தரம் 09

கணிதம்

செயல் நூல் I

(2018 இல் இருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும்)

கணிதத்துறை
விஞ்ஞான தொழிநுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை
2017

கணிதம் - செயல் நூல் I

முதற்பதிப்பு - 2017

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கணிதத்துறை
விஞ்ஞான தொழிநுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை

அச்சுப்பதிப்பு : பதிப்பகம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
www.nie.lk

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

கணிதக் கல்வியை அபிவிருத்தி செய்வதற்காக, தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கணிதத் துறை சமகாலத்திற்கான பல்வேறு நடவடிக்கைகளை எடுத்துவருகின்றது. செயற்பாடுகளையும் பயிற்சிகளையும் கொண்ட தரம் 9 செயல் நூல் அதன் ஒரு விளைவாகும்.

தரம் 11 இன் இறுதியில் நடைபெறும் கல்விப் பொதுத்தராதரப்பத்திரப் (சாதாரண தரம்) பரீட்சைக்காக முன்னாயத்தம் செய்விப்பது பாடசாலை ஆசிரியர்களின் பிரதான கடமையாகும். இதற்காக உபயோகிக்கக் கூடிய பொருத்தமான கணிப்பீட்டுக் கருவிகள் மிகவும் குறைவு. சந்தையில் காணப்படுகின்ற அதிகமான கணிப்பீட்டுக் கருவிகள் பொருத்தமற்றதாகவும், தரமற்றதாகவும் காணப்படுகின்றன. இதனைக் கருத்திற் கொண்டு மாணவர்கள் பரீட்சைக்கு விருப்புடன் முகம் கொடுக்கும் வகையில் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கணிதத் துறையினால் இச்செயல் நூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் காணப்படும் பாட விடயங்கள், செயற்பாடுகள், உதாரணங்கள் மற்றும் பயிற்சிகள் மாணவர்களுக்கும் ஆசிரியர்களுக்கும் பயனுடையதாக அமையும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இப் புத்தகத்தை ஆசிரியர்களும், மாணவர்களும் பயன்படுத்தி அடைவுமட்டத்தை அதிகரித்துக் கொள்ள வேண்டும் எனக் கேட்டுக்கொள்கின்றேன்.

இச் செயல் நூல் உங்கள் கைகளில் கிடைப்பதற்கு அனுசரணை வழங்கிய ஆசிய அபிவிருத்தி வங்கியின் செயற்றிட்டத்திற்கும், இச் செயற்பாடு வெற்றிகரமாக அமைவதற்கு உதவிய தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கணிதத் துறையினர்களுக்கும், வெளிவாரி வளவாளர்களுக்கும் எனது மனப்பூர்வமான நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

கலாநிதி ஜயந்தி குணசேகர,
பணிப்பாளர் நாயகம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

முன்னுரை

மக்கள் மேற்கொள்கின்ற செயற்பாடுகளில், அதிகமானவற்றை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காக, கணித எண்ணக்கரு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளமையை நாம் அன்றாடம் மேற்கொள்கின்ற எந்தவொரு விடயத்தையும் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் நன்றாக புலனாகின்றது. பெரியோர், சிறியோர் அனைவரும் கணித எண்ணக்கருக்களைக் கட்டாயமாக ஏதோ ஒரு வழியில் பிரயோகின்றனர். நாம் மேற்கொள்கின்ற செயற்பாடுகளுக்கும் நமது அயலில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள அனைத்து விடயங்களுக்காகவும் கணித எண்ணக்கரு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளமையை அவதானிக்கக் கூடியதாகவுள்ளது. கணிதத்தின் பிரயோகம் அதிகரித்துள்ளமையும், அதன் தரம் அதிகரித்துள்ளமையும் உலகை ஓரிடத்திற்குக் கொண்டு வரும் வகையில் தொழிநுட்பப் புரட்சி நிகழ்வதற்கு ஏதுவாயின. உண்மையில் கணித எண்ணக்கரு மனித வாழ்க்கைக்கு அத்தியாவசியமானது என்பது மிகத் தெளிவானது.

இந்த நிலைமை தொடர்பாக நன்றாக விளங்கிக் கொண்ட உலகில் எந்தவொரு நாட்டிலும் பாடசாலைப் பாடத்திட்டத்தில் கணித பாடத்திற்கு ஒரு முக்கிய இடம் வழங்கப்பட்டுள்ளது. நிலைமை இவ்வாறிருப்பினும் எமது நாட்டில் க.பொ.த(சா/த) பரீட்சையில் காட்டப்படுகின்ற திறமை மகிழ்ச்சிகரமானதல்ல. இங்கு தரமான கற்றல் சூழல் மாணவர்களுக்குக் கிடைக்காமை அடைவு மட்டம் குறைவதற்குக் காரணமாகும். எனவே தரமான கற்றல் சாதனங்களை மாணவர்களுக்குக் கிடைக்கச் செய்வது மிக இன்றியமையாதது. மாணவர்களின் கணித எண்ணக்கரு அடைவு மட்டத்தினை மேம்படுத்துவதற்காக தேசிய கல்வி நிர்வாகம் 2014ம் ஆண்டிலிருந்து பல்வேறு முறைகளையும் உத்திகளையும் தேசிய மட்டத்தில் அறிமுகப்படுத்திக் கொண்டிருக்கின்றது. அதன் மற்றுமொரு படியாக, தரம் 9 கணித செயல் நூல் I, கணித செயல் நூல் II தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இச் செயல்நூல்களைத் தயாரிக்கும் போது, கணித எண்ணக்கருக்கள் பற்றிய தெளிவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக, ஒவ்வொரு கணித எண்ணக்கரு பற்றியும் அறிமுகமொன்று வழங்கப்பட்டுள்ளது. இது பற்றி மாணவர்களின் கவனத்தை ஈர்ப்பது ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும். மாணவர்கள் அறிவையும் தெளிவையும் பெற்றக் கொள்வதற்காகத் தனியாகவோ, குழுவாகவோ அல்லது ஆசிரியரின் வழிகாட்டலூடாகவோ இதனைப் பயன்படுத்தலாம். இது மாணவர்களுக்கு மாத்திரமன்றி ஆசிரியர்களுக்கும் முக்கியமாக இருக்கும் என்பதைக் கூறியாகவேண்டும்.

இந்தச் செயல் நூலை சரியாக முறையாகப் பயன்படுத்தி மாணவர்களை வழிப்படுத்துதல் ஆசிரியர்களினதும், உரிய எல்லா உத்தியோகத்தர்களினதும் பொறுப்பு என்பதைக் குறிப்பிடுகிறேன்.

தரம் 9 இற்கு இவ்வாறான தேசிய மட்டத்தில் அறிமுகம் செய்யப்பட்ட செயல்நூல்கள் இல்லாததோடு இந்தச் செயல் நூலை பாடசாலைகள் முறையாகப் பயன்படுத்திப் பெறப்படுகின்ற அனுபவத்தை எமக்குத் தெரிவிக்கும் படி வினயமாகக் கேட்டுக்கொள்கின்றேன். அது எதிர்காலத்தில் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற மீள் பரிசீலனை நடவடிக்கைகளுக்கு உதவியாக இருக்கும்.

கணித பாடத்தின் முக்கியத்துவத்தையும், மாணவர்களிடம் கணித எண்ணக்கரு அடைவை ஏற்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தையும், நோக்காகக் கொண்டு இச்செயல் நூலை எல்லாப் பாடசாலைகளிலும் சிறப்பாகப் பயன்படுத்தி எமது இந்த முயற்சியினை வெற்றிபெறச் செய்வீர்கள் என எதிர்பார்க்கின்றோம்.

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

அணிந்துரை

இலங்கைப் பாடசாலைகளில் கணித பாடத்தின் அடைவு மட்டம் தொடர்பில் சமனற்ற தன்மை காணப்படுகின்றது. க.பொ.த. (சா/த) பெறுபேறுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து அவதானிக்கும் போது பேறுகளின் மட்டங்கள் 0% - 100% வரை பரவிக் காணப்படுகிறது. எமது நாட்டில் காணப்படும் இவ் ஒழுங்கற்ற நிலைமைகளை அவதானித்து இந் நிலைமைகளை மாற்றுவதற்கு ஆசிய அபிவிருத்தி வங்கியின் முதலீட்டுடன் தேசிய கல்வி நிறுவகத்துக்குப் பொறுப்பளிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் படி 2016 ஆம் ஆண்டில் நாட்டில் கணித பாட பெறுபேற்றினை 65% ஆக உயர்த்த வேண்டிய இலக்கு அளிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் இலக்கை அடைவதற்குத் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கணிதத்துறை பல்வேறு செயற்திட்டங்களை முன்னெடுக்கின்றது.

இச்செயற்திட்டத்தினைப் பாடசாலைகளில் நடைமுறைப்படுத்துவதற்காகப் பின்வரும் பாடரீதியான சாதனங்கள் பாடசாலைக்கு வழங்கப்படுகின்றன.

1. ‘‘இலகு வழியில் கணிதம்’’ என்ற மாணவர் பயிற்சிப் புத்தகங்களின் தொகுதி. (6 புத்தகங்கள்)
2. ஆய்ந்தறி வினாப்பத்திரங்களின் தொகுதி அடங்கிய புத்தகங்கள். (5 புத்தகங்கள்)
3. தரம் - 11 இன் இறுதியில் மாணவர்களை க.பொ.த (சா.த) பரீட்சைக்குத் தயார் படுத்துவதற்காகப் பரீட்சைக்குப் பயிற்றுவிக்கும் நோக்கில் தயாரிக்கப்பட்ட வினாத்தாள்கள் 7 அடங்கிய புத்தகம்.
4. மாணவர்கள் கற்ற விடயங்களை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்கும், பரீட்சைக்குத் தயார் படுத்துவதற்கும் தயாரிக்கப்பட்ட வினா வங்கி.
5. தரம் - 10 இன் இறுதிவரை மாணவர்கள் கற்ற விடயங்களை மீட்டிக் கொள்வதற்கும், தவணைப் பரீட்சைக்கு ஆயத்தமாவதற்கும் தயாரிக்கப்பட்ட வினாப்பத்திரங்கள் 5 அடங்கிய புத்தகம்.

தரம் 9 இற்கான கணித செயல் நூல் I ஆனது தரம் 9 இன் பாட ஒழுங்கிற்கு ஏற்ப 15 பாடங்களைக் கொண்டதாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு பாடத்திலும் பின்வரும் விடயங்கள் அடங்குகின்றன.

- பாட உள்ளடக்கம்
- வரைவிலக்கணங்கள்
- விபரித்தல்கள்
- செயற்பாடுகள்
- உதாரணங்கள்
- பல்வேறு பயிற்சிகள்
- பிற்சோதனை

பாடத்தின் குறிக்கோளைத் தெளிவாக இனங்காணும் வகையில் பாட உள்ளடக்கம் குறிப்பாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மாணவர்கள் பாடவிடயங்களை இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ளும் வகையில் சிறு படிமுறையாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு படிமுறையின் தொடக்கத்திலும் அப்படிமுறைக்குத் தேவையான வரைவிலக்கணம், விபரித்தல் என்பன உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. மாணவர்கள் இலகுவில் விளங்கிக் கொள்ளும் வகையில் எளிதாக விபரிக்கப்பட்டுள்ளது. மாணவர்கள் தனியாகச் செய்யும் வகையில் செயற்பாடுகள் எளிதாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

எளிதானவற்றிலிருந்து ஆரம்பிக்கும் வகையில் உதாரணங்கள் ஒழுங்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளதோடு, ஒவ்வொரு படிமுறையிலும் கூடிய உதாரணங்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணங்களைத் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்ளும் வகையில் தேவையான இடங்களில் உதாரணத்திற்கு அருகில் வழிகாட்டல்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு படிமுறையின் இறுதியிலும் பாடவிடயங்களை உறுதி செய்து கொள்வதற்கும், பிரயோகத்திற்கும் போதியளவு பயிற்சிகள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

பாடத்தின் இறுதியில் மாணவனது அடைவை அளப்பதற்காகப் பிற்சோதனை சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. பாட உள்ளடக்கத்தின் எல்லாப் பகுதிகளும் அடங்குமாறு பிற்சோதனை தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு பாடமும் மாணவர்கள் தனியாகக் கற்றுக் கொள்ளும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. தரம் 9 மாணவர்களுக்குத் தயாரிக்கப்பட்டாலும் கூட, தரம் 10, 11 மாணவர்கள் பயன்படுத்துவதற்கு உகந்தது.
இச் செயல் நூலைப் பயன்படுத்துவதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படுத்துவதால் மாணவர்கள் கணிதத்தை இலகுவாகக் கற்பதற்கான ஒரு ஆரம்பமாக அமையும் என்பது எமது எதிர்பார்ப்பாகும்.

இச் செயல் நூலை உங்களது பாடசாலையின் கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறையில் இணைத்துக் கொண்டு மாணவர்களின் கணித அடைவை அபிவிருத்தி செய்து கொள்ளுமாறு அதிபர்களிடமும், ஆசிரியர்களிடமும் கேட்டுக் கொள்கின்றோம்.

இந் செயல் நூல் தொடர்பாகவும் இதனைப் பயன்படுத்தும் போது வகுப்பறையில் ஏற்பட்ட பிரச்சினைகள் தொடர்பாகவும் உங்களது ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களையும், ஆலோசனைகளையும் எமக்கு அனுப்பி வைக்குமாறு கேட்டுக்கொள்கின்றோம்.

பல்லாயிரக் கணக்கான மாணவர்கள் கணித பாடத்தில் சித்தியடையாமல் பெரும் பிரச்சினையாகக் காணப்படும் இலங்கையின் கல்வியை உயர்த்துவதற்காக இந்நூலானது தரம் 9 மாணவர்களுக்கு உதவும் என்பதே எமது பிரார்த்தனையாகும்.

செயற்திட்டக் குழு (தலைவர்)
க.பொ.த. (சா/த) பெறுபேற்றினை அதிகரிக்கும் செயற்றிட்டம்

ஆலோசனை :

கலாநிதி ஜெயந்தி குணசேகர,
பணிப்பாளர் நாயகம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

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

மேற்பார்வை :

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

திட்டமிடலும் ஒழுங்கமைப்பும் :

திரு. ஜீ. எல். கருணாரத்ன
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்,
தரம் 10-11 கணித பாட செயற்றிட்டக் குழுத் தலைவர்,
கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

தமிழ்மொழி மூல இணைப்பாக்கம் :

திரு. க. சுதேசன்,
உதவி விரிவுரையாளர்,
கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

உள்வாரி வளவாளர்கள் :

திரு. G.L. கருணாரத்ன	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திரு. G.P.H. ஜகத்குமார	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திருமதி. M. நில்மினி பீரிஸ்	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திரு. S. இராஜேந்திரம்	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திரு. C. சுதேசன்	உதவி விரிவுரையாளர், கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திரு. P. விஜய்குமார்	உதவி விரிவுரையாளர், கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
செல்வி. K.K.V.S கங்கானம்கே	உதவி விரிவுரையாளர், கணிதத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

வெளிவாரி வளவாளர்கள்:

திருமதி. W.M.P.J. விஜேசேகர	ஓய்வு பெற்ற பணிப்பாளர் (கணிதம்)
திரு. J.M.L. லக்ஷ்மன்	ஓய்வு பெற்ற உபபீடாதிபதி (கல்வியியற் கல்லூரி)
திரு. D.S. வடுகாகே	ஓய்வு பெற்ற பீடாதிபதி (கல்வியியற் கல்லூரி)
திரு. N.G. S. லலித் திலகரட்ண	ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்
திரு. N.G. செனவிரத்ன	ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்
திரு. Y.V.R. விதாரண	ஆசிரிய ஆலோசகர், வலயக் கல்வி அலுவலகம், தெஹியோவிட்ட
திரு. R.P.D. ஜயசிங்க	ஆசிரிய ஆலோசகர், வலயக் கல்வி அலுவலகம், தெஹியோவிட்ட
திரு. ஜயசம்பத் லொக்குமுதலி	ஆசிரியர், ஜனாதிபதி வித்தியாலயம், மகரகம
திருமதி. G.H.S. ரஞ்சினி த சில்வா	ஆசிரியர், தர்மபால ம. வித்தியாலயம், பன்னிப்பிட்டிய
திரு. M.G.A. மாபட்டுன	ஆசிரியர், தம்மானந்த ம. வித்தியாலயம், ஹபுதளை
திருமதி. A.V.A. அதுகோரள	ஆசிரியர், வெலிஹெலதன்ன க. வித்தியாலயம், பன்னிப்பிட்டிய
திரு. G.U. தில்ஷான் குமார	ஆசிரியர், கோனகல ம. வித்தியாலயம், ருவன்வெல்ல.
திரு. M. சந்திரசிறி	ஆசிரியர், நக்காவிட்ட க. வித்தியாலயம், தெரணியகலை
திரு. N. இரகுநாதன்	ஓய்வுபெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்.
திரு. S. பத்மநாதன்	முகாமையாளர், கணித மூலவள நிலையம்
திரு. K. இரவீந்திரன்	ஓய்வுபெற்ற உதவி அதிபர்.
திரு. M.S.M றபீது	ஓய்வுபெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர் (கணிதம்)
திரு. S. கஜேந்திரன்	ஆசிரியர், அத்தியார் இந்துக் கல்லூரி, நீர்வேலி
திரு. T. கிரிநிவாசன்	ஆசிரிய ஆலோசகர், வலயக்கல்வி அலுவலகம், கல்முனை.
திரு. J.C. பீற்றர்ஸ்	ஆசிரியர், மெதடிஸ்த மத்திய கல்லூரி, மட்டக்களப்பு
திரு. V. ஐங்கரன்	ஆசிரியர், யாழ்/ கொக்குவில் இந்துக் கல்லூரி

மொழி செம்மையாக்கம் : திரு. B. இராஜசேகரம்
ஓய்வுபெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்

கணனி பக்க அமைப்பு : திரு. A.S சத்தியசீலன்
ஆசிரியர், வந்தாறுமூலை விஷ்ணு மகா வித்தியாலயம், மட்டக்களப்பு.

அட்டை வடிவமைப்பு : தேசிய கல்வி நிறுவகம்

உள்ளடக்கம்

இல	அலகு	பக்கம்
1	எண் கோலங்கள்	1 - 10
2	எண் அடிகள்	11 - 20
3	பின்னங்கள்	21 - 39
4	சதவீதம்	40 - 59
5	அட்சர கணிதக் கோவைகள்	60 - 70
6	அட்சர கணிதக் கோவைகளின் காரணிகள்	71 - 78
7	வெளிப்படை உண்மைகள்	79 - 87
8	நேர்கோடுகள், சமாந்தரக் கோடுகள்	88 - 104
9	திரவ அளவீடுகள்	105 - 114
10	நேர்விகிதசமன்	115 - 130
11	கணிகருவி	131 - 138
12	சுட்டிகள்	139 - 146
13	மட்டந்தட்டலும் விஞ்ஞாமுறைக் குறிப்பீடும்	147 - 160
14	ஒழுக்குகளும் அமைப்புகளும்	161 - 184
15	சமன்பாடுகள்	185 - 201

1. எண்கோலங்கள்

விடய உள்ளடக்கம் :

- எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்பைக் காணல்.
- எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்புத் தரப்படும்போது எண்கோலத்தைக் காணல்.
- எண்கோலம் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.

1.1 எண் கோலத்தை இனங் காணல்

உதாரணம் : 1

(a) கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண் கோலத்தினது எந்த உறுப்பிலுமிருந்து அதற்கு முன்னைய உறுப்பைக் கழிப்பதன் மூலம் ஒரே பெறுமானம் கிடைப்பதைக் கருத்திற் கொண்டு அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகளை எழுதுக.

i. 1, 2, 3, ... அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள் 4, 5 ஆகும்.

ii. 2, 4, 6, ... அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள் 8, 10 ஆகும்.

iii. 1, 2, 4, ... அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள் 8, 16 ஆகும்.

iv. 15, 12, 9, ... அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள் 6, 3 ஆகும்.

v. 1, 4, 9, ... அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள் 16, 25 ஆகும்.

(b) கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண் கோலத்தினதும் எந்த உறுப்பையும் அதற்கு முன்னைய உறுப்பால் வகுப்பதன் மூலம் ஒரே பெறுமானம் கிடைபதனைக் கருத்திற் கொண்டு அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகளை எழுதுக.

i. 1, 2, 4, ... அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள் 8, 16 ஆகும்.

ii. 5, 15, 45, ... அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள் 135, 405 ஆகும்.

பயிற்சி 1.1

அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள எண்கோலங்களில் அடுத்துவரும் இரு உறுப்புகளை எழுதுக.

தொ.இல.	எண்கோலம்	அடுத்து வரும் இரு உறுப்புகள்
i.	25, 26, 27, ...	....
ii.	7, 9, 11, ...	....
iii.	5, 15, 45, ...	....
iv.	1, 8, 27, ...	....
v.	3, 1, -1, ...	....

1.2 எண் கோலமொன்றின் அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசத்தைக் காணல்.

எண் கோலமொன்றில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அமையும் இரு உறுப்புக்கள் அடுத்துள்ள உறுப்புக்கள் எனப்படும். பின் உறுப்பிலிருந்து முன் உறுப்பை கழிக்கும்போது வித்தியாசம் பெறப்படும்.

உதாரணம் : 2

பின்வரும் ஒவ்வொரு எண்கோலங்களிலும் அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளை எழுதி வித்தியாசத்தைக் காண்க.

i. 5, 8, 11, ...

முதலாவது உறுப்புச் சோடி = 5, 8
அந்த உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 8 - 5 = 3
இரண்டாவது அடுத்துள்ள உறுப்புச் சோடி = 8, 11
அந்த உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 11 - 8 = 3

ii. 2, 8, 32, ...

முதலாவது உறுப்புச் சோடி = 2, 8
அந்த உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 8 - 2 = 6
இரண்டாவது அடுத்துள்ள உறுப்புச் சோடி = 8, 32
அந்த உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 32 - 8 = 24

iii. 25, 20, 15, ...

முதலாவது உறுப்புச் சோடி = 25, 20
அந்த உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 20 - 25 = (-5)
இரண்டாவது அடுத்துள்ள உறுப்புச் சோடி = 20, 15
அந்த உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 15 - 20 = (-5)

பயிற்சி : 1.2

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	எண்கோலத்தின் முதல் மூன்று உறுப்புக்கள்	முதலாவது சோடி அடுத்துள்ள உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம்		இரண்டாவது சோடி அடுத்துள்ள உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம்	
i.	4, 7, 10	7 - 4	3	10 - 7	....3....
ii.	14, 10, 6	10 - 14	-4	6 - 10	....-4...
iii.	1, 4, 9	....	......	....	....
iv.	5, 10, 20	....	......	....	....
v.	0, -5, -10	....	......	....	....
vi.	$\frac{2}{11}, \frac{3}{11}, \frac{4}{11}$	....	......	....	....
vii.	-3, -7, -10	....	......	....	....
viii.	4.5, 5, 5.5	....	......	....	....
ix.	4, 12, 36	....	......	....	....
x.	$7x, 12x, 17x$	....	......	....	....

2. மேற்படி அட்டவணையின் தகவல்களுக்கேற்ப அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் சமனாக அமைகின்ற எண்கோலங்களுக்குரிய இலக்கங்களை எழுதுக.

....

....

1.3 எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்பைக் காணல்

எண்கோலமொன்றின் n ஆவது உறுப்பை, n சார்பாக எழுதுதல் எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்பு எனப்படும். பொது உறுப்பு காணப்படும் இரு சந்தர்ப்பங்கள் பின்வருமாறு முன்வைக்கப்படுகின்றது.

1.3.1 அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் சமனாக அமைகின்ற எண்கோலங்களின் பொது உறுப்பைக் காணல்

பொது உறுப்பைக் காணல்

பின்வரும் உதாரணங்களை அவதானிக்க.

உதாரணம் : 3

பின்வரும் எண்கோலங்களின் பொது உறுப்பைக் காண்க.

i. 2, 4, 6, ...

ii. 8, 10, 12, ...

iii. 25, 20, 15, ...

i. 2, 4, 6, ...

அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் $4 - 2 = 2$

$6 - 4 = 2$

1ம் உறுப்பு $= 2 \times 1 = 2$

2ம் உறுப்பு $= 2 \times 2 = 4$

3ம் உறுப்பு $= 2 \times 3 = 6$

- -

n ம் உறுப்பு $= 2 \times n = 2n$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= 2n$

ii. 8, 10, 12, ...

அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் $10 - 8 = 2$

$12 - 10 = 2$

1ம் உறுப்பு $= 2 \times 1 + 6$

2ம் உறுப்பு $= 2 \times 2 + 6$

3ம் உறுப்பு $= 2 \times 3 + 6$

- -

n ம் உறுப்பு $= 2 \times n + 6$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= 2n + 6$

iii. 25, 20, 15, ...

அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 20 - 25 = -5

15 - 20 = -5

1ம் உறுப்பு $= -5 \times 1 + 30$

2ம் உறுப்பு $= -5 \times 2 + 30$

3ம் உறுப்பு $= -5 \times 3 + 30$

- -

n ம் உறுப்பு $= -5 \times n + 30 = 30 - 5n$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= 30 - 5n$

பயிற்சி : 1.3

பின்வரும் வெற்றிடங்களைப் பூரணப்படுத்துவதன் மூலம் எண் கோலங்களின் பொது உறுப்பைக் காண்க.

i. 2, 5, 8, 11, ...

அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் = 3

1ம் உறுப்பு $= 3 \times ...... - 1 = 2$

2ம் உறுப்பு $= 3 \times 2 - ...... = 5$

3ம் உறுப்பு $= .... \times ...... - 1 = 8$

- -

n ம் உறுப்பு $= 3 \times n - ...... = 3n - 1$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= ....$

ii. 3, 5, 7, 9, ...

அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் = ...

1ம் உறுப்பு $= .... \times 1 + ... = 3$

2ம் உறுப்பு $= .... \times .... + ... = 5$

3ம் உறுப்பு $= .... \times .... + ... = ...$

- -

n ம் உறுப்பு $= .... \times .... + ... = ...$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= ....$

iii. 100, 98, 96, ...

அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் = 98 - 100 = -2

1ம் உறுப்பு $= (-2) \times 1 + 102 = 100$

2ம் உறுப்பு $= (-2) \times .... + ... = 98$

3ம் உறுப்பு $= .... \times .... + 102 = 96$

- -

n ம் உறுப்பு $= (-2) \times n + ... = -2n + 102$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= ....$

4. பின்வரும் எண்கோலங்களின் அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் சமனாகும். அவ் வித்தியாசத்தைக் கண்டு பொது உறுப்பை எழுதுக.

(a) 10, 13, 16, 19, ...

(b) 50, 45, 40, 35, ...

(c) 9, 15, 21, 27, ...

(d) 10, 8, 6, 4, ...

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

(f) 5, 9, 13, 17, ...

(g) 75, 71, 67, 63, ...

1.3.2 அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் சமனாக அமையாத எண்கோலமொன்றின் பொது உறுப்பைக் காணல்

பின்வரும் உதாரணங்களை அவதானிக்க.

உதாரணம் :

(1) 1, 4, 9, 16, ... என்பதன் மூலம் சதுர எண்களின் கோலம் காட்டப்படுகின்றது. இவ் எண் கோலத்தின் பொது உறுப்பைக் காண்க.

1ம் உறுப்பு $= 1 \times 1 = 1$

2ம் உறுப்பு $= 2 \times 2 = 4$

3ம் உறுப்பு $= 3 \times 3 = 9$

n ம் உறுப்பு $= n \times n = n^2$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= n^2$

(2) 5, 10, 20, 40, ... எனும் எண் கோலத்தின் எந்த உறுப்பையும் அதற்கு முன்னைய உறுப்பால் வகுப்பதன் மூலம் ஒரே பெறுமானம் கிடைப்பதைக் கருத்திற் கொண்டு அதன் பொது உறுப்பைக் காண்க.

1ம் உறுப்பு $= 5 \times 2^{1-1} = 5 \times 2^0 = 5$

2ம் உறுப்பு $= 5 \times 2^{2-1} = 5 \times 2^1 = 10$

3ம் உறுப்பு $= 5 \times 2^{3-1} = 5 \times 2^2 = 20$

n ம் உறுப்பு $= 5 \times 2^{n-1}$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= 5 \times 2^{n-1}$

பயிற்சி 1.4

(1) வெற்றிடங்களை நிரப்புவதன் மூலம் பின்வரும் ஒவ்வொரு எண் கோலத்தினதும் பொது உறுப்பைக் காண்க.

i. 25, 36, 49, ...

1ம் உறுப்பு $= (1+4)^2 = 25$

2ம் உறுப்பு $= (2+4)^2 = 36$

3ம் உறுப்பு $= (......+4)^2 = ...$

n ம் உறுப்பு $= (......+4)^2 = ...$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= (......+4)^2$

ii. 1, 8, 27, ...

1ம் உறுப்பு $= (......)^3 = 1$

2ம் உறுப்பு $= (2)^3 = 8$

3ம் உறுப்பு $= (.......)^3 = 27$

n ம் உறுப்பு $= (.......)^3$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= ....$

iii. 5, 15, 45, ...

1ம் உறுப்பு $= 5\times 3^{1-1} = 5\times 3^0 = 5$

2ம் உறுப்பு $= 5\times 3^{2-1} = 5\times .... = 5.......$

3ம் உறுப்பு $= 5\times .... = 5\times .... = ...$

n ம் உறுப்பு $= 5\times 3^{.....}$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= ....$

iv. 1, 3, 6, 10, ... எனும் எண் கோலத்தின் பொது உறுப்பைக் காண்க.

1ம் உறுப்பு $= \dfrac{1\times 2}{2} = 1$

2ம் உறுப்பு $= \dfrac{2\times ......}{2} = 3$

3ம் உறுப்பு $= \dfrac{3\times ......}{2} = 6$

4ம் உறுப்பு $= \dfrac{.......\times ......}{2} = 10$

n ம் உறுப்பு $= \dfrac{n\times (n+1)}{2}$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= ....$

v. 0, 3, 8, 15, ... எனும் எண் கோலத்தின் பொது உறுப்பைக் காண்க.

1ம் உறுப்பு $1^2 - 1 = 0$

2ம் உறுப்பு $2^2 - 1 = 3$

3ம் உறுப்பு $3^2 - .... = 8$

4ம் உறுப்பு $....... - .... = 15$

n ம் உறுப்பு $n^2 - ....$

$\therefore$ பொது உறுப்பு $= ....$

(2) பின்வரும் ஒவ்வொரு எண் கோலத்தினதும் பொது உறுப்பைக் காண்க.

i. 36, 49, 64, ...

ii. 1, 16, 81, ...

iii. 2, 10, 50, ...

iv. 4, 8, 16, ...

v. 2, 5, 10, ...

1.4 எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்புத் தரப்படும்போது, குறிப்பிட்ட உறுப்பைக் காணல்.

எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்பில் *n* இற்குப் பதிலாக தரப்படும் எண்ணைப் பிரதியிடுவதன் மூலம் கோலத்தின் குறிப்பிட்ட உறுப்புப் பெறப்படும்.

உதாரணம் : 5

(1) எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்பு $2n-3$ ஆகும். அதன் 15ம் உறுப்பைக் காண்க.

பொது உறுப்பு $= 2n-3$

15ம் உறுப்பு $= 2 \times 15 - 3$ (n இற்குப் பதிலாக 15 ஐ பிரதியிடல்)

$= 30 - 3$

$= 27$

$\therefore$ 15ம் உறுப்பு $= 27$

(2) பொது உறுப்பு $20-3n$ ஆகவுள்ள எண் கோலத்தின் 5ம் உறுப்பைக் காண்க.

பொது உறுப்பு $= 20-3n$

5ம் உறுப்பு $= 20 - 3 \times 5$ (n இற்குப் பதிலாக 5 ஐ பிரதியிடல்)

$= 20 - 15 = 5$

$\therefore$ 5ம் உறுப்பு $= 5$

(3) எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்பு $3n-2$ ஆகும்.இக் கோலத்தில் 28 எத்தனையாம் உறுப்பாகும்.

பொது உறுப்பு $= 3n-2$

$28 = 3n - 2$ (n இற்குப் பதிலாக 5 ஐ பிரதியிடல்)

$28 + 2 = 3n$

$30 = 3n$

$10 = n$

$\therefore$ 10 ம் உறுப்பு 28 ஆகும்.

பயிற்சி : 1.5

(1) வெற்றிடங்களை நிரப்புவதன் மூலம் குறிப்பிட்ட உறுப்பைக் காண்க.

i. பொது உறுப்பு $= 3n + 7$

5ம் உறுப்பு $= 3 \times .... + 7$

$= .... + ...$

$= ....$

$\therefore$ 5ம் உறுப்பு $= ....$

ii. பொது உறுப்பு $= 15 \times 2^{n-1}$

4ம் உறுப்பு $= 15 \times 2^{.......-1}$

$= 15 \times 2^{.......}$

$= 15 \times ....$

$= ....$

$\therefore$ 4ம் உறுப்பு $= ....$

iii. பொது உறுப்பு $= \frac{1}{4}n + 3$

8ம் உறுப்பு $= .... \times .... + 3$

$= .... + ...$

$= ....$

$\therefore$ 8ம் உறுப்பு $= ....$

iv. பொது உறுப்பு $= n^2 + 1$

10ம் உறுப்பு $= n^2 + 1$

$= 10^{......} + 1$

$= .... + 1$

$\therefore$ 10ம் உறுப்பு $= ....$

v. பொது உறுப்பு $= 52 - 2n$

8ம் உறுப்பு $= .... - 2 \times n$

$= .... - ....$

$= ....$

$\therefore$ 8ம் உறுப்பு $= ....$

vi. பொது உறுப்பு $5n-3$ ஆகவுள்ள எண்கோலத்தின் 12ம் உறுப்பைக் காண்க.

பொது உறுப்பு $= 5n-3$

12ம் உறுப்பு $= \text{........} \times \text{........} - \text{........}$

$= \text{........} - \text{........}$

$= \text{.........}$

$\therefore$ 12ம் உறுப்பு $= \text{.........}$

vii. பொது உறுப்பு $2n+1$ ஆகவுள்ள எண்கோலத்தின் 10ம் உறுப்பைக் காண்க.

(2) கீழே தரப்பட்டுள்ள பொது உறுப்பைக் கொண்டு, எதிரில் குறிக்கப்பட்டுள்ள உறுப்பைக் காண்க.

i.	$3n+4$	: 10ம் உறுப்பு	vi.	$\frac{1}{2}n+1$	: 16ம் உறுப்பு
ii.	$\frac{1}{2}n+4$	: 8ம் உறுப்பு	vii.	$\frac{1}{4}n-2$	: 20ம் உறுப்பு
iii.	$5-2n$	: 9ம் உறுப்பு	viii.	$4\times 2^{n-1}$	: 5ம் உறுப்பு
iv.	$4n-1$	: 13ம் உறுப்பு	ix.	n^3+2	: 4ம் உறுப்பு
v.	$8-2n$	: 7ம் உறுப்பு	x.	$3n^2-1$	: 6ம் உறுப்பு

(3) பொது உறுப்பு $5n+2$ ஆகவுள்ள எண் கோலத்தின் முதல் நான்கு உறுப்புக்களையும் எழுதுக.

(4) எண் கோலமொன்றின் பொது உறுப்பு $5n+4$ ஆகும். 69 இதன் எத்தனையாவது உறுப்பாகும்?

(5) 4, 7, 10, 13, ... எனும் எண் கோலத்தின் அடுத்துள்ள உறுப்புக்களுக்கு இடையில் சமனான வித்தியாசம் உண்டு, இவ் எண் கோலத்தின்

i. பொது உறுப்பைக் காண்க.

ii. பொது உறுப்பைக் கொண்டு, 24ம் உறுப்பைக் காண்க.

(6) வியாபாரி ஒருவர் பணத்தைச் சேமிக்கும் நோக்கில் முதலாவது நாள் ரூபா 50உம், அடுத்துவரும் ஒவ்வொரு நாளும் முன்னைய நாளிலும் ரூபா 10 அதிகமாகவும் உண்டியலில் சேமித்தார்.

i. முதல் நான்கு நாட்களில் சேமித்த தொகைகளை ஒழுங்கு முறையில் எழுதுக.

ii. அந்த எண் கோலத்தின் பொது உறுப்பை எழுதுக.

iii. பொது உறுப்பைப் பயன்படுத்தி 30ம் நாள் சேமித்த தொகையைக் காண்க.

பிற்சோதனை

(1) 30, 36, 42, 48, ... எனும் எண் கோலத்தின் அடுத்துள்ள இரு உறுப்புக்களின் வித்தியாசம் சமனாகும். இக் கோலத்தின் பொது உறுப்பைக் கண்டு அதிலிருந்து 12ம் உறுப்பைக் காண்க.

(2) பொது உறுப்பு $3n-2$ ஆகவுள்ள எண் கோலத்தின் முதல் 5 உறுப்புகளை எழுதுக.

(3) மாணவன் ஒருவன் சுவர் அலங்காரம் ஒன்று செய்வதற்கு 20 நிறக் கடதாசிகளை வெட்டி எடுத்தான். அதன்முதலாவது துண்டின் நீளம் 6 cm ஆவதோடு அடுத்துவரும் ஒவ்வொரு துண்டின் நீளமும் முன்னைய துண்டிலும் 3 cm அதிகமாக உள்ளது.

i. மாணவன் வெட்டிய முதல் 4 துண்டுகளினதும் நீளங்களை ஒழுங்கு முறையில் எழுதுக.

ii. அவர் வெட்டிய 20வது துண்டின் நீளத்தை, பொது உறுப்பின் மூலம் காண்க.

(4) பொது உறுப்பு $12-3n$ ஆகவுள்ள எண் கோலத்தின்,

i. முதல் 4 உறுப்புக்களை எழுதுக.

ii. 10 ஆம் உறுப்பைக் காண்க.

iii. (-12) எத்தனையாம் உறுப்பாகும்.

(5) அடுத்துள்ள உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் சமனாகவுள்ள எண் கோலத்தில் முதலாவது உறுப்பு 32 ஆகும். அடுத்துள்ள இரு உறுப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் 5 ஆகும். இந்த எண் கோலத்தின்,

i. பொது உறுப்பைக் காண்க.

ii. 62 இக்கோலத்தின் எத்தனையாம் உறுப்பாகும்.

2. எண் அடிகள்

விடய உள்ளடக்கம் :

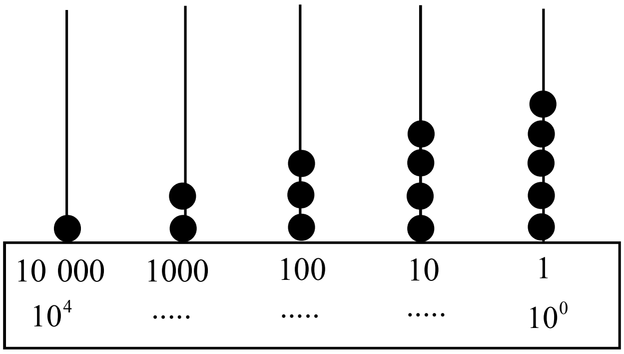
- இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்களை இனங் காணல்.
- இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்களை அடி பத்திற்கும், பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண்களை அடி இரண்டிற்கும் மாற்றல்.
- இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்களைக் கூட்டல்.
- இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்களைக் கழித்தல்.
- நவீன உலகில் இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்கள் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை இனங் காணல்.

2.1 இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்களை இனங் காணல்.

செயற்பாடு : 2.1.1

அன்றாடப் பணிகளில் நாம் பயன்படுத்துகின்ற எண்கள் இந்து அராபிய எண் குறிப்பீட்டு முறையாகும். இது அடி பத்தைக் கொண்ட எண் முறை ஆகும்.

12345 என்ற எண் ஆனது எண் சட்டத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள விதம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை நன்றாக அவதானித்து கீழ்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக.



i. எண் சட்டத்தில் தரப்பட்ட இடப்பெறுமானங்களுக்கு அமைய, 10 இன் வலுக்களில் வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

ii. எண் சட்டத்தில் வகைகுறிக்கும் எண்ணைச் சொற்களில் எழுதுக.

iiii. 54321 என்ற எண்ணில் ஒவ்வொரு இலக்கமும் வகை குறிக்கும் பெறுமானங்களை ஒழுங்கில் எழுதுக. 50 000, 4 000, ..., ..., ...

iv. பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண் சட்டத்தில் உள்ள கோல் ஒன்றில் இடக்கூடிய எண்ணிகளின் அதிகூடிய எண்ணிக்கை யாது? ....

v. பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண்களை உருவாக்கும்போது பயன்படுத்தும் இலக்கங்கள் அனைத்தையும் எழுதுக. 0, 1, 2, ...

vi. பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண் குறிப்பீட்டு முறையில் பயன்படுத்தும் இலக்கங்களின் எண்ணிக்கை யாது? ....

vii. பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண்குறிப்பீட்டு முறையின் அம்சங்களை அவதானித்து **பின்வரும் கூற்றுக்களின் இடைவெளிகளை நிரப்புக.**

(a) இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் இலக்கங்கள் 0 உம் .... உம் ஆகும்.

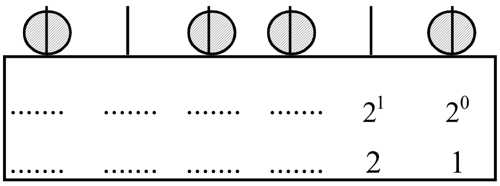
(b) இரண்டை அடியாகக் கொண்ட ஐந்திலக்க எண்ணின் இடப்பெறுமானங்களை ஒழுங்கு முறையாக இரண்டின் வலுவாக எழுதும்போது 2^4, 2^3, ..., ..., ... ஆகும்.

(c) ஐந்திலக்க இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்ணின் இடப்பெறுமானங்களை ஒழுங்கு முறையாக எழுதும்போது 16, 8, ..., ..., ...

(d) இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண் சட்டத்தில் கோல் ஒன்றில் இடக்கூடிய எண்ணிகளின் உயர்ந்த பட்ச எண்ணிக்கை .... ஆகும்.

செயற்பாடு 2.1.2

இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண் ஒன்று கீழே எண்சட்டத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



பத்தின் அடியில் எண்ணொன்றை எழுதும் போது அடி குறிக்கப்பட வேண்டிய அவசியமில்லை. ஏனைய அடியில் எண்ணை எழுதும் போது அடி குறிக்கப்படல் வேண்டும். உதாரணம் : $101_{இரண்டு}$

(i) இடப்பெறுமானங்களைக் குறிக்கும் புள்ளிக் கோடுகளை நிரப்புக.

(ii) பின்வரும் கூற்றுக்களுக்கான சரியான விடைகளைத் தெரிவு செய்க.

(a) இவ்வெண் சட்டத்தால் குறிக்கப்படும் எண்.

i. $101111_{இரண்டு}$ ii. $101101_{இரண்டு}$

(b) இவ்வெண் வாசிக்கப்படும் முறை.

i. நூற்று ஓராயிரத்து நூற்றுப் பதினொன்று.

ii. ஒன்று பூச்சியம் ஒன்று ஒன்று பூச்சியம் ஒன்று.

iii. எண் அடி இரண்டில் ஒன்று பூச்சியம் ஒன்று ஒன்று பூச்சியம் ஒன்று

(c) இங்கு ஒரு கோலில் இடக்கூடிய எண்ணிகளின் உயர் எண்ணிக்கை.

i. 1 ii. 9

(d) அடி இரண்டு எண் குறிப்பீட்டு முறையில் பயன்படுத்தப்படும் இலக்கங்கள்.

i. 0, 1

ii. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

(e) 10**1**101$_{இரண்டு}$ என்ற எண்ணில் தடித்த இலக்கம் வகைகுறிக்கும் பெறுமானம்.

i. 1 ii. 4 iii. 8 iv. 16

செயற்பாடு 2.1.3

1 முதல் 10 வரையுள்ள பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண்களை, இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண்களாகக் காட்டப்பட்ட பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

10ஐ அடியாகக் கொண்ட எண்	அடி இரண்டிலான எண்			
	8கள்	4கள்	2கள்	1கள்
1				1
2			1	0
3			....	....
4		1	0	0
5		....	....	....
6		....	1	....
7		1	....	....
8	1	....	....	....
9	1	....	....	1
10	....	....	1	....

பயிற்சி 2.1

(1) இரண்டை அடியாகக் கொண்ட ஏழு இலக்க எண்ணின் இடப்பெறுமானங்களை

i. 2 இன் வலுவாக எழுதுக.

ii. அடி பத்தில் எழுதுக.

(2) $11_{இரண்டு}$, $11_{பத்து}$ என்பன சமனான எண்களா? எனக் காரணத்துடன் கூறுக.

(3) $100_{இரண்டு}$ என்ற எண்ணில் 1 வகைகுறிக்கும் பெறுமானத்தை எழுதுக.

(4) $100_{இரண்டு}$ என்ற எண்ணில் 1 வகைகுறிக்கும் பெறுமானம், $10_{இரண்டு}$ என்ற எண்ணில் 1 வகைகுறிக்கும் பெறுமானத்தைப்போல் எத்தனை மடங்காகும்?

(5) $10_{இரண்டு}$ என்பதைப் ‘‘பத்து’’ என வாசிக்க முடியுமா? காரணம் தருக.

2.2 அடி இரண்டிலான எண்ணை, அடி பத்திற்கு மாற்றுதல்

உதாரணம் : 2.2.1

i. $1110_{\text{இரண்டு}}$ என்ற எண்ணை அடி பத்திற்கு மாற்றும் செய்கைமுறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது

1	1	1	0	
↓	↓	↓	↓	
8	4	2	1	(இடப்பெறுமானம்)
↓	↓	↓	↓	
8×1	4×1	2×1	1×0	(இலக்கம் குறிக்கும் பெறுமானம்)
↓	↓	↓	↓	
8	4	2	0	= 14

ii. $101010_{\text{இரண்டு}}$ என்ற எண்ணை அடி பத்திற்கு மாற்றும் செய்கைமுறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது

1	0	1	0	1	0	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
32	16	8	4	2	1	(இடப்பெறுமானம்)
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
32×1	16×0	8×1	4×0	2×1	1×0	(இலக்கம் குறிக்கும் பெறுமானம்)
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
32	0	8	0	2	0	= 42

iii. $1100001_{\text{இரண்டு}}$ என்ற எண்ணை அடி பத்திற்கு மாற்றும் செய்கைமுறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது

1	1	0	0	0	0	1	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
64×1	32×1	16×0	8×0	4×0	2×0	1×1	(இலக்கம் குறிக்கும் பெறுமானம்)
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
64	32	0	0	0	0	1	= 97

உதாரணம் : 2.2.2

கீழே உள்ள கூற்றில் இடைவெளிக்குப் பொருத்தமான கூற்றைத் தெரிந்து எழுதுக.

துவித எண்ணில் உள்ள ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும் அது காணப்படும் இடப்பெறுமானத்தினால் பெருக்குவதால் பெறப்படும் எண்களை .... மூலம் அத்துவித எண்ணினை அடி பத்திற்கு மாற்றலாம். (கூட்டுவதன் /கழிப்பதன்)

பயிற்சி : 2.2

கீழே தரப்படும் துவித எண்களை அடி பத்திற்கு மாற்றுக.

(i) $101_{\text{இரண்டு}}$ (ii) $1011_{\text{இரண்டு}}$ (iii) $11011_{\text{இரண்டு}}$

(iv) $111000_{\text{இரண்டு}}$ (v) $11110_{\text{இரண்டு}}$ (vi) $111011_{\text{இரண்டு}}$

2.3 அடி பத்தில் உள்ள எண்ணை அடி இரண்டிற்கு மாற்றுதல்

$25_{\text{பத்து}}$ என்ற எண்ணை அடி இரண்டிற்கு மாற்றும் முறையைப் பார்ப்போம்.

முறை : 1

1, 2, 4, 8, 16 ஆகிய இடப்பெறுமானங்களில் 25 இனுள் அடங்குவது

16 கள் 1 தடவையும்

8 கள் 1 தடவையும்

1கள் 1 தடவையும் ஆகும்.

எனவே $25_{\text{பத்து}}$ = 16கள் ஒன்று + 8கள் ஒன்று + 4கள் 0 + 2கள் 0 + 1கள் 1

= $11001_{\text{இரண்டு}}$

முறை 2

25ஐ 2ஆல் வகுத்து மீதியைக் குறிக்க. பெறப்படும் ஈவினையும் 2 ஆல் வகுத்து மீதியைக் குறிக்க. இவ்வாறு தொடர்ந்து வகுத்து ஈவினைக் குறிக்க. இறுதி ஈவு வகுக்கும் எண்ணிலும் குறைவாக இருக்கும் வரை வகுத்து, அந்த ஈவையும் மீதிகளையும் ஒழுங்கு முறையில் குறிப்பதன் மூலம் துவித எண்ணைப் பெறலாம்.

2	25		
2	12	-	1
2	6	-	0
2	3	-	0
	1	-	1

$25_{\text{பத்து}} = 11001_{\text{இரண்டு}}$

உதாரணம் : 2.3.2

$45_{\text{பத்து}}$ என்ற எண்ணை அடி இரண்டிற்கு மாற்றுக.

2	45		
2	22	-	1
2	11	-	0
2	5	-	1
2	2	-	1
2	1	-	0
	0	-	1

$45_{\text{பத்து}} = 101101_{\text{இரண்டு}}$

விடை $45_{\text{பத்து}} = 10\,1101_{\text{இரண்டு}}$

பயிற்சி 2.3

(1) தரப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களுக்குப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்து அதன் கீழ்க் கோடிடுக.

(i) 13ஐ அடி இரண்டிற்கு மாற்றுவதன் மூலம் பெறப்படுவது.

(a) $1011_{இரண்டு}$ (b) $1001_{இரண்டு}$ (c) $1101_{இரண்டு}$

(ii) 27ஐ அடி இரண்டிற்கு மாற்றும்போது பெறப்படுவது.

(a) $11101_{இரண்டு}$ (b) $11011_{இரண்டு}$ (c) $10111_{இரண்டு}$

(iii) 125ஐ அடி இரண்டிற்கு மாற்றுவதன் மூலம் பெறப்படுவது.

(a) $111101_{இரண்டு}$ (b) $11111101_{இரண்டு}$ (c) $1111001_{இரண்டு}$

(2) கீழே தரப்பட்ட எண்களை அடி இரண்டிற்கு மாற்றுக.

(i) $17_{பத்து}$ (ii) $67_{பத்து}$ (iii) $100_{பத்து}$

(iv) $113_{பத்து}$ (v) $129_{பத்து}$ (vi) $256_{பத்து}$

(vii) $32_{பத்து}$ (viii) $16_{பத்து}$

2.4 துவித எண்களைக் கூட்டல்

துவித எண்களுக்கான பின்வரும் கூட்டல் பிணைப்புகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் துவித எண்களை இலகுவாகக் கூட்டலாம்.

$0+0=0_{இரண்டு}$	$1+1=10_{இரண்டு}$	
$1+0=1_{இரண்டு}$	$1+1+1=11_{இரண்டு}$	
$0+1=1_{இரண்டு}$	$2=10_{இரண்டு}$	$3=11_{இரண்டு}$

உதாரணம் : 2.4.1

(1) கூட்டுக.

$$\begin{array}{r} 111_{இரண்டு} \\ +\ 11_{இரண்டு} \\ \hline \underline{\qquad} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} {}^{1} \\ 111_{இரண்டு} \\ 11_{இரண்டு} \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} {}^{1} \\ 111_{இரண்டு} \\ 11_{இரண்டு} \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} {}^{1} \\ 111_{இரண்டு} \\ 11_{இரண்டு} \\ \hline 1010_{இரண்டு} \end{array}$$

இக்கூட்டலின்போது வழமைபோல ஒரே இடப்பெறுமானத்தில் உள்ள இலக்கங்கள் கூட்டப்படுகின்றன. அப்போது 2 பெறப்படின் அது $10_{இரண்டு}$ எனவும், 3 பெறப்படின் **$11_{இரண்டு}$** எனவும் பெற்று, விடை ஈரிலக்கமாக இருப்பின், இடது பக்க இலக்கம், அடுத்த இடப்பெறுமானத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்பட வேண்டும்.

(ii)
$$\begin{array}{r} 1011_{இரண்டு} \\ +\ 111_{இரண்டு} \\ \hline 10010_{இரண்டு} \\ \hline \end{array}$$

பயிற்சி 2.4

(1) இடதுபக்க கூட்டலுக்குரிய விடையை வலதுபக்க விடையில் இருந்து தெரிந்து இணைக்க.

$1_{இரண்டு} + 1_{இரண்டு}$	$11_{இரண்டு}$
$10_{இரண்டு} + 1_{இரண்டு}$	$101_{இரண்டு}$
$11_{இரண்டு} + 10_{இரண்டு}$	$10_{இரண்டு}$
$11_{இரண்டு} + 11_{இரண்டு}$	$100_{இரண்டு}$
$10_{இரண்டு} + 10_{இரண்டு}$	$110_{இரண்டு}$

(2) ஒன்றன் கீழ் மற்றையதை எழுதிக் கூட்டுக.

(i) $101_{இரண்டு} + 11_{இரண்டு}$

(ii) $1110_{இரண்டு} + 110_{இரண்டு}$

(iii) $11101_{இரண்டு} + 1001_{இரண்டு}$

(iv) $10111_{இரண்டு} + 1011_{இரண்டு}$

(v) $101010_{இரண்டு} + 11001_{இரண்டு}$

(vi) $111101_{இரண்டு} + 11110_{இரண்டு}$

2.5 துவித எண்களைக் கழித்தல்

கீழே காட்டப்பட்டுள்ள கழித்தல் தொடர்பான கழித்தல் பிணைப்புகளை மனதில் வைத்துக் கொள்வதன் மூலம் கழித்தல்களை இலகுவாகச் செய்யலாம்.

$0_{இரண்டு} - 0_{இரண்டு} = 0_{இரண்டு}$
$1_{இரண்டு} - 0_{இரண்டு} = 1_{இரண்டு}$
$1_{இரண்டு} - 1_{இரண்டு} = 0_{இரண்டு}$
$10_{இரண்டு} - 1_{இரண்டு} = 1_{இரண்டு}$

பின்வரும் கழித்தல்களை அவதானிக்க

(i)

$$\begin{array}{r} 1011_{இரண்டு} \\ -\quad 10_{இரண்டு} \\ \hline 1001_{இரண்டு} \end{array}$$

$$\begin{array}{rrr} 0 & 1 & 2 \\ \not{} & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 0_{இரண்டு} \\ - & & 1_{இரண்டு} \\ \hline & 1 & 1_{இரண்டு} \end{array}$$

(ii)

$$\begin{array}{r} 110_{இரண்டு} \\ -\quad 11_{இரண்டு} \\ \hline 11_{இரண்டு} \end{array}$$

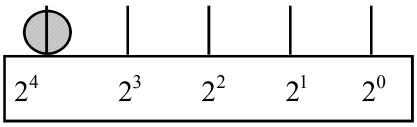
(0 இலிருந்து 1 ஐக் கழிக்க முடியாதென்பதால், அதற்கு முன்பாகவுள்ள இலக்கம் 1 இல் இருந்து, 1 ஐக் கொண்டு வரல் வேண்டும். அது 2 இற்கு சமனாகும். $2-1=1$ ஆகும். இவ்வாறே தொடரவும்)

பயிற்சி : 2.5

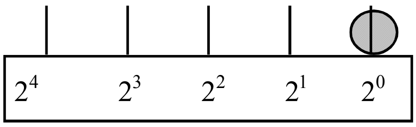
(1) A இலுள்ள கோவைக்குப் பொருத்தமான விடையை B இலிருந்து தெரிந்து எழுதுக.

A	B
$10_{இரண்டு} - 1_{இரண்டு}$	$10_{இரண்டு}$
$11_{இரண்டு} - 1_{இரண்டு}$	$1_{இரண்டு}$
$100_{இரண்டு} - 1_{இரண்டு}$	$110_{இரண்டு}$
$111_{இரண்டு} - 1_{இரண்டு}$	$11_{இரண்டு}$
$101_{இரண்டு} - 11_{இரண்டு}$	

(2)



(a)

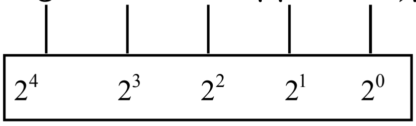


(b)

(i) மேலே எண் சட்டம் (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ள எண்ணை எழுதுக.

(ii) மேலே எண்சட்டம் (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ள எண்ணை எழுதுக.

(iii) மேலே காணப்படும் எண் (a) இல் இருந்து எண் (b) யைக் கழிக்கும்போது, எண்சட்டம் (a) இல் உள்ள எண்ணி வலது பக்கம் கொண்டுவரப்படல் வேண்டும். அப்போது எண்சட்டம் (a) இல் ஒவ்வொரு கோலிலும் காணப்படும் எண்ணிகளின் எண்ணிக்கைகளை கீழே காட்டப்பட்டுள்ள எண் சட்டத்தில் வரைந்து காட்டுக.



(iv) கழிக்கும்போது பெறப்படும் விடை யாது?

(3) ஒன்றன் கீழ் மற்றையதை எழுதிக் கழிக்க.

(i) $110_{\text{இரண்டு}} - 10_{\text{இரண்டு}}$

(ii) $110_{\text{இரண்டு}} - 11_{\text{இரண்டு}}$

(iii) $1110_{\text{இரண்டு}} - 101_{\text{இரண்டு}}$

(iv) $101010_{\text{இரண்டு}} - 111_{\text{இரண்டு}}$

(v) $111000_{\text{இரண்டு}} - 1101_{\text{இரண்டு}}$

(vi) $110110_{\text{இரண்டு}} - 1011_{\text{இரண்டு}}$

பிற்சோதனை :

(1) கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்று சரியெனின் "✓" அடையாளத்தையும் பிழை எனின் "X" அடையாளத்தையும் எதிரில் உள்ள கூட்டினுள் இடுக.

(i) பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண் குறியீட்டு முறையில், இடப்பெறுமானங்கள் ......$10^2, 10^1, 10^0$ ஆகும்.

(ii) பத்தை அடியாகக் கொண்ட எண் குறியீட்டு முறையில் 10 இலக்கங்கள் உண்டு.

(iii) இரண்டை அடியாகக் கொண்ட குறிப்பீட்டு முறையில் காணப்படும் இலக்கங்கள் 0, 1 மட்டுமே ஆகும்.

(iv) இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண் குறிப்பீட்டு முறையில் இடப்பெறுமானங்கள் ……$2^3, 2^2, 2^1, 2^0$ ஆகும்.

(v) இரண்டை அடியாகக் கொண்ட எண் குறிப்பீட்டு முறையில் $1_{\text{இரண்டு}} + 1_{\text{இரண்டு}}$ இன் பெறுமானம் $11_{\text{இரண்டு}}$ என எழுதப்படும்.

(2) 69 என்ற எண்ணை எண் அடி இரண்டில் எழுதுக.

(3) $10110_{\text{இரண்டு}}$ என்பதை எண் அடி பத்தில் எழுதுக.

(4) $10110_{இரண்டு}$ என்பதை எண் சட்டத்தில் வகைகுறிக்க.

(5) சுருக்குக.

(i)
$$\begin{array}{r} 10111_{இரண்டு} \\ +\ \ 1101_{இரண்டு} \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{r} 10001_{இரண்டு} \\ -\ \ 1110_{இரண்டு} \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

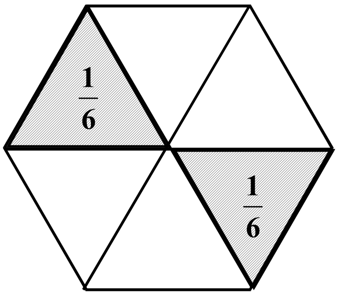
3 பின்னங்கள்

விடய உள்ளடக்கம்

- இன் கொண்ட பின்னங்கள் தொடர்பான கோவைகளைச் சுருக்குதல்
- BODMAS விதியைப் பயன்படுத்தி பின்னங்கள் தொடர்பாக அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகள் அடங்கிய கோவைகளைச் சுருக்குதல்
- அடைப்புகளைக் கொண்ட, பின்னங்கள் சம்பந்தப்படும் கோவைகளைச் சுருக்குதல்
- அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகள், அடைப்புகள், இன் என்பன கொண்ட பின்னக் கோவைகளைச் சுருக்குதல்
- பின்னங்கள் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்

3.1 பகுதி எண்கள் சமனாக உள்ள பின்னங்களைக் கூட்டலும், கழித்தலும்.

உதாரணம் : 1



சுருக்குக. $\frac{1}{6}+\frac{1}{6}$

$=\frac{1}{6}+\frac{1}{6}$

$=\frac{2}{6}$ (தொகுதி எண்கள் கூட்டப்பட்டுள்ளன)

$=\frac{1}{3}$ (தொகுதி, பகுதி ஆகிய இரு எண்களும் 2ஆல் வகுக்கப்பட்டுள்ளன)

உதாரணம் : 2

சுருக்குக. $2\frac{2}{7}+1\frac{1}{7}$

$2\frac{2}{7}+1\frac{1}{7}$

$=2+1+\frac{2}{7}+\frac{1}{7}$

$=3+\frac{3}{7}$

$=3\frac{3}{7}$

பயிற்சி : 3.1

(1) பொருத்தமான எண்களை இட்டு வெற்றுக் கூடுகளை நிரப்புக.

(i) $\frac{4}{7}+\frac{2}{7}$ $=\frac{\square}{\square}$

(ii) $\frac{1}{4}+\frac{3}{4}$ $=\frac{\square}{\square}$

(iii) $\frac{3}{5}-\frac{1}{5}$ $=\frac{\square}{\square}$

(iv) $\frac{5}{6}-\frac{1}{6}$ $=\frac{\square}{\square}=\frac{\square}{\square}$

(2) பகுதி A இலுள்ள ஒவ்வொரு கோவைக்கும் பொருத்தமான பின்னத்தைப் பகுதி B யில் இருந்து தெரிவு செய்து இணைக்க.

A	B
$\frac{3}{8}+\frac{2}{8}$	$\frac{2}{5}$
$\frac{3}{10}+\frac{1}{10}$	$\frac{7}{15}$
$\frac{4}{15}+\frac{3}{15}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{5}{12}+\frac{1}{12}$	$\frac{5}{8}$

(3) பகுதி A இலுள்ள ஒவ்வொரு கோவைக்கும் பொருத்தமான பின்னத்தைப் பகுதி B இல் இருந்து தெரிவு செய்து இணைக்க.

A	B
$\frac{7}{10}-\frac{3}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{11}{12}-\frac{3}{12}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{5}{16}-\frac{3}{16}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{7}{8}-\frac{1}{8}$	$\frac{2}{5}$

(4) இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $\frac{3}{10}+\frac{5}{10}+\frac{1}{10}$

$=\frac{3+5+\square}{10}$ (தொகுதி எண்கள் கூட்டப்பட்டுள்ளன.)

$=\frac{\square}{10}$

(ii) $\frac{1}{8}+\frac{3}{8}+\frac{5}{8}$

$=\frac{1+\square+\square}{8}$ (தொகுதி எண்கள் கூட்டப்பட்டுள்ளன.)

$=\frac{\square}{8}$

$=1\frac{\square}{8}$ (கலப்பு எண்ணாக மாற்றும்போது)

(iii) $\frac{7}{15}+\frac{2}{15}-\frac{4}{15}$

$=\frac{7+\square-\square}{15}$ (தொகுதி எண்களைச் சுருக்குவதால்.)

$=\frac{\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$ (தொகுதி எண்ணையும் பகுதி எண்ணையும் சுருக்குவதால்)

(iv) $\frac{11}{12}+\frac{5}{12}-\frac{1}{12}$

$=\frac{11+\square-\square}{12}$ (தொகுதி எண்களைச் சுருக்குவதால்.)

$=\frac{\square}{12}$

$=1\frac{\square}{12}$ (கலப்பு எண்ணாக மாற்றுவதால்)

$=1\frac{\square}{\square}$ (தொகுதி எண்ணையும் பகுதி எண்ணையும் சுருக்குவதால்)

(v) $\frac{9}{10}+\frac{7}{10}-\frac{3}{10}$

$=\frac{\square+\square-\square}{10}$

$=\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(5) வெற்றுக்கட்டங்களை நிரப்பிச் சுருக்குக.

(i) $2\frac{3}{5}-1\frac{1}{5}$

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

$=\square+\frac{\square-\square}{5}$

$=\square+\frac{\square}{5}$

$=\square\frac{\square}{5}$

(ii) $3\frac{3}{4}-1\frac{1}{4}$

$=3-1+\frac{3}{4}-\frac{1}{4}$

$=\square+\frac{\square-\square}{4}$

$=\square+\frac{\square}{4}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{2}$

(iii) $3\frac{7}{12}+1\frac{5}{12}$

$=\square+\square+\frac{7}{12}+\frac{\square}{12}$

$=\square+\frac{\square}{12}$

$=\square+\square$

$=\square$

(iv) $5\frac{9}{10}+1\frac{3}{10}-\frac{7}{10}$

$=\square+\square+\frac{9}{10}+\frac{\square}{10}-\frac{\square}{10}$

$=\square+\frac{\square-\square}{10}$

$=\square+\frac{\square}{10}$

$=\square+\frac{\square}{2}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(v) $2\frac{1}{6}-1\frac{5}{6}$

$=\square-\square+\frac{\square}{6}-\frac{5}{\square}$

$=\square+\frac{\square}{6}-\frac{5}{\square}$

$=\frac{\square}{6}+\frac{\square}{6}-\frac{5}{\square}$

$=\frac{\square+\square-\square}{6}$

$=\frac{\square}{6}$

$=\frac{\square}{\square}$

(6) சுருக்குக.

(i) $1\frac{1}{3}+1\frac{1}{3}$ (ii) $3\frac{2}{7}+1\frac{5}{7}$ (iii) $2\frac{9}{10}-1\frac{1}{10}$ (iv) $3\frac{2}{5}-1\frac{3}{5}$

3.2 சமனற்ற பகுதியெண்களைக் கொண்ட பின்னங்களைக் கூட்டலும், கழித்தலும்

பகுதி எண்கள் சமனற்ற சந்தர்ப்பங்களில் பொது மடங்குகளில் சிறியதைக் கண்டு அதற்கு ஒத்த சமவலுப்பின்னங்களாக மாற்றிய பின் பின்னங்களைச் சுருக்க வேண்டும்.

உதாரணம் : 3

சுருக்குக. $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$

$=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$

$=\frac{2}{4}+\frac{1}{4}$

$=\frac{3}{4}$

உதாரணம் : 4

சுருக்குக. $\frac{5}{6}-\frac{1}{4}+\frac{1}{12}$

$=\frac{5}{6}-\frac{1}{4}+\frac{1}{12}$

$=\frac{10}{12}-\frac{3}{12}+\frac{1}{12}$ (4, 6, 12 ன் பொ.ம.சி. 12 என்பதனால்)

$=\frac{8}{12}$

$=\frac{2}{3}$

(பகுதி, தொகுதி எண்களை 4 ஆல் வகுத்தல்)

பயிற்சி : 3.2

பின்வரும் பின்னங்களைச் சுருக்கும் போது வெற்றுக் கூடுகளுக்குப் பொருத்தமான பின்னத்தைத் தெரிந்து எழுதுக.

(a) $\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$ (i) $\frac{12+3}{18}$ (ii) $\frac{6+12}{18}$ (iii) $\frac{4+1}{18}$

$=\frac{\square+\square}{\square}$

(b) $\frac{1}{5}+\frac{1}{4}$ (i) $\frac{4+5}{20}$ (ii) $\frac{5+2}{20}$ (iii) $\frac{1+1}{20}$

$=\frac{\square+\square}{\square}$

(2) (a) இடைவெளிக்குப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

$\frac{3}{4}+\frac{1}{12}+\frac{5}{6}$ (i) 6 (ii) 12 (iii) 24

$=\frac{9+1+10}{\square}$

(b) இடைவெளிக்குப் பொருத்தமான கோவையைத் தெரிவு செய்க.

$\frac{3}{5}+\frac{3}{4}+\frac{1}{2}=\frac{\square}{20}$

(i) $3+3+1$ (ii) $12+15+10$ (iii) $15+12+10$

(3) வெற்றுக் கட்டங்களை நிரப்பி விடை காண்க.

(i) $\frac{1}{2}+\frac{1}{8}$

$=\frac{\square+\square}{8}$

$=\frac{\square}{\square}$

(ii) $\frac{1}{5}+\frac{4}{15}$

$=\frac{\square+\square}{15}$

$=\frac{\square}{\square}$

(iii) $\frac{2}{3}+\frac{3}{10}$

$=\frac{20+\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(iv) $\frac{3}{4}+\frac{7}{20}$

$=\frac{15+\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(v) $\frac{1}{12}+\frac{3}{8}$

$=\frac{\square+\square}{24}$

$=\frac{\square}{\square}$

(vi) $\frac{3}{5}-\frac{3}{10}$

$=\frac{\square-\square}{10}$

$=\frac{\square}{\square}$

(vii) $\frac{5}{6}-\frac{3}{4}$

$=\frac{10-\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(viii) $\frac{3}{5}+\frac{7}{15}-\frac{7}{10}$

$=\frac{\square+\square-\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(ix) $\frac{5}{8}+\frac{2}{3}-\frac{1}{2}$

$=\frac{15+\square-\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(x) $\frac{3}{8}+\frac{1}{6}+\frac{1}{2}$

$=\frac{\square+\square+12}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(xi) $\frac{3}{10}+\frac{2}{5}-\frac{1}{3}$

$=\frac{\square+\square-\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(xii) $\frac{5}{6}+\frac{2}{3}-\frac{1}{4}$

$=\frac{\square+\square-\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(4) சுருக்குக.

(i) $\frac{1}{4}+\frac{3}{8}$ (ii) $\frac{2}{3}-\frac{1}{5}$ (iii) $\frac{5}{6}+\frac{5}{8}$

(iv) $\frac{3}{8}+\frac{1}{4}-\frac{1}{6}$ (v) $\frac{4}{9}+\frac{5}{12}-\frac{5}{6}$ (vi) $\frac{3}{5}+\frac{3}{10}-\frac{5}{6}$

(vii) $\frac{1}{4}+\frac{2}{3}+\frac{1}{8}$ (viii) $\frac{5}{12}+\frac{1}{3}+\frac{3}{4}$ (ix) $\frac{1}{2}+\frac{3}{8}-\frac{3}{5}$

(x) $\frac{5}{6}+\frac{2}{3}-\frac{4}{5}$ (xi) $\frac{3}{4}-\frac{4}{5}+\frac{1}{10}$ (xii) $\frac{3}{8}-\frac{1}{3}+\frac{5}{6}$

3.3 கலப்பெண்களைக் கூட்டலும் கழித்தலும்

பகுதி எணகள் சமனற்ற கலப்பெண்களை முழு எண்களாகவும், பின்னங்களாகவும் வேறாக்கிய பின், பின்னங்களைச் சமவலுப்பின்னங்களாக மாற்றிய பின் சுருக்கலாம்

உதாரணம் : 5

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

$2\frac{3}{4}+1\frac{2}{5}-1\frac{1}{2}$

$=(2+1-1)+\left(\frac{3}{4}+\frac{2}{5}-\frac{1}{2}\right)$ (முழு எண்களாகவும் பின்னங்களாகவும் வேறாக எழுதும் போது)

$=2+\frac{15+8-10}{20}$ (4, 5, 2 என்பவற்றின் பொ.ம.சி. 20 எனக் கொண்டு சமவலுப் பின்னங்களாக எழுதுதல்)

$=2+\frac{13}{20}$

$=2\frac{13}{20}$

பயிற்சி : 3.3

(1) வெற்றுக் கட்டங்களுக்குப் பொருத்தமான கோவையைத் தெரிவு செய்க.

(a) $5\frac{3}{4}-2\frac{1}{3}$ (i) $3+\frac{18}{24}-\frac{8}{24}$ (ii) $3+\frac{18}{24}-\frac{1}{24}$ (iii) $3+\frac{9}{12}-\frac{4}{12}$

$=(5-2)+\left(\frac{3}{4}-\frac{1}{3}\right)$

$=\square+\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}$

(b) $3\frac{3}{4}-1\frac{3}{5}$ (i) $2+\frac{15}{20}-\frac{3}{20}$ (ii) $2+\frac{12}{20}-\frac{15}{20}$ (iii) $2+\frac{15}{20}-\frac{12}{20}$

$=(3-1)+\left(\frac{3}{4}-\frac{3}{5}\right)$

$=\square+\left(\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}\right)$

(2) வெற்றுக் கட்டங்களை நிரப்புவதுடன் விடை காண்க.

(i) $2\frac{1}{4}+1\frac{2}{5}$

$=(2+1)+\left(\frac{1}{4}+\frac{2}{5}\right)$

$=3+\frac{\square+\square}{20}$

$=3\frac{\square}{20}$

(ii) $2\frac{1}{6}-1\frac{1}{8}$

$=(2-1)+\left(\frac{1}{6}-\frac{1}{8}\right)$

$=\square+\frac{\square}{24}-\frac{\square}{\square}$

$=\square+\frac{\square-\square}{24}$

$=\square\frac{\square}{24}$

(iii) $4\frac{2}{3}+2\frac{1}{5}-1\frac{1}{2}$

$=(\square+\square-\square)+\left(\frac{2}{3}+\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}\right)$

$==\square+\left(\frac{\square}{\square}+\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}\right)$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(iv) $4\frac{1}{5}+1\frac{1}{2}-2\frac{1}{3}$

$=(4+1-2)+\left(\frac{1}{5}+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)$

$==\square+\left(\frac{\square}{30}+\frac{\square}{30}-\frac{\square}{30}\right)$

$=\square+\frac{\square}{30}$

$=\square\frac{\square}{30}$

(v) $5\frac{2}{3}-1\frac{1}{4}+2\frac{3}{8}$

$=(5-1+2)+\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{4}+\frac{3}{8}\right)$

$=\square+\left(\frac{16}{\square}+\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}\right)$

$=\square+\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(vi) $3\frac{2}{3}-1\frac{1}{4}+2\frac{1}{6}$

$=\left(\square-\square+\square\right)+\left(\frac{2}{3}-\frac{\square}{4}+\frac{\square}{6}\right)$

$=\square+\left(\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}+\frac{\square}{\square}\right)$

$=\square+\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(vii) $4\frac{7}{10}-1\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}$

$=\left(\square-\square+\square\right)+\left(\frac{7}{10}-\frac{\square}{\square}+\frac{\square}{\square}\right)$

$=\square+\frac{\square-\square+\square}{\square}$

$=\square+\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(viii) $3\frac{3}{4}+2\frac{1}{8}-1\frac{2}{3}$

$=\left(\square+\square-\square\right)+\left(\frac{\square}{\square}+\frac{\square}{\square}-\frac{2}{3}\right)$

$=\square+\frac{\square+\square-\square}{\square}$

$=\square+\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(3) சுருக்குக.

(i) $2\frac{1}{2}+1\frac{1}{3}$ (ii) $1\frac{1}{5}+2\frac{2}{3}$ (iii) $3\frac{2}{3}-2\frac{1}{2}$ (iv) $4\frac{4}{5}-2\frac{1}{3}$

(4) சுருக்குக.

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

(5) சுருக்குக.

(i) $3\frac{4}{5}+1\frac{1}{2}-2\frac{7}{10}$ (ii) $2\frac{7}{8}+1\frac{3}{4}-1\frac{1}{2}$ (iii) $5\frac{1}{4}+2\frac{1}{2}-1\frac{1}{6}$ (iv) $3\frac{3}{10}+1\frac{1}{5}-1\frac{1}{3}$

3.4 பின்னங்களைப் பெருக்குதல்

பின்னம் ஒன்றை இன்னுமொரு பின்னத்தால் பெருக்கும்போது தொகுதி எண்ணிலும், பகுதி எண்ணிலும் பொருத்தமான சோடிகளைத் தெரிவு செய்து சமவலுப்பின்ன அடிப்படையில் சுருக்கிய பின் பெறப்படும் தொகுதியெண்களைத் தொகுதி எண்களாலும் பகுதியெண்களைப் பகுதியெண்களாலும் பெருக்கி விடை காண வேண்டும்.

உதாரணம் : 6

சுருக்குக. $\frac{1}{3}\times\frac{2}{7}$

$$=\frac{1\times 2}{3\times 7}$$

$$=\frac{2}{21}$$

- **முழுஎண்ணினால் ஒன்றினால் பின்னம் ஒன்றைப் பெருக்கும்போது முழுஎண்ணின் பகுதி எண்ணாக 1 உள்ளது எனக் கருதிப் பெருக்குதல் வேண்டும்.**

உதாரணம் : 7

சுருக்குக. $4\times\frac{2}{5}$

$$=\frac{4\times 2}{1\times 5}$$ (4இன் கீழ் 1 உள்ளது எனக் கொள்க)

$$=\frac{8}{5}=1\frac{3}{5}$$

- **பின்னங்களைப் பெருக்கும்போது பகுதி எண்ணிலும், தொகுதி எண்ணிலும் காரணிகள் இருப்பின் அவற்றைச் சமவலுப் பின்ன அடிப்படையில் சுருக்கிப் பின்னர் பெருக்கலாம்.**

உதாரணம் : 8

(தொகுதியிலுள்ள 3 ஐயும், பகுதியிலுள்ள 6 ஐயும் 3 ஆல் சுருக்குக)

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

$$=\frac{\cancel{3}^{1}\times 5}{4\times\cancel{6}^{2}}$$

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

$$=\frac{5}{8}$$

- **பின்னம் ஒன்றையும் கலப்பு எண் ஒன்றையும் பெருக்கும்போது கலப்பு எண்ணை முறைமையில்லாப் பின்னமாக மாற்றிய பின் பெருக்குதல் வேண்டும்.**

உதாரணம் : 9

சுருக்குக.

$$\frac{2}{5}\times 1\frac{2}{3}$$

$$=\frac{2}{5}\times\frac{5}{3}$$ (கலப்பு எண், முறைமையில்லாப் பின்னமாக மாற்றப்பட்டுள்ளது)

$$=\frac{2\times \not{5}^{1}}{\not{5}^{1}\times 3}$$

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

பயிற்சி : 3.4

(1) வெற்றுக் கட்டங்களை நிரப்புக.

(i) $\frac{1}{3}\times\frac{2}{5}$

$=\frac{1\times\square}{\square\times 5}$

$=\frac{2}{\square}$

(ii) $\frac{3}{4}\times\frac{1}{5}$

$=\frac{\square\times 1}{\square\times\square}$

$=\frac{\square}{20}$

(iii) $\frac{3}{20}\times\frac{1}{2}$

$=\frac{\square\times\square}{20\times 2}$

$=\frac{\square}{\square}$

(iv) $\frac{5}{8}\times\frac{1}{3}$

$=\frac{\square\times 1}{\square\times 3}$

$=\frac{\square}{\square}$

(v) $\frac{3}{7}\times\frac{3}{4}$

$=\frac{\square\times 3}{7\times\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(vi) $\frac{5}{12}\times\frac{1}{6}$

$=\frac{\square\times\square}{\square\times\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(2) வெற்றுக்கட்டங்களை நிரப்புக.

(i) $4\times\frac{1}{3}$

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

$=\frac{\square\times 1}{\square\times 3}$

$=\frac{4}{3}$

$=\square\frac{1}{3}$

(ii) $5\times\frac{2}{3}$

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

$=\frac{\square\times\square}{1\times 3}$

$=\frac{10}{3}$

$=3\frac{\square}{3}$

(iii) $8\times\frac{3}{7}$

$=\frac{8}{\square}\times\frac{3}{7}$

$=\frac{\square\times 3}{1\times 7}$

$=\frac{\square}{7}$

$=\square\frac{3}{7}$

(iv) $7\times\frac{3}{4}$

$=\frac{7}{1}\times\frac{\square}{\square}$

$=\frac{\square\times\square}{\square\times 4}$

$=\frac{\square}{\square}$

$=5\frac{\square}{\square}$

(v) $\frac{3}{8}\times 5$

$=\frac{3}{8}\times\frac{5}{1}$

$=\frac{\square\times\square}{8\times 1}$

$=\frac{15}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(vi) $\frac{3}{5}\times 7$

$=\frac{3\times\square}{\square\times\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(3) பகுதி A இலுள்ள ஒவ்வொரு கோவைக்கும் பொருத்தமான பின்னத்தைப் பகுதி B இலிருந்து தெரிவு செய்து இணைக்க.

A	B
$\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$
$\frac{1}{3}\times\frac{1}{5}$	$\frac{3}{8}$
$\frac{3}{4}\times\frac{3}{5}$	$\frac{1}{15}$
$\frac{1}{8}\times 5$	$\frac{9}{20}$
$2\times\frac{2}{3}$	$\frac{5}{8}$

(4) வெற்றுக்கூடுகளை நிரப்பிச் சுருக்குக.

(i) $\frac{5}{8}\times\frac{3}{10}$

$=\frac{\cancel{5}}{8}\times\frac{\square}{\cancel{10}_2}$

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

$=\frac{\square}{\square}$

(ii) $\frac{5}{12}\times\frac{3}{8}$

$=\frac{5}{\cancel{12}_4}\times\frac{\cancel{3}^1}{8}$

$=\frac{\square\times 1}{4\times 8}$

$=\frac{\square}{\square}$

(iii) $\frac{7}{8}\times\frac{2}{7}$

$=\frac{\cancel{7}^1}{\cancel{8}_4}\times\frac{\cancel{2}^1}{\cancel{7}_1}$

$=\frac{\square\times 1}{\square\times 1}$

$=\frac{1}{\square}$

(iv)
$$\frac{7}{12}\times\frac{3}{14}$$
$$=\frac{\cancel{7}^{1}}{\cancel{12}_{4}}\times\frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{14}_{2}}$$
$$=\frac{\square\times 1}{4\times\square}$$
$$=\frac{1}{8}$$

(v)
$$\frac{8}{15}\times\frac{5}{12}$$
$$=\frac{\cancel{8}^{2}}{\cancel{15}_{\square}}\times\frac{\cancel{5}^{1}}{\cancel{12}_{3}}$$
$$=\frac{\square\times 1}{\square\times 3}$$
$$=\frac{2}{\square}$$

(vi)
$$\frac{3}{8}\times\frac{12}{15}$$
$$=\frac{\cancel{3}^{\square}}{\cancel{8}_{\square}}\times\frac{\cancel{12}^{\square}}{\cancel{15}_{\square}}$$
$$=\frac{\square\times\square}{\square\times\square}$$
$$=\frac{\square}{\square}$$

(5) வெற்றுக்கூடுகளை நிரப்பிச் சுருக்குக.

(i)
$$1\frac{2}{3}\times\frac{3}{10}$$
$$=\frac{\cancel{5}^{1}}{\cancel{3}_{1}}\times\frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{10}_{\square}}$$
$$=\frac{\square}{\square}$$

(ii)
$$\frac{7}{15}\times 1\frac{3}{7}$$
$$=\frac{7}{15}\times\frac{\square}{\square}$$
$$=\frac{\cancel{7}}{\cancel{15}_{\square}}\times\frac{\cancel{10}^{\square}}{\square_{1}}$$
$$=\frac{\square\times\square}{\square\times\square}$$
$$=\frac{\square}{\square}$$

(iii)
$$\frac{3}{8}\times 1\frac{1}{6}$$
$$=\frac{3}{8}\times\frac{\square}{\square}$$
$$=\frac{\cancel{3}^{1}}{8}\times\frac{\square}{\cancel{6}_{2}}$$
$$=\frac{\square\times\square}{8\times 2}$$
$$=\frac{\square}{\square}$$

(iv)
$$\frac{4}{5}\times\frac{3}{8}\times 1\frac{1}{6}$$
$$=\frac{4}{5}\times\frac{\square}{\square}\times\frac{\square}{\square}$$
$$=\frac{\cancel{4}^{1}}{5}\times\frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{8}_{2}}\times\frac{7}{\cancel{6}_{2}}$$
$$=\frac{\square\times\square\times\square}{\square\times 2\times 2}$$
$$=\frac{\square}{20}$$

(v)
$$1\frac{3}{5}\times\frac{1}{8}\times 3\frac{3}{4}$$
$$=\frac{\square}{\square}\times\frac{1}{8}\times\frac{\square}{4}$$
$$=\frac{\cancel{8}^{1}}{\cancel{5}_{1}}\times\frac{1}{\cancel{8}_{1}}\times\frac{\cancel{15}^{3}}{\square}$$
$$=\frac{\square\times\square\times\square}{\square\times\square\times\square}$$
$$=\frac{\square}{\square}$$

(vi)
$$1\frac{2}{3}\times 2\frac{1}{5}\times 1\frac{4}{11}$$
$$=\frac{\square}{\square}\times\frac{\square}{\square}\times\frac{\square}{\square}$$
$$=\frac{\square}{\square}$$
$$=\square$$

3.5 பின்னங்களை வகுத்தல்

பின்னத்தைப் பின்னத்தால் வகுக்கும் போது, முதலில் உள்ள பின்னத்தை இரண்டாவதாக உள்ள பின்னத்தின் நிகர் மாறால் பெருக்க வேண்டும்.

உதாரணம் : 10

$\frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$

$= \frac{\cancel{2}^{1}}{3} \times \frac{5}{\cancel{4}^{2}}$ ($\div$ என்பது $\times$ ஆக மாறும்போது $\frac{4}{5}$ என்பது $\frac{5}{4}$ ஆக மாறும்)

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

$= \frac{5}{6}$

உதாணம் : 11

$\frac{2}{5} \div 1\frac{1}{5}$ (கலப்பெண்ணை முறைமையில்லாப் பின்னமாக மாற்றி எழுதுதல்)

$= \frac{2}{5} \div \frac{6}{5}$ ($\frac{6}{5}$ இன் நிகர்மாறு எழுதப்பட்டு $\div$ என்பது $\times$ ஆக மாற்றி எழுதுதல்)

$= \frac{\cancel{2}^{1}}{5} \times \frac{5}{\cancel{6}^{3}}$

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

$= \frac{1}{3}$

பயிற்சி : 3.5

வெற்றுக்கூடுகளை நிரப்பிச் சுருக்குக.

(i) $\frac{9}{14} \div \frac{3}{7}$

$= \frac{9}{14} \times \frac{\square}{3}$

$= \frac{\cancel{9}^{3} \times \cancel{7}^{1}}{\cancel{14}^{2} \times \cancel{3}^{1}}$

$= \frac{3}{2}$

$= \square\frac{\square}{2}$

(ii) $3\frac{1}{5} \div 4$

$= \frac{16}{5} \div \frac{4}{1}$

$= \frac{^{\square}\cancel{16}}{5} \times \frac{\square}{\square}$

$= \frac{\square}{5}$

(iii) $9 \div 1\frac{1}{2}$

$= 9 \div \frac{3}{2}$

$= 9 \times \frac{\square}{\square}$

$= \square$

(iv) $12 \div 2\frac{1}{4}$

$= \square \div \frac{\square}{\square}$

$= \square \times \frac{4}{\square}$

$= 4 \times \frac{\square}{3}$

$= \frac{\square}{\square}$

$= \square\frac{\square}{\square}$

(v) $1\frac{1}{5} \div 1\frac{1}{5}$

$= \frac{6}{5} \div \frac{6}{5}$

$= \frac{\square}{\square} \times \frac{5}{6}$

$= \square$

(vi) $9\frac{3}{7} \div 3\frac{1}{7}$

$= \frac{66}{7} \div \frac{\square}{7}$

$= \frac{\square}{\square} \times \frac{\square}{\square}$

$= \square$

(vii) $2\frac{2}{3} \div 1\frac{1}{5}$

$= \frac{\square}{\square} \div \frac{\square}{\square}$

$= \frac{8}{3} \square \frac{5}{6}$

$= \frac{20}{9}$

$= \square\frac{\square}{\square}$

(viii) $3\frac{3}{4} \div 1\frac{2}{3}$

$= \frac{\square}{\square} \div \frac{5}{3}$

$= \frac{\square}{\square} \times \frac{\square}{\square}$

$= \frac{9}{\square}$

$= \square\frac{\square}{\square}$

(ix) $1\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{6}$

$= \frac{\square}{\square} \div \frac{\square}{\square}$

$= \frac{\square}{\square} \times \frac{\square}{\square}$

$= \frac{\square}{\square}$

$= \square\frac{\square}{\square}$

(x) $3\frac{1}{8} \div 2\frac{1}{2}$

$= \frac{\square}{\square} \div \frac{\square}{\square}$

$= \frac{25}{8} \times \frac{\square}{\square}$

$= \frac{\square}{\square}$

$= \square\frac{\square}{\square}$

3.6 “இன்” அடங்கிய பிரசினங்கள்

“இன்” அடங்கியுள்ள பிரசினங்களில் “இன்” இற்குப் பதிலாகப் பெருக்கல் அடையாளம் இட்டுச் சுருக்க வேண்டும்.

உதாரணம் : 12

ரூபா 40 இன் $\frac{1}{5}$

40 இன் $\frac{1}{5}$

$= \cancel{40}^{8} \times \frac{1}{\cancel{5}^{1}}$

$=$ ரூபா 8

பயிற்சி : 3.6

(1) வெற்றுக் கூடுகளை நிரப்புக.

(i) ரூபா 50 இன் $\frac{1}{5}$

50 இன் $\frac{1}{5}$

$= \cancel{50}^{10} \times \frac{1}{\square}$

$=$ ரூபா $\square$

(ii) 800g இன் $\frac{3}{4}$

800 இன் $\frac{3}{4}$

$= \square \times \frac{3}{\cancel{4}^{1}}$

$= \square\ g$

(iii) 1500 ml இன் $\frac{2}{3}$

1500 இன் $\frac{2}{3}$

$= \cancel{1500}^{\square} \times \frac{2}{\cancel{3}^{1}}$

$= \square\ ml$

(iv) 40 kg இன் $\frac{3}{5} = \square \times \frac{\square}{\square}$

$= \square\ kg$

(2) பகுதி A யிலுள்ள பிரசினங்களுக்கான சரியான விடையைப் பகுதி B யில் இருந்து தெரிந்து இணைக்க.

A	B
ரூபா 500 இன் $\frac{3}{5}$	ரூபா 500
ரூபா 250 இன் $\frac{7}{10}$	ரூபா 175
ரூபா 1250 இன் $\frac{2}{5}$	ரூபா 750
ரூபா 2000 இன் $\frac{3}{8}$	ரூபா 450
ரூபா 1080 இன் $\frac{5}{12}$	ரூபா 300

3.7 பின்னச் சுருக்குதலின் போது BODMAS இன் பிரயோகம்

பிரசினங்களைத் தீர்க்கும் போது அடைப்பு, இன், வகுத்தல், பெருக்கல், கூட்டல், கழித்தல் என்றவாறான ஒழுங்கில் சுருக்குதல் வேண்டும்

உதாரணம் : 13

(1) சுருக்குக.

(i) $\frac{2}{3} \div \frac{2}{5} \times \frac{3}{4}$ (÷ என்பதைப் பெருக்கலாக மாற்றி $\frac{2}{5}$ இனது நிகர்மாற்றை எழுதுதல்)

$= \frac{2}{3} \times \frac{5}{2} \times \frac{3}{4}$

$= \frac{5}{4}$

$= 1\frac{1}{4}$

(ii) $\left(\frac{2}{3} + \frac{1}{6}\right)$ இன் $1\frac{1}{5}$ (அடைப்புக்குள் இருப்பது முதலில் சுருக்கப்படல் வேண்டும், கலப்பு எண் முறைமையில்லாப் பின்னமாக மாற்றப்படல் வேண்டும்)

$= \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{6}\right)$ இன் $\frac{6}{5}$

$= \frac{5}{6} \times \frac{6}{5}$

$= 1$

பயிற்சி : 3.7

(1) வெற்றுக் கட்டங்களை நிரப்பிச் சுருக்குக.

(i) $\frac{4}{5} - \frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$

$= \frac{4}{5} - \frac{1}{2} \times \frac{\square}{\square}$

$= \frac{4}{5} - \frac{\square}{\square}$

$= \frac{\square}{15} - \frac{\square}{15}$

$= \frac{\square}{\square}$

(ii) $1\frac{3}{4} + \frac{1}{6} \times \frac{3}{8}$

$= 1\frac{3}{4} + \frac{1}{\not{6}_2} \times \frac{\not{3}^1}{8}$

$= 1\frac{\square}{4} + \frac{1}{16}$

$= 1 + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$

$= 1\frac{\square}{\square}$

(iii) $\left(\frac{7}{8} - \frac{1}{2}\right) \div \frac{5}{6}$

$= \left(\frac{7}{8} - \frac{\square}{8}\right) \div \frac{5}{6}$

$= \frac{3}{8} \div \frac{5}{6}$

$= \frac{3}{8} \times \frac{\square}{\square}$

$= \frac{\square}{20}$

(iv) $\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}\right)\times\frac{4}{7}$

$=\left(\frac{\square}{12}+\frac{\square}{\square}\right)\times\frac{4}{7}$

$=\frac{\cancel{\square}^{\square}}{\cancel{12}^{3}}\times\frac{\cancel{4}^{1}}{7}$

$=\frac{\square}{\square}$

(v) $\left(\frac{4}{5}-\frac{3}{8}\right)\div 1\frac{7}{10}$

$=\left(\frac{\square}{40}-\frac{15}{40}\right)\div\frac{17}{10}$

$=\frac{\square}{40}\times\frac{\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(vi) $\left(\frac{2}{3}+\frac{2}{5}\right)$ இன் $\frac{5}{12}$

$=\left(\frac{\square}{15}+\frac{\square}{15}\right)$ இன் $\frac{5}{12}$

$=\frac{\square}{15}\times\frac{\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}$

(vii) $3\frac{3}{4}$ இன் $\left(\frac{1}{5}+\frac{7}{10}\right)$

$=\frac{15}{\square}$ இன் $\left(\frac{\square}{10}+\frac{7}{10}\right)$

$=\frac{\cancel{15}^{3}}{\square}\times\frac{\square}{\cancel{10}^{2}}$

$=\frac{\square}{\square}$

$=3\frac{\square}{\square}$

(viii) $\left(2\frac{2}{5}+1\frac{1}{2}\right)\div 1\frac{1}{2}$

$=\left(3+\frac{4}{10}+\frac{\square}{10}\right)\div\frac{\square}{\square}$

$=3\frac{9}{10}\times\frac{\square}{3}$

$=\frac{\square}{\square}\times\frac{\square}{3}$

$=\frac{\square}{5}$

$=\square\frac{3}{5}$

(ix) $\left(2\frac{1}{4}-1\frac{1}{8}\right)$ இன் $1\frac{1}{3}$

$=\left(1\frac{\square}{8}-\frac{\square}{\square}\right)$ இன் $\frac{\square}{\square}$

$=1\frac{1}{8}$ இன் $\frac{\square}{\square}$

$=\frac{\square}{\square}\times\frac{\square}{\square}$

$=\frac{\square}{2}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

(x) $5\frac{2}{3}+\frac{3}{5}$ இன் $\frac{5}{6}$

$=5\frac{2}{3}+\frac{3}{5}$ இன் $\frac{5}{6}$

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

$=5+\frac{\square}{6}+\frac{\square}{6}$

$=5+\frac{\square}{6}$

$=\square\frac{\square}{\square}$

பிற்சோதனை

(1) சுருக்குக.

(i) $\frac{3}{4}+\frac{2}{3}+\frac{1}{12}$ (ii) $\frac{2}{5}+\frac{1}{3}-\frac{1}{6}$

(2) சுருக்குக.

(i) $2\frac{1}{3}+1\frac{3}{4}$ (ii) $2\frac{4}{5}-1\frac{1}{3}$

(3) சுருக்குக.

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

(iv) $1\frac{2}{3}$ இன் $1\frac{1}{5}$ (v) $2\frac{2}{3}\div1\frac{5}{6}$

(4) பெறுமானம் காண்க.

(i) ரூபா 200 இன் $\frac{2}{5}$ எவ்வளவு?

(ii) 57 km இன் $\frac{1}{3}$ எவ்வளவு?

(iii) 2400 g இன் $\frac{5}{8}$ எவ்வளவு?

(iv) 1800 *ml* இன் $\frac{5}{9}$ யாது?

(v) 14 mt இன் $\frac{3}{7}$ எவ்வளவு?

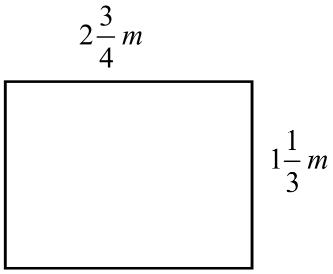
(5) சுருக்குக.

(i) $4\frac{1}{2}\div\left(\frac{5}{8}-\frac{1}{2}\right)$ (ii) $\left(\frac{5}{12}-\frac{1}{4}\right)\div\frac{3}{5}$ (iii) $\left(2\frac{1}{2}-\frac{1}{5}\right)$இன் $\frac{1}{2}$

(iv) $\left(1\frac{3}{4}+\frac{1}{6}\right)\times\frac{3}{8}$ (v) $\left(7\frac{2}{3}-5\frac{1}{2}\right)$இன் $\frac{2}{5}$ (vi) $1\frac{3}{4}\div\left(3\frac{2}{3}-1\frac{1}{6}\right)$

(vii) $4\frac{3}{4}-\frac{7}{8}\div\frac{5}{6}$இன் $\frac{3}{5}$ (viii) $\frac{9}{40}-\left(\frac{7}{8}-\frac{5}{6}\right)$இன் $\frac{3}{5}$

(6) உருவில் தரப்பட்ட செவ்வகத்தின் நீளம் $2\frac{3}{4}\,m$ உம் அதன் அகலம் $1\frac{1}{3}\,m$ உம் எனின் பரப்பளவைக் காண்க.



4.0 சதவீதம்

விடய உள்ளடக்கம்

- இலாபம், நட்டம் பற்றி அறிதல்.
- இலாப சதவீதம், நட்ட சதவீதம் என்பன பற்றி அறிதல்.
- வாங்கிய விலை, விற்ற விலை என்பவற்றைக் கொண்டு இலாபம், நட்டம் தொடர்பான கணித்தல்களும், கழிவை இனம் காணலும் அது தொடர்பான கணித்தல்களும்.
- தரகு பற்றி அறிதலும் அது தொடர்பான கணித்தல்களும்.
- இலாபம், நட்டம், கழிவு, தரகு ஆகியவை தொடர்புறும் பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.

4.1 சதவீதம்

பின்னத்தைச் சதவீதமாக எழுதுதல்,

பின்னத்தை 100% ஆல் பெருக்கும்போது, அது சதவீதமாக மாறும்

உதாரணம் : 1

பின்வரும் பின்னங்களைச் சதவீதமாக மாற்றுக.

(i) $\frac{3}{10} \longrightarrow \frac{3}{10} \times 100\%$ ($\frac{3}{10}$ ஐ 100% ஆல் பெருக்குதல்)

$= \frac{3}{\cancel{10}^{1}} \times \cancel{100}^{10}\%$

$= 30\%$

(ii) $\frac{1}{4} \longrightarrow \frac{1}{4} \times 100\%$ ($\frac{1}{4}$ ஐ 100% ஆல் பெருக்குதல்)

$= \frac{1}{\cancel{4}^{1}} \times \cancel{100}^{25}\%$

$= 25\%$

பயிற்சி : 4.1

(1) இடைவெளிகளையும், கட்டங்களையும் பொருத்தமான எண்களைக் கொண்டு பூரணப்படுத்துக.

(i) $\frac{7}{10} \longrightarrow \frac{7}{10} \times 100\% =$ ....%

(ii) $\frac{9}{10} \longrightarrow \frac{9}{10} \times 100\% =$ ....%

(iii) $\frac{9}{20} \longrightarrow \frac{9}{20} \times 100\% = ...\%$

(iv) $\frac{8}{50} \longrightarrow \frac{\square}{\square} \times 100\% = ...\%$

(v) $\frac{12}{50} \longrightarrow \frac{\square}{\square} \times 100\% = ...\%$

(vi) $\frac{6}{8} \longrightarrow \frac{\square}{\square} \times \square = ...\%$

(vii) $\frac{3}{4} \longrightarrow \frac{\square}{\square} \times \square = ...\%$

(viii) $\frac{36}{200} \longrightarrow \frac{\square}{\square} \times \square = ...\%$

(ix) $\frac{24}{200} \longrightarrow \frac{\square}{\square} \times \square = ...\%$

(x) $\frac{17}{25} \longrightarrow \frac{\square}{\square} \times \square = ...\%$

(2) பின்வரும் பின்னங்களைச் சதவீதமாகக் காட்டும் சரியான விடையைத் தரப்பட்ட விடைகளிலிருந்து தெரிவு செய்து அதன் கீழ்க் கீறிடுக.

(i) $\frac{3}{5}$ (40%, 50%, 60%)

(ii) $\frac{3}{10}$ (30%, 50%, 60%)

(iii) $\frac{7}{8}$ (37.5%, 87.5%, 17.5%)

(iv) $\frac{7}{25}$ (25%, 7%, 28%)

(v) $\frac{57}{100}$ (570%, 57%, 5.7%)

4.2 தரப்பட்ட கணியத்தின் குறிப்பிட்ட சதவீதப் பெறுமானத்தைக் காணல்.

தரப்பட்ட கணியமொன்றின் சதவீதப் பெறுமானத்தைக் காண, அக்கணியத்தைச் சதவீதப் பெறுமானத்தால் பெருக்க வேண்டும்.

உதாரணம் : 2

பெறுமானம் காண்க. 200 இன் 5%

200 இன் 5% $= 200 \times \frac{5}{100}$ (200 ஐ $\frac{5}{100}$ ஆல் பெருக்குக)

$= 10$

பயிற்சி : 4.2

(1) கீழே A அடைப்பினுள் தரப்பட்ட குறித்த சதவீதங்களுக்கான சரியான பெறுமானத்தை B அடைப்பிலிருந்து தெரிவு செய்து இணைக்க.

	A	B
(i)	200 இன் 17%	48
(ii)	500 இன் 18%	300
(iii)	1200 இன் 7%	3
(iv)	1500 இன் 20%	34
(v)	480 இன் 10%	84
(vi)	25 இன் 12%	90

(2) கீழே தரப்பட்ட விடைகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தெரிவு செய்து அதன் கீழ்க் கீறிடுக.

(i) ரூபா 200 இன் 5% எவ்வளவு? (ரூபா 10, ரூபா 15, ரூபா 20)

(ii) 120 நிமிடத்தின் 40% எவ்வளவு? (12 நிமி, 48 நிமி, 72 நிமி)

(iii) 170 km இன் 10% எவ்வளவு? (27 km, 10 km, 17 km)

(iv) 5000 இன் 15% எவ்வளவு? (500, 750, 250)

(v) 1500 kg இன் 5% எவ்வளவு? (75 kg, 15 kg, 5 kg)

(3) கமலிடம் ரூபா 7500 இருந்தது. அதிலிருந்து 10 % ஐ நிமலுக்கு வழங்கினான். நிமலுக்கு கிடைக்கும் தொகை எவ்வளவு?

(4) 40 நிமிட பாடவேளையில் 5 % ஆனது ஓர் அறிவித்தலுக்காக ஒதுக்கப்பட்டது. அறிவித்தலுக்காக ஒதுக்கப்பட்ட நேரத்தைக் காண்க.

(5) பாடசாலை ஒன்றிற்கு நன்கொடையாக கிடைக்கப்பெற்ற ரூபா 50000 தொகையில் பாடசாலை பராமரிப்புக்காக 20 % ஆனது ஒதுக்கப்பட்டது. பராமரிப்புக்காக ஒதுக்கப்பட்ட தொகை எவ்வளவு?

4.3 இலாபம் / நட்டம்

கொள்விலைக்கும், விற்பனை விலைக்கும் இடையிலான வித்தியாசத்திலிருந்து இலாபம், நட்டம் தீர்மானிக்கப்படும்.
கொள்விலையை விட விற்பனை விலை அதிகமெனின், அவற்றிக்கான வித்தியாசம் இலாபம் எனவும், கொள்விலையை விட விற்பனை விலை குறைவு எனின் அவற்றிக்கான வித்தியாசம் நட்டம் எனவும் அழைக்கப்படும்

இலாபம் = விற்பனை விலை - கொள்விலை (வாங்கிய விலை)

நட்டம் = கொள்விலை (வாங்கிய விலை) - விற்ற விலை

உதாரணம் : 3

(1) வியாபாரி ஒருவர் ரூபா 50 க்கு வாங்கிய பொருளொன்றை ரூபா 65 க்கு விற்றார்.

(i) வியாபாரிக்கு கிடைப்பது இலாபமா? நட்டமா?

(ii) இலாபம் / நட்டம் எவ்வளவு?

விடை :

(i) இலாபம் (வாங்கிய விலையிலும் விற்பனை விலை அதிகம் என்பதால்)

(ii) இலாபம் = ரூபா 65 - ரூபா 50

= ரூபா 15

பயிற்சி : 4.3

(1) தரப்பட்ட கூற்றுக்களுக்குப் பொருத்தமான விடையின் கீழ் கீறிடுக.

(i) ரூபா 50 ற்கு வாங்கிய புத்தகமொன்றை ரூபா 60 இற்கு விற்பதால் கிடைப்பது இலாபம் / நட்டம்.

(ii) ரூபா 1200 ற்கு வாங்கிய பொருளொன்றை ரூபா 1700 இற்கு விற்பதால் கிடைப்பது இலாபம் / நட்டம்.

(iii) ரூபா 75 பெறுமதியான பெட்டியொன்றை ரூபா 60 இற்கு விற்பதால் கிடைப்பது இலாபம் / நட்டம்.

(iv) விற்பனை விலையிலும் பார்க்க வாங்கிய விலை அதிகம் எனின் கிடைப்பது இலாபம் / நட்டம்.

(v) ரூபா 200 ற்கு வாங்கிய மாம்பழக் குவியலொன்று விற்கப்பட்டு ரூபா 350 பெறப்பட்டால் அவருக்கு கிடைப்பது இலாபம் / நட்டம்.

(2) கட்டம் A இல் தரப்பட்ட விபரங்களை அவதானித்து இலாப / நட்டங்களைக் கண்டுபிடித்து சரியான விடையை, கட்டம் B இலிருந்து தெரிவு செய்து இணைக்க.

	A	B
	கொடுக்கல் வாங்கல்கள்	இலாபம் / நட்டம்
i.	ரூபா 50 ற்கு வாங்கி ரூபா 45 ற்கு விற்றல்	இலாபம் ரூபா 50
ii.	ரூபா 100 ற்கு வாங்கி ரூபா 105 ற்கு விற்றல்	நட்டம் ரூபா 50
iii.	ரூபா 500 ற்கு வாங்கி ரூபா 550 ற்கு விற்றல்	நட்டம் ரூபா 15
iv.	ரூபா 10 ற்கு வாங்கி ரூபா 8 ற்கு விற்றல்	நட்டம் ரூபா 5
v.	ரூபா 600 ற்கு வாங்கி ரூபா 550 ற்கு விற்றல்	இலாபம் ரூபா 5
vi.	ரூபா 80 ற்கு வாங்கி ரூபா 65 ற்கு விற்றல்	நட்டம் ரூபா 2

4.4 இலாப நட்ட சதவீதம்

இலாபம் அல்லது நட்டத்தை கொள்விலையின் பின்னமாகக் காட்டி அதனை 100% ஆல் பெருக்கும்போது இலாப சதவீதம் அல்லது நட்ட சதவீதம் பெறப்படும்.

இலாப சதவீதம் $= \frac{\text{இலாபம்}}{\text{கொள் விலை}} \times 100\%$

நட்ட சதவீதம் $= \frac{\text{நட்டம்}}{\text{கொள் விலை}} \times 100\%$

உதாரணம் : 4

வியாபாரி ஒருவர் ரூபா 500 இற்கு வாங்கிய பொருளொன்றை ரூபா 600 இற்கு விற்றார்.

(i) அவருக்குக் கிடைக்கும் இலாபத்தைக் கொள்விலையின் பின்னமாகத் தருக.

(ii) இலாப சதவீதம் யாது?

(i) இலாபம் = ரூபா 600 - ரூபா 500

= ரூபா 100

இலாபம் கொள்விலையின் பின்னமாக $= \frac{100}{500}$

(ii) இலாப சதவீதம் $= \frac{\text{இலாபம்}}{\text{கொள் விலை}} \times 100\%$ (இலாபம், கொள்விலை இரண்டையும் பிரதியிடல்)

$= \frac{\cancel{100}^{1}}{\cancel{500}_{5}} \times 100\%$ (பகுதி, தொகுதியை 100 ஆல் சுருக்குதல்)

$= \frac{100}{5}\%$ (பகுதி, தொகுதியை 5 ஆல் சுருக்குதல்)

$= 20\%$

உதாரணம் : 5

ரூபா 50 இற்கு வாங்கிய பெட்டியொன்றைச் சிறு கீறல்கள் காணப்பட்டதால் ரூபா 45 இற்கு விற்க நேரிட்டது. வியாபாரிக்கு ஏற்பட்ட நட்ட சதவீதத்தைக் காண்க.

நட்டம் = ரூபா 50 - ரூபா 45 (நட்டம் = வாங்கிய விலை - விற்றவிலை)

= ரூபா 5

நட்ட சதவீதம் $= \frac{\text{நட்டம்}}{\text{கொள் விலை}} \times 100\%$

$= \frac{5}{\cancel{50}^{1}} \times \cancel{100}^{2}\%$

$= 10\%$

பயிற்சி : 4.4

(1) கீழ்வரும் கொடுக்கல் வாங்கல்களில் ஏற்படும் இலாப சதவீதம் அல்லது நட்ட சதவீதம் சரியெனின் (✓) அடையாளமும், பிழையெனின் (X) அடையாளமும் எதிரே தரப்பட்ட அடைப்புகளினுள் இடுக.

(i) ரூபா 200 இற்கு வாங்கிய சட்டையொன்றை ரூபா 275இற்கு விற்பதால் கிடைக்கும் இலாப சதவீதம் $\frac{75}{200} \times 100\%$ ஆகும். ( )

(ii) ரூபா 60இற்கு வாங்கிய தேங்காயொன்றை ரூபா 45 இற்கு விற்பதனால் கிடைக்கும் நட்ட சதவீதம் $\frac{45}{60} \times 100\%$ ஆல் காட்டப்படும். ( )

(iii) ரூபா 1000இற்கு வாங்கிய பொருளொன்றை ரூபா 1250 இற்கு விற்பதனால் பெறப்படும் இலாப சதவீதம் 25% ஆகும். ( )

(iv) நட்ட சதவீதம் $\frac{250}{400} \times 100\%$ என்பதில் ரூபா 400 விற்பனை விலையாகும். ( )

(2) பின்வரும் ஒவ்வொரு பிரசினமும் சரியாகத் தீர்க்கப்பட்டிருப்பது A இலா, B யிலா என்பதைக் கூட்டினுள் எழுதுக.

(i) ரூபா 800 இற்கு வாங்கிய மேற்சட்டையொன்றை ரூபா 1000 இற்கு விற்பதனால் பெறப்படும் இலாப சதவீதம் யாது?

A	B	
இலாப சதவீதம் $= \frac{800}{1000} \times 100\%$ $= 80\%$	இலாப சதவீதம் $= \frac{200}{800} \times 100\%$ $= 25\%$	☐

(ii) ரூபா 70 இற்கு வாங்கிய பொருளொன்றை ரூபா 63 இற்கு விற்பதனால் பெறப்படும் நட்ட சதவீதம் யாது?

A

நட்ட சதவீதம் $= \frac{63}{70} \times 100\%$
$= 90\%$

B

நட்ட சதவீதம் $= \frac{7}{70} \times 100\%$
$= 10\%$

☐

(iii) ரூபா 500 இற்கு வாங்கிய குடையொன்றை ரூபா 600 இற்கு விற்பதனால் பெறப்படும் இலாப சதவீதம் யாது?

A

இலாப சதவீதம் $= \frac{100}{500} \times 100\%$
$= 20\%$

B

இலாப சதவீதம் $= \frac{600}{500} \times 100\%$
$= 120\%$

☐

(iv) ரூபா 120 இற்கு வாங்கிய புத்தகமொன்றை ரூபா 108 இற்கு விற்கப்பட்டது. நட்ட சதவீதம் யாது?

A

நட்ட சதவீதம் $= \frac{108}{120} \times 100\%$
$= 90\%$

B

நட்ட சதவீதம் $= \frac{12}{120} \times 100\%$
$= 10\%$

☐

(3) கீழ்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	கொள்விலை	விற்ற விலை	இலாபம் நட்டம்	இலாபம்/நட்டம் கொள் விலையின் பின்னமாக	இலாப/நட்ட சதவீதம்
(i)	ரூபா 400	ரூபா 450	இலாபம்	$\frac{50}{400}$	$\frac{50}{400} \times 100\% =$ ....
(ii)	ரூபா 400	ரூபா 300	....	....	....
(iii)	ரூபா 500	ரூபா 570	....	....	....
(iv)	ரூபா 600	ரூபா 450	....	....	....
(v)	ரூபா 800	ரூபா 750	....	....	....
(vi)	ரூபா 8	ரூபா 6	....	....	....
(vii)	ரூபா 12	ரூபா 15	....	....	....
(viii)	ரூபா 25	ரூபா 30	....	....	....
(ix)	ரூபா 120	ரூபா 80	....	....	....

4.5 வாங்கிய விலையையும் இலாப/நட்ட சதவீதத்தையும் கொண்டு விற்பனை விலையைக் காணல்.

வாங்கிய விலையை இலாப சதவீதத்தால் பெருக்குவதன் மூலம் இலாபம் பெறப்படும். அந்த இலாபத்தைக் கொள்விலையுடன் கூட்டுவதால் விற்பளை விலை பெறப்படும். அதுபோல, வாங்கிய விலையை நட்ட சதவீதத்தால் பெருக்குவதன் மூலம் நட்டம் பெறப்படும். கொள்விலையிலிருந்து நட்டத்தைக் கழிப்பதன் மூலம் விற்ற விலையைப் பெறலாம்.

உதாரணம் : 6

ரூபா 300 இற்கு வாங்கிய பொருளொன்று 30% இலாபம் பெறுவதற்கு விற்கவேண்டிய விலையைக் காண்க.

செய்முறை : I

வாங்கிய விலை $=$ ரூபா 300

வாங்கிய விலை ரூபா 100 எனின் இலாபம் $=$ ரூபா 30

வாங்கி விலை ரூபா 300 இற்கு இலாபம் $=\frac{30}{100}\times 300$

$=$ ரூபா 90

$\therefore$ விற்பனை விலை $=$ ரூபா 300 $+$ ரூபா 90

$=$ ரூபா 390

(இலாபச் சதவீதம் 30 இன்படி ரூபா 100 இற்கு இலாபம் ரூபா 30 ஆகும்.

(ரூபா 100 இற்கு இலாபம் 30 எனின் ரூபா 300 இற்கு இலாபம் யாது என்பது போல் இதன் கருத்தாகும்)

(வாங்கிய விலையுடன் இலாபத்தைக் கூட்ட வேண்டும்.

செய்முறை : II

(இலாபத்தைக் காணாமல் நேரடியாக விற்பனை விலை காணல்)

இலாப சதவீதம் 30% (100+30=130)

வாங்கிய விலை ரூபா 100 இற்கு விற்பனை விலை $=$ ரூபா 130

வாங்கிய விலை ரூபா 300 இற்கு விற்பனை விலை $=\frac{130}{100}\times 300$

$=$ ரூபா 390

(ரூபா 100 இற்கு விற்பனை விலை ரூபா 130 எனின், ரூபா 300 இற்கு விற்பனை விலை யாது?)

உதாரணம் : 7

ரூபா 300இற்கு வாங்கிய கடிகாரமொன்றை 15% நட்டத்தில் விற்பனை செய்ய நேரிட்டது. அக்கடிகாரம் விற்கப்பட்ட விலையைக் காண்க.

முறை I

வாங்கிய விலை $=$ ரூபா 300

நட்ட சதவீதம் $= 15\%$

வாங்கிய விலை ரூபா 100 எனின் நட்டம் $=$ ரூபா 15

வாங்கிய விலை ரூபா 300 எனின் நட்டம் $=\frac{15}{100}\times 300$

$=$ ரூபா 45

$\therefore$ விற்பனை விலை = ரூபா 300 - ரூபா 45

= ரூபா 255

முறை II

வாங்கிய விலை = ரூபா 300

நட்ட சதவீதம் = 15%

வாங்கிய விலை ரூபா 100 எனின் விற்பனை விலை = ரூபா 85

வாங்கிய விலை ரூபா 300 எனின் விற்பனை விலை $= \frac{85}{100} \times 300$

= ரூபா 255

பயிற்சி : 4.5

(1) கீழ்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	வாங்கிய விலை (ரூபா)	இலாப / நட்ட சதவீதம்	இலாபம் / நட்டம் காணும் முறை	இலாபம் / நட்டம் (ரூபா)	விற்பனை விலையைக் காணல்	விற்பனை விலை (ரூபா)
(i)	500	இலா. 30%	$500 \times \frac{30}{100}$	....	500 + ...	ரூ. 650
(ii)	600	இலா. 25%	....	....	.... + ...	....
(iii)	1200	இலா. 20%	....	....	.... + ...	....
(iv)	2000	இலா. 25%	....	....	.... + ...	....
(v)	2500	நட். 20%	$2500 \times \frac{20}{100}$	500	2500 -	....
(vi)	4000	நட். 30%	....	....	.... -	....
(vii)	5000	நட். 40%	....	....	.... -	....

(2) கீழ்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	வாங்கிய விலை (ரூபா)	இலாப / நட்ட சதவீதம்	விற்பனை விலையைக் காணும் முறை	விற்பனை விலை (ரூபா)
(i)	500	இலா. 25%	$500 \times \frac{125}{100}$	ரூ. 625
(ii)	640	இலா. 25%	....	....
(iii)	720	இலா. 40%	....	....
(iv)	1840	இலா. 20%	....	....
(v)	4000	நட். 13%	$4000 \times \frac{87}{100}$	....
(vi)	6000	நட். 24%	....	....
(vii)	7000	நட். 30%	....	....

(3) ரூபா 2500 இற்கு வாங்கிய கைக்கடிகாரம் ஒன்று 5% நட்டத்தில் விற்கப்பட்டது. விற்பனை விலை யாது?

4.6 விற்ற விலையிலிருந்து கொள்விலையைக் காணல்

$x\%$ இலாபம் பெறுவதற்கான கொள்விலை ரூபா 100 எனின், விற்றவிலை $100 + x$ ஆகும்.

இலாபச் சதவீதமான $x\%$ ஆனது ரூபா 100 உடன் கூட்ட வரும் சதவீதத்தால் விற்பனை விலையை வகுத்துப் பெறும் விடையை 100% ஆல் பெருக்குவதன் மூலம் கொள்விலை பெறப்படல்

$$\text{கொள்விலை} = \frac{\text{விற் பனை விலை}}{(100+x)\%} \times 100\% = \frac{\text{விற் பனை விலை}}{(100+x)} \times 100$$

உதாரணம் : 8

ரூபா 360 இற்கு விற்கப்பட்ட பொருளொன்றுக்கு 20% இலாபம் பெறப்பட்டது. அப்பொருளின் கொள்விலை யாது?

இலாபச் சதவீதம் $= 20\%$

வாங்கிய விலை ரூபா 100 இற்கு விற்பனை விலை = ரூபா 120

விற்பனை விலை ரூபா 120 இற்கு வாங்கிய விலை = ரூபா 100

விற்பனை விலை ரூபா 360 இற்கு வாங்கிய விலை $= \cancel{360}^{3} \times \frac{100}{\cancel{120}^{1}}$

= ரூபா 300

பயிற்சி 4.6

(1) கீழ்வரும் ஒவ்வொரு கூற்றையும் அவதானித்து அதற்குச் சரியான விடையை a, b இலிருந்து தெரிவு செய்து அதன் கீழ் கீறிடுக.

(i) இலாப சதவீதம் 20% ஆகவும், விற்பனை விலை ரூபா 500 ஆகவும் இருப்பின் கொள்விலை.

(a) $500 \times \frac{20}{100}$ (b) $500 \times \frac{100}{120}$

(ii) இலாப சதவீதம் 15% ஆகவும், விற்பனை விலை ரூபா 600 ஆகவும் இருப்பின் கொள்விலை.

(a) $600 \times \frac{115}{100}$ (b) $600 \times \frac{100}{115}$

(iii) ரூபா 800 இற்கு விற்கப்பட்ட பொருளொன்றுக்கு 20% இலாபம் பெறப்பட்டது எனின் கொள்விலை யாது?

(a) $\frac{100}{20} \times 800$ (b) $\frac{100}{120} \times 800$

(iv) ரூபா 500 இற்கு விற்கப்பட்ட பொருளொன்றுக்கு 15% நட்டம் ஏற்பட்டது எனின் அப் பொருளின் கொள்விலை யாது?

(a) $500 \times \frac{100}{115}$ (b) $500 \times \frac{100}{85}$

(2) கீழ்வரும் அட்டவணையிலுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புக.

விற்பனை விலை	இலாப சதவீதம்	கொள்விலையைக் காணல்	வாங்கிய விலை
ரூபா 550	10%	$\frac{100}{110} \times 550$	ரூபா ....
ரூபா 448	12%	....	ரூபா 400
ரூபா 920	15%	....	....
ரூபா 750	25%	....	....
ரூபா 1300	30%	....	....
ரூபா 1800	20%	....	....

(3) (i) 20% இலாப சதவீதத்துடன் ரூபா 2400 இற்கு கடிகாரம் ஒன்று விற்கப்பட்டது. அக்கடிகாரத்தின் கொள்விலை யாது?

(ii) 15% இலாப சதவீதத்துடன் ரூபா 575 இற்கு விற்கப்பட்ட புத்தகமொன்றின் கொள்விலை யாது?

4.7 கழிவு

பொருளொன்று விற்கப்படும்போது, விற்பதற்காகக் குறித்த விலையில் ஒரு தொகையைக் கழிக்க வருவது கழிவு ஆகும். குறித்த விலையுடன் கழிவு சதவீதத்தால் பெருக்கும்போது கழிவு பெறப்படுவதுடன், அக்கழிவை குறித்த விலையிலிருந்து கழிக்க வருவது விற்பனை விலையாகும்.

உதாரணம் : 9

ரூபா 650 இற்கு விலை குறிக்கப்பட்ட பொருளொன்றுக்கு குறித்த விலையில் 10% கழிவு வழங்கப்பட்டது.

(i) கிடைக்கப் பெற்ற கழிவு யாது?

(ii) கழிவின் பின் விற்ற விலையைக் காண்க.

முறை I

(i) குறிக்கப்பட்ட விலை = ரூபா 650

கழிவு சதவீதம் = 10%

கழிவு $= 650$ இன் $\frac{10}{100}$

$= 650 \times \frac{10}{100}$

= ரூபா 65

(ii) விற்பனை விலை = 650 - 65

= ரூபா 585

முறை II

(i) விற்பனை விலை $= 650 \times \frac{90}{100}$

= ரூபா 585

(ii) கழிவு = 650 - 585

= ரூபா 65

பயிற்சி 4.7

(1) இடைவெளி நிரப்புக.

(i) கழிவு = ரூபா $3000 \times \frac{5}{100}$ எனின்,

இதில் குறிக்கப்பட்ட விலை = ரூபா .... ஆகும்.

இதில் ரூபா 100 இற்கான கழிவு= ரூபா .... ஆகும்.

இதன் கழிவு சதவீதம் = ... ஆகும்.

(ii) கழிவு = $500 \times \frac{12}{100}$ எனின்,

இதில் ரூபா 500 குறிப்பது= .... ஆகும்.

இதில் 12 குறிப்பது = ... ஆகும்.

இதில் 12% குறிப்பது = ... ஆகும்.

இதன் மூலம் கழிவுத் தொகை = ... ஆகும்.

(iii) பொருளொன்றின் குறித்த விலை = ரூபா 2540 ஆகும்.

கழிவுச் சதவீதம் = 10%

விற்கும்போது வழங்கிய கழிவு = ரூபா $2450 \times \frac{\square}{100}$

$= \square$

∴ விற்ற விலை = ரூபா $2450 - \square$

= ரூபா $\square$

(2) கீழ்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

குறித்த விலை	கழிவுச் சதவீதம்	கழிவுத் தொகை காணும் முறை	கழிவு (ரூபா)	விற்ற விலை
ரூபா 750	4%	$750 \times \frac{4}{100}$	30	ரூபா 750 - 30 = ரூபா ....
ரூபா 840	5%	.........$\times \frac{5}{100}$	....	....
ரூபா 950	6%	....	....	....
ரூபா 1050	8%	....	....	....
ரூபா 2600	10%	....	....	....
ரூபா 2800	....	........$\times \frac{5}{100}$	....	....
ரூபா 3600	....	........$\times \frac{8}{......}$	....	....

(3) கழிவு காணாமல் விற்ற விலையைக் காண்பதற்காகப் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

குறிக்கப்பட்ட விலை	கழிவுச் சதவீதம்	விற்ற விலை காணல்	விற்ற விலை
ரூபா 2800	5%	ரூபா $2800 \times \frac{95}{100}$	ரூபா ....
ரூபா 2400	8%	ரூபா	ரூபா ....
ரூபா 4500	12%	ரூபா	ரூபா ....
ரூபா 1400	6%	ரூபா	ரூபா ....
ரூபா 3600	10%	ரூபா	ரூபா ....
ரூபா 8100	5%	ரூபா	ரூபா ....

4.8 விற்ற விலையிலிருந்து குறித்த விலையைக் காணல்

கழிவுச் சதவீதத்தை 100% இலிருந்து கழித்து வரும் சதவீதத்தால் விற்ற விலையை வகுத்து வரும் விடையை 100% ஆல் பெருக்குவதால் குறித்த விலை பெறப்படும்

கழிவுச் சதவீதம் 5% எனின் $(100 - 5)^{\frac{1}{1}} = 95\%$ பெறப்படும்.

∴ குறித்த விலை $= \frac{\text{விற்றவிலை}}{95} \times 100$

உதாரணம் : 10

கழிவுச் சதவீதம் 5% ஐக் கொண்ட பொருளொன்று ரூபா 380 இற்கு விற்கப்பட்டது. இதன் குறித்த விலை யாது?

கழிவுச் சதவீதம் 5% எனின், குறித்த விலை ரூபா 100 இற்கான கழிவுத்தொகை ரூபா 5 ஆகும்.

அதன்படி அப்பொருளின் விற்ற விலை ரூபா 95 ஆகும்.

குறித்த விலை ரூபா 100 எனின் விற்ற விலை = ரூபா 95

விற்ற விலை ரூபா 95 எனின் குறித்த விலை = ரூபா 100

விற்ற விலை ரூபா 380 எனின் குறித்த விலை $= \frac{100}{95} \times 380$

= ரூபா 400

பயிற்சி : 4.8

(1) தரப்பட்டுள்ள a, b விடைகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தெரிவு செய்து கீழ்க் கோடிடுக.

(i) ரூபா 900 இற்கு விலை குறிக்கப்பட்ட பொருளொன்றை வாங்கும்போது 10% கழிவு வழங்கப்பட்டது. விற்ற விலை யாது?

(a) $900\times\frac{90}{100}$ (b) $900\times\frac{100}{90}$

(ii) ரூபா 950 இற்கு விலை குறிக்கப்பட்ட பொருளொன்றை வாங்கும்போது 5% கழிவு வழங்கப்பட்டது. விற்ற விலை யாது?

(a) $\frac{100}{95}\times 950$ (b) $\frac{95}{100}\times 950$

(iii) ரூபா 1100 இற்கு விலை குறிக்கப்பட்ட பொருளொன்றை வாங்கும்போது 12% கழிவு வழங்கப்பட்டது. விற்ற விலை யாது?

(a) $\frac{100}{88}\times 1100$ (b) $\frac{88}{100}\times 1100$

(iv) குறித்தவிலை $=\frac{100}{55}\times 15\,000$ எனக் குறிக்கப்பட்ட கூற்றின் கழிவுச் சதவீதம் யாது?

(a) 45% (b) 55%

(2) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

விற்ற விலை	கழிவு	குறித்த விலையைக் காணல்	குறித்த விலை
ரூபா 2200	12%	ரூபா $2200\times\frac{100}{88}$	ரூபா......................
ரூபா 950	....	ரூபா ....$\times\frac{100}{95}$	....
ரூபா 8500	....	ரூபா ....$\times\frac{100}{85}$	....
ரூபா 8000	20%	ரூபா	....
ரூபா 8400	16%	ரூபா	....
ரூபா 960	4%	ரூபா	....

4.9 கழிவுச் சதவீதத்தைக் காணல்

கழிவுச் சதவீதம் $= \frac{\text{கழிவு}}{\text{குறித் தவிலை}} \times 100\%$ என்ற சூத்திரத்தின் மூலம் கழிவுச் சதவீதம் காணப்படும்.

உதாரணம் : 11

பொருளொன்றின் குறித்த விலை ரூபா 800 ஆகும். கழிவின் பின் பொருளின் விற்ற விலை ரூபா 720 ஆகும். கழிவுச் சதவீதம் யாது?

குறிக்கப்பட்ட விலை = ரூபா 800

விற்கப்பட்ட விலை = ரூபா 720

∴ கழிவு = 800 - 720 (குறித்த விலை - விற்ற விலை)

= ரூபா 80

கழிவுச் சதவீதம் $= \frac{80}{800} \times 100\%$

$= 10\,\%$

பயிற்சி : 4.9

(1) A பகுதியிலுள்ள வினாக்களுக்குப் பொருத்தமான விடையை B பகுதியிலிருந்து தெரிந்து இணைக்க.

	A	B
(i)	குறிக்கப்பட்ட விலை ரூபா 1000 ஆகவும், விற்ற விலை ரூபா 900 ஆகவும் இருப்பின் கழிவுத் தொகை.	ரூபா 720
(ii)	குறித்த விலை ரூபா 800 ஆகவும், கழிவு ரூபா 80 ஆகவும் இருப்பின் விற்ற விலை.	ரூபா 800
(iii)	விற்றவிலை ரூபா 720 ஆகவும், கழிவு ரூபா 80 ஆகவும் இருப்பின் குறித்த விலை.	10%
(iv)	கழிவுச் சதவீதம் $\frac{120}{600} \times 100\%$ எனின் கழிவு கழிவுச் சதவீதம்	ரூபா 100
(v)	குறித்த விலை ரூபா 6000 இற்கு விற்ற விலை ரூபா 5400 எனின் கழிவுச் சதவீதம்.	20%

(2) கீழ்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

குறித்த விலை	விற்ற விலை	கழிவு	கழிவுச் சதவீதம் காணல்	கழிவுச் சதவீதம்
ரூபா 1000	ரூபா 900	....	$\frac{100}{1000}\times 100\%$	10%
ரூபா 900	ரூபா 810	....	....	....
ரூபா 800	ரூபா 720	....	....	....
ரூபா 450	....	45	....	10%
ரூபா 4500	....	225	....	....
ரூபா 1800	....	90	....	....

(3) வியாபார நிலையமொன்றில் ரூபா 800 இற்கு விலை குறிக்கப்பட்ட பொருளொன்று 5% கழிவில் விற்கப்பட்டது.

(i) கொள்வனவு செய்தவருக்கு கிடைக்கும் கழிவு யாது?

(ii) பொருளின் விற்பனை விலை யாது?

(4) வியாபார நிலையமொன்றில் குறித்த பொருளொன்று ரூபா 2250 ஆக நுகர்வோருக்கு விற்பனை செய்யப்பட்டது. பொருளுக்கான கழிவு 10% எனின், பொருளின் குறித்த விலை யாது?

4.10 தரகுப் பணம்

தரகுப் பணம் என்பது தரகருக்கூடாக ஒரு பொருளை விற்பதன் மூலம் உரிமையாளர் தரகருக்கு வழங்கும் தொகையாகும்.

உதாரணம் : 12

ரூபா 1 800 000 பெறுமதியான இடமொன்றை தரகரூடாக விற்பதன் மூலம் தரகருக்கு 3% தரகுப் பணம் வழங்கப்படும். தரகுப் பணம் யாது?

தரகுப்பணம் = ரூபா 1 800 000 இற்கு 3%

$= \text{ரூபா } 1\,800\,000 \times \frac{3}{100}$

$= \text{ரூபா } 54\,000$

பயிற்சி 4.10

(1) கீழ்வரும் அட்டவணையிலுள்ள வெற்றிடங்களை நிரப்புக

விற்கும் விலை (ரூபாவில்)	தரகு சதவீதம்	தரகுப் பெறுமானம் காணல்	தரகுத் தொகை	உரிமையாளர் பெறும் பணம்
2 000 000	4%	$2\,000\,000 \times \frac{4}{100}$	ரூபா 80 000	ரூபா 1 920 000
400 000	5%	$.................. \times \frac{5}{100}$	ரூபா	ரூபா ....
4 800 000	4%	$4\,800\,000 \times \frac{......}{100}$	ரூபா	ரூபா ....
3 000 000	5%	$3\,000\,000 \times \frac{......}{......}$	ரூபா	ரூபா ....
250 000	3%	$............... \times \frac{......}{......}$	ரூபா	ரூபா ....
500 000	5%	$............... \times \frac{......}{......}$	ரூபா	ரூபா ....

(2) பின்வரும் விடயங்களில் இடைவெளிகளை நிரப்புவதன் மூலம் பிரசினந் தீர்க்க.

(i) தரகர் 3% தரகுப் பணம் அறிவிடுகிறார். ஒரு காணியின் விற்பனை விலை ரூபா 350 000 எனின் தரகருக்கு கிடைக்கும் தரகுப் பணம் எவ்வளவு?

காணியின் விற்பனை விலை = ரூபா ....

தரகுச் சதவீதம் = ... %

தரகுப் பணம் $= 350\,000 \times \frac{.........}{.........}$

= ரூபா ....

(ii) மொத்த வியாபாரி தரகுச் சதவீதமாக 8% ஐ அறவிடுகின்றார். அவர் தரகுப் பணமாக ரூபா 240 ஐப் பெற்றுக் கொண்டார் எனின் பொருளின் விற்பனை விலை யாது?

தரகுத் தொகை = ரூபா ....

தரகு சதவீதம் = ...

∴ விற்ற விலை $= .... \times \frac{100}{8}$

= ரூபா ....

(iii) மோட்டார் வாகனமொன்று 3% தரகுச் சதவீதத்துடன் விற்க விலை குறிக்கப்பட்டது. தரகருக்கு ரூபா 12000 கிடைக்கப்பெற்றால் மோட்டார் வாகன உரிமையாளர் பெறும் தொகை யாது?

வாகனம் விற்ற விலை $= \text{ரூபா } 12\,000 \times \frac{\cdots\cdots}{3}$

$= \text{ரூபா } \ldots\ldots\ldots\ldots$

தரகுப் பணம் = ரூபா 12 000

வாகன உரிமையாளருக்கு கிடைக்கும் பணம் = ரூபா .... - 12 000

= ரூபா ....

(3) தரகுப் பணத்தினூடாக பொருட்களை விற்கும் வியாபார நிலையமொன்று பொருட்களின் பெறுமதிக்கு ஏற்ப தரகுப் பணம் பெறும் முறை பின்வருமாறு.

ரூபா 500 இற்கு குறைவான பொருட்களுக்கு 3%

ரூபா 500 - 750 இற்கு இடைப்பட்ட பொருட்களுக்கு 5%

ரூபா 750 - 1000 இற்கு இடைப்பட்ட பொருட்களுக்கு 8%

ரூபா 1000 இற்கு மேற்பட்ட பொருட்களுக்கு 10%

கீழ்வரும் பெறுமதியுள்ள பொருட்களுக்கு வழங்கவேண்டிய தரகுப் பணத்தைக் காண்க.

(i) ரூபா 450

(ii) ரூபா 600

(iii) ரூபா 850

(iv) ரூபா 2400

பிற்சோதனை

01. பின்வருவனவற்றைச் சதவீதமாக மாற்றுக.

(i) $\frac{3}{4}$ (ii) $1\frac{1}{5}$ (iii) 0.25

02. ரூபா 800 இன் 20% எவ்வளவு?

03. ரூபா 1200 இன் 8% எவ்வளவு?

04. ரூபா 120 இற்கு வாங்கிய உடையை ரூபா 150 இற்கு விற்பதால் கிடைக்கும்,

(i) இலாபம்

(ii) இலாபச் சதவீதம் என்பவற்றைக் காண்க.

05. ரூபா 2800 இற்கு வாங்கிய கைக்கடிகாரம் ஒன்று சிறு கீறல் காரணமாக ரூபா 2400 இற்கு விற்கப்பட்டால்,

(i) நட்டம் எவ்வளவு?

(ii) நட்ட சதவீதம் யாது?

06. ரூபா 1200 பெறுமதியான பொருளொன்று 15% இலாப சதவீதத்தில் விற்கப்பட்டது எனின் விற்பனை விலை யாது?

07. 20% இலாபம் பெறும் நோக்கில் ரூபா 300 இற்கு விற்கப்பட்ட பொருளொன்றின் உற்பத்தி விலை (கொள்விலை) எவ்வளவு?

08. வானொலிப் பெட்டியை விற்கும்போது 25% இலாபம் வைத்து விலை குறிக்கப்பட்டது. அந்த வானொலியை விற்கும்போது 4% கழிவின் பின் ரூபா 4320 இற்கு விற்கப்பட்டது எனின்,

(i) குறிக்கப்பட்ட விலை யாது?

(ii) கொள்விலை யாது?

(iii) இலாப சதவீதம் யாது?

09. வியாபாரி ஒருவர் தரகரூடாகப் பொருட்களை விற்பதற்கு 4% தரகு வழங்குகின்றார். ரூபா 480 தரகுப் பணமாக வழங்கினார் எனின் குறிப்பிட்ட பொருளின் விற்றவிலையைக் காண்க.

5. அட்சரகணிதக் கோவைகள்

விடய உள்ளடக்கம் :

- திசை கொண்ட எண்களைப் பிரதியிடுவதன் மூலம் (வலு, மூலம் அற்ற) அட்சரகணிதக் கோவையின்பெறுமானங்களைக் காணல்.
- $a(x \pm y) + b(x \pm y)$ வடிவில் அமைந்த எளிய அடைப்பு கொண்ட, அட்சரகணிதக் கோவையைச் சுருக்குதல்.
- $(x \pm a)(x \pm b)$ எனும் வடிவில் அமைந்த ஈருறுப்புக் கோவைகள் இரண்டினைப் பெருக்குதல். $(a, b \in \mathbb{Z})$
- பரப்பளவினூடாக ஈருறுப்புக் கோவைகள் இரண்டின் பெருக்கத்தை வாய்ப்புப் பார்த்தல்.

5.1 அட்சரகணிதக் கோவையொன்றில் நிறை எண்களைப் பிரதியிடல்

அட்சரகணிதக் கோவையொன்றின் தெரியாக் கணியத்திற்கு நிறை எண்களைப் பிரதியிட்டுப் பெறுமானத்தைக் காணல்.

உதாரணம் : 1

i. $x = 2$ எனின் $x + 4$ இன் பெறுமானம் காண்க.

$x + 4 = 2 + 4$ (x இற்குப் பதிலாக 2ஐப் பிரதியிடல்)
$= 6$

ii. $a = 5$ எனின் $2a - 6$ இன் பெறுமானம் காண்க.

$2a - 6 = 2 \times a - 6$ ($2a$ என்பது $2 \times a$ ஆகும்) (a இற்கு 5ஐப் பிரதியிடல்)
$= 2 \times 5 - 6$
$= 10 - 6$
$= 4$

iii. $y = -3$ எனின் $8 - 5y$ இன் பெறுமானம் யாது?

$8 - 5y = 8 - 5 \times (-3)$ (y இற்கு -3ஐப் பிரதியிடல்)
$= 8 - (-15)$ ($(5 \times (-3))$ ஐப் பெருக்குதல்)
$= 8 + 15$ (அடைப்பு நீக்கம் செய்ய $+15$வரும்)
$= 23$

iv. $a = 5,\ b = 3$ எனின் $2a^2 - 3b$ இன் பெறுமானம் யாது?

$2a^2 - 3b = 2 \times a \times a - 3 \times b$ (a இற்கு 5ஐயும் bஇற்கு 3ஐயும் பிரதியிடல்)
$= 2 \times 5 \times 5 - 3 \times 3$
$= 50 - 9$
$= 41$

பயிற்சி : 5.1

(1) $a=3$ என்பதைப் பின்வரும் கோவைகளில் பிரதியிட்டு இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $a+8$
$=.......+8$
$=.......$

(ii) $2a-5$
$=2\times.......-5$
$=.......-5$
$=.......$

(iii) $1+4a$
$=1+.......\times a$
$=1+.......$
$=.......$

(iv) $2-6a$
$=2-.......\times.......$
$=2-.......$
$=.......$

(v) a^2-5
$=a\times.......-5$
$=.......\times 3-.......$
$=.......$

(2) $x=-4$ என்பதைப் பின்வரும் கோவைகளில் பிரதியிட்டு இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $5+x$
$=.......+(-4)$
$=5-.......$
$=........$

(ii) $2x-6$
$=2\times(.......)-6$
$=.......-6$
$=-14$

(iii) $5-3x$
$=.......-3\times(-4)$
$=5-(-12)$
$=.......+........$
$=.......$

(iv) x^2-2
$=(-4)^2-.......$
$=.......-.......$
$=.......$

(v) $2x-x^2$
$=2(......)-(.......)^2$
$=-8-(.......)$
$=-8-.........$
$=.......$

(3) பின்வரும் கோவைகளுக்கு எதிரே தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களைப் பிரதியிடுவதன் மூலம் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $2x+5y \quad : x=3,\ y=2$
$2x+5y=2\times x+5\times y$
$=2\times 3+5\times.......$
$=.......+10$
$=.......$

(ii) $2a-3b \quad : a=2,\ b=(-3)$
$2a-3b=2\times.......-3\times.......$
$=2\times.......-3\times(-3)$
$=.......-(-9)$
$=.......+........$
$=.......$

(iii) $3m+2n^2 \quad : m=5,\ n=(-2)$
$3m+2n^2=3\times.......+2\times(.......)^2$
$=.......+2\times.......$
$=15+........$
$=.......$

(iv) $4p-3q \quad : p=(-3),\ q=(-2)$
$4p-3q=4\times.......-3\times........$
$=4\times(.......)-3\times(.......)$
$=........-(-6)$
$=........+........$
$=.......$

(4) $a=1$ உம், $b=(-2)$ உம் எனின் A கட்டத்தினுள் உள்ள கோவைகளுக்குப் பிரதியிட்டுப் பெறப்படும் சரியானபெறுமானத்தை B கட்டத்தினுள் இருந்து தெரிவு செய்து இணைக்குக.

	A	B
		-7
(i)	$b+2$	6
(ii)	$4+3b$	4
(iii)	$3b-a$	5
(iv)	$2+b^2$	-6
(v)	$2b-2a$	-1
(vi)	a^2+b^2	0
(vii)	$8a^2-b^2$	2
(viii)	$3a^2-b^2$	3
		-2

(5) $x=2,\ y=-3$ எனின் பின்வரும் கோவைகளின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

(i) $2x+3y$ (ii) $5x-2y$

(iii) x^2+y^2 (iv) $2x^2+y^2$

(v) $2x^2-y^2$

(6) $v=u+at$ இல் $u=20,\ a=10,\ t=3$ எனின்

(i) $u+at$ இன்பெறுமானம் யாது?

(ii) v இன் பெறுமானம் யாது?

5.2 அட்சரகணிதக் கோவைகளில் பின்னங்களைப் பிரதியிடல்

அட்சரகணிதக் கோவையில் தெரியாக் கணியங்களுக்குப் பின்னங்களைப் பிரதியிடுவதன் மூலம் பெறுமானங்களைக் காணல்.

உதாரணம் : 2

(i) $y=\frac{1}{2}$ எனின் $4y$ ன் பெறுமானம் யாது?

$4y = 4\times y$

$= 4\times\frac{1}{2}$ (y இற்கு பதிலாக $\frac{1}{2}$ ஐ பிரதியிடல்)

$= 2$

(ii) $a = -\frac{1}{2}$ எனின் $5 + 2a$ இன் பெறுமானம் யாது?

$5 + 2a = 5 + 2 \times a$

$= 5 + 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$ (a இற்கு பதிலாக $-\frac{1}{2}$ஐ பிரதியிடல்)

$= 5 + (-1)$ ($2 \times (-\frac{1}{2})$இனைப் பெருக்கல்)

$= 4$

(iii) $x = \frac{1}{4}$ ஆகவும் $y = \frac{1}{2}$ ஆகவும் இருப்பின் $3x + 2y$ ன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$3x + 2y = 3 \times x + 2 \times y$

$= 3 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{2}$ (x, y இற்கு உரிய பெறுமானத்தைப் பிரதியிடல்)

$= \frac{3}{4} + 1$ ($2 \times \frac{1}{2}$ இனைச் சுருக்குதல்

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

(iv) $x = \frac{3}{4}$ ஆகவும் $y = -\frac{2}{3}$ ஆகவும் இருப்பின் $2x - 4y$ ன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$2x - 4y = 2 \times x - 4 \times y$

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

$= \frac{3}{2} - \left(-\frac{8}{3}\right)$

$= \frac{3}{2} + \frac{8}{3}$

$= \frac{9 + 16}{6}$

$= \frac{25}{6}$

$= 4\frac{1}{6}$

பயிற்சி : 5.2

(1) கீழ்வரும் ஒவ்வொரு கோவைகளுக்கும் எதிரேயுள்ள பெறுமானங்களைப் பிரதியிடுவதன் மூலம் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $2d+3 \quad : \quad d=\frac{1}{4}$

$2d+3 = 2\times ....+3$

$= 2\times ....+........$

$= ....+........$

$= ....$

(ii) $6-3a \quad : \quad a=\frac{2}{3}$

$6-3a = 6-3\times ....$

$= 6-3\times ....$

$= ....-........$

$= ....$

(iii) $4x-\frac{2}{5} \quad : \quad x=\frac{3}{5}$

$4x-\frac{2}{5} = 4\times ....-\frac{2}{5}$

$= 4\times ....-.........$

$= ....-........$

$= ....$

(2) $a=\frac{1}{3}$ இனை A பகுதியிலுள்ள கோவைகளுக்குப் பிரதியிடுவதன் மூலம் சரியான பெறுமானத்தை B பகுதியில் இருந்து தெரிவு செய்து இணைக்குக.

	A	B
		4
(i)	$3a-2$	$1\frac{2}{3}$
(ii)	$5-3a$	$-1\frac{2}{3}$
(iii)	$2a+1$	3
(iv)	$-4+2a$	$-3\frac{1}{3}$
(v)	$\frac{2}{3}-2a$	0
		-1

(3) $x=\frac{1}{2},\ y=\frac{2}{3}$ எனின் பின்வரும் கோவைகளின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

(i) $2x+y$ (ii) $x+6y$ (iii) $\frac{1}{2}y+\frac{1}{4}x$

(iv) $\frac{4}{5}x+\frac{3}{4}y$ (v) $2x+3y$

5.3 அட்சரகணிதக் கோவையொன்றைப் பெருக்குதல்

> **அட்சரகணித கோவையொன்றின் அடைப்புக்கு வெளியில் உள்ள உறுப்பால் கோவையிலுள்ள அனைத்து உறுப்புகளையும் பெருக்குவதன் மூலம் அடைப்பு நீக்கம் செய்யப்படும்.**

உதாரணம் : 3

பின்வரும் அட்சரகணிதக் கோவைகளில் அடைப்பு நீக்கம் செய்க.

(i) $3(x+2)$

$= 3\,(x+2)$ (3 ஆல் $x, 2$ ஆகியவை பெருக்கப்படல்)

$= 3x+6$

(ii) $x(x-5y)$

$= x\,(x-5y)$ $(x\times x = x^2,\ x\times 5y = 5xy)$

$= x^2-5xy$

(iii) $a(b+3)$

$= a\,(b+3)$

$= ab+3a$

(iv) $-3(a-2)+2a-1$

$= (-3)\times a-(-3)\times 2+2a-1$ (மறை எண்ணைப் பெருக்கும்போது அடைப்புக்குறி பாவிக்கவும்)

$= -3a-(-6)+2a-1$

$= -3a+6+2a-1$ $(-(-6)) = -1\times {}^{-}6 = 6$ ஆகும்)

$= -3a+2a+6-1$ (ஒத்த உறுப்புகளை ஒரு இடத்திற்கு கொண்டு செல்லல்)

$= -a+5$ (அதன்படி $-3a+2a = -a, +6-1 = 5$ ஆக வரும்)

பயிற்சி 5.3

(1) பின்வரும் அட்சரகணிதக் கோவைகளின் அடைப்பு நீக்கம் செய்யும் படிமுறைகளை அவதானித்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $4(a+5)$
$= 4\times a+4\times 5$
$= \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$

(ii) $3(8+\ldots\ldots)$
$= \ldots\ldots\ldots + 3\times x$
$= \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$

(iii) $2(b-3)$
$= 2\times\ldots\ldots\ldots - 2\times 3$
$= \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$

(iv) $x(\ldots\ldots + 3)$
$= \ldots\ldots\ldots\times 2x + x\times\ldots\ldots\ldots$
$= \ldots\ldots\ldots + 3x$

(v) $5(2-\ldots\ldots\ldots)$
$= \ldots\ldots\ldots\times 2 - \ldots\ldots\times d$
$= \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$

(vi) $\ldots\ldots(4-y)$
$= \ldots\ldots\ldots\times 4 - \ldots\ldots\ldots\times y$
$= 4a - a\ldots\ldots$

(vii) $-3(a-2)$
$=(.......)\times a-(-3)\times ....$
$=........-(-6)$
$=........+........$
$=.........$

(viii) $2x(3x-5y)$
$=.......\times ....-........\times ....$
$=........-........$
$=.........$

(2) A பகுதியில் தரப்பட்டுள்ள கோவைகளை அடைப்பு நீக்கம் செய்வதன் மூலம் பெறப்படும் சரியான விடையை B பகுதியிலிருந்து தெரிவு செய்து இணைக்க.

	A	B
		$-16a+24$
(i)	$4(a+3)$	$10-a$
(ii)	$2(5-a)$	$4a+12$
(iii)	$-3(2a+1)$	$6a+3$
(iv)	$5(3a-4)$	$15a-20$
(v)	$8(-2a+3)$	$16a-24$
		$10-2a$
		$-6a-3$

(3) பின்வரும் அட்சரகணித கோவைகளைப் பெருக்கி எழுதுக.

(i) $3(a+b)$ (ii) $2(a+b+c)$ (iii) $3(2x-3y)$

(iv) $5(m-3n)$ (v) $8(2-5x)$ (vi) $-2(x-3y)$

(vii) $-5(3m+2n)$ (viii) $a(a-b+c)$ (ix) $2x(x-y+3)$

(x) $5m(m-2n-3)$

(4) பின்வரும் கோவைகளைப் பெருக்கிச் சுருக்குக.

(i) $2(x-3y)+x+y$ (ii) $3(2a-b)+7b-5a$

(iii) $2(2m+n)-3(m+n)$ (iv) $x(x+3)+2(x+1)$

(v) $a(a-1)-3(a+1)$

5.4 ஈருறுப்புக் கோவைகள் இரண்டின் பெருக்கம்

$x+a, x+b$ எனும் வடிவிலமைந்த ஈருறுப்புக் கோவைகள் இரண்டினைப் பெருக்கும்போது, முதல் கோவையில் உள்ள 1வது உறுப்பினால் 2வது கோவையில் உள்ள இரண்டு உறுப்புகளையும், முதல் கோவையில் உள்ள 2வது உறுப்பினால் 2வது கோவையில் உள்ள இரண்டு உறுப்புக்களையும் பெருக்குதல் வேண்டும்.

உதாரணம் : 4

பின்வரும் அட்சரகணிதக் கோவைகளை பெருக்குக.

(i) $(x+3)(x+4)$ (ii) $(y-2)(y-3)$

(iii) $(a+5)(a-1)$ (iv) $(b-4)(b+1)$

(i) $(x+3)(x+4)$
$= x(x+4)+3(x+4)$
$= x^2+4x+3x+12$
$= x^2+7x+12$

(ii) $(y-2)(y-3)$
$= y(y-3)-2(y-3)$
$= y^2-3y-2y+6$
$= y^2-5y+6$

(iii) $(a+5)(a-1)$
$= a(a-1)+5(a-1)$
$= a^2-a+5a-5$
$= a^2+4a-5$

(iv) $(b-4)(b+1)$
$= b(b+1)-4(b+1)$
$= b^2+b-4b-4$
$= b^2-3b-4$

பயிற்சி : 5.4

(1) இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $(a+2)(a+3)$
$= a(a+3)+2(......+......)$
$= ......+3a+.......+6$
$= ......+.......+6$

(ii) $(x+5)(x-6)$
$= x(x-6)+.....(x-6)$
$= x^2-......+5x-......$
$= x^2-......-.......$

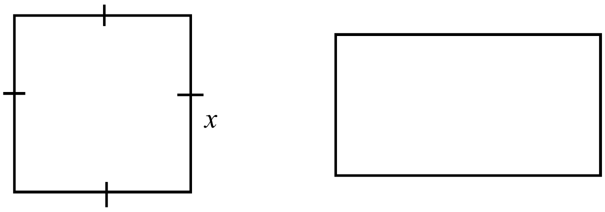
(iii) $(y-3)(y+4)$
$= .....(y+4)-3(y+4)$
$= .....+4y-......-......$
$= .....-......-......$

(iv) $(p-5)(p-3)$
$= p(...............).......(p-3)$
$= p^2-......-......+15$
$= p^2-......+15$

(v) $(m-4)(m+4)$
$= m(............)-4(...........)$
$= ......+4\text{m}-4\text{m}-.......$
$= ....-........$

(vi) $(2+p)(2-p)$
$= ....$
$= ....$
$= ....$

(2)



(a) (b)

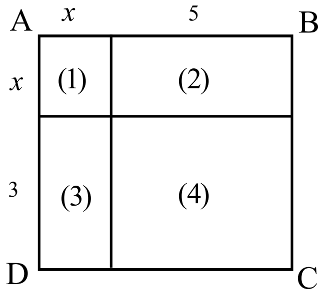
உரு (a) இல் காட்டப்பட்டிருப்பது x பக்க நீளமுள்ள சதுரமாகும். அச்சதுரத்தின் பக்க நீளத்துடன் 2 அலகுகள் கூட்டப்பட்டு நீளமும், 2 அலகுகள் குறைக்கப்பட்டு அகலமும் கொண்ட செவ்வகம் (b) உருவில் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) செவ்வகம் (b) யின் நீள, அகலங்களை x சார்பாகத் தருக.

(ii) உரு (b) இன் பரப்பளவு யாது?

(iii) உரு (a) யினதும் உரு (b) இனதும் பரப்புகளுக்கிடையிலான வித்தியாசம் யாது?

(3)



ABCD எனும் செவ்வகமானது அதன் அளவுகளுக்கேற்ப சதுரம், செவ்வகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை அவதானித்து,

(i) செவ்வகம் ABCD யின் நீள அகலங்களை x சார்பாகத் தருக.

(ii) செவ்வகம் ABCD யின் பரப்பளவை மூவுறுப்புக் கோவையாகத் தருக.

(4) பின்வரும் ஈருறுப்புக் கோவைகளின் பெருக்கத்தைக் காண்க.

(i) $(x+5)(x+7)$ (ii) $(x+y)(x+y)$

(iii) $(x-1)(x+2)$ (iv) $(x+3)(x-5)$

(v) $(x-2)(x-3)$

(5) A கட்டத்திற்குப் பொருத்தமான விடையை B கட்டத்திலிருந்து தெரிவு செய்து இணைக்குக.

A	B
	$a^2-7a-10$
$(a+2)(a+5)$	$a^2+3a-10$
$(a+2)(a-5)$	$a^2+3a+10$
$(a-2)(a+5)$	$6+a-a^2$
$(a-2)(a-5)$	$a^2-3a-10$
$(3-a)(2+a)$	$a^2+7a+10$
	$a^2-7a+10$

(6) இலிருந்து (10) வரையான வினாக்களில் சரியான விடையின் கீழ்க் கோடிடுக.

(6) $x = (-3)$ ஆகும்போது $2x^2 - 8$ இன் பெறுமானம்.

(i) -26 (ii) -10 (iii) 10 (iv) 26

(7) $(x-3)(x+5)$ என்பதை விரித்தெழுதிச் சுருக்கின்.

(i) $x^2 - 2x - 15$ (ii) $x^2 - 2x + 15$ (iii) $x^2 - 8x - 15$ (iv) $x^2 + 2x - 15$

(8) $x = 2,\ y = -1$ எனப் பிரதியிட்டு $3x - xy$ இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(i) 8 (ii) 4 (iii) -5 (iv) -8

(9) $(x-4)(x+4)$ விரித்தெழுதுவதால் பெறப்படும் விடை

(i) $x^2 - 8x - 16$ (ii) $x^2 - 16$ (iii) $x^2 + 16$ (iv) $x^2 + 8x - 16$

(10) $3(x-4) - 2(x+1)$ என்பதை சுருக்கும்போது பெறப்படுவது.

(i) $x - 11$ (ii) $x - 14$ (iii) $5x - 14$ (iv) $x - 12$

பிற்சோதனை

(1) $7x-3$ எனும் அட்சரகணிதக் கோவையில் x இற்குப் பதிலாகப் பின்வரும் எண்களைப் பிரதியிட்டுப் பெறுமானம் காண்க.

(i) 2 (ii) -3 (iii) 0 (iv) $\frac{1}{7}$

(v) $-\frac{2}{7}$ (vi) $\frac{1}{2}$ (vii) $\frac{1}{3}$ (viii) (-1)

(2) $a=-3,\ b=2,\ c=4$ என்பவற்றைப் பின்வரும் அட்சரகணித கோவைகளில் பிரதியிட்டுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

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

(iv) $3(a+b+c)$ (v) $a^2+b^2+c^2$

(3) $x=\frac{1}{2}$ ஆகவும் $y=-\frac{1}{3}$ ஆகவும் இருப்பின் பின்வரும் அட்சரகணிதக் கோவைகளின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

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

(iv) $6xy-2y$ (v) $3x^2+2xy$

(4) கீழே தரப்பட்டுள்ள ஈருறுப்புக் கோவைகளைப் பெருக்கிச் சுருக்குக.

(i) $(x+3)(x+4)$

(ii) $(a-5)(a+3)$

(iii) $(y+4)(y-3)$

(iv) $(x-5)(x-2)$

(v) $(a-3)(a+3)$

6. அட்சரகணிதக் கோவைகளின் காரணிகள்

விடய உள்ளடக்கம்

- **நான்கு உறுப்புகள் வரை கொண்ட அட்சரகணிதக் கோவையின் உறுப்புக்களைச் சோடிகளாக்கிக் காரணிப்படுத்துவார்.**
- **ஈருறுப்புக் கோவையொன்று பொதுக் காரணியாக வரும் சந்தர்ப்பத்தில் அதனை வேறாக்குவதன் மூலம் காரணி காண்பார்**
- x^2+bx+c **வடிவிலான அட்சரகணிதக் கோவையில்** x **இனது உறுப்பை இரு உறுப்புக்களாக வேறாக்கிக் காரணிப்படுத்துவார்**
- **அட்சரகணித உறுப்புக்களின் வர்க்கங்களின் இரண்டினது வித்தியாசத்தினைக் காரணிப்படுத்துவார்.**

6.1 பொதுக்காரணிகளைக் கொண்ட அட்சரகணிதக் கோவைகளின் காரணிகளைக் காணல்

அட்சரகணிதக் கோவையிலுள்ள எல்லா உறுப்புகளிலும் உள்ள பொதுக்காரணியைத் தெரிந்தெடுத்து அக்கோவையை இரண்டு காரணிகளின் பெருக்கமாக எழுதலாம்.

உதாரணம் : 1

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்சரகணிதக் கோவைகளின் பொதுக் காரணிகளை வேறாக்குக.

(i) $2a+10$
$=2(a+5)$ (இவ் இரண்டு உறுப்புகளுக்கும் பொதுக்காரணி 2 ஆகும்)

(ii) $4x+6y-2z$
$=2(2x+3y-z)$ (இம் மூன்று உறுப்புகளுக்கும் பொதுக்காரணி 2 ஆகும்)

(iii) a^2-5a
$=a(a-5)$ (இவ் இரண்டு உறுப்புகளுக்கும் பொதுக்காரணி a ஆகும்)

(iv) $-2x^2-8x+10$
$=-2(x^2+4x-5)$ (இம் மூன்று உறுப்புகளுக்கும் பொதுக்காரணி -2 ஆகும்)

(v) $x(a+4)+5(a+4)$
$=(a+4)(x+5)$ (இவ் இரண்டு உறுப்புகளுக்கும் பொதுக்காரணி $(a+4)$ ஆகும்)

பயிற்சி : 6.1

(1) பின்வரும் அட்சரகணிதக் கோவைகளின் பொதுக் காரணிகளை வேறாக்குவதன் மூலம் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $3x+12$
$=3(............)$

(ii) y^2-8y
$=y(............)$

(iii) x^2+10x
$=x(............)$

(iv) $-4y+12$
$=-4(............)$

(v) a^2-7a
$=......(a-7)$

(vi) $-6x-12$
$=-6(.............)$

(vii) $x(x-3)-2(x-3)$
$=(x-3)(..............)$

(viii) $a(a+3)-2(a+3)$
$=(a+3)(..............)$

(2) பொதுக்காரணியை வேறாக்குக.

(i) $2x-10$ (ii) $2x-x^2$ (iii) $4a^2-a$

(iv) $12-6x$ (v) a^2-7a (vi) $-8-2x$

(vii) $-3a+a^2$ (viii) $a(x-2)-3(x-2)$ (ix) $x(a-b)+y(a-b)$

(x) $p(m-n)-q(m-n)$

(3) கட்டம் A யிலுள்ள காரணிச் சோடிக்கு உரிய அட்சரகணிதக் கோவையைக் கட்டம் B இலிருந்து தெரிந்தெடுத்து இணைக்க.

A காரணிச் சோடி	B அட்சரகணிதக் கோவை
$x(3-x)$	$5x+15-5y$
$(x+2)(x+5)$	x^2+5x
$x(x+5)$	$5x-20$
$5(x+3-y)$	$-x^2+10x$
$-x(x+5-2y)$	$-x^2-5x+2xy$
$(x-5)(x-3)$	$3x-x^2$
$5(x-4)$	$x(x+2)+5(x+2)$
$-x(x-10)$	$x(x-5)-3(x-5)$

6.2 எல்லா உறுப்புக்களுக்கும் பொதுக் காரணி இல்லாத அட்சரகணிதக் கோவையொன்றின் காரணிகளைக் காணல்

அட்சரகணிதக் கோவையிலுள்ள சகல உறுப்புக்களுக்குமான பொதுக் காரணி இல்லாவிடத்து பொதுக்காரணி உள்ள உறுப்புகளைத் தேடி அவற்றிலுள்ள பொதுக்காரணிகளை வேறாக்குவதன் மூலம் அட்சரகணிதக் கோவையைப் பொதுக் காரணியாகக் கொண்ட கோவையைப் பெற்று, அக் கோவையை வேறாக்குவதன் மூலம் காரணி காணலாம்

உதாரணம் : 2 காரணியைக் காண்க

(i) $ax+bx+ay+by$ (பொதுக் காரணி x, y ஐ வேறாக் கல்)
$=x(a+b)+y(a+b)$ (பொதுக் காரணி $(a+b)$ஐ வேறாக் கல்)
$=(a+b)(x+y)$

(ii) $ab-ac+db-dc$ (பொதுக் காரணி a,d ஐ வேறாக் கல்)
$=a(b-c)+d(b-c)$ ($(b-c)$ ஆனது பொதுக் காரணி ஆகும்)
$=(b-c)(a+d)$

(iii) $\underleftrightarrow{ax - bx} - \underleftrightarrow{ay + by}$

$= x(a - b) - y(a - b)$

$= (a - b)(x - y)$

(iv) $\underleftrightarrow{ax - ay} - \underleftrightarrow{by + bx}$

$= a(x - y) - b(y - x)$

$= a(x - y) + b(x - y)$ ($y - x = -(x - y)$ என்பதால்)

$= (x - y)(a + b)$

(v) $\underleftrightarrow{ax - 3y} + \underleftrightarrow{ay - 3x}$

$= ax + ay - 3y - 3x$

$= a(x + y) - 3(y + x)$ (பொதுக்காரணி உள்ள உறுப்பை அருகில் எடுத்து எழுதுதல் $x + y$ ஆனது $y + x$ இற்குச் சமன்)

$= (x + y)(a - 3)$

பயிற்சி : 6.2

(1) கீழ்வரும் அட்சரகணிதக் கோவைகளின் பொதுக்காரணிகளை அவதானித்து வேறாக்குவதன் மூலம் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $2x + 2y + ax + ay$

$= 2(x + y) + a(x + y)$

$= (...............)(...............)$

(ii) $xp - xq + yp - yq$

$= x(.............) + y(.............)$

$= (...............)(...............)$

(iii) $ab + 3a - 3b - 9$

$= ......(.............) - 3(.............)$

$= (...............)(...............)$

(iv) $pa - pb - xb + xa$

$= p(.............) - x(.............)$

$= p(.............) + x(.............)$

$= (...............)(...............)$

(v) $x^2 + 5y + 5x + xy$

$= x^2 + xy + 5x + 5y$

$= x(.............) + ...(.............)$

$= (...............)(...............)$

(2) காரணிப்படுத்துக.

(i) $ax+2b+bx+2a$ (ii) $ab+3x-xb-3a$

(iii) $ab-5b+a^2-5a$ (iv) $x^2+3y-xy-3x$

(v) $m^2-5n-mn+5m$ (vi) $ax-5a-5x+x^2$

(vii) $6m^2-5x-15m+2mx$ (viii) $6x-9a+2mx-3am$

(ix) $x+6y-3xy-2$ (x) $15x^2-8y+6xy-20x$

6.3 மூவுறுப்புக் கோவைகளைக் காரணிப்படுத்தல்

x^2+bx+c என்ற வகையில் காட்டப்படுவது மூவுறுப்புக் கோவையாகும். முதலாவது, மூன்றாவது உறுப்புக்களின் பெருக்கத்தின் காரணிச் சோடியொன்றின் கூட்டலாக நடு உறுப்பை உடைத்து எழுதிப் பெறப்படும் நான்கு உறுப்புக்கள் கொண்ட கோவையை முன்னைய பாடத்தில் போல காரணியாக்கலாம்

பின்னர், முதல் கற்றது போல காரணிகளை வேறாக்குவதன் மூலம் கோவைகளாக்கலாம்.

உதாரணம் : 3

(i) x^2+6x+8 இல் நடுஉறுப்பை, 8 இன் இரண்டு காரணிகளைக் குணகங்களாகக் கொண்ட இரு உறுப்புகளின் கூட்டலாக எழுதுக.

x^2+6x+8 இல்

வர்க்க உறுப்பு $\rightarrow$ x^2

மாறா உறுப்பு $\rightarrow$ 8

பெருக்குதல் $\rightarrow$ $x^2\times 8=8x^2$

$8x^2$ இன் காரணிகள்

- $x\times 8x$
- $(-x)\times(-8x)$
- $(+2x)\times(+4x)$
- $(-2x)\times(-4x)$

அதன்படி எல்லா பெருக்கல் காரணிகளிலிருந்தும் $(+2x)$ உம் $(+4x)$ உம் நடுஉறுப்பான $(+6x)$ ஐ ஆக்கும் காரணிகளாகும்.

$\therefore x^2+6x+8=x^2+4x+2x+8$ அல்லது $x^2+2x+4x+8$

(ii) $x^2-7x+12$ இல் நடுஉறுப்பை, 12 இன் இரண்டு காரணிகளைக் குணகங்களாகக் கொண்ட இரு உறுப்புக்களின் கூட்டலாக எழுதுக.

$x^2-7x+12$ இல் வர்க்க உறுப்பினதும் மாறா உறுப்பினதும் பெருக்கம் $x^2 \times 12 = 12x^2$

$12\,x^2$ இன் காரணிகள்

- $(+x)\times(+12x)$
- $(+6x)\times(2x)$
- $(-6x)\times(-2x)$
- $(+4x)\times(+2x)$
- $\boxed{(-4x)\times(-3x)}$

அதன்படி எல்லா பெருக்கல் காரணிகளிலிருந்தும் $(-4x)$ உம் $(-3x)$ உம் நடுஉறுப்பான $(-7x)$ ஐ ஆக்கும் காரணிகளாகும்.

$\therefore x^2-7x+12 = x^2-4x-3x+12$ அல்லது $x^2-3x-4x+8$

உதாரணம் : 5

x^2+7x-8 இனைக் காரணிப்படுத்துக.

$$\begin{aligned} & x^2+7x-8 \\ &= x^2+8x-x-8 \\ &= x(x+8)-1(x+8) \\ &= (x+8)(x-1) \end{aligned} \qquad \left\{\begin{aligned} & x^2\times(-8) = -8x^2 \\ & -8x^2 = 8x\times -x \\ & 7x = 8x-x \end{aligned}\right\}$$

உதாரணம் : 6

$$\begin{aligned} & a^2-5a-14 \\ &= a^2-7a+2a-14 \\ &= a(a-7)+2(a-7) \\ &= (a-7)(a+2) \end{aligned} \qquad \left\{\begin{aligned} & a^2\times(-14) = -14a^2 \\ & -14a^2 = -7a\times 2a \\ & -7a+2a = -5a \end{aligned}\right\}$$

பயிற்சி : 6.3

(1) கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு மூவுறுப்புக் கோவையையும் காரணிப்படுத்துவதற்காக அதன் நடு உறுப்பை ஒருமை உறுப்பின் இரண்டு காரணிகளைக் குணகங்களாகக் கொண்ட இரு உறுப்புகளின் கூட்டலாகக் காட்டும் வகையில் கோவையை மீள எழுதுக.

(i) x^2+5x+6 (ii) $a^2+7a+10$

(iii) $p^2+10p+16$ (iv) x^2-6x+9

(v) $x^2-3x-18$ (vi) $x^2-11x-12$

(vii) $a^2+4a-12$ (viii) $y^2-3y-10$

(ix) $12-8y+y^2$ (x) $14+5m-m^2$

(2) கீழுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) x^2+7x+6
$=x^2+6x+x+6$
$=.....(x+6)+1(x+.....)$
$=(...............)(...............)$

(ii) $y^2+15y+50$
$=y^2+......+......+50$
$=y(.............)+.....(y+10)$
$=(...............)(...............)$

(iii) $x^2-14x+24$
$=x^2-12x-......+24$
$=x(............)-2(.............)$
$=(.............)(.............)$

(iv) $y^2+11y+18$
$=y^2+......+......+18$
$=......(............)+.....(.............)$
$=(.............)(.............)$

(v) $x^2+4x-21$
$=x^2+7x-......-21$
$=x(............)-......(.............)$
$=(.............)(.............)$

(vi) $a^2-2a-15$
$=a^2+......-......-15$
$=a(............)-......(.............)$
$=(.............)(.............)$

(3) கீழுள்ள மூவுறுப்புக் கோவைகளின் காரணிகளைக் காண்க.

(i) $x^2-7x-18$ (ii) $x^2+11x+28$

(iii) $a^2-8a-48$ (iv) $p^2+8p-20$

(v) $x^2+8x-48$ (vi) $x^2-12x+32$

(vii) $24-10x-x^2$ (viii) $120-2x-x^2$

(ix) $48-14x+x^2$ (x) $48-2x-x^2$

6.4 இரு வர்க்கங்களின் வித்தியாசத்தை காரணிகளாக்கல்

a^2, b^2 எனும் இரு உறுப்புகளின் வித்தியாசம் a^2-b^2 என எழுதப்படும்.

a^2-b^2 இன் காரணிச் சோடி $(a-b)$ யும் $(a+b)$ யும் ஆகும்.

$(a^2-b^2)=(a+b)(a-b)$

உதாரணம் : 7

(i) p^2-q^2
$=(p-q)(p+q)$

(ii) x^2-9
$=x^2-3^2 \quad (9=3^2)$
$=(x-3)(x+3)$

(iii) $4x^2-9$
$=(2x)^2-3^2 \quad [4x^2=2^2x^2=(2x)^2]$
$=(2x-3)(2x+3)$

(iv) $2x^2 - 50$

$= 2(x^2 - 25)$ (பொதுக் காரணியை வேறாக் கல்)

$= 2(x+5)(x-5)$ $(25 = 5^2)$

பயிற்சி : 6.4

(1) இடைவெளிகளைப் பூரணப்படுத்துக.

(i) $x^2 - y^2$

$= (x+y)(............)$

(ii) $a^2 - 25$

$= a^2 - .....^2$

$= (a+5)(............)$

(iii) $100 - y^2$

$= ......^2 - y^2$

$= (............)(............)$

(iv) $25x^2 - 16$

$= 5^2 x^2 - ......^2$

$= (......)^2 - (.......)^2$

$= (5x-4)(............)$

(v) $9 - 100y^2$

$= (......)^2 - ....^2 y^2$

$= (......)^2 - (.......)^2$

$= (...........)(............)$

(vi) $3x^2 - 12$

$= ......(x^2 - 4)$

$= ......\left(x^2 - (....)^2\right)$

$= ......(x-2)(............)$

(2) காரணிகளாக்குக.

(i)	$a^2 - 81$	(ii)	$m^2 - 36$	(iii)	$x^2 - 144$
(iv)	$4 - y^2$	(v)	$1 - a^2$	(vi)	$36x^2 - 25$
(vii)	$4 - 9b^2$	(vii)	$100 - 9y^2$	(ix)	$2x^2 - 18$
(x)	$3a^2 - 27$	(xi)	$50 - 2a^2$	(xii)	$48 - 27y^2$
(xiii)	$4x^2 - 25y^2$	(xiv)	$16a^2 - 9b^2$	(xv)	$9x^2y^2 - 1$

பிற்சோதனை

(1) காரணிகளை வேறாக்குக.

(i) $2ax + ay - 2bx - by$

(ii) $x^2 + x - 2$

(iii) $ax^2 + ax - 20a$

(iv) $2x^2 - 16x + 24$

(v) $2x^2 - 18y^2$

(vi) $3x^3 - 18x^2 - 9x$

(vii) $x^3 + 2x^2y - xy^2 - 2y^3$

(viii) $1 - 4x^2y^2$

(ix) $x^3 + x^2 + x + 1$

(x) $6ab - 6a^2 - 12ab^2$

(2) காரணி பற்றிய அறிவைக் கொண்டு பின்வருவனவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்பதற்காக இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $5 \times 88 - 5 \times 28$
$= 5(....... - ....)$
$= 5 \times ....$
$= ....$

(ii) $88^2 - 12^2$
$= (...... - ......)(..... + ...)$
$= ...... \times ....$
$= ....$

(iii) $2 \times \frac{22}{7} \times 14 - 2 \times \frac{22}{7} \times 7$
$= ..... \times ......(14 - 7)$
$= ...... \times .... \times ....$
$= ....$

(iv) $200 \times \frac{10}{100} - 50 \times \frac{10}{100}$
$= \frac{10}{100} \times ......(4 - ......)$
$= ...... \times .... \times ....$
$= ....$

(v) $\frac{22}{7} \times 10.5^2 - \frac{22}{7} \times 3.5^2$
$= ....(10.5^2 - ......)$
$= ......(...... - ....)(....... + ...)$
$= .... \times .... \times ......$
$= 308$

7. வெளிப்படை உண்மைகள்

விடய உள்ளடக்கம்

- **அன்றாட வாழ்க்கையில் பணிகளின்போது தேவையான முடிவுகளை எடுப்பதற்காக தள உருக்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களைப் பயன்படுத்தல்.**
- **கணியங்களுக்கு இடையிலான தொடர்பைக் கேத்திரகணிதம் மூலம் விபரித்தல்.**
- **கேத்திர கணிதத்தின் மூலம் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தல்.**
- **ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதில் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்துவர்.**
- **அடிப்படை வெளிப்படை உண்மைகள் ஐந்தினையும் அறிமுகம் செய்தலும், அவற்றின் மூலம் தொடர்புகளை அமைத்தலும்.**

7.1 வெளிப்படை உண்மைகள்

கமலனிடமும், விமலனிடமும் ரூபா 50 வீதம் பணம் உண்டு. இருவரிடமும் உள்ள பணம் தொடர்பாக நீங்கள் எடுக்கும் முடிவு யாது?

அம்முடிவு

கமலனிடம் உள்ள பணம் = விமலனிடம் உள்ள பணம் என்பது தெளிவானது. இவ்வாறான, எவ்வித விவாதமும் இன்றி ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய விடயங்கள் வெளிப்படை உண்மைகள் எனப்படும்.

இவ்வாறான ஐந்து வெளிப்படை உண்மைகளைப் பார்ப்போம்.

கமலனிடம் உள்ள பணம் = ரூபா 50

விமலனிடம் உள்ள பணம் = ரூபா 50

∴ கமலனிடம் உள்ள பணம் = விமலனிடம் உள்ள பணம்

இவ்வாறு வெளிப்படை உண்மைகள் எண்கணித முறையிலும், அட்சரகணித முறையிலும், கேத்திரகணித முறையிலும் முன்வைப்பது இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

முதலாவது வெளிப்படை உண்மை :

ஒரே கணியத்துக்குச் சமனான கணியங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமனானவை

இவ் வெளிப்படை உண்மையைப் பின்வருமாறு அட்சரகணித முறையில் எடுத்துரைக்கலாம்.

$a = b$

$c = b$ எனின்,

$a = c$

- ♦ **இரண்டாம் வெளிப்படை உண்மை**

சமனான கணியங்களுடன், சமனான கணியங்களைக் கூட்டுவதால் பெறப்படும் கணியங்களும் சமனாகும்.

பேனை ஒன்றின் விலை, பயிற்சிக் கொப்பி ஒன்றின் விலைக்குச் சமன் ஆகும். பென்சில் ஒன்றின் விலை அழி இறப்பர் ஒன்றின் விலைக்குச் சமன் ஆகும். கமல் பேனை ஒன்றையும் பென்சில் ஒன்றையும், விமல் பயிற்சிக் கொப்பி ஒன்றையும் அழி இறப்பர் ஒன்றையும் கொள்வனவு செய்தனர். இருவருக்கும் ஏற்பட்ட செலவைப் பற்றி யாது கூற முடியும்?

ஒரு பேனையின் விலை = ஒரு பயிற்சிக் கொப்பியின் விலை

ஒரு பென்சிலின் விலை = ஒரு அழி இறப்பரின் விலை

ஒரு பேனையின் விலை + ஒரு பென்சிலின் விலை = ஒரு பயிற்சிக் கொப்பியின் விலை + ஒரு அழி இறப்பரின் விலை

கமலிற்குச் செலவான பணம் = விமலிற்குச் செலவான பணம்

இவ்வெளிப்படை உண்மையைப், பின்வருமாறு அட்சரகணித முறையில் எடுத்துரைக்கலாம்.

$a = b$

$c = d$ எனின்,

$a + c = b + d$

- ♦ **மூன்றாம் வெளிப்படை உண்மை**

சமனான கணியங்களிலிருந்து, சமனான கணியங்களைக் கழிப்பதால் பெறப்படும் கணியங்களும் சமனாகும்.

ரவியிடமும், குமாரிடமும் சமமான அளவு பணம் உண்டு. ரவி தன்னிடமுள்ள பணத்திலிருந்து பேனை ஒன்றையும், குமார் தன்னிடமுள்ள பணத்திலிருந்து பயிற்சிக் கொப்பி ஒன்றையும் கொள்வனவு செய்தனர். ஒரு பேனையின் விலையும் ஒரு பயிற்சிக் கொப்பியின் விலையும் சமன் எனின், இருவரிடமும் எஞ்சியுள்ள பணம் பற்றி யாது கூற முடியும்?

ரவியிடம் உள்ள பணம் = குமாரிடம் உள்ள பணம்

ஒரு பேனையின் விலை = ஒரு பயிற்சிக் கொப்பியின் விலை

$\therefore$ ரவியிடம் உள்ள பணம் - ஒரு பேனையின் விலை = குமாரிடம் உள்ள பணம் - ஒரு பயிற்சிக் கொப்பியின் விலை

ரவியிடம் எஞ்சியுள்ள பணம்= ரவியிடம் உள்ள பணம் - ஒரு பேனையின் விலை

குமாரிடம் எஞ்சியுள்ள பணம் = குமாரிடம் உள்ள பணம் - ஒரு பயிற்சிக் கொப்பியின் விலை

இப்போது, ரவியிடம் எஞ்சியுள்ள பணம் = குமாரிடம் எஞ்சியுள்ள பணம் என்பது தெளிவானது

இவ் வெளிப்படை உண்மையைப் பின்வருமாறு அட்சரகணித முறையில் எடுத்துரைக்கலாம்.

$k = s$

$p = b$ எனின்,

$k - p = s - b$

- **நான்காம் வெளிப்படை உண்மை**

சமனான கணியங்களை ஒரே கணியத்தால் பெருக்குவதன் மூலம் பெறப்படும் கணியங்களும் சமனாகும்

அப்பிள் ஒன்றின் விலையும், தோடை ஒன்றின் விலையும் ஒன்றுக்கொன்று சமன். ரவி 10 அப்பிள்களும், குமார் 10 தோடையும் கொள்வனவு செய்தனர். இருவருக்கும் செலவான பணத்தைப் பற்றி யாது கூற முடியும்?

எவ்வித சந்தேகமுமின்றி 10 அப்பிளின் விலையும், 10 தோடைகளின் விலையும் சமன் என்பது வெளிப்படையானது.

இவ் வெளிப்படை உண்மையைப் பின்வருமாறு அட்சரகணித முறையில் எடுத்துரைக்கலாம்.

$a = d$ எனின்,

$na = nd$

- **ஐந்தாம் வெளிப்படை உண்மை**

சமனான கணியங்களைப் பூச்சியமல்லாத கணியயொன்றினால் வகுப்பதன் மூலம் பெறப்படும் கணியங்களும் சமனாகும்

ரவியிடமும், குமாரிடமும் சமமான பணம் உண்டு. ரவி தன்னிடமுள்ள பணத்தின் $\frac{1}{3}$ பங்கை தம்பிக்குக் கொடுத்தார். குமார் தன்னிடமுள்ள பணத்தின் $\frac{1}{3}$ பங்கைக் கொண்டு ஒரு பேனையை வாங்கினார். இருவரும் செலவு செய்த பணம் பற்றி யாது கூற முடியும்? ஆரம்பப் பணத் தொகை சமன் என்பதால் அவற்றின் சமமான பங்குகளும் சமம் என்பது வெளிப்படையாகவே தெளிவானது.

ரவியிடம் உள்ள பணம் = குமாரிடம் உள்ள பணம்

$\frac{1}{3} \times$ ரவியிடம் உள்ள பணம் = $\frac{1}{3} \times$ குமாரிடம் உள்ள பணம்

ரவி செலவழித்த பணம் = குமார் செலவழித்த பணம்

இவ் வெளிப்படை உண்மையைப் பின்வருமாறு அட்சரகணித முறையில் எடுத்துரைக்கலாம்.

$k = s$ எனின்,

$\frac{k}{n} = \frac{s}{n}$

7.2 கேத்திரகணித வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தல்

கேத்திரகணிதத்தில் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைப் பார்ப்போம்.

1. $AB = 15\ cm$

   $BC = 15 cm$ எனின்,

   $AB = BC$ ஆகும் (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

2. $A\hat{B}C = 50^\circ$

   $A\hat{C}B = 50^\circ$ எனின்,

   $A\hat{B}C = A\hat{C}B$ ஆகும் (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

3. $PQ = RS$

   $QR = RS$ எனின்

   $PQ = QR$ ஆகும் (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

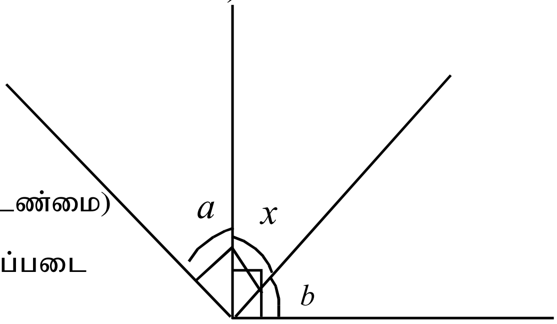
4. $a + x = 90^\circ$ (நிரப்பு கோணங்கள்)

   $b + x = 90^\circ$ (நிரப்பு கோணங்கள்)

   $a + x = b + x$ (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

   $a + x - x = b + x - x$ (மூன்றாம் வெளிப்படை உண்மை)

   $\therefore a = b$

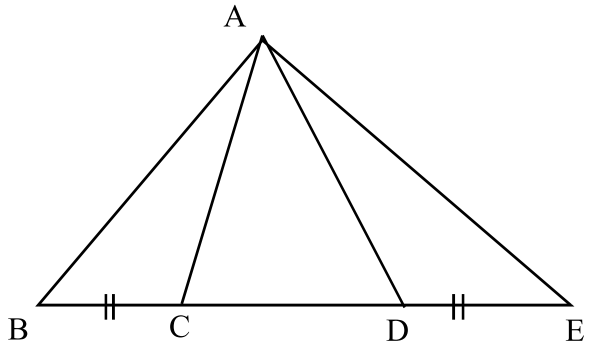


5. $BC = DE$ (தரவு) $\longrightarrow ①$

   $CD = CD$ (தரவு) $\longrightarrow ②$

   $① + ② \Rightarrow BC + CD = CD + DE$

   $BD = CE$



6. $PQ = \frac{1}{2} AB$

   $RS = \frac{1}{2} AB$

   $\therefore PQ = RS$ (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

பயிற்சி 7.1

1. ஒவ்வொரு வினாவிலும் தரப்பட்ட தரவுகளுக்கு ஏற்ப முடிவுகளைப் பெறுக.

   i $x+y=t,\ a+b=t \quad \therefore \quad x+y=$ .... (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

   ii $\hat{p}=120°,\ \hat{q}=60° \quad \therefore \quad \hat{p}=$ .... (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

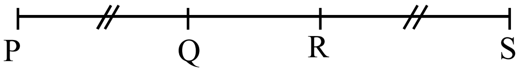
   iii $A\hat{B}C = P\hat{Q}R,\ A\hat{C}B = P\hat{Q}R \quad \therefore$ .... $= A\hat{C}B$ (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

   iv $a+b=180°,\ b+c=180° \quad \therefore$ .... $= b + c$ (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

2. $A\hat{B}C = x,\ D\hat{E}F = x$ எனின் இதிலிருந்து பெறப்படும் முடிவை எழுதுக.

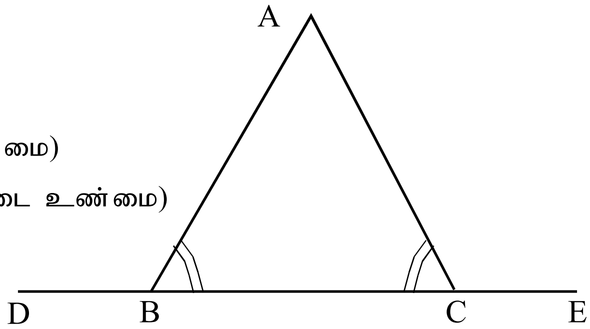
3. உருவில் $PQ=RS,\ PR=QS$ என்ற முடிவைப் பெறுவதற்கு இடைவெளிகளை நிரப்புக.

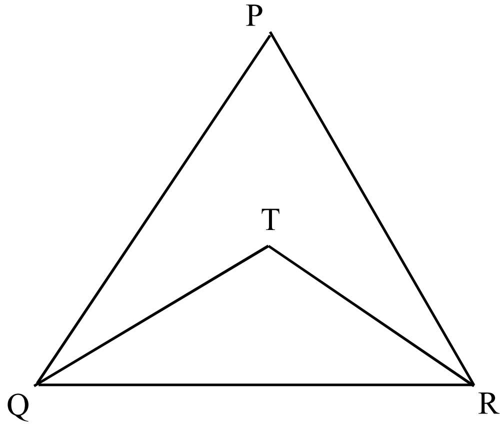
   PQ = ...
   PQ + QR = ... + QR
   $\therefore$ PR = ...



4. உருவில் $A\hat{B}C = A\hat{C}B$ ஆகும். $A\hat{B}D = A\hat{C}E$ என்ற முடிவைப் பெறுவதற்கு இடைவெளி நிரப்புக.

   $A\hat{B}C = A\hat{C}B$
   $D\hat{B}C = 180$
   $B\hat{C}E$ = ...
   $\therefore D\hat{B}C$ = ... (முதலாவது வெளிப்படை உண்மை)
   $D\hat{B}C - A\hat{B}C$ = ... (மூன்றாவது வெளிப்படை உண்மை)
   $A\hat{B}D$ = ...



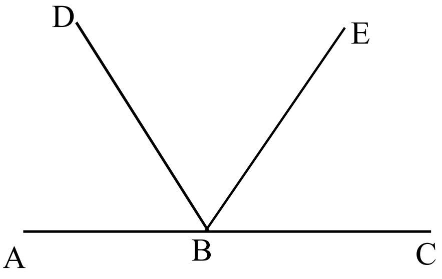
5. 

   உருவில்

   $P\hat{Q}R = P\hat{R}Q$ உம்
   $P\hat{Q}T = P\hat{R}T$ உம் ஆகும்.
   $T\hat{Q}R = T\hat{R}Q$ எனக் காட்டுக

6. உருவில் $A\hat{B}E = D\hat{B}C$ ஆகும்.

   $A\hat{B}D = C\hat{B}E$ எனக் காட்டுக.



7. உருவில் ABCD ஒரு செவ்வகம். DEC என்பது சமபக்க முக்கோணி ஆகும்.

$A\hat{D}E, B\hat{C}E$ என்ற கோணங்கள் சமனென இடைவெளிகளை நிரப்புவதன் மூலம் பெறுக.

$A\hat{D}C =$ ....

$B\hat{C}D =$ ....

$A\hat{D}C =$ .... (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

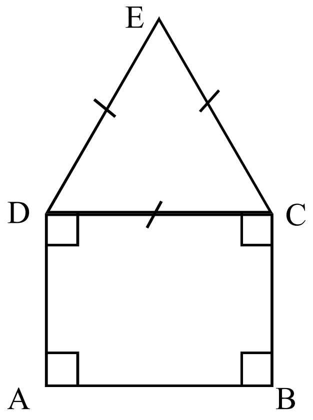
$E\hat{D}C =$ ....

$\therefore\ E\hat{C}D =$ ....

$\therefore\ E\hat{D}C =$ .... (முதலாம் வெளிப்படை உண்மை)

$\therefore\ A\hat{D}C + E\hat{D}C =$ .... (இரண்டாம் வெளிப்படை உண்மை)

$A\hat{D}E =$ ....



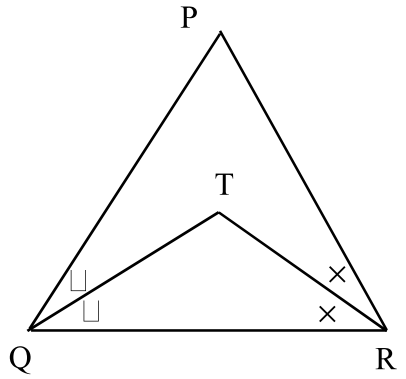
8 உருவில் $P\hat{Q}T = T\hat{Q}R$

$P\hat{R}T = T\hat{R}Q$

$P\hat{Q}R = P\hat{R}Q$ எனின்,

$T\hat{Q}R, T\hat{R}Q$

என்ற கோணங்கள் சமன் என்ற முடிவைப் பெறுக.



7.3 ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தலில் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தல்

உ+ம் : (i) $5x + 3y = 21$

$3x + 5y = 19$

எனின் $(x + y)$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$5x + 3y = 21 \longrightarrow ①$

$3x + 5y = 19 \longrightarrow ②$

$① + ② \Rightarrow 5x + 3y + 3x + 5y = 21 + 19$ (2ம் வெளிப்படை உண்மை)

$8x + 8y = 40$

$\frac{8x}{8} + \frac{8y}{8} = \frac{40}{8}$ (5ம் வெளிப்படை உண்மை)

$x + y = 5$

(ii) $3x+2y=23$

$x-6y=1$

எனின் $(x-y)$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$3x+2y=23 \longrightarrow ①$

$x-6y=1 \longrightarrow ②$

$①+② \Rightarrow 3x+2y+x-6y=23+1$ (2ம் வெளிப்படை உண்மை)

$4x-4y=24$

$\frac{4x}{4}-\frac{4y}{4}=\frac{24}{4}$ (5ம் வெளிப்படை உண்மை)

$x-y=6$

(iii) $5x+2y=26$

$2x-\ y=5$

எனின் $(x+y)$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$5x+2y=26 \longrightarrow ①$

$2x-\ y=5 \longrightarrow ②$

$①-② \Rightarrow 5x+2y-(2x-y)=26-5$ (2ம் வெளிப்படை உண்மை)

$5x+2y-2x+y=21$

$3x+3y=21$

$\frac{3x}{3}+\frac{3y}{3}=\frac{21}{3}$ (5ம் வெளிப்படை உண்மை)

$\therefore x+y=7$

பயிற்சி 7.2

1. $\left.\begin{aligned}3x+4y=23\\2x+y=12\end{aligned}\right\}$ எனின் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி $(x+y)$ ஐக் காண்பதற்கு இடைவெளிகளை நிரப்புக.

①+② $\Rightarrow$ $(3x+4y)+(2x+y)=$.............

$3x+4y+2x+y=$...................

$5x+$................ $=$....................

$5(x+y)=$..................

$\dfrac{5(x+y)}{5}=$.................

$x+y=$.......................

2. $\left.\begin{aligned}5a-b=17\\a+3b=13\end{aligned}\right\}$ எனின் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி $(a-b)$ ஐக் காண்க.

3. $\left.\begin{aligned}2x+y=16\\5x-2y=31\end{aligned}\right\}$ எனின் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி $(x-y)$ ஐக் காண்க.

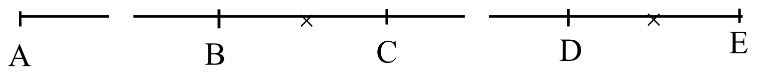
4. $2x+3y=21, 10x-5y=45$ எனின் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி $(x-y)$ ஐக் காண்க.

பிற்சோதனை

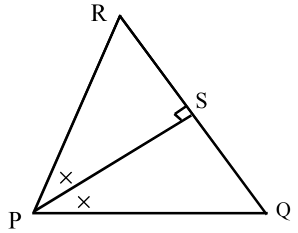
1. $p+q=r,\ a+b=r$ எனின் இதிலிருந்து பெறத்தக்க முடிவு யாது?

2. $x=y+z,\quad x=y+p$ எனின் இதிலிருந்து பெறத்தக்க முடிவை எழுதுக.

3. உருவில் $AB=CD, BC=DE$ ஆகும். வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி $AC=CE$ எனக் காட்டுக.



4. உருவில் $R\hat{P}S=Q\hat{P}S, P\hat{S}R=90^\circ$ ஆகும். வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி $P\hat{R}S=P\hat{Q}S$ எனக் காட்டுக.



5. $2x+y=10,\ 3x+4y=15$ எனின் வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி $x+y$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

6. வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க. $2x-7=3$

8. நேர்கோடுகள், சமாந்தரக் கோடுகள் என்பவற்றுடன் தொடர்புடைய கோணங்கள்

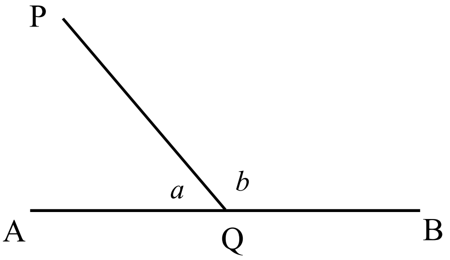
விடய உள்ளடக்கம்

- நேர்கோடு ஒன்றை இன்னொரு நேர்கோடு சந்திப்பதால் உண்டாகும் அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை இரு செங்கோணங்களாகும் எனும் தேற்றத்தை இனம் காண்பார். இதனைப் பயன்படுத்திப் பிரசினம் தீர்ப்பார்
- இரு நேர்கோடுகள் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டும்போது உண்டாகும் குத்தெதிர்க் கோணங்கள் சமனாகும் எனும் தேற்றத்தை இனம் கண்டு அதனை வாய்ப்புப் பார்த்து, பிரசினம் தீர்ப்பார்.
- இரு நேர்கோடுகளை குறுக்கோடி ஒன்று வெட்டுவதால் உண்டாகும் ஒத்த கோணங்கள், ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள், நேயக் கோணங்கள் என்பவற்றை இனங்காண்பார்.
- இரு நேர்கோடுகளை ஒர குறுக்கோடி வெட்டுவதால் உண்டாகும் ஒத்த கோணங்கள் சமனெனின் அல்லது ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் சமனெனின், அல்லது நேயக்கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 180^0 எனின் அவ் இரு நேர்கோடுகளும் சமாந்தரமானவை என்ற தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தல்
- இரண்டு சமாந்தரக் கோடுகளை ஒரு குறுக்கோடி வெட்டும் போது உண்டாகும் ஒத்த கோணங்கள் சமன், ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் சமன், நேயக் கோணத்தின் கூட்டுத்தொகை 180^0 என்ற தேற்றத்தை பயன்படுத்துவார்

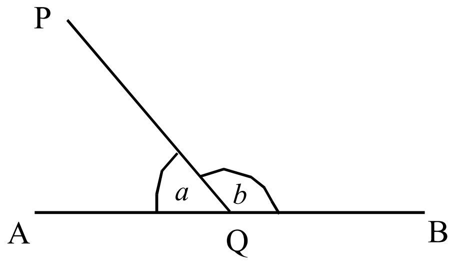
8.1 நேர்கோட்டின் மீது அமையும் அடுத்துள்ள கோணங்கள்

தேற்றம் :

ஒரு நேர்கோட்டுடன் மற்றுமொரு கோடு சந்திப்பதால் உருவாகும் அடுத்துள்ள கோணங்கள் மிகை நிரப்பி ஆகும்.



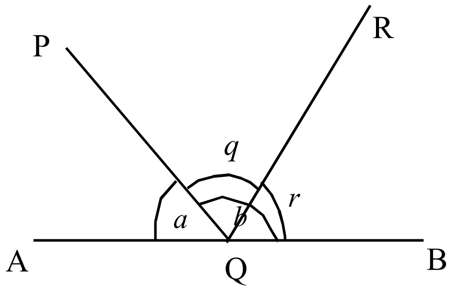
AB எனும் நேர்கோட்டை PQ எனும் நேர்கோடு சந்திக்கின்றது. உருவாகும் அடுத்துள்ள கோணச்சோடி மிகைநிரப்பியாகும்.



தேற்றத்துக்கு அமைய,

$P\hat{Q}A + P\hat{Q}B = 180^\circ$

$\therefore \quad a + b = 180^\circ$



ஒரு புள்ளியில் உள்ள அடுத்துள்ள கோணங்கள் இன்னும் பல கோணங்களாகப் பிரிகின்ற போதும் அந்நேர்கோட்டிலுள்ள எல்லா அடுத்துள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை மிகை நிரப்பியாகும்.

$a + b = 180^\circ$, $a + q + r = 180^\circ$

உதாரணம் : 1

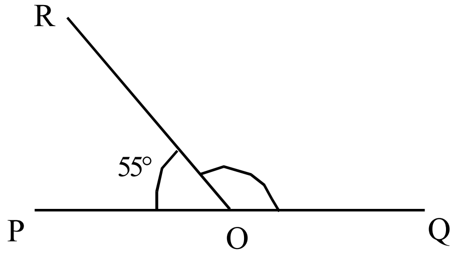
உருவிலுள்ள தரவுகளுக்கேற்ப $R\hat{O}Q$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$R\hat{O}P + R\hat{O}Q = 180^\circ$

$55^\circ + R\hat{O}Q = 180^\circ$

$R\hat{O}Q = 180^\circ - 55^\circ$

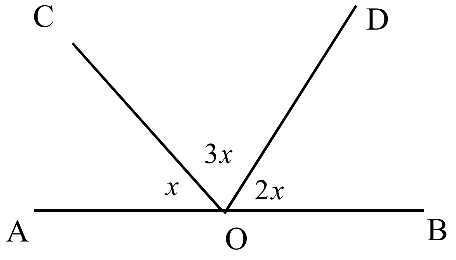
$R\hat{O}Q = 125^\circ$



உதாரணம் : 2

உருவிலுள்ள தரவுகளுக்கேற்ப

x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.



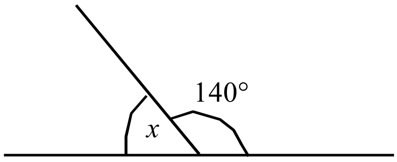
$$x + 2x + 3x = 180^\circ$$
$$6x = 180^\circ$$
$$x = 30^\circ$$

பயிற்சி : 8.1

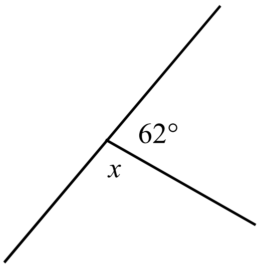
(1) தரப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு ஒவ்வொரு உருவுக்கும் சமன்பாடுகளை உருவாக்கி x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(i) $x +$ .... $= 180^\circ$

.... = ...



(ii)

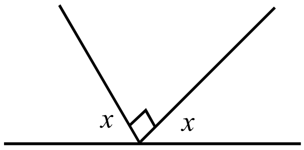


$x +$ .... = ...

.... = ...

$x =$ ....

(iii)



.... = ...

.... = ...

.... = ...

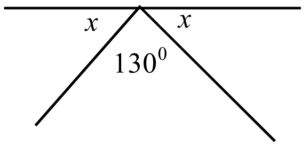
$x =$ ....

(iv) .... = ...

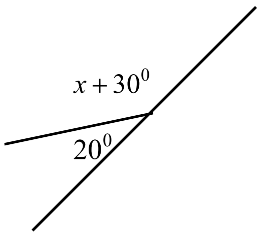
.... = ...

.... = ...

$x =$ ....



(v)



.... = ...

.... = ...

.... = ...

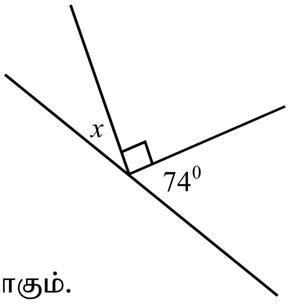
$x =$ ....

(vi) .... = ...

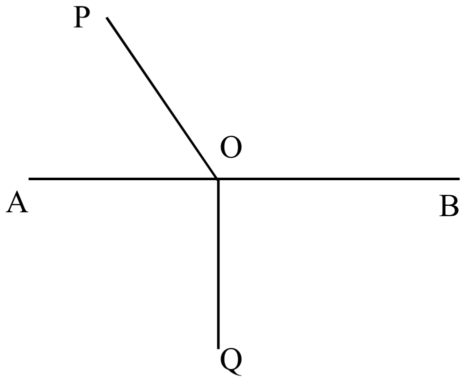
.... = ...

.... = ...

x = ...



(2) உருவில் AB என்பது ஒரு நேர்கோடாகும்.



$A\hat{O}P + ... = 180^0 \longrightarrow (1)$ (நேர்கோடு ABயில் அடுத்துள்ள கோணங்கள்)

$A\hat{O}Q + ... = ... \longrightarrow (2)$ (நேர்கோடு ABயில் அடுத்துள்ள கோணங்கள்)

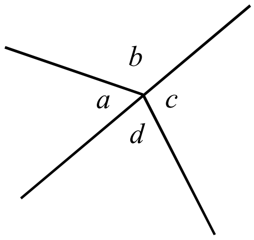
$(1) + (2) \Rightarrow A\hat{O}P + ... + A\hat{O}Q + ... = ... + ...$

$= ....$

மேலே பெற்றுக் கொண்ட விடைக்கேற்ப, ஒரு புள்ளியைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை பற்றி யாது கூறலாம்?

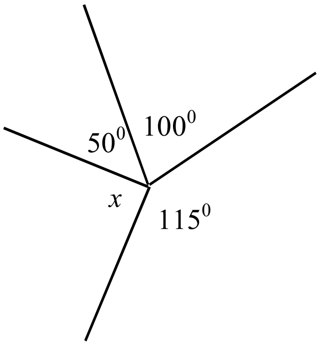
....

(3) உருவில் உள்ள தரவுகளின்படி $a+b+c+d$ யின் பெறுமானம் யாது?

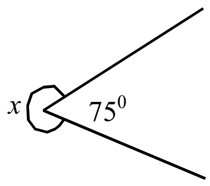


(4) தரப்பட்ட உருக்களில் ஆங்கில எழுத்துக்களால் குறிக்கப்பட்ட கோணங்களின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

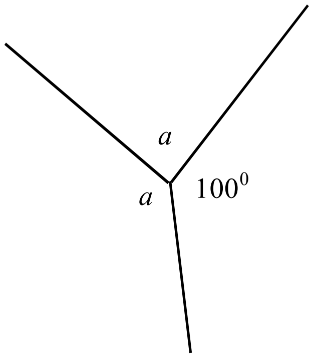
(i)

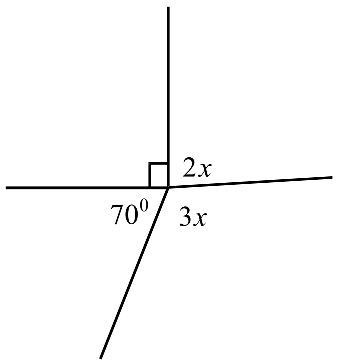


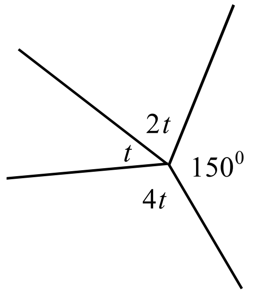
(ii)



(iii)







8.2 குத்தெதிர்க்கோணங்கள்

தேற்றம் :

இரு நேர்கோடுகள் ஒன்றையொன்று இடை வெட்டுவதால் உருவாகும் குத்தெதிர்க் கோணங்கள் சமனாகும்.

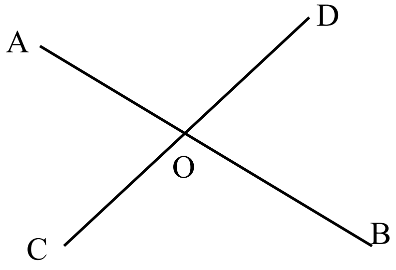
AB, CD எனும் இரு நேர்கோடுகளும் O வில் ஒன்றை ஒன்று இடைவெட்டுகின்றன.

$A\hat{O}D$ இற்கு குத்தெதிர்க் கோணமாக $B\hat{O}C$ அமைந்துள்ளது. $A\hat{O}C$ இற்கு குத்தெதிர்க் கோணமாக $B\hat{O}D$ அமைந்துள்ளது.

தேற்றத்திற்கமைய,

$A\hat{O}D = B\hat{O}C$

$A\hat{O}C = B\hat{O}D$ ஆகும்.



உதாரணம் : 3

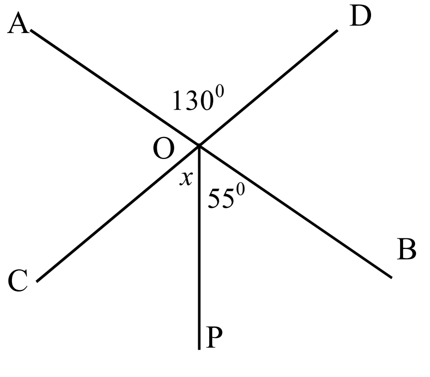
AB, CD என்பன இரு நேர்கோடுகளாகும் எனின் உருவில் தரப்பட்ட தரவுகளுக்கு ஏற்ப x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$A\hat{O}D = B\hat{O}C$ (குத்தெதிர்க் கோணங்கள்)

$x + 55^0 = 130^0$

$x = 130° - 55°$

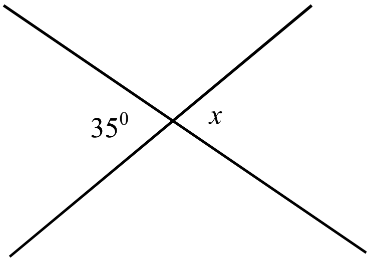
$= 75^0$



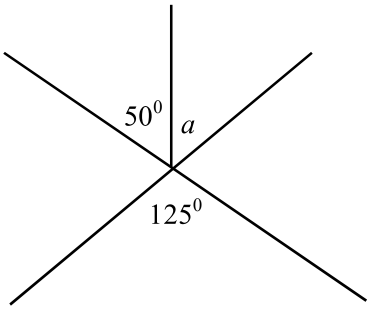
பயிற்சி : 8.2

தரப்பட்ட உருவில் ஆங்கில எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படும் கோணங்களின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

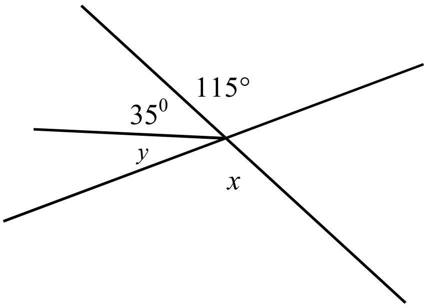
(i)



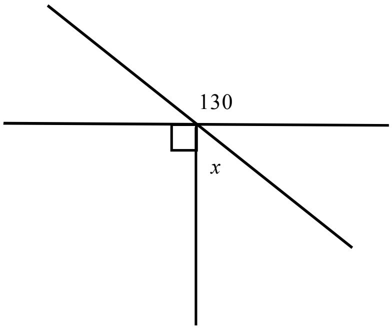
(ii)



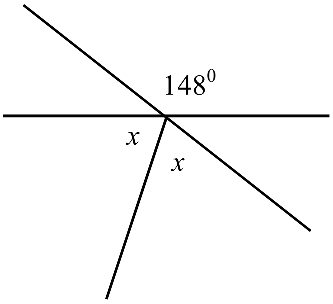
(iii)



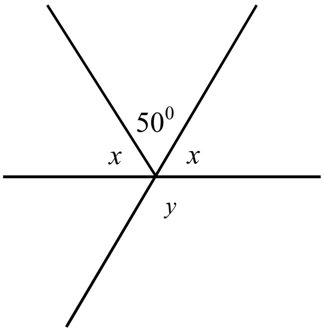
(iv)



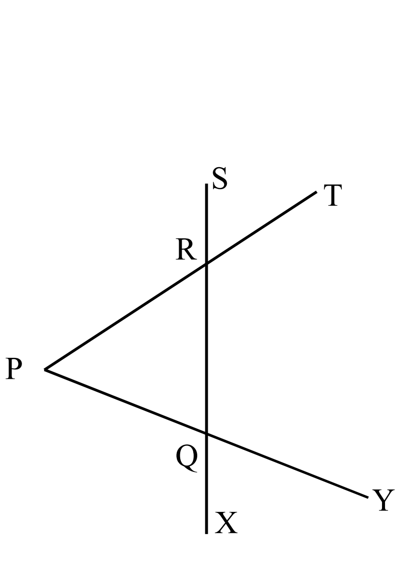
(v)



(vi)



(2) உருவில் $P\hat{Q}R = P\hat{R}Q$ ஆகும். $X\hat{Q}Y = S\hat{R}T$ எனக் காட்டுவதற்கு பின்வரும் படிமுறைகளின் இடைவெளிகளை நிரப்புக.



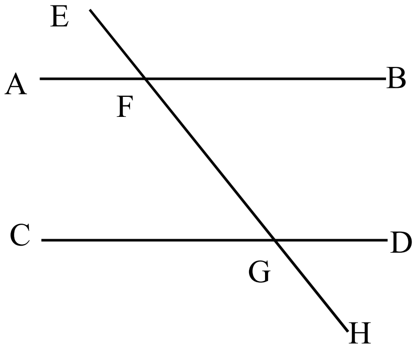
$P\hat{Q}R =$......... $\longrightarrow$(1) (குத்தெதிர்க் கோணம்)

$P\hat{R}Q =$......... $\longrightarrow$(2) (குத்தெதிர்க் கோணம்)

$\therefore P\hat{Q}R =$.........................(தரவு)

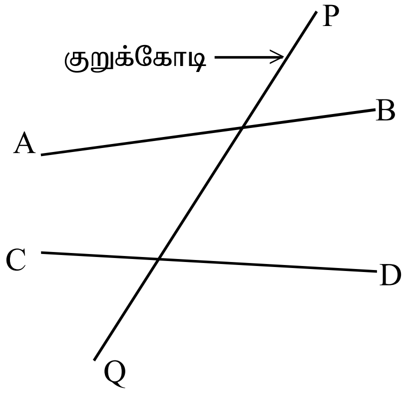
(1),(2) $\Rightarrow$ ....=...............(வெளிப்படை உண்மை)

(3) Ne uNf hLf s ; AB, CD என்பவற்றை நேர்கோடு EH இடைவெட்டுகின்றது. $A\hat{F}E = H\hat{G}D$ எனின் $B\hat{F}G = C\hat{G}F$ எனக் காட்டுக.

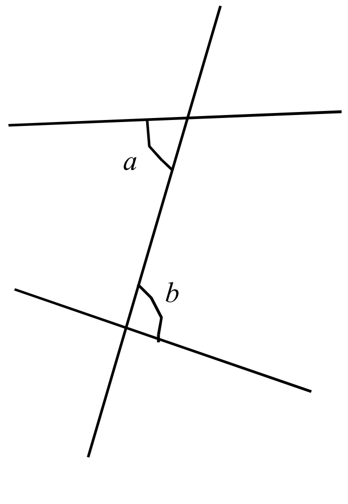


8.3 ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள், ஒத்த கோணங்கள், நேயக் கோணங்கள்

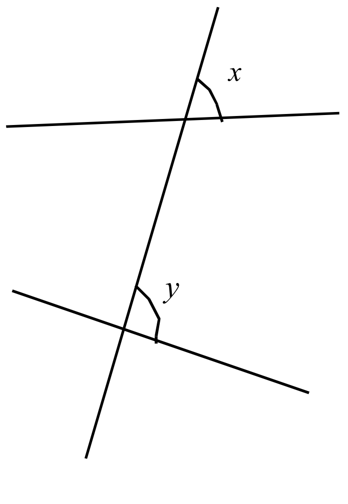
இரு நேர்கோடுகளை ஒரு குறுக்கோடி வெட்டுவதால் ஒன்று விட்ட கோணங்கள், ஒத்த கோணங்கள் நேயக் கோணங்கள் என்பன பெறப்படுகின்றன.



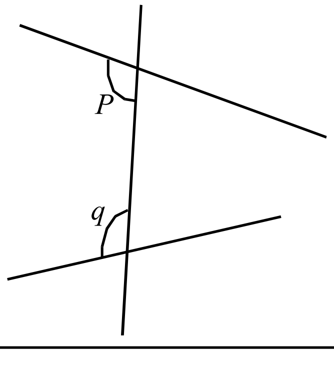
இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட நேர்கோடுகளைக் குறுக்கோடி ஒன்று வெட்டுவதால் ஒத்த கோணங்கள், ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள், நேயக் கோணங்கள் உருவாகும். (இங்கு PQ குறுக்கோடி ஆகும்)



a , b என்பன ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடிகள் ஆகும்



x , y என்பன ஒத்த கோணச் சோடிகள் ஆகும்

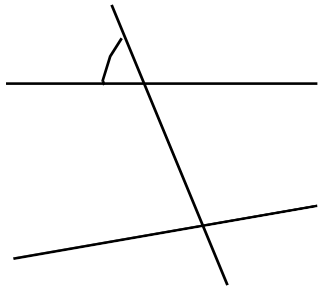


p , q என்பன நேயக் கோணச் சோடிகள் ஆகும்.

பயிற்சி : 8.3

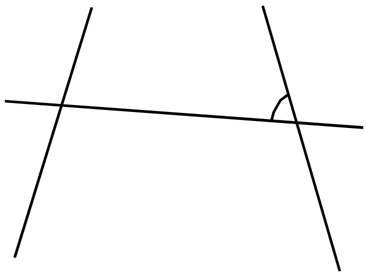
தரப்பட்ட உருக்களில் வினவப்பட்ட கோணச் சோடியின் மற்றையகோணத்தைக் குறிக்க.

(i)



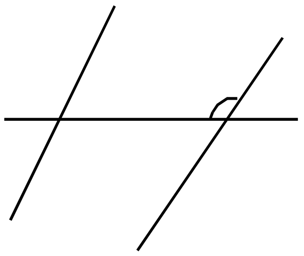
ஒத்தகோணம்

(ii)



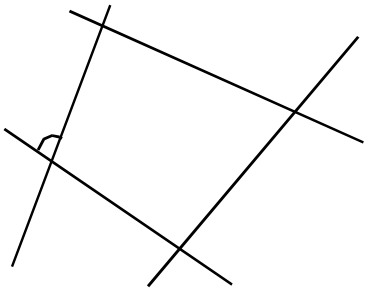
ஒன்றுவிட்ட கோணம்

(iii)



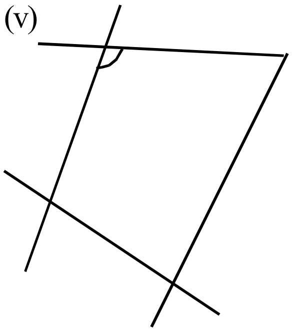
நேயக்கோணம்

(iv)



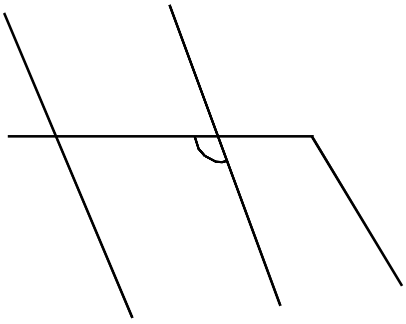
ஒன்றுவிட்ட கோணம்

(v)



ஒத்தகோணம்

(vi)



ஒன்றுவிட்ட கோணம்

(2) தரப்பட்ட உருவை அவதானித்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(a) ஒத்த கோணச் சோடிகள்

(i) a , ...

(ii) a , ...

(iii) b , ...

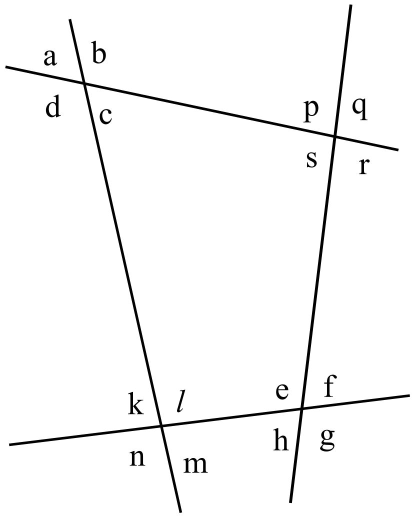
(iv) b , ...

(v) c , ...

(vi) c , ...

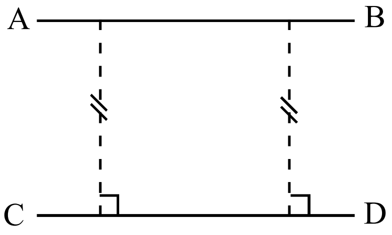
(vii) e , ...

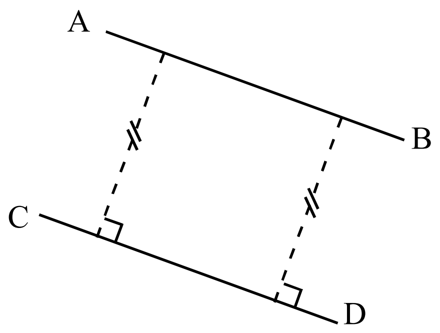
(viii) e , ...



ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடிகள்	நேயக்கோணச் சோடிகள்
(i) d , *l*	(i) b , ...
(ii) c , ...	(ii) c , ...
(iii) c , ...	(iii) c , ...
(iv) s , ...	(iv) f , ...
(v) s , ...	(v) e , ...
(vi) r , ...	(vi) e , ...
(vii) h , ...	(vii) h , ...
(viii) m , ...	(viii) k , ...

8.4 சமாந்தரக் கோடுகளுடன் தொடர்புடைய தேற்றம்





AB, CD எனும் இரு நேர்கோட்டுத் துண்டங்களுக்கு இடையில் செங்குத்துத் தூரம் மாறாதிருப்பின் அக்கோடுகள் சமாந்தரமாகும். அதை AB // CD என எழுதலாம்.

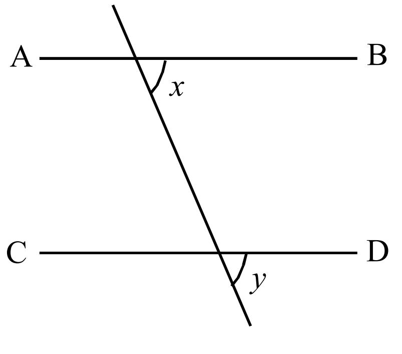
தேற்றம் :

இரண்டு நேர்கோடுகளைக் குறுக்கோடி ஒன்று வெட்டுவதால் உண்டாகும்

(i) ஒத்த கோணச் சோடிகள் சமனாயின் **அல்லது**

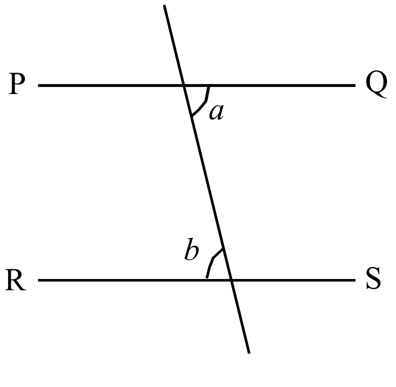
(ii) ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடிகள் சமனாயின் **அல்லது**

(ii) நேயக் கோணச் சோடிகள் மிகை நிரப்பு கோணங்களாக இருந்தால் அவ்விரு கோடுகளும் **சமாந்தரமாகும்**.



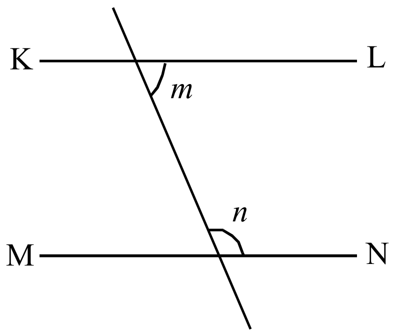
x, y என்பன ஒத்தகோணங்கள் ஆகும்.

$x = y$ எனின் AB // CD ஆகும்.



a, b என்பன ஒன்றுவிட்டகோணங்கள் ஆகும்.

$a = b$ எனின் PQ // RS ஆகும்.



m, n என்பன நேயக்கோணங்கள் ஆகும். $m + n = 180^0$ எனின் KL // MN ஆகும்.

உதாரணம் : 4

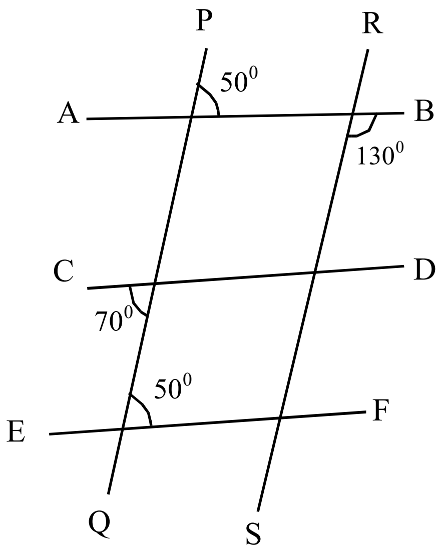
தரப்பட்ட உருவை அவதானித்து, சமாந்தரக் கோட்டுச் சோடிகளை பெயரிடுக.

(i) AB // EF

(AB, EF நேர்கோட்டுச் சோடியை PQ எனும் குறுக்கோடி வெட்டுவதால் உருவான ஒத்த கோணச் சோடிகள் சமனாக இருப்பதால்)

(ii) PQ // RS

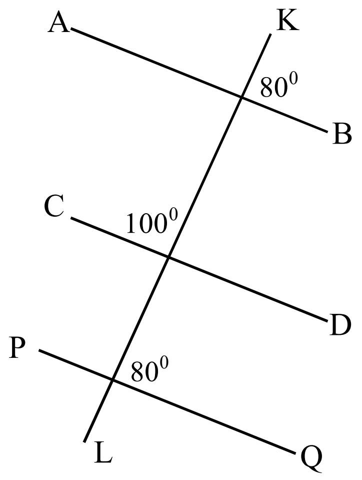
(PQ, RS நேர்கோட்டுச் சோடியை AB எனும் குறுக்கோடி வெட்டுவதால் உருவான ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடிகள் சமனாக இருப்பதால்)



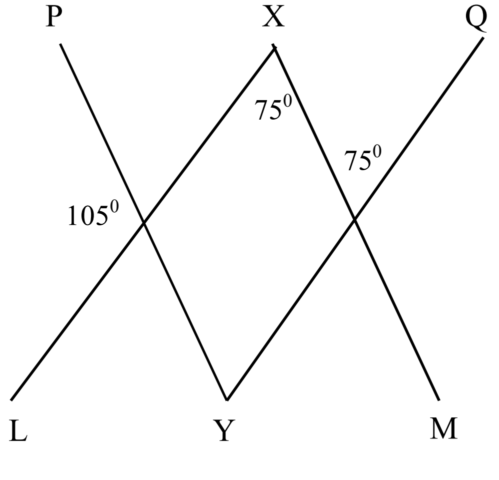
பயிற்சி 8.4

(1) கீழே உள்ள உருக்களில் தரப்பட்ட தரவுகளுக்கு ஏற்ப சமாந்தரக் கோட்டுச் சோடிகள் எவை என எழுதுக.

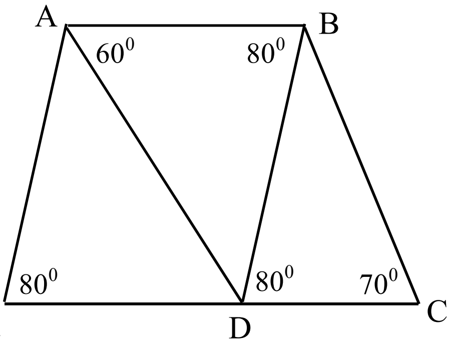
(i)



(ii)

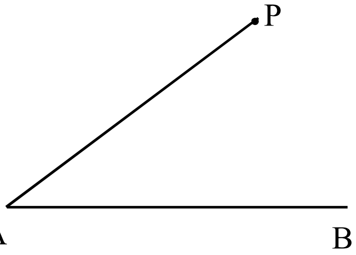


(iii)



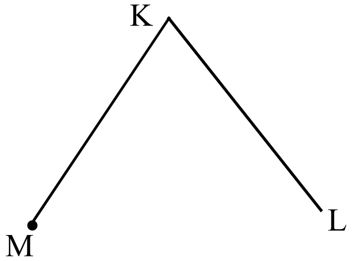
(2) பாகை மானியைப் பாவித்து அல்லது வேறு முறையில் தரப்பட்ட புள்ளியின் ஊடாகத் தரப்பட்ட கோட்டுக்குச் சமாந்தரக் கோடு வரைக.

(i)



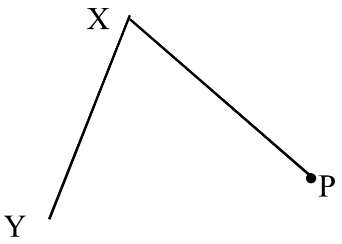
(P யினூடாக AB க்குச் சமாந்தரமாக (ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடிகளைக் கொண்டு)

(ii)



KL இற்குச் சமாந்தரமாக M இனூடாக (நேயக் கோணச் சோடிகளைக் கொண்டு)

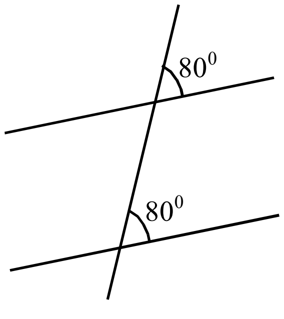
(iii)



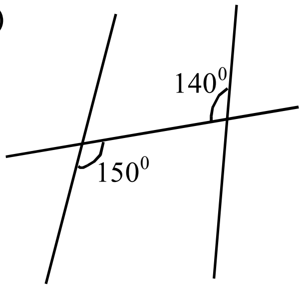
(P யினூடாக XY க்குச் சமாந்தரமாக கோடு வரைக. (ஒத்தகோணச் சோடிகள் சமன் எனக் கொண்டு)

(3) கீழே தரப்பட்டுள்ள உருக்களில் உள்ள சமாந்தரக் கோட்டுச் சோடியைக் கொண்டுள்ள உருக்களைத் தெரிவு செய்து அவற்றின் இலக்கங்களை எழுதுக.

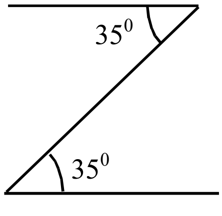
(i)



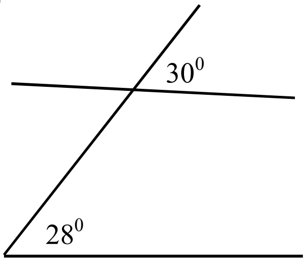
(ii)



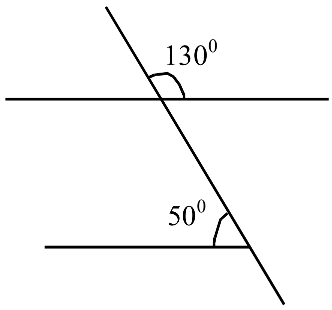
(iii)



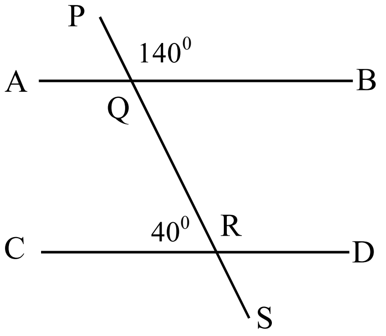
(iv)



(v)



(4) கீழே தரப்பட்டுள்ள உருவில் சமாந்தரக் கோட்டுச் சோடிகளைத் தெரிவு செய்க. இடைவெளிகளை நிரப்புவதன் மூலம் அவை சமாந்தரமாகின்றன எனக் காட்டுக.

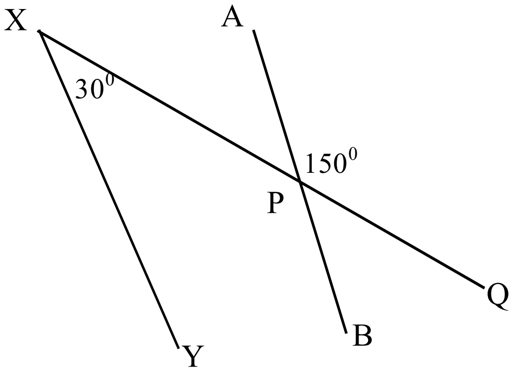


$B\hat{Q}R =$ .... (நேர்கோட்டின் மீது அமையும் கோணங்கள் மிகை நிரப்பி என்பதால்)

$Q\hat{R}C =$ ....

$\therefore$ AB // .... (ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் சமனாவதால்)

(5)



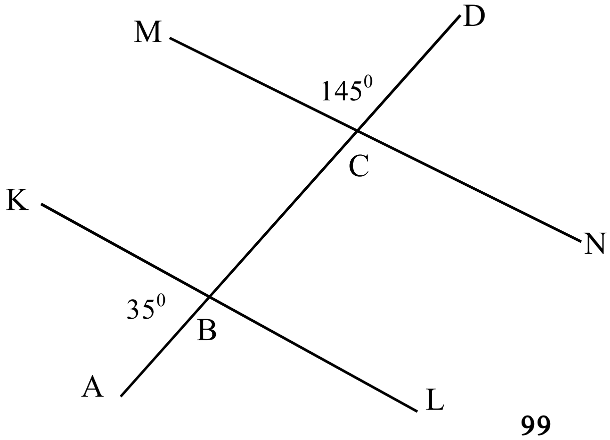
$X\hat{P}B =$ .... (குத்தெதிர்க் கோணம் சமனாகும் என்பதால்)

$Y\hat{X}P + X\hat{P}B = 30^0 +$ ....

$=$ ....

$\therefore$ XY // .... (..)

(6)



$M\hat{C}B = ...$ (நேர்கோட்டின் மீது அமையும் கோணங்கள் மிகை நிரப்பி என்பதால்)

$A\hat{B}X = ...$

$\therefore .... // ....$ (.......................................)

8.5 சமாந்தரக் கோடுகள் தொடர்பான மறுதலைத் தேற்றங்கள்

மறுதலைத் தேற்றம்

இருசமாந்தரக் கோடுகளை குறுக்கோடி ஒன்று வெட்டுவதால் உருவாகும்,

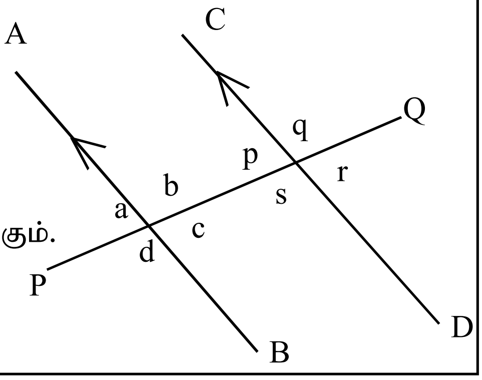
1. ஒத்த கோணச் சோடிகள் சமனாகும்.
2. ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடிகள் சமனாகும்.
3. நேயக் கோணச் சோடிகளின் கூட்டுத்தொகை மிகைநிரப்பி ஆகும்.

AB // CD ஆகும் எனின்,

ஒத்த கோணச் சோடிகள் $a = p, b = q, d = s, c = r$ ஆகும்.

ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடிகள் $b = s, c = p$ ஆகும்.

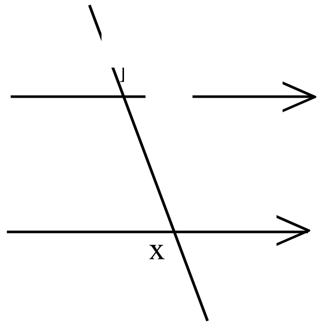
நேயக் கோணச் சோடிகள் $b + p = 180^0$, $c + s = 180^0$ ஆகும்.



பயிற்சி : 8.6

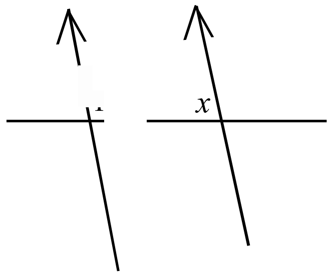
(1) பின்வரும் உருக்களில் x இனால் குறிக்கப்பட்ட கோணத்தின் பருமனைக் காண்க.

(i)



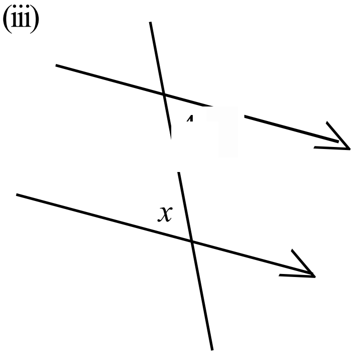
$x = ...$

(ii)



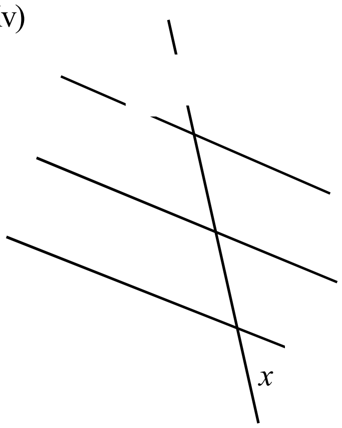
$x = ...$

(iii)



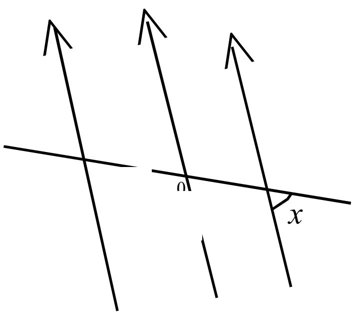
$x = ...$

(iv)



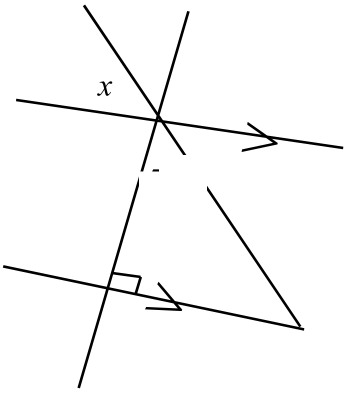
$x = ...$

(v)



$x = ...$

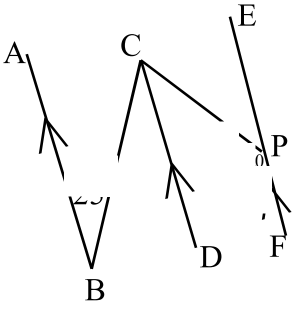
(vi)



$x = ...$

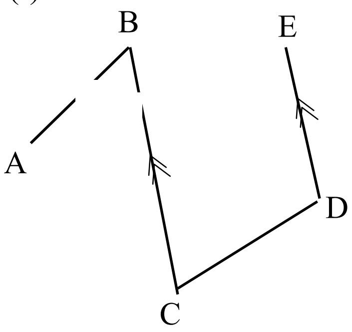
(2) தரப்பட்ட உருக்களில் உள்ள தரவுகளுக்கு ஏற்ப விடை காண்க.

(i)



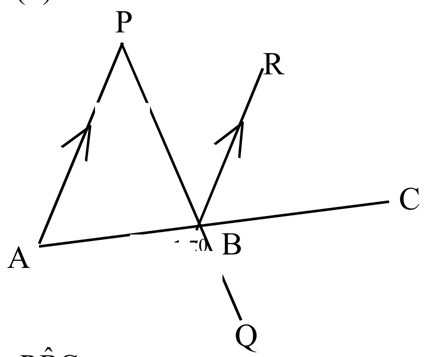
$B\hat{C}P = \ldots\ldots\ldots\ldots$

(ii)



$C\hat{D}E = \ldots\ldots\ldots\ldots$

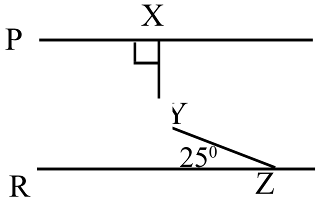
(iii)



$R\hat{B}C = \ldots\ldots\ldots\ldots$

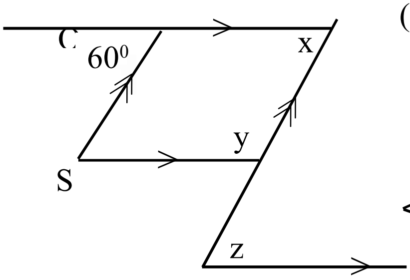
$P\hat{A}B = \ldots\ldots\ldots\ldots$

(iv)



பின்வளை $X\hat{Y}Z = \ldots\ldots\ldots\ldots$

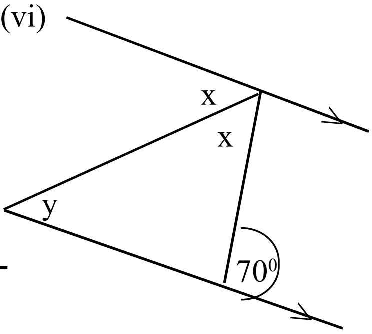
(v)



$x = \ldots\ldots\ldots\ldots$

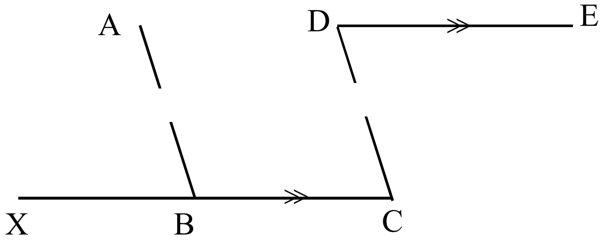
$y = \ldots\ldots\ldots\ldots$ $z = \ldots\ldots\ldots\ldots$

(vi)

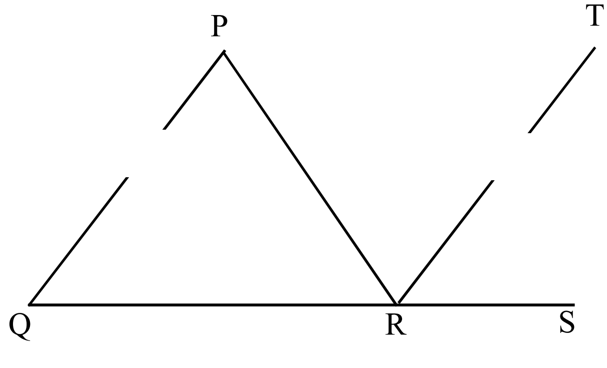


$x = \ldots\ldots\ldots\ldots$ $y = \ldots\ldots\ldots\ldots$

(3) உருவில் குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு ஏற்ப $A\hat{B}X = C\hat{D}E$ எனக் காட்டுக.

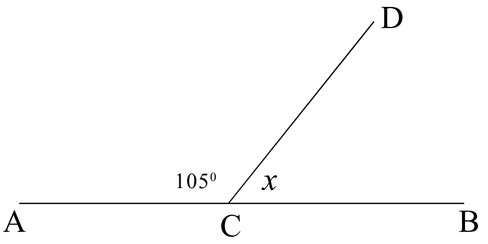


(4) உருவில் குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு ஏற்ப $P\hat{Q}R + Q\hat{P}R = P\hat{R}S$ எனக் காட்டுக.



(5) தொடக்கம் (10) வரையுள்ள வினாக்களுக்குரிய விடைகளைத் தெரிவு செய்து அதன் கீழ்க் கோடிடுக.

(5)

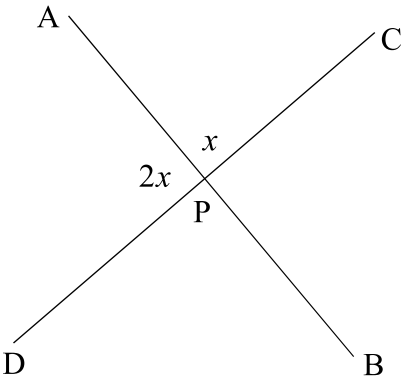


AB, CD என்பன இரு கோடுகளாகும். $A\hat{C}D = 105^0$ எனின் x இன் பெறுமானம்.

(i) 65^0 (ii) 85^0

(iii) 75^0 (iv) 15^0

(6)

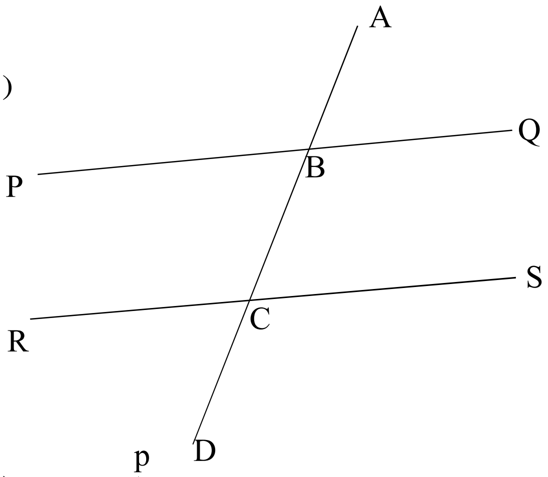


AB, CD என்பன இரு கோடுகள் P இல் இடை வெட்டுகின்றன. $A\hat{P}C = x$, $A\hat{P}D = 2x$ எனின், $B\hat{P}C$ இன் பெறுமானம்.

(i) 60^0 (ii) 120^0

(iii) 30^0 (iv) 90^0

(7)

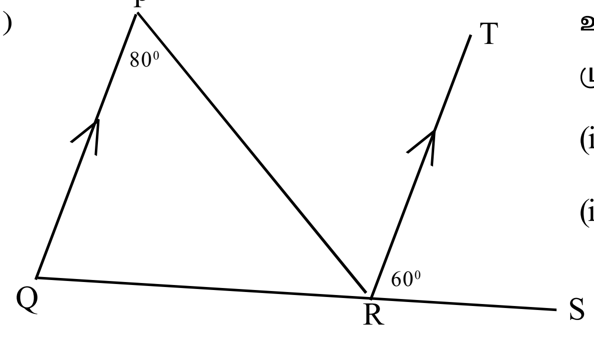


PQ, RS ஆகிய சமாந்தரக் கோடுகள் AD என்னும் குறுக்கோடியினால் வெட்டப்படுகின்றது. $P\hat{B}C$ இன் ஒத்த கோணம், ஒன்றுவிட்ட கோணம் என்பன முறையே.

(i) $B\hat{C}S$, $R\hat{C}D$ (ii) $A\hat{B}Q$, $B\hat{C}S$

(iii) $B\hat{C}S$, $A\hat{B}Q$ (iv) $R\hat{C}D$, $B\hat{C}S$

(8)

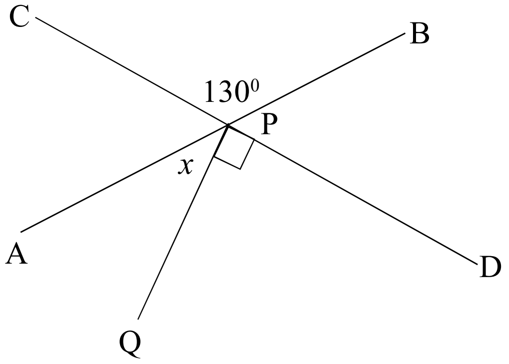


உருவில் $P\hat{Q}R$, $P\hat{R}T$ இன் பெறுமானங்கள் முறையே,

(i) 80^0, 80^0 (ii) 60^0, 80^0

(iii) 60^0, 60^0 (iv) 80^0, 60^0

(9)

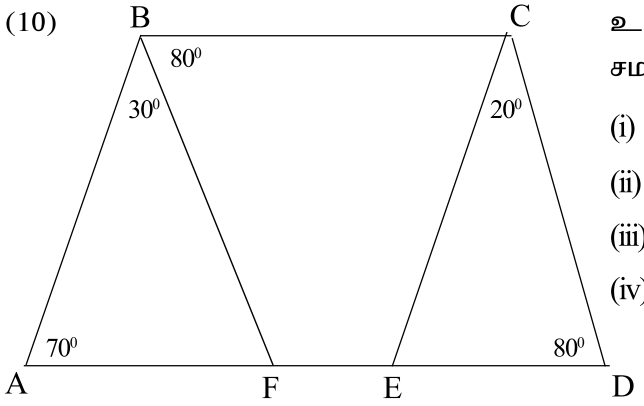


AB, CD என்ற நேர்கோடுகள் P இல் இடை வெட்டுகின்றன. CD $\perp$ PQ ஆகும். x இன் பெறுமானம்.

(i) 130^0 (ii) 50^0

(iii) 40^0 (iv) 80^0

(10)



உருவில் உள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தும்போது சமாந்தரக் கோட்டுச் சோடிகளாவன.

(i) AD, BC ; AB, EC

(ii) FB, DC ; AB, EC

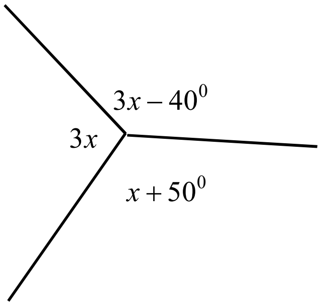
(iii) AB, EC ; FB, EC

(iv) AD, BC ; FB, DC

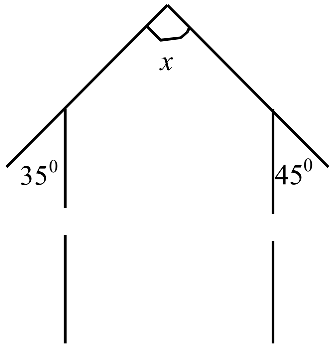
பிற்சோதனை

(1) கீழே தரப்பட்டுள்ள உருக்களில் குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(i)



(ii)

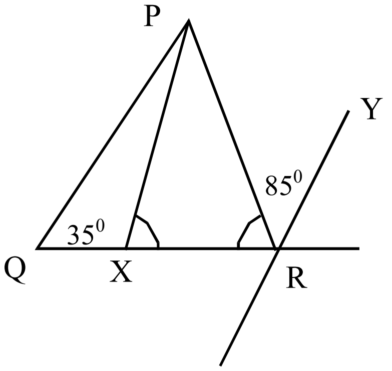


(2) தரப்பட்டுள்ள உருவில் $P\hat{X}R = P\hat{R}X$ ஆகும்.

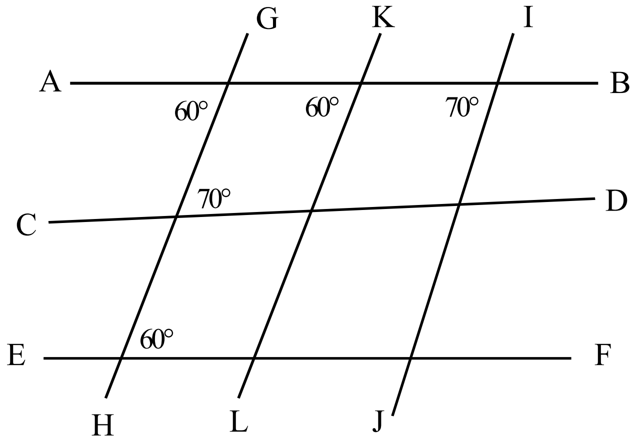
குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைக் கருத்திற் கொண்டு,

(i) $P\hat{X}R$ இன் பெறுமானம் யாது?

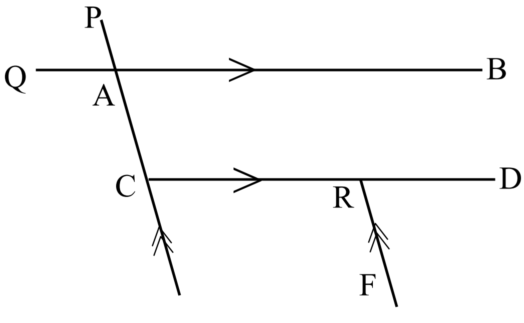
(ii) $X\hat{P}Q$ இன் பெறுமானம் யாது?



(3) உருவில் குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு ஏற்ப சமாந்தரக் கோட்டுச் சோடிகளைக் கண்டு எழுதுக. விடைக்கான காரணங்களையும் எழுதுக.



(4) தரப்பட்ட உருவிலுள்ள தரவுகளை அவதானித்து $P\hat{A}Q = D\hat{R}F$ எனக் காட்டுக.



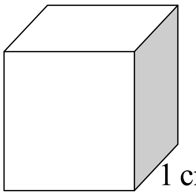
09. திரவ அளவீடுகள்

விடய உள்ளடக்கம்

- ml, cm^3 என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பினை அறிந்து கொள்ளல்.
- l, cm^3 என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பினைப் பெறல்.
- l, m^3 என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பினைப் பெறல்.
- $ml, cm^3, l, cm^3, l, m^3$ என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்புகளைப் பயன்படுத்தி திரவ அளவீடுகளில் அலகு மாற்றம் செய்தல்.
- திரவ அளவீடுகளில், அலகுப் பரிமாற்றம் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.

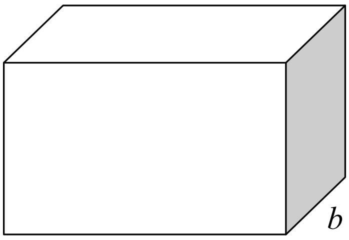
9.1 கொள்ளளவும் கனவளவும்

ஒரு பாத்திரம் முழுவதையும் நிரப்பத் தேவையான திரவத்தின் அளவு அப்பாத்திரத்தின் கொள்ளளவு ஆகும். பாத்திரத்தின் கொள்ளளவு அதன் உட்புற கனவளவுக்குச் சமனாகும்



1 சென்ரிமீற்றர் பக்க நீளமுடைய சதுரமுகி ஒன்றின் கனவளவு 1 கன சென்ரிமீற்றர் ஆகும். அதனுள் கொள்ளக்கூடிய திரவத்தின் அளவு ஒரு மில்லிலீற்றராகும்.

$$1cm^3 = 1ml$$
$$1000ml = 1l$$



கனவுரு வடிவப் பாத்திரம் குற்றி ஒன்றின் நீளம் a அலகுகளும், அகலம் b அலகுகளும், உயரம் c அலகுகளும் ஆகுமானால் அதன் உட்புறக்கனவளவு (கொள்ளளவு) V ஆயின்,

$\text{V} = a \times b \times c$ கன அலகுகள்

அடியின் பரப்பளவை உயரத்தால் பெருக்கியும் கனவளவைக் காணலாம்.

அதாவது $\text{V} = (a \times b) \times c$ கன அலகுகள்

உதாரணம் : 1

5 cm பக்க நீளமுடைய சமுரமுகி வடிவ பாத்திரம் ஒன்றின் கொள்ளளவு

(i) எத்தனை கனசென்ரி மீற்றர்?

(ii) எத்தனை மில்லி லீற்றர்?

(i) கொள்ளளவு $= 5 \times 5 \times 5 \ cm^3$

$= 125 \ cm^3$

(ii) கொள்ளளவு $= 125 \ ml$

உதாரணம் : 2

கனவுருவடிவான பாத்திரம் ஒன்றின் நீளம், அகலம், உயரம் என்பன முறையே 100 cm, 75 cm, 40 cm ஆகும். அது நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

(i) பாத்திரத்தின் கொள்ளளவு எத்தனை கனசென்ரி மீற்றர் ஆகும்?

(ii) நீரின் கனவளவு எத்தனை லீற்றர்?

(i) பாத்திரத்தின் கொள்ளளவு $= 100 \times 75 \times 40\ cm^3$

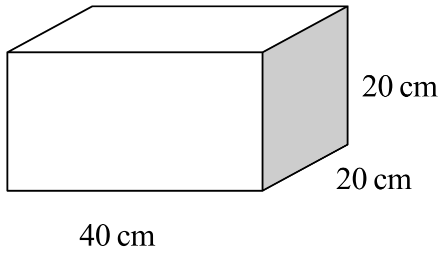
$= 300\,000\ cm^3$

(ii) நீரின் கனவளவு $= \dfrac{300\,000}{1000} \ell = 300\ \ell$

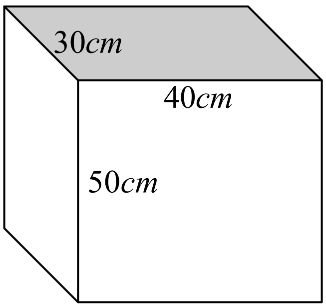
பயிற்சி : 9.1

1. கீழே உருவில் தரப்பட்ட பாத்திரங்களின் கொள்ளளவுகளைக் காண்பதற்காக வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

(i)



(ii)



(i) கொள்ளளவு $= 40 \times 20 \times ....\ cm^3$

$= ....cm^3$

$= ....\ ml$

(ii) கொள்ளளவு $= 40 \times 30 \times ....\ cm^3$

$= ....cm^3$

$= ....\ ml$

2. 50 cm பக்க நீளமுடைய சதுரமுகி வடிவப் பாத்திரத்தின் கொள்ளளவைக் காண்பதற்கு வெற்றிடங்களை நிரப்புக?

சதுர முகியின் கொள்ளளவு $= 50 \times ......\times ....\ cm^3$

$= ....cm^3$

3. கனவுரு வடிவப் பாத்திரத்தின் நீளம், அகலம், உயரம் முறையே 50 cm, 50 cm, 40 cm ஆகும் எனின் அப் பாத்திரத்தின் கொள்ளவைக் காண்க?

பாத்திரத்தின் கொள்ளளவு $= 50 \times ......\times ....\ cm^3$

$= ....cm^3$

$= ....ml$

$= ....l$

4. கனசென்ரி மீற்றர், மில்லி லீற்றர், லீற்றர் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்புகள் மூலம் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

கனசென்ரி மீற்றர் cm^3	மில்லி லீற்றர் ml	லீற்றர் l
4000	4000	4
6000	....	....
....	7500	....
....	....	12
5500	....	....
....	22000	....
7500	....	....
....	....	22.5
....	15500	....

5. இடைவெளிகளை நிரப்புக.

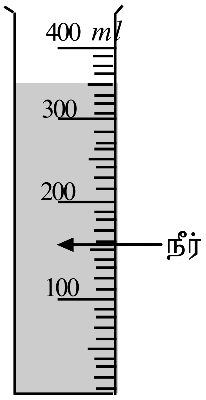
லீற்றர்	லீற்றர் - மில்லிலீற்றர்		மில்லி லீற்றர்
6.5	6	500	6500
12.5	....	....	....
15.8	....	....	....
20.75	....	....	....
....	8	250	....
....	12	600	....
....	....	....	14500
....	....	....	25800

6. தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு ஏற்ப இடைவெளிகளை நிரப்புக.

கனவுருவின் அடியின் பரப்பளவு	நீர் மட்டத்தின் உயரம் *cm*	நீரின் கொள்ளளவு	நீரின் கொள்ளளவு cm^3	நீரின் கொள்ளளவு *ml*	நீரின் கொள்ளளவு *l*
20×20	30	$20\times20\times30$	12 000	12 000	12
30×20	30	$30\times20\times30$	....	....	....
40×20	25	....	....	....	....
25×20	30	....	....	....	....
50×25	25	....	....	....	....
....	30	$40\times40\times$.....	....	....	....
....	......	$50\times40\times$.....	....	80 000	....
60×30	......	....	....	54 000	....
....	......	$40\times30\times$.....	....	30 000	....

7. தரப்பட்ட உருக்களை அவதானித்து கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை தருக.

(a)



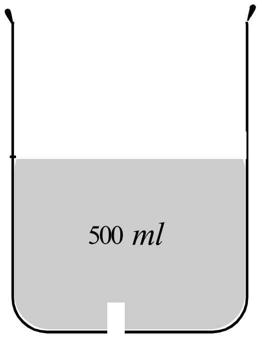
(i) அளவுச்சாடியின் கொள்ளளவு .... *ml*

(ii) அளவுச்சாடியை முற்றாக நிரப்ப இன்னும் எவ்வளவு திரவத்தை அதனுள் ஊற்றலாம். .... *ml*

(iii) இவ் அளவுச்சாடியால் 3 தடவைகள் நீரை நிரப்பினால் எவ்வளவு நீரைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்? .... *ml*

(v) அதை லீற்றரில் தருக? ....*l*

(b)



நீர்

(i) முகவையில் எவ்வளவு நீர் உள்ளது? ....*ml*

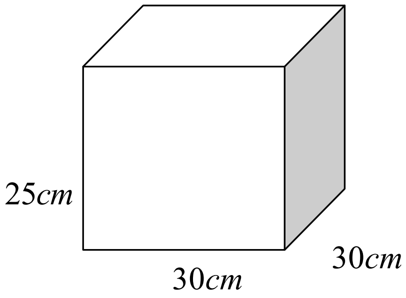
(ii) முகவையின் கொள்ளளவு யாது? ....*ml*

(iii) 2*l* நீரைப் பெற வேண்டுமாயின் இம்முகவையால் எத்தனை தடவை நீர் நிரப்பட வேண்டும்? ....

(iv) இம் முகவையால் 3 தடவை நீர் நிரப்பினால் எவ்வளவு நீரைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்? .... *ml*

(v) மேற்குறிப்பிட்ட அளவை லீற்றர், மில்லி லீற்றரில் தருக? ....*l* ....*ml*

8. அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட கனவுரு வடிவிலான நீர்த்தொட்டி ஒன்று இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது. வெற்றிடங்களை நிரப்புக.



(i) தரப்பட்ட தொட்டியின் நீளம் ....cm, அகலம் ....cm

(ii) தொட்டியின், அடியின் பரப்பளவு = ... × .... cm^2

= .... cm^2

(iii) தொட்டியின் கொள்ளளவு = ... × 25 cm^3

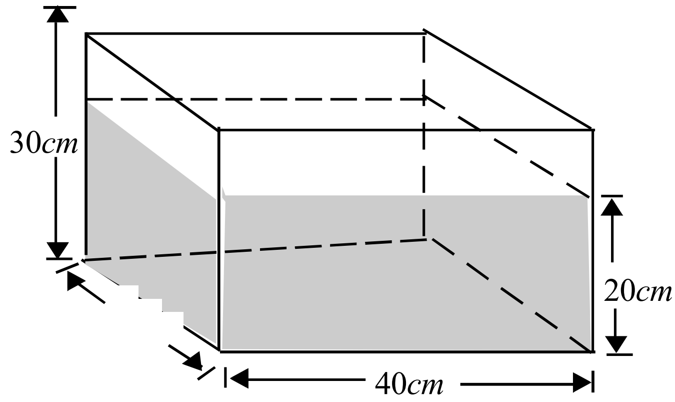
= .... cm^3

= .... *ml*

(iv) தொட்டியின் கொள்ளளவு = $\frac{\text{..............}}{\text{..............}}$ *l* = ... *l*

(v) தொட்டியின் கொள்ளளவு = ... *l* .... *ml*

09. கண்ணாடித் தொட்டியில் குறிப்பிட்ட அளவு நீர் உண்டு. தரப்பட்டுள்ள அளவீடுகளைக் கொண்டு இடைவெளி நிரப்புக.



(i) தரப்பட்ட தொட்டியின் நீளம் = ... cm

அகலம் = ... cm

(ii) தொட்டியின் அடியின் பரப்பளவு = ... × .... cm^2 = ...cm^2

(iii) தொட்டியில் உள்ள நீரின் கனவளவு = அடியின் பரப்பளவு × நீர்மட்ட உயரம்

= .... × ....

= .... cm^3

(iv) தொட்டியில் உள்ள நீரின் கனவளவு = ... *ml*

= .... *l*

(v) தொட்டியின் கொள்ளளவு = ...×........×.........

= .... cm^3

= .... *ml*

= .... *l*

(vi) தொட்டியை முற்றாக நிரப்பத் தேவையான நீரின் கனவளவு = ... *l* - .... *l*

= .... *l*

10. ஒரு தொட்டியின் அடியின் பரப்பளவு $40 \times 30\ cm^2$ ஆகும். அதன் உயரம் 50 cm ஆகும் அதற்குள் $36\,l$ நீர் ஊற்றப்பட்டதும் நீர் மட்டம் எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கும்?

நீரின் கனவளவு $= 36\,l$

$= \ldots\ldots\ldots\ ml$

$= \ldots\ldots\ldots\ cm^3$

அடியின் பரப்பளவு $= 40 \times 30\ cm^2$

நீர் மட்டத்தின் உயரம் $= \dfrac{\boxed{\ldots\ldots\ldots}}{\boxed{\ldots\ldots\ldots}}$

$= \ldots\ldots\ldots\ cm$

11. ஒரு தொட்டியின் நீளம், அகலம், உயரம் என்பன முறையே 40 cm, 35 cm, 50 cm ஆகும். இதற்குள் $35\ l$ நீர் ஊற்றப்படுகின்றது. நீர் மட்டம் எவ்வளவு உயரத்தில் காணப்படும்? வெற்றிடங்களை நிரப்புவதன் மூலம் விடையைப் பெற்றுக் கொள்க.

நீரின் கனவளவு $= 35\,l$

$= \ldots\ldots\ldots\ cm^3$

அடியின் பரப்பளவு $= \ldots\ldots \times \ldots\ldots\ cm^2$

நீர் மட்டத்தின் உயரம் $= \dfrac{\boxed{\ldots\ldots\ldots}}{\boxed{\ldots\ldots\ldots}}$

$= \ldots\ldots\ldots\ cm$

12. ஒரு போத்தலில் $1.5\ l$ கனவளவு கொண்ட பானம் உள்ளது.
   (i) போத்தலில் உள்ள பானத்தின் கனவளவை மில்லி லீற்றரில் தருக?
   (ii) இப்பானம் $75\ ml$ வீதம் ஒரு மாணவனுக்கு வழங்கப்படுமாயின் எத்தனை பேருக்குக் கொடுக்கலாம்?

13. விருந்து ஒன்றில் $80\ ml$ வீதம் 50 பேருக்கு குளிர்பானம் பரிமாறப்பட உள்ளது.
   (i) 50 பேருக்கும் தேவையான குளிர் பானத்தின் அளவை ml இல் காண்க.
   (ii) அதனை லீற்றரில் தருக.
   (iii) பரிமாறுவதற்கு பானம் $1.5\ l$ கொள்ளும் எத்தனை போத்தல்கள் தேவைப்படும்.
   (iv) பரிமாறியபின் மீதியாக இருக்கும் பானத்தின் அளவு எவ்வளவு? அதனை மில்லி லீற்றரில் தருக.

9.2 பெரிய கனவளவுகளை கனமீற்றரில் காணல்

நீர்த் தேக்கங்கள் போன்றவற்றில் நீளம், அகலம், ஆழம் போன்ற அளவீடுகள் மீற்றரில் குறிக்கப்படும். எனவே கனவளவு அல்லது கொள்ளளவு கனமீற்றரிலேயே குறிக்கப்படும். நீளம், அகலம், ஆழம் 1 *m* வீதம் உள்ள நீர்த்தேக்கத்தின் கனவளவு $1\times1\times1$ மூலம் 1 கனமீற்றர் எனக் கிடைக்கும்.

1 கன மீற்றர் = 1 000 லீற்றர்
$1m^3 = 1000\ l$

உதாரணம் : 3

நீளம், அகலம், உயரம் முறையே 10 m, 5 m, 3 m கொண்ட நீர்த்தடாகத்தின் கொள்ளளவு எத்தனை லீற்றர்?

கொள்ளளவு $= 10\,m \times 5\,m \times 3\,m$

$= 150\ m^3$

$1\ m^3 = 1000\ l$ என்பதால்

கனவளவு $= 150 \times 1\,000$

$= 150\,000\ l$

உதாரணம் : 4

(i) 125 000 *l* கொள்ளக்கூடிய தொட்டி ஒன்றின் கொள்ளளவு எத்தனை கனமீற்றர்?

கனவளவு $= 125\,000\ l$

$= \frac{125\,000}{1\,000}$

$= 125\ m^3$

(ii) அத்தொட்டி சதுரமுகி வடிவமாயின் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் எவ்வளவாக இருக்கும்?

$a \times a \times a = 125\ m^3$

$a^3 = 125\ m^3$

$a^3 = 5^3\ m^3$

$a = 5\ m$

பயிற்சி : 9.2

01. வெற்றிடங்களை நிரப்புவதன் மூலம் கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின் போதும் கனவளவை லீற்றரில் காண்க.

(i) பக்கம் ஒன்றின் நீளம் 1.5 m கொண்ட சதுரமுகி வடிவத் தொட்டியின் உட்புறக் கனவளவு எத்தனை கனமீற்றர் ஆகும்?

உட்புறக் கனவளவு $= 1.5\,m \times 1.5\,m \times 1.5\,m$

$= 3.375\ m^3$

1 m^3 1000*l* என்பதால்

தொட்டியின் கொள்ளளவு $= 3.375 \times 1000\ l =$.................*l*

(ii) நீளம், அகலம், உயரம் முறையே 2.5 m, 2 m, 1 m கொண்ட கனவுரு வடிவ தொட்டியின் கொள்ளளவு எவ்வளவு? அதனை லீற்றரில் தருக.

தொட்டியின் உட்புறக் கனவளவு $= .... \times .... \times ....$

$= .... \, m^3$

தொட்டியின் கொள்ளளவு $= .... \times ....$ ($1m^3 = 1000 l$ என்பதால்)

$= .... \, l$

02. 12 500 l நீர் உள்ள தொட்டி ஒன்றின் அடியின் பரப்பளவு $50m^2$ எனின் நீர் மட்டத்தின் உயரத்தைக் காண்க.

நீரின் கனவளவு $= 12\,500 l$

$= \frac{12\,500}{.........} m^3$ $(1\,000\, l = 1\, m^3)$

நீரின் உயரம் $= \frac{.........}{.........} m$

$= .... \, m$

03. இடைவெளி நிரப்புக.

கனமீற்றர் (m^3)	லீற்றர் (l)
25	....
18.5	....
....	13 000
....	2 500
20.5	....
....	1 375

04. பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்து அதன் கீழ் கோடிடுக.

(a) 750 l எத்தனை கனமீற்றர்.

1. $750\,000 m^3$ 2. $750 m^3$ 3. $0.75 m^3$ 4. $7.5 m^3$

(b) $1.5 m^3$ எத்தனை லீற்றர்.

1. 1500 l 2. 0.015 l 3. 150 l 4. 15 000 l

(c) $0.45 m^3$ கனவளவுள்ள உள்ள நீரை கொள்ளளவு 90 l வீதம் உள்ள எத்தனை கொள்கலன்களில் ஊற்றலாம்.

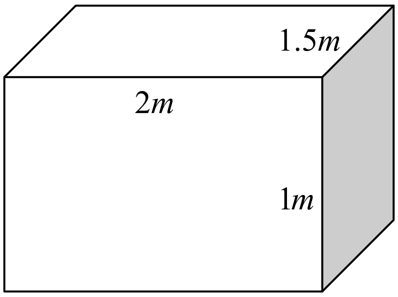
1. 50 2. 5 3. 500 4. ஒன்றும் பொருத்தமில்லை

05. r J uK f pt bt k;nf hz !, nj hl þ a pd ;nf hs ş s T 216 000 *l* ஆகும்.

(i) அது எத்தனை கனமீற்றர் ஆகும்?

(ii) தொட்டியின் ஒரு பக்க நீளம் யாது?

06. உருவில் காட்டப்பட்ட கனவுரு வடிவிலான கொள்கலத்தின்



(i) உட்புறக் கனவளவு எத்தனை கனமீற்றர் ஆகும்?

(ii) கொள்கலனை நிரப்புவதற்கு தேவையான நீரின் கனவளவு எத்தனை லீற்றர் ஆகும்?

(iii) ஒருவருக்கு 600 *l* நீர் ஒரு நாளைக்குப் போதுமானது எனின் இக் கொள்கலனில் உள்ள நீர் ஒரு நாளில் எத்தனை பேருக்குப் போதுமானது?

07. வீட்டுப் பாவனைக்காக உள்ள நீர்த் தாங்கியின் நீளம், அகலம், உயரம் முறையே 2 m, 1.5 m, 120 cm ஆகும்.

(i) தாங்கியின் உயரத்தை மீற்றரில் தருக.

(ii) தாங்கி முழுவதும் கொள்ளும் நீரின் அளவு எத்தனை கனமீற்றர்?

(iii) தாங்கியின் கொள்ளளவு எத்தனை லீற்றர்?

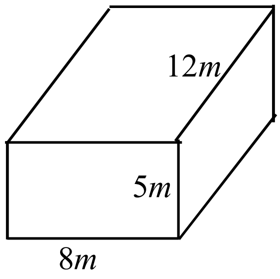
(iv) ஒரு நாளில் ஒருவர் 300 *l* நீரைப் பயன்படுத்துவாராயின் 4 பேருக்குத் தேவையான நீரின் அளவு எத்தனை லீற்றர்?

(v) அதற்கேற்ப நான்கு பேர் உள்ள ஒரு குடும்பத்துக்கு, இத்தாங்கியில் உள்ள முழு நீரும் எத்தனை நாட்களுக்குப் போதுமானதாக இருக்கும்?

பிற்சோதனை

01. இடைவெளி நிரப்புக.

மில்லி லீற்றர் (ml)	கனசென்ரி மீற்றர் cm^3	லீற்றர் l	கனலீற்றர் m^3
3 000	....	....	....
....	75 000	....	....
....	....	2 000	....
....	....	....	1.2
....	....	500	....

02. 

உருவில் காட்டப்படுவது கனவுரு வடிவான ஒரு கொள்கலன் ஆகும். அதன்

(i) கொள்ளளவை கனமீற்றரில் தருக.

(ii) கொள்ளளவை லீற்றரில் தருக.

(iii) கொள்ளளவை மில்லி லீற்றரில் தருக.

(iv) கொள்ளளவை கனசென்ரி மீற்றரில் தருக.

03. எரிபொருளை ஏற்றிச் செல்லும் கொள்கலன் ஒன்றின் கனவளவு 24 000 l ஆகும். அதில் நிரப்பியுள்ள எரிபொருள் நீளம், அகலம், முறையே 4 m, 3m அடியைக் கொண்ட ஒரு தாங்கியில் ஊற்றப்படுகிறது.

(i) கொள்கலனில் உள்ள எரிபொருளின் கனவளவை கனமீற்றரில் தருக.

(ii) தாங்கியின் அடியின் பரப்பளவினைக் காண்க.

(iii) எரிபொருளைத் தாங்கியில் ஊற்றிய பின் அதில் எவ்வளவு உயரத்துக்கு எரிபொருள் நிரம்பும்?

10. நேர்விகிதசமன்

விடய உள்ளடக்கம்

- **நேர்விகித சமனை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குதல்.**
- **அலகு முறையைப் பயன்படுத்தி நேர்விகிதசமன் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.**
- **நேர்விகித சமன் முறையைப் பயன்படுத்தி அட்சரகணித முறையில் பிரசினம் தீர்த்தல்.**
- **வெளிநாட்டு நாணய மாற்று வீதம் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்**

10.1 சமவலு விகிதம்

விகிதமொன்றின் ஒவ்வொரு உறுப்பையும் ஒரே எண்ணால் பெருக்கும்போது அல்லது வகுக்கும்போது பெறப்படுவது சமவலு விகிதம் ஆகும்.

உதாரணம் : 1

(i) 4 : 3 இற்கு சமவலு விகிதம் ஒன்று எழுதுக.

$4:3 = 4\times5:3\times5$ (ஒரே எண்ணால் பெருக்குதல்)

$= 20:15$

(ii) 20 : 30 இனை எளிய விகிதமாகத் தருக.

$20:30 = 20\div10:30\div10$ (ஒரே எண்ணால் வகுத்தல்)

$= 2:3$

பயிற்சி : 10.1

(1) இடைவெளிகளை நிரப்புவதன் மூலம் சமவலு விகிதங்களைப் பெறுக.

(i) $2:5 = 6:\square$ (2x3 ; 5x3)

(ii) $3:2 = \square:8$ (3 x.......)

(iii) $2:\square = 20:50$ ($20\div10$; $50\div$.......)

(iv) $\square:4 = 9:12$

(v) $\square:6 = 15:\square$

(2) கீழே தரப்பட்டுள்ள விகிதங்களை எளிய விகிதங்களாக மாற்றுக.

(i) $4:6$	(ii) $10:15$	(iii) $100:150$
(iv) $9:27$	(v) $25:75:100$	(vi) $2x:10x$
(vii) $3:9:12$	(viii) $12a:15a$	(ix) $20:40:80$
(x) $15x:20x:2x$		

10.2 நேர்விகிதசமன்

இரு கணியங்கள் தொடர்புறும் போது, ஒரு கணியத்தின் இரண்டு பெறுமானங்களின் விகிதம், மற்றைய கணியத்தின் ஒத்த இரண்டு பெறுமானங்களின் விகிதத்துக்குச் சமனாயின் தொடர்பு அவ் இரு கணியங்களுக்கும் இடையிலான தொடர்பு நேர்விகித சமனாகும். நேர்விகித சமனெனில், ஒரு கணியத்தின் பெறுமானம் குறிப்பிட்ட மடங்கால் அதிகரிக்கும்போது மற்றைய கணியத்தின் பெறுமானமும் அதே மடங்கால் அதிகரிக்கும்.

உதாரணம் : 2

கீழுள்ள அட்டவணையில் பென்சில்களின் எண்ணிக்கையும் அவற்றின் விலைகளும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பென்சில்களின் எண்ணிக்கைக்கும் அவற்றின் விலைகளுக்குமிடையிலான தொடர்பு நேர்விகித சமன் எனக்காட்டுக.

முதலாவது கணியம்	இரண்டாவது கணியம்
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30

2:5   10:25   2:5

முதலாவது கணியத்தில் பென்சில்களின் எண்ணிக்கைக்கிடையிலான விகிதம் $= 2:5$

இதற்கேற்ப, இரண்டாவது கணியத்தில்

விலைகளுக்கிடையிலான விகிதம் $= 10:25$

$= 2:5$

$\therefore$

$$\left\{\begin{array}{l}\text{பென்சில்களின் எண்ணிக்கைக்கு}\\ \text{இடையிலான விகிதம்}\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l}\text{விலைகளுக்கிடையிலான}\\ \text{விகிதம்}\end{array}\right\}$$

$\therefore$ பென்சில்களின் எண்ணிக்கையும், அவற்றின் விலைகளும் நேர்விகித சமனாகும்.

உதாரணம் : 3

மாம்பழம் ஒன்றின் விலை ரூபா 20 எனின், அவ்வாறான 20 மாம்பழங்களின் விலை ரூபா 400 ஆகும். மாம்பழங்களின் எண்ணிக்கைக்கும், அவற்றின் விலைகளுக்கிடையிலுமுள்ள தொடர்பு நேர்விகித சமன் எனக் காட்டுக.

மாம்பழங்களின் எண்ணிக்கைகளுக்கிடையிலான விகிதம் $= 1:20$

அதற்கேற்ப, மாம்பழங்களின் விலைகளுக்கிடையிலான விகிதம் $= 20:400$

$= 1:20$

$\therefore$ மாம்பழங்களின் எண்ணிக்கையும் அதன் விலைகளும் நேர்விகித சமனாகக் காணப்படும்.

பயிற்சி : 10.2

(1) தரப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களில் அடங்கியுள்ள இரு நேர்விகித கணியங்களும் சமன் ஆயின் (✓) எனவும், அல்ல (X) எனவும் எதிரே தரப்பட்டுள்ள கட்டங்களில் இடுக.

(i) ஒரே வகையான புத்தகங்களின் எண்ணிக்கையும் அவற்றின் விலையும். ☐

(ii) சதுரத்தின் பக்கமொன்றின் நீளமும் அதன் பரப்பளவு. ☐

(iii) ஒரே வகையும், ஒரே அளவையும் கொண்ட சவர்க்காரங்களின் எண்ணிக்கையும் அவற்றின் திணிவும். ☐

(iv) வேலை செய்யும் நாட்களும், அவற்றுக்கான கூலியும். ☐

(V) வட்டத்தின் ஆரையும் அதன் பரப்பளவும் ☐

(2) கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு நேர்விகித சமனிற்கும் பொருத்தமான பெறுமானத்தை இட்டு இடைவெளி நிரப்புக.

(i) $2 : 3 = 4 : \square$ (with 2×2 shown above the arrow from 2 to 4)

(ii) $5 : 2 = 20 : \square$

(iii) $3 : 4 = 21 : \square$ (with 3×2 shown above)

(iv) $1 : 7 = \square : 35$

(v) $3 : \square = 9 : 15$

(vi) $5 : \square = 15 : 12$

(vii) $\square : 2 = 12 : 8$

(viii) $\square : 5 = 28 : 20$

10.3 விகிதசமனைப் பயன்படுத்திப் பிரசினம் தீர்த்தல்.

நேர்விகித சமன் $a : b = c : d$ எனின் $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ என எழுதலாம்
இதன்படி, $a \times d = b \times c$, $c = \frac{a}{b} \times d$ ஆகும்.

உதாரணம் : 4

$2 : 5 = \square : 15$ எனின், கட்டத்திற்குப் பொருத்தமான பெறுமானத்தைக் காண்க.

கட்டத்துக்கு பொருத்தமான பெறுமானம் x எனின்,

$2 : 5 = x : 15$

இதன்படி, $2 : 5 = x : 15$

$$\frac{2}{5} = \frac{x}{15}$$

$$5x = 15 \times 2$$

$$x = \frac{15 \times 2}{5}$$

$$x = 6$$

∴ கட்டத்துக்கு பொருத்தமான பெறுமானம் 6 ஆகும்.

உதாரணம் : 5

8 புத்தகங்களின் விலை ரூபா 72 எனின், 5 புத்தகங்களின் விலையைக் காண்க.

புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	விலை (ரூபா)
8	72
5	x

இங்கு, புத்தகங்களுக்கிடையிலான விகிதம் $= 8 : 5$

இவற்றின் விலைகளுக்கிடையிலான விகிதம் $= 72 : x$

நேர்விகித சமனாக இருப்பதால்,

$$8 : 5 = 72 : x$$

$$\frac{8}{5} = \frac{72}{x}$$

$$8x = 5 \times 72$$

$$x = \frac{5 \times 72}{8}$$

$$x = 45$$

$\therefore$ 5 புத்தகங்களின் விலை ரூபா 45 ஆகும்.

பயிற்சி : 10.3

(1) விகித சமன்கள் முறையின் மூலம் x இன் பெறுமானத்தைக் காண்பதற்குக் கீழுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $5 : 3 = x : 6$

$$\frac{5}{3} = \frac{.......}{.......}$$

$$3x = ... \times ......$$

$$x = \frac{...... \times ......}{3}$$

$$x = ...$$

(ii) $2 : 7 = 10 : x$

$$\frac{2}{7} = \frac{.......}{.......}$$

$$2x = ... \times ......$$

$$x = \frac{...... \times ......}{2}$$

$$x = ...$$

(ii) $x : 5 = 12 : 20$

$$\frac{x}{......} = \frac{.......}{.......}$$

$$......x = ... \times ......$$

$$x = \frac{...... \times ......}{.......}$$

$$x = ...$$

(iv) $3 : x = 21 : 14$

$$\frac{......}{......} = \frac{.......}{.......}$$

$$......x = ... \times ......$$

$$x = \frac{...... \times ......}{.......}$$

$$x = ...$$

(v) $7 : 21 = x : 3$

$$\frac{......}{......} = \frac{.......}{.......}$$

$$........ = ... \times ......$$

$$x = \frac{...... \times ......}{.......}$$

$$x = ...$$

(2) (i) 8 பென்சில்களின் விலை ரூபா 96 எனின், 5 பென்சில்களின் விலையைப் பின்வரும் இடைவெளிகளை நிரப்புவதன் மூலம் காண்க.

5 பென்சில்களின் விலையை x எனக் கொள்வோம்.

இங்கு, புத்தகங்களுக்கிடையிலான விகிதம் = ... : ....

இவற்றின் விலைகளுக்கிடையிலான விகிதம் = ... : ....

நேர்விகித சமனாக இருப்பதால்,

பென்சில்களின் எண்ணிக்கை	விலை (ரூபா)
8	96
5	x

...... : ...... = ... : ......

$\frac{......}{......} = \frac{.......}{.......}$

$.....x = ... \times ......$

$x = \frac{...... \times ......}{.......}$

$x = ...$

∴ 5 பென்சில்களின் விலை ரூபா 60 ஆகும்.

(ii) புகைவண்டி ஒன்று 10 நிமிடங்களில் 12 km தூரம் பயணம் செய்யும். இது 25 நிமிடங்களில் பயணம் செய்யும் தூரத்தைக் காண்பதற்குப் பின்வரும் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

25 நிமிடங்களில் பயணம் செய்யும் தூரம் x என்போம்.

நேரங்களுக்கிடையிலான விகிதம் = ... : ....

இதற்கேற்ப, தூரங்களுக்கிடையிலான விகிதம் = ... : ....

நேர்விகித சமனாக இருப்பதால்,

காலம் (நிமிடம்)	தூரம் (km)
10	12
25	x

...... : ...... = ... : ......

$\frac{......}{......} = \frac{.......}{.......}$

$.....x = ... \times ......$

$x = \frac{...... \times ......}{.......}$

$x = ...$

∴ 25 நிமிடங்களில் பயணம் செய்யும் தூரம் 30 km.

(iii) மோட்டார் வாகனமொன்றில் 30 l பெற்றோலில் 210 km தூரம் பயணம் செய்யலாம். 245 km தூரம் பயணம் செய்யத் தேவையான பெற்றோலின் அளவைக் காண்பதற்கு பின்வரும் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

பெற்றோல் (லீற்றர்)	தூரம் (km)
30	210
x	245

245 km தூரம் பயணம் செய்யத் தேவையான பெற்றோலின் அளவு x லீற்றர் என்போம்

பெற்றோலின் அளவுகளுக்கிடையிலான விகிதம் = ... : ....

இதற்கேற்ப, பயணம் செய்யும் தூரங்களுக்கிடையிலான விகிதம் = ... : ....

நேர்விகித சமனாக இருப்பதால்,

...... : ...... = ... : ......

$$\frac{......}{......} = \frac{.......}{.......}$$

$$.....x = ...\times......$$

$$x = \frac{......\times......}{.......}$$

$$x = ...$$

∴ 245 km செல்வதற்குத் தேவையான பெற்றோலின் அளவு 35 l ஆகும்.

(3) மோட்டார் வாகனம் ஒன்று 48 km தூரம் செல்வதற்கு 32 நிமிடம் எடுக்கின்றது. மோட்டார் வாகனத்தின் கதியைக் காண்பதற்குப் பின்வரும் படிமுறைகளைப் பூர்த்தி செய்க.

படி : I

தரப்பட்ட அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க.

(1மணித்தியாலத்தில் பயணம் செய்யும் தூரம் x km என்க.)

காலம் (நிமிடம்)	தூரம் (km)
32	48
60	x

படி - II

பயணத்திற்கு எடுத்த நேரங்களுக்கு

இடையிலான விகிதம் = ... : ......

அதற்கேற்ப பயணம் செய்த தூரங்களுக்கிடையிலான விகிதம் = ... : ......

படி - II

நேர்விகித சமன் என்பதால்,

பயணம் செய்ய எடுத்த நேரத்திற்கு இடையிலான விகிதம் = பயணம் செய்த தூரத்திற்கு இடையிலான விகிதம்

...... : ...... = ... : ......

$$\frac{......}{......} = \frac{.......}{.......}$$

$$.....x = ...\times......$$

$$x = \frac{......\times......}{.......}$$

$$x = ...$$

∴ வாகனத்தின் கதி மணிக்கு 90 km

(4) தொழிலாளி ஒருவரின் 5 நாட்களுக்கான சம்பளம் ரூபா 2375 ஆகும் எனின் 8 நாட்களுக்கான சம்பளத்தினை நேர்விகிதசமனைப் பயன்படுத்திக் காண்க.

(5) தொழிற்சாலை ஒன்றில் 35 நிமிடங்களில் 490 வாகன உதிரிப்பாகங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன எனின் நேர்விகிதசமனைப் பயன்படுத்தி,

(i) 1 மணித்தியாலத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் வாகன உதிரிப்பாகங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(ii) தொழிற்சாலையில் 3500 வாகன உதிரிப்பாகங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன எனின் அவற்றை உற்பத்தி செய்ய எடுத்த நேரத்தைக் காண்க.

10.4 அலகு முறையைப் பயன்படுத்திப் பிரசினம் தீர்த்தல்

தரப்பட்ட இரண்டு கணியங்களைத் தொடர்புபடுத்தும்போது, ஒரு கணியத்தின் ஓர் அலகுடன் தொடர்புறும் மற்றைய கணியத்தின் அளவைக் கொண்டு முன்னைய கணியத்தின் குறிப்பிட்ட அலகுகளுடன் தொடர்புறும் இரண்டாம் கணியத்தின் அளவைக் காண்பது அலகு முறை என அழைக்கப்படும்

உதாரணம் : 6

எட்டுப் புத்தகங்களின் விலை ரூபா 72 எனின் 5 புத்தகங்களின் விலையைக் காண்க.

8 புத்தகங்ளின் விலை = ரூபா 72

1 புத்தகத்தின் விலை $= \frac{72}{8}$

$=$ ரூபா 9

$\therefore$ 5 புத்தகங்களின் விலை $= 9 \times 5$

$=$ ரூபா 45

விகிதசம முறையிலும் அலகு முறையிலும் பிரசினம் தீர்க்கும்போது அலகு முறையில் ஓரலகுக்கான பெறுமானம் காணும் முறை விகிதசம முறையிலும் இடம்பெறுகின்றது.

உதாரணம் :

8 புத்தகங்களின் விலை ரூபா 72 எனின் 5 புத்தகங்களின் விலை யாது?

விகிதசமமுறை	அலகு முறை
$\frac{72 \times 5}{8}$ ரூபா 45	$\frac{72}{8} \times 5$ ரூபா 45

பயிற்சி : 10.4

(1) கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்வணையை நிரப்புக.

	பலவின் பெறுமானம்	ஒன்றின் பெறுமானம்
(i)	5 புத்தகங்களின் விலை ரூபா 600 ஆகும்.	புத்தகம் ஒன்றின் விலை $= \frac{600}{5}$ $=$ ரூபா 120
(ii)	$5\,cm^3$ கொண்ட உலோகத்தின் திணிவு 35 g ஆகும்.	$1\,cm^2$ கொண்ட உலோகத்தின் திணிவு $\}$ = ... = ...
(iii)	தேசப்படமொன்றில் 5 cm நீளமானது 100m ஐக் குறிக்கும்.	தேசப்படத்தில் $1cm$ நீளமானது குறிக்கும் தூரம் $\}$ = ... = ...

	பலவின் பெறுமானம்	ஒன்றின் பெறுமானம்
(iv)	புகைவண்டி ஒன்று 10 நிமிடங்களில் 25 km தூரம் பணம் செய்யும்.	1 நிமிடத்தில் பயணம் செய்த தூரம் } = ... = ...
(v)	5 m துணியின் விலை	1m துணியின் விலை ரூபா 800 ஆகும்.
(vi)	$10\ cm^2$ கொண்ட உலோகத்தின் திணிவு } = ... = ...	$1\ cm^2$ ஐக் கொண்ட உலோகத்தின் திணிவு 8 g ஆகும்.
(vii)	தேசப்படத்தில் 10 cm இனால் குறிக்கப்படுவது } = ... = ...	தேசப்படத்தில் 1cm இனால் குறிக்கப்படுவது 5000 m ஆகும்.
(viii)	$25\ m^2$ இற்கு வர்ணம் பூசச் செலவு } = ... = ...	$1\ cm^2$ இற்கு வர்ணம் பூசுவதற்கு ரூபா 100 செலவாகும்.

(2) (i) ஒரு வகையான 5 m துணியின் விலையானது ரூபா 450 ஆகும். அதே வகையான 12 m துணியின் விலையைக் காண்பதற்குப் பின்வரும் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

5 m துணியின் விலை = ரூபா ....

1 m துணியின் விலை = ரூபா ....

∴ 12 m துணியின் விலை = ரூபா .... × ....

= ரூபா ....

(ii) 1 மணித்தியாலத்திற்கு 72 km வேகத்தில் செல்லும் வாகனமொன்று, 5 நிமிடங்களில் பயணம் செய்யும் தூரத்தைக் காண்பதற்கு பின்வரும் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

1 மணித்தியாலம் = ... நிமிடம்

∴ 1 மணித்தியாலத்தில் 72 km = ... நிமிடத்தில் 72 km

வாகனம் .... நிமிடங்களில் செல்லும் தூரம் = 72 km

∴ 1 நிமிடத்தில் பயணம் செய்யும் தூரம் $= \frac{......}{......}$ km

∴ 5 நிமிடத்தில் பயணம் செய்யும் தூரம் $= \frac{...... \times .....}{......}$ km

= .... km

(3) தேசப்படத்தில் 5 cm நீளத்தினால், 15 km நீளமான பாதை ஒன்று காட்டப்பட்டுள்ளது. இத்தேசப்படத்தில் 7cm நீளத்தினால் வகைக்குறிப்பிடப்பட்டுள்ள இரு நகரங்களுக்கிடைப்பட்ட தூரத்தை அலகு முறையின் மூலம் காண்க.

(4) தொழிற்சாலை ஒன்றில் 35 நிமிடத்தில் 490 இயந்திர உதிரிப்பாகங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. அலகு முறையின் மூலம்,

(i) 1 நிமிடத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உதிரிப்பாகங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க
(ii) 1 மணித்தியலத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உதிரிப் பாகங்களின் எண்ணிக்கை யாது?
(iii) இவ்வாறான உதிரிப்பாகங்கள் 3500 இனை செய்து முடிக்க தேவைப்படும் காலம் எவ்வளவு?

10.5 நேர்விகித சமனை அட்சரகணித முறையில் காட்டலும் அதனூடாக பிரசினம் தீர்த்தலும்

y கணியம், x கணியம் என்பன நேர்விகித சமனாகக் காணப்படுமிடத்து $y = kx$ எனக் காட்டப்படும். இங்கு k - மாறிலி

மேலே காட்டப்பட்ட கூற்றை கீழே காணப்படும் உதாரணம் மூலம் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

உதாரணம் : 7

பேனை ஒன்றின் விலை ரூபாய் 15 ஆகும். பேனைகள் சிலவற்றின் விலையைக் காண்பதற்கு 15 ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

பேனைகளின் எண்ணிக்கை		விலை (ரூபாய்)
1	$\xrightarrow{\times 15}$	15
2	$\xrightarrow{\times 15}$	30
3	$\xrightarrow{\times 15}$	45
x	$\xrightarrow{\times 15}$	$15x$

$\therefore$ x எண்ணிக்கையான பேனைகளை வாங்கச்செலவாகிய பணம் ரூபாய் y எனின்,

$y = 15x$ எனக் காட்டலாம்

$\therefore$ $k = 15$ ஆகும்.

பிரசினம் தீர்த்தலில் பயன்படுத்தும் முறை கீழே தரப்பட்டுள்ள உதாரணத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் : 8

3 kg சீனியின் விலை ரூபாய் 360 எனின் 5 kg சீனியின் விலையைக் காண்க.

நிறையானது விலைக்கு நேர்விகித சமன் என்பதால் சீனியின் நிறை x kg எனவும், அதனது விலை ரூபாய் y எனவும் கருதின்,

$y = kx \longrightarrow (1)$

$\therefore$ $x = 3,\ y = 360$ எனின்,

$360 = k \times 3$

$\frac{360}{3} = k$

$120 = k$

$k = 120$

$\therefore\ x = 5,\ k = 120$ என (1) ல் பிரதியிட

$y = 120 \times 5$

$= 600$

உதாரணம் : 2

வட்டம் ஒன்றின் பரிதி ஆரைக்கு நேர்விகித சமன். 44 cm பரிதியுடைய வட்டத்தின் ஆரை 7cm ஆகும். எனின் 176 cm பரிதியுடைய வட்டத்தின் ஆரையைக் காண்க.

வட்டத்தின் பரிதி C எனவும், அதனது ஆரை r எனவும் கொள்க.

$C \propto r$

$C = kr \longrightarrow ①$

$\therefore\ C = 44,\ r = 7$ எனின்,

$44 = k \times 7$

$\frac{44}{7} = k$

$\therefore\ C = 176,\ k = \frac{44}{7}$ என ① ல் பிரதியிட

$176 = \frac{44}{7} \times r$

$\frac{176 \times 7}{44} = r$

$28 = r$

$\therefore$ வட்டத்தின் ஆரை 28 cm ஆகும்.

பயிற்சி : 10.5

(1) தொழிலாளி ஒருவருக்கு 5 நாட்களில் வேலை செய்யும்போது கூலியாக ரூபாய் 6000 செலுத்தப்படுகிறது எனின் 6 நாட்களிற்கு வேலை செய்யும்போது செலுத்தவேண்டிய தொகையைக் காண்க.

வேலை செய்யும் நாட்கள், கூலிக்கு நேர்விகிதசமன் என்பதால் வேலை செய்யும் நாட்கள் x எனவும் கூலி y எனவும் கருதின்,

$y = k \times ....$

$x=5,\ y=6000$ எனின்,

$......=k\times......$

$.......=k$

$\therefore\ x=6$ எனின்,

$y=......\times x$

$=......\times 6$

$=.....$

$\therefore$ 6 நாட்களிற்கான கூலி ரூபாய் .... ஆகும்.

(2) ஆடைத்தொழிற்சாலை ஒன்றில் 6 நாட்களில் 3000 சட்டைகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

(i) நாட்களின் எண்ணிக்கை x எனவும், உற்பத்தி செய்யப்படும் சட்டைகளின் எண்ணிக்கை y எனவும் தரப்படும்போது x ஆனது y இற்கு நேர்விகித சமன் எனின் y இற்கும் x இற்கும் இடையிலான தொடர்பை k என்ற மாறிலியுடன் தொடர்புபடுத்தி எழுதுக.

(ii) $x=6,\ y=3000$ என பெறப்பட்ட சமன்பாட்டில் பிரதியிட்டு k யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(iii) மேலே வினா (ii) இல் பெறப்பட்ட k யின் பெறுமானத்தைக் கொண்டு 15 நாட்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் சட்டைகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(iv) 4500 சட்டைகளை உற்பத்தி செய்வதற்கு எத்தனை நாட்கள் தேவை?

(3) x, y என்பன மாறியாக உள்ளபோது.

(i) k என்ற மாறிலியுடன் x ஆனது y யிற்கு நேர்விகித சமனாக உள்ள தொடர்பை எழுதுக.

(ii) $x=100,\ y=1000$ எனப் பிரதியிட்டு k இன் பெறுமானம் காண்க.

(iii) $x=75$ எனின் y யின் பெறுமானம் காண்க.

(iv) $y=1300$ எனின் x இன் பெறுமானம் காண்க.

(4) உலோகத் துண்டொன்றை வெப்பமாக்கும்போது, அவ் உலோகத் துண்டானது விரிவடையச் செலுத்தப்படும் வெப்பநிலை ஆனது, விரியும் நீளத்திற்கு நேர்விகித சமன் ஆகும். 6^0C வெப்பநிலையை உலோகத்துண்டிற்குச் செலுத்தும்போது அது 3 cm இற்கு விரிவடையும் எனின் 10^0C வெப்பநிலையை உலோகத்துண்டிற்குச் செலுத்தும்போது எத்தனை cm இனால் விரிவடையும் என்பதை அட்சரகணித முறையில் காண்க.

(5) தாவரம் ஆனது வளரும் உயரம் அதன் காலத்திற்கு நேர்விகித சமன் ஆகும். விதை ஒன்று நடப்பட்டு 2 நாட்களின் பின் 3 cm உயரத்திற்கு வளர்ந்துள்ளது எனின் 9 cm உயரத்துக்கு தாவரம் வளர்வதற்கு எத்தனை நாட்கள் எடுக்கும்?

10.6 அந்நிய நாணய மாற்று வீதம்

ஒரு நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் பணத்தின் அலகொன்றுக்கு இன்னொரு நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் பணத்தில் கிடைக்கப் பெறும் அலகுகளின் தொகை செலாவணி வீதம் எனப்படும். **செலாவணி வீதத்தைக் கொண்டு, வெளிநாட்டு நாணயங்களையும், இலங்கை ரூபாவையும் நாணய மாற்றம் செய்து கொள்ளலாம்.**

உதாரணம் : 6

2011 ஆம் ஆண்டின் முதல் காலாண்டில் நாளொன்றில் காணப்பட்ட அந்நியச் செலாவணி வீதம்

அமெரிக்க டொலர் 1	-	ரூபாய் 109.51
ஸ்ரேலிங் பவுண் 1	-	ரூபாய் 178.05
யூரோ 1	-	ரூபாய் 154.88
சுவிஸ் /பிராங்க் 1	-	ரூபாய் 120.04
சிங்கப்பூர் டொலர் 1	-	ரூபாய் 85.90
யப்பான் யென் 1	-	ரூபாய் 1.34

கீழே தரப்படும் பயிற்சிகளுக்குத் தேவையான செலாவணி வீதங்களை மேலுள்ள அட்டவணையிலிருந்து பெறுக.

உதாரணம் : 7

இலங்கையின் அரச சார்பற்ற நிறுவனமொன்றிற்கு ஐரோப்பாவிலிருந்து 5000 யூரோ நன்கொடையாகக் கிடைத்தது. இத்தொகையை இலங்கை ரூபாவில் தருக.

1 யூரோ = ரூபாய் 154.88

$\therefore$ 5000 யூரோ = ரூபாய் 154.88×5000

= ரூபாய் 774 400.00

பயிற்சி : 10.6

(1) மேலுள்ள செலாவணி வீதத்தைக் கொண்டு அட்டவணையை நிரப்புக.

	வெளிநாட்டு நாணயம்	இலங்கைப் பெறுமானம் (ரூபாய்)
(i)	100 யூரோ	$100 \times 154.88 = 15488$
(ii)	100 அமெரிக்க டொலர்	......×..........=...............
(iii)	100 யப்பான் யென்	......×..........=...............
(iv)	100 சிங்கப்பூர் டொலர்	......×..........=...............
(v)	100 ஸ்ரேலிங் பவுண்	......×..........=...............

(2) புலமைப்பரிசில் பெற்று யப்பானிற்கு சென்ற உதேஷிற்கு அந்நாட்டில், 10000 யென் மாதாந்தக் கொடுப்பனவாகக் கிடைத்தது. அவரது மாதாந்தக் கொடுப்பனவை இலங்கை ரூபாவின் பெறுமதியில் காண்பதற்கு பின்வரும் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

1 யப்பான் யென் = இலங்கை ரூபாய் ....

$\therefore$ 10000 யப்பான் யென் = ரூபாய் ....$\times$..........
= ரூபாய் ....

(3) வெளிநாடொன்றிலிருந்து கொள்வனவு செய்யப்பட்ட மின்சாதனப் பொருட்களை இறக்குமதி செய்வதற்காக 20 000 ஸ்ரேலிங் பவுண் செலவாகியது. இந்தத் தொகையை இலங்கை ரூபாவில் தருக. இடைவெளிகளை நிரப்புவதன் மூலம் விடையைப் பெறுக.

1 ஸ்ரேலிங் பவுண் = ...இலங்கை ரூபாவில்

$\therefore$ 20 000 ஸ்ரேலிங் பவுண் = ... இலங்கை ரூபாவில்
= ....இலங்கை ரூபாவில்

10.7 இலங்கை ரூபாவை வெளிநாட்டு நாணயங்களிற்கு மாற்றுதல்

ஓரலகு பெறுமானத்தைக் காண்பதன் மூலம் அல்லது விகிதசமன் மூலம் இலங்கை ரூபாவை வெளிநாட்டு நாணயங்களிற்குப் பண மாற்றம் செய்யலாம்.

உதாரணம் : 8

அமெரிக்காவிற்குச் சென்ற இலங்கையர் ரூபா 10000 ஐ அமெரிக்க டொலருக்கு பண மாற்றம் செய்தார். இதன்போது இவருக்குக் கிடைக்கும் அமெரிக்க டொலர்கள் எத்தனை?

முறை - I (அலகு முறை)

1 அமெரிக்க டொலர் = ரூபாய் 109.51

$\therefore$ ரூபா 109.51 = 1 அமெரிக்க டொலர்

ரூபா 10000 = அமெரிக்க டொலர் $\frac{1}{109.51}\times 10\,000$

= அமெரிக்க டொலர் $\frac{1\,000\,000}{10951}$

= 91.32 அமெரிக்க டொலர்

முறை - II (விகித சமன் முறை)

அமெரிக்க டொலர்	இலங்கை ரூபாய்
1	109.51
x	10 000

அமெரிக்க டொலர்களுக்கிடையிலான விகிதம் $= 1 : x$

இதற்கேற்ப ரூபாவிற்கிடையிலான விகிதம் $= 109.51 : 10\,000$

$1 : x = 109.51 : 10\,000$

$$\frac{1}{x} = \frac{109.51}{10\,000}$$

$$109.51x = 10\,000$$

$$x = \frac{10\,000}{109.51}$$

$$x = \frac{1\,000\,000}{10951}$$

$$x = 91.32$$

∴ இலங்கை ரூபா 10 000 = 91.32 அமெரிக்க டொலர்

பயிற்சி : 10.7

(1) யப்பானிலிருந்து பெற்றுக்கொண்ட வாகன உதிரிப்பாகங்களை இறக்குமதி செய்ய இலங்கை ரூபாவில் 20 000 000 செலவாகியது. 1 யப்பான் யென்னின் பெறுமதி இலங்கை ரூபாவில் 1.34 ஆகும். மேலுள்ள உதிரிப்பாகங்களை இறக்குமதி செய்யத் தேவையான தொகையை யப்பான் யென்னில் தருக?

விடையைப் பெறுவதற்கு,

(i) அலகு முறையைப் பயன்படுத்துக.

(ii) விகித சமன் முறையில் காண்பதற்கு இடைவெளி நிரப்புக.

(i) **ஓரலகு பெறுமானம் காணும் முறை.**

1 யப்பான் யென் = ... இலங்கை ரூபாய்

1 இலங்கை ரூபாய் $= \frac{........}{........}$ யப்பான் யென்

∴ 20 000 000 இலங்கை ரூபாய் $= \frac{........}{........} \times 20\,000\,000$

$= \frac{........}{........}$ யப்பான் யென்

= .... யப்பான் யென்

(ii) **விகித சமன் முறைப்படி காண்பதற்கு இடைவெளி நிரப்புக**

யப்பான் யென்	இலங்கை ரூபாய்
1	1.34
x	20 000 000

யென்களுக்கிடையிலான விகிதம் $= 1 : x$

இதற்கேற்ப ரூபாவிற்கிடையிலான விகிதம் = ... : ....

$\begin{Bmatrix} \text{யென்களுக்கிடை} \\ \text{யிலான விகிதம்} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \text{இலங்கை ரூபாக்களுக்} \\ \text{கிடையிலான விகிதம்} \end{Bmatrix}$

$$1 : x = \text{..........} : \text{............}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{\text{..............}}{\text{..............}}$$

$$1.34\,x = \text{...............}$$

$$x = \frac{\text{..............}}{\text{..............}}$$

$$x = \text{..............}$$

(2) இலங்கையிலிருந்து புலமைப்பரிசில் பெற்று ஐக்கிய இராச்சியத்திற்கு செல்லும் ஒருவர் இலங்கை ரூபா 50000ஐக் கொண்டு செல்லலாம். இத்தொகையை ஸ்ரேலிங் பவுணில் தருக. (1 ஸ்ரேலிங் பவுண் = ரூபா 178.05)

(3) இலங்கை ரூபா 50000 ஐ யூரோவில் பண மாற்றம் செய்யும்போது கிடைக்கும் யூரோக்களின் எண்ணிக்கையைத் தருக. (1 யூரோ = 154.88 இலங்கை ரூபாய்)

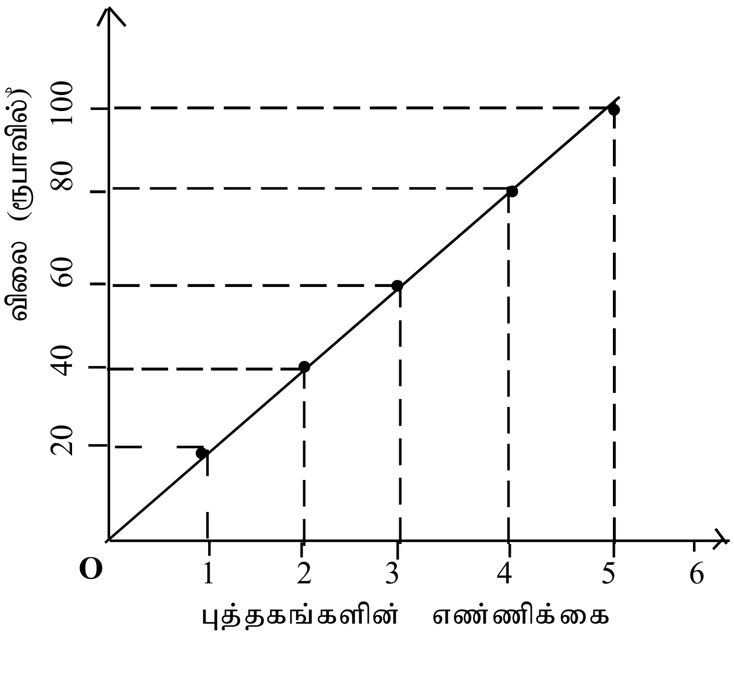
பிற்சோதனை

(1) இந்நேர்கோட்டு வரைபானது இரு கணியங்களுக்கிடையிலான தொடர்பைக் காட்டுகிறது

(i) இக்கணியங்கள் இரண்டிற்கும் இடையிலுள்ள நேர்விகித சமனை எழுதுக.

(ii) 7 புத்தகங்களின் விலையை வரைபின் மூலம் காண்க.

(iii) ரூபாய் 160 ஆனது எத்தனை புத்தகங்களின் விலையாகும்?



(2) மணித்தியாலத்துக்கு 96 km வேகத்தில் செல்லும் வாகனமானது 5 நிமிடத்தில் செல்லும் தூரத்தைக் காண்க.

(3) மோட்டார் வாகனமொன்று 25 l பெற்றோலில், 275 km தூரம் பயணம் செய்யும் எனின் 12l பெற்றோலில் செல்லக்கூடிய தூரத்தைக் காண்க.

(4) வியாபார நடவடிக்கைக்காக ஹொங்ஹொங் சென்ற வியாபாரி ஒருவருக்கு அரசாங்கம் இலங்கை ரூபாவில் 500 000 பெறுமதியான ஸ்ரேலிங் பவுணும், 300 000 ரூபாய் பெறுமதியான யூரோ நாணயங்களும் கொண்டு செல்ல அனுமதித்தது. 1 ஸ்ரேலிங் பவுண் = 178.05 இலங்கை ரூபாய், 1 யூரோ = 154.88 இலங்கை ரூபாய். இவ்வியாபாரி கொண்டு செல்லும் ஸ்ரேலிங் பவுண்களின் எண்ணிக்கையும், யூரோக்களின் எண்ணிக்கையையும் கிட்டிய முழு எண்ணில் தருக.

(5) தொழிற்சாலை ஒன்றில் பணிபுரியும் சுனிலுக்கு வேலை செய்யும் மணித்தியாலத்திற்கு ஏற்ப சம்பளம் வழங்கப்படும். 7 மணித்தியாலம் வேலை செய்தால் அவருக்கு 1050 ரூபாய் கிடைக்கும்.

(i) 1 கிழமையில் 40 மணித்தியாலம் வேலை செய்தாரெனின் அவருக்கு கிடைக்கும் சம்பளம் எவ்வளவு?

(ii) ஒரு நாளில் அவருக்கு ரூபா 1200 கிடைக்கப்பெற்றால், அத்தினம் அவர் பணிபுரிந்த மணித்தியாலங்களின் எண்ணிக்கை யாது?

(6) பூமியானது தனது அச்சில் 24 மணித்தியாலத்தில் சுழலும் கோணமானது 360 பாகையாகும். இதைப்போன்று 15 மணித்தியாலத்தில் சுழலும் கோணத்தை பாகையில் காண்க.

(7) $14\ cm^3$ உடைய செப்பின் திணிவு $12.6\ g$ ஆகும். $450g$ திணிவுடைய செம்பைப் பெறுவதற்கு $1\ cm \times 2\ cm$ குறுக்கு வெட்டுடைய துண்டொன்றை வெட்டியெடுக்க உத்தேசிக்கப்பட்டது.

(i) $450\ g$ செம்பைப் பெறுவதற்கு எடுக்க வேண்டிய செம்பின் கனவளவு யாது?

(ii) உலோகம் வீணாகாதவாறு வெட்டியெடுக்கப்படின் வெட்டியெடுக்கப்பட்ட செப்புத் துண்டின் நீளம் யாது?

(8) (i) இலங்கைக்கு வந்த உல்லாசப் பயணி ஒருவர் கட்டுநாயக்க விமான நிலையத்தில் பணப்பரிமாற்றம் செய்யும் நிலையத்தில் 1000 அமெரிக்க டொலர்களை வழங்கி, இலங்கை ரூபாவிற்கு பணப்பரிமாற்றம் செய்தார். அவருக்கு கிடைக்கும் இலங்கை ரூபாய் எவ்வளவு?

(ii) அதே நாள் மேலைத்தேய நாட்டிற்கு செல்வதற்கு வந்த உல்லாசப்பயணி இலங்கை ரூபாய் 50000 இனை யூரோவிற்கு பணப்பரிமாற்றம் செய்தார் அவருக்குக் கிடைக்கும் யூரோ நாணயங்களின் எண்ணிக்கையைத் தருக.

(1 அமெரிக்க டொலர் = 109.51 இலங்கை ரூபாய்)

(1 யூரோ = 154.88 இலங்கை ரூபாய்)

(9) விற்பனை நிலையமொன்று விழாக் காலத்தில் விற்கப்படும் அனைத்துப் பொருட்களுக்கும் 16% விஷேட கழிவு வழங்கியது. அந்நிலையத்தில் ரூபா 25000 பெறுமதி விலை குறிக்கப்பட்ட பொருளை நுகர்வோர் என்ன விலைக்கு வாங்கலாம்?

(10) மணித்தியாலத்திற்கு $90\ km$ சீரான கதியில் புகைவண்டி ஒன்று பயணம் செய்தது.

(a) புகைவண்டியின் கதியை,

(i) நிமிடத்திற்கு மீற்றரில்.

(ii) 1 செக்கனுக்கு மீற்றரில் காண்க.

(b) புகைவண்டியின் நீளம் $75\ m$ எனின், புகைவண்டி பாதைக்கருகில் உள்ள சமிக்ஞைத் தூணைக்கடந்து செல்ல எடுக்கும் காலத்தைக் காண்க.

11. கணிகருவி

விடய உள்ளடக்கம்

- விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியில் $\%, x^2, \sqrt{x}$ எனும் சாவிகளை இனங்காணல்
- விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியில் $\%, x^2, \sqrt{x}$ எனும் சாவிகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திக் கணித்தல்களை விரைவாக செய்ய முடியும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளல்.
- விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி விடைகள் சரியானதா என்பதைப் பரீட்சித்தல்.

11. 1 % சாவியைப் பயன்படுத்தல்

பின்னமொன்றினை சதவீதமாக்குவதற்கும், குறித்த சதவீதத்தைக் காண்பதற்கும் விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியில் % சாவியை பயன்படுத்த முடியும்.

உதாரணம் : 1

$\frac{3}{5}$ இனைச் சதவீதமாகக் காட்டுக.

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{3} \rightarrow \boxed{\div} \rightarrow \boxed{5} \rightarrow \boxed{\%} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 60\%$

உதாரணம் : 2

ரூபா 1500 இன் 5% எவ்வளவு?

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{1} \rightarrow \boxed{5} \rightarrow \boxed{0} \rightarrow \boxed{0} \rightarrow \boxed{\times} \rightarrow \boxed{5} \rightarrow \boxed{\%} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 75$

பயிற்சி : 11.1

01. கீழே தரப்பட்டுள்ள பின்னங்களைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திச் சதவீதமாக மாற்றும் பாய்ச்சல் கோட்டுப்படம் கீழே காட்டபட்டுள்ளது. வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

(i) $\frac{1}{2}$

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{1} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{2} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 50\%$

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

$\boxed{......} \rightarrow \boxed{3} \rightarrow \boxed{\div} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{\%} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow ....$

(iii) $1\frac{1}{4}$

[ON] → [5] → [....] → [4] → [....] → [....] → ....

02. கணியம் ஒன்றின் சதவீதத்தைக் காண்பதற்கு விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவி பயன்படுத்தப்படும் பாய்ச்சல் கோட்டுப்படம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. அதன் வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

(i) 500 இன் 15%

[ON] → [5] → [....] → [....] → [×] → [1] → [5] → [....] → [=] → 75

(ii) 60 இன் 10%

[ON] → [6] → [....] → [....] → [....] → [....] → [%] → ....

03. கணிகருவியைப் பயன்படுத்திச் சதவீதமாக மாற்றுக.

(i) $\frac{1}{4}$ (ii) $\frac{3}{10}$ (iii) $\frac{2}{3}$ (iv) $1\frac{1}{2}$

(v) $\frac{3}{8}$ (vi) $2\frac{1}{4}$ (vii) $\frac{4}{5}$ (viii) $1\frac{1}{3}$

04. கணிகருவியைப் பயன்படுத்திப் பெறுமானம் காண்க.

(i) ரூபா 500 இன் 10%

(ii) 690 நிமிடங்களில் 5%

(iii) 5000 m இன் 25%

(iv) 6000 l இன் 3%

(v) ரூபா 25000 இன் 75%

05. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி விடையளிக்க.

(i) ரூபா 500 இல் ரூபா 100 செலவு செய்யப்பட்டது. செலவு செய்த பணத்தை சதவீதமாகத் தருக.

(ii) 1500 மாம்பழங்களில் 150 பழங்கள் பழுதானவை, எனின் பழுதான பழங்களின் எண்ணிக்கையைச் சதவீதமாகத் தருக.

(iii) தாங்கியில் 5000 l நீர் உள்ளது. அதில் 15% பயன்படுத்தப்பட்டது. பயன்படுத்திய நீரின் அளவை l இல் காண்க.

(iv) 25000 m தூரத்தில் 25% பேரூந்தில் பயணம் செய்யப்பட்டது. பேரூந்தில் சென்ற தூரத்தைக் காண்க.

11.2 x^2 சாவியைப் பயன்படுத்தல்

x எனும் எண்ணின் வர்க்கத்தைக் காண்பதற்கு விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியில் x^2 சாவியைப் பயன்படுத்த முடியும்.

உதாரணம் :

(i) 3^2 இன் பெறுமானம் காண்க.

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{3} \rightarrow \boxed{x^2} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 9$

(ii) 4^2 இன் பெறுமானம் காண்க.

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{4} \rightarrow \boxed{x^2} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 16$

பயிற்சி : 11.2

01. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திப் பெறுமானம் காண்பதற்குப் பின்வரும் வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

(i) 8^2 இன் பெறுமானம் .

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 64$

(ii) 18^2 இன் பெறுமானம் .

$\boxed{.....} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{8} \rightarrow \boxed{x^2} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow ....$

(iii) 24^2 இன் பெறுமானம் .

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow ....$

(iv) 36^2 இன் பெறுமானம் .

$\boxed{ON} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow \boxed{x^2} \rightarrow \boxed{....} \rightarrow ....$

02. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திப் பெறுமானம் காண்க.

(i) 2^2 (ii) 6^2 (iii) 12^2 (iv) 15^2

(v) 5^2 (vi) 9^2 (vii) 8^2 (viii) 3^2

(ix) 27^2 (x) 20^2

03. சதுரமொன்றின் ஒரு பக்க நீளம் 16 cm ஆகும். அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

04. சதுர அடியைக் கொண்ட நீர்த்தாங்கியின் அடியின் ஒரு பக்க நீளம் 13 m ஆகும். அடியின் பரப்பளவைக் காண்க.

11.3 $\sqrt{x}$ சாவியைப் பயன்படுத்தல்

உதாரணம் : 3

எண் ஒன்றின் வர்க்கமூலம் காண்பதற்கு விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியின் $\sqrt{x}$ சாவியைப் பயன்படுத்த முடியும்.

(i) $\sqrt{36}$ இன் பெறுமானம் யாது?

$\boxed{\text{ON}} \rightarrow \boxed{\sqrt{\ }} \rightarrow \boxed{3} \rightarrow \boxed{6} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 6$

(ii) $\sqrt{256}$ இன் பெறுானம் யாது?

$\boxed{\text{ON}} \rightarrow \boxed{\sqrt{\ }} \rightarrow \boxed{2} \rightarrow \boxed{5} \rightarrow \boxed{6} \rightarrow \boxed{=} \rightarrow 16$

பயிற்சி : 11.3

01. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் எண்களின் வர்க்கமூலம் காணும் முறைக்கான பாய்ச்சற் கோட்டுப் படத்தை வரைக.

(i) $\sqrt{9}$ (ii) $\sqrt{81}$ (iii) $\sqrt{144}$

02. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திப் பெறுமானம் காண்க.

(i) $\sqrt{25}$ (ii) $\sqrt{64}$ (iii) $\sqrt{121}$ (iv) $\sqrt{400}$

(v) $\sqrt{625}$ (vi) $\sqrt{900}$ (vii) $\sqrt{1225}$ (viii) $\sqrt{1764}$

(ix) $\sqrt{2500}$ (x) $\sqrt{4761}$

03. சதுரமொன்றின் பரப்பளவு $100\,cm^2$ ஆகும். அதன் ஒருபக்க நீளத்தைக் காண்க.

04. சதுர அடியைக் கொண்ட நீர்த்தாங்கியின் உயரம் 5 m ஆகும். அதன் கொள்ளளவு $320\,m^3$ எனின் அடியின் ஒருபக்க நீளத்தைக் காண்க.

பயிற்சி 11.4

01. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி A நிரலில் உள்ள வினாக்களுக்குப் பொருத்தமான விடையை B நிரலில் தெரிவு செய்து இணைக்க.

	A		B
(i)	$\frac{1}{2}$ சதவீதமாக	(i)	1600
(ii)	ரூபா 400 இன் 5%	(ii)	120%
(iii)	$\sqrt{36}$	(iii)	100
(iv)	7^2	(iv)	15
(v)	$1\frac{1}{5}$ சதவீதமாக	(v)	ரூபா 20
(vi)	40^2	(vi)	50%
(vii)	$\sqrt{225}$	(vii)	5%
(viii)	1500m இன் 20%	(viii)	6
(ix)	$\sqrt{10\,000}$	(ix)	49
(x)	ரூபா 1000 இற்கு கிடைத்த இலாபம் ரூபா 50 எனின் அதனைச் சதவீதமாக	(x)	300 m

02. பின்வரும் கூற்றுக்களை விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவி மூலம் பரீட்சித்து கூற்று சரியெனின் (✓) எனவும் பிழை எனின் (X) எனவும் இடுக.

(i) $\frac{2}{5}$ ஐ சதவீதமாக எழுதினால் 20% பெறப்படும் ( )

(ii) $\frac{3}{4}$ ஐ சதவீதமாக எழுதினால் 20% பெறப்படும் ( )

(iii) 150 m இல் 10%, 15 m ஆகும். ( )

(iv) $\sqrt{81}$ இன் பெறுமானம் 12 ஆகும். ( )

(v) 18^2 இன் பெறுமானம் 324 ஆகும். ( )

(vi) ரூபா 5000 இற்கு வியாபாரி பெற்ற இலாபம் ரூபா 250 எனின் அதன் சதவீதம் 5% ஆகும். ( )

(vii) $\sqrt{900}$ இன் பெறுமானம் 30 ஆகும். ( )

(viii) $2\frac{1}{4}$ ஐ சதவீதமாக எழுதினால் 150% பெறப்படும் ( )

(ix) 36^2 இன் பெறுமானம் 1306 ஆகும். ( )

(x) $\sqrt{625}$ இன் பெறுமானம் 25 ஆகும். ( )

(xi) 25000 ml இன் 10% , $250l$ ஆகும். ( )

(xii) ரூபா 6000 இல் ரூபா 600 செலவு செய்யப்பட்டது.
செலவு செய்த பணம் 12% ஆகும். ( )

03. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி விடைகள் சரியானதா என்பதைப் பரீட்சிக்க.

(i) $\sqrt{25} \times 2^2 = 20$

(ii) $\dfrac{5^2 \times \sqrt{49}}{5} = 35$

(iii) $\dfrac{6^2 \times \sqrt{144}}{3^2} = 48$

(iv) $\sqrt{169} \times \sqrt{225} = 195$

(v) $\dfrac{8^2 + \sqrt{400}}{7} = 12$

பிற்சோதனை

01. பின்வரும் செய்கைகளுக்காக விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியை இயக்கும் பாய்ச்சல் கோட்டுப்படம் வரைந்து விடையைப் பெறுக.

(i) $\frac{3}{5}$ ஐ சதவீதமாகத் தருக.

(ii) ரூபா 8 இன் 25% ஐக் காண்க.

(iii) 14^2

(iv) $\sqrt{361}$

02 விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி விடையைப் பெறுக.

(i) $2\frac{1}{5}$ ஐ சதவீதமாகக் காட்டுக.

(ii) $800m$ இன் 15% எவ்வளவு?

(iii) 19^2 இன் பெறுமானம் காண்க.

(iv) $\sqrt{784}$ இன் பெறுமானம் காண்க.

(v) ரூபா 2500 இற்கு வாங்கிய மாம்பழங்களை விற்பதன் மூலம் ரூபா 500 இலாபம் கிடைத்தது. இலாப சதவீதத்தைக் காண்க.

03. விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி விடையைத் தெரிக.

(i) $\frac{4}{5}$ இன் சதவீதம்.

(a) 25% (b) 80% (c) 75% (d) 90%

(ii) 17^2 இன் பெறுமானம்

(a) 269 (b) 299 (c) 289 (d) 259

(iii) $\sqrt{324}$ இன் பெறுமானம்.

(a) 18 (b) 29 (c) 39 (d) 49

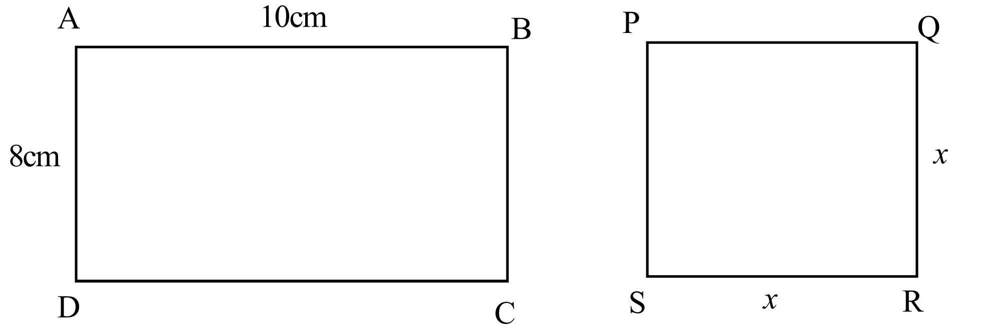
(iv) ஒரு பக்க நீளம் 14 cm ஆகவுள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவு

(a) $186\,cm^2$ (b) $196\,cm^2$ (c) $176\,cm^2$ (d) $206\,cm^2$

(v) பரப்பளவு $400cm^2$ ஆகவுள்ள சதுரத்தின் ஒரு பக்க நீளம்

a) 20cm (b) 40cm (c) 30cm (d) 10 cm

04.



செவ்வகம் ABCD இன் பரப்பளவும், சதுரம் PQRS இன் பரப்பளவும் சமனாகும். விஞ்ஞான முறைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி,

(i) செவ்வகம் ABCD இன் பரப்பளவைக் காண்க.

(ii) சதுரம் PQRS இன் ஒருபக்க நீளம் x இன் பெறுமானம் யாது?

12. சுட்டிகள்

விடய உள்ளடக்கம்

- **ஒரே அடிகளைக் கொண்ட வலுக்களின் பெருக்கல் வகுத்தல், வலுவொன்றின் வலு என்பவற்றிற்கான சுட்டி விதிகள்**
- $a^0 = 1,\ a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$ **என்பதை அறிந்து கொள்ளல்**
- **சுட்டிகள் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு சுட்டி விதியைப் பயன்படுத்தல்**

12.1 ஒரே அடிகளைக் கொண்ட வலுக்களைப் பெருக்குதல்

$2^3 \times 2^4$

$= (2\times 2\times 2)\times(2\times 2\times 2\times 2)$

$= 2^7$

2^3 இன் சுட்டி 3ம், 2^4 இன் சுட்டி 4ம் கூட்டப்பட்டு 2^7 இன் சுட்டி 7 பெறப்படும்

ஒரே அடிகளைக் கொண்ட வலுக்களைப் பெருக்கும்போது இவ்வலுக்களின் சுட்டிகள் கூட்டப்படுவதுடன், அவ்வடியின் வலுவாகவும் எழுதப்படும்.

$a^x \times a^y = a^{x+y}$

a அடியாக இருப்பதுடன் $x, y,\ x+y$ என்பன சுட்டிகளாகும்.

உதாரணம் : 1

பெறுமானம் காண்க.

$2^2 \times 2^3$

$= 2^2 \times 2^3$

$= 2^{2+3}$ (சுட்டிகள் கூட்டப்படும்)

$= 2^5$

$= 32$

உதாரணம் : 2

சுருக்குக.

$2a^2 \times 3b^3 \times a^3 \times b^2$

$= 2a^2 \times 3b^3 \times a^3 \times b^2$

$= 2\times a^2 \times 3\times b^3 \times a^3 \times b^2$

$= 2\times 3\times a^2 \times a^3 \times b^3 \times b^2$

$= 6\times a^{2+3} \times b^{3+2}$

$= 6a^5b^5$

பயிற்சி : 12.1

(1) இடைவெளிகளை நிரப்புக.

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

$= a^{.....+.....}$

$= a^{.....}$

(ii) $x^7 \times x^2 \times x$

$= x^{.....+.....+.....}$

$= x^{.....}$

(iii) $x^2 \times x^5 \times x^{-2}$

$= x^{.....+.....+(-2)}$

$= x^{.....}$

(iv) $2a^2 \times 3a^5$

$= 2\times 3\times a^{.....}\times a^{.....}$

$= 6a^{.....+.....}$

$= 6a^{......}$

(v) $3x^2 \times 2y^2 \times 2x^2 \times 3y$

$= 3\times 2\times 2\times 3\times x^2 \times y^2 \times x^2 \times y$

$= 36x^{.....+.....}\times y^{......+......}$

$= 36x^{......}y^{.......}$

(2) கீழே தரப்பட்டுள்ள கட்டம் A இலுள்ளவற்றிற்குப் பொருத்தமான விடையை கட்டம் B இலுள்ளவற்றிலிருந்து தெரிந்தெடுத்துத் தொடர்புபடுத்துக.

	A	B
(i)	$x^5 \times x^2$	x^2
(ii)	$x^8 \times x^{-2}$	$18x^4$
(iii)	$x^2 \times x^5 \times x$	x^7
(iv)	$2x^2 \times 3x^5$	$6x^{-2}$
(v)	$9x^3 \times 2x^2 \times x^{-1}$	x^6
(vi)	$x^4 \times x^{-4} \times x^2$	x^8
(vii)	$3x^2 \times 2x^{-2} \times 3x^3$	$6x^7$
(viii)	$x^5 \times 2x^{-5} \times 3x^{-2}$	$18x^3$

(3) சுருக்குக.

(i) $2x^3 \times 3x^2 \times 2y^3$ (ii) $p^2 \times 3p^3 \times 2q^2 \times p$

(iii) $2a^{-5} \times 3b^2 \times a^2 \times b^6$ (iv) $12a \times b \times a^2 \times 2b^3$

(v) $3a^2 \times a^3 \times b^2 \times 3b^5$ (vi) $10x^2 \times 10y^2 \times 10x$

12.2 ஒரே அடிகளைக் கொண்ட வலுக்களை வகுத்தல்

$$
\begin{aligned}
2^5 \div 2^2 &= \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2} \\
&= 2 \times 2 \times 2 \\
&= 2^3
\end{aligned}
$$

2^5 இன் சுட்டி 5 இலிருந்து 2^2 இன் சுட்டி 2 ஆனது கழிக்கப்பட்டு 2^3 இன் சுட்டி 3 ஆக பெறப்படும்.

ஒரே அடிகளைக் கொண்ட வலுக்களை வகுக்கும்போது அவ்வலுக்களின் சுட்டிகள் கழிக்கப்படுவதுடன் அவ்வடியின் வலுவாக எழுதப்படும்.

- $a^x \div a^y = a^{x-y}$
- $\frac{a^x}{a^y} = a^x \div a^y = a^{x-y}$

a அடியாக இருக்க x உம் y உம் $x - y$ உம் சுட்டிகளாகும்.

உதாரணம் : 2

(i) பெறுமானம் காண்க.

$2^5 \div 2^3$

$= 2^5 \div 2^3$

$= 2^{5-3}$ (சுட்டி கழிக்கப்படும்)

$= 2^2$ ($2^2 = 2 \times 2$ என்பதால்)

$= 4$

(ii) சுருக்குக

a) $\frac{x^5}{x^2} = x^5 \div x^2$

$= x^{5-2}$

$= x^3$

(b) $a^2 \div x^5$

$= a^{2-5}$

$= a^{-3}$

(c) $\frac{6x^4 \times x^2}{2x^3}$

$= \frac{{}^{3}\not{6}x^{4+2}}{\not{2}x^3}$

$= \frac{3x^6}{x^3}$

$= 3x^{6-3}$

$= 3x^3$

பயிற்சி : 12.2

(1) கீழே தரப்பட்டுள்ள கட்டம் A இலுள்ளவற்றிற்குப் பொருத்தமான விடையைக் கட்டம் B இலுள்ளவற்றிலிருந்து தெரிந்தெடுத்து இணைக்குக.

	A	B
(i)	$a^8 \div a^2$	a^8
(ii)	$\frac{a^{10}}{a^2}$	a^{-3}
(iii)	$a^5 \div a^2$	a^{-2}
(iv)	$a^2 \div a^5$	a^0
(v)	$\frac{a^5}{a^7}$	a^7
(vi)	$a^5 \div a^5$	a^4
(vii)	$a^8 \div a$	a^6
(viii)	$\frac{a^7}{a^3}$	a^3

(2) இடைவெளி நிரப்புக

(i) $\frac{x^5 \times x^2}{x^3} = \frac{x^{\cdots\cdots+\cdots\cdots}}{x^3}$

$= \frac{x^{\cdots\cdots}}{x^3}$

$= x^{\cdots\cdots-\cdots\cdots}$

$= x^{\cdots\cdots}$

(ii) $\frac{12a^8 \times a^2}{a^5 \times 3a} = \frac{12a^{\cdots\cdots+\cdots\cdots}}{3a^{\cdots\cdots+\cdots\cdots}}$

$= \frac{4a^{\cdots\cdots}}{\cdots\cdots}$

$= 4a^{\cdots\cdots-\cdots\cdots}$

$= 4a^{\cdots\cdots}$

(ii) $\frac{p \times p^5 \times p^2}{p^2 \times p^3} = \frac{p^{\cdots\cdots+\cdots\cdots+\cdots\cdots}}{p^{\cdots\cdots+\cdots\cdots}}$

$= \frac{p^{\cdots\cdots}}{p^{\cdots\cdots}}$

$= \cdots\cdots\cdots\cdots$

$= \cdots\cdots\cdots\cdots$

(iv) $\frac{8x^2 \times x^3 \times x}{2x^5} = \frac{8x^{\cdots\cdots}}{2x^{\cdots\cdots}}$

$= \frac{4\cdots\cdots\cdots}{\cdots\cdots\cdots}$

$= \cdots\cdots\cdots\cdots$

(3) சுருக்குக.

(i) $\frac{a^2 \times a^3}{a^4}$ (ii) $\frac{2x^2 \times x^5}{x^3}$ (iii) $\frac{10x^5}{5x^2}$

(iv) $\frac{2x^6 \times 3x^2}{10x^3}$ (v) $\frac{5p \times 3p^3 \times p}{10p^2}$ (vi) $\frac{10a^2 \times 2b^3}{5a \times 2b}$

12.3 வலுவின் வலு

$\left(x^5\right)^2$ ஆனது வலுவின் வலு ஆகும்.

$\left(x^5\right)^2 = x^5 \times x^5$

$= x^{5+5}$

$= x^{10}$

xஇன் சுட்டிகள் 5உம் 2உம் பெருக்கப்பட்டு x^{10}ஆனது பெறப்படும்

வலுவின் வலுவினை சுருக்கும்போது அதன் சுட்டிகள் இரண்டும் பெருக்கப்படும்.

$\left(a^x\right)^y = a^{x \times y} = a^{xy}$

a இன் வலுவானது x ஆக இருப்பதுடன் a^x இன் வலுவானது y ஆக உள்ளது.

உதாரணம் : 3 சுருக்குக.

(i) $\left(a^3\right)^2$ (ii) $\left(x^{-5}\right)^2$ (iii) $\left(x^{-2}\right)^{-5}$ (iv) $\left(a^2b^2\right)^3$

(i) $\left(a^{3}\right)^{2}$
$= a^{3\times 2}$
$= a^{6}$

(ii) $\left(x^{-5}\right)^{2}$
$= a^{-5\times 2}$
$= a^{-10}$

(iii) $\left(x^{-2}\right)^{-5}$
$= a^{-2\times -5}$
$= a^{10}$

(iv) $\left(a^{2}b^{2}\right)^{3}$
$= a^{2\times 3}b^{2\times 3}$
$= a^{6}b^{6}$

பயிற்சி : 12.3

(1) இடைவெளிகளைப் பூரணப்படுத்துக.

(i) $\left(x^{3}\right)^{2}$
$= x^{\dots\times\dots}$
$= x^{\dots}$

(ii) $\left(a^{-2}\right)^{4}$
$= a^{\dots\times\dots}$
$= a^{\dots}$

(ii) $\left(p^{5}\right)^{2}$
$= \dots\dots$
$= \dots\dots$

(iv) $\left(x^{-2}\right)^{-3}$
$= \dots\dots$
$= \dots\dots$

(2) கீழே தரப்பட்டுள்ள A பகுதிக்குப் பொருத்தமான B பகுதியை தெரிந்தெடுத்துத் தொடர்புபடுத்துக.

	A	B
(i)	$\left(x^{3}\right)^{4}$	x^{14}
(ii)	$\left(x^{2}\right)^{7}$	x^{10}
(iii)	$\left(x^{7}\right)^{-2}$	x^{12}
(iv)	$\left(x^{-2}\right)^{-5}$	x^{-5}
(v)	$\left(x^{-1}\right)^{5}$	x^{-14}

(3) சுருக்குக.

(i) $\dfrac{\left(a^{2}\right)^{2}\times a^{2}}{a^{5}}$

(ii) $\dfrac{\left(a^{2}b^{3}\right)^{3}\times ab}{a^{2}\times b^{3}}$

(iii) $\dfrac{xy\times\left(xy\right)^{2}}{(xy)^{3}}$

(iv) $\dfrac{p^{2}q^{2}\times\left(pq\right)^{3}}{pq}$

(v) $\dfrac{x^{2}\times\left(xy^{2}\right)^{2}}{\left(x^{2}\right)^{3}}$

12.4 பூச்சியச் சுட்டி

$$2^3 \div 2^3 = \frac{2^3}{2^3} = 2^{3-3} = 2^0$$

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

$$\therefore 2^0 = 1$$

வலுவின் சுட்டி பூச்சியமாக இருப்பின் வலுவின் பெறுமானம் 1ஆகும்.
$a^0 = 1,\ x^0 = 1,\ 100^0 = 1$

உதாரணம் : 4

சுருக்குக.

(i) $x^2 \div x^2$
$= x^{2-2}$
$= x^0$
$= 1$

(ii) $a^2 \times a^{-2}$
$= a^{2+(-2)}$
$= a^0$
$= 1$

(iii) $2x^0 \times x^4$
$= 2\times x^0 \times x^4$
$= 2\times 1\times x^4$
$= 2x^4$

பயிற்சி : 12.4

(1) இடைவெளி நிரப்புக

(i) $x^0 = ...$ (ii) $m^0 = ...$ (iii) $3p^0 = ...$

(iv) $2y^0 \times x = ...$ (v) $100^0 x = ...$ (vi) $(-2)^0 \times y^3 = ...$

(vii) $\left(\frac{2}{3}\right)^0 \times 3x = ...$ (viii) $(xy)^0 \times 2y = ...$ (ix) $\left(\sqrt{5}\right)^0 \times 5t = ...$

(x) $(0.25)^0 \times y^0 = ...$

(2) சுருக்குக.

(i) $3x^2 \times x^0$ (ii) $5x^{-1} \times 3^0 \times x$ (ii) $\frac{4a^2 \times (3a)^0}{2a}$

(iv) $\frac{5x^3 \times x \times y}{x^4 \times y^2}$

12.5 மறைச்சுட்டி

மறைச்சுட்டியுடனான வலுவைக் கீழே காட்டப்பட்டவாறு நேர்ச்சுட்டியுடனான வலுவாக மாற்றி எழுதலாம்.

$a^{-x} = \frac{1}{a^x}$ (a^{-x} இன் மறைச்சுட்டியானது நேர்ச் சுட்டியாக மாற்றப்பட்டு $\frac{1}{a^x}$ என எழுதப்படும்)

$\frac{1}{a^{-x}} = a^x$

உதாரணம் : 5

பெறுமானம் காண்க. (i) 5^{-2} (ii) $\frac{1}{5^{-2}}$

(i) $5^{-2} = \frac{1}{5^2}$

$= \frac{1}{25}$

(ii) $\frac{1}{5^{-2}} = 5^2$

$= 25$

உதாரணம் : 6

சுருக்கி விடையை நேர்ச்சுட்டியில் தருக.

(i) $2x^{-2} \times x^0$

$= 2x^{-2} \times x^0$

$= 2x^{-2} \times 1$

$= 2 \times \frac{1}{x^2}$

$= \frac{2}{x^2}$

(ii) $\frac{2x^{-2} \times 3x \times y}{6x \times y^{-2}}$

$= \frac{2 \times 3 \times x \times y \times y^2}{6 \times x \times x^2}$

$= \frac{y^3}{x^2}$

பயிற்சி : 12.5

(1) விடையை நேர்சுட்டியில் தருவதற்கான இடைவெளிகளைப் பூரணப்படுத்துக.

(i) $x^{-2} = \frac{1}{\ldots\ldots}$ (ii) $a^{-6} = \frac{1}{\ldots\ldots}$ (iii) $p^{-8} = \frac{1}{\ldots\ldots}$

(iv) $x^{-5} = \frac{1}{\ldots\ldots}$ (v) $(ab)^{-2} = \frac{1}{\ldots\ldots}$ (vi) $\frac{1}{x^{-2}} = x^{\ldots\ldots}$

(vi) $\frac{1}{a^{-5}} = \ldots\ldots$ (viii) $\frac{1}{b^{-7}} = \ldots\ldots$ (ix) $\frac{1}{(ab)^{-3}} = \ldots\ldots$

(x) $\frac{1}{(x+2)^{-3}} = \ldots\ldots$

(2) நேர்ச்சுட்டியாக எழுதிப் பெறுமானம் காண்க.

(i) 2^{-2} (ii) 3^{-3} (iii) $\frac{1}{2^{-3}}$

(iv) $\frac{1}{4^{-2}}$ (v) $\frac{3^{-2}}{2^{-3}}$

(3) சுருக்கி விடையை நேர்ச்சுட்டியில் தருக.

(i) $3x^{-2} = 3 \times ....$
$= 3 \times \frac{1}{........}$
$= \frac{.......}{.......}$

(ii) $\frac{3}{x^{-2}} = 3 \times ....$
$= ....$

(iii) $5y^{-1} = 5 \times ....$
$= 5 \times \frac{1}{........}$
$= \frac{........}{........}$

(iv) $\frac{5}{a^{-3}} = 5 \times ....$
$= ....$

(4) சுருக்குக.

(i) $\frac{2x^3 \times 3y^0}{x^{-2}}$ (ii) $\left(x^2\right)^3 \times x^{-2}$ (iii) $\frac{1}{x^{-3}} \times (2x)^0 \times 3x$

(iv) $\frac{(ab)^{-2} \times ab}{(ab)^3}$ (v) $\frac{3a^5 \times b^3 \times a^{-2}}{6ab \times x^0}$

பிற்சோதனை

(1) சுருக்குக.

(i) $\frac{x^2 \times x^3 \times x}{x^2 \times x}$ (ii) $\frac{\left(a^5\right)^2 \times a^2 \times a}{a^3}$ (iii) $\frac{x^5 \times x^0 \times \left(x^2\right)^0}{x^2 \times x}$

(iv) $\frac{\left(x^3 \times y^2\right)^2 \times x^2}{y^2}$ (v) $\frac{(0.5)^0 \times 0.5}{0.5}$

13. மட்டந்தட்டலும் விஞ்ஞானமுறைக் குறிப்பீடும்

விடய உள்ளடக்கம்

- எண்ணொன்றை 1 அல்லது 1இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட எண்ணொன்றினதும், 10 இன் வலு ஒன்றினதும் பெருக்கமாக எழுதிக்காட்டுதல் விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீடு என இனங் காணல்.
- முழு எண் ஒன்றினை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுதல்.
- ஒன்றிலும் பெரிய எண்களை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுதல்.
- ஒன்றிலும் சிறிய எண்களை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுதல்.
- எண்களை மட்டந் தட்டும்போது பயன்படுத்தும் விதிகளை இனங் காணல்.
- முழுஎண்ணைக் கிட்டிய 10 இற்கு, கிட்டிய 100 இற்கு, கிட்டிய 1000 இற்கு மட்டந்தட்டல்.
- தசம எண்களை மட்டந்தட்டல்
- மட்டந்தட்டல் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்

13.1 பெரிய எண்கள்

பெரிய எண்ணொன்றைப் பின்வரும் முறையில் 10 இன் வலுக்களினது பெருக்கமாக எழுதலாம்.

$75\,000 = 7500 \times 10 = 7500 \times 10^1$

$75\,000 = 750 \times 100 = 750 \times 10^2$

$75\,000 = 75 \times 1000 = 75 \times 10^3$

$75\,000 = 7.5 \times 10000 = 7.5 \times 10^4$

பயிற்சி : 13.1

வெற்றிடத்தைப் பொருத்தமான முறையில் நிரப்புக.

(i) $83\,500 = 8350 \times 10 = 8350 \times 10^{....}$

(ii) $83\,500 = 835 \times 100 = 835 \times 10^{....}$

(iii) $83\,500 = 83.5 \times 1000 = 83.5 \times 10^{....}$

(iv) $83\,500 = 8.35 \times 10000 = 8.35 \times 10^{....}$

(v) $54\,700 = ... \times 10 = ... \times 10^{....}$

(vi) $................ = 547 \times 100 = 547 \times 10^{....}$

(vii) $................ = 54.7 \times .... = 54.7 \times 10^3$

(viii) $................ = 5.47 \times .... = 5.47 \times 10^4$

(ix) $................ = 35.2 \times 1000 = ... \times ....$

(x) $................ = 4.87 \times 1000 = ... \times ....$

13.2 பெரிய எண்களை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுதல்

எண்ணொன்றை 1 அல்லது 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட எண்ணினதும், 10 இன் வலுவொன்றினதும் பெருக்கமாக எழுதுதல் விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீடு எனப்படும்.

உதாரணம் : 1

2574 ஐ விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுக.

$2574 = 2.574 \times 10^3$ (2.574 என்பது 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட ஓர் எண்ணாகும்)

பயிற்சி 13.2

(1) பின்வரும் அட்டவணையில் வெற்றிடங்களைப் பூரணப்படுத்துக.

	எண்	1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட எண் $\times$ 10/100/1000/...	விஞ்ஞானமுறைக் குறிப்பீடு
(i)	5430	5.430×1000	5.43×10^3
(ii)	237	$........ \times 100$	$........ \times 10^2$
(iii)	475	$........ \times ....$	$......... \times 10^{......}$
(iv)	7856	$7.856 \times ....$	$......... \times 10^{......}$
(v)	28700	$........ \times ....$	$......... \times 10^{......}$
(vi)	2235000	$2.235000 \times ....$	$......... \times 10^{......}$
(vii)	8010000	$........ \times ....$	$......... \times 10^{......}$
(viii)	57	$5.7 \times ....$	$......... \times 10^{......}$
(ix)	10	$1.0 \times ....$	$......... \times 10^{......}$
(x)	2	$........ \times ....$	$......... \times 10^{......}$

(2) பகுதி A ல் உள்ள எண்ணிற்குப் பொருத்தமான கூற்றைப் பகுதி B ல் தொடர்புபடுத்துக.

A	B
8 500	2.37×10^{4}
3.5	8.5×10^{3}
4 590	3.5×10^{1}
6 000	7.5×10^{5}
23 700	4.59×10^{3}
750 000	3.5×10^{0}
35	6.0×10^{3}

(3) பின்வரும் கூற்றுக்களில் உள்ள எண்களை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுக.

(i) ஒளியின் வேகம் செக்கனுக்கு 299 700 000 m ஆகும். (.................................)

(ii) சூரியனின் விட்டம் 1 380 000 km ஆகும். (.................................)

(iii) டைனோசர் என்னும் விலங்கானது கிட்டத்தட்ட 140 000 000 வருடங்களுக்கு முன்பு புவியில் வாழ்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. (.................................)

(iv) ஸ்ரீலங்காவின் மொத்த நிலப்பரப்பு 65 610 km^2 ஆகும். (.................................)

(v) எமது வானவெளியில் 120 000 000 000 நட்சத்திரங்கள் உண்டு (.................................)

13.3 விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதிய எண்ணொன்றைச் சாதாரண முறையில் எழுதுதல்.

விஞ்ஞான முறையில் குறிப்பிடப்படும் எண்ணில் 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட எண்ணானது 10 இன் வலுக்களால் பெருக்கப்படுவதன் மூலம் சாதாரண முறைக்கு மாற்றப்படுகிறது.

உதாரணம் : 2

(i) $5.17\times10^{2} = 5.17\times100$
$= 517$

(ii) $3.0\times10^{4} = 3.0\times10000$
$= 30\ 000$

பயிற்சி : 13.3

(1) பின்வரும் அட்டவணையில் வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

	விஞ்ஞான முறைக் F wpgpgP	1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட vz ;× 1/10/100/1000/…இன் வலு	சாதாரண முறை
(i)	2.57×10^2	2.57×100	257
(ii)	5.41×10^2	$5.41\times$..........	....
(iii)	5.0×10^3	...........$\times1000$	....
(iv)	8.70×10^1	...........×..........	....
(v)	1.145×10^4	...........×..........	....
(vi)	2.3721×10^5	...........×..........	....
(vii)	9.87×10^0	...........×..........	....
(viii)	4.005×10^2	...........×..........	....
(ix)	3.845×10^1	...........×..........	....
(x)	7.8×10^4	...........×..........	....

(2) புவி தொடர்பான சில தகவல்கள் பின்வரும் கூற்றுக்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இக்கூற்றுக்களில் குறிப்பிடப்படும் எண்ணைச் சாதாரண முறையில் எழுதுக.

(i) புவியின் விட்டம் $1.24\times10^4 km$ ஆகும்.

....

(ii) புவியின் மொத்த மேற்பரப்பளவு $5.101\times10^8 km^2$ ஆகும்.

....

(iiii) புவியின் தரைப்பகுதியின் பரப்பளவு $1.5\times10^8 km^2$ ஆகும்.

....

(iv) புவியில் நீரினால் மூடப்பட்டுள்ள பகுதியின் பரப்பளவு $3.61\times10^8 km^2$ ஆகும்.

....

(v) புவியில் திணிவு $6.0\times10^{24} kg$ ஆகும்.

....

13.4 தசம எண்ணொன்றை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுதல்

தசம எண்ணொன்றை 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட எண்ணினதும் 10 இன் வலுவினதும் பெருக்கமாக எழுதுதல் விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீடாகும்.

உதாரணம் : 3

(i) $0.87 = 8.7 \times 10^{-1}$ (ii) $0.00943 = 9.43 \times 10^{-3}$

பயிற்சி 13.4

(1) வெற்றிடங்களைப் நிரப்புவதன் மூலம் தரப்பட்ட எண்களை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுக.

(i) $0.943 = \frac{9.43}{10} = 9.43 \times \frac{1}{10} = 9.43 \times 10^{-1}$

(ii) $0.845 = \frac{8.45}{10} = 8.45 \times \frac{1}{......} = 8.45 \times 10^{.....}$

(iii) $0.97 = \frac{9.7}{.......} = 9.7 \times \frac{1}{......} = 9.7 \times 10^{.....}$

(iv) $0.0483 = \frac{4.83}{.......} = 4.83 \times \frac{1}{......} = 4.83 \times 10^{.....}$

(v) $0.00875 = \frac{8.75}{.......} = 8.75 \times \frac{1}{......} = 8.75 \times 10^{.....}$

(2) அட்டவணையில் வெற்றிடங்களைப் பூரணப்படுத்துக.

	எண்	விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீடு
(i)	0.187	1.87×10^{-1}
(ii)	0.875	$..........\times 10^{.....}$
(iii)	0.3	$3.0 \times 10^{.....}$
(iv)	0.092	$9.2 \times 10^{.....}$
(v)	0.0725	$..........\times 10^{.....}$
(vi)	0.0045	$4.5 \times 10^{.....}$
(vii)	0.028	$..........\times 10^{.....}$
(viii)	0.00384	..........×..........
(ix)	0.000954	..........×..........
(x)	0.007	..........×..........

(3) கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களிலுள்ள எண்களை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் எழுதுக.

(i) ஒரு கனசென்ரி மீற்றர் வாயுவின் திணிவு 0.00129 g ஆகும்.

....

(ii) ஒரு கனசென்ரி மீற்றர் ஐதரசன் வாயுவின் திணிவு 0.0000889 g ஆகும்.

....

(iii) அணுவொன்றின் ஆரை 0.00000001 cm ஆகும்.

....

(iv) பக்றீரியா கிருமியொன்றின் நீளம் 0.000006 m ஆகும்.

....

(v) மஞ்சள் ஒளியின் அலைநீளம் 0.00000059 cm ஆகும்.

....

13.5 தசம எண்களை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் இருந்து சாதாரண வடிவத்திற்கு மாற்றுதல்

1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள தசம எண்ணினதும் பத்தின் வலுவினதும் பெருக்கமாக விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் தரப்பட்டுள்ள எண்ணைச் தசம எண்களை சாதாரண வடிவத்திற்கு மாற்றுதல்.

உதாரணம் : 4

3.75×10^{-3} சாதாரண வடிவத்திற்கு மாற்றுக.

$3.75\times10^{-3} = 0.00374$

பயிற்சி : 13.5

(1) வெற்றிடத்தை நிரப்புக.

	விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீடு	சாதாரண வடிவம்
(i)	2.80×10^{-2}	0.0280
(ii)	3.72×10^{-1}	....
(iii)	4.54×10^{-1}	....
(iv)	7.0×10^{-2}	....
(v)	8.75×10^{-2}	....
(vi)	6.7×10^{-3}	....
(vii)	5.84×10^{-3}	....
(viii)	9.75×10^{-4}	....
(ix)	1.1×10^{-4}	....

(2) பின்வரும் கூற்றுக்களில் உள்ள எண்களைச் சாதாரண வடிவத்தில் எழுதுக.

(i) புரோத்தன் ஒன்றின் திணிவு $1.672\times10^{-24}g$ ஆகும். (............................)

(ii) அணு ஒன்றின் ஆரை $1.00\times10^{-13}cm$ ஆகும். (............................)

(iii) நேர் ஏற்ற அயன் ஒன்றின் திணிவு $6.0\times10^{-13}g$ ஆகும். (............................)

(iv) சாதாரண வெப்பநிலையில் மறுதாக்கமொன்றின் வேக மாறிலி நிமிடத்திற்கு 6.2×10^{-4} ஆகும். (............................)

(v) இரும்பின் நீட்டல் விரிவுக் குணகம் 1^0C இற்கு $1.2\times10^{-5}m$ ஆகும். (............................)

13.6 எண்ணொன்றிலுள்ள இலக்கங்களின் இடப்பெறுமானம்

3 258 759 - மூன்று மில்லியன் இருநூற்று ஐம்பத்தெட்டாயிரத்து எழுநூற்று ஐம்பத்தொன்பது என வாசிக்கப்படும்.

எண்	3 258 759						
இடப்பெறுமானம்	1 000 000	100 000	10 000	1 000	100	10	1
இடப்பெறுமானத்திற்கமைய இலக்கம்	3	2	5	8	7	5	9
இலக்கத்தால் குறிக்கப்படும் பெறுமானம்	3 000 000	200 000	50 000	8 000	700	50	9

பயிற்சி 13.6

(1) இடப்பெறுமானத்திற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	எண்	இடப்பெறுமானத்திற்கமைய இலக்கங்கள்						
		1 000 000	100 000	10 000	1 000	100	10	1
(i)	1475				1	4	7	5
(ii)	9 003							
(iii)	81 419							
(iv)	258 432							
(v)	5 734 000							
(vi)	8 000 009							
(vii)	456 789							
(viii)	9 999 999							

13.7 எண்ணொன்றைக் கிட்டிய பத்திற்கு மட்டம் தட்டல்

எண்ணொன்றைக் கிட்டிய பத்திற்கு மட்டம் தட்டும்போது ஒன்றினிடத்து இலக்கத்தைப் பரீட்சித்தல் வேண்டும். ஒன்றினிடத்து இலக்கம் 5 அல்லது 5 ஐவிடப் பெரிதாக இருப்பின், பத்தினிடத்து இலக்கத்திற்கு ஒன்றைக் கூட்டுவதுடன் ஒன்றின் இடத்துக்கு பூச்சியம் இடப்படுதல் வேண்டும்.

ஒன்றினிடத்து இலக்கம் 5 இலும் குறைவாக இருப்பின் பத்தினிடத்து இலக்கத்தை மாற்றாது ஒன்றிடத்தில் பூச்சியம் இடப்படுதல் வேண்டும்.

இது மட்டந்தட்டல் செய்கைக்கான விதிமுறையாகும்.

உதாரணம் : 5

14⑦8 கிட்டிய 10 இற்கு மட்டந்தட்டும் போது 1480 ஆகும்.

14⑦5 கிட்டிய 10 இற்கு மட்டந்தட்டும் போது 1480 ஆகும்.

14⑦3 கிட்டிய 10 இற்கு மட்டந்தட்டும் போது 1470 ஆகும்.

பயிற்சி : 13.7

(1) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	எண்	கிட்டிய பத்திற்கு
(i)	574	570
(ii)	2 053	....
(iii)	4 992	....
(iv)	23 203	....
(v)	449	....
(vi)	255 845	....
(vii)	4 275 013	....
(viii)	100 492	....

(2) கிட்டிய 10 இற்கு மட்டந்தட்டப்படும்போது விடை 5740 பெறப்படும் விதத்தில் நிறை எண்கள் 10 உள்ளன. அவ்வெண்கள் பத்தையும் எழுதுக.

5735, ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ...

(3) பின்வரும் கூற்றுக்களில் உள்ள வெற்றிடங்களைப் பூரணப்படுத்துக.

(i) கிட்டிய 10 இற்கு மட்டந்தட்டும்போது விடையாக 1460 பெறப்படும் விதத்தில் உள்ள மிகச் சிறிய முழு எண் 1455 ஆகும். இவ்வாறான மிகப்பெரிய முழு எண் .... ஆகும்.

(ii) எண்ணொன்று கிட்டிய 10 இற்கு மட்டந்தட்டப்பட்டு 5570 என எழுதப்பட்டுள்ளது. இவ்வெண்ணுக்காக எழுதப்படக்கூடிய மிகச்சிறிய எண் .... ஆகும். மிகப் பெரிய எண் .... ஆகும்.

13.8 கிட்டிய 100 இற்கு, கிட்டிய 1000 இற்கு மட்டந்தட்டல்

தரப்பட்ட பெரிய எண்ணொன்றைக் கிட்டிய 100 இற்கு மட்டந்தட்டும்போது பத்தினிடத்து இலக்கத்தைப் பரீட்சித்து அதற்கேற்ப நூறினிடத்து இலக்கம் ஒழுங்குபடுத்தி எழுதப்படும்.

தரப்பட்ட பெரிய எண்ணொன்றைக் கிட்டிய 1000 இற்கு மட்டந்தட்டும்போது நூறினிடத்து இலக்கத்தைப் பரீட்சித்து அதற்கேற்ப ஆயிரமாமிடத்து இலக்கம் ஒழுங்குபடுத்தி எழுதப்படும்.

உதாரணம் : 6

25 473 என்பது கிட்டிய 100 இற்கு 25 500 ஆகும்.

25 453 என்பது கிட்டிய 100 இற்கு 25 500 ஆகும்.

25 433 என்பது கிட்டிய 100 இற்கு 25 400 ஆகும்.

உதாரணம் : 7

25 489 என்பது கிட்டிய 1000 இற்கு 25 000 ஆகும்.

25 589 என்பது கிட்டிய 1000 இற்கு 26 000 ஆகும்.

25 889 என்பது கிட்டிய 1000 இற்கு 26 000 ஆகும்.

பயிற்சி : 13.8

(1) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	எண்	கிட்டிய 100 இற்கு
(i)	5 433	5 400
(ii)	27 328	....
(iii)	87	....
(iv)	1 047	....
(v)	3 458 528	....
(vi)	700 492	....
(vii)	1 027 075	....
(viii)	38 975	....
(ix)	327 467	....

(2) கிட்டிய 100 இற்கு மட்டந்தட்டப்படும்போது விடை 5 500 பெறப்படக்கூடிய ஐந்து எண்களை எழுதுக.

............, ..., ..., ..., ...

(3) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

எண்	கிட்டிய 1000 இற்கு
14 873	15 000
25 534	....
875	....
3 917	....
1 003 415	....
275 560	....
800 435	....
200 985	....
3 111 111	....
239 987	....
438 555	....

(4) 27345 I f ; f þ þa 1000 , w;F k I ; e j ; I ; L k ;NghJ n g w g g; L k ; t þ I 27 000 ஆகும். இவ்வாறு மட்டந்தட்டலின் பின்பு விடையாக 27000 பெறப்படக்கூடியதாகவுள்ள வேறு மூன்று எண்கள் தருக.

13.9 தசம எண்ணொன்றிலுள்ள ஒவ்வொரு இலக்கத்தினதும் இடப்பெறுமானம்.

27.345 இல் உள்ள ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும் இடப்பெறுமானத்துக்கு அமையப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

இடப்பெறுமானம்	10	1	$\frac{1}{10}$ முதலாம் தசமதானம்	$\frac{1}{100}$ இரண்டாம் தசமதானம்	$\frac{1}{1000}$ மூன்றாம் தசமதானம்
இடப்பெறுமானத்துக்குரிய இலக்கம்	2	7	3	4	5

பயிற்சி : 13.9

(1) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

எண்	இடப்பெறுமானம்					
	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
45.32						
0.078						
348.576						
7.891						
100.008						

(2) பின்வரும் கூற்றுக்களில் உள்ள வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

(i) 7.8964 இல் முதலாம் தசமதானத்திற்குரிய இலக்கம் .... ஆகும்.

(ii) 7.8964 இல் இரண்டாம் தசமதானம் அடங்கும் இடப்பெறுமானம் .... ஆகும்.

(ii) 7.8964 இல் நான்காம் தசமதானம் ஆக அமையும் இலக்கம் .... ஆகும்.

13.10 தசம எண்ணொன்றைக் கிட்டிய முதலாம் தசமதானத்திற்கு எழுதுதல்

தரப்பட்ட தசம எண்ணொன்றை முதலாம் தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டும்போது அவ்வெண்ணிலுள்ள இரண்டாம் தசமதானம் பரீட்சிக்கப்படும். மட்டந்தட்டலின் போது பாவிக்கப்படும் விதிகள் இங்கும் பயன்படுத்தப்படும்.

உதாரணம் : 8

முதலாம் தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டும்போது,

(i) 27.375 என்பது முதலாம் தசமதானத்திற்கு 27.4 ஆகும்.

(ii) 27.345 என்பது முதலாம் தசமதானத்திற்கு 27.3 ஆகும்.

முதலாம் தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டல் என்பது ஒரு தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டல் எனவும் குறிப்பிடப்படும்.

பயிற்சி : 13.10

(1) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

எண்	கிட்டிய முதலாம் தசமதானத்திற்கு
4.887	
13.61	
25.77	
4.073	
0.91	
6.73	
32.473	

(2) பின்வரும் கூற்றுக்களில் உள்ள வெற்றிடங்களைப் பூரணப்படுத்துக.

(i) முதலாம் தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டும்போது விடையாக 7.3 ஐப் பெறுவதற்கு மட்டந்தட்டப்பட வேண்டிய இரு தசமதானங்களைக் கொண்ட எண்கள் பல உண்டு. அவையாவன.

....

....

(ii) முதலாம் தசமதானத்திற்கு மட்டம் தட்டும்போது விடையாக 8.7 ஐப் பெறுவதற்கு மட்டந்தட்டப்பட வேண்டிய இரு தசமதானங்களையுடைய மிகச்சிறிய எண் 8.65 ஆகும். இவ்வாறான மிகப் பெரிய எண் .... ஆகும்.

13.11 தசம எண்ணொன்றை இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டல்

தசம எண்ணொன்றை இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டும்போது மூன்றாம் தசமதானத்திற்குரிய எண் பரீட்சிக்கப்படும். மட்டந்தட்டலின்போதான பொது ஒழுங்கு முறைகளும் பின்பற்றப்படும்.

உதாரணம் : 9

(i) 27.373 என்பது கிட்டிய இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு 27.37 ஆகும்.

(ii) 27.375 என்பது கிட்டிய இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு 27.38 ஆகும்.

(iii) 27.388 என்பது கிட்டிய இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு 27.39 ஆகும்.

பயிற்சி : 13.11

(1) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

எண்	கிட்டிய இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு
5.883	
15.865	
0.417	
0.387	
12.117	
1.113	
15.345	
2.899	
2.999	
301.473	

(2) இரண்டாம் தசமதானத்திற்கு மட்டந்தட்டும்போது 3.88 ஐ விடையாகப் பெறுவதற்கு மட்டந்தட்டப்பட வேண்டிய மூன்று தசமதான எண்கள் ஐந்து தருக.

....

(3) - (5) வரையிலான வினாக்களுக்குச் சரியான விடையைத் தெரிவு செய்து அதன் கீழ்க் கோடிடுக.

(3) 18 798 ஐ கிட்டிய 100 இற்கு மட்டந் தட்டியபோது கிடைக்கும் எண்.
(i) 18 700 (ii) 18 000 (iii) 18 900 (iv) 18 800

(4) 12 875 ஐ கிட்டிய 10 இற்கும், கிட்டிய 1000 இற்கும் மட்டந்தட்டியபோது கிடைக்கும் எண்கள் முறையே.
(i) 12 880, 12 000 (ii) 12 880, 13 000
(iii) 12 900, 13 000 (iv) 13 000, 12 900

(5) 14.998 ஐ கிட்டிய முழுஎண்ணிற்கும், கிட்டிய 1ம் தசமதானத்திற்கும் மட்டந்தட்டியபோது கிடைக்கும் எண்கள் முறையே.
(i) 15.0, 15.0 (ii) 15, 15.0
(iii) 15.0, 15 (iv) 15.00, 15.0

(6) 119.79 ஐ கிட்டிய முழுவெண்ணிற்கு மட்டந்தட்டும் போது பெறப்படுவது
(i) 119 (ii) 119.8 (iii) 120 (iv) 120.0

(7) $\frac{15.9 \times 9.8}{3.9}$ என்பதன் கிட்டிய பெறுமானம்
(i) 45 (ii) 48 (iii) 40 (iv) 50

பிற்சோதனை

(1) பின்வரும் பெறுமானங்களைச் சாதாரண எண்ணாகவும், விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டிலும் தருக.

(i) 4 மில்லியன்

(ii) 1.5 பில்லியன்

(2) சூரியனது விட்டம் $1.392\times10^{6}km$ ஆகும் அதனைச் சாதாரண முறையில் தருக.

(3) புவியின் விட்டம் $1.27\times10^{4}km$ ஆவதுடன், புதனின் விட்டம் $6.78\times10^{3}km$ ஆகும். இவ்விரண்டிலும் புவியின் விட்டம் பெரிதெனக் காட்டுக.

(4) புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் $148\,800\,000\,km$ ஆகும்.

(i) இதனை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் தருக.

(ii) ஒளியின் வேகம் செக்கனுக்கு $3.0\times10^{5}km$ எனின் சூரிய ஒளி புவிக்கு வந்தடைய எடுக்கும் காலம் எவ்வளவு?

(5) நியூட்டனின் திணிவு $1.675\times10^{-24}g$ ஆகும். அவ்வாறான 1000 நியூட்டனின் திணிவினை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் தருக.

(6) 7999 எனும் இலக்கத்தை,

(i) கிட்டிய 100 இற்கு

(ii) கிட்டிய 1000 இற்கு மட்டந்தட்டுக.

(7) அட்டவணையை நிரப்புக.

இலக்கம்	கிட்டிய 100	கிட்டிய 1000	கிட்டிய முழுஎண்	கிட்டிய 1ம் தசமதானம்
399.74	....	....	....	....
1507.834	....	....	....	....
27.99	....	....	....	....

(8) 59×32 இன் அண்ணளவாக்கப் பெறுமானத்தைக் காட்டும் முறையை விளக்குக.

(9) $\frac{118.07-17.76}{4.8}$ இன் அண்ணளவாக்கப் பெறுமானம் 20 எனக் காட்டுக.

(10) $242.95\div43$ இன் விடையை முதலாம் தசமதானத்திற்கு எழுதிக்காட்டுக.

14. ஒழுக்குகளும் அமைப்புகளும்

விடய உள்ளடக்கம்

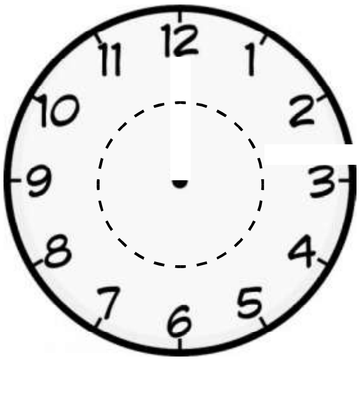
- நான்கு அடிப்படை ஒழுக்குகளையும் இனங்காணல்.
- தரப்பட்ட நேர்கோட்டிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் இருந்து அந் நேர்கோட்டிற்கு செங்குத்து அமைத்தல்.
- தரப்பட்ட நேர்கோட்டிற்கு வெளியில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் இருந்து அக்கோட்டிற்குச் செங்குத்து அமைத்தல்.
- தரப்பட்ட நேர்கோட்டின் ஓர் அந்தத்தில் அந்நேர் கோட்டிற்குச் செங்குத்து அமைத்தல்.
- தரப்பட்ட நேர்கோட்டின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை அமைத்தல்.
- ஒழுக்குகள் பற்றிய அறிவினைப் பயன்படுத்தி அன்றாட வாழ்வில் ஏற்படும் பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தல்.
- தரப்பட்ட கோணமொன்றை இருசமகூறிடல்.
- $60^0, 30^0, 120^0, 90^0, 45^0$ ஆகிய கோணங்களை அமைத்தல்.
- $60^0, 30^0, 120^0, 90^0, 45^0$ ஆகிய கோணங்களை அமைப்பதன் மூலம் வேறு கோணங்களை அமைத்தல்.
- தரப்பட்ட கோணத்திற்குச் சமமான கோணமொன்றை அமைத்தல்.
- அமைப்புகளை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கான முறைகளை ஆராய்தல்.

14.1 ஒழுக்கு

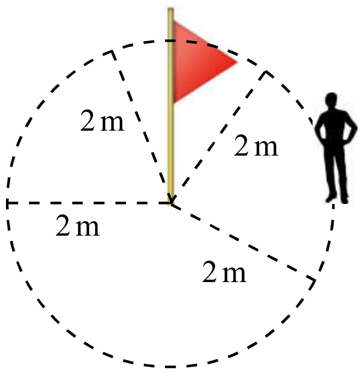
யாதாயினும் ஒரு கேத்திர கணித விதிமுறைக்கு அமைய அசையும் புள்ளியின் பாதை ஒழுக்கு எனப்படும்.

உதாரணம் : 1

(i) கடிகார முள் ஒன்றின் முனையின் அசைவு ஒழுக்காகும்.



முனையின் ஒழுக்கு

(ii) 

நிலத்தில் ஊன்றப்பட்டிருக்கும் கொடிக்கம்பம் ஒன்றின் அடியில் இருந்து எப்போதும் 2m தூரத்தில் இருக்குமாறு மாணவன் பயணித்தால் அவனது பாதை ஒரு ஒழுக்காக அமையும்.

பயிற்சி : 14.1

(1) கூடு A இல் தரப்பட்ட கூற்றுக்களுக்குப் பொருந்தும் விடையைக் கூடு B இலிருந்து தெரிவு செய்க.

A

(i)	கையில் ஏந்திய தீப்பந்தம் ஒன்றைச் சுழற்றும்போது தீப் பந்தத்தின் பாதை
(ii)	அசையும் எந்தப் பொருள் ஒன்றினதும் பயணப் பாதை.
(iii)	நிறுத்தாடுவளை ஒன்றில் விளையாடும் பிள்ளைகளின் பயணப்பாதை.
(iv)	செங்குத்தாக மேலே எறியப்பட்ட கல்லொன்றின் பயணப்பாதை.
(v)	சுழலும் மின்விசிறியின் முனையில் உள்ள மைத்துளி ஒன்றின் பயணப் பாதை.
(vi)	தரைக்குச் சாய்வாக வீசப்படும் பந்து ஒன்றின் பயணப் பாதை.

B

1. ஒழுக்காகும்
2. ஒழுக்கு அல்ல

(2) கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுக்கள் சரியாயின் (✓)எனவும் தவறாயின் "X" எனவும் இடுக.

(i) கேத்திரகணித விதிமுறைக்கேற்ப அசையும் புள்ளிகளின் பாதை ஒழுக்கு எனப்படும்.( )

(ii) பாடசாலையில் இருந்து வீட்டுக்குப் பயணிக்கும் ஒரு மாணவனின் பயணப் பாதை ஒழுக்கு ஆகும். ( )

(iii) நிலைத்த புள்ளி ஒன்றில் இருந்து 4 cm தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகள் கேத்திரகணித விதிக்கு ஏற்ப அசைகின்றன. ( )

(iv) A, B எனும் இரு நிலைத்த புள்ளிகளுக்குச் சமதூரத்தில் இருக்குமாறு நாட்டப்பட்ட 6 கற்களின் அமைவு ஒழுக்கு ஆகும். ( )

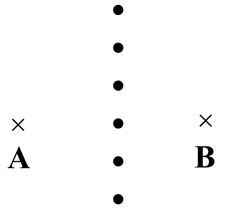
(3) தரப்பட்ட ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பங்களையும் காண்பிக்க பருமட்டான படம் வரைக.

(i)	தீப்பந்தம் ஒன்றைச் சுழற்றும்போது உருவாகும் ஒழுக்கு.	
(ii)	25 cm நீளமான கயிறு ஒன்றின் நுனியில் கல்லொன்று கட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுனையில் பிடித்துக் கொண்டு கயிறு தொய்யாதவாறு வேகமாக சுழற்றும்போது உருவாகும் ஒழுக்கு.	
(iii)	ஆடு ஒன்றின் கழுத்தில் கட்டப்பட்ட கயிற்றின் மறுமுனை தென்னைமரத்தில் கட்டப்பட்டுள்ளது. ஆடு கயிறு தொய்யாதவாறு மேயுமாயின் அதன் ஒழுக்கு.	

(4)

மோட்டார் வாகனமொன்றின் கதி மானியானது உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதிலுள்ள முள்ளின் முனையின் பயணப்பாதை ஒழுக்காகும் / ஒழுக்கல்ல

(5) A, B என்ற இரண்டு இடங்களிலிருந்து சமதூரத்தில் அமையுமாறு 6 கற்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளதை உரு காட்டுகின்றது. இக் கற்களின் அமைவுகள் ஓர் ஒழுக்காகும் / ஒழுக்கல்ல

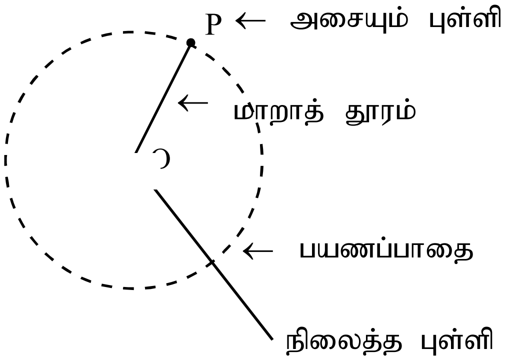


14.2 நிலைத்த புள்ளி ஒன்றில் இருந்து மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு.

நிலைத்த புள்ளி ஒன்றில் இருந்து மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளி ஒன்றின் பாதை (ஒழுக்கு) வட்டமாகும்.

உதாரணம் : 1

- P இன் ஒழுக்கு வட்டமாகும்.
- நிலைத்த புள்ளி O ஆகும்.
- மாறாத் தூரம் ஆரை ஆகும்.



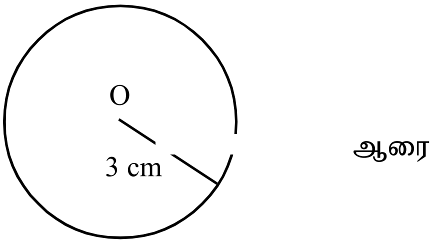
உதாரணம் : 2

O வை மையமாகக் கொண்டு 3 cm ஆரையுடைய வட்டத்தை அமைக்க.

(i) புள்ளி ஒன்றை O எனக் குறிக்க.

(ii) கவராயத்தின் முனைக்கும் பென்சிலுக்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தை 3 cm ஆக அளந்து பெற்றுக் கொள்க.

(iii) கவராயத்தின் முனையை O மீது வைத்து பென்சிலைச் சுழற்றுவதன் மூலம் ஒழுக்கைப் பெறுக.

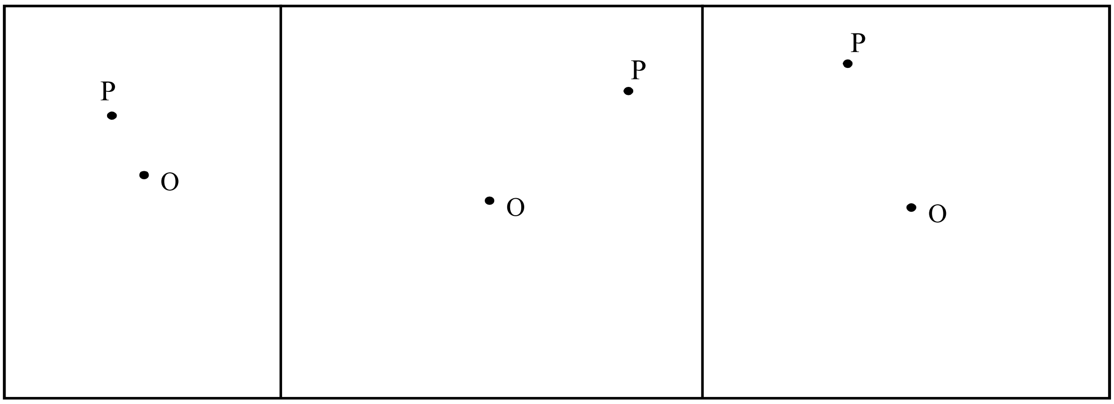


பயிற்சி 14.2

(1) (i) புள்ளி ஒன்றை O எனக் குறிக்குக.

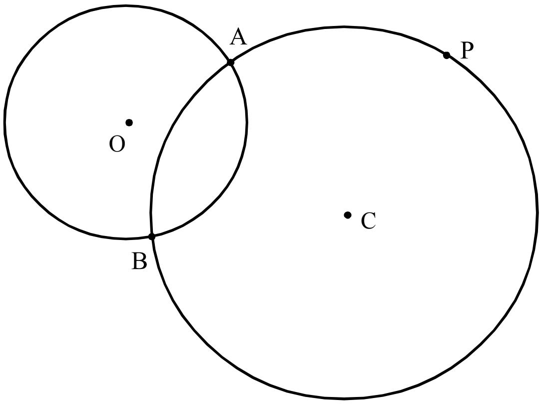
(ii) O இற்கு 2cm தூரத்தில் அமையும் புள்ளிகளைக் குறிக்குக. அவற்றின் ஒழுக்கு யாது?

(2) தரப்பட்ட ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் நிலைத்த புள்ளி O எனவும் மாறாத் தூரம் OP எனவும் கொண்டு அசையும் புள்ளி P யின் ஒழுக்கை வரைக.



ஒவ்வொரு சந்தரப்பத்திலும் உள்ள மாறாத் தூரத்தை அளந்து எழுதுக. ஒவ்வொரு ஒழுக்கையும் விளக்குக.

(3)



(a) தரப்பட்ட இரு வட்டங்களின் ஆரைகளை அளந்து எழுதுக.

(b) இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) A என்பது O வில் இருந்து .... cm தூரத்திலும் C யில் இருந்து ... cm தூரத்திலும் அமைந்திருக்கிறது.

(ii) B என்பது O வில் இருந்து .... cm தூரத்திலும் C யில் இருந்து ... cm தூரத்திலும் அமைந்திருக்கிறது.

(4) (i) A எனும் ஒரு புள்ளியைக் குறிக்க.

(ii) A யில் இருந்து 3 cm தூரத்தில் உள்ள ஒழுக்கை அமைக்க.

(iii) அவ்வொழுக்கின் மீது யாதாயினும் ஒரு புள்ளி B யைக் குறிக்க.

(iv) B யை மையமாகவும் 3 cm ஆரையாகவும் கொண்ட வட்டத்தை அமைக்க.

(v) A, B எனும் இரு புள்ளிகளிலிருந்தும் 3 cm தூரத்தில் அமைந்த புள்ளிகள் P, Q என்பவற்றைக் குறிக்க.

(5) (i) 5 cm நீளம் உடைய AB எனும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக.

(ii) A யில் இருந்து 2.5 cm தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை அமைக்குக.

(iii) B யை மையமாகக் கொண்ட 2.5 cm ஆரையுடைய வட்டம் ஒன்றை அமைக்க.

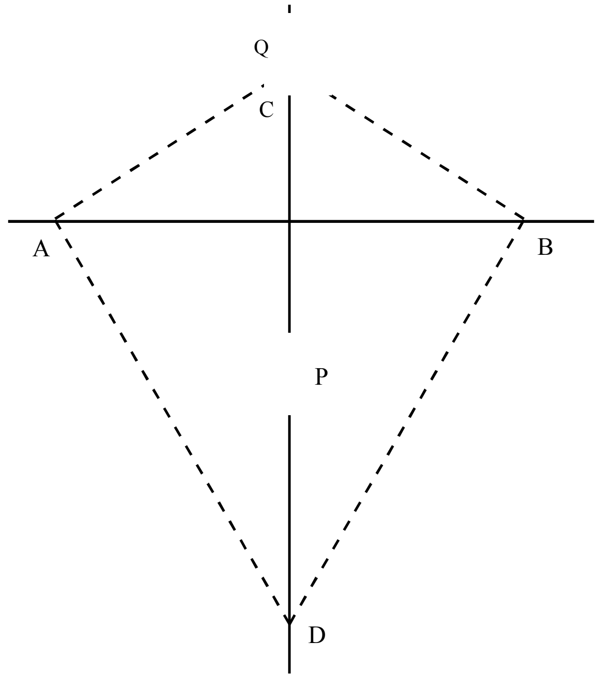
பெறப்பட்ட உருவைக் கொண்டு இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(a) இரு வட்டங்களினதும் .... சமனாகும்.

(b) இரு வட்டங்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று ....

14.3 நிலைத்த இரு புள்ளிகளில் இருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு

நிலைத்த இரு புள்ளிகளிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு, அப் புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர் கோட்டின் செங்குத்து இருசம கூறாக்கியாகும்.



- A, B என்பன நிலைத்த இரு புள்ளிகளாகும்.
- PQ என்பது AB இன் செங்குத்து இரு சம கூறாக்கியாகும்.
- AC = BC
- AD = BD

* செங்குத்து இரு சம கூறாக்கி PQ மீது அமையும் எந்த ஒரு புள்ளியில் இருந்தும் A யிற்கும் B யிற்கும் உள்ள தூரம் சமனாகும்.

பயிற்சி 14.3

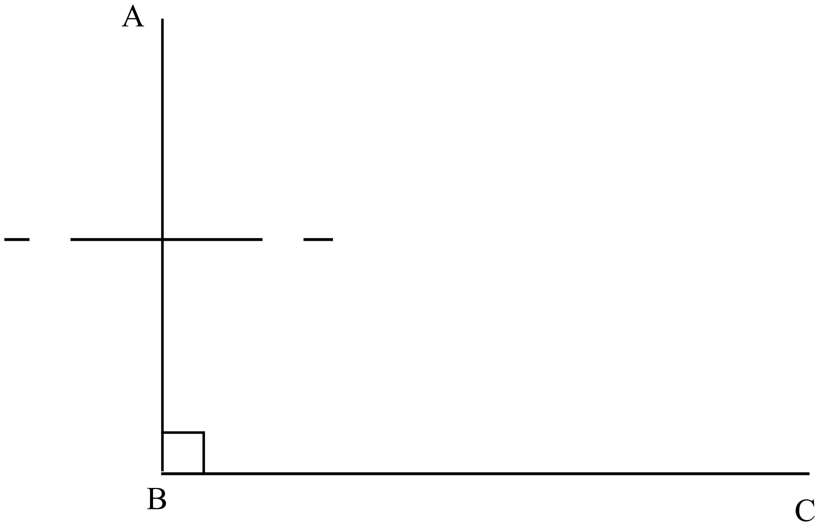
(1) (i) PQ = 6.5 cm ஆகவுள்ள கோட்டுத் துண்டத்தை அமைக்க.

(ii) அதன் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை வரைந்து XY எனப் பெயரிடுக.

(iii) செங்குத்து இரு சமகூறாக்கி மீது ஏதேனும் ஒரு புள்ளி A யைக் குறிக்க.

(iv) PA, QA யின் நீளங்களை அளந்து எழுதுக

(2)



AB, BC என்பன செங்குத்தாக அமைந்த இரு நேர்கோட்டுத் துண்டங்களாகும்.

(i) BC இன் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை வரைக.

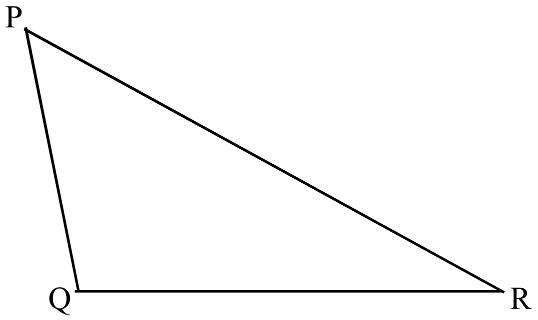
(ii) AB, BC என்பவற்றின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கிகள் இடைவெட்டும் புள்ளியை O எனக் குறிக்க.

(iii) A, C என்பவற்றை இணைக்க.

(iv) O வின் அமைவிடத்தை, AC சார்பாகக் கூறும் போது கீழே தரப்பட்ட கூற்றுக்கள் சரியாயின் "✓" எனவும் தவறாயின் "X" எனவும் இடுக.

* முக்கோணி ABC யிற்கு உள்ளே O அமையும். ( )
* AC மீது O அமையும். ( )
* முக்கோணி ABC யிற்கு வெளியே O அமையும். ( )
* AO = OC ஆகும். ( )

(3)



P, Q, R எனும் மூன்று புள்ளிகளிலிருந்தும் சமதூரத்தில் அமைந்த புள்ளியைக் காணத் தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுக.

(i) PQ வின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை வரைக.

(ii) QR இன் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை வரைக.

(iii) இவ்விரண்டும் இடைவெட்டும் புள்ளியை O எனக் குறிக்க.

(iv) OP, OQ,OR என்பவற்றின் தூரங்களை அளந்து எழுதுக

(4) 6.5 cm நீளமுடைய நேர்கோட்டுத் துண்டம் ஒன்றை நான்கு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க. அதற்காகக் கீழே உள்ள அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுக.

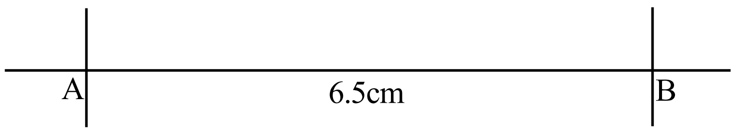
(i) AB = 6.5 cm கொண்ட நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை அமைக்க.

(ii) A, B ஆகிய புள்ளிகளுக்குச் சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை அமைக்க.

(iii) செங்குத்து இருசமகூறாக்கியும் AB நேர்கோட்டுத் துண்டமும் இடைவெட்டும் புள்ளியை O எனக் குறிக்க.

(iv) AO, BO ஆகியவற்றின் செங்குத்து இருசம கூறாக்கிகளையும் வரைக.

(v) கவராயத்தை அல்லது பிரிகருவியைப் பயன்படுத்தி நேர்கோடு AB நான்கு சம துண்டங்களாகப் பிரிபட்டுள்ளதா எனப் பார்க்க.



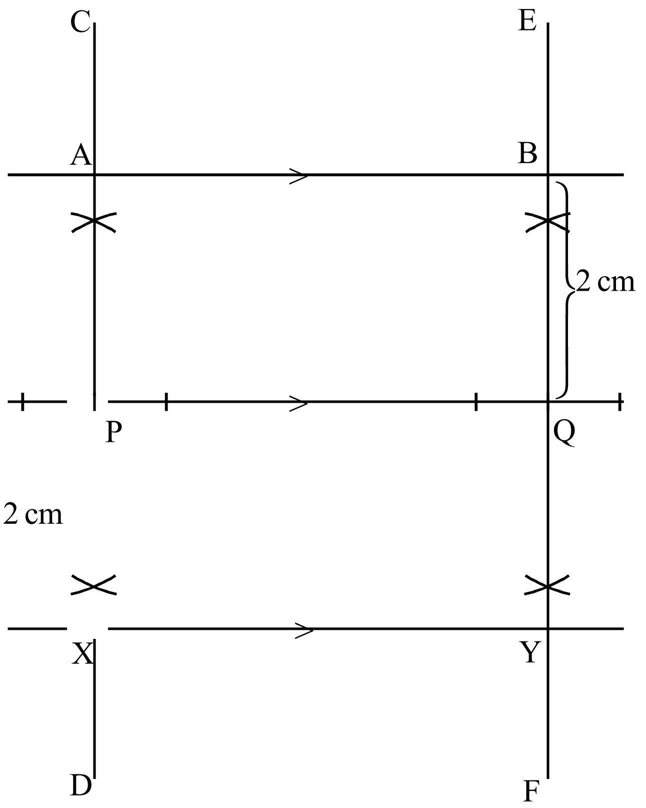
14.4 நிலைத்த நேர்கோட்டிலிருந்து மாறாத்தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு.

நிலைத்த நேர்கோட்டிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு அக்கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாக அமையும் நேர்கோடாகும்.

அவ்வாறான இரு நேர்கோடுகள் தரப்பட்ட நேர்கோட்டிற்கு இரு புறத்திலும் அமையும்.

உதாரணம் : 4

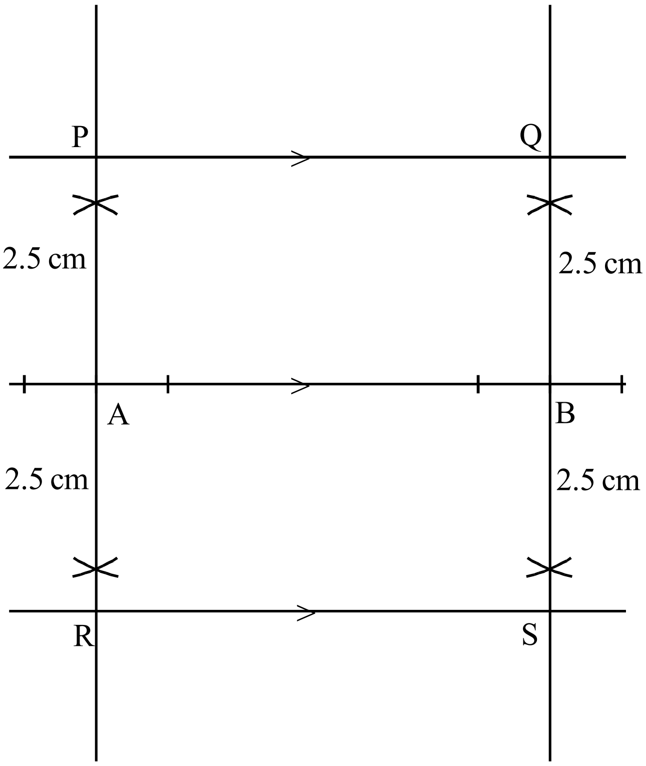
PQ எனும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்திற்கு 2 cm தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை பின்வருமாறு அமைக்கலாம்



* PQ எனும் நேர்கோட்டை இருபுறமும் நீட்டி P யிலும் Q விலும் PQ விற்குச் செங்குத்துகள் வரைக.
* P யில் PQ இற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்தை CD எனவும் Q வில் PQ இற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்தை EF எனவும் பெயரிடுக.
* CD மீது P யில் இருந்து 2 cm தூரத்தில் A ஐயும் X ஐயும் குறிக்க.
* EF மீது Q வில் இருந்து 2 cm தூரத்தில் B ஐயும் Y ஐயும் குறிக்க.
* AB, XY என்பவற்றை இணைக்க.
* AB // PQ // XY ஆகும்.
* AB, XY என்பன PQ இல் இருந்து 2 cm மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்காகும்.

பயிற்சி : 14.4

(1) 6 cm நீளமான நேர்கோடு AB இற்கு 2.5 cm தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்குப் பற்றிய வரிப்படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



வரிப்படத்தை அவதானித்துக் கீழே தரப்பட்ட இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) A இலும் B இலும் .... கோட்டுக்கு .... கோடுகள் இரண்டை வரைதல்.

(ii) .... கோட்டுக்கு ....cm தூரத்தில் AB கோட்டுக்கு இரு புறத்திலும் P, ..., ..., S எனும் புள்ளிகளைக் குறிக்க.

(iii) P புள்ளியை .... புள்ளியுடனும் R புள்ளியை .... புள்ளியுடனும் இணைக்குக.

(iv) PQ, RS என்பன .... கோட்டுக்கு சமாந்தரமாக அமையும்.

(v) AB கோட்டுக்கு 2.5 cm தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கானது .... கோட்டுக்கு இரு புறத்திலும் அமைந்த ....யும் .... என்ற கோடுகள் ஆகும்.

(2) நேர்கோட்டுத் துண்டம் ஒன்றை வரைந்து XY எனக் குறிக்க.

XY நேர்கோட்டுக்கு 2.3 cm தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை வரைய, கீழே உள்ள அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுக.

(i) X இலும் Y இலும் செங்குத்துகளை அமைக்க.

(ii) அச் செங்குத்துக்களின் மீது X இல் இருந்தும் Y இல் இருந்தும் 2.3 cm தூரத்தில் புள்ளிகளைக் குறிக்க.

(iii) X, Y ஆகிய கோட்டின் இரு புறத்திலும் சமாந்தரக் கோடுகள் பெறும்படியாக அப்புள்ளிகளை இணைக்க.

(iv) XY கோட்டின் மீது புள்ளி C ஐக் குறிக்க.

(v) C ஐ மையமாகக் கொண்டு 3 cm ஆரையுடைய வட்டம் ஒன்றை வரைக.

(vi) C இல் இருந்து 3 cm தூரத்திலும், XY இல் இருந்து 2.3 cm தூரத்தலும் அமைந்த எத்தனை புள்ளிகளைக் குறிக்கலாம்? அவற்றைக் குறித்துக் காட்டுக.

(3) (i) 6 cm நீளமுடைய AB எனும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக.

(ii) AB இற்கு 2.6 cm தூரத்திலும் AB இற்கு சமாந்தரமாகவும் அமைந்த கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக.

(iii) B யில் இருந்து 2.6 cm தூரத்தில் அமையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை வரைக.

(iv) வரையப்பட்ட சமாந்தரக் கோடுகள் இரண்டும் மேலே வரைந்த ஒழுக்கும் வெட்டும் புள்ளிகளைக் குறிக்க.

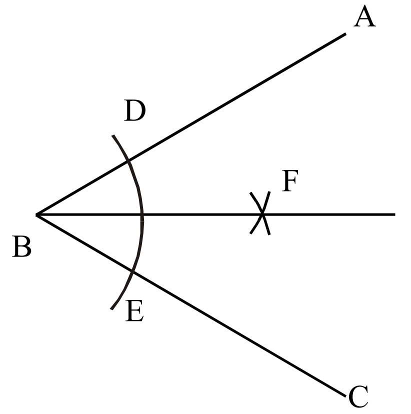
14.5 ஒன்றையொன்று இடைவெட்டும் நேர்கோடுகளில் இருந்து சமதூரத்தில் இருக்குமாறு அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு.

ஒன்றையொன்று இடைவெட்டும் கோடுகளில் இருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கானது அக்கோடுகள் இடைவெட்டுவதால் அமையும் கோணத்தின் இருசமகூறாக்கியாகும்.

உதாரணம் :

கூர்ங்கோணம் ABC ஐ அமைக்க.

தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கமைய அதன் இருகூறாக்கியை வரைக.



(i) விரும்பிய அளவு ஆரையாகவும் B ஐ மையமாகவும் கொண்டு, AB, BC ஐ இடைவெட்டும்படி வில் ஒன்றை அமைக்க. வெட்டும் புள்ளிகளை D, E என்க.

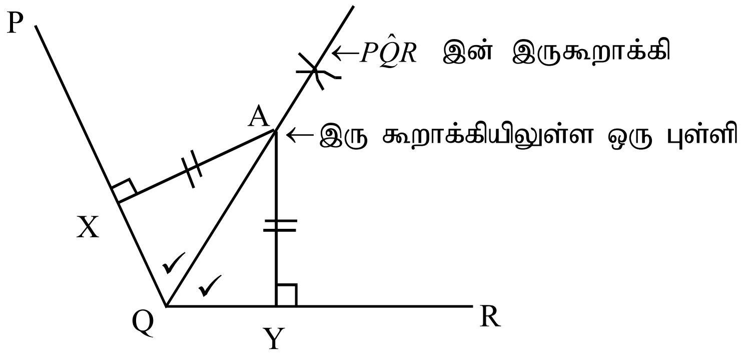
(ii) அதேவேளை வேறு அளவுடைய ஆரையைக் கொண்டு D ஐயும், E ஐயும் மையமாகக் கொண்டு விற்கள் வரைக. அவை இடைவெட்டும் புள்ளியை F எனப் பெயரிடுக.

(iii) BF ஐ இணைக்க.

(iv) BF ஆனது கோணம் ABC இன் இருசம கூறாக்கியாகும்.

உதாரணம் :

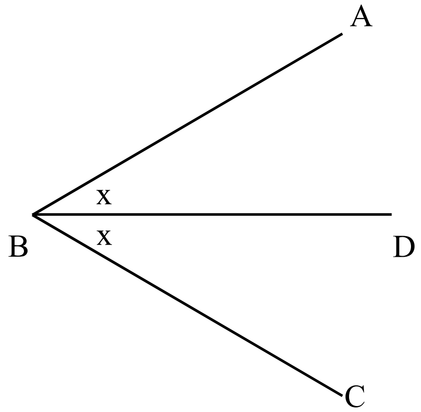
PQ, QR எனும் நேர்கோட்டுத் துண்டங்கள் Q வில் இடைவெட்டுகின்றன. PQ, QR இற்கு சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைக.



A யில் இருந்து PQ க்கு உள்ள செங்குத்துத் தூரம் AX உம் QR க்கு உள்ள செங்குத்துத் தூரம் AY உம் சமனாகும்.

பயிற்சி : 14.5

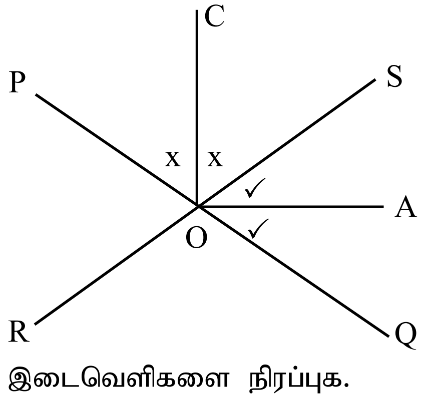
(1) தரப்பட்ட உருவில் $A\hat{B}D = C\hat{B}D$



(i) AB இற்கும் BC இற்கும் சம தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியை P எனக் குறிக்க.

(ii) BD எனும் கோடு எப்பெயரால் அழைக்கப்படும்.

(2) PQ, RS எனும் கோடுகள் ஒன்றையொன்று O வில் இடை வெட்டுகின்றன.



உருவை அவதானித்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) OS, OQ எனும் கோடுகளுக்குச் சம தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு .... ஆகும்.

(ii) OA கோடானது $S\hat{O}Q$ கோணத்தின் .... ஆகும்.

(iii) OC ஆனது .... கோட்டினதும் .... கோட்டினதும் சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்காகும்.

(iv) AO இனை நீட்டுவதன் மூலம் பெறப்படும் கோடானது PO, ... கோடுகளை இணைப்பதால் பெறப்படும் கோணத்தின் இருசம கூறாக்கியாகும்.

(v) OQ, OR இற்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் இரு சம கூறாக்கியை ....எனும் கோட்டை நீட்டுவதன் மூலம் பெறலம்.

(3) (i) 6 cm நீளமுடைய AB எனும் நேர் கோட்டை அமைக்க.

(ii) 4 cm ஆரை கொண்டதும் A ஐ மையமாகக் கொண்டதுமான வில் ஒன்றை வரைக.

(iii) 5 cm ஐ ஆரையாகக் கொண்டும், B ஐ மையமாகக் கொண்டும் முதல் வரைந்த வில்லை வெட்டும்படி வில் ஒன்று வரைக.

(iv) இரு விற்களும் இடைவெட்டும் புள்ளியை C எனக் குறிக்க.

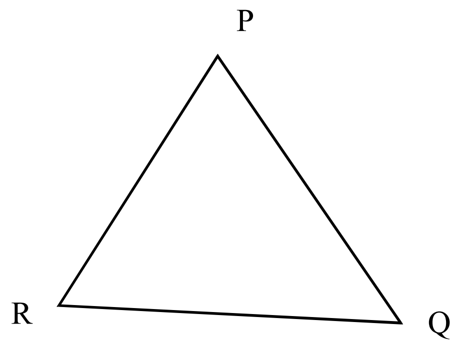
(v) A, B யை C உடன் இணைப்பதால் பெறப்படும் உரு யாது?

(vi) AB, AC ஆகிய கோடுகளுக்குச் சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை வரைக

(vii) கோணம் $A\hat{B}C$ இன் இருசம கூறாக்கியை வரைக.

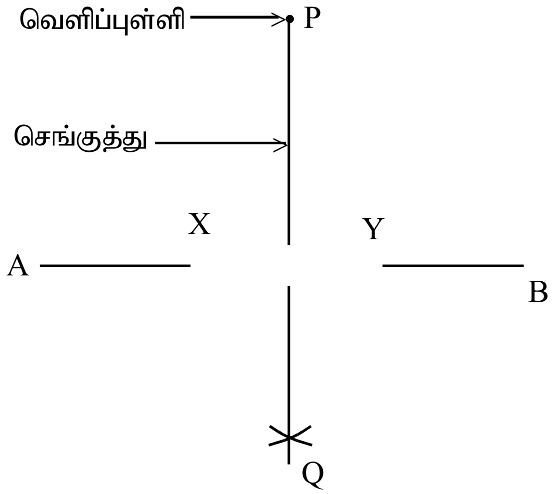
(viii) கோண இருகூறாக்கியும், முன்குறிப்பிடப்பட்ட ஒழுக்கும் இடைவெட்டும் புள்ளியை O எனக் குறிக்க.

(4) ஒரு பாடசாலைக்குள் PQ, QR, RP எனும் 3 பாதைகள் உள்ளன. இம் மூன்று பாதைகளுக்கும் சம தூரத்தில் அமையுமாறு ஒரு மின் கம்பம் நடப்பட வேண்டும். ஒழுக்கு பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி மின்கம்பம் நடப்படவேண்டிய இடத்தைக் காண்க.



14.6 வெளிப்புள்ளி ஒன்றிலிருந்து தரப்பட்ட நேர்கோடு ஒன்றிற்குச் செங்குத்து அமைத்தல்

கோடு AB இற்கு வெளியே உள்ள புள்ளி P இலிருந்து AB இற்கு செங்குத்து வரைவதற்கான படிமுறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



படிமுறை :

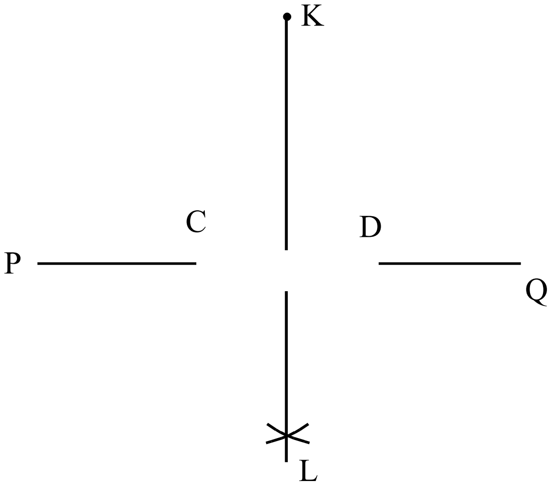
(i) P யில் இருந்து AB இற்கு உள்ள தூரத்தை விடக் கூடிய நீளத்தைக் கொண்டு கோடு AB யை இடைவெட்டும்படி வில் ஒன்று வரைக.

(ii) அவை AB ஐ இடைவெட்டும் புள்ளிகளை X, Y எனக் குறிக்க.

(iii) X ஐயும் Y ஐயும் மையமாகக் கொண்டு P இற்கு எதிர்ப்புறமாக Q வில் இடைவெட்டும்படி இரு விற்கள் வரைக.

(iv) PQ ஐ இணைப்பதால் AB இற்கு P யில் இருந்து வரையும் செங்குத்துப் பெறப்படும்.

பயிற்சி : 14.6



உருவை அவதானித்து இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) PQ என்பது .... நீளமுடைய .... ஆகும்.

(ii) K என்பது .... புள்ளியாகும்.

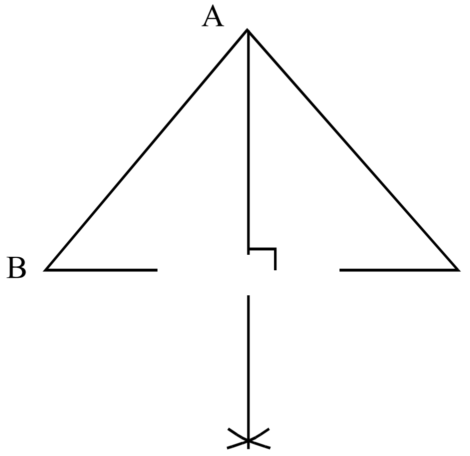
(iii) K ஐ மையமாகக் கொண்டு வரையப்பட்ட வில் PQ வை இடைவெட்டும் புள்ளிகள் ....யும் .... யும் ஆகும்.

(iv) C, D மையமாக வரைந்த விற்கள் இடை வெட்டும் புள்ளிகள் .... ஆகும்.

(v) கோடு KL ஆனது .... கோட்டுக்கு செங்குத்தாக அமையும்.

(vi) K இல் .... கோடு PQ விற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்து .... ஆகும்.

(2) கீழே முக்கோணி ABC இல் உச்சி A யில் இருந்து அதற்கு எதிரான பக்கம் BC இற்கு செங்குத்து வரையப்பட்டுள்ளது.



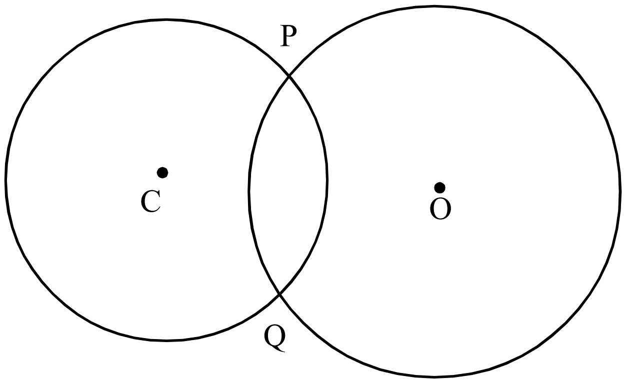
ஏனைய உச்சிகளில் இருந்தும் அவற்றிற்கு எதிராக உள்ள பக்கங்களுக்குச் செங்குத்து வரைக.

(3) ΔPQR இல் $P\hat{Q}R$ என்பது ஒரு விரிகோணம் ஆகும். Q வில் இருந்து PR க்கு செங்குத்து ஒன்று வரைக.

(4) C, O வை மையங்களாகக் கொண்ட சமனற்ற ஆரைகளையும் கொண்ட இரு வட்டங்கள் P, Q ல் இடைவெட்டுகின்றன.

(i) CO வை இணைக்க

(ii) புள்ளி P யிலிருந்து CO விற்கு செங்குத்து வரைக.

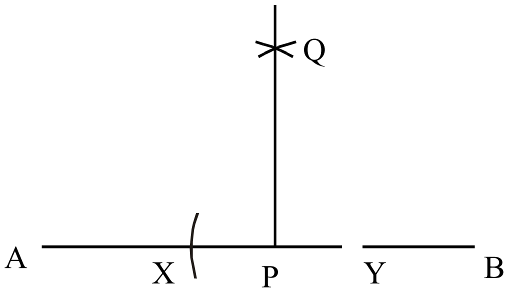


14.7 தரப்பட்ட நேர்கோட்டிற்கு, அக்கோட்டின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியில் செங்குத்து அமைத்தல்

உதாரணம் : 8

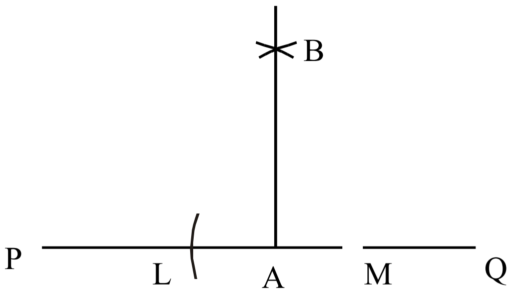
AB எனும் நேர்கோட்டின் மீது புள்ளி P ஐக் குறிக்க. கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி புள்ளி P யை மையமாகக் கொண்டு நேர்கோடு AB ஐ வெட்டுமாறு விற்கள் வரைந்து வெட்டும் புள்ளிகளை X, Y எனக் குறிக்க. PX இன் நீளத்திலும் கூடிய நீளத்தைக் கவராயத்தில் எடுத்து X, Y ஐ மையங்களாகவும் AB இற்கு ஒரே பக்கத்திலும் விற்களை வரைந்து அவ்விற்கள் இடைவெட்டும் புள்ளியை Q எனப் பெயரிடுக. PQ இனை இணைக்க.

PQ ஆனது AB இற்கு செங்குத்தாகும்.



பயிற்சி : 14.7

(1) வரிப்படத்தை அவதானித்து கீழே தரப்பட்டுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புக.



(i) PQ என்பது .... கோடு ஆகும்.

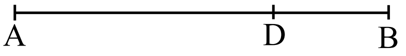
(ii) புள்ளி .... ஆனது நேர்கோடு PQ இன் மீது உள்ளது.

(iii) L, M என்பன .... இலிருந்து .... உள்ள இரண்டு புள்ளிகளாகும்.

(iv) புள்ளி B ஐப் பெறுவதற்கு .... இருந்தும் .... இருந்தும் .... இருக்குமாறு இரு விற்களை வரைக.

(v) கோடு .... என்பது கோடு .... இற்குச் செங்குத்தாகும்.

(2) நேர்கோடு AB யிலுள்ள புள்ளி D யில் நேர்கோடு AB இற்கு செங்குத்து அமைத்து அதனை CD எனப் பெயரிடுக. ΔABC இனைப் பூரணப்படுத்துக.



(3) (i) நேர் கோட்டுத் துண்டம் ஒன்றை வரைந்து அதன் மீது X எனும் புள்ளியைக் குறிக்க.

(ii) புள்ளி X இலிருந்து சமதூரத்தில் கோட்டின் மீது A, B எனும் இரு புள்ளிகளைக் குறிக்க.

(iii) புள்ளி X இல் நேர்கோட்டிற்குச் செங்குத்து அமைக்க.

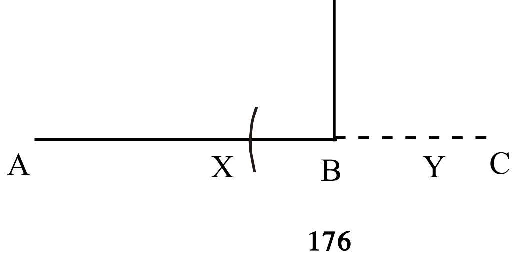
(iv) XC = 4 cm ஆகுமாறு செங்குத்தின் மீது C எனும் புள்ளியைக் குறிக்க.

(v) ΔABC ஐப் பூரணப்படுத்துக.

(vi) பக்கங்களின் நீளங்கள் அடிப்படையில் ΔABC எவ்வகையான முக்கோணி?

14.8 தரப்பட்ட நேர்கோட்டின் அந்தத்திலிருந்து அந்நேர்கோட்டிற்குச் செங்குத்து அமைத்தல்

உதாரணம் :



AB எனும் நேர் கோட்டில் புள்ளி B யில் செங்குத்து அமைத்தல்.

படிமுறை :

(i) நேர்கோடு AB யை C வரை நீட்டுக.

(ii) B யில் இருந்து சமதூரத்தில் உள்ள X, Y எனும் புள்ளிகளை நேர்கோட்டில் குறிக்க.

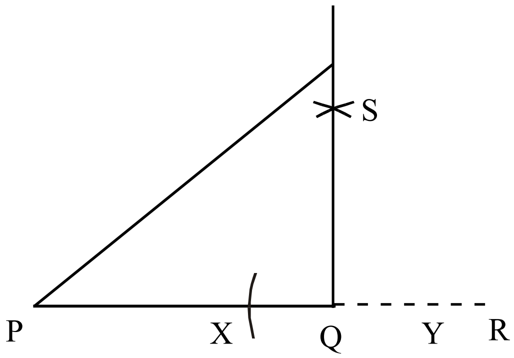
(iii) XB இலும் அதிக நீளம் கொண்ட விற்களை X, Y யை மையமாகக் கொண்டு AB யின் ஒரு பக்கத்தில் வெட்டி அவை சந்திக்கும் புள்ளியை P எனப் பெரிடுக.

(iv) PB ஐ இணைக்க.

(v) PB ஆனது AB இற்கு செங்குத்தாகும்.

பயிற்சி : 14.8

(1)



மேலே வரையப்பட்டுள்ள அமைப்பை அவதானித்து வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

(i) நேர்கோடு PQ இல் புள்ளி Q விலிருந்து சமதூரத்திலுள்ள புள்ளிகள் ......, ... ஆகும்.

(ii) SQ உம் .... உம் செங்குத்து ஆகும்.

(iii) ΔPQS ஓர் .... முக்கோணி ஆகும்.

(2) கீழுள்ள தரவுகளுக்கு அமைவாக அமைப்பை வரைக.

(i) 5 cm நீளமான நேர்கோடு AB ஐ வரைக.

(ii) புள்ளி A யில் AB இற்கு செங்குத்து அமைக்க.

(iii) அதே பக்கத்தில் B யில் AB இற்கு செங்குத்து அமைக்க.

(iv) A யிலும் B யிலும் வரைந்த செங்குத்துகளின் மீது AX = BY = 3.5 cm ஆகுமாறு புள்ளிகள் X, Y ஐக் குறித்து.

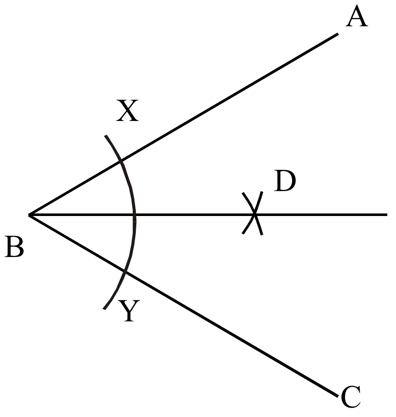
(v) XY ஐ இணைக்க.

(vi) ABYX ஆனது எப்பெயரால் அழைக்கப்படும்.

14.9 கோணமொன்றை இருசமகூறிடல்

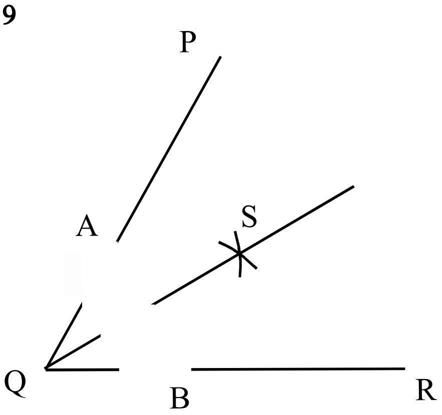
உதாரணம் :

- கோணமொன்றை வரைந்து அதனை $A\hat{B}C$ எனப் பெயரிடுக
- B ஐ மையமாகக் கொண்டு நேர்கோடுகள் BA, BC ஐ வெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைக. அவ்வில் AB, BC ஐ வெட்டும் புள்ளிகளை முறையே X, Y எனப் பெயரிடுக.
- புள்ளிகள் X, Y ஐ மையமாகக் கொண்டு விற்களை வரைந்து அவ்விற்கள் சந்திக்கும் புள்ளியை D எனப் பெரிடுக.
- BD ஐ இணைக்க.
- BD ஆனது $A\hat{B}C$ இன் கோண இருகூறாக்கியாகும்.



பயிற்சி : 14.9

(1)



மேற்படி அமைப்பை வரைவதற்குப் படிமுறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றிலுள்ள வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

(i) A யும் B யும் Q விலிருந்து .... தூரத்திலுள்ள புள்ளிகளாகும்.

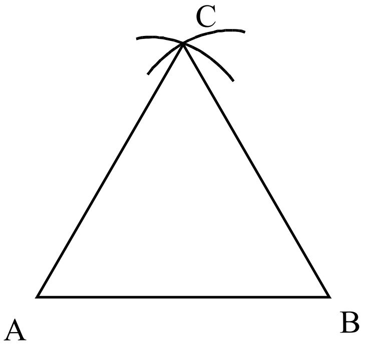
(ii) A யிலிருந்தும் B யிலிருந்தும் சமதூரத்திலுள்ள புள்ளி .... ஆகும்.

(iii) $P\hat{Q}S$ உம் $R\hat{Q}S$ உம் .... ஆகும்.

(iv) QS ஆனது $P\hat{Q}R$ இன் .... ஆகும்.

14.10 60^0 கோணத்தை அமைத்தல்

சமபக்க முக்கோணி அமைப்பதன் மூலம் 60^0 கொண்ட கோணத்தை அமைக்கலாம்.



AB யின் நீளத்தைக் கவராயத்தில் எடுத்து A ஐ மையமாகக் கொண்டும், B ஐ மையமாகக் கொண்டும் விற்கள் வரைந்து அவை இடைவெட்டும் புள்ளியை C எனக் குறிக்க.

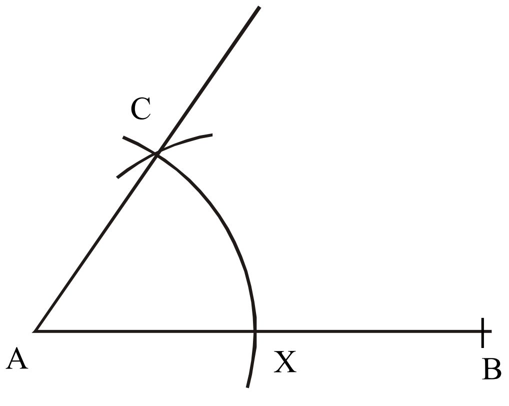
ΔABC யில் $AB = BC = AC$ ஆகும்.

$A\hat{B}C = B\hat{A}C = A\hat{C}B = 60^0$ ஆகும்.

இதன்படி சமபக்க முக்கோணி அமைப்பதற்கேற்ப 60^0 உள்ள கோணத்தை அமைக்கலாம்.

உதாரணம் :

5 cm நீளமுடைய AB எனும் நேர்கோட்டை வரைக. $B\hat{A}C = 60^0$ ஆகுமாறு AC ஐ அமைக்க. அதன் படிமுறைகளை விளக்குக.



(i) 5 cm நீளமுடைய AB எனும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக.

(ii) A ஐ மையமாகக் கொண்டு விரும்பிய ஆரையுடன் ஒரு வில் வரைக. அது AB யை வெட்டும் புள்ளியை X எனப் பெயரிடுக.

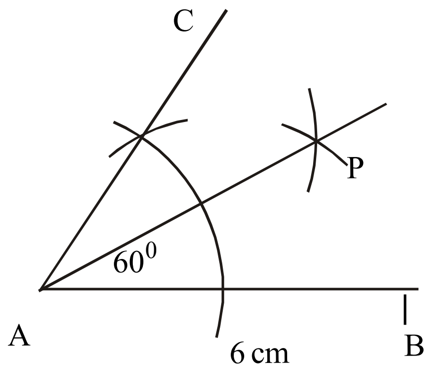
(iii) அதே ஆரையுடன் X ஐ மையமாகக் கொண்டு வில் ஒன்று வரைக. அவ் விற்கள் வெட்டும் புள்ளியை C எனக் குறிக்க.

(iv) AC ஐ இணைத்து நீட்டுக.

(v) $B\hat{A}C = 60^0$ ஐ பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

உதாரணம் :

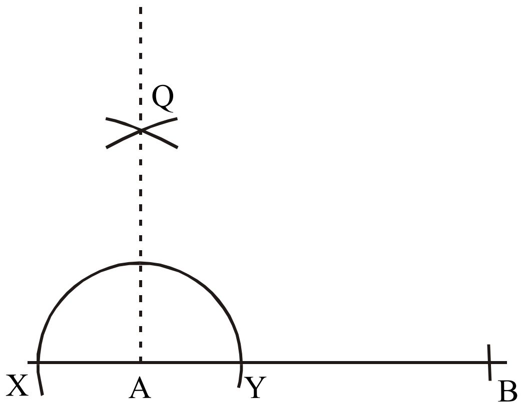
6 cm நீளமுடைய AB எனும் நேர்கோட்டை அமைக்க. $P\hat{A}B = 30°$ ஆகுமாறு PA ஐ அமைக்க.



- A இல் $B\hat{A}C = 60^0$ ஆகுமாறு கோணம் ஒன்றை அமைக்க.
- கோணம் $B\hat{A}C$ ஐ இருசமகூறிடுக.
- $P\hat{A}B = 30^0$

உதாரணம் :

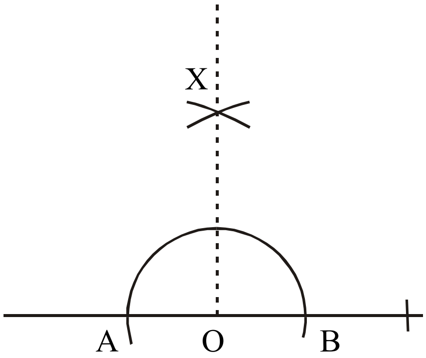
5 cm நீளமுடைய AB எனும் கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக. $B\hat{A}Q = 90°$ ஆகுமாறு AQ வை அமைக்க.



- 5 cm நீளமுடைய AB என்னும் கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக.
- A ஐ மையமாகக் கொண்டு வில் ஒன்று வரைக.
- அவ்வில் BA ஐ வெட்டும் புள்ளியை X எனவும் AB ஐ வெட்டும் புள்ளியை Y எனவும் குறிக்குக.
- X, Y ஐ மையங்களாகக் கொண்டு விற்கள் அமைக்க.
- அவை இடைவெட்டும் புள்ளியை Q எனக் குறிக்க.
- AQ வை இணைக்க.
- $B\hat{A}Q = 90^0$ ஆகும்.

பயிற்சி : 14.10

(1) 180^0 கொண்ட கோணத்தை இருகூறிட்டு 90^0 கொண்ட கோணம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அக்கோணத்தை இருசமகூறிட்டு 45^0 கோணத்தைப் பெறுக. அதனை $Y\hat{O}B$ எனக் குறிக்க.



(2) AB = 6 cm கொண்ட நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை அமைக்குக.

(i) A யில் 30^0 கோணத்தை அமைக்குக.

(ii) $A\hat{B}C = 60^0$ ஆகுமாறு B யில் $A\hat{B}C$ ஐ அமைக்குக.

(iii) ABC என்ன வகையான முக்கோணி?

(3) 60^0, 90^0 கோணங்களைக் கருதுவதன் மூலம் 75^0 கொண்ட கோணத்தை அமைக்க.

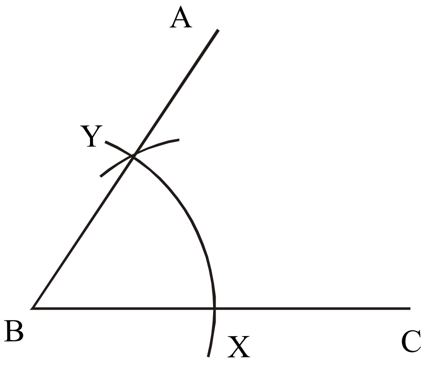
(4) AB = 5.5 cm, $A\hat{B}C = 45^0$, BC = 4.2 cm ஆகுமாறு ΔABC ஐ அமைக்க.

(5) $A\hat{B}C = 120^0$ ஆகவுள்ள கோணத்தை அமைக்குக.

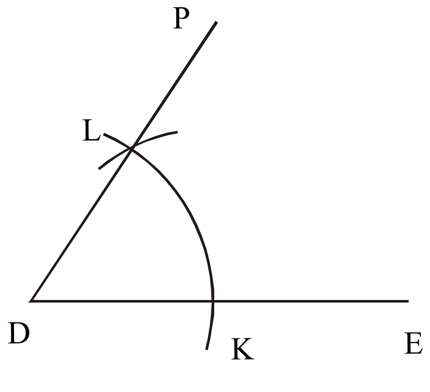
14.11 தரப்பட்ட கோணத்திற்குச் சமனான கோணத்தைப் பிரதிபண்ணல்

கவராயத்தையும் நேர் விளிம்பையும் பயன்படுத்திப் பொருத்தமான விற்கள் வரைந்து கோணம் ஒன்றைப் பிரதிபண்ணலாம்

உதாரணம் :



தரப்பட்ட கோணம்



பிரதிபண்ணிய கோணம்

படிமுறை :

1. நேர்கோட்டுத் துண்டம் ஒன்று வரைந்து DE எனப் பெயரிடுக

2. $A\hat{B}C$ கோணத்தில் B ஐ மையமாகக் கொண்டு இரு புயங்களையும் X இலும் Y இலும் இடைவெட்டுமாறு வில் ஒன்று வரைக.

3. வில் XY வரையப் பயன்படுத்திய அதே ஆரையைக் கொண்டு D ஐ மையமாகக் கொண்டு வில் ஒன்று வரைக.

4. வில்லானது DE ஐ வெட்டும் புள்ளியை K எனக் குறிக்க.

5. XY என்ற கோட்டின் நீளத்தைக் கவராயத்தில் அளந்து அதே ஆரையைக் கொண்டு K ஐ மையமாகக் கொண்டு வில்லை வரைந்து அது முந்திய வில்லை இடைவெட்டும் புள்ளியை L எனப் பெயரிடுக.

6. DL ஐ இணைத்து P வரை நீட்டுக.

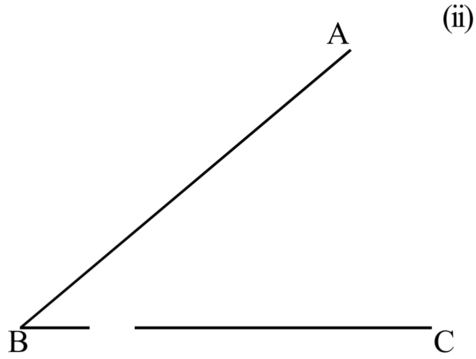
7. $A\hat{B}C = L\hat{D}E$ ஆகும்.

8. பாகைமானியால் அளந்து அதனை உறுதிப்படுத்திக் கொள்க.

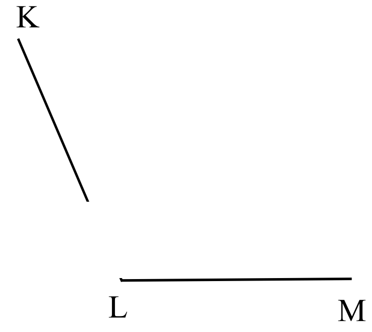
பயிற்சி : 14.11

(1) தரப்பட்ட ஒவ்வொரு கோணத்தையும் பிரதிபண்ணுக. பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி அளந்து அதனை உறுதிப்படுத்திக் கொள்க.

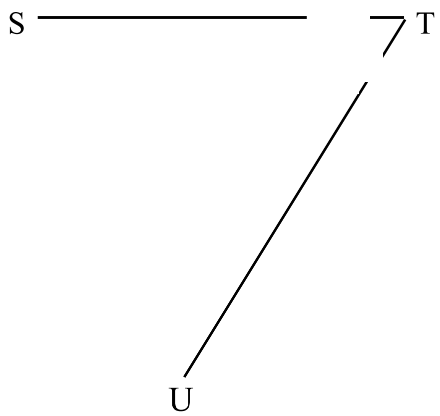
(i)



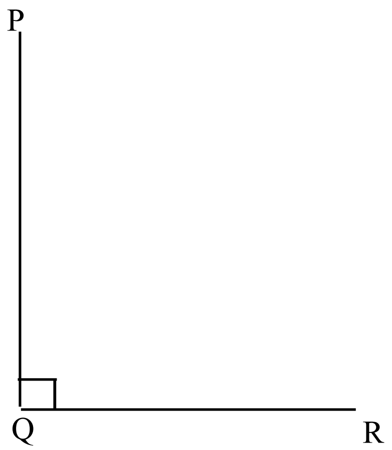
(ii)



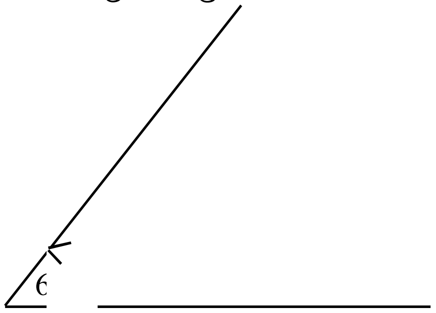
(iii)



(iv)



(2) PQ = 6.5 cm, QR = 8.2 cm, $P\hat{Q}R = 65^0$ ஆகுமாறு ΔPQR ஐ கவராயத்தையும் நேர்விளிம்பையும் பயன்படுத்தி வரைக. 65^0 கொண்ட கோணம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. அதனைப் பிரதி செய்து கேட்கப்பட்டுள்ள முக்கோணியை வரைக.



(3) PQ = 5 cm, $Q\hat{P}R = 45°$, PR = 6 cm கொண்ட முக்கோணியை அமைக்க.

(LM என ஒரு பக்கத்தினை வரைந்து $Q\hat{P}R$ இற்குச் சமமான கோணத்தைப் பிரதியிட்டு அதனை $L\hat{M}N$ எனப் பெயரிடுக.

(4) $P\hat{Q}R = 37°$ ஐ பாகைமானியை உபயோகித்து வரைக. இதற்கு ஒத்த கோணத்தைப் பிரதிபண்ணி $A\hat{B}C$ எனப் பெயரிடுக. $A\hat{B}C$ யின் பெறுமானத்தைப் பாகைமானியை உபயோகித்து அளந்து பார்க்க.

பிற்சோதனை

(1) (i) PQ = 7 cm, QR = 6 cm, PR = 5 cm கொண்ட ΔPQR ஐ அமைக்குக.

(ii) Q, R என்பவற்றிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை வரைக.

(iii) PR இன் செங்குத்து இரு சம கூறாக்கியை வரைக.

(iv) மேலே உள்ள இரு ஒழுக்குகளும் இடை வெட்டும் புள்ளியை O எனப் பெயரிடுக.

(v) O வை மையமாகவும் OP ஐ ஆரையாகவும் கொண்ட வட்டத்தை அமைக்க.

(vi) அதன் ஆரையை அளந்தெழுதுக.

(2) (i) XY = 6.4 cm, $X\hat{Y}Z = 30°$, $Z\hat{X}Y = 60°$ கொண்ட ΔXYZ ஐ அமைக்க.

(ii) $Z\hat{X}Y$ கோணத்தின் இருசம கூறாக்கியை வரைக.

(iii) Z, Y புள்ளிகளுக்கு சம தூரத்தில் அசையும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை வரைக.

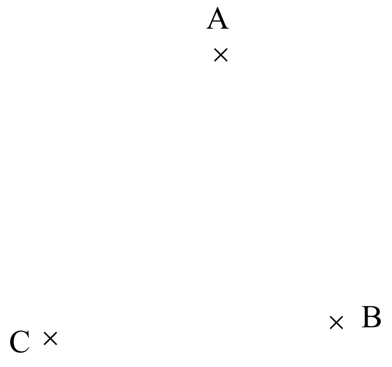
(iv) Z இல் இருந்து XY க்கு செங்குத்து வரைக.

(3) கிராமத்தில் உள்ள கோயில், பிரதான வீதியில் இருந்து 4 km தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. சுமதியின் வீடு பிரதான வீதியில் இருந்து 3 km தூரத்திலும் கோயிலில் இருந்து 2 km தூரத்திலும் அமைந்துள்ளது.

(i) ஒழுக்கு பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி சுமதியின் வீட்டின் அமைவைக் காட்டும் பருமட்டான படத்தை வரைக.

(ii) 1 cm இனால் 1 km ஐக் காட்டும் அளவிடையைக் கொண்டு சுமதியின் வீட்டின் அமைவைக் காட்டும் அளவிடைப் படத்தை வரைக.

(4)



A, B, C என்பன கிடைத் தரையிலுள்ள 3 வீடுகள் ஆகும். இம் மூன்று வீடுகளில் இருந்தும் சமதூரத்தில் மின்கம்பம் ஒன்று நடப்பட வேண்டியுள்ளது. ஒழுக்குகள் பற்றிய உமது அறிவைப் பயன்படுத்தி மின்கம்பம் நடப்பட வேண்டிய இடத்தைக் காண்க.

(5) பூங்கா ஒன்றின் நேரான எல்லை வழியேயுள்ள மதிலொன்றிலுள்ள நுழைவாயில் P ஆகும். P யிலிருந்து 12 m தூரத்திலும் மதிலிலிருந்து 3 m தூரத்திலும் இருக்கத்தக்கவாறு இரு நீர்க் குழாய்களை அமைக்க வேண்டும். மேற்படி ஒழுக்குகள் பற்றிய உமது அறிவைப் பயன்படுத்தி நீர்க்குழாய்களின் அமைவிடத்தை வரைக.

15. சமன்பாடுகள்

விடய உள்ளடக்கம்

- குணகம் பின்னமாகவுள்ள அட்சரகணித உறுப்பைக் கொண்ட எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்.
- இரு வகையான அடைப்புகளுடனான எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்.
- ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்குப் பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கும் போது சந்தர்ப்பத்துக்கு ஏற்றவாறு இலகுவான முறையைப் பயன்படுத்துவார்.

15.1 குணகங்கள் பின்னங்களாக உள்ள எளிய சமன்பாட்டைத் தீர்த்தல்

பின்னத்தின் பகுதி எண்ணால் எல்லா உறுப்புகளையும் பெருக்கி இலகுவான சமன்பாடாக மாற்றிக் கொள்ளலாம்.

உதாரணம் : 1

(i) $\frac{1}{3}x + 4 = 9$

முறை - I

$$\frac{1}{3}x \times 3 + 4 \times 3 = 9 \times 3$$

$$x + 12 = 27$$

$$x + 12 - 12 = 27 - 12$$

$$x = 15$$

முறை - II

$$\frac{1}{3}x + 4 = 9$$

$\frac{1}{3}x + 4 - 4 = 9 - 4$ (இருபுறமும் 4ஐக் கழிக்க)

$$\frac{1}{3}x = 5$$

$\frac{1}{3}x \times 3 = 5 \times 3$ (இருபுறமும் 3ஆல் பெருக்குக)

$$x = 15$$

உதாரணம் : 2

$$\frac{2}{3}x+5=9$$

$$\frac{2}{3}x+5-5=9-5 \text{ (இருபுறமும் 5ஐக் கழிக்க)}$$

$$\frac{2}{3}x=4$$

$$\frac{2}{3}x\times 3=4\times 3 \text{ (இருபுறமும் 3ஆல் பெருக்குக)}$$

$$2x=12$$

$$\frac{2x}{2}=\frac{12}{2} \text{ (இருபுறமும் 2ஆல் வகுக்க)}$$

$$x=6$$

உதாரணம் : 3

$$5-\frac{3}{4}x=11$$

$$5-\frac{3}{4}x-5=11-5 \text{ (இருபுறமும் 5ஐக் கழிக்க)}$$

$$-\frac{3}{4}x=6$$

$$-\frac{3}{4}x\times 4=6\times 4 \text{ (இருபுறமும் 4ஆல் பெருக்குக)}$$

$$-3x=24$$

$$\frac{-3x}{-3}=\frac{24}{-3} \text{ (இருபுறமும் (-3)ஆல் வகுக்க)}$$

$$x=-8$$

பயிற்சி 15.1

(1) தரப்பட்ட சமன்பாட்டைத் தீர்க்கும் போது அடுத்த படிமுறையாக அமையும் சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

(i) $\frac{1}{8}x+1=4$

(a) $\frac{1}{8}x\times 8+1\times 8=4$ (b) $\frac{1}{8}x\times 8+1=4\times 8$ (c) $\frac{1}{8}x\times 8+1\times 8=4\times 8$

(ii) $\frac{x}{4}+5=7$

(a) $\frac{x}{4}\times 4+5=7\times 4$ (b) $\frac{x}{4}\times 4+5\times 4=7$ (c) $\frac{x}{4}\times 4+5\times 4=7\times 4$

(iii) $\frac{x+3}{10}=2$

(a) $\frac{x+3}{10}\times 10=2$ (b) $\frac{x+3}{10}\times 10=2\times 10$ (c) $\frac{x+3}{10}=2\times 10$

(2) மாணவன் ஒருவன் சமன்பாடுகளைத் தீர்த்த படிமுறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவன் விட்ட தவறுகளின் கீழ் கோடிடுக.

(i) $\frac{x}{5}+3=0$

$\frac{x}{3}\times 5+3\times 5=0\times 5$

$x+15=0$

$x+15-15=0-15$

$x=15$

(ii) $\frac{x}{8}-4=(-1)$

$\frac{x}{8}\times 8-4\times 8=(-1)$

$x-32=(-1)$

$x-32+32=-1+32$

$x=31$

(iii) $\frac{a-3}{2}+1=2$

$\frac{a-3}{2}\times 2+1=2\times 2$

$a-3+1=4$

$a-2=4$

$a-2+2=4$

$a=4$

(3) தரப்பட்ட எளிய சமன்பாடுளைத் தீர்ப்பதற்காக வெற்றுக் கூடுகளை நிரப்புக.

(i) $\frac{1}{4}x+2=5$

$\frac{1}{4}x+2-2=5-2$ (இருபுறமும் 2ஐக் கழிக்க)

$\frac{1}{4}x=3$

$\frac{1}{4}x\times\square=3\times\square$ (இருபுறமும் 4ஆல் பெருக்க)

$x=\square$

(ii) $\frac{x}{5}+13=15$

$\frac{x}{5}+13-13=15-13$ (..)

$\frac{x}{5}=\square$

$\frac{x}{5}\times\square=\square\times\square$ (..)

$x=\square$

(iii) $8+\frac{x}{7}=11$

$8+\frac{x}{7}-\square=11-\square$

$\frac{x}{7}=\square$

$\frac{x}{7}\times\square=\square\times\square$

$x=\square$

(iv) $\frac{x+7}{5}=4$

$\frac{x+7}{5}\times\square=4\times\square$

$x+7=\square$

$x+7-\square=\square$

$x=\square$

(v) $\frac{2}{3}x+5=15$

$\frac{2}{3}x+15-\square=15-\square$

$\frac{2}{3}x=\square$

$\frac{2}{3}x\times\square=\square\times\square$

$2x=\square$

$x=\square$

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

$\frac{3}{4}x-4+4=2+\square$

$\frac{3}{4}x\times\square=\square\times\square$

$3x=\square$

$x=\square$

(4) தரப்பட்ட எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்க்க.

(i) $\frac{x}{2}=6$ (ii) $\frac{a}{3}+5=7$ (iii) $\frac{a}{5}-3=0$

(iv) $\frac{2x}{7}+1=3$ (v) $3-\frac{2}{5}y=7$ (vi) $\frac{x-3}{7}+1=2$

(vii) $3+\frac{x+1}{2}=5$

15.2 அடைப்புகளைக் கொண்ட எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்

அடைப்புகளைக் கொண்ட எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கும் போது அடைப்புக்குறிக்கு உள்ளே உள்ள எல்லா உறுப்புக்களையும் அடைப்புக்குறிக்கு வெளியே உள்ள உறுப்பால் பெருக்க வேண்டும். அப்போது பெறப்படும் சமன்பாட்டை வழமை போல் தீர்க்கலாம்.

உதாரணம் : 1

$4(x-3)=24$ தீர்வு காண்க.

முறை I

$$4(x-3)=24$$
$$4x-12=24$$
$$4x-12+12=24+12$$
$$4x=36$$
$$\frac{4x}{4}=\frac{36}{4}$$
$$x=9$$

முறை II

$$\frac{4(x-3)}{4}=\frac{24}{4}$$
$$x-3=6$$
$$x-3+3=6+3$$
$$x=9$$

உதாரணம் : 2

$$3(2a+1)-5=28$$
$$6a+3-5=28$$
$$6a-2=28$$
$$6a-2+2=28+2$$
$$6a=30$$
$$\frac{6a}{6}=\frac{30}{6}$$
$$a=5$$

பயிற்சி : 15.2

(1) தரப்பட்ட படிமுறைகளில் சரியானது.

(i) $5(x-1)=25$ சமன்பாடு தீர்க்கும்போது அடுத்த படிமுறை ஆவது,

(a) $5x-1=25$ (b) $5x-5=25$ (c) $x-1=25-5$

(ii) $4(x+8)=40$ சமன்பாடு தீர்க்கும்போது அடுத்த படிமுறை ஆவது,

(a) $x+8=40-4$ (b) $4(x+8)-4=40-4$ (c) $\frac{4(x+8)}{4}=\frac{40}{4}$

(iii) $2(2x-3)+5=11$ சமன்பாடு தீர்க்கும்போது அடுத்த படிமுறை ஆக அமையாதது

(a) $4x-6+5=11$ (b) $2(2x-3)=11-5$ (c) $4x-6+10=11$

(iv) $3(3x+2)-5=10$ என்ற சமன்பாட்டின் தீர்வானது.

(a) $x=3$ (b) $x=2$ (c) $x=1$

(2) A கூட்டில் உள்ளதற்குப் பொருந்தும் விடையை, B கூட்டில் இருந்து தெரிவு செய்க.

	A	B
(i)	$2(12-x)=12$	$4x+8=12$
(ii)	$3(x-6)=12$	$3x+3=12$
(iii)	$4(x+2)=12$	$24-2x=12$
(iv)	$2(2x-1)=12$	$3x-18=12$
(v)	$3(x+2)-3=12$	$4x-2=12$

(3) தரப்பட்டுள்ள சமன்பாட்டைத் தீர்க்க இடைவெளிகளை நிரப்புக.

(i) $3(x+4)=36$

.....+..... = 36 (அடைப்பு நீக்குக)

.... = 36 − .....

.... = ...

...... = ... (குணகத்தால் வகுக்கவும்)

x = ...

(ii) $5(x-7)=20$

$.....-.....=20$

$............+.....=20+.....$

$............=.....$

$......=.....$

$x=......$

(iii) $4(x+5)=32$

$\frac{4(x+5)}{.....}=\frac{32}{.....}$

$............=.....$

$............-5=.....-5$

$x=3$

(iv) $2(2x-1)=10$

$\frac{2(x-1)}{.....}=\frac{10}{.....}$

$............=.....$

$..................=...........$

$x=3$

(v) $3(3x-2)-5=7$

$9x-.....-5=7$

$9x-.......+......=7+......$

$...........=...........$

$...........=...........$

$...........=...........$

$x=2$

(4) தீர்க்க

(i) $5(2x-5)=15$

(ii) $2(4a+1)=18$

(iii) $3(2a-5)-1=14$

(iv) $4(2x+3)-10=26$

(v) $2(x+3)+4=20$

15.3 இரு வகை அடைப்புக்களைக் கொண்ட எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்

முதலில் சாதாரண அடைப்பை நீக்கிய பின் இரட்டை அடைப்பை நீக்க வேண்டும் அடைப்பை நீக்க உள்ளே உள்ள உறுப்புக்கள் அனைத்தையும் பெருக்க வேண்டும். பின்னர் பெறப்பட்ட சமன்பாட்டை இலகுவாகத் தீர்க்கலாம்.

உதாரணம் : 3

$$5\{3(x-1)+4\}=80$$
$$5\{3x-3+4\}=80$$
$$5\{3x+1\}=80$$
$$15x+5=80$$
$$15x+5-5=80-5$$
$$15x=75$$
$$\frac{15x}{15}=\frac{75}{15}$$
$$x=5$$

உதாரணம் : 4

$$2\{3(x+1)-(x-1)\}+4=20$$
$$2\{3x+3-x+1\}+4=20$$
$$2\{2x+4\}+4=20$$
$$4x+8+4=20$$
$$4x+12=20$$
$$4x+12-12=20-12$$
$$4x=8$$
$$\frac{4x}{4}=\frac{8}{4}$$
$$x=2$$

பயிற்சி : 15.3

(1) இடைவெளிகளை நிரப்பிச் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

(i)
$2\{3(x+1)-2\}=20$
$2\{3x+3-2\}=20$
$2\{3x+1\}=20$
$6x+......=20$
$.............=.....$
$.............=.....$
$x=3$

(ii)
$3\{4(x-1)+2\}-4=26$
$3\{4x-4+2\}-4=26$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$

(iii)
$3\{2(x-5)+10\}=48$
$3\{.............+10\}=48$
$.........................=48$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$

(iv)
$2\{3(10-x)-11\}=44$
$2\{.............-11\}=44$
$2\{.............)=44$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$

(v)
$2\{3(2x-3)+6\}=30$
$2\{6x.............+6\}=30$
$2\{.............)=30$
$.........................=30$
$.........................=30$
$.........................=......$

(2) இடைவெளிகளை நிரப்பிச் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

(i)
$3\{x+2(x-3)\}+x=22$
$3\{...............-6\}+x=22$
$3\{.............)=22$
$10x..................=30$
$.........................=......$
$.........................=......$

(ii)
$3\{2(x-7)-(x-1)\}=3$
$3\{......................\}=3$
$.........................=3$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$
$.........................=......$
$x=14$

(iii) $2a + 3\{a + 2(a+1)\} = 28$

$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 28$

$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 28$

$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 28$

$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 28$

$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots$

$a = 2$

(3) தீர்க்க.

(i) $2(x-5)+4=6$ (ii) $10-3(x+2)=1$

(iii) $5(x-2)+2(x+1)=20$ (iv) $a+2\{2a+3(a-1)\}=16$

(v) $3\{a+2(3a+1)-5\}+3(a+1)=30$ (vi) $5\{2(x-5)-(x-3)\}+x=13$

15.4 அடைப்புக் குறிகளைக் கொண்டதும் குணகம் பின்னமாக உள்ளதுமான எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்.

பின்னங்களும், அடைப்புகளும் கொண்ட சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கு முதலில் பகுதி எண்களை நீக்கிக் கொள்ள வேண்டும். அதற்காக பகுதி எண்களின் பொது மடங்குகளுள் சிறியதால் சமன்பாட்டின் ஒவ்வொரு உறுப்பையும் பெருக்குதல் வேண்டும். அப்போது இலகுவாகத் தீர்க்கக் கூடிய எளிய சமன்பாடு கிடைக்கும் அதனைச் சாதாரண முறையில் தீர்க்கலாம்.

உதாரணம் 8

$$\frac{1}{3}(x+4)+5=8$$

$$\frac{1}{3}(x+4)=8-5$$

$$\frac{1}{3}(x+4)\times 3=3\times 3$$

$$x+4=9$$

$$x=5$$

உதாரணம் : 9

சமன்பாட்டில் காணப்படும் பின்னங்களின் பகுதி எண்களின் பொ.ம.சி ஆல் பெருக்குவதன் மூலம் சமன்பாட்டினை இலகுவாகத் தீர்க்கலாம்.

$\frac{1}{3}x+\frac{1}{5}(x+2)=2$ தீர்க்க.

$$\frac{1}{\cancel{3}^{1}}x\times\cancel{15}^{5}+\frac{1}{\cancel{5}^{1}}\times\cancel{15}^{3}(x+2)=2\times 15$$

(3, 5 ஆகிய எண்களின் பொ.ம.சி. ஆல் பெருக்குவதால்)

$$5x+3(x+2)=30$$
$$5x+3x+6=30$$
$$8x+6=30$$
$$8x+6-6=30+6$$
$$8x=24$$
$$\frac{8x}{8}=\frac{24}{8}$$
$$x=3$$

உதாரணம் : 10

ஓர் எண்ணின் $\frac{1}{2}$ பங்கினதும், $\frac{1}{3}$ பங்கினதும் கூட்டுத்தொகை 20. எளிய சமன்பாடொன்றை அமைத்து, அதனைத் தீர்த்து, அவ்வெண்ணைக் காண்க.
எண்ணை x என்க.

$$\frac{x}{2}+\frac{x}{3}=20$$
$$\frac{x}{2}\times 6+\frac{x}{3}\times 6=20\times 6$$
$$3x+2x=120$$
$$5x=120$$
$$\frac{5x}{5}=\frac{120}{5}$$
$$x=24$$

அவ் எண் 24

பயிற்சி : 15.4

(1) இடைவெளிகள் நிரப்புவதன் மூலம் தீர்வைக் காண்க.

(i) $\frac{1}{4}(x-1)+\frac{1}{3}(x+3)=6$

$$\frac{1}{\cancel{4}_1}(x-1)\times \cancel{12}^3+\frac{1}{\cancel{3}_1}\times\cancel{12}^4(x+3)=6\times 12$$
$$3(x-1)+4(x+3)=72$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots+\ldots\ldots\ldots\ldots=72$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots=\ldots..$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots=\ldots..$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots=\ldots..$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots=\ldots..$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots=\ldots..$$
$$x=\ldots..$$

(ii) $\frac{1}{5}x+\frac{1}{3}(x-1)=5$

$\frac{1}{5}x\times 15+\frac{1}{3}(x-1)\times 15=5\times 15$

$............+............=75$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

(iii) $\frac{1}{6}(x-4)+\frac{1}{3}(x+2)=5$

$\frac{1}{6}(x-4)\times......+\frac{1}{3}(x+2)\times......=5\times.....$

$............+............=......$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

$x=......$

(iv) $\frac{3}{4}(x+1)-\frac{1}{5}(x-2)=\frac{1}{2}(x+3)$

$\frac{3}{4}(x+1)\times......-\frac{1}{5}(x-2)\times......=\frac{1}{2}(x+3)\times.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

$.............=.....$

(v) $\frac{3}{5}x - \frac{2}{3}(x+1) = \frac{1}{2}(3-x)$

$\frac{3}{5}x \times ...... - \frac{2}{3}(x+1) \times ...... = \frac{1}{2}(3-x) \times .....$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

(vi) $\frac{x}{6} + \frac{1}{2}(x-5) = \frac{1}{2}(x+3) - 3$

$\frac{x}{6} \times ...... + \frac{1}{2}(x-5) \times ...... = \frac{1}{2}(x+3) \times ..... - 3.....$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

$.............. = ...$

15.5 ஒருங்கமை சமன்பாடுகள்

ஒருங்கமை சமன்பாடுகளில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தெரியாக் கணியங்கள் உண்டு. தெரியாக் கணியங்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமனான சமன்பாடுகள் அவசியம். இச் சமன்பாடுகள் அனைத்தையும் திருப்தி செய்யும் தெரியாக் கணியங்களின் பெறுமானங்கள் சமன்பாடுகளின் தீர்வுகள் ஆகும்.

ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கு ஒரு தெரியாக் கணியத்தை நீக்கும் முறை

உதாரணம் : 9

தீர்க்க. $x + y = 5$

$3x - y = 7$

$x + y = 5 \longrightarrow ①$

$3x - y = 7 \longrightarrow ②$

$① + ② \Rightarrow x + y + (3x - y) = 5 + 7$

$x + y + 3x - y = 12$

$4x = 12$

$\frac{4x}{4} = \frac{12}{4}$

$x = 3$

x இன் பெறுமானத்தை ① இல் பிரதியிடுவதால்,

$x + y = 5$

$3 + y = 5$

$3 + y - 3 = 5 - 3$

$y = 2$

உதாரணம் : 10

தீர்க்க. $2x + y = 7$

$2x - 3y = 3$

$2x + y = 7 \longrightarrow ①$

$2x - 3y = 3 \longrightarrow ②$

$① - ② \Rightarrow 2x + y - (2x - 3y) = 7 - 3$

$2x + y - 2x + 3y = 4$

$4y = 4$

$\frac{4y}{4} = \frac{4}{4}$

$y = 1$

y இன் பெறுமானத்தைப் பிரதியிடுவதால்

$$2x+y=7$$
$$2x+1=7$$
$$2x+1-1=7-1$$
$$2x=6$$
$$\frac{2x}{2}=\frac{6}{2}$$
$$x=3$$

ஒரு சமன்பாட்டிலிருந்து மற்றைய சமன்பாட்டைக் கழிக்கும்போது, கழிக்கப்படும் கோவையை அடைப்பினுள் இடுவதில் கவனம் செலுத்துக.

ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கான பிரதியீட்டு முறை

உதாரணம் : 1

$x+2y=8 \longrightarrow ①$

$2x+y=10 \longrightarrow ②$

சமன்பாடு ① இலிருந்து

$x=8-2y$

② இல் x இற்கு பிரதியிடுவதன் மூலம்

$$2(8-2y)+y=10$$
$$16-4y+y=10$$
$$16-3y=10$$
$$3y=16-10$$
$$3y=6$$
$$y=2$$

$① \Rightarrow x=8-2\times 2$

$=4$

தீர்வுகள் $x=4$

$y=2$

மேலே கூறப்பட்ட முறைகளில் சந்தர்ப்பத்துக்கு ஏற்றவாறு பொருத்தமான முறையைப் பயன்படுத்தி ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கலாம்.

உதாரணம் : 2

$x = y \longrightarrow ①$

$3x + 4y = 14 \longrightarrow ②$

சமன்பாடு ① இலிருந்து x இன் பெறுமானத்தைச் சமன்பாடு ② இல் பிரதியிட

$3y + 4y = 14$

$7y = 14$

$y = 2$

$y = 2$ ஐ சமன்பாடு ① இல் பிரதியிடுவதால்

$x = 2$

தீர்வுகள் $x = 2$

$y = 2$

பயிற்சி : 15.5

(1) தரப்பட்ட சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கப் பயன்படும் முதற் படிமுறை எது எனக் கண்டு கோடிடுக.

(i) $x + 3y = 7 \longrightarrow ①$

$2x + 3y = 8 \longrightarrow ②$

(a) ②+① ; $6y = 15$

(b) ②−① ; $x = 1$

(c) ①+② ; $3x = 15$

(d) ②−① ; $6x = (-15)$

(ii) $2x - 3y = 7 \longrightarrow ①$

$x - 3y = 2 \longrightarrow ②$

(a) ②+① ; $3x = 9$

(b) ①−② ; $x = 5$

(c) ②+① ; $-6x = 9$

(d) ②−① ; $6y = 9$

(2) தரப்பட்ட சமன்பாடுகளைத் தீர்க்க.

(i) $x + y = 10 \longrightarrow$ ①

$x - y = 2 \longrightarrow$ ②

①+②

$x + y + (x - y) = 10 + 2$

.... = ...

.... = ...

.... = ...

$x + y = 10$

.... $+ y = 10$

.... = ...

.... = ...

$y =$ ....

$x =$ ....

$y =$ ....

(ii) $x + 2y = 7 \longrightarrow$ ①

$x - 2y = 3 \longrightarrow$ ②

① +②

$x + 2y + (x - 2y) = 7 + 3$

$x + 2y + x - 2y = 10$

.... = ...

.... = ...

.... = ...

$x =$ ....

x இன் பெறுமானத்தைப் பிரதியிடுவதால்

$x + 2y = 7$

..... $+ 2y = 7$

$2y =$ ......

.... = ...

.... = ...

$y =$ ......

(2) தீர்க்க.

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

(ii) $2a - 3b = 3$
$a - 3b = 0$

(iii) $2x = y$
$3x + 2y = 28$

(iv) $4x = 5y$
$8x - y = 18$

(v) $4m - 5n = 3$
$4m - n = 7$

(vi) $3p = 4q$
$3p = 2q + 8$

(vii) $x - y = -1$
$3x - y = 3$

(viii) $m - n = 0$
$3m + 4n = 14$

பிற்சோதனை

(1) தீர்க்க.

(i) $5(a+1)+2=17$ (ii) $3\{2(x-1)-3\}=3$

(iii) $2\{3(2x-1)+1\}-7=13$ (iv) $5+\{2(a-2)+9\}=20$

(v) $\frac{2(a-3)}{3}+1=5$ (vi) $6-\frac{1}{3}x=2$

(vii) $\frac{x}{2}+\frac{2}{3}(2x+1)=8$ (viii) $\frac{3}{5}(3a+2)+3=15$

(2) பின்வரும் ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்க்க.

(i) $x-3y=4$
$x+3y=16$

(ii) $2x+3y=19$
$x+3y=17$

(iii) $3x-y=20$
$-3x+2y=-19$

(iv) $5x-3y=11$
$5x+2y=26$

(3) ரவியிடமும், குமாரிடமும் உள்ள பணத்தின் கூட்டுத்தொகை ரூபா. 40

(i) ரவியிடம் உள்ள பணத்தை ரூபா x எனக் கொண்டு, குமாரிடம் உள்ள பணத்தை x இல் ஒரு கோவையாக எழுதுக.

(ii) ரவியிடம் உள்ள பணம் குமாரிடம் உள்ள பணத்திலும் பார்க்க ரூபா. 20 கூடியது. இத் தகவலை கொண்டு ஒரு எளிய சமன்பாட்டை அமைக்க.

(iii) இவ் எளிய சமன்பாட்டைத் தீர்த்து இருவரிடமும் உள்ள பணத்தைத் தனித் தனியாகக் காண்க.