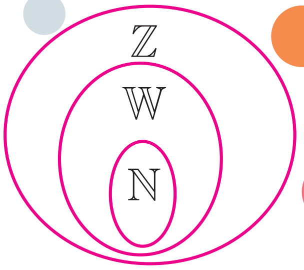
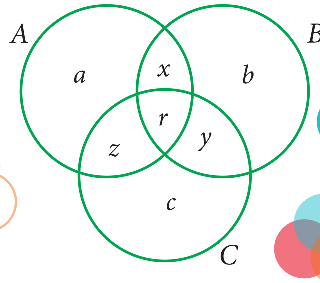
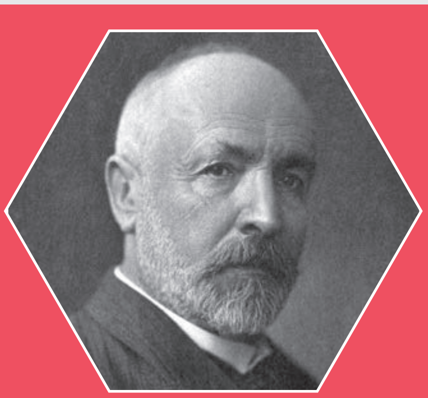
1





கண மொழி

பன்மையையும் ஒருமையாகக் காண வைப்பது கணம்
-ஜார்ஜ் கேண்டர்



ஜார்ஜ் கேண்டர்
(கி.பி (பொ.ஆ)1845 - 1918)

ஜெர்மன் கணிதவியலாளர் ஜார்ஜ் கேண்டர் (Georg Cantor) கணங்களின் கோட்பாடுகளை உருவாக்கினார். இன்று அவை கணிதத்தின் அனைத்துப் பிரிவுகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கணிதத்தில் அனைத்துக் கணிதக்கட்டமைப்புகளையும் கணங்களாகவே கருதலாம்.

கற்றல் விளைவுகள்

- கணம் மற்றும் கணத்தைக் குறிக்கும் முறைகளை விவரித்தல்.
- கணங்களின் வகைகளை அறிதல்.
- கணத்தின் செயல்பாடுகளை அறிந்து, கணச் செயல்களை நிகழ்த்துதல் மற்றும் வென்படத்தில் குறித்தல்.
- கணச் செயல்களில் பரிமாற்று, சேர்ப்பு மற்றும் பங்கீட்டுப் பண்புகளை அறிதல்.
- டி மார்கன் விதிகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல் மற்றும் சரிபார்த்தல்.
- கணமொழியைப் பயன்படுத்தி வாழ்க்கைப் பயன்பாட்டுக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்.

1.1 அறிமுகம்

நமது அன்றாட வாழ்க்கையில், நூல்கள், நாணயங்கள், அஞ்சல் தலைகள் சேகரிப்பு என பல்வேறு வகையான தொகுப்புகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். பொருள்களின் தொகுப்புகளைக் கணித வழியில் குறிக்கும் ஒரு வழியே கணமொழி ஆகும்.

பின்வரும் படங்களைப் பார்க்கவும். அவை எதனைக் குறிப்பிடுகின்றன?

படம் 1.1 பழங்களின் தொகுப்பையும், படம் 1.2 வீட்டு உபயோகப் பொருள்களின் தொகுப்பையும் குறிக்கின்றன.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 1 14-12-2021 12:25:07

படத்தில் (1.1 மற்றும் 1.2) உள்ளவற்றின் சிறப்பியல்புகளை உற்று நோக்கினால் நம் கவனம் தனிப்பட்ட ஒரு பொருளிலிருந்து அவற்றின் தொகுப்பின் மேல் திசை மாறுவதை உணரலாம். அவ்வாறான எந்தவொரு தொகுப்பும் கணம் என அழைக்கப்படும்.

படம் 1.1

படம் 1.2

1.2 கணம் (Set)

நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட பொருள்களின் தொகுப்பு கணம் எனப்படும்.

இங்கு நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட பொருள்களின் தொகுப்பு என்பது கொடுக்கப்பட்ட பொருள், கொடுக்கப்பட்ட தொகுப்பில் உறுப்பாக உள்ளதா? இல்லையா? என்பதைப் பொருத்து அமைகிறது.கணத்தில் உள்ள பொருள்கள் அதன் உறுப்புகள் எனப்படும்.

சான்றாக,

1. மாவட்ட மைய நூலகத்தில் உள்ள நூல்களின் தொகுப்பு.
2. ஒரு வானவில்லில் உள்ள வண்ணங்களின் தொகுப்பு.
3. பகா எண்களின் தொகுப்பு.

பின்வருவனவற்றுள் எவை கணங்கள் ஆகும்?

(1) இயல் எண்களின் தொகுப்பு.

(2) ஆங்கில எழுத்துகளின் தொகுப்பு.

(3) ஒரு வகுப்பில் உள்ள நல்ல மாணவர்களின் தொகுப்பு.

(4) நம் நாட்டிலுள்ள மாநிலங்களின் தொகுப்பு.

(5) ஒரு தோட்டத்தில் உள்ள அழகிய மலர்களின் தொகுப்பு.

அருகில் உள்ள கட்டத்தில் (1), (2) மற்றும் (4) என்பன நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட தொகுப்பாக அமைவதால் அவை கணங்களாகும்.

ஆனால், 'நல்ல' மற்றும் 'அழகான' போன்றவற்றை நன்கு வரையறுக்கப்பட்டவையாக ஏற்பது கடினமாதலால் (3) மற்றும் (5) என்பன நன்கு வரையறுக்கப்படாதவைகளாகும். ஒரு மாணவன் நல்ல மாணவன் என நான் கருதினால் நீங்களும் அவ்வாறு கருதவேண்டிய அவசியமில்லை. மல்லிகையை அழகான மலர் என நான் கருதினால் நீங்களும் அவ்வாறு எண்ணுவீர்களா! எனவே ஐயத்திற்குச் சற்றும் இடமின்றி அமையும் தொகுப்புகளையே நாம் கணங்களாகக் கருத இயலும்.

எனவே கேள்வி எண் (3) மற்றும் (5) ஆகியன கணங்கள் அன்று.

குறிப்பு

- ஒரு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகள் ஒரே ஒரு முறை மட்டுமே பட்டியலிடப்பட வேண்டும்.
- ஒரு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகள் வெவ்வேறு வகையில் வரிசைப்படுத்தப் பட்டு பட்டியலிடப்பட்டாலும் கணம் மாறாது.

எடுத்துக்காட்டாக, இந்த இரு நிபந்தனைகளும் இயல்பானவையே. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8… என்ற தொகுப்பும் 1, 3, 2, 4, 5, 7, 6, 8 ... என்ற தொகுப்பும் வெவ்வேறு முறையில் வரிசைப்படுத்தப் பட்டாலும் இரு தொகுப்புகளும் ஒன்றே. கணத்தில் ஒரு பொருள் உறுப்பாக உள்ளதா? இல்லையா? என்பதனை மட்டுமே நாம் அறிய வேண்டியுள்ளதால் அந்த உறுப்பினைப் பட்டியலின் பல இடங்களில் பட்டியலிட வேண்டியதில்லை.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 2 14-12-2021 12:25:09

செயல்பாடு-1

உன் அன்றாட வாழ்வில் கணங்களாக இருக்கக்கூடிய மற்றும் கணங்கள் அல்லாத தொகுப்பினை விவாதித்துப் பல எடுத்துக்காட்டுகளைத் தருக.

குறியீடுகள்

- பொதுவாக, ஒரு கணமானது A, B, P, Q, X, Y, போன்ற ஆங்கில பெரிய எழுத்துகளால் குறிப்பிடப்படுகிறது.
- ஒரு கணத்தின் உறுப்புகளை, "{ }" என்ற கண அடைப்பு அல்லது வில் அடைப்பிற்குள் எழுத வேண்டும்.
- x என்பது கணம் A இன் உறுப்பு என்பதை $x \in A$ என எழுதுவோம். (x என்பது A இன் ஓர் உறுப்பு).
- x என்பது கணம் A இன் உறுப்பு அல்ல என்பதை $x \notin A$ என எழுதுவோம்.

எடுத்துக்காட்டாக,

$A = \{2,3,5,7\}$ என்ற கணத்தைக் கருதுக.

A இன் ஓர் உறுப்பான 2 என்பதனை $2 \in A$ என எழுதலாம்.

A இன் ஓர் உறுப்பான 5 என்பதனை $5 \in A$ என எழுதலாம்.

A இன் ஓர் உறுப்பில்லாத 6 என்பதனை $6 \notin A$ என எழுதலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.1

A = {அஸ்வின், முரளிவிஜய், விஜய்சங்கர், பத்ரிநாத் }.

கோடிட்ட இடங்களை $\in$ அல்லது $\notin$ என்ற பொருத்தமான குறியிட்டு நிரப்புக.

(i) முரளிவிஜய் _____ A. (ii) அஸ்வின் _______ A. (iii) பத்ரிநாத் _______ A.

(iv) கங்குலி ______ A. (v) டெண்டுல்கர் ______ A.

தீர்வு

(i) முரளிவிஜய் $\in A$. (ii) அஸ்வின் $\in A$. (iii) பத்ரிநாத் $\in A$.

(iv) கங்குலி $\notin A$. (v) டெண்டுல்கர் $\notin A$.

1.3 கணத்தைக் குறிப்பிடும் முறைகள் (Representation of a Set)

ஒற்றைப்படை எண்களின் தொகுப்பைப் பல்வேறு வகைகளில் விவரிக்கலாம்:

(1) "ஒற்றைப் படை எண்களின் கணம்" என்பது எளிமையான ஒரு தொகுப்பாகும்.

(2) இதனை, $\{1, 3, 5, \ldots\}$ என எழுதலாம்.

(3) x என்பது ஒற்றைப் படை எண் எனக் கொண்டு அனைத்து x இன் தொகுப்பைக் காண்க, எனவும் கூறலாம்.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 3 14-12-2021 12:25:09

இவை அனைத்துமே ஒன்றுக்கொன்று சமானமானவை மற்றும் பயனுள்ளவை. அதாவது "$x - 5 = 3$" என்ற சமன்பாட்டின் அனைத்துத் தீர்வுகளின் தொகுப்பும், $\{8\}$ என்பதும் ஒரே கணத்தைத்தான் குறிப்பிடுகின்றன.

ஒரு கணத்தினைப் பின்வரும் மூன்று முறைகளில் ஏதேனும் ஒருமுறையால் குறிப்பிடலாம்:

(i) விவரித்தல் முறை(அல்லது) வர்ணனை முறை (Descriptive Form)

(ii) கணக்கட்டமைப்பு முறை (அல்லது) விதி முறை (Set-Builder Form or Rule Form)

(iii) பட்டியல் முறை (அல்லது) அட்டவணை முறை (Roster Form or Tabular Form)

1.3.1 விவரித்தல் முறை (Descriptive Form)

கணத்தில் உள்ள உறுப்புகளைச் சொற்களால் தெளிவாக விவரிக்கும் முறையே விவரித்தல் முறை அல்லது வர்ணனை முறை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) ஆங்கில உயிரெழுத்துகளின் கணம்

(ii) முழு எண்களின் கணம்

1.3.2 கணக்கட்டமைப்பு முறை (அல்லது) விதி முறை (Set Builder Form or Rule Form)

ஒரு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகள் அனைத்தும் நிறைவு செய்யும் பண்புகளின் அடிப்படையில் கணத்தைக் குறிப்பிடும் முறையே கணக்கட்டமைப்பு முறையாகும்.

குறிப்பு

குறியீடு ':' அல்லது '|' என்பது "அதன்படி" அல்லது "என்றவாறு" என்பதைக் குறிக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) A = { x | x என்பது ஆங்கில உயிரெழுத்து}

(ii) B = { x | x என்பது ஒரு முழு எண்}

1.3.3 பட்டியல் முறை (அல்லது) அட்டவணை முறை (Roster Form or Tabular Form)

ஒரு கணத்தில் உள்ள அனைத்து உறுப்புகளையும் பட்டியலிடுவது பட்டியல் முறை அல்லது அட்டவணை முறை என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) $A = \{a, e, i, o, u\}$ (ii) $B=\{0,1,2,3,\ldots\}$

எப்போதும் இந்த முறையில் குறிப்பிடுவது இயலுமா?

குறிப்பு

எடுத்துக்காட்டு (ii) இல் உள்ள மூன்று புள்ளிகள் (...) என்பது முப்புள்ளி (ellipsis) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த முப்புள்ளி என்பது ஒரு தொகுப்பில் உள்ள உறுப்புகள் அவ்வமைப்பு முறையிலேயே தொடர்கின்றன என்பதைக் குறிக்கிறது.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 4 14-12-2021 12:25:09

செயல்பாடு-2

பின்வரும் கணங்களை அதற்குரிய முறையில் எழுதுக

வ.எண்	விவரித்தல் முறை	கணக்கட்டமைப்பு முறை	பட்டியல் முறை
1	பத்தை விடச் சிறிய அனைத்து இயல் எண்களின் கணம்		
2		$\{x : x$ என்பது 3 இன் மடங்கு , $x \in \mathbb{N}\}$	
3			$\{2,4,6,8,10\}$
4	ஒரு வாரத்திலுள்ள அனைத்துக் கிழமைகளின் கணம்.		
5			$\{\ldots-3,-2,-1,0,1,2,3\ldots\}$

எடுத்துக்காட்டு 1.2 பின்வரும் சொற்களிலுள்ள எழுத்துக்களின் கணத்தைப் பட்டியல் முறையில் எழுதுக (i) ASSESSMENT (ii) PRINCIPAL

தீர்வு

(i) ASSESSMENT

$X = \{A, S, E, M, N, T\}$

(ii) PRINCIPAL

$Y = \{P, R, I, N, C, A, L\}$

பயிற்சி 1.1

1. பின்வருவனவற்றில் எவை கணங்களாகும்?
   (i) ஒன்று முதல் 100 வரையுள்ள பகா எண்களின் தொகுப்பு.
   (ii) இந்தியாவில் உள்ள செல்வந்தர்களின் தொகுப்பு.
   (iii) இந்தியாவில் உள்ள ஆறுகளின் தொகுப்பு.
   (iv) வளைகோல் பந்தாட்டத்தை நன்றாக விளையாடும் வீரர்களின் தொகுப்பு.

2. பின்வரும் ஆங்கிலச் சொற்களிலுள்ள எழுத்துகளைப் பட்டியல் முறையில் எழுதுக.
   (i) INDIA (ii) PARALLELOGRAM
   (iii) MISSISSIPPI (iv) CZECHOSLOVAKIA

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 5 14-12-2021 12:25:09

3. $A = \{0, 3, 5, 8\}$, $B = \{2, 4, 6, 10\}$ மற்றும் $C = \{12, 14, 18, 20\}$ என்ற கணங்களைக் கொண்டு.

(அ) சரியா, தவறா எனக் கூறுக:

(i) $18 \in C$ (ii) $6 \notin A$ (iii) $14 \notin C$ (iv) $10 \in B$

(v) $5 \in B$ (vi) $0 \in B$

(ஆ) கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

(i) $3 \in$ ____ (ii) $14 \in$ _____ (iii) 18 ____ B (iv) 4 _____ B

4. பின்வரும் கணங்களைப் பட்டியல் முறையில் எழுதுக.

(i) A = 20 – க்கும் குறைவான இரட்டைப்படை இயல் எண்களின் கணம்.

(ii) $B = \{y : y = \frac{1}{2n}, n \in \mathbb{N}, n \leq 5\}$

(iii) $C = \{x : x$ என்பது ஒரு முழுக் கன எண் மற்றும் $27 < x < 216\}$

(iv) $D = \{x : x \in \mathbb{Z}, -5 < x \leq 2\}$

5. பின்வரும் கணங்களைக் கணக் கட்டமைப்பு முறையில் எழுதுக.

(i) B = ஒரு நாள் ஆட்டங்களில் இரட்டைச் சதமடித்த இந்திய மட்டைப் பந்து வீரர்களின் தொகுப்பு.

(ii) $C = \left\{\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \ldots\right\}$

(iii) D = ஓர் ஆண்டில் உள்ள தமிழ் மாதங்களின் தொகுப்பு.

(iv) E = 9 – க்கும் குறைவான ஒற்றை முழு எண்களின் கணம்.

6. பின்வரும் கணங்களை விவரித்தல் முறையில் எழுதுக

(i) P ={ சனவரி, சூன், சூலை}

(ii) $Q = \{7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$

(iii) $R = \{x : x \in \mathbb{N}, x < 5\}$

(iv) $S = \{x : x$ ஓர் ஆங்கில மெய்யெழுத்து$\}$

1.4 கணங்களின் வகைகள் (Types of Sets)

ஆர்வத்தைத் தூண்டும் வகையில் ஒரு கணம் உண்டு. அதுவே வெற்றுத் தொகுப்பு எனப்படும். வெற்றுத் தொகுப்பை ஏன் அறிய வேண்டும்? $x^2 + 1 = 0$ என்கிற சமன்பாட்டின் மெய் எண்களின் தீர்வு கணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். அதில் உறுப்புகளே இல்லை, அதேபோல் 90 பாகைக்கு மேலுள்ள கோணங்களைக் கொண்ட ஒரு செவ்வகத்தைக் கருதுவோம். அத்தகைய செவ்வகமே இல்லையாதலால் அது வெற்றுக் கணம் என அழைக்கப்படுகிறது.

அதனால்தான் வெற்றுக்கணம் முக்கியத்துவம் பெறுவதோடு அதற்குரிய ஒரு குறியீட்டையும் தனக்கெனப் பெறுகிறது.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 6 14-12-2021 12:25:10

1.4.1 வெற்றுக்கணம் அல்லது வெறுமைக்கணம் (Empty Set or Null Set)

எந்த ஓர் உறுப்பும் இல்லாத கணம் **வெற்றுக்கணம்** அல்லது **உறுப்புகள் இன்மைக்கணம்** அல்லது **வெறுமைக் கணம்** எனப்படும்.

இது $\{\ \}$ அல்லது $\varnothing$ என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படும்.

> **சிந்தனைக் களம்**
>
> $\{0\}$ மற்றும் $\{\varnothing\}$ என்பவை வெற்றுக்கணங்களா?

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) $A=\{x : x$ என்பது ஓர் ஒற்றைப்படை எண் மற்றும் இரண்டால் மீதியின்றி வகுபடும் எண்$\}$

$\therefore A=\{\ \}$ or $\varnothing$

(ii) எண்கள் 1 மற்றும் 2 –க்கும் இடையேயுள்ள முழுக்களின் கணம்.

1.4.2 ஓருறுப்புக் கணம் (Singleton Set)

ஓர் உறுப்பு மட்டுமே உடைய கணம், **ஓருறுப்புக் கணம்** எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக,,

(i) $A = \{\mathbf{x : 3 < x < 5, x} \in \mathbb{N}\}$ (ii) இரட்டைப்படைப் பகா எண்களின் கணம்.

1.4.3 முடிவுறு கணம் (Finite Set)

முடிவுறு எண்ணிக்கையில் அமைந்த உறுப்புகளைக் கொண்ட கணம் **முடிவுறு கணம்** எனப்படும்

> **குறிப்பு**
>
> வெற்றுக்கணத்தில் உறுப்புகள் இல்லை. எனவே $\varnothing$ ஒரு முடிவுறு கணமாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

1. ஒரு குடும்பத்திலுள்ள உறுப்பினர்களின் கணம்.
2. உள்ளரங்கு / வெளியரங்கு மைதானத்தில் விளையாடும் விளையாட்டுகளின் கணம்.
3. பள்ளியில் கற்கும் கல்விசார் பாடங்களின் கணம்.
4. $A = \{x : x$ என்பது 36 இன் காரணி$\}$

1.4.4 முடிவுறாக் கணம் (Infinite Set)

ஒரு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை முடிவுறு எண்ணிக்கையில் இல்லை எனில் அக்கணம் , **முடிவிலாக் கணம்** அல்லது **முடிவுறாக் கணம்** எனப்படும்.

> **சிந்தனைக் களம்**
>
> இயல் எண்களின் கணம் முடிவுறு கணமா?

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) $\{5,10,15,...\}$ (ii) ஒரு நேர்க்கோட்டில் அமையும் அனைத்துப் புள்ளிகளின் கணம்.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 7 14-12-2021 12:25:12

ஒரு கணத்தின் ஆதி எண்: ஒரு கணம் முடிவுறு கணம் எனில், அதில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கையை அறிந்து கொள்வது பயனுள்ளதாகும்.

ஒரு முடிவுறு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை அதன் ஆதி எண் எனப்படும். A என்ற கணத்தின் ஆதி எண்ணை $n(A)$ எனக் குறிப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.3

$A = \{1,2,3,4,5,7,9,11\}$ எனில் $n(A)$ காண்க.

தீர்வு

$A = \{1,2,3,4,5,7,9,11\}$

கணம் A இல் 8 உறுப்புகள் இருப்பதால், $n(A) = 8$.

சிந்தனைக் களம்

$A = \{1, b, b, \{4, 2\}, \{x, y, z\}, d, \{d\}\}$, எனில் $n(A)$=____

1.4.5 சமான கணங்கள் (Equivalent Sets)

A, B என்ற இரு முடிவுறு கணங்களில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை சமம் எனில் அவை சமான கணங்கள் எனப்படும். இது $A \approx B$ எனக் குறிக்கப்படும்.

A, B என்ற கணங்கள் சமான கணங்கள் எனில்

$n(A) = n(B)$

எடுத்துக்காட்டாக,

A = { பந்து, மட்டை } மற்றும் B = {வரலாறு, புவியியல்}.

இங்கு $n(A) = n(B) = 2$. A மற்றும் B சமான கணங்கள்.

சிந்தனைக் களம்

A={ $x : x$ என்பது இந்திய தேசியக் கொடியில் உள்ள ஒரு நிறம்} மற்றும் B={சிவப்பு, நீலம், பச்சை} எனில் இவ்விரு கணங்களும் சமான கணங்களா?

எடுத்துக்காட்டு 1.4

$P = \{x : -3 \le x \le 0, x \in \mathbb{Z}\}$ மற்றும் Q = 210 என்ற எண்ணின் பகாக் காரணிகளின் தொகுப்பு, இவை இரண்டும் சமான கணங்களா?

தீர்வு

$P = \{-3, -2, -1, 0\}$, 210 இன் பகாக் காரணிகள் 2,3,5 மற்றும் 7 எனவே, $Q = \{2, 3, 5, 7\}$

$n(P)$ =4 மற்றும் $n(Q)$ = 4. ஆகையால், கணம் P மற்றும் கணம் Q ஆகியவை சமான கணங்கள்.

1.4.6 சம கணங்கள் (Equal Sets)

இரு கணங்கள் ஒரே மாதிரியான உறுப்புகளைக் கொண்டிருந்தால் அவை சம கணங்கள் எனப்படும். அவ்வாறு இல்லை எனில் சமமற்ற கணங்கள் எனப்படும்.

A, B என்ற இரு கணங்கள், சம கணங்கள் எனில்

(i) கணம் A இல் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பும், கணம் B இன் ஓர் உறுப்பாக இருத்தல் வேண்டும்.

(ii) கணம் B இல் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பும் கணம் A இன் ஓர் உறுப்பாக இருத்தல் வேண்டும்.

சிந்தனைக் களம்

$\varnothing$, $\{0\}$, $\{\varnothing\}$என்ற கணங்கள் சம கணங்களா? சமான கணங்களா?

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 8 14-12-2021 12:25:12

எடுத்துக்காட்டாக,

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

இங்கு A மற்றும் B சரியாக அதே உறுப்புகளைக் கொண்டிருப்பதால் A யும் B யும் சம கணங்கள் ஆகும்.

ஒரு கணத்தில் ஒன்றோ அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உறுப்புகளோ மீண்டும் மீண்டும் கணத்தில் இடம் பெற்றாலும் அதனால் அக்கணத்தில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படாது.

குறிப்பு

- A, B என்பன சம கணங்கள் எனில் $A = B$.
- A, B என்பன சம கணங்கள் இல்லை எனில் $A \neq B$.

எடுத்துக்காட்டாக,

$A=\{a, b, c\}$ மற்றும் $B=\{a, a, b, b, b, c\}$ எனில், $B = \{ a, b, c, \}$. கணம் A இல் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பும், கணம் B இல் ஓர் உறுப்பாக இருப்பதாலும் கணம் B இன் ஒவ்வோர் உறுப்பும் கணம் A இன் ஓர் உறுப்பாக இருப்பதாலும் இவ்விரு கணங்களும் சமமானவை..

குறிப்பு

சம கணங்கள் அனைத்தும் சமான கணங்கள் ஆகும். ஆனால் சமான கணங்கள் அனைத்தும் சம கணங்கள் ஆகாது. சான்றாக, $A = \{ p,q,r,s,t\}$ மற்றும் $B= \{ 4,5,6,7,8\}$. என்ற இரண்டு கணங்களில் $n(A)=n(B)$ எனவே, இவ்விரு கணங்களும் சமான கணங்களாகும். ஆனால் சம கணங்கள் ஆகாது.

எடுத்துக்காட்டு 1.5

$A = \{x : x \in \mathbb{N}, 4 \leq x \leq 8\}$ மற்றும்

$B = \{ 4, 5, 6, 7, 8\}$ என்பது சம கணங்களா என ஆராய்க.

தீர்வு

$A = \{ 4, 5, 6, 7, 8\}$, $B = \{ 4, 5, 6, 7, 8\}$

A, B என்ற இரு கணங்களும் சமகணங்கள் ஆகும்.

1.4.7 அனைத்துக் கணம் (Universal Set)

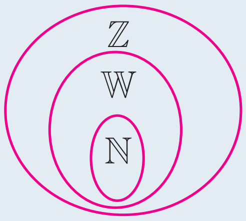
அனைத்துக் கணம் (Universal Set) என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட நோக்கத்திற்காக அல்லது காரணத்திற்காக எடுத்துக்கொண்ட அனைத்து உறுப்புகளையும் உள்ளடக்கிய தொகுப்புகளின் கணம் ஆகும். இது U என்ற குறியீட்டால் குறிப்பிடப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) இயல் எண்களின் உறுப்புகள் அனைத்தையும் கொண்டது அனைத்துக் கணம்.
$U=\{x : x \in \mathbb{N}\}$.

(ii) A = {பூமி, செவ்வாய், வியாழன்}, எனில், சூரியக் குடும்பத்திலுள்ள கோள்கள் அனைத்தையும் கொண்ட கணம் U எனக் கருதலாம்.

சிந்தனைக் களம்



$\mathbb{W}$ என்பது $\mathbb{N}$ இன் உட்கணமா? அல்லது $\mathbb{Z}$ இன் உட்கணமா?

1.4.8 உட்கணம் (Subset)

A, B என்பன இரு கணங்கள் என்க. கணம் A இல் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பும் கணம் B இல் ஓர் உறுப்பு எனில்,

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 9 14-12-2021 12:25:13

A என்பது B இன் ஓர் உட்கணம் ஆகும். இதை $A \subseteq B$ என எழுதலாம்..

$A \subseteq B$ என்பதை "A என்பது B இன் உட்கணம்" எனப் படிக்க வேண்டும்
அதாவது, $A \subseteq B$ எனில் $a \in A$ மற்றும் $a \in B$ ஆகும்.
மேலும் A என்பது B இன் உட்கணம் அல்ல எனில் $A \nsubseteq B$ என எழுதுவோம்.
தெளிவாக, A ஆனது B இன் உட்கணம் எனில், $n(A) \leq n(B)$ என அமையும்.

ஆகவே, A இன் ஒவ்வோர் உறுப்பும் B இன் உறுப்பாக அமையும். கணம் B ஆனது குறைந்தது A பெற்றிருக்கும் உறுப்புகளின் எண்ணிக்கையைப் பெறும். அதாவது, $n(A) \leq n(B)$.

மற்றொறு வழியிலும் இதனை ஆராயலாம், $n(A) > n(B)$ எனக் கொண்டால், A ஆனது B ஐ விட அதிகமான உறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கும். மேலும், A இல் உள்ள குறைந்தது ஓர் உறுப்பாவது B இல் இல்லாமல் இருக்கும். ஆகவே, A ஆனது B இன் உட்கணமல்ல.

எடுத்துக்காட்டாக, (i) $\{1\} \subset \{1,2,3\}$ (ii) $\{2,4\} \nsubseteq \{1,2,3\}$

எடுத்துக்காட்டு 1.6

கோடிட்ட இடங்களில் $\subseteq$ அல்லது $\nsubseteq$ எனத் தகுந்த குறியிட்டு நிரப்புக.

(i) $\{10, 20, 30\}$ ____ $\{10, 20, 30, 40\}$

(ii) $\{p, q, r\}$ _____ $\{w, x, y, z\}$

தீர்வு

(i) $\{10, 20, 30\}$ ____ $\{10, 20, 30, 40\}$

$\{10, 20, 30\}$ இல் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பும்

$\{10, 20, 30, 40\}$ இருப்பதால் $\{10, 20, 30\} \subseteq \{10, 20, 30, 40\}$.

(ii) $\{p, q, r\}$ _____ $\{w, x, y, z\}$

$\{p, q, r\}$ இல் உள்ள p உறுப்பானது

$\{w, x, y, z\}$ என்ற கணத்தில் உறுப்பாக இல்லையாதலால்,

$\{p, q, r\} \nsubseteq \{w, x, y, z\}$.

செயல்பாடு-3

உன் நண்பர்களுடன் உனது அன்றாட வாழ்க்கைச் சூழ்நிலையிலுள்ள உட்கணங்களை விவாதித்து எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

எடுத்துக்காட்டு 1.7

$A = \{a, b\}$ என்ற கணத்தின் உட்கணங்களை எழுதுக.

தீர்வு

$A = \{a,b\}$

A இன் உட்கணங்கள் $\varnothing, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 10 14-12-2021 12:25:14

குறிப்பு

- $A \subseteq B$ மற்றும் $B \subseteq A$ எனில் $A = B$.
  சம கணங்களை இவ்வாறு வரையறுக்க வேண்டும்.
- வெற்றுக்கணம் என்பது ஒவ்வொரு கணத்திற்கும் உட்கணமாக அமையும். A என்பது ஒரு கணம் என்க. வெற்றுக் கணம் Aஇன் ஓர் உட்கணமாக இல்லை எனக் கொள்ள ஒரே வழி x எனும் ஓர் உறுப்பு வெற்றுக் கணத்தில் இருக்க வேண்டும், அதே வேளையில் Aஇல் உறுப்பாக இருக்கக்கூடாது. ஆனால், x எவ்வாறு வெற்றுக் கணத்தில் இருக்க இயலும்? அதற்கு வாய்ப்பில்லை. இதற்கான ஒரே சாத்தியக்கூறு வெற்றுக்கணமானது Aஇன் உட்கணமாக இருக்கவேண்டும். (குழப்பத்தில் ஆழ்ந்தீர்கள் எனில் பொறுமையாக உங்கள் நண்பர்களுக்கு எடுத்துக் கூறவும். இது சரியென ஏற்றுக்கொள்வீர்கள்!)
- ஒவ்வொரு கணத்திற்கும் அந்தக் கணம் ஓர் உட்கணம் ஆகும். (ஏன் என்று முயன்றுபார், விவாதி.)

1.4.9. தகு உட்கணம் (Proper Subset)

A மற்றும் B இரு கணங்களாகும். A என்பது B இன் உட்கணம் மற்றும் $A \neq B$ எனில் A என்பது B இன் தகு உட்கணம் எனப்படும். இதை $A \subset B$ என எழுதலாம்.

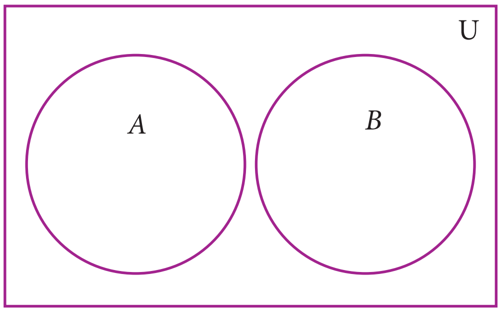
எடுத்துக்காட்டாக

$A = \{1,2,5\}$ மற்றும் $B = \{1,2,3,4,5\}$ எனில், A என்பது B இன் தகு உட்கணம் ஆகும்.

அதாவது $A \subset B$.

1.4.10 வெட்டாக் கணங்கள் (Disjoint Sets)

A மற்றும் B என்ற இரு கணங்களுக்குப் பொதுவான உறுப்புகள் இல்லை எனில் அவை வெட்டாக்கணங்கள் ஆகும். அதாவது, $A \cap B = \varnothing$ எனில், A, B வெட்டாக் கணங்கள் ஆகும்



படம் 1.3

எடுத்துக்காட்டு 1.8 $A = \{20, 22, 23, 24\}$ $B = \{25, 30, 40, 45\}$ என்பவை வெட்டாக்கணங்களா என ஆராய்க.

தீர்வு

$$A = \{20,22,23,24\},\ B = \{25,30,40,45\}$$

$$A \cap B = \{20,22,23,24\} \cap \{25,30,40,45\}$$

$$= \{\ \}$$

$A \cap B = \varnothing$, A மற்றும் B ஆகியவை வெட்டாக் கணங்கள் ஆகும்.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 11 14-12-2021 12:25:14

குறிப்பு

$A \cap B \neq \varnothing$ எனில், A மற்றும் B ஆகியவை வெட்டும் கணங்கள் (Overlapping) எனப்படும். அதாவது, இரு கணங்களுக்கு இடையே குறைந்தபட்சம் ஒரு பொது உறுப்பாவது இருந்தால் அவை வெட்டும் கணங்கள் ஆகும்.

1.4.11 அடுக்குக் கணம் (Power Set)

A என்ற கணத்தின் அனைத்து உட்கணங்களையும் கொண்ட கணம், அக்கணத்தின் அடுக்குக் கணம் எனப்படும். இதனை $P(A)$ எனக் குறிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டாக,

(i) $A=\{2, 3\}$ எனில் Aஇன் அடுக்குக் கணத்தைக் காண்க.

A இன் உட்கணங்கள் $\varnothing$, $\{2\},\{3\},\{2,3\}$.

$\therefore$ A இன் அடுக்குக்கணம்,

$P(A) = \{\varnothing ,\{2\},\{3\},\{2,3\}\}$

(ii) $A = \{\varnothing , \{\varnothing\}\}$, எனில் A–ன் அடுக்குக் கணம் $\{ \varnothing , \{\varnothing , \{\varnothing\}\}, \{\varnothing\} , \{\{\varnothing\}\} \}$ ஆகும்.

முக்கியப் பண்பு:

$n(A) \leq n[P(A)]$ என்பதை முன்னரே அறிந்தோம். ஆனால், $P(A)$ என்பது எவ்வளவு பெரியது? எனவே, கீழ்க்காணும் முடிவுகளுக்கு வர இயலுமா என ஆராய்வோம்?

(i) $n(A) = m$ எனில், $n[P(A)] = 2^m$

(ii) கணம் A இன் தகு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை $n[P(A)]-1 = 2^m-1$.

சிந்தனைக் களம்

எந்தவொரு கணத்திற்கும் ஒரே ஒரு தகா உட்கணம் மட்டுமே இருக்கும். இக்கூற்றினை ஏதேனும் ஒரு கணத்தை கொண்டு சரிபார்.

எடுத்துக்காட்டு 1.9 $X=\{a, b, c, x, y, z\}$ என்ற கணத்தின் உட்கணங்களின் எண்ணிக்கையையும், தகு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கையையும் காண்க.

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டவை $X=\{a, b, c, x, y, z\}$. எனில், $n(X) =6$

X இன் உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை $= n[P(X)] = 2^6 = 64$

X இன் தகு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை $= n[P(X)]-1 = 2^6-1$

$= 64 - 1 = 63$

பயிற்சி 1.2

1. பின்வரும் கணங்களின் ஆதி எண்ணைக் காண்க.

   (i) $M = \{p, q, r, s, t, u\}$

   (ii) $P = \{x : x = 3n+2, n \in \mathbb{W}$ மற்றும் $x < 15\}$

   (iii) $Q = \{y : y = \frac{4}{3n}, n \in \mathbb{N}$ மற்றும் $2 < n \leq 5\}$

   (iv) $R = \{x : x$ ஆனது முழுக்கள், $x \in \mathbb{Z}$ மற்றும் $-5 \leq x < 5\}$

   (v) S = 1882 முதல் 1906 வரை உள்ள அனைத்து நெட்டாண்டுகளின்(*Leap year*) கணம்.

2. பின்வரும் கணங்களில் எவை முடிவுறு கணம், எவை முடிவுறாக் கணம் எனக் கூறுக.

   (i) X = தமிழகத்தில் உள்ள மாவட்டங்களின் கணம்.

   (ii) Y = ஒரு புள்ளி வழிச் செல்லும் நேர்க்கோடுகளின் கணம்.

   (iii) $A = \{ x : x \in \mathbb{Z}$ மற்றும் $x < 5\}$

   (iv) $B = \{x : x^2-5x+6 = 0, x \in \mathbb{N}\}$

3. பின்வருவனவற்றில் எவை சமான கணங்கள் அல்லது சமமற்ற கணங்கள் அல்லது சம கணங்கள் எனக் கூறுக.

   (i) A = ஆங்கில உயிரெழுத்துகளின் கணம்.

   B = VOWEL என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளின் கணம்

   (ii) $C = \{2,3,4,5\}$, $D = \{ x : x \in \mathbb{W}, 1 < x < 5\}$

   (iii) $X = \{ x : x$ என்பது LIFE என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளின் கணம்$\}$

   $Y = \{F, I, L, E\}$

   (iv) $G = \{x : x$ ஒரு பகா எண் $3 < x < 23\}$, $H = \{x : x$ என்பது 18 இன் வகு எண்கள்$\}$

4. பின்வருவனவற்றில் எவை வெற்றுக்கணம், எவை ஒருறுப்புக்கணம் எனக் காண்க.

   (i) $A = \{x : x \in \mathbb{N}, 1 < x < 2\}$

   (ii) B = 2 ஆல் வகுபடாத அனைத்து இரட்டைப்படை இயல் எண்களின் கணம்

   (iii) $C = \{0\}$.

   (iv) D = நான்கு பக்கங்களை உடைய முக்கோணங்களின் கணம்.

5. கொடுக்கப்பட்ட கணச் சோடிகள் வெட்டும் கணங்களா? இல்லை வெட்டாக் கணங்களா?

   (i) $A = \{f, i, a, s\}$ மற்றும் $B=\{a, n, f, h, s\}$

   (ii) $C = \{x : x$ ஒரு பகா எண், $x > 2\}$ மற்றும் $D = \{x : x$ ஓர் இரட்டைப்படை பகா எண்$\}$

   (iii) $E = \{x : x$ என்பது 24 இன் காரணி$\}$ மற்றும் $F = \{x : x$ ஆனது 3இன் மடங்கு, $x < 30\}$

6. S = {சதுரம், செவ்வகம், வட்டம், சாய்சதுரம், முக்கோணம்} எனில் பின்வரும், Sஇன் உட்கணங்களின் உறுப்புகளைப் பட்டியலிடுக.

(i) நான்கு சம பக்கங்களை உடைய வடிவங்களின் கணம்.

(ii) ஆரங்களை உடைய வடிவங்களின் கணம்.

(iii) உட்கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆக உடைய வடிவங்களின் கணம்.

(iv) 5 பக்கங்களை உடைய வடிவங்களின் கணம்.

7. $A = \{a, \{a, b\}\}$ எனில், A–ன் எல்லா உட்கணங்களையும் எழுதுக.

8. பின்வருவனவற்றின் அடுக்குக் கணத்தைக் காண்க.

(i) $A = \{a, b\}$ (ii) $B = \{1, 2, 3\}$ (iii) $D = \{p, q, r, s\}$ (iv) $E = \varnothing$

9. பின்வரும் கணங்களின் உட்கணங்கள் மற்றும் தகு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(i) W = {சிவப்பு, நீலம், மஞ்சள்} (ii) $X = \{ x^2 : x \in \mathbb{N}, x^2 \leq 100\}$.

10. (i) $n(A) = 4$ எனில் $n[P(A)]$ ஐக் காண்க.

(ii) $n(A)=0$ எனில் $n[P(A)]$ ஐக் காண்க.

(iii) $n[P(A)] = 256$ எனில் $n(A)$ ஐக் காண்க.

1.5 கணச் செயல்பாடுகள் (Set Operations)

எண்களில் துவங்கி, வெகு விரைவாகவே எண்கணிதச் செயல்பாடுகளையும் கற்றுத் தேர்ந்தோம். இயற்கணிதத்தில் கோவைகளைக் கற்றவுடன் அவற்றைக் கூட்டவும், பெருக்கவும், (x^2+2), $(x-3)$ என எழுதவும், கற்றுத் தேர்ந்தோம். தற்போது கணங்களைப் பற்றி அறிந்தவுடன், இயல்பாகவே நம் மனதில் சில கேள்விகள் எழும். கணங்களை வைத்து என்ன செய்யலாம்? அவற்றை எச்செயல்பாடுகளில் பயன்படுத்தலாம்? எனப் பலவாறு சிந்தனைகள் எழலாம்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கணங்களைக் குறிப்பிட்ட வரையறை அடிப்படையில் ஒரே கணமாக்குக. பின்னர் கணச் செயல்பாடுகளை மேற்கொள்க. வென்படத்தைப் பயன்படுத்தி கணங்களுக்கும் அவற்றின் மீது மேற்கொள்ளப்படும் செயல்பாடுகளுக்கும் உள்ள தொடர்பை காட்சிப்படுத்தலாம்.

ஜான் வென் ஓர் ஆங்கிலேயக் கணிதவியலாளர் ஆவார். இவர் கணங்களுக்கு இடையேயான உறவுகளைப் படங்களின் மூலம் விளக்கும் வென்படங்களை உருவாக்கினார். வென்படங்களானது கணக் கோட்பாடு, நிகழ்தகவு, புள்ளியியல், தர்க்கம் மற்றும் கணிப்பொறி அறிவியல் போன்ற துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

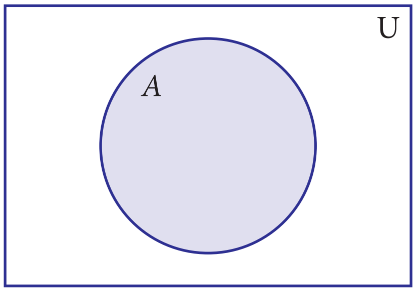
1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 14 14-12-2021 12:25:15

1.5.1 நிரப்புக் கணம் (Complement of a Set)

A என்ற கணத்தின் நிரப்புக் கணம் என்பது, கணம் A இன் உறுப்புகளைத் தவிர்த்து, அனைத்துக் கணத்தின் பிற எல்லா உறுப்புகளையும் கொண்ட கணம் ஆகும்.

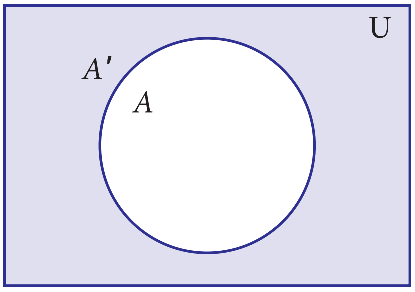
நிரப்புக் கணத்தை A' அல்லது A^c எனக் குறிக்கலாம். $A' = \{x : x \in U, x \notin A\}$

நிரப்புக் கணத்தின் வென்படம்



A (நிழலிட்ட பகுதி)

படம் 1.4



A' (நிழலிட்ட பகுதி)

படம் 1.5

எடுத்துக்காட்டாக,

U = {வகுப்பில் உள்ள அனைத்து மாணவர்கள்} மற்றும் A= {வகுப்பில் உள்ள மட்டைப் பந்து விளையாடும் மாணவர்கள்} எனில் A'= {வகுப்பில் உள்ள மட்டைப் பந்து விளையாடாத மாணவர்கள்}.

எடுத்துக்காட்டு 1.10 $U = \{c, d, e, f, g, h, i, j\}$ மற்றும் $A = \{c, d, g, j\}$ எனில், A' காண்க.

தீர்வு

$U = \{c, d, e, f, g, h, i, j\}$, $A = \{c, d, g, j\}$

$A' = \{e, f, h, i\}$

குறிப்பு

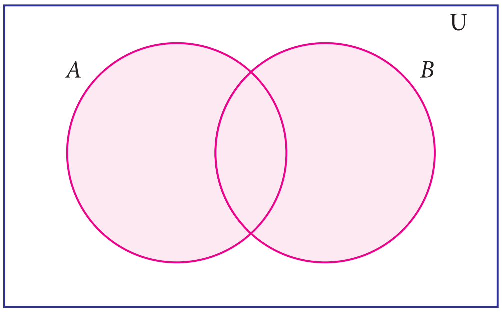
- $(A')' = A$
- $U' = \varnothing$
- $\varnothing' = U$

1.5.2 கணங்களின் சேர்ப்பு (Union of Two Sets)

இரு கணங்கள் A மற்றும் B இன் சேர்ப்புக் கணம் என்பது, கணம் A அல்லது கணம் B அல்லது இரண்டிலும் உள்ள உறுப்புகளைக் கொண்ட கணம் ஆகும். இது $A \cup B$ எனக் குறிக்கப்படுகிறது. இதை A சேர்ப்பு B எனப் படிக்க வேண்டும்.

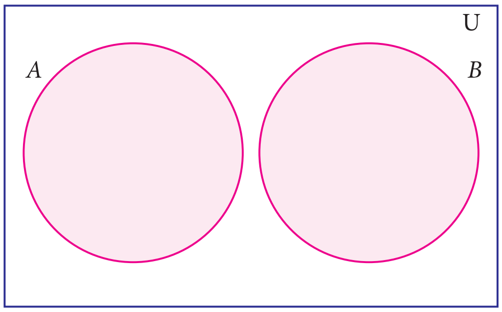
$$A \cup B = \{x : x \in A \text{ அல்லது } x \in B\}$$

இரு கணங்களின் சேர்ப்பு – வென்படத்தில் குறித்தல்



கணங்கள் A –க்கும் B –க்கும் பொது உறுப்புகள் உண்டு

படம் 1.6



கணங்கள் A உம் B உம் வெட்டாக் கணங்கள்

படம் 1.7

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 15 14-12-2021 12:25:15

எடுத்துக்காட்டாக,

P = {ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, அண்டார்டிகா, ஆஸ்திரேலியா} மற்றும்

Q = {ஐரோப்பா, வடஅமெரிக்கா, தென் அமெரிக்கா} எனில் கணங்கள் P மற்றும் Q ஆகியவற்றின் சேர்ப்பு $P \cup Q$ = {ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, அண்டார்டிகா, ஆஸ்திரேலியா, ஐரோப்பா, வடஅமெரிக்கா, தென் அமெரிக்கா} ஆகும்.

குறிப்பு

- $A \cup A = A$ • $A \cup \varnothing = A$
- $A \cup U = U$ இங்கு A என்பது அனைத்துக் கணம் Uஇன் உட்கணம்
- $A \subseteq A \cup B$ மற்றும் $B \subseteq A \cup B$
- $A \cup B = B \cup A$ (இரு கணங்களின் சேர்ப்பு பரிமாற்றத்தக்கது)

எடுத்துக்காட்டு 1.11

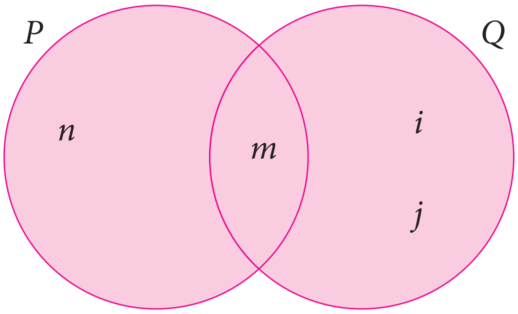
$P=\{m, n\}$ மற்றும் $Q=\{m, i, j\}$ எனில், P மற்றும் Q என்ற கணங்களை வென் படத்தில் குறித்து, அதன் மூலம் $P \cup Q$ காண்க.

தீர்வு

$P=\{m, n\}$ மற்றும் $Q=\{m, i, j\}$

வென்படத்தில் இருந்து,

$P \cup Q=\{n, m, i, j\}$.



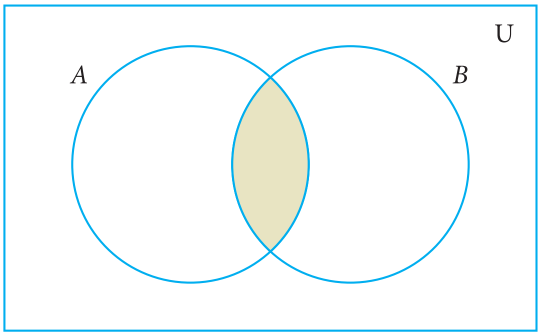
படம் 1.8

1.5.3 கணங்களில் வெட்டு (Intersection of Two Sets)

இரு கணங்கள் A மற்றும் B இன் வெட்டு என்பது அவ்விரு கணங்களின் பொது உறுப்புகளைக் கொண்ட கணமாகும். இதை $A \cap B$ எனக் குறிக்கிறோம். இதை A வெட்டு B எனப் படிக்கிறோம்.

$$A \cap B=\{x : x \in A \text{ மற்றும் } x \in B\}$$

இரு கணங்களின் வெட்டு – வென்படத்தில் குறித்தல்



படம் 1.9

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 16 14-12-2021 12:25:15

எடுத்துக்காட்டாக,

$A = \{1, 2, 6\}$; $B = \{2, 3, 4\}$ எனில், $A \cap B = \{2\}$. ஏனெனில், 2 ஆனது கணம் A மற்றும் B இன் பொது உறுப்பு.

குறிப்பு

- $A \cap A = A$ • $A \cap \varnothing = \varnothing$
- $A \cap U = A$ இங்கு A என்பது அனைத்துக்கணம் U–ன் உட்கணம்
- $A \cap B \subseteq A$ மற்றும் $A \cap B \subseteq B$
- $A \cap B = B \cap A$ (இரு கணங்களின் வெட்டுக்கணம் பரிமாற்று விதிக்கு உட்பட்டது)

எனவே, உண்மையில் $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$.

இப்போது $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$ எனச் சொல்வது எளிது. ஆகையால், $n(A)$ மற்றும் $n(B)$ கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் வெட்டு மற்றும் சேர்ப்பு ஆகிய இரண்டிலொன்று தெரிந்தால் மற்றொன்றைத் தீர்மானிப்பது எளிது.

எடுத்துக்காட்டு 1.12

$A = \{x : x$ ஓர் இரட்டை இயல் எண் மற்றும் $1 < x \leq 12\}$,
$B = \{x : x$ ஆனது 3 இன் மடங்கு, $x \in \mathbb{N}$ மற்றும் $x \leq 12\}$ $A \cap B$ காண்க.

தீர்வு

$A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ மற்றும் $B = \{3, 6, 9, 12\}$

$A \cap B = \{6, 12\}$

எடுத்துக்காட்டு 1.13

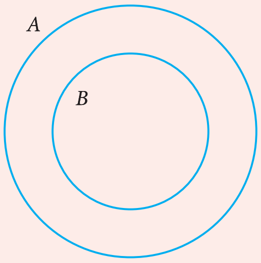
$A = \{2, 3\}$ மற்றும் $C = \{\ \}$ எனில், $A \cap C$ காண்க.

தீர்வு

இங்கு A மற்றும் C என்ற இரு கணங்களுக்கும் இடையே பொது உறுப்புகள் இல்லாததால் $A \cap C = \{\ \}$

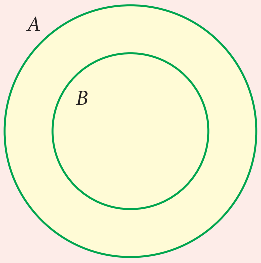
குறிப்பு

- $B \subset A$, எனில் A, Bஇன் சேர்ப்பு மற்றும் வெட்டு இவற்றை வென்படத்தில் காட்டுக.



$B \subset A$

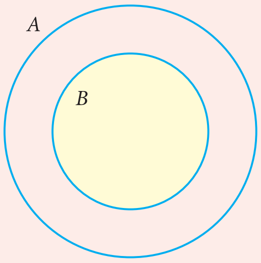
படம் 1.10



நிழலிடப்பட்ட பகுதி

$A \cup B = A$

படம் 1.11



நிழலிடப்பட்ட பகுதி

$A \cap B = B$

படம் 1.12

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 17 14-12-2021 12:25:15

- A, B என்ற இரு கணங்களுக்கு $A\cup B = A\cap B$ எனில் $A = B$
- $n(A) = p$ மற்றும் $n(B) = q$ என்க.
  (அ) குறைந்தபட்சம் $n(A\cup B)$ = அதிகபட்சம் $\{p, q\}$
  (ஆ) அதிகபட்சம் $n(A\cup B) = p + q$
  (இ) குறைந்தபட்சம் $n(A\cap B) = 0$
  (ஈ) அதிகபட்சம் $n(A\cap B)$ = குறைந்தபட்சம் $\{p, q\}$

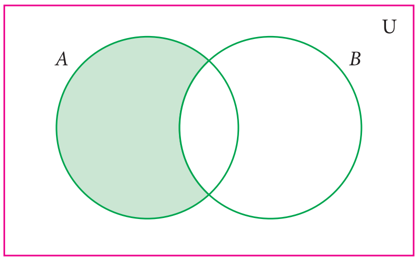
1.5.4 கணங்களின் வித்தியாசம் (Difference of Two Sets)

A, B என்பன இரு கணங்கள் என்க. கணம் A மற்றும் கணம் B இன் வித்தியாசம் என்பது கணம் A இல் உள்ள, ஆனால் கணம் B இல் இல்லா உறுப்புகளைக் கொண்ட கணமாகும். இதை $A - B$ அல்லது $A \setminus B$ என எழுதலாம். $A - B$ என்பதை A வித்தியாசம் B எனப் படிக்க வேண்டும்.

$A-B = \{ x : x \in A$ மற்றும் $x \notin B\}$

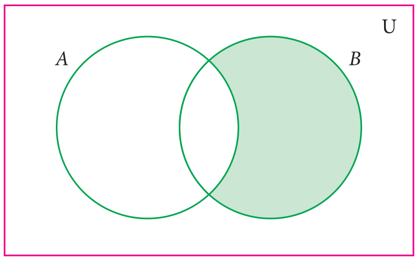
$B-A = \{ y : y \in B$ மற்றும் $y \notin A\}$.

கண வித்தியாசங்களுக்கான வென்படங்கள்



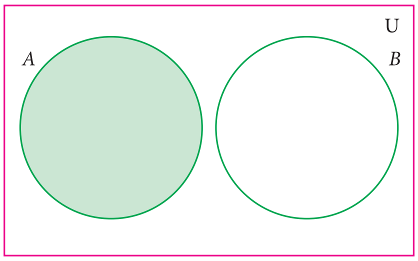
$A-B$

படம் 1.13



$B-A$

படம் 1.14



$A-B$

படம் 1.15

எடுத்துக்காட்டு 1.14

$A=\{-3, -2, 1, 4\}$ மற்றும் $B= \{0, 1, 2, 4\}$ எனில்,

(i) $A-B$ (ii) $B-A$ ஐக் காண்க.

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

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

குறிப்பு

- $A' = U - A$
- $A-B = A\cap B'$
- $A-A = \varnothing$
- $A-\varnothing = A$
- $A-B = B-A \Leftrightarrow A=B$
- $A\cap B = \varnothing$ எனில்
  $A-B = A$ மற்றும் $B- A=B$

1.5.5 கணங்களின் சமச்சீர் வித்தியாசம் (Symmetric Difference of Sets)

A மற்றும் B என்ற கணங்களின் சமச்சீர் வித்தியாசம் என்பது $(A-B)$ மற்றும் $(B-A)$ இவற்றின் சேர்ப்பாகும். இது $A\Delta B$ எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$A\Delta B = (A-B)\cup(B-A)$$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 18 14-12-2021 12:25:16

$A\Delta B = \{ x : x \in A-B$ அல்லது $x \in B-A\}$

எடுத்துக்காட்டு 1.15

$A = \{6, 7, 8, 9\}$ மற்றும் $B=\{8, 10, 12\}$ எனில், $A\Delta B$ காண்க.

தீர்வு

$A-B = \{6, 7, 9\}$

$B-A = \{10, 12\}$

$A\Delta B = (A-B)\cup(B-A) = \{6, 7, 9\}\cup\{10,12\}$

$A\Delta B = \{6, 7, 9, 10, 12\}.$

சிந்தனைக் களம்

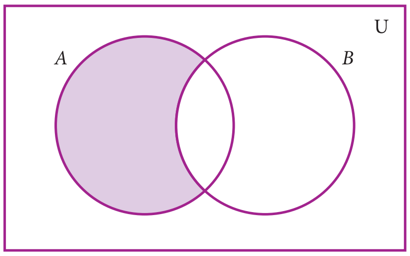
$(A-B) \cap (B-A)$ என்பது என்ன?

எடுத்துக்காட்டு 1.16

$A\Delta B$ ஐ வென்படம் மூலம் வரைக.

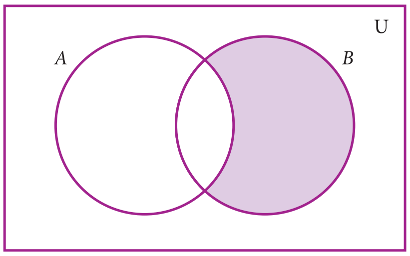
தீர்வு

$A\Delta B= (A-B) \cup (B-A)$



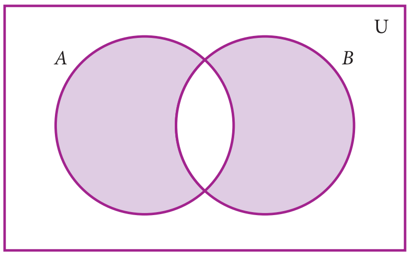
$A-B$

படம் 1.16



$B-A$

படம் 1.17



$(A-B) \cup (B-A)$

படம் 1.18

குறிப்பு

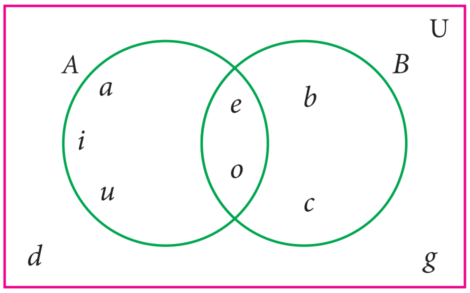
- $A\Delta A=\varnothing$
- $A\Delta B = B\Delta A$
- $A\Delta B=\{x : x\in A\cup B$ மற்றும் $x\notin A\cap B\}$
- $A\Delta B= (A\cup B) - (A\cap B)$

எடுத்துக்காட்டு 1.17

அருகில் உள்ள படத்தில் இருந்து பின்வருவனவற்றைக் காண்க

(i) A (ii) B (iii) $A-B$ (iv) $B-A$

(v) A' (vi) B' (vii) U



படம் 1.19

தீர்வு

(i) $A = \{a, e, i, o, u\}$ (ii) $B = \{b, c, e, o\}$

(iii) $A-B= \{a, i, u\}$ (iv) $B-A = \{b, c\}$

(v) $A' = \{b, c, d, g\}$ (vi) $B' = \{a, d, g, i, u\}$

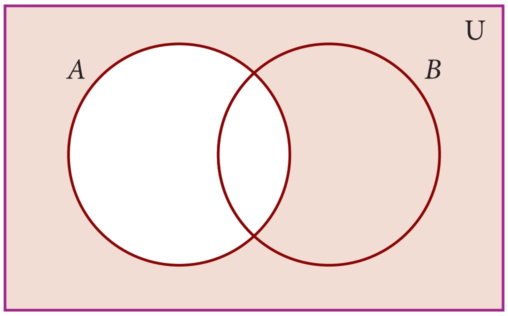
(vii) $U = \{a, b, c, d, e, g, i, o, u\}$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 19 14-12-2021 12:25:16

எடுத்துக்காட்டு 1.18 வென்படம் வரைந்து, பின்வரும் கணச் செயல்களை வென்படத்தில் குறிக்கவும். (i) A' (ii) $(A-B)'$ (iii) $(A\cup B)'$

தீர்வு

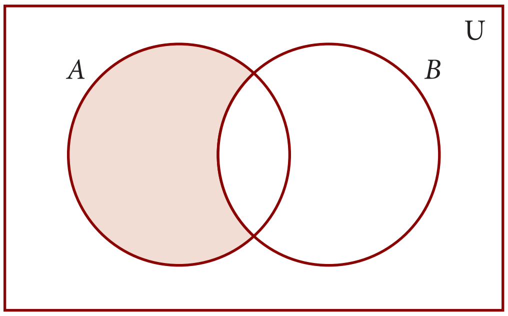
(i) A'

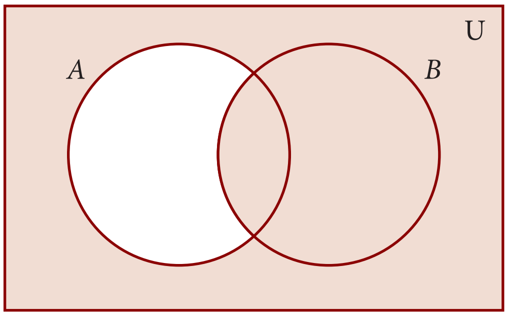


A'

படம் 1.20

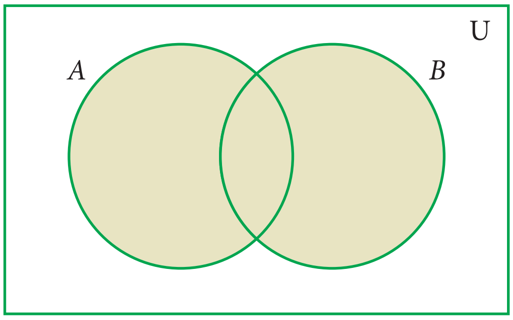
(ii) $(A-B)'$

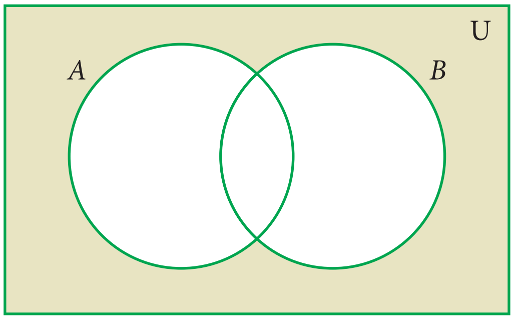




படம் 1.21 $A-B$ படம் 1.22 $(A-B)'$

(iii) $(AUB)'$





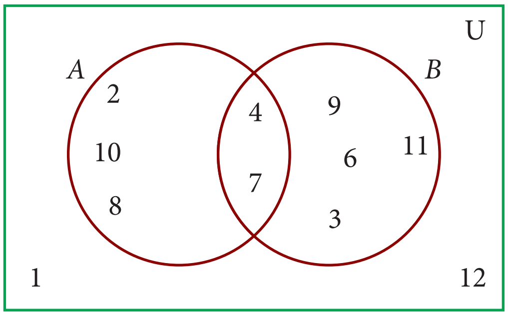
$A\cup B$ $(A\cup B)'$

படம் 1.23 படம் 1.24

பயிற்சி 1.3

1. கொடுக்கப்பட்ட வென்படத்தில் இருந்து கீழேயுள்ள கணங்களின் உறுப்புகளை எழுதுக.

(i) A (ii) B (iii) $A\cup B$ (iv) $A\cap B$
(v) $A-B$ (vi) $B-A$ (vii) A' (viii) B'
(ix) U



படம் 1.25

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 20 14-12-2021 12:25:16

2. பின்வரும் கணங்களுக்கு $A\cup B$, $A\cap B$, $A-B$ மற்றும் $B-A$ காண்க.

(i) $A = \{2, 6, 10, 14\}$ மற்றும் $B=\{2, 5, 14, 16\}$

(ii) $A = \{a, b, c, e, u\}$ மற்றும் $B=\{a, e, i, o, u\}$

(iii) $A = \{x : x \in N, x \leq 10\}$ மற்றும் $B=\{x : x \in W, x < 6\}$

(iv) A = "mathematics" என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளின் கணம்

B = "geometry" என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளின் கணம்

3. $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$, $A = \{b, d, f, h\}$ மற்றும் $B = \{a, d, e, h\}$ எனில் பின்வரும் கணங்களைக் காண்க.

(i) A' (ii) B' (iii) $A'\cup B'$ (iv) $A'\cap B'$ (v) $(A\cup B)'$

(vi) $(A\cap B)'$ (vii) $(A')'$ (viii) $(B')'$

4. $U=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $A=\{1, 3, 5, 7\}$ மற்றும் $B=\{0, 2, 3, 5, 7\}$ எனில் பின்வரும் கணங்களைக் காண்க.

(i) A' (ii) B' (iii) $A'\cup B'$ (iv) $A'\cap B'$ (v) $(A\cup B)'$

(vi) $(A\cap B)'$ (vii) $(A')'$ (viii) $(B')'$

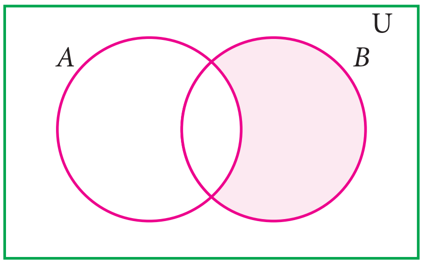
5. கொடுக்கப்பட்ட கணங்களின் சமச்சீர் வித்தியாசம் காண்க.

(i) $P = \{2, 3, 5, 7, 11\}$ மற்றும் $Q=\{1, 3, 5, 11\}$

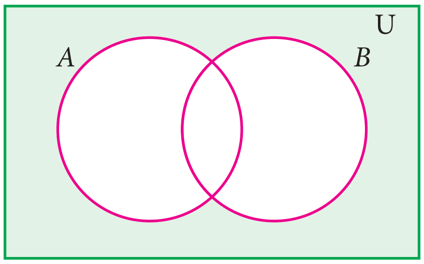
(ii) $R = \{l, m, n, o, p\}$ மற்றும் $S = \{j, l, n, q\}$

(iii) $X = \{5, 6, 7\}$ மற்றும் $Y=\{5, 7, 9, 10\}$

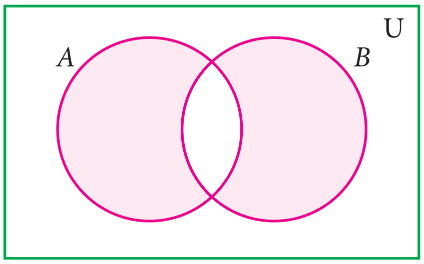
6. கணக் குறியீடுகளைக் கொண்டு பின்வரும் நிழலிட்ட பகுதியினைக் குறிப்பிடவும்.



படம் 1.26



படம் 1.27



படம் 1.28

7. A, B என்பன வெட்டும் கணங்கள் மற்றும் U என்பது அனைத்துக் கணம் எனில், பின்வருவனவற்றை வென்படத்தில் குறிக்கவும்,

(i) $A\cup B$ (ii) $A\cap B$ (iii) $(A\cap B)'$ (iv) $(B-A)'$ (v) $A'\cup B'$ (vi) $A'\cap B'$

(vii) வென்படம் (iii) மற்றும் (v) ஐ உற்று நோக்கி உன்னுடைய கருத்தை எழுதுக.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 21 14-12-2021 12:25:16

1.6 கணச் செயல்களின் பண்புகள் (Properties of Set Operations)

இப்பகுதி, கணச் செயல்களைத் (சேர்ப்பு, வெட்டு போன்ற) தொடர்ந்து பரிமாற்றுப் பண்பு, சேர்ப்புப் பண்பு போன்ற கணிதப் பண்புகளை ஆர்வமுடன் ஆராய்கிறது. இந்தப் பண்புகளில் பலவற்றை நாம் எண்களில் பார்த்திருக்கிறோம். கணங்களும் இப்பண்புகளைப் பெற்றிருக்குமா என்பதை வெளிக்கொணர்வோம். முதலில் நாம் கணங்களின் சேர்ப்பு மற்றும் வெட்டு போன்ற கணச் செயல்களின் பண்புகளைக் கற்போம்.

1.6.1 பரிமாற்றுப் பண்பு (Commutative Property)

கணமொழியில் கணச் செயல்களைப் பயன்படுத்தும்போதே பரிமாற்றுப் பண்புகளை நாம் பார்க்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, கணங்களில் சேர்ப்பு (மற்றும் வெட்டு) செயல் பரிமாற்றுப் பண்பு உடையதா என்பதைக் காணலாம்.

$A = \{2, 3, 8, 10\}$ மற்றும் $B = \{1, 3, 10, 13\}$ என்பன இரு கணங்கள் என்க

இங்கு, $A \cup B = \{1, 2, 3, 8, 10, 13\}$ மற்றும்

$B \cup A = \{1, 2, 3, 8, 10, 13\}$

இதிலிருந்து, $A \cup B = B \cup A$ என்பதை நம்மால் காண இயலுகிறது.

இதுவே கணங்களின் சேர்ப்புக்கான பரிமாற்றுப் பண்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

இப்பொழுது, $A \cap B = \{3, 10\}$ மற்றும் $B \cap A = \{3, 10\}$.

இதிலிருந்து, $A \cap B = B \cap A$ என்பதைப் பார்க்க முடிகிறது.

இதுவே, கணங்களின் வெட்டுக்கான பரிமாற்றுப் பண்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

குறிப்பு

எந்தவொரு கணம் A–க்கும்

- $A \cup A = A$ & $A \cap A = A$ [தன்னடுக்கு விதிகள்].
- $A \cup \phi = A$ & $A \cap \mathrm{U} = A$ [சமனி விதிகள்].

பரிமாற்றுப் பண்பு: A மற்றும் B என்பன எவையேனும் இருகணங்கள் எனில்,

(i) $A \cup B = B \cup A$ (ii) $A \cap B = B \cap A$

எடுத்துக்காட்டு 1.19

$A = \{b, e, f, g\}$ மற்றும் $B = \{c, e, g, h\}$ எனில், (i) கணங்களின் சேர்ப்பு (ii) கணங்களின் வெட்டுக்கான பரிமாற்றுப் பண்புகளைச் சரிபார்க்கவும்.

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டவை,

$A = \{b, e, f, g\}$ மற்றும் $B = \{c, e, g, h\}$

(i) $A \cup B = \{b, c, e, f, g, h\}$ ... (1)

$B \cup A = \{b, c, e, f, g, h\}$ ... (2)

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $A \cup B = B \cup A$.

கணங்களின் சேர்ப்பு, பரிமாற்றுப் பண்பு உடையது என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

சிந்தனைக் களம்

$P = \{l, n, p\}$ மற்றும் $P \cup Q = \{j, l, m, n, o, p\}$ கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. P மற்றும் Q என்பன வெட்டாக் கணங்கள் எனில், Q மற்றும் $P \cap Q$ என்னவாக இருக்க முடியும்?

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 22 14-12-2021 12:25:19

(ii) $A \cap B = \{e, g\}$ ... (3)

$B \cap A = \{e, g\}$ ... (4)

(3) மற்றும் (4) இலிருந்து, $A \cap B = B \cap A$

கணங்களின் வெட்டு, பரிமாற்றுப் பண்பு உடையது என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

குறிப்பு

எண்களில் கழித்தல் செயலானது பரிமாற்றுப் பண்பு உடையதல்ல என்பதை நினைவு கூர்வோம். கண வித்தியாசம் பரிமாற்றுப்பண்பு உடையதா? எண்களைப் போலவே, கண வித்தியாசமும் பரிமாற்றுப் பண்பு உடையது அல்ல எனக் காணலாம். எடுத்துக்காட்டாக, $A = \{a, b, c\}$, $B = \{b, c, d\}$ எனில், $A - B = \{a\}$, $B - A = \{d\}$; இவற்றிலிருந்து $A - B \neq B - A$ என்பதை நம்மால் காண முடிகிறது.

1.6.2 சேர்ப்புப் பண்பு (Associative Property)

இப்பொழுது நாம் சேர்ப்பு மற்றும் வெட்டுச் செயல்களை மூன்று கணங்களைக் கொண்டு செய்து பார்ப்போம்.

$A = \{-1, 0, 1, 2\}$, $B = \{-3, 0, 2, 3\}$ மற்றும் $C = \{0, 1, 3, 4\}$ என்பன மூன்று கணங்கள் என்க.

இப்பொழுது, $B \cup C = \{-3, 0, 1, 2, 3, 4\}$

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

$= \{-3, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ ... (1)

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

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

$= \{-3, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ ... (2)

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$.

இது கணங்களின் சேர்ப்புக்கான சேர்ப்புப் பண்பு ஆகும்.

இப்பொழுது, $B \cap C = \{0, 3\}$

$A \cap (B \cap C) = \{-1, 0, 1, 2\} \cap \{0, 3\}$

$= \{0\}$ ... (3)

பிறகு, $A \cap B = \{0, 2\}$

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

$= \{0\}$ ... (4)

(3) மற்றும் (4) இலிருந்து, $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$.

இது கணங்களின் வெட்டுக்கான சேர்ப்புப் பண்பு ஆகும்.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 23 14-12-2021 12:25:21

சேர்ப்புப் பண்பு: $A,\ B$ மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்,

(i) $A\cup(B\cup C)=(A\cup B)\cup C$ (ii) $A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C$

எடுத்துக்காட்டு 1.20 $A=\left\{-\frac{1}{2},0,\frac{1}{4},\frac{3}{4},2\right\},\ B=\left\{0,\frac{1}{4},\frac{3}{4},2,\frac{5}{2}\right\}$ மற்றும் $C=\left\{-\frac{1}{2},\frac{1}{4},1,2,\frac{5}{2}\right\}$ எனில், $A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

தீர்வு

இப்பொழுது, $(B\cap C)=\left\{\frac{1}{4},2,\frac{5}{2}\right\}$

$A\cap(B\cap C)=\left\{\frac{1}{4},2\right\}$ ... (1)

மேலும், $A\cap B=\left\{0,\frac{1}{4},\frac{3}{4},2\right\}$

$(A\cap B)\cap C=\left\{\frac{1}{4},2\right\}$ ... (2)

(1) மற்றும் (2), இலிருந்து,

$(A\cap B)\cap C=A\cap(B\cap C)$ என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

குறிப்பு

பொதுவாக, கண வித்தியாசமானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்யாது. அதாவது, $(A-B)-C\neq A-(B-C)$ ஆனால், $A,\ B$ மற்றும் C என்பன ஒன்றுக்கொன்று வெட்டாக் கணங்கள் எனில், கணவித்தியாசமானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்யும். அதாவது, $(A-B)-C=A-(B-C)$ என்பது மெய்யாகும்.

பயிற்சி 1.4

1. $P=\{1,2,5,7,9\},\ Q=\{2,3,5,9,11\},\ R=\{3,4,5,7,9\}$ மற்றும் $S=\{2,3,4,5,8\}$ எனில்,

   (i) $(P\cup Q)\cup R$ (ii) $(P\cap Q)\cap S$ (iii) $(Q\cap S)\cap R$ ஆகியவற்றைக் காண்க.

2. பின்வரும் கணங்களுக்குப் பரிமாற்றுப் பண்புகளைச் சோதிக்க.

   $P=\{x: x$ ஆனது 2 மற்றும் 7 –க்கு இடையே உள்ள ஒரு மெய்யெண்$\}$ மற்றும்

   $Q=\{x: x$ ஆனது 2 மற்றும் 7 –க்கு இடையே உள்ள ஒரு விகிதமுறு எண்$\}$

3. $A=\{p,q,r,s\},\ B=\{m,n,q,s,t\}$ மற்றும் $C=\{m,n,p,q,s\}$ எனில், கணங்களின் சேர்ப்புக்கான சேர்ப்புப் பண்புகளைச் சரிபார்க்க.

4. $A=\{-11,\sqrt{2},\sqrt{5},7\},\ B=\{\sqrt{3},\sqrt{5},6,13\}$ மற்றும் $C=\{\sqrt{2},\sqrt{3},\sqrt{5},9\}$ ஆகியவற்றிற்குக் கணங்களின் வெட்டுக்கான சேர்ப்புப் பண்பினைச் சரிபார்க்க.

5. $A=\{x: x=2^n,\ n\in\mathbb{W}$ மற்றும் $n<4\}$, $B=\{x: x=2n,\ n\in\mathbb{N}$ மற்றும் $n\leq 4\}$ மற்றும் $C=\{0,1,2,5,6\}$ எனில், கணங்களின் வெட்டுக்கான சேர்ப்புப் பண்பினைச் சரிபார்க்க.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 24 14-12-2021 12:25:24

1.6.3 பங்கீட்டுப் பண்பு (Distributive Property)

எண்களில் கூட்டலின் மீதான பெருக்கலானது பங்கீட்டுப் பண்பை நிறைவு செய்யும். அதாவது, $a \times (b+c) = (a \times b) + (a \times c)$ என்பதை முந்தைய வகுப்புகளில் கற்றிருக்கிறோம். இதே வழியில் கணங்களின் மீதான பங்கீட்டுப் பண்புகள் பின்வருமாறு:

> **பங்கீட்டுப் பண்பு:** A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்,
> (i) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ [சேர்ப்பின் மீதான வெட்டின் பங்கீட்டுப் பண்பு]
> (ii) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ [வெட்டின் மீதான சேர்ப்பின் பங்கீட்டுப் பண்பு]

எடுத்துக்காட்டு 1.21 $A = \{0,2,4,6,8\}, B = \{x : x$ ஒரு பகா எண் மற்றும் $x < 11\}$ மற்றும் $C = \{x : x \in \mathbb{N}$ மற்றும் $5 \le x < 9\}$ எனில், $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

தீர்வு இங்கே $A = \{0,2,4,6,8\}$, $B = \{2,3,5,7\}$ மற்றும் $C = \{5,6,7,8\}$

முதலில் நாம் காண்பது, $B \cap C = \{5,7\}$

$A \cup (B \cap C) = \{0,2,4,5,6,7,8\}$ ... (1)

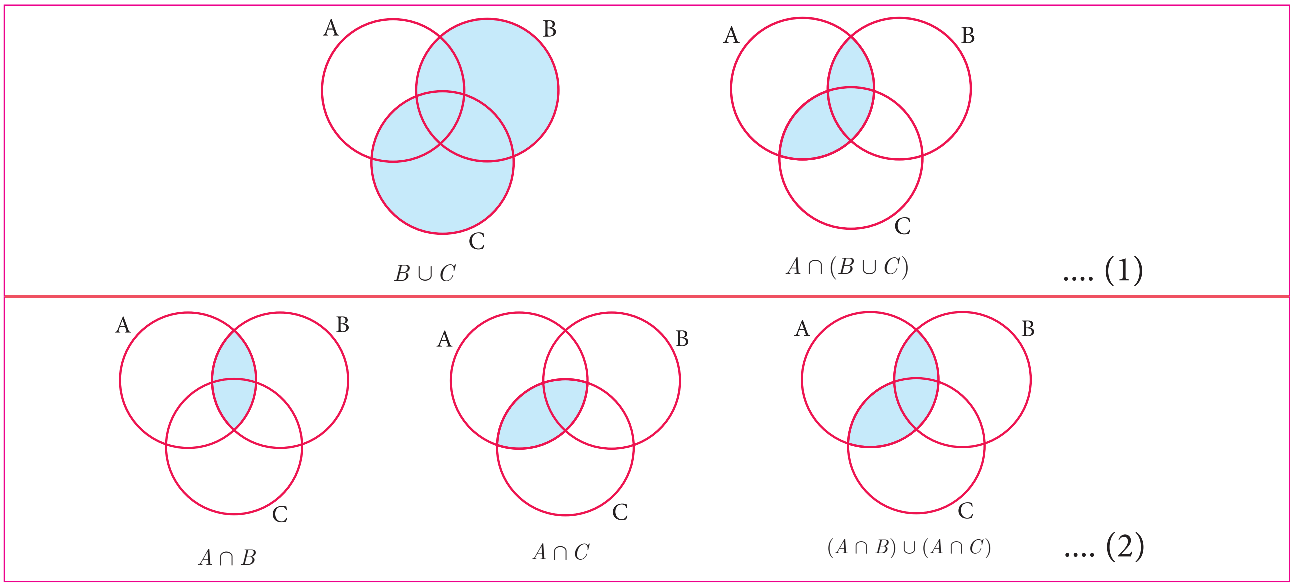
பின்னர், $A \cup B = \{0,2,3,4,5,6,7,8\}$ மற்றும் $A \cup C = \{0,2,4,5,6,7,8\}$

ஆகவே, $(A \cup B) \cap (A \cup C) = \{0,2,4,5,6,7,8\}$ ... (2)

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

எடுத்துக்காட்டு 1.22 வென்படங்களைப் பயன்படுத்தி $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

தீர்வு



படம் 1.29

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ என்பது வென்படம் மூலம் சரிபார்க்கப்பட்டது.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 25 14-12-2021 12:25:27

1.7 டி மார்கன் விதிகள் (De Morgan's Laws)

அகஸ்டஸ் டி மார்கன் (1806-1871) ஓர் ஆங்கிலேயக் கணிதமேதை. அவர் 1806 இல் இந்தியத் திருநாட்டில் தமிழகத்தில் உள்ள மதுரையில் ஜூன் மாதம் 27 ஆம் நாள் பிறந்தார். அப்போது அவருடைய தந்தையார் கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியால் இந்தியாவில் பணியமர்த்தப்பட்டிருந்தார். டி மார்கன் ஏழு மாதக் குழந்தையாய் இருந்தபோது, அவரது குடும்பமானது இங்கிலாந்திற்குத் திரும்பியது. அவர் இலண்டன் கேம்பிரிட்ஜ் (Cambridge) நகரில் உள்ள டிரினிட்டி (Trinity) கல்லூரியில் கல்வி பயின்றார். அவர் கண வித்தியாசம் மற்றும் கண நிரப்பிக்கான சில விதிகளை உருவாக்கினார். இந்த விதிகள் டி மார்கன் விதிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

1.7.1 கணவித்தியாசத்திற்கான டி மார்கன் விதிகள் (De Morgan's Laws for Set Difference)

இந்த விதிகள் கணச் செயல்களான சேர்ப்பு, வெட்டு மற்றும் கண வித்தியாசத்தைத் தொடர்புபடுத்துகிறது.

$A=\{-5,-2,1,3\}$, $B=\{-3,-2,0,3,5\}$ மற்றும் $C=\{-2,-1,0,4,5\}$ என்ற மூன்று கணங்களைக் கருதுவோம்.

இப்பொழுது, $B \cup C = \{-3,-2,-1,0,3,4,5\}$

$A-(B \cup C) = \{-5,1\}$ ... (1)

மேலும், $A-B = \{-5,1\}$ மற்றும் $A-C=\{-5,1,3\}$

$(A-B)\cup(A-C) = \{-5,1,3\}$ ... (2)

$(A-B)\cap(A-C) = \{-5,1\}$ ... (3)

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து,

$A-(B\cup C) \neq (A-B)\cup(A-C)$ என நாம் காண்கிறோம்.

ஆனால் (1) மற்றும் (3) இலிருந்து,

$A-(B\cup C) = (A-B)\cap(A-C)$ என்பதை நம்மால் காண முடிகிறது.

இப்பொழுது, $B\cap C = \{-2,0,5\}$

$A-(B\cap C) = \{-5,1,3\}$ ... (4)

சிந்தனைக் களம்

$(A-B)\cup(A-C)\cup(A\cap B)=$____

(3) மற்றும் (4) இலிருந்து,

$A-(B\cap C)\neq(A-B)\cap(A-C)$ என நாம் காண்கிறோம்.

ஆனால் (2) மற்றும் (4) இலிருந்து, $A-(B\cap C)=(A-B)\cup(A-C)$ எனப் பெறுகிறோம்.

கண வித்தியாசத்திற்கான டி மார்கன் விதிகள்

A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்,

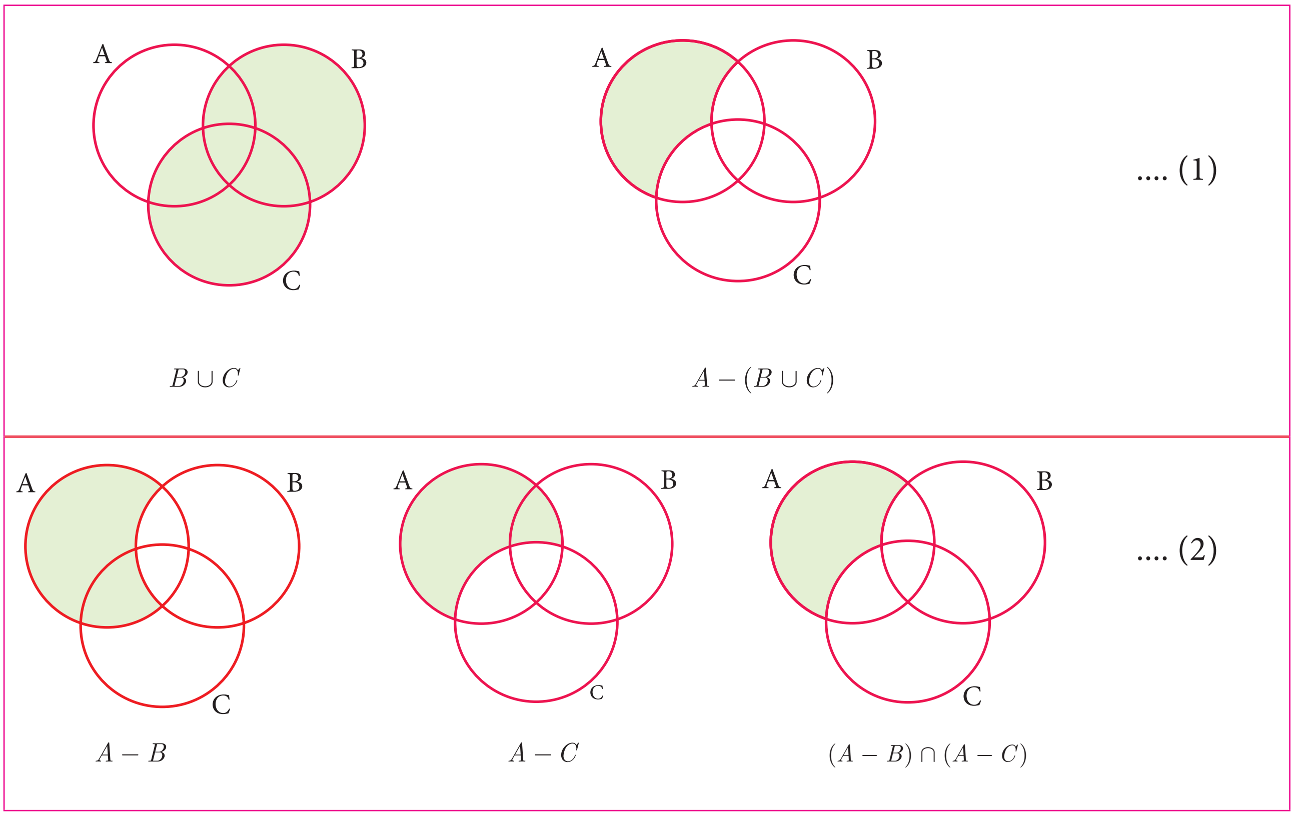
(i) $A-(B\cup C)=(A-B)\cap(A-C)$ (ii) $A-(B\cap C)=(A-B)\cup(A-C)$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 26 14-12-2021 12:25:29

எடுத்துக்காட்டு 1.23

வென்படங்களைப் பயன்படுத்தி $A-(B\cup C)=(A-B)\cap(A-C)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

தீர்வு



படம் 1.30

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $A-(B\cup C)=(A-B)\cap(A-C)$ என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

எடுத்துக்காட்டு 1.24

$P=\{x : x\in \mathbb{W}$ மற்றும் $0<x<10\}$, $Q=\{x : x=2n+1, n\in\mathbb{W}$ மற்றும் $n<5\}$ மற்றும் $R=\{2,3,5,7,11,13\}$ எனில், $P-(Q\cap R)=(P-Q)\cup(P-R)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

தீர்வு

கணங்கள் P, Q மற்றும் R ஐப் பட்டியல் முறையில் எழுதுவோம்.

$P=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $Q=\{1,3,5,7,9\}$

மற்றும் $R=\{2,3,5,7,11,13\}$

முதலில், $(Q\cap R)=\{3,5,7\}$

$P-(Q\cap R)=\{1,2,4,6,8,9\}$ ... (1)

அடுத்து, $P-Q=\{2,4,6,8\}$ மற்றும்

$P-R=\{1,4,6,8,9\}$

> கணம் Q–ன் உறுப்புகளைக் கண்டறிதல்
>
> கொடுக்கப்பட்டது, $x=2n+1$
>
> $n=0\rightarrow x=2(0)+1=0+1=1$
>
> $n=1\rightarrow x=2(1)+1=2+1=3$
>
> $n=2\rightarrow x=2(2)+1=4+1=5$
>
> $n=3\rightarrow x=2(3)+1=6+1=7$
>
> $n=4\rightarrow x=2(4)+1=8+1=9$
>
> இதிலிருந்து x–ன் மதிப்பானது 1, 3, 5, 7 மற்றும் 9 ஆகும்.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 27 14-12-2021 12:25:31

ஆகவே, $(P-Q)\cup(P-R) = \{1,2,4,6,8,9\}$ ... (2)

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $P-(Q\cap R)=(P-Q)\cup(P-R)$ என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

1.7.2 கண நிரப்பிக்கான டி மார்கன் விதிகள் (De Morgan's Laws for Complementation)

இந்த விதிகள் கணச் செயல்களான சேர்ப்பு மற்றும் வெட்டு ஆகியவற்றைக் கணநிரப்பியோடு தொடர்புபடுத்துகிறது.

அனைத்துக் கணம் $U=\{0,1,2,3,4,5,6\}$, $A=\{1,3,5\}$ மற்றும் $B=\{0,3,4,5\}$ ஆகியவற்றைக் கருதுவோம்.

இப்பொழுது, $A\cup B = \{0,1,3,4,5\}$

$(A\cup B)' = \{2,6\}$ .....(1)

அடுத்து, $A' = \{0,2,4,6\}$ and $B' = \{1,2,6\}$

$A'\cap B' = \{2,6\}$ .....(2)

சிந்தனைக் களம்

$A-B = A\cap B'$

என்பது சரியா?

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $(A\cup B)' = A'\cap B'$ என நாம் பெறுகிறோம்.

மேலும், $A\cap B = \{3,5\}$

$(A\cap B)' = \{0,1,2,4,6\}$ .....(3)

$A' = \{0,2,4,6\}$ மற்றும் $B' = \{1,2,6\}$

$A'\cup B' = \{0,1,2,4,6\}$ .....(4)

சிந்தனைக் களம்

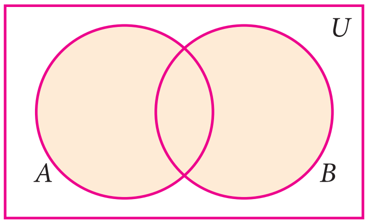
$(A-B)\cup(B-A')=$_____

(3) மற்றும் (4) இலிருந்து, $(A\cap B)' = A'\cup B'$ என நாம் பெறுகிறோம்.

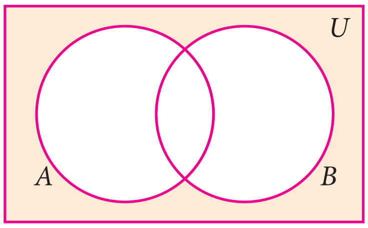
கண நிரப்பிக்கான டி மார்கன் விதிகள்: U என்பது அனைத்துக் கணம். A, B என்பன அதனுள் அமைந்த முடிவுறு கணங்கள் எனில், (i) $(A\cup B)' = A'\cap B'$ (ii) $(A\cap B)' = A'\cup B'$

எடுத்துக்காட்டு 1.25 வென்படங்களைப் பயன்படுத்திச் சரிபார் : $(A\cup B)' = A'\cap B'$

தீர்வு



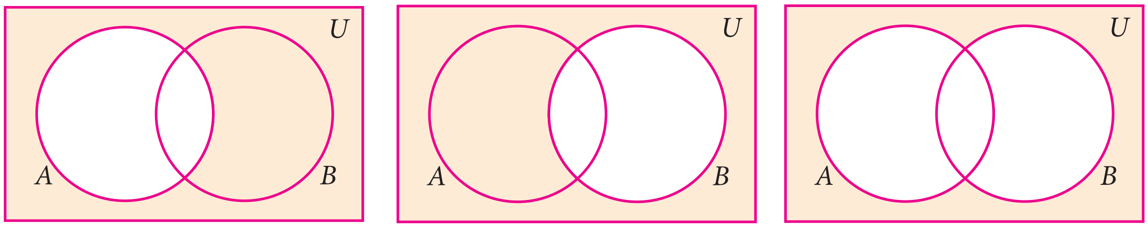
$A\cup B$



$(A\cup B)'$

.... (1)

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 28 14-12-2021 12:25:34



.... (2)

A' B' $A' \cap B'$

படம் 1.31

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $(A \cup B)' = A' \cap B'$ என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

எடுத்துக்காட்டு 1.26

$U = \left\{x : x \in \mathbb{Z}, -2 \le x \le 10\right\}$, $A = \left\{x : x = 2p+1,\ p \in \mathbb{Z}, -1 \le p \le 4\right\}$,
$B = \left\{x : x = 3q+1,\ q \in \mathbb{Z}, -1 \le q < 4\right\}$ என்ற கணங்களுக்குக் கணநிரப்பிக்கான டி மார்கன் விதிகளைச் சரிபார்க்க.

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டவை, $U = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$,

$A = \{-1, 1, 3, 5, 7, 9\}$ மற்றும் $B = \{-2, 1, 4, 7, 10\}$

சிந்தனைக் களம்

$A \cap (A \cup B)' =$ ____

(i) $(A \cup B)' = A' \cap B'$

இப்பொழுது, $A \cup B = \{-2, -1, 1, 3, 4, 5, 7, 9, 10\}$

$(A \cup B)' = \{0, 2, 6, 8\}$ ..... (1)

பிறகு, $A' = \{-2, 0, 2, 4, 6, 8, 10\}$ மற்றும் $B' = \{-1, 0, 2, 3, 5, 6, 8, 9\}$

$A' \cap B' = \{0, 2, 6, 8\}$ ..... (2)

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து, $(A \cup B)' = A' \cap B'$ என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

(ii) $(A \cap B)' = A' \cup B'$

சிந்தனைக் களம்

$(A \cup B)' \cup (A' \cap B) =$ ____

இப்பொழுது, $A \cap B = \{1, 7\}$

$(A \cap B)' = \{-2, -1, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10\}$ ..... (3)

மேலும், $A' \cup B' = \{-2, -1, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10\}$ ..... (4)

(3) மற்றும் (4) இலிருந்து, $(A \cap B)' = A' \cup B'$ என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 29 14-12-2021 12:25:37

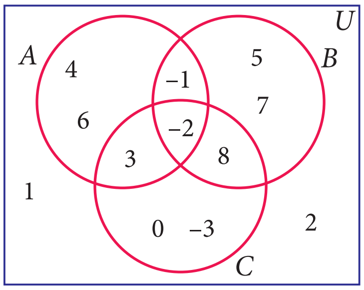
பயிற்சி 1.5

1. அருகில் உள்ள வென்படத்திலிருந்து கீழ்க்காணும் கணங்களைக் காண்க :

   (i) $A - B$ (ii) $B - C$ (iii) $A' \cup B'$

   (iv) $A' \cap B'$ (v) $(B \cup C)'$

   (vi) $A - (B \cup C)$ (vii) $A - (B \cap C)$



2. $K = \{a,b,d,e,f\}$, $L = \{b,c,d,g\}$ மற்றும் $M = \{a,b,c,d,h\}$ என்ற கணங்களுக்குப் பங்கீட்டு விதிகளைச் சரிபார்க்க:

   (i) $K \cup (L \cap M)$ (ii) $K \cap (L \cup M)$

   (iii) $(K \cup L) \cap (K \cup M)$ (iv) $(K \cap L) \cup (K \cap M)$

3. $A = \{x : x \in \mathbb{Z}, -2 < x \leq 4\}$, $B = \{x : x \in \mathbb{W}, x \leq 5\}$, மற்றும் $C = \{-4, -1, 0, 2, 3, 4\}$ என்ற கணங்களுக்கு $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

4. வென்படங்களைப் பயன்படுத்தி $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

5. $A = \{b,c,e,g,h\}$, $B = \{a,c,d,g,i\}$ மற்றும் $C = \{a,d,e,g,h\}$ எனில், $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$ எனக்காட்டுக.

6. $A = \{x : x = 6n, n \in \mathbb{W}$ மற்றும் $n < 6\}$, $B = \{x : x = 2n, n \in \mathbb{N}$ மற்றும் $2 < n \leq 9\}$ மற்றும் $C = \{x : x = 3n, n \in \mathbb{N}$ மற்றும் $4 \leq n < 10\}$ எனில், $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$ எனக் காட்டுக.

7. $A = \{-2, 0, 1, 3, 5\}$, $B = \{-1, 0, 2, 5, 6\}$ மற்றும் $C = \{-1, 2, 5, 6, 7\}$ எனில், $A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C)$ எனக் காட்டுக.

8. $A = \{y : y = \frac{a+1}{2}, a \in \mathbb{W}$ மற்றும் $a \leq 5\}$, $B = \{y : y = \frac{2n-1}{2}, n \in \mathbb{W}$ மற்றும் $n < 5\}$ மற்றும் $C = \left\{-1, -\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 2\right\}$ எனில், $A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C)$ எனக் காட்டுக.

9. வென்படங்களைப் பயன்படுத்தி $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

10. $U = \{4,7,8,10,11,12,15,16\}$, $A = \{7,8,11,12\}$ மற்றும் $B = \{4,8,12,15\}$ எனில், கணநிரப்பிக்கான விதிகளைச் சரிபார்க்க.

11. வென்படங்களைப் பயன்படுத்தி $(A \cap B)' = A' \cup B'$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

1.8 கணங்களின் ஆதி எண்ணின் பயன்பாட்டுக் கணக்குகள் (Application Problems on Cardinality of Sets)

கணங்களின் சேர்ப்பு, வெட்டு, நிரப்பு மற்றும் வித்தியாசம் பற்றிக் கற்றுள்ளோம். இப்போது நாம் அன்றாட வாழ்வினையொட்டிய சில கணக்குகளைக் கணங்களின் மூலம் தீர்க்க முயல்வோம்.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 30 14-12-2021 12:25:40

முடிவுகள் :

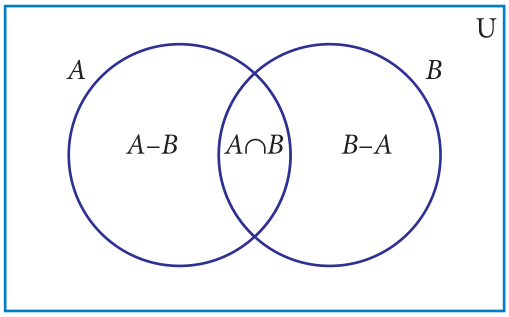
A, B என்பன இரு முடிவுறு கணங்கள் எனில்

(i) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

(ii) $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

(iii) $n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$

(iv) $n(A') = n(U) - n(A)$



படம் 1.32

குறிப்பு

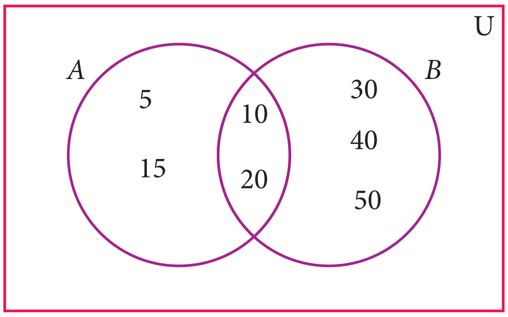
மேலே உள்ள முடிவுகளில் இருந்து, நாம் பெறுவது,

- $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$
- $n(U) = n(A) + n(A')$
- A மற்றும் B என்பன வெட்டாக் கணங்கள் எனில், $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$.

எடுத்துக்காட்டு 1.27 கொடுக்கப்பட்டுள்ள வென்படத்தில் இருந்து $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ என்பதை சரிபார்க்க

தீர்வு

தரப்பட்டுள்ள வென்படத்தில் இருந்து,



படம் 1.33

$A = \{5, 10, 15, 20\}$

$B = \{10, 20, 30, 40, 50,\}$

இங்கு $A \cup B = \{5, 10, 15, 20, 30, 40, 50\}$

$A \cap B = \{10, 20\}$

$n(A) = 4, \quad n(B) = 5, \; n(A \cup B) = 7, \quad n(A \cap B) = 2$

$n(A \cup B) = 7 \qquad \rightarrow (1)$

$n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 4 + 5 - 2$

$= 7 \qquad \rightarrow (2)$

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ எனச் சரிபார்க்கப்பட்டது.

எடுத்துக்காட்டு 1.28 $n(A) = 36$, $n(B) = 10$, $n(A \cup B) = 40$, மற்றும் $n(A') = 27$ எனில், $n(U)$ மற்றும் $n(A \cap B)$ காண்க.

தீர்வு

$n(A) = 36, \; n(B) = 10, \; n(A \cup B) = 40, \; n(A') = 27$

(i) $n(U) = n(A) + n(A') = 36 + 27 = 63$

(ii) $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 36 + 10 - 40 = 46 - 40 = 6$

செயல்பாடு-4

பொருத்தமான ஆதி எண்களை அட்டவணையில் நிரப்புக

வ.எண்.	$n(A)$	$n(B)$	$n(A\cup B)$	$n(A\cap B)$	$n(A-B)$	$n(B-A)$
1	30	45	65			
2	20		55	10		
3	50	65		25		
4	30	43	70			

எடுத்துக்காட்டு 1.29 $A=\{b, d, e, g, h\}$ மற்றும் $B = \{a, e, c, h\}$ எனில், $n(A-B) = n(A)-n(A\cap B)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

தீர்வு $A = \{b, d, e, g, h\}, B = \{a, e, c, h\}$

$$A - B = \{b, d, g\}$$

$$n(A-B) = 3 \qquad \ldots (1)$$

$$A \cap B = \{e, h\}$$

$$n(A \cap B) = 2, \quad n(A) = 5$$

$$n(A) - n(A\cap B) = 5-2$$

$$= 3 \qquad \ldots (2)$$

(1) மற்றும் (2) இலிருந்து நாம் பெறுவது

$n(A-B) = n(A)-n(A\cap B)$ எனச் சரிபார்க்கப்பட்டது.

எடுத்துக்காட்டு 1.30 ஒரு பள்ளியில் எல்லா மாணவர்களும் வளைகோல்பந்தாட்டம் அல்லது மட்டைப் பந்து அல்லது இரண்டும் விளையாடுகிறார்கள். 300 மாணவர்கள் வளைகோல்பந்தாட்டத்தையும் 250 மாணவர்கள் மட்டைப் பந்து விளையாட்டையும், 110 மாணவர்கள் இரண்டையும் விளையாடுகிறார்கள் எனில்

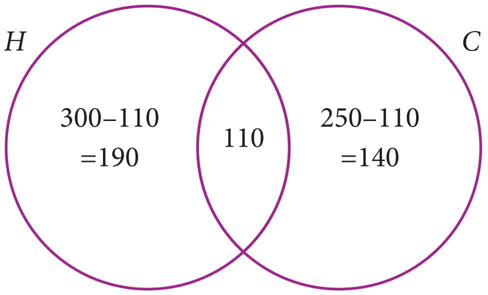
(i) எத்தனை மாணவர்கள் வளைகோல்பந்தாட்டம் மட்டும் விளையாடுகிறார்கள்.

(ii) எத்தனை மாணவர்கள் மட்டைப் பந்து மட்டும் விளையாடுகிறார்கள்.

(iii) பள்ளியில் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தீர்வு வளைகோல்பந்தாட்டம் விளையாடும் மாணவர்களின் கணம் H என்க. மட்டைப் பந்து விளையாடும் மாணவர்களின் கணம் C என்க.

இங்கு $n(H)=300$, $n(C)=250$ மற்றும் $n(H\cap C)=110$.



படம் 1.34

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 32 14-12-2021 12:25:40

வென்படத்தைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காணல்.

வென்படத்தில் இருந்து,

(i) வளைகோல்பந்தாட்டம் மட்டும் விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை = 190

(ii) மட்டைப் பந்து மட்டும் விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை = 140

(iii) பள்ளியில் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை = 190 + 110 + 140 = 440

மாற்று முறை

(i) வளைகோல்பந்தாட்டம் மட்டும் விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

$$n(H-C) = n(H) - n(H\cap C)$$

$$= 300 - 110 = 190$$

(ii) மட்டைப் பந்து மட்டும் விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

$$n(C-H) = n(C) - n(H\cap C)$$

$$= 250 - 110 = 140$$

(iii) பள்ளியில் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

$$n(H\cup C) = n(H) + n(C) - n(H\cap C)$$

$$= 300+250 - 110 = 440$$

எடுத்துக்காட்டு 1.31 ஒரு விருந்தில் 60 பேர் கலந்து கொண்டனர். அதில் 35 பேர் வெண்ணிலா பனிக்கூழ் (vennila ice cream) மற்றும் 30 பேர் சாக்லேட் பனிக்கூழ் (chocolate ice cream) எடுத்துக்கொண்டனர். பங்கேற்றவர்களில் அனைவரும் குறைந்தபட்சம் ஒரு வகைப் பனிக்கூழையாவது எடுத்துக் கொண்டால்,

(i) வெண்ணிலா மற்றும் சாக்லேட் என இரண்டு வகைப் பனிக் கூழையும் எடுத்துக்கொண்டவர்கள்,

(ii) வெண்ணிலா பனிக்கூழ் மட்டும் எடுத்துக்கொண்டவர்கள் மற்றும்

(iii) சாக்லேட் பனிக்கூழ் மட்டும் எடுத்துக்கொண்டவர்கள் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தீர்வு

V என்பது வெண்ணிலா பனிக்கூழ் எடுத்துக்கொண்டவர்களின் கணம் மற்றும் C என்பது சாக்லேட் பனிக்கூழ் எடுத்துக்கொண்டவர்களின் கணம் என்க.

எனவே, இங்கு $n(V) = 35$, $n(C) = 30$, $n(V\cup C) = 60$,

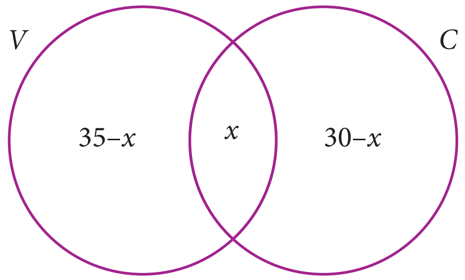
மேலும் இருவகையையும் எடுத்துக்கொண்டவர்கள் எண்ணிக்கை x என்க.

வென்பட முறையில் தீர்வு காணல்

$$35 - x + x + 30 - x = 60$$

$$65 - x = 60$$

$$x = 5$$



படம் 1.35

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 33 14-12-2021 12:25:41

5 பேர்கள் இருவகைப் பனிக்கூழையும் எடுத்துக்கொண்டவர்கள்

(i) வெண்ணிலா பனிக்கூழ் மட்டும் எடுத்துக்கொண்டவர்கள் $= 35 - x = 35 - 5 = 30$

(ii) சாக்லேட் பனிக்கூழ் மட்டும் எடுத்துக்கொண்டவர்கள் $= 30 - x = 30 - 5 = 25$

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி இரண்டு கணங்களுக்கான கணக்குகளுக்கு தீர்வு காணும் முறையைக் கற்றறிந்தோம். இதைப்போலவே மூன்று கணங்கள் கொடுக்கப்பட்டாலும் கீழ்க்காணும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காணலாம்.

A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று முடிவுறு கணங்கள் எனில்,

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

குறிப்பு

வென்படங்களைக் கொண்டு கணக்குகளைத் தீர்ப்பதில் பின்வரும் முடிவுகள் பயனுள்ளதாக இருக்கும் என்பதைக் கருதுவோம்.

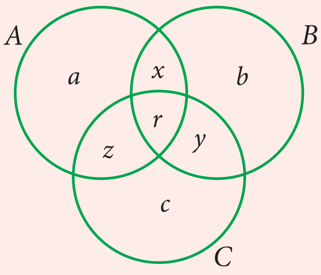
A, B மற்றும் C என்பன மாணவர்களைக் குறிக்கும் மூன்று கணங்கள் என்க.

வென்படத்திலிருந்து

கணம் A இல் மட்டும் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை = a.

கணம் B இல் மட்டும் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை = b.

கணம் C இல் மட்டும் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை = c.



படம்.1.36

- ஒரே ஒரு கணத்தில் மட்டும் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை $= (a + b + c)$
- இரண்டு கணங்களில் மட்டும் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை $= (x + y + z)$
- மூன்று கணங்களில் மட்டும் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை $= r$
- குறைந்தது இரு கணங்களில் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை (இரண்டும் அதற்கு மேலும்) $= (x + y + z + r)$
- மூன்று கணங்களிலும் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை $= (a + b + c + x + y + z + r)$

எடுத்துக்காட்டு 1.32 ஒரு கல்லூரியில் உள்ள மாணவர்களில், 240 மாணவர்கள் மட்டைப்பந்தும் (cricket), 180 மாணவர்கள் கால்பந்தும் (football), 164 மாணவர்கள் வளைகோல் பந்தும் (hockey), 42 பேர் மட்டைப்பந்து மற்றும் கால்பந்தும், 38 பேர் கால்பந்து மற்றும் வளைகோல் பந்தும், 40 பேர் மட்டைப் பந்து மற்றும் வளைகோல் பந்தும், 16 பேர் மூன்று விளையாட்டுகளும் விளையாடுகிறார்கள். ஒவ்வொரு மாணவரும் குறைந்தது ஒரு விளையாட்டிலாவது பங்கேற்கிறார் எனில்,

(i) கல்லூரியில் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை.

(ii) ஒரே ஒரு விளையாட்டு மட்டும் விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைக் காண்க

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 34 14-12-2021 12:25:41

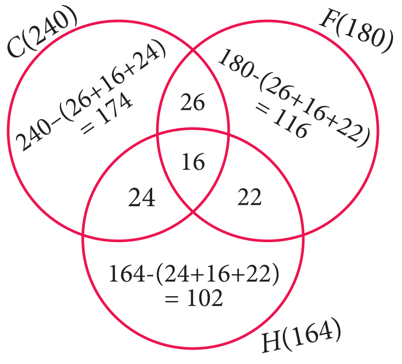
தீர்வு

C என்பது மட்டைப்பந்து, F என்பது கால்பந்து, H என்பது வளைகோல் பந்து விளையாடும் மாணவர்களின் கணங்கள் என்க.

$n(C) = 240,\ n(F) = 180,\ n(H) = 164,\ n(C \cap F) = 42,$

$n(F \cap H) = 38,\ n(C \cap H) = 40,\ n(C \cap F \cap H) = 16.$

பெறப்பட்ட தரவுகளை வென்படத்தில் குறிப்போம்.



படம் 1.37

(i) கல்லூரியில் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

$= 174+26+116+22+102+24+16 = 480$

(ii) ஒரே ஒரு விளையாட்டு மட்டும் விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

$= 174+116+102 = 392$

எடுத்துக்காட்டு 1.33 600 குடும்பங்கள் உள்ள ஒரு குடியிருப்பில் $\frac{3}{5}$ பங்கு துள்ளுந்து (scooter), $\frac{1}{3}$ பங்கு மகிழுந்து (car), $\frac{1}{4}$ பங்கு மிதிவண்டி (bicycle) வைத்துள்ளனர். 120 குடும்பங்கள் துள்ளுந்து மற்றும் மகிழுந்தும், 86 குடும்பங்கள் மகிழுந்து மற்றும் மிதிவண்டியும், 90 குடும்பங்கள் துள்ளுந்து மற்றும் மிதிவண்டியும் $\frac{2}{15}$ பங்கு குடும்பங்கள் மூன்று வகை வாகனங்களையும் வைத்திருக்கிறார்கள் எனில்,

(i) குறைந்தது இரண்டு வகை வாகனங்களை வைத்திருக்கும் குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை,

(ii) எந்த ஒரு வாகனமும் வைத்திருக்காத குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைக் காண்க.

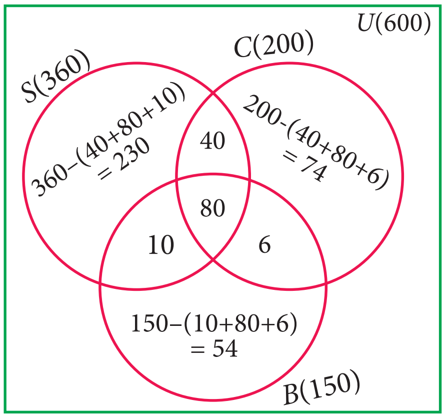
தீர்வு

S என்பது துள்ளுந்து, C என்பது மகிழுந்து மற்றும் B என்பது மிதிவண்டி வைத்திருக்கும் குடும்பங்களின் கணங்கள் என்க.

கொடுக்கப்பட்டது, $n(\mathrm{U}) = 600;\ n(S) = \frac{3}{5} \times 600 = 360$

$n(C) = \frac{1}{3} \times 600 = 200,\ n(B) = \frac{1}{4} \times 600 = 150$

$n(S \cap C \cap B) = \frac{2}{15} \times 600 = 80$



படம் 1.38

வென்படத்திலிருந்து,

(i) குறைந்தது இரண்டு வகை வாகனங்களை வைத்திருக்கும் குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை $= 40+6+10+80 = 136$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 35 14-12-2021 12:25:43

(ii) எந்த ஒரு வாகனமும் வைத்திருக்காத குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை

$= 600 -$ (குறைந்தது ஒரு வாகனத்தை வைத்திருக்கும் குடும்பங்கள்)

$= 600 - (230 + 40 + 74 + 6 + 54 + 10 + 80)$

$= 600 - 494 = 106$

எடுத்துக்காட்டு 1.34 100 மாணவர்கள் உள்ள ஒரு குழுவில், 85 மாணவர்கள் தமிழ் பேசுபவர்கள், 40 மாணவர்கள் ஆங்கிலம் பேசுபவர்கள், 20 மாணவர்கள் பிரெஞ்சு பேசுபவர்கள், 32 பேர் தமிழ் மற்றும் ஆங்கிலமும், 13 பேர் ஆங்கிலம் மற்றும் பிரெஞ்சும், 10 பேர் தமிழ் மற்றும் பிரெஞ்சும் பேசுபவர்கள். ஒவ்வொரு மாணவரும் குறைந்தது ஒரு மொழியாவது பேசுகிறார் எனில், மூன்று மொழிகளும் பேசும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தீர்வு

A என்பது தமிழ், B என்பது ஆங்கிலம் மற்றும் C என்பது பிரெஞ்சு மொழி பேசும் மாணவர்களின் கணங்கள் என்க.

கொடுக்கப்பட்டவை $n(A \cup B \cup C) = 100,\ n(A) = 85,\ n(\mathrm{B}) = 40,\ n(\mathrm{C}) = 20,$

$n(\mathrm{A} \cap B) = 32,\ n(\mathrm{B} \cap C) = 13,\ n(\mathrm{A} \cap C) = 10.$

விதியின்படி,

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(\mathrm{C}) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

$$100 = 85 + 40 + 20 - 32 - 13 - 10 + n(A \cap B \cap C)$$

$$n(A \cap B \cap C) = 100 - 90 = 10$$

ஆகவே, 10 மாணவர்கள் மூன்று மொழிகளையும் பேசுபவர்கள்.

எடுத்துக்காட்டு 1.35 A, B மற்றும் C என்ற மூன்று வெவ்வேறு வகையான இதழ்கள் வாங்கும் 200 சந்தாதாரர்களிடம் நடத்தப்பட்ட ஆய்வில், 75 நபர்கள் A என்ற இதழை வாங்குவதில்லை எனவும், 100 நபர்கள் B என்ற இதழை வாங்குவதில்லை எனவும், 50 நபர்கள் C என்ற இதழை வாங்குவதில்லை எனவும், 125 நபர்கள் குறைந்தது இரண்டு இதழ்களாவது வாங்குவதாகவும் கண்டறியப்பட்டது. அதில்,

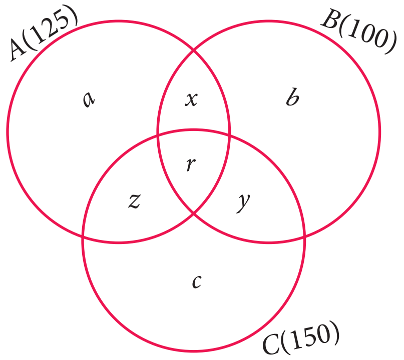
(i) சரியாக இரண்டு இதழ்களை வாங்கும் சந்தாதாரர்களின் எண்ணிக்கை,

(ii) ஒரே ஓர் இதழை மட்டும் வாங்கும் சந்தாதாரர்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைக் காண்க.

.தீர்வு

மொத்தச் சந்தாதாரர்களின் எண்ணிக்கை = 200

இதழ்	வாங்காதவர்கள்	வாங்குபவர்கள்
A	75	125
B	100	100
C	50	150



படம் 1.39

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 36 14-12-2021 12:25:45

வென்படத்திலிருந்து,

ஒரே ஓர் இதழை மட்டும் வாங்குபவர்களின் எண்ணிக்கை $= a + b + c$

சரியாக, இரண்டு இதழ்களை வாங்குபவர்களின் எண்ணிக்கை $= x + y + z$

மற்றும் 125 பேர் குறைந்தது இரண்டு இதழ்களையாவது வாங்குகின்றனர்.

அதாவது, $x + y + z + r = 125$ ... (1)

கொடுக்கப்பட்டவை: $n(A \cup B \cup C) = 200$, $n(A) = 125$, $n(B) = 100$, $n(C) = 150$,

$n(A \cap B) = x + r$, $n(B \cap C) = y + r$, $n(A \cap C) = z + r$, $n(A \cap B \cap C) = r$

இப்பொழுது,

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

$$200 = 125+100+150-x-r-y-r-z-r+r$$

$$= 375-(x+y+z+r)-r$$

$$= 375-125-r \quad [\because x + y + z + r = 125]$$

$$200 = 250-r \qquad \Rightarrow r = 50$$

(1) இலிருந்து, $x + y + z + 50 = 125$

$$x + y + z = 75$$

ஆகவே, சரியாக இரண்டு இதழ்களை மட்டும் வாங்கும் சந்தாதாரர்களின் எண்ணிக்கை = 75.

வென்படத்திலிருந்து,

$$(a + b + c) + (x + y + z + r) = 200 \quad ... (2)$$

(1) –ஐ (2) இல் பிரதியிட,

$$a + b + c + 125 = 200$$

$$a + b + c = 75$$

ஆகவே, ஒரே ஓர் இதழை மட்டும் வாங்கும் சந்தாதாரர்களின் எண்ணிக்கை = 75.

பயிற்சி 1.6

1. (i) $n(A) = 25$, $n(B) = 40$, $n(A \cup B) = 50$ மற்றும் $n(B') = 25$ எனில், $n(A \cap B)$ மற்றும் $n(U)$ காண்க.

   (ii) $n(A) = 300$, $n(A \cup B) = 500$, $n(A \cap B) = 50$ மற்றும் $n(B') = 350$ எனில், $n(B)$ மற்றும் $n(U)$ காண்க.

2. $U = \{x : x \in \mathbb{N}, x \leq 10\}$, $A = \{2,3,4,8,10\}$ மற்றும் $B = \{1,2,5,8,10\}$ எனில், $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

3. $n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$ என்பதைக் கீழ்க்காணும் கணங்களுக்குச் சரிபார்க்க.

   (i) $A = \{a, c, e, f, h\}$, $B = \{c, d, e, f\}$ மற்றும் $C = \{a, b, c, f\}$

   (ii) $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{2, 3, 5, 6\}$ மற்றும் $C = \{1, 5, 6, 7\}$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 37 14-12-2021 12:25:47

4. ஒரு வகுப்பில் உள்ள அனைத்து மாணவர்களும் இசை அல்லது நாடகம் அல்லது இரண்டிலும் பங்கேற்கிறார்கள். 25 மாணவர்கள் இசையிலும், 30 மாணவர்கள் நாடகத்திலும், 8 மாணவர்கள் இசை மற்றும் நாடகம் இரண்டிலும் பங்கேற்கிறார்கள் எனில்
   (i) இசையில் மட்டும் பங்கேற்கும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை.
   (ii) நாடகத்தில் மட்டும் பங்கேற்கும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை.
   (iii) வகுப்பில் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

5. 45 பேர் கொண்ட ஒரு குழுவில் ஒவ்வொருவரும் தேநீர் அல்லது குளம்பி (coffee) அல்லது இரண்டையும் விரும்புகிறார்கள். 35 நபர்கள் தேநீர் மற்றும் 20 நபர்கள் குளம்பி விரும்புகிறார்கள். கீழ்க்காணும் நபர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
   (i) தேநீர் மற்றும் குளம்பி இரண்டையும் விரும்புபவர்கள்
   (ii) தேநீரை விரும்பாதவர்கள்
   (iii) குளம்பியை விரும்பாதவர்கள்

6. ஒரு தேர்வில் கணிதத்தில் 50% மாணவர்கள் தேர்ச்சி பெற்றனர் மற்றும் 70% மாணவர்கள் அறிவியலில் தேர்ச்சி பெற்றனர். மேலும் 10% இரண்டிலும் தேர்ச்சி பெறாதோர். 300 மாணவர்கள் இரு பாடங்களிலும் தேர்ச்சி பெற்றுள்ளனர். இந்த இரு தேர்வை மட்டுமே மாணவர்கள் எழுதியிருந்தால் தேர்வெழுதிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க..

7. A மற்றும் B ஆகிய இரு கணங்கள் $n(A-B) = 32 + x$, $n(B-A) = 5x$ மற்றும் $n(A\cap B) = x$. என அமைகின்றன. இத்தரவினை வென்படம் மூலம் குறிக்கவும். $n(A) = n(B)$, எனில் x இன் மதிப்பைக் காண்க.

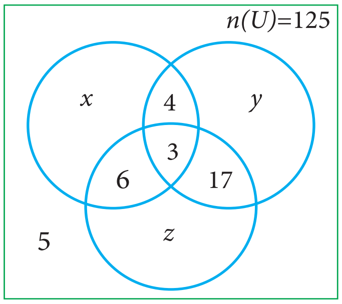
8. 500 மகிழுந்து உரிமையாளர்களைப் பற்றிய ஆய்வில், 400 பேர் மகிழுந்து A ஐயும் 200 பேர் மகிழுந்து B ஐயும், 50 பேர் இரு வகையான மகிழுந்துகளையும் வைத்துள்ளனர் எனில் இது சரியான தகவலா?

9. ஒரு குடியிருப்பில், 275 குடும்பங்கள் தமிழ்ச் செய்தித்தாளும், 150 குடும்பங்கள் ஆங்கிலச் செய்தித்தாளும், 45 குடும்பங்கள் இந்தி செய்தித்தாளும் வாங்குகின்றனர். 125 குடும்பங்கள் தமிழ் மற்றும் ஆங்கிலச் செய்தித்தாள்களையும், 17 குடும்பங்கள் ஆங்கிலம் மற்றும் இந்தி செய்தித்தாள்களையும், 5 குடும்பங்கள் தமிழ் மற்றும் இந்தி செய்தித்தாள்களையும், 3 குடும்பங்கள் மூன்று செய்தித்தாள்களையும் வாங்குகிறார்கள். குடியிருப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு குடும்பமும் குறைந்தது ஒரு செய்தித்தாளையாவது வாங்குகிறார்கள் எனில்,
   (i) ஒரு செய்தித்தாளை மட்டும் வாங்கும் குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை,
   (ii) குறைந்தது இரண்டு செய்தித்தாள்களை வாங்கும் குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை,
   (iii) குடியிருப்பில் உள்ள மொத்தக் குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைக் காண்க

10. 1000 விவசாயிகளிடம் நடத்தப்பட்ட ஆய்வில், 600 விவசாயிகள் நெல் பயிரிட்டதாகவும், 350 விவசாயிகள் கேழ்வரகு பயிரிட்டதாகவும், 280 விவசாயிகள் மக்காச்சோளம் பயிரிட்டதாகவும் தெரிவித்தனர். மேலும், 120 விவசாயிகள் நெல் மற்றும் கேழ்வரகு, 100 விவசாயிகள் கேழ்வரகு மற்றும் மக்காச்சோளம், 80 விவசாயிகள் நெல் மற்றும் மக்காச்சோளப் பயிர்களையும் பயிரிட்டனர். ஒவ்வொரு விவசாயியும் மேற்கண்டவற்றில் குறைந்தது ஒரு பயிராவது பயிர் செய்தார் எனில், மூன்று பயிர்களையும் பயிரிட்ட விவசாயிகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 38 14-12-2021 12:25:47

11. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில், $n(\mathrm{U}) = 125$, y ஆனது x ஐப் போல் இருமடங்கு மற்றும் z ஆனது x ஐ விட 10 அதிகம் எனில், x, y மற்றும் z ஆகியவற்றின் மதிப்பைக் காண்க.



12. 35 மாணவர்கள் கொண்ட ஒரு வகுப்பில் ஒவ்வொருவரும் சதுரங்கம் (Chess), சுண்டாட்டம் (Carrom), மேசை வரிப்பந்து (Table tennis) ஆகிய விளையாட்டுகளில் ஏதேனும் ஒன்றை விளையாடுகிறார்கள். 22 மாணவர்கள் சதுரங்கமும், 21 மாணவர்கள் சுண்டாட்டமும், 15 மாணவர்கள் மேசை வரிப்பந்தும், 10 மாணவர்கள் சதுரங்கம் மற்றும் மேசை வரிப்பந்தும், 8 மாணவர்கள் சுண்டாட்டம் மற்றும் மேசை வரிப்பந்தும், 6 மாணவர்கள் மூன்று விளையாட்டுகளையும் விளையாடுகிறார்கள் எனில், (i) சதுரங்கம் மற்றும் சுண்டாட்டம் விளையாடி மேசை வரிப்பந்து விளையாடாதவர்கள் (ii) சதுரங்கம் மட்டும் விளையாடுபவர்கள் (iii) சுண்டாட்டம் மட்டும் விளையாடுபவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க. (குறிப்பு: வென்படத்தைப் பயன்படுத்தவும்)

13. ஒரு வகுப்பிலுள்ள 50 மாணவர்கள், பேருந்து மூலமாகவோ அல்லது மிதிவண்டி மூலமாகவோ அல்லது நடந்தோ பள்ளிக்கு வந்தடைகின்றனர். 25 மாணவர்கள் பேருந்து மூலமும், 20 மாணவர்கள் மிதிவண்டி மூலமும், 30 மாணவர்கள் நடந்தும், 10 மாணவர்கள் மூன்று வகைப் பயணங்களிலும் வருகிறார்கள் எனில் எத்தனை மாணவர்கள் சரியாக இரண்டு வகைப் பயணங்களில் மட்டும் பள்ளிக்கு வந்தடைகின்றனர்.

பயிற்சி 1.7

6HLEQ

பலவுள் தெரிவு வினாக்கள்

1. கீழ்க்கண்டவற்றில் சரியானது எது?

   (1) $\{7\} \in \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ (2) $7 \in \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$

   (3) $7 \notin \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ (4) $\{7\} \not\subseteq \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$

2. கணம் $P = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, -1 < x < 1\}$ என்பது

   (1) ஒருறுப்புக் கணம் (2) அடுக்குக் கணம் (3) வெற்றுக் கணம் (4) உட்கணம்

3. $\mathrm{U} = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x < 10\}$ மற்றும் $A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 2 \le x < 6\}$ எனில் $(A')'$ என்பது

   (1) $\{1, 6, 7, 8, 9\}$ (2) $\{1, 2, 3, 4\}$ (3) $\{2, 3, 4, 5\}$ (4) $\{\ \}$

4. $B \subseteq A$ எனில் $n(A \cap B)$ என்பது

   (1) $n(A-B)$ (2) $n(B)$ (3) $n(B-A)$ (4) $n(A)$

5. கணம் $A = \{x, y, z\}$ எனில், A இன் வெற்றுக் கணமில்லாத உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை

   (1) 8 (2) 5 (3) 6 (4) 7

6. பின்வருவனவற்றுள் சரியானது எது?

   (1) $\varnothing \subseteq \{a, b\}$ (2) $\varnothing \in \{a, b\}$ (3) $\{a\} \in \{a, b\}$ (4) $a \subseteq \{a, b\}$

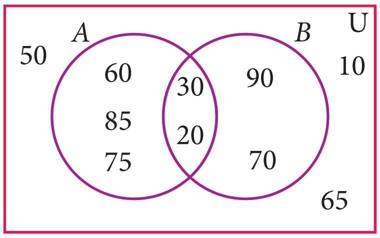
7. $A \cup B = A \cap B$, எனில்

   (1) $A \neq B$ (2) $A = B$ (3) $A \subset B$ (4) $B \subset A$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 39 14-12-2021 12:25:47

8. $B - A$ என்பது B, எனில் $A \cap B$ என்பது

(1) A (2) B (3) U (4) $\varnothing$



படம் 1.40

9. அருகில் உள்ள படத்திலிருந்து $n[P(A \Delta B)]$ ஐக் காண்க.

(1) 8 (2) 16 (3) 32 (4) 64

10. $n(A) = 10$ மற்றும் $n(B) = 15$, எனில் கணம் $A \cap B$ உள்ள குறைந்தபட்ச மற்றும் அதிகபட்ச உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை

(1) 10,15 (2) 15,10 (3) 10,0 (4) 0,10

11. $A = \{\varnothing\}$ மற்றும் $B = P(A)$ எனில் $A \cap B$ ஆனது

(1) $\{ \varnothing, \{\varnothing\} \}$ (2) $\{\varnothing\}$ (3) $\varnothing$ (4) $\{0\}$

12. ஒரு வகுப்பில் உள்ள 50 மாணவர்களில் 35 பேர் சுண்டாட்டம் (carrom) விளையாடுபவர்கள் மற்றும் 20 பேர் சதுரங்கம் விளையாடுபவர்கள் எனில், இந்த இரண்டு விளையாட்டையும் விளையாடுபவர்களின் எண்ணிக்கை

(1) 5 (2) 30 (3) 15 (4) 10.

13. $\text{U} = \{x : x \in \mathbb{N}$ மற்றும் $x < 10\}$, $A = \left\{1,2,3,5,8\right\}$ மற்றும் $B = \left\{2,5,6,7,9\right\}$ எனில், $n\left[(A \cup B)'\right]$ என்பது

(1) 1 (2) 2 (3) 4 (4) 8

14. P, Q மற்றும் R என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில், $P - (Q \cap R)$ என்பது

(1) $P - (Q \cup R)$ (2) $(P \cap Q) - R$

(3) $(P - Q) \cup (P - R)$ (4) $(P - Q) \cap (P - R)$

15. கீழ்க்காண்பவற்றில் எது சரி?

(1) $A - B = A \cap B$ (2) $A - B = B - A$

(3) $(A \cup B)' = A' \cup B'$ (4) $(A \cap B)' = A' \cup B'$

16. $n(A \cup B \cup C) = 100$, $n(A) = 4x$, $n(B) = 6x$, $n(C) = 5x$, $n(A \cap B) = 20$, $n(B \cap C) = 15$, $n(A \cap C) = 25$ மற்றும் $n(A \cap B \cap C) = 10$ எனில், x இன் மதிப்பு

(1) 10 (2) 15 (3) 25 (4) 30

17. A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில், $(A - B) \cap (B - C)$ – க்குச் சமமானது.

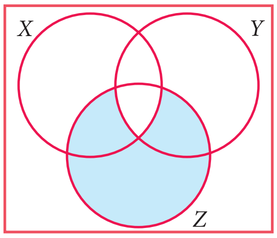
(1) A மட்டும் (2) B மட்டும் (3) C மட்டும் (4) ϕ

18. J என்பது மூன்று பக்கங்களைக் கொண்ட உருவங்களின் கணம், K என்பது ஏதேனும் இரண்டு பக்கங்கள் சமமாக உள்ள உருவங்களின் கணம் மற்றும் L என்பது ஒரு கோணம் செங்கோணமாக உள்ள உருவங்களின் கணம் எனில், $J \cap K \cap L$ என்பது

(1) இருசமபக்க முக்கோணங்களின் கணம் (2) சமபக்க முக்கோணங்களின் கணம்

(3) இருசமபக்கச் செங்கோண முக்கோணங்களின் கணம்

(4) செங்கோண முக்கோணங்களின் கணம்.



19. கொடுக்கப்பட்ட வென்படத்தில் நிழலிடப்பட்ட பகுதியானது

(1) $Z - (X \cup Y)$ (2) $(X \cup Y) \cap Z$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 40 14-12-2021 12:25:50

(3) $Z-(X\cap Y)$ (4) $Z\cup(X\cap Y)$

20. ஒரு நகரில், 40% மக்கள் ஒரு வகை பழத்தை மட்டும், 35% மக்கள் இரண்டு வகை பழங்களை மட்டும், 20% மக்கள் மூன்று வகை பழங்களையும் விரும்புகிறார்கள் எனில், மேற்கண்ட மூன்று வகை பழங்களையும் விரும்பாதவர்களின் சதவீதம் என்ன?

(1) 5 (2) 8 (3) 10 (4) 15

நினைவு கூர்வதற்கான கருத்துகள்

- ஒரு கணம் என்பது நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட பொருட்களின் தொகுப்பாகும்.
- கணம் மூன்று முறைகளில் குறிப்பிடப்படுகிறது (i) விவரிப்பு முறை (ii) கணக் கட்டமைப்பு முறை (iii) பட்டியல் முறை.
- A-ல் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பும் B–ல் இருந்தால் A என்ற கணம், B–ன் உட்கணமாகும்.
- $A\subseteq B$ மற்றும் $A\neq B$, எனில் A என்ற கணம், B–ன் தகு உட்கணமாகும்.
- A எனும் கணத்தின் அனைத்து உட்கணங்களையும் கொண்ட கணம் A இன் அடுக்குக் கணம் ஆகும். இது $P(A)$ எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.
- m உறுப்புகள் கொண்டுள்ள ஒரு கணத்தின் உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை 2^m.
- m உறுப்புகள் கொண்டுள்ள ஒரு கணத்தின் தகு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை 2^m -1.
- $A\cap B=\varnothing$ எனில் A மற்றும் B ஆகிய கணங்கள் வெட்டாக் கணங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. $A\cap B\neq\varnothing$ எனில் A மற்றும் B ஆகிய கணங்கள் வெட்டும் கணங்கள் (Overlapping) என அழைக்கப்படுகின்றன.
- A மற்றும் B கணத்தின் கண வித்தியாசம் என்பது, B கணத்தில் இல்லாத A கணத்திலுள்ள உறுப்புகளுடைய கணமாகும்.
- A மற்றும் B கணங்களின் சமச்சீர் வித்தியாசம் என்பது $A–B$ மற்றும் $B–A$ கணங்களின் சேர்ப்பு ஆகும்.
- **பரிமாற்றுப் பண்பு**

  A, B என்பன எவையேனும் இரு கணங்கள் எனில்

  $A\cup B=B\cup A$; $A\cap B=B\cap A$
- **சேர்ப்புப் பண்பு** A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்

  $A\cup(B\cup C)=(A\cup B)\cup C$; $A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C$
- **பங்கீட்டுப் பண்பு**

  A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்

  $A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$ (சேர்ப்பின் மீதான வெட்டு)

  $A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$ (வெட்டின் மீதான சேர்ப்பு)
- **கண வித்தியாசத்திற்கான டி மார்கன் விதிகள்**

  A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்

  $A-(B\cup C)=(A-B)\cap(A-C)$ $A-(B\cap C)=(A-B)\cup(A-C)$
- **கண நிரப்பிக்கான டி மார்கன் விதிகள்**

  $\mathbb{U}$ என்பது அனைத்துக் கணம், A, B என்பன அதன் உட்கணங்கள் எனில்

  $(A\cup B)'=A'\cap B'$; $(A\cap B)'=A'\cup B'$

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 41 14-12-2021 12:25:52

■ கணங்களின் ஆதி எண்

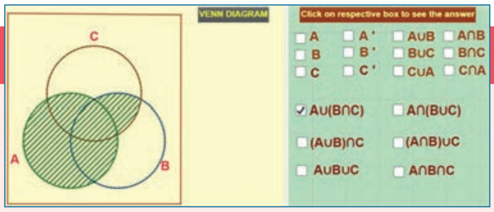
(i) A மற்றும் B என்பன எவையேனும் இரு கணங்கள் எனில்

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

(ii) A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

இணையச் செயல்பாடு–1



செயல்பாட்டின் இறுதியில் கிடைக்கப்பெறுவது

படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி GeoGebra வின் "Set Language" என்னும் பணித்தாளின் பக்கத்திற்குச் செல்க. இப்பணித்தாளில்

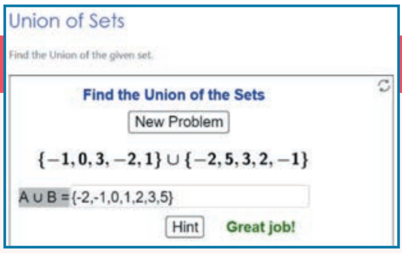
1. Venn Diagram for two sets and
2. Venn Diagram for three sets ஆகிய இரண்டு செயல்பாடுகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். முதல் செயல்பாட்டில், வலப்பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் கட்டங்களில் எதை நிரப்ப வேண்டுமோ, கண்டறிய வேண்டுமோ அதைத் தேர்வு செய்து வென் வரைபடத்தில் இடம்பெறுவதை அறிக.

படி 2 : இதே போன்று இரண்டாம் செயல்பாட்டையும் செய்து பார்க்க.

செயல்பாட்டிற்கான உரலி :

கண மொழி: https://ggbm.at/BrG952dw or Scan the QR Code.

இணையச் செயல்பாடு–2



இறுதியில் கிடைக்கப்பெறும் படம்

படி – 1 கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் உரலியைத் தேடுபொறியில் தட்டச்சு செய்க அல்லது துரித துலங்கள் குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.

படி – 2 "Union of Sets" என்று GeoGebra பக்கத்தில் தோன்றும். புதிய கணக்குகளைச் செய்து பார்க்க "NEW PROBLEM" என்பதைச் சொடுக்கவும்

படி – 3 வினாவிற்கு ஏற்ற விடையைக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் கட்டத்தில் தட்டச்சு செய்யவும். ஏதேனும் சந்தேகம் இருந்தால் "HINT"– ஐ சொடுக்கவும்.

படி – 4 விடை சரியாக இருப்பின் "GREAT JOB" என்று திரையில் தோன்றும். தவறாக இருப்பின் "Try Again!" என்று தோன்றும். 5 கணக்குகளைத் தொடர்ந்து சரியாகச் செய்யும் வரை திரும்ப திரும்ப புதிய கணக்குகளைச் செய்து கற்கவும்

செயல்பாட்டிற்கான உரலி :

கணங்களின் சேர்ப்பு : https://www.geogebra.org/m/ufxdh47G

1-SET LANGUAGE_TM_T1.indd 42 14-12-2021 12:25:52