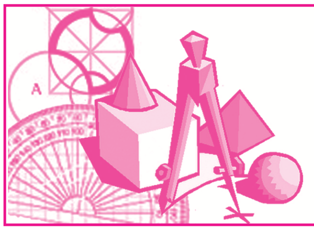
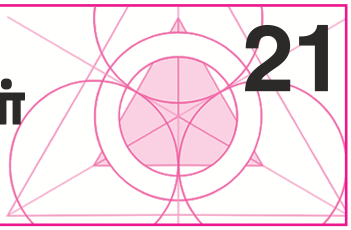


தொடைகள் 21



இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்

* முடிவுள்ள தொடை, முடிவில் தொடை, ஒரு தொடையின் நிரப்பி ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்ளல்
* தரப்பட்ட ஒரு தொடையின் தொடைப்பிரிவுகளை எழுதுதல்
* இரண்டு தொடைகளின் இடைவெட்டினால் பெறப்படும் தொடையின் மூலகங்களை எழுதுதல்
* இரண்டு தொடைகளின் ஒன்றிப்பினால் பெறப்படும் தொடையின் மூலகங்களை எழுதுதல்
* இரண்டு தொடைகளின் ஒன்றிப்பு, இடைவெட்டு ஆகியவற்றைக் கருத்துடன் விளக்குதல்

என்னும் தேர்ச்சிகளை அடைவீர்கள்.

21.1 முடிவுள்ள தொடையும் முடிவில் தொடையும்

பின்வரும் தொடைகளைக் கவனத்தில் கொள்வோம்.

A = {எட்டுப் பக்கங்களிலும் குறைவான பல்கோணிகள்}
B = {கீழைத்தேயச் சங்கீதத்தின் ஸ்வரங்கள்}
C = {1 இற்கும் 10 இற்குமிடையே உள்ள இரட்டை எண்கள்}
D = {முதன்மை எண்கள்}
E = {சதுர எண்கள்}

இத்தொடைகளைப் பட்டியற்படுத்தும் வகையில் அவற்றின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கைகளைக் கணித்துப் பின்வருமாறு எழுதலாம். x என்னும் ஏதேனுமொரு தொடையின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை $n(x)$ மூலம் காட்டலாம் என்பதைக் கற்றுள்ளீர்கள்.

A = {முக்கோணி, நாற்கோணி, ஐங்கோணி, அறுகோணி, எழுகோணி}	$n(A) = 5$
B = {ச, ரி, க, ம, ப, த, நி}	$n(B) = 7$
$C = \{2, 4, 6, 8\}$	$n(C) = 4$
$D = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, ---\}$	$n(D) = ?$
$E = \{1, 4, 9, 16, 25, ---\}$	$n(E) = ?$

மேலேயுள்ள தொடைகளில் A, B, C ஆகியவற்றின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையைக் கூறலாமாயினும் D, E ஆகிய தொடைகளின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கைகளை நிச்சயமாகக் கூற முடியாது.

அதற்கேற்ப மேலே காட்டப்பட்ட தொடைகளில் A, B, C ஆகியன முடிவுள்ள தொடைகளாகும். D, E ஆகியவற்றின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கை நிச்சயமற்றதால் அவை முடிவில் தொடைகளாகும். முடிவில் தொடைகளைப் பட்டியற்படுத்தும்போது சில மூலகங்களை எழுதிப் புள்ளிகள் வைக்கப்படும்.

ஒரு தொடையிலுள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாகக் கூற முடியுமாயின் அத்தொடை **'முடிவுள்ள தொடை'** எனவும் நிச்சயமாகக் கூற முடியாதாயின் அத்தொடை **'முடிவில் தொடை'** எனவும் அழைக்கப்படும்.

உதாரணம்

$P = \{$எண்ணும் எண்கள்$\}$ ஆயின்,

$P = \{1, 2, 3, 4 \ldots \}$

பயிற்சி 21.1

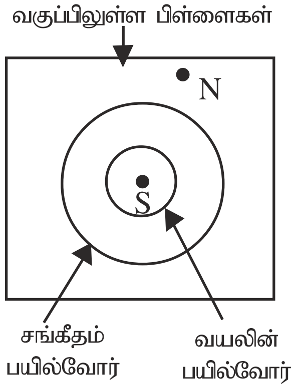
1. கீழே தரப்பட்டுள்ள தொடைகளை முடிவுள்ள தொடை, முடிவில் தொடை என வேறுபடுத்தி எழுதுக.

   $P = \{$ஆங்கில அரிச்சுவடியிலுள்ள எழுத்துகள்$\}$
   $Q = \{$முதன்மை எண்கள்$\}$
   $R = \{$பல்கோணிகள்$\}$
   $S = \{$வானவில்லின் நிறங்கள்$\}$
   $T = \{$பாடசாலையில் நீர் கற்கும் பாடங்கள்$\}$
   $U = \{$100 இலும் குறைந்த நேர் முழு எண்கள்$\}$
   $V = \{$முக்கோணி எண்கள்$\}$

2. (i) முடிவுள்ள தொடைக்கு ஐந்து உதாரணங்கள் எழுதுக.
   (ii) மேலே எழுதிய ஒவ்வொரு தொடையினதும் மூலகங்களின் எண்ணிக்கைகளை வெவ்வேறாக எழுதுக.
3. முடிவில் தொடைக்கு ஐந்து உதாரணங்கள் எழுதுக.

21.2 தொடைப்பிரிவும் தொடையின் நிரப்பியும்

ஆசிரியை - இவ்வகுப்பில் 32 மாணவர்கள் உள்ளனர். இவர்களில் சங்கீதம் பயில்வோர் எத்தனை பேர்?
கமலா - பதின்மூன்று பேர் டீச்சர்.
ஆசிரியை - ஆ... அவர்களில் எத்தனை பேர் வயலின் பயில்கின்றனர்?
கமலா - மூன்று பேர் டீச்சர், மீதி பத்துப்பேரும் பாடலில் பங்கேற்கின்றனர்.
ஆசிரியை - நல்லது, அப்படியாயின் எல்லோரும் நாளை மாலை பயிற்சிக்கு வாருங்கள்.
விமலா - நான் "நிரப்பியில் இருப்பதால் வரத்தேவையில்லை.
கமலா - அது என்ன "நிரப்பி" என்றீர்?
விமலா - ஆ.... எமது வகுப்பிலுள்ள பிள்ளைகளை அகிலத்தொடை எனக் கொண்டதால் சங்கீதம் பயில்வோர் அதில் இன்னொரு தொடை தானே. அதனால் சங்கீதம் பயிலாத பிள்ளைகள் "நிரப்பி" க்கு உரித்தாகின்றார்கள்.



N- விமலா
S - கமலா

இதோ பாருங்கள். நான் இந்தச் செவ்வகத்தினால் எமது வகுப்பிலுள்ள பிள்ளைகளைக் குறிக்கிறேன். அதனுள்ளே சங்கீதம் பயில்வோர் இருக்கின்றனர். அவர்களை ஒரு வட்டத்தினால் குறிக்கிறேன். இனி அந்த வட்டத்திற்குள் உள்ள வயலின் பயிலும் மூவரையும் சிறிய வட்டத்தினால் குறிக்கிறேன்.

இப்போது நீர் சிறிய வட்டத்திற்குள்ளே இருக்கிறீர். நான் பெரிய வட்டத்திற்கு வெளியே இருக்கிறேன்.

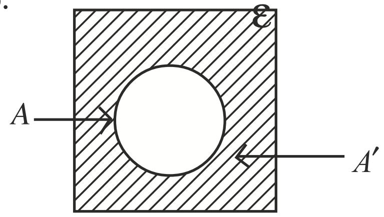
கமலா - நல்ல வடிவான உருவம் தானே.

விமலா - அது மட்டுமில்லை ஒரு தொடையினுள்ளே இருக்கும் தொடைகளுக்குத் **தொடைப்பிரிவு** என்று சொல்லுவோம். {சங்கீதம் பயிலும் பிள்ளைகள்} எமது வகுப்பிலுள்ள பிள்ளைகளின் தொடையின் தொடைப்பிரிவாகும். வயலின் பயில்வோர் சங்கீதம் பயில்வோர் என்னும் தொடையின் தொடைப் பிரிவாகும்.

கமலா - ஆ...விமலா நிறைய விடயங்களை அறிந்து வைத்திருக்கிறீர்.

> தரப்பட்டுள்ள தொடையைச் சாராத ஆயினும் அகிலத் தொடைக்குட்படும் மூலகங்களினாலான தொடை ஆரம்பத் தொடையின் 'நிரப்பி' எனப்படும்.

தொடை A யின் நிரப்பி A' என எழுதப்படும். இதனை ஒரு வென் உருவில் பின்வருமாறு நிழற்றலாம்.



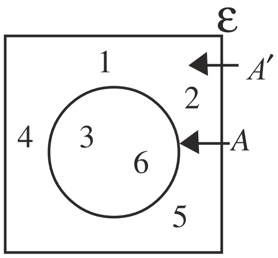
உதாரணம்

$\varepsilon = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$A = \{3, 6\}$ ஆயின்

தொடை A யின் நிரப்பி $A' = \{1, 2, 4, 5\}$ ஆகும்.

இதனை ஒரு வென் உருவில் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

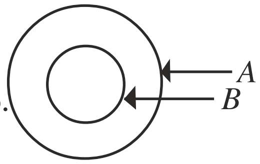


யாதாயினுமொரு தொடையின் மூலகங்களில் அனைத்தையும் அல்லது ஒரு பகுதியைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் வேறொரு தொடை ஆரம்பத் தொடையின் **'தொடைப்பிரிவு'** ஆகும்.

தொடை A யின் மூலகங்களிலிருந்து தொடை B உருவாக்கப்பட்டுள்ளதாயின், தொடை B ஆனது தொடை A யின் தொடைப் பிரிவு ஆகும்.

அது $B \subset A$ எனக் காட்டப்படும்.

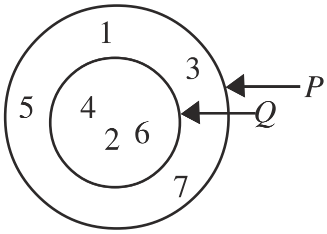
இதனை ஒரு வென்வரிப்படத்தில் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



உதாரணமாக,

$P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
$Q = \{2, 4, 6\}, R = \{3, 6, 9\}$ ஆயின்
Q வின் சகல மூலகங்களும் P யிற்கு உரித்தாகும்.
$\therefore$ தொடை Q ஆனது தொடை P யின் தொடைப் பிரிவாகும். அதாவது $Q \subset P$ ஆகும்.
தொடை R இன் ஒரு மூலகமாக 9 உள்ளது.
ஆயினும் 9 தொடை P யைச் சேர்ந்ததன்று. $(9 \notin P)$
$\therefore$ தொடை R ஆனது தொடை P யின் தொடைப்பிரிவன்று
அது $R \not\subset P$ என எழுதப்படும்.

மேலேயுள்ள உதாரணத்தில் P, Q ஆகிய இரண்டு தொடைகளையும் கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறு வென் வரிப்படத்தில் காட்டலாம்.



உதாரணம் 21.1

$\varepsilon = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
X = {1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட முதன்மை எண்கள்}
Y = {10 இற்குக் குறைந்த 3 இன் மடங்குகள்} ஆயின்,

(i) X' ஐ எழுதுக.
(ii) Y' ஐ எழுதுக.
(iii) தொடை X இன் 5 தொடைப்பிரிவுகளை எழுதுக.
(iv) தொடை Y யின் சகல தொடைப்பிரிவுகளையும் எழுதுக.

(i) $X = \{2, 3, 5, 7\}$
$\therefore X' = \{1, 4, 6, 8, 9, 10\}$

(ii) $Y = \{3, 6, 9\}$
$\therefore Y' = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 10\}$

(iii) $\{2\}, \{3\}, \{5\}, \{7\}, \{2, 3\}, \{2, 5\}, \{2, 7\}, \{3,5\}, \{3,7\}, \{5, 7\}, \{2,3,5\}, \{2,3,7\}, \{2,5,7\}, \{3,5,7\}, \{2,3,5,7\}, \{\ \}$ ஆகிய தொடைகளில் எவையேனும் ஐந்தை விடையாகக் கொள்ளலாம்.

(iv) $\{3\}, \{6\}, \{9\}, \{3, 6\}, \{3, 9\}, \{6, 9\}, \{3, 6, 9\}, \{\ \}$

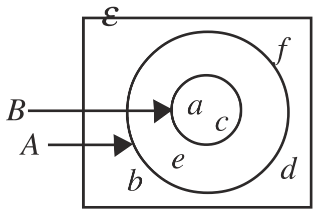
* சூனியத் தொடையானது எந்தவொரு தொடையினதும் தொடைப்பிரிவாகும். $\{\ \} \subset A$ ஆகும்
* ஏதேனுமொரு தொடை அத்தொடையின் தொடைப்பிரிவும் ஆகும்.

உதாரணம் 21.2

$\varepsilon = \{a, b, c, d, e, f\}$
$A = \{a, c, e\}$
$B = \{a, c\}$

(i) இத்தொடைகளை வென் வரிப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுக.
(ii) தொடை A' ஐ எழுதுக.
(iii) தொடை B' ஐ எழுதுக.
(iv) A, B ஆகிய இரண்டு தொடைகளுக்கிடையிலான தொடர்பை தொடைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுக.

(i) இங்கு தொடை B யின் எல்லா மூலகங்களும் தொடை A யிற்கு உரித்துடையவை என்பதால் தொடை B தொடை A யினுள் அடங்கும்.



(ii) $A' = \{b, d, f\}$
(iii) $B' = \{b, d, e, f\}$
(iv) $B \subset A$

பயிற்சி 21.2

1. பின்வரும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தொடை A யின் நிரப்பித் தொடை (A') ஐ எழுதுக.

   (i) ε = {எமது வகுப்பிலுள்ள பிள்ளைகள்}
   A = {எமது வகுப்பிலுள்ள பெண் பிள்ளைகள்}

   (ii) ε = {1 இற்கும் 10 இற்குமிடையிலுள்ள எண்ணும் எண்கள்}
   A = {1 இற்கும் 10 இற்குமிடையிலுள்ள இரட்டை எண்கள்}

   (iii) ε = {எமது கிராமத்திலுள்ள விவசாயிகள்}
   A = {எமது கிராமத்திலுள்ள நெல் பயிரிடும் விவசாயிகள்}

   (iv) ε = {ஒரு பஸ் வண்டியிலுள்ள பயணிகள்}
   A = {பஸ் வண்டியில் குடை வைத்திருக்கும் பயணிகள்}

   (v) ε = {விரிவுரையில் பங்கேற்க வந்திருப்போர்}
   A = {விரிவுரையில் பங்கேற்க வந்துள்ள 50 வயதிலும் கூடியோர்}

   (vi) ε = {சுற்றுலாவில் பங்கேற்ற மாணவர்கள்}
   A = {சுற்றுலாவில் பங்கேற்ற ஆங்கிலம் பேசக்கூடிய மாணவர்கள்}

2. $\varepsilon = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
   $P = \{5, 10\}$
   $Q = \{2, 4, 6, 8\}$ ஆயின்,

   (i) P' ஐயும் Q' ஐயும் எழுதுக.
   (ii) தொடை P யின் சகல தொடைப்பிரிவுகளையும் எழுதுக.
   (iii) தொடை Q விலிருந்து எழுதக்கூடிய தொடைப்பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை யாது?

3. பின்வரும் கூற்றுகளைப் பிரதிசெய்து அவை சரியாயின் (✓) எனவும் பிழையாயின் (×) எனவும் எதிரே எழுதுக.

   (i) $\{5\} \subset$ {முதன்மை எண்கள்}
   (ii) $\{3, 5\} \subset$ {எண்ணும் எண்கள்}
   (iii) $\{0, 2, 3\} \subset$ {20 421 என்னும் எண்ணிலுள்ள இலக்கங்கள்}
   (iv) {ர} $\not\subset$ {"இரத்தினபுரி" என்னும் சொல்லிலுள்ள எழுத்துகள்}
   (v) $\{1\} \subset$ {முக்கோணி எண்கள்}
   (vi) {ஜனவரி} $\subset$ {30 நாட்களை மட்டும் கொண்ட மாதங்கள்}
   (vii) $\{0, 1, 4, 5\} \subset$ {நிறைவர்க்க எண்களில் ஒன்றினிடத்து இலக்கங்கள்}
   (viii) $4 \subset$ {இரட்டை எண்கள்}

4. (a) $n(A) + n(A') = n(\varepsilon)$ என்பதன் உண்மைத் தன்மை பற்றி வென்வரிப்படம் மூலம் விளக்குக.

(*b*) (i) n(ε) = 12 , n(A) = 7 ஆயின், n(A') ஐக் காண்க.
(ii) n(X) = 20 , n(X') = 13 ஆயின், n(ε) ஐக் காண்க.
(iii) n(ε) = 35 , n(P') = 18 ஆயின், n(P) ஐக் காண்க.

5. $A = \{2\}$, $B = \{2, 3\}$, $C = \{2, 3, 5\}$, $D = \{2, 3, 5, 7\}$ ஆயின்

(i) கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பிரதி செய்து வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

தொடை	மூலகங்களின் எண்ணிக்கை	எழுதக்கூடிய தொடைப் பிரிவுகள்	தொடைப் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை	தொடைப் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை 2 இன் வலுவில்
A	---------	------------------------	--------	----------
B	2	{2}, {3}, {2, 3}, { }	4	2^2
C	--------	------------------------	---------	----------
D	--------	------------------------	--------	----------

(ii) மேலேயுள்ள அட்டவணையின்படி ஒரு தொடையின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கை n ஆயின் அத்தொடையிலிருந்து எழுதக்கூடிய தொடைப் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கையை n இல் எழுதுக.

21.3 தொடைகளின் இடைவெட்டும் ஒன்றிப்பும்

S = {பாடசாலை விளையாட்டு சங்கத்தில் அங்கத்துவம் வகிக்கும் 9 ஆம் தர மாணவர்கள்}

R = {பாடசாலைச் சாரணர் இயக்கத்தில் அங்கத்துவம் வகிக்கும் 9 ஆம் தர மாணவர்கள்}

இத்தொடைகள் பட்டியற்படுத்தப்பட்டுக் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

S = {மலர், மாலா, விமலன், ரவி, செல்வம், சுரேஸ்}
R = {விமலன், ராஜேஸ், காசிம், செல்வி, செல்வம், கமலா, மதி}

மேலேயுள்ள பட்டியல்களின்படி விமலன், செல்வம் ஆகிய இருவரும் S, R ஆகிய இரண்டு தொடைகளுக்கும் உரியவர்கள் என்பது தெரிகிறது. எனவே, {விமலன், செல்வம்} என்னும் தொடையை {பாடசாலை விளையாட்டுச் சங்கத்திலும் சாரணர் இயக்கத்திலும் அங்கத்துவம் வகிக்கும் 9 ஆம் தர மாணவர்கள்} என விவரிக்கலாம்.

இரண்டு தொடைகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் மூலகங்களினால் அமையும் தொடை அவ்விரண்டு தொடைகளினதும் இடைவெட்டுத் தொடை எனப்படுவதுடன் அது "∩" என்னும் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எழுதப்படும்.

மேலேயுள்ள S , R ஆகிய தொடைகளின் இடைவெட்டு

$S \cap R$ = {விமலன், செல்வம்} ஆகும்.

(இது S இடைவெட்டு R என வாசிக்கப்படும்.)

மேலே S, R ஆகிய இரண்டிலுமுள்ள எல்லா மாணவரினதும் தொடையைக் கருதினால் அது {பாடசாலை விளையாட்டுச் சங்கத்தில் அல்லது சாரணர் இயக்கத்தில் அங்கத்துவம் வகிக்கும் 9 ஆம் தர மாணவர்கள்} என விவரிக்கலாம்.

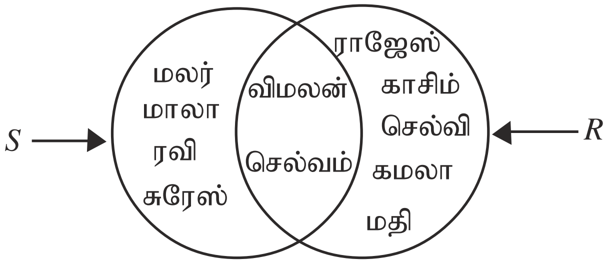
இரண்டு தொடைகளின் எல்லா மூலகங்களையும் கொண்ட தொடை அவ்விரண்டு தொடைகளின் ஒன்றிப்பு ஆகும். இது “ $\cup$ ” எனும் குறியீட்டினால் காட்டப்படும்.

மேலே S, R ஆகிய தொடைகளின் ஒன்றிப்பு

$S \cup R$ = {மலர், மாலா, விமலன், ரவி, செல்வம், சுரேஸ், ராஜேஸ், காசிம், செல்வி, கமலா, மதி}ஆகும்.

(S ஒன்றிப்பு R என இது வாசிக்கப்படும்)

மேலேயுள்ள தொடைகளை வென் வரிப்படத்தில் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



இரண்டு தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையின் மூலகங்கள் இரண்டு தொடைகளின் பண்புகளையும் காட்டும்.

உதாரணமாக,

P = {நாற்கோணி வகைகள்}

Q = {ஒழுங்கான பல்கோணிகள்} ஆயின்

$P \cap Q$ மூலம் {ஒழுங்கான நாற்கோணி} என்னும் தொடை பெறப்படும்.

உதாரணம் 21.3

P = {534 063 என்னும் எண்ணிலுள்ள இலக்கங்கள்}

Q = {120 347 என்னும் எண்ணிலுள்ள இலக்கங்கள்}

R = {217 891 என்னும் எண்ணிலுள்ள இலக்கங்கள்}

(i) மேற்குறித்த தொடைகளை மூலகங்களுடன் எழுதுக.
(ii) $P \cap Q$ என்னும் தொடையை எழுதுக.
(iii) $P \cap R$ என்னும் தொடையை எழுதுக.
(iv) $P \cup Q$ என்னும் தொடையை எழுதுக.
(v) $Q \cup R$ என்னும் தொடையை எழுதுக.

(i) $P = \{5, 3, 4, 0, 6\}$
$Q = \{1, 2, 0, 3, 4, 7\}$
$R = \{2, 1, 7, 8, 9\}$

(ii) $P \cap Q = \{3, 4, 0\}$
(iii) $P \cap R = \{\ \}$
(iv) $P \cup Q = \{5, 3, 4, 0, 6, 1, 2, 7\}$
(v) $Q \cup R = \{1, 2, 0, 3, 4, 7, 8, 9\}$

உதாரணம் 21.4

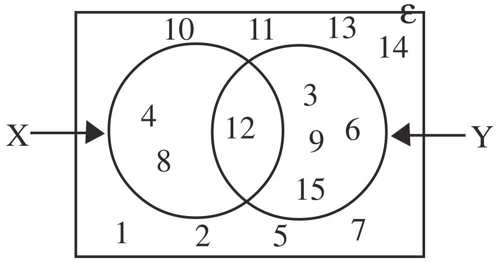
ε = {0 இற்கும் 16 இற்கும் இடையிலுள்ள எண்ணும் எண்கள்}
X = {0 இற்கும் 16 இற்கும் இடையிலுள்ள 4 இன் மடங்குகள்}
Y = {0 இற்கும் 16 இற்கும் இடையிலுள்ள 3 இன் மடங்குகள்} ஆயின்,

(a) (i) மேலேயுள்ள தொடைகளின் மூலகங்களை எழுதுக.
(ii) இத்தொடைகளை ஒரு வென் வரிப்படத்தில் குறிக்க.

(b) பின்வரும் தொடைகளை மூலக வடிவில் எழுதுக.
(i) $X \cap Y$ (ii) $X \cup Y$ (iii) X' (iv) $(X \cup Y)'$ (v) $X' \cap Y$

(a) (i) $\varepsilon = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
$X = \{4, 8, 12\}$
$Y = \{3, 6, 9, 12, 15\}$

(ii)



(b) (i) $X \cap Y = \{12\}$
(ii) $X \cup Y = \{3, 4, 6, 8, 9, 12, 15\}$
(iii) $X' = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15\}$
(iv) $(X \cup Y)' = \{1, 2, 5, 7, 10, 11, 13, 14\}$
(v) இங்கு X', Y ஆகிய இரண்டு தொடைகளுக்கும் பொதுவான மூலகங்களை எடுக்க வேண்டும்.
$\therefore \; X' \cap Y = \{3, 6, 9, 15\}$

பயிற்சி 21.3

1. $A = \{1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45\}$
$B = \{6, 12, 18, 36, 42, 48\}$
$C = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21\}$ ஆயின்
கீழ்வரும் தொடைகளை எழுதிக் காட்டுக.
(i) $A \cap B$ (ii) $A \cap C$ (iii) $B \cap C$ (iv) $A \cup B$ (v) $B \cup C$

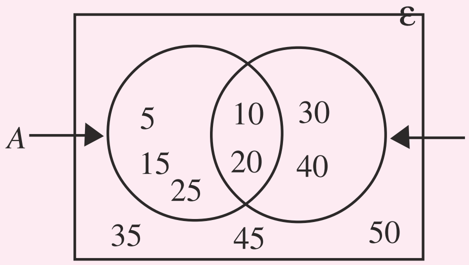
2. ε = {10 இலும் குறைந்த இயற்கை எண்கள்}
P = {435 308 105 எனும் எண்ணிலுள்ள இலக்கங்கள்}
Q = {180 இன் முதன்மைக் காரணிகள்}
R = {196 இன் முதன்மைக் காரணிகள்}

இலவச விநியோகத்திற்காக

(*a*) மேலேயுள்ள தொடைகளின் மூலகங்களை எழுதுக.
(*b*) பின்வரும் தொடைகளை எழுதுக.

(i) $P \cap Q$ (ii) $Q \cap R$ (iii) $P \cap R$ (iv) $P \cup Q$ (v) $Q \cup R$
(vi) $P \cap Q'$ (vii) $P \cap (Q \cup R)$ (viii) $(P \cup Q) \cap (P \cup R)$

3. தரப்பட்டுள்ள வென் வரிப்படத்திலிருந்து பின்வரும் தொடைகளை மூலகங்களுடன் எழுதுக.
   (i) A
   (ii) B
   (iii) $A \cap B$
   (iv) $A \cup B$
   (v) $(A \cup B)'$
   (vi) $(A \cap B)'$
   (vii) A'
   (viii) B'
   (ix) $A' \cap B$
   (x) $B' \cap A$



4. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு தொடைச் சோடியிலும்
   (i) $A \cap B$ (ii) $A \cup B$ ஆகியவற்றால் காட்டப்படும் தொடைகளைச் சொற்களில் எழுதுக.

   (*a*) A = {"புதுநகர்"வித்தியாலயத்தில் தரம் 9 இல் கல்வி கற்கும் மாணவர்கள்}
   B = {"புதுநகர்"வித்தியாலயத்தில் மாணவர் தலைவர் குழுவிலுள்ள மாணவர்கள்}

   (*b*) A = {"காமினி"வித்தியாலயத்தில் வலைப் பந்து விளையாடும் மாணவர்கள்}
   B = {"காமினி"வித்தியாலயத்தில் கரப் பந்து விளையாடும் மாணவர்கள்}

   (*c*) A = {எமது பாடசாலையிலுள்ள பிள்ளைகளில் தம்புள்ள சென்றுள்ளவர்கள்}
   B = {எமது பாடசாலையிலுள்ள பிள்ளைகளில் சீகிரியா சென்றுள்ளவர்கள்}

   (*d*) A = {"உதயம்" விவசாயக் கழகத்திலுள்ள மரக்கறி பயிரிடும் விவசாயிகள்}
   B = {"உதயம்" விவசாயக் கழகத்திலுள்ள நெல் பயிரிடும் விவசாயிகள்}

5. குறித்த ஓர் எழுத்துப் பரீட்சையில் மாணவர் குழுவினர் விஞ்ஞானம், கணிதம் ஆகிய பாடங்களில் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகள் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

	புள்ளிகள்	
பெயர்	விஞ்ஞானம்	கணிதம்
தீபன்	68	85
நிலாம்	87	96
மதிவதனி	94	95
மேரி	89	92
சுபாஷினி	95	97
பீற்றர்	82	74
அருணன்	93	79
மலர்	83	71

S = {விஞ்ஞான பாடத்தில் 90 இலும் கூடிய புள்ளிகளைப் பெற்ற மாணவர்கள்}
M = {கணித பாடத்தில் 90 இலும் கூடிய புள்ளிகளைப் பெற்ற மாணவர்கள்}
ஆயின்

(i) S, M ஆகிய தொடைகளை வெவ்வேறாக எழுதுக.

(ii) $S \cap M$ தொடையை எழுதுக.

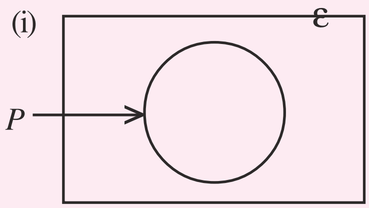
(iii) $S \cup M$ தொடையை எழுதுக.

(iv) A என்னும் ஒரு நிறுவனம் விஞ்ஞானம், கணிதம் ஆகிய இரண்டு பாடங்களிலும் 90 இலும் கூடிய புள்ளிகளைப் பெற்ற மாணவர்களுக்கு ஒரு புலமைப்பரிசில் வழங்குமாயின், இப்புலமைப்பரிசிலைப் பெறத் தகுதி பெறுவோர் யார்?

(v) B என்னும் ஒரு நிறுவனம் விஞ்ஞானம் அல்லது கணிதப் பாடங்களில் 90 இலும் கூடிய புள்ளிகளைப் பெற்ற மாணவர்களுக்கு ஒரு புலமைப் பரிசில் வழங்குமாயின் இப்புலமைப் பரிசிலைப் பெறத் தகுதி பெறுவோர் யார்?

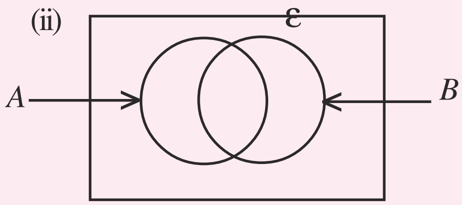
6. கீழே தரப்பட்டுள்ள வென் வரிப்படங்களைப் பிரதி செய்து அவற்றின் கீழே தரப்பட்டுள்ள தொடைகளுக்குரிய பிரதேசத்தை நிழற்றுக.

(i)



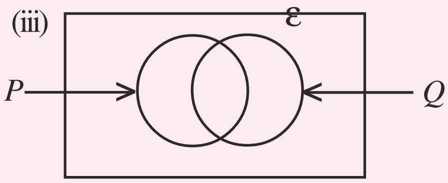
P'

(ii)



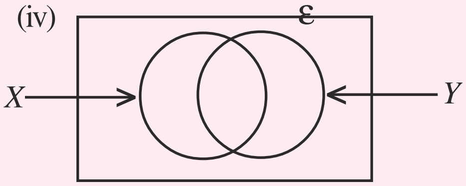
$A \cap B$

(iii)



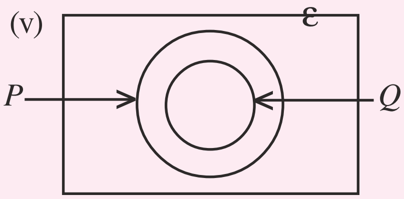
$P \cup Q$

(iv)



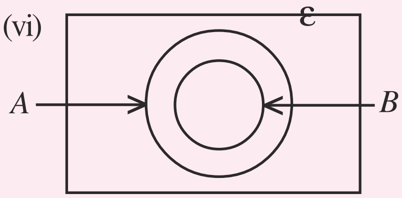
$X' \cap Y$

(v)



$P \cap Q$

(vi)



$A \cup B$