கணிதம்

ஆய்ந்தறி சோதனைகள்

DIAGNOSTIC TESTS

புள்ளிவிபரவியல்

தொடைகள்

நிகழ்தகவு

கணிதத்துறை

விஞ்ஞான, தொழிநுட்பப் பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ஸ்ரீலங்கா

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

எமது நாட்டுக் கணிதக் கல்வியினால் எதிர்பார்த்த இலக்குகளை அடைய முடியாத நிலை தொடர்ந்தும் காணப்படுகின்றது என்பது, கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (சாதாரண தர) கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர) பரீட்சைப் பெறுபேற்றுப் பகுப்பாய்வினால் காட்டப்படுகின்றது. இது நாட்டின் எதிர்கால அபிவிருத்தி மீது பாதகமான வகையில் செல்வாக்கு செலுத்தத்தக்க ஒரு காரணியாகும். இந்த யதார்த்தத்தை இனங்கண்டு அதற்குத் தீர்வு காண்பதற்கான பல்வேறு நடவடிக்கைகளைத் தேசிய கல்வி நிறுவக கணிதத் துறையினர் மேற்கொண்டு வருவது பாராட்டுக்குரியதாகும்.

எத்தனைதான் சோதனை வகைகள் பரவலாகக் காணப்பட்ட போதிலும், குறைந்த அடைவு மட்டத்தைக் காட்டும் மாணவரை இலக்காகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட சோதனைகள் இலங்கையில் அரிதாவே காணப்படுகின்றன. மாணவரது கற்றல் பிரச்சினைகளை இனங்கண்டு, அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த ஆய்ந்தறி சோதனைகள் மாணவரது கற்றல் செயன்முறையையும் ஆசிரியரது கற்பித்தற் செயன்முறையையும் விருத்திசெய்வதற்குத் துணையாகும் என்பதில் ஐயமில்லை. தரமான கற்றலுக்கு, இச் சோதனைகள் பெருந்துணையாக அமையும்.

கணித பாட கற்றல் - கற்பித்தல்- மதிப்பீட்டுச் செயன்முறையின் வெற்றிக்காக இந்த ஆய்ந்தறி சோதனைகளைப் பயன்படுத்துமாறு அதிபர்கள், ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் அனைவரையும் வேண்டுகின்றேன்.

இவ்வாய்ந்தறி சோதனைகள் உங்களது கைகளை வந்தடைவதற்காக அனுசரணை வழங்கிய ஆசிய அபிவிருத்தி வங்கிச் (ADB) செயற்றிட்டத்துக்கும், இக்கருமத்தின் வெற்றிக்காகப் பாடவிடயப் பங்களிப்பு வழங்கிய கணிதத் துறைப் பணியணியினருக்கும், வெளிவாரி வளவாளர்கள் அனைவருக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகும்.

பேராசிரியர் டபிள்யு. எம். அபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

முன்னுரை

கணித பாடத்தின் மூலம் மாணவரிடத்தில் விருத்தி செய்ய எதிர்பார்க்கும் ஆற்றல்களுள் அறிவு, திறன், தொடர்பாடல், தொடர்பு காணல், காரணங்காட்டல், பிரச்சினை தீர்த்தல் போன்றவை முக்கியமானவை. எந்த ஒருவரும் தமது பொது வாழ்க்கையில் விருத்தி செய்துகொள்ள வேண்டிய திறன்கள் இவை என்பதை எமது நடைமுறை வாழ்க்கையை நோக்குவதால் அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது. இருந்த போதிலும், சில தசாப்தங்களாக கணித பாட அடைவு மட்டத்தை மேம்படுத்துவதற்காக பல்வேறு உத்திகள் கையாளப்பட்ட போதிலும் மாணவரது அடைவு மட்டம் 50 சதவீதத்தை அண்டியதாகவே காணப்படுகின்றமையைக் கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (சாதரண தர) பரீட்சைப் பெறுபேறுகள் காட்டி நிற்கின்றன. மேலும் க.பொ.த உயர்தரத்தில் சேர்ந்து பயிலுவதற்கும் கணிதபாடச் சித்தி இன்றியமையாத தாகும்.

மேற்படி விடயங்களை நோக்குகையில், கணித பாடத்தில் மாணவரது அடைவு மட்டத்தை மேம்படுத்துவதற்காகத் தற்போது பயன்பாட்டில் உள்ள முறைகள், உத்திகள் போதுமானவையல்ல என்பது தேசிய கல்வி நிறுவக கணிதத் துறையினரின் கணிப்பாகும். இதற்கான ஒரு மாற்றுத் தீர்வாக, ஆய்ந்தறி சோதனைகள் (Diagnostic Tests) குறித்துக் கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. கணித பாடத்தின் சகல எண்ணக்கருக்களையும் விளங்கிக் கொள்வதற்காக, அவ்வெண்ணக்கருக்களுக்கு இடையிலான கிடை மற்றும் நிலைக்குத்து ஒன்றிணைப்பு பற்றிய தரவு அவசியமாகும். மேலும் ஒவ்வோர் எண்ணக்கருவிலும் எளிமை நிலை தொடக்கம் சிக்கலான நிலை வரையிலான விளக்கமும் அவசியமாகும். எனவே அந்தந்த மாணவன் அந்தந்தக் கணித எண்ணக்கருக்களில் அறிந்து வைத்திருக்கும் மட்டத்தை விளங்கி, அந்நிலையிலிருந்து அவ்வெண்ணக்கருக்களைக் கற்பதற்கு மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிப்பது ஒவ்வோர் ஆசிரியரதும் பொறுப்பாகும். எனவே ஆசிரியர் தமது மாணவனின் கணித இயலுமைகளையும் இயலாமைகளையும் இனங்கண்டு கொள்ளக் கூடியவாறு அந்தந்த கருப்பொருளின் உள்ளடக்கம் குறிப்பான பல படிமுறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்வொவ்வொரு படிமுறையிலும் மாணவர் பெறவேண்டிய அறிவை இனங்காண்பதற்குப் பொருத்தமான வினாக்கள், மாணவருக்கு பொருத்தமானவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆசிரியர் தமது மாணவனின் கணித இயலுமைகளையும், இயலாமைகளையும் அந்தந்த மாணவனின் அறிவு மட்டத்தையும் இனங்கண்டு கொள்வதற்கு இவை பெரிதும் துணையாகும்.

ஆசிரியர் இச்சோதனைகள் அதாவது கருவிகள் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்று தமது மாணவருக்குப் பொருத்தமான வினாத்தொகுதிகளை வழங்குவதன் மூலம் தமது கருமங்களையும் மாணவரது கருமங்களையும் இலகுபடுத்திக் கொள்ளலாம்.

இக்கருவிகளின், நடைமுறைச் சாத்தியம், தகுதி (Validity) ஆகியவற்றை இனங்காண்பதற்காக கையாண்டுபார்த்தல்கள் செய்யப்பட்டன. மாணவரது கணித அறிவைப் படிப்படியாக வளர்ப்பதற்கு இக்கருவிகள் துணையாகும். இந்தப் பணிக்காகப் பங்களிப்புச் செய்த, தேசிய கல்வி நிறுவகச் செயற்றிட்டக் குழுவுக்கும், வெளிவாரியாகப் வளப்பங்களிப்புச் செய்தோருக்கும் கையாண்டு பார்த்தலில் பங்களிப்புச் செய்தோருக்கும் ஏனைய பணிகளில் பங்களிப்புச் செய்தோருக்கும் எமது நன்றி உரித்தாகும்.

கே. ஆர். பத்மசிறி
பணிப்பாளர்
கணிதத்துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

அறிமுகம்

கணிதம், எண்ணக்கருக்கள் சார்ந்த கருத்துநிலையான ஒரு பாடமாகும் என்பது கல்வியியலாளரின் அபிப்பிராயமாகும். கணிதம் கற்கும் போது கணித எண்ணக்கருக்கள், படிப்படியாகவும் ஒழுங்குமுறையாகவும் கட்டியெழுப்பப்படும். முதன்மையான எண்ணக்கருக்கள் சரியாகச் கிரகிக்கப்படாதவிடத்து பிற்காலத்தில் துணை எண்ணக் கருக்களைக் கிரகிப்பதில் இடர்பாடுகள் தோன்றும். அதன் விளைவாக விடய அடைவில் குறையேற்படும். அடைவுக் குறைபாடு காரணமாக, கல்வி மீதான ஆர்வம் குறைவடைவதால் மாணவர் கற்றலினின்று நீங்க முனைவர். கூடவே கணிதம் குறித்து ஒருவித அச்சத்தையும் ஏற்படுத்திக் கொள்வர். இந்நிலை எமது நாட்டுப் பிள்ளைகளின் கல்வியுடன் நேரடியாகத் தொடர்புபட்டுள்ளது எனலாம்.

ஆய்ந்தறி சோதனை என்பதால் கருதப்படுவது யாது?

மாணவரிடத்தில் காணப்படும் சிற்சில நலிவுகளையும் வலிவுகளையும் இனங்காணும் நோக்குடன் நடத்தப்படும் சோதனைகள் ஆய்ந்தறி சோதனைகள் எனப்படுகின்றன. கற்பித்தல் வேலைத் திட்டத்தின் தொடக்கத்திலேயே அடிப்படைத் திறன்களில் மாணவர் காட்டும் குறைபாடுகளை இனங்கண்டு கொள்வது அவசியமாகும். இவ்வாறான குறைபாடுகளை இனங்காண்பதற்காகவே ஆய்ந்தறி சோதனைகள் தயாரிக்கப்படும். யாதேனும் குறிப்பான கற்கைப் பரப்பு அல்லது பாடவிடயம் சார்பாக மாணவன் வெளிக்காட்டும் குறிப்பான குறைபாடுகளையும் திறமை களையும் கண்டறிவதற்காகவும் ஆய்ந்தறி சோதனைகள் தயாரிக்கப்படும். எந்தவொரு கற்பித்தற் செயன்முறையினதும் வினைதிறன்மிக்க போதனா வழிகாட்டலினதும் அடிப்படையாக அமைவது ஆய்ந்தறிகையாகும்.

ஆசிரியரது வகிபாகம், மாணவரிடையே பண்புத்தரம்மிக்க கற்றற் செயன்முறையை உருவாக்குவதாகும். மாணவர் செயல் ரீதியில் கற்றற் செயன்முறையில் ஈடுபடுவாராயின் மாத்திரமே இது சாத்தியமாகும். தமது கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையின் போது கற்றலில் விடும் தவறுகளை இனங்கண்டுகொள்வது அவசியமாகும். இப்படிமுறையின் போது ஆசிரியரது கருமம் ஒரு வைத்தியனின் கருமத்தை ஒத்ததாகும். வைத்தியர் தமது நோயாளியின் நோயை இனங்காண்பதற்காக பல்வேறு சோதனைகளை நடத்தி நோயைக் கண்டறிந்து அந்நோய்க்குரிய பரிகாரத்தைச் செய்வார். கல்வித் துறையில் நடத்தப்படும் ஆய்ந்தறி சோதனைகளும், நோயைக் கண்டு பிடிப்பதற்காக வைத்தியர் நடத்தும் சோதனைகளுக்கு ஒப்பான நடத்தையையே காட்டும்.

ஆய்ந்தறி சோதனையை வகுப்பறையில் எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம்?

குறித்த பாடப்பரப்பை அல்லது அலகைப் பூர்த்தி செய்த பின்னர் ஒரு சோதனையினால் மாணவரது அடைவு மட்டம் கணிப்பீடு செய்யப்படும். இம்மதிப்பீட்டின் மூலம் மாணவர் தொடர்பான சில முடிவுகளை எடுக்க முடியும். சில மாணவர்கள் தேவையான அடைவு மட்டத்தைக் காட்டுவதோடு, சில மாணவர்கள் எதிர்பார்க்கப்பட்ட அடைவு மட்டத்தை காட்டவில்லை என்பதை அறிய முடிகின்றது. இனி இவ்வாறாக எதிர்பார்க்கப்பட்ட அடைவு மட்டத்தை அடையாத அதாவது மெல்லக் கற்கும் மாணவர்கள், அந்நிலையில் காணப்படுவதற்கான காரணங்கள் எவை என்பதைத் தேடியறிதல் வேண்டும். இந்நிலைமைக்கான காரணங்கள் பல இருக்க இடமுண்டு. குறிப்பாக தவறுவிட்டுள்ள கடினமான பாடப்பரப்புக்கள், எண்ணக்கருக்கள் எவை என்பதை தேடியறிவது அவசியமாகும். இவ்வாறாக கற்றலில் இடர்ப்பாடுகள் காணப்படும் விடயப்பரப்புக்களை இனங்கண்டு, அதற்கான காரணங்களைத் தீர்மானிப்பதற்காக ஆய்ந்தறி சோதனைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

கற்றலில் இடர்பாடுகளைக் காட்டும் விடயப்பரப்புக்களை இனங்கண்ட பின்னர் மாணவர் நன்கு துலங்கல் காட்டாமைக்கான காரணங்களைத் தேடியறிதல் வேண்டும். இங்கு ஆசிரியரது பணி நோயாளியினது நோயைக் கண்டு பிடிப்பதற்காகச் சோதனைகளை நடத்தும் வைத்தியனின் பணிக்கு ஒப்பானது. கல்விச் செயன்முறையின் போது மாணவரது மேற்படி நிலைமையைத் தேடியறிவதற்காகக் கையாளப்படும் வழியே ஆய்ந்தறி சோதனை எனப்படுகின்றது. பொதுவான மதிப்பீட்டின்போது மாணவரின் அடைவு கணிப்பிடப்படுவதோடு ஆய்ந்தறி சோதனையில் மாணவரின் திறன் பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகிறது.

ஆய்ந்தறி சோதனையின் போது பின்வரும் படிமுறைகள் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

i உதவி தேவைப்படும் மாணவர்கள் யாவர்?

ii மாணவர் தவறுவிடும் பாடப்பரப்புகள் / எண்ணக்கருக்கள் யாவை?

iii அத்தவறுகள் ஏற்பட்டுள்ளமைக்கான காரணங்கள் யாவை?

மேற்படி விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு, கணித பாடத்துக்காக ஐந்து ஆய்ந்தறி சோதனைத் தொகுதிகள் தேசிய கல்வி நிறுவக கணிதத் துறையினரால் தயாரிக்கப்பட்டன. குறைந்த அடைவுமட்டத்தைக் காட்டுபவையான கற்றல் இடர்பாடுகளுள்ள பாடப்பரப்புக்களை இனங்கண்டுள்ளனர். அக்கற்றல் இடர்பாடுகளுக்கான காரணங்களைத் தேடியறிவதற்காக ஆய்ந்தறி சோதனைகளைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வொவ்வோர் ஆய்ந்தறி சோதனையும் ஏறத்தாழ 40 நிமிடங்களில் பூர்த்தி செய்யத்தக்கதாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆய்ந்தறி சோதனைகளைத் தயாரிப்பதற்காகக் கையாளப்பட்ட படிமுறைகள்.

1. பிரதான அலகை, குறிப்பான சிறுசிறு உப அலகுகளாக வகுத்தல்.
2. குறிப்பான வினாத்தொடரொன்றினைப் பட்டியற்படுத்தல்; அவ்வொவ்வொரு வினாவையும் குறித்த ஒவ்வொரு விடயத்தினை மாத்திரம் சோதிப்பதற்காகத் தயாரித்தல்.
3. அவ்வொவ்வொரு விடயத்துக்கும் ஒரே வகையைச் சேர்ந்த மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வினாக்களை முன்வைத்தல்.

ஆய்ந்தறி சோதனைனகளின் தகுதியை (Validity) உயரிய மட்டத்தில் பேணுவது இதன் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

ஆய்ந்தறி சோதனைகளின் உள்ளடக்கம்

ஒவ்வொரு தலைப்பின் கீழும், ஆய்ந்தறி சோதனைகளில் பின்வரும் அடிப்படை அம்சங்கள் உள்ளடக்கப்பட்டள்ளன.

1. விடயப் பகுப்பாய்வு
   பிரதான அலகு, உப அலகுகள், சிறப்புக் குறிக்கோள்கள், அந்தந்தக் குறிக்கோளுக் குரிய வினா இலக்கம் ஆகியன உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.
2. வினாப்பத்திரம்
   ஒவ்வொரு வினாப்பத்திரமும் 40 நிமிட நேரத்தில் செய்து முடிக்கத்தக்கவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
3. விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்.
   மாணவர்கள் விடையளிக்கும் போது அவ்விடைகளில் உள்ளடங்க வேண்டிய விடயங்களும் அவற்றின் மட்டங்களும் அறிவுறுத்தல்களின் கீழ் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

இந்நூலின் பொருளடக்கம்

இந்நூலில், புள்ளிவிபரவியல் , தொடைகள், நிகழ்தகவு ஆகிய கருப்பொருள்களின் கீழ் தயாரிக்கப்பட்ட ஆய்ந்தறி சோதனைகள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. புள்ளிவிபரவியல் எனும் கருப்பொருளின் கீழ் தயாரிக்கப்பட்ட இரண்டு சோதனைகளும், தொடைகள் எனும் கருப்பொருளில் தயாரிக்கப்பட்ட இரண்டு சோதனைகளும், நிகழ்தகவு எனும் கருப்பொருளின் கீழ் தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு சோதனையும் இதில் அடங்கியுள்ளன. அவற்றை பின்வருமாறு காட்டலாம்.

1. புள்ளிவிபரவியல் I
2. புள்ளிவிபரவியல் II
3. தொடைகள் I
4. தொடைகள் II
5. நிகழ்தகவு

கணிதத் திறன் மதிப்பீட்டின்போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய காரணிகள்.

1. செம்மை
2. துலங்கல் வேகம்
3. விருத்திமட்டம்
4. பண்புத்தரம்
5. அனுபவப்பரப்பு (திறன் வீச்சு)
6. சிந்தனை முறையும் செயல் ஆற்றுகையும்

தரப்பட்டுள்ள ஆய்ந்தறி சோதனைகளைப் பயன்படுத்துவதற்குரிய அறிவுறுத்தல்கள்

1. ஆய்ந்தறி சோதனை வழங்குவதற்குரிய மாணவர்களை இனங்காண்க.
2. அவர்கள் கற்றலில் இடர்ப்பாட்டைக் காட்டும் விடயப்பரப்பை / பரப்புக்களை இனங்காண்க.
3. ஆய்ந்தறி சோதனையை நடாத்துவதற்குப் பொருத்தமான ஒரு நேரத்தை தெரிவு செய்து கொள்க.
4. ஒவ்வொரு வினாப்பத்திரத்திலும் முதலாவது வினாவில் ஆரம்பித்துப் படிப்படியாக விடையளித்துச் செல்லுமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.
5. இச்சோதனையின் முக்கியத்துவத்தை மாணவர் விளங்கிக்கொள்ள வகைசெய்க. அதற்கமைய விடையளிக்கும் போது கலந்துரையாடுவதையும், ஏனையோரின் விடைகளைப் பார்த்து எழுதுவதையும் தவிர்த்துக் கொள்வதன் அவசியத்தையும் உணர்த்துக.
6. ஒரு வினாப்பத்திரத்திற்கு ஏறத்தாழ 40 நிமிட நேரம் செலவாகுமென எதிர்பார்க்கப் படுகின்றது.
7. மாணவரது விடைத்தாள்களை மதிப்பீடு செய்யும் போது, விடைப்பத்திரத்துடன் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுக.
8. யாதேனும் வினா இலக்கத்தின் கீழ்க் கோவைப்படுத்தப்படுத்தப்பட்டுள்ள எல்லா உருப்படிகளுக்கும் சரியாக விடையளித்துள்ளாராயின் மாத்திரம், அப்பாட விடயத்தில் பாண்டித்தியம் பெற்றுள்ளார் எனக் கருதுக. வினாப்பத்திரத்தில் உள்ள மூன்று வினாக்களுள் ஒரு வினாவுக்கு மாத்திரமே சரியாக விடையளித்துள்ளாரெனின் அதனை ஓர் எழுமாறான நிகழ்வு எனக் கருதுக.

9. விடைகளை மதிப்பீடு செய்யும் போது கணிதத் திறன் மதிப்பீட்டின் போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய காரணிகள் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக. (செம்மை, துலங்கல் வேகம், விருத்தி மட்டம், பண்புத்தரம், அனுபவப்பரப்பு, சிந்தனை முறையும் செயல் ஆற்றுகையும்)

10. ஆய்ந்தறி சோதனை மூலம் கற்றல் இடர்ப்பாட்டுக்கு ஏதுவாகிய காரணங்களை இனங்கண்டு பொருத்தமான பரிகார வேலைத்திட்டங்களைத் திட்டமிட்டு நடைமுறைப்படுத்துக.

பரிகார வேலைகளைத் திட்டமிடும் போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய காரணிகள்.

i. விடைத்தாள்களை மதிப்பீடு செய்து, புள்ளிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து மாணவனின் கற்றல் இடர்பாடுகளுக்கு ஏதுவாகியுள்ள விடயங்களைக் குறிப்பாக இனங்கண்டு கொள்க. அவ்விடயங்கள் குறித்து மாணவர்களுடன் நேர்காணல் நடத்தி, ஆழமாகக் கற்றாய்ந்து இயன்ற அளவுக்கு தனித்தனி மாணவருடன் கலந்துரையாடலை நடத்துக.

ii. மெல்லக் கற்பதற்குக் காரணமாக அமைந்த பிற காரணிகளைத் தேடியாராய்க. போதுமான அளவு பழக்கம் / பயிற்சி பெறாமை, பாடசாலைக்கு வருகை தராமை, சுகவீனமும் சுகாதார நிலையும், தவறான பழக்கங்கள் போன்றவை குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக.

iii. மாணவரது விடைகளின் செம்மை, தரம் ஆகியன குறித்துக் கவனஞ் செலுத்தி அவை தொடர்பாக அவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல் வழங்குக.

iv. மெல்லக் கற்கும் மாணவரது கற்றல் வேகத்தை அதிகரிப்பதற்காக, அவர்களை மீண்டும் மீண்டும் பயிற்சிகளில் ஈடுபடச் செய்க.

v. பரிகார வேலைகளைத் திட்டமிடும் போது விரிவுரைமுறையை இயன்ற அளவுக்குத் தவிர்த்துக்கொள்க. குழுச்செயற்பாடுகள், களிப்பூட்டும் விளையாட்டுக்கள் போன்றவற்றை இயன்ற அளவுக்குத் திட்டமிட்டு கற்றல் செயன்முறையை நடைமுறைப்படுத்துக.

vi. மாணவர்களுக்கிடையே விளைதிறனான கலந்துரையாடல்களும் இடைத்தொழிற்பாடுகளும் நிகழும் வகையில் கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறையைத் திட்டமிடுக.

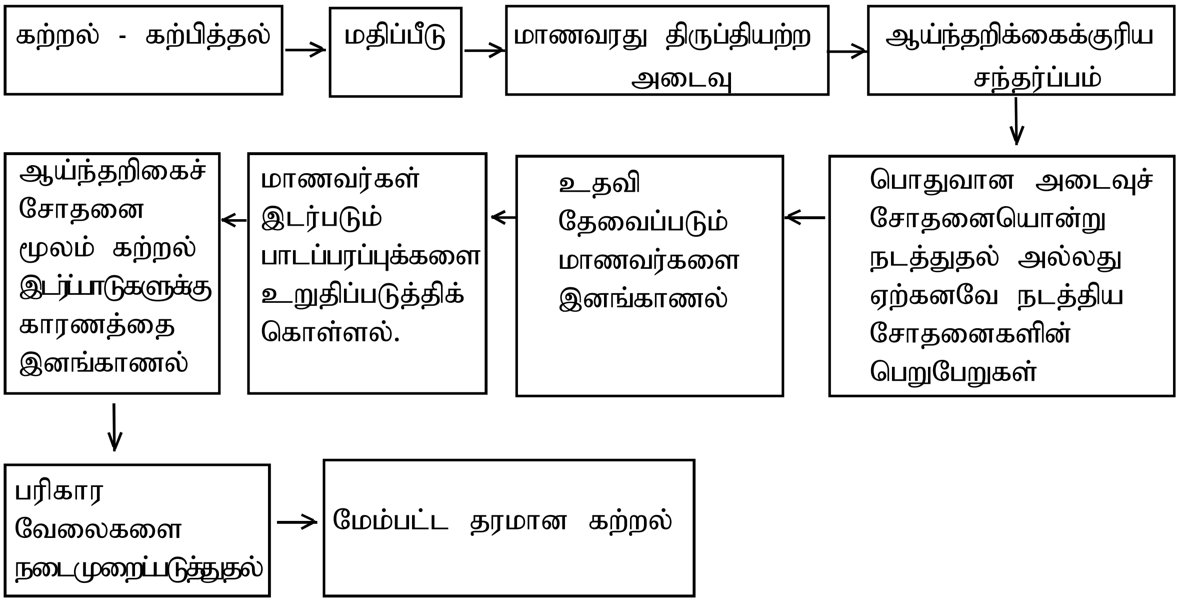
vii. கருத்து நிலையான எண்ணக்கருக்களை இயன்ற அளவுக்கு பருப்பொருள் சார்ந்த அனுபவங்கள் மூலம் உறுதிப்படுத்துக.

viii. பரிகாரக் கற்றற் செயன்முறைக்காக சரியான, பொருத்தமான கற்றற் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துக.

ix. மாணவரது முன்னேற்றம் தொடர்பாக ஒழுங்குமுறையாகப் பதிவுகளைப் பேணுக.

x. மாணவரது கற்றல் இடர்பாடுகளைத் தவிர்த்து அவர்களை பாடத்திட்டத்தின் குறித்த பாடவிடயங்களில் வழிப்படுத்துக.

ஆய்ந்தறிகை மூலம் மேம்பட்ட தரமான கற்றலைக் காட்டும் ஒழுங்குமுறை



மேற்படி ஒழுங்குமுறையின்படி மாணவர் தவறுவிடும் மற்றும் இடர்ப்பாட்டைக் காட்டும் பாடப்பரப்புக்களுக்கான ஆய்ந்தறி சோதனைகளைக் கட்டியெழுப்பி, மாணவரது திறன்களைப் பகுப்பாய்வு செய்யலாம். நாம் சோதனைகள் தயாரித்துள்ள பாடப்பரப்புக்களுக்கு மேலதிகமாக, ஏனைய பாடப்பரப்புகளிலும் ஆய்ந்தறி சோதனைகளைத் தயாரிக்க முயற்சி செய்க. தாம் தயாரித்து முன்வைத்துள்ள ஆய்ந்தறி சோதனைகள் தொடர்பான ஆக்கபூர்வமான பிரேரணைகளையும் கருத்துக்களையும் எமக்கு அறிவிப்பீர்களாயின் நன்றியுடையவர் களாவோம்.

கணிதத்தில் சித்திபெறத் தவறி, உயர் கல்வி வாய்ப்பை இழக்கும் பல்லாயிரக்கணக்கான இலங்கைப் பிள்ளைகளை இலக்காகக் கொண்டே இந்த ஆய்ந்தறிகைச் சோதனைகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் நம் நாட்டுப் பிள்ளைச் செல்வங்களின் அறிவுக் கண்களைத் திறக்கலாம் என்பது எமது எதிர்பாப்பாகும்.

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர (சாதாரண தர) பெறுபேறு
மேம்பாட்டுச் செயற்றிட்டத் தலைவர்.

பரிகாரக் கற்பித்தல்

வகுப்பறையில் உள்ள மாணவர்களைக் கருதுகையில், அவர்களுள் பெரும்பாலானோர் கற்றல் இடர்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளமையை அறியமுடிகின்றது. நினைவாற்றல் குறைவு, கற்றலின்பால் ஊக்கம் பெறுவதிலுள்ள குறைபாடுகள், கற்றலில் கவனஞ் செலுத்துதல் சார்ந்த குறைபாடுகள், பிரச்சினை தீர்த்தற் குறைபாடுகள், வெவ்வேறு எண்ணக்கருக்களைக் கிரகிப்பதிலுள்ள குறைபாடுகள், கற்ற அறிவை உரிய சந்தர்பங்களில் சரியாகப் பயன்படுத்து வதிலுள்ள குறைபாடுகள் போன்றவை மாணவர்கள் காட்டும் அவ்வாறான சில இடர்பாடு களாகும்.

மாணவர்களிடத்தில் பலவகைப்பட்ட கற்றல் இடர்பாடுகள் காணப்படுவதோடு, பல்வேறு திறன்களும், வெவ்வேறு கற்றல் முறைகளும் அவர்களது வசமுள்ளன. சில பிள்ளைகள் கட்புல ஊடகத்தைப் பயன்படுத்திக் கற்பதில் திறமைகாட்டுவர்; மற்றும் சில செவிப்புல ஊடகத்தைப் பயன்படுத்திக் கற்பதில் ஆர்வம் காட்டுவர்; மற்றும் சில மாணவர்கள் செயன்முறை அனுபவங்கள் மூலம் கற்பதையே பெரிதும் விரும்புவர்.

அதற்கமைய மாணவரிடத்தே காணப்படும் திறன்கள் மற்றும் கற்றல் முறைகளில் கவனஞ் செலுத்தி அவர்களிடம் காணப்படும் கற்றல் இடர்பாடுகளை இழிவாக்குவதை நோக்காகக் கொண்டு அவர்களின் கற்றல் சூழலில் அவர்களுக்குப் பொருத்தமான கற்றல் - கற்பித்தற் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி அவர்களது கற்றலின் தரத்தை மேம்படுத்துவதே பரிகாரக் கற்பித்தல் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும். ஆய்ந்தறி சோதனை மூலம் பெறும் தகவல்களே பரிகாரக் கற்றல்-கற்பித்தலின் தொடக்கப் புள்ளியாகும்.

மாணவரது கற்றல் இடர்பாடுகளை இழிவாக்கும் நோக்குடன் செய்யப்படும் பரிகாரக் கற்பித்தலின் போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய பல விடயங்கள் உள்ளன. ஆசிரியரது ஆயத்தம், வெவ்வேறு கற்றற் செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தல், பொருத்தமான கற்றல் சந்தர்ப்பங்களை ஒழுங்கு செய்தல், வெவ்வேறு கற்பித்தல் முறைகளைப் பயன்படுத்துதல், தகவல்களைத் தெளிவாக வழங்குதல், பிரதான விடயங்களைப் பொழிப்பாக்கி முன்வைத்தல், கற்றலின் பால் விருப்பத்தையும் ஆர்வத்தையும் மேம்படுத்துதல், வகுப்பறைச் செயற்பாடுகளின் போது மாணவரது ஈடுபாட்டை அதிகரித்தல், கற்றற் செயன்முறையின் பால் கூடுதலான கவனம் செலுத்துதல், அந்தந்த மாணவரின் திறன்களை கருத்திற் கொள்ளல் போன்றவை அவற்றுள் அடங்கும்.

இவ்விடயங்களை விரிவாக நோக்குவோம்.

ஆசிரியரது ஆயத்தம்

பரிகாரக் கற்பித்தலை நடத்தும் ஆசிரியர் தனது பாடத்தைத் தயாரிக்க முன்னர், மாணவரது கற்றல் இடர்ப்பாடுகளை இயன்றளவு விரைவாக இனங்கண்டு கொள்வது அவசியமாகும். அதற்காக ஆய்ந்தறி சோதனையொன்றினை நடத்தலாம். அதற்கமைய தமது மாணவருக்கு மிகப் பொருத்தமானவாறு கற்பித்தல் திட்டமொன்றினைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம் அல்லது கற்ற, பிரதான விடயங்களை வாய்மொழி மூலம் அல்லது எழுத்து மூலம் வகுப்பறையில் முன்வைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்தலாம். அது மாணவரது ஞாபகத்தை உறுதிப்படுத்தத் துணையாகும்.

கற்றலின்பால் விருப்பத்தையும் ஆர்வத்தையும் மேம்படுத்தல்

வகுப்பறைக் கற்றற் சந்தர்ப்பங்களின் போது கற்றல் இடர்ப்பாடுகள் காரணமாக, கற்றல் தொடர்பாக அவர்கள் காட்டும் ஆர்வமும், விருப்பமும் படிப்படியாகக் குறைவடையும் எனவே கலைத்திட்டத்தை மாணவரது தேவைகளுடன் தொடர்புபடுத்திக் கொள்வதில் ஆசிரியர் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும். மாணவரது விருப்பத்தையும் கருத்திற்கொண்டு சுவாரசியமான செயற்பாடுகளையும் ஆசிரியர் திட்டமிட்டுக் கொள்வது பயன்மிக்கதாகும்.

வகுப்பறைச் செயற்பாடுகளின் போது மாணவரது ஈடுபாட்டை அதிகரித்தல்

கற்றல் இடர்ப்பாடுடைய பிள்ளைகள் பெரும்பாலும் சுயகற்றலில் ஈடுபடுவதில் ஆர்வம் குறைந்தவராகவும் ஓரளவுக்கு அமைதி விரும்பிகளாகவும் இருப்பர். அவர்கள் வினாக்கேட்பதில் அவர்களது கருத்துக்களை முன்வைப்பதிலும் பின்னிற்பர். எனவே அவர்களது செயல்ரீதியான ஈடுபாட்டைப் பெறுவதற்காக ஆசிரியர் அவர்களைத் தூண்டித் தைரியமூட்டுவது அவசியமாகும்.

கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையின்பால் கூடுதலாக கவனம் செலுத்துதல்

கற்பித்தலின் போது அறிவைக் கடத்துதல் தொடர்பாக மாத்திரம் கவனஞ் செலுத்துவது போதுமானதல்ல. கற்றற் செயன்முறையின் போது மாணவருக்குப் பயன்தரத்தக்க செயல்கள் இடம்பெறுகின்றனவா என்பது குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும். மேலும் தாம் கற்றவை தொடர்பாகச் சிந்திப்பதற்கும் செயல்ரீதியில் கையாண்டு பார்ப்பதற்கும் பிரச்சினை தீர்ப்பதற்கும் சந்தர்ப்பங்களை உருவாக்கிக் கொடுக்க வேண்டும். மேலும் ஆசிரியர் அச்சந்தர்ப்பங்களைக் கவனமாக அவதானித்து அவர்களது திறன்களுக்கு அமைய தேவையான உதவிகளைச் செய்து பின்னூட்டல் வழங்குதல் வேண்டும். மேலும் அவர்களுக்கு தைரியமூட்டுவதும் அவசியமாகும்.

பல்வேறு கற்றல் செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்துதல்

மாணவர்கள் கற்றலின் போது பல்வேறு இயல்புகளைக் காட்டுகின்றமையால் அவர்களுக்குக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர் பல்வேறு கற்றற் செயற்பாடுகளை ஒழுங்கு செய்வது அவசியமாகும். இதற்கமைய மாணவரிடத்தே காணப்படும் பல்வேறு திறமைகளையும் ஆற்றல்களையும் மேலும் விருத்தி செய்யலாம். இதற்காக ஒரு நீண்ட செயற்பாட்டை ஒழுங்கு செய்வதற்குப் பதிலாக எளிமையான ஒரு செயற்பாட்டுத்தொடரை ஒழுங்கு செய்வதன் மூலம் மாணவருக்குத் தேவையான அறிவையும் திறன்களையும் வழங்குவதே முக்கியமானதாகும்.

பொருத்தமான கற்றல் சந்தர்ப்பங்களை ஒழுங்கு செய்தல்

பரிகாரக் கற்பித்தலில் ஈடுபடும் ஆசிரியர்கள் அதற்காகப் பொருத்தமான கற்றல் சந்தர்ப்பங்களை ஒழுங்குசெய்து கொள்வது அவசியமாகும். உதாரணமாக, கணிதப் பாடத்துக்காகப் பொருத்தமான விளையாட்டுக்களை ஒழுங்கு செய்யலாம். ஆங்கில மொழிப்பாடத்திற்காக மொழிச் சூழலொன்று கட்டியெழுப்பப்படுவதை மற்றுமோர் உதாரணமாகக் குறிப்பிடலாம்.

கற்பித்தல் முறைகள்

ஆசிரியர் கருத்துநிலையான எண்ணக்கருக்களை விளக்கும் போது மாணவரது கற்றல் திறன்களுக்கேற்ப உண்மைப் பொருட்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி, எளிமையான படிமுறைகளின் வழியே அதனைச் செய்தல் வேண்டும். ஆசிரியர் தமது மாணவரைச் செயல்ரீதியில் ஈடுபாடு கொள்ளச் செய்வதற்காகப் போதுமான அளவுக்கு கற்றல் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துவதும் விளையாட்டுக்களையும் செயற்பாடுகளையும் பயன்படுத்துவதும் முக்கியமானது. மேலும் பிரதான விடயங்களை விளக்கும் போது தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தையும் வசமுள்ள ஏனைய சகல வளங்களையும் பயன்படுத்தி மாணவர்கள் விடயங்களை இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ள வகைசெய்தல் வேண்டும்.

தகவல்களை தெளிவாக வழங்குதல்

கற்றலில் இடர்படும் பெரும்பாலான மாணவரிடத்தே எழுத்து மொழி மூலம் விளக்கம் பெறும் ஆற்றல் குறைவான மட்டத்திலேயே காணப்படுகின்றது. எனவே ஆசிரியர் தகவல்களை எளிமையான வடிவத்தில் தெளிவாக வழங்குவதன் மூலம் மாணவர்கள் விடயத்தினைத் தவறாகப் புரிந்துகொள்ளும் நிலையைத் தவிர்க்கலாம். மேலும் கற்றற் செயற்பாடுகளின் போது அதன் படிமுறைகளை எளிமையான வகையில் விளக்குதல் வேண்டும். ஆசிரியர் மாணவரது தேவைகளின் பேரில் அச்செயற்பாடுகளின் படிமுறைகளை மீண்டும் மீண்டும் விளக்குவதும் பயனுடையதாகும்.

பிரதான விடயங்களைப் பொழிப்பாக்கி முன்வைத்தல்

பாடத்தின் முடிவில் ஆசிரியர் தாம் நடத்திய பாடத்தின் பிரதான விடயங்களை மீண்டும் நினைவூட்டி அவ்விடயங்களைக் கரும்பலகையில் குறிப்பிடுதல் வேண்டும். கட்புல, செவிப்புல சாதனங்களின் துணையுடன் கற்ற விடயங்களை மீள நினைவு கூர்வதற்கு அது துணையாக அமையும். மேலும் மாணவர்கள் கற்ற விடயங்களை அவர்களது நாளாந்த வாழ்க்கை அனுபவங்களுடன் தொடர்புபடுத்திக்கொள்ளுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துவதும் அவசிய மாகும்.

6 - 11 கணித பாட செயற்றிட்டக் குழு

கலைத்திட்டக் குழு

ஆலோசனை:

பேராசிரியர் டபிள்யு. எம். அபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

எம். எவ். எஸ். பீ. ஜயவர்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

மேற்பார்வை:

கே. ரஞ்சித் பத்மசிறி
பணிப்பாளர்,
கணிதத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திட்டமிடலும் இணைப்பாக்கமும்:

ஜீ. எல். கருணாரத்ன
சிரேஷ்ட கல்வியியலாளர்
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர சாதாரண தரப் பெறுபேறு
மேம்பாட்டுச் செயற்றிட்ட குழுத் தலைவர்,
கணிதத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

தமிழ்மொழி மூல இணைப்பாக்கம்:

எஸ். இராஜேந்திரம்
விரிவுரையாளர்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

வெளிவாரி வளப்பங்களிப்பு:

திரு.எச்.எம்.ஏ. ஜயசேன	ஆசிரிய ஆலோசகர் (ஓய்வு பெற்ற)
திரு. என்.ஜீ. செனவிரத்ன	ஆசிரிய ஆலோசகர் வலயக் கல்வி அலுவலகம், தெகிஓவிட்டை
திரு. ஜயம்பத் லொக்குமுதலி	ஆசிரியர் சேவை ஜனாதிபதி வித்தியாலயம், மகரகம
திருமதி.ஜீ.எச்.எஸ்.ரஞ்சினி த சில்வா	ஆசிரியர் தர்மபால வித்தியாலம், பன்னிப்பிட்டி
திருமதி. டபிள்யூ. எம்.பீ. வீரசேக்கர	ஆசிரிய ஆலோசகர் வலயக் கல்வி அலுவலகம், வத்தேகம.
திரு. ஏ. எஸ். மஹ்ரூப்	ஓய்வுபெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர் (கணிதம்) ஓய்வுபெற்ற அதிபர்
திரு. என். இரவீந்திரன்	ஓய்வுபெற்ற பிரதி அதிபர் கொ/ சாகிரா கல்லூரி.
திரு. எஸ். தயாளன்	ஆசிரிய ஆலோசகர் (கணிதம்) எம்பிலிப்பிட்டிய.
கணினி பக்க அமைப்பு:	திரு. ஏ. எஸ். சத்தியசீலன் ஆசிரியர், வந்தாறுமூலை விஷ்ணு ம.வி.
மொழிச்செம்மையாக்கம்:	திரு. என். இரகுநாதன் ஓய்வுபெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர் (கணிதம்)
அட்டைப் படம்:	தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பொருளடக்கம்

பரிகாரக் கற்பித்தல்

		பக்கம்
1.	**புள்ளிவிபரவியல் - 1**	**1 - 17**
1.1.	விடயப் பகுப்பாய்வு	
1.2	ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்	
1.3	விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்	
2.	**புள்ளிவிபரவியல் - 11**	**18 - 34**
2.1	விடயப் பகுப்பாய்வு	
2.2	ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்	
2.3	விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்	
3.	**தொடைகள் - 1**	**35 - 50**
3.1	விடயப் பகுப்பாய்வு	
3.2	ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்	
3.3	விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்	
4.	**தொடைகள் - 11**	**51 - 65**
4.1	விடயப் பகுப்பாய்வு	
4.2	ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்	
4.3	விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்	
5.	**நிகழ்தகவு**	**66 - 77**
5.1	விடயப் பகுப்பாய்வு	
5.2	ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்	
5.3	விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்	

ஆய்ந்தறி சோதனை

புள்ளிவிபரவியல், தொடைகள், நிகழ்தகவு

1. புள்ளிவிபரவியல் - I

தரவுகளை வகைகுறித்தலும் விளக்கம் கூறலும் - 1

(கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகள்)

(i) விடயப் பகுப்பாய்வு

(ii) ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்

(iii) விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

கணிதத்துறை
விஞ்ஞான தொழிநுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

விடயப் பகுப்பாய்வு

1.1 தரவுகளைச் சேகரித்தல்

1.2 தரவுகளை வகை குறித்தல்

1.3 வகை குறிப்புப் பெறுமானம்

1. புள்ளிவிபரவியல் - I

தரவுகளை வகைகுறித்தலும் விளக்கம் கூறலும் - 1

(கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளுக்கு)

விரிவான விடயப் பகுப்பாய்வு

வினா இல.	குறிக்கோள் இல.	குறிக்கோள்
	1.1	**தரவுகளைச் சேகரித்தல்**
1.	1.1.1	வரவுக்குறி மூலம் 5 அல்லது அதற்கு குறைந்த தரவுகளை காட்டுவார்.
2.	1.1.2	வரவுக்குறி மூலம் காட்டப்படும் 5க்கு மேற்பட்ட பெறுமானங்களைக் காட்டுவார்.
3.	1.1.3	தரவுத் தொகுதியை வரவுக்குறி அட்டவணை மூலம் காட்டுவார்.
4.	1.1.4	வரவுக்குறி அட்டவணையில் வரவுக்குறி மூலம் காட்டப்படும் மீடிறனை எழுதுவதன் மூலம் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துவார்.
	1.2	**தரவுகளை வகை குறித்தல்**
5.	1.2.1	ஒரு உருவின் மூலம் ஒரு அலகை வகை குறிக்கும் பட வரைபை வரைவார்.
6.	1.2.2	ஒரு உருவின் மூலம் ஒன்றிலும் கூடிய எண்ணிக்கையை வகை குறிக்கும் படவரைபை வரைவார்.
7.	1.2.3	உரு ஒன்றின் பகுதியை உள்ளடக்கிய படவரைபை வரைவார்.
8.	1.2.4	தரப்பட்டுள்ள ஈட்டுக்களுக்குச் சமனாகுமாறு பூரணமாக்கப்படாத நிரல் வரைபை பிழையின்றி வரைந்து பூரணப்படுத்துவார்.
9.	1.2.5	தரப்பட்டுள்ள நிரல் வரைபை அவதானித்து விபரிப்பார்.
10.	1.2.6	தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கேற்ப பூரணமாக்கப்படாத இரண்டு நிரல்களுக்கு மேற்படாத வரைபில் தரவுகளைப் பிழையின்றிக் குறித்துப் பூரணப்படுத்துவார்.
11.	1.2.7	தண்டு இலை வரைபொன்றில் இலையின் மூலம் வகைக்குறிக்கப்படும் பெறுமானத்தைக் கூறுவார்.
12.	1.2.8	தண்டு இலை வரைபொன்றில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள மொத்த ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுவார்.
13.	1.2.9	தண்டு இலை வரைபொன்றில் வகைகுறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளில் குறைந்த பெறுானத்தைக் கூறுவார்.
14.	1.2.10	தண்டு இலை வரைபொன்றில் வகைகுறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளில் உயர்வுப் பெறுமானத்தைக் கூறுவார்.
15.	1.2.11	தண்டு இலை வரைபொன்றில் வகைகுறிக்கப்பட்டுள்ள ஈட்டுகள் காணப்படும் எல்லைகளைக் கூறுவார்.
16.	1.2.12	தண்டு இலை வரைபொன்றில் வகைகுறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளின் வீச்சைக் கூறுவார்.

வினா இல.	குறிக்கோள் இல.	குறிக்கோள்
	1.3	**வகை குறிப்புப் பெறுமானம்**
17.	1.3.1	எண் பரம்பலொன்றில் அதிக தடவை உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும் ஈட்டைக் கூறுவார்.
18.	1.3.2	எண் பரம்பலொன்றை ஏறுவரிசை அல்லது இறங்குவரிசையாக ஒழுங்குபடுத்திய பின் நடுவில் அமைந்துள்ள ஈட்டைக் கூறுவார்.
19.	1.3.3	எண் பரம்பலொன்றிலுள்ள ஈட்டுக்களைக் கூட்டிப் பெறப்பட்ட விடையை மொத்த ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கையால் வகுத்துக் காட்டுவார்.
20.	1.3.4	எண் பரம்பலொன்றின் ஆகாரத்தை அறிமுகம் செய்வதற்குத் தரப்பட்டுள்ள வாக்கியங்களில் சரியான அல்லது பிழையான கூற்றைத் தெரிவு செய்வார்.
21.	1.3.5	எண் பரம்பலொன்றின் இடையத்தை அறிமுகம் செய்வதற்குத் தரப்பட்டுள்ள வாக்கியங்களில் சரியான அல்லது பிழையான கூற்றைத் தெரிவு செய்வார்.
22.	1.3.6	எண் பரம்பலொன்றின் இடையைக் அறிமுகம் செய்வதற்கு தரப்பட்டுள்ள வாக்கியங்களில் சரியான அல்லது பிழையான கூற்றைத் தெரிவு செய்வார்.
23.	1.3.7	தரப்படும் எண் பரம்பலின் ஆகாரத்தைக் கூறுவார்.
24.	1.3.8	தரப்படும் எண்பரம்பலை ஏறுவரிசையில் எழுதிக் காட்டுவார்.
25.	1.3.9	பத்திலும் குறைந்த எண்ணிக்கை கொண்ட ஈட்டுகள் தரப்படுமிடத்து இடையத்தைக் காண்பார்.
26.	1.3.10	பத்திலும் குறைந்த எண்ணிக்கை கொண்ட ஈட்டுக்களைக் கொண்ட எண் பரம்பலொன்றின் ஈட்டுக்களின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்பார்.
27.	1.3.11	பத்திலும் குறைந்த எண்ணிக்கை கொண்ட ஈட்டுக்கள் தரப்படுமிடத்து எண் பரம்பலொன்றின் இடையைக் காண்பார்.
28.	1.3.12	பத்திலும் குறைந்த ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கை இரட்டை எண்ணாகவுள்ள எண் பரம்பலொன்றின் இடையத்தைக் காண்பார்.
29.	1.3.13	தரப்படும் மீடிறன் அட்டவணையை அவதானித்து குறித்த ஈட்டின் மீடிறனைக் காண்பார்.
30.	1.3.14	தரப்பட்ட பூரணமாக்கப்படாத $f\,x$ நிரலுடனான மீடிறன் அட்டவணையில் $f\,x$ நிரலில் உள்ள இடைவெளிகளைப் பூரணப்படுத்துவர்.
31.	1.3.15	தரப்படும் மீடிறன் அட்டவணையைஅவதானித்து ஈட்டுக்களின் ஆகாரத்தைக் காண்பார்.
32.	1.3.16	தரப்படும் மீடிறன் அட்டவணையை அவதானித்து ஈட்டுக்களின் இடையத்தைக் காண்பார்.
33.	1.3.17	ஈட்டுக்களின் நிரல், மீடிறன்களின் நிரல் கொண்ட மீடிறன் அட்டவணையில் இன் பெறுமானத்தைக் காண்பார்.
34.	1.3.18	ஈட்டுக்களின் நிரல், மீடிறன்களின் நிரல், $f\,x$ நிரல் கொண்ட மீடிறன் பரம்பலில் $\Sigma f\,x$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்பார்.
35.	1.3.19	$x,\ f,\ f.x$ என்பவற்றைப் பூரணப்படுத்திய மீடிறன் அட்டவணையைக் கொண்டு இடையைக் காண்பார்.
36.	1.3.20	தரப்படும் மீடிறன் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி இடையைக் காண்பார்.

ஆய்ந்தறி சோதனை

1. புள்ளிவிபரவியல் - I

தரவுகளை வகை குறித்தலும் விளக்கம் கூறலும் - 1

வினாப்பத்திரம்

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை தருக.

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் வரவுக்குறிகள் காட்டும் பெறுமானம் யாது?

   a. /// .... b. //// .... c. 𝍸 ....

2. கீழே தரப்பட்டுள்ள வரவுக்குறிகள் குறிக்கும் பெறுமானம் யாது?

   a. 𝍸 𝍸 // .... b. 𝍸 𝍸 𝍸 .... c. 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 ....

3. கீழே தரப்பட்டுள்ள a, b, c ஆகிய மூன்று தரவுக்கூட்டங்களில் காட்டப்படுவது வகுப்பில் 20 மாணவர்கள் வீதம் பிள்ளைகளின் வீட்டிலுள்ள சகோதர சகோதரிகளின் எண்ணிக்கை பற்றிய தகவல்களாகும்.

தகவல் a	தகவல் b	தகவல் c
2, 1, 2, 1, 0, 3, 0, 1, 2, 3 2, 1, 3, 0, 1, 3, 0, 1, 2, 3	2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 1, 2 3, 3, 1, 2, 2, 1, 1, 1, 0, 1	3, 1, 1, 1, 2, 3, 1, 1, 0, 0 1, 0, 1, 3, 1, 1, 2, 2, 2, 1

a, b, c ஆகிய தகவல்களுக்கேற்ப முறையே A, B, C ஆகிய அட்டவணைகளைப் பூரணப்படுத்துக.

சகோதர சகோதரிகளின் எண்ணிக்கை	வரவுக் குறி
0	
1	
2	
3	

(A)

சகோதர சகோதரிகளின் எண்ணிக்கை	வரவுக் குறி
0	
1	
2	
3	

(B)

சகோதர சகோதரிகளின் எண்ணிக்கை	வரவுக் குறி
0	
1	
2	
3	

(C)

4. கீழே தரப்பட்டுள்ள வரவுக்குறிகளை அவதானித்து எண்ணிக்கையைக் காண்பதற்காக அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

a.

மணித்தியாலத்தில் கடந்து சென்ற வாகனங்கள்	வரவுக் குறி	எண்ணிக்கை
கார்	𝍸 𝍸	
பஸ்	///	
முச்சக்கரவண்டி	𝍸 𝍸 /	
சைக்கிள்	𝍸 𝍸	

b.

மணித்தியாலத்தில் கடந்து சென்ற வாகனங்கள்	வரவுக் குறி	எண்ணிக்கை
கார்	𝍸 ////	
பஸ்	𝍸	
முச்சக்கரவண்டி	𝍸 𝍸 𝍸	
சைக்கிள்	𝍸 𝍸 ////	

c.

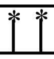
மணித்தியாலத்தில் கடந்து சென்ற வாகனங்கள்	வரவுக் குறி	எண்ணிக்கை
கார்	//	
பஸ்	𝍸 //	
முச்சக்கரவண்டி	𝍸 𝍸 //	
சைக்கிள்	𝍸 𝍸 /	

5. தென்னந் தோப்பு ஒன்றில் தென்னை மரங்களிலிருந்து பறிக்கப்பட்ட தேங்காய்களின் எண்ணிக்கை பற்றிய விபரங்களை அட்டவணை P காட்டுகிறது. இதனைக் கொண்டு பூரணமாக்கப்படாத Q பட வரைபைப் பூரணப்படுத்துக.

P

மரமொன்றில் பறிக்கப்பட்ட தேங்காய்	தென்னை மரங்களின் எண்ணிக்கை
10	2
11	4
12	3
13	5

Q

10	
11	
12	
13	

ஒரு தென்னை மரத்தைக் குறிக்கும்

6. விளையாட்டுப் பொருட்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை ஒன்றில் வாரத்தின் 5 நாட்களில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட விளையாட்டுப் பொருட்களின் எண்ணிக்கை அட்டவணை P யில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனைக் கொண்டு பூரணமாக்கப்படாத படவரைபொன்று Q இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

P

நாள்	தயாரித்த அளவு
திங்கள்	200
செவ்வாய்	300
புதன்	100
வியாழன்	500
வெள்ளி	700

Q

திங்கள்	
செவ்வாய்	
புதன்	
வியாழன்	
வெள்ளி	

= 100 விளையாட்டுப் பொருட்களைக் குறிக்கும்.

a. புதன் கிழமை அன்று உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களை பட வரைபில் காட்டுக.
b. வியாழக்கிழமை உற்பத்தியை படவரைபில் காட்டுக.
c. வெள்ளிக்கிழமை உற்பத்தியை பட வரைபில் காட்டுக.

7. தொழிற்சாலையொன்றில் வருடமொன்றின் முதல் நான்கு மாதங்களின் உற்பத்தி பின்வரும் அட்டவணை P யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

P.

மாதம்	உற்பத்தி
ஜனவரி	2500
பெப்ரவரி	3500
மார்ச்	3750
ஏப்ரல்	2250

◯ இன் மூலம் 1000 காட்டப்படும்.

Q.

ஜனவரி	◯◯◯
பெப்ரவரி	
மார்ச்	
ஏப்ரல்	

◯ = 1000

மேலே குறிப்பிட்ட படத்தின் அளவைக் கொண்டு படவரைபு Q வில்,

a. பெப்ரவரி மாதத்தின் உற்பத்தியைக் காட்டுக.

b. மார்ச் மாதத்தின் உற்பத்தியைக் காட்டுக.

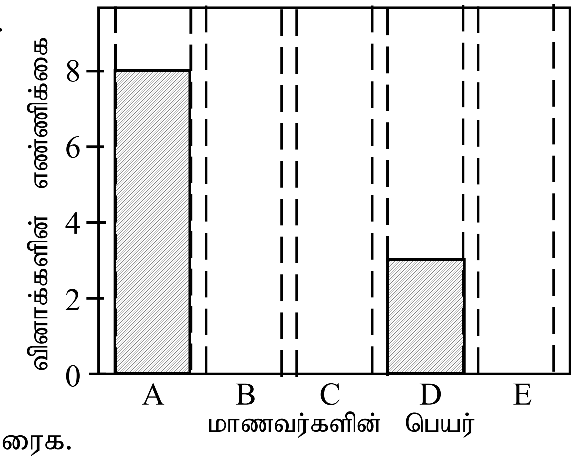
c. ஏப்ரல் மாதத்தின் உற்பத்தியைக் காட்டுக.

8. A, B, C, D, E எனும் ஐந்து மாதங்களுக்கு 10 வினாக்கள் வீதம் வழங்கியபோது அவர்கள் சரியான விடையளித்த வினாக்களின் எண்ணிக்கை கீழே அட்டவணை P யில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இத்தரவுகள் Q எனும் பூரணமாக்கப்படாத சலாகை வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

P.

	சரியாக விடையளித்த வினாக்கள்
A	8
B	5
C	6
D	3
E	7

Q.

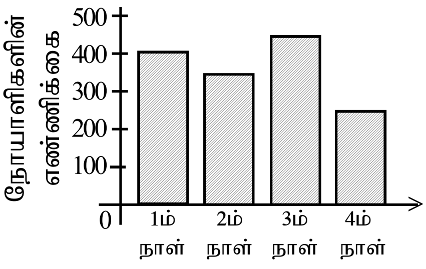


a. சலாகை வரைபில் B பகுதியை வரைக.

b. சலாகை வரைபில் C பகுதியை வரைக.

c. சலாகை வரைபில் E பகுதியை வரைக.

9. கிராமிய வைத்தியசாலை ஒன்றிற்கு கடந்த நான்கு நாட்களில் சமூகமளித்த நோயாளிகளின் விபரம் கீழே சலாகை வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இச் சலாகை வரைபைக் கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



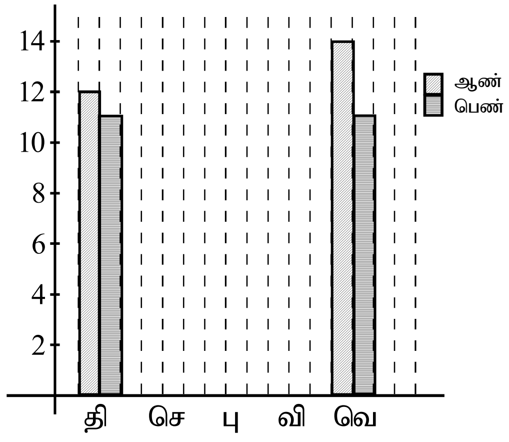
a. முதலாம் நாள் சமூகமளித்த நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை யாது?

b. இரண்டாம் நாள் சமூகமளித்த நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை யாது?

c. மூன்றாம் நாள் சமூகமளித்த நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை யாது?

10. கலவன் பாடசாலை ஒன்றில் 25 மாணவர்களை கொண்ட வகுப்பொன்றில் உள்ள மாணவர், குறித்த கிழமையொன்றில் வருகை தந்த விபரம் கீழே அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

நாட்கள்	திங்கள்	செவ்வாய்	புதன்	வியாழன்	வெள்ளி
ஆண்	12	13	14	12	14
பெண்	11	10	9	11	11



மேற்குறித்த அட்டவணையைக் கொண்டு,

a. செவ்வாய்க்கிழமை வருகை தந்த மாணவர்களை சலாகை வரைபில் காட்டுக.
b. புதன்கிழமை வருகை தந்த மாணவர்களை சலாகை வரைபில் காட்டுக.
c. வியாழக்கிழமை வருகை தந்த மாணவர்களை சலாகை வரைபில் காட்டுக.

கீழே தரப்பட்டுள்ள (i), (ii), (iii), (iv) இல் உள்ள தண்டு இலை வரைபுகளில் மூன்று வகுப்புகளில் உள்ள மாணவர்கள் வினாப்பத்திரம் ஒன்றுக்கு பெற்ற புள்ளிகளின் தரவுகள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

i.

தண்டு	இலை
0	1 4 5
1	0 0 2 5
2	1 1 1 3
3	4 8

ii.

தண்டு	இலை
5	2 6 7
6	0 1 2 2 2
7	8 8 9
8	0 1 1

iii.

தண்டு	இலை
12	0 1 5 6
13	1 2 2 2 4
14	5 6 6 7
15	0 1 2

இத்தண்டு இலை வரைபுகளைக் கொண்டு 11 தொடக்கம் 16 வரையிலான வினாக்களுக்கு விடை தருக.

11. a. தண்டு இலை வரைபு (i) இல் 0 என குறிக்கப்பட்டுள்ள ஈட்டின் பெறுமானம் யாது?

b. தண்டு இலை வரைபு (ii) இல் 1 என குறிக்கப்பட்டுள்ள ஈட்டின் பெறுமானம் யாது?

c. தண்டு இலை வரைபு (iii) இல் 5 என குறிக்கப்பட்டுள்ள ஈட்டின் பெறுமானம் யாது?

12. a. தண்டு இலை வரைபு (i) இல் உள்ள மொத்த ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கை .... ஆகும்.
    b. தண்டு இலை வரைபு (ii) இல் உள்ள மொத்த ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கை .... ஆகும்.
    c. தண்டு இலை வரைபு (iii) இல் உள்ள மொத்த ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கை .... ஆகும்.

13. a. தண்டு இலை வரைபு (i) இல் உள்ள குறைந்த புள்ளி எது?
    b. தண்டு இலை வரைபு (ii) இல் உள்ள குறைந்த புள்ளி எது?
    c. தண்டு இலை வரைபு (iii) இல் உள்ள குறைந்த புள்ளி எது?

14. a. தண்டு இலை வரைபு (i) இல் உள்ள கூடிய புள்ளி எது?
    b. தண்டு இலை வரைபு (ii) இல் உள்ள கூடிய புள்ளி எது?
    c. தண்டு இலை வரைபு (iii) இல் உள்ள கூடிய புள்ளி எது?

15. a. தண்டு இலை வரைபு (i) இல் புள்ளியானது .... இலிருந்து .... வரை அமைந்துள்ளது.
    b. தண்டு இலை வரைபு (ii) இல் புள்ளியானது .... இலிருந்து .... வரை அமைந்துள்ளது.
    c. தண்டு இலை வரைபு (iii) இல் புள்ளியானது .... இலிருந்து .... வரை அமைந்துள்ளது.

16. a. தண்டு இலை வரைபு (i) இல் உள்ள எண் பரம்பலின் வீச்சு ....
    b. தண்டு இலை வரைபு (ii) இல் உள்ள எண் பரம்பலின் வீச்சு ....
    c. தண்டு இலை வரைபு (iii) இல் உள்ள எண் பரம்பலின் வீச்சு ....

ஏழு மாணவர்களைக் கொண்ட மூன்று குழுக்களில் உள்ள மாணவர்கள் வினாப்பத்திரம் ஒன்றிற்கு பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகள் பின்வருமாறு.

குழு	புள்ளி
(i)	2, 4, 4, 4, 5, 7, 9
(ii)	1, 6, 7, 8, 8, 9, 10
(iii)	1, 7, 7, 7, 8, 9, 10

குழு (i), (ii), (iii) ஐ அவதானித்து 17, 18, 19 ஆம் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

17. a. எண் பரம்பல் (i) இல் கூடுதலான மாணவர் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளி யாது?
    b. எண் பரம்பல் (ii) இல் கூடுதலான மாணவர் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளி யாது?
    c. எண் பரம்பல் (iii) இல் கூடுதலான மாணவர் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளி யாது?

18. a. எண் பரம்பல் (i) இலுள்ள புள்ளிகளை ஒழுங்கு முறையில் எழுதும் போது நடுவிலுள்ள புள்ளி எது?
    b. எண் பரம்பல் (ii) இலுள்ள புள்ளிகளை ஒழுங்கு முறையில் எழுதும் போது நடுவிலுள்ள புள்ளி எது?
    c. எண் பரம்பல் (iii) இலுள்ள புள்ளிகளை ஒழுங்கு முறையில் எழுதும் போது நடுவிலுள்ள புள்ளி எது?

19. a. (i) இல் தரப்பட்டுள்ள புள்ளிகளின் கூட்டுத்தொகையை மாணவர்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கும் போது கிடைக்கும் பெறுமானம் என்ன?
    b. (ii) இல் தரப்பட்டுள்ள புள்ளிகளின் கூட்டுத்தொகையை மாணவர்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கும் போது கிடைக்கும் பெறுமானம் என்ன?
    c. (iii) இல் தரப்பட்டுள்ள புள்ளிகளின் கூட்டுத்தொகையை மாணவர்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கும் போது கிடைக்கும் பெறுமானம் என்ன?

20 தொடக்கம் 22 வரையிலான கூற்றுக்களுக்கு சரியா பிழையா எனத் தீர்மானிக்க

20. a. எண் பரம்பலொன்றில் அதிக தடவைகள் இடம்பெறும் ஈட்டு ஆகாரம் ஆகும். (சரி / பிழை)
    b. எண் பரம்பலொன்றில் குறைந்த பெறுமானமுடைய ஈட்டு ஆகாரம் ஆகும். (சரி / பிழை)
    c. எண் பரம்பலொன்றில் கூடிய பெறுமானமுடைய ஈட்டு ஆகாரம் ஆகும். (சரி / பிழை)

21. a. எண் பரம்பலொன்றின் கூடிய பெறுமானம் இடையமாகும். (சரி / பிழை)
    b. எண் பரம்பலொன்றின் அதிக தடவைகள் இடம்பெறும் பெறுமானம் இடையமாகும். (சரி / பிழை)
    c. எண் பரம்பலொன்றின் ஒழுங்கு முறையில் எழுதும் போது நடுவிலுள்ள பெறுமானம் இடையமாகும். (சரி / பிழை)

22. a. தரப்படும் எண் பரம்பலொன்றிலுள்ள ஈட்டுக்களின் கூட்டுத்தொகை இடை ஆகும். (சரி / பிழை)
    b. தரப்படும் எண் பரம்பலின் குறைந்த பெறுமானத்திற்கும் கூடிய பெறுமானத்திற்கும் இடையிலான வித்தியாசம் இடை ஆகும். (சரி / பிழை)
    c. தரப்படும் எண் பரம்பலின் ஈட்டுக்களின் கூட்டுத்தொகையை மொத்த ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்க வருவது இடை ஆகும். (சரி / பிழை)

கீழே (i), (ii), (iii) இல் உள்ள எண்பரம்பலில் மாணவர் குழுக்கள் மூன்று வினாப்பத்திர மொன்றிற்கு பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகள் பின்வருமாறு.

(i) 5, 2, 3, 4, 5, 9
(ii) 10, 9, 7, 9, 5, 9, 7
(iii) 15, 11, 13, 10, 8, 11, 2

குழு	புள்ளி
(i)	
(ii)	
(iii)	

இவ் எண் பரம்பலைக் கொண்டு 23, 24, 25, 26, 27 ஆகிய வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதன் மூலம் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

23. a. எண் பரம்பல் (i) இன் ஆகாரம் .... ஆகும்.
 b. எண் பரம்பல் (ii) இன் ஆகாரம் .... ஆகும்.
 c. எண் பரம்பல் (iii) இன் ஆகாரம் .... ஆகும்.

24. a. எண் பரம்பல் (i) ஐ ஏறுவரிசையில் எழுதுக.
 ....
 b. எண் பரம்பல் (ii) ஐ ஏறுவரிசையில் எழுதுக.
 ....
 c. எண் பரம்பல் (iii) ஐ ஏறுவரிசையில் எழுதுக.
 ....

25. a. எண் பரம்பல் (i) இன் இடையம் .... ஆகும்.
 b. எண் பரம்பல் (ii) இன் இடையம் .... ஆகும்.
 c. எண் பரம்பல் (iii) இன் இடையம் .... ஆகும்.

26. a. எண் பரம்பல் (i) இலுள்ள ஏழு மாணவர்களினதும் புள்ளிகளின் கூட்டுத்தொகை .... ஆகும்.
 b. எண் பரம்பல் (ii) இலுள்ள ஏழு மாணவர்களினதும் புள்ளிகளின் கூட்டுத்தொகை .... ஆகும்.
 c. எண் பரம்பல் (iii) இலுள்ள ஏழு மாணவர்களினதும் புள்ளிகளின் கூட்டுத்தொகை .... ஆகும்.

27. a. எண் பரம்பல் (i) இலுள்ள புள்ளிகளின் இடை .... ஆகும்.
 b. எண் பரம்பல் (ii) இலுள்ள புள்ளிகளின் இடை .... ஆகும்.
 c. எண் பரம்பல் (iii) இலுள்ள புள்ளிகளின் இடை .... ஆகும்.

28. a. 5, 7, 9, 11, 12, 13 என்ற எண் பரம்பலின் இடையத்தைக் காண்க.
 b. 2, 3, 7, 8, 10, 11, 13, 15 என்ற எண் பரம்பலின் இடையத்தைக் காண்க.
 c. 0, 1, 1, 2, 4, 6, 7, 9, 9, 10 என்ற எண் பரம்பலின் இடையத்தைக் காண்க.

பக்கங்களில் 1 - 6 வரை இலக்கமிடப்பட்ட கோடாத சதுரமுகித் தாயக்கட்டையொன்றை 50 முறை மேலே எறியும்போது கிடைக்கும் பேறுகள் உள்ளடங்கிய அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

பெறுமானம் x	விழுந்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை (மீடிறன்) f	$f.x$
1	4	4
2	12	a
3	10	30
4	11	b
5	8	c
6	5	30
	$\Sigma f = 50$	

மேலுள்ள அட்டவணையைக் கொண்டு (29), (30) ஆம் வினாக்களின் இடைவெளிக்குப் பொருத்தமானதை எழுதுக.

29. a. தாயக்கட்டையில் 1 எனும் பெறுமானம் விழுந்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை...........
    b. தாயக்கட்டையில் 4 எனும் பெறுமானம் விழுந்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை............
    c. தாயக்கட்டையில் 6 எனும் பெறுமானம் விழுந்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை...........

30. a. அட்டவணையில் $f.x$ நிரலில் a இற்கு உரிய பெறுமானம் ....
    b. அட்டவணையில் $f.x$ நிரலில் b இற்கு உரிய பெறுமானம் ....
    c. அட்டவணையில் $f.x$ நிரலில் c இற்கு உரிய பெறுமானம் ....

கீழே (i), (ii), (iii) இல் மூன்று மாணவர் குழுக்கள் வினாப்பத்திரம் ஒன்றிற்கு பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகள் அடங்கிய எண் பரம்பலைக் காட்டும் அட்டவணை தரப்பட்டுள்ளது.

(i)

பெறுமானம்	மீடிறன்	$f.x$
1	7	7
2	8	16
3	9	27
4	40	160
5	6	30
	$\Sigma f =$	$\Sigma f.x =$ ....

(ii)

பெறுமானம்	மீடிறன்	$f.x$
11	3	33
12	5	60
13	9	117
14	8	112
15	5	75
	$\Sigma f =$	$\Sigma f.x =$ ....

(iii)

பெறுமானம்	மீடிறன்	$f.x$
25	4	10
26	5	130
27	8	216
28	5	140
29	3	87
	$\Sigma f =$	$\Sigma f.x =$ ....

மேலுள்ள மூன்று அட்டவணைகளையும் அவதானித்து (31) தொடக்கம் (35) வரையிலான வினாக்களுக்கான விடைகளை எழுதுக.

31. a. அட்டவணை (i) இலுள்ள ஆகாரப் புள்ளி ....
    b. அட்டவணை (ii) இலுள்ள ஆகாரப் புள்ளி ....
    c. அட்டவணை (ii) இலுள்ள ஆகாரப் புள்ளி ....

32. a. அட்டவணை (i) இலுள்ள இடையப் புள்ளி ....
    b. அட்டவணை (ii) இலுள்ள இடையப் புள்ளி ....
    c. அட்டவணை (iii) இலுள்ள இடையப் புள்ளி ....

33. a. அட்டவணை (i) இல் Σf இன் பெறுமானம் ....
    b. அட்டவணை (ii) இல் Σf இன் பெறுமானம் ....
    c. அட்டவணை (iii) இல் Σf இன் பெறுமானம் ....

34. a. அட்டவணை (i) இல் $\Sigma f(x)$ இன் பெறுமானம் ....
    b. அட்டவணை (ii) இல் $\Sigma f(x)$ இன் பெறுமானம் ....
    c. அட்டவணை (iii) இல் $\Sigma f(x)$ இன் பெறுமானம் ....

35. a. அட்டவணை (i) இன் எண்பரம்பலின் இடைப்பெறுமானம் ....
    b. அட்டவணை (ii) இன் எண்பரம்பலின் இடைப்பெறுமானம் ....
    c. அட்டவணை (iii) இன் எண்பரம்பலின் இடைப்பெறுமானம் ....

36. கீழே தரப்பட்டுள்ள (i), (ii), (iii) அட்டவணைகளைக் கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கான விடையைத் தருக.

(i)

பெறுமானம் x	மீடிறன் f
12	8
13	9
14	11
15	8
16	4

(ii)

பெறுமானம் x	மீடிறன் f
5	11
6	13
7	20
8	14
9	2

(iii)

பெறுமானம் x	மீடிறன் f
25	3
26	7
27	10
28	12
29	8

a. அட்டவணை (i) இலுள்ள மீடிறன் அட்டவணையைக் கொண்டு இடையைக் காண்க.
b. அட்டவணை (ii) இலுள்ள மீடிறன் அட்டவணையைக் கொண்டு இடையைக் காண்க.
c. அட்டவணை (iii) இலுள்ள மீடிறன் அட்டவணையைக் கொண்டு இடையைக் காண்க.

ஆய்ந்தறி சோதனை

1. புள்ளிவிபரவியல் -I (தரவுகளை வகைகுறித்தலும் விளக்கம் கூறலும்-1)

(கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளுக்கு)

விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

வினா இலக்கம்	விடை	அறிவுறுத்தல்கள்
1.	(a) 3 (b) 4 (c) 5	வரவுக்குறிகளை இடும் போது குறுக்குக் கோடு இடுவதனால் சரியான தரவுகளைப் பெறுவதற்கு வாய்ப்பாக இருக்கும்.
2.	(a) 12 (b) 15 (c) 20	
3.	(a), (b), (c) — கீழே பார்க்க	
4.	(a), (b), (c) — கீழே பார்க்க	
5.	கீழே பார்க்க	படங்கள் அனைத்தும் ஒரே அளவுடையதாக இருத்தல் வேண்டும். இரு உருக் களுக்கு இடையிலான இடைவெளிகளும் சமனாக இருத்தல் வேண்டும்.
6.	கீழே பார்க்க	படவரைபில் உருக்கள் சமமாக இருப்பதற்கு ஒரு உருவை வெட்டி பிரதி செய்தல் நன்று

3. (a)

0	////
1	~~////~~ /
2	~~////~~
3	~~////~~

(b)

0	///
1	~~////~~ ///
2	~~////~~
3	////

(c)

0	///
1	~~////~~ ~~////~~
2	////
3	///

4. (a)

கார்	~~////~~ ~~////~~	10
பஸ்	///	3
முச்சக்கர வண்டி	~~////~~ ~~////~~ /	11
சைக்கிள்	~~////~~ ~~////~~	10

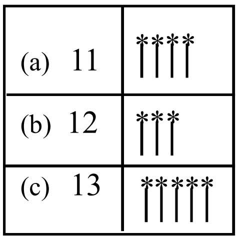
(b)

கார்	~~////~~ ////	9
பஸ்	~~////~~	5
முச்சக்கர வண்டி	~~////~~ ~~////~~ ~~////~~	15
சைக்கிள்	~~////~~ ~~////~~ ////	14

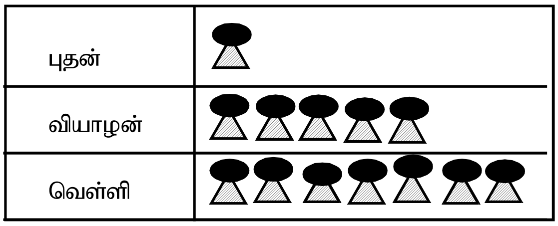
(c)

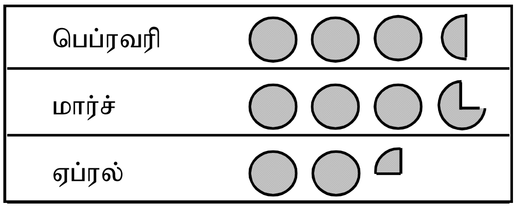
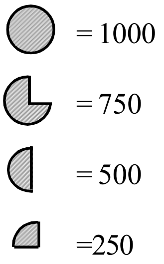
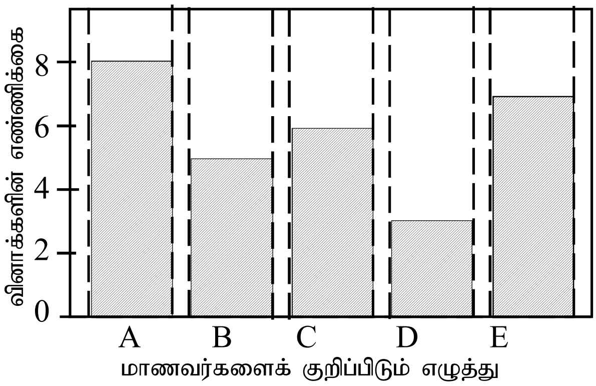
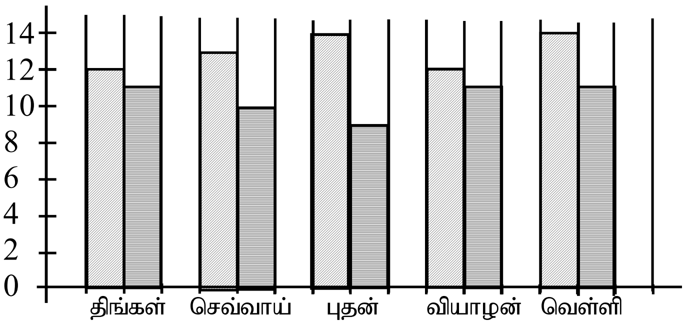
கார்	//	2
பஸ்	~~////~~ //	7
முச்சக்கர வண்டி	~~////~~ ~~////~~ //	12
சைக்கிள்	~~////~~ ~~////~~ /	11

5.



6.



வினா இலக்கம்	விடை	அறிவுறுத்தல்கள்
7.		
8.		நிரல்களுக்கு இடையிலான இடைவெளிகள் சமனாக இருக்க வேண்டும்.
9.	(a) 400 (b) 350 (c) 450	
10.		நிரல்கள் இரண்டையும் வேறுபடுத்திக் காட்டுவதற்கு இரண்டு நிறங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
11.	(a) 10 (b) 81 (c) 125	
12.	a) 13 (b) 14 (c) 16	
13.	(a) 1 (b) 52 (c) 120	
14.	(a) 38 (b) 81 (c) 152	
15.	(a) 1 - 38 (b) 52 - 81 (c) 120 - 152	
16.	(a) 37 (b) 29 (c) 32	
17.	(a) 4 (b) 8 (c) 7	
18.	(a) 4 (b) 8 (c) 7	
19.	(a) 5 (b) 7 (c) 7	
20.	(a) சரி (b) பிழை (c) பிழை	
21.	(a) பிழை (b) பிழை (c) சரி	

<table>
<tr><th>வினா இலக்கம்</th><th>விடை</th><th>அறிவுறுத்தல்கள்</th></tr>
<tr><td>22.</td><td>(a) பிழை (b) பிழை (c) சரி</td><td></td></tr>
<tr><td>23.</td><td>(a) 5 (b) 9 (c) 11</td><td></td></tr>
<tr><td>24.</td><td>(a) 0, 2, 3, 4, 5, 5, 9
(b) 5, 7, 7, 9, 9, 10
(c) 2, 8, 10, 11, 11, 13, 15</td><td></td></tr>
<tr><td>25.</td><td>(a) 4 (b) 9 (c) 11</td><td></td></tr>
<tr><td>26.</td><td>(a) 28 (b) 56 (c) 70</td><td></td></tr>
<tr><td>27.</td><td>(a) 4 (b) 8 (c) 10</td><td></td></tr>
<tr><td>28.</td><td>(a) 10 (b) 9 (c) 5</td><td></td></tr>
<tr><td>29.</td><td>(a) 4 (b) 11 (c) 5</td><td></td></tr>
<tr><td>30.</td><td>(a) 24 (b) 44 (c) 40</td><td></td></tr>
<tr><td>31.</td><td>(a) 4 (b) 13 (c) 27</td><td></td></tr>
<tr><td>32.</td><td>(a) 4 (b) 13 (c) 27</td><td>மீடிறன் நிரலை மேலிருந்து கீழ் நோக்கி கூட்டிச்கொண்டு வருவதன் மூலம் இடையப்பெறுமானம் வரும் இடத்தைக் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்</td></tr>
<tr><td>33.</td><td>(a) 40 (b) 30 (c) 25</td><td>f நிரலின் கூட்டுத்தொகை</td></tr>
<tr><td>34.</td><td>(a) 120 (b) 397 (c) 673</td><td>fx நிரலின் கூட்டுத்தொகை</td></tr>
<tr><td>35.</td><td>(a) 3 (b) 9.9 (c) 26.92</td><td>$\frac{\Sigma fx}{\Sigma f}$ மூலம் கணக்கிடல்</td></tr>
<tr><td>36.</td><td>(a)
<table>
<tr><th>பெறுமானம் (x)</th><th>மீடிறன் (f)</th><th>fx</th></tr>
<tr><td>12</td><td>8</td><td>96</td></tr>
<tr><td>13</td><td>9</td><td>117</td></tr>
<tr><td>14</td><td>11</td><td>154</td></tr>
<tr><td>15</td><td>8</td><td>120</td></tr>
<tr><td>16</td><td>4</td><td>64</td></tr>
<tr><td></td><td>$\Sigma f = 40$</td><td>$\Sigma fx = 551$</td></tr>
</table>
இடை $= \frac{551}{40}$
$= 13.7$</td><td>அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்தி Σf, Σfx என்பவற்றைப் பெற்று இடையைக் காண்க.</td></tr>
</table>

36. (b)

பெறுமானம் (x)	மீடிறன் (f)	fx
5	11	55
6	13	78
7	20	140
8	14	112
9	2	18
	$\Sigma f = 60$	$\Sigma fx = 403$

இடை $= \frac{403}{60}$

$= 6.7$

(c)

பெறுமானம் (x)	மீடிறன் (f)	fx
25	3	75
26	7	182
27	10	270
28	12	336
29	8	232
	$\Sigma f = 40$	$\Sigma fx = 1095$

இடை $= \frac{1095}{40}$

$= 27.3$

ஆய்ந்தறி சோதனை

புள்ளிவிபரவியல், தொடைகள், நிகழ்தகவு

2. புள்ளிவிபரவியல் - II

தரவுகளை வகைகுறித்தலும் விளக்கம் கூறலும் - 1

(கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகள்)

(i) விடயப் பகுப்பாய்வு

(ii) ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்

(iii) விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

விடயப் பகுப்பாய்வு

2.1 தரவு வகைகள்

2.2 வகுப்பாயிடை

2.3 கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளின் வகைகுறிப்புப் பெறுமானங்கள்

2.4 இடை தொடர்பான பிரசினங்கள்

2. புள்ளிவிபரவியல் - II

தரவுகளை வகைகுறித்தலும் விளக்கம் கூறலும் - 1

(கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கு)

விரிவான விடயப் பகுப்பாய்வு

வினா இல.	குறிக்கோள் இல.	குறிக்கோள்
	2.1	**தரவு வகைகள்**
1.	2.1.1	தரப்பட்ட தரவுகள் இரண்டில் முழு எண் பெறுமானத்தைக் கொண்ட தரவைத் தெரிவு செய்வார்.
2	2.1.2	இடைவெளிக்குப் பொருத்தமான சொல்லை பின்னகமாறி, தொடர்மாறி என்பவற்றில் இருந்து தெரிவு செய்வார்.
3	2.1.3	தரப்பட்ட தரவுகளை பின்னகமாறி, தொடர்மாறி என வகைப்படுத்துவார்.
	2.2	**வகுப்பாயிடை**
4	2.2.1	வகுப்பாயிடையில் உள்ள புள்ளிகளைக் கூறுவார்.
5	2.2.2	வகுப்பாயிடையின் பருமனைக் கூறுவார்.
6	2.2.3	தரவுத் தொகுதி ஒன்றின் வீச்சையும், வகுப்புகளின் எண்ணிக்கையும் கொடுக்கப்பட்ட போது வகுப்பின் பருமனைக் காண்பார்.
7	2.2.4	தரவுத் தொகுதியொன்றின் வீச்சு, வகுப்பின் பருமன் ஆகியன கொடுக்கப்பட்ட போது மீடிறன் பரம்பலின் வகுப்புகளின் எண்ணிக்கையை காண்பார்.
8	2.2.5	தரப்பட்ட மீடிறன் பரம்பல் ஒன்றின் தரப்பட்ட வகுப்பின் பருமனுக்குப் பொருந்தும் விதத்தில் வகுப்பாயிடைகளின் எண்ணிக்கையை காண்பார்.
9	2.2.6	வகுப்பின் பருமன், வகுப்பாயிடைகளின் எண்ணிக்கை தரப்படும் போது தரப்பட்ட மீடிறன் பரம்பலை வகுப்பாயிடைகளாக பிரிப்பார்.
10	2.2.7	தரப்பட்ட வகுப்பாயிடை ஒன்றின் கீழ் எல்லை, மேல் எல்லை என்பவற்றைக் காண்பார்.
11	2.2.8	தரப்பட்ட வகுப்பாயிடை ஒன்றின் கீழ் வரைப்பு மேல் வரைப்பு என்பவற்றைக் காண்பார்.
12	2.2.9	தரப்பட்ட வகுப்பாயிடை ஒன்றின் எல்லைகளைக் கொண்டு அதன் நடுப்பெறுமானத்தைக் காண்பார்.
13	2.2.10	தரப்பட்ட வகுப்பாயிடை ஒன்றின் வரைப்பைக் கொண்டு அதன் நடுப்பெறுமானத்தைக் காண்பார்.
14	2.2.11	தரப்பட்ட வகுப்பாயிடை ஒன்றின் நடுப்பெறுமானத்தைக் காண்பார்.

வினா இல.	குறிக்கோள் இல.	குறிக்கோள்
	2.3	**கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளின் வகைகுறிப்புப் பெறுமானங்கள்**
15	2.3.1	மீடிறன் அட்டவணை ஒன்றின் வகுப்பாயிடை, நடுப்பெறுமானம், மீடிறன் ஆகியன கொடுக்கப்பட்ட போது நிரலை பூர்த்தி செய்வார்.
16	2.3.2	வகுப்பாயிடை மற்றும் மீடிறன் மட்டும் கொடுக்கப்பட்ட போது மீடிறன் பரம்பலின் இடையைக் காண்பார்.
17	2.3.3	கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடிறன் அட்டவணை ஒன்றில் ஆகார வகுப்பை எழுதுவார்.
18	2.3.4	மீடிறன் அட்டவணை ஒன்றில் உள்ள தரவுகள் மூலம் இடையம் அமைந்திருக்கும் வகுப்பைக் காண்பார்.
19	2.3.5	மீடிறன் அட்டவணை ஒன்றில் உள்ள தரவுகளைக் கொண்டு இடைய வகுப்பைக் காண்பார்.
20	2.3.6	தரப்பட்ட ஒரு மீடிறன் பரம்பலில் இருந்து ஆகார வகுப்பு, இடைய வகுப்பு இடை எனும் வகை குறிப்புப் பெறுமானங்களைக் காண்பார்.
	2.4	**இடை தொடர்பான பிரசினங்கள்**
21	2.4.1	எண் பரம்பலின் ஈட்டுக்களின் எண்ணிக்கையும் இடையும் கொடுக்கப்பட்ட போது ஈட்டுக்களின் கூட்டுத்தொகை காண்பார்.
22	2.4.2	சில ஈட்டுக்களின் கூட்டுத்தொகையும் புதிதாக சேர்க்கப்பட்ட ஈட்டின் பெறுமானத்துடன் இடையும் கொடுக்கப்பட்ட போது புதிதாக சேர்க்கப்பட்ட ஈட்டின் பெறுமானத்தைக் காண்பார்.
23	2.4.3	சில ஈட்டுக்களின் இடையும் புதிதாக சேர்க்கப்பட்ட பின் உண்டாகும் இடையும் கொடுக்கப்பட்ட போது புதிதாக சேர்க்கப்பட்ட ஈட்டின் பெறுமானத்தைக் காண்பார்.

ஆய்ந்தறி சோதனை
2. புள்ளிவிபரவியல் - II
வினாப்பத்திரம்

1. கீழே a, b, c என்ற ஒவ்வொரு கூற்றுசோடியிலும் முழு எண் பெறுமானத்தை கொண்டிருக்கும் கூற்றைத் தெரிவு செய்க.
   a. குடும்பத்தில் உள்ள பிள்ளைகள், பிள்ளைகளின் உயரம்
   b. பூசணிக்காயின் திணிவு, கொள்வனவு செய்த பூசணிக்காய்களின் எண்ணிக்கை
   c. பஸ் வண்டியில் பயணிக்கும் பயணிகளின் எண்ணிக்கை, பயணி ஒருவரின் உயரம்

2. அடைப்புக்குறிக்குள் இருக்கும் பொருத்தமான சொல்லை தெரிவு செய்க.
   a. முழு எண் பெறுமானத்தைக் கொண்ட தரவுகள் (பின்னகமாறி/ தொடர்மாறி)
   b. (பின்னகமாறி/ தொடர்மாறி) தரவுகளின் எந்த இரு பெறுமானங்களுக்கிடையில் வேறொரு பெறுமானம் இருக்கலாம்.
   c. (பின்னகமாறி/ தொடர்மாறி) தரவுகளின் எந்த இரு பெறுமானங்களுக்கிடையில் வேறொரு பெறுமானம் இருக்காது.

3. கீழே தரப்பட்ட தரவுகள் பின்னகமாறி தொடர்மாறி என அதற்கு எதிரே அடையாளமிடுக.

	தரவு	பின்னகமாறி	தொடர்மாறி
a.	வெள்ளத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள்	✓	
b.	பயணத்துக்கு எடுத்த காலம்		✓
c.	குடும்பத்தில் உள்ள அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை		
d.	குடும்ப அங்கத்தவர் ஒருவரின் உயரம்		
e.	வாகனத்தின் வேகம்		
f.	சிகிச்சை பெற்ற நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை		

4. கீழே தரப்பட்டுள்ள வகுப்பாயிடைகளில் உள்ளடக்கப்பட வேண்டிய பெறுமானங்களை எழுதுக.
   a. 6 - 10 ....
   b. 15 - 21 ....
   c. 1 - 10 ....

5. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு வகுப்பாயிடையினதும் பருமனைக் காண்க?
   a. 6 - 10 ....
   b. 15 - 21 ....
   c. 5 - 8 ....

6. கீழே தரப்பட்ட அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

	தரவுகளின் வீச்சு	கூட்டமாக்க வேண்டிய வகுப்புகளின் எண்ணிக்கை	$\frac{\text{வீச்சு}}{\text{வகுப்புகளின் எண்ணிக்கை}}$	வகுப்பின் பருமன்
	49	6	$\frac{49}{6}=8.1$	9
a.	53	7		
b.	64	6		
c.	70	8		
d.	90	8		

7. தரப்பட்ட அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

	தரவுகளின் வீச்சு	வகுப்பின் பருமன்	$\frac{\text{வீச்சு}}{\text{வகுப்பின் பருமன்}}$	எண் பரம்பலுடைய வகுப்புகளின் எண்ணிக்கை
	63	8	$\frac{63}{8} = 7.9$	8
a.	47	6		
b.	59	7		
c.	72	10		
d.	65	8		

25, 27, 33, 45, 29, 40, 38, 50, 60, 51,
49, 57, 43, 58, 65, 70, 70, 34, 60, 53,
42, 29, 35, 69, 52

இவ்வெண் பரம்பலின் மிகக் குறைந்த பெறுமானம் = 25

மிகக் கூடிய பெறுமானம் = 70

வீச்சு = 70 - 25 = 45

இவ்வெண் பரம்பலைக் கொண்டு 8ம் 9ம் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

8. a. வகுப்பொன்றின் பருமன் 8 ஆகும் விதத்தில் எத்தனை வகுப்பாயிடைகளாக பிரிக்கலாம்?

b. வகுப்பொன்றின் பருமன் 10 ஆகும் விதத்தில் எத்தனை வகுப்பாயிடைகளாக பிரிக்கலாம்?

c. வகுப்பொன்றின் பருமன் 6 ஆகும் விதத்தில் எத்தனை வகுப்பாயிடைகளாக பிரிக்கலாம்?

9. a. மேலே கூட்டினுள் உள்ள எண் பரம்பலை, பருமன் 10 ஆகவுள்ள 5 வகுப்பாயிடைகளாக வேறாக்கும்போது பெறப்படும் வகுப்பாயிடைகளாவன;
24 - 33, 34 - .... , ... , ... , ...

b. மேலே கூட்டினுள் உள்ள எண் பரம்பலை, பருமன் 12 ஆகவுள்ள 4 வகுப்பாயிடைகளாக வேறாக்கும்போது பெறப்படும் வகுப்பாயிடைகளாவன;
24 - .... , ... , ... , ...

c. மேலே கூட்டினுள் உள்ள எண் பரம்பலை, பருமன் 9 ஆகவுள்ள 5 வகுப்பாயிடைகளாக வேறாக்கும்போது பெறப்படும் வகுப்பாயிடைகளாவன;
.... , ... , ... , ... , ...

10. கீழே உள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

	வகுப்பாயிடை	வகுப்பெல்லைகள்	
		கீழ் எல்லை	மேல் எல்லை
	24 - 32	24	32
a.	33 - 41		
b.	42 - 50		
c.	51 - 59		
d.	60 - 68		

11. கீழே உள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

	வகுப்பாயிடை	கீழ் வரைப்பு	மேல் வரைப்பு
	24 - 32	23.5	32.5
a.	33 - 41		
b.	42 - 50		
c.	51 - 59		
d.	60 - 68		

12. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

	வகுப்பாயிடை	வகுப்பாயிடையின் நடுப்பெறுமானம்
	24 - 32	$\frac{24+32}{2}=\frac{56}{2}=28$
a.	33 - 41	
b.	42 - 50	
c.	51 - 59	
d.	60 - 68	

13. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

	வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் வகுப்பு வரைப்புகளைக் கொண்டு
	24 - 32	$\frac{23.5+32.5}{2}=\frac{56}{2}=28$
a.	33 - 41	
b.	42 - 50	
c.	51 - 59	
d.	60 - 68	

14. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

	வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம்
a.	06 - 10	
b.	11 - 15	
c.	16 - 20	
d.	21 - 25	

15. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் (x)	மீடிறன் (f)	$f(x)$
02 - 06	4	4	16
07 - 11	9	5	
12 - 16	14	7	
17 - 21	19	3	
22 - 26	24	1	

16. சிற்றுண்டிச்சாலை ஒன்றில் மே, யூன், யூலை ஆகிய ஒவ்வொரு மாதங்களில் 30 நாட்களில் விற்கப்பட்ட உணவுப் பொதிகளின் எண்ணிக்கை தரப்பட்டுள்ளது.

a. மே மாதம்

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் (x)	மீடிறன் (f)	$f.x$
20 - 28	24	3	
29 - 37		6	
38 - 46		11	
47 - 55		8	
56 - 64		2	
		$\Sigma f =$..........	$\Sigma f.x =$ ....

மே மாதம் விற்கப்பட்ட உணவுப் பொதிகளின் இடை = ...

b. யூன் மாதம்

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் (x)	மீடிறன் (f)	$f.x$
15 - 21	18	5	90
22 - 28		7	
29 - 35		10	
36 - 42		5	
43 - 49		3	
		$\Sigma f =$..........	$\Sigma f.x =$ ....

யூன் மாதம் விற்கப்பட்ட உணவுப் பொதிகளின் இடை = ...

c. யூலை மாதம்

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் (x)	மீடிறன் (f)	$f.x$
20 - 26	23	4	92
27 - 33		8	
34 - 40		9	
41 - 47		6	
48 - 54		3	
		$\Sigma f =$..........	$\Sigma f.x =$ ....

யூலை மாதம் விற்கப்பட்ட உணவுப் பொதிகளின் இடை = ...

மேலே உள்ள அட்டவணைகளை அவதானித்து கீழே உள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

17. a. மே மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய ஆகாரம் .... ஆகும்.

    b. யூன் மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய ஆகாரம் .... ஆகும்.

    c. யூலை மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய ஆகாரம் .... ஆகும்.

18. a. மே மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய இடைய வகுப்பின் அமைவு

    $\frac{\text{மீடிறன் கூட்டுத்தொகை}}{2}$ = ... ம் ஈட்டில் அமையும்.

    b. யூன் மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய இடைய வகுப்பின் அமைவு

    $\frac{\text{மீடிறன் கூட்டுத்தொகை}}{2}$ = ... ம் ஈட்டில் அமையும்.

    c. யூலை மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய இடைய வகுப்பின் அமைவு

    $\frac{\text{மீடிறன் கூட்டுத்தொகை}}{2}$ = ... ம் ஈட்டில் அமையும்.

19. a. மே மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய இடைய வகுப்பு .... ஆகும்.

    b. யூன் மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய இடைய வகுப்பு .... ஆகும்.

    c. யூலை மாதத்தின் எண் பரம்பலுடைய இடைய வகுப்பு .... ஆகும்.

20. 40 மாணவர்கள் கணித வினாத்தாள் ஒன்றுக்குப் பெற்ற புள்ளிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

27	33	45	49	57	43	58	5	70	34
70	60	53	42	29	35	75	29	40	38
32	29	51	50	61	25	63	51	59	47
29	32	5	54	58	61	63	50	49	48

இத்தரவுகளைக் கொண்டு a, b, c ஆகிய அட்டவணைகளை நிரப்புக.

a.

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் (x)	வரவுக்குறி	மீடிறன் (f)	$f.x$
23 - 31	$\frac{23+31}{2}=27$			
32 - 40				
41 - 49				
50 - 58				
59 - 67				
68 - 76				
			$\Sigma f =$	$\Sigma f.x =$ ....

i. ஒரு மாணவன் பெற்ற புள்ளிகளின் இடை = ...

ii. புள்ளிகளின் ஆகார வகுப்பு = ...

iii. புள்ளிகளின் இடைய வகுப்பு = ...

b.

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் (x)	வரவுக்குறி	மீடிறன் (f)	$f.x$
24 - 30				
31 - 37				
38 - 44				
45 - 51				
52 - 58				
59 - 67				
68 - 72				
73 - 79				
			$\Sigma f =$..........	$\Sigma f.x =$ ....

i. ஒரு மாணவன் பெற்ற புள்ளிகளின் இடை = ...

ii. புள்ளிகளின் ஆகார வகுப்பு = ...

iii. புள்ளிகளின் இடைய வகுப்பு = ...

c.

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம் (x)	வரவுக்குறி	மீடிறன் (f)	$f.x$
23 - 30				
31 - 38				
39 - 46				
47 - 54				
55 - 62				
63 - 70				
71 - 78				
			$\Sigma f =$..........	$\Sigma f.x =$ ....

i. ஒரு மாணவன் பெற்ற புள்ளிகளின் இடை = ...

ii. புள்ளிகளின் ஆகார வகுப்பு = ...

iii. புள்ளிகளின் இடைய வகுப்பு = ...

21. a. நான்கு மாணவர்கள் பெற்ற புள்ளிகளின் இடை 30 ஆகும். அவர்கள் பெற்ற மொத்தப் புள்ளி யாது?

b. 10 மாணவர்கள் பெற்ற புள்ளிகளின் இடை 42 ஆகும். அவர்கள் பெற்ற மொத்தப் புள்ளி யாது?

c. 20 மாணவர்கள் வைத்திருக்கும் பணத்தொகையின் இடை ரூபா 15 ஆகும். அவர்கள் வைத்திருந்த மொத்தப் பணம் யாது?

22. a. நான்கு மாணவர்கள் மொத்தப் புள்ளிகளாக 80 ஐப் பெற்றிருந்தனர். ஒரு மாணவன் அக்குழுவில் மேலதிகமாக இணைந்து கொண்டால் அவர்கள் ஐவரது புள்ளிகளின் இடை 21 ஆகும். ஐந்தாம் நபர் பெற்ற புள்ளி யாது?

b. ஒன்பது மாணவர்கள் ரூபா 360ஐ வைத்திருந்தனர். ஒரு மாணவன் அவர்களுடன் இணைந்து கொண்ட போது பத்துப் பேரிடம் இருந்த பணத்தின் இடை ரூபா 45 ஆகும். புதிதாக இணைந்து கொண்ட மாணவன் எவ்வளவு பணம் வைத்திருந்தான்.

c. 5 பூசணிக்காய்களின் திணிவு 20kg ஆகும். இன்னொரு காய் அவற்றுடன் சேர்க்கப்பட்டபோது 6 காய்களின் திணிவின் இடை 4kg ஆக இருந்தது. புதிதாக சேர்க்கப்பட்ட பூசணிக்காயின் திணிவு என்ன?

23. a. 5 மாணவர்கள் பெற்ற புள்ளிகளின் இடை 40 ஆகும். இன்னொரு மாணவன் சேர்ந்த போது பெற்ற புள்ளிகளின் இடை 45 ஆகும். புதிதாகச் சேர்ந்த மாணவனது புள்ளியைக் காண்க?

b. 4 மாணவர்கள் வைத்திருந்த பணத்தின் இடை ரூபா 80 ஆகும். இன்னொரு மாணவன் சேர்ந்தபோது அவர்கள் வைத்திருந்த பணத்தின் இடை ரூபா 100 ஆகும். புதிதாக சேர்ந்த மாணவன் வைத்திருந்த பணத்தின் பெறுமதியைக் காண்க?

c. 5 மாணவர்களது திணிவுகளின் இடை 22kg ஆகும். இன்னொரு மாணவன் சேர்ந்தபோது 6 பேரினதும் திணிவுகளின் இடை 24kg ஆகும். 6வது மாணவனது திணிவினைக் காண்க?

ஆய்ந்தறி சோதனை
2. புள்ளிவிபரவியல் - II
தரவுகளை வகைகுறித்தலும் விளக்கம் கூறலும் - 1
(கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகள்)

விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

வினா இலக்கம்	விடை	அறிவுறுத்தல்கள்
1.	a. குடும்பத்தில் உள்ள பிள்ளைகள் b. பூசணிக்காய்களின் எண்ணிக்கை c. பயணிகளின் எண்ணிக்கை.	
2.	a. பின்னகமாறி b. தொடர்மாறி c. பின்னகமாறி	
3.	(கீழே உள்ள அட்டவணை)	
4.	a. 6 , 7, 8, 9, 10 b. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 c. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	
5.	a. 5 b. 7 c. 14	
6.	(கீழே உள்ள அட்டவணை)	

3.

தரவு	பின்னகமாறி	தொடர்மாறி
a	✓	
b		✓
c	✓	
d		✓
e		✓
f	✓	

6.

	தரவுகளின் வீச்சு	கூட்டமாக்க வேண்டிய வகுப்புகளின் எண்ணிக்கை	$\frac{\text{வீச்சு}}{\text{வகுப்புகளின் எண்ணிக்கை}}$	வகுப்பின் பருமன்
a	53	7	$\frac{53}{7} = 7.5$	8
b	64	6	$\frac{64}{6} = 10.6$	11
c	70	8	$\frac{70}{8} = 8.7$	9
d	90	8	$\frac{90}{8} = 11.2$	12

7.

	வீச்சு / வகுப்பின் பருமன்	எண் பரம்பலுடைய வகுப்புகளின் எண்ணிக்கை
a	$4\frac{47}{6} = 7.3$	8
b	$\frac{59}{7} = 8.4$	9
c	$\frac{72}{10} = 7.2$	8
d	$\frac{65}{8} = 8.1$	9

7.3 ஆகும்போது வகுப்புக்களின் எண்ணிக்கை (அடுத்துள்ள முழு எண்)

8. (a) 6 (b) 5 (c) 8

9. (a) 24- 33 , 34 - 43, 44- 53, 54-63, 64-73

(b) 24- 35, 36 - 47 , 48 - 59 , 60 - 71.

(c) 23 -31, 32 - 40, 41 - 49, 50 - 58, 59 - 67, 68 - 76

10.

	வகுப்பாயிடை	கீழ் எல்லை	மேல் எல்லை
a	33 -41	33	41
b	42 -50	42	50
c	51 -59	51	59
d	60 - 68	60	68

11.

	வகுப்பாயிடை	கீழ் வரைப்பு	மேல் வரைப்பு
a	33 -41	32.5	41.5
b	42 -50	41.5	50.5
c	51 -59	50.5	59.5
d	60 - 68	59.5	68.5

12.

	வகுப்பாயிடை	வகுப்பாயிடையின் நடுப்பெறுமானம்
a	33 -41	$\frac{33+41}{2} = 37$
b	42 - 50	$\frac{42+50}{2} = 46$
c	51 - 59	$\frac{51+39}{2} = 55$
d	60 -68	$\frac{60+68}{2} = 64$

13.

	வகுப்பாயிடை	வகுப்பாயிடையின் நடுப்பெறுமானம்
a	33 -41	$\frac{32.5+41.5}{2}=37$
b	42 - 50	$\frac{41.5+50.5}{2}=46$
c	51 - 59	$\frac{50.5+59.5}{2}=55$
d	60 -68	$\frac{59.5+68.5}{2}=64$

14. a. 8, b. 13 c. 18 d. 23

15.

	வகுப்பாயிடை	(x)	(f)	fx
a.	7 -11	9	5	45
b.	12 - 16	14	7	98
c.	17 -21	19	3	57
d.	22 -26	24	1	24

16. மே மாதம்

வகுப்பாயிடை	(x)	(f)	fx
20 - 28	24	3	72
29 - 37	33	6	198
38 - 46	42	11	462
47 - 55	51	8	408
56 - 64	60	2	120
		30	1260

இடை = $\frac{1260}{30}=42$

யூன் மாதம்

வகுப்பாயிடை	(x)	(f)	fx
15- 21	18	5	90
22 -28	25	7	175
29 -35	32	10	320
36 -42	39	5	195
43 - 49	46	3	138
		30	918

இடை $=\frac{918}{30}=30.6$

யூலை மாதம்

வகுப்பாயிடை	(x)	(f)	fx
20 -26	23	4	92
27 -33	30	8	240
34 -40	37	9	333
41 -47	44	6	264
48 -54	51	3	153
		30	1082

இடை $= \frac{1082}{30} = 36.1$

17. (a) 38 - 46 (b) 29 -35 (c) 34 - 40
18. (a) 15 (b) 15 (c) 15
19. (a) 38 - 46 (b) 29 -35 (c) 34 - 40
20.

a.

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம்(x)	வரவுக்குறி	மீடிறன் (f)	fx
23 - 31	27	~~////~~ /	6	162
32 - 40	36	~~////~~ //	7	252
41 - 49	45	~~////~~ //	7	315
50 - 58	54	~~////~~ ////	9	486
59 - 67	63	~~////~~ //	7	441
68 - 76	72	////	4	288
			$\Sigma f = 40$	$\Sigma fx = 1944$

i. புள்ளிகளின் இடை $= \frac{1944}{40} = 48.6$

ii. ஆகார வகுப்பு = 50 - 58

iii. இடைய வகுப்பு = 41 - 49

b.

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம்(x)	வரவுக்குறி	மீடிறன் (f)	fx
24 - 30	27	~~////~~ /	6	162.0
31 - 37	36	~~////~~	5	170.0
38 - 44	41	////	4	164.0
45 - 51	48	~~////~~ ////	9	432.0
52 - 58	55	~~////~~	5	275.0
59 - 65	62	~~////~~ //	7	434.0
66 - 72	69	//	2	138.0
73 - 79	76	//	2	152.0
			$\Sigma f = 40$	$\Sigma fx = 1927$

i. புள்ளிகளின் இடை $= \frac{1932}{40} = 48.17$

ii. ஆகார வகுப்பு = 45 -51

iii. இடைய வகுப்பு = 45 -51

b.

வகுப்பாயிடை	நடுப்பெறுமானம்(x)	வரவுக்குறி	மீடிறன் (f)	fx
23 - 30	$\frac{23+30}{2} = 26.5$	𝍸 /	6	159.0
31 - 38	$\frac{31+38}{2} = 34.5$	𝍸 /	6	207.0
39 - 46	$\frac{39+46}{2} = 42.5$	///	4	170.0
47 - 54	$\frac{47+54}{2} = 50.5$	𝍸 𝍸	10	505.0
55 - 62	$\frac{55+62}{2} = 58.5$	𝍸 /	7	409.5
63 - 70	$\frac{63+70}{2} = 66.5$	𝍸	5	332.5
71 - 78	$\frac{71+78}{2} = 74.5$	//	2	149.0
			$\Sigma f = 40$	$\Sigma f x = 1932.0$

i. இடைப்புள்ளி $= \frac{1932}{40} = 48.3$

ii. ஆகார வகுப்பு = 47 - 54

iii. இடைய வகுப்பு = 47 - 54

21. a. 120 b. 420 c. 300

22. a. 25 b. 90/- c. 4 kg

23 a. 70 b. 180 c. 34 kg

ஆய்ந்தறி சோதனை

புள்ளிவிபரவியல், தொடைகள், நிகழ்தகவு

3. தொடைகள் - I

(i) விடயப் பகுப்பாய்வு

(ii) ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்

(iii) விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

விடயப் பகுப்பாய்வு

3.1. தொடைகளை விளக்குதல்

3.2 தொடைகளைக் வகை குறித்தல்

3.3 தொடைக் குறியீடு

3.4 தொடை வகைகள்

ஆய்ந்தறி சோதனை
3. தொடைகள் - I
விரிவான விடயப் பகுப்பாய்வு

வினா இல.	குறிக்கோள் இல.	குறிக்கோள்
	3.1.	**தொடைகள் அறிமுகம்**
01.	3.1.1	சூழலில் உள்ள பொருட்களை அவற்றின் பொதுப்பண்புகளுக்கு ஏற்ப கூட்டமாக்குவார்.
02.	3.1.2	சூழலில் உள்ள பொருட்களை குறிப்பிட்ட தொகுதிகளாக வேறாக்குவார்.
03.	3.1.3	பொதுவான பண்புகளுக்கு ஏற்ப தெரிவு செய்த பொருட்களை அடைத்த உருவினுள் எழுதுவார்.
04.	3.1.4	தரப்பட்ட பொருட்களை பொதுப்பண்புக்கேற்ப கூட்டமாக்கி அடைத்த உருவினுள் எழுதி அதற்குப் பொருத்தமான பெயரையும் குறிப்பிடுவார்.
05.	3.1.5	தொடையொன்றை இனங்காண்பர்.
06.	3.1.6	தொடைகளையும், தொடைகள் அல்லாதவற்றையும் வேறுபடுத்துவார்.
07.	3.1.7	அடைத்த உருவினுள் உள்ள தொகுதிக்குப் பொருத்தமான பெயரைக் குறிப்பிடுவார்.
	3.2	**தொடைகளை வகை குறித்தல்**
08.	3.2.1	அடைத்த உருவினுள் இருக்கும் மூலகங்களை இரட்டை அடைப்புக்குள் எழுதுவார்.
09.	3.2.2	இரட்டை அடைப்புக்குள் எழுதியுள்ள மூலகங்களை விபரித்து எழுதுவார்.
10.	3.2.3	விபரித்து எழுதப்பட்ட தொடைகளின் மூலகங்களை எழுதுவார்.
11.	3.2.4	தரப்பட்ட தொடையின் மூலகங்களை எழுதுவார்.
12.	3.2.5	தொடைக் குறிப்பீட்டு முறைகள் 3 ஐ எழுதுவார்.
13.	3.2.6	மூலகங்களாக எழுதப்பட்ட தொடையை வென்வரிப்படத்தின் மூலம் காட்டுவார்.
14.	3.2.7	விபரித்துக் கூறிய தொடையை வென்வரிப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
	3.3	**தொடைக் குறியீடு**
15.	3.3.1	ஒரு மூலகம் தொடையில் அடங்குமா இல்லையா எனக்காட்ட $\in$ அல்லது $\notin$ குறியீட்டைப் பயன்படுத்துவர்.
16,17	3.3.2	மூலகம் அல்லது மூலகம் அல்ல என்பதை $\in$ அல்லது $\notin$ எனும் குறியீட்டுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.
18.	3.3.3	ஒரு கூற்று உண்மையானதா இல்லையா என $\in$, $\notin$ஐ நோக்கிக் கூறுவார்.

19.	3.3.4	தொடையொன்றில்உள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கையைக் கூறுவார்.
20.	3.3.5	தொடையொன்றில் உள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை தொடைக் குறியீட்டின் மூலம் காட்டுவார்.
21.	3.3.6	விபரித்துக் கூறப்பட்ட தொடையொன்றின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை தொடைக் குறியீட்டின் மூலம் காட்டுவார்.
22.	3.3.7	வென்வரிப் படத்தில் உள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை தொடைக் குறியீட்டில் காட்டுவார்.
23.	3.3.8	விபரித்துக் கூறப்பட்ட தொடையொன்றின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை தொடைக் குறியீட்டில் காட்டுவார்.
	3.4	**தொடை வகைகள்**
24.	3.4.1	மூலகங்கள் அற்ற தொடை சூனியத்தொடை என்பார். அதனை $\{\ \}$அல்லது ϕ மூலம் காட்டுவார்.
25.	3.4.2	சூனியத் தொடையை தொடைக் குறியீட்டில் காட்டுவார்.
26.	3.4.3	3 மூலகங்கள் வரை கொண்ட தொடைகளின் தொடைப் பிரிவுகளை எழுதுவார்.
27.	3.4.4	தொடைப்பிரிவுகள் முதற் தொடையின் உபதொடை என இனங்காண்பர்.
28.	3.4.5	3 மூலகங்களைக் கொண்ட தொடையொன்றின் தொடைப்பிரிவுகள் அனைத்தையும் எழுதுவார்.
29.	3.4.6	வென்வரிப்படம் மூலம் காட்டப்பட்ட தொடையின் தொடைப்பிரிவுகளை எழுதுவார்.
30.	3.4.7	தொடையொன்றும் உபதொடையொன்றும் தரப்பட்டபோது அவற்றை வென்வரிப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
31.	3.4.8	தரப்பட்ட தொடையொன்றின் உபதொடைகள் 3 வீதம் எழுதுவார்.
32.	3.4.9	$\not\subset$, $\subset$, $\notin$, $\in$ குறியீடுகளை பொருத்தமானவாறு இணைப்பார்.
33.	3.4.10	தரப்பட்ட தொடையொன்றின் உபதொடையானது $\subset$, $\not\subset$ எனும் பொருத்தமான குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி வெற்றிடங்களை நிரப்புவார்.
34.	3.4.11	தொடையொன்றும் உபதொடையொன்றும் தரப்படும்போது அதை வென்வரிப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
35.	3.4.12	தொடையும் தொடைப்பிரிவும் உள்ளடக்கிய வென்வரிப்படத்தில் உள்ள இரு தொடைகளுக்கிடையில் இருக்கும் தொடர்பை குறியீட்டு மூலம் காட்டுவார்.

ஆய்ந்தறி பரீட்சை
3. தொடைகள் - I
வினாப்பத்திரம்

01. உருவில் உள்ள பொருட்களை இனங்கண்டு பொதுப் பண்புகளுக்கேற்க 3 தொகுதி களாக்குக.

a) ....

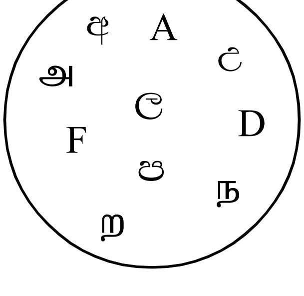
b) ....

c) ....

02. கடற்கரைக்காட்சியைப் பார்த்து வினவப்பட்டுள்ள விதத்தில் வட்டத்துக்குள் எழுதுக.

வானில் காணக்கூடிய பொருட்கள் | நிலத்தில் காணக்கூடிய பொருட்கள் | கடலில் காணக்கூடிய பொருட்கள்

03. கீழே காட்டப்பட்டுள்ள மூலகங்களை பொருத்தமான வகையில் 3 கூட்டங்களாக்குக.



(a) (b) (c)

04. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொகுதிகளையும் இரு கூட்டங்களாக்குக. அவற்றுக்கு பொருத்தமான பெயரையும் கீழே எழுதுக.

a. **பேனை, மண்வெட்டி, பென்சில், கலப்பை**

P Q

b. **முயல், மைனா, கொக்கு, நாய், மான், மயில்**

c. **கூர்ங்கோணம், விரிகோண முக்கோணி, செங்கோண முக்கோணி, விரிகோணம், சமபக்க முக்கோணி, நேர்கோணம்**

05. தரப்பட்ட கூற்றுக்கள் சரியாயின் (✓) எனவும் பிழையாயின் (x) எனவும் தரப்பட்டுள்ள அடைப்பில் அடையாளமிடுக.

a) பொதுப்பண்புகளைக் கொண்ட கூட்டம் தொடையாகும். ( )

b) தொடைக்குரிய மூலகங்களை நிச்சயமாகக் கூறலாம். ( )

c) "எனது வகுப்பில் உள்ள உயரமான மாணவர்கள்" என்பது தொடையாகும். ( )

06. தரப்பட்டுள்ள கூற்றுக்கள் தொடை "ஆகும்" அல்லது "ஆகாது" என எதிரே குறிக்குக.

a) வகுப்பில் உள்ள திறமையான பிள்ளைகள் ⇒ தொடை ....

b) வகுப்பில் ரவியை விட அதிகமாக கணித பாடத்தில் புள்ளிகளைப் பெற்றவர் ⇒ தொடை ....

c) 10 இலும் குறைந்த இரட்டை எண்கள். ⇒ தொடை ....

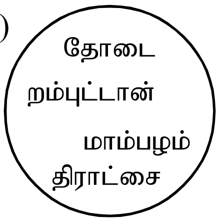
d) ஒற்றை எண்கள் ⇒ தொடை ....

e) இலங்கையில் உள்ள மேதைகள் ⇒ தொடை ....

f) அழகான பிள்ளைகள் ⇒ தொடை ....

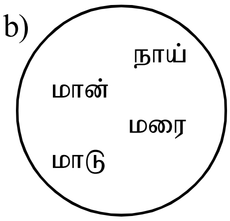
07. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கூட்டங்களையும் அவற்றின் பொதுப்பண்புக்கு ஏற்ப பெயரிடுக.

a)

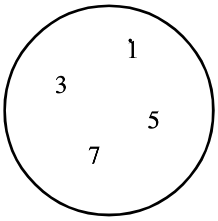


....

b)



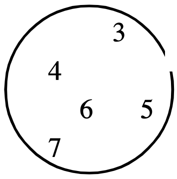
....

c) 

....

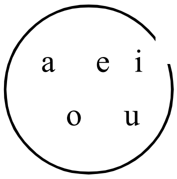
08. கீழே வென்வரிப்படத்தினால் காட்டப்பட்ட தொடைகளின் மூலகங்களை எழுதுக.

A

a) 

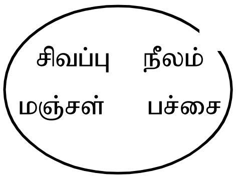
A = {..}

B

b) 

B = {..}

C

c) 

C = {..}

09. கீழே தரப்பட்டுள்ள தொடைகளை விபரித்து எழுதுக.

a) A = { வடக்கு, தெற்கு, கிழக்கு, மேற்கு }

b) B = { cm, mm, m, km }

c) C = { ச, ரி, க, ம, ப, த, நி }

10. கீழே தரப்பட்டுள்ள தொடைகளின் மூலகங்களை எழுதுக.

a) A = { 20இலும் குறைந்த நான்கின் மடங்குகள் }

A = { ....}

b) B = { பகுதியெண் 10 இலும் குறைந்த அலகுப் பின்னங்கள் }

B = { ....}

c) C = { 5 பக்கங்களுக்கு குறைவான பல்கோணிகள் }

C = { ....}

11. கீழே தரப்பட்டுள்ள தொடைகளின் மூலகங்களை எழுதுக.

a) A = { "கடகம்" எனும் சொல்லில் உள்ள எழுத்துக்கள் }

A = { ....}

b) B = { " 3334 " எனும் எண்ணை எழுதப் பயன்படுத்திய இலக்கங்கள் }

B = { ....}

c) C = { "MAHARAGAMA" எனும் சொல்லில் உள்ள எழுத்துக்கள் }

C = { ....}

12. தரப்பட்ட கூற்றுக்கள் சரியாயின் (✓) எனவும், பிழையாயின் (X) எனவும் அடையாளமிடுக.

a) தொடையொன்றிலுள்ள மூலகங்களை இரட்டை அடைப்புக்குள் எழுதிக் காட்டும் முறை பட்டியற்படுத்தும் முறையாகும். ( )

b) தொடையொன்றின் மூலகங்களை வட்டத்துக்குள் எழுதிக்காட்டும் முறை வென்வரிப்படம் மூலம் குறித்தல் ஆகும். ( )

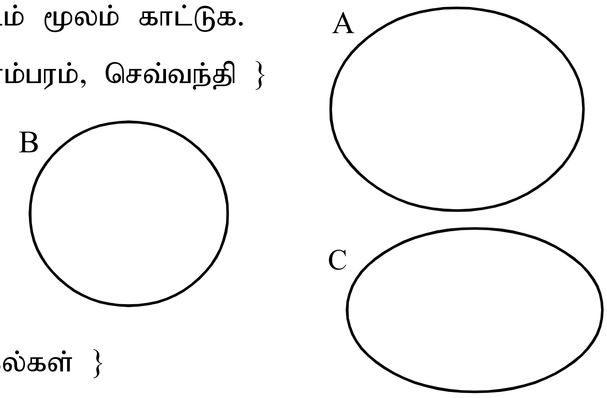
c) தொடையில் உள்ள மூலகங்களை எழுதும்போது ஒரு மூலகத்தை பல தடவைகளில் எழுதலாம். ( )

13. தரப்பட்ட தொடைகளை வென்வரிப்படம் மூலம் காட்டுக.

a) A = { மல்லிகை, அலரி, கனகாம்பரம், செவ்வந்தி }

b) B = { 1, 3, 5, 7, 9 }

c) C = { முக்கோணிகள், நாற்பக்கல்கள் }



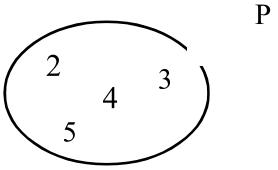
14. தரப்பட்ட தொடைகளை வென்வரிப்படம் மூலம் காட்டுக.

a) A = { 10 இலும் குறைந்த ஒற்றை எண்கள் }

b) B = { "CLASS" எனும் சொல்லில் உள்ள எழுத்துக்கள் }

c) C = { "25332" எனும் எண்ணில் உள்ள இலக்கங்கள் }

15. வென்வரிப்படத்தை அவதானித்து வெற்றிடத்திற்குப் பொருத்தமான குறியீட்டினை அடைப்பினுள் இருந்த தெரிந்து, அதன் கீழ் கோடிடுக.



a) 5 P யின் மூலகம் : 5 .... P ($\in$, $\notin$)

b) 2 P யின் மூலகம் : 2 .... P ($\in$, $\notin$)

c) 10 P யின் மூலகம் : 10 .... P ($\in$, $\notin$)

16. A = { -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 } இதனை அவதானித்து $\in$ அல்லது $\notin$ என்ற தொடைக்குறியீடுகளை புள்ளிக்கோட்டில் குறிப்பிடுக.

a) 0 .... A

b) 3 .... A

c) -3 .... A

17. P = { தார்மிகன், விஷ்வா, காண்டீபன், நிலூசி, யசோதரன் } இதனை அவதானித்து $\in$ அல்லது $\notin$ என்ற தொடைக்குறியீடுகளை புள்ளிக்கோட்டில் குறிப்பிடுக.

a) நிலூசி .... P

b) தார்மிகன் .... P

c) மயூரினி .... P

18. தரப்பட்ட கூற்றுக்கள் சரியாயின் (✓) எனவும், பிழையாயின் (X) எனவும் அடையாளமிடுக.

a) போஞ்சி $\in$ {காய்கறிகள்} (   )

b) (-1) $\notin$ {நிறை எண்கள்} (   )

c) மயில் $\notin$ {விலங்குகள்} (   )

19. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொடையிலும் உள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை எழுதுக.

a) A = { a, e, i, o, u } மூலகங்களின் எண்ணிக்கை ....

b) B = {0 } மூலகங்களின் எண்ணிக்கை ....

c) C = { } மூலகங்களின் எண்ணிக்கை ....

20. n(A) என்பது தொடை A யிலுள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும் எனின், இடைவெளியில் வரவேண்டிய பெறுமானங்களை எழுதுக.

a) P = { 1, 3, 6, 10 } $\Rightarrow$ n (P) = ...

b) Q = {ரவி, சுதாகர், சங்கீத், மயூரி } $\Rightarrow$ n (Q) = ...

c) R = { 10, 20, 30 } $\Rightarrow$ n (R) = ...

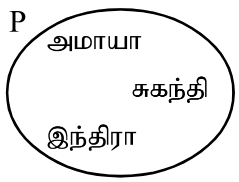
21. இடைவெளியில் வரவேண்டிய பெறுமானங்களை எழுதுக.

a) P = { வருடத்தின் மாதங்கள் } $\Rightarrow$ n (P) = ...

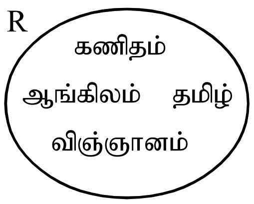
b) Q = {வாரத்தின் நாட்கள் } $\Rightarrow$ n (P) = ...

c) R = { 10 இலும் குறைந்த இரட்டை எண்கள் } $\Rightarrow$ n (P) = ...

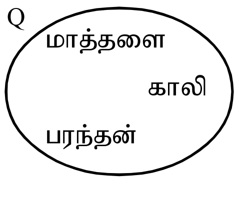
22. இடைவெளியில் வரவேண்டிய பெறுமானங்களை எழுதுக.

a)


n (P) = ...

b)


n (R) = ...

c)


n (Q) = ...

23. இடைவெளியில் வரவேண்டிய பெறுமானங்களை எழுதுக.

a) P = { 0 க்கும் 2 க்கும் இடைப்பட்ட இரட்டை எண்கள் } : n (P) = ...

b) Q = { 10 இலும் குறைந்த 10 இன் மடங்குகள் } : n (Q) = ...

c) R = { கால்களைக் கொண்ட மீன்கள் } : n (R) = ...

24. பொருத்தமான சொல்லைக் கொண்டு இடைவெளிகளை நிரப்புக.

a) மூலகங்கள் இல்லாத தொடை .... ஆகும்.
(சூனியத்தொடை / வென்வரிப்படம்)

b) செட்டைகள் உள்ள ஊர்வன ....
(சூனியத் தொடை ஆகும் / சூனியத்தொடை ஆகாது)

c) n(A) = 0 எனின் A ஒரு .... ஆகும்.
(சூனியத்தொடை / வென்வரிப்படம்)

d) P = { } அல்லது P = ϕ எனக் கட்டுவது .... ஆகும்.
(சூனியத் தொடையை / மூலகத்தை)

25. P என்பது சூனியத்தொடையாக இருந்தால் P = { } அல்லது P = ϕ எனக் காட்டப்படும். அப்போது n(P) = 0 ஆகும். அதன்படி பின்வரும் வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

a) A = { 5 க்கும் 10 க்கும் இடையில் உள்ள 10 இன் மடங்குகள் }

A = ... தொடையாகும்.

n(A) = ...

A = { } அல்லது A = ϕ

b) B = { பறக்கும் விலங்குகள் }

B = ... தொடையாகும். n(B) = ... B = { } B = ϕ

c) C = { 1ம் தரத்தில் கல்வி பயிலும் 3 வயதுடைய குழந்தைகள் }

C = ... தொடையாகும். n(C) = ... C = ... C = ...

26. P = { 2, 3, 4 } இவற்றால் உருவாக்கக்கூடிய வேறு தொடைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றை நன்றாக நோக்குக.

{ 2 }   { 3, 4 }
{ 3 }   { 2, 4 }
{ 4 }   { 2, 3 }
{ }   { 2, 3, 4 }

தரப்பட்ட தொடைகளைக் கொண்டு தொடைப்பிரிவுகளை உருவாக்குக.

a) P = { *x*, *y* }
....
....

b) R = { a, b, c }
....
....
....
....

c) S = { 5 }
....

27. தரப்பட்ட கூற்றுக்கள் சரியாயின் சரியின் கீழும், பிழையாயின் பிழையின் கீழும் கோடிடுக.

a) தொடையொன்றில் இருந்து அமைக்கக்கூடிய வேறு தொடைப் பிரிவுகள் முதற்தொடையின் உப தொடைகள் ஆகும். (சரி / பிழை)

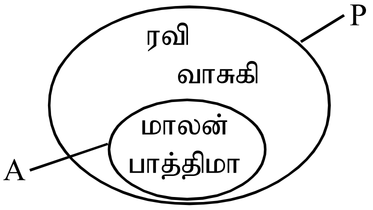
b) தொடையொன்றின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப உப தொடைகளின் எண்ணிக்கை மாறாது. (சரி / பிழை)

c) தொடையொன்றில் அகிலத்தொடையும், வெறுந்தொடையும் தொடைப்பிரிவாக அமையும். (சரி / பிழை)

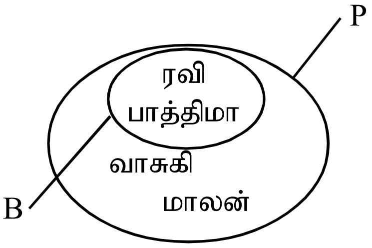
28. தரப்பட்ட தொடைகளின் எல்லா தொடைப்பிரிவுகளையும் எழுதுக.

i). X = { a } ii. Y = { a, b } iii) Z = { a, b, c }

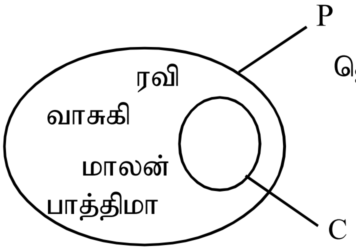
29. வென் உரவை அவதானித்த பொருத்தமான சொல்லின் கீழ் கோடிடுக.

a) 

தொடை A ஆனது தொடை P இன் தொடைப்பிரிவு (ஆகும் / ஆகாது)

b) 

தொடை B ஆனது தொடை P இன் தொடைப்பிரிவு (ஆகும் / ஆகாது)

c) 

தொடை C ஆனது தொடை P இன் தொடைப்பிரிவு (ஆகும் / ஆகாது)

30. வென்வரிப்படம் வரைந்து குறிக்க.

a) P ஆனது Q இன் உபதொடையாகும்.

b) A ஆனது B யின் உபதொடையாகும்.

c) L ஆனது M யின் உபதொடையாகும்.

31. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொடைக்கும் தொடைப்பிரிவுகள் 3 வீதம் எழுதுக.

a) A = { 5, 10, 15, 20, 25 }

b) Q = { a, e, i, o, u }

c) R = { மீரா, சாஜிதா, உபேக்ஷா, மிதிலா, பவித்திரா }

32. தரப்பட்ட குறியீடுகளை பொருத்தமாக இணைக்க.

A	B
$\in$	உபதொடையாகும்
$\subset$	உபதொடையல்ல
$\notin$	மூலகமாகும்
$\not\subset$	மூலகமல்ல

33. இடைவெளியில் பொருத்தமான குறியீட்டினை எழுதுக.

a) $\{2, 3\}$ என்பது $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ இன் உபதொடையாகும். $\{2, 3\}$ ...... $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

b) $\{x, 4, 2\}$ என்பது $\{a, e, i, o, u\}$ இன் உபதொடையன்று. $\{x, 4, 2\}$ ....

a) { 10 இலும் குறைந்த இரட்டை எண்கள் } என்பது { 10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள்} இன் உபதொடையாகும்.

{ 10 இலும் குறைந்த இரட்டை எண்கள் } ....

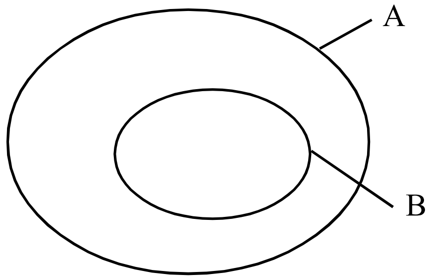
d) $\{6\}$ என்பது $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ இன் உபதொடையல்ல. $\{6\}$ ....

e) 5 என்பது $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ இன் மூலகம் 5 ....

34. தரப்பட்டுள்ள தொடைகளின் மூலகங்களை பொருத்தமான வகையில் வென்வரிப்படத்தில் இடுக.

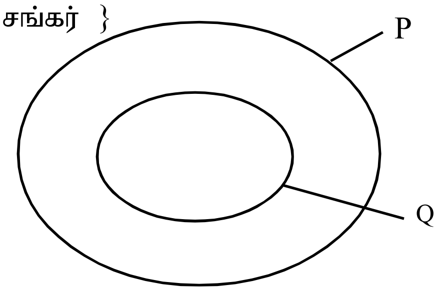
a) A = { 5, 6, 7, 8, 9, 10 }

B = { 6, 8, 10 }



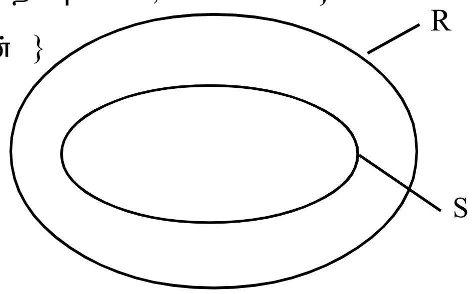
b) P = { சதீஸ், தினேஸ், கல்யாணி, மிரோன், சங்கர் }

Q = { மிரோன் }



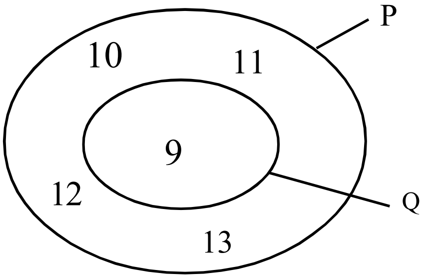
c) R = { மாம்பழம், தோடம்பழம், திராட்சை, றம்புட்டான், கொய்யா }

S = { மாம்பழம். தோடம்பழம், றம்புட்டான் }

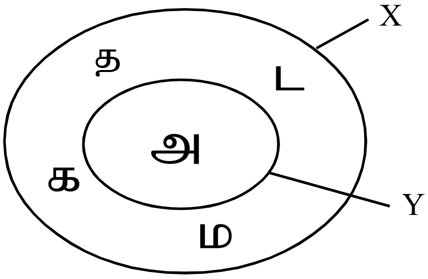


35. தரப்பட்ட தொடைகளின் தொடர்பை தொடைக்குறியீட்டில் காட்டுக.

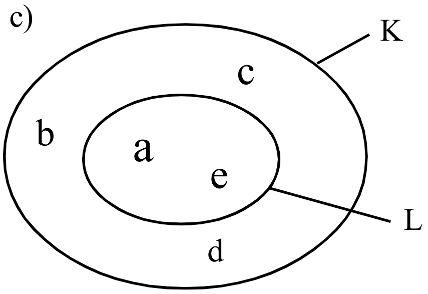
a)



b)

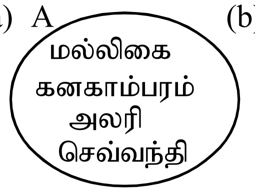
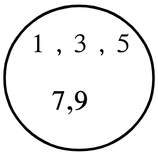
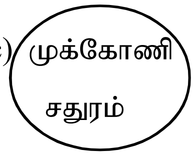
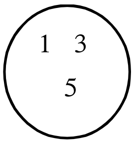
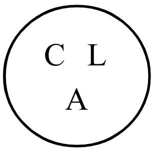
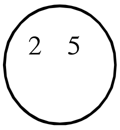


c)



ஆய்ந்தறி பரீட்சை
3. தொடைகள் - I
விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

வினா இல	விடை	அறிவுறுத்தல்கள்
1.	(a) தளபாடம் (b) மின்னுபகரணம் (c) உலோகங்கள்	
2.	(a) {சூரியன், விமானம், மேகம்} – வானில் காண்பவை (b) {வட்டக்காய், மனிதர்கள், தென்னை} – தரையில் காண்பவை (c) {படகு, கப்பல், நீர்} – கடலில் காண்பவை	
3.	(a) {අ, උ, ල, ඉ} (b) {A, D, F} (c) {ள, த, ல}	
4.	(a) P = {பேனை, பென்சில்} – எழுது கருவி; Q = {மண்வெட்டி, கலப்பை} – விவசாய உபகரணம் (b) P = {முயல், நாய், மான்} – மந்தைகள்; Q = {மைனா, கொக்கு, மயில்} – பறவைகள் (c) முக்கோணிகள் = {செங்கோணமுக்கோணி, விரிகோண முக்கோணி. சமபக்க முக்கோணி}; கோணங்கள் = {விரிகோணம், கூர்ங்கோணம், நேர்கோணம்}	
5.	(a) சரி (b) சரி (c) பிழை	
6.	(a) பெறமுடியாதவை (b) பெறக்கூடியவை (c) பெறக்கூடியவை (d) பெறக்கூடியவை (e) பெறமுடியாதவை (f) பெறமுடியாதவை	
7.	(a) பழங்களின் தொடை (b) மந்தைகளின் தொடை (c) 10 இலும் குறைந்த முழு எண்களின் தொடை	
8.	(a) A = {3, 4, 5, 6. 7 } (b) B = {a, e, i, o, u } (c) C = {சிவப்பு, மஞ்சள், நீலம்,பச்சை }	

9.	(a) A= { பிரதான திசைகள் } (b) B = {நீளத்தை அளக்கும் அலகுகள்} (c) C = { சங்கீத ஸ்வரங்கள் }	
10.	(a) A = {4, 8, 12, 16} (b) B = { $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}$ } இரட்டை அடைப்பு தேவை (c) C = { முக்கோணி, சதுரம் }	
11.	(a) A = {க, ட, ம்} (b) B = {3, 4} (c) C = {M, A, H , R, G }	
12.	(a) சரி (b) சரி (c) பிழை	
13.	(a) A  (b) B  (c) 	
14.	(a)  (b)  (c) 	
15.	(a) $\in$ (b) $\in$ (c) $\notin$	
16.	(a) $\in$ (b) $\in$ (c) $\in$	
17	(a) $\in$ (b) $\in$ (c) $\notin$	
18	(a) $\surd$ (b) x (c) x	
19.	(a) 5 (b) 1 (c) 0	
20.	(a) n (P) = 4 (b) n (Q) = 4 (c) n (R) = 3	
21.	(a) n (P) = 12 (b) n (Q) = 7 (c) n (R) = 4	
22.	(a) n (P) = 3 (b) n (Q) = 3 (c) n (R) = 4	
23.	(a) n (P) = 0 (b) n (Q) = 0 (c) n (R) = 0	
24.	(a) சூனியத்தொடை (b) சூனியத்தொடை (c) சூனியத்தொடை (d) சூனியத்தொடை	
25.	(a) சூனியத்தொடை, n(A) = 0, A = { } (b) சூனியத்தொடை, n(B) = 0, B = { } (c) சூனியத்தொடை, n(C) =0 , C= { }	
26.	(a) {x }, {y}, {x, y }, { } (b) {a }, {b}, {c }, {a, b}, {a, c}, {c,b}, {a, b, c}, { } (c) {5 },{ }	

27. (a) சரி (b) பிழை (c) சரி

28. (a) { a }, { }

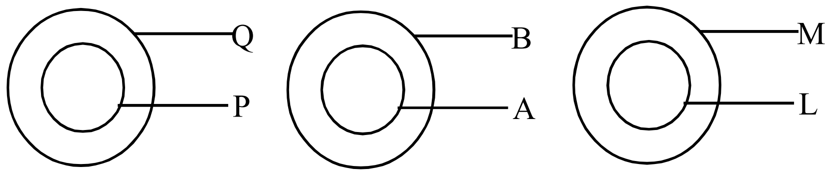
(b) {a }, {b},{a, b}, { }

(c) {a }, {b}, {c },{a, b},{a, c},{b, c}, {a, b, c}, { }

29. (i) (a) ஆகும் (b) ஆகும் (c) ஆகும்

(ii) (a) ஆகும் (b) ஆகும் (c) ஆகும்

30. (a) (b) (c)

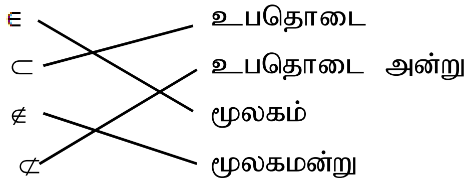


31. (a) {5 }, {10}, {15 },{20},{25 },.......

(b) {a,e} {ai}, {a,o}, {a,u}, ...

(c) {மீரா, சாஜிதா, உபெக்ஷா, மிதிலா, பவித்ரா}

32.



33. (a) $\subset$

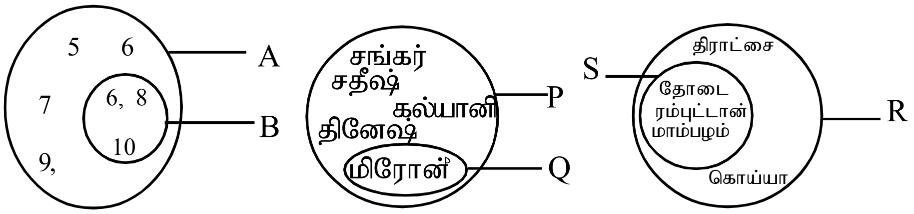
(b) {x, y, z } $\not\subset$ {a,e, i, o, u}

(c) {10 இலும் குறைந்த இரட்டை எண்கள் } $\not\subset$ {10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள்}

(d) {6 } $\not\subset$ {1, 2, 3, 4, 5}

(e) 5 $\in$ {1, 2, 3, 4, 5}

34. (a) (b) (c)



35. (a) Q $\subset$ P (b) Y $\subset$ X (c) L $\subset$ K

ஆய்ந்தறி சோதனை

புள்ளிவிபரவியல், தொடைகள், நிகழ்தகவு

4. தொடைகள் II

(i) விடயப் பகுப்பாய்வு

(ii) ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்

(iii) விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

விடயப் பகுப்பாய்வு

4.1 அகிலத்தொடை

4.2 தொடையின் நிரப்பி

4.3 தொடையின் இடைவெட்டு

4.4 ஒன்றிப்புத் தொடை

4.5 முடிவுள்ள தொடைகளும் முடிவிலித் தொடைகளும்

ஆய்ந்தறி சோதனை
4. தொடைகள் II
விரிவான விடயப் பகுப்பாய்வு

வினா இல.	குறிக்கோள் இல.	குறிக்கோள்
	4.1	**அகிலத்தொடை**
01.	4.1.1	ஒரு தொடையை இனங்காண்பார்.
02.	4.1.2	அகிலத் தொடை பற்றிய விளக்கம் பெறுவார்.
03.	4.1.3	அகிலத் தொடையை சரியாகத் தெரிவு செய்வார்.
04.	4.1.4	தரப்பட்ட தொடைக்குரிய அகிலத் தொடையை எழுதுவார்.
05.	4.1.5	வென்வரிப்படத்தை அவதானித்து அகிலத் தொடையை எழுதுவார்
06.	4.1.6	தரப்பட்ட தரவுகளை வென்வரிப்படத்தில் குறிப்பிடுவார்.
	4.2	**தொடையின் நிரப்பி**
07.	4.2.1	ஒரு தொடையில் அடங்காததும், அகிலத் தொடையில் அடங்குவதுமான மூலகங்களை எழுதுவார்.
08.	4.2.2	தொடையின் நிரப்பியை இனங்காண்பார்.
09.	4.2.3	நிரப்பியின் மூலகங்களை வென்வரிப்படத்தை அவதானித்து எழுதுவார்.
10.	4.2.4	தரப்பட்ட தொடையின் நிரப்பியை வென்வரிப்படத்தில் நிழற்றிக் காட்டுவார்.
11.	4.2.5	மூலகங்களை அவதானித்து தரப்பட்ட தொடையின் நிரப்பியின் மூலகங்களை எழுதுவார்.
12.	4.2.6	தொடையொன்றின் மூலகங்களும் நிரப்பியின் மூலகங்களும் கொடுத்தபோது அகிலத் தொடையை எழுதுவார்.
	4.3	**தொடையின் இடைவெட்டு**
13.	4.3.1	தரப்பட்ட இரு தொடைகளின் பொதுவான மூலகங்களை எழுதுவார்.
14.	4.3.2	பொதுவான மூலகங்கள் அடங்கிய தொடை இரு தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடை ஆகும் என அறிந்து கொள்வார்.
15.	4.3.3	தரப்பட்ட இரு தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையை எழுதுவார்.
16.	4.3.4	வென்வரிப்படத்தை அவதானித்து இடைவெட்டுத் தொடையை எழுதுவார்.
17.	4.3.5	தொடைகளின் பலவிதமான சந்தர்ப்பங்களை அவதானித்து இடைவெட்டுத் தொடையை எழுதுவார்.

18.	4.3.6	இடைவெட்டுத் தொடையை நிழற்றிக் காட்டுவார்.
19.	4.3.7	விபரித்துக் கூறப்பட்ட இரு தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையை எழுதுவார்.
20.	4.3.8	இரண்டு தொடைகள் தரப்பட்டு அகிலத் தொடையும் தரப்பட்டபோது நிரப்புத் தொடையை நிழற்றிக் காட்டுவார்.
	4.4	**ஒன்றிப்புத் தொடை**
21.	4.4.1	இரு தொடைகளில் அடங்கும் எல்லா மூலகங்களையும் எழுதுவார்.
22.	4.4.2	ஒன்றிப்புத் தொடையை இனங்காண்பார்.
23.	4.4.3	ஒன்றிப்புத் தொடையின் மூலகங்களை எழுதிக் காட்டுவார்.
24.	4.4.4	வென்வரிப்படத்தைப் பார்த்து ஒன்றிப்புத் தொடையை எழுதிக் காட்டுவார்.
25.	4.4.5	ஒன்றிப்புத் தொடையை நிழற்றிக் காட்டுவார்.
26.	4.4.6	ஒன்றிப்புத் தொடையின் நிரப்பித் தொடையை நிழற்றிக் காட்டுவார்.
	4.5	**முடிவுள்ள தொடைகளும் முடிவிலித் தொடைகளும்**
27.	4.5.1	மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாகக் கூறக்கூடிய தொடைகளையும், நிச்சயமாக கூறமுடியாத தொடைகளையும் தெரிவு செய்வார்.
28.	4.5.2	முடிவுள்ள தொடைகளையும், முடிவிலித் தொடைகளையும் இனங்காண்பார்.
29.	4.5.3	தரப்பட்ட தொடைகளை முடிவுள்ள தொடைகளாகவும், முடிவிலித் தொடைகளாகவும் வேறாக்குவார்.

ஆய்ந்தறி சோதனை
4. தொடைகள் II
வினாப்பத்திரம்

01. A பகுதியில் இருக்கும் தொடைகள் B பகுதியில் உள்ள எந்தத் தொடைகளுக்கு உபதொடையாக அமைகின்றன என்பதை இனங்கண்டு அவற்றை இணைக்க.

	A	B
a)	{எனது வகுப்பில் உள்ள பிள்ளைகள்}	{காய்கறிகள்}
b)	{மாம்பழம், தோடம்பழம், கொய்யாப்பழம்}	{10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள்}
c)	{போஞ்சி, பயற்றங்காய், புடோல்}	{பாடசாலை மாணவர்கள்}
d)	{மேசை, கதிரை, கட்டில்}	{பழ வகைகள்}
e)	{ 2, 4, 6, 8}	{தளபாடங்கள்}

02. பின்வரும் கூற்றுக்களை அவதானித்து பொருத்தமில்லாத சொல்லை வெட்டிவிடுக.

a) ஒரு தொடையை அடக்கக்கூடிய மிகப்பெரிய தொடை அகிலத்தொடையாகும். (சரி /பிழை)

b) அகிலத் தொடையை குறியீடு மூலம் காட்டலாம். (சரி /பிழை)

c) அகிலத்தொடை வென்வரிப்படத்தில் செவ்வகத்தின் மூலம் காட்டப்படும். (சரி /பிழை)

03. A பகுதிக்குப் பொருத்தமான அகிலத் தொடையை B பகுதியில் இருந்து தெரிவு செய்து இணைக்குக.

	A	B
a)	{ 1, 3, 5, 7, 9 }	{பாடசாலையில் கற்பிக்கும் பாடங்கள்}
b)	{ஞாயிற்றுக்கிழமை, சனிக்கிழமை}	{எனது வகுப்பில் உள்ள மாணவர்கள்}
c)	{கணிதம், ஆங்கிலம், விஞ்ஞானம்}	{10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள}
d)	{△, ⏢, ⬠, ⬡ }	{வாரத்தின் நாட்கள்}
e)	{வகுப்பில் சித்திரம் கற்கும் மாணவர்கள்}	{பல்கோணிகள்}

04. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொடையும் அடங்கும் அகிலத் தொடையை எழுதுக.

a) { 2, 3, 5, 7 } ....

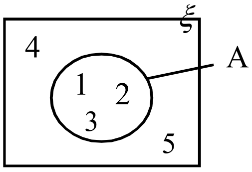
b) { a, e, i, o, u } ....

c) {பாடசாலையில் கிரிக்கெட் விளையாடும் மாணவர்கள்} ....

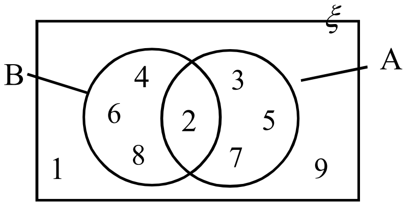
.

05. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு வென்வரிப்படங்களையும் நன்றாக அவதானித்து அகிலத்தொடையின் மூலகங்களை எழுதுக.

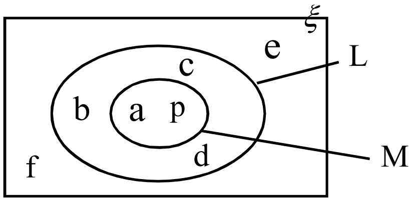
a)



ξ = ...

b) 

ξ = ...

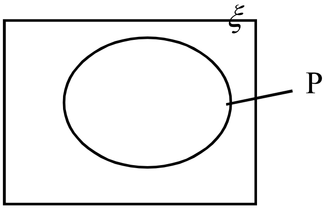
c) 

ξ = ...

06. கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொடைகளையும் வென்வரிப்படத்தில் குறிக்க.

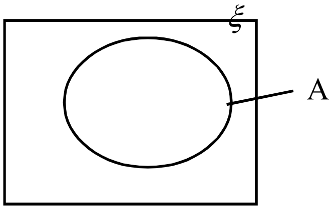
a) ξ = { 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 }

P = { 12, 14, 16, 18 }



b) ξ = { p, q, r, s, t, u, v}

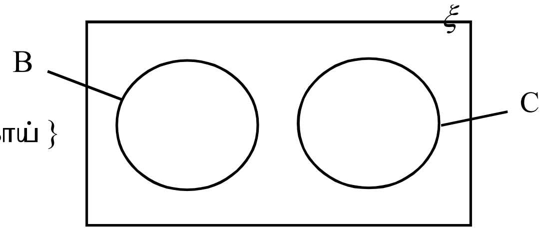
A = { p }



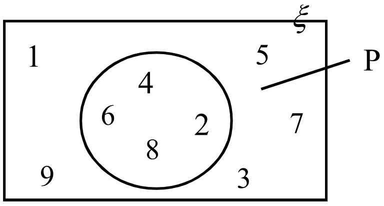
c) ξ = { கரட், பீட்றூட், நோக்கோல், பயற்றங்காய், போஞ்சி, வெண்டிக்காய், கத்தரி , கறிமிளகாய் }

B = { பயற்றங்காய், போஞ்சி }

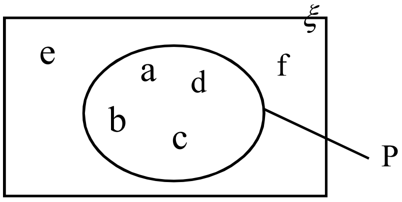
C = { வெண்டிக்காய், கத்தரி, கறிமிளகாய் }



07. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு வென்வரிப்படங்களிலும் தொடை Pயில் அடங்காத ஆனால் அகிலத் தொடையில் அடங்கும் மூலகங்களை இரட்டை அடைப்புக்குள் எழுதுக.

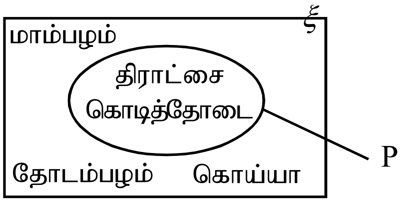
a) 

{ .... }

b) 

{ .... }

c)



{ .... }

08. தரப்பட்ட கூற்றுக்குப் பொருந்தாத சொல்லை வெட்டி விடுக.

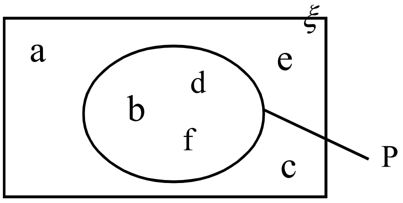
a) அகிலத்தொடையில் P எனும் தொடை இருக்குமாயின் அதில் அடங்காத மூலகங்கள் P இன் நிரப்பித் தொடை எனப்படும். (சரி /பிழை)

b) P இன் நிரப்பி P′ எனக் காட்டப்படும். (சரி /பிழை)

c) ஒரு தொடையின் நிரப்பித் தொடையை எழுதுவதற்கு அகிலத்தொடை இருப்பது அவசியம். (சரி /பிழை)

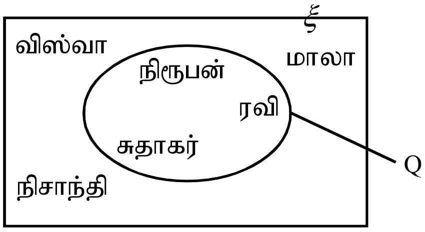
09. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொடையையும் நன்றாக அவதானித்து அவற்றின் நிரப்பித் தொடையை எழுதுக.

a)



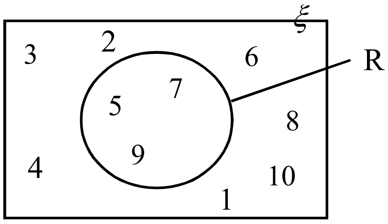
P′ = { .... }

b)



Q′ = { .... }

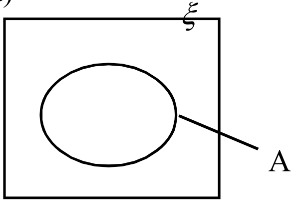
c)



R′ = { .... }

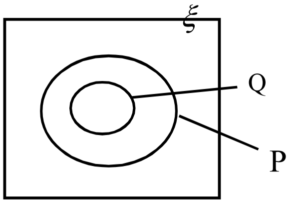
10. தரப்பட்ட தொடைகளின் நிரப்பித் தொடையைக் நிழற்றிக் காட்டுக.

a)



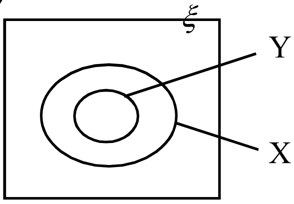
A′

b)



P′

c)



Y′

11. ஒவ்வொரு தொடையினதும் நிரப்பித் தொடையை எழுதுக.

a) ξ = { அலரி, சாமந்தி, மல்லிகை, ரோசா, செவ்வந்தி }

A = { சாமந்தி, மல்லிகை }

A' = { ....}

b) ξ = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 }

X = { 1, 3, 6 }

X' = { ....}

c) ξ = { -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 }

P = { -3, -2, -1 }

P' = { ....}

12. தரப்பட்ட தொடைகளின் அகிலத் தொடையை எழுதுக.

a) P = { 2, 3, 4, 5 }

P' = { 1, 7, 8, 9}

ξ = { .... }

b) X = { a, p, r, s }

X' = { b, q, d, e, f}

ξ = { .... }

c) M = { சுமதி, கோமதி, மாலதி, வானதி }

M' = { அமல், விமல், கமல், சுதா, கீதா }

ξ = { .... }

13. தரப்பட்ட P, Q ஆகிய இரு தொடைகளிலும் உள்ள பொதுவான மூலகங்களை இரட்டை அடைப்புக்குள் எழுதுக.

a) P = { 2, 4, 6, 8 }

Q = { 2, 3, 5, 7}

{ .... }

b) P = { a, p, r, c, d, e }

Q = { a, b, c, d, e }

{ .... }

c) X = { 3, 6, 9, 12, 15, 18 }

Y = { 4, 8, 10, 12, 14, 16, 18 }

{ .... }

14. தரப்பட்ட கூற்றுகளுக்கு பொருத்தமில்லாத சொல்லை வெட்டி விடுக.

a) இரு தொடைகளிலும் பொதுவான மூலகங்களைக் கொண்ட தொடை இடைவெட்டுத் தொடை எனப்படும். (சரி /பிழை)

b) A, B எனும் இரு தொடைகளின் பொதுவான மூலகங்களைக் கொண்ட தொடை $A \cap B$ எனக் காட்டப்படும். (சரி /பிழை)

c) A, B எனும் இரு தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையில் A, B தொடைகளில் அடங்காத மூலகங்களும் இருக்கலாம். (சரி /பிழை)

15. தரப்பட்ட தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையை எழுதுக.

a) P = { 2, 4, 6, 8 }

Q = { 2, 3, 5, 7}

$P \cap Q$ = { .... }

b) P = { a, p, r, c, d, e }

Q = { a, b, c, d, e }

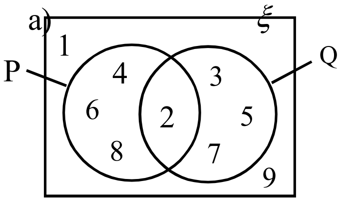
$A \cap B$ = { .... }

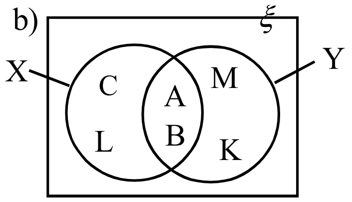
c) X = { 3, 6, 9, 12, 15, 18 }

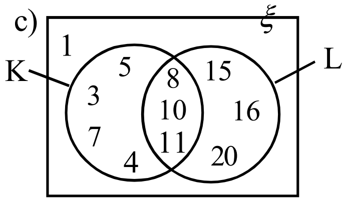
Y = { 4, 8, 10, 12, 14, 16, 18 }

$X \cap Y$ = { .... }

16. தரப்பட்ட தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையை எழுதுக.

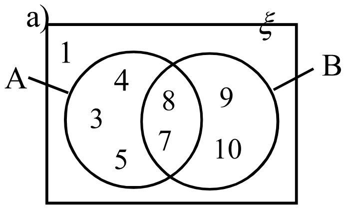


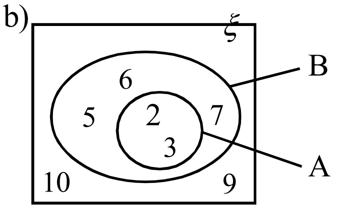


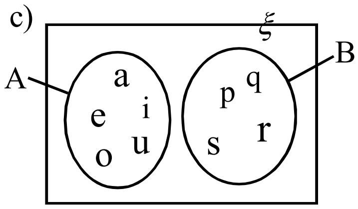


$P \cap Q$ = ... $X \cap Y$ = ... $K \cap L$ = ...

17. தரப்பட்ட தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையை எழுதுக.

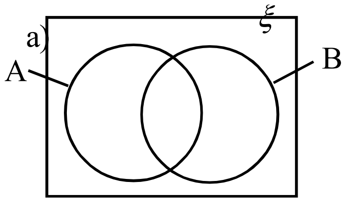


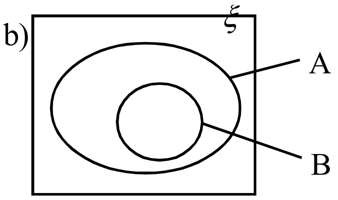


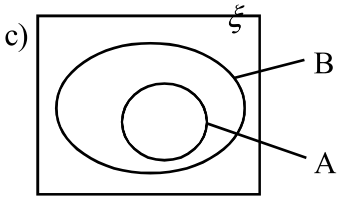


$A \cap B$ = ... $A \cap B$ = ... $A \cap B$ = ...

18. தரப்பட்ட தொடைகளின் இடைவெட்டுத் தொடையை நிழற்றிக் காட்டுக.







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

19. இடைவெட்டுத் தொடையின் மூலகங்களை எழுதுக.

a) ξ = { 1 இலிருந்து 10 வரை உள்ள முழு எண்கள் }

P = { 1 இலிருந்து 10 வரை உள்ள முக்கோண எண்கள் }

Q = { 1 இலிருந்து 10 வரை உள்ள முதன்மை எண்கள் }

$P \cap Q$ = ...

b) ξ = { ஆங்கில அரிச்சுவடியில் உள்ள எழுத்துக்கள் }

A = { "JAFFNA" என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துக்கள் }

B = { "KANDY" என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துக்கள் }

$A \cap B$ = ...

c) ξ = { 1 க்கும் 10 க்கும் இடைப்பட்ட எண்ணும் எண்கள் }

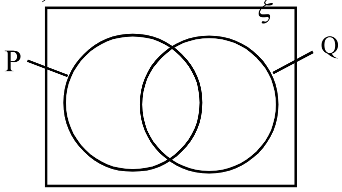
X = { 1 க்கும் 10 க்கும் இடையில் உள்ள இரட்டை எண்கள் }

Y = { 1 க்கும் 10 க்கும் இடையில் உள்ள 4இன் மடங்குகள் }

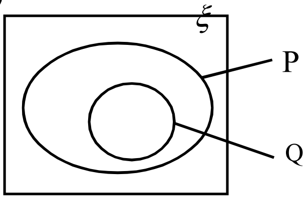
$X \cap Y$ = ...

20. தரப்பட்ட வென்வரிப்படங்களில் $(P \cap Q)'$ ஐ நிழற்றுக.

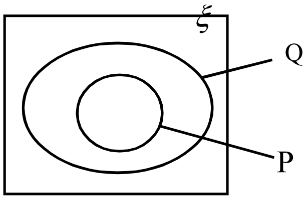
a)



b)



c)



21. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொடைகளில் அடங்கும் எல்லா மூலகங்களையும் எழுதுக.

a) A = { சயந்தன். துவாரகா, மெரீனா }

B = { முகுந்தன், பஸ்மீர், முகம்மது }

....

b) P = { 2, 3, 5, 7 }

Q = { 2, 4, 6, 8 }

....

c) X = { a, b, c, p, q, r }

Y = { x, y, z, a, b, c }

....

22. தரப்பட்ட கூற்றுக்களில் பொருத்தமில்லாத சொல்லை வெட்டிவிடுக.

a) A, B எனும் இரு தொடைகளில் அடங்கும் எல்லா மூலகங்களும் அடங்கிய தொடை அத்தொடைகளின் ஒன்றிப்பு எனப்படும். (சரி /பிழை)

b) A, B எனும் தொடைகளின் ஒன்றிப்பு $A \cup B$ எனப்படும். (சரி /பிழை)

c) $A \cup B$ என்பது ஒரு தொடையல்ல. (சரி /பிழை)

23. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தொடைகளினதும் ஒன்றிப்பை எழுதுக.

a) A = { சுவேதனா, சாதனா, கீர்த்தனா }

B = { கருணா, பாலா, நிஹாஜ் }

$A \cup B$ = ...

b) P = { 2, 3, 5, 7 }

Q = { 2, 4, 6, 8 }

$P \cup Q$ = ...

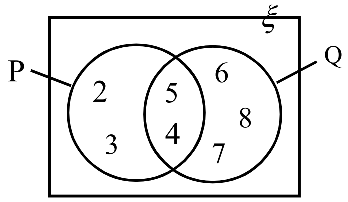
c) X = { a, b, c, p, q, r }

Y = { a, b, c, x, y, z }

$X \cup Y$ = ...

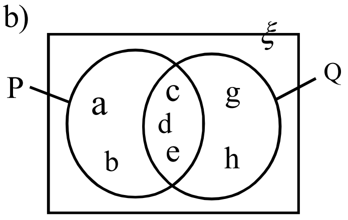
24. தரப்பட்ட வென்வரிப்படங்களைப் பார்த்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

a)



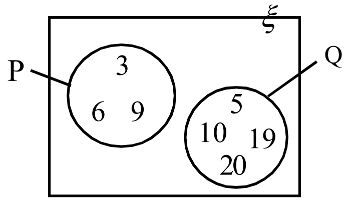
$P \cup Q$ = ...

b)



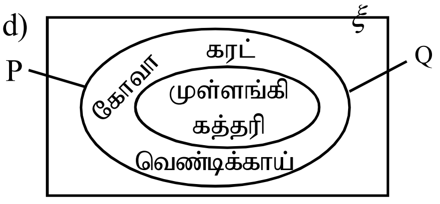
$P \cup Q$ = ...

c)



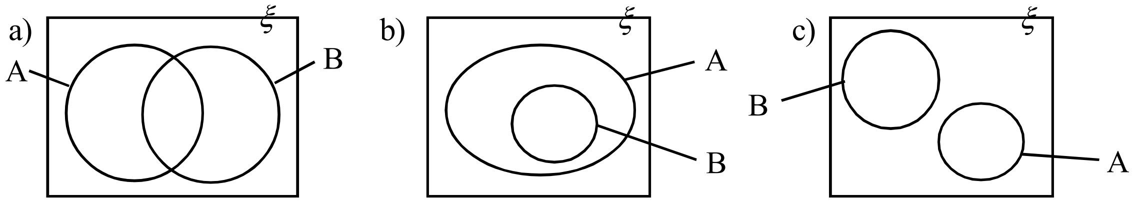
$P \cup Q$ = ...

d)

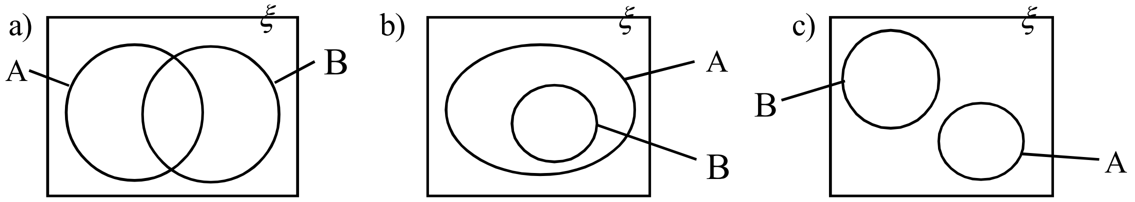


$P \cup Q$ = ...

25. தரப்பட்ட உருகக்ளில் $A \cup B$ ஐ நிழற்றிக் காட்டுக.



26. தரப்பட்ட உருக்களில் $(A \cup B)'$ ஐ நிழற்றிக் காட்டுக.



27. தரப்பட்ட தொடைகளில் பொருந்தாத கூற்றை வெட்டி விடுக.

a) { எண்ணும் எண்கள் } தொடையின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாக → கூற முடியும் /கூற முடியாது

b) { 10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள் } தொடையின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாக → கூற முடியும் /கூற முடியாது

c) { வானவில்லின் நிறங்கள் } தொடையின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாக → கூற முடியும் /கூற முடியாது

d) { நிறை எண்கள் } தொடையின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாக → கூற முடியும் /கூற முடியாது

28. பொருத்தமில்லாத சொல்லை வெட்டி விடுக.

a) மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாகக் கூறக்கூடிய தொடைகள் முடிவுள்ள தொடைகள் ஆகும். (சரி /பிழை)

b) மூலகங்களின் எண்ணிக்கையை நிச்சயமாகக் கூறமுடியாத தொடைகள் முடிவிலித் தொடைகள் ஆகும். (சரி /பிழை)

c) 10 க்கும் 20 க்கும் இடைப்பட்ட இரட்டை எண்கள் முடிவிலித் தொடையாகும். (சரி /பிழை)

29. பொருத்தமான சொல்லை எழுதுக. (முடிவுள்ள தொடை / முடிவிலித் தொடை)

a) { வகுப்பில் படிக்கும் பாடங்கள் } ....

b) { இலங்கையர்கள் } ....

c) { உலகத்தில் உள்ள கண்டங்கள் } ....

d) { ஒரு மையத்தைக் கொண்டு வரையக்கூடிய வட்டங்கள் } ....

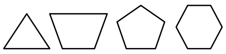
ஆய்ந்தறி சோதனை
4. தொடைகள் -II
விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

1.

	A	B
(a)	{எனது வகுப்பின் மாணவர்கள}	{ மரக்கறிகள்}
(b)	{மாம்பழம், தோடை,கொய்யா}	{ 10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள்}
(c)	{போஞ்சி, பயற்றங்காய், புடோல்}	{ பாடசாலை மாணவர்கள்}
(d)	{ மேசை, நாட்காளி, கட்டில்}	{ பழங்கள்}
(e)	{ 2, 4, 6, 8 }	{ தளபாடங்கள்}

2. (a) (சரி) (b) (சரி) (c) (சரி)

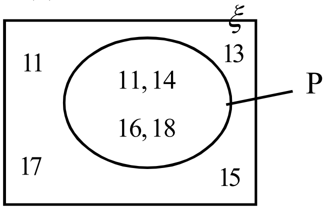
3.

	A	B
(a)	{1, 3, 5, 7, 9}	{பாடசாலையில் கற்பிக்கும் பாடங்கள்
(b)	{ ஞாயிறு, சனி}	{ வகுப்பிலுள்ள மாணவர்கள் }
(c)	{கணிதம்,ஆங்கிலம்,விஞ்ஞானம்}	{ 10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள்}
(d)	{  }	{ வாரநாட்கள்}
(e)	{சித்திரம் வரையக்கூடியவர்கள் }	{ பல்கோணிகள்}

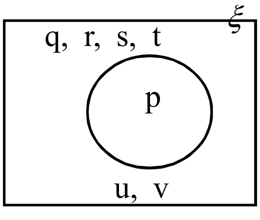
4. (a) { 10 இலும் குறைந்த எண்ணும் எண்கள } (b) { ஆங்கில அரிச்சுவடி எழுத்துக்கள்}
(c) { பாடசாலை மாணவர்கள்}

5. (a) ε = { 1, 2, 3, 4, 5} (b) ε = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} (c) ε = {a, b, c, d, e, f, g}

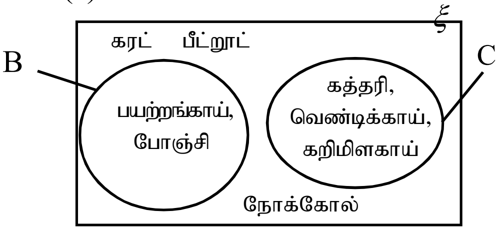
6. (a)



(b)



(c)

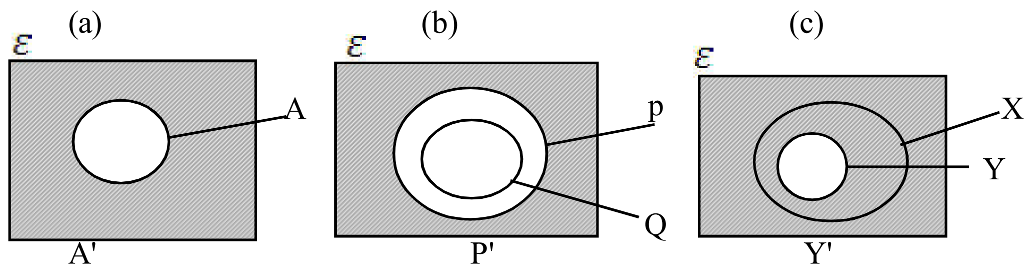


7. (a) ε = {1,7,3,5,9} (b) ε = { e, f } (c) ε = { மாம்பழம், தோடை, கொய்யா}

8. (a) சரி (b) சரி (c) பிழை (d) சரி

9. (a) P' = { a, c, e} (b) Q' = { நிசாந்தி, விஸ்வா, மாலா} (c) R' = {1, 2, 3, 4, 6, 8, 10}

10.



11. (a) A' = {அலரி , ரோஜா , செவ்வந்தி}

(b) X' = {2, 4,5, 7, 8. 9. 10}

(c) P' = {0, 1, 2, 3}

12. (a) ε = { 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 } (b) ε = { a, b, d, e, p, q, r, s, f)}

(c) ε = { சுமதி, கோமதி, மாலதி, வானதி , அமல், விமல், கமல், சுதா, கீதா}

13. (a) { 2 } (b) { a, c,d, e} (c) {12, 18}

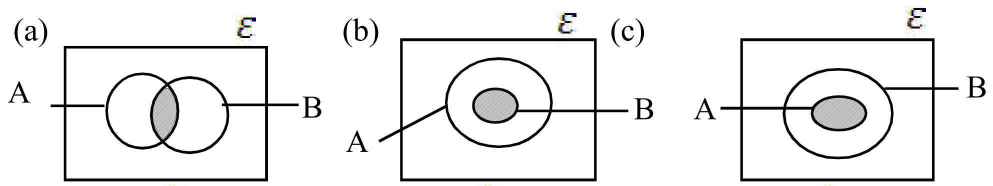
14. (a) சரி (b) சரி (c) பிழை

15. (a) P ∩ Q = { 2} (b) A∩ B = {a, c, d, e} (c) x ∩ y = {12, 18}

16. (a) P ∩ Q = { 2} (b) x ∩ y = {A, S} (c) k ∩ L = {8, 10, 11}

17. (a) A ∩ B = { 7, 8} (b) A ∩ B = {2, 3 } (c) A ∩ B = { }

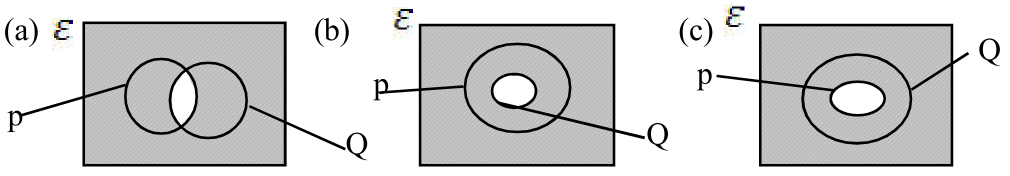
18.



A ∩ B A ∩ B A ∩ B

19. (a) P ∩ Q ={ 3 } (b) A ∩ B = {M, A. R} (c) X ∩ Y = {4, 8}

20.



(P ∩ Q)' (P ∩ Q)' (P ∩ Q)'

21. (a) A = { சயந்தன், துவாரகா, மெரீனா, முகுந்தன், பஸ்மீர், முகமது}

(b) P = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

(c) x = { a, b, c, p, q, r , x, y, z, }

22. (a) பிழை (b) சரி (c) பிழை

23. (a) A $\cup$ B = { சுவேதனா, சாதனா, கீர்த்தனா, கருணா, பாலா, நீஹாஜ்}

(b) P $\cup$ Q = { 2, 3, 5, 7, 4, 6, 8 }

(c) x $\cup$ y = { a, b, c, p, q, r , x, y, z }

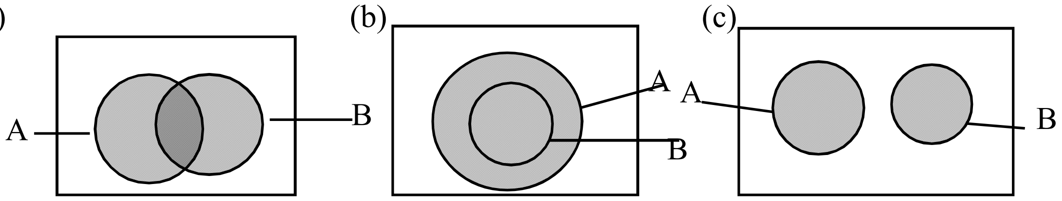
24. (a) P $\cup$ Q = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

(b) P $\cup$ Q = {a, b, c, d, e, f, g, h}

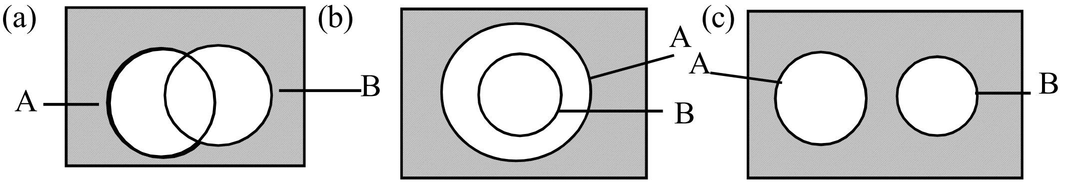
(c) P $\cup$ Q = {3, 6, 9, 5, 10, 15, 20 }

(d) P $\cup$ Q = { கோவா, கரட், முள்ளங்கி, கத்தரி, வெண்டிக்காய்}

25. (a) (b) (c)



26. (a) (b) (c)



27. (a) முடியாது (b) முடியும் (c) முடியும் (d) முடியாது

28. (a) சரி (b) சரி (c) சரி

29.

(a)	{பாடசாலையில் கற்கும் பாடங்கள்}	முடிவுள்ள தொடை
(b)	{ இலங்கையர்கள்}	முடிவிலித் தொடை
(c)	{உலகத்தில் உள்ள கண்டங்கள்}	முடிவுள்ள தொடை
(d)	{ஒரு மையத்தை கொண்டு வரையக் கூடிய வட்டங்கள் }	முடிவிலி தொடை

ஆய்ந்தறி சோதனை

புள்ளிவிபரவியல், தொடைகள். நிகழ்தகவு

5. நிகழ்தகவு

(i) விடயப் பகுப்பாய்வு

(ii) ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரம்

(iii) விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

விடயப் பகுப்பாய்வு

5.1 நிகழ்ச்சியொன்றின் தன்மை

5.2 எழுமாற்றுப் பரிசோதனைகள்

5.3 மாதிரி வெளி

5.4 நிகழ்தகவு

ஆய்ந்தறி சோதனை

5. நிகழ்தகவு

விரிவான விடயப் பகுப்பாய்வு

வினா இல.	குறிக்கோள் இல.	குறிக்கோள்
	5.1	**நிகழ்ச்சியொன்றின் தன்மை**
01.	5.1.1	நிகழ்ச்சியொன்றை நிச்சயமாக நிகழும், நிச்சயமாக நிகழாது, கூற முடியாது என வகைப்படுத்துவர்.
02.	5.1.2	தரப்பட்ட ஒரு நிகழ்வு எழுமாற்று நிகழ்வா இல்லையா எனக் கூறுவார்.
	5.2	**எழுமாற்றுப் பரிசோதனைகள்**
03.	5.2.1	எழுமாற்றுப் பரிசோதனை ஒன்றின் பண்புகளை இனங்காண்பார்.
04.	5.2.2	தரப்பட்ட பரிசோதனைகளிலிருந்து எழுமாற்றுப் பரிசோதனைகளைத் தெரிவு செய்வார்.
05.	5.2.3	பேறுகள் கிடைக்கக்கூடிய வாய்ப்பு சமனாக இருக்கும் பரிசோதனைகளை தெரிவு செய்வார்.
06.	5.2.4	நிகழ்ச்சியொன்றை சமநேர்தகவுடைய நிகழ்ச்சியா இல்லையா என வகைப்படுத்துவார்.
	5.3	**மாதிரி வெளி**
07.	5.3.1	எழுமாற்று பரிசோதனை ஒன்றின் எல்லாப் பேறுகளும் அடங்கிய தொடையை எழுதிக் காட்டுவார்.
08.	5.3.2	மாதிரி வெளியை இனங்காண்பார்.
09.	5.3.3	தரப்பட்ட எழுமாற்று பரிசோதனை ஒன்றின் மாதிரி வெளியை எழுதுவார்.
	5.4	**நிகழ்தகவு**
10.	5.4.1	எழுமாற்று பரிசோதனை ஒன்றில் எதிர்பார்த்த நிகழ்ச்சியை பரிசோதனை செய்த முழுத்தடவைகளின் பின்னமாக எழுதுவார்.
11.	5.4.2	தரப்பட்ட எழுமாற்றுப் பரிசோதனையின் வெற்றிப்பின்னத்தை எழுதுவார்.
12.	5.4.3	பரிசோதனை நிகழ்தகவை இனங்காண்பார்.
13.	5.4.4	நிகழ்வொன்றின் நேர்தகவை 0-1 அளவுத் திட்டத்தில் மதிப்பிடுவார்.
14.	5.4.5	எழுமாற்றுப் பரிசோதனை ஒன்றின் போது எதிர்பார்க்கும் பேறுகளையும் பேறுகளின் எண்ணிக்கையையும் தொடைக் குறியீட்டில் எழுதுவார்.
15.	5.4.6	தரப்பட்ட பரிசோதனை ஒன்றின் மாதிரி வெளியை தொடைக் குறியீட்டில் எழுதிக் காட்டுவார்.
16.	5.4.7	A எனும் நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவை $P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}$ எனக் காட்டுவார்.
17.	5.4.8	எழுமாற்று பரிசோதனையில் எதிர்பார்க்கும் நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவையும் குறியீடு மூலம் எழுதிக் காட்டுவார்.
18.	5.4.9	சம நேர்தகவுடைய எழுமாற்று பரிசோதனை ஒன்றின் மாதிரி வெளியை இனங்கண்டு நிகழ்தகவை எழுதுவார்.
19.	5.4.10	சமநேர்தகவுடைய நிகழ்ச்சி ஒன்றின் நிகழ்தகவை எழுதுவார்.
20.	5.4.11	சம நேர்தகவுடைய நிகழ்ச்சிகள் அடங்கிய சிக்கலான சந்தர்ப்பங்களைக் கொண்ட நிகழ்ச்சிகளின் நிகழ்தகவை எழுதுவார்

ஆய்ந்தறி சோதனை
5. நிகழ்தகவு
வினாப்பத்திரம்

01. சரியான விடையின் கீழ் கோடிடுக.

நிகழ்தகவு	தன்மை
a) நாளைக்கு சூரியன் கிழக்கே உதிக்கும்	நிச்சயமாக நிகழும் / நிச்சயமாக நிகழாது /கூற முடியாது
b) மாம்பழங்கள் மட்டும் உள்ள பை ஒன்றில் இருந்து எழுமாறாக ஒன்றை வெளியே எடுத்தபோது அது மாம்பழமாக இருத்தல்.	நிச்சயமாக நிகழும் / நிச்சயமாக நிகழாது /கூற முடியாது
c) மாம்பழங்கள் மட்டும் உள்ள பை ஒன்றில் இருந்து எழுமாறாக ஒன்றை வெளியே எடுத்தபோது அது கொய்யாப்பழமாக இருத்தல்.	நிச்சயமாக நிகழும் / நிச்சயமாக நிகழாது /கூற முடியாது
d) மாம்பழங்கள் மட்டும் உள்ள பை ஒன்றில் இருந்து எழுமாறாக ஒன்றை வெளியே எடுத்தபோது அது பழுதடைந்த மாம்பழமாக இருத்தல்.	நிச்சயமாக நிகழும் / நிச்சயமாக நிகழாது /கூற முடியாது
e) நாணயம் ஒன்றைச் சுண்டும்போது தலை பெறுதல்.	நிச்சயமாக நிகழும் / நிச்சயமாக நிகழாது /கூற முடியாது

02. தரப்பட்ட நிகழ்வுகள் எழுமாற்று நிகழ்வுகள் எனின் (✓) எனவும், அல்லாதவை (X) எனவும் அடையாளம் இடுக.

a) A, B இரு அணிகள் போட்டியிட்டு அணி A வெற்றி பெறுதல். ( )

b) 1- 10 வரை இலக்கங்கள் இடப்பட்ட அட்டைகளில் இருந்து எழுமாறாக ஒரு அட்டை எடுத்தபோது அது 5 ஆக இருத்தல். ( )

c) வேறுபட்ட நிறங்களைக் கொண்ட பேனைகள் உள்ள பெட்டியொன்றில் இருந்து சிவப்பு பேனையை தெரிவு செய்தல். ( )

d) மாம்பழக் குவியலில் இருந்து நன்றாகப் பழுத்த பழமொன்றைத் தெரிவு செய்தல். ( )

03. 1 - 6 வரை இலக்கமிடப்பட்ட தாயக்கட்டை ஒன்று உருட்டி விடப்படும் பரிசோதனை தொடர்பாக தரப்பட்ட கூற்றுக்கள் சரியாயின் (✓) அடையாளமும், பிழையாயின் (X) அடையாளமும் இடுக.

a) தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டிவிட்டால் 1, 2, 3, 4, 5 அல்லது 6 எனும் இலக்கங்களில் ஏதாவது ஒன்றையே பெறலாம். ( )

b) 1, 2, 3, 4, 5 அல்லது 6 எனும் இலக்கங்களில் எதைப் பெறலாம் என நிச்சயமாகக் கூற முடியாது. ( )

c) எத்தனை முறைகள் உருட்டினாலும் பேறுகளில் கோலத்தைக் காண முடியாது? ( )

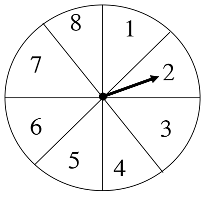
d) பரிசோதனையை மீண்டும் மீண்டும் செய்யக்கூடியதாக இருக்கும். ( )

e) உரிய சந்தர்ப்பத்தில் கிடைக்கும் பேறினை கூற முடியாது ஆனால் பேறுகளை முன்கூட்டியே சொல்லக்கூடிய நிகழ்வுகள் எழுமாற்று நிகழ்வுகள் ஆகும். ( )

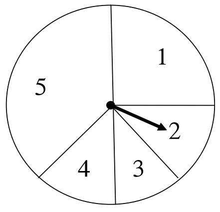
4. அடைப்புக்குறிக்குள் தரப்பட்டுள்ள பொருத்தமற்ற சொல்லை வெட்டுக.
   (a) கலவன் பாடசாலையிலுள்ள வகுப்பொன்றில் குலுக்கல் முறை மூலம் வகுப்புத் தலைவர் ஒருவரை தெரிவு செய்தல்.
   எழுமாற்றுப்பரிசோதனை (ஆகும் / இல்லை)
   (b) காற்பந்தாட்டப்போட்டி ஒன்றை நடத்தல்
   எழுமாற்றுப்பரிசோதனை (ஆகும் / இல்லை)
   (c) 1-10 வரை இலக்கமிடப்பட்டுள்ள அளவில் ஒத்த அட்டைகளைக் கொண்ட பையொன்றிலிருந்து எழுமாறாக அட்டையொன்றை எடுத்தல்.
   எழுமாற்றுப்பரிசோதனை (ஆகும் / இல்லை)
   (d) வகுப்பில் வரையப்பட்டுள்ள ஓவியங்களில் கூடிய புள்ளி பெற்ற ஓவியத்தை தெரிவு செய்தல்.
   எழுமாற்றுப்பரிசோதனை (ஆகும் / இல்லை)

5. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கிடைக்கக்கூடிய எந்தவொரு பேறும் சமநேர்தகவைக் கொண்டிருக்கக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை தெரிவுசெய்து அடைப்புக்குறிக்குள் ' √ ' அல்லது 'x' இடுக.
   (a) 1 - 6 வரை இலக்கமிடப்பட்ட கோடாத தாயக்கட்டையொன்றை உருட்டி இலக்கமொன்றை பெறல். (.....................)
   (b) 1 - 6 வரை இலக்கமிடப்பட்ட கோடிய தாயக்கட்டையொன்றை உருட்டி இலக்கமொன்றை பெறல். (.....................)
   (c) தோடம்பழச்சுவையுடைய 3 இனிப்புகளும் பால் சுவையுடைய இனிப்பு ஒன்றும் இடப்பட்டுள்ள பையொன்றிலிருந்து எழுமாறாக இனிப்பொன்றை எடுத்தல். (.....................)
   (d) 1, 1, 2, 2, 2, 3 எனும் இலக்கங்கள் குறிக்கப்பட்ட கோடாத தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டி இலக்கமொன்றைப் பெறல். (.....................)

6. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு நிகழ்ச்சியும் சமநேர்தகவு கொண்டவை அல்லது சமநேர்தகவு அற்றவை என அடைப்புக்குள் எழுதுக.



   (a) பாத்திரமொன்றிலுள்ள அளவில் ஒத்த 6 சிவப்பு நிறப் பந்துகளில் எழுமாறாக ஒரு பந்தை எடுத்தல் (.......................................)
   (b) எட்டு சம பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்ட காட்போட் அட்டையின் மையத்தில் பொருத்தப்பட்ட அம்புக்குறி சுழற்றப்பட்டு 4 ஐப் பெறல். (...)
   (c) தரப்பட்ட 1-5 வரை இலக்கமிடப்பட்ட காட்போட் அட்டையின் மையத்தில் பொருத்தப்பட்ட அம்புக்குறி சுழற்றப்பட்டு இலக்கமொன்றைப் பெறல். (...................)



   (d) வடிவத்திலும் அளவிலும் சமமான 5 சிவப்பு நிறப் பேனைகளும் 2 நீலநிற பேனைகளும் உள்ள பையொன்றிலிருந்து எழுமாறாக பேனையொன்றை எடுத்தல். (.....................................)

7. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எழுமாற்று பரிசோதனைகளிலும் பெறக்கூடிய எல்லா பேறுகளினதும் தொடையை எழதுக.
   (a) 1 - 6 வரை இலக்கமிடப்பட்ட கோடாத தாயக்கட்டையொன்றை எறிதல் .
   {..............................}
   (b) வாரநாட்களில் எழுமாறாக நாளொன்றைத் தெரிவுசெய்தல்.
   {..................................}
   (c) ஒரே வடிவ சிவப்பு, நீலம், பச்சை ஆகிய பேனைகள் ஒவ்வொன்று வீதம் உள்ள பையிலிருந்து பேனை ஒன்றை வெளியே எடுத்தல்.
   {..................................}
   (d) R_1, R_2, R_3, B_1, B_2, என குறிக்கப்பட்ட உருவிலொத்த 5 பேனைகள் உள்ள பையொன்றிலிருந்து பேனை ஒன்றை வெளியே எடுத்தல். {.................................}

8. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கூற்றுகளும் சரி அல்லது பிழை என்பதற்கேற்ப அடைப்பில் தரப்பட்ட சொற்களில் பொறுத்தமற்றதை வெட்டி விடுக.
   (a) யாதாயினும் ஒரு எழுமாற்றுப் பரிசோதனை ஒன்றில் பெறக்கூடிய எல்லா பேறுகளையும் உள்ளடக்கிய தொடை மாதிரிவெளி எனப்படும்.
   (சரி / பிழை)
   (b) எழுமாற்றுப் பரிசோதனை ஒன்றின் மாதிரிவெளி $S = \{a, b, c, d, e\}$ எனின், $n(S) = 5$ ஆகும். (சரி / பிழை)
   (c) நாணயமொன்றை சுண்டும் பரிசோதனையின் மாதிரிவெளி S ={தலை, பூ} ஆகும். (சரி / பிழை)

9. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எழுமாற்று பரிசோதனைகளினதும் மாதிரிவெளியை எழுதுக.
   (a) 1 - 6 என இலக்கமிடப்பட்டுள்ள கோடாததாயக்கட்டையொன்றை உருட்டுதல்.
   {..................................}
   (b) 10 - 100 இடையிலான 10 இன் மடங்குகள் எழுதப்பட்ட ஒரே வடிவான அட்டைகளிலிருந்து எழுமாறாக அட்டை ஒன்றை தெரிவு செய்தல்.
   {..................................}
   (c) R_1, R_2, R_3, B_1, B_2 என குறிக்கப்பட்ட உருவிலொத்த 3 சிவப்புநிற மாபிள்களும், 2 நீலநிற மாபிள்களும் உள்ள பையொன்றிலிருந்து மாபிள் ஒன்றை வெளியே எடுத்தல். {.................................}

10. அட்டவணையை நன்கு அவதானித்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

பரிசோதனை செய்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை	எதிர்பார்த்த பேறுகள் கிடைத்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை	எதிர்பார்த்த பேறுகள் கிடைத்த தடவைகள் / பரிசோதனை நடத்திய தடவைகளின் எண்ணிக்கை
a) 10	4	
b) 25	12	
c) 30	18	

11. பரிசோதனையொன்றின் பேறுகளுக்கேற்ப,

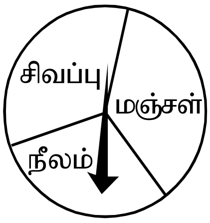
(கிடைக்கப்பெற்ற பேறுகளின் எண்ணிக்கை) / (பரிசோதனை நடாத்திய தடவைகளின் எண்ணிக்கை) எதிர்பார்க்கும் பேறு வெற்றிப் பின்னம் எனப்படும். அதற்கேற்ப கீழே உள்ள சந்தர்ப்பங்களுக்கான வெற்றிப் பின்னத்தைக் காண்க.

a) நாணயம் ஒன்றைச் சுண்டிவிடுதல்.

பூ	𝍸 ///	8
தலை	𝍸 𝍸 //	12

பூ பெறுவதற்கான வெற்றிப் பின்னம் = ...

b) வர்ணச் சக்கரத்தை சுழற்றுதல்.



சிவப்பு	𝍸	5
மஞ்சள்	𝍸 /	6
நீலம்	𝍸 ////	9

நீல நிறத்தை நோக்கியிருப்பதற்கான வெற்றிப் பின்னம் = ...

c) சதுரமுகித் தாயக்கட்டையை உருட்டி விட்ட போது மேசையை தொடுக்கும் இலக்கம்.

1	///	3
2	𝍸	5
3	𝍸 //	7
4	𝍸	5

இலக்கம் 3 மேசையைத் தொடும் வெற்றிப் பின்னம் = ...

12. தரப்பட்ட கூற்றுக்களுக்கு பொருந்தும் விதத்தில் பொருந்தாத சொல்லை வெட்டி விடுக.

a) பரிசோதனை செய்யும் தடவைகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும்போது கிடைக்கும் வெற்றிப் பின்னமானது சம நேர்தகவைக் காட்ட மிகப் பொருத்தமான பெறுமானமாக இருக்கும். (சரி / பிழை)

b) பரிசோதனையை கூடிய தடவைகள் செய்து பெறப்படும் வெற்றிப் பின்னமானது அந்நிகழ்வின் பரிசோதனை முறை நிகழ்தகவு எனப்படும். (சரி / பிழை)

c) பரிசோதனை முறை நிகழ்தகவு,

(எதிர்பார்த்த பேறுகள் கிடைத்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை) / (பரிசோதனை செய்த தடவைகளின் எண்ணிக்கை) (சரி / பிழை)

13. புள்ளிகள் நிகழ்வின் தன்மை

0 — நிச்சயமாக நடைபெறாது

நிகழ்ச்சி நடைபெறும் நேர்தகவு மிகக்குறைவானது

$\frac{1}{2}$ — நடைபெறுவதும், நடைபெறாததும் சமநேர்தகவைக் கொண்டது

நிகழ்ச்சி நடைபெறும் நேர்தகவு மிகக் கூடுதலானது

1 — நிச்சயமாக நடைபெறும்

தரப்பட்ட நிகழ்வுகளுக்கு புள்ளிகள் வழங்குக.

0, 0 க்கும் $\frac{1}{2}$ க்கும் இடையில், $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ க்கும் 1 க்கும் இடையில், 1

1 - 6 வரை இலக்கங்கள் இடப்பட்ட தாயக்கட்டையை உருட்டிவிடுதல்.

a) தாயக்கட்டையில் எந்த எண்ணையும் பெறுதல். ....

b) இலக்கம் இல்லாத பக்கத்தை பெறுதல். ....

c) இரட்டை எண்ணைப் பெறுதல். ....

d) ஒற்றை எண்ணைப் பெறுதல். ....

e) 2 ஐ விட கூடிய எண்ணைப் பெறுதல். ....

f) 2 ஐ விட குறைவான எண்ணைப் பெறுதல். ....

14. தரப்பட்ட நிகழ்வுகளைக் கொண்டு இடைவெளிகளை நிரப்புக.

a) 1 - 6 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட தாயக்கட்டையை உருட்டிவிட்ட போது இரட்டை எண்ணைப் பெறல்.

A = {.................................. } n(A) = ...

b) 1 - 10 வரை இலக்கங்கள் இடப்பட்ட அட்டைகளில் இருந்து ஒன்றை எடுக்கும்போது அது ஒற்றை எண்ணாக இருத்தல்.

B = {.................................. } n(B) = ...

c) அளவிலும் வடிவத்திலும் ஒத்துள்ள சிவப்பு நிற மாபிள்கள் 3உம், மஞ்சள் நிற மாபிள்கள் 2 உம் உள்ள பை ஒன்றில் இருந்து எழுமாறாக ஒன்றை வெளியே எடுக்கும்போது அது சிவப்பு நிறமாக இருக்கும் நிகழ்ச்சி C எனின்,

C = {.................................. } n(C) = ...

15. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு பரிசோதனையினதும் மாதிரி வெளியை எழுதுக.

a) 1 - 6 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட தாயக்கட்டையை ஒன்றை உருட்டிவிடுதல்.

S = {.................................. } n(S) = ...

b) 1 - 10 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட அட்டைகளில் இருந்து ஒன்றை எழுமாறாக எடுத்தல்.

S = {.................................. } n(S) = ...

c) அளவிலும் வடிவத்திலும் ஒத்த சிவப்பு நிற மாபிள்கள் 3உம், மஞ்சள் நிற மாபிள்கள் 2 உம் உள்ள பை ஒன்றில் இருந்து எழுமாறாக ஒன்றை வெளியே எடுத்தல்.

S = {.................................. } n(S) = ...

16. தரப்பட்ட கூற்றுக்களை அவதானித்து பொருந்தாத சொல்லை வெட்டி விடுக.

a) பரிசோதனையின்றி இயல்தகவை மட்டும் கருதி நிகழ்ச்சியொன்றின் நிகழ்தகவைக் காணலாம்.

(சரி / பிழை)

b) பரிசோதனைமுறையின்றி சமநேர்தகவை மட்டும் கருதி பெறப்படும் நிகழ்தகவு அறிமுறை நிகழ்தகவாகும்.

(சரி / பிழை)

c) நிகழ்ச்சியொன்றின் நேர்தகவைக் காட்ட மிகப் பொருத்தமான பெறுமானமாக அறிமுறை நிகழ்தகவு அமையும்.

(சரி / பிழை)

d) அறிமுறை நிகழ்தகவு $= \dfrac{\text{எதிர் பார்த்த நிகழ்வின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{மாதிரி வெளியின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கை}}$ ஆகும்.

(சரி / பிழை)

e) A நிகழ்ச்சியின் அறிமுறை நிகழ்தகவு = P(A) யினால் குறிக்கப்படும்.

(சரி / பிழை)

f) A நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவு $P(A) = \dfrac{n(A)}{n(S)}$ ஆகும்.

(சரி / பிழை)

17. மாதிரி வெளி S எனவும் எதிர்பார்க்கும் நிகழ்ச்சிகள் A, B, C எனவும் தரப்பட்டுள்ளன. அந் நிகழ்ச்சிகளின் நிகழ்தகவை குறியீட்டின் மூலம் காட்டுக.

a) மாதிரி வெளி = S நிகழ்ச்சி A P(A) = ...

b) மாதிரி வெளி = S நிகழ்ச்சி B P(B) = ...

c) மாதிரி வெளி = S நிகழ்ச்சி C P(C) = ...

18. தரப்பட்ட நிகழ்ச்சிகளை அவதானித்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

a) 1 - 6 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டுவதால் இரட்டை எண் ஒன்றைப் பெறும் நிகழ்ச்சி A எனின்.

n(A)= .... n(S) = ... P(A) = ...

b) 1 - 10 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட அட்டைகளில் இருந்து ஒன்றை எழுமாறாக எடுக்கும்போது ஒற்றை எண் கிடைப்பதற்கான நிகழ்சி B எனின்.

n(B)= .... n(S) = ... P(B) = ...

c) அளவிலும் வடிவத்திலும் ஒத்துள்ள சிவப்பு நிற மாபிள்கள் 3உம், மஞ்சள் நிற மாபிள்கள் 2 உம் உள்ள பை ஒன்றில் இருந்து எழுமாறாக ஒன்றை வெளியே எடுக்கும்போது, சிவப்பு நிற மாபிள் கிடைக்கும் நிகழ்ச்சி C எனின்,

n(C)= .... n(S) = ... P(C) = ...

19. i. 1 - 6 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டிய போது.

a) 6 இலும் குறைந்த பெறுமானத்தைப் பெறும் நிகழ்ச்சி A எனின் n(A) = ... b) 6 இலும் குறைந்த பெறுமானத்தைப் பெறும் நிகழ்தகவைக் காண்க. ....

ii. 1 - 10 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட அட்டைகளில் இருந்து எழுமாறாக ஒரு அட்டை வெளியே எடுக்கப்பட்டால்.

a) நிறைவர்க்க எண் கிடைக்கும் நிகழ்ச்சி B எனின் n(B) = ...

b) நிறைவர்க்க எண் கிடைப்பதன் நிகழ்தகவைக் காண்க. ....

iii. 1 - 4 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட நான்முகித் தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டினால் அது மேசையைத் தொடும் எண்.

a) 2 இலும் கூடிய எண்ணாக இருக்கும் நிகழ்ச்சி C எனின் n(C) = ...
b) 2 இலும் கூடிய எண்ணாக இருக்கும் நிகழ்தகவைக் காண்க. ....

20. பை ஒன்றில் ஒரே அளவும் வடிவமும் கொண்ட சிவப்பு நிறப் பேனைகள் 5 உம் நீல நிறப் பேனைகள் 3 உம் கறுப்பு நிறப் பேனைகள் 2 உம் உள்ளன. எழுமாற்றாக ஒரு பேனை எடுக்கப்பட்டால் அது,

a) சிவப்பு நிறமாக இல்லாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

b) கறுப்பு நிறமாக இல்லாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

c) நீல நிறமாக இல்லாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

ஆய்ந்தறி சோதனை
5. நிகழ்தகவு
விடைகளும் அறிவுறுத்தல்களும்

வினா இல	விடை	அறிவுறுத்தல்கள்
1.	(a) நிச்சயமாக நடக்கக்கூடியவை (b) நிச்சயமாக நடக்கக்கூடியவை (c) நிச்சயமாக நடக்காதவை (d) நிச்சயமாக நடக்காதவை (e) நிச்சயமாக கூறமுடியாதவை	
2.	(a) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி ✓ (b) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி ✓ (c) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி அன்று x (d) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி அன்று x	(c) , (d) தெரிந்தெடுக்கப்படுவதால் எழுமாற்று நிகழ்ச்சி அன்று
3.	(a)' ✓ '(b) ' ✓ ' (c)' ✓ ' (d) ' ✓ '(e) ' ✓ '	எழுமாற்று நிகழ்ச்சியை அறிமுகப்படுத்தல்.
4.	(a) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி (b) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி அன்று (c) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி (d) எழுமாற்று நிகழ்ச்சி அன்று	(b) யில் கோடிய தாயக்கட்டை ஆகையால் சமநேர்தகவு அன்று
5.	(a) ' ✓ '(b) x (c) x (d) x	(c) யில் தோடம்பழச்சுவையும், பாற்சுவையும் இருப்பதால் தெரிவு செய்யும் போது சமநேர்தகவு அன்று.
6.	(a) சமநேர்தகவு (b) சமநேர்தகவு (c) சமநேர்தகவு அன்று (d) சமநேர்தகவு அன்று	
7.	(a) { 1, 2, 3, 4, 5, 6} (b) {திங்கள், செவ்வாய், புதன், வியாழன், வெள்ளி, சனி, ஞாயிறு} (c) {சிவப்பு, நீலம், பச்சை} (d) $\{R_1, R_2, R_3, B_1, B_2\}$	(d) யில் ஒவ்வொரு நிறத்திலும் வெவ்வேறு எண்ணிக்கையான பேனைகள் இருப்பதால் சிவப்பு அல்லது நீலம் தெரிவு செய்வதை கருதப்பட்டுள்ளது
8	(a) சரி (b) சரி (c) சரி	
9.	(a) { 1, 2, 3, 4, 5, 6} (b) {10, 20,30,40,50,60,70,80,90,100 } (c) $\{R_1, R_2, R_3, B_1, B_2\}$	
10	(a) $^4/_{10}$ (b) $^{12}/_{25}$ (c) $^{18}/_{30}$	
11	(a) $^8/_{20}$ (b) $^9/_{20}$ (c) $^7/_{20}$	
12	(a) சரி (b) சரி (c) சரி	

வினா இல	விடை	அறிவுறுத்தல்கள்
13	(a) 1 (b) 0 (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{2}$ (e) $\frac{1}{2}$ இற்கும்1 இற்கும் இடையில் (f) $\frac{1}{2}$ இற்கும் 0 இற்கும் இடையில்	
14.	(a) $A = \{2, 4, 6\}$ $n(A) = 3$ (b) $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ $n(B) = 5$ (c) $C = \{R_1, R_2, R_3\}$ $n(C) = 3$	
15.	(a) $A = \{1, 2, 3\ 4, 5, 6\}$ $n(s) = 6$ (b) $S = \{1, 2, 3\ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ $n(S) = 10$ (c) $S = \{R_1, R_2, R_3, Y_1, Y_2\}$ $n(S) = 5$	
16.	(a) சரி (b) சரி (c) சரி (d) சரி (e) சரி (f) சரி	
17.	(a) $p(A) = \frac{n(A)}{n(s)}$ (b) $p(B) = \frac{n(B)}{n(s)}$ (c) $p(C) = \frac{n(C)}{n(S)}$	
18.	(a) (i) $n(A) = 3$ (ii) $n(s) = 6$ (iii) $p(A) = \frac{3}{6}$ (b) (i) $n(B) = 5$ (ii) $n(s) = 10$ (iii) $p(B) = \frac{5}{10}$ (c) (i) $n(C) = 3$ (ii) $n(s) = 5$ (iii) $p(C) = \frac{3}{5}$	விடையை சுருக்க வேண்டியதில்லை
19.	(a) (i) $n(A) = 4$ (iii) $p(A) = \frac{4}{6}$ (b) (i) $n(B) = 3$ (iii) $p(B) = \frac{3}{10}$ (c) (i) $n(C) = 2$ (iii) $p(C) = \frac{2}{4}$	விடையை சுருக்க வேண்டியதில்லை
20.	(a) $\frac{5}{10}$ (b) $\frac{8}{10}$ (c) $\frac{7}{10}$	