின் உயரத்தை அளப்போம். 140செ.மீ. என்ற உயரம் பலமுறை வருவதற்கு வாய்ப்பு உண்டு. நாம் அந்த உயரம் எத்தனை தடவை வருகிறது என்று கணக்கிடுவோம். இதுவே 140 செ.மீட்டரின் நிகழ்வெண் ஆகும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பு மீண்டும் மீண்டும் எத்தனை தடவைகள் வருகின்றதோ அந்த எண்ணிக்கை அந்த மதிப்பின் நிகழ்வெண் ஆகும்.

வீச்சு

ஒரு குறிப்பிட்ட விவரத்தின் மிகப்பெரிய மதிப்பிற்கும் மிகச்சிறிய மதிப்பிற்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசத்தை வீச்சு என்கிறோம்.

எடுத்துக்காட்டு 5.1

ஒரு வகுப்பறையில் உள்ள 20 மாணவர்களின் உயரங்கள் (செ.மீ) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

120, 122, 127, 112, 129, 118, 130, 132, 120, 115

124, 128, 120, 134, 126, 110, 132, 121, 127, 118.

இங்கு மிகச்சிறிய மதிப்பு 110 செ.மீ. மற்றும் மிகப்பெரிய மதிப்பு 134 செ.மீ.

வீச்சு = மிகப்பெரிய மதிப்பு – மிகச்சிறிய மதிப்பு

$= 134 - 110 = 24$

பிரிவு மற்றும் பிரிவு இடைவெளிகள்

மேற்கூறிய எடுத்துக்காட்டு 5.1 இல் நாம் 5 பிரிவுகளை எடுத்துக்கொள்வோம். 110 - 115, 115 - 120, 120 - 125, 125 - 130, 130 - 135 ஒவ்வொரு பிரிவையும் பிரிவு இடைவெளிகள் என்று கூறலாம். பிரிவு இடைவெளிகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை மிகப்பெரியதாகவோ அல்லது மிகச்சிறியதாகவோ இருக்கக் கூடாது. பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை பொதுவாக ஐந்திலிருந்து பத்துக்குள் இருக்கலாம்.

பிரிவு எல்லைகள்

வகுப்பு 110 - 115 இல் 110 என்பது பிரிவின் கீழ் எல்லை மற்றும் 115 என்பது மேல் எல்லை என அழைக்கப்படும்.

பிரிவு இடைவெளியின் அகலம்

ஒரு பிரிவு இடைவெளியின் மேல் எல்லைக்கும் கீழ் எல்லைக்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசம் அவ்விடைவெளியின் அளவு அல்லது அகலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மேற்கூறிய எடுத்து காட்டு **5.1** இல் பிரிவு இடைவெளியின் அளவு (அகலம்) 115 - 110 = 5. நாம் பிரிவு இடைவெளியை அதிகரித்தால் பிரிவு எண்ணிக்கையை குறைக்கலாம்.

இரண்டுவிதமான பிரிவு இடைவெளிகள் உள்ளன. அவை

(i) மேல் எல்லை சேர்த்துக்கொள்ளப்பட்ட வடிவம்

(ii) மேல் எல்லை சேர்த்துக்கொள்ளப்படாத வடிவம்

(i) மேல் எல்லை சேர்த்துக் கொள்ளப்பட்ட வடிவம்

இந்த பிரிவு இடைவெளியில் கீழ் எல்லையும் மேல் எல்லையும் பிரிவு இடைவெளியில் சேர்த்துக்கொள்ளப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக முதல் பிரிவு இடைவெளி 110 - 114 இல் உயரங்கள் 110 செ.மீ–ம் 114 செ.மீ–ம் சேர்க்கப்படுகிறது. இரண்டாவது பிரிவு இடைவெளி 115 - 119 இல் உயரங்கள் 115 செ.மீ மற்றும் 119 செ.மீ சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு மற்ற பிரிவு இடைவெளிகளை எழுதலாம்.

(ii) மேல் எல்லை சேர்த்துக் கொள்ளப்படாத வடிவம்

மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டு 5.1 இல் முதல் பிரிவு இடைவெளி 110 - 115 ல் 110 செ.மீட்டர் சேர்த்தும் **115** செ.மீட்டர் சேர்க்கப்படாமலும் இருக்கும். இரண்டாவது பிரிவு இடைவெளியில் 115 செ.மீ சேர்த்தும் மற்றும் 120 செ.மீ ஐ சேர்க்கப்படாமலும் இருக்கும். ஏனெனில் 115 செ.மீ இரண்டு பிரிவு இடைவெளிகளிலும் உள்ளது. இது போன்ற சூழ்நிலையில் 115 செ.மீ எந்தப்பிரிவு இடைவெளியில் கீழ் எல்லையாக அமைகின்றதோ அந்தப்பிரிவு இடைவெளியில் சேர்த்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

நேர்க்கோட்டு குறிகள்

மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டு 5.1இல் 110 - 115 என்ற பிரிவு இடைவெளியில் உயரங்கள் 110 செ.மீ, **112** செ.மீ அமைகிறது. நாம் இப்பொழுது || என்ற நேர்க்கோட்டு குறியை குறிக்க வேண்டும் இதனை **2** என்று நிகழ்வெண் நிரலுக்கு கீழ் (காலம்) குறிக்கப்பட வேண்டும்.

ஐந்து நேர்க்கோட்டு குறிகளை குறிக்க வேண்டி இருந்தால் நாம் முதலில் நான்கு நேர்க்கோட்டு குறியை வரைந்து ஐந்தாவது நேர்க்கோட்டு குறியை குறுக்காக குறிக்கவும். ஆகவே 𝍸 என்பது ஐந்து நேர்க்கோட்டு குறிகளின் தொகுப்பு ஆகும்.

ஏழின் மதிப்பை ஐந்து நேர்க்கோட்டு குறிகளின் தொகுப்பு ஒன்றை வரைந்து, இரண்டு நேர்க்கோட்டு குறிகளை இங்கு கொடுத்துள்ள படி 𝍸 || குறிக்கவும்.

நிகழ்வெண் பட்டியல்

மூன்று நிரல்களைக் கொண்ட அட்டவணை மூலம் விவரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. அட்டவணையில் முதல் நிரலில் எண், இரண்டாம் நிரலில் நேர்க்கோட்டுக் குறிகள் மற்றும் மூன்றாம் நிரலில் நிகழ்வெண் என்ற மூன்று தலைப்புகளைக் கொண்ட அட்டவணையை நிகழ்வெண் பட்டியல் என்கிறோம். (அட்டவணை 5.3 ஐ பார்க்க)

மாறிலிகளின் மதிப்பு பிரிவு இடைவெளியில் இருந்தால் அதன் நிகழ்வெண்களை அந்தந்த பிரிவு இடைவெளிக்கு எதிரே குறித்தால் நமக்கு நிகழ்வுப்பரவல் கிடைக்கும். அனைத்து நிகழ்வெண்களையும் கூட்டி, கூடுதலை மொத்தத்திற்கு நேராக நிகழ்வெண்நிரலுக்கு கீழாக குறிக்க வேண்டும். இக்கூடுதலானது கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களின் மொத்த எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும். மேலே கூறிய முறையில் அமைக்கும் அட்டவணையை விவரங்களை அட்டவணைப்படுத்துதல் என்கிறோம்.

இப்பொழுது எடுத்துக்காட்டு 5.1 இல் உள்ள விவரங்களை அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

மேல் எல்லை சேர்த்துக்கொள்ளப்பட்ட வடிவம்

பிரிவு இடைவெளிகள்	நேர்க்கோட்டுக் குறிகள்	நிகழ்வெண்
110 - 114	||	2
115 - 119	|||	3
120 - 124	𝍸 |	6
125 - 129	𝍸	5
130 - 134	||||	4
	மொத்தம்	20

அட்டவணை 5.1

மேல் எல்லை சேர்த்துக்கொள்ளப்படாத வடிவம்

பிரிவு இடைவெளிகள்	நேர்க்கோட்டுக் குறிகள்	நிகழ்வெண்
110 - 115	||	2
115 - 120	|||	3
120 - 125	𝍸 |	6
125 - 130	𝍸	5
130 - 135	||||	4
	மொத்தம்	20

அட்டவணை 5.2

தொகுக்கப்படாத விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியல்

எடுத்துக்காட்டு 5.2

கீழே கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க

5, 1, 3, 4, 2, 1, 3, 5, 4, 2

1, 5, 1, 3, 2, 1, 5, 3, 3, 2.

தீர்வு:

மேலே உள்ள விவரங்களிலிருந்து, நாம் 1, 2, 3, 4 மற்றும் 5 என்ற எண்கள் மீண்டும் மீண்டும் வருவதைக் காணலாம். ஆதலால் 1, 2, 3, 4 மற்றும் 5 என்ற எண்களை எண் என்ற நிரலின் கீழ் ஒன்றன் கீழ் ஒன்றாக எழுதவும்.

இப்பொழுது எண்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாகப்படித்து, அந்த எண்ணுக்கு நேராக, நேர்க்கோட்டு குறிகள் என்ற நிரலில் ஒரு நேர்க்கோட்டுக் குறியை இடுக. இதே முறையில் கடைசி எண் வரும் வரை குறிக்கவும். 1, 2, 3, 4 மற்றும் 5 என்ற எண்களுக்கு எதிராக உள்ள நேர்க்கோட்டுக் குறிகளைக் கூட்டி, கூடுதலை நிகழ்வெண் நிரலில் குறிக்கவும். அனைத்து நிகழ்வெண்களையும் கூட்டி, கூடுதலை மொத்தத்திற்கு எதிராக எழுதவும்.

எண்	நேர்க்கோட்டுக்குறிகள்	நிகழ்வெண்
1	~~||||~~	5
2	||||	4
3	~~||||~~	5
4	||	2
5	||||	4
	மொத்தம்	20

அட்டவணை 5.3

கொடுத்துள்ள விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியல் அமைக்கும் பொழுது, நாம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை

(i) தேவையான பிரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். அவை மிகச் சிறியதாகவோ அல்லது மிகப் பெரியதாகவோ இருக்கக்கூடாது.

(ii) தேவையான பிரிவு இடைவெளிகளை (அல்லது பிரிவு இடைவெளியின் அகலம்) தேர்ந்தெடுக்கவும்

(iii) பிரிவுகளின் இடைவெளியின் மதிப்பு அதிகரித்துக் கொண்டேயும் அவற்றிற்கிடையே இடைவெளி இல்லாமலும் அமைக்க வேண்டும்.

தொகுக்கப்பட்ட விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியல்

எடுத்துக்காட்டு 5.3

ஒரு கணிதத்தேர்வில் ஏழாம் வகுப்பில் 30 மாணவர்கள் எடுத்த மதிப்பெண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

25, 67, 78, 43, 21, 17, 49, 54, 76, 92, 20, 45, 86, 37, 35

60, 71, 49, 75, 49, 32, 67, 15, 82, 95, 76, 41, 36, 71, 62

தீர்வு:

குறைந்த மதிப்பெண் 15.

அதிக மதிப்பெண் 95.

வீச்சு = மிகப் பெரிய மதிப்பு – மிகச் சிறிய மதிப்பு

= 95 – 15 = 80

9 பிரிவுகளை அதன் பிரிவு இடைவெளி 10 இருக்குமாறு தேர்ந்தெடுக்கவும் 10 - 20, 20 - 30,$\cdots$,90 - 100– க்கு நிகழ்வெண்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பிரிவு இடைவெளிகள்	நேர்க்கோட்டுக்குறிகள்	நிகழ்வெண்
10 - 20	$\vert\vert$	2
20 - 30	$\vert\vert\vert$	3
30 - 40	$\vert\vert\vert\vert$	4
40 - 50	$\cancel{\vert\vert\vert\vert}$	5
50 - 60	$\vert\vert$	2
60 - 70	$\vert\vert\vert\vert$	4
70 - 80	$\cancel{\vert\vert\vert\vert}\ \vert$	6
80 - 90	$\vert\vert$	2
90 - 100	$\vert\vert$	2
	மொத்தம்	30

அட்டவணை 5.4

5.2 தொகுக்கப்பட்ட விவரங்களுக்கு தொடர் நிகழ்வெண் பட்டியல்

தொகுக்கப்பட்ட விவரங்களின் தொடர் நிகழ்வெண் பட்டியலுக்கு பிரிவு எல்லைகளை கண்டுபிடித்தல்

வழிகள்

(i) முதல் பிரிவின் மேல் எல்லைக்கும் இரண்டாவது பிரிவின் கீழ் எல்லைக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.

(ii) அந்த வித்தியாசத்தை 2 ஆல் வகுக்கவும் அதன் விடையை x எனக்கொள்க.

(iii) எல்லாப் பிரிவு இடைவெளியில் உள்ள கீழ் எல்லையிலிருந்து 'x' ஐக்கழிக்கவும்.

(iv) எல்லாப் பிரிவு இடைவெளியிலும் உள்ள மேல் எல்லையில் 'x' ஐக் கூட்டவும். இப்பொழுது கிடைக்கும் ஒருபுதிய எல்லை உண்மையான பிரிவு எல்லையாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 5.4

ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளை பார்க்கும் மக்களின் வயது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்கு தொடர் நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

பிரிவு இடைவெளி வயது	10 -19	20 -29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69
நபர்களின் எண்ணிக்கை	45	60	87	52	25	12

தீர்வு:

இந்த அட்டவணையில் பிரிவு இடைவெளிகள் இடையே இடைவெளிகள் உள்ளன. ஆகவே நாம் பிரிவுகளை மாற்றி எழுதிக்கொள்வோம்.

முதல் பிரிவின் மேல் எல்லைக்கும் இரண்டாம் பிரிவின் கீழ் எல்லைக்கும் உள்ள வித்தியாசம் = 20 – 19 = 1

வித்தியாசத்தை 2 ஆல் வகுக்கவும்.

$$x = \frac{1}{2} = 0.5$$

இப்பொழுது 0.5ஐ கீழ்எல்லையிருந்து கழித்து மற்றும் 0.5ஐ மேல் எல்லையில் சேர்க்கவும். இப்பொழுது நமக்கு தொகுக்கப்பட்ட விவரங்களுக்கு தொடர் நிகழ்வெண் பட்டியலை உண்மையான பிரிவு எல்லையிலிருந்து பெறலாம்.

பிரிவு இடைவெளிகள் (வயது)	நிகழ்வெண் (நபர்களின் எண்ணிக்கை)
9.5 - 19.5	45
19.5 - 29.5	60
29.5 - 39.5	87
39.5 - 49.5	52
49.5 - 59.5	25
59.5 - 69.5	12

அட்டவணை 5.5

பயிற்சி 5.1

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

i) கொடுத்துள்ள விவரங்களில் மிகப்பெரிய மதிப்பிற்கும் மிகச்சிறிய மதிப்பிற்கும் உள்ள வித்தியாசம்

(A) நிகழ்வெண் (B) பிரிவு எல்லை (C) பிரிவு இடைவெளி (D) வீச்சு

ii) மாணவர்கள் தேர்வில் வாங்கிய மதிப்பெண்கள் 65, 97, 78, 49, 23, 48, 59, 98 எனில் விவரங்களின் வீச்சு

(A) 90 (B) 74 (C) 73 (D) 75

iii) முதல் 20 இயல் எண்களின் வீச்சு

(A) 18 (B) 19 (C) 20 (D) 21

iv) பிரிவு இடைவெளி 20 - 30இன் கீழ் எல்லை

(A) 30 (ஆ) 20 (C) 25 (D) 10

v) பிரிவு இடைவெளி 50 - 60இன் மேல் எல்லை

(A) 50 (B) 60 (C) 10 (D) 55

2. கீழே கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

    10, 15, 13, 12, 14, 11, 11, 12, 13, 15

    11, 13, 12, 15, 13, 12, 14, 14, 15, 11

3. ஒரு நகரில் மருத்துவமனையில் 26 நோயாளிகள் இருந்தனர். அவர்களுக்கு கொடுக்கப்பட்ட மாத்திரைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

    2, 4, 3, 1, 2, 2, 2, 4, 3, 5, 2, 1, 1, 2

    4, 5, 1, 2, 5, 4, 3, 3, 2, 1, 5, 4.

4. 25 வாரங்களில் தொடங்கப்பட்ட ஒரு வங்கியின் சேமிப்பு புத்தகத்தின் கணக்கு விவரம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த விவரங்களுக்கு நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

    15, 25, 22, 20, 18, 15, 23, 17, 19, 12, 21, 26, 30

    19, 17, 14, 20, 21, 24, 21, 16, 22, 20, 17, 14

5. 20 நபர்களின் எடை (கிலோ கிராம்) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

    42, 45, 51, 55, 49, 62, 41, 52, 48, 64

    52, 42, 49, 50, 47, 53, 59, 60, 46, 54

   நிகழ்வெண் பட்டியலை கொடுத்துள்ள பிரிவு இடைவெளிகளை வைத்து அமைக்க. 40 - 45, 45 - 50, 50 - 55, 55 - 60 மற்றும் 60 - 65.

6. 30 மாணவர்கள் கணிதத்தேர்வில் வாங்கிய மதிப்பெண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

    45, 35, 60, 41, 8, 28, 31, 39, 55, 72, 22, 75, 57, 33, 51

    76, 30, 49, 19, 13, 40, 88, 95, 62, 17, 67, 50, 66, 73, 70

   நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

7. கொடுத்துள்ள தொகுக்கப்பட்ட விவரங்களுக்கு தொடர் நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

பிரிவு இடைவெளி (எடை கிலோ கிராமில்)	21 - 23	24 - 26	27 - 29	30 - 32	33 - 35	36 - 38
நிகழ்வெண் (மாணவர்களின் எண்ணிக்கை)	2	6	10	14	7	3

8. பின் வரும் தொகுக்கப்பட்ட விவரங்கள் ஒரு தோப்பில் உள்ள மரங்களின் உயரத்தைக் குறிக்கின்றன. அந்த விவரங்களுக்கு தொடர் நிகழ்வெண் பட்டியலைத் தயாரிக்க.

பிரிவு இடைவெளி (உயரம் மீட்டரில்)	2 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16
நிகழ்வெண் (மரங்களின் எண்ணிக்கை)	29	41	36	27	12

நினைவில் கொள்க!

1. தேவையான தகவல்களைத் தருகின்ற, எண்சார் வடிவில் அமைந்த எந்த ஒரு தகவலின் தொகுப்பும் விவரம் ஆகும்.
2. செப்பனிடாத விவரம் என்பது செய்முறை படுத்தப்படாத மற்றும் வகைப்படுத்தப்படாத விவரம் ஆகும்.
3. விவரங்களை குழுக்கள் அல்லது வகுப்புகளில் சீர்படுத்தப்பட்டிருந்தால் அவை தொகுக்கப்பட்ட விவரங்கள் ஆகும்.
4. ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பு மீண்டும் மீண்டும் எத்தனை தடவைகள் வருகின்றதோ அந்த எண்ணிக்கை அந்த மதிப்பின் நிகழ்வெண் ஆகும்.
5. வீச்சு = மிகப்பெரிய மதிப்பு – மிகச்சிறிய மதிப்பு
6. ஒரு பிரிவு இடைவெளியின் மேல் எல்லைக்கும் கீழ் எல்லைக்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசம் அவ்விடைவெளியின் அளவு அல்லது அகலம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

விடைகள்

அத்தியாயம் - 1

பயிற்சி 1.1

1. i) D ii) B iii) C iv) B
2. i) 0 ii) – 5 iii) 5 iv) 0
3. i) – 6 ii) – 25 iii) 651 iv) – 316 v) 0 vi) 1320
   vii) 25 viii) 25 ix) 42 x) – 24 xi) 1890 xii) – 1890
   xiii) –1440 xiv) 256 xv) 6000 xvi) 10800
4. i) – 135 ii) 16 iii) 182 iv) – 800 v) 1 vi) 0
5. ₹ 645
6. 75 மதிப்பெண்
7. ₹1500
8. ₹240

பயிற்சி 1.2

1. i) D ii) A iii) C iv) A
2. i) – 5 ii) 10 iii) 4 iv) – 1 v) – 6 vi) – 9
   vii) – 1 viii) 2 ix) 2 x) 6
3. i) 20 ii) 20 iii) – 400
4. – 5

பயிற்சி 1.3

1. i) $\frac{24}{5}$ ii) $\frac{9}{7}$ iii) 2 iv) 3 v) $\frac{14}{3}$ vi) 20
   vii) $\frac{77}{4}$ viii) 10 ix) 8 x) 24
2. i) 14 ii) 63 iii) 16 iv) 25 v) 288 vi) 16
   vii) 9 viii) 70 ix) 25 x) 50
3. i) $26\frac{1}{4}$ ii) $19\frac{4}{5}$ iii) $9\frac{3}{5}$ iv) $64\frac{2}{7}$ v) $52\frac{1}{2}$ vi) $85\frac{1}{2}$
4. 4 லிட்டர்.

பயிற்சி 1.4

1. i) 1 ii) $\frac{7}{12}$ iii) $\frac{7}{12}$ iv) $\frac{7}{18}$ v) 1 vi) $\frac{2}{63}$
2. i) $\frac{22}{27}$ ii) $\frac{1}{5}$ iii) $\frac{1}{4}$ iv) $\frac{9}{16}$ v) $\frac{9}{2}$ vi) $\frac{48}{35}$
3. i) $2\frac{4}{15}$ ii) $4\frac{29}{40}$ iii) $7\frac{1}{2}$ iv) $20\frac{1}{8}$ v) $59\frac{13}{16}$
4. 55 கி.மீ
5. $12\frac{1}{4}$ மணி

பயிற்சி 1.5

1. i) $\frac{7}{5}$ ii) $\frac{9}{4}$ iii) $\frac{7}{10}$ iv) $\frac{4}{9}$ v) $\frac{2}{33}$ vi) 9
   vii) 13 viii) $\frac{5}{7}$
2. i) $\frac{1}{15}$ ii) $\frac{1}{54}$ iii) $\frac{1}{6}$ iv) $\frac{1}{12}$
3. i) $\frac{8}{5}$ ii) $\frac{35}{36}$ iii) $4\frac{7}{12}$ iv) $1\frac{11}{16}$
4. 21 சீருடைகள் 5. 40 கி.மீ/மணி

பயிற்சி 1.6

1. i) A ii) C iii) B iv) D
2. i) $\frac{-20}{15}, \frac{-19}{15}, \frac{-18}{15}, \frac{-17}{15}$ ii) $\frac{7}{6}, \frac{6}{6}, \frac{5}{6}, \frac{4}{6}$
   iii) $\frac{48}{28}, \frac{47}{28}, \frac{46}{28}, \frac{45}{28}$
3. i) $\frac{-3}{4}$ ii) $\frac{-3}{8}$ iii) $\frac{-3}{5}$ iv) $\frac{-5}{3}$ v) $\frac{-1}{2}$
5. i, iv, v

பயிற்சி 1.7

1. i) C ii) C iii) D iv) D
2. i) $\frac{18}{5}$ ii) $\frac{24}{13}$ iii) 2 iv) $\frac{-12}{13}$ v) $\frac{13}{3}$ vi) $\frac{19}{42}$
   vii) $\frac{-43}{21}$ viii) -3 ix) $\frac{24}{7}$ x) $\frac{-13}{30}$
3. i) 1 ii) 4 iii) $\frac{-9}{44}$ iv) $\frac{-5}{16}$ v) $\frac{23}{20}$ vi) -1
   vii) $\frac{-69}{26}$ viii) $\frac{-41}{60}$ ix) $\frac{-1}{27}$ x) $\frac{1}{12}$
4. i) $\frac{2}{35}$ ii) $\frac{1}{4}$ iii) $\frac{19}{12}$ iv) $\frac{3}{2}$ v) $\frac{-43}{28}$
5. i) $4\frac{7}{11}$ ii) $-3\frac{1}{2}$ iii) $1\frac{7}{11}$ iv) $5\frac{3}{4}$ v) $-1\frac{17}{40}$ vi) $-4\frac{7}{132}$
   vii) $-6\frac{41}{42}$ viii) $-3\frac{7}{210}$
6. $\frac{7}{4}$ 7. $\frac{4}{5}$ 8. $13\frac{17}{20}$ கி.கி.
9. $18\frac{3}{4}$ கி.கி. 10. $3\frac{9}{10}$ கி.கி.

பயிற்சி 1.8

1. i) C ii) B iii) A iv) A

2. i) $\frac{-72}{25}$ ii) $\frac{-35}{169}$ iii) $\frac{-7}{24}$ iv) $\frac{-12}{11}$ v) -20 vi) $\frac{2}{9}$

3. i) $\frac{-15}{4}$ ii) -5 iii) $26\frac{98}{125}$ iv) $66\frac{44}{375}$ v) $\frac{45}{28}$

4. i) $\frac{16}{81}$ ii) $\frac{-3}{2}$ iii) $\frac{-8}{7}$ iv) $-9\frac{3}{43}$

5. $\frac{9}{7}$ 6. $\frac{3}{2}$

பயிற்சி 1.9

1. i) C ii) C iii) A iv) C

2. i) 2.1 ii) 40.5 iii) 17.1 iv) 82.8 v) 0.45 vi) 1060.15
   vii) 2.58 viii) 1.05 ix) 10.34 x) 1.041 xi) 4.48 xii) 0.00125
   xiii) 2.108 xiv) 0.0312

3. i) 14 ii) 46.8 iii) 4567 iv) 2690.8 v) 3230 vi) 17140
   vi) 478

4. 51.5 செ.மீ ^{2} 5. 756 கி.மீ.

பயிற்சி 1.10

1. i) A ii) B iii) C iv) B

2. i) 0.3 ii) 0.09 iii) 1.16 iv) 10.8 v) 196.3 vi) 3.04

3. i) 0.68 ii) 4.35 iii) 0.09 iv) 4.43 v) 37.348 vi) 0.079

4. i) 0.056 ii) 0.007 iii) 0.0069 iv) 7.436 v) 0.437 vi) 0.7873

5. i) 0.0089 ii) 0.0733 iii) 0.04873
   iv) 0.1789 v) 0.0009 vi) 0.00009

6. i) 2 ii) 160 iii) 12.5 iv) 8.19 v) 2 vi) 35

7. 23 கி.மீ 8. 10.5 கி.கி 9. புத்தகங்கள் 9 10.42.2 கி.மீ/மணி 11. 14.4

பயிற்சி 1.11

1. i) A ii) A iii) C iv) C

2. i) 256 ii) 27 iii) 1331 iv) 1728 v) 28561 vi) 0

3. i) 7^6 ii) 1^5 iii) 10^6 iv) b^5 v) 2^2a^4 vi) $(1003)^3$

4. i) $2^3 \times 3^3$ ii) 3^5 iii) 5^4 iv) 2^{10} v) 5^5 vi) 10^5

5. i) 4^5 ii) 2^6 iii) 3^2 iv) 5^6 v) 2^7 vi) 4^7

6. i) $5^2 \times 2^2$ ii) $2^7 \times 3^1$ iii) $2^1 \times 3^1 \times 133^1$ iv) $2^1 \times 3^1 \times 113^1$
v) $2^2 \times 3 \times 79$ vi) $2^7 \times 5^1$
7. i) 200000 ii) 0 iii) 2025 iv) 1296
v) 9000000000 vi) 0
8. i) – 125 ii) 1 iii) –72 iv) – 2000 v) 10584 vi) – 131072

பயிற்சி 1.12

1. i) B ii) A iii) C iv) C
2. i) 3^{12} ii) a^{12} iii) 7^{5+x} iv) 10^7 v) 5^9
3. i) 5^4 ii) a^4 iii) 10^{10} iv) 4^2 v) $3^0 = 1$
4. i) 3^{12} ii) 2^{20} iii) 2^{20} iv) 1 v) 5^{20}

அத்தியாயம் - 2

பயிற்சி 2.1

1. (i) A (ii) D (iii) D (iv) B (v) C
2. மாறிலி: 5, – 9.5; மாறி: a, $-xy$, p.
3. (i) $x + 6$ (ii) $-m - 7$ (iii) $3q + 11$ (iv) $3x + 10$ (v) $5y - 8$
4. 3, – 4, 9
5. (i) $y^2 x$, கெழு = y^2. (ii) x, கெழு = 1.
(iii) zx, கெழு = z. (iv) $-5xy^2$, கெழு = $-5y^2$.
6. (i) $-my^2$, கெழு = $-m$. (ii) $6y^2$, கெழு = 6.
(iii) $-9xy^2$, கெழு = $-9x$.

பயிற்சி 2.2

1. (i) B (ii) D (iii) D (iv) D (v) A
2. (i) $4x, 7x$ (ii) $7b, -3b$ (iii) $3x^2y, -8yx^2$ (iv) $a^2b, 7a^2b$
(v) $5pq, 25pq$; $-4p, 10p$; $3q, 70q$; $p^2q^2, 14p^2q^2$
3. (i) 2 (ii) 2 (iii) 3 (iv) 4 (v) 2
4. (i) – 10 (ii) 10 (iii) 11
5. (i) 21 (ii) 34 (iii) 82

பயிற்சி 2.3

1. (i) C (ii) B (iii) A (iv) D (v) A
2. (i) $13a + 2b$ (ii) $5l - 4l^2$ (iii) $16z^2 - 16z$
(iv) $p - q$ (v) $7mn - 6m^2 - 3n^2$ (vi) $x^2 - 3xy + 7y^2$
3. (i) $2ab$ (ii) $2s + t$ (iii) $3a - 2b + 2p + 3q$
(iv) $5a - 5b + 4$(v) $2x + 2y - 2$
(vi) $7c + 4$ (vii) $3m^2n + 5mn - 4n^2 + 4$

கணக்கு

4. (i) $8a$ (ii) $7a^2b$ (iii) $-11x^2y^2$ (iv) $-2xy+16$
(v) $5n-2mn+3m$ (vi) $-5p-15p^2$ (vii) $8m^2-6m-12$
(viii) s^2-6s-4 (ix) $9n^2-10mn-9m^2$

5. (i) $x^2+5xy-3y^2$ (ii) $9p-2q-6$ (iii) $4x-3y+9$

6. $6a-6$

7. $16x+12$

8. ₹$12a-2$

9. $7x-8$ மீட்டர்

10. (i) $8p^2-9p-11$ (ii) $-p^2+8p+12$

11. $2m^2+5m+10$

அத்தியாயம் - 3

பயிற்சி 3.1

1. (i) B (ii) C (iii) A (iv) C (v) A
2. (i) சமபக்க முக்கோணம் - 3 சமச்சீர் கோடுகள்; (iv) சாய்சதுரம் - 2 சமச்சீர் கோடுகள்
5. (i) இருசமபக்க முக்கோணம் (ii) சமபக்க முக்கோணம் (iii) அசமபக்க முக்கோணம்

பயிற்சி 3.2

1. (i) C (ii) B (iii) D (iv) B (v) D
2. (i) 90° (ii) 90° (iii) 180° (iv) 180°
3. (i) 90°, 4 (ii) 360°, 1 (iii) 180°, 2 (iv) 360°, 1
4. 45°, 8

பயிற்சி 3.3

1. (i) A (ii) B (iii) C (iv) D (v) D
2. (i) $\angle DOC, \angle COB; \angle COB, \angle BOA$
(ii) $\angle QOX, \angle XOP; \angle POY, \angle YOQ; \angle YOQ, \angle QOX; \angle XOP, \angle POY$
3. $\angle POR, \angle QOS; \angle SOP, \angle ROQ$
4. (i) 150° (ii) 100°
(iii) 110° (iv) 120° (v) 135°
5. $\angle BOC = 145°; \angle AOD = 145°; \angle COA = 35°$.
6. (i) 80° (ii) 110°
(iii) 20° (iv) 80°
(v) 36° (vi) 45°
7. $y = 120°; x = 60°$ 8. $x = 25°$

அத்தியாயம் - 5

பயிற்சி 5.1

1. (i) D (ii) D (iii) B (iv) B (v) B

'என்னால் முடியும், நான் செய்தேன்'

('I can, I did')

மாணவர் கற்றல் செயல்பாடுகள் பதிவேடு

பாடம் :

வ. எண்	நாள்	பாட எண்	பாடத் தலைப்பு	செயல்பாடுகள்	குறிப்புரை