

## தரம் 11 கணிதம்

# ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி



கணிதத் துறை  
வினாக்கள், கணித பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்  
மகரகம

2008

கணிதம்  
தரம் 11 - ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

முதலாம் பதிப்பு 2008

**ISBN - 978 -955-654-085-7**

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கணிதத் துறை  
விஞ்ஞான, கணித பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பதிப்பு: பதிப்பகம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்  
மகரகம்  
(011) 2851301 -4

## பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

புதிய சகத்திரத்தின் முதலாவது கலைத்திட்டச் சீர்திருத்தம் இன்றைய பாடசாலைக் கல்வி முறையிலுள்ள சில பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணும் நோக்கில் நடைமுறைப் படுத்தப்படுகிறது. சமூகக் கற்றல்களும் தனியாள் கற்றல்களும் நலிவடைவதால் இன்றைய இளைஞர்கள் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகளை இனங்கண்டும், அதற்கான காரணங்களை ஆராய்ந்தும், அவ்வாறான நிலைமைகளை வெற்றி கொள்ளத் தேவையான பின்னணிகளை உருவாக்கியும் இக்கலைத் திட்டச் சீர்திருத்தம் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

ஆசிய வலய நாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது இதற்கு முன்னர் எமது நாடு கல்வியில் முன்னணி வகித்தது. ஆனால் இன்று இவ் வலயத்தின் அநேக நாடுகள் இலங்கையை விட கல்வியில் முன்னேற்றமடைந்துள்ளன. தெரிந்த விடயங்களை மெருகூட்டுவதிலும், ஏற்கனவே முடிவு செய்தவற்றைக் கற்பதிலும் இருக்கும் விடயங்களை மீண்டும் அதே அடிப்படையில் கட்டியெழுப்புவதிலும் கல்வியியலாளர்கள் அண்மைக்காலமாக ஈடுபட்டமை இதில் செல்வாக்குச் செலுத்திய காரணிகளில் சிலவாகும்.

இவ்விடயங்களை சீர்தாக்கிப் பார்த்து ஒரு தெளிவான கோட்பாட்டின் கீழ் புதிய கலைத்திட்டத்தை உருவாக்குவதில் தேசிய கல்வி நிறுவகம் முயற்சித்துள்ளது. தெரிந்த வற்றை மாற்றியமைத்தும், புதியவற்றைக் கண்டறிந்தும், எதிர்காலத்துக்குத் தேவையான வற்றை உருவாக்கியும் நாளைய வெற்றிக்காக தயார் நிலையில் இருக்கக்கூடிய மாணவர் குழுவை உருவாக்குவது இதன் அடிப்படை நோக்கமாகும். இன்றைய நிலையை வெற்றி கொள்ள ஆசிரியர் வகிபாகத்தில் ஒரு பாரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்த வேண்டும் என்பதைப் புதியதாகக் கூறவேண்டியதில்லை. இதுகாலவரை எமது வகுப்பறைகளில் நிலவி வந்த அறிவைக் கடத்தல் வகிபாகம், பரிமாற்ற வகிபாகம் என்பவற்றுக்குப் பதிலாக மாணவர் மைய, தேர்ச்சிமைய, செயற்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைமாற்று ஆசிரியர் வகிபாகத்தின் நிலைமைகளை நன்கு விளங்கி புதிய ஆசிரியர் வகிபாகத்தில் பயிற்சி பெறவேண்டிய நிலை இன்றைய ஆசிரியர் சமூகத்துக்கு ஏற்பட்டுள்ளது.

புதிய நிலைமைகளுக்கு இசைவாக்கம் அடைவதற்கான பல அறிவுறுத்தல்களும் அடங்கிய இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டி புதிய சகத்திரத்தின் விளைதிறன்மிக்க ஆசிரியராக வருவதற்கு உதவும் என நாம் நம்புகிறோம். இந்த அறிவுறுத்தல்களைப் பரிசீலிப்பதன் மூலம் அன்றாடக் கற்பித்தல் செயற்பாடுகளைப் போன்றே மதிப்பீட்டுச் செயற்பாடுகளையும் இலகுவாக்கிக் கொள்ளும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும். மாணவர்களுக்கெனத் தரப்பட்டுள்ள தேவைக்கான அறிவுறுத்தல்கள், தரங்களீடுகள், ஆசிரியர் செயற்பாடுகளை இலகுவாக்கும் என்பது தின்னம். அத்துடன் நேர ஒதுக்கீட்டின்போதும் வளப்பங்கீட்டின்போதும், உள்ளக மேற்பார்வையின்போதும் பயன்படக்கூடிய பெறுமதிமிக்க பல தகவல்களை அதிபர்களிடம் கொண்டு செல்வதற்கு இவ்வழிகாட்டி உதவும்.

பாடசாலை மட்டத்திலான மேற்படி விடயங்களுக்கு மேலதிகமாக கல்வி நடவடிக்கை களில் ஈடுபடும் ஆசிரியர்கள், ஆசிரிய ஆலோசகர்களுக்கு மட்டுமின்றி வெளியக மேற்பார்வையாளர் மற்றும் கண்காணிப்பு நிகழ்ச்சித் திட்டத்தில் ஈடுபடும் பல்வேறு தரத்திலான அதிகாரிகளுக்கும் பயன்படக்கூடிய வகையில் இவ்வழிகாட்டியைத் தயாரிப்பதில் நேரடி யாகப் பங்களிப்புச் செய்த விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடத்தின் உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம் கலாநிதி (திருமதி) ஜி. எல். கினிகே அவர்கள் உட்பட நிறுவன உத்தியோகத் தர்களுக்கும், பல்வேறு வழிகளில் சேவை செய்த வளவாளர்களுக்கும் எனது நன்றி உரித்தாக்டும்.

**பேராசிரியர் ஜே. டபிஸ்யூ. விக்கிரமசிங்ஹ**  
பணிப்பாளர் நாயகம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**வழிகாட்டல் :**

பேராசிரியர் J. W. விக்ரமசிங்ஹ  
பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலாநிதி I. L. கிளிகே  
உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம், விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**திட்டமிடலும் இணைப்பும் :**

திரு. L. H. விஜேசிங்ஹ (பணிப்பாளர், கணித திணைக்களம்)  
திருமதி. W. M. B. J. விஜேசேகர (6-11 செயல் திட்டக் குழுத் தலைவி)  
திரு. K. கணேசலிங்கம்  
திரு. P. பியன்த  
திரு. G. P. H. J. குமார  
திருமதி. M. N. P. பீரிஸ்  
திரு. G. L. கருணாரத்ன

## முன் நூரை

தேசிய கல்வி நிறுவகத்தினால் உமக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. அவையாவன:

- \* விரிவாக்கப்பட்ட பாடத்திட்டம்
- \* செயற்பாட்டுத் தொடரகம்
- \* கற்றல் - கற்பித்தற் செயற்பாட்டை மேலும் விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவிகள்

இப்பாடத்திட்டமானது, விடயத் தலைப்புகள், உபதலைப்புகள் என்பவற்றுக்கு மேலதிகமாக ஆசிரியர் பங்களிப்புக்குள் எடுக்கக்கூடிய பல்வேறு தீர்மானங்களை ஆசிரியர் கருக்கு விளக்கும் பயனுடைய ஒரு ஆவணமாகும்.

பாடச் சீர்திருத்தங்களுக்குரிய காரணிகளையும் பாட நோக்கங்களையும் அறிமுகங்கள் செய்து ஆரம்பிக்கும் இவ்வேட்டில் பாடம் தொடர்பான தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சிமட்டங்களும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. மாணவர்களினால் அபிவிருத்தி செய்யப்பட வேண்டிய தேர்ச்சி மட்டங்கள் தொடர்பான பாட உள்ளடக்கம் இங்கு குறிப்பிடப்பட்டிருத்தல் இவ்வேட்டின் சிறப்பியல்பாகும். இப்பாட உள்ளடக்கத்தை மாணவர்களுக்கு வழங்குவதற்காக பயன் படுத்தப்பட்டுள்ள கற்றல் - கற்பித்தல் நுட்பங்களைக் கருத்திற் கொண்டு அதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைத் தீர்மானித்திருப்பது இப்பகுதியின் இன்னுமொரு சிறப்பியல்பாகும்.

இவ்விரிவான பாடத்திட்டம், கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டின் தரத்தை பாதுகாக்கும் நோக்கிலே முன்வைக்கப்பட வேண்டிய தரங்களீடுகள் தொடர்பாக தெளிவான விளக்க மொன்றை ஆசிரியர்களுக்குப் பெற்றுப் பொடுப்பதற்கு முனைந்துள்ளது. கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டுக்கு உதவும் பொருட்களை ஏற்கனவே கேட்டு உரிய நேரத்திற்கு பெற்றுக் கொள்வதற்கு இதன் மூலம் வாய்ப்பு கிடைக்கின்றது. பாடத்திட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் விளைவுகளை உறுதி செய்து கொள்வதற்குரிய பெறுமதிமிக்க ஆலோசனைகள் பல கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் என்ற பகுதியிலே உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. “பாடசாலைக் கொள்கைகளும் வேலைத்திட்டமும்” என்ற பகுதியை பாடசாலைக் கல்வியோடு சார்ந்த அனைவரும் முறையாக வாசித்து விளங்க வேண்டியது அவசியமாகும். ஆசிரியர்களுக்கு கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை ஒப்படைக்கும்போது, பாடவிதானச் செயற்பாடுகளைச் செயற்படுத்தும்போது, ஆசிரியர் பணிகளை மேற்பார்வை செய்யும் போது, உரியவாறு நேரத்தை ஒதுக்கிக் கொள்வதற்கு பாடசாலை முகாமைத்துவதற்கில் ஈடுபடுவர்களுக்கு இது தேவையான விளக்கங்களையளிக்கின்றது.

ஆசிரியர் பங்களிப்பிலே தெளிவான மாற்றம் ஒன்றை ஏற்படுத்தும் விதமாக சீர்திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தைச் செவ்வனே நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவகம் ஆசிரியருக்கு தேவையான உதவிகளை கூடியளவில் வழங்குவதற்கு உரிய நடவடிக்கை

களை எடுத்துள்ளது என்பதை அறிவிப்பதில் பெருமகிழ்ச்சி அடைகின்றோம். ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியின் இரண்டாம் பகுதியில் பாடத்திட்டத்தை அமலாக்குவதற்கு உரிய செயற்பாட்டுத் தொடரகத்தை அறிமுகஞ் செய்திருப்பது இதன் இன்னுமொரு சிறப்பம்சமாகும். இச்செயற்பாடுகளை அவ்வாறே ஆசிரியர்கள் செயற்படுத்த வேண்டும் என எதிர்பார்க்கப்படவில்லை. தனது ஆக்கழுவுமான, ஆழ்ந்தகளுக்கும் ஆய்வுச் சிந்தனையாற்றல்களுக்கும் ஏற்ப செயற்பாடுகளை ஏற்றவிதமாக ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்வது ஆசிரியரிடமிருந்து எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக மூன்று குழுக்களை அமைக்க வேண்டும் என கூறியிருப்பினும் வகுப்பறையிலுள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப அதை மாற்றங்கள் செய்து கொள்வதற்கு ஆசிரியருக்கு முடியும். சிறிய வகுப்புகளில் குழுச் செயற்பாடுகளுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கும் விதமாக உரிய தீர்மானங்களை எடுக்கும்போது ஆசிரியர்கள் சாதுரியமாக நடந்து கொள்ளுதல் வேண்டும்.

உரிய தேர்ச்சி மட்டம் நிறைவு பெறும் விதமாக செயற்பாடுகளுக்கு உரிய நேரம் வேறாக்கப்பட்டுள்ளது. 40 நிமிட பாடவேளைக்கு அப்பால் செல்வதற்கு ஆசியருக்கு நேரிடலாம். ஒவ்வொரு தேர்ச்சி மட்டத்தையும் நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்குப் போதியளவு நேரம் அந்தந்தச் செயற்பாடுகளுக்கு பெற்றுக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதோடு நேரகுசியில் உமக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள தனிப்பாடவேளை, இரு பாடவேளைகளுக்கு ஏற்றவாறு இச் செயற்பாடுகளை பகுதிகளாகச் செய்து நிறைவு செய்து கொள்ளவேண்டியது ஆசிரியர் களிடமிருந்து எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. மூன்னைய நாள் ஆரம்பித்த செயற்பாடொன்றை மேலும் தொடர்ந்து அடுத்த நாளும் செய்யும்போது முதல் நாள் நிறைவு செய்தவற்றை மேலும் அறிமுகங் செய்து தொடர வேண்டும் என்பது உங்களிடம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. வகுப்பறையில் நிலவும் நிச்சயமற்ற சந்தர்ப்பங்களின்போது 40 நிமிட, 80 நிமிட நேரத்திற்கு உம்மால் கவனமாக திட்டமிடப்பட்ட திட்டங்களும் கூட நிறைவேற்றிக் கொள்வது அரிதானது என்பது இரகசியமல்ல.

யாதேனுமொரு தேர்ச்சி மட்டத்தை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு வெவ்வேறான செயற்பாடுகளை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். அதன்படி உத்தேச செயற்பாடானது அவ்வாறே நடைமுறைப்படுத்தப்பட வேண்டும் என உங்களிடம் ஒருபோதும் எதிர்பார்க்கப்படமாட்டாது. மிகவும் சிறந்த பிரவேசத்துடன் கூடிய, ஆய்வு களைக் கொண்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டை விரிவுபடுத்தக்கூடிய வெவ்வேறு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி சிறந்த கற்பித்தல் ஒன்றையே நாம் உங்களிடம் எதிர் பார்க்கின்றோம்.

புதுவிடயங்களை அறிமுகப்படுத்தும்போது நீங்கள் செயலிழப்பதை தவிர்ப்பதற்காக உங்களுக்கு வேண்டிய கையேட்டை வழங்குவதை மட்டும் தேசிய கல்வி நிறுவகம் செய்துள்ளது. ஆசிரியர் பங்களிப்பிலே சிறந்ததொரு மாற்றத்தை நாடுபூராவும் ஆசிரியர் களிடம் ஏற்படுத்துவதற்கு இவ்வேடு பெருந்துணை புரியும் என்பது எமது நம்பிக்கையாகும்.

அவ்வாறே இச்செயற்பாடுகளுக்கு அப்பால் சென்று புத்தாக்கங்களில் ஈடுபடும் ஆசிரியர் களை ஊக்குவிக்கும் பரசளிப்பு முறை ஒன்றையும் அறிமுகங் செய்வதற்கும் நாம் எதிர் பார்க்கின்றோம். அப்பரிசைப் பெறுவதற்கு நீர் செய்ய வேண்டியது உங்களால் தீட்ட மிடப்படும் செயற்பாடுகளை உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம் (பாடத்திட்ட அபிவிருத்தி) தேசிய கல்வி நிறுவகம், மகரகம எனும் முகவரிக்கு அனுப்பி வைப்பதாகும். அவ்வப்பாடக் குழுக்களினாடாக அச் செயற்பாடுகள் பரிசீலனை செயற்பட்டு பரிசுக்குரியவர்கள் தெரிவு செய்யப்படுவார்கள்.

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் மூன்றாம் பகுதியில் கற்றல்-கற்பித்தல் செயற் பாடுகளை மேலும் அபிவிருத்தி செய்வதற்கு உதவும் உபகரணத் தொகுதிகள் அடங்குகின்றன. செயற்பாட்டுத் தொகுதி ஒன்றை மையமாகக் கொண்டு வழங்கப்படும் இவ்வுபகரணங்கள் வகுப்பறைக்கு வெளியேயும் தொடர்ச்சியாக மாணவர்களை கற்பதற்கு துணைபுரியும். அவ்வுபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களின் கற்றலை பரிசீலனை செய்து உரிய மீளவலியுறுத்தல்களைச் செய்வது உமது பணியாகும். இம்மீளவலியுறுத்தல்கள் விருப்பமுள்ள கற்றல் அனுபவங்களை பெற்றுக் கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு துணைபுரியும். கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாட்டின் வெற்றிக்கு மதிப்பீட்டு முறைகளில் பாரிய மாற்றங்கள் தேவைப்படுகின்றன. பொதுப் பரிட்சைகளில் கல்வி மட்டங்களுக்கு ஏற்ப முன்மாதிரி வினாக்களின் தன்மையை அறிமுகங் செய்வதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவகம் முயற்சிப்பது அதனாலாகும். இதன் பரீட்சை வினாக்களின் தன்மை தொடர்பாக எதிர் பார்க்கும் மாற்றத்தை விளங்கிக் கொள்ளும் நீர் மாமுலான முறையிலிருந்து விடுபட்டு மாணவர்களின் சிந்திக்கும் ஆற்றல், சமுகத்திறன்கள், தனியாள் திறன்கள் என்பவற்றை விருத்தி செய்யும் வகையில் பயனுள்ள கற்பித்தலில் ஈடுபடுவீர்கள் என்பது எமது நம்பிக்கையாகும்.

**கலாநிதி I. L. கிணிகே**

உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,  
விஞ்ஞான தொழிலாளர் நாயகம்

## உள்ளடக்கம்

### பக்கம்

1. பாடத்திட்டம் .....	1
• அறிமுகம் .....	2
• கணிதம் கற்றலின் நோக்கங்கள் .....	4
• தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டங்கள், பாட உள்ளடக்கம், பாடவேளாகளின் எண்ணிக்கை .....	7
• விடயத் தலைப்புகளும், உள்ளடக்கமும் .....	17
• பாடங்களின் ஒழுங்கு .....	23
• பாடசாலைக் கொள்கைகளும் வேலைத்திட்டங்களும் .....	24
2. கற்றல்-கற்பித்தல் முறையியல்	
• செயற்பாடுகளின் தொடரகம் .....	27
3. கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் .....	200
• கற்றல்-கற்பித்தற் செயன்முறையை விரிவுபடுத்துவதற்குரிய கருவிகள் .....	202

# பாடத்திட்டம்

## தரம் 11

## அறிமுகம்

ஆஃனாந் தரம் தொடக்கம் பதினேராம் தரம் வரையில் கணித பாடத்தைக் கற்கும் மாணவர்கள் அடைய வேண்டிய திறன்களை அடித்தளமாகக் கொண்டு, அம்மாணவர் களுக்கு வழங்க வேண்டிய ஆற்றல்கள், திறன்கள், நற்பண்புகள், சமூக அனுபவங்கள் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்ட வாழ்க்கைப் பழக்கத் தொகுதியை, தேர்ச்சித் தொகுதியாக இனங்காணப்பட்டு அவை அந்தந்தத் தரத்துக்குப் பொருத்தமானவாறு வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. 6 ஆந் தரம் முதல் 11 ஆந் தரம் வரையிலான கணிதக் கலைத்திட்டத்தைக் கற்று முடிக்கும் மாணவர்கள், அவ்வெல்லாத் தேர்ச்சிகளையும் அடைவர் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. அத்தேர்ச்சிகளின்பால் மாணவரை இட்டுச் செல்வதற்காக, அவ்வொவ்வொரு தேர்ச்சிக்காகவும் தேர்ச்சிமட்டங்களும் அவற்றுக்குப் பொருத்தமான கற்றற்பேறுகளும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. 11 ஆந் தரத்தில் கணித பாடம் கற்கும் மாணவர் அடைய வேண்டிய தேர்ச்சிகளும், அவற்றுக்குப் பொருத்தமான தேர்ச்சி மட்டங்களும், அத்தேர்ச்சி மட்டங்களை அடைவதற்குத் தேவையான கற்றற்பேறு களும் இந்நாலில் அடக்கப்பட்டுள்ளன. அவை யாவும் 11 ஆந் தர கணித பாடத்திட்ட மாக இனங்காணத்தக்க விதத்தில் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன. மாணவர்க்கு அக்கற்றற்பேறு களை அடைவதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட விடய உள்ளடக்கமும், அவ்விடய உள்ளடக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல், கற்பித்தல், கணிப்பீட்டுச் செயண்முறையை நடைமுறைப் படுத்துவதற்குத் தேவையான பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கைகளும், இப்பாடத்திட்டத்தில் அடக்கப்பட்டுள்ளன. கணித பாடத்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள தேர்ச்சி சார்ந்த புதிய பாடத்திட்டங்கள், 2007 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் 6 ஆம் 10 ஆந் தரங்களில் நடைமுறை யில் உள்ளன. 2008 தொடக்கம் 11 ஆந் தரத்தில் இப்பாடத்திட்டத்தை நடைமுறைப் படுத்துவதெனக் கொள்கைத் தீர்மானம் எடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கணிதம் கற்றலின் நோக்கங்களாகிய

- அறிவு, திறன்கள்
- தொடர்பாடல்
- தொடர்பு காணல்
- காரணம் காட்டல்
- பிரசினம் தீர்த்தல்

ஆகியன நிறைவேறும் வகையில் இப்பாடத்திட்டத்தின் உள்ளடக்கங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. கணிதத்தை தனியே, அறிவுக்கு மட்டும் மட்டுப்படுத்தாது இப்பாடத்திட்டத் தினாடாக நடைமுறை வாழ்வுக்குத் தேவையான திறன்களைப் பெற்றுக் கொடுக்கவும் நற்பண்புகளை வளர்க்கவும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. தேர்ச்சிகளை மையமாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இப்பாடத்திட்டத்தின் மூலம் கற்றல் - கற்பித்தல் - தேடியாய்தல் என்பவற்றை நடைமுறைப்படுத்தும்போது,

- கருத்துள்ள கண்டுபிடித்தல் (Meaningful Discovery) சார்ந்த கற்றல் சந்தர்ப்பங்களை உருவாக்கவின் மூலம், கற்றலை மேன்மேலும் மாணவர் மையமாக்கிக் கொள்ளலாம்.
- மாணவர்களுக்கு அவர்களின் உள விருத்தி மட்டத்திற்குப் பொருத்தமான பல்வேறு தேர்ச்சிகளைப் பெறுவதோடு, அவற்றை வாழ்நாள் முழுவதும் விருத்தி செய்து கொள்வதற்காக வழிகாட்டல்களும் கிடைக்கும்.
- கற்றல் - கற்பித்தல், தேடிப்பார்த்தல் குறிக்கோள்களில் மேன்மேலும் தெளிவு ஏற்படும்.

- ஆசிரியரின் இலக்குகள் மேன்மேலும் தெளிவாகும்.
- ஒவ்வொரு தேர்ச்சி மட்டத்தையும் எவ்வளவு தூரம் மாணவர்கள் அடைந்திருக்கிறார்கள் என்பதை இனங்கண்டு கொள்ள முடியுமாதலால் தேவையான பின்னுாட்டல்களையும், முன்னோக்கிய ஊட்டல்களையும் ஆசிரியர் இலகுவாகத் திட்டமிட்டுக் கொள்ளலாம்.
- இன்றியமையாத கணித எண்ணைக்கருக்களையும், அவற்றோடு தொடர்பான கோட்பாடுகளையும் விருத்தி செய்து கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும்.
- ஆசிரியருக்கு வழைமையான கற்பித்தல் முறைகளில் விலகி நிலைமாற்ற வகிபாகத்துக்குள் (Transformation role) நுழைய வழிபிறக்கும்.

இக்கணித பாடத்திட்டத்தை வகுப்பறையில் நடைமுறைப்படுத்தும்போது காலத்தின் தேவைகளைக் கருத்திற் கொண்டு தொடர்ந்தும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள தலைப்புக்களின் கீழ் பல்வேறு தோற்றுப்பாடுகளைத் தொடர்புபடுத்திக் கற்பித்தல் உத்திகளை உருவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

6, 10 ஆகிய இரு தரங்களிலும் 2007 இல் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டங்களினாடாக, மாணவர்க்கு அனுபவங்களை வழங்கும்போது, இனங்காணப்பட்ட பிரசினங்களைத் தீர்த்த வாறு 11 ஆந் தரத்துக்குரிய இப்பாடத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துவது மேலும் பயனுடையதாக அமையும். அவ்வாறாக இனங்காணப்பட்ட சில பிரசினங்களும் அவற்றுக் கான தீர்வுகளாக நடைமுறைப்படுத்தத்தக்க சில செயல்களும் இப்பாடத்திட்டத்தின் “பாடசாலைக் கொள்கையும் வேலைத்திட்டங்களும்” எனும் அத்தியாயத்தில் தரப்பட்டுள்ளன.

கற்றல் - கற்பித்தல் - தேடியாய்தல் செயன்முறையின்போது மாணவர்க்கு அனுபவங்களை வழங்குவதற்குரிய உத்தேச செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான தரவிருத்தி உள்ளீடுகள், “கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியல்” எனும் அத்தியாயத்தில் அந்தந்த செயற்பாட்டின் கீழ் தரப்பட்டுள்ளன.

கற்றல் - கற்பித்தல் - தேடிப்பார்த்தல் செயன்முறையின்போது அந்தந்தத் தேர்ச்சி மட்டத்தின் செயற்பாடுகளைத் திட்டமிட்டுக் கொள்ளச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கப்பட்டுள்ளமையால், மாணவர்கள் அடைய தேர்ச்சி மட்டங்களைக் கணிப்பீடு செய்வதும், மாணவர்களை மதிப்பீடு செய்வதும் ஆசிரியர்க்கு இலகுவாக அமையும். அத்தோடு பாடசாலைகளில் கணிதம் கற்பித்தலோடு தொடர்புறும் பல்வேறு பணிகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு உதவத்தக்க பின்வரும் அம்சங்களும் இப்பாடத்திட்டத்தில் அடக்கப்பட்டுள்ளன.

- கணிதம் கற்றலின் நோக்கங்கள்
- கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகள்
- பாடசாலைக் கொள்கைகளும் வேலைத்திட்டங்களும்
- உத்தேச கற்பித்தல் ஒழுங்கும் பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கையும்
- தேர்ச்சிகளை அடித்தளமாகக் கொண்ட பாடத்திட்டம்

## கணிதம் கற்றலின் நோக்கங்கள்

கணிட இடைநிலைக் கல்விப் பருவத்தை அடைந்துள்ள மாணவரிடத்தே உருவாகியுள்ள கணித எண்ணக்கருக்கள், ஆக்கத்திறன்கள், நயப்புத்திறன்கள் போன்றவற்றை மேலும் விருத்தி செய்து அவர்களிடத்தே கணிதரீதியான சிந்தனை, விளக்கம், திறன்கள் போன்றவை முறைமையாக உருவாக்கப்படுவதற்குப் பின்வரும் நோக்கங்கள் நிறைவேறுதல் வேண்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

- (1) கணித எண்ணக்கருக்கள், கோட்பாடுகள் என்பன பற்றிய அறிவையும் கணிதச் செய்கைகள் பற்றிய அறிவையும் கொண்டு கணிக்கும் ஆற்றலை விருத்தி செய்தலும் கணிதப் பிரசினங்களை விளக்கத்துடன் தீர்ப்பதற்குத் தேவையான ஆரம்ப ஆற்றல் களைப் பெற்றுக் கொடுத்தலும்.
- (2) வாய்மொழி, எழுத்து, உரு, வரைபு, பகுப்பொருள், மற்றும் அட்சரகணித முறைகளைப் பயன்படுத்துதல் தொடர்பான தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்து கொள்வதனாடாக சரியாகத் தொடர்பாடும் திறன்களை விருத்தி செய்தல்.
- (3) முக்கிய கணித கருத்துக்களுக்கும் எண்ணக்கருக்களுக்கும் இடையே தொடர்புகளைக் கட்டியேழுப்பி, அவற்றை ஏனைய பாடங்களைக் கற்பதற்கும், விருத்தி செய்வதற்கும், உபயோகிக்கவும், அன்றாட வாழ்க்கையைத் தெளிவாகவும், திருப்தியாகவும் நடாத்திச் செல்லவும் உரிய ஒரு போதனா வழியாகக் கணிதத்தை உபயோகிக்கவும் வழிப் படுத்தல்.
- (4) கணித ரீதியான ஊகங்களையும்(Conjectures) தர்க்கிப்புகளையும் உருவாக்குவதற்கும் மதிப்பிடுவதற்குமாக உய்த்தறிவு, தொகுத்தறிவு என்பவற்றைப் பிரயோகிப்பதற்கான திறன்களை விருத்தி செய்தல்.
- (5) எண்களுடனான அல்லது குறியீடுகளுடன் ஆன அல்லது நடத்தைகளுடான செய்கைகளுக்கு மட்டும் வரையறைப்படாத, அன்றாட வாழ்க்கையில் எழும் பரிச்சயமான, பரிச்சயமற்ற பிரசினங்களைக் கணித ரீதியான சூத்திரங்களில் எடுத்துரைப்பதற்கும் தீர்வுகளைப் பெறுவதற்கும் கணித அறிவையும், திறன்களையும் பிரயோகிப்பதற்கான ஆற்றல்களை விருத்தி செய்தல்.

### 1. அறிவு, திறன்

கணிதம் கற்பதால் மாணவர்கள் அடிப்படைக் கணித எண்ணக்கருக்கள், கோட்பாடுகள், செய்கை ஒழுங்குகள் போன்றவற்றை அடைவர் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. ஏனைய

துறைகளில் கணிதர்தியான சிந்தனைகளைப் பிரயோகிப்பதற்கு ஒரு கருவியாக அல்லது கணிதத்தின் எதிர்காலப் பணிகளுக்குரிய ஒரு அடிப்படையான ஆதாரமாக இவற்றை உபயோகிக்கலாம்.

நவீன தொழினுட்ப முன்னேற்றத்தை மனதிலிருத்தி அதற்கு ஏற்பவே மாணவர்கள் மனனஞ் செய்யவேண்டிய விடயங்கள் அல்லது கற்கவேண்டிய அறிவு, திறன் என்பவற்றைத் தீர்மானிக்க வேண்டும். விஞ்ஞானபூர்வ கணிப்பான்கள், குறியீட்டுச் செயன்முறைகள் (Symbolic Processes) போன்றவை மலிவானவையும், வலுவானவையும், செயற்கையானவை யுமாதலால், சிரேட்ட இடைநிலைப் பாடசாலையில் கூடிய ஆதிக்கஞ் செலுத்துவனவாக உள்ளன.

## 2. தொடர்பாடல்

கருத்துக்களைச் சுருக்கமாகவும், அச்சொட்டாகவும் எடுத்துக் கூறும் தொடர்பாடும் திறன் கணிதத்துக்கு உண்டாவதால் ஏனைய துறைகளில் கணிதத்தின் பயன்பாடு வெகுவாக அதிகரித்துள்ளது. கணித எண்ணக்கருக்கள், வரைவிலக்கணங்கள் பற்றி மாணவர்கள் பொது இனக்கப்பாட்டுக்கு வருவதை உறுதிப்படுத்துவதே பாடசாலைக் கணித பாடத்திட்டத்தில் மிக முக்கிய குறைக அமைய வேண்டும். இதனை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்கு கருத்துக்களை வாய்மொழி மூலமும், எழுத்து மூலமும், கருத்துக்களை விளக்குதல், சிந்தித்து அனுமானித்தல், கருத்துக்களைப் பேணல் ஆகியவற்றுக்கு வாய்ப்பளிப்பதால் இவற்றை அடைய வழிவகுக்கலாம். இவ்வாறான செயற்பாடுகளின் ஊடாக கருத்துப் பரிமாறல், கூட்டாகச் செயற்படல், இனக்கத்துக்கு வருதல் போன்ற திறன்களின் விருத்தி உறுதிப்படுத்தப்படும்.

## 3. தொடர்பு காணல்

கணிதம் என்பது, தனியாக்கிய (Isolated), தொடர்புகளற்ற உண்மைகளும் செயன்முறை களும் என்ற எண்ணமே பெரும்பாலான மாணவரிடத்திற் காணப்படுகின்றது. எனவே வரைபுகள், எண்கள், பெளதிகப் பொருள்கள், அட்சரங்கள் சார்ந்த வகை குறிப்புகளின் அல்லது மாதிரிகளின் துணையுடன் கணிதம் கற்கையில் அவற்றில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு தொடர்புகள் குறித்து மாணவர்கள் அறிந்துகொள்ளல் மிக முக்கியமானதாகும். உயிரியல், பெளதிகவியல், சமூகவியல், கலைகள், இசை, தொழில் முயற்சிகள் மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கையின் ஏனைய துறைகளில் பிரசினம் தீர்ப்பதற்காக கணிதச் சிந்தனையையும், மாதிரியாக்கத்தையும் பயன்படுத்தலாம் என்பதை மாணவர்கள் இனங்காணுதல் வேண்டும். மேலும் எமது பண்பாட்டுதனும், சுதேசம், வெளிநாடுகள் ஆகியவற்றுடனும், நிகழ்காலத் துடனும், கடந்த காலத்துடனும் கணிதம் தொடர்புற்றிருக்கும் விதத்தையும் அவர்கள் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

#### 4. காரணங்காட்டல்

கணிதம் கற்பதால் மாணவருக்கு, தெளிவாகவும் தருக்கரீதியிலும் சிந்திக்கும் ஆற்றல் கிடைக்கின்றது என்பதே பொதுப் பாடசாலைக் கலைத்திட்டத்தில் கணித பாடம் குறித்து கூடுதலான கவனத்தை ஈர்ப்பதற்காக நீண்டகாலமாக முன்வைக்கப்படும் தருக்கமாகும்.

எனினும், கணிதத்தின் உய்த்தற் தருக்கத்துக்காக தருக்கவியற் கோட்பாடுகள் அடிப்படையாக அமைந்தபோதிலும், தொகுத்தறிதலினாடாகவும் கணிதம் விருத்தியடைந்துள்ளது என்பதை மறுக்க முடியாது. அதாவது கோலங்களைக் கண்டறிந்த பின்னர் உய்த்தறி முறையில் பெறும் அனுமானங்களே இதற்குத் துணையாகின்றன. உலகில் பல்வேறு அவதானிப்புக்கள், கோலங்களை இனங்காணல், கருதுகோள்களை உருவாக்குதல், தோற்றங்களை நிறுவுதல் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான இடைத்தொழிழ்பாடுகளினாடாகவே கணிதம் விருத்தியடைந்துள்ளது. கணிதச் சிந்தனையின் மேற்படி பல்வேறு அம்சங்களை மாணவர்கள் அறிந்து கொள்ளல் வேண்டும். அத்தோடு அவ்வொவ்வோர் அம்சத்துக்கு முரிய திறன்களை அவர்களிடத்தே வளர்க்கப்படுதலும் இன்றியமையாததாகும்.

#### 5. பிரசினம் தீர்த்தல்

ஒரு மாணவன் அல்லது மாணவி உற்பத்தித்திறன்களையும் செயற்பாட்டு மாற்றங்களையும் கொண்ட ஒரு பிரசையாவதற்கு, அவரிடம் பிரசினம் தீர்க்கும் திறன் விருத்தியடைந்திருத்தல் இன்றியமையாதது. அயற் குழலில் கணிதத்தின் பயன்கள், வலிமை ஆகியன பற்றிய பொதுவான ஓர் உணர்வை மாணவரிடத்தே ஏற்படுத்தும் பொது நனுகியாய்தல் வழியே பிரசினம் தீர்த்தலாகும். கணிதத்தின் யாதேனும் கோட்பாட்டை விளக்குதல் முதற்கொண்டு, தவறான விதத்தில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கணித விளக்கத்துக்குத் தீர்வு காண்பதற்கு சிந்தனையை வழிப்படுத்தல் வரையில் கணிதப் பிரசினங்கள் பல்வகைத்தனவாக அமைய ஸாம். ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் மாணவருக்கு அந்தந்தப் பருவத்தில் அவர்கள் கொண்டிருக்கும் கணித அறிவுக்கு உட்பட்ட வகையில் கணிதப் பிரசினங்களைத் தீர்க்கும் ஆற்றல் உண்டு. இவ்வாறான முயற்சியின்போது, மாணவரின் வெற்றியை மதிப்பிடுவதற்கும் மதிப்பதற்கும் பொருத்தமான முறைகளை விருத்தி செய்தல் வேண்டும். அத்தோடு மாணவரது திறன்களை முறைமையான மதிப்பீட்டுக் கட்டமைப்புக்குள் கூட்டினைப்படும் இன்றியமையாததாகும்.

**தரம் 11 - கணிதம்**  
**தேர்ச்சிகள், தேர்ச்சிமட்டங்கள், விடய உள்ளடக்கம்**  
**பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை**

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
<p><b>தேர்ச்சி 1.</b>          அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை வெற்றிகரமாக நிறைவேசசெய்து கொள்ளும் வகையில் மெய்யெண் தொடையில் கணிதச் செய்கைகளை மேற்கொள்வார்.</p> <p><b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b></p> <p>1.1 மெய்யெண் தொடையை வகைப்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விகிதமுறை எண்கள்</li> <li>• அறிமுகம் (முடிவில் தசமங்கள் - மீணும் தசமங்கள் தவிர்ந்த)</li> <li>• தொடைக்குறிப்பீடு           <ul style="list-style-type: none"> <li>• இயற்கை எண் தொடை</li> <li>• நிறையெண் தொடை</li> <li>• விகிதமுறை எண் தொடை</li> <li>• விகிதமுறை எண் தொடை</li> <li>• மெய்யெண் தொடை</li> </ul> </li> </ul>	04
<p>1.2 சேகுளில் அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகளைக் கையாள்வார்.</p> <p><b>தேர்ச்சி 2.</b>          எண்கோலங்களில் காணப்படும் பல்வேறு தொடர்புகளை ஆராய்வதன் மூலம் பின்னர் வரும் சந்தர்ப்பங்களில் முடிவு களை மேற்கொள்வார்.</p> <p><b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b></p> <p>2.1 எண்தொடர்களின் மூலம் விருத்தி களின் பல்வேறு நடத்தைக் கோலங்களை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• சுருக்குதல்</li> <li>• சேகுள்</li> <li>• முழுமைச் சேகுள்</li> <li>• பகுதியை விகிதமுறை எண்ணாக்குதல்.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><math>(\frac{a}{\sqrt{b}} \text{ என்ற வடிவம் மட்டும்})</math></p>	04
		08

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
<b>தேர்ச்சி 5.</b> சதவீத்ததை உபயோகித்து நவீன வணிக உலகில் வெற்றிகரமாகக் கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற் கொள்வார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 5.1 தவணைக் கட்டணைக் கொடுக்கல் வாங்கலின்போது சதவீத்ததை உபயோகிப்பார்.  5.2 வட்டி முறைகளை ஒப்பிட்டுக் கொடுக்கல் வாங்கல்களைச் செய்வார்.  5.3 முதலீட்டிற்காகப் பங்குச்சந்தையைக் கருத்திற் கொள்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>தவணைக் கட்டணம் தொடர்பான கணித்தல்கள். (குறைந்து செல்லும் மீதிக்கு வட்டி கணித்தல்)</li> <li>கூட்டு வட்டி (முன்று வருடங்கள் வரை)</li> <li>கூட்டு வியாபாரம்</li> <li>பங்குகள்</li> </ul>	03 03 05
<b>தேர்ச்சி 6.</b> மடக்கை, கணிகருவி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி அன்றாட வாழ்க்கையில் எதிர்கொள்ளும் கணிதரீதியான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>நிறையெண் சுட்டிகள்</li> <li>விகிதமுறுவெண் சுட்டிகள்</li> <li>மடக்கை விதிகள் (வலு, மூலம் என்பவற்றிற்கு)</li> <li>வலு, மூலம் கொண்ட கோவைகள்</li> <li>வலு, மூலம் கொண்ட சமன்பாடுகள் (மடக்கை அட்டவணை பயன்படுத்தாமல்)</li> </ul>	04 04

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளாகள்
6.3 மடக்கை அட்டவணையை உபயோகித்துக் கோவைகளைச் சுருக்குவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஓன்றிலும் சிறிய எண்களின் மடக்கைகள்</li> <li>ஓன்றிலும் சிறிய எண்களையும் கொண்ட கோவைகள்           <ul style="list-style-type: none"> <li>பெருக்கல்</li> <li>வகுத்தல் (வலு, மூலம் உட்பட)</li> <li>கணிகருவி மூலம் விடையை வாய்ப்புப் பார்த்தல்.</li> </ul> </li> </ul>	04
<b>தேர்ச்சி 8.</b> பரப்பளவு தொடர்பாக ஆராய்வதுடன் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட இடப்பரப்பின் உச்சப் பயனைப் பெறுவார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 8.1 சூழலில் காணப்படும் பல்வேறு திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவு பற்றி ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>மேற்பரப்பளவு           <ul style="list-style-type: none"> <li>கூம்பு</li> <li>கோளம்</li> <li>கூம்பகம் (அடி சதுர மானது)</li> </ul> </li> </ul>	05
<b>தேர்ச்சி 10.</b> கனவளவு தொடர்பான அறிவைக் கொண்டு வெளியின் உச்சப் பயனைப் பெறுவார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 10.1 பல்வேறு திண்மங்களின் கனவளவு பற்றி ஆய்வு செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>கனவளவு           <ul style="list-style-type: none"> <li>கூம்பு</li> <li>கோளம்</li> <li>கூம்பகம் (அடி சதுர மானது)</li> </ul> </li> </ul>	05

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
<b>தேர்ச்சி 13.</b> நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்களின்போது அளவிடைப் படங்களைப் பயன்படுத்தும் பல்வேறு முறைகளை ஆராய்வார்.  <b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 13.1 அன்றாட தேவைகளின்போது திரிகோண கணிதத் தொடர்பு களைக் கையாள்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• திரிகோணகணித விகிதங்களின் பிரயோகம் (திரிகோண கணித அட்டவணை களைப் பயன்படுத்துதல்)           <ul style="list-style-type: none"> <li>• சைன்</li> <li>• கோசைன்</li> <li>• தான்சன்</li> </ul> </li> </ul>	12
<b>தேர்ச்சி 14.</b> அட்சர கணிதக் கோவைகளைச் சுருக்கும் நுட்பங்களை முறையாக ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தெரியாக கணியங்களின் குணகங்கள் 1 ஆகவுள்ள ஈருறுப்புக் கோவைகளின் கணம்.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(a+b)^3</math></li> <li>• <math>(a-b)^3</math></li> <li>• <math>(x \pm k)^3</math></li> </ul>         இங்கு <math>k</math> ஒரு நிறைவேண்டும்.       </li> </ul>	04
<b>தேர்ச்சி 16.</b> அன்றாட வாழ்க்கையில் சந்திக்கும் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு அட்சர கணிதப் பின்னங்களைச் சுருக்கும் நுட்பங்களை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• அட்சரகணிதப் பின்னங்களைக் கொண்ட கோவைகள். (பகுதி சமனல்லாதவை)           <ul style="list-style-type: none"> <li>• கூட்டல்</li> <li>• கழித்தல்</li> <li>• பெருக்கல்</li> <li>• வகுத்தல்</li> </ul> </li> </ul>	04
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 16.1 அடிப்படை கணிதச் செய்கை களின் கீழ் அட்சரகணிதப் பின்னங்களைக் கையாள்வார்.		

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
<b>தேர்ச்சி 17.</b> அன்றாட வாழ்க்கையின் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு சமன் பாடுகள் தீர்க்கும் நுட்பங்களைக் கையாள்வார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 17.1 அன்றாடத் தேவைகளின்போது ஏற்படும் பிரசினங்களைத் தீர்ப்ப தற்கு இருபடிச் சமன்பாடுகளை உபயோகிக்கும் முறைகளை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>இருபடிச் சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்.</li> <li>காரணியாக்குவதன் மூலம்</li> <li>நிறைவர்க்கமாக்கலின் மூலம்</li> <li>குத்திரத்தைப் பயன் படுத்துவதன் மூலம்</li> </ul>	07
<b>தேர்ச்சி 18.</b> அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரசினங்களுடன் தொடர்பான பல்வேறு கணியங்களுக் கிடையேயான தொடர்புகளைப் பகுப் பாய்வு செய்வார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 18.1 இரண்டு கணியங்கள் தொடர் புறும் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>சமனிலிகளின் தீர்வுகளை எண்கோட்டின் மீது குறித்தல்.</li> <li><math>ax+b \geq cx+d</math> என்ற வடிவில் உள்ளவை.</li> </ul>	06
<b>தேர்ச்சி 20.</b> இரண்டு மாறுகளுக்கிடையில் காணப் படும் தொடர்பை இலகுவாக எடுத்துக் காட்டும் முறைகளை ஆராய்வார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 20.1 வரைபு முறை நுட்பங்களை உபயோகித்துப் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஒரு சோடி ஒருங்கமை சமன்பாடுகளின் தீர்வு.</li> <li>வரைபு மூலம்</li> </ul>	04

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
20.2 இருபடிச் சார்பொன்றின் இயல்பு களை வரைபு மூலம் விபரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>இருபடிச் சார்புகளின் வரைபுகள்.           <ul style="list-style-type: none"> <li><math>y = ax^2+bx+c</math> என்ற வடிவம்</li> </ul> </li> <li>இருபடிச் சார்புகளின் வரைபு களின் இயல்புகள்.           <ul style="list-style-type: none"> <li>சமச்சீர் அச்சு</li> <li>சார்பின் நடத்தை</li> <li>உயர்வு / இழிவு</li> <li>மூலம் காணல் (<math>y = k</math> என்ற வகை)</li> </ul> </li> <li><math>y = (x \pm a)^2 + b</math> வகை வரைபின் இயல்புகள்(வரைபு வரையாது)</li> </ul>	06
20.3 கணியங்களுக்கிடையிலான தொடர்புகள் பற்றிய விபரங்களை இலகுவாக வகை குறிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>தாயங்கள்           <ul style="list-style-type: none"> <li>அறிமுகம் (<math>3 \times 3</math> வரை)</li> <li>தாயமொன்றின் வரிசை</li> <li>தாயங்களின் கூட்டல்</li> <li>தாயங்களின் கழித்தல்</li> <li>தாயமொன்றை எண் ஜோன்றால் பெருக்கல்.</li> </ul> </li> </ul>	06
<b>தேர்ச்சி 23.</b> நேர்கோட்டுத் தளவுருக்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கைப் பணிகளுக்குத் தேவையான முடிவுகளை எடுப்பார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b> 23.1 ஒரே சமாந்தரக்கோடுகளுக்கிடையில் அமையும் இணைகரத்தின் தும், முக்கோணியினதும் பரப்பளவுகளுக்கிடையில் உள்ள தொடர்பைக் காண்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>தேற்றங்கள் (நிறுவல் தேவை இல்லை)           <ul style="list-style-type: none"> <li>ஒரே அடியிலும், ஒரே சமாந்தரக் கோடுகளுக்கு இடையிலும் அமைந்துள்ள இணைகரங்கள் பரப்பளவில் சமன்.</li> <li>ஒரே அடியிலும், ஒரே சமாந்தரக் கோடுகளுக்கு இடையிலும் அமைந்துள்ள முக்கோணியின் பரப்பளவு, இணைகரத்தின் பரப்பளவின் அரை வாசி ஆகும்.</li> </ul> </li> </ul>	06

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
23.2 ஒரே இரு சமாந்தரக்கோடுகளுக்கிடையே அமைந்துள்ள இரண்டு முக்கோணிகளின் பரப்பளவுகளுக்கும், அவற்றின் அடிகளின் நீளங்களுக்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பைக் காண்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஒரே அடியிலும், ஒரே சமாந்தரக் கோடுகளுக்கு இடையிலும் அமைந்துள்ள முக்கோணிகள் பரப்பளவில் சமன்.</li> <li>அடிகள் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்தனவும் ஒரே உச்சியைக் கொண்டனவுமான முக்கோணிகளின் பரப்பளவுகள் அடிகளுக்கு விகிதசமனானவை.</li> </ul>	06
23.3 முக்கோணியொன்றின் ஒரு பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாக வரையப்படும் கோடொன்றின் காரணமாகப் பெறப்படும் தொடர்புகளை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>“முக்கோணி ஒன்றின் பக்க மொன்றிற்குச் சமாந்தரமாக வரையப்படும் நேர்கோடானது ஏனைய இரண்டு பக்கங்களையும் விகித சமனாகப்பிரிக்கும்” என்ற தேற்றமும் அதன் மறுதலையும். (நிறுவல் தேவையில்லை)</li> </ul>	06
23.4 சமகோண (இயல்பொத்த) முக்கோணிகள் பற்றி ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>சமகோண முக்கோணிகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>இரண்டு முக்கோணிகள் சமகோணமாகும் வகைகள்.</li> <li>சமகோண முக்கோணிகளின் ஒத்த பக்கங்கள் விகித சமனானவை என்ற தேற்றமும் அதன் பிரயோகமும். (தேற்றத்தின் நிறுவல் தேவையில்லை.)</li> </ul> </li> </ul>	06
23.5 செங்கோண முக்கோணி ஒன்றின் பக்கங்களுக்கு இடையிலான தொடர்பை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>பைதகரளின் தேற்றம் (நிறுவல் தேவையில்லை) <ul style="list-style-type: none"> <li>பிரயோகமும்,</li> <li>பிரசினங்களும்</li> </ul> </li> </ul>	06

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
23.6 முக்கோணி ஒன்றின் இரண்டு பக்கங்களை விகிதசமமாகப் பிரிக்கும் கோடு தொடர்பாகப் பெறப்படும் முடிவுகளை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>நடுப்புள்ளித் தேற்றும் (நிறுவல் தேவையில்லை)</li> <li>தேற்றுமும் அதன் மறுதலையும்</li> </ul>	06
<b>தேர்ச்சி 24.</b> வட்டங்கள் தொடர்பான கேத்திர கணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிவுகளை எடுப்பதற்குத் தர்க்க ரீதியாகச் சிந்திப்பார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b>		
24.1 வட்ட நாற்பக்கல்களாக அமையும் நாற்பக்கல் பற்றி ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>வட்ட நாற்பக்கல்கள்           <ul style="list-style-type: none"> <li>“வட்ட நாற்பக்கலொன்றின் எதிர்க்கோணங்கள் மிகை நிரப்பு கோணங்களாகும்.” (நிறுவலும் பிரயோகமும்)</li> <li>இத்தேற்றுத்தின் மறுதலை (பிரயோகம்)</li> </ul> </li> </ul>	03
24.2 வட்ட நாற்பக்கலொன்றின் புறக் கோணத்திற்கும் அகப்புற எதிர்க் கோணத்திற்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>“வட்ட நாற்பக்கலொன்றின் ஒரு பக்கத்தை நீட்டுவதால் உண்டாகும் புறக்கோணம், அகத்தெதிர்க்கோணத்திற்குச் சமன்” என்ற தேற்றுத்தின் பிரயோகம். (நிறுவல் தேவை இல்லை)</li> </ul>	03
24.3 வட்டமொன்றின் தொடலிகளுடன் தொடர்பான கோணங்களின் நடத்தைகளை முறையாக உறுதிப்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>வட்டத்தின் தொடலிகள்           <ul style="list-style-type: none"> <li>“வட்டத்தில் உள்ள புள்ளி யொன்றில் வரையப்பட்ட ஆரைக்கு அப்புள்ளியில் வரையப்படும் செங்குத்து அவ்வட்டத்தின் தொடலி ஆகும்” என்ற தேற்றுத்தின் பிரயோகம். (நிறுவல் தேவையில்லை).</li> <li>இத் தேற்றுத்தின் மறுதலையின் பிரயோகம்.</li> </ul> </li> </ul>	03

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
24.4 வெளிப்புள்ளி ஒன்றிலிருந்து வட்டத்திற்கு வரையப்படும் தொடலிகளின் இயல்புகளை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வெளிப்புள்ளியைன்றி விருந்து வட்டத்திற்கு இரண்டு தொடலிகள் வரையப்பட்டால்           <ul style="list-style-type: none"> <li>• அத்தொடலிகள் இரண்டும் நீளத்திற் சமன்.</li> <li>• தொடலிகள் வட்டத்தின் மையத்தில் சமமான கோணங்களை ஆக்கும்.</li> <li>• வெளிப்புள்ளியையும் மையத்தையும் இணைக்கும் கோடு தொடலிகளிரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட கோணத்தை இருசம கூறிடும்.</li> </ul> </li> </ul> <p>என்ற தேற்றத்தின் நிறுவலும், பிரயோகமும்.</p>	03
24.5 வட்டத்தின் தொடலியானது தொடு புள்ளியிலுள்ள நாணுடன் ஆக்கும் கோணத்திற்கும் ஒன்று விட்ட துண்டக் கோணத்திற்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஒன்றுவிட்ட துண்டத்தை இனங்காணல்.</li> <li>• “வட்டத்திற்கு வரையப்பட்ட தொடலியானது, தொடுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட நாணுடன் ஆக்கும் கோணம், அந்நாண் ஒன்றுவிட்ட துண்டத்தில் ஆக்கும் கோணத்திற்குச் சமன்” என்ற தேற்றத்தின் பிரயோகம். (நிறுவல் தேவையில்லை)</li> </ul>	03
<p><b>தேர்ச்சி 27.</b> கேத்திர கணித விதிகளை உபயோகித்துச் சுற்றாடலில் உள்ள அமைவுகளின் தன்மை பற்றிப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.</p> <p><b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b></p> <p>27.1 தொடலியுடன் தொடர்பான கோணங்களுக்கு இடையிலுள்ள தொடர்புகளைப் பிரயோகித்து வட்டத்திற்கான தொடலிகளை அமைப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தொடலி அமைத்தல்.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• வட்டத்தின் மீதுள்ள புள்ளியில்</li> <li>• வெளிப்புள்ளியிலிருந்து</li> </ul> </li> </ul>	03

தேர்ச்சியும் தேர்ச்சிமட்டங்களும்	விடய உள்ளடக்கம்	பாடவேளைகள்
27.2 நேர்கோடொன்றைச் சமமான சில கூறுகளாகப் பிரிக்கும் நட்பங்களை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>நேர்கோடொன்றைச் சமமான கூறுகளாகப் பிரித்தல்.</li> </ul>	03
<b>தேர்ச்சி 28.</b> அன்றாட நடவடிக்கைகளை இலகு வாக்கிக் கொள்வதற்குத் தரவுகளை வகை குறிக்கும் பல்வேறு முறைகளை ஆராய்வார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b>		
28.1 தரவுகளை வரைபு முறையில் வகை குறிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>வலையுரு வரையம் (சமன்று வகுப்பாயிடை களும் உட்பட்டதாக)</li> </ul>	02
28.2 தரவுகளை வகைகுறிக்கும் வரைபுகளுக்கிடையே தொடர்பு களை உருவாக்குவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>மீடின் பல்கோணி <ul style="list-style-type: none"> <li>பின்னக மாறித் தரவு</li> <li>தொடர்மாறித் தரவு</li> </ul> </li> </ul>	01
28.3 தரவுத்தொகுதி ஒன்றின் திரள் மீடினாக்கும் வகுப்பெல்லை களுக்கும் இடையிலுள்ள தொடர்புகளை வரைபு மூலம் வகைகுறிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>திரள் மீடின் வளையி <ul style="list-style-type: none"> <li>காலணைகள்</li> <li>காலணை இடைவீச்சு</li> </ul> </li> </ul>	03
<b>தேர்ச்சி 30.</b> அன்றாட வாழ்க்கை நடவடிக்கைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்கு தொடைகள் பற்றிய கோட்பாடுகளைக் கையாள் வார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b>		
30.1 வென் வரிப்படம் மூலம் தொடைகளின் ஒன்றிப்பு, இடைவெட்டு ஆகிய பிரதேசங்களை இனங்காண்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>வென் வரிப்படம் (மூன்று தொடைகள் வரை) <ul style="list-style-type: none"> <li>தொடைச் செய்கையின் பிரயோகம்</li> <li>பிரதேசங்களை இனங்காணல்.</li> <li>பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.</li> </ul> </li> </ul>	06
<b>தேர்ச்சி 31.</b> எதிர்கால நிகழ்வுகளை எதிர்வு கூறுவதற்கு நிகழ்ச்சி ஒன்றின் நேர்த்தகவைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.		
<b>தேர்ச்சி மட்டங்கள்:</b>		
31.1 நேர்த்தகவை வகைகுறிக்கும் பல்வேறு முறைகளின் மூலம் அன்றாட நிகழ்வுகளுக்கு விளக்க மளிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>மாதிரி வெளி <ul style="list-style-type: none"> <li>மாதிரி வெளியை மர வரிப்படம் மூலம் வகை குறிப்பார். (இரு தடவைகள் வரை)</li> <li>பிரசினங்கள் தீர்த்தல்</li> </ul> </li> </ul>	07

**தரம் 11 - கணிதம்**  
**விடயத் தலைப்புக்களும் உள்ளடக்கமும்**

உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்
1.0 எண்கள்	
1.1 மெய்யெண்களின் தொடை	<ul style="list-style-type: none"> <li>• மெய்யெண்களை வகைப்படுத்தல்.</li> </ul>
1.2 சேடுகள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• சுருக்கிடுதல்</li> </ul>
1.3 பெருக்கல் விருத்தி	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>n</math> ஆம் உறுப்பு</li> <li>• <math>n</math> உறுப்புக்களின் கூட்டுத்தொகை</li> <li>• பெருக்கலிடை</li> </ul>
1.4 சதவீதம்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வாடகைக் கொள்வனவு</li> <li>• கூட்டுவட்டி</li> <li>• கூட்டுவியாபாரம், பங்குகள்</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• முடிவில் தசமங்களில் மீஞ்சும் தசமங்கள் அல்லாதவை விகிதமுறை எண்கள் என இனங்காண்பார்.</li> <li>• இயற்கை எண்கள், நிறையெண்கள், விகிதமுறை எண்கள், விகிதமுறை எண்கள், மெய்யெண்கள் என்பவற்றை தொடைக் குறிப்பிட்டில் குறிப்பார்.</li> <li>• சேடுகளை விகிதமுறை எண்கள் என இனங்காண்பார்.</li> <li>• முழுமைச் சேடுகளைச் சுருக்கிச் சேடுகளாக எழுதுவார்.</li> <li>• பகுதி<sup>குறுகி</sup> எண்கள் சேடுகளாக இருப்பின் பகுதி எண்களை விகிதமுறை எண்களாக மாற்றுவார். ( வடிவம்)</li> <li>• பெருக்கல் விருத்தியை இனங்காண்பார்.</li> <li>• பெருக்கல் விருத்தி ஒன்றின் <math>n</math> ஆம் உறுப்பைக் காண்பார்.</li> <li>• <math>n</math> உறுப்புக்களின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்பார்.</li> <li>• கூட்டுத்தொகை தரப்படின் உறுப்புக்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்பார்.</li> <li>• பெருக்கலிடையைக் காண்பார்.</li> <li>• வட்டி தரப்படுமிடத்து தவணைக் கட்டணங்களைக் கணிப்பார்.</li> <li>• தவணைக் கட்டணம் தரப்படுமிடத்து வட்டியைக் கணிப்பார்.</li> <li>• கூட்டு வட்டியைக் கணிப்பார். (3 முறை வரை)</li> <li>• கூட்டு வியாபாரம், பங்குகள் தொடர்பான பிரசினங்கள் தீர்ப்பார்.</li> </ul>

உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்
<p>1.5 மடக்கைகள்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• சுட்டிகள்</li> <li>• மடக்கை விதிகள்</li> <li>• மடக்கை வாய்ப்பாடுகள்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விகிதமுறு சுட்டிகளுடனான கோவைகளைச் சுருக்குவார்.</li> <li>• மடக்கை விதிகளை உபயோகித்துச் சுருக்குவார். (வலுக்கள், மூலங்கள் உட்பட)</li> <li>• மடக்கை வாய்ப்பாடுகளைப் பயன்படுத்தாது மடக்கை கோவைகளைச் சுருக்குவார். (வலுக்கள், மூலங்கள் உட்பட)</li> <li>• மடக்கை வாய்ப்பாடுகளை உபயோகித்து என் கோவைகளைச் சுருக்குவார். (பெருக்கல், பிரித்தல், வலுக்கள், மூலங்கள் உட்பட)</li> <li>• கணிகருவிகளைப் பயன்படுத்தி முடிவுகளை வாய்ப்புப் பார்ப்பார்.</li> </ul>
<p>2.0 அளவீடு</p> <p>2.1 பரப்பளவு</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• மேற்பரப்பின் பரப்பளவு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கூம்பு ஒன்றின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்பார்.</li> <li>• கோளம் ஒன்றின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்பார்.</li> <li>• சதுர அடியைக் கொண்ட செங்கூம்பகம் ஒன்றின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்பார். (குத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி)</li> </ul>
<p>2.2 கனவளவு</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கூம்பு ஒன்றின் கனவளவைக் காண்பார்.</li> <li>• கோளம் ஒன்றின் கனவளவைக் காண்பார்.</li> <li>• சதுர அடியைக் கொண்ட செங்கூம்பக மொன்றின் கனவளவைக் காண்பார்.</li> </ul>
<p>2.3 அளவிடைப்படம்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• திரிகோணகணித வாய்ப்பாடுகள்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உயரங்கள், தூரங்களைக் காண்பதற்கு திரிகோணகணித விகிதங்களையும் திரிகோணகணித வாய்ப்பாடுகளையும் பயன்படுத்துவார்.</li> <li>• கோணம் ஒன்றைக் கணிப்பதற்கு திரிகோணகணித வாய்ப்பாடுகளைப் பயன்படுத்துவார். (திசைகோள், ஏற்றுக்கோணம், இருக்கக்கோணம், உட்பட ஒரேதளத்தில் ஒரு மாறியுடனான பிரசினங்கள் மட்டும்)</li> </ul>

உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்
3.0 அட்சரகணிதம்	
3.1 ஈருநுப்புக்கோவைகள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>கனம்</li> </ul>
3.2 அட்சரகணிதப் பின்னங்கள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>சுருக்குதல்</li> </ul>
3.3 இருபடிச் சமன்பாடுகள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>தீர்த்தல்</li> </ul>
3.4 சமனிலிகள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>தீர்த்தல்</li> <li>தீர்வுகளை வகை குறித்தல்.</li> <li>பிரசினம் தீர்த்தல்</li> </ul>
3.5 வரைபுகள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஒருங்கமை சமன்பாடு களின் தீர்வுகள்</li> <li>இருபடிச் சார்புகள்</li> <li>மூலம் காணல்</li> </ul>
3.6 தாயங்கள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>அறிமுகம்</li> <li>தாயங்களின் கூட்டல்.</li> <li>தாயங்களின் கழித்தல்</li> <li>தாயங்களின் பெருக்கல்</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(<math>a+b</math>)<sup>3</sup>, (<math>a-b</math>)<sup>3</sup>, (<math>x+k</math>)<sup>3</sup> (<math>k</math> - நிறையெண்) என்ற வடிவிலான கோவைகளின் விரிவுகளை எழுதுவார்.</li> <li>அட்சரகணிதப் பின்னங்களுடனான கோவைகளைச் சுருக்குவார். (பெருக்கல், பிரித்தல் உட்பட)</li> <li>பல்வேறு முறைகளில் இருபடிச் சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பார். (காரணியாக்கல், நிறைவர்க்கமாக்கல், சூத்திரங்களைப் பாவித்தல்)</li> <li><math>ax+b \leq cx+d</math>, <math>ax+b \geq cx+d</math> என்ற வடிவிலான சமனிலிகளைத் தீர்ப்பார்.</li> <li>மேலுள்ளவாறான சமனிலிகளின் தீர்வுகளை எண்கோடு ஒன்றில் வகை குறிப்பார்.</li> <li>சமனிலிகள் அடங்கிய பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.</li> <li>வரைபுகளைப் பயன்படுத்தி ஒருங்கமை சமன்பாடு களைத் தீர்ப்பார்.</li> <li><math>y = ax^2+bx+c</math> என்ற வடிவிலான சார்புகளை தரப்பட்ட ஆட்சியில் வரைவார்.</li> <li>இச்சார்புகளின் இயல்புகளைக் கூறுவார். (சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு, உயர்வு / இழிவுப்பெறுமானம்)</li> <li><math>ax^2+bx+c = k</math> இன் தீர்வுகளைக் காண்பார். (வரைபு வரையாது)</li> <li><math>y = 0</math> இன் மூலத்தைக் காணல்.</li> </ul>

உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்
<p>4.0 கேத்திரகணிதம்</p> <p>4.1 இரு சமாந்தர கோடுகளுக் கிடையேயமெந்துள்ள இணைகரங்கள், முக்கோணங்கள்.</p>	<p>பின்வரும் தேற்றங்களை நிறுவலின்றிக் கூறுவார் பிரயோகிப்பார்.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ஓரே அடியிலும், ஒரே இரு சமாந்தர கோடுகளுக்குமிடையில் அமைந்துள்ள இணைகரங்கள் பரப்பளவில் சமனாகும்.</li> <li>ஓரே அடியிலும், ஒரே இரு சமாந்தர கோடுகளுக்குமிடையில் அமைந்துள்ள முக்கோணிகள் பரப்பளவில் சமமாகும்.</li> <li>இணைகரம் ஒன்றும், முக்கோணி ஒன்றும் ஒரே அடியிலும், ஒரே இரு சமாந்தர கோடுகளுக்குமிடையிலும் அமைந்திருப்பின் முக்கோணியின் பரப்பளவு, இணைகரத்தின் பரப்பளவின் அரைப் பங்காகும்.</li> <li>அடிகள் யாவும் ஒரே நேர்கோட்டிலும் பொது உச்சியையும் கொண்ட முக்கோணிகளின் பரப்பளவுகள், அடிகளின் நீளங்களுக்கு விகித சமமாகும்.</li> </ul>
<p>4.2 சமகோண முக்கோணிகள் இயல்பொத்த முக்கோணிகள்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>இரு முக்கோணிகள் சமகோண முக்கோணங்களா என்பதை இனங் காண்பார்.</li> <li>பின்வரும் தேற்றங்களையும், அவற்றின் மறுதலை கண்டுபிடிப்பார்.</li> </ul> <p>முக்கோணி ஒன்றின் ஒரு பக்கத்திற்கு சமாந்தர மாக வரையப்படும் நேர்கோடு, மற்றைய இரு பக்கங்களையும் விகிதசமமாகப் பிரிக்கும். இரு முக்கோணிகள் சமகோண முக்கோணிகள் எனின் ஒத்த பக்கங்கள் விகிதசமமானவை ஆகும்.</p>
<p>4.3 செங்கோண முக்கோணி</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>பைதகரசின் தேற்றம்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>பைதகரசின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்திப் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார். (நிறுவலின்றி)</li> </ul>
<p>4.4 நடுப்புள்ளித் தேற்றம்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>நடுப்புள்ளித் தேற்றத்தையும், அதன் மறுதலையையும் (நிறுவலின்றிச்) கூறுவார், பிரயோகிப்பார்.</li> </ul>
<p>4.5 வட்ட நாற்பக்கல்கள்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>வட்ட நாற்பக்கலைங்றின் எதிர்க்கோணங்கள் மிகைநிரப்பிகளாகும் தேற்றத்தை நிறுவுவார். பிரயோகிப்பார்.</li> <li>மேலேயுள்ள தேற்றத்தின் மறுதலையை நிறுவ வின்றிப் பிரயோகிப்பார்.</li> </ul>

உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்
4.6 தொடலிகள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>வட்ட நாற்பக்கலொன்றின் பக்கம் ஒன்றை நீட்டுவதால் பெறப்படும் புறக்கோணமானது அகத்தெதிர்க் கோணத்திற்கு சமம் ஆகும். (நிறுவலின்றிப் பிரயோகிப்பார்)</li> </ul>
4.7 வட்டத்திற்கு வெளியே உள்ள புள்ளி ஒன்றி லிருந்து வட்டத்துக்கு வரையும் தொடலிகள்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>வட்டம் ஒன்றின் பரிதியில் உள்ள புள்ளி ஒன்றில் ஆரைக்குச் செங்குத்தாக வரையப்பட்ட நேர்கோடு, அவ்வட்டத்திற்குத் தொடலி ஆகும். (நிறுவலின்றித்) தேற்றத்தையும், அதன் மறுதலையையும் பிரயோகிப்பார்.</li> </ul>
4.8 தொடலியுடன் தொடர்புடைய கோணங்கள்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>வட்டத்திற்கு வெளியேயுள்ள புள்ளி ஒன்றிலிருந்து வட்டத்திற்கு வரையப்படும் இரு தொடலிகளும்             <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) சமமானவை</li> <li>(ii) தொடலிகள் மையத்தில் எதிரமைக்கும் கோணங்கள் சமமானவை.</li> <li>(iii) தொடலிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தை, வெளிப்புள்ளியையும் மையத்தையும் இணைக்கும் கோடு இருக்கும். தேற்றத்தை நிறுவுவார், பிரயோகிப்பார்.</li> </ul> </li> </ul>
4.9 அமைப்பு	<ul style="list-style-type: none"> <li>வட்டம் ஒன்றின் பரிதியில் உள்ள புள்ளியில் தொடலியை வரைவார்.</li> <li>வெளியே உள்ள புள்ளி ஒன்றிலிருந்து வட்டத்துக்குத் தொடலிகள் வரைவார்.</li> <li>தரப்பட்ட நேர்கோட்டை சமபகுதிகளாகப் பிரிப்பார்.</li> </ul>

உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்
<p>5.0 புள்ளிவிபரவியல்</p> <p>5.1 கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளை வகை குறிப்பார்.</p> <p>5.2 தரவுகளுக்கு விளக்கம் கூறல்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>சமமற்ற வகுப்பாயிடைகளைக் கொண்ட கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கு வலையுரு வரையம் வரைவார்.</li> <li>மீடிறன் பல்கோணி, திரள் மீடிறன் வளையிகளை வரைவார்.</li> <li>திரள் மீடிறன் வளையிகளைப் பயன்படுத்தி காலனைகள், காலனை இடைவீச்சு என்ப வற்றைக் காண்பார்.</li> </ul>
<p>6.0 தொடை, நிகழ்தகவு</p> <p>6.1 தொடை</p> <p>6.2 நிகழ்தகவு</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>வென் வரிப்படத்தில் தொடைகளின் ஒன்றிப்பு, இடைவெட்டு என்ற பிரதேசங்களை இனங்காண்பார். (3 தொடைகள் வரை)</li> <li>வென்வரிப்படத்தை உபயோகித்து பிரசினங்கள் தீர்ப்பார். (3 தொடைகள் வரை)</li> <li>மாதிரிவெளியை, மரவரிப்படம் ஒன்றில் வகை குறிப்பார். (இரு தடவைகள் வரை)</li> <li>மரவரிப்படத்தைப் பாவித்து பிரசினங்கள் தீர்ப்பார்.</li> </ul>

**தரம் 11**  
**கற்பித்தல் தொடர் ஒழுங்கும், உரிய தேர்ச்சி மட்டங்களும்**

உள்ளடக்கம்	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	பாடவேளாகள்
<b>முதலாம் தவணை</b>		
1. மெய்யெண்கள்	1.1, 1.2	8
2. சுட்டிகளும், மடக்கைகளும் I	6.1, 6.2	5
3. சுட்டிகளும், மடக்கைகளும் II	6.3	7
4. திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவு	8.1	5
5. திண்மங்களின் கனவளவு	10.1	5
6. ஈருறுப்புக் கோவைகள்	14.1	4
7. அட்சரகணிதப் பின்னங்கள்	16.1	4
8. சமாந்தரக் கோடுகளுக்கிடையில் உள்ள தளவுருக்களின் பரப்பளவு	23.1	12
		50
<b>இரண்டாம் தவணை</b>		
9. சதவீதம்	5.1, 5.2	6
10. வியாபாரம், பங்குகளும்	5.3	5
11. நடுப்புள்ளித் தேற்றம்	23.6	6
12. சமகோண முக்கோணிகள்	23.2,23.3,23.4	12
13. இருபடிச் சமன்பாடுகள்	17.1	7
14. வரைபுகள்	20.1, 20.2	10
15. தரவுகளை வகைக்குறித்தலும் விளக்கம் கூறலும்	28.1,28.2,28.3	6
16. பெருக்கல் விருத்தி	2.1	8
		60
<b>மூன்றாம் தவணை</b>		
17. பைதகரசின் தேற்றம்	23.5	6
18. திரிகோண கணிதம்	13.1	12
19. தாயங்கள்	20.3	6
20. சமனிலிகள்	18.1	6
21. வட்ட நாற்பக்கல்கள்	24.1, 24.2	10
22. தொடலிகள்	24.3,24.4,24.5	10
23. அமைப்புகள்	27.1, 27.2	6
24. தொடைகள்	30.1	6
25. நிகழ்தகவு	31.1	7
		69

## பாடசாலைக் கொள்கைகளும் வேலைத்திட்டங்களும்

அறிவு, திறன்கள் ஆகியவற்றை மட்டுமன்றி, அதற்கப்பாலும் விரிவடைந்து செல்கின்ற தொடர்பாடல், தருக்கிப்பு, பிரசினம் தீர்த்தல் போன்ற அனைத்து நோக்கலையும் அடிப்படையாகக் கொண்டே கணித பாடப் பாடத்திட்டம் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. தொடர்பாடல், தொடர்புகள், தருக்கிப்பு, பிரசினம் தீர்த்தல் ஆகிய நான்கு நோக்கங்களும் மாணவரின் நடத்தை விருத்திக்கும் சிந்தனைச் செயன்முறையின் மேம்பாட்டுக்கும் பயனுறுதி யுடைய வகையில் பங்களிப்புச் செய்யும். மேலும் கணித பாடம், பாடத்திட்டத்துக்கும், வகுப்பறைக்கும் மாத்திரம் வரையறைப்பட்டு விடுதலாகாது. அதனைப் பாடசாலைப் பண்பாட்டின் ஒர் உந்துசக்தியாக மாற்றுதல் வேண்டும். கணிதம் ஒரு மொழியாகும். அது ஒரு விஞ்ஞானமும் கலையுமாகும். சிந்தனை, கணித்தல், ஆக்கம் ஆகியவற்றிற்குரிய ஒரு கருவியாகும்.

எனவே கணிதத்தின் பண்பாட்டுப் பெறுமானங்கள் மாணவரிடத்தே விருத்தியடையும் வகையில் பாடசாலை வேலைத்திட்டங்களை ஒழுங்கு செய்தல் இன்றியமையாததாகும். இதற்காகப் பின்வரும் பாடஇணை வேலைத்திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்துவது பொருத்த மானதாகும்.

1. சுவரேடு
2. கணித ஆய்கூடம்
3. கணித நூலகம்
4. கண்காட்சி
5. கணிதக் கழகம்
6. கணித வினாவிடைப்போட்டிகள் / புதிரப் போட்டிகள்
7. கணித சஞ்சிகை
8. கணித தினம்
9. கணிதப் பாசறை
10. செயற்பாட்டறை
11. சுற்றுலா

மேற்படி பாடஇணை வேலைத்திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தும்போது, அயற் சமுதாயத்தின் பங்களிப்பைப் பெறல், குறிப்பாக சில கணிதப் பாடப் பகுதிகளைக் கற்பிக்கையில், கணித வல்லுநர்களின் வளப் பங்களிப்பைப் பெறல் போன்றவை குறித்து பாடசாலை முகாமைத்துவம் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

இத்தரத்தில் கணித பாடம் கற்பிப்பதற்கு தங்களது பாடசாலையில் பயிற்சி பெற்ற கணித ஆசிரியரொருவர் இல்லையேல், கணித பாடத்தில் பாண்டித்தியமுள்ள, கணிதம் கற்பிப்பதில் ஆர்வம் காட்டுகின்ற ஒர் ஆசிரியரைப் பயிற்சி பெற்று பாடசாலை முகாமைத்துவம் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

மானது. கணித ஆசிரியர் ஒவ்வொருவரும், பாடவிடயங்கள், கற்பித்தல் முறைகள் தொடர்பாக தொடர்ந்தும் இற்றைநிலை (Update) அடைதல் வேண்டும். இதற்காக வலய கணிதப் பணிப்பாளர் / கணித ஆசிரிய ஆலோசகர் / முதன்மை ஆசிரியர்கள், பாண்டித்தியம்மிக்க கணித ஆசிரியர்கள் போன்றோரைச் சந்தித்து ஆலோசனைகளைப் பெறுவது பயனுடையது. பயிற்சி அமர்வுகளில் பங்குகொள்வதும் இன்றியமையாததாகும்.

புதிய கல்வி மறுசீரமைப்புகளின்படி, பாடசாலை நேரசூசியில் உள்ள சுயாதீன் பாடவேளை களுள் ஒன்றைக் கணித பாடத்துக்காகப் பயன்படுத்துவது குறித்து, பாடசாலை முகாமைத் துவம் கவனம் செலுத்தும் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

பெரும்பாலும் உத்தேச குழுத் தேடியாய்வுச் செயற்பாடுகள் ஒவ்வொன்றையும் ஒவ்வொரு பாடவேளையுள் நிறைவு செய்ய முடியாமல் போகலாம். செயற்பாட்டுக்குரிய உத்தேச காலம் 40 நிமிடங்களுக்கு மேற்பட்டதாகதிருப்பதே அதற்கான காரணமாகும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் குறித்த பாடவேளையும் நிறைவு செய்ய முடியாமல்போன பகுதிகளுக்கான கணித பாடத்துக்குரிய அடுத்த பாடவேளையைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

தேடியாய்வுச் செயற்பாடுகளின்போது மாணவர் குழுக்களுக்கு அரைவட்ட வடிவில் இருக்கை களை ஒழுங்குபடுத்துவது பொருத்தமானது. மாணவர்க்கும் ஆசிரியர்க்கும் தத்தமது பணிகளை இலகுவாக நிறைவு செய்ய அது துணையாகும். அந்தந்தச் செயற்பாட்டுக்குத் தேவையான தருஉள்ளீடுகள் பற்றிய விவரங்கள், கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியல் எனும் அத்தியாயத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவங்களில் தரப்பட்டுள்ளன. முழு வருடத்துக்கும் தேவையான தருஉள்ளீடுகள் முழுவதையும் ஒரே தடவையில் கொள்வனவு செய்து கொள்வது அனுகூலமானதாகும்.

பாடமேற்பார்வையின்போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக விசேட கவனஞ் செலுத்தி பொருத்தமாக அறிவுறுத்தல்களை வழங்குவது இன்றியமையாததாகும்.

- E-5 மாதிரிக்கு அமைய மாணவர்கள் தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்தப்படுகின்றனரா என கண்டறிதல்.
- பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் கணிப்பீட்டையும் மதிப்பீட்டையும் நடத்துதல்.

2007 ஆம் ஆண்டில் 6 ஆம் 10 ஆந் தரங்களில் அறிமுகங் செய்யப்பட்ட தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட கலைத்திட்டத்தை பாடசாலைத் தொகுதியில் நடைமுறைப் படுத்தும்போது எதிர்நோக்கப்பட்ட பிரசினங்களுக்கான தீர்வுப் பிரேரணைகளாக முன்வைக்கப் படும் பின்வரும் விடயங்களில் கவனங் செலுத்துவீர்கள் என பெரிதும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

- தமது வகுப்பில் உள்ள மாணவரின் தொகைக்கு அமைய குழுக்களை அமைத்துக்கொள்ளல். (4 குழுக்களுக்குரிய குழு வேலைகள் தரப்பட்டிருப்பின், வகுப்பில் உள்ள மாணவரின் தொகைக்கேற்ப, குழுக்களின் எண்ணிக்கையை 4 இன் மடங்குகளாக அமைத்துக் கொள்ளலாம்.)
- குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவத்தில் தரப்பட்டுள்ள வேலைகளை, குழுக்களுக்கு எழுமாறாக ஒப்படைத்தல்.
- குழுத் தலைவர்களை நியமிப்பதைத் தவிர்த்தலும் இயல்பாகவே தலைமைத் துவம் வெளிப்பட வாய்ப்பளித்தல்.
- முதலில் தேடியாய்வுச் செயன்முறையில் மாணவரை ஈடுபடுத்தி, அதனாடாக குறித்த கணித எண்ணிக்கரு அடையப்பெற்ற பின்னர், எஞ்சியுள்ள நேரத்தை அப்பியாசங்களுக்காகப் பயன்படுத்துதல்.
- தேடியாய்வுச் செயன்முறையின் இறுதியில் ஆசிரியர், மீட்டாய்வை நடத்தி பாடத்தைப் பொழிப்பாக்கி, அதனை மாணவரது அப்பியாசக் கொப்பியில் எழுதிக் கொள்ள வாய்ப்பளித்தல்.
- பாடசாலைத் தவணையில் செய்ய வேண்டிய மதிப்பீடுகளின் எண்ணிக்கைக்கு அமைய, கற்றல் - கற்பித்தலை விரிவுபடுத்தும் கருவிகளோடு, மேலதிகமாகத் தேவைப்படும் மதிப்பீடுகளுக்காக பொருத்தமான செயற்பாடுகளைத் தெரிவு செய்து அவற்றுக்கும் புள்ளி வழங்குதல்.

# செயற்பாடுகளின் தொடரகம்

## கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமை

இப்பாடத் திட்டத்திற்கு ஏற்ப கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமைகளைத் தீர்மானிக்கும்போது ஆய்வுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டதாக மாணவர்களிடத்தில் தேர்ச்சிகளை உருவாக்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் கற்றல் - கற்பித்தற் செய்கைகளைத் திட்டமிடுவது தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. தேர்ச்சி மட்டக் கல்விக்கு ஆயத்தம் ஆகும்போது ஆசிரியர் பங்கில் தெளிவான மாற்றம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

எமது வகுப்பறைகளில் கடந்த காலங்களில் பரவலாகச் செயற்படுத்தப்பட்டு வந்த ஷஹாடு கடத்தும் பங்களிப்பு' (Transmission Role), பின்னர் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட ஷகோடுக்கல் வாங்கல் பங்களிப்பு' (Transaction Role) என்பன வகுப்பறையில் இப்போதும் காணப்படு கின்றன. பாடசாலையை விட்டு விலகிச் செல்லும் பிள்ளைகளிடத்தில் காணப்படும் சிந்தனைத் திறன்கள், தனியாள் திறன்கள், சமூகத் திறன்கள் போன்றவற்றிலுள்ள குறைபாடுகளை கருத்திற் கொள்வதன் மூலம் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமைகளில் செய்ய வேண்டிய அபிவிருத்தி மாற்றங்களையும், அவை எவ்வாறு செய்யப்படல் வேண்டுமென்பதையும் இனங் காண்பது கடினமன்று.

ஊடுகடத்தும் பங்களிப்பில், கற்பிக்கப்பட வேண்டிய விடயங்கள் யாவற்றையும் ஆசிரியர் தான் தெரிந்துள்ளதாக எடுத்துக் கொண்டு, மாணவர்கள் இவ்விடயங்கள் தொடர்பாக ஒன்றுமே அறிந்திராதவர் எனக் கருதிக் கொண்டு விடய அறிவை மாணவர்களுக்குச் செலுத்தும் ஒருவராகவே ஆசிரியர் மாறியுள்ளார். இம்முறையில் ஆசிரியர் விரிவுரையாளர் போலத் தொழில்படுவதோடு, மாணவர்களின் சிந்தனையைத் தூண்டுவதற்கோ, மாணவர் களின் தனியாள் திறன்களை, சமூகத் திறன்களை விருத்தி செய்வதற்கோ செய்யும் பங்களிப்பு போதுமானதல்ல.

ஆசிரியர் வகுப்பறையில் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுவது, கொடுக்கல் வாங்கல் பங்களிப்பின் ஆரம்பக் கட்டமாக அமைகிறது. இதன்போது ஆசிரியரிடமிருந்து மாணவர் களுக்கும், மாணவர்களிடமிருந்து ஆசிரியருக்கும் கருத்துக்கள் பரிமாறப்படுவதோடு, அதைத் தொடர்ந்து மாணவர்- மாணவர் இடைத்தொடர்பும் ஏற்படுத்தப்பட்டு அவர்களுக்கிடையிலும் கருத்துப் பரிமாறல் நடைபெறுவதோடு, அது தர்க்கரீதியான கலந்துரையாடலாக மாறும். தெரிந்ததிலிருந்து தெரியாததற்கும், எளியதிலிருந்து சிக்கலானதற்கும், தூல் விடயத்திலிருந்து கேவல (கருத்துநிலை) விடயத்திற்கும் மாணவர்களைக் கொண்டு செல்லும் வகையில் ஆசிரியர் தொடர்ந்து வினாக்களைத் தொடுப்பதில் ஈடுபடல் வேண்டும்.

தேர்ச்சி மட்டக் கல்வியில் மாணவர் செயற்பாடுகள் வலுவான இடத்தைப் பெறுவதோடு, வகுப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு பிள்ளையும் அந்தந்தத் தேர்ச்சி மட்டங்கள் தொடர்பாகக் குறைந்தது அண்மிய தேர்ச்சிமட்டங்களையாவது பெற்றுக் கொள்வதற்கு ஏற்ற வகையில் ஆசிரியர் ஒரு வளவாளராக (Resource Person) மாறுகிறார். கற்றலுக்குத் தேவையான உபகரணங்களும் மற்றும் வசதிகளும் கொண்ட கற்றற் குழலொன்றைத் திட்டமிடுதல், மாணவர்கள் கற்கும் விதத்தை அருகிலிருந்து அவதானித்தல், மாணவர்களின் இயலும், இயலாமை என்பவற்றை இனங்காணுகதல், தேவையான முன்னாட்டல், பின்னாட்டல் என்ப வற்றை வழங்கல் மூலம் கற்றலை விருத்தி செய்வதோடு வகுப்பறைக்கு வெளியிலும் மாணவர்கள் கற்பதற்கும், கற்பதைத் தூண்டுவதற்கும் உரியவாறு கற்றல் உபகரணங்களைத் திட்டமிடுவதும் ஆசிரியரின் அடிப்படைக் கடமைகளாகும். இவ்வாறான ஆசிரியர் பங்களிப்பு ஷார்மாற்றப் பங்களிப்பு' (Transformation Role) எனப்படும்.

ஆசிரியர் வழிகாட்டியின் முதற்பகுதியாக இங்கு அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ள பாடத் திட்டமும், அதனை அமுல்படுத்தும்போது பயன்படுத்தக்கூடிய செயற்பாடுகளின் தொடரகம் இரண்டாம் பகுதியாகவும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. இச் செயற்பாடுகள் ஒவ்வொன்றும் குறைந்தது மூன்று படிகளைக் கொண்டதாக விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. செயற்பாட்டின் முதற்படியில் மாணவர்களைக் கற்றலுக்குத் தயார் செய்வதில் ஈடுபடுத்திக் கொள்வது எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு மாணவர்களைத் தயார் செய்து கொள்ளும்படி ஷாடுபடுத் தும்படி' (Engagement Step) எனப்படும். இப்படியில் ஆரம்பத்தில் ஆசிரியர் கொடுக்கல் வாங்கல் பங்களிப்பின் மூலம் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை ஆரம்பிப்பார். பின்னர் மாணவர்கள் விடயங்களை நன்கு ஆராய்ந்து செயற்படுவதற்குத் தேவையான மூன்னறிவை மீட்கும் வகையிலும், செயற்பாட்டுக்குத் தேவையான சாடைகளைக் கொடுக்கும் வகையிலும் கலந்துரையாடலை விரிவுபடுத்திக் கொள்க. இக்கலந்துரையாடலில் கருத்துப் பரிமாறலுக் குப் பயன்படுத்தக்கூடிய நுட்பங்கள் ஆசிரியரிடம் இருத்தல் வேண்டும். வினாக்களை முன்வைத்தல் / படங்கள், பத்திரிகை விளம்பரங்கள், அறிவித்தல்கள், காட்சி அட்டைகள் (Flash Cards) போன்ற ஆற்வம் ஊட்டுவனவற்றைப் பயன்படுத்தல் / பிரசினங்கள், புதிர்கள், விடய ஆய்வுகள் / கலந்துரையாடல், நடித்தல், கவிதைகள், பாடல்கள், செய்துகாட்டல்கள் (Demonstrations), கட்டுல, செவிப்புல சாதனங்கள் போன்றன பயன்படுத்துவதும் இங்கு அடங்கும். முதலாம் படி பின்வரும் மூன்று நோக்கங்களையும் நிறைவேற்றிக் கொள்வதை அடிப்படையாகக் கொண்டதாகும்.

- வகுப்பு மாணவர்களின் கவனத்தை ஈர்த்துக் கொள்ளல்.
- தேவையான மூன்னறிவை மீட்டிக் கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குதல்.
- செயற்பாட்டின் இரண்டாம் படியில் மாணவர்களிடம் எதிர்பார்க்கப்படும் ஆய்வு முறையான கண்டுபிடிப்புகளுக்குத் தேவையான ஆரம்ப விடயங்களை வழங்குதல்.

செயற்பாட்டின் இரண்டாம் படியில் மாணவர்களுக்கு ஆய்வு ரீதியான பேறுகளைக் கண்டு பிடிப்பதற்குச் (Exploration) சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படுகிறது. மாணவர்கள் பேறுகளைக் கண்டு பிடிப்பது, அதற்கென விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட அறிவுறுத்தல் படிவத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டாகும். பிரசினத்தோடு தொடர்பான பல்வேறு விடயங்களையும் கூட்டாகச் செயற்பட்டு ஆராய்ந்து குழுவாகக் கற்பதற்கு ஏற்ற வகையில் ஆசிரியர் செயற்பாட்டைத் திட்டமிடல் வேண்டும். வழங்கப்பட்டுள்ள உபகரணங்களையும், மற்றும் வளங்களையும் பயன்படுத்தித் தெளிவான விளக்கத்துடன், தர்க்கர் ரீதியான கலந்துரையாடலுடன் ஆராய்ந்து பேறுகளைக் கண்டுபிடிப்பது போன்றன இப்படிமுறையில் எதிர்பார்க்கப்படும் முக்கிய பண்புகள் சிலவாகும். இவ்வாறான செயற்பாடுகளில் மாணவர்கள் தொடர்ந்து ஈடுபடுவதால் சுயகட்டுப்பாடு, ஒழுக்கம், ஏனையோரின் கருத்துக்களுக்குச் செவிமடுத்தல், ஏனையோருடன் கூட்டாகச் செயற்படல், ஏனையோருக்கு உதவுதல், நேர முகாமைத்துவம், உயர் தரத்துடனான முடிவுப் பொருளைப் பெறல், நேரமை போன்ற அன்றாட வாழ்க்கைக்குத் தேவையான முக்கிய பண்புகளை விருத்தி செய்து கொள்ளல் போன்றன மாணவர்களிடத்தில் விருத்தியாகும்.

மாணவர்கள் கண்டுபிடிப்புக்களில் ஈடுபடும்போது குழுத்தலைவர்களைத் தெரிவு செய்வதை ஆசிரியர் தவிர்த்துக் கொள்வதோடு தலைவர் குழுவிலிருந்து உருவாவதற்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கக்கூடிய பின்னணியை மட்டும் ஆசிரியர் ஏற்படுத்த வேண்டும். மறைந்திருக்கும் ஆற்றல்களை வெளிப்படுத்துவதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் கிடைக்கின்றது.

செயற்பாட்டின் மூன்றாம் படியில் குழுக்களின் கண்டுபிடிப்புக்களையும் பேறுகளையும் ஏனைய மாணவர்களும் அறிந்து கொள்ளும் வகையில் வகுப்பில் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் சந்தர்ப்பம் அளிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு குழுவும் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் போது அக்குழுவின் ஒவ்வொரு அங்கத்தவரும் அதில் பங்கெடுத்துக் கொள்ளும் வகையில் அவர்களுக்கு வேலைப் பகிர்வு இருப்பது பயனுடையதாகும். கண்டுபிடிப்புக் களுக்கான விளக்கமளித்தல் (Explanation) இப்படியின் முக்கிய எதிர்பார்ப்பு ஆகும். வகுப்பதற்கில் வழக்கமாக ஒலிக்கும் ஆசிரியர் குரலுக்கு மேலதிகமாக மாணவர்களின் குரல்களும் கருத்துள்ளவாறு ஒலிக்கத் தொடங்குகிறது. இது இப்படியில் உள்ள முக்கிய அம்சமாகும்.

செயற்பாட்டின் மூன்றாம் படியில் குழுக்களின் கண்டுபிடிப்புக்களையும் பேறுகளையும் மேலும் விருத்தி செய்து ஆழமாக விளங்கிக் கொள்வதற்கு (Elaboration) மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்க வேண்டும். ஒவ்வொரு குழுவும் பேறுகளைச் சமர்ப்பித்த பின் அவற்றை மேலும் அபிவிருத்தி செய்யும் வகையிலான கருத்துக்களை வழங்குவதற்கு முதலில் அக்குறிப்பிட்ட குழுவின் அங்கத்தவர்களுக்கும், பின்னர் ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்குதல் மூலம், இது நிறைவேற்றப்படுகிறது. எவ்வாறா யினும், இறுதியில் பேறுகளைத் தொகுப்பது ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும். இதன்போது மாணவர்கள் ஆராய்ந்த விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட முக்கிய விடயங்கள், எண்ணக்கருக்கள், கோட்பாடுகள், விதிகள் போன்றவற்றை மாணவர்களிடையே உறுதிப் படுத்திக் கொள்வது எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

வகுப்பதற்கக் கற்றல் - கற்பித்தற் செய்கை எதிர்பார்க்கப்பட்ட விதத்தில் வெற்றிகரமாக நடைபெறுகிறதாவெனத் தொடர்ந்து தேடிப் பார்ப்பது இம்மறையின் கீழ் ஆசிரியரது பிரதான கடமையாகும். இதற்காகக் கணிப்பீட்டு முறையைப் பயன்படுத்த வேண்டியதோடு, இது கற்றல் - கற்பித்தற் செய்கையினுள் இடம்பெறுவதற்கு, திட்டமிட்ட செயற்பாடுகளைத் தயாரிப்பதற்குரிய சந்தர்ப்பத்தை ஆசிரியருக்கு வழங்குகிறது. செயற்பாட்டின் இரண்டாம் படியில் மாணவர்கள் விடயங்களை ஆராயும்போது கணிப்பீட்டையும் (Assessment), செயற்பாட்டின் மூன்றாம் படியில் மாணவர்கள் அவர்களது பேறுகளை விளக்கும்போது கணிப்பீட்டோடு சார்ந்த மதிப்பீட்டையும் (Evaluation) நிகழ்த்துவதற்கு ஆசிரியருக்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான விளக்கம் வேறாகத் தரப்பட்டுள்ளது.

இதுவரை விவரிக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமை உருமாற்றப் பங்களிப்பைச் செய்வதற்கு ஆசிரியரை உட்படுத்துகின்றது. இங்கு குழு ஆய்வுக்கு முதலிடம் அளிக்கப்படுவதோடு கொடுக்கல் வாங்கல், தர்க்க ரீதியான கலந்துரையாடல் என்பவற் றோடு சிறிதளவாக ஆசிரியரின் விரிவுரைக்கும் இடமுண்டு. பாடப் பிரதேசத்தின்போது கொடுக்கல் வாங்கல், கலந்துரையாடல் முறை என்பன நடைபெறுவதோடு, இறுதிப் படியில், தொகுப்பின் கீழ் சிறிய விரிவுரைக்கும், அத்தோடு எண்ணக்கரு உருவாக்குவதற்கும் இடம் ஏற்படுகிறது.

புதிய ஆயிரமாம் ஆண்டின் முதலாவது பாடத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் கீழ் தயாரிக்கப்பட்ட இப்பாடத்திட்டத்தோடு தொடர்பான கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமைகளை அபிவிருத்தி செய்யும் போது உருமாற்றப் பங்களிப்புக்கு மேலதிகமாக ஊடுகடத்தும் பங்களிப்பிலும், கொடுக்கல் வாங்கல் பங்களிப்பிலும் காணப்படக்கூடிய முக்கிய இயல்புகளும் கவனத்திற் கொள்ளப்பட்டுள்ளமை இம்முறையின் விசேட தன்மையாகும்.

## தரம் 11

1. மெய்யெண்கள் (2)
2. சுட்டிகளும் மடக்கைகளும் - I (2)
3. சுட்டிகளும் மடக்கைகளும் - II
4. திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவு
5. திண்மங்களின் கனவளவு
6. ஈருப்புக் கோவைகள்
7. அட்சரகணிதப் பின்னங்கள்
8. சமாந்தரக் கோடுகளுக்கிடையிலுள்ள தளைஞக்களின் பரப்பளவு (2)
9. சதவீதம் (2)
10. வியாபாரமும் பங்குகளும்
11. நடுப்புள்ளித்தேற்றம்
12. சமகோண முக்கோணிகள் (2)
13. இருபடிச் சமன்பாடுகள்
14. வரைபுகள் (2)
15. தரவுகளை வகைக்குறித்தலும் விளக்கம் கூறலும் (2)
16. பெருக்கல் விருத்தி
17. பைதகரசின் தேற்றம்
18. தீரிகோண கணிதம்
19. தாயங்கள்
20. சமனிலிகள்
21. வட்டநாற்பக்கல்கள் (2)
22. தொடலிகள் (3)
23. அமைப்புக்கள் (2)
24. தொடைகள்
25. நிகழ்தகவு

## 01. மெய்யெண்கள் - I

**தேர்ச்சி 1** : அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை வெற்றிகரமாக நிறைவு செய்து கொள்ளும் வகையில் மெய்யெண் தொடையில் கணிதச் செய்கைகளை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 1.1** : மெய்யெண் தொடையை வகைப்படுத்துவார்.

**செயற்பாடு 1.1** : எண்களை அவற்றின் பொதுப் பண்புகளுக்கு ஏற்ப வகைப் படுத்துவோமலு அவற்றைப் பெயரிடுவோம்.

**நேரம்** : 60 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள்** :

- இணைப்பு 1.1.1 இல் காணப்படும் ஆய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் போதியளவு பிரதிகள்.
- டிமை தாள்கள், நிறப்பென்சில்கள் / நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 1.1.1** :

- பல்வேறு எண்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவி அவற்றைக் கரும்பலகையில் குறித்துக் கொள்க.
- இவ்வெண்கள் அடங்கும் தொடைகளைப் பற்றி மீட்டும் வகையில் கலந்துரையாடுகூ.
- இக்கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• எண்களை அவற்றின் பொதுப் பண்புகளுக்கு ஏற்ப இயற்கை எண்கள், நிறையெண்கள், விகிதமுறுவெண்கள் என்றவாறு தொடைகளாக வேறாக்கலாம் என்பது.</li> <li>• <math>\frac{p}{q}</math> என்பன நிறை எண்களாகவும், <math>q \neq 0</math> ஆகவும் இருக்க <math>\frac{p}{q}</math> என்ற வடிவில் எழுதக் கூடிய எண்கள் விகிதமுறுவெண்களாகும் என்பது.</li> <li>• விகிதமுறுவெண்களை முடிவுறு அல்லது மீனும் தசமங்களாக எழுதலாம் என்பது.</li> </ul>
--	--

(10 நிமிடங்கள்)

**படி 1.1.2** :

- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்க.
- ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகளைக் குழுக்களுக்கு வழங்குக. டிமை கடதாசி, பேனைகள் என்பவற்றையும் வழங்குக.
- அறிவுறுத்தல்களுக்கு ஏற்பக் குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தம் செய்விக்க.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 1.1.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்கள் மேலும் விரிவாக்கிக் கொள்வதற் குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் அபிவிருத்தி சார்ந்த கருத்துக் களை வினவுக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- $\sqrt{3}, \sqrt{5}$  போன்றவற்றின் பெறுமானங்களை முடிவுறு தசமமாக அல்லது மீண்டும் தசமமாக எழுத முடியாது என்பதுவும் இவ்வாறான எண்கள் விகிதமுறை எண்கள் என்பதுவும்
- இயற்கை எண்களின் தொடை N என்பதாலும், நிறையெண்களின் தொடை Z என்பதாலும், விகிதமுறுவெண்களின் தொடை Q என்பதாலும் குறிப்பீடு செய்யப்படும் என்பது.
- விகிதமுறுவெண்களல்லாத ஏனைய எண்கள் விகிதமுறைவெண்கள் என்பதுவும் அது  $Q^1$  எனக் குறிக்கப்படும் என்பதுவும்
- இயற்கை எண்கள், நிறையெண்கள், விகிதமுறு வெண்கள், விகிதமுறைவெண்கள் என்பன யாவும் அடங்கும் தொடை மெய்யெண் தொடை என்பது வும், இங்கு குறிப்பிட்ட எண்களை எண்கோடௌன் றின் மீது குறிக்கலாம் என்பதுவும்.
- மெய்யெண் தொடையானது R இனால் குறிக்கப்படும்.

(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- மெய்யெண் தொடையின் தொடைப்பிரிவுகளான பல்வேறு எண் தொடைகளைக் கூறுவார்.
- முடிவுறு தசமங்கள், மீண்டும் தசமங்கள் அல்லாத தசமங்களும் மெய்யெண் தொடையில் உண்டு எனக் கூறுவார்.
- தரப்பட்ட எண்களை விகிதமுறுவெண்களாகவும், விகிதமுறைவெண்களாகவும் வகைப்படுத்துவார்.
- முன் கலந்துரையாடலின்போதும் உயிர்ப்புடன் பங்களிப்புச் செய்வார்.
- நாம் கற்றுள்ள எண்வகைகள் பலவற்றையும் கொண்ட எண்தொடை மெய்யெண் தொடை ஆகும் எனக் கூறுவார்.

## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம்

0	3	$\sqrt{4}$	-1	-2
0.5	+8	$\frac{2}{3}$	0.5	$\sqrt{5}$
0.3	5	$\frac{5}{7}$	+18	0.75

குழு - 1

$\frac{3}{4}$	0.35	+2	0
-1	3	$-\sqrt{25}$	$\frac{1}{7}$
$\sqrt{2}$	4	1	0.428

குழு - 2

$\sqrt{7}$	0.2	4	-5
$\frac{3}{5}$	$\sqrt{9}$	+2	0.1
-13	0	-1	+7

குழு - 3

- உங்கள் குழுவிற்கு வேறாக்கப்பட்ட எண்தொகுதியை அவதானிக்க.
- அதில் காணப்படும் எண்களை உங்களுக்குத் தெரிந்த என் வகைகள் மற்றும் அவற்றில் அடங்காதவற்றையும் எழுதுக.
- இவ்வாறு வேறாக்கும்போது இத்தொடைகள் ஒன்றிலும் அடங்காத எண்கள் காணப்படின் அதன் பெறுமானத்தைக் கணிகருவியை உபயோகித்துக் காண்க.
- இவ்வாறான மேலும் சில எண்களை எழுதி அவற்றின் பெறுமானங்களையும் கணி கருவி மூலம் காண்க. இவ்வாறான எண்கள் விகிதமுறுவெண்களிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றது என்பதை ஏனைய குழுக்களுக்கு விளக்குவதற்குத் தயாராகுக.
- உங்களுக்குத் தெரிந்ததும் பயன்படுத்துவதுமான எல்லா எண்களும் அடங்கும் தொடைகளைக் குறிப்பிட்டு அவற்றைப் பெயரிடுக. அவற்றிற்கான குறியீடுகளை எழுதுக.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயார்ப்படுத்துக.

## மெய்யெண்கள் - II

**தேர்ச்சி 1 :** அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை வெற்றிகரமாக நிறைவு செய்து கொள்ளும் வகையில் மெய்யெண் தொடையில் கணிதச் செய்கைகளை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 1.2 :** சேடுகள் தொடர்பாக அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகளைக் கையாள்வார்.

**செயற்பாடு 1.2 :** சேடுகள் கொண்ட கோவைகளைச் சுருக்குவோம்.

**நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 1.2.1 இல் காணப்படும் குறிப்பின் பெரிதாக் கப்பட்ட பிரதி ஒன்று.
- இணைப்பு 1.2.2 இல் காணப்படும் ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் மூன்று பிரதிகள்.
- இணைப்பு 1.2.3 இல் காணப்படும் ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் மூன்று பிரதிகள்.
- டிமை தாள்கள், நிறப்பென்சில்கள் / நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 1.2.1 :**

- இணைப்பு 1.2.1 இல் உள்ள குறிப்பை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து விகிதமுறைவெண்கள், விகிதமுறைவெண்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- இக்கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- நிறைவர்க்க எண்களின் வர்க்கமூலத்தை, அவ் வெண்களை முதன்மை எண்களின் பெருக்கமாக எழுதுதலின் மூலம் காணலாம் என்பது.
- அவ்வாறல்லாத எண்களின் வர்க்கமூலங்களை அண்ணாவாக்க முறையின் மூலம் அல்லது வகுத்தல் முறையின் மூலம் காண முடியுமாயினும் அவை செப்பமான பெறுமானங்கள் அல்ல என்பதுவும் அவை விகிதமுறை எண்கள் என்பது வும்.
- மீணும் தசமங்கள் அல்லது முடிவுறு தசமங்கள் விகிதமுறை எண்களாகும் என்பது.

**(15 நிமிடங்கள்)**

**படி 1.2.2 :**

- வகுப்பை மூன்று குழுக்களாகப் பிரிக்க.
- ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவங்கள், டிமை தாள்கள், நிறப்பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களிடையே பங்கிடுக.

- ஆய்வு அறிவுறுத்தல்களின்பால் கவனத்தை ஈர்த்து ஓவ்வொரு குழுவிற்கும் உரிய வேலைகளை ஒப்படைக்க.
- சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- கண்டுபிடிப்புகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் ஓவ்வொரு குழுவையும் ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(25 நிமிடங்கள்)

- படி 1.2.3 :**
- கண்டுபிடிப்புகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஓவ்வொரு குழு விற்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கிக் கொள் வதற்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் அபிவிருத்தி சார்ந்த கருத்துக் களை வினவுக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- ஒரே வகையான சேடுகளைக் கூட்டலாம் அல்லது கழிக்கலாம் என்பது.
- இரண்டு சேடுகளின் பெருக்கத்தை அல்லது வகுத்தலை தனிச்சேடாக அல்லது விகிதமுறு எண்ணாக எழுதலாம் என்பது.
- முழுமைச் சேடு ஒன்றில் காணப்படும் எண்ணை நிறைவர்க்க எண்ணொன்றினதும் நிறைவர்க்க மல்லாத எண்ணொன்றினதும் பெருக்கமாக சில சந்தர்ப்பங்களில் எழுதலாம் என்பது.
- சேடான்றை முழுவெண்ணொன்றால் பெருக்கும் போது, அப்பெருக்கத்தை முழுமைச் சேடாக எழுதலாம் என்பது.

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 1.2.4 :**
- முன்னைய அதே குழுக்களை மீண்டும் அமைக்க.
  - ஆய்வு அறிவுறுத்தலின் இரண்டாம் பகுதியின்பால் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து ஓவ்வொரு குழுவிற்கும் உரிய வேலைகளை ஒப்படைக்க.
  - குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - கண்டுபிடிப்புகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் ஓவ்வொரு குழுவையும் ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 1.2.5 :**
- கண்டுபிடிப்புகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கிக் கொள் வதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் அபிவிருத்தி சார்ந்த கருத்துக் களை வினவுக.

- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- பகுதி எண்களாக விகிதமுறை எண்களைக் கொண்ட பின்னங்களைச் சுருக்குவதற்கு, அவற்றை விகிதமுறை பகுதி எண்களைக் கொண்ட பின்னங்களாக மாற்ற வேண்டும் என்பது.
- இதற்காக பகுதி எண்ணாகவுள்ள சேடினால் அப்பின்னத்தின் பகுதி, தொகுதி ஆகிய இரண்டடையும் பெருக்க வேண்டும் என்பது. இவ்வாறாகப் பெறப்பட்ட பின்னத்தின் தொகுதி எண்ணில் மட்டுமே சேடு காணப்படுவதால், அச்சேடிற்காகத் தரப்பட்ட பெறுமானத்தைப் பிரதியிடுவதன் மூலம் பின்னத்தின் பெறு மானத்தை இலகுவாகக் காணலாம் என்பது.

(30 நிமிடங்கள்)

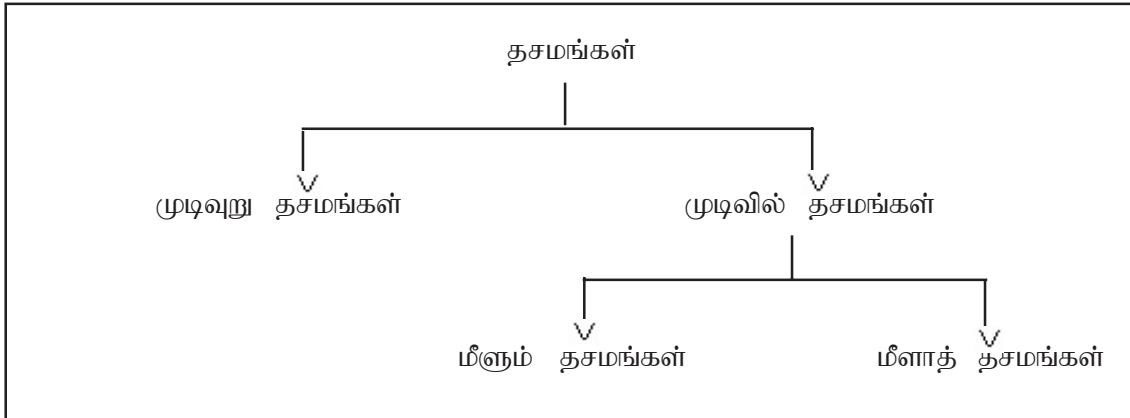
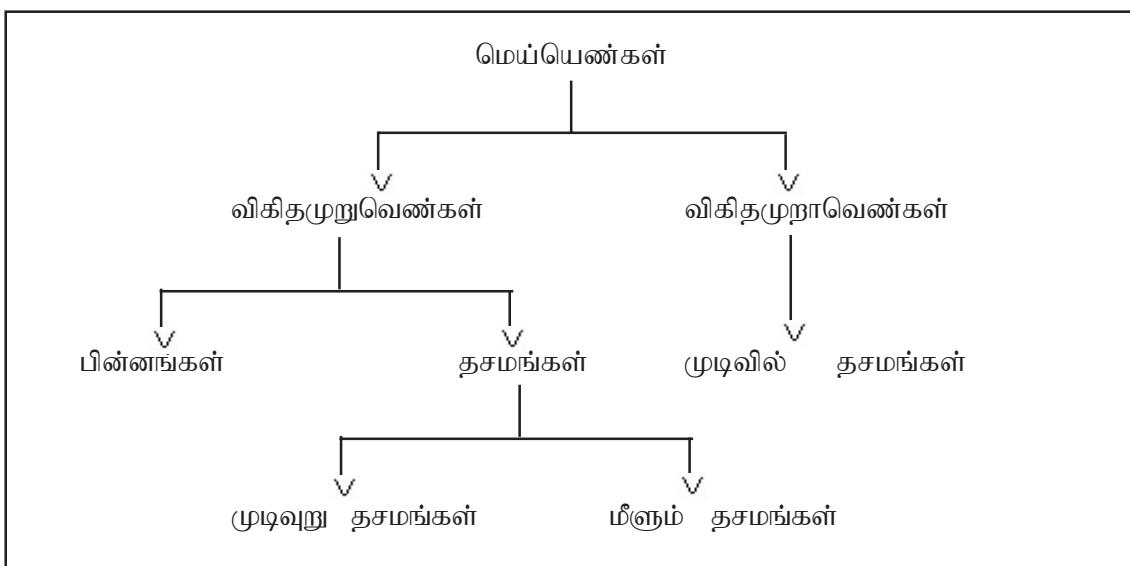
### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- விகிதமுறைவெண்ணைப் பகுதி எண்ணாகக் கொண்ட பின்னத்தின் பகுதி எண்ணை விகிதமுறைவெண்ணாக மாற்றும் செய்கையின் படிகளை விபரிப்பார்.
- சுருக்குவதை எளிதாக்கிக் கொள்வதற்காக, உரிய சந்தர்ப்பங்களுக்கு ஏற்றவாறு பொருத்தமான கணிதச் செய்கைகளைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- சேடுகளைக் கொண்ட கோவைகளைச் சுருக்குவார்.
- சிக்கலான வகைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்காக இலகுவான முறைமை ஒன்றைப் பயன்படுத்துவார்.
- அவதானிப்பின் மூலம் விளங்கிக் கொள்வார்.

### குறிப்பு

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt{4} = 2 \\ \sqrt{9} = 3 \\ \sqrt{25} = 5 \end{array} \right\} \text{நேர் நிறையெண்கள்}$$

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt{2} = 1.4142... \\ \sqrt{3} = 1.7321... \\ \sqrt{5} = 2.2361... \end{array} \right\} \text{முடிவில் தசமங்கள்} \\ \text{(விகிதமுறை எண்கள்)}$$



## குழு ஆய்விற்கான அறிவுறுத்தல் படிவம்

### பகுதி I

#### வாசிப்புப் படிவம்

$a, b$  என்பன நிறைவர்க்கமல்லாத நேர் நிறைஎண்கள்  
 $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{a}, \sqrt{b}$  என்பன சேடுகள் எனப்படும்.

- $3\sqrt{a} + 4\sqrt{a} = 7\sqrt{a}, \quad 5\sqrt{a} - \sqrt{a} = 4\sqrt{a}$
- $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$
- $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

பின்வரும் கணிதச்செய்கைகளில் உங்களது குழுவுக்குறிய செய்கையைத் தெரிக.  
 யாதேனும் இரு சேடுகளை எழுதி உரிய கணிதச்செய்கையை மேற்கொண்டு சுருக்குக.  
 சுருக்கிய விடையை ஒரு தனிச்சேடாக எழுதுக.  
 அவ்வாறு காட்ட முடியாதாயின் காரணம் கறுக. சுருக்கக்கூடிய இரு சேடுகளை எழுதிச் சுருக்குக.

- இச் சுருக்கங்களையும், வாசிப்புப்படிவத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள சுருக்கங்களையும் நன்கு படித்து பகுதி (b) இல் தரப்பட்டுள்ள கோவைகளைச் சுருக்கி விடைகளை எழுதுக.
- விடைகள் பெறப்பட்ட வித்ததைக் கருத்தில் கொண்டு, சேடுகளைச் சுருக்குவது பற்றி முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகுக.
- $\sqrt{20}$  இல், 20 இன் ஒரு காரணியாக நிறைவர்க்க எண்ணொன்று இருக்குமாறு அதன் இரண்டு காரணிகளின் பெருக்கமாக எழுதுக.
- அந் நிறைவர்க்க எண்ணின் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டு  $\sqrt{20}$  ஜ மற்றுமொரு வடிவில் எழுதுக.
- பெறப்பட்ட விடைக்கும் தரப்பட்ட சோடிக்கும் இடையில் ஒரு தொடர்பைக் கண்டு, அத்தொடர்பைப் பெற்றுக் கொள்ளும் விதத்தை விளக்குவதற்கு ஆயத்தமாகுக.

## பகுதி II

(A)  $\sqrt{2} = 1.4142$  எனின்  $\frac{8}{\sqrt{2}}$  இன் பெறுமானம் காண்க.

(B)  $\sqrt{3} = 1.7321$  எனின்  $\frac{7}{\sqrt{3}}$  இன் பெறுமானம் காண்க.

(C)  $\sqrt{5} = 2.2361$  எனின்  $\frac{4}{\sqrt{5}}$  இன் பெறுமானம் காண்க.

- உங்கள் குழுவிற்குத் தரப்பட்டுள்ள பிரசினத்தை அவதானிக்க.
- அதில் தரப்பட்டுள்ள பின்னத்தில் பகுதி எண்ணிற்குத் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தைப் பிரதியிட்டு அப்பின்னத்தின் பெறுமானத்தைக் காணமுடியுமா எனப் பார்க்க.
- இம்முறையில் அதன் பெறுமானத்தைக் காண்பது இலகுவானதல்ல எனின், பகுதி எண்ணாகக் காணப்படும் சேடினை நீக்குவதற்கு உரிய கணிதச் செய்கையை விபரிக்க.
- கிடைக்கப் பெற்ற கோவையில் சேடுக்காகத் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தைப் பிரதியீடு செய்து தரப்பட்டுள்ள வினாவின் பெறுமானத்தை இலகுவாகக் காண்க.
- விகிதமுறைப் பகுதி எண்ணைக் கொண்ட பின்னத்தைச் சுருக்குவதற்கான இலகுவான முறையோன்றை ஏனையோருக்கு விளக்குவதற்கு ஆயத்தமாகுக.

## 02. சுட்டிகளும் மடக்கைகளும் - 1-1

**தேர்ச்சி 6 :** மடக்கை அட்டவணை, கணிகருவி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி கணிதப் பிரசினங்களை இலகுவாகத் தீர்ப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 6.1 :** சுட்டிகளுடன் கூடிய கோவைகளைச் சுருக்குவார்.

**செயற்பாடு 6.1 :** வலுக்களின் வலுவாகவுள்ள சுட்டிகளுடன் கூடிய கோவை களைச் சுருக்குவோம்.

**நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 6.1.1 ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- டிமை தாள்கள், நிறப்பென்சில்கள் / நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 6.1.1 :**

- ஒரே அடியுடன் கூடிய வலுக்களில் பெருக்கல், வகுத்தல், மறைச்சுட்டி, நேர்ச்சுட்டி அடங்கிய சில பிரசினங்களை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.
- இணைப்பு 6.1.1 இல் உள்ள அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகளை குழுக்களுக்கு வழங்குக.
- சுட்டிகளுடன் கூடிய கோவைகளில் சுருக்குதல் பற்றிக் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- இக்கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- ஒரே அடியுடன் கூடிய வலுக்களைப் பெருக்கும் போது சுட்டிகள் கூட்டப்படல் வேண்டும் என்பது.
- ஒரே அடியுடன் கூடிய வகுத்தல்களின்போது தொகுதியின் சுட்டியில் இருந்து பகுதியின் சுட்டியைக் கழிக்க வேண்டும் என்பது.
- பகுதி எண்ணில் அல்லது தொகுதி எண்ணில் மறைச்சுட்டி காணப்படின் தொகுதி, பகுதி என்ப வற்றை மாற்றுவதால் நேர்ச்சுட்டியாக மாற்ற லாம் என்பது.

**(15 நிமிடங்கள்)**

**படி 6.1.2 :**

- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்க.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல், டிமை கடதாசி, நிறப் பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்கிடையே பகிர்ந்துளிக்குக.
- ஆய்வுக்கான ஆலோசனைகளில் பகுதி 1 இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்க்குக.
- சிறு குழுக்களைச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தப்படுத்தவும்.

**(30 நிமிடங்கள்)**

- படி 6.1.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விருத்தியின் கருத்துக்களுக்கு இடமளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கப்பிரவமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும்படி தொகுப்புரை வழங்குக.

- சுட்டிகளுடன் கூடிய கோவைகளைச் சுருக்கும் போது சுட்டிகளாக நிறை எண்களும் பின்னங்களும் அமையலாம் என்பது.
- வலுவொன்றின் வலுவாகத் தரப்பட்ட கோவையை சுருக்கலின்போது உரிய சுட்டிகளைப் பெருக்கிப் பெற்றுக் கொள்ளலாம் என்பது.
- $(a^m)^n = a^{mn}$  என்பது.

(25 நிமிடங்கள்)

- படி 6.1.4 :**
- வகுப்பை மீண்டும் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப் படிவத்தின் பகுதி 2 இல் கவனத்தை ஸ்த்து குழுக்களுக்குரிய செயற்பாட்டை அளிக்கவும்.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.

(30 நிமிடங்கள்)

படி 6.1.5 :

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு மேலும் விருத்திக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.

- பின்னம் ஒன்றைச் சுட்டியாகக் கொண்ட கோவை ஒன்றைச் சுருக்கும்போது பொருத்த மான வகையில் அடியை வலுவாக மாற்றிச் சுருக்குவது இலகுவாகும் என்பது.
  - பின்னமொன்றைச் சுட்டியாகக் கொண்ட வலுக் களைச் சுருக்கும்போது அடியைப் பொருத்த மான முறையில் வலுவாக எழுத முடிய மானால் மட்டுமே சுருக்கலாம் என்பது.
  - அடி ஒரு பின்னமாகவுள்ளபோது தொகுதியையும் பகுதியையும் தணித்தனியே சுருக்கி எழுத லாம் என்பது.
  - சுட்டியானது கலப்பு எண்ணாகவுள்ளபோது அதனை முறைமையில் பின்னமாக்குவதன் மூலம் சுருக்கலாம் என்பது.

(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- சுருக்கும்போது சுட்டிகளை பயன்படுத்தும் முறையை விளக்குவார்.
- சுருக்கும்போது எண்ணின் அடி, சுட்டி என்பன சரியாக இடப்பட வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சரியாகப் பார்ப்பார்.
- கணித்தல்கள் தொடர்பாக இலகுமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்

ପରୁତୀ I



ପର୍ବତୀ II

- (i)  $a^{\frac{1}{2}}, b^{-\frac{1}{2}}$
  - (ii)  $a^{\frac{2}{3}}, b^{-\frac{4}{3}}$
  - (iii)  $a^{\frac{3}{4}}, b^{-\frac{1}{3}}$

• ഉന്നകൾതു കുമുഖക്കൂരിയ വലുവെ നോക്കുക.

• തരപ്പട്ട വലുവെവർത്ത് തനിഞ്ഞ പെദ്യമാനമാകപ് പെദ്യത്തക്കതാക  $a$  ഇന്റുമുണ്ടാക്കിയാൽ  $a$  ഇന്റുമുണ്ടാക്കിയ പെദ്യമാനങ്കൾ ഇട്ടു മുട്ടിയമാൻ വരെ സൗക്രാന്തിക.

• തരപ്പട്ട വലുവെ സൗക്രാന്തികയാൽ വിനിയോഗിച്ചു പെദ്യപ്പറ്റുമെന്ന് വരെ പരിഹരിച്ചുക.

•  $\left(\frac{27}{64}\right)^{\frac{2}{3}}$  ജീഡി സൗക്രാന്തിക.

• കുമുഖ പെദ്യ വിനിയോഗിക്കാൻ വകുപ്പിന്റുമുണ്ടാക്കിയ അധികാരിക്കാർഷിക്കാൻ ശ്രദ്ധിച്ചുക.

## 02. சுட்டிகளும் மடக்கைகளும் - I

**தேர்ச்சி 6 :** மடக்கை அட்டவணை, கணிகருவி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி கணிதப் பிரசினங்களை இலகுவாகத் தீர்ப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 6.2 :** மடக்கைகளுடன் கூடிய கோவைகளைச் சுருக்குவார்.

**செயற்பாடு 6.2 :** சுட்டி விதிகளைப் பயன்படுத்தி கோவைகளைச் சுருக்குவோம்.

**நேரம் :** 100 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளிடுகள் :**

- இணைப்பு 6.2.1 இல் உள்ள குறிப்பின் பெரிதாக்கப் பட்ட பிரதி ஒன்று.
- இணைப்பு 6.2.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்த வின் 4 பிரதிகள்.
- டிமை தாள்கள், நிறப்பென்சில்கள் / நிறப்பேனகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 6.2.1 :**

- மடக்கைகளுடன் கூடிய கோவைகள் அடங்கிய பெரிய பிரதியை வகுப்பிற்குக் காட்சிப்படுத்துக.
- சுட்டிகளுக்கும் மடக்கைகளுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்புகளைப் பற்றி வினவுவதன் மூலம் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரை யாடலை மேற்கொள்க.

- $m = a^r \Leftrightarrow \log_a m = r$  என்பது.
- $\log_a a = 1$  என்பது.
- $\log_a (mn) = \log_a m + \log_a n$  என்பது.
- $\log_a \left(\frac{m}{n}\right) = \log_a m - \log_a n$  என்பது.

**(10 நிமிடங்கள்)**

**படி 6.2.2 :**

- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக. (நான்கு)
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்டிமை கடதாசி, நிறப்பேனகள், நிறப் பென்சில்கள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்கிடையே பகிர்ந்துளிக்குக.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்களில் முதலாம் பகுதிக்கு குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்க்குக. அவ்வக் குழுக்களுக்குரிய செயற்பாடுகளை அளிக்குக.
- சிறு குழுக்களை உரிய செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துக.
- குழுக்களின் சமர்ப்பித்தலுக்கு ஆயத்தப்படுத்துக.

**(15 நிமிடங்கள்)**

- படி 6.2.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு சிறுகுழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும்படி கலந்துரையாடுக.

- பெருக்கல் தொடர்பான மடக்கை விதிகளை உபயோகித்து வலுவாகத் தரப்பட்டுள்ள எண்ணொன்றின் மடக்கையைக் காணலாம் என்பது.

$$\log_a(mn) = \log_a m + \log_a n \text{ என்பது.}$$

$$\log_a(m^n) = n \log_a m \text{ என்பது.}$$

$$\log_a \sqrt{m} = \frac{1}{2} \log_a m \text{ என்பது.}$$

(25 நிமிடங்கள்)

- படி 6.2.4 :**
- வகுப்பை மீண்டும் குழுக்களாக்குக.
  - ஆய்வு அறிவுறுத்தலின் இரண்டாம் பகுதிக்குக் கவனத்தை ஈர்க்குக.
  - சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சிறுகுழுக்களை ஆயத்தம் செய்க.

(25 நிமிடங்கள்)

படி 6.2.5 :

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு விரிவாக்கலுக்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் விளக்கங்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்பை வழங்குக.

- மடக்கைகளுடன் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு மடக்கை விதிகளைப் பயன்படுத்த வாம் என்பது.
- மடக்கை விதிகளைப் பிரயோகித்துச் சுருக்கும் போது எல்லா உறுப்புகளும் ஒரே அடியில் அமைய வேண்டும் என்பது.
- ஒரு சமன்பாட்டின் இடக்கைப் பக்கமும் வலக்கைப் பக்கமும் ஒரே அடியுடன் கூடிய தாயின் அதிலிருந்து மடக்கை விதிகளை உபயோகிக்கலாம் என்பது.
- மடக்கை இன்றிய ஒரு சமன்பாட்டை ஆக்கலாம் என்பது.
- மடக்கை தொடர்பான சமன்பாடுகளை மடக்கை விதிகளை உபயோகித்துத் தீர்க்கலாம் என்பது.

(25 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- வலுவொன்றினதும் மூலம் ஒன்றினதும் மடக்கைப் பெறுமானத்தைப் பெறும் முறையை விபரிப்பார்.
- சிக்கலான மடக்கைக்கோவைகளை எளிய வடிவில் காட்டுவதற்கு மடக்கை விதிகளைப் பிரயோகிக்கலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மடக்கை விதிகளை உபயோகித்து மடக்கை தொடர்பான கோவைகளைச் சுருக்குக.
- கோட்பாடுகளை உபயோகித்து சிக்கலான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார். தமது அறிவை உபயோகித்து கற்றலில் ஈடுபடுவார்.

## இணைப்பு 6.2.1

## மடக்கை தொடர்பான சூதிப்பு

- $32 = 2^5 \Rightarrow \log_2 \square = \square$
- $\log_a a = \square$
- $\log_a (mn) = \dots + \dots$
- $\log_a \frac{m}{n} = \dots - \dots$
- $\log_{10} 25 + \log_{10} 4 = \log_{10} \dots = \dots$

## இணைப்பு 6.2.2

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்

## பகுதி I

$$\begin{aligned}\log_a 3^4 &= \log_a (3 \times 3 \times 3 \times 3) \\ &= \log_a 3 + \log_a 3 + \log_a 3 + \log_a 3 \\ &= 4 \log_a 3\end{aligned}$$

- தரப்பட்டுள்ள சுருக்கத்தை அவதானிக்குக.

	A	B	C	D
1	$\log_2 2^5$	$\log_4 4^3$	$\log_5 5^2$	$\log_3 3^4$
2	$\log_a m^3$	$\log_a n^2$	$\log_a n^4$	$\log_a t^3$

- உங்களது குழுவுக்குரிய கோவையை அவதானிக்குக.
- நீங்கள் கற்ற சுருக்கும் முறையைக் கையாண்டு முதலாவது கோவையின் பெறுமானங்காண்க.
- நீங்கள் பெற்ற விளக்கத்தின் மூலம் அடுத்த கோவையைச் சுருக்குக.
- பெற்ற விடைகளைக் கொண்டு  $\log_a m^r$  க்கு சமவலுவான கோவையொன்றை எழுதுக.
- $\log_a \sqrt{m}$  க்கும் சமவலுவான கோவை ஒன்றைப் பெறுக.
- பெற்றுக் கொண்ட கோவைகளைப் பெற்ற முறையை ஏனையோருக்கு விளக்குவதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

## பகுதி II

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} \log_a 25 &= \log_a 25^{\frac{1}{2}} \\ &= \log_a 5\end{aligned}$$

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள சுருக்கலை அவதானிக்க.

- A.  $\frac{1}{2} \log_6 81 + 2 \log_6 4 - \log_6 4$   
 $\log 2 + 3 \log 2 = \log 2^x$
- B.  $2 \log_{10} 5 + \log_{10} 8 - \frac{1}{2} \log_{10} 8$   
 $\log_3 x - \log_3 2 = 4 \log 3$
- C.  $\frac{1}{2} \log_4 64 + 2 \log_4 2 - \log_4 2$   
 $\frac{1}{2} \log 25 + \log x = \log 10$
- D.  $5 \log_8 2 + \frac{1}{2} \log_8 100 - \log_8 5$   
 $2 \log x + \log 3 = \log 12$

- உங்களது குழுவுக்குரிய பகுதியை அவதானிக்குக.
- நீங்கள் கற்ற சுருக்கல் முறையின் மூலம் முதலாம் கோவையைச் சுருக்குக.
- தரப்பட்டுள்ள இரண்டாம் சமன்பாட்டைத் தீர்ப்பதற்கு மடக்கை விதிகளைப் பிரயோகித்து முடியுமான வரை கலந்துரையாடித் தீர்க்க.
- குழுவின் பேரூக்களைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தம் செய்க.

### 03. சுட்டிகளும் மடக்கைகளும் - II

**தேர்ச்சி 6 :** மடக்கை அட்டவணை, கணிகருவி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி கணிதப் பிரசினங்களை இலகுவாகத் தீர்ப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 6.3 :** மடக்கை அட்டவணையை உபயோகித்து கோவைகளைச் சுருக்குவார்.

**செயற்பாடு 6.3 :** மடக்கை அட்டவணையை உபயோகித்து சுருக்கங்களை இலகுபடுத்திக் கொள்வார்.

**நேரம் :** 90 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளிடுகள் :**

- மடக்கை அட்டவணை ஒன்று.
- இணைப்பு 6.3.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் 4 பிரதிகள்.
- டிமை தாள்கள், நிறப்பென்சில்கள் / நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 6.3.1 :**

- மடக்கை அட்டவணையை வகுப்பில் காட்டி அதனை வாசிக்கும் முறையைக் கலந்துரையாடுக.
- அக்கலந்துரையாடலில் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- எண்ணொன்றின் விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட் டின் மூலம் மடக்கைப் பெறுமானத்தின் சிறுப் பியல்பினை அறியலாம் என்பது.
- 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடைப்பட்ட எண்களின் மடக்கைப் பெறுமானங்களே மடக்கை அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது என்பது.
- மடக்கை அட்டவணையில் எண் ஒன்றை 10 இன் வலுவாகக் குறிப்பிடும்போது சுட்டியால் குறிப்பிடப்படும் பெறுமானமே தரப்பட்டுள்ளது என்பது.
- $p = 10^x$  ஆகும்போது  $\log p = x$  என்பது.
- $\log(AB) = \log A + \log B$  என்பது.
- $\log\left(\frac{A}{B}\right) = \log A - \log B$  என்பது.
- $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$  என்பது.
- $\log_a b^m = m \log_a b$  என்பது.

(15 நிமிடங்கள்)

- படி 6.3.2 :**
- வகுப்பைக்கிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக. (நான்கு)
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, நிறப் பேணைகள், நிறப் பெண்சில்கள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்கிடையே பகிர்ந்தளிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்களில் முதலாம் பகுதிக்கு குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்க்குக. அவ்வக் குழுக்களுக்குரிய செயற்பாடுகளை அளிக்குக.
  - சிறு குழுக்களை உரிய செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துக.
  - குழுக்களின் சமர்ப்பித்தலுக்கு ஆயத்தப்படுத்துக.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 6.3.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு சிறுகுழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டாம்படி கலந்துரையாடுக.

- 1 இலும் குறைந்த எண்களின் மடக்கைகளின் சிறப்பியல்பு மறைப் பெறுமானமாவதுடன், தசமக்கூட்டு நேர்ப்பெறுமானமாகும்.
- சிறப்பியல்பு மறைப் பெறுமானமாகவுள்ளபோது
  - $\bar{2} \rightarrow \bar{2}$  என எழுதப்படும் என்பது.
- மறைச் சிறப்பியல்லபை எண் ஒன்றால் பெருக்கும்போது பின்வரும் படிமுறை பின்பற்றப்படல் வேண்டும் என்பது.

$$\bar{1.8732} \times 3 = \bar{3+2.6196}$$

$$= \bar{1.6196}$$

- மறைச் சிறப்பியல்லபை, யாதும் ஓர் எண்ணால் வகுக்கும்போது பின்வரும் படிமுறை பின்பற்றப்படல் வேண்டும் என்பது.

$$\bar{1.2732} \div 3 = \frac{\bar{3+2.2732}}{3}$$

$$= \bar{1.7577}$$

(15 நிமிடங்கள்)

- படி 6.3.4 :**
- வகுப்பை மீண்டும் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தலின் இரண்டாம் பகுதிக்கு குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் உரிய செயற்பாட்டை வழங்குக.

- சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சிறுகுழுக்களை ஆயத்தம் செய்க.

(25 நிமிடங்கள்)

**படி 6.3.5 :**

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு விரிவாக்கலுக்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் விளக்கங்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்பை வழங்குக.

- 1 இலும் குறைந்த எண்கள் உள்ள பெருக்கல், வகுத்தல் அடங்கிய கோவைகளை மடக்கை அட்டவணைகளை உபயோகித்து இலகுவாகச் சுருக்கலாம் என்பது.
- மடக்கையில் சிறப்பியல்பு மறைப்பெறுமான மாக உள்ளபோது சுருக்குவதில் சிறப்பியல் பின் திசை, தசமக்கூட்டின் திசை என்பன பற்றிக் கூடிய கவனஞ் செலுத்த வேண்டும் என்பது.
  - $1 \cdot 8372 + 2 \cdot 4372$
  - $1 \cdot 2372 - 2 \cdot 4372$
- மடக்கை அட்டவணையை உபயோகித்துப் பெறப்படும் விடையும் கணிகருவி மூலம் பெறப்படும் விடையும் சமனாகும் என்பது.

(15 நிமிடங்கள்)

**கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:**

- ஓன்றிலும் குறைந்த எண்களாடங்கிய சுருக்குதல்களில் உரிய மடக்கைகளின் போக்கு பற்றி விளக்குவார்.
- மடக்கை அட்டவணையை உபயோகித்து சிக்கலான பெருக்கல்களையும், வகுத்தல் களையும் இலகுவாகச் சுருக்கலாம் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வலுக்களும், மூலங்களும் உள்ள எண்களின் பெருக்கல், வகுத்தல் அடங்கிய கோவையை மடக்கை அட்டவணையை உபயோகித்துச் சுருக்குவார்.
- செய்கை ஒன்றின் பேற்றின் திருத்தத்தைப் பற்றிப் பல்வேறு மறைகளில் தேடிப் பார்ப்பார்.
- அனுபவங்களையும் அறிவையும் ஒவ்வொருவரும் பகர்ந்து கொள்வார்.

## இணைப்பு 6.3.1

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

## பகுதி I

- பின்வரும் ஒன்றிலும் குறைந்த எண்களில் கவனத்தைச் செலுத்துக.

$$A = 0.527$$

$$B = 0.0527$$

$$C = 0.00527$$

$$D = 0.000527$$

- தரப்பட்டுள்ள ஒன்றிலும் குறைந்த எண்களுள் உங்களது குழுவுக்கு உரிய தசம எண்ணை விஞ்ஞான முறைக் கணிப்பிட்டில் எழுதுக.
- எண்ணை மடக்கை வடிவில் எழுதும்போது பெற்படும் சிறப்பியல்பை இனங்காண்க.
- தசம எண்ணையின் மடக்கைப் பெறுமானத்தை எழுதும்போது விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பிட்டில் எழுதாமலேயே கூறக்கூடிய முறை பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- அவ்வாறே தசம எண்ணின் மடக்கையை எழுதுக.
- விரும்பிய ஒரு தசம எண்ணை எழுதி அதன் மடக்கைப் பெறுமானத்தை மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்திக் காண்க.
- மடக்கையின் சிறப்பியல்பினைக் கவனத்தில் கொண்டு  $\log \sqrt{a} = \frac{1}{2} \log a$

$\log a^2 = 2 \log a$  என்பதைப் பயன்படுத்தி எண்ணின் வர்க்கமூலத்தை, வர்க்கத்தைக் காண்க.

- பெற்பட்ட விடை சரியானதா என உறுதிப்படுத்துக.
- குழுவின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகவும்.
- நீங்கள் பெற்ற விடையை கணிகருவியை உபயோகித்து திருத்தத்தை வாய்ப்புப் பார்க்க.
- உங்களது பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகவும்.

## பகுதி II

## கோவை 1

$$\frac{a^2 \times \sqrt{b}}{c}$$

## கோவை 2

$$\frac{a^3 \times \sqrt{b}}{c}$$

## கோவை 3

$$\frac{\sqrt{a} \times b^2}{c}$$

## கோவை 4

$$\frac{\sqrt[3]{a} \times b^2}{c}$$

- உங்களது குழுவுக்குரிய கோவையில்  $a, b, c$  என்பவற்றுக்கு முறையே 0.6374, 0.875, 5.45 எனும் பெறுமானங்களைப் பிரதியிட்டு எழுதுக.
- அதனை மடக்கை வடிவிலான ஒரு கோவையாக எழுதுக.
- மடக்கை அட்டவணையை உபயோகித்து அதன் சிறப்பியல்புகளையும் கருத்தில் கொண்டு கோவையின் பெறுமானத்தைக் காண்க.
- நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட விடையின் திருத்தத்தை கணிகருவியின் உதவியுடன் வாய்ப்புப் பார்க்க.
- உங்களது பேறுகளை எல்லாக் குழுக்களுக்கும் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தஞ் செய்யவும்.

## 04. திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவு

- தேர்ச்சி 8 :** பரப்பளவு தொடர்பாக ஆராய்ந்து மட்டுப்படுத்தப்பட்ட இடத்தின் உச்சப் பயனைப் பெறுவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 8.1 :** குழலில் காணப்படும் பல்வேறு திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவு பற்றி ஆராய்வார்.
- செயற்பாடு 8.1 :** திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவைக் காண்போம்.
- நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளீடுகள் :**
- இணைப்பு 8.1.1 இலுள்ள அட்டை
  - இணைப்பு 8.1.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் போதியளவு பிரதிகள்.
  - அடி, உயரம் என்பன ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட கூம்பகங்கள், கூம்புகள் (வலையுருவாக விரிக்கத் தக்கவை.)
  - ஒட்டு பசை, செலோ டேப், டிமை தாள், நிறப்பேனைகள்
- கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**
- படி 8.1.1 :**
- இணைப்பு 8.1.1 இலுள்ள அட்டைகளை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி சதுரம், முக்கோணி, வட்டம், ஆரைச் சிறை என்பதையின் பரப்பளவுகள் பற்றி வினவுவதன் மூலம் கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்க.
  - இக்கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
- பக்கமொன்றின் நீளம் a அலகுகளாக உள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவு  $a^2$  சதுர அலகுகள் என்பது.
  - முக்கோணியின் பரப்பளவு  $\frac{1}{2} \times \text{அடி } \text{ உயரம் } \times \text{என்பதால் } \text{ பெறப்படும் என்பது.}$
  - r ஆரையுள்ள வட்டத்தின் பரப்பளவு என்பதால் பெறப்படும் என்பது.
  - மையத்தில் θ கோணத்தை ஆக்கும் ஆரைச் சிறையின் பரப்பளவு என்பதால் பெறப்படும் என்பது.

(10 நிமிடங்கள்)

- படி 8.1.2 :**
- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப்படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப் பேனைகள், கூம்பகம் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பங்கிடுக.
  - ஆய்வு அறிவுறுத்தல்களின்பால் கவனத்தை ஈர்த்து உரிய வேலைகளை ஒப்படைக்க.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(25 நிமிடங்கள்)

- படி 8.1.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு சிறுகுழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும்படி கலந்துரையாடுக.

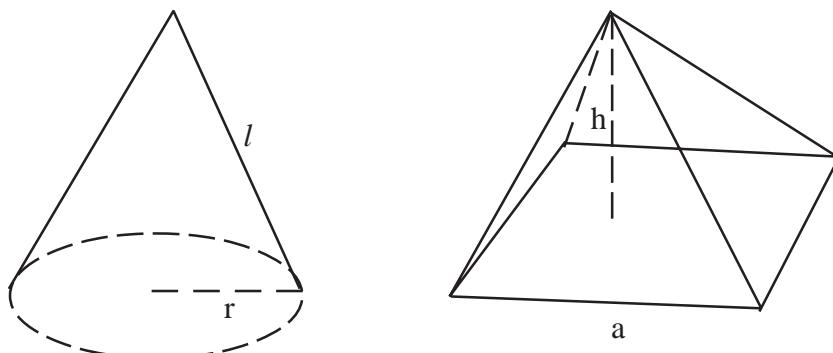
- கூம்பகத்தின் மேற்பரப்பளவானது, கூம்பகத்தின் அடியினதும், ஏனைய முக்கோணி வடிவ பரப்பளவுகளினதும் கூட்டுத்தொகையால் பெறப்படும் என்பது.
- கூம்பின் மேற்பரப்பளவானது, கூம்பின் வளை மேற்பரப்பினதும், கூம்பின் அடியான வட்டத் தினதும் பரப்பளவுகளின் கூட்டுத்தொகையால் பெறப்படும் என்பது.
- கூம்பின் வளைமேற்பரப்பானது  $\pi r^2$  என்பதால் பெறப்படும் என்பது.
- ஆகவே கூம்பின் மேற்பரப்பளவானது  $\pi r^2 + \pi r^2$  என்பதால் பெறப்படும் என்பது.
- கோளத்தின் மேற்பரப்பளவானது  $4\pi r^2$  என்பதால் பெறப்படும் என்பது.

(25 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- கூம்பகம், கூம்பு, கோளம் என்பவற்றின் மேற்பரப்பளவின் பகுதிகளை இனங்கண்டு விபரிப்பார்.
- சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவைக் காண்பது இலகு என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- திண்மமொன்றின் விபரங்கள் தரப்படுமிடத்து அதன் மேற்பரப்பளவைக் கணிப்பார்.
- பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் விடயங்களை அறிந்து கொள்வார்.
- சிக்கலான ஒன்றை கூறுகளாக்குவதன் மூலம் இலகுபடுத்திக் கொள்வார்.

### ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்



- உங்கள் குழுவிற்குத் தரப்பட்டுள்ள திண்மத்தை நன்கு அவதானிக்க.
- அத்தின்மத்தை விரித்து மேற்பரப்பின் பகுதிகளின் வடிவங்களை இனங் காண்க.
- ஒட்டும் ஓரங்களைத் தவிர்த்து மேற்பரப்புப் பகுதிகள் ஒவ்வொன்றினதும் பரப்பளவைக் காண்க.
- இதிலிருந்து உருவில் தரப்பட்டுள்ள வரிப்படங்களில் தரப்பட்டுள்ள அளவுகளான  $r, \lambda; a, h$  என்பனவற்றில் உரிய திண்மங்களின் மேற்பரப்பளவைக் காண்பதற்கான சூத்திரங்களை அமைக்க.
- ஆரை  $r$  ஆகவுள்ள கோளத்தின் மேற்பரப்பளவைக் காண்பதற்குச் சூத்திரமொன்றை அமைக்க முடியுமா எனக் கலந்துரையாடுக.
- உங்கள் குழுவில் இச் சூத்திரங்களைப் பெற்றுக் கொண்ட விதத்தை ஏனைய குழுக்களுக்கு விளக்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் பேருகளைத் தயாரிக்க.

## 05. திண்மங்களின் கனவளவு

**தேர்ச்சி 10 :** கனவளவு பற்றிய அறிவைக் கொண்டு வெளியில் உச்சப் பயன்பாட்டைப் பெறுவார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 10.1 :** பல்வேறு திண்மங்களின் கனவளவு பற்றி ஆய்வு செய்வார்.

**செயற்பாடு 10.1 :** திண்மங்களின் கனவளவைக் காண்போம்.

**நேரம் :** 110 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளடுகள் :**

- சதுரமுகி, கனவுரு, உருளை என்பவற்றின் மாதிரிகள்.
- சமமான சதுர அடிகளையும், சம உயரத்தையும் கொண்டதான பொள்ளான கனவுரு ஒன்றும் கூம்பகம் ஒன்றும்.
- சம அடிகளையும், சம உயரத்தையும் கொண்ட பொள் உருளை ஒன்றும் பொட்கூம்பொன்றும்.
- உலர்த்தி அரித்த சிறு மணல்.
- இணைப்பு 10.1.1 இலுள்ள ஆய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் போதியளவு பிரதிகள்.
- டிமை தாள்கள், நிறப் பேனைகள்.

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 10.1.1 :**

- மூன்று திண்ம மாதிரிகளையும் வகுப்பில் காண்பித்து அவற்றின் கனவளவுகளைக் காண்பது பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- இக்கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- பக்கமொன்றின் நீளம் a ஆகவுள்ள சதுரமுகி யின் கனவளவு  $a^3$  என்பது.
- நீளம், அகலம், உயரம் என்பன முறையே a, b, c ஆகவுள்ள கனவுருவின் கனவளவு abc என்பது.
- அடியின் ஆரை r ஆகவும், உயரம் h ஆகவும் உள்ள செவ் உருளை ஒன்றின் கனவளவு  $\pi r^2 h$  என்பது.

**(10 நிமிடங்கள்)**

**படி 10.1.2 :**

- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் முதலாம் பகுதியின் பிரதிகள், டிமை தாள்கள், நிறப் பேனைகள் என்ப வற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குக.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

**(20 நிமிடங்கள்)**

- படி 10.1.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு சிறுகுழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - குழுக்கள் யாவும் பேறுகளைச் சமர்ப்பித்த பின் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும்படி கலந்துரையாடுக.

- பக்க நீளம் a ஆகவுள்ள சதுர அடியைக் கொண்டதும் உயரம் h ஆகவும் உள்ள சும்பகத்தின் கனவளவு  $\frac{1}{3}a^2h$  என்பது.  
(அதாவது  $\frac{1}{3}$  அடிப்பரப்பளவு × உயரம் என்பது)
  - அடியின் ஆரை r ஆகவும் உயரம் h ஆகவும் உள்ள செவ்வட்டக்கூம்பின் கனவளவு  $\frac{1}{3}\pi r^2h$   
( $\frac{1}{3}$  அடிப்பரப்பளவு × உயரம் என்பது)

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 10.1.4 :**
- மீண்டும் அதே குழுக்களை அமைக்க.
  - ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் இரண்டாம் பகுதி யின் பிரதிகளைக் குழுக்களுக்கு வழங்குக.
  - குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளை ஏனைய குழுக்களுக்குச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் ஒவ்வொரு குழுவையும் ஆயத்தஞ் செய்க.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 10.1.5 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு விரிவாக்கலுக்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் விளக்கங்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - பேறுகள் யாவற்றையும் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.
  - பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்பை வழங்குக.

- அடி மாறாதிருக்க உயரம் மாறும் விகிதத்திற்கு ஏற்பக் கூம்பின் கனவளவும் அதேவிகிதத்தில் மாறும் என்பது.
- உயரம் மாறாதிருக்க, அடியின் ஆரை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் மாறும்போது கூம்பின் கனவளவானது அவ்விகிதத்தின் வர்க்கத்தினால் மாறும்.

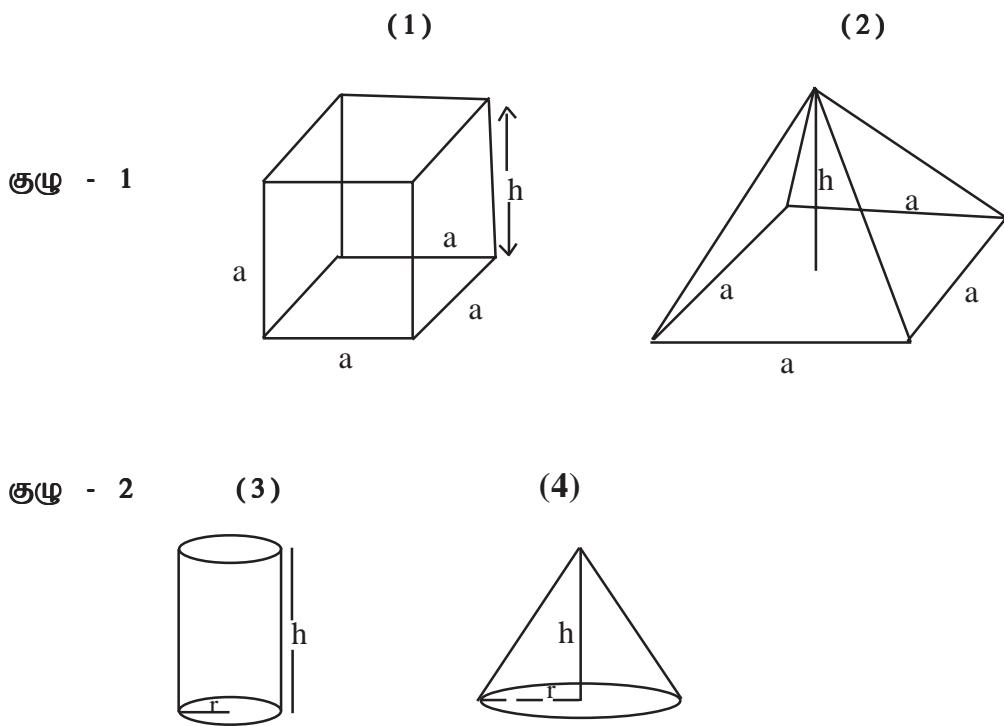
(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- பல்வேறு திண்மங்களின் கனவளவுகளுக்கிடையிலான தொடர்பை விபரிப்பார்.
- வெவ்வேறு திண்மங்களின் கனவளவுகளைக் காண்பதற்கு உரிய குத்திரங்களைத் தெரிவு செய்வார்.
- உரிய திண்மங்களின் கனவளவைச் சூத்திரம் பயன்படுத்திக் காண்பது கலபம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- தர்க்கர்த்தியாக முடிவுகளை எடுப்பார்.
- ஏனையோரின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைக் கருத்திற் கொள்வார்.

## ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம்

## பகுதி - I



- உங்கள் குழுவிற்குத் தரப்பட்டுள்ள திண்மங்களின் தொகுதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வரும் செயற்பாடுகளைச் செய்க.
- இரண்டாம் திண்ம மாதிரியினால் மணலை நிரப்பி அதன் மூலம் முதலாம் திண்ம மாதிரியினை மணலால் நிரப்புக.
- எத்தனை தடவைகள் நிரப்பின்ரீ?
- இதிலிருந்து இரண்டு திண்மங்களினதும் கனவனவுகளுக்கிடையில் உள்ள தொடர்பை எழுதுக.
- முதலாம் திண்மத்தின் கனவளவிற்கான சூத்திரத்தின் மூலம் இரண்டாம் திண்மத்தின் கனவிற்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.
- $r$  ஆரையுள்ள கோளமொன்றின் கனவளவைக் காண்பதற்கான சூத்திரமொன்றை அமைக்க முடியுமா எனக் கலந்துரையாடுக.
- உங்களது பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்க.

## ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம்

## பகுதி - II

அடியின் ஆரை	செங்குத்துயரம்
குழு - A	7cm
குழு - B	7cm
குழு - C	3.5cm
குழு - D	10.5cm

- உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைக்கப்பெற்ற கூம்பின் அளவுகளைக் கருத்திற் கொள்க.
- அதன் கனவளவைக் காண்க.
- இக்கூம்பின் உயரத்தை மாற்றாது ஆரையை இரண்டு மடங்காக்கினால் அதன் கனவளவைக் காண்க.
- ஆரை மாற்றாதிருக்க, உயரத்தை இரண்டு மடங்காக்கினால் அக்கூம்பின் கனவளவைக் காண்க.
- ஆரை மாற்றாதிருக்க உயரம் அமைவாசியாகினால் அக்கூம்பின் கனவளவைக் காண்க.
- உங்களுக்குக் கிடைக்கப் பெற்ற பேறுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அடியின் ஆரை r உம் உயரம் h உம் உள்ள கூம்பொன்று தரப்பட்டு,
  - அதன் உயரம் மாற்றாதிருக்க, ஆரை ஒரு குறிப்பிட்ட மடங்கால் மாறும்போது கனவளவு மாறும் விதம்
  - அதன் அடியின் ஆரை மாற்றாதிருக்க உயரம் ஒரு குறிப்பிட்ட மடங்கால் மாறும்போது கனவளவு மாறும் விதம்
- பற்றிக் கலந்துரையாடி முடிவுகளைப் பெறுக.
- உங்களுக்குக் கிடைக்கப் பெற்ற பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்க.

## 06. ஈருறுப்புக் கோவைகள்

**தேர்ச்சி 14 :** அட்சர கணிதக் கோவைகளைச் சுருக்கும் முறைகளை முறையாக ஆராய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 14.1 :** ஈருறுப்புக் கோவை ஒன்றின் கனத்தைக் காண்பார்.

**செயற்பாடு 14.1 :** ஈருறுப்புக் கோவையின் கனத்தைக் காண்போம்.

**நேரம் :** 85 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளடுகள் :**

- இணைப்பு 14.1.1 இல் உள்ள படம்.
- இணைப்பு 14.1.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.
- டிமை தாள்கள், நிறப் பெண்சில்கள்.

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 14.1.1 :**

- 14.1.1 இல் உள்ள படத்தை வகுப்பில் காட்டிப் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- $(a+b)(c+d)$  போன்ற ஈருறுப்புக் கோவைகள் இரண்டின் பெருக்கத்தைச் சில செவ்வகங்களின் பரப்பளவுகளின் கூட்டுத்தொகையாகப் பெற்றாம் என்பது.
- $(a+b)^3$  என்பது  $(a+b)$  என்பதன் கனம் என்பது.
- சதுரமுகி, கனவுரு என்பவற்றின் கனவளவு நீளம்  $\times$  அகலம் உயரம் என்பதால் பெறப்படும் என்பது.

**(10 நிமிடங்கள்)**

**படி 14.1.2 :**

- வகுப்பை நான்கு சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல், டிமை தாள்கள், நிறப் பெண்சில்கள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்ந்தளிக்குக.
- குழுக்களின் கவனத்தை ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தலில் ஈர்த்து அவர்களுக்குரிய விடயத்தை ஒப்படைக்குக.
- சிறு குழுக்களை உரிய செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துக. பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தப்படுத்தவும்.

**(30 நிமிடங்கள்)**

**படி 14.1.3 :**

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு சிறுகுழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.

- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும்படி கலந்துரையாடுக.

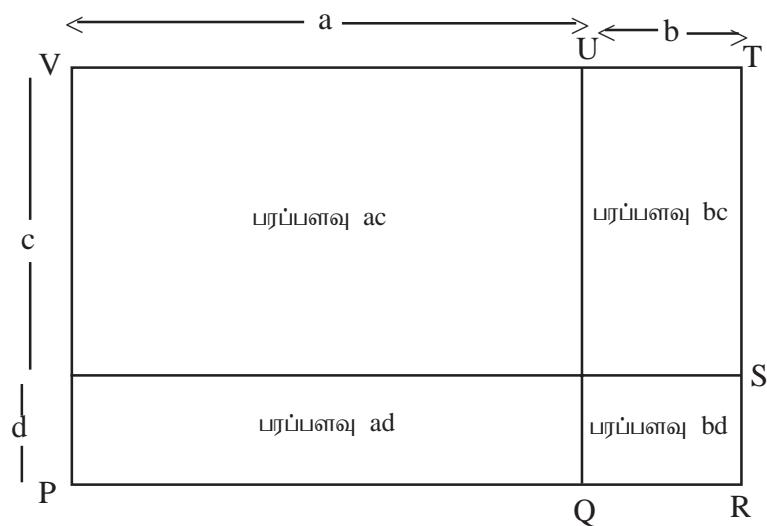
- $(a+b)^3$  எனும் கண்ததை  $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$  என எழுதலாம் என்பது.
- ஈருறுப்புக் கோவையின் கண்ததைக் காணலாம் என்பது.
- பெறப்படும் கோவையின் உறுப்புக்கள் ஒரு கோலத்தில் அமையும் என்பது.
- ஈருறுப்புக் கோவையின் கண்ததை இலகுவாக எழுதலாம் என்பது.
- $b$  க்கு  $(-b)$  ஐப் பிரதியிட்டு  $(a-b)$  இன் கண்ததைக் காணலாம் என்பது.

(45 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- ஈருறுப்புக் கோவையொன்றின் கண்ததில் அதன் உறுப்புக்கள் அமையும் கோலத்தைக் கூறுவார்.
- ஈருறுப்புக் கோவையின் கண்ததை இலகுவாகப் பெறலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- பல்வேறு ஈருறுப்புக் கோவைகளின் கண்ததை எழுதிக் காட்டுவார்.
- தர்க்கரீதியாக விடயங்களை எடுத்துள்ளார்.
- குழுவாகச் செயற்பட்டு தரப்பட்ட இலக்கை நோக்கிச் செயற்படுவார்.

இணைப்பு 14.1.1

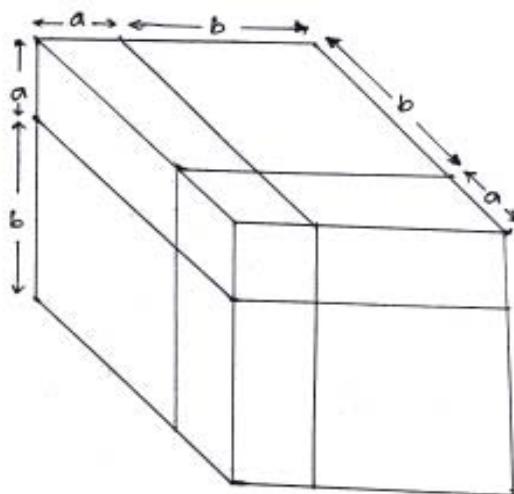


$$(a+b)(c+d) = \dots\dots\dots$$

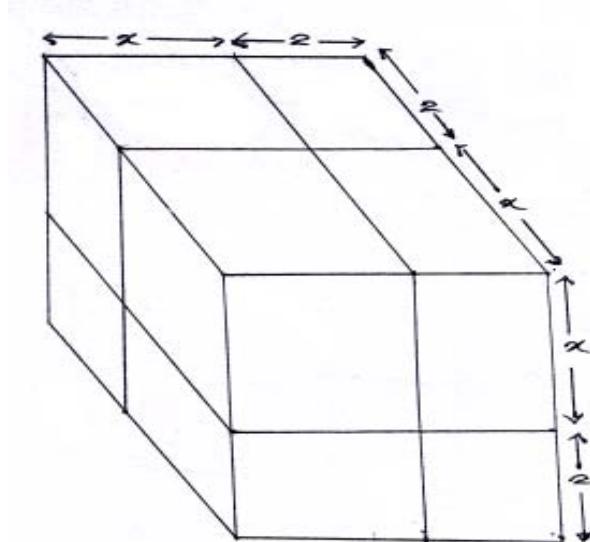
இணைப்பு 14.1.2

### குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்

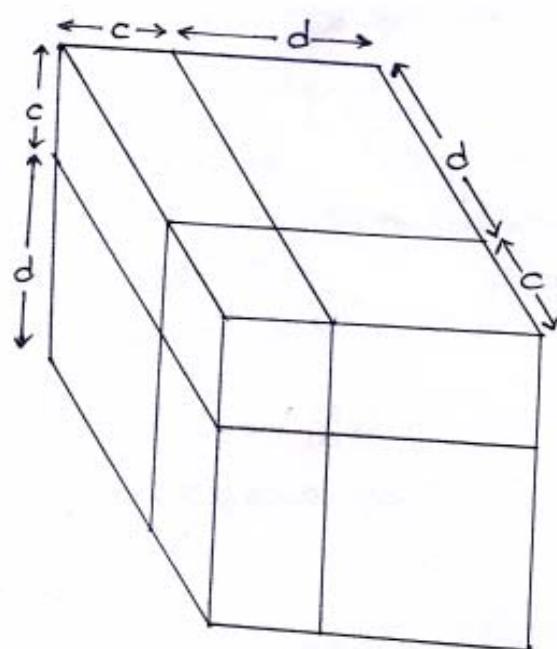
உரு 1



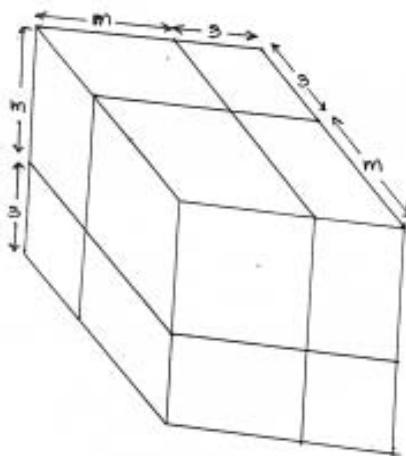
உடை 2



உடை 3



உள் 4



- உங்களது குழுவுக்குரிய சதுரமுகியின் உருவை அவதானிக்க.
- அதன் கனவளவுக்கான கோவை ஒன்றைப் பெறுக.
- உருவில் தரப்பட்டுள்ளவாறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கும்போது பெறப்படும் சதுரமுகி, கனவுரு என்பவற்றின் கனவளவுக்கும் முதலாவது சதுரமுகியின் கனவளவிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பைக் காண்க.
- மேலுள்ள தொடர்பைப் பெற்றுக் கொள்ள வேறு முறைகளை ஆராய்ந்தெழுதுக.
- இதிலிருந்து  $(x+y)^3$  இனை விரித்தெழுதுக.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்கு ஆயத்தப்படுத்துக.

## 07. அட்சரகணிதப் பின்னங்கள்

- தேர்ச்சி 16 :** அட்சர கணிதப் பின்னங்களைச் சுருக்கும் நுட்பங்களை ஆய்வு செய்து அன்றாட வாழ்க்கையில் சந்திக்கும் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 16.1:** அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகளின் கீழ் அட்சர கணிதப் பின்னங்களைக் கையாள்வார்.
- செயற்பாடு 16.1 :** அட்சரகணிதப் பின்னங்களைச் சுருக்குவோம்.
- நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளீடுகள் :**
- இணைப்பு 16.1.1 இலுள்ள சுவரொட்டி ஒன்று.
  - இணைப்பு 16.1.2, 16.1.3 என்பவற்றிலுள்ள ஆய்வுப் படிவத்தின் போதியவு பிரதிகள்.
  - டிமை தாள்கள், நிறப் பேணகள்.
- கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**
- படி 16.1.1 :**
- இணைப்பு 16.1.1 இலுள்ள சுவரொட்டியில் காணப்படும் பிரசினத்தை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடித் தீர்க்க.
  - இக் கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரக்.
- அட்சரகணிதப் பின்னங்களைக் கூட்டும்போதும் கழிக்கும்போதும் பகுதி எண்களைச் சமப் படுத்தல் வேண்டும் என்பது.
  - பின்னங்கள் கொண்ட சுருக்கவின்போது பகுதி யில் உள்ள எண்ணொன்றும் தொகுதியில் உள்ள எண்ணொன்றும் ஒரே முழுவெண்ணால் வகுக்கப்படும் என்பது.
  - பின்னமொன்றை மற்றுமொரு பின்னத்தால் வகுக்கும்போது, தரப்பட்ட பின்னத்தை வகுக்கும் எண்ணின் நிகர் மாற்றால் பெருக்க வேண்டும் என்பது.

(10 நிமிடங்கள்)

- படி 16.1.2 :**
- வகுப்பைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் இணைப்பு 16.1.2 இலுள்ள ஆய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் பிரதிகள், டிமை தாள்கள், நிறப்பேணகள் என்பவற்றை வழங்குக.
  - குழுக்களுக்குரிய வேலைகளை ஒப்படைக்க.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 16.1.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும்படி கலந்துரையாடுக.

- அட்சர கணிதப் பின்னாங்களைப் பெருக்கும் போது அப்பின்னாங்களில் காணப்படும் தொகுதி எண்ணொன்றையும் பகுதி எண் ஒன்றையும் ஒரே எண்ணால் வகுக்க வேண்டும் என்பது.
- மேலே கூறியவாறு வகுக்க முடியுமான எல்லா தொகுதி எண், பகுதி எண் சோடிகளையும் வகுத்த பின், தொகுதி எண்கள் யாவற்றையும் பெருக்கி விடையின் தொகுதி எண்ணாகவும் எழுத வேண்டும் என்பது.
- அட்சர கணிதப் பின்னாங்களின் பெருக்கல் வகுத்தலின் போதும் மேற்குறிப்பிட்ட படிமுறைகளையே பின்பற்ற வேண்டும் என்பது.

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 16.1.4 :**
- ஏற்கனவே உள்ள அதே குழுக்களை மீண்டும் அமைக்க.
  - இணைப்பு 16.1.3 இலுள்ள ஆய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தைக் குழுக்களுக்கு வழங்குக.
  - குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - ஒவ்வொரு குழுவையும் பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(25 நிமிடங்கள்)

- படி 16.1.5 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு விரிவாக்கலுக்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் விளக்கங்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்பை வழங்குக.

- சிக்கலான கோவைகளுடனான அட்சர கணிதப் பின்னங்களைப் பெருக்கும்போதும் வகுக்கும் போது ஏற்கனவே பயன்படுத்திய படிமுறை களையே பின்பற்ற வேண்டுமென்பது.
  - இதற்காக அட்சரகணிதக் கோவைகளைக் காரணியாக்கி கொள்வது செய்கையை இலகுவாக்கும் என்பது.

(30 நிமிடங்கள்)

#### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- அட்சரகணிதப் பின்னங்களைச் சுருக்கும் முறையை விபரிப்பார்.
- எண்களை மட்டும் கொண்ட பின்னங்களைச் சுருக்குவது போலவே அதே படிமுறை களைப் பயன்படுத்தி அட்சரகணிதப் பின்னங்களைச் சுருக்க வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- அட்சரகணிதப் பின்னங்களைச் சுருக்கும்போது பகுதியில் காணப்படும் கோவை ஒன்றையும் தொகுதியில் காணப்படும் கோவை ஒன்றையும் சோடியாக எடுத்து அவற்றை ஒரே கோவையால் வகுத்துச் சுருக்குவார்.
- படிமுறைகளை ஒழுங்காகப் பின்பற்றுவதன் மூலம் பிரசினத்தின் தீர்வை இலகுவாகப் பெறுவார்.
- பிரசினம் தீர்த்தலின்போது குழுவினுள் தர்க்கர்த்தியாகக் கலந்துரையாடிப் பங்களிப்புச் செய்வார்.

இணைப்பு 16.1.1

## பிரசினங்கள்

(1)  $\frac{2x}{5} + \frac{3y}{2}$

(2)  $\frac{a}{x+y} + \frac{2b}{2x-y}$

(3)  $\frac{3x}{7} - \frac{5y}{2}$

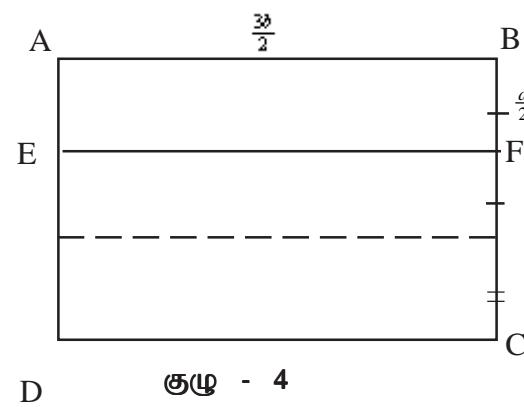
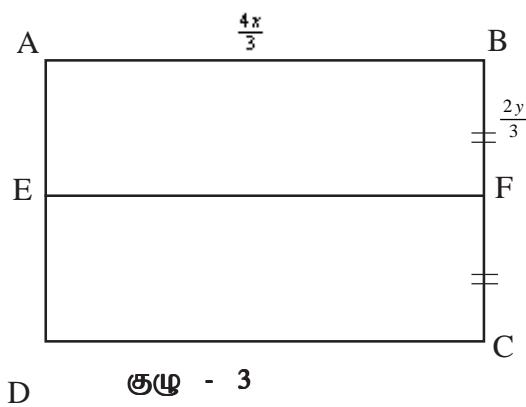
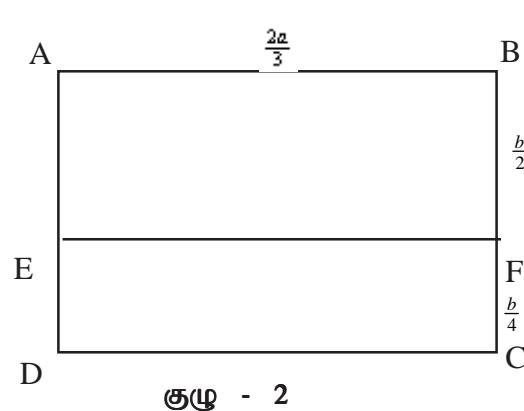
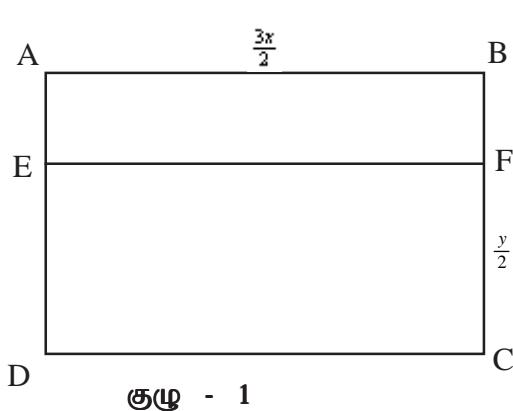
(4)  $\frac{2}{7} \times \frac{3}{8}$

(5)  $\frac{8}{15} \div \frac{2}{9}$

இணைப்பு 16.1.2

## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவம்

## வரிப்படங்கள்



- உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைக்கப் பெற்ற  $ABCD$  என்னும் செவ்வகத்தை நன்கு அவதானிக்க.
- உருவில் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு ஏற்ப செவ்வகம்  $ABCD$  இன் நீளம், அகலம் என்பவற்றிற்கான கோவைகளை எழுதுக.
- இதிலிருந்து  $ABCD$  என்ற செவ்வகத்தின் பரப்பளவுக்கான கோவையை எழுதுக.
- $ABFE$  என்ற செவ்வகத்தின் பரப்பளவுக்கான கோவையை எழுதுக.
- செவ்வகம்  $ABFE$ , செவ்வகம்  $ABCD$  என்பவற்றின் பரப்பளவுகளுக்கிடையிலான விகிதத்தை எழுதுக.
- இங்கு நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட பேருகளை ஏனைய குழுக்களுக்குச் சமர்ப்பிப்ப தற்காக தயார் செய்க.

## இணைப்பு 16.1.3

## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவம்

குழு - 1

குழு - 2

## சுருக்குக:

$$(i) \frac{2x}{3(x+y)} \times \frac{6(x+y)}{5y}$$

$$(ii) \frac{2x}{3(x+y)} \div \frac{6y}{7(x+y)}$$

$$(iii) \frac{5}{a^2-b^2} \div \frac{ab}{a-b}$$

## சுருக்குக:

$$(i) \frac{3a}{2(2a+b)} \times \frac{6(2a+b)}{5b}$$

$$(ii) \frac{4a}{3(a-2b)} \div \frac{3b}{5(a-2b)}$$

$$(iii) \frac{x^2-y^2}{2x} \div \frac{x-y}{x+y}$$

குழு - 3

குழு - 4

## சுருக்குக:

$$(i) \frac{4a}{5(3a-b)} \times \frac{7(3a-b)}{3b}$$

$$(ii) \frac{2x}{5(2x-3y)} \div \frac{3y}{7(2x-3y)}$$

$$(iii) \frac{3(a^2-b^2)}{5b} \div \frac{a-3b}{a+3b}$$

## சுருக்குக:

$$(i) \frac{4xy}{7(2x-y)} \times \frac{2(2x-y)}{3y}$$

$$(ii) \frac{2a}{3a-2b} \div \frac{5b}{2(3a-2b)}$$

$$(iii) \frac{3a}{4a^2-b^2} \div \frac{2a+b}{2ab}$$

- உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைக்கப் பெற்ற பிரசினங்களை நன்கு அவதானிக்க.
- இவற்றைச் சுருக்குவதற்கு உரிய படிமுறைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- சுருக்கிப் பெற்ற விடைகளையும் உரிய படிமுறைகளும் ஏனைய குழுக்களுக்குச் சமர்ப்பிப்பதற்குத் தயாராகுக.

## 08. சமாந்தரக்கோடுகளுக்கிடையிலுள்ள தளவுருக்களின் பரப்பளவு - I

- தேர்ச்சி 23 :** நேர்கோட்டுத் தளவுருக்கள் தொடர்பான கேத்திர கணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கைப் பணிகளுக்குத் தேவையான முடிவுகளை எடுப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 23.1 :** ஒரே இரு சமாந்தரக்கோடுகளுக்கிடையிலும், ஒரே அடியிலும் அமையும் இணைகரத்தினதும் முக்கோணியினதும் பரப்பளவு களுக்கிடையில் உள்ள தொடர்பைக் காண்பார்.
- செயற்பாடு 23.1 :** ஒரே இரு சமாந்தரக் கோடுகளுக்கிடையேயும் ஒரே அடியிலும் அமைந்துள்ள இணைகரங்களினதும் முக்கோணிகளினதும் பரப்பளவுகளை ஒப்பிடுவோம்.
- |                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| <b>நேரம்</b>                      | : | 95 நிமிடங்கள்  |
| <b>தர உள்ளீடுகள்</b>              | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• இணைப்பு 23.1.1 இலுள்ள படம்.</li> <li>• இணைப்பு 23.1.2 இலுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.</li> <li>• டிமை தாள்கள், நிறப்பென்சில், பேனைகள்.</li> </ul>   |
| <b>கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :</b> |   |  |
| <b>படி 23.1.1</b>                 | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• இணைப்பு 23.1.1 இலுள்ள படத்தைக் காண்பித்து பரப்பளவு தொடர்பாகக் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.</li> <li>• அக் கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரக.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஒரு நேர்கோட்டின் எப்புள்ளியில் இருந்தும் அந்நேர்கோட்டுக்குச் சமாந்தரமாகவுள்ள நேர்கோட்டுக்கு உள்ள செங்குத்துத்தூரம் சமனாகும் என்பது.</li> <li>• அடி a ஆகவும் செங்குத்துயரம் h ஆகவும் உள்ள முக்கோணியின் பரப்பளவு <math>\frac{1}{2}ah</math> ஆகும் என்பது.</li> <li>• அடி a ஆகவும் அதன் எதிர்ப்பக்கத்துக்குள்ள தூரம் h ஆகவும் உள்ள இணைகரத்தின் பரப்பளவு ah ஆகும் என்பது.</li> </ul> </div> |
| <b>(10 நிமிடங்கள்)</b>            |   |  |
| <b>படி 23.1.2</b>                 | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• வகுப்பைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.</li> <li>• ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்கிடையே பகிர்ந்தளிக்குக.</li> </ul>   |

- ஆய்வுப் படிவத்தின் பகுதி I இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து அவர்களுக்குரிய ஆய்வுகளை ஒப்படைக்குக.
- சிறுகுழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- குழுக்களின் சமர்ப்பித்தலுக்குச் சிறுகுழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(25 நிமிடங்கள்)

- படி 23.1.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும்படி கலந்துரையாடுக.

- ஒரே அடியிலும் ஒரே இரு சமாந்தரக் கோடு களுக்கும் இடையே அமைந்துள்ள இணை கரங்களின் பரப்புக்கள் சமன் என்பது.
- அடியும் செங்குத்துயரமும் தரப்படும்போது பரப்புக்களைக் கணித்து இதனை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பது.
- மேற்கூறிய தேற்றுத்தை ஒருங்கிசைவைப் பயன் படுத்தி நிறுவலாம் என்பது.
- இத்தேற்றுத்தைப் பயன்படுத்திப் பிரசினங்களைத் தீர்க்கலாம் என்பது.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 23.1.4 :**
- மீண்டும் வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி II ஆல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து குழுக்களுக்குரிய ஆய்வுகளை ஒப்படைக்குக.
  - சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - ஒவ்வொரு குழுவையும் பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஆயத்தஞ் செய்விக்கவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 23.1.5 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு விரிவாக்கலுக்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் விளக்கங்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்பை வழங்குக.

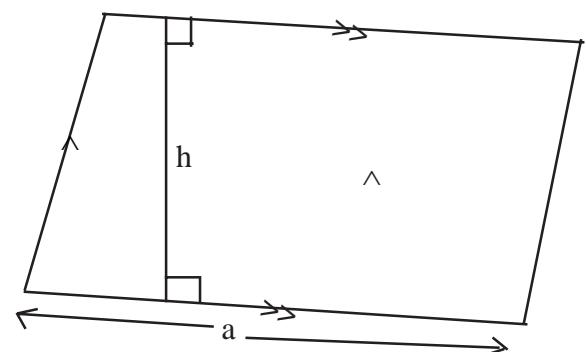
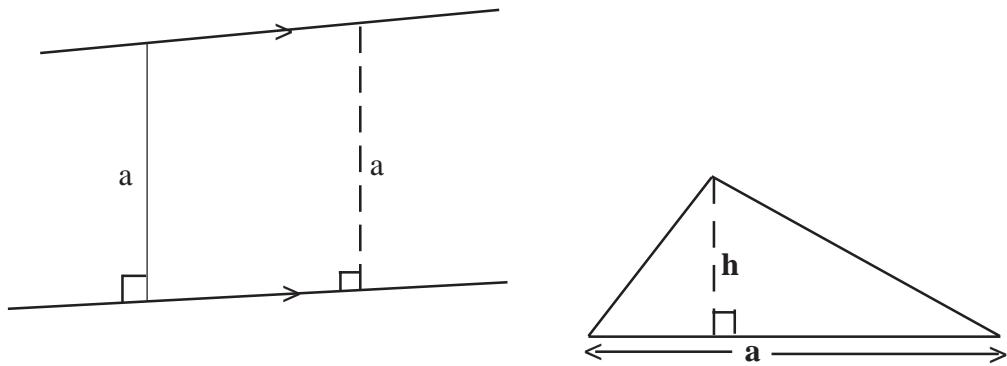
- ஒரே அடியிலும் ஒரே இரு சமாந்தரக் கோடு களுக்கும் இடையே அமைந்துள்ள முக்கோணி யின் பரப்பளவானது இணைகரத்தின் பரப்பள வின் அரைவாசி என்பது.
  - தரப்பட்ட அளவீடுகளைப் பயன்படுத்திப் பரப்புக் களைக் கணித்தல் மூலம் இத்தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பது.
  - பிரசினாந் தீர்த்தலுக்கு இத்தேற்றத்தைப் பயன் படுத்தலாம் என்பது.

(20 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- ஒரே அடியிலும் ஒரே இரு சமாந்தரக் கோடுகளுக்கும் இடையேயான இணைகரங் களினதும் முக்கோணிகளினதும் பரப்பளவுகளுக்கிடையேயான தொடர்பை விபரிப்பார்.
- ஒருங்கிசைவு இயல்புகளை இத்தேற்றத்தை முறையாக நிறுவுவதற்கும் பயன் படுத்தலாம்.
- தரப்பட்ட அளவீடுகளைச் சரியாக உபயோகித்துக் கணித்து இத்தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்ப்பார்.
- தரவுகளை முறையாக ஆராய்ந்து சரியான முடிவுகளுக்கு வருவார்.
- தமது கருத்துகளைத் தரக்கரீதியாக முன்வைப்பார்.

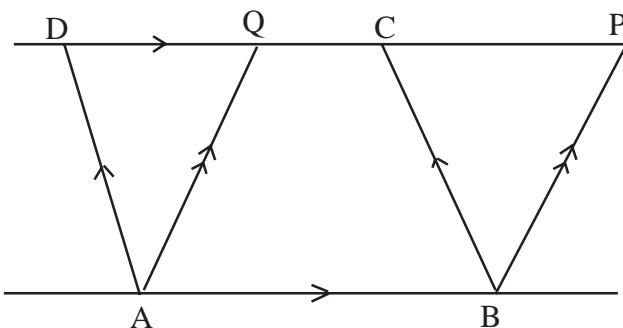
## உருக்கள்



## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவம்

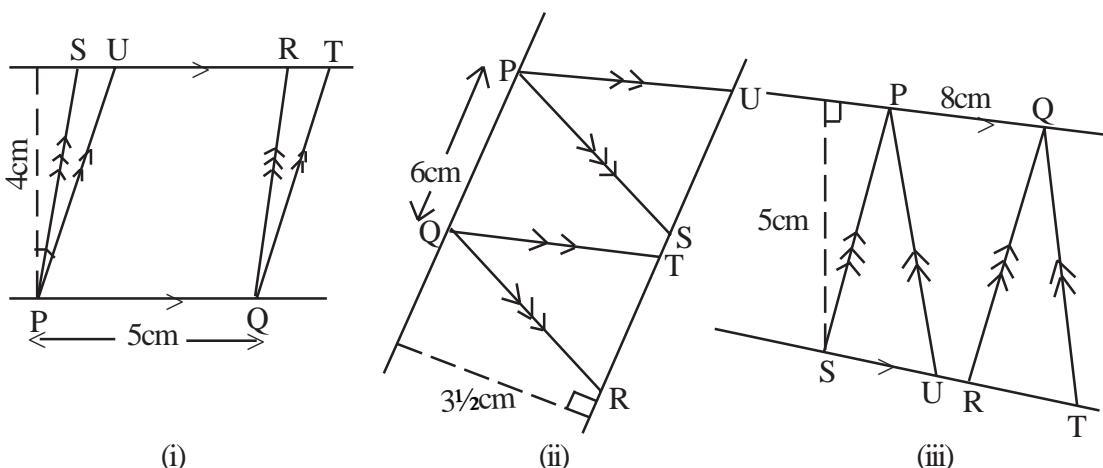
## பகுதி - I

**தேற்றம்:-** ஒரே அடியிலும் ஒரே இரு சமாந்தரக்கோடுகளுக்கும் இடையே அமைந்துள்ள இணைகரங்கள் பரப்பளவில் சமனாகும்.

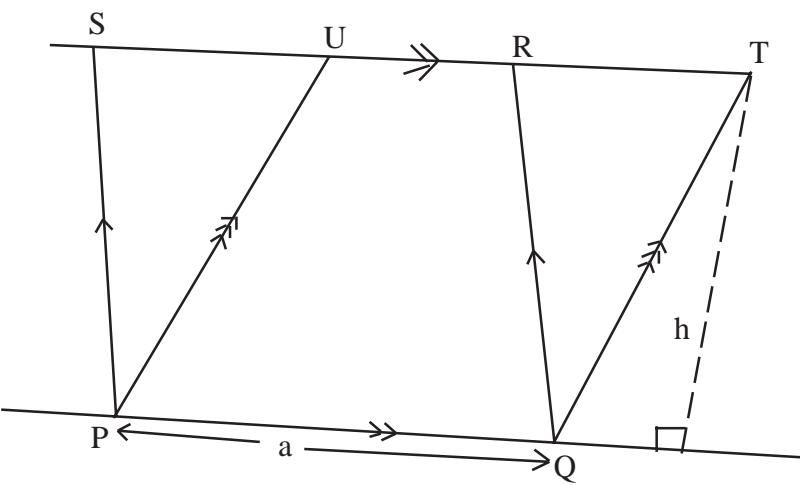


$$\square ABCD \text{ யின் பரப்பளவு} = \square ABPQ \text{ இன் பரப்பளவு}$$

மேலுள்ள குறிப்பை அவதானிக்க.



- உங்களது குழுவுக்குரிய ஆய்வில் கவனத்தைச் செலுத்துக.
- அதில் உள்ள இணைகரங்கள்  $PQRS$ ,  $PQTU$  என்பவற்றின் அளவீடுகள் பற்றிக் கவனங் செலுத்தி அவற்றின் பரப்பளவுகளைக் கணிக்குக.
- பெறப்பட்ட பரப்பளவுகளினாடாக மேற்கூறிய தேற்றத்தினை வாய்ப்புப் பார்க்க.

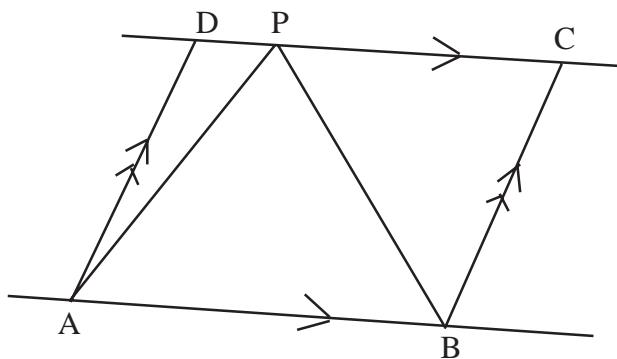


தரப்பட்ட உருவில் உள்ள இணைகரங்களை அவதானித்து இத்தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்க்க. ( ஒருங்கிசைவை உபயோகிக்க.)

- குழுக்களின் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயார்படுத்தவும்.

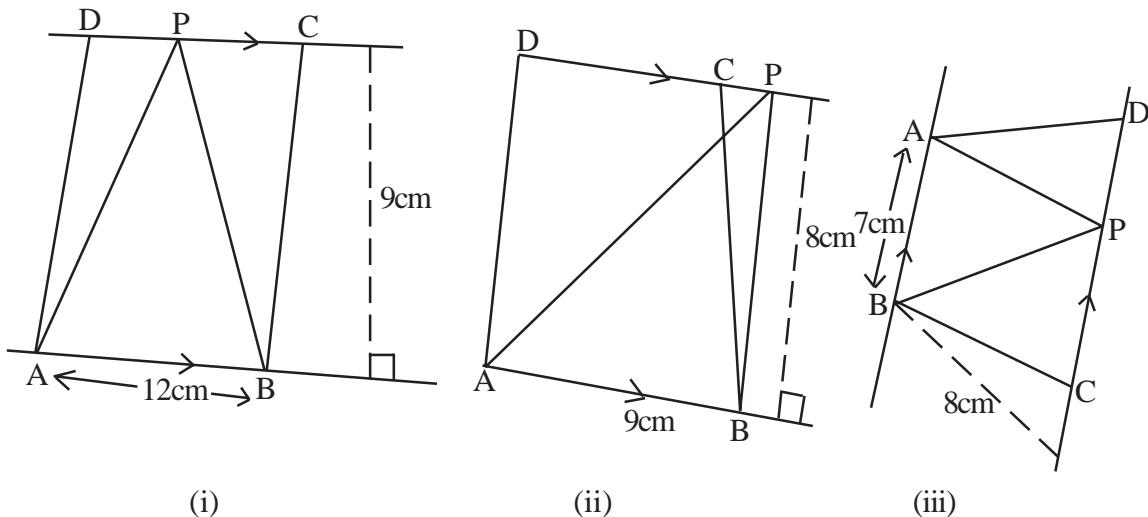
## பகுதி - II

**தேற்றம்:-** ஒரே அடியிலும் ஒரே இரு சமாந்தரக்கோடுகளுக்கும் இடையே அமைந்துள்ள முக்கோணியின் பரப்பளவு இணைகரத்தின் பரப்பளவின்  $\frac{1}{2}$  அரைவாசியாகும்.

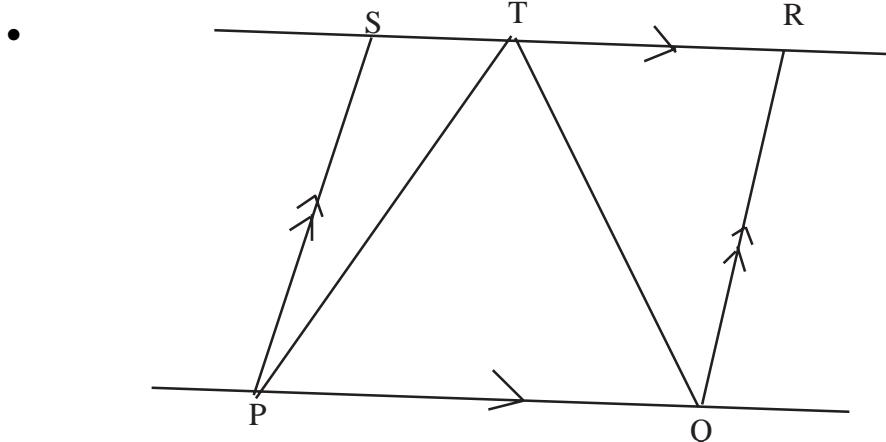


$$\text{ABP யின் பரப்பளவு} = \boxed{\square} \text{ABCD இன் பரப்பளவு}$$

- தரப்பட்ட தேற்றுத்தை நன்கு அவதானிக்குக்.



- உங்களது குழுவுக்குரிய ஆய்வை நன்கு அவதானிக்கவும்.
- அதிலுள்ள இணைகரம் ABCD யினதும் முக்கோணி ABP யினதும் அளவீடுகளின் மூலம் அவற்றின் பரப்பளவுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்புகளைப் பெறுக.
- மேற்கூறிய தேற்றுத்தை உண்மைத் தன்மையை வாய்ப்புப் பார்க்க.



இவ்வுருவின் மூலம் T இனுடாக SP க்குச் சமாந்தரமாக ஒரு கோடு வரைவதன் மூலம் இத் தேற்றுத்தை உண்மைத் தன்மையைக் காட்ட ஒரு முறையை விளக்குக.

- இவ்வாறு இத்தேற்றுத்தை தர்க்க ரீதியாக நிறுவும் முறை ஒன்றை ஏனைய மாணவர் களுக்கு விளக்குக.

## 08. சமாந்தரக்கோடுகளுக்கிடையிலுள்ள தளவுருக்களின் பரப்பளவு - II

- தேர்ச்சி 23 :** நேர்கோட்டுத் தளவுருக்கள் தொடர்பான கேத்திர கணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கைப் பணிகளுக்குத் தேவையான முடிவுகளை எடுப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 23.2 :** ஒரே இரு சமாந்தரக் கோடுகளுக்கிடையே அமைந்துள்ள இரு முக்கோணிகளின் பரப்பளவுகளுக்கும் அவற்றின் அடி களின் நீளங்களுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பைக் காண்பார்.
- செயற்பாடு 23.2 :** முக்கோணிகளின் பரப்பளவு தொடர்பான தேற்றங்களை அறிந்து கொள்வோம்.
- நேரம்** : 95 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளீடுகள்** :
- இணைப்பு 23.2.1 இலுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் போதியலவு பிரதிகள்.
  - டிமை தாள்கள், நிறப்பேனகள்.
- கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**
- படி 23.2.1 :**
- சமாந்தரக்கோடுகள் பற்றியும், அடி a ஆகவும் செங்குத் துயரம் h ஆகவும் உள்ள முக்கோணி ஒன்றின் பரப்பளவு பற்றியும்,  $12:8$  னு  $4x:8x$  னு  $\frac{1}{2}ax:6\frac{1}{2}bx$  போன்ற விகிதங்களின் எளிய வடிவங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
  - இக் கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்க.

- இரு சமாந்தரக்கோடுகளுக்கிடையே உள்ள இடைத்தாரம் சமனாகும் என்பது.
- அடி a ஆகவும் செங்குத்துயரம் h ஆகவும் உள்ள முக்கோணியின் பரப்பளவு  $\frac{1}{2}ah$  ஆகும் என்பது.
- விகிதமொன்றின் உறுப்புக்களின் பொதுக் காரணிகளுள் பெரியதால் வகுத்து எளிய வடிவைப் பெறலாம் என்பது.

(10 நிமிடங்கள்)

- படி 23.2.2 :**
- வகுப்பைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்கிடையே பகிர்ந்தனிக்குக்.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தில் அவர்களுக்குரிய ஆய்வை ஒப்படைக்குக்.
  - சிறுகுழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - குழுக்களின் சமர்ப்பித்தலுக்குச் சிறுகுழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 23.2.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக்.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும்படி கலந்துரையாடுக.

- ஒரே அடியிலும் ஒரே இரு சமாந்தரக் கோடுகளுக்கும் இடையே அமைந்துள்ள முக்கோணிகள் பரப்பளவில் சமனாகும் என்பது.
- அளவீடுகள் தரப்படின் மேற்கூறிய தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பது.
- மேற்கூறிய தேற்றத்தை எச்சந்தர்ப்பத்துக்கும் ஏற்றதாக நிறுவலாம் என்பது.
- பிரசினங்கள் தீர்த்தலுக்கு இத்தேற்றங்களைப் பயன்படுத்தலாம் என்பது.

(25 நிமிடங்கள்)

- படி 23.2.4 :**
- மீண்டும் வகுப்பைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி II ஆல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து குழுக்களுக்குரிய ஆய்வுகளை ஒப்படைக்குக்.
  - சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - ஒவ்வொரு குழுவையும் பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஆயத்தஞ் செய்விக்கவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 23.2.5 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவின் ஏனைய அங்கத்தவர்களுக்கு விரிவாக்கலுக்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்குக்.

- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் விளக்கங்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்பை வழங்குக.

- பொதுவான உச்சியையும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்த அடிகளையும் உள்ள முக்கோணி களின் பற்பளவுகள் அடிகளின் விகிதத்தில் அமையும் என்பது.
- அளவீடுகள் தரப்படும்போது அதன் மூலம் மேற்கூறிய தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பது.
- தேற்றத்தின் எவ்வகைக்கும் இவ்வாறு நிறுவ லாம் என்பது.  
பிரசினந் தீர்த்தலுக்கு இத்தேற்றத்தை உபயோகிக்கலாம் என்பது.

(25 நிமிடங்கள்)

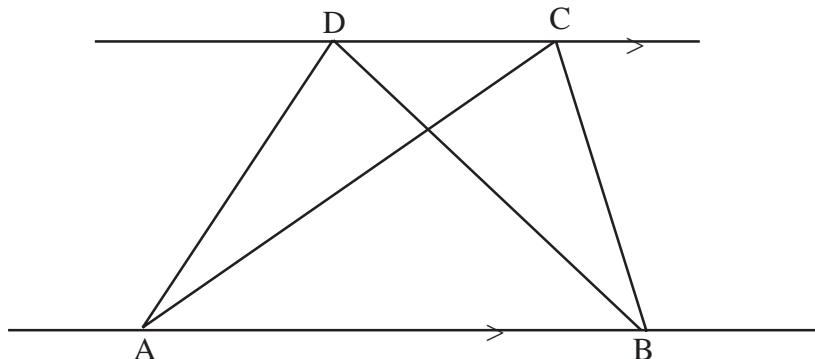
### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- பொதுஉச்சியையும், ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்த அடிகளையும் உள்ள முக்கோணி களின் இயல்புகளை விளக்குவார்.
- தேவையான அளவீகளைப் பெற்று சரியாகப் பிரயோகித்து கேத்திர கணிதத் தேற்றங்களை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பார்.
- தரப்பட்ட தேற்றத்தின் உண்மைத் தன்மையை
- தர்க்கரீதியாக விடயங்களை விளக்கி ஏனையோரின் கருத்துக்களுக்கு செவிமடுப்பார்.
- தமது அறிவை உபயோகித்துக் கற்றல் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவார்.

### குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

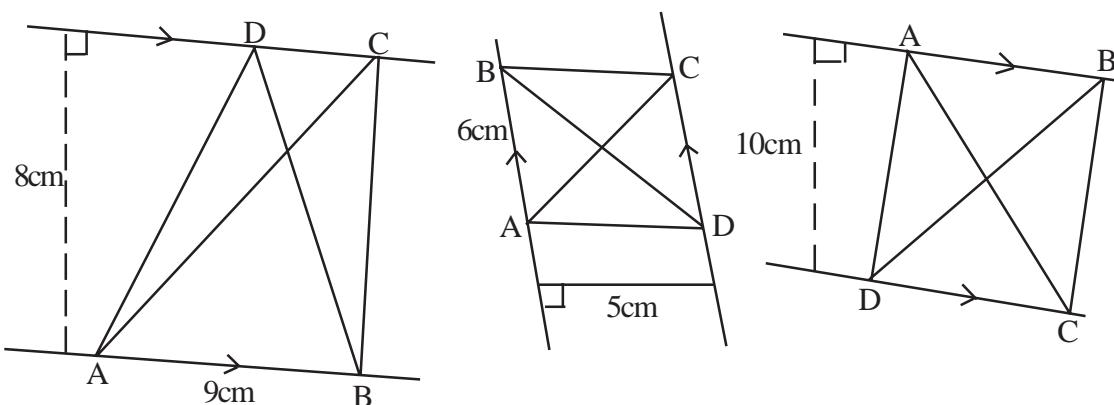
#### பகுதி I

**தேற்றம்:-** ஒரே அடியிலும் ஒரே இரு சமாந்தரக்கோடுகளுக்கும் இடையே அமைந்துள்ள முக்கோணிகள் பரப்பளவில் சமனாகும்.



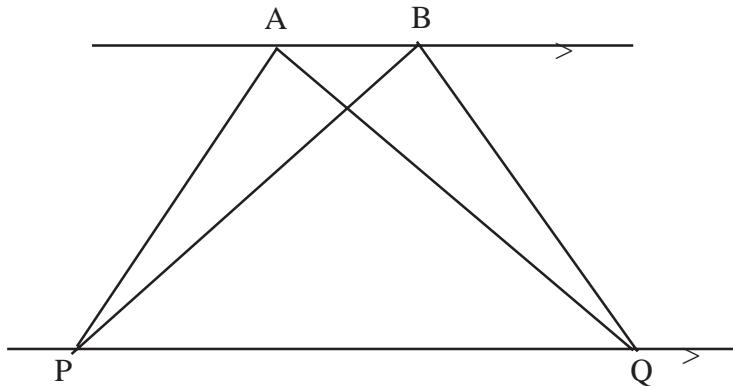
$$\Delta \text{ ABC} \text{யின் பரப்பளவு} = \Delta \text{ABD} \text{ இன் பரப்பளவு}$$

மேலுள்ள தேற்றத்தை நன்கு விளங்கலும்.



- உங்களது குழுவுக்குரிய உருவைத் தெரிந்து கொள்க.
- தரப்பட்டுள்ள தரவுகளின் அடிப்படையில் தேற்றத்தினை வாய்ப்புப் பார்க்க.
- தேற்றத்தினை உறுதிப்படுத்துவதற்கு நீங்கள் கைக்கொண்ட வழிமுறைகளை விளக்குக.

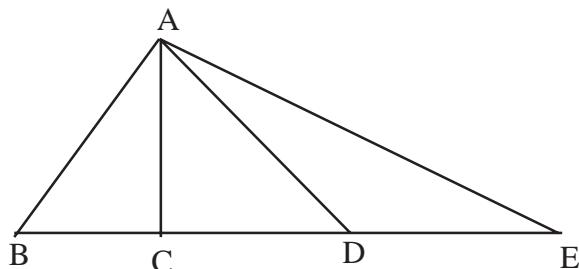
- 



- இவ்வுருவில் உள்ள முக்கோணிகளுடன் தொடர்புடைய இணைகரங்களைப் பூரணப் படுத்தி இத்தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்க்கக்கூடிய முறை பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- தரப்பட்டுள்ள முக்கோணியின் பரப்பளவுக்குச் சமனான முக்கோணி ஒன்றை அமைப்ப தற்கு இத்தேற்றத்தை உபயோகிக்கக்கூடிய முறை பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- குழுக்களின் பேருகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகவும்.

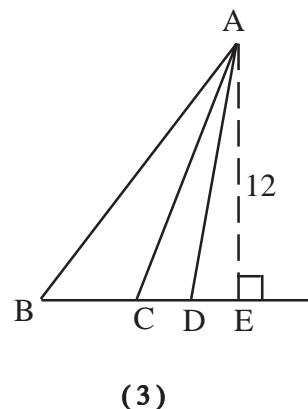
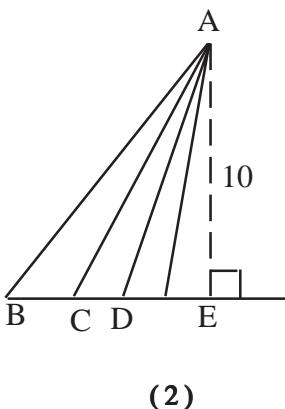
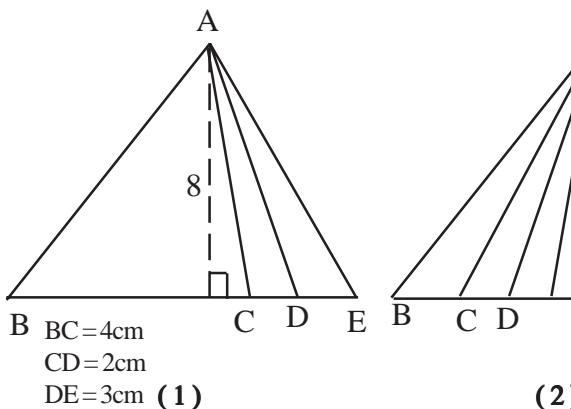
## பகுதி - II

**தேற்றம்:-** ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்த அடிகளுடன் கூடியதும் ஒரே உச்சியிடன் கூடியதுமான முக்கோணிகளின் பரப்பளவுகள் அடிகளின் விகிதத்தில் அமையும்.

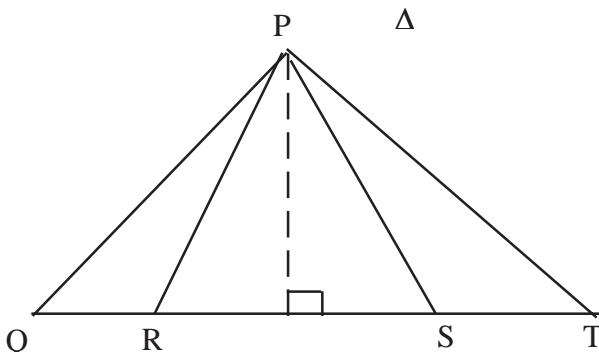


$$\text{ABC யின் பரப்பளவு : } \text{ADE இன் பரப்பளவு} = \text{BC:DE}$$

- இத்தேற்றத்தினை நன்கு கற்க.



- இங்கு தரப்பட்டுள்ள அளவீடுகள் யாவும் cm அலகில் தரப்பட்டுள்ளன.
- உங்களது குழுவுக்குரிய உருவை நன்கு அவதானிக்குக.
- தரப்பட்டுள்ள தரவுகளினாட்படையில்,  
ABC யின் பரப்பளவு : ADC யின் பரப்பளவு இனை எனிய விகிதமாகத் தருக.
- BC:DE இன் பெறுமானத்தை எனிய விகிதமாகத் தருக.
- உருவில் உள்ள வேறு முக்கோணிகளுக்கும் இவ்வண்மையைக் காட்டக்கூடிய தொடர்புகளை எழுதுக.
- பெறப்பட்ட பேறுகளிலிருந்து இத்தேற்றத்தினை வாய்ப்புப் பார்க்க.



- இவ்வரு தொடர்பாகவும் மேலுள்ள தொடர்பை வாய்ப்புப் பார்க்க.
- எந்த ஒரு முக்கோணியையும் குறிப்பிட்டனவு சமபகுதிகளாகப் பிரிக்கக்கூடிய முறை பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்கு ஆயத்தமாகவும்.

## 09. சதவீதம் - I

**தேர்ச்சி 5 :** சதவீதங்களை உபயோகித்து நல்ல வாஸிப் உலகில் வெற்றிகரமாகக் கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 5.1 :** வர்த்தக ரீதியாகக் கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள் எழுபோது சதவீதங்களைப் பயன்படுத்துவார்.

**செயற்பாடு 5.1 :** வாடகைக் கொள்வனவை விளங்கிக் கொள்வோம்.

**நேரம் :** 90 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 5.1.1 இல் உள்ள வாசிப்புப் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.
- இணைப்பு 5.1.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 5.1.1 :**

- 36% வருட வட்டியில் ரூபா 5000 ஐக் கடனாகப் பெற்ற ஒருவர் 6 மாத முடிவில் கடனில் இருந்து விடுபட செலுத்த வேண்டிய மொத்தப் பணம் எவ்வளவு? எனும் பிரசனத்தை வகுப்பில் கலந்துரையாடுக.
- இதிலிருந்து பின்வரும் முடிவுகளை வெளிக்கொணர்க.

- வருடாந்த வட்டி வீதமும் கடன் தொகையும் தரப்படுமிடத்து மாதாந்த வட்டியைக் கணிக்க முடியும் என்பது,
- வட்டியையும் கடன்தொகையையும் கூட்டிச் செலுத்த வேண்டிய மொத்தத் தொகையைக் காணலாம் என்பது,
- முதல் “n” நேர்நிறை எண்களின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்பதற்கு  $\frac{n}{2}(n+1)$  குத்திரத்தைப் பயன்படுத்தலாம் என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

**படி 5.1.2 :**

- வகுப்பைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
- ஆய்வுக்கான ஆலோசனைப்படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப் பேனா என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்க.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தலில் மாணவரது கவனத்தை ஈர்த்து அவர்களது குழுவுக்குரிய ஆய்வில் ஈடுபட விடவும்.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(40 நிமிடங்கள்)

படி 5.1.3 :

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- வாடகைக் கொள்வனவு முறையில் வட்டி கணிக்கப்படுவது குறைந்து செல்மீதியிலாகும்.
  - வாடகைக் கொள்வனவில் செலுத்தப்படும் மொத்த வட்டியானது ஒரு தவணைக் கட்ட ணத்துக்கான வட்டியை மாத அலகுகளின் எண்ணிக்கையால் பெருக்கிப் பெறப்படும்
- $\frac{\text{தவணைகளின் எண்ணிக்கை} \times (\text{தவணைகளின் எண்ணிக்கை} + 1)}{2}$
- ஆகும் என்பது,
- வாடகைக் கொள்வனவு முறையில் பண்டங் களைக் கொள்வனவு செய்வதில் அனுகூலங்களும், பிரதிகூலங்களும் உள்ளன என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
  - வாடகைக் கொள்வனவு முறையில் விற்கப்பட்ட தொகைக்கு மொத்தமாக வட்டியைக் கணிப்பார்.
  - கொடுக்கல் வாங்கல்களை சிறந்த முறையில் மேற்கொள்வார்.
  - பொருட் கொள்வனவின்போது மேலும் நுணுக்கமாகச் செயற்படுவார்.

(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- வாடகைக் கொள்வனவு முறை பற்றி விளக்குவார்.
- வாடகைக் கொள்வனவு முறையில் பண்டங்களைக் கொள்வனவு செய்வதில் அனுகூலங்களும், பிரதிகூலங்களும் உள்ளன என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வாடகைக் கொள்வனவு முறையில் விற்கப்பட்ட தொகைக்கு மொத்தமாக வட்டியைக் கணிப்பார்.
- கொடுக்கல் வாங்கல்களை சிறந்த முறையில் மேற்கொள்வார்.
- பொருட் கொள்வனவின்போது மேலும் நுணுக்கமாகச் செயற்படுவார்.

### குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம்

#### சந்தர்ப்பம் 1

பொருள் ஒன்றுக்கு கடன்தொகையில் ஒவ்வொரு மாதமும் செலுத்தவேண்டிய தவணைக்கட்டணம் ரூபா 3000 ஆகும். மாதாந்த வட்டி வீதம் 5% காலம் 8 மாதங்கள்.

#### சந்தர்ப்பம் 2

கடன்தொகை ஒன்றுக்கு கடனில் மாதாந்தம் செலுத்தவேண்டிய தவணைக்கட்டணம் ரூ 2000 ஆகும். மாதாந்த வட்டி வீதம் 6% காலம் 8 மாதங்கள்.

- உங்களது குழுவிற்குரிய சந்தர்ப்பத்தைத் தெரிவு செய்க.
- எட்டுத் தவணைகளில் செலுத்தப்படவள்ளதால் முதலாம் மாதத்தில் கடன் தவணையில் 8 மடங்கிற்கு ஒரு மாத வட்டி செலுத்தப்பட வேண்டும். இரண்டாவது மாத முடிவில் 7 தவணைக் கட்டணங்களுக்கு 1 மாத வட்டி செலுத்தப்படல் வேண்டும். இவ்வாறே ஒவ்வொரு மாதமும் செலுத்த வேண்டிய தவணைக் கட்டணங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப வட்டியைக் கணித்துக் கூறுக.
- விருத்திகள் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி மொத்தத் தவணைக் கட்டணங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்பதற்கு ஒரு சூத்திரத்தைப் பெறுக.
- சம தவணைக் கட்டணங்களாகச் செலுத்துவதாயின் ஒரு தவணைக்கான கட்டணத்தைக் காண்க.
- உங்களது குழுவுக்குத் தரப்பட்ட கடன்தொகைக்க சாதாரண முறையில் வட்டி கணிப்பதாயின் குறைந்து செல்மீதிக்கு வட்டி கணிக்கப்படுவதற்குள்ள வித்தியாசம் யாது?
- குழு வட்டி முடிவுகளிலும் உள்ள வேறுபாட்டைக் கலந்துரையாடுக.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயார்ப்படுத்தவும்.

## சதவீதம் - II

**தேர்ச்சி 5 :** சதவீதங்களை உபயோகித்து நவீன வாணிப உலகில் வெற்றிகரமாகக் கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 5.2 :** வட்டி முறைகளை ஒப்பிட்டு கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள்வார்.

**செயற்பாடு 5.2 :** இலாபகரமான வட்டிமுறையை அறிந்து கொள்வோம்.

**நேரம் :** 80 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 5.2.1 இல் உள்ள வகிபாகத்தை நடித்துக் காட்டுவதற்குத் தயார்ப்படுத்திய பிரதிகள்.
- இணைப்பு 5.2.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேணைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 5.2.1 :**

- மாணவர்களின் நடித்துக்காட்டலை வகுப்பில் இரு மாணவரைக் கொண்டு செய்விக்க.
- அதில் அடங்கியுள்ள வட்டி தொடர்பாக ஒரு கலந் துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
- அக்கலந்துரையாடலில் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- கடன் கொடுக்கல் வாங்கலின்போதும், பணம் சேமிக்கும்போதும் முதலீட்டுக்கு மேலதிகமாக வழங்கப்படும் தொகை வட்டியாகும் என்பது,
- வட்டி வழங்கப்படுவது மாதாந்த/ காலாண்டு/ அரையாண்டு/ ஆண்டு அடிப்படையில் என்ற வாறான கால அவகாசம் தீர்மானிக்கப்படல் வேண்டும் என்பது,
- கணிப்பீட்டுக்கு உட்பட்ட கால எல்லைக்குள் ஒவ்வொரு கால அலகுக்கும் சமமான வட்டி பெறப்படுவது எனியவட்டியாகும்.
- கடனில் இருந்து விடுபடுவதற்கு, கடன்தொகை யுடன் கால எல்லைக்குள் உள்ள கால அலகு களுக்குக் கணிக்கப்பட்ட வட்டித்தொகையுடன் கூட்டி வரும் மொத்தத் தொகையைச் செலுத்த வேண்டும் என்பது,
- பணம் சேமிக்கும் போதும் வட்டி கூட்டப்பட்டு மொத்தத் தொகை பெறப்படும் என்பது,

(10 நிமிடங்கள்)

- படி 5.2.2 :**
- வகுப்பைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
  - ஆய்வுக்கான ஆலோசனைப்படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப் பேணா என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்க.
  - ஆய்வுப்படிவத்தில் குழுக்களுக்குரிய ஆய்வினை வழங்கவும்.
  - சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களை ஆயத்தப் படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 5.2.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஒக்கப்பூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- முதலாவது கால அலகின் இறுதியில் கணிக்கப்பட்ட வட்டி ஆரம்ப முதலுடன் சேர்ந்து வரும் முழுத்தொகை அடுத்த கால அலகின் ஆரம்ப முதலாகக் கணிக்கப்படும் வட்டி கூட்டுவட்டி என்படும் என்பது,
- யாதும் ஒரு முதலுக்கு குறிப்பிட்ட கால எல்லையுள் ஒரே சதவீதத்தில் உள்ள கூட்டுவட்டியானது எனிய வட்டியிலும் கூடுதலாக இருக்கும் என்பது,

(15 நிமிடங்கள்)

- படி 5.2.4 :**
- மீண்டும் வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்களில் பகுதி 11 இல் மாணவர்களது கவனத்தை ஈர்த்து அவர்களுக்குரிய ஆய்வில் கவனத்தை ஈர்க்கவும்.
  - சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களைத் தயார் படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 5.2.5 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.

- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- பணம் சேமிப்பின்போது எனிய வட்டியிலும் பார்க்கக் கூட்டுவட்டியானது சேமிப்பினருக்கு இலாபகரமானது.
  - கடன் கொடுக்கல் வாங்கல்களின்போது கூட்டு வட்டியானது எனிய வட்டி முறையிலும் கடன் படுபவருக்கு பிரதிகலமானது.
  - அனேகமான வங்கிகளில் சேமிக்கும்போது முதலுக்குத் தினமும் வட்டி கணிப்பிட்டு மாதாந்தம் முதலுடன் சேர்க்கப்படும் என்பது,

**(15 நிமிடங்கள்)**

**கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:**

- எனிய வட்டி, கூட்டு வட்டி என்பவற்றில் உள்ள அநுகூலம், பிரதிகலம் என்பவற்றை விபரிப்பார்.
- கூட்டுவட்டி முறையானது சேமிப்பின் போது சேமிப்பாளருக்கு இலாபகரமாவதுடன் கொடுக்கல் வாங்கல்களின்போது கடன் பெறுனருக்கு பிரதிகலமானதாகவும் அமையும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- ஒரு தொகைப் பணத்துக்கு எனிய வட்டிமுறையிலும் கூட்டு வட்டி முறையிலும் வட்டியையும் மொத்தத் தொகையையும் கணிப்பார்.
- சமூகத்தில் நடைபெறும் கொடுக்கல் வாங்கல்களை உன்னிப்பாகக் கவனிப்பார்.
- தகவல்களை விளக்கிக் கற்றவில் ஈடுபடுவார்.

## இணைப்பு 5.2.1

## வகிபாக நடிப்பு

- பாத் திரங்கள் :-** முதலாளி, நிமலன்  
(முதலாளி காலையிலேயே அவசரஅவசரமாக நிமலனின் வீட்டுக்கு வருகின்றார்)
- நிமலன் :-** ஆ ..... வாங்க முதலாளி இருந்து கதைப்போம்.
- முதலாளி :-** நன்றி நிமலன். எனக்கு அவசர வேலை இருக்கு. நான் போக வேண்டும். நான் வந்த காரணத்தை நேரடியாகச் சொல்லி வருகிறேன். நான் உங்கள் மீதுள்ள நம்பிக்கையில் நீங்கள் கேட்ட தொகையை பத்தாயிரத்தையும் 10% வட்டி தர வேண்டும் என்று கூறித்தான் தந்தேன். அப்போது நீங்கள் ஒவ்வொரு மாதமும் வட்டியாக ரூபா 1000 தர வேண்டும். நான்கு மாதம் கழிந்தும் இன்னும் ஒன்றும் தரவில்லை. கடனில் இருந்து நீங்கிக் கொள்ள முயற்சிப்பதும் இல்லை.
- நிமலன் :-** முதலில் மன்னித்துக் கொள்ளுங்கள். நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன்தானே. எனக்கு இந்த நாட்களில் சிறித க்டமாக வள்ளது. இன்னும் இரண்டு மாதங்களில் தந்து விடுகிறேன். மொத்தப் பணத்தையும் தந்து விடுகிறேன்.
- முதலாளி :-** ஆகா முடியா நிமலன். இந்த மாதிரி கதைதானே எப்போதும் சொல்கிறீர்கள். உங்களுக்குத் தெரியும்தானே. நான் உங்களுக்குத் தந்தது எனிய வட்டி முறையிலாகும். கூடிய வட்டி கிடைக்கக்கூடிய விதத்திலும் கொடுத்திருக்கலாம். அப்படிக் கொடுத்திருந்தால் நீங்கள் எப்போ தந்தாலும் பரவாயில்லை என்று நான் சும்மா இருந்து விடுவேன். எனக்கு நட்டம் ஏற்படாது. இந்தக் கொடுக்கல் வாங்கலில் எனக்கு எந்தவித நன்மையும் இல்லை.  
(முதலாளி வெளியேறுகின்றார்.)

## இணைப்பு 5.2.2

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

## பகுதி I

இங்கு சேமிப்பின் 10% வருடாந்த வட்டியைச் செலுத்துகின்ற ஒரு நிதி நிறுவனத்தின் சேமிப்பாளனுக்கு அவரது சேமிப்புகள் பற்றிய அறிக்கை ஒன்று இங்கு தரப்பட்டுள்ளது.

திகதி	விபரம்	சேமிப்பு	மீளப்பெறல்	மொத்தம்
2004.1.1	மொத்தம்	5000.00	.....	5000.00
2004.12.31	வட்டி+முதல்	5000+.....	.....	5500.00
2005.12.31	முதல்	.....	.....	5500.00
2005.12.31	வட்டி(2005க்கு)	550.00	.....	6050.00
2005.1.1	அன்று மீதி	.....	.....	6050.00
2005.12.31	வட்டி	6050.00	.....	6655.00

இங்கு நிழற்றப்பட்டுள்ள கூட்டிலுள்ள எண்கள் பற்றி விசேடமாக கருத்தில் கொண்டு மொத்தத் தொகை பெற்ற முறையில் உங்களுக்குத் தரப்பட்ட ஆய்வுக்கான அட்வணை ஒன்றைத் தயாரிக்குக.

A

B

C

D

மாதாந்தம் 15% வட்டியில் ரூபா 100000.00 இந்கான வட்டியுடன் மொத்தப் பணத்தையும் காண்க.

மூன்று மாதங்களுக்கு ஒரு முறை 12% வட்டி அறவிடும் முறையில் ரூபா 10000 ஜ சேமிப்பில் இடல்.

அரையாண்டு 12% வட்டி வழங்கும் முறையில் ரூபா 100000 மொத்தம் இடல்.

வருடாந்த வட்டி 12% ஆகவுள்ளபோது ரூபா 10000/- சேமிப்பில் இடல்.

- உங்களது ஆய்வை நன்கு கற்க.
- அதில் தரப்பட்டுள்ள தொகைக்கு எளிய வட்டியில் வட்டி அறவிடும் தடவைகள் மூன்றின் இறுதியில் மொத்தத் தொகையைக் காண்க.
- மேற்கூறிய சேமிப்பு நிதி நிறுவனத்தின் அறிக்கையின்படி அரம்ப முதலுக்கு வட்டியைக் கூட்டி வட்டி அறவிடப்படும் மூன்றின் இறுதியில் உரிய தொகைக்கான மொத்தத் தொகையைக் காண்க.
- இவ்விரு முறைகளிலும் முதலீட்டுக்கான மொத்தத் தொகையில் உள்ள வேறுபாடு களைக் காண்க.
- நீங்கள் கற்ற புதிய வட்டிமுறையின் இயல்புகளைக் கருத்தில் கொண்டு இதற்கு ஒரு பெயர் குறிப்பிடுக.
- உங்களது பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகுக.

## பகுதி II

- A. 12% வட்டி எனும் அடிப்படையில் மாதாந்தம் வட்டி செலுத்தும் ரூபா 20000 சேமிப்பு.
- B. 24% வருடாந்த வட்டி எனும் அடிப்படையில் மாதாந்தம் வட்டி செலுத்தும் ரூபா 20000 சேமிப்பு.
- C. 12% வருட வட்டி எனும் அடிப்படையில் மாதாந்தம் வட்டி அறவிடும் முறையில் ரூபா 20000 கடன் தொகை.
- D. 24% வருட வட்டி எனும் அடிப்படையில் மாதாந்தம் வட்டி அறவிடும் முறையில் ரூபா 20000 கடன் தொகை.
- உங்களது குழுவுக்குரிய பகுதியில் கவனத்தைச் செலுத்துக.
  - கால அலகு மூன்றின் இறுதியில் மொத்தத் தொகையைக் காண்க.
  - உங்களுக்குரிய பகுதி சேமிப்பாக இருந்தால் கடன்தொகை எனின், சேமிப்பெனவும் மாற்றி மீண்டும் மூன்று கால அலகுகளின் இறுதியில் மொத்தத்தொகையைக் காண்க.
  - கடன் பெறும்போதும் சேமிப்பிலிடும்போதும் கூட்டு வட்டி முறையில் வாடிக்கையாள முக்கு கிடைக்கும் அனுகலம், பிரதிகலம் என்பவற்றை விபரிக்குக.
  - உங்களது பேறுகளைச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயார்ப்படுத்துக.

## 10. பங்குகள்

**தேர்ச்சி 5 :** சதவீதங்களை உபயோகித்து நவீன வாணிப உலகில் வெற்றிகரமாகக் கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 5.3 :** முதலீட்டுக்கு பங்குச் சந்தையை கவனத்தில் கொள்வார்.

**செயற்பாடு 5.3 :** முதலீடுகளின்போது உன்னிப்பாய் இருப்போம்.

**நேரம் :** 60 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளிடுகள் :**

- இணைப்பு 5.3.1 இல் உள்ள வாசிப்புப்படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.
- இணைப்பு 5.3.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 5.3.1 :**

- நாம் உழைக்கும் பணத்தை பாதுகாப்பாகவும் இலாபகரமாகவும் சேமித்துக் கொள்ளும் முறை பற்றி வினவி பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும்.
- நிலையான வைப்புக்களின்போது கூட்டு வட்டி முறையில் உள்ளனவா என வினவுக்.
- கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொண்டு பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• யாதும் ஒரு தொகைப் பணத்தை வைத்திருப்ப வருக்கு அப்பணத்தை அதிகரித்துக் கொள்ள வழிமுறைகள் உள்ளன என்பது,</li> <li>• பணத்தொகையை வங்கியில் சேமிப்பிலிட்டால் கூட்டுவட்டி முறையில் இலாபத்தைப் பெறலாம் என்பது,</li> <li>• நிலையான சேமிப்பிலிட்டும் இலாபத்தையும் பெறலாம் என்பது,</li> <li>• சேமிப்பிலிட்டு இலாபம் பெறக்கூடிய வேறும் முறைகள் உள்ளன என்பது,</li> <li>• ஒரு வியாபாரத்தில் முதலிடுவதும் இலாபம் பெறக்கூடிய ஒரு முறையாகும் என்பது,</li> </ul>
--

**(15 நிமிடங்கள்)**

**படி 5.3.2 :**

- வகுப்பை நான்கு சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
- வாசிப்புப்படிவம், ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்ந்தளிக்குக.

- வாசிப்புப்படிவம், ஆய்வுப்படிவம் என்பவற்றில் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து அவர்களுக்குரிய ஆய்வுப்பகுதியை ஒப்படைக்குக்.
- சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களை ஆயத்தப் படுத்துக.

(25 நிமிடங்கள்)

**படி 5.3.3 :**

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- பங்குடைமை (கூட்டு) வியாபாரத்தில் முதலீடு, ஆரம்ப விநியோகம், பங்கொண்டின் பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானம், சந்தைப் பெறுமானம், பங்கிலாபம் போன்ற சொற்கள் பயன்படுத்தப் படும் என்பது,
- முதலீட்டுத்தொகை, பங்கொண்டின் சந்தைப் பெறுமானம், பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானம், பங்கிலாபம், காலம் தரப்படும்போது முதலீட்டால் பெறப்படும் இலாபத்தைக் கணிக்கலாம் என்பது,
- அனுகூலம் பிரதிகூலம் என்பவற்றை ஒப்பீட்டு ரீதியில் கவனித்து முதலீட்டுக்கு மிகவும் பொருத்தமானது எது எனத் தெரிவு செய்து கொள்ளலாம் என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

**கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:**

- பங்குடைமை (கூட்டு) வியாபாரம் தொடர்பான சொற்களை விளக்குவார்.
- கூடிய இலாபம் தரக்கூடிய வியாபாரத்தில் முதலீடுவது பொருத்தமானதென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- ஒவ்வொரு முதலீட்டிலும் பெறப்படும் பங்கிலாபத்தைச் சதவீதமாகக் காட்டுவார்.
- முதலீடுகள் பற்றி ஏனையவர்களின் கருத்துக்களைக் கவனமாக அவதானிப்பார்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் விளைதிறனுடன் பணத்தைக் கையாள்வார்.

### வாசிப்புப் படிவம்

#### **பங்குடைமை (கூட்டு) வியாபாரம்:-**

பலர் ஒன்று சேர்ந்து முதலிட்டு ஆரம்பிக்கும் வியாபாரம் பங்குடைமை வியாபாரம் எனப்படும்.

**பங்குச்சந்தை :-** பாரிய தொழில் முயற்சிகளில் முதலீட்டுக்கான பங்குகளை இலகு வாக வாங்குவதற்கும், தமிழ்மூல்ளை பங்குகளை விற்பதற்கும் உரிய ஒரு நிலையமாகும்.

**மூலதனம் :-** ஒரு வியாபாரத்தை ஆரம்பிப்பதற்கு உள்ளிட்ட தொகை மூலதனம் எனப்படும்.

**பங்கு :-** ஒரு வியாபாரத்தை ஆரம்பிப்பதற்கு மூலதனத்தைச் சேகரித்துக் கொள்ளும் ஒரு முறையாகப் பங்குகளை விநியோகித்தல் நடைபெறும் எடுத்துக்காட்டு. ரூபா 10, ரூபா 20, ரூபா 50 என்ற வாறு.

#### **ஆரம்ப விநியோகம் :-**

வியாபார ஆரம்பத்தில் தீர்மானித்த விலையில் பங்குகளை விநியோகித்தல் ஆரம்ப விநியோகம் எனப்படும்.

#### **பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானம் :-**

ஆரம்ப விநியோகத்தின் போதுள்ள பங்கின் பெறுமதி பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானம் எனப்படும்.

#### **சந்தைப் பெறுமானம்:-**

பங்குச் சந்தையில் பல்கொள்வனவு விற்கும் அல்லது வாங்கும் விலை சந்தை விலை எனப்படும்.

#### **சமத்திலும் குறைந்த விலை :-**

பெயர்மாத்திரைப் பெறுமானத்திலும் குறைவாகப் பங்கொன்று விற்கப்படல்.

#### **சமத்தில் :-**

பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானத்தில் பங்கொன்று விற்கப்படல்.

#### **சமத்திலும் கூடிய:-**

பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானத்திலும் கூடியதாகப் பங்கொன்று விற்கப்படல்.

- பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானம் ரூபா 10 ஆகவென்ள பங்குகளில் ரூபா 12 வீதம் ரூபா 24000 ஜ முதலிடுவதால் கிடைக்கும் மொத்தப் பங்குகளின் பெறுமதி.

$$\frac{24000}{12} \times 10 = \text{ரூபா } 20000 \text{ ஆகும்.}$$

பங்குகளை விற்ற நிறுவனம் பங்கு இலாபத்தை ரூபா 20000 க்கே வழங்கும்.

## இணைப்பு 5.3.2

**குழு ஆய்வுக்கான ஆலோசனைகள்**

ரூபா 45000 ஜ 10% வட்டி அடிப்படையில் ஒரு வங்கியில் நிலையான சேமிப்பில் இட்டால் வருட முடிவில் அவருக்குக் கிடைக்கும் பங்கிலாபம் யாது?

- ரூபா 45000 வீதம் பின்வரும் நிறுவனங்களில் முதலிடப்பட்டன.
- பின்வரும் நிறுவனங்களில் உங்களது குழுவுக்குரிய நிறுவனத்தைத் தெரிவு செய்து ஆய்வில் ஈடுபடுக.

	நிறுவனப்பெயர்	சந்தைவிலை	பெயர் மாத்திரைப் பெறுமானம்	இலாபச் சதவீதம்
சமத்திலும் குறைந்த	A	6	10	10%
சமத்தில்	B	10	10	10%
சமத்திலும் கூடிய	C	12	10	10%

- வருட இறுதியில் இலாபத்தைக் கணிக்க.
- வங்கியில் இட்டால் பெற்ற இலாபத்துக்கும் பங்குகளில் முதலீட்டில் பெற்ற இலாபத் திற்கும் இடையே வித்தியாசத்தை ஒப்பிடுக.
- அவ்வாறு வேறுபடின் காரணம் தருக.
- ஏனைய குழுக்களின் சமர்ப்பித்தல்களை அவதானித்து இலாபங்களை ஒப்பிடுக.

## 11. நடுப்புள்ளித் தேற்றம்

- தேர்ச்சி 23 :** நேர்கோட்டுத் தளவுருக்கள் தொடர்பான கேத்திர கணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கையில் சரியான முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 23.6 :** முக்கோணி ஒன்றின் பக்கங்களை விகித சமத்தில் பிரிப்பதால் பெறப்படும் பேறுகளை ஆராய்வார்.
- செயற்பாடு 23.6 :** நடுப்புள்ளித் தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்ப்போம்.
- நேரம் :** 130 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளிடுகள் :**
- இணைப்பு 23.6.1 இல் அடங்கியுள்ள படங்களின் பெரிதாக்கிய பிரதி
  - இணைப்பு 23.6.2, இணைப்பு 23.6.2 என்பவற்றின் மும்முன்று பிரதிகள்
  - டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்
- கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**
- படி 23.6.1 :**
- பெரிதாக்கிய படத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி இணைகரத்தின் இயல்புகள், ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் முக்கோணி ஒருங்கிசைவு போன்றன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - அக் கலந்துரையாடலின் மூலம் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
- ஓர் இணைகரத்தின் எதிர்ப்பக்கங்கள் சமாந்தர மாகும் என்பது,
  - ஒரு சோடி எதிர்ப்பக்கங்கள் சமனாயும் சமாந்தரமாயும் உள்ள நாற்பக்கல் ஓர் இணைகரமாகும்.
  - இரு சமாந்தரக் கோடுகளைக் குறுக்கோடி வெட்டும்போது உண்டாகும் ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் சமனாகும் என்பது,
  - முக்கோணிகள் இரண்டு ஒருங்கிசையும் நிபந்தனைகள் நான்கு உள்ளன என்பது,
- (20 நிமிடங்கள்)
- படி 26.6.2 :**
- வகுப்பை மூன்று சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்ந்துளிக்குக.
  - ஆய்வுப்பாடுவத்தின் மீது குழுக்களின் கவனத்தை ஸ்ர்த்து அவர்களுக்குரிய ஆய்வுப்பகுதியை ஒப்படைக்குக.

- சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களை ஆயத்தப் படுத்துக.

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 26.6.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- முக்கோணியொன்றின் இரு பக்கங்களின் நடுப் புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு மூன்றாம் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரம் என்பது,
- முக்கோணி ஒன்றின் இரு பக்கங்களின் நடுப் புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு மூன்றாம் பக்கத்தின் நீளத்தின் அரை மடங்காகும் என்பது

(10 நிமிடங்கள்)

- படி 26.6.4 :**
- மீண்டும் மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி 2 ஜ குழுக்களுக்கு வழங்குக.
  - இதில் அவர்களது கவனத்தை ஸ்ரத்து அவர்களுக்குரிய பகுதியை ஒப்படைக்குக.
  - சிறுகுழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தப்படுத்துக.

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 26.6.5 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சிறுகுழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவினருக்கு மேலும் விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை அறியவும்.
  - தொகுப்பை வழங்கிப் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக் கொண்ரக.

- முக்கோணி ஒன்றின் ஒரு பக்கத்தின் நடுப்புள்ளி யினூடாகவும் இன்னொரு பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகவும் வரையப்படும் நேர்கோடு மூன்றாம் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகும் என்பது

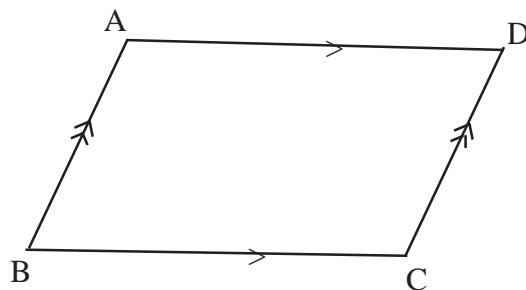
(30 நிமிடங்கள்)

**கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:**

- நடுப்புள்ளித் தேற்றத்தையும் அதன் மறுதலையையும் கூறுவார்.
- நடுப்புள்ளித்தேற்றமும் அதன் மறுதலையும் உண்மையானவை என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- நடுப்புள்ளித் தேற்றத்தையும் அதன் மறுதலையையும் நிறுவுவார்.
- ஒழுங்கு முறையில் காரண காரியங்களை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வார்.
- தர்க்கரீதியாக முடிவுகளுக்கு வருவார்.

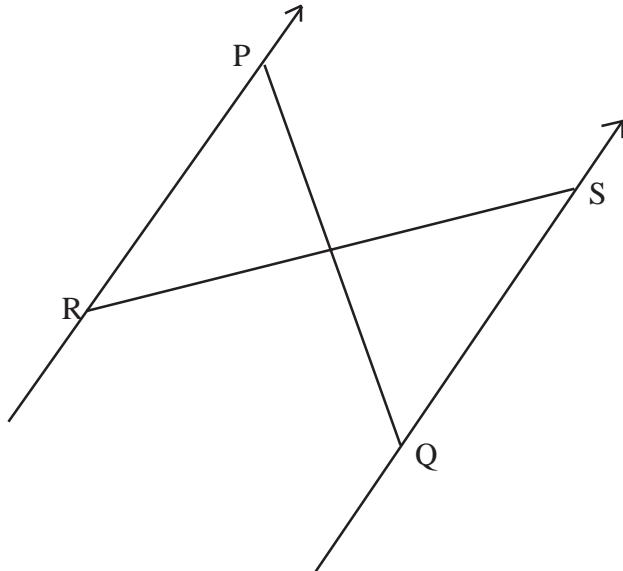
**இணைப்பு 23.6.1**

### படவரைபு



$$AB = DC, AB//DC$$

$$AD = BC, AD//BC$$



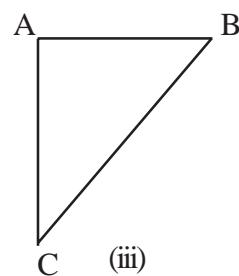
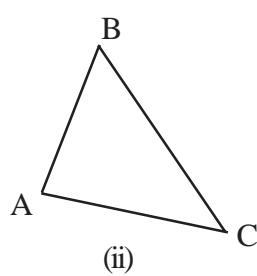
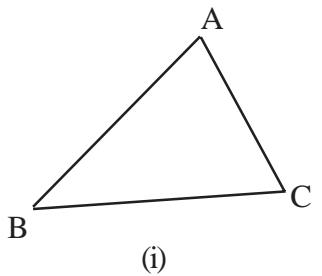
$$\hat{RPQ} = \hat{PQS}$$

$$\hat{PRS} = \hat{RSQ}$$

## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

**தேற்றம்:**

முக்கோணி ஒன்றின் இரு பக்கங்களின் நடுப்புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு மூன்றாம் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாவதுடன் அதன் அரைமடங்காகவும் இருக்கும்.

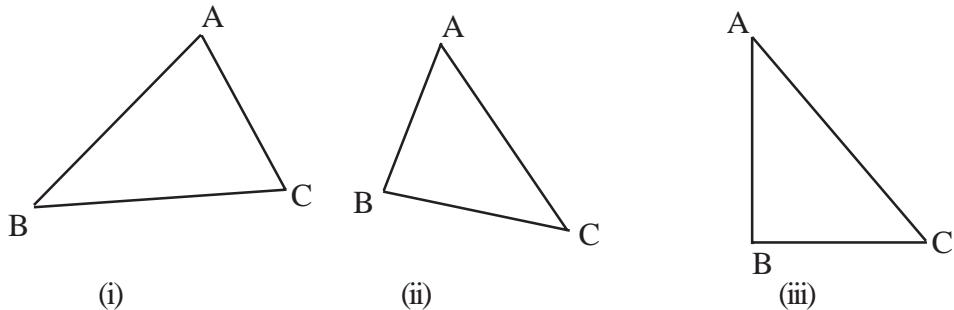


- உங்களது குழுவுக்குரிய முக்கோணியை அவதானிக்குக.
- முக்கோணிகளைப் பெரிதாக்கி வரைந்து கொள்க. அதில் AB, AC எனும் பக்கங்களின் நடுப்புள்ளிகளான D, E எனக் குறிக்குக.
- நீலத்தை அளப்பதன் மூலம் தேற்றத்தின் இரண்டாம் பகுதியையும் வேறு யாதும் ஒரு முறையில் தேற்றத்தின் இரண்டாம் பகுதியையும் வாய்ப்புப் பார்க்க.
- உங்களது முக்கோணியின் பக்கம் BC யை D வரை நீட்டுக.
- C யினுடாக AB க்குச் சமாந்தரக் கோடொன்று வரைக.
- அச்சமாந்தரமும் நீட்டப்பட்ட DE யும் சந்திக்கும் புள்ளியை F எனக் குறிக்குக.
- $\Delta AED$ ,  $\Delta CEF$  என்பன ஒருங்கிசைவெனக் காட்டுக. இதன் மூலம் தேற்றத்தை உண்மை எனக் காட்டுக.
- பேருகளைச் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகவும்.

### ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

#### நடுப்புள்ளித் தேற்றத்தின் மறுதலை:

ஒரு முக்கோணியின் ஒரு பக்கத்தின் நடுப்புள்ளியினாடாகவும் இன்னொரு பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாகவும் வரையப்பட்ட நேர்கோடு மூன்றாம் பக்கத்தை இருசமகூறிடும்.



- உங்களது குழுவுக்குரிய முக்கோணியைத் தெரிவு செய்க.
- பக்கம் AB யின் நடுப்புள்ளியைக் கண்டு D எனக் குறிப்பிடுக.
- D யினாடாக AC க்கு ஒரு சமாந்தரம் வரைக.
- மேற்கூறிய மறுதலையின் உண்மைத்தன்மை பற்றி அறிக.
- தேற்றத்தை நிறுவுவதற்கு உபயோகித்த அமைப்புக்களையே உபயோகித்து உண்மைத்தன்மையை நிறுவுவதற்கு ஒரு முறையை விளக்குக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகவும்.

## 12. இயல்பொத்த முக்கோணிகள் - 1

**தேர்ச்சி 23 :** நேர்கோட்டுத் தளவுருக்கள் தொடர்பான கேத்திர கணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கையில் சரியான முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 23.3 :** முக்கோணி ஒன்றின் ஒரு பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாக வரையப்படும் கோடொன்றின் மூலம் பெறப்படும் தொடர்பு களை ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 23.3 :** முக்கோணி ஒன்றின் ஒரு பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாக வரையப்படும் கோடொன்றின் மூலம் பெறப்படும் தொடர்புகளைக் காண்போம்.

**நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளடுகள் :**

- இணைப்பு 23.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள தளவுருக்களின் படங்கள்.
- இணைப்பு 23.1.2, இல் தரப்பட்டுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பென்சில்கள்
- கணித உபகரணத்தொகுதி

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 23.3.1 :**

- படங்களை வகுப்பிற்குக் காண்பித்து நடுப்புள்ளித் தேற்றுத்தின் இயல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- அக் கலந்துரையாடலின் மூலம் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- முக்கோணி ஒன்றின் இருபக்கங்களின் நடுப்புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு மூன்றாம் பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாகவும் அதன் அரை வாசியாகவும் இருக்கும் என்பது,
- நடுப்புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு, மூன்றாம் பக்கம் என்பவற்றுக்கிடையேயான விகிதம் 1:2 ஆகும்.

**(20 நிமிடங்கள்)**

**படி 23.3.2 :**

- வகுப்பை நான்கு சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, கணிதக் கருவிகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்ந்துளிக்குக.
- ஆய்வு அறிவுறுத்தல்களில் உள்ள குழுவுக்குரிய செயற்பாட்டில் கவனத்தை ஸ்ரக்குக.

- சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களை ஆயத்தப் படுத்துக.

(20 நிமிடங்கள்)

படி 23.3.3 :

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- ஒரு முக்கோணியின் ஒரு பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாக வரையப்படும் நேர்கோடு ஏனைய இரு பக்கங்களையும் விகிதசமமாகப் பிரிக்கும் என்பது,
- இத்தொடர்பினை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பது.

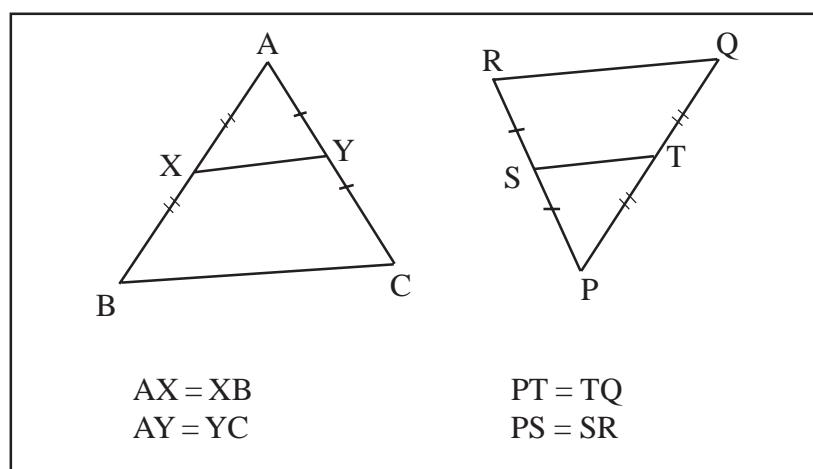
(20 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- முக்கோணியொன்றின் ஒரு பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாக வரையும் நேர்கோடு ஏனைய இரண்டு பக்கங்களையும் பிரிப்பது சம்பந்தமான தேற்றத்தை எழுதுவார்.
- மேலே எழுதப்படும் தேற்றத்தை உரிய சந்தர்ப்பங்களில் பிரயோகிப்பார்.
- தர்க்கரீதியாகவும் தெளிவாகவும் விடயங்களை வெளிப்படுத்துவார்.
- தர்க்கரீதியாக முடிவுகளை எடுப்பார்.
- அர்ப்பணிப்புடன் குழுவில் செயற்படுவார்.

இணைப்பு 23.3.1

### படங்கள்

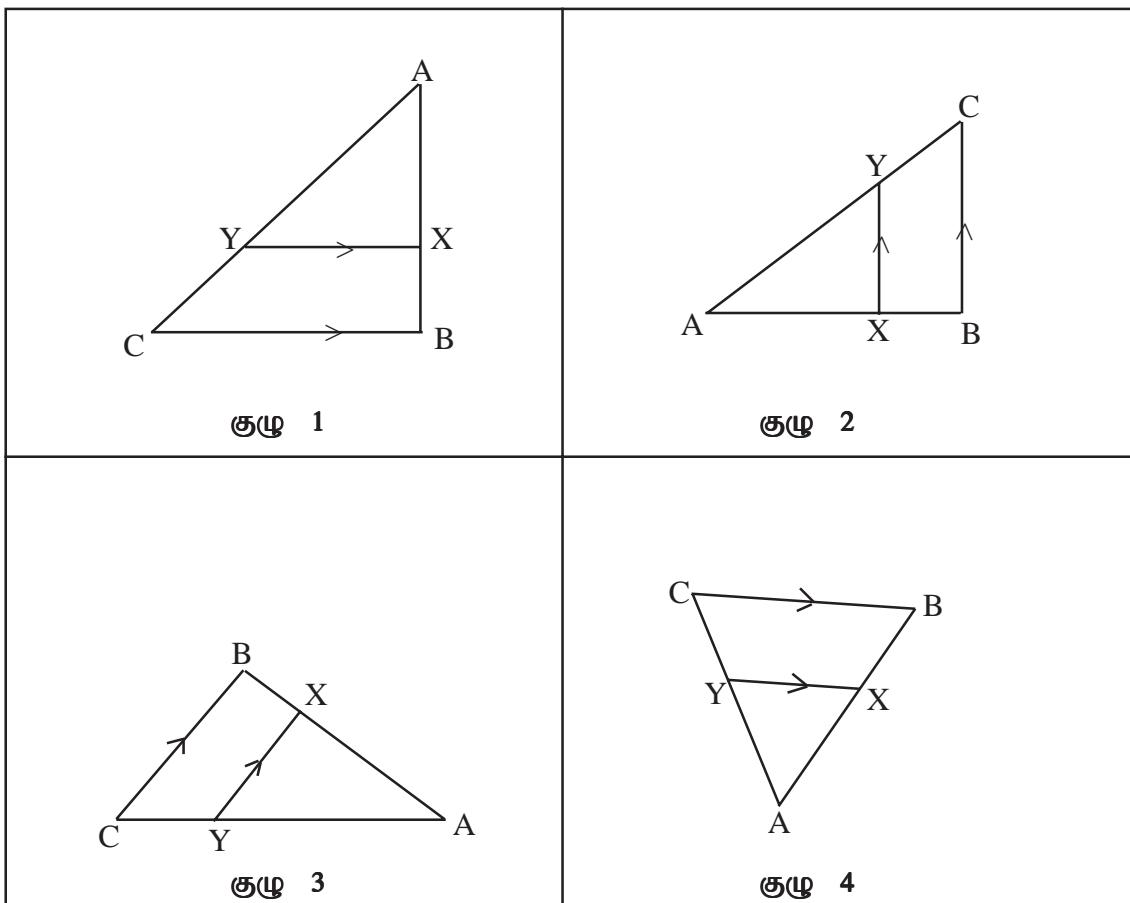


## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

## பகுதி I

**தேற்றம்:**

ஒரு முக்கோணியின் ஒரு பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாக வரையும் நேர்கோடு ஏனைய இரு பக்கங்களையும் விகிதசமமாகப் பிரிக்கும்.

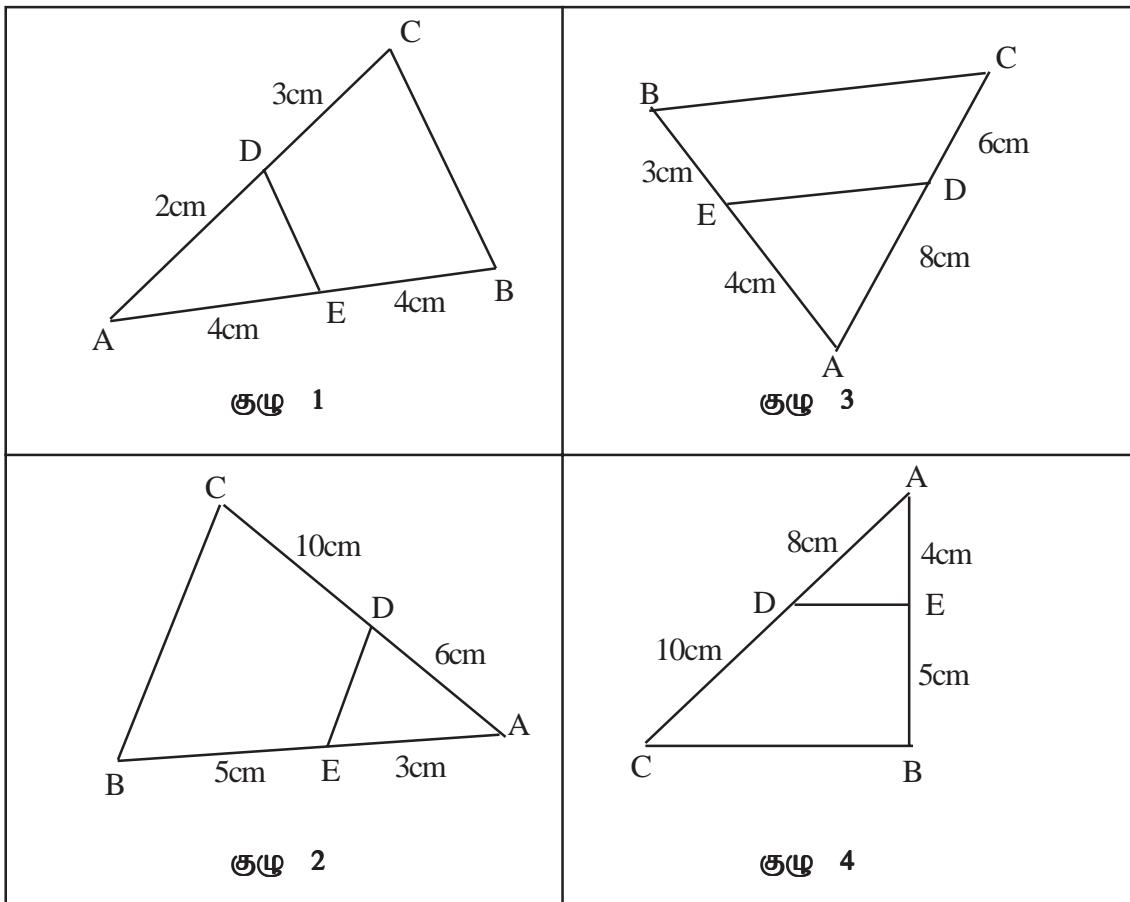


- உங்களது குழுவுக்குரிய உருவை அவதானிக்குக்.
- முக்கோணி ABC யில் பக்கம் AB ஜ ஒரு பக்கமாகக் கொண்ட யாதேனும் ஒரு முக்கோணி ABD ஜ அதில் வரைக.
- பக்கம் BD க்குச் சமாந்தரமாக XP ஜ வரைக. இது பக்கம் AD ஜ P யில் வெட்டட்டும்.
- AY, YC ; AP, PD என்பவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்பை எழுதுக.

## பகுதி II

## மறுதலை:

ஒரு முக்கோணியின் இரண்டு பக்கங்களை விகிதசமமாகப் பிரிக்கும் கோடு மூன்றாம் பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாகும்.



- உங்களது குழுவுக்குரிய வரிப்படத்தை அவதானிக்குக்.
- AB, BC என்பவற்றின் நீளங்களையும், AE, ED என்பவற்றின் நீளங்களையும் கருத்திற் கொண்டு மேலே குறிப்பிட்ட தேற்றத்தை உபயோகித்து DE யும் BC யும் சமாந்தரமாகுமா என்பதை வாய்ப்புப் பார்க்க.

## இயல்பொத்த முக்கோணிகள் - 2

**தேர்ச்சி 23 :** நேர்கோட்டுத் தளவுருக்கள் தொடர்பான கேத்திர கணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கையில் சரியான முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 23.4:** இரு முக்கோணிகளில் கோணங்களின் சமதன்மை பற்றி ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 23.4 :** இயல்பொத்த முக்கோணிகளின் இயல்பு பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

**நேரம் :** 90 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 23.4.1 இல் உள்ள உருவின் பெரிதாக்கிய வரைபடம்.
- இணைப்பு 23.4.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள். அதில் குறிப்பிடப்பட்ட அளவுகளுடன் கூடிய நான்கு முக்கோணிகளின் தொகுதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 23.4.1 :**

- பெரிதாக்கிய வரைபடப் பிரதியை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.

- ஒருங்கிசைவான முக்கோணிகளில் ஒத்த பக்கங்கள் சமனாவது போல் ஒத்த கோணங்களும் சமனாகும் என்பது.
- ஒருங்கிசைவற்ற முக்கோணிகளிலும் கோணங்கள் சமமாக இருக்கலாம் என்பது.

**(10 நிமிடங்கள்)**

**படி 23.4.2 :**

- வகுப்பை நான்கு சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், அளவுத் திட்டத்துக்கு ஏற்ப வரையப்பட்ட முக்கோணிகள், டிமை கடதாசி, நிறப் பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்ந்தளிக்குக.
- ஆய்வு அறிவுறுத்தல்களில் பகுதி 1 இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து அவர்களுக்குரிய பகுதிகளுக்கு வழிகாட்டுக.
- சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களை ஆயத்தப் படுத்துக.

**(20 நிமிடங்கள்)**

- படி 23.4.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- ஒரு முக்கோணியின் ஓவ்வொரு கோணமும் மற்றுமொரு முக்கோணியின் ஓவ்வொரு கோணத்துக்கும் சமமாக இருப்பின் அவ்விரு முக்கோணிகளும் இயல்பொத்தனவாகும் என்பது,
- இரு முக்கோணிகள் இயல்பொத்தனவாவதற்கு ஒன்றில் உள்ள மூன்று கோணங்களுக்கும் அடுத்ததில் உள்ள மூன்று கோணங்களுக்கும் சமனாதல் வேண்டும் என்பது,
- இயல்பொத்த முக்கோணிச் சோடிகள் எப்பொழுதும் ஒருங்கிசைவனவாகாது. எனினும் ஒருங்கிசைவான முக்கோணிகள் யாவும் இயல்பொத்தனவாகும்.
- இயல்பொத்த முக்கோணிகளின் ஒத்த பக்கங்கள் விகித சமனாகும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 23.4.4 :**
- மீண்டும் வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவியறுத்தலில் பகுதி 11 இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்க்கவும். ஓவ்வொரு குழுவுக்கும் உரிய ஆய்வை ஒப்படைக்கவும்.
  - சிறுகுழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 23.4.5 :**
- சிறுகுழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.

- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- ஒத்த பக்கங்கள் விகித சமமாகவுள்ள முக்கோணிகள் இயல்பொத்தன என்பது
- பிரசினந் தீர்த்தலுக்கு இத் தொடர்பைப் பயன் படுத்தலாம் என்பது.

(20 நியிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- இயல்பொத்த முக்கோணிச் சோடி ஒன்றில் பக்கங்களுக்கிடையே உள்ள விகிதம் தொடர்பான தேற்றும், அதன் மறுதலை என்பவற்றைக் கூறுவார்.
- இரு முக்கோணிகள் இயல்பொத்தனவாவதற்கு ஒரு முக்கோணியில் உள்ள கோணங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் சமமாகவுள்ள ஒரு கோணம் அடுத்த முக்கோணியில் இருக்க வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இயல்பொத்த முக்கோணித் தேற்றத்தைப் பிரசினந் தீர்த்தலுக்குப் பயன்படுத்துவார்.
- தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப ஒரு குழுவாக இயங்குவார்.
- குறிக்கோளை எய்துகொள்ள மனஞ்சிதியுடன் செயற்படுவார்.

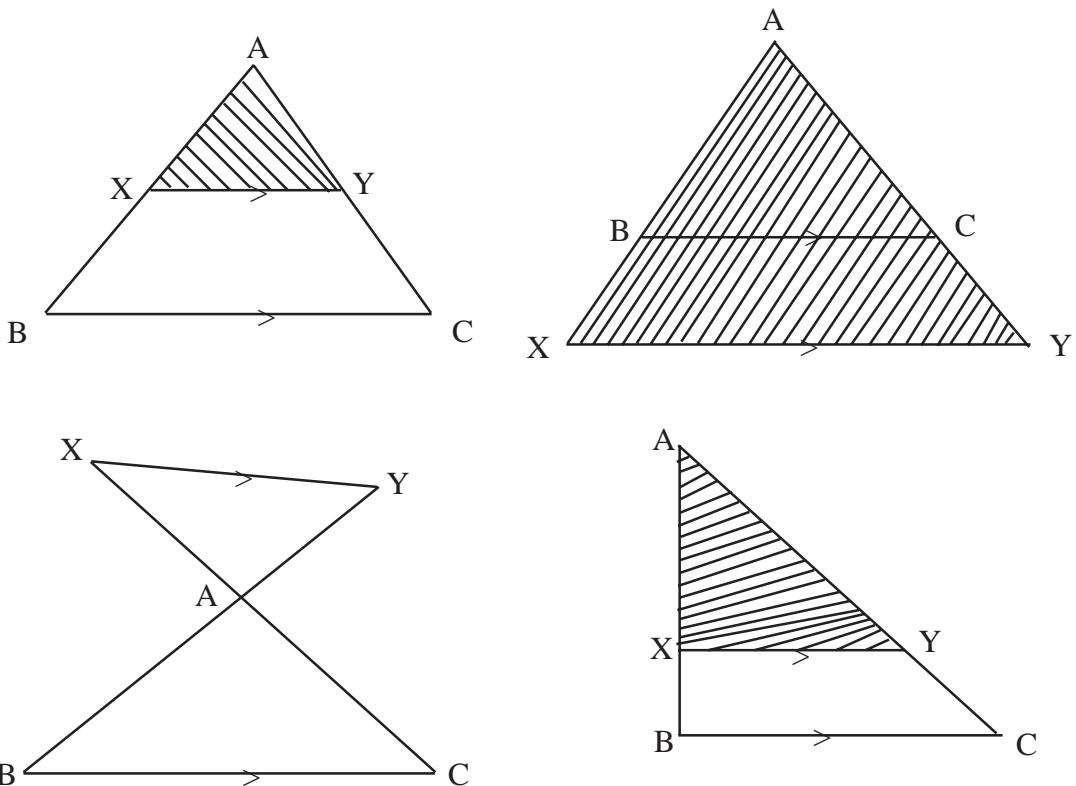
இணைப்பு 23.4.1

### படவரைபுகள்

<b>சந்தர்ப்பம் 1</b>	
<b>சந்தர்ப்பம் 2</b>	

குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

**பகுதி I**



- உங்களது குழுவுக்குரிய உருவை அவதானிக்குக.
- $\Delta ABC$  யினதும் நிழற்றப்பட்ட  $\Delta AXY$  இனதும் கோணங்களுக்கிடையோன தொடர்பைக் காண்க.
- அவ்விரு முக்கோணிகளும் ஒருங்கிசைவானதா? ஒருங்கிசைவற்றதா?
- அவ்விரு முக்கோணிகளையும் இயல்பொத்தன எனக் கூறுமுடியுமா?

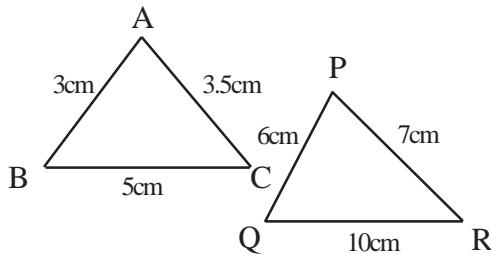
**இயல்பொத்த முக்கோணிகளின் ஒத்த பக்கங்கள் விகிதசமனானவை**

- உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள முக்கோணி  $ABC$  யினதும் நிழற்றப்பட்ட முக்கோணி  $AXY$  ஜியும் இனங்காண்க.
- தரப்பட்ட தேற்றுங்களை வாய்ப்புப் பார்க்க.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயாராகுக.

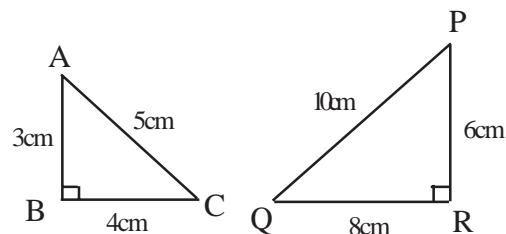
## பகுதி II

ஒரு முக்கோணியின் மூன்று பக்கங்கள் இன்னொரு முக்கோணியின் மூன்று பக்கங்களுக்கு விகிதசமனாயின் அவை இயல்பொத்தவையாகும்.

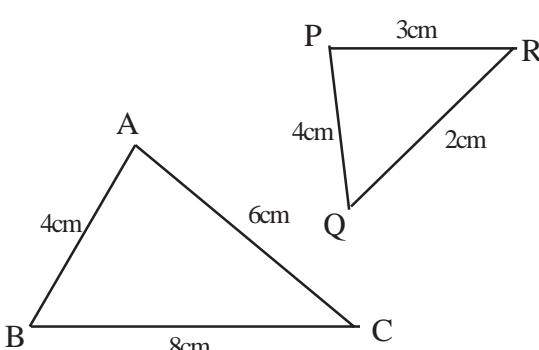
$$(1) \quad \frac{AB}{PR} = \frac{BC}{QR} = \frac{CA}{PQ}$$



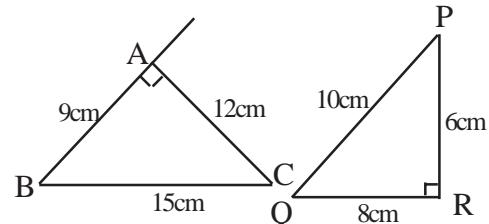
$$(2) \quad \frac{AB}{PR} = \frac{BC}{QR} = \frac{CA}{PQ}$$



$$(3) \quad \frac{AB}{RQ} = \frac{BC}{PQ} = \frac{CA}{PR}$$



$$(4) \quad \frac{AB}{PR} = \frac{BC}{PQ} = \frac{CA}{QR}$$



- உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள ஒத்த பக்கங்கள் விகிதசமமான முக்கோணிச் சோடுகளில் கவனத்தைச் செலுத்துக.
- மேற்கூறிய மறுதலையை வாய்ப்புப் பார்க்க வெட்டி ஒட்டியோ வேறு முறையிலோ ஒரு பொருத்தமான முறையை விளக்குக.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயாராகவும்.

### 13. இருபடிச் சமன்பாடுகள்

- தேர்ச்சி 17 :** அன்றாட கருமங்களை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கும் நுட்பங்களைக் கையாள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 17.1 :** அன்றாட வாழ்க்கையில் ஏற்படும் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்காக இருபடிச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தும் முறைகளை ஆராய்வார்.
- செயற்பாடு 17.1 :** இருபடிச் சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்போம்.
- நேரம் :** 110 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளீடுகள் :**
- இணைப்பு 17.1.1 இலுள்ள படிவத்தின் பெரிதாக்கப்பட்ட பிரதி ஒன்று.
  - இணைப்பு 17.1.2 இலுள்ள ஆய்வுப்படிவத்தின் இரண்டு பிரதிகள். (வகுப்பிற்கு ஏற்ப போதியளவு பிரதிகள்)
  - இணைப்பு 17.1.3 இலுள்ள ஆய்வுப்படிவத்தின் இரண்டு பிரதிகள். (வகுப்பிற்கு ஏற்ப போதியளவு பிரதிகள்)
  - டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்
- கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**
- படி 17.1.1 :**
- இணைப்பு 17.1.1 இலுள்ள படிவத்தை வகுப்பிற்குக் காட்டி மூவுறுப்பு இருபடிக் கோவையொன்றின் காரணிகளைக் காணுதல் மற்றும் நிறைவர்க்கமாக்கல் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - இக்கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
- $ax^2+bx+c$  என்ற வடிவிலான இருபடிக்கோவையின்  $ac$  என்பதை இரு காரணிகளின் பெருக்கமாக எழுதும்போது அவ் இரண்டு காரணிகளைக் கூட்டுவதன் மூலம்  $b$  இன் பெறுமானம் கிடைக்கப் பெறின், அக்கோவையையின் காரணிகளைக் காணமுடியும் என்பது,
  - $x^2+bx$  என்ற வடிவிலான கோவையொன்றை நிறைவர்க்கமாக்குவதற்கு  $(\frac{b}{2})^2$  இன் பெறுமானத்தை அக்கோவையைடுன் கூட்ட வேண்டும் என்பது.

- படி 17.1.2 :**
- வகுப்பை இரண்டு (போதுமானளவு) சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்க.
  - ஆய்வுப்படிவம் 17.1.2 இன் பிரதிகள், டிமை கடதாசிகள், நிறப்பேணகள் போன்றவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குக.
  - ஆய்வுப்படிவத்தின் அறிவுறுத்தல்களில் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 17.1.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- $x^2 + bx + c = 0$  என்ற வடிவிலான கோவை யொன்றில்  $c$  இன் ஒரு சோடி காரணிகளின் கூட்டுத்தொகையினால்  $b$  கிடைக்கப் பெறின் அக்கோவையைக் காரணியாக்க முடியும் என்பது,
  - இரண்டு காரணிகளையும் தனித்தனியாக பூச்சியத்துக்குச் சமப்படுத்துவதன் மூலம் அச்சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கலாம் என்பது,
  - எந்தவொரு இருபடிச் சமன்பாட்டிற்கும் இரண்டு தீர்வுகள் உண்டு என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 17.1.4 :**
- முன்னைய அதே குழுக்களை மீண்டும் அமைக்க.
  - இணைப்பு 17.1.3 இலுள்ள ஆய்வுப்படிவத்தின் பிரதி களைக் குழுக்களுக்கு வழங்குக.
  - அறிவுறுத்தல்களுக்கு ஏற்பக் குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(20 நிமிடங்கள்)

படி 17.1.5 :

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கஞ் செய்வதற்குக் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- $ax^2+bx+c$  என்ற வடிவிலான இருபடிச் சமன் பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கு நிறைவர்க்கமாக்கும் முறையை உபயோகிக்கலாம் என்பது,
  - $ax^2+bx+c$  என்ற வடிவிலான இருபடிச் சமன் பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கு  $a, b, c$  என்பன கொண்ட சூத்திரமொன்றை அமைக்கலாம் என்பது,
  - சூத்திரத்தை உபயோகித்து இருபடிச் சமன்பாடு களைத் தீர்க்கலாம் என்பது, எந்த முறையில் தீர்த்தாலும் தீர்வு ஒன்றே என்பது,

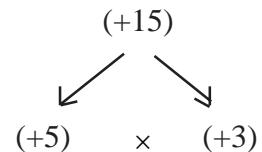
(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

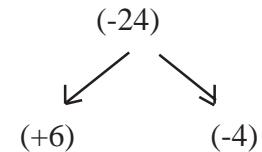
- இருபடிச் சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கு நிறைவர்க்கமாக்கல் முறையை உபயோகிக்கும் விதத்தை விபரிப்பார்.
- இருபடிச் சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கு சூத்திரமொன்றை அமைக்கலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- சூத்திரத்தை உபயோகித்து இருபடிச் சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பார்.
- தீர்வுகளுக்குப் பல முறைகள் உள்ளன என்பதைத் தர்க்க ரீதியாக ஆராய்வார்.
- அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றி திட்டமான பேறினை அடைவார்.

முவறுப்பு இருபடிக்கோவைகளின் காரணிகள்

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad & x^2 + 8x + 15 \\ &= x^2 + 5x + 3x + 15 \\ &= x(x+5) + 3(x+5) \\ &= (x+5)(x+3) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad & x^2 + 2x - 24 \\ &= x^2 + 6x - 4x - 24 \\ &= x(x+6) - 4(x+6) \\ &= (x+6)(x-4) \end{aligned}$$



நிறைவர்க்கமாக்கல்

(iii)

$$\text{(iv)} \quad ax^2 + bx + c = 0$$

$$\begin{aligned} x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0 \\ x^2 + 10x + ..... \\ = x^2 + 10x + 5^2 \leftarrow \left(\frac{10}{2}\right)^2 \\ = (x+5)^2 \end{aligned}$$

$$\text{(v)} \quad a \times b = 0 \quad \text{எனின்}$$

$a = 0$  அல்லது  $b = 0$  ஆகும்.

## இணைப்பு 17.1.2

## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவம்

A	c ஜீ இரண்டு காரணிகளின் பெருக்கமாக எழுதும்போது அக் காரணிகளின் கூட்டுத்தொகையினால் b பெறப்படும் வகையில் b, c என்பவற்றிற்குப் பெறுமானங்களை எடுத்து $x^2 + bx + c = 0$ என்ற வடிவிலான சமன்பாடொன்றை அமைக்க.
B	c ஜீ இரண்டு காரணிகளின் பெருக்கமாக எழுதும்போது அக் காரணிகளின் வித்தியாசத்தினால் b பெறப்படும் வகையில் b, c என்பவற்றிற்குப் பெறுமானங்களை எடுத்து $x^2 + bx + c = 0$ என்ற வடிவிலான சமன்பாடொன்றை அமைக்க.

- உங்கள் குழுவிற்குரிய பகுதியைத் தெரிவு செய்து கொள்க.
- நீங்கள் அமைத்த சமன்பாட்டின் இடது கைப்பக்கத்தைக் காரணிப்படுத்துக.
- இக்காரணிகளைக் கொண்டு இரண்டு எளிய சமன்பாடுகளை அமைத்து அவற்றைத் தீர்க்க.
- $x$  இற்கு ஏன் இரண்டு பெறுமானங்கள் பெறப்படுகின்றன என்பதை உங்கள் குழுவினால் கலந்துரையாடுக.
- உங்கள் பேறுகளை முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தயார் செய்க.

## இணைப்பு 17.1.3

## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவம்

A	$ax^2 + bx + c = 0$ என்ற சமன்பாட்டில் $a = 1$ ஆகவும், $b, c$ என்பவற்றிற்கு நிறையெண்கள் இரண்டையும் இட்டு சமன்பாடொன்றை அமைக்க.
B	$ax^2 + bx + c = 0$ என்ற சமன்பாட்டில் $b$ இன் பெறுமானம் $a$ இன் மடங்கொன்றாகுமாறு $a, b, c$ என்பவற்றிற்கு நிறையெண்கள் மூன்றை இட்டு சமன்பாடொன்றை அமைக்க.

- உங்கள் குழுவிற்குரிய பகுதியைத் தெரிவு செய்து கொள்க.
- நீங்கள் அமைத்த சமன்பாட்டில்  $x^2$  இன் குணகம் 1 அல்ல எனின்,  $x^2$  இன் குணகத்தினால் சமன்பாட்டை வகுத்துக் கொள்க.
- ஒருமை உறுப்பு  $c$  அல்லது  $\frac{c}{a}$  இற்கு உரிய பெறுமானத்தைச் சமன் குறியின் வலப்பக்கத்திற்குக் கொண்டு செல்க.
- அப்போது சமன் குறியின் இடது பக்கத்திலுள்ள கோவையை நிறைவர்க்கமாக்கிச் சமன்பாட்டை அமைத்துக் கொள்க.

- சமன் குறியின் வலது பக்கத்திலுள்ள எண்களைச் சுருக்கியபோது நேர் எண் வரும் வகையில்  $a, b, c$  என்பவற்றிற்கு வேறு பெறுமானங்கள் இடுக.
- சமன் குறியின் இரண்டு பக்கங்களினதும் வர்க்கமூலங்களை எழுதுவதன் மூலமும் பின்னர் தொடரும் செய்கையின் மூலமும்  $x$  இன் பெறுமானங்களைக் காண்க. வரும் வகையில்  $a, b, c$  என்பவற்றிற்கு வேறு பெறுமானங்கள் இடுக.
- $ax^2 + bx + c = 0$  என்ற சமன்பாட்டை  $a$  இனால் வகுத்து  $x^2$  என்ற உறுப்பின் குணகத்தை 1 ஆக்குக.
- முன்னர் கூறிய நிறைவர்க்கமாக்கல் முறையின் மூலம்  $x$  இற்கான ஒரு குத்திரத்தை  $a, b, c$  என்பவற்றில் அமைக்க.
- பெறப்பட்ட குத்திரத்தில்  $a, b, c$  என்பவற்றிற்கு சமன்பாட்டில் உரிய பெறுமானங்களைப் பிரதியீடு செய்வதன் மூலம்  $x$  இற்குக் கிடைக்கும் பெறுமானங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- உங்கள் பேறுகளை முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் தயார் செய்க.

## 14. வரைபுகள் - I

**தேர்ச்சி 20 :** பல்வேறு செயன்முறைகளை ஆராய்ந்து இரண்டு மாறிகளுக்கிடையோன தொடர்பை இலகுவாகத் தொடர்பாடல் செய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 20.1 :** வரைபு முறையைப் பயன்படுத்தி பிரசினங் தீர்ப்பார்.

**செயற்பாடு 20.1 :** ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கும் பிறிதொரு முறையை காண்போம்.

**நேரம் :** 90 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 20.1.1 இலுள்ள ஆய்வுப்படிவத்தின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 20.1.1 :**

- $y = x + 3$  போன்ற சமன்பாடொன்றை தரப்படுமிடத்து நேர்கோட்டு வரைபொன்றை வரைவதற்குப் பொருத்த மான ஆள்க்கறுகளைப் பெற்று வரைபு வரைதல் பற்றிக் கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொண்டு பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரக.

- $y = ax \pm b$  என்றவாறான வரைபு  $x$  அச்சில் நேர்த்திசையுடன் கூர்ந்கோணம் ஒன்றை ஆக்கும் என்பது, ( $a > 0$  ஆகும்போது)
- $y = ax + b$  என்றவாறான வரைபு  $x$  அச்சின் நேர்த்திசையுடன் விரிகோணம் ஒன்றை ஆக்கும் என்பது ( $a < 0$ ),
- இவ்வரைபை வரைவதற்கு  $x$  இற்கு 3 பெறு மானங்களைப் பிரதியிட்டு  $y$  பெறுமானங்களைப் பெறுவது போதுமானதாகும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

**படி 20.1.2 :**

- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்கு அளிக்கவும்.
- அறிவுறுத்தல்களை அவதானித்து தமக்குரிய ஆய்வைத் தெரிவுசெய்து ஆய்வில் ஈடுபடுக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(25 நிமிடங்கள்)

படி 20.1.3 :

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- இரு ஒருங்கமை சமன்பாடுகளின் வரைபை வரையும்போது இரு வரைபுகளும் சந்திக்கும் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் சமன்பாட்டுச் சோடியின் தீர்வாகும் என்பது,
  - குறிப்பிட்ட தீர்வை ஒவ்வொரு சமன்பாட்டிலும் பிரதியிட்டு வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பது,

(35 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- ஒருங்கமை சமன்பாடுகளின் வரைபுகள் இடைவெட்டும் புள்ளிகளினால் சமன்பாடுகளின் தீர்வைக் காணலாம் என்பதைக் காட்டுவார்.
- ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்குரிய பல முறைகள் உள்ளன என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- ஒருங்கமை சமன்பாடுகள் இரண்டின் தீர்வை வரைபின் மூலம் காண்பார்.
- தீர்வுகளின் உண்மைத் தன்மையை வாய்ப்புப் பார்ப்பார்.
- தொடர்புகளைக் காண்பதற்குத் துணையாக இருப்பார்.

### குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

ஒருங்கமை சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கு பிறிதொரு முறையை நோக்குவோம்.

குழு	ஒருங்கமை சமன்பாட்டுத் தீர்வு
A	$y = x + 1$ $y = -\frac{1}{2}x + 5$
B	$y = 2x - 2$ $y = -2x + 4$
C	$y = 2x + 5$ $y = -x + 2$

- உங்களது குழுவுக்குரிய ஒருங்கமை சமன்பாட்டுச் சோடியைத் தெரிவு செய்க.
- சமன்பாடுகளைத் தீர்த்துத் தீர்வைப் பெறுக.
- சாதாரண முறையில் தீர்க்காது வரைபு பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி இச்சமன்பாடுகளை தீர்க்கும் முறை பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- இதன் மூலம் பெற்ற தீர்வை, தீர்வுகளைப் பெற்ற முடிவுகளாக ஏனைய மாணவருக்கு முன்வைக்க.

## இருபடிச் சார்புகளின் வரைபு - II

- தேர்ச்சி 20 :** பல்வேறு செயன்முறைகளை ஆராய்ந்து இரண்டு மாறிகளுக்கிடையோன தொடர்பை இலகுவாகத் தொடர்பாடல் செய்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 20.2:** இருபடிச் சார்பொன்றின் இயல்புகளை வரைபின் மூலம் விளக்குவார்.
- செயற்பாடு 20.2 :** இருபடிச் சார்புகளை வரைவோம். அவற்றின் இயல்புகளை ஆராய்வோம்.
- நேரம் :** 90 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளீடுகள் :**
- இணைப்பு 20.2.1 இலுள்ள படம்
  - இணைப்பு 20.2.2 இலுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்
  - வரைபுத்தாள், மடக்கை அட்டவணை, டிமை கடதாசி, நிறப்பேனகள்
- கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**
- படி 20.2.1 :**
- படத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.

- $y = ax^2 \pm b$  என்ற வடிவிலான சார்புகளின்  $a > 0$  எனின் இழிவுப் பெறுமானம் }  $\pm b$  ஆகும்  $a < 0$  எனின் உயர்வுப் பெறுமானம்
- $y = ax^2$  எனும் சார்பின் வரைபு  $\pm b$  அலகுகள்  $y$  அச்சில் மேலாக/கீழாக அசைவதால் பெறப்படும் வரைபு  $y = ax^2 \pm b$  என்பதன் வரைபாகும்.
- $y = ax^2$  எனும் சார்பின் பெயர்ச்சி  $x$  அச்சு வழியே இடமாக/ வலமாக அசைவதால் பெறப்படும் வரைபு  $y = a(x \pm b)^2$  இன் வரைபு பெறப்படும் என்பது

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 20.2.2 :**
- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப்பத்திரங்கள், வரைபுத்தாள், மடக்கை அட்டவணை, டிமை கடதாசி, நிறப் பென்சில்கள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்கு அளிக்கவும்.

- குழுக்களுக்கான ஆய்வில் ஈடுபட வழிகாட்டவும்.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(40 நிமிடங்கள்)

படி 20.2.3 :

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

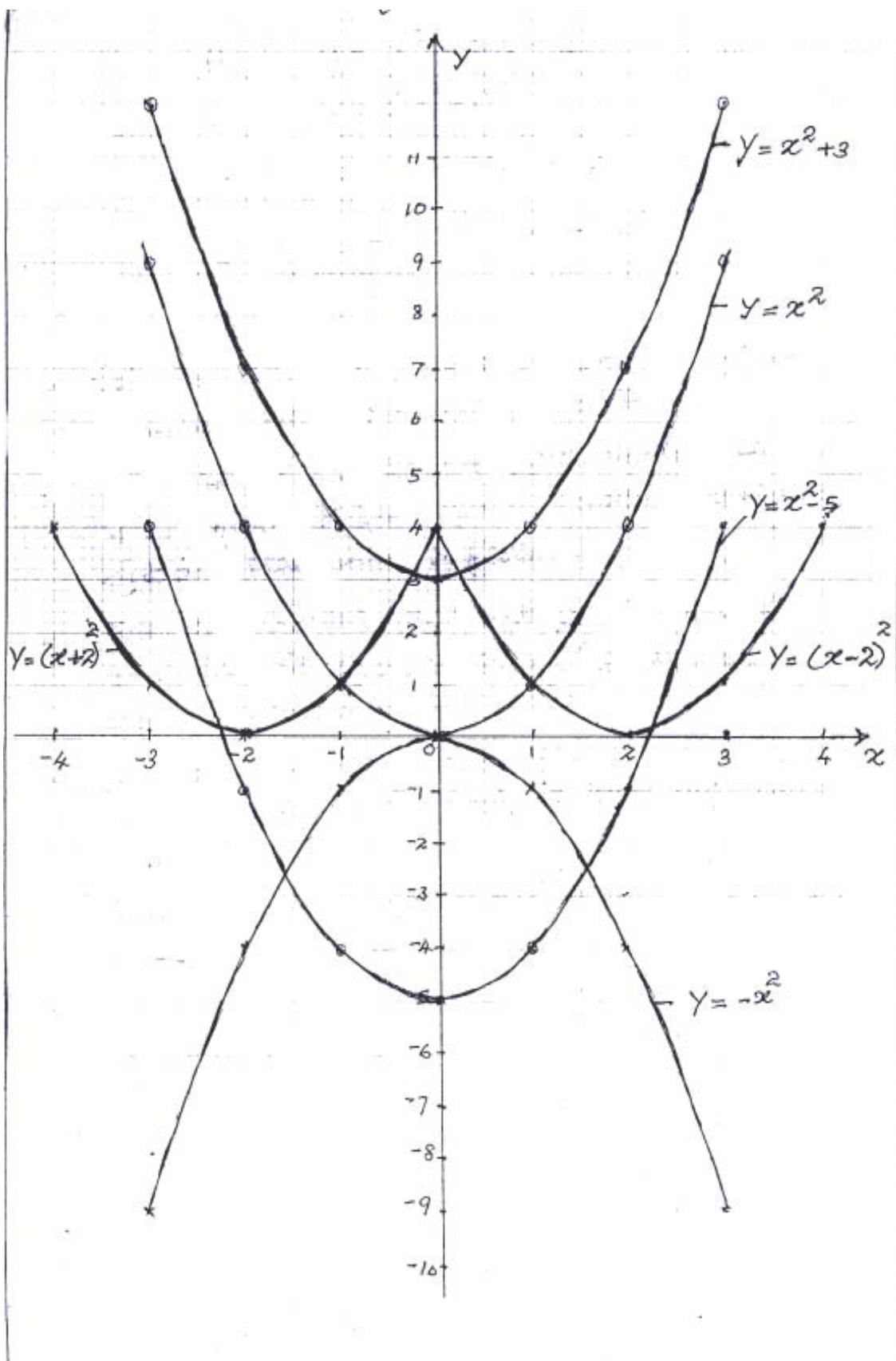
- $y = ax^2 + bx + c$  என்ற வகையிலான சார்பு களின் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடு  $x = -\frac{b}{2a}$  ஆகும் என்பது,
- $y = ax^2 + bx + c$  என்ற வடிவிலான சார்புகளில்  $y = 0$  ஆகும்போது இன் பெறுமானங்கள்  $ax^2 + bx + c = 0$  எனும் சமன்பாட்டின் மூலங்களாகும் என்பது,
- $y = (x \pm a)^2 \pm b$  என்ற வகையிலான சார்பு களின் சமச்சீர் அச்சு  $x = \mu \pm$  ஆவதுடன் இழிவு பெறுமானம்  $\pm b$  ஆகும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- இருபடிச் சார்புகளின் இயல்புகளை விபரிப்பார்.
- இருபடிச் சார்பின் வரைபை வரையாமலேயே அதன் போக்குகள் பற்றிக் கூறலாம் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இருபடிச் சார்புகளின் வரைபுகளின் மூலம் இருபடிச் சமன்பாடுகளின் மூலங்களைக் காண்பார்.
- படிமுறையில் செயற்பாட்டில் ஈடுபட்டு வெற்றிகரமாகச் செய்து முடிப்பார்.
- வரைபுகள் வரைந்து விளக்கமளித்தலை இலகுபடுத்தவார்.

## இணைப்பு 20.2.1



**குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம்**

இருபடிக்கோவைகளின் வரைபுகளை வரைவோம்.

- A  $y = x^2 - 2x - 3$
- B  $y = (x - 1)^2$
- C  $y = (x - 1)^2 - 2$
- D  $y = (3 + 2x - x^2)$

- உங்களது குழுவுக்குரிய இருபடிக்கோவையைத் தெரிவு செய்க.
- $x$  இன் பெறுமானத்தை  $-2$  முதல்  $+4$  வரையுள்ள வீச்சில் பெற்று  $y$  இன் பெறுமானத்தைக் காண ஒரு பெறுமான அட்டவணையைத் தயாரித்து சார்பின் வரைபை வரைக.
- $y = 0$  ஆடியுள்ளபோது  $x$  இன் பெறுமானங்களுக்கிடையே உள்ள தொடர்பு யாது?
- இருபடிச் சார்பொன்றின் வரைபை வரையாது உயர்வு / இழிவுப் பெறுமானங்களை அறியும் முறை பற்றியும் சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாட்டைப் பெறும் முறையையும் கலந்துரையாடி பேறுகளைச் சுருக்கமாக எழுதுக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகுக.

## 15. தரவு வகைக்குறித்தலும் விளக்கமளித்தலும் - I

**தேர்ச்சி 28 :** அன்றாட வாழ்க்கையை இலகுபடுத்திக் கொள்ளவும் பொருட்டு தரவுகளை வகைக்குறிக்கும் பல்வேறு முறைகளை ஆராய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 28.1:** தரவுகளை வரைபுகளின் மூலம் வகைக் குறிப்பார்.

**செயற்பாடு 28.1 :** தகவல்களை வலையுரு வரையத்தில் காட்டுவோம்.

**நேரம் :** 90 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளிடுகள் :**

- இணைப்பு 28.1.1 இலுள்ள வரைபு
- இணைப்பு 28.1.2 இலுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பென்சில்கள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 28.1.1 :**

- 28.1.1 இல் உள்ள வரைபை வகுப்பில் காண்பித்து வலையுரு வரையங்கள், வகுப்பாயிடைகளின் உண்மை எல்லை என்பன பற்றி ஒரு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- இக் கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- வகுப்பாயிடைகளுடன் கூடிய அட்வணையில் தரப்பட்டுள்ள தகவல்களை வலையுரு வரையத் தினை வரையலாம் என்பது,
- வலையுரு வரையத்தின் நிரல்களின் பரப்பளவு உரிய வகுப்பின் மீறிறனுக்கு விகிதசமனாகும் என்பது,
- வகுப்பாயிடைகள் சமமாக உள்ளபோது நிரல் களின் உயரம் மீறிறனுக்கு விகித சமமாகும் என்பது,
- ஈட்டுக்களின் அச்சில் ஆரம்பப்பகுதி வலையுரு வரையத்திற்கு அவசியமற்ற பகுதியாயின் அதனை அலைகோட்டால் காட்டப்படும் என்பது,
- முழு எண்களிலாலான ஈட்டுக்களைக் கொண்ட ஈட்டுக்கள் எடுத்துக்காட்டாக பின்னைகளின் எண்ணிக்கை, காய்களின் எண்ணிக்கை, புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை போன்றன பின்னகத் தரவுகள் எனப்படும் என்பது,
- முழுஎண் அல்லது ஈட்டுக்களையும் உள்ளடக்கிய தரவுகள், தொடர் தரவுகள் (தொடர் மாறி) எனப்படும் என்பது,

- வலையுரு வரையம் வரையும்போது பின்னக மாறி களைத் தொடர்மாறிகளாக மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும் என்பது,
- வகுப்பாயிடையின் கீழ் எல்லை எனும்போது அவ்வகுப்பின் கீழ் எல்லைக்கும் முந்திய வகுப்பின் மேல் எல்லைக்கும் இடையே உள்ள நடுப்புள்ளியாகும் என்பது,

(15 நிமிடங்கள்)

- படி 28.1.2 :**
- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப்படிவம், டிமை கடதாசி, பேணைகள் என்ப வற்றைக் குழுக்களுக்கு அளிக்கவும்.
  - ஆய்வுப்படிவத்தின் முதலாம் பகுதிக்கு குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து குழுக்களுக்குரிய ஆய்வினை வழங்குக.
  - ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 28.1.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்ப மளிக்க.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை வினவுக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- சமனந்த வகுப்பாயிடைகளுடன் கூடிய அட்ட வணையில் காட்டப்பட்டுள்ள தரவுகளை வலையுரு வரையத்தில் காட்டலாம் என்பது,
- வலையுரு வரையத்தின் நிரல்களின் உயரம் வகுப்பாயிடைகளின் அதிகுறைந்த நிரலின் அளவைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும் என்பது,
- யாதும் ஒரு வகுப்பாயிடையின் அளவானது அவ்வட்டவணையில் சிறிய வகுப்பாயிடை போல் எத்தனை மடங்காகும் என்பது பற்றி அவ்வகுப்பாயிடையின் உயரம் தீர்மானிக்கப் படும் என்பது,
- யாதும் ஒரு வகுப்பாயிடையின் பருமன் அவ்வட்டவணையில் உள்ள மிகச் சிறிய வகுப்பாயிடை போல் n மடங்காயின் வலையுரு வரையத்தின் உயரம்  $\frac{f}{n}$  (மீடிரன் ÷ சூ) ஆகும் என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 28.1.4 :**
- வகுப்பை மீண்டும் குழுக்களாக்குக.
  - ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி 2 இங்கு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
  - அவர்களுக்குரிய ஆய்வில் ஈடுபட விடுக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தப்படுத்துக.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 28.1.5 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்ப மளிக்க.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

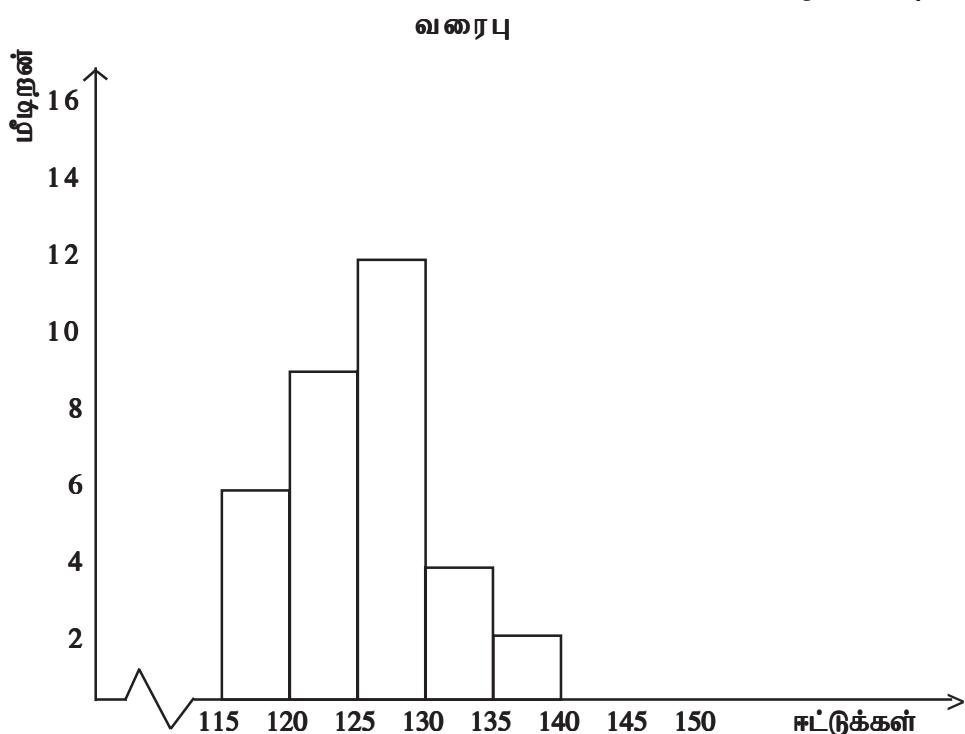
- பின்னக மாறிகளுடன் கூடிய வகுப்பாயிடை களுக்கும் வலையுரு வரையலாம் என்பது,
- வலையுரு வரையத்தின் நிரல்களுக்கிடையே உள்ள இடைவெளிகளை நீக்குவதற்கு எல்லைகள் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது என்பது,
- வகுப்பு எல்லைகள் இடுவதால் பின்னக மாறி களாக உள்ள வகுப்பாயிடைகள் தொடர் மாறிகளுடன் கூடிய மாறிகளாக மாற்றப்படும் என்பது,

(15 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- வகுப்பாயிடை சமன்றதாகவுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளின் மூலம் பல்வேறு கருத்துக்களை வெளிப்படுத்துவார்.
- அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள விடயங்களை வரைபுகளின் மூலமும் காட்டலாம் காட்டுவார்.
- வித்தியாசமான வகுப்பாயிடைப் பருமன் கொண்ட மீடிறன் அட்டவணை மூலம் வலையுரு வரையம் வரைவார்.
- பல்வேறு முறைகளில் வகைக் குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளை விளக்கத்துடன் தமது தேவைகளுக்கேற்ப கையாளவார்.
- ஏனையோரின் கருத்துக்களையும் செவிமடுத்து முடிவுகளுக்கு வருவார்.

இணைப்பு 28.1.1



இணைப்பு 20.1.2

### குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்

பகுதி 1

தகவல்களை வலையுரு வரையத்தில் காட்டுவோம்.

- (a) கடை ஒன்றில் இருந்த எஞ்சிய துணித்துண்டுகளின் நீளங்கள் தொடர்பான அட்டவணை இங்கு தரப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பாயிடை துண்டின் நீளம் (cm)	70-90	90-110	110-130	130-150	150-180	180-200
மீறிறன் துண்டுகளின் எண்ணிக்கை	5	6	10	8	8	2

70-90 என்பது 70 இலும் கூடிய 90 க்குச் சமமான அல்லது சிறிய எனக் கொள்க.

(b) மொழிப் பாடநூலில் ஒரு பக்கத்தை வாசிக்க மாணவர் எடுத்த நேரம் பற்றிய விபரம் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பாயிடை நேரம் (நிமிடங்கள்)	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-16
மீடியன் மாணவர் தொகை	3	5	8	6	4	4

இங்கு 2-4 என்பது 2 இலும் கூடிய 4 இற்கும் சமமான அல்லது குறைந்தது எனக் கொள்க.

(c) ஒரு பண்ணையில் குறிப்பிட்ட தினத்தில் பசுக்களில் இருந்து பெற்ற பாலின் அளவு பற்றிய விபரம் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பாயிடை பால் (லிஂஞர்)	0-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
மீடியன் பசுக்களின் எண்ணிக்கை	15	10	20	18	12	5

0-3 என்பது 0 இலும் கூடிய 3 இற்குச் சமமான அல்லது குறைந்ததாகும்.

(d) பப்பாசிப் பழங்களின் நிறை பற்றிய தகவல்கள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

வகுப்பாயிடை ஒரு பழத்தின் நிறை (g)	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1100	1100-1300
மீடியன் பழங்களின் எண்ணிக்கை	5	8	10	15	14	12

இங்கு 500-600 என்பது 500 இற்கு கூடிய 600 இற்குச் சமன் அல்லது குறைய எனப்படும்.

- உங்களது குழுவுக்குரிய ஆய்வை அவதானிக்க.
- சமன்றை வகுப்பாயிடைகள் இருப்பின் நிரல்களின் உயரத்தைத் தீர்மானித்து வலையுரு வரையம் வரையவும்.
- வலையுரு வரையத்தின் நிரல்களின் பரப்பளவு மீடியனுக்கு விகிதசமன் ஆவதற்கு எடுத்த நடவடிக்கை யாது?
- குழு பேறுகளை சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகவும்.

## பகுதி 2

(a) வாடகைக் கார் நிறுத்தும் இடத்தில் இருந்து சென்ற தடவைகளின் எண்ணிக்கை பற்றிய விபரம் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பாயிடை தடவைகளின் எண்ணிக்கை	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15
மீடிறன்	5	6	8	4	1

(b) குறிப்பிட்ட இயக்கமொன்றில் அங்கத்தவர்கள் பொது நிகழ்ச்சி ஒன்றிற்கு பணம் சேகரிக்கவேன விற்பனை செய்த லொத்தர் சீட்டுக்களின் எண்ணிக்கை பற்றிய விபரம் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பாயிடை சீட்டுக்களின் எண்ணிக்கை	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120
மீடிறன் அங்கத்தவர் தொகை	15	17	20	28	12

(c) கிரிக்கெற் விளையாடும் ஒருவர் 50 போட்டிகளில் பெற்ற ஓட்டங்கள் விபரம் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பாயிடை ஓட்டங்கள்	1-20	21-30	31-40	41-50	51-60
மீடிறன் போட்டிகள்	8	11	15	12	4

(d) ஒரு பாடசாலையில் ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் உள்ள மாணவர் எண்ணிக்கை பற்றிய விபரம் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பாயிடை மாணவர் தொகை	15-19	20-24	25-29	30-34	35-43
மீடிறன் வகுப்புக்கள்	15	17	20	28	12

- உங்களுக்குரிய ஆய்வை அவதானிக்க.
- வகுப்பின் எல்லைகளைத் தீர்மானித்துக் கொண்டு தரப்பட்ட அட்டவணையை மீண்டும் தயாரித்து வலையுர வரையம் வரைக.
- பின்னக மாறிகளுடனான தரவுகளில் எல்லைகளைத் தீர்மானிப்பதன் முக்கியத்துறைக் கலந்துரையாடுக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தம் செய்யவும்.

## தரவு வகைக்குறித்தலும் விளக்கமளித்தலும் - II

**தேர்ச்சி 28 :** அன்றாட வாழ்க்கையை இலகுபடுத்திக் கொள்ளும்பொருட்டு தரவுகளை வகைக்குறிக்கும் பல்வேறு முறைகளை ஆராய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 28.2:** தரவு வகைக் குறிக்கப்பட்டுள்ள வரைபுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்புகளை உருவாக்குவார்.

**செயற்பாடு 28.2 :** தகவல்களுக்கு ஏற்ப மீடியன் பல்கோணியை அமைப்போம்.

**நேரம் :** 60 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 28.2.1 இலுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 28.2.1 :**

- மீடியன் அட்டவணை, வலையுருவரையம், ஆயிடை நடுப்பெறுமானம், பல்கோணி பற்றிக் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- இக் கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- மீடியன் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள தகவல் களை வலையுருவரையம் மூலம் வகைக் குறிக்கலாம் என்பது,
- பின்னகமாறி, தொடர்மாறி எனும் எவ்வகை மாறியுடன் கூடிய எண் பிரயோகங்களையும் வலையுருவரையத்தின் மூலம் வகைக் குறிக்கலாம் என்பது,
- ஆயிடையின் இரு அந்தங்களினதும் கூட்டுத் தொகையை இரண்டால் வகுத்து ஆயிடையின் நடுப்பெறுமானத்தைக் காணலாம் என்பது,
- நேர்கோட்டுத் துண்டங்களால் ஆக்கப்படும் மூடிய தளவுரு பல்கோணி எனப்படும் என்பது,

(10 நிமிடங்கள்)

**படி 28.2.2 :**

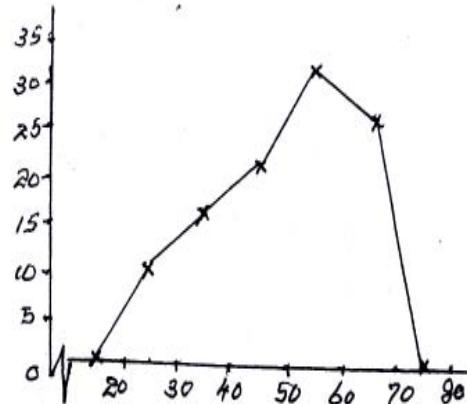
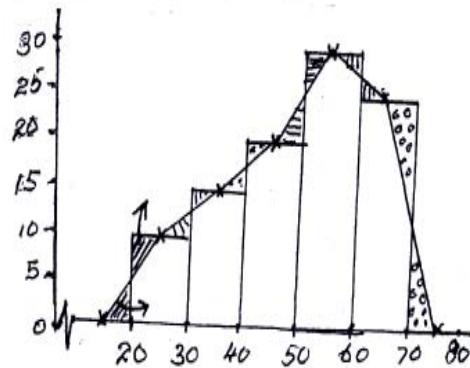
- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வுப்படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்ப வற்றைக் குழுக்களுக்கு அளிக்கவும்.
- ஆய்வுஅறிக்கையில் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து குழுக்களுக்குரிய ஆய்வுகளை ஓப்படைக்க.
- சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

படி 28.2.3 :

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- ஒரே மீடிறன் அட்டவணையின் மூலம் வரையப் பட்ட மீடிறன் பல்கோணியினதும் வலையுரு வரையத்தினதும் பரப்பளவுகள் சமன் என்பது,
- வலையுரு வரையத்தின் மேல் எல்லையின் நடுப்புள்ளிகளையும் வகுப்பாயிடை எல்லை களின் இருமருங்கிலுமான வகுப்பாயிடையின் நடுப்புள்ளிகளையும் இணைத்து மீடிறன் பல்கோணி பெறப்படும் என்பது,
- வகுப்பாயிடையின் நடுப்பெறுமானத்தைக் கவனத்தில் கொண்டு மீடிறன் பல்கோணியை வரையலாம் என்பது,

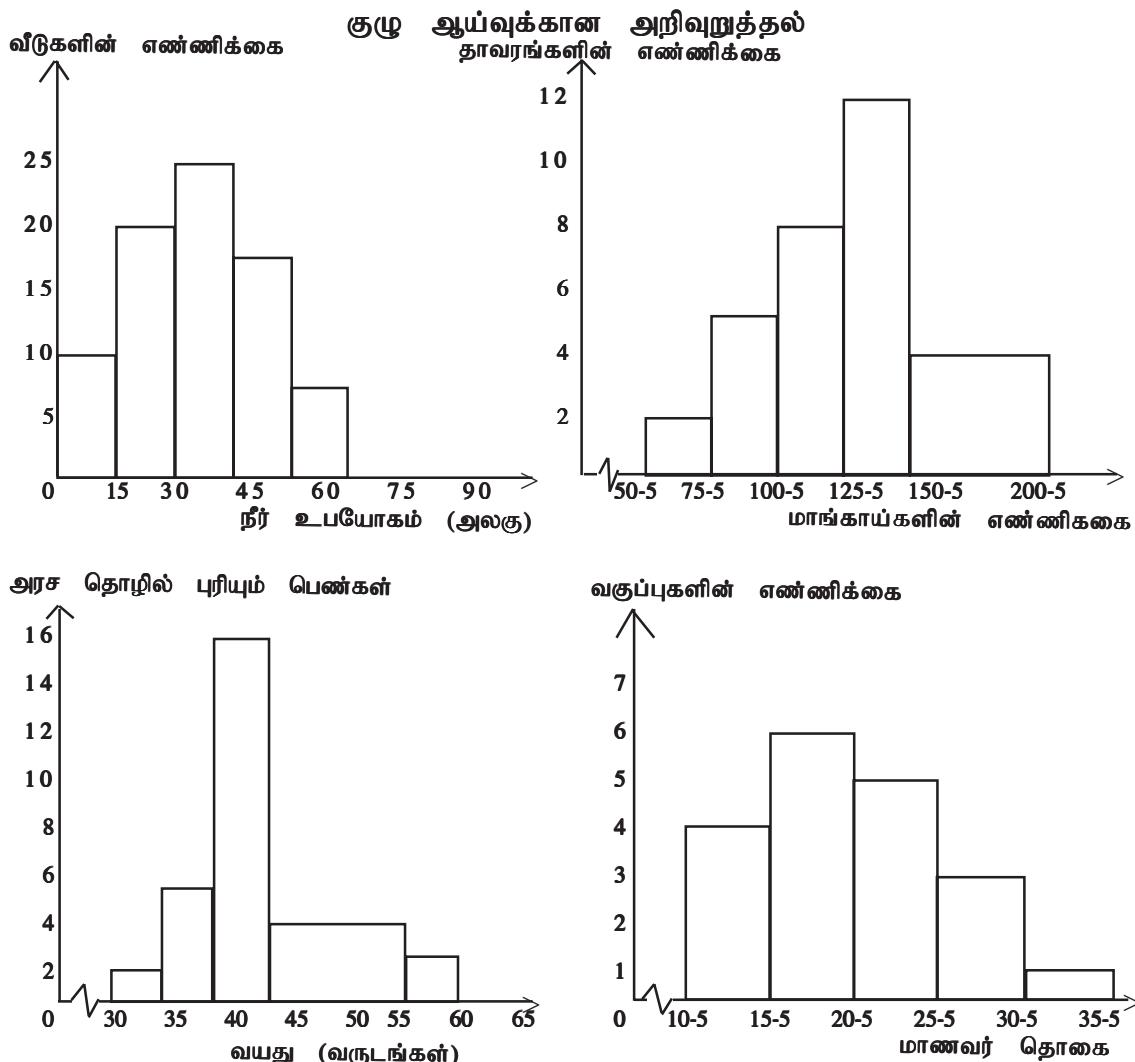


(20 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- வலையுரு வரையத்தின் பரப்பளவுக்குச் சமமாகும் வகையில் மீடிறன் பல்கோணியை அமைத்துக் கொள்ளும் முறையை விளக்குவார்.
- தர்க்கர்தியாகச் சிந்தித்து தரவு வகைக் குறித்தலை இலகுவாக்கிக் கொள்ளலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- தரப்பட்ட வலையுரு வரையத்தினாடாக மீடிறன் பல்கோணியை வரைவார்.
- சிக்கலான விடயங்களை படவரைப் மூலம் இலகுவாக விளக்குவார்.
- பல்வேறு முறைகளில் ஒரே விடையைப் பெறுவார்.

#### இணைப்பு 28.2.1



- உங்களது குழுவுக்குரிய உருவை நோக்குக.
- தரப்பட்டுள்ள வலையுரு வரையத்தைப் பிரதி செய்து ஓவ்வொரு நிரலினதும் மேல் எல்லையில் உள்ள நடுப்புள்ளிகளை இணைத்து பல்கோணி ஒன்றைப் பெறுக.
- பல்கோணியின் பரப்பளவு வலையுரு வரையத்தின் பரப்பளவுக்குச் சமனாகும் வகையில் முதலாவதாக உள்ளதும், கடத்சியாக உள்ளதும் நிரல்களுக்கு வெளியே உள்ள அடுத்த நிரலின் நடுப்புள்ளியையும் இணைத்துப் பல்கோணியை வரையும் முறையை விளக்குக.
- இப்பல்கோணியை அமைக்கக்கூடிய வேறு முறைகள் உள்ளனவா எனக் கலந்துரையாடுக.
- உங்கள் பேறுகளை சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகுக.

## தரவு வகைக்குறித்தலும் விளக்கமளித்தலும் - III

**தேர்ச்சி 28 :** அன்றாட வாழ்க்கையை இலகுபடுத்திக் கொள்ளும்பொருட்டு தரவுகளை வகைக்குறிக்கும் பல்வேறு முறைகளை ஆராய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 28.3 :** தரவுத் தொகுதி ஒன்றின் திரள் மீடியனுக்கும் எல்லைகளுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பை வரைபின் மூலம் வகைக் குறிப்பார்.

**செயற்பாடு 28.3 :** திரள் மீடியன் வரைபை வரைவோம்.

**நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 28.2.1 இலுள்ள படம்
- இணைப்பு 28.2.2 இலுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 28.3.1 :**

- இணைப்பில் உள்ள படத்தைக் காட்சிப்படுத்துக.
- அதிலுள்ள தரவுகளுக்கு விளக்கமளித்து பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரக.

- அட்டவணையில் இருந்து திரள்மீடியனைக் காணலாம் என்பது,
- யாதும் ஒர் பெறுமானத்திலும் குறைவாக உள்ள பெறுமானத்தைப் பெற்றவர்களின் எண்ணிக்கையை அப்புள்ளியிலும் குறைவாக ஏன்ன எண்களுக்கான மீடியனைக் கூட்டிப் பெறலாம் என்பது,
- யாதும் ஒரு புள்ளியிலும் கூடிய புள்ளியைப் பெற்றவர்களின் தொகையை அப்புள்ளிக்கு மேலால் உள்ள மீடியன்களைக் கூட்டிப் பெறலாம் என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

**படி 28.3.2 :**

- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வுப்படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்ப வற்றைக் குழுக்களுக்கு அளிக்கவும்.
- ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி 1 இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து உரிய ஆய்வுகளை அளிக்குக.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 28.3.3 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை வினவுக.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்றும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- தகவல் அட்டவணையில் திரள் மீடியன் நிரலை நிரப்பும்போது மீடியன் நிரலின் பெறுமானங்கள் கீழிருந்து மேலாக அல்லது மேலிருந்து கீழாகக் கூட்டிச் செல்ல வேண்டும் என்பது,
- திரள் மீடியனைப் பயன்படுத்தி வரையும் வரைபு திரள் மீடியன் வரைபு என்படும் என்பது,
- திரள் மீடியன்களின் நடுப் பெறுமானத்திற்கு ஒத்த ஈடுபெறுமானம் இடையமாகும் என்பது,
- திரள் மீடியன் வரைபைப் பயன்படுத்தி அத்தரவுகளின் இடையைக் காணலாம் என்பது,
- இடையத்தினால் பிரிக்கப்படும் தரவின் கீழ்ப் பகுதி மேல்ப்பகுதி என்பவற்றின் நடுப்புள்ளிகள் காலணைகள் என்படும் என்பது,
- கீழ்க்காலணை  $Q_1$  எனவும், மேல்காலணை  $Q_3$  எனவும் அழைக்கப்படும் என்பது,
- $(Q_3 - Q_1)$  இனால் காலணை இடைவீச்சைப் பெறலாம் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 28.3.4 :**
- வகுப்பை மீண்டும் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி 2 இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து உரிய ஆய்வுகளை அளிக்குக.
  - குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆய்த்தப்படுத்தவும்.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 28.3.5 :**
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
  - சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
  - ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை வினவுக.

- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கும் தீர்ள் மீடிறன் வரைபை வரையலாம் என்பது,
- கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுடன் கூடிய அட்டவணையில் யாதும் ஒரு வகுப்பாயிடையின் முந்திய அல்லது பிந்திய எல்லைகளின் தரவுகளின் தீர்ள் மீடிறன் பெறுமானம் எனப் படும் என்பது,
- ஏறுவரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட தரவு அட்டவணையில் ஓவ்வொரு வகுப்பாயிடையின் தும் பிந்திய எல்லையினதும் குறைந்த அளவு ஒத்த தீர்ள் மீடிறனால் தரப்படும் என்பது,
- இறங்குவரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட தரவு அட்டவணையில் ஓவ்வொரு வகுப்பாயிடையினதும் கீழ்எல்லையிலும் கூடிய பெறுமானத் துக்கான தீர்ள் மீடிறன் பெறப்படும் என்பது,
- கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளை வகைக் குறிப்ப தற்கு வரையப்படும் தீர்ள் மீடிறன் வரைபின் மூலமும் இடையத்தையும் காலணக்களையும் பெறலாம் என்பது,
- சிறிது அல்லது சமன் தீர்ள் மீடிறன் வளையி, பெரிது அல்லது சமன் தீர்ள் மீடிறன் வளையி ஆகிய இரண்டினையும் வரைந்து வெட்டும் புள்ளி இடையம் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

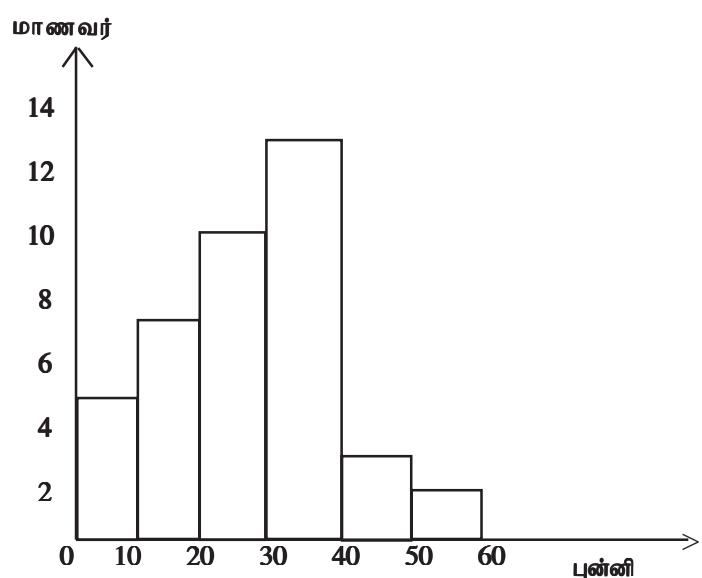
- மீடிறன் அட்டவணை ஒன்று தரப்படும்போது தீர்ள் மீடிறனைக் கணிப்பார்.
- தீர்ள் மீடிறன் வரைபின் மூலம் இடையம் போன்ற பிரதிநிதித்துவப் பெறுமானங்களை இலகுவாகக் காணலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- பொருத்தமான அச்சுக்களை வரைந்து தீர்ள் மீடிறன் வரைபை வரைவார்.
- தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றி இறுதி விடைக்குச் செல்வார்.
- எளிய விடயங்களிலிருந்து சிக்கலான விடயங்களை விளங்கி தீர்மானங்களை மேற் கொள்வார்.

## இணைப்பு 28.3.1

## விளக்கப்படம்

கணிதம் வினாப்பத்திற்கு 1 இற்கு 11 ஆங் தர மாணவர் பெற்ற புள்ளிகள் பற்றிய அட்வணையும் அதன்படி வரைந்த வலையுரு வரையமும் இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது.

புள்ளி வீச்சு	மீடிரன் (மாணவர் எண்ணிக்கை)
0-10	05
10-20	07
20-30	10
30-40	13
40-50	03
50-60	02



இணைப்பு 28.3.2

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்

திரள் மீடியன் வரைபை வரைவோம்.

## பகுதி 1

ஜந்து புள்ளிகள் வழங்கப்பட்ட ஒரு பயிற்சிக்கு குழுக்கள் பெற்ற புள்ளிகள் இங்கு தரப் பட்டுள்ளன.

புள்ளி	மீடியன்
0	1
1	4
2	6
3	8
4	5
5	3

## குழு 1

புள்ளி	மீடியன்
5	1
4	3
3	7
2	7
1	6
0	3

## குழு 2

- உங்களது குழுவுக்குறிய அட்டவணையை அவதானிக்குக.
- அதில் புள்ளிகள் ஏறுவரிசையில் எழுதப்பட்டுள்ளதா? இறங்குவரிசையில் எழுதப்பட்டுள்ளதா? எனப் பார்க்க.
- அட்டவணையில் முதலாவது நிரலில் முதலாவது புள்ளியைப் பெற்ற மாணவர் தொகையைக் காண்க.
- மூன்றாம் நிரலில் அதனைக் குறிக்க.
- அட்டவணையில் முதல் இரண்டு நிரைகளுக்கும் உரிய புள்ளிகளைப் பெற்ற மொத்த மாணவர் எண்ணிக்கையைக் கண்டால் அதில் பெறப்படுவது எப்புள்ளியிலும் குறைந்த / கூடிய மாணவர் தொகை எனக் காண்க.
- இவ்வாறு பெற்ற எண்ணிக்கையை மூன்றாம் நிரலில் குறிப்பிடுக. அந்நிரலுக்கு ஒரு பெயர் குறிப்பிடுக.
- புள்ளிகள் நிரலை  $x$  அச்சாகவும் மூன்றாம் நிரலை  $y$  அச்சாகவும் குறித்து வரைபொன்று வரைக.
- வரைபின் மூலம் நடுவில் உள்ள மாணவர் பெற்ற புள்ளியைக் காணும் முறையைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- வரைபில் இருந்து காலனைகளைக் காண்க.
- அப்புள்ளிகளின் வீச்சையும் காண்க.
- இந்நடுப்புள்ளிகளுக்கான பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.

## பகுதி 2

கணிதம் 1 பர்ட்சையில் 11 ஆந் தர மாணவர் பெற்ற புள்ளிகள் இங்கு அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

குழு 1

புள்ளி	மீட்ரன்
0-10	05
10-20	08
20-30	10
30-40	12
40-50	03
50-60	02

குழு 2

புள்ளி	மீட்ரன்
60-50	02
50-40	03
40-30	12
30-20	10
20-10	08
10-0	05

- உங்களது குழுவுக்குரிய அட்டவணையை அவதானிக்குக.
- திரள் மீட்ரன் நிரல் ஒன்றைத் தயாரிக்குக.
- திரள் மீட்ரன் நிரலில் ஓவ்வொரு நிரையும் குறிப்பிடும் புள்ளி எவ்வெல்லையிலும் குறைந்தது / கூடியது எனக் கலந்துரையாடுக.
- உங்களது வரைபை வரைவதற்குரிய எல்லைகளை வகுப்பாயிடையில் இருந்து தெரிவு செய்து அதனை  $x$  அச்சிலும் திரள் மீட்ரனை  $y$  அச்சிலும் குறித்து வரைபை வரைக.
- அடுத்த குழுவின் திரள் மீட்ரன் நிரலின் பெறுமானங்களையும் பெற்று உங்களது வரைபுத்தாளில் திரள் மீட்ரன் வளையியை வரைக.
- இரு வரைபுகளும் வெட்டும் புள்ளி பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயாராகுக.

## 16. பெருக்கல் விருத்தி

**தேர்ச்சி 2 :** எண்கோலங்களின் பல்வேறு தொடர்புகளை ஆராய்ந்து பின்னர் வரும் சந்தர்ப்பங்களில் முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 2.1 :** என் தொடரிகளின் ஊடாக விருத்திகளின் செயற்பாடுகள் பற்றிய கோலங்களை ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 2.1 :** பெருக்கல் விருத்தியை விபரிப்போம்.

**நேரம் :** 165 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 2.1.1 இலுள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 2.1.1 :**

- 2, 5, 8, 11  
10, 8, 6, 4  
 $a, a+d, a+2d, a+3d$
- மேலுள்ள எண் தொடரிகளை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.
- அடுத்து வரும் உறுப்பு யாது என வினவிக் கலந்துரை யாடலை மேற்கொள்க.
- அதிலுள்ள தரவுகளுக்கு விளக்கமளித்து பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரக.

**தொகை நிமிடங்கள் :**

- இத்தொடரிகளில் பொதுவித்தியாசம் ஒன்று உள்ளது என்பது (பின்திய உறுப்பில் இருந்து முந்திய உறுப்பைக் கழித்தல்)
- பொதுவித்தியாசத்துடன் கூடிய தொடரி கூட்டல் விருத்தி எனப்படும் என்பது,
- முதல் உறுப்பு  $a$  ஆயும் இறுதி உறுப்பு  $\lambda$  ஆயும் அமையும்போது உறுப்புக்களின் எண்ணிக்கை  $n$  ஆயின் கூட்டல் விருத்தி ஒன்றின் கூட்டுத் தொகை நிமிடங்கள் என்பது,

$$\text{தொகை } S_n = \frac{n}{2} (a + \lambda) \text{ ஆகும்.}$$

விருத்திகளில் உறுப்புக்களிடையே தொடர்பு உள்ளன என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

**படி 2.1.2 :**

- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வுப்படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்ப வற்றைக் குழுக்களுக்கு அளிக்கவும்.
- ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி 1 இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து உரிய ஆய்வுகளை அளிக்குக.

- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(30 நிமிடங்கள்)

**படி 2.1.3 :**

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- அடுத்து வரும் இரு உறுப்புக்களில் பிந்திய உறுப்பை முந்திய உறுப்பால் வகுக்கும்போது பொதுவிகிதம் பெறப்படும் என்பது,
- பொதுவிகிதத்துடனான தொடரி பெருக்கல் விருத்தி எனப்படும் என்பது,
- பெருக்கல் விருத்தியில் முதல் உறுப்பு  $a$  ஆயும் பொதுவிகிதம்  $r$  ஆயும் உறுப்புக்களின் எண்ணிக்கை  $n$  ஆயும் இருப்பின்  $T_n = ar^{n-1}$  என்பது,
- பெருக்கல் விருத்தி ஒன்றின் அடுத்துள்ள உறுப்புக்கள்  $a, b, c$  ஆயின்  $b = \pm\sqrt{ac}$  ஆகும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

**படி 2.1.4 :**

- வகுப்பை மீண்டும் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வுப்படிவத்தின் பகுதி 2 இல் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்த்து உரிய ஆய்வுகளை அளிக்குக.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தப்படுத்தவும்.

(30 நிமிடங்கள்)

**படி 2.1.5 :**

- பேறுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்குக் குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- சமர்ப்பித்த குழுக்களுக்கு விரிவாக்கத்துக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- ஏனைய குழுக்களின் விருத்திசார் கருத்துக்களை விணவுக.

- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் பேறுகளைத் தொகுத்துக் கலந்துரையாடுக.

- முதல் உறுப்பு  $a$  ஆகவும், பொதுவிகிதம்  $r$  ஆகவும் உள்ள  $n$  உறுப்புக்கள் உள்ள பெருக்கல் விருத்தியின்  $n$  உறுப்புக்களின்

$$\text{கூட்டுத்தொகை } S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \text{ அல்லது}$$

$$\frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \text{ என்பது,}$$

- பொதுவிகிதம் 1 இலும் குறைந்த சந்தர்ப்பங்களில் பெருக்கல் விருத்தியின் கூட்டுத்தொகை

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \text{ என்பதைப் பாவிப்பதன் மூலம்}$$

இலகுவாகக் காணலாம் என்பது,

### (30 நிமிடங்கள்)

#### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- எண்தொடரி ஒன்றில் அடுத்துள்ள உறுப்புக்களுக்கிடையே உள்ள தொடர்பைக் கருதி அவை எவ்வாறான விருத்தி எனக் கூறுவார்.
- பெரிய எண் தொடரி ஒன்றின் கூட்டுத்தொகையை குத்திரங்களைப் பயன்படுத்திக் காண்பார்.
- குத்திரங்களை உபயோகித்து தரப்பட்ட உறுப்பைக் காண்பார். தரப்பட்ட உறுப்புக் களின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்பார்.
- கோலத்தை விளங்கி பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
- சிக்கலான செயற்பாட்டை இலகுமுறைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்வார்.

#### இணைப்பு 2.1.1

#### குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்

##### பகுதி 1

2,      6,      18,      54,      .....
---

- தரப்பட்டுள்ள எண்தொடரியில் ஒவ்வொரு உறுப்பிலிருந்தும் அடுத்து வரும் உறுப்பு பெறப்பட்டுள்ள முறை பற்றிக் குழுக்களோடு கலந்துரையாடுக. அதனை மேலும் மூன்று உறுப்புக்களால் நீடிக்க.
- தொடரியில் உள்ள அடுத்து வரும் இரண்டு உறுப்புக்களுக்கிடையேயான தொடர்பைக் கூறுக.
- பெற்றுக் கொண்ட தொடர்பை கூட்டல் விருத்தியின் இயல்புகளுடன் ஒப்பிடுக.

அடுத்து வரும் இரு உறுப்புக்களுக்கிடையேயான தொடர்பு பொதுவிகிதமாயின் அது ஒரு பெருக்கல் விருத்தியாகும்.
---

பின்வரும் விடயங்கள் சார்பாக உங்களது குழுக்களுக்குரிய ஆய்வில் குழுவினர் பெற்ற பேறுகளை பற்றி கருத்தில் கொள்ளவும்.

முதலாம் உறுப்பு  $a = 2$  பொதுவிகிதம் = 3

முதலாம் உறுப்பு  $a = 2$  பொதுவிகிதம் = -1

முதலாம் உறுப்பு  $a = 2$  பொதுவிகிதம் =  $\frac{1}{3}$

முதலாம் உறுப்பு  $a = 2$  பொதுவிகிதம் = 0.5

- குழுக்களுக்குக் கிடைத்த விருத்தியை 6 உறுப்புக்கள் வரை எழுதுக.
- இத் தொடரின் உறுப்புக்கள் பற்றி ஆராய்க.
- விருத்தியின் 10 ஆம் உறுப்பைக் காண்பதற்கு ஒரு செயன்முறையை விளக்குக.
- முதலாம் உறுப்பு  $a$  ஆயும், பொதுவிகிதம்  $r$  ஆயும் இருப்பின் முன்னர் அறிந்த தொடர்புகளின் உறுப்புடன் முதல்  $n$  உறுப்புக்களில்  $n$  ஆம் உறுப்புக்கான குத்திரம் ஒன்றை அமைக்க.
- விருத்தியில் மேலும் ஓர் உறுப்பைக் கண்டு உங்களது குத்திரம் சரியா எனப் பார்க்க.
- விருத்தியில் அடுத்துள உறுப்புக்கள்  $a, b, c$  ஆயின்  $b$  ஐப் பெற்றுக் கொள்ள ஒரு கோவையைப் பெறுக.
- $b$  க்குப் பொருத்தமான ஒரு பெயரிடுக.
- பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகவும்.

## பகுதி 2

ஒரு பெருக்கல் விருத்தியின் முதலாம் உறுப்பு 3 ஆகவும் பொதுவிகிதம் ஆகவும் இருப்பின் முதல் 5 உறுப்புக்களின் கூட்டுத்தொகையை உங்களால் காணலாம்.

உறுப்புக்களின் எண்ணிக்கை பெரிதாகும்போது இவ்வாறு காண்பது கடினமாகும் என்பதால்

முதலாம் உறுப்பு	பொதுவிகிதம்
(1) 2	3
(2) 1	2
(3) 3	3
(4) 5	2

- உங்களது குழுவுக்குரிய செய்கையைத் தெரிவு செய்து முதல் ஐந்து உறுப்புக்களை எழுதுக.
- முதல் ஐந்து உறுப்புக்களின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க.
- பெற்ற விடையை பொதுவிகிதத்தால் பெருக்குக.
- பெற்ற விடையில் இருந்து முன்னர் பெற்ற கூட்டுத்தொகையைக் கழிக்க.
- பெற்ற விடையை பொதுவிகிதத்தில் இருந்து ஒன்றைக் கழித்து பெறும் விடையால் முன்னர் பெற்ற விடையை வகுக்க.
- இப்பொழுது முதல் ஐந்து உறுப்புக்களின் கூட்டுத்தொகையே பெறப்படுவதைப் பார்க்க.
- இவ்வடிப்படையில்  $a, ar, ar^2, \dots$  எனும் விருத்தியில்  $n$  உறுப்புக்களின் கூட்டுத் தொகைக்கான ஒரு குத்திரத்தை அமைக்குக.
- பேறுகளை வகுப்பிற்குச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தப்படுத்துக.

## 17. பைதகரசின் தேற்றும்

**தேர்ச்சி 23 :** நேர்கோட்டுத் தளைஞருக்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கைப் பணிகளுக்குத் தேவையான முடிவுகளை எடுப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 23.5 :** செங்கோண முக்கோணியின் பக்கங்களுக்கிடையேயான தொடர்புகளை ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 23.5 :** பைதகரசின் தேற்றுத்தைக் கற்போம்.

**நேரம் :** 135 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 23.5.1 இல் உள்ள படங்களின் மூன்று பிரதிகள்
- இணைப்பு 23.5.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் மூன்று பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 23.5.1 :**

- செங்கோண முக்கோணி ஒன்றின் இரு பக்கங்களின் நீளங்கள் தரப்படுமிடத்து மூன்றாம் பக்கத்தை காணும் முறை பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடுக.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• செங்கோண முக்கோணியில் செங்கோணத் துக்கெதிரே உள்ள பக்கம் அதாவது முக்கோணியின் நீளம் கூடிய பக்கம் செம்பக்கம் என்பதும்.</li> <li>• செம்பக்கத்தின் நீளம் <math>a</math> ஆகவும், ஏனைய இரு பக்கங்களும் <math>b, c</math> ஆகவும் இருப்பின் <math>a^2 = b^2 + c^2</math> என்பது,</li> <li>• செங்கோண முக்கோணி ஒன்றின் இரு பக்கங்களின் நீளங்கள் தரப்படும்போது அடுத்த பக்கத்தின் நீளத்தைக் கணிக்கலாம் என்பது,</li> <li>• (3,4,5) மூல கூறு (5,12,13) ..... போன்றன பைதகரசின் மும்மைகள் என்பதும் என்பது,</li> </ul>
--	---

**(15 நிமிடங்கள்)**

**படி 5.1.2 :**

- வகுப்பைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல், படங்கள், டிமை கடதாசி, நிறப் பேனா என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்க.

- ஆய்வுப் படிவத்தின் பகுதி 1 இல் மாணவரது கவனத்தை ஈர்த்து குழுக்களுக்குரிய ஆய்வினை வழங்குக.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.  
குழச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயார்ப்படுத்துக.

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 23.5.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- செங்கோண முக்கோணியின் செம்பக்கத்தின் மீது வரையப்படும் சதுரத்தின் பரப்பளவானது ஏனைய இரு பக்கங்களிலும் வரையப்படுகின்ற சதுரங்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமனாகும் என்பது,
- செங்கோண முக்கோணி ஒன்றின் பக்கங்களில் அமையும் சதுரங்களின் பரப்பளவுகளைப் பெற்று பைதகரசின் தேற்றுத்தை வாய்ப்புப் பார்க்கலாம் என்பது,
- இத் தொடர்பானது அரை வட்டங்கள், சமபக்க முக்கோணிகள் என்பவற்றிற்கும் பொருந்தும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 23.5.4 :**
- மீண்டும் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பகுதி 2 இற்கு குழுக்களின் அவதானத்தை ஈர்த்து அவர்களுக்குரிய ஆய்வினை வழங்குக.
  - சிறு குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(35 நிமிடங்கள்)

- படி 23.5.5 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.

- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- பைதகரசின் தேற்றத்தைப் பிரயோகித்து செங் கோணங்களை அமைக்கலாம் என்பது,
  - அன்றாட வாழ்க்கையில் உள்ள நடவடிக்கை களில் பைதகரசின் தேற்றம் பயன்படுத்தப்படும் என்பது,
  - பைதகரசின் தேற்றமானது பல முறைகளில் நிறுவலாம் என்பது,

(25 நிமிடங்கள்)

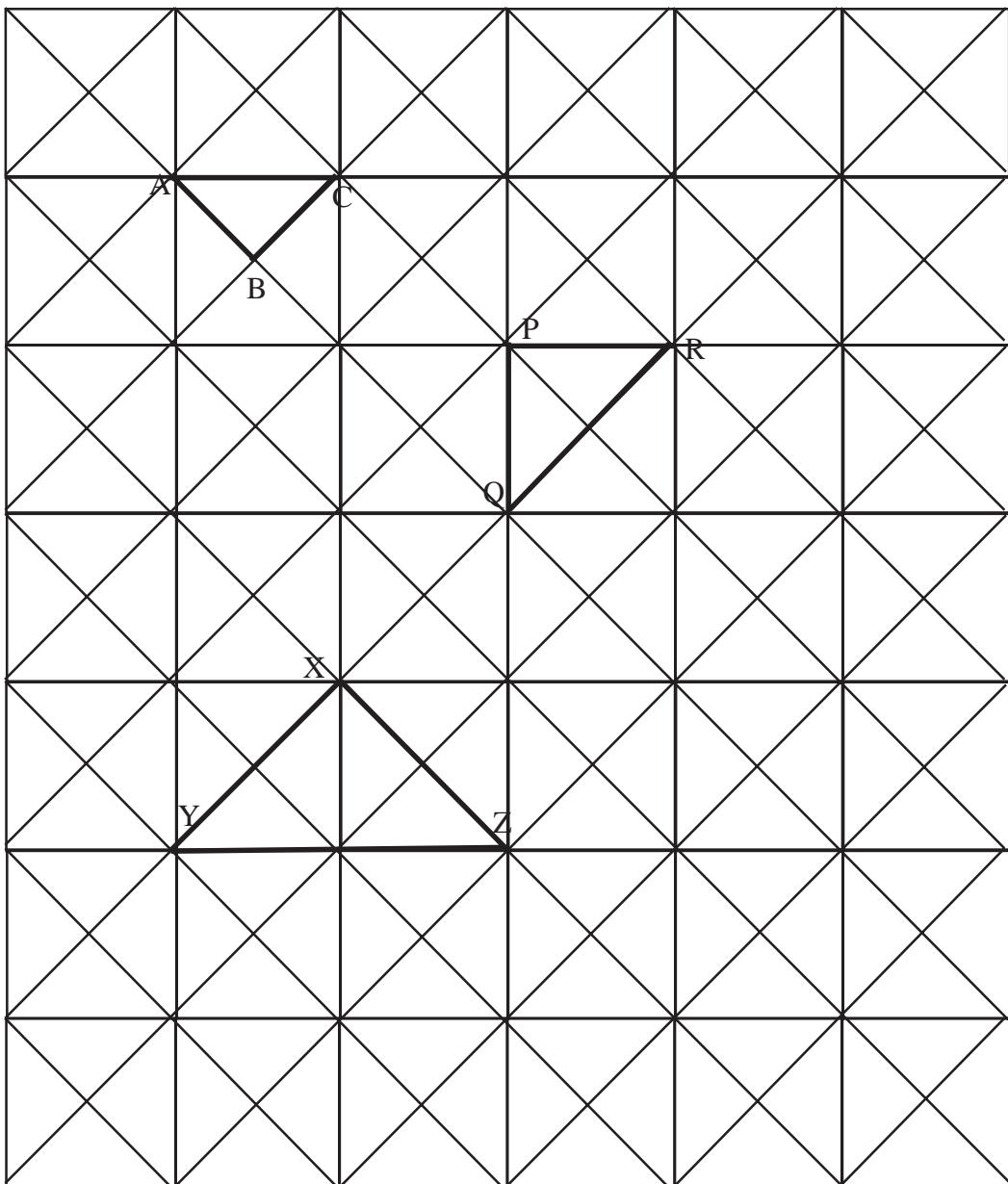
### **கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:**

- பைதகரசின் தொடர்பைச் சரியாக விளக்குவார்.
- பைதகரசின் தொடர்பைப் பயன்படுத்தி இலகுவாகச் செங்கோணங்களை வாய்ப்புப் பார்ப்பார்.
- தர்க்க ரீதியாக சிந்தித்து முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.
- வெவ்வேறு முறைகளில் தீர்வை நோக்கிச் செல்வார்.
- குழுவாக இணைந்து செயற்படுவார்.

## இணைப்பு 23.5.1

## படம்

இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள எல்லா முக்கோணிகளும் செங்கோண முக்கோணிகளும் இருசம பக்க முக்கோணிகளும் ஆகும்.



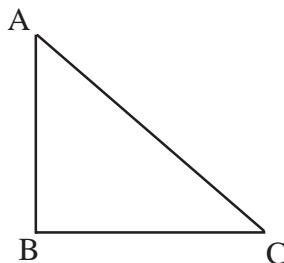
## இணைப்பு 23.5.2

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்

பைதகரசின் தேற்றத்தைக் கற்போம்.

## பைதகரசின் தேற்றம்

“செங்கோண முக்கோணி ஒன்றில் செம்பக்கத்தின் மீது வரையப்படு கின்ற சதுரத்தின் பரப்பளவானது ஏனைய இரு பக்கங்களிலும் வரையப்படுகின்ற சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமனாகும்.”



$$AC^2 = AB^2 + CB^2$$

## பகுதி 1

பின்வரும் தளவுருக்களில் உங்களது குழுவுக்குரிய தளவுருவை நன்கு அவதானிக்குக்

	முதல் சந்தர்ப்பம்	இரண்டாம் சந்தர்ப்பம்
(1)	முக்கோணி ABC	பக்கங்களின் மீது அரைவட்டங்களை அமைக்கும்போது
(2)	முக்கோணி PQR	பக்கங்களின் மீது சமபக்க முக்கோணிகள் அமையும்போது
(3)	முக்கோணி XYZ	பக்கங்களின் மீது வட்டத்தின் $\frac{1}{4}$ பகுதி வரையப்படும்போது

- இணைப்பு 23.5.1 இல் உள்ள படத்தை நன்கு அவதானித்து சந்தர்ப்பம் 1 இல் உரிய முக்கோணியில் பைதகரசின் தொடர்பு உண்மையாகுமா என்பதைப் பக்கங்களின் மீதுள்ள சதுரங்களை அவதானித்துக் காண்க.
- பக்கங்களின் நீளங்கள் முறையே 6cm, 8cm, 10cm ஆகவென்றால் செங்கோண முக்கோணிக்கு இரண்டாம் சந்தர்ப்பத்தில் உள்ள தளவுருக்கள் வரைந்து பைதகரசின் தொடர்பை வாய்ப்புப் பார்க்க.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்கு ஆயத்தமாகுக.

## பகுதி 2

**பின்வருவனவற்றுள் உங்களது குழுவுக்குரிய சந்தர்ப்பத்தை நோக்குக.**

- கோணம் B செங்கோணமாகவும்  $AB = BC$  ஆகவும் உள்ள முக்கோணி
- கோணம் B செங்கோணமாகவும்  $AB > BC$  ஆகவும் உள்ள முக்கோணி
- கோணம் B செங்கோணமாகவும்  $AB < BC$  ஆகவும் உள்ள முக்கோணி
- B இல் இருந்து செம்பக்கம் AC க்கு செங்குத்தாக BD ஜ் வரைக.
- ADC, ABC எனும் முக்கோணங்கள் என்பன சமகோணமானவை என வினவி முக்கோணி ABC க்கு பைதகரசின் தேற்றத்தை நிறுவக.
- இதனை நிறுவும்போது நீங்கள் பயன்படுத்திய தேற்றங்களையும் அவற்றைப் பயன் படுத்தியமைக்கான காரணம் யாது என விபரிக்குக.
- கோணத்தை அளக்காது செங்கோணம் ஒன்றை அமைக்கும் முறை பற்றிக் கலந் துரையாடுக.
- நீங்கள் கண்ட முடிவுகளை நன்கு வெளிப்படுத்துவதற்கு முன்வரவும்.

## 18. திரிகோணகணிதம்

**தேர்ச்சி 13 :** நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்களின்போது அளவிடைப் படங் களைப் பயன்படுத்தும் பல்வேறு முறைகளை ஆராய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 13.1 :** அன்றாட தேவைகளின்போது திரிகோண கணிதத் தொடர்பு களைக் கையாள்வார்.

**செயற்பாடு 13.1 :** திரிகோண கணித அட்டவணைகளைப் பயன்படுத்தி பிரசினங் களைத் தீர்ப்போம்.

**நேரம் :** 135 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளிடுகள் :**

- இணைப்பு 13.1.1 இல் உள்ள சுவரொட்டி
- இணைப்பு 13.1.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- திரிகோணகணித அட்டவணைகளின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கழிவுகள்-கழிவித்தல் செய்கை :**

**படி 13.1.1 :**

- சுவரொட்டியை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தி  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  அல்லாத வேறு அளவுகளைக் கொண்ட கோணங்களின் திரிகோணகணித விகிதங்களைப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய முறைகளை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடுக.

- செங்கோண முக்கோணிகள் மூலம்  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$  ஆகியவற்றின் விகிதங்களை அறிந்து கொண்டுள்ளோம் என்பது,
- திரிகோணகணித விகிதங்களுக்கு ஏற்ப கோணத்தின் பெறுமானம் அதிகரிக்கும்போது  $\sin$ ,  $\tan$  என்பனவற்றின் பெறுமானங்கள் அதிகரிப்பதோடு  $\cos$  இன் பெறுமானம் குறை வடைகிறது என்பது,
- கோணங்களின் திரிகோண கணித விகிதங்களை அவதானிக்கும்போது  $\sin \theta = \cos(90 - \theta)$  ஆகும் என்பது,
- மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தும் முறையிலே திரிகோணகணித அட்டவணையையும் பயன்படுத்த முடியும் என்பது,

(15 நிமிடங்கள்)

- படி 13.1.2 :**
- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல், படிவங்கள், திரிகோண கணித அட்டவணை, டிமை கடதாசி, நிறப் பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்க.
  - ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் உரிய செயற்பாட்டை ஒப்படைக்குக.
  - ஒவ்வொரு குழுவையும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
  - ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 13.1.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- திரிகோண அட்டவணையிலிருந்து திரிகோண கணித விகிதங்களைப் பெறலாம் என்பது,
- கோணத்தின் பெறுமானம் படிப்படியாக அதிகரிக் கும்போது  $\sin$ ,  $\tan$  என்பனவற்றின் பெறுமானம் அதிகரிப்பதால் இடைவித்தியாசம் கூட்டப்பட வேண்டும் என்பது,
- $\cos$  இன் பெறுமானம் குறைவடைவதால் இடை வித்தியாசம் கழிக்கப்பட வேண்டும் என்பது,
- பல்வேறு பிரசினங்களைத் தீர்க்கும்போது அவற்றை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காக பொருத்தமான திரிகோணகணித விகித அட்ட வணையைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பது,

(40 நிமிடங்கள்)

- படி 13.1.4 :**
- மீண்டும் மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - இணைப்புப் படிவம் 13.1.2 ஜ் ஒவ்வொரு குழுக்களுக்கும் வழங்குங்கள்.
  - ஒவ்வொரு குழுவையும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
  - ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்பிப்பதற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(20 நிமிடங்கள்)

- படி 13.1.5 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கப்புரவ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- பிரசினமொன்றைத் தீர்ப்பதற்கு தரவுகளை சரியாகப் படத்தில் குறிக்க வேண்டும் என்பது,
- அதற்குப் பொருத்தமான திரிகோணகணித விகிதத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பது,
- திரிகோணகணித விகிதத்தைப் பெற்ற பின்னர் அவற்றைச் சுருக்குவதற்கு மடக்கை அட்ட வணையைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பது,
- ஏற்றக்கோணம், இறுக்கக்கோணம் திசைகள் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு பொருத்தமான திரிகோணகணித விகிதத்தைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பது,

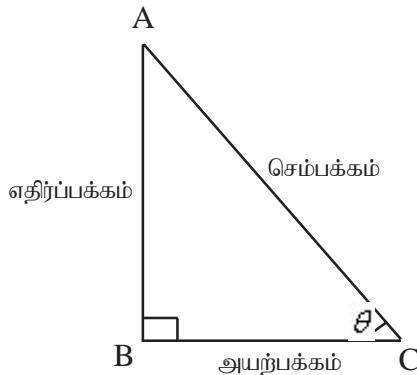
(40 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- தரப்பட்ட கோணத்தின் திரிகோணகணித விகிதத்தின் பெறுமானத்தை அட்டவணை மூலம் காண்பார்.
- தரவுகளை சரியாகப் படத்தில் குறிக்க வேண்டியதன் அவசியத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- திரிகோணகணித விகிதத்தைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
- படிமுறைகளைப் பின்பற்றி செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவார்.
- உருக்களை வரைவதன் மூலம் தேவையான அளவுகளை இலகுவாகப் பெற்றுக் கொள்வார்.

## இணைப்பு 13.1.1

## சுவரொட்டி



$$\sin \theta = \frac{\text{எதிர்ப்பக்கம்}}{\text{செம்பக்கம்}}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{அயற்பக்கம்}}{\text{செம்பக்கம்}}$$

$$\tan \theta = \frac{\text{எதிர்ப்பக்கம்}}{\text{அயற்பக்கம்}}$$

கோணம்	$\sin$	$\cos$	$\tan$
$0^\circ$	0	1	0
$30^\circ$	$\frac{1}{2} = 0.5$	$\frac{\sqrt{3}}{2} = 0.8661$	$\frac{1}{\sqrt{3}} = 0.5773$
$45^\circ$	$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0.7071$	$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0.7071$	1
$60^\circ$	$\frac{\sqrt{3}}{2} = 0.8661$	$\frac{1}{2} = 0.5$	$\sqrt{3} = 1.7321$
$90^\circ$	1	0	

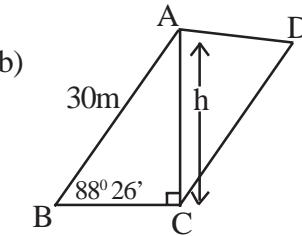
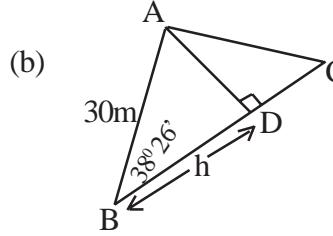
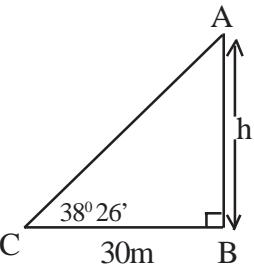
## இணைப்பு 13.1.2

## குழு ஆய்வுக்கான ஆய்வுப்பத்திரம்

திரிகோண கணித அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.

## பகுதி 1

உங்கள் குழுவுக்குரிய ஆய்வினைத் தெரிவு செய்யுங்கள்.

A	B	C
(a) $\tan 45^{\circ} 28'$  	(a) $\sin 45^{\circ} 28'$  	(a) $\cos 45^{\circ} 28'$  
(b)	(b)	

- திரிகோணகணித அட்டவணையை நன்கு அவதானித்து பாடப்புத்தகத்திலுள்ள தகவலின்படி சென், கோசென் அட்டவணையிலுள்ள பெறுமானங்கள் அதிகரிக்கும் போதும், குறையும்போதும் அவற்றுக்கிடையில் காணப்படும் தொடர்புகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கோணமொன்றின் திரிகோணகணித விகிதத்தைக் காணும்போது அவற்றின் இடை வித்தியாசத்திற்கிடையில் காணப்படும் தொடர்பை அறிந்து கொள்ளுங்கள்.
- உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைத்த திரிகோணகணித விகிதத்தை அறிந்து கொள்வதற்காக அதற்குப் பொருத்தமான திரிகோணகணித அட்டவணையைத் தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- அவ் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி (a) இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோணத்தின் திரிகோணகணித விகிதத்தைக் காணுங்கள்.
- பகுதி (b) இல் உள்ள உருவில் இன் பெறுமானத்தைக் காண்பதற்கான திரிகோணகணித விகிதத்தை எழுதுங்கள்.  
திரிகோணகணித அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி  $h$  இன் பெறுமானத்தைக் காணுங்கள்.
- உங்கள் குழுவினால் பெறப்பட்ட ஆக்கபூர்வமான விடயத்தை (பெறுபேற்றை) ஏனையவர்களும் அறிந்து கொள்வதற்காக அவற்றை விளக்குவதற்குத் தயாராகுங்கள்.

## பகுதி 2

- கீழே தரப்பட்டுள்ள சம்பவங்களில் உங்களுக்கு கிடைத்த சம்பவத்தினை அவதானியுங்கள்.

A	B	C
<ul style="list-style-type: none"> <li>கடற்கரைக்கு சமாந்திர மாக அமைந்துள்ள மதில் ஒன்றின் மேல் அமர்ந்திருக்கும் சிறுவன் மதிலின் ஆடியிலிருந்து 35m தூரத்தில் கடலில் நிறுத்தப்பட்டிருக்கும் கப்பலை <math>28^{\circ}</math> இறக்கக் கோணத்தில் காண்கி றான். மதிலின் உயரத்தைக் காண்க.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O என்ற புள்ளியிலிருந்து புறப்படும் சிறுவன் ஓருவன் 50m பயணம் செய்து <math>040^{\circ}</math> திசைகோளில் அமைந்துள்ள A என்ற புள்ளியை அடைகிறான். புள்ளி A ஆனது O என்ற புள்ளியிலிருந்து வடக்கு கிழக்குத் திசையாக எவ்வளவு தூரத்தில் அமைந்துள்ளது.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>நிலத்தில் A என்ற புள்ளியில் அமர்ந்திருக்கும் சிறுவன் வானத்தில் பறக்கும் பட்டம் ஒன்றை <math>30^{\circ}</math> ஏற்றக் கோணத்தில் பறக்க விடுகிறான். பட்டங் கட்டப்பட்டுள்ள நூலின் நீளம் 40m எனின் இப்பட்டம் நிலத்தில் இருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் (நிலைக்குத்துயரம்) பறக்கின்றது</li> </ul>

- உங்களுக்குக் கிடைத்த சம்பவத்துக்குப் பொருத்தமான உருவை வரைந்து அதில் தரவுகளை குறியுங்கள்.
- திரிகோண கணித அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பிரசினத்தைத் தீர்க்க.
- நீங்கள் பெற்ற பேருகளை முன்வைக்கத் தயாராகுங்கள்.

## 19. தாயங்கள்

**தேர்ச்சி 20 :** இரண்டு மாறிகளுக்கிடையில் காணப்படும் தொடர்பை இலகுவாக எடுத்துக் காட்டும் முறைகளை ஆராய்வர்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 20.3 :** கணியங்களுக்கிடையிலான தொடர்புகள் பற்றிய விபரங்களை இலகுவாக வகை குறிப்பார்.

**செயற்பாடு 20.3 :** தகவல்களை இலகுவாக தொடர்பாடல் செய்வோம்.

**நேரம் :** 75 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 20.3.1 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- திரிகோணகணித அட்டவணைகளின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 20.3.1 :**

- பழக்கடை ஒன்றில் நிமல் 3 மாம்பழங்கள், 2 அப்பிள் பழங்கள், 1 தோடம்பழமும், கமல் 2 மாம்பழங்கள், 3 அப்பிள் பழங்கள், 4 தோடம்பழங்களையும் விலைக்கு வாங்கினர். இத்தகவல்களை எளிய முறையில் காட்டக் கூடிய விதத்தை மாணவர்களிடம் உரையாடுக.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடுக.

- தகவல்களை நிரல், நிரை கொண்ட அட்ட வணையில் காட்ட முடியும் என்பது,
- இவ்வாறு தகவல்களை அட்டவணைப்படுத்து வது இலகுவானதல்ல என்பது,
- தகவல்களை சேகரித்தல் - தொடர்பாடலின் இன்னொரு முறை என்பது,

(15 நிமிடங்கள்)

**படி 20.3.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவங்கள், திரிகோண கணித அட்டவணை, டிமை கடதாசி, நிறப் பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்க.
- ஆய்வுப்படிவத்தினை அவதானிக்கச் செய்க.
- ஒவ்வொரு குழுவையும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(30 நிமிடங்கள்)

படி 20.3.3 :

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கழிவு மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- இலகுவான தொடர்பாடலை மேற்கொள்வதற்கு  $\begin{pmatrix} abc \\ def \\ ghi \end{pmatrix}$  தாயத்தின் மூலம் இவ்வாறாக காட்ட முடியும் என்பது,
- இலகுவான தொடர்பாடலுக்கு தாயம் உதவு கின்றது என்பது,
- தாயத்தின் வரிசையை  $x \times y$  என்ற முறையில் எழுத முடியும் என்பது,
- இங்கு  $x$  நிரையையும்,  $y$  நிரலையும் குறிக் கின்றது என்பது,
- தாயத்தின் ஒழுங்கமைப்பு, வலது பக்க கீழ் மூலையில்  $\begin{pmatrix} 321 \\ 432 \end{pmatrix}_{1 \times 3}$  எனும் வகையில் எடுத்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது என்பது,
- இரு தாயங்களைக் கூட்டும்போதும், கழிக்கும் போதும் அவற்றின் வரிசைகள் சமனாக இருத்தல் என்பது,
- கூட்டும்போதும் கழிக்கும்போதும் ஒத்த உறுப்புக்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பது,
- தாயங்கள் மீண்டும் மீண்டும் கூட்டப்படுவது முழு எண்ணினால் பெருக்கப்படுவதேயாகும் என்பது,
- தாயமொன்றினை ஒரு முழு எண்ணினால் பெருக்கும்போது மூலங்கள் எல்லாம் அம் முழு எண்ணினால் பெருக்கப்பட வேண்டும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- தாயங்கள் இரண்டைக் கூட்டுவதற்கும் கழிப்பதற்கும் தேவையான நிபந்தனைகளை விபரிப்பார்.
- அட்டவணை தயாரித்தலுடன் ஒப்பிடும்போது தாயத்தின் மூலம் தொடர்பாடலை மேற்கொள்வது இலகுவானது என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- சமனான ஒழுங்கமைப்பைக் கொண்ட இரு தாயங்களை கூட்டுவர், கழிப்பர்.
- பகுப்பாய்வுக்கான பொருத்தமான முறையொன்றை தெரிவு செய்வார்.
- குறிப்பிட்ட தகவல்களை இலகுவாக பெற்றுக் கொள்வார்.

இணைப்பு 20.3.1

## குழு ஆய்விற்கான அறிவுறுத்தல்

தகவல்களை இலகுவான முறையில் தொடர்பாடல் செய்வோம்.

- பின்வரும் மாறித் தொகுதிகளில் உங்கள் குழுவுக்குரிய எண் தொகுதியை அவதானியுங்கள்.

$$\bullet \quad (13) \qquad \qquad \qquad x \times y \\ \qquad \qquad \qquad 1 \times 2$$

$$\bullet \quad \begin{pmatrix} 57 \\ 64 \end{pmatrix} \qquad \qquad \qquad 2 \times 2$$

$$\bullet \quad \begin{pmatrix} 231 \\ 512 \end{pmatrix} \qquad \qquad \qquad 2 \times 3$$

$$\bullet \quad \begin{pmatrix} 291 \\ 753 \\ 426 \end{pmatrix} \qquad \qquad \qquad 3 \times 3$$

- கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்தொகுதியில் நிரை, நிரல் எண்களையும்,  $x, y$  எண்பனவற்றுக் கிடையேயுள்ள தொடர்பினையும் கேட்டு தெரிந்து கொள்க.
- $x$  ஆக மாணவர்களையும்  $y$  ஆக பழங்களையும் தொடர்புடூத்தி உதாரண மொன்றை எழுதுக.
- பாடப்புத்தக அவதானிப்பின் ஊடாக இவ்வாறான எண்தொகுதிகள் இரண்டைக் கூட்டும்போதும் கழிக்கும்போதும் பின்பற்ற வேண்டிய பழுமறைகளைத் தெரிந்து கொள்க.
- அந்நிபந்தனைகளுக்கு உட்பட்ட வேறு இரண்டு எண்தொகுதிகளைத் தெரிவு செய்து ஒத்த உறுப்புக்களை தெரிந்து கொண்டு, கணிதப்பயிற்சியை செய்ய முயல்க.
- ஒரே எண்தொகுதியை இரு முறை எழுதிக் கூட்டி விடையைப் பெறுக. அதே விடையை இலகுவான முறையில் பெறக்கூடிய வழியை முன்வைக்க.
- இவ்வாறான எண் தொகுதி அறிமுகத்திற்கு பெயர் ஒன்றை முன்வைக்க.
- நீங்கள் பெற்ற முடிவுகளை சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுக.

## 20. சமனிலிகள்

- தேர்ச்சி 18 :** அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரச்சினைகளுடன் தொடர்பான பல்வேறு கணியங்களுக்கிடையேயான தொடர்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 18.1:** இரண்டு கணியங்கள் தொடர்புறும் பிரச்சினங்களைத் தீர்ப்பார்.
- செயற்பாடு 18.1 :** சமனிலிகளைத் தீர்ப்போம்.
- நேரம் :** 70 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளீடுகள் :**
- இணைப்பு 18.1.1 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
  - டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

- படி 18.1.1 :**
- $ax \pm b \geq c$  என்றவாறு சமனிலியைத் தீர்க்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறைகளை விணவுக்
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடுக.

- சமனிலியைஞ்சின் இருபக்கமும் ஒரே எண்ணைக் கூட்டுவதால், அல்லது கழிப்பதால் சமனிலி மாறாது என்பது,
- நேரெண் ஒன்றால் பெருக்குவதால் அல்லது பிரிப்பதால் சமனிலி மாறாது என்பது,
- மறையெண் ஒன்றால் பெருக்குவதால், அல்லது பிரிப்பதால் சமனில் மாறும் என்பது,

**(15 நிமிடங்கள்)**

- படி 18.1.2 :**
- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல், படிவங்கள், திரிகோண கணித அட்டவணை, டிமை கடதாசி, நிறப் பேனைகள் என்பவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்க.
  - ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் உரிய செயற்பாட்டை ஒப்படைக்குக்.
  - ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

**(25 நிமிடங்கள்)**

- படி 18.1.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.

- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- பெறுமானம் தெரிந்த கணியங்களை சமனிலிக் குறியீட்டால் ஒப்பிடலாம் என்பது,
  - சமனிலிக்களைத் தீர்ப்பதால் மாறுகளின் பெறுமானங்களைக் காணலாம் என்பது,
  - பெறப்படும் தீர்வுகளை எண்கோட்டில் குறிக்கலாம் என்பது,
  - தேவைக்கு ஏற்ப தீர்வுகளைப் பயன்படுத்தலாம் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

### **கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:**

- சமனிலியால் தரப்படும் விபரங்களை விபரிப்பார்.
- பல சமனிலியைத் தீர்த்து, தேவைக்கேற்றவாறு தீர்வுகளைப் பெற்றுக் கொள்வார்.
- தர்க்கர்தியான முறையில் தொடர்புகளை அமைப்பார்.
- சமனிலிக்களைத் தீர்த்து, தீர்வுகளை எண்கோட்டில் குறிப்பார்.
- தேவைக்கேற்ப தீர்மானங்களை மேற்கொள்வார்.

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற்படிவம்

## சமனிலிகளைத் தீர்ப்போம்

- தரப்பட்டுள்ள படிவத்தில் உங்கள் குழுவுக்குரிய வினாவைத் தெரிவு செய்க.

	உரு கோவைகளைப் பெறுக.	உரு கோவைகளைப் பெறுக.
A		
B		
C		

- உருக்களின் சுற்றளவுக்கான கோவைகளைப் பெறுக.
  - 1 இன் சுற்றளவு, 2 இன் சுற்றளவிலும் பெரிதென எழுதி  $x$  இன் தீர்வைக் காண்க.
  - தீர்வை எண்கோட்டில் குறிக்க.
- நீங்கள் அறிந்த விடயங்களை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள பின்வரும் பிரசினத்தைத் தீர்க்க.
- புத்தகம் ஒன்றின் விலை  $x$  ரூபா எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு  $x > 20$ . விற்கும்போது 2 ரூபா கழிவு கொடுக்கப்படுகிறது.
- 100 ரூபாவுக்கு அதிகைடியதாக 4 புத்தகங்கள் வாங்கலாம். எனின்  $x$  எடுக்கக்கூடிய பெறுமானங்கள் யாவை?
- சமனிலிகளை அமைத்து தீர்க்கும் முறையைச் சமர்ப்பிக்க. தயாராகுக.

## 21. வட்ட நாற்பக்கல் I

**தேர்ச்சி 24 :** வட்டங்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிவுகளை எடுப்பதற்கு தர்க்கரீதியாகச் சிந்திப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 24.1:** வட்ட நாற்பக்கல்களாக அமையும் நாற்பக்கல் பற்றி ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 24.1 :** வட்ட நாற்பக்கலின் இயல்புகளை அறிவோம்.

**நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 24.1.1 இல் உள்ள சுவரொட்டி
- இணைப்பு 24.1.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- A4 கடதாசி, டிமை கடதாசி, கத்தரி, பேண, பிரிஸ்ரல்போட்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 24.1.1 :**

- சுவரொட்டியைப் பயன்படுத்தி நேர்கோணம் பற்றியும், வட்டநாற்பக்கல் பற்றியும் கலந்துரையாடல் மூலம் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.

- நேர்கோடு ஒன்றின மீது அமையும் அடுத்துள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை  $180^{\circ}$  என்பது,
- உச்சிகள் வட்டம் ஒன்றில் அமையும், நாற்பக்கல் வட்ட நாற்பக்கல் என்பது,

**(10 நிமிடங்கள்)**

**படி 24.1.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
- தேவையான தர உள்ளீடுகளை குழுக்களுக்கு வழங்குக.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பகுதி I இல் குழுவுக்குரிய ஆய்வில் ஈடுபடவிடுக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

**(20 நிமிடங்கள்)**

**படி 24.1.3 :**

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.

- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- வட்டநாற்பக்கலில் எதிர்க்கோணங்கள் மிகை நிரப்பு கோணங்கள் என்பது,
- வட்ட நாற்பக்கல் தீர்வுகளில் இம் முடிபைப் பயன்படுத்தலாம் என்பது,
- இத்தேற்றமானது மையக்கோணம் = 2 பரிதிக்கோணம் என்ற முடிபைப் பயன்படுத்தி நிறுவ வேண்டும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 24.1.4 :**
- மீண்டும் மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பகுதி 2 இல் குழுவுக்குரிய ஆய்வில் ஈடுபடவிடுக.
  - ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(30 நிமிடங்கள்)

- படி 24.1.5 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- நாற்பக்கலொன்றின் எதிர்க்கோணங்கள் மிகை நிரப்பி எனின் அந்நாற்பக்கல் வட்டநாற்பக்கல் என்பது,
- அவ்வாறுல்ல எனின் அது வட்ட நாற்பக்கல் இல்லை என்பது,

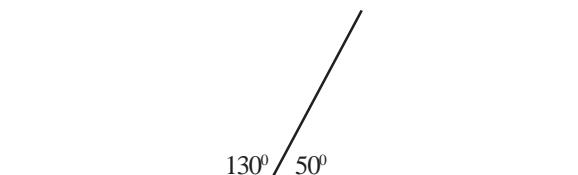
(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

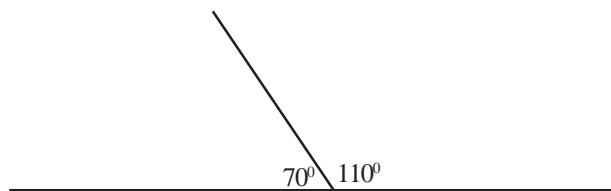
- வட்ட நாற்பக்கல் தொடர்பான தேற்றுங்களைக் கூறுவார்.
- வட்ட நாற்பக்கல் விசேட இயல்பைக் கொண்டுள்ளது என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- எதிர்க்கோணங்கள் மிகைநிரப்புவனவாகவுள்ள நாற்பக்கல், வட்டநாற்பக்கல் என்பதை வாய்ப்பப் பார்ப்பார்.
- ஆக்கபூர்வமான சிந்தனை மூலம் விடயங்களை உடறுதிப்படுத்துவார்.
- தர்க்கிக்கும் ஆற்றலை விருத்தி செய்து கொள்வார்.

**இணைப்பு 24.1.1**

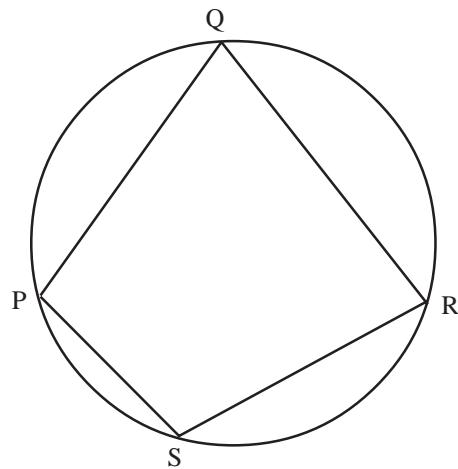
#### சுவரொட்டி



$$130^{\circ} + 50^{\circ} = 180^{\circ}$$



$$70^{\circ} + 110^{\circ} = 180^{\circ}$$



PQRS என்பது ஒருவட்ட நாற்பக்கல்.

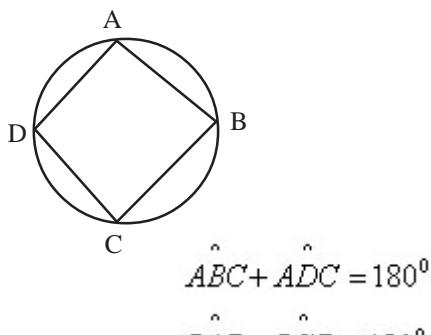
இணைப்பு 24.1.2

## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற்படிவம்

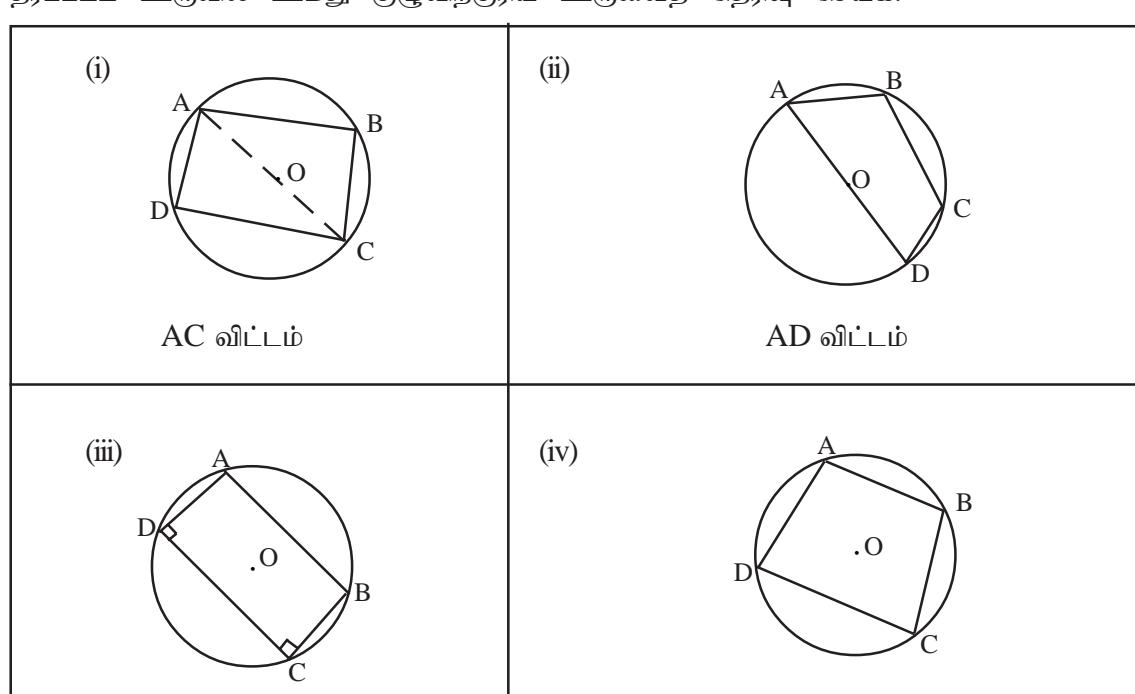
பகுதி 1

வட்ட நாற்பக்கலின் இயல்புகளைக் கற்போம்.

**தேற்றம்:** வட்ட நாற்பக்கல் ஒன்றின் எதிர்க்கோணங்கள் மிகைநிரப்பிகள் ஆகும்.



தரப்பட்ட உருவில் உமது குழுவிற்குரிய உருவைத் தெரிவு செய்க.

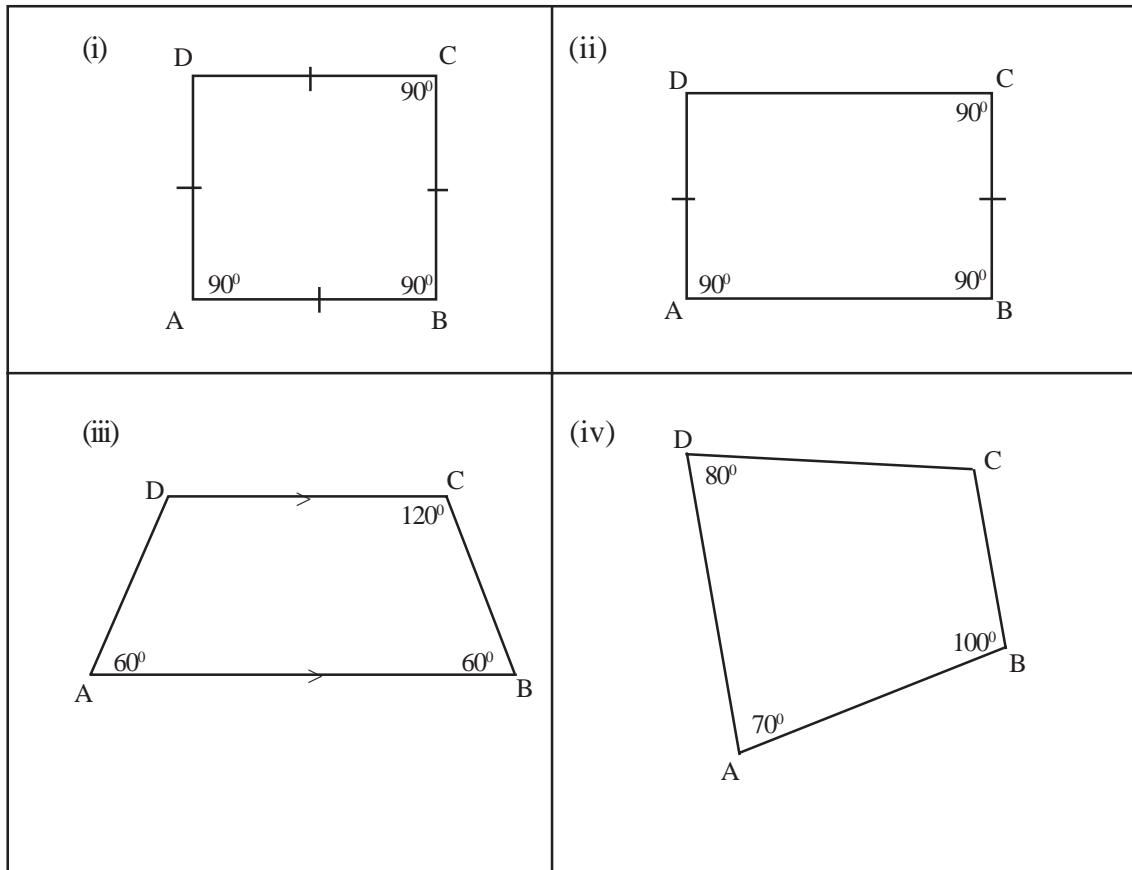


- 5cm ஆரையுடைய வட்டம் ஒன்றை பிரிஸ்டல் போட்டில் எழுதுக.
- எதிர்க்கோணச் சோடிகளைப் பெயரிடுக.
- அக்கோணச் சோடிகளை வெட்டி எடுத்து அல்லது வேறு முறையில் கோணச் சோடிகள் மிகை நிரப்புவனவா எனப் பார்க்க.
- ஒரு உச்சி வட்டத்தில் அமையாதவாறு ஒரு நாற்பக்கலை வரைந்து எதிர்க்கோணச் சோடிகள் மிகை நிரப்புவனவா எனப் பார்க்க.
- A, C உச்சிகளை மையம் O உடன் இணைத்து ABC, ADC எனும் கோணங்களை யும்  $\hat{ABC}$  ஜியும் கருத்தில் கொண்டு இத் தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்க்க.

## பகுதி 2

**தேற்றம்:-** ஒரு நாற்பக்கலின் எதிர்க்கோணங்கள் மிகைநிரப்புவனவாயின் அந்நாற்பக்கல் ஒரு வட்ட நாற்பக்கல் ஆகும்.

- இவ்வருக்களில் உங்களது குழுவுக்குரிய ஆய்வைத் தெரிவு செய்க.



- பக்கங்களின் நீளங்கள் விரும்பியவாறும் தரப்பட்டுள்ள கோணங்களின் அளவில் கோணங்களையும் உடைய நாற்பக்கலை அமைக்குக.
- A, B, C எனும் புள்ளிகளினாடாகச் செல்லும் வட்டம் ஒன்றை அமைத்து அவ்வட்டமானது D யினாடாகச் செல்கின்றதா எனப் பார்க்க.
- ABCD ஒரு வட்ட நாற்பக்கலா எனத் தீர்மானிக்க.
- எதிர்க்கோணங்கள் மிகைநிரப்பியல்லாத நாற்பக்கலில் உச்சிகளினாடாக ஒரு வட்டம் வரைய முடியுமா எனப் பார்க்க.
- உங்களது ஆய்வின் பேரூகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகவும்.

## வட்ட நாற்பக்கல் II

**தேர்ச்சி 24 :** வட்டங்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிவுகளை எடுப்பதற்கு தர்க்கரீதியாகச் சிந்திப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 24.2 :** வட்ட நாற்பக்கலொன்றின் புறக்கோணத்திற்கும் அகப்பற எதிர்க்கோணத்திற்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பை ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 24.2 :** வட்ட நாற்பக்கலின் அகக்கோணங்களுக்கும், புறக்கோணங்களுக்கும் இடையிலுள்ள தொடர்புகளைக் கண்டறிவோம்.

**நேரம் :** 75 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 24.2.1 இன் பிரதிகள் (சுவரோட்டி)
- இணைப்பு 24.2.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 24.2.1 :**

- இணைப்பு 24.2.1 இனை வகுப்பறையில் முன்வையுங்கள்.
- கீழே தரப்பட்டுள்ள விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- நாற்பக்கல் ஒன்றின் பக்கமொன்றை நீட்டுவதால் புறக்கோணமொன்றைப் பெற்றுமுடியும் என்பது,
- அப்புறக்கோணத்தின் அகக்கோணத்திற்கு எதிரேயுள்ள கோணம் அகத்தெதிர்கோணம் என்பது,
- ஒரு நாற்பக்கலின் உச்சிகள் நான்கும் வட்டத்தின் பரித்தியில் இருக்குமானால் அது வட்ட நாற்பக்கல் எனப்படும் என்பது,
- சதுரம், செவ்வகம் என்பவற்றின் உச்சிகள் நான்கும் ஒரு வட்டத்தில் அமையும் என்பது,
- வட்ட நாற்பக்கலின் எதிர்க்கோணங்கள் மிகை நிரப்பி என்பது,

**(15 நிமிடங்கள்)**

**படி 24.2.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் உரிய செயற்பாட்டை ஒப்படைக்குக்
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

**(30 நிமிடங்கள்)**

படி 24.2.3 :

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- வட்டநாற்பக்கலின் ஒருபக்கத்தை நீட்டுவதால் பெறப்படும் புறக்கோணம் அகத்தெதிர்கோணத் திற்கு சமன் என்பது,
- வட்ட நாற்பக்கலின் எதிர்க்கோணங்கள் மிகை நிரப்புக்கோணங்கள் என்பதைப் பயன்படுத்தி மேலே கூறப்பட்ட தேற்றத்தை நிறுவலாம் என்பது,
- இத்தொடர்பை பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீர்க்கலாம் என்பது,

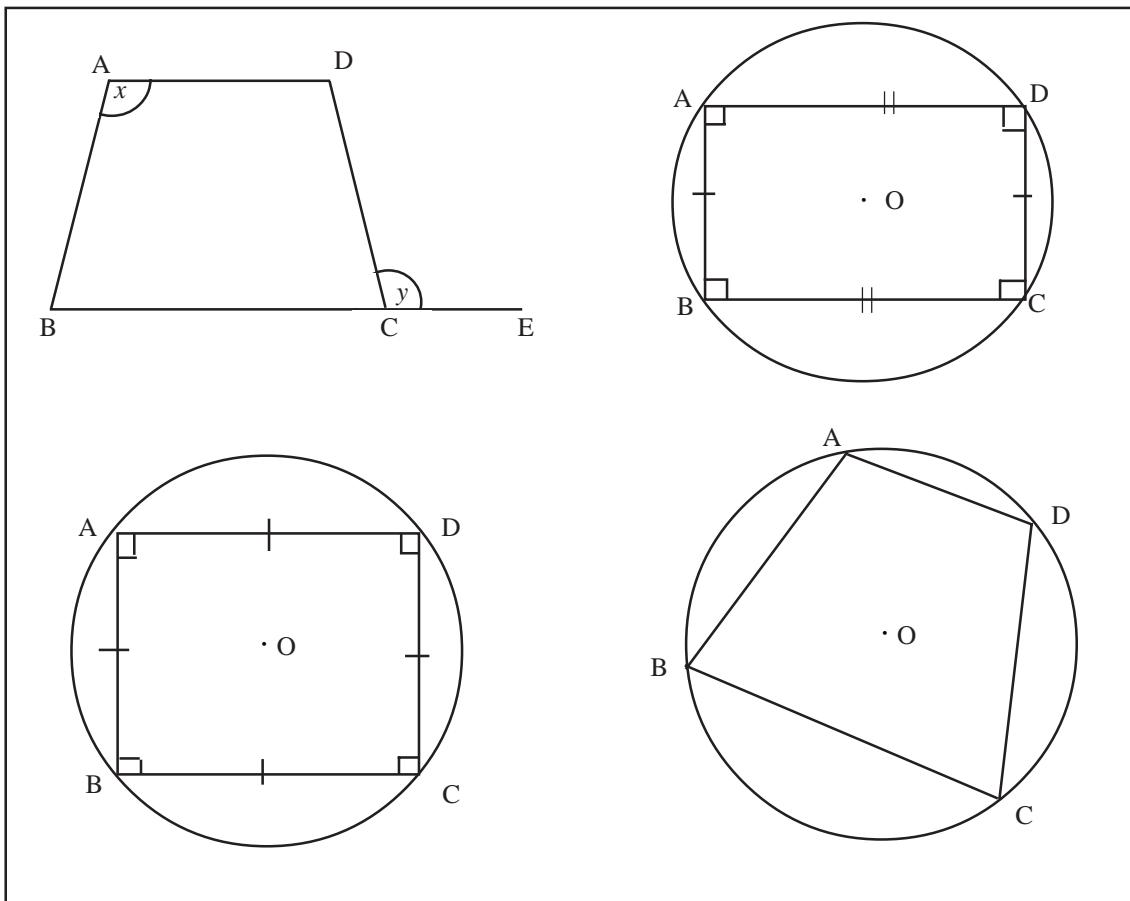
(30 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- வட்ட நாற்பக்கலின் புறக்கோணம் அகத்தெதிர்கோணத் திற்குச் சமன் என்பதை விபரிப்பர்.
- எந்த ஒரு வட்டநாற்பக்கலிலும் இத்தேற்றம் உண்மையாகும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வர்.
- பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு இத்தேற்றத்தைத் பயன்படுத்தி முடியும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வர்.
- பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தி உண்மைகளை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வர்.
- படிமுறைகளைக் கிரமமாகப் பின்பற்றி வெற்றியை அணுகுவார்.

## இணைப்பு 24.2.1

## சுவரொட்டி

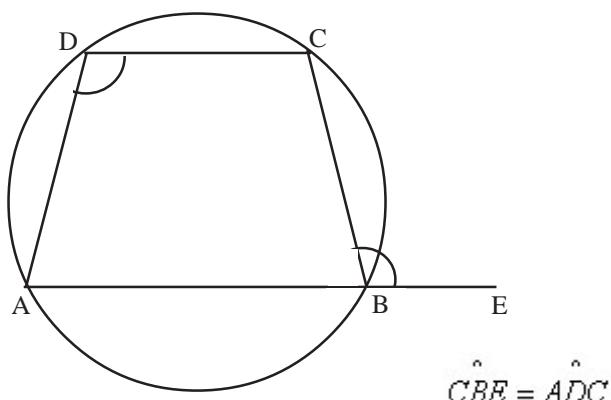


## இணைப்பு 24.2.2

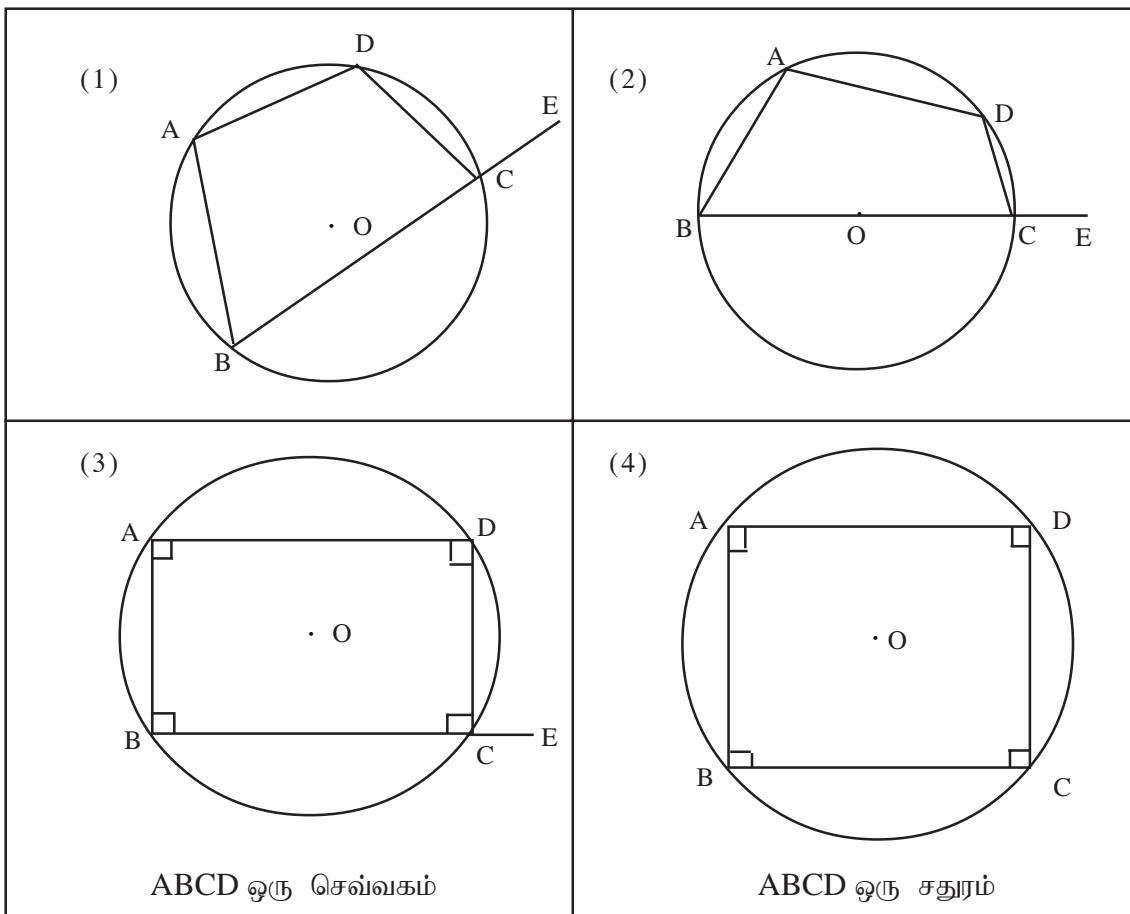
## குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற்படிவம்

ஒரு வட்ட நாற்பக்கலின் பூக்கோணத்திற்கும் அகத்தெதிர்கோணத்திற்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பை அறிந்து கொள்வோம்.

**தேற்றம்:** வட்ட நாற்பக்கல் ஒரு பக்கத்தை நீட்ட உண்டாகும் பூக்கோண மானது அதன் அகத்தெதிர்கோணத்திற்குச் சமனாகும்.



கீழே தரப்பட்டுள்ள உருக்களில் உங்களுக்குக் கிடைத்த உருவை நன்கு அவதானியுங்கள்.



- ஒரே கூட்டுறவுகளைக் கணித்த முறையில் உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைத்த உருவை ஓரளவு பெரிதாக வரைந்து கொள்ளுங்கள்.
- மேலே தரப்பட்ட தேற்றும் உண்மையா என்பதை அறிந்து கொள்வதற்கு கோணத்தை வெட்டி எடுத்து ஒன்றின் மீது ஒன்றை வைப்பதன் மூலம் அல்லது வேறு முறையினால் வாய்ப்புப் பார்க்க.
- உங்களுக்குக் கிடைத்த ஒரே கூட்டுறவுகளை வரைந்து அதன் ஒரு பக்கத்தை நீட்டி பெறப்படும் புறக்கோணம் அகத்தெதிர் கோணத்திற்கு சமனா எனப் பாருங்கள். இதன் மூலம் மேலே கூறப்பட்ட தேற்றும் எப்போதும் உண்மையாகுமா? என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- நீங்கள் இங்கு பயன்படுத்திய தேற்றத்தை குறிப்பிடுங்கள்.
- முடிவுகளை சமர்ப்பிப்பதற்கு தயார் ஆகுக.

## வட்ட நாற்பக்கல் III

**தேர்ச்சி 24 :** வட்டங்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிவுகளை எடுப்பதற்கு தர்க்கரீதியாகச் சிந்திப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 24.3 :** வட்டமொன்றின் தொடலிகளுடன் தொடர்பான கோணங்களின் நடத்தைகளை முறையாக உறுதிப்படுத்துவார்.

**செயற்பாடு 24.3 :** வட்டமொன்றின் தொடலியை அறிவோம்.

**நேரம் :** 75 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

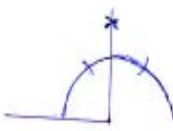
- இணைப்பு 24.3.1 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

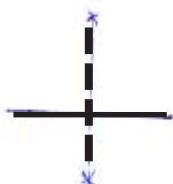
**படி 24.3.1 :**

- ஒரு நேர்கோட்டின் மீது அமைந்துள்ள வெவ்வேறு புள்ளி களில் இருந்து செங்குத்துக்கள் வரைவது பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- கீழே தரப்பட்டுள்ள விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- ஒரு நேர்கோட்டில் தரப்பட்ட முனைப்புள்ளியில் செங்குத்து அமைப்பதற்கு அப்புள்ளியில்  $90^\circ$  அமைக்க வேண்டும் என்பது,
- கோட்டின் மீது புள்ளி அமையும்போது செங்குத்து வேறு முறையில் வரையலாம் என்பது,



கோட்டின் மீது யாதும் ஒரு புள்ளியில்



ஒரு நேர்கோட்டை இருசமகூறிடல்

(15 நிமிடங்கள்)

**படி 24.3.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் உரிய செயற்பாட்டை ஒப்படைக்குக்.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(30 நிமிடங்கள்)

**படி 24.3.3 :**

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- வட்டமொன்றின் மீதுள்ள புள்ளியினுடோக ஆரைக்குச் செங்குத்தாக வரையப்படும் நேர்கோடானது வட்டத்தின் தொடலியாகும் என்பது,
- தொடலியானது வட்டத்தை ஒரு புள்ளியில் மாத்திரம் சந்திக்கும் என்பது,
- வட்டமொன்றின் மையத்தை தொடுபுள்ளி யுடன் இணைக்கும் கோடு தொடலிக்குச் செங்குத்தாகும் என்பது,
- ஒரு புள்ளியில் இருந்து ஒரு கோட்டுக்கு வரை யும் மிகக் குறுகிய நேர்கோடு அந்நேர் கோட்டுக்கு அப்புள்ளியில் இருந்து வரையும் செங்குத்தாகும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

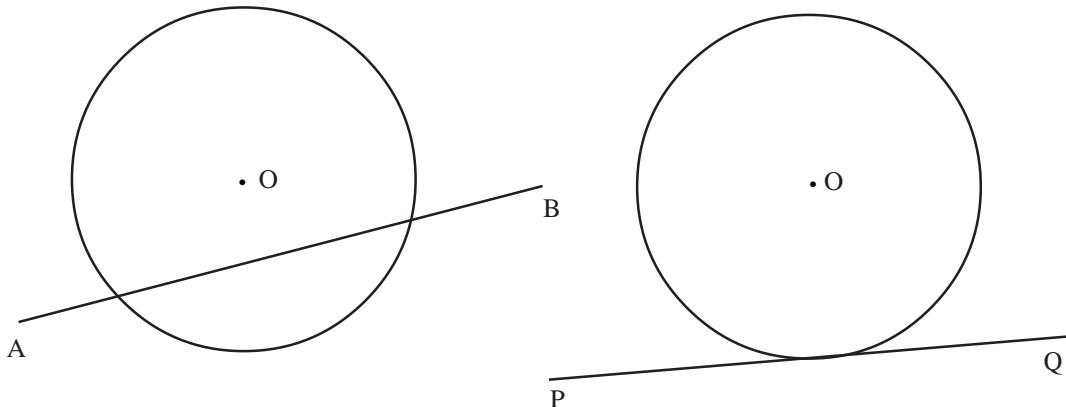
**கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:**

- தொடலிக்கும் ஆரைக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை விளக்குவார்.
- தொடலியும் தொடுபுள்ளியில் உள்ள ஆரையும் செங்குத்தானவை என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- தொடலிகள் பற்றிய தேற்றங்களை வாய்ப்புப் பார்ப்பார்.
- அமைப்பின் மூலமும் ஆய்வின் மூலமும் முடிவுகளை எடுத்துக் கூறுவார்.
- தொடர்புகளைத் தர்க்க ரீதியாக உறுதிப்படுத்திக் கொள்வார்.

### குழு ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்படிவம்

#### தொடலிகளின் இயல்புகளைக் காண்போம்

பின்வருவனவற்றை நன்கு அவதானிக்குக.



AB என்பது O ஜ மையமாகவுள்ள வட்டத்தின் வெட்டி

**தேற்றம்:-** வட்டம் ஒன்றில் உள்ள புள்ளி ஒன்றினாக அப்புள்ளியில் அமைந்த ஆரைக்கு வரையும் செங்குத்து அவ்வட்டத்துக்கான ஒரு தொடலியாகும்.

**மறுதலை:-** வட்டத்தின் மையத்தை தொடுபுள்ளியுடன் இணைக்கும் நேர்கோடு தொடலிக்குச் செங்குத்தாகும்.

- குழுவுக்குரிய ஆய்வைத் தெரிவு செய்க.

குழு	A	B	C
ஆரை	6cm	8cm	10cm

- தரப்பட்டுள்ள ஆரையையுடைய வட்டமொன்றை வரைந்து அதில் P எனும் புள்ளியை குறிக்க.
- OP ஜ இணைத்து P யில் OP இற்குச் செங்குத்து வரைக.
- அச்செங்குத்துக்கும் வட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு யாதென குழுவில் கலந்துரையாடுக.
- அச் செங்குத்தை இருபக்கமும் நீட்ட வரும் நேர்கோடு வட்டத்திற்கு தொடலியாகுமா?
- அவ்வாறு கூறமுடியுமாயின் அதற்கான காரணம் யாது?
- ஆரம்ப ஆரையுடன் இன்னொரு வட்டத்தை வரைந்து மையத்தை O எனக் குறிக்க.
- நேர்விளிம்பொன்றின் உதவியுடன் வட்டத்தை புள்ளி P யில் தொடுமாறு AB எனும் கோட்டை வரைக.
- OP ஜ இணைத்து OPA, OPB எனும் கோணங்களை அளந்து OP, AB செங்குத்தானவையா எனப் பார்க்க.

- இனி தொடலியின் மீது சில புள்ளிகளைக் குறித்துக் கொள்க.
- அவற்றை மையத்துடன் இணைக்க.
- அவ்வாறு மையத்துடன் இணைத்த கோடுகளில் மிகச் சிறிய கோடு எது?
- இம்முறையில் தேற்றுத்தின் மறுதலையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள முடியுமா?
- உமது பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க ஆயத்தமாகவும்.

## 22. தொடலிகள் - I

**தேர்ச்சி 24 :** வட்டங்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிவுகளை எடுப்பதற்கு தர்க்கரீதியாகச் சிந்திப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 24.4 :** வெளிப்புள்ளி ஒன்றிலிருந்து வட்டத்திற்கு வரையப்படும் தொடலிகளின் இயல்புகளை ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 24.4 :** தொடலிகள் பற்றிக் கற்போம்.

**நேரம் :** 75 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 24.4.1
- இணைப்பு 24.4.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 24.4.1 :**

- சுவரொட்டியை காட்சிப்படுத்தல்.
- கீழே தரப்பட்டுள்ள விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- நான்கு சந்தர்ப்பங்களின கீழ் முக்கோணிகள் ஒருங்கிசைய முடியும் என்பது,
- ஒருங்கிசையும் முக்கோணிகளின் ஒத்த உறுப்புக்கள் சமன் என்பது,
- ஒரு நேர்கோடு வட்டமொன்றின் ஒரு புள்ளியில் மாத்திரம் தொட்டுச் செல்லுமாயின் அது வட்டத்தின் தொடலி என்பது,
- வட்டத்தில் உள்ள தொடலி, அது தொடலியைத் தொடும் புள்ளியிலிருந்து வரையப்படும் ஆரைக்கு செங்குத்தாகும் என்பது,

(15 நிமிடங்கள்)

**படி 24.4.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை ஆய்வுப்பத்திற்கை அவதானிக்கச் செய்தல்.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- ஓவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(40 நிமிடங்கள்)

படி 24.4.3 :

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கப்புரவ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

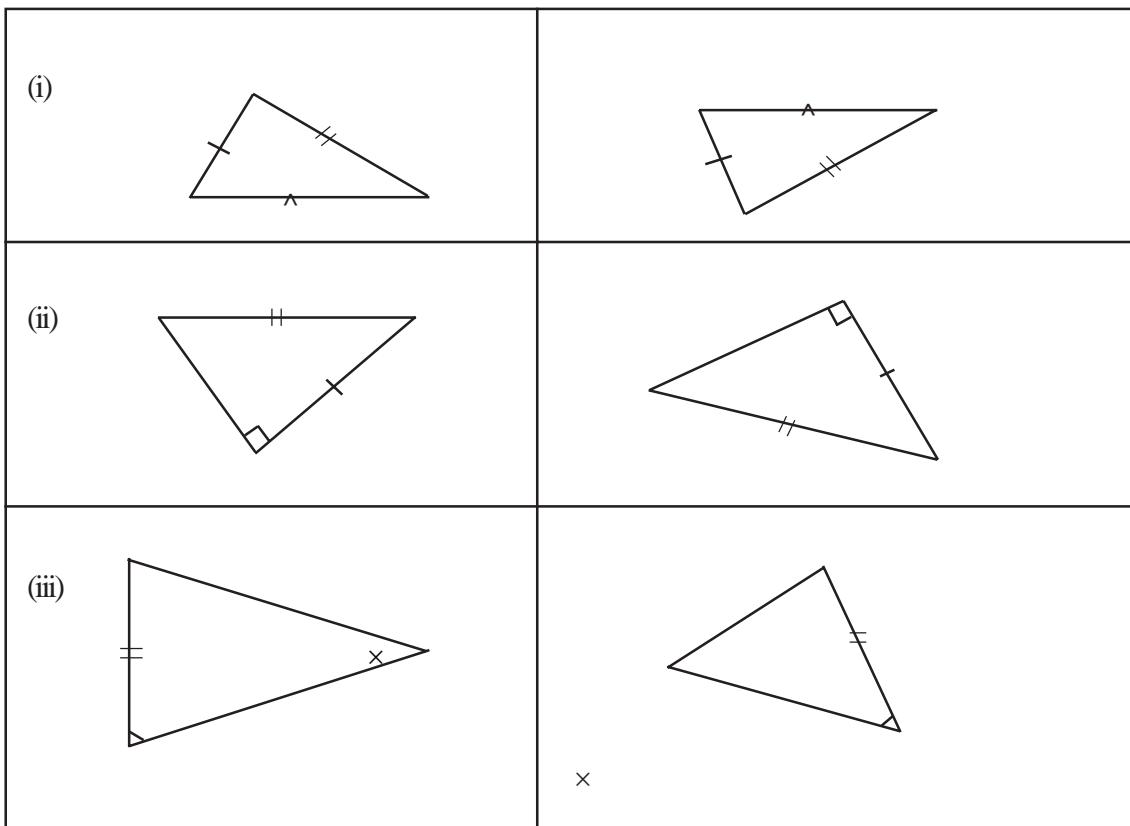
- வெளிப்புள்ளி ஒன்றிலிருந்து வட்டமொன்றுக்கு இரு தொடலிகளை மாத்திரம் வரைய முடியும் என்பது,
- தொடலிகள் இரண்டும் நீளத்தில் சமம் என்பது,
- ஒரு வெளிப்புள்ளியில் இருந்து வரையப்படும் இரு தொடலிகள் மையத்தில் எதிரமைக்கும் கோணங்கள் சமனாகும் என்பது,
- இரு தொடலிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தை மையத்தையும் வெளிப்புள்ளியையும் இணைக் கும்கோடு இருசமகூறிடும் என்பது,
- அளத்த ஒருங்கிசைவு என்பதன் ஊடாக இதனை ஒப்பிடலாம் என்பது,
- வெளிப்புள்ளியில் இருந்து வட்டத்துக்கு வரையப்படும் தொடலிகளுக்கு இடையிலான தொடர்புகளை முறையாக நிறுவலாம் என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

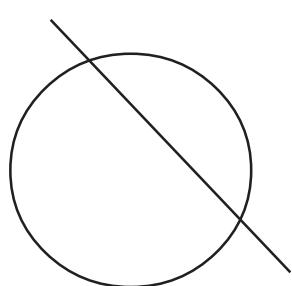
### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- வெளிப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்கு வரையும் இரு தொடலிகளின் நீளங்களின் தொடர்பைக் கூறுவார்.
- ஒருங்கிசைவின் பயன்பாட்டை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- பிரசினம் தீர்த்தலில் இத்கேற்றித்தைப் பயன்படுத்தல் இலகுவாகும் என்பதைக் கூறுவார்.
- தர்க்கர்தியாகச் சிந்தித்து முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.
- உரியமுறையில் செயற்படுவார்.

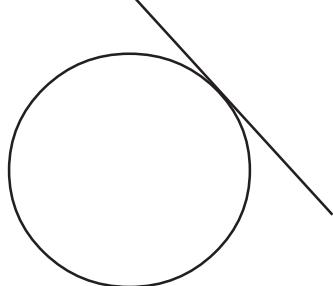
## சுவரொட்டி



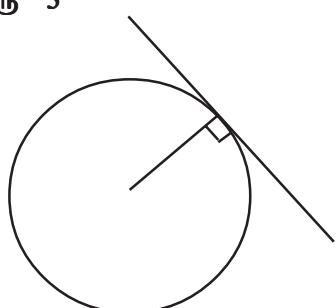
உரு 1



உரு 2



உரு 3



### ஆய்வுப் படிவம்

தொடலிகள் பற்றிக் கற்போம்.

PA யும் PB யும் இரு தொடலிகள்.

$$PA = PB$$

$$\hat{POA} = \hat{POB}$$

$$\hat{OPA} = \hat{OPB}$$

வெளிப்புள்ளியோன்றிலிருந்து வட்டமொன்றுக்கு வரையப்படும்

- தொடலிகள் நீளங்களில் சமமாகும்.
- தொடலிகள் வட்டத்தின் மையத்தில் எதிரமைக்கும் கோணங்கள் சமனாகும்.
- வெளிப்புள்ளியையும் மையத்தையும் இணைக்கும் கோடு தொடலிகள் இரண்டுக்கும் இடையில் உள்ள கோணத்தை இருசமக்கூறும்.

#### பகுதி - 1

பின்வரும் அளவுகளுடைய ஆரைச்சிறைகளிலிருந்து உமது குழுவுக்குரிய ஆரைச்சிறையை தெரிவு செய்க.

$60^\circ$	$90^\circ$	$100^\circ$	$120^\circ$
------------	------------	-------------	-------------

- 4.5cm ஆரையைக் கொண்ட வட்டமொன்றை வரைக. மையத்தை O எனப் பெயரிடுக.
- உங்களுக்கு கிடைத்துள்ள கோணத்தின் அளவுக்கு ஏற்ப ஆரைச்சிறையோன்றை வரைக.
- ஆரைகள், வட்டத்தை தொடும் இரு புள்ளிகளிலும் தொடலிகள் வரைக. அவை ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் வரை நீட்டுக. கிடைக்கப்பெற்ற உருவைக் கொண்டு மேலே தரப்பட்டுள்ள தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்க்கக்கூடிய ஒரு முறையை எடுத்துரைக்க.
- உங்களது பேரூக்களை ஆக்கடூர்வமான முறையில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுக.

## பகுதி - 2

- முதலாம் பகுதியில் கிடைக்கப் பெற்ற உருவை கடதாசி ஒன்றில் மீண்டும் வரைந்து கொள்க.
- ஆரம்ப ஆய்வில் வாய்ப்புப் பார்த்த தொடர்புகளை நிறுவுவதற்கு தேவையான தரவுகள் பற்றி கலந்துரையாடுக.
- அத்தரவுகளை உருவில் குறிக்க.
- முக்கோணிகள் இரண்டு ஒருங்கிசைவதற்குத் தேவையான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- அவ்வாறு முதல் ஆய்வின் பேற்றைப் பெற்றுடியுமா? என்பதை அறிக.
- உங்களது பேறுகளை ஆக்கபூர்வமான முறையில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுக.

## தொடலிகள் - II

**தேர்ச்சி 24 :** வட்டங்கள் தொடர்பான கேத்திரகணித எண்ணக்கருக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிவுகளை எடுப்பதற்கு தர்க்கரீதியாகச் சிந்திப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 24.5 :** வட்டத்தின் தொடலியானது தொடுபுள்ளியிலுள்ள நானுடன் ஆக்கும் கோணத்திற்கும், ஒன்றுவிட்ட துண்டக் கோணத்திற்கு மிடையிலுள்ள தொடர்பை ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 24.5 :** ஒன்றுவிட்ட துண்டக் கோணத்தை வாய்ப்புப் பார்ப்போம்.

**நேரம் :** 75 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளிடுகள் :**

- இணைப்பு 24.5.1 இலுள்ள சுவரோட்டி
- இணைப்பு 24.5.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, பாகைமானி, நிறப்பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 24.5.1 :**

- சுவரோட்டியை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தல்.
- தொடலிகள், நாண்கள், வாட்க் கோணங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடி பின்வரும் விடயங்களை மேற்கொணர்க.

- வட்டத்தின் இரு புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடு நாண் ஆகும் என்பது,
- தொடுபுள்ளியிலுள்ள ஆரைக்கும், தொடலிக்கு மிடையிலுள்ள கோணம் செங்கோணம் என்பது,
- அரைவட்டக்கோணம், செங்கோணம் என்பது,
- வட்டம் ஒன்றில் ஒரே துண்டக்கோணங்கள் சமம் என்பது,

**(25 நிமிடங்கள்)**

**படி 24.5.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், பாகைமானி, டிமை கடதாசி, நிறப்பேனைகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை ஆய்வுப்பத்திரத்தை அவதானிக்கச் செய்தல்.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

**(20 நிமிடங்கள்)**

- படி 24.5.3 :**
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

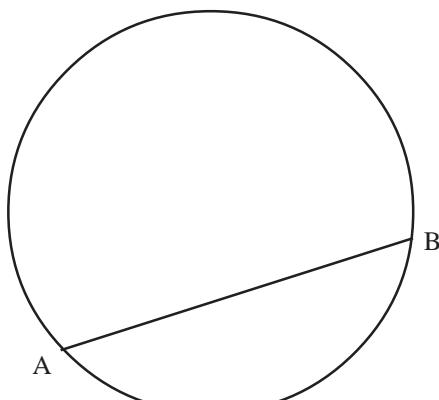
- தொடலிக்கும் நாணுக்கும் இடையேயுள்ள கோணத்தைக் கருதி ஒன்றுவிட்ட துண்டத்தை இனங்காண்பார் என்பது,
- நாண், பரிதியில் எதிரமைக்கும் கோணம் ஒன்றுவிட்ட துண்டக்கோணம் என்பது,
- மேலே தரப்பட்ட இருகோணங்களும் சமம் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

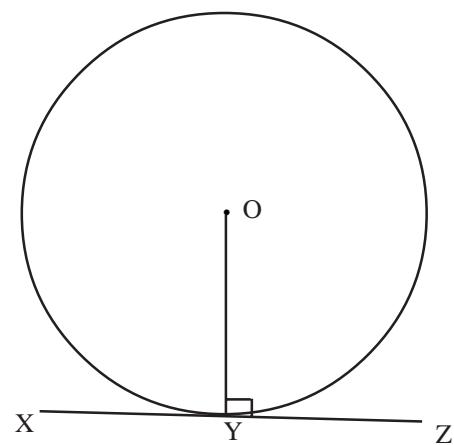
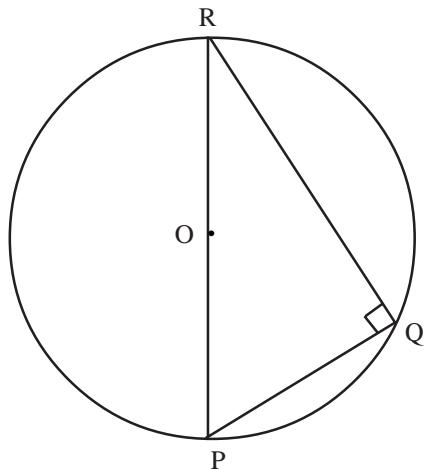
### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- தரப்பட்ட கோணத்தின் ஒன்றுவிட்ட துண்டத்தை எது எனக் கூறுவார்.
- தொடலிக்கும் நாணுக்கும் இடைப்பட்ட கோணம் ஒன்றுவிட்ட துண்டத்தில் அமையும் கோணத்திற்கு சமம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மேலே தரப்பட்ட இருகோணங்களும் சமம் என்பதை வாய்ப்புப் பார்ப்பார்.
- உரிய முறையில் செயற்பட்டு நிறைவு செய்வார்.
- தர்க்கர்தியான முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.

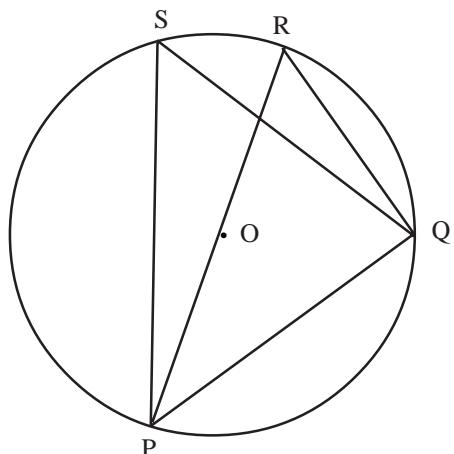
## சுவரொட்டி



நாண் AB

 $OY \perp XZ$ 

$$\hat{PQR} = 90^\circ$$

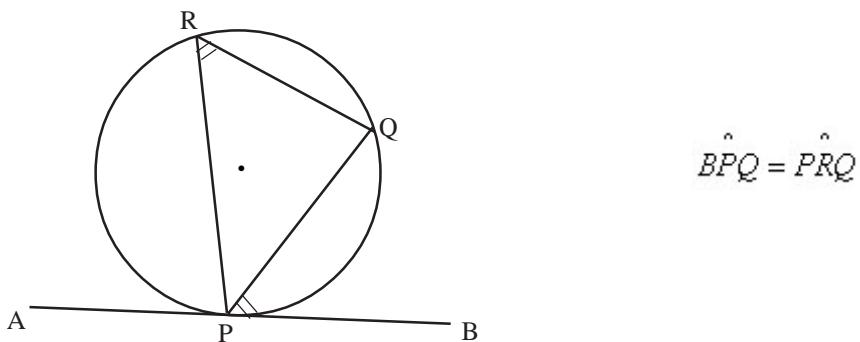


$$\hat{PRQ} = \hat{PSQ}$$

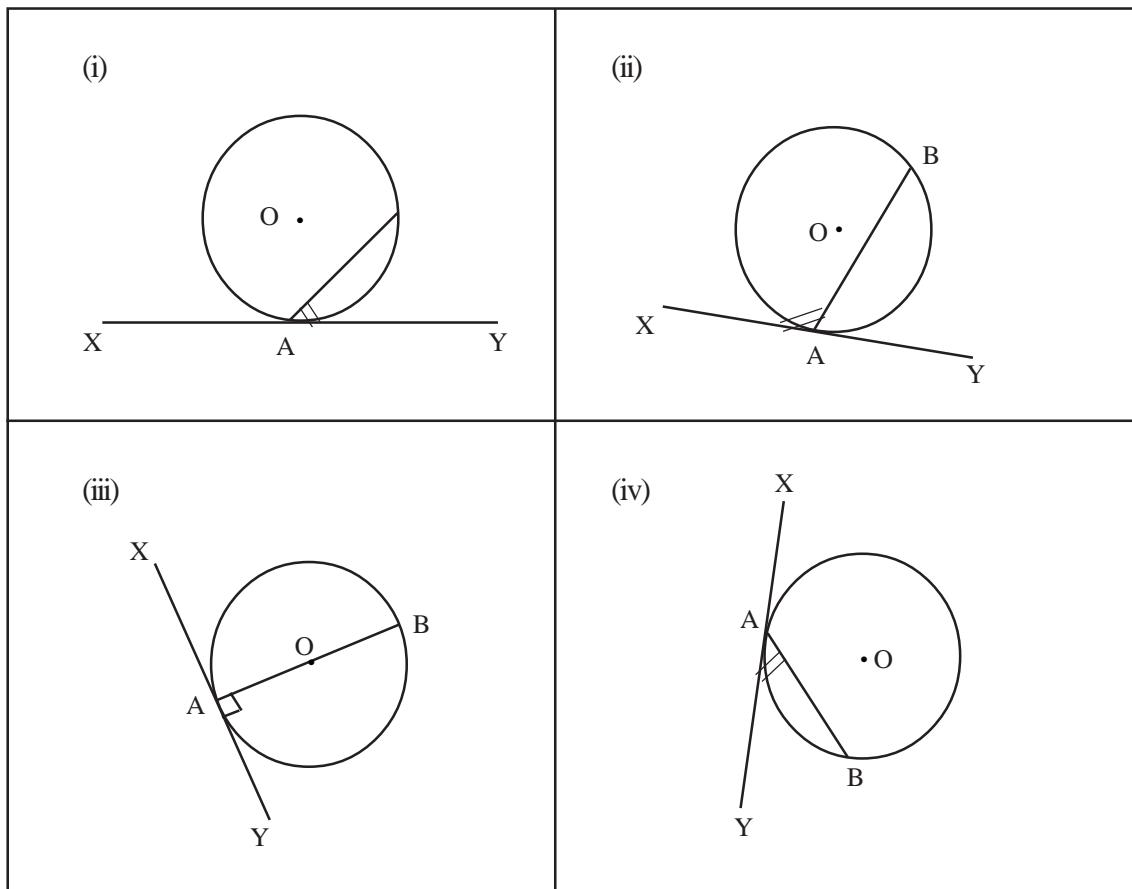
### ஆய்வுப் படிவம்

ஒன்றுவிட்ட துண்டக் கோணம் பற்றிய தேற்றத்தை வாய்ப்புப் பார்ப்போம்.

**தேற்றம்:-** வட்டம் ஒன்றில் நானுக்கும் தொடலிக்குமிடையேயுள்ள கோணம் அந்நாண் ஒன்றுவிட்ட துண்டத்தில் அமைக்கும் கோணத்திற்கு சமமாகும்.



- பின்வரும் உருக்களில் உமது குழுவுக்குரிய உருவைத் தெரிவு செய்க.



- பாடநூலில் இது தொடர்பான விடயத்தைக் கற்று ஒன்றுவிட்ட துண்டம் யாதென அறிந்து கொள்க.
- இங்கு அடையாளமிடப்பட்ட கோணத்திற்கு அதற்குரிய ஒன்றுவிட்ட துண்டக் கோணத்தை வரைக.
- மேலே தரப்பட்ட இரு கோணங்களும் சமம் என நிறுவுக.
- உரு 1 ஜஃப் பிரதி செய்க.
- AO இனாடாக விட்டம் AC ஜ் வரைக.
- முக்கோணி ABC ஜஃப் பூரணப்படுத்துக.
- நிரப்பு கோணங்கள் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி தேற்றத்தை நிறுவும் மறையைக் கலந்துரையாடுக.
- குழுச் சமர்ப்பித்தலுக்கு தயாராகுக.

### 23. அமைப்புக்கள் - I

**தேர்ச்சி 27 :** கேத்திரகணித விதிகளை உபயோகித்துச் சுற்றாடலில் உள்ள அமைவுகளின் தன்மை பற்றி பகுப்பாய்வு செய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 27.1 :** தொடலியுடன் தொடர்பான கோணங்களுக்கிடையிலுள்ள தொடர்புகளைப் பிரயோகித்து வட்டத்த்றகான தொடலி களை அமைப்பார்.

**செயற்பாடு 27.1 :** வட்டம் ஒன்றின் தொடலிகளை வரைவோம்.

**நேரம் :** 90 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 27.1.1 இலுள்ள சுவரோட்டி
- இணைப்பு 27.1.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- கருவிப்பெட்டி
- டிமை கடதாசி, பேணகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 27.1.1 :**

- சுவரோட்டியை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்துக.
- கலந்துரையாடி பின்வரும் விடயங்களை மேற்கொள்க.

- வட்டத்தின் மீதுள்ள புள்ளி ஒன்றில் ஒரேயொரு தொடலி மட்டும் வரையப்படலாம் என்பது,
- வெளிப்புள்ளி ஒன்றிலிருந்து வட்டத்திற்கு இரு தொடலிகள் வரையப்படலாம் என்பது,
- தொடுபுள்ளியில் ஆரையும், தொடலியும் செங்குத்து என்பது,
- வெளிப்புள்ளியிலிருந்து வரையும் தொடலிகள் சமம் என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

**படி 27.1.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், கருவிப்பெட்டி, டிமை கடதாசி, பேணகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(30 நிமிடங்கள்)

படி 27.1.3 :

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

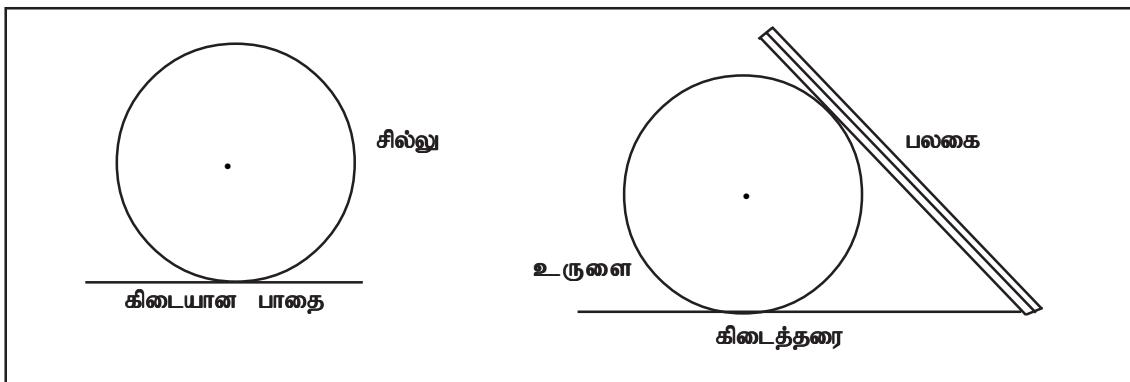
- வட்டம் ஒன்றின் புள்ளியில் ஆரைக்கு செங் குத்தாக வரையப்படும் கோடு தொடலி என்பது,
  - வெளிப்புள்ளி ஒன்றையும் தரப்பட்ட வட்டத்தின் மையத்தையும் இணைக்கும் கோட்டை விட்டமாகக் கொண்ட வட்டம் வெட்டும் புள்ளி களை, வெளிப்புள்ளியுடன் இணைப்பதால் தொடலிகள் அமைக்கலாம் என்பது,
  - தொடலியும், வெட்டும் புள்ளியில் அமையும் ஆரையும் அமைக்கும் கோணம், அரை வட்டக் கோணம் என்பது,

(40 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- தரப்பட்ட புள்ளி ஒன்றில் இருந்து வட்டத்துக்குத் தொடலி வரையும் முறையை விளக்குவார்.
- வட்டத்திற்கு வரைந்த தொடலியும், தொடுபுள்ளியில் வரைந்த ஆரையும் செங்குத்து என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வட்டத்திற்கு தொடலிகள் அமைப்பார்.
- பொருத்தமற்ற நிலைகளைத் தவிர்த்து தீர்வைப் பெறுவார்.
- தர்க்கர்தியாகச் சிந்தித்து முடிவுகளை மேற்கொள்வார்.

## பட வரைபு



- நேரிய கிடையான பாதையில் உருளும் வாகனச் சில்லின் உருவம், உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ளது.
- உயரம் ஒன்றிற்கு சமம் ஏற்றும் முறை (சாய்தள வழியே) உரு (2) இல் தரப்பட்டுள்ளது.
- சில்லானது கிடையான பாதையைத் தொடுவதையும், தரையும் பலகை, உருளை யொன்றுடன் தொடலியாக அமைவதையும் காணலாம்.

## குழுவேலைக்கான ஆய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம்

**வட்டத்துக்கு தொடலி அமைப்போம்.**

- உமது குழுவிற்குரிய விடயத்தைத் தெரிவு செய்வோம்.  
**குழு 1:** வட்டத்தில் உள்ள புள்ளி P யில்  
**குழு 2:** வட்டத்திற்கு வெளியே உள்ள புள்ளி P யிலிருந்து
- தொடலியை வரைவதற்குரிய பரும்படி வரைபை வரைக.
- தொடலியை வரைக.
- நீர் அமைத்த தொடலி சரியானது என்பதற்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.

## அமைப்புக்கள் - II

**தேர்ச்சி 27 :** கேத்திரகணித விதிகளை உபயோகித்துச் சுற்றாடலில் உள்ள அமைவுகளின் தன்மை பற்றி பகுப்பாய்வு செய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 27.2:** நேர்கோடொன்றைச் சமமான சில கூறுகளாகப் பிரிக்கும் நட்பங்களை ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 27.2 :** நேர்கோட்டுத் துண்டம் ஒன்றை சமபகுதிகளாகப் பிரிப்போம்.

**நேரம் :** 70 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 27.2.1 இலுள்ள படவரைபு
- இணைப்பு 27.2.2 இல் உள்ள ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள்.
- கருவிப்பெட்டி, டிமை கடதாசி, பேனைகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 27.2.1 :**

- படத்தை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்துக.
- சமாந்தரங்கள் பற்றி கலந்துரையாடி, கலந்துரையாடலில் பின்வரும் விடயங்களை மேற்கொண்ரக.

- சமநீளமுள்ள துண்டங்களை அமைக்க கவராயம் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பது,
- சமாந்தர கோடுகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் சமமாகும் என்பது,
- நேர்கோடொன்றின் மீது, மூலைமட்டத்தின் ஒரு விளிம்பு பொருந்துமாறு வைத்து நகர்த்தும்போது, மூலைமட்டத்தின் ஏனைய விளிம்புகளின் அமைவு, ஆரம்ப அமைவிற்கு சமாந்தரம் என்பது,
- முக்கோணி ஒன்றின் ஒரு பக்கத்தின் நடுப்புள்ளி யினுாடாக, இன்னோர் பக்கத்துக்கு சமாந்தர மாக வரையப்படும் நேர்கோடு மூன்றாம் பக்கத்துக்கு சமாந்தரம் என்பது,

**(20 நிமிடங்கள்)**

**படி 27.2.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், கருவிப்பெட்டி, டிமை கடதாசி, பேனைகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

**(20 நிமிடங்கள்)**

படி 27.2.3 :

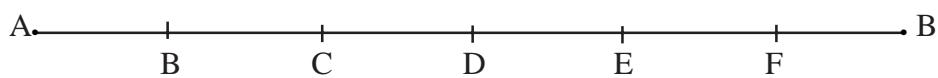
- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
  - ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.
- சமமாகப் பிரிக்கப்பட்ட நேர்கோடொன்றின் முனையுடன் இணைந்த நேர்கோடொன்றை சமாந்தரத் தன்மையைப் பயன்படுத்தி சமமாகப் பிரிக்கலாம் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

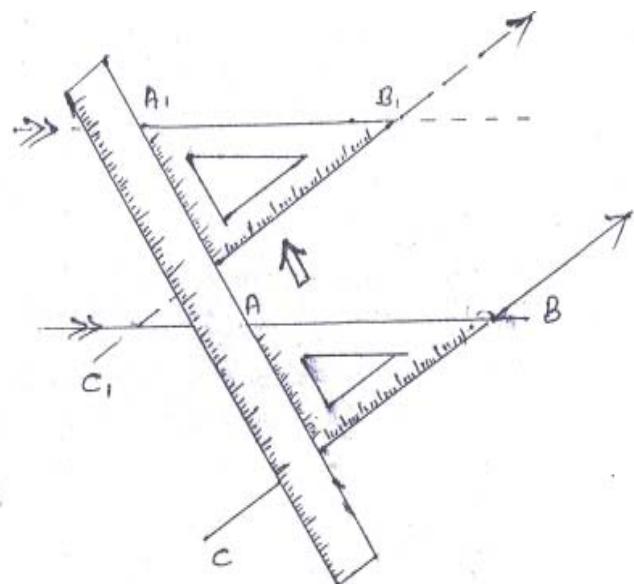
### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- நேர்கோட்டுத்துண்டம் ஒன்றை சமமாகப் பிரிக்கும் முறையைக் கூறுவார்.
- நேர்கோட்டுத்துண்டம் ஒன்று சமமாகப் பிரிக்க வேண்டிய தேவைகளை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- நேர்கோடு ஒன்றினை தரப்பட்ட எண்ணிக்கையான சமதுண்டங்களாகப் பிரிப்பார்.
- முன்னைய முடிவுகளைப் பயன்படுத்தி புதிய ஆக்கங்களை அமைப்பார்.
- தர்க்கரீதியாகச் சிந்தித்துச் செயற்படுவார்.

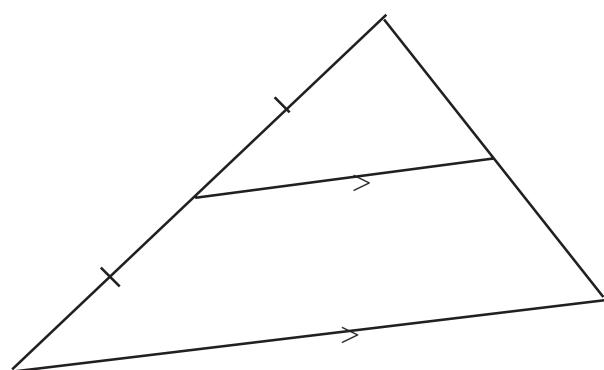
## பட வரைபு



$$AB = BC = CD = DE = EF$$



$$\begin{aligned} AB &\parallel A_1B_1 \\ CB &\parallel C_1B_1 \end{aligned}$$



நடுப்புள்ளித்தேற்றத்தின் மறுதலை

இணைப்பு 27.2.2

### குழுஞ்சுக்கான அறிவுறுத்தல்படிவம்

**நேர்கோட்டுத்துண்டம் ஒன்றை சம்பகுதிகளாகப் பிரிப்போம்.**

A	நீளம் குறிப்பிடாத நேர்கோட்டுத்துண்டம் ஒன்றை வரைந்து 3 சம்பகுதி களாகப் பிரிக்க.
B	நீளம் குறிப்பிடாத நேர்கோட்டுத்துண்டம் ஒன்றை வரைந்து 5 சம்பகுதி களாகப் பிரிக்க.
C	நீளம் குறிப்பிடாத நேர்கோட்டுத்துண்டம் ஒன்றை வரைந்து 7 சம்பகுதி களாகப் பிரிக்க.

- அழுவ்ற்குரிய செயற்பாட்டைத் தெரிவு செய்க.
- (நடுப்புள்ளித்தேற்றத்தின் மறுதலையைக் கருதி)
- தரப்பட்ட நேர்கோட்டின் முனையுடன் இன்னோர் நேர்கோட்டை வரைந்து, பொருத்த மான சம்பகுதிகளாகப் பிரித்து, அதிலிருந்து தரப்பட்ட நேர்கோட்டை சம்பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் முறையைக் கலந்துரையாடி அதனை அமைக்க.
- வகுப்பில் சமர்ப்பித்தலுக்கு தயார் செய்க.

## 24. தொடைகள்

- தேர்ச்சி 30 :** அன்றாட வாழ்க்கை நடவடிக்கைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்கு தொடைகள் பற்றிய கோட்பாடுகளைக் கையாள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 30.1 :** வென்வரிப்படம் மூலம் தொடைகளின் ஒன்றிப்பு, இடைவெட்டு ஆகிய பிரதேசங்களை இனங்காண்பார்.
- செயற்பாடு 30.1 :** தொடைகள் மூலம் தகவல்களைப் பெறுவோம்.
- நேரம் :** 75 நிமிடங்கள்
- தர உள்ளீடுகள் :**
- இணைப்பு 30.1.1 இன் பிரதிகள்
  - இணைப்பு 30.1.2 இன் பிரதிகள்
  - டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள்
- கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**
- படி 30.1.1 :**
- வென்வரிப்படங்களை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அதன் பகுதிகளை கலந்துரையாடுதல்.
  - கலந்துரையாடலின் மூலம் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
- இடைவெட்டுத் தொடைகள் இரண்டை வென் வரிப்படத்தில் காட்டமுடியும் என்பது,
  - வென்வரிப்படத்தின் மூலம் இடைவெட்டு, ஒன்றிப்பு, நிரப்பி, அகிலத் தொடை என்ப வற்றை தெளிவாக காட்ட முடியும் என்பது,
  - வென்வரிப்படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ள தகவல் களின் அடிப்படையில் பிரசினங்களைத் தீர்க்க முடியும் என்பது,
- (15 நிமிடங்கள்)
- படி 30.1.2 :**
- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
  - ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
  - குழுக்களுக்குரிய செய்கைகளை அளிக்குக.
  - குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
  - ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.
- (30 நிமிடங்கள்)

படி 30.1.3 :

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- முன்று தொடைகளுடனான வென்வரிப்படத்தில் தரவுகளை உள்ளிட முன் வென்வரிப்படம் சரியானதா என விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும் என்பது,
- வென்வரிப்படத்தின் பிரதேசங்களை சரியான முறையில் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும் என்பது,
- வென்வரிப்படத்தில் தரவுகளை சரயான முறையில் உள்ளிட வேண்டும் என்பது,
- வென்வரிப்படத்தில் உள்ளிட்ட தரவுகளின் மூலம் தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என்பது,

(30 நிமிடங்கள்)

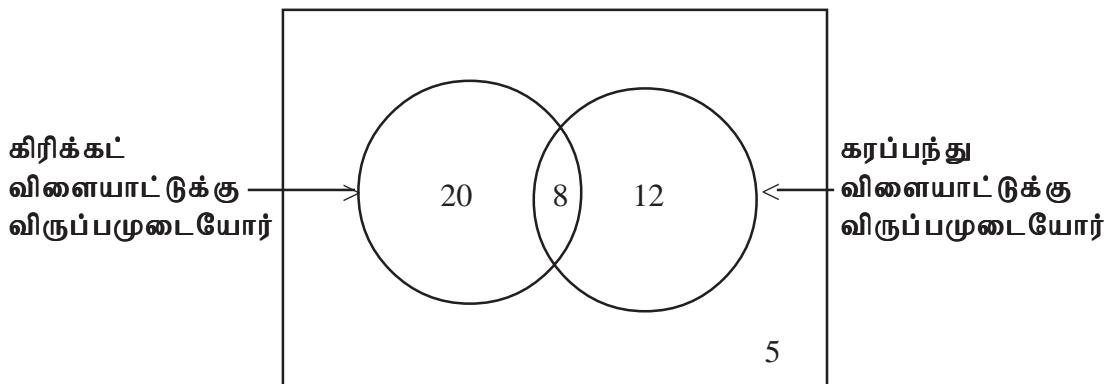
### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- வென்வரிப்படத்தின் பிரதேசங்களை விபரிப்பார்.
- அதிக எண்ணிக்கையான தகவல்களை எழுதிக் காட்டுவதிலும் பார்க்க, வென் வரிப்படத்தில் காட்டுவது இலகுவானது என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களை வென்வரிப்படத்தில் காட்டுவார்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் எதிர்படும் படங்கள் உடனான தகவல்களை விளங்கிக் கொள்வார்.
- பிரசினங்கள் தீர்ப்பதற்கு படங்களைப் பயன்படுத்துவார்.

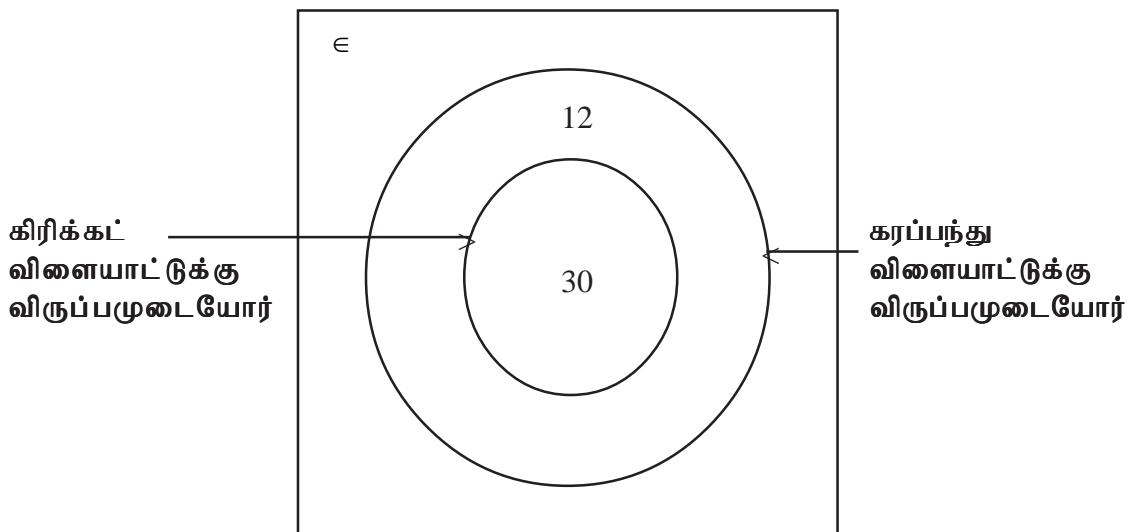
### வென் வரிப்படம்

பின்வரும் வென் வரிப்படங்கள் இரு வகுப்புக்களில் கரப்பந்து, கிரிக்கட் விளையாட விருப்ப முடைய மாணவர்களிடமிருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் வரையப்பட்டதாகும்.

**வகுப்பு - 1**



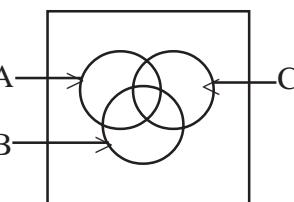
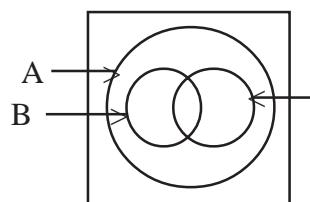
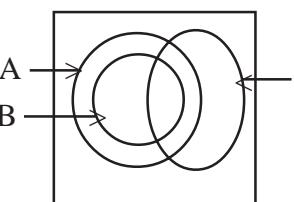
**வகுப்பு - 2**



## ஆய்வுப்படிவம்

தொடைகளின் மூலம் தகவல்களைப் பெறுவோம்.

மன்று சந்தர்ப்பங்களில் வரையப்பட்ட வென்வரிப்படங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. உமது குழுவுக்குரிய ஆய்வை தெரிவு செய்க.

குழு - 1	குழு - 2	குழு - 3
 $n(A) = 14$ $n(B) = 15$ $n(C) = 16$ $n(A \cap B) = 8$ $n(B \cap C) = 6$ $n(A \cap C) = 7$ $n(A \cap B \cup C) = 5$ $n(A \cup B \cup C)^1 = 3$	 $n(A) = 14$ $n(B) = 7$ $n(C) = 8$ $n(A \cap B \cap C) = 5$ $n(A^1) = 1$ $\epsilon$	 $n(A) = 14$ $n(B) = 8$ $n(C) = 8$ $n(A \cap B \cap C) = 1$ $n(A \cap C) = 3$ $n(A \cup B \cup C)^1 = 3$

- தரப்பட்டுள்ள தகவல்களை வென்வரிப்படத்தில் காட்டுக.
- $n(\epsilon)$  ஜி காண்க.
- இரு தொடைகளுக்கு மட்டும் பொதுவான பிரதேசங்களை நிழற்றுக.
- தரப்பட்டுள்ள வென்வரிப்படத்தில் குறிக்கப்படக்கூடியவாறு அன்றாட வாழ்க்கையில் நடைபெறக்கூடிய சம்பவம் ஒன்றின் தகவல்களைத் திரட்டுக. அதனைப் பிரதேசங்களில் குறிக்க.
- குழுவின் பேரூகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் ஆயத்தம் செய்க.

## 25. நிகழ்தகவு

**தேர்ச்சி 31 :** எதிர்கால நிகழ்வுகளை எதிர்வு கூறுவதற்கு நிகழ்ச்சி ஒன்றின் நிகழ்தகவைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 31.1 :** நேர்தகவை வகை குறிக்கும் பல்வேறு முறைகளின் மூலம் அன்றாட நிகழ்வுகளுக்கு விளக்கமளிப்பார்.

**செயற்பாடு 31.1 :** இரு நிலைகளைக் கொண்ட ஒரு பரிசோதனைக்கான மரவறிப்படத்தை வரைவோம்.

**நேரம் :** 60 நிமிடங்கள்

**தர உள்ளீடுகள் :**

- இணைப்பு 31.1.1, விபரப்பட்டியல்
- இணைப்பு 31.1.2 இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஆய்வுப் படிவத்தின் பிரதிகள்
- டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள்

**கற்றல்-கற்பித்தல் செய்கை :**

**படி 31.1.1 :**

- 31.1.1 விபரப் பட்டியலை வகுப்பறையில் காட்சிப் படுத்தாங்கள்.
- கலந்துரையாடலின் மூலம் பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்ரக்.

- S எனும் மாதிரி வெளியில் A எனும் நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவு  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$  என்பது,
- தம்முள் புறநீக்கமுள்ள இரு நிகழ்ச்சிகளுக்கு  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$  என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

**படி 31.1.2 :**

- மாணவர்களைச் சிறு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, நிறப்பேணகள் என்பவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்துக.
- ஒவ்வொரு குழுவினதும் முடிவுகளைச் சமர்ப்பிப்ப தற்காகக் குழுக்களைத் தயார்ப்படுத்துக.

(20 நிமிடங்கள்)

**படி 31.1.3 :**

- குழுக்களின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சமர்ப்பித்த குழுவுக்கு விரிவாக்கலுக்கான சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.

- ஏனைய குழுக்களின் அங்கத்தவர்களுக்கு ஆக்கபூர்வ மான கருத்துக்களை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டும் வகையில் தொகுப்புரையை வழங்குக.

- மரவரிப்படத்தில் பேறுகளைக் குறிக்கும்போது எதிர்பார்க்கும் நிகழ்ச்சிகளுக்கு ஏற்ப கிளைகள் பிரியும் என்பது,
- ஒரு நிகழ்ச்சியின்போது பேறுகளினதும், எல்லா தகவுகளினதும் கூட்டுத்தொகை 1 ஆகும் என்பது,
- நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவைக் காணும்போது கிளைகளில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நிகழ்தகவுகள் பெருக்கப்பட வேண்டும் என்பது,
- நிகழ்ச்சியின்போது கிளைகளில் தேவையான நிகழ்தகவுகளைப் பெற்றுக் கூட்ட வேண்டும் என்பது,
- சகல பேறுகளினதும் நிகழ்தகவுகளின் கூட்டுத் தொகை 1 என்பது,

(20 நிமிடங்கள்)

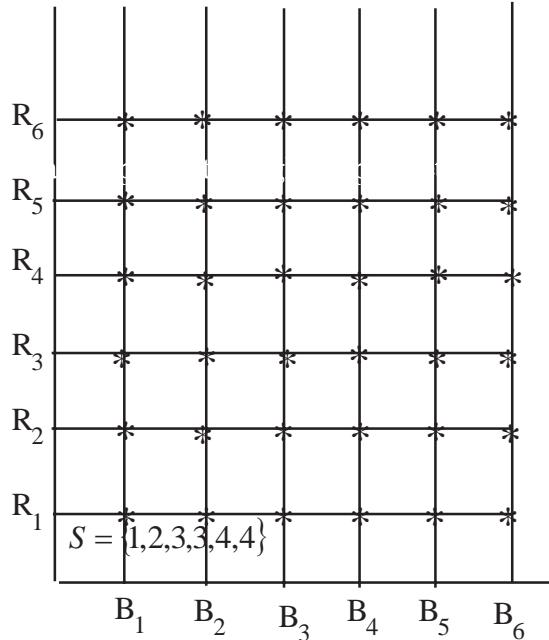
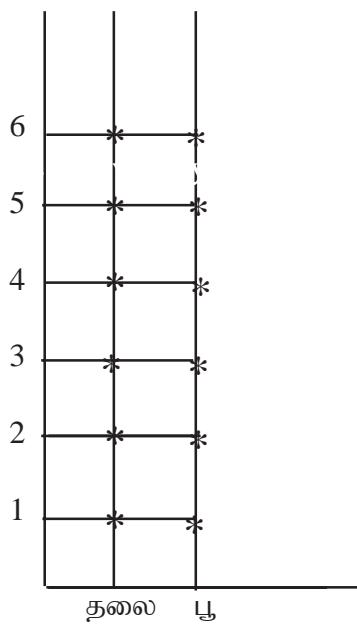
### கணிப்பீடும் மதிப்பீட்டிற்கான நியதிகளும்:

- நிகழ்தகவு தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு மரவரிப்படத்தை பயன்படுத்த முடியும் என்பதைக் கூறுவார்.
- மரவரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள எல்லா நிகழ்தகவுகளினதும் கூட்டுத்தொகை 1 என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- நிகழ்தகவு தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு மரவரிப்படத்தைப் பயன் படுத்துவார்.
- மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
- சிக்கலான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு படிமுறைகளை பின்பற்றி இலகுவாக்கிக் கொள்வார்.

## விபரப்பட்டியல்

மாதிரி வெளிகளைக் குறிக்கும் முறை

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

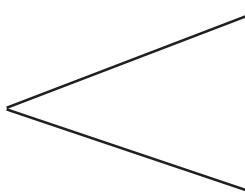


## ஆய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவம்

பேறுகளுக்கு ஏற்ப மரவரிப்பத்தை வரைவோம்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள விடயத்தை அவதானியுங்கள்.

ஒரு பெட்டியில் நீல நிறப் பேணகள் 4 உம், சிவப்பு நிற பேணகள் 3 உம் உள்ளன. அவற்றில் இருந்து எழுமாறாக ஒரு பேண வெளியே எடுக்கப்பட்டபோது அது நீல நிறமாக அல்லது நீல நிறமற்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்ச்சிகளைக் காட்டும் மரவரிப் படத்தை ஒரு மாணவன் பின்வருமாறு வரைந்துள்ளான்.



- நீலநிறம் / நீலநிறம் அற்ற நிகழ்ச்சியைக் காட்டுவதற்கு மேலே தரப்பட்ட மரவரிப் படத்தைப் பயன்படுத்த முடியுமா?
- பயன்படுத்த முடியுமாயின் பேறுகளையும், நிகழ்தகவுகளையும் அதில் குறித்துக் காட்டுங்கள்.
- உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைக்கும் இரண்டாவது நிகழ்ச்சியில் அவதானத்தைச் செலுத்துக.
- தரப்பட்டுள்ள வென்வரிப்படத்தில் குறிக்கப்படக்கூடியவாறு அன்றாட வாழ்க்கையில் நடைபெறக்கூடிய சம்பவம் ஒன்றின் தகவல்களைத் திரட்டுக் கொள்ள அதனைப் பிரதேசங்களில் குறிக்க.
- குழுவின் பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் ஆயத்தம் செய்க.

**பிரதிவைப்புடனான தெரிதல் :** எடுக்கப்பட்ட பொருள் மீண்டும் வைக்கப்பட்டு மீண்டும் பொருளைத் தெரிதல்.

**பிரதிவைப்பின்றித் தெரிதல் :** எடுக்கப்பட்ட பொருள் மீண்டும் வைக்கப் படாது மீண்டும் பொருளைத் தெரிதல்.

1 ஆம், 2 ஆம் குழுக்கள்	3 ஆம், 4 ஆம் குழுக்கள்
பிரதிவைப்புடன் எடுத்தல்	பிரதிவைப்பின்றி எடுத்தல்

- உங்களுக்குக் கிடைத்த முறையில் இரண்டாம் தரவை எடுத்தலை மேலே உள்ள மரவரிப்படத்தில் தொடர்ச்சியாகக் குறிக்கக்கூடிய முறையினைக் காண்க.
- மேலே கூறப்பட்ட உதாரணத்தைப்போன்று இன்னும் ஒரு பிரசினத்தை உருவாக்குங்கள். அதனை மரவரிப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுங்கள்.
- உங்கள் முடிவுகளை முன்வைக்க தயாராகுங்கள்.

## கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

கற்றல் - கற்பித்தற் செய்கையின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் கற்றற் பேறுகளைத் தெளிவாகப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும், மாணவர்கள் எதிர்பார்க்கப்படும் தேர்ச்சி மட்டத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குமாக, வகுப்பறையில் இலகுவாகச் செயற்படுத்த முடியுமான, ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புட்ட இரண்டு வேலைத்திட்டங்களாகக் கணிப்பீட்டையும், மதிப்பீட்டையும் கருதலாம். கணிப்பீடு சரியான முறையில் நடைபெறுமெனின், வகுப்பில் கற்கும் ஒவ்வொரு பிள்ளையும் உரிய தேர்ச்சியின் (நிபுணத்துவத்தின்) அண்மிய மட்டத்தையாவது பெற்றுக் கொள்வது கடினமல்ல. மதிப்பீட்டின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவது பிள்ளைகள் பெற்றுக் கொண்ட தேர்ச்சி எம்மட்டத்தில் காணப்படுகிறது என்பதைக் கண்டுகொள்வதாகும்.

கணிப்பீட்டைச் செயற்படுத்தும்போது ஆசிரியர்கள் மாணவர்களுக்கு இரண்டு விதமாக வழிகாட்டல்களை வழங்கலாம். இவ்வழிகாட்டல்கள் இரண்டும் பொதுவாகப் பின்னாட்டல் (Feed Back), முன்னோக்கிய ஊட்டல் (Feed Forward) என அழைக்கப்படுகின்றன. மாணவர்களின் பலவீனம், இயலாமை என்பவற்றை இனங்கண்டு கொண்ட பின், அவர்களிடம் காணப்படும் கற்றல் தொடர்பான பிரச்சினைகளை நீக்கிக் கொள்வதற்கு பின்னாட்டலையும், மாணவர்களின் பலம், இயலுமை என்பவற்றை இனங்கண்டு கொண்ட பின் அவற்றை மேலும் விருத்தி செய்து கொள்வதற்கு முன்னோக்கிய ஊட்டலையும் வழங்குவது ஆசிரியரின் கடமையோடு சார்ந்த பொறுப்பாகும்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செய்கையின் வெற்றி பாடத்திட்டத்திலுள்ள தேர்ச்சிகளில் எத்தேர்ச்சி களை மாணவர்கள் எந்த மட்டத்தில் அடைந்துள்ளனர் என்பதை அறிவதன் மூலம் இனங் காணப்படுகின்றது. கற்றல் - கற்பித்தல் செய்கையின் போது மாணவர்கள் அடைந்த தேர்ச்சி மட்டங்களை அளவிடுவது எதிர்பார்க்கப்படுவதோடு, அடைந்த தேர்ச்சி மட்டங்கள் பற்றிய விபரங்களை பெற்றோர் உள்ளிட்ட மற்றும் உரிய நபர்களுக்கும் தொடர்பாடல் செய்வது ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும்.

உங்களிடம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ள இப்பாடத்திட்டம் மாணவர் மையமான (Student-Centered), தேர்ச்சி மட்ட (Competency-Based), செயற்பாடு சார்ந்த (Activity-Oriented) பிரவேசத்தைக் கொண்டது. வாழ்வைக் கருத்துள்ளதாக்கிக் கொள்வதற்கு, செயற் பாட்டினாடாகக் கற்றல் என்பது ஆசிரியரின் உருமாற்றப் பங்களிப்பில் காணப்படும் பிரதான அம்சமாகும்.

ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்ட செயற்பாடுகளின் தொடரகத்தின் ஊடாகச் செயற்படுத்தப்படும் இப்பாடத்திட்டமானது, கற்றல்-கற்பித்தலை கணிப்பீடு-மதிப்பீடு என்பவற்றோடு ஒன்றிணைப்ப தற்கு முயற்சி எடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு செயற்பாட்டிலும் அதன் இரண்டாம் படியில் மாணவர்கள், குழுவாக ஆய்வில் ஈடுபடும்போது அவர்களை கணிப்பீடு செய்வதற்கும் செயற்பாட்டின் மூன்றாம் படியில் மாணவர்கள் தமது கண்டுபிடிப்புக்கள், பேறுகள் என்பவற்றைச் சமர்ப்பிக்கும்போது மாணவர்களை மதிப்பீடு செய்வதற்கும் ஆசிரியருக்கு முடியுமாகின்றது. மாணவர்கள் குழுவாக ஆய்வில் ஈடுபட்டிருக்கும்போது அவர்களினாலே சென்று அவர்களது வேலைகளை அவதானிப்பதன் மூலம், மாணவர்கள் முகங் கொடுக்கும் பிரசினங்களை வகுப்பறையில் தீர்ப்பதற்குரிய வசதிகளையும், வழிகாட்டல்களையும் வழங்குவது ஆசிரியரிடம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

கணிப்பீடு, மதிப்பீடு என்பவற்றை இலகுவாகச் செய்து கொள்வதற்கு ஜந்து பொது நியதிகள் முன்வைக்கப்படுகின்றன. இந்நியதிகளில் முதன் முன்று நியதிகளும் உரிய

தேர்ச்சி மட்டத்தோடு தொடர்பான அறிவு, மனப்பாங்கு, திறன்கள் என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டதாகவும், அடுத்த இரண்டு நியதிகளும் வாழ்க்கைக்குத் தேவைப்படும் முக்கியமான இரண்டு திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கானதாகவும் இருத்தல் வேண்டும். இந்த ஐந்து நியதிகளுடன் இணைந்ததான் நடத்தை மாற்றங்கள் வகுப்பறையில் மாணவர்களிடம் காணப்படுகின்றதா என்பதைக் கண்டு கொள்வதற்கு ஆசிரியர் முயற்சி எடுக்க வேண்டியதோடு கணிப்பீட்டின் மூலம் கண்டு கொள்ளப்படும் மாணவர்கள் பெற்றுள்ள இத்திறன்களின் அளவை மதிப்பீட்டின் மூலம் ஆசிரியர் அளந்து கொள்ள வேண்டும்.

கணிப்பீடு தொடர்பான வேலைத் திட்டங்களை அபிவிருத்தி செய்து கொள்வதன் மூலம் கற்றல் - கற்பித்தற் செய்கையை விரிவுபடுத்திக் கொள்ளலாம். இதற்காக முதலில் செயற்பாட்டுத் தொடரகத்தில் வழங்கப்பட்டுள்ள செயற்பாடுகளை கணிப்பீட்டு வகைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டதான் தொகுதிகளாக வேறாக்கிக் கொள்க.

மாணவர்களின் கற்றலை மலரச் செய்யக்கூடியதாக, உரிய பாடவிடயத்துடன் தொடர்பான செயற்பாட்டைத் தெரிவு செய்க. இனி, உரிய கற்றல் - கற்பித்தல் செய்கைக்கான சாதனங்களைத் தயாரித்துக் கொள்க. ஒவ்வொரு செயற்பாட்டின் ஆரம்பத்தில் உரிய உபகரணங்களைக் குழுக்களுக்கு வழங்க வேண்டும். கற்றல் - கற்பித்தல் செய்கையை விரிவாக்கும் போது அவை அமையக்கூடிய வகைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- எண்ணக்கருப்படம் (Concept Maps)
- சுவர்ப்பத்திரிகை (Wall News Papers)
- புதிர்ப்போட்டி (Quizzes)
- வினாவிடைப் புத்தகம் (Question and Answer Books)
- மாணவர் செயற்பாட்டுக் கோவை (Portfolios)
- கண்காட்சி (Exhibitions)
- விவாதம் (Debates)
- குழுக் கலந்துரையாடல் (Panel Discussions)
- கருத்தரங்கு (Seminars)
- உடனடிச் சொற்பொழிவு (Impromptu Speeches)
- பாத்திரம் ஏற்று நடித்தல் (Role Plays)
- இலக்கியக் கருத்துக்களையும், விமர்சனங்களையும் முன்வைத்தல் (Presentation of Literature Reviews)
- வெளிக்களாப் புத்தகம் / தினக் குறிப்புப் புத்தகம் / வேலைப்புத்தகம் (Field Books / Nature Diaries)
- செய்முறைச் சோதனை (Practical Tests)

பாட வழிகாட்டியின் மூன்றாம் பகுதி, உத்தேச கற்றல் - கற்பித்தற் செய்கைகளை விரிவாக்கும் வகைகளைக் கொண்ட செயற்பாடுகளையும் அதற்கான கற்றல் - கற்பித்தல் சாதனங்களையும் அறிமுகங் செய்வதற்குத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான செயற்பாடுகளிலுள் கணிப்பீடும், அதனோடு தொடர்பான மதிப்பீடும் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் கற்றல் - கற்பித்தற் செய்கை மேலும் விரிவாக்கப்பட்டுள்ளதோடு மாணவர்கள் ஆர்வத் தோடும் மகிழ்ச்சியோடும் கற்றலில் ஈடுபடுவதற்கு முடியுமாகின்றது.

**கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை  
மேலும் விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவிகள்**

**கருவி - 01**

**01. கணிப்பீட்டுச்**

**சந்தர்ப்பம் :** முதலாந் தவணை

**02. உள்ளடங்கும்**

**தேர்ச்சி மட்டங்கள் :** 1.1, 1.2, 6.1, 6.2, 6.3

**03. கருவிக்குரிய**

**பாடப் பகுதிகள் :**

- தொடைகள் (இயற்கை எண்களின் தொடை, நிறைவெண் தொடை, விகிதமுறுமெண்களின் தொடை, விகிதமுறை எண்களின் தொடை, மெய்யெண்களின் தொடை)
- சுருக்குதல்கள் (சேடுகள், முழுமைச் சேடுகள்)
- பகுதி எண்ணை விகிதமுறுமெண்ணாக்கல் ( $\frac{a}{\sqrt{b}}$  போன்றவை மாத்திரம்)
- நிறைவெண் சுட்டிகளுடனான வலுக்கள்
- விகிதமுறும் எண்களுடனான வலுக்கள்
- மடக்கை விதிகள் (வலுக்கள், மூலங்கள்)
- வலுக்களும் மூலங்களும் அடங்கிய கோவைகள்
- வலுக்கள், மூலங்கள் தொடர்பான சமன்பாடுகள் (மடக்கை அட்டவணை பயன்படுத்தாது)
- ஒன்றிலும் குறைந்த எண்களின் மடக்கை
- ஒன்றிலும் குறைந்த எண்கள் அடங்கிய கோவைகளின்
  - பெருக்கல்
  - வகுத்தல்
- கணிகருவியின் மூலம் விடைகளை வாய்ப்புப் பார்ப்பார்.

**04. கருவியின் தன்மை :**

**● வினாவிடைப்போட்டி**

**05. கருவியின் நோக்கங்கள்:**

- மெய்யெண்கள், சுட்டிகள், மடக்கைகள் பற்றிய வினாக்களை அமைப்பார்.
- வினாக்களுக்கான விடைகளை கருத்துடன் விபரிப்பார்.
- பாடவிடயங்களுக்கிடையே உள்ள தொடர்பை அறிந்து கொள்வார்.
- குழுமன்பான்மையுடன் வினாக்கள், விடைகள் என்பவற்றை அமைக்கும்போது ஈடுபாட்டுடன் செயற்படுவார்.
- அன்றாட வாழ்க்கை நடவடிக்கைகளை இலகு படுத்திக் கொள்ளும் வகையில் மெய்யெண்கள், சுட்டிகள் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்துவார்.

**06. கருவியைச் செயற்படுத்த வகுக்கான ஆலோசனைகள்:**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| <b>ஆசிரியருக்கு</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• மெய்யெண்கள் பற்றிய பாட ஆரம்பத்தில் இக்கருவியை வகுப்பிற்கு அறிமுகப்படுத்துக.</li> <li>• நான்கு பேருக்கு மேற்பாதவாறு அமையக் கூடிய குழுக்களாகப் பிரிக்குக.</li> <li>• உரிய பாடவிடயத்திற்குப் புள்ளி வழங்கும் நியதிகளை மாணவருக்கு வழங்குக.</li> <li>• பாடவிடயத்தை உள்ளடக்கியதாக இரு வினாக்கள் கொண்ட வினாப் பத்திரத்தையும் அமைப்பதற்கு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.</li> <li>• ஆசிரியரது சுயவிருப்புக்கேற்ப புள்ளி வழங்கும் திட்டத்தைத் தயாரித்து விடைப்பத்திரத்தையும் புள்ளிப் பகுப்பாய்வையும் தயாரிப்பதற்கு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.</li> <li>• பாடம் 6.3 முடிவுற்று வார இறுதியில் குழு ஆக்கங்களின் திருத்தம் பற்றி அவதானித்து, இரு குழுக்களுக்கிடையே வினாப்பத்திரங்களை பரிமாற்றிக் கொண்டு போதிய அளவு நேரத்தின் பின் அதற்கு விடை எழுதுவதற்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.</li> <li>• விடைகளைத் தயாரித்த பின் வினாப்பத்திரத்தைத் தயாரித்தவர்களிடம் கொடுத்து புள்ளி வழங்கலைச் செய்யவிடுக.</li> </ul> |
| <b>மாணவருக்கு</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• பாடம் முடிவுற்று ஒரு வாரம் முடியும் முன்னர் ஆசிரியர் கற்பித்த பாடப் பரப்பில் 20 வினாக்களைத் தயாரிக்க வேண்டும்.</li> <li>• அவ்வினாப்பத்திரத்திற்கான விடைப்பத்திரத்தையும் ஆசிரியர் பெற்றுக் கொடுக்கும் புள்ளிகளையும் கவனத்தில் எடுத்து புள்ளிப் பகுப்பாய்வை அமைக்குக.</li> <li>• தயாரித்த வினாப்பத்திரத்தை ஆசிரியரின் ஆலோசனைப்படி இன்னொரு குழுவுடன் பரிமாற்றிக் கொண்டு விடை எழுதுக.</li> <li>• விடைகளைப் பரிமாற்றிக் கொண்டு உரிய முறையில் புள்ளி வழங்குக.</li> </ul>   |

**புள்ளி வழங்கும் முறை:**

<b>நியதிகள்</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● குழுவுக்கான வினாப்பத்திரத்தைத் தயாரிப்பார்.</li> <li>● விடைப்பத்திரத்தையும் புள்ளிப் பகுப்பாய்வை யும் எழுதிக் காட்டுவார்.</li> <li>● ஏனைய குழுவொன்றின் வினாப்பத்திரத்துக்கு விடை அளிப்பார்.</li> <li>● ஒப்படைக்கப்பட்ட செயற்பாட்டை உரிய நேரத்தில் செய்து முடிப்பார்.</li> <li>● பேறுகளைச் சமர்ப்பிக்க விடல்.</li> </ul>
<b>புள்ளி வீச்சு</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● மிக நன்று - 4</li> <li>● நன்று - 3</li> <li>● சாதாரணம் - 2</li> <li>● முன்னேற வேண்டும் - 1</li> </ul>

**கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை  
மேலும் விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவிகள்**

**கருவி - 02**

01. கணிப்பீட்டுச்  
சந்தர்ப்பம் : முதலாந் தவணை
02. உள்ளடங்கும்  
தேர்ச்சி மட்டங்கள் : 8.1, 10.1
03. கருவிக்குரிய  
பாடப் பகுதிகள் : • திண்மங்களின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு  
திண்மங்களின் கனவளவு
04. கருவியின் தன்மை : • ஆக்கட்டுர்வமான செயற்பாடு
05. கருவியின் நோக்கங்கள்: • திண்மங்களின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவுகளையும்  
கனவளவுகளையும் குத்திரங்களையும்  
உபயோகித்துத் திருத்தமாகக் கணிப்பார்.  
• கூம்பின் ஆரைச்சிநிறையின் தன்மைக்கேற்ப  
கூம்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் பற்றிக் கலந்  
துரையாடுவார்.  
• கோணத்தின் ஆரைக்கு ஏற்ப மேற்பரப்பின்  
பரப்பளவு, கனவளவு மாறும் முறையை  
விபரிப்பார்.  
• திண்மங்களை இணைத்து புத்தாக்கங்களை  
மேற்கொள்வார்.
06. கருவியைச் செயற்படுத்த  
லுக்கான ஆலோசனைகள்:  
  
ஆசிரியருக்கு : • செயற்பாடு 8.1 ஜீச் செய்யும் முன்னர் இக்  
கருவியை மாணவருக்கு அறிமுகப்படுத்துக.  
• ஆகக்கூடியது 4 பேர் இருக்கக்கூடியதாக  
வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரிக்குக.  
• செயற்பாடு 10.1 முடிவுற்று ஒரு வாரத்தினுள்  
பேறுகளை அளிக்க வேண்டும் எனக் கூறவும்.  
• வேலை நடைபெறும் போதே புள்ளி வழங்கும்  
முறை பற்றிய விளக்கங்களையும் ஆலோசனை  
களையும் வழங்கவும்.  
• தரப்பட்ட நியதிகளுக்கமைய புள்ளி வழங்கவும்.

- மாணவருக்கு** : • குழுவினருடன் இணைந்து பின்வரும் ஆலோசனைகளைப் பின்பற்றி செய்கையில் ஈடுபடவும்.
- மேலதிகமாக அறிந்து கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை ஆசிரியரிடமிருந்து பெற்றுக் கொள்ளவும்.
  - 7cm ஆரையுள்ள சில வட்டங்களை வெட்டி எடுக்க.
  - அவ்வட்டங்களில்  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $180^\circ$  அளவுள்ள ஆரைச்சிறைக் கோணமுடைய ஆரைச்சிறை சிலவற்றை வெட்டி எடுக்க.
  - கணித்தல் மூலம் அவ்வாரைச்சிறைகளின் விழ்பகுதியின் நீளத்தைக் காண்க.
  - அவ்வாரைச் சிறைகளிலிருந்து கூம்புகளை அமைத்துக் கொள்வதாயின் விழ்களின் நீளத்தைக் கொண்டு அமைந்து கூம்பின் அடியின் ஆரையைக் காண்க.
  - செங்குத்துயரத்தைக் கணிக்க.
  - பெற்ற பேறுகளை அட்டவணையில் குறிப்பிடுக.

கோணம்	வில்	அடியின் ஆரை	செங்குத்துயரம்
		கணித்து அளந்து	கணித்து அளந்து
$60^\circ$			
$90^\circ$			
$120^\circ$			
$150^\circ$			
$180^\circ$			

- இவ் ஆரைச் சிறைகளின் மூலம் கூம்புகளைத் தயாரிக்க.
- இவற்றின் அடி ஆரைகளை அளந்தும் கணித்தும் பெற்று அட்டவணையை நிரப்புக. செங்குத்துயரத்தை அளந்து குறிப்பிடுக.
- அளாத்தலின் மூலமும் கணித்தலின் மூலமும் பெற்ற விடைகளை சமமானவையா ஒப்பிடுக.
- கோளமொன்றில் ஆரைகளுக்கிடையிலான விகிதம்  $1:2:3.....$  எனதும் விகிதத்தினால் அதிகரிக்கப்படும்போது அவற்றின் மேற்பரப்புக் களின் பரப்பளவுகளுக்கும் ஆரைகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பு, கணவளவுக்கும் ஆரைகளுக்குமிடையிலான தொடர்பு என்பவற்றை விளக்குக.
- (ஆரை  $7, 14, 21.....$  என்ற விகிதத்திலமையும் கோளங்களின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவையும் கணவளவையும் காண்க.)

- சதுர அடியைக் கொண்ட கூம்பகம் ஒன்றையும் கோளம் ஒன்றையும் பயன்படுத்தி நினைவுச் சின்னம் நின்று தயாரிக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இக்கூட்டுத் திண்மமான நினைவுச் சின்னத்தின் பொருத்தமான அமைப்பொன்றிழ்கான உருவினை வரைந்து காட்டுக. (தேவைக்கேற்ப கூம்பகம், கோளம் ஆகியவற்றின் பகுதிகளையும் பயன்படுத்தலாம்.) மேலே தயாரிக்கப்பட்ட நினைவுச் சின்னத்தின் கனவளவைக் கணிப்பிடுக. இத்திண்மத்தினைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்திய உலோகத்தின்  $1\text{cm}^3$  இன் நிறை 50g எனின், இந் நினைவுச் சின்னத்தின் நிறையைக் காண்க.

**புள்ளி வழங்கும் முறை:**

**நியதிகள்**

- ஆரைச்சிறைக்கோணம் வேறுபடுவதற்கிணங்க பெறப்படும் கூம்பின் ஆரை, செங்குத்துயரம் என்பனவற்றைச் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்திப் பிழையின்றிக் கணிப்பிடுவார்.
- ஆரைச்சிறைக்கோணம் வேறுபடும் விதத்திற் கிணங்க பெறப்படும் கூம்பின் உயரம், செங்குத்துயரம் ஆகியன வேறுபடும் விதத்தை கூம்பை அமைப்பதனாடாக ஒப்பிட்டு விடையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வார்.
- குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியினுள் உள்ளத்துக் கிணிய அமைப்பொன்றை முடிவாகப் பெறுவார். பல்வேறு திண்மங்கள் பற்றிக் கற்ற அறிவினை உதவியாகக் கொண்டு புதிய ஆக்கங்களை உருவாக்குவார்.

**புள்ளி வீச்சு**

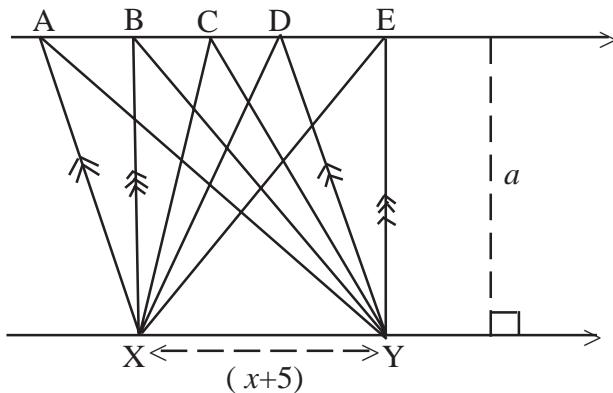
- |   |                    |   |   |
|---|--------------------|---|---|
| : | • மிக நன்று        | - | 4 |
|   | • நன்று            | - | 3 |
|   | • சாதாரணம்         | - | 2 |
|   | • முன்னேற வேண்டும் | - | 1 |

**கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை  
மேலும் விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவிகள்**

**கருவி - 03**

01. கணிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பம் : முதலாந் தவணை
  02. உள்ளடங்கும் தேர்ச்சி மட்டங்கள் : 14.1, 16.1, 23.1
  03. கருவிக்குரிய பாடப் பகுதிகள் :
    - ஈருறுப்புக் கோவை
    - அச்சரகணித பின்னங்கள்
    - ஒரே சமாந்திர இரு கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட தள உருக்களின் பரப்பளவுகள்
  04. கருவியின் தன்மை :
    - ஆய்வுற்றியான கற்றல்
  05. கருவியின் நோக்கங்கள்:
    - கூட்டுத்தள உருவில் உள்ள பல்வேறு வடிவங்களை அறிந்து கொள்வார்.
    - ஒரே சமாந்திர, இரு கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட முக்கோணி, இணைகரம் என்பவற்றின் பரப்பளவுகளை அவதானிப்பதனாடாக தொடர்பை இனங்காண்பார்.
    - இரண்டு ஈருறுப்புக் கோவைகளைப் பெருக்குவார்.
    - நேர்கோட்டுத் தள உருவொன்றின் ஒரு பக்க நீளம் தெரியாக கணியத்தில் அமையுமிடத்து அதனை கணிப்பார்.
  06. கருவியைச் செயற்படுத்த லுக்கான ஆலோசனைகள்:
- ஆசிரியருக்கு** :
  - மாணவர்களை சிறு குழுக்களாகப் பிரிக்குக.
  - 14.1 பாடத்தை ஆரம்பிக்க முன்பு இக்கருவி யைப் பற்றி மாணவர்களுக்கு அறிவிக்கவும்.
  - மாணவர் அறிவுறுத்தற்படிவங்களின் பிரதிகளை குழுக்களுக்கு வழங்குக.
  - 23.1 என்ற பாடத்தை நிறைவுசெய்து ஒரு வாரத்தின் பின் மாணவர்களின் முடிவுகளைப் பெற்று கலந்துரையாடுக.
  - மாணவர்கள் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும்போதும், இறுதி முடிவுகளை கவனத்தில் கொண்டும் நியதிகளுக்கு ஏற்ப புள்ளிகளை வழங்குக.

## மாணவருக்கு :



- படத்தை அவதானித்து, முக்கோணிகள் இணை கரங்களின் பெயர்களை எழுதுக.
- பரப்பளவிற்கு ஏற்ப, அம் முக்கோணிகளினதும் இணைகரங்களினதும் தொடர்புகளை எழுதுக.
- $XY$  கோட்டின் நீளம்  $(x+5)$  ஆகவும்  $XY, AE$  இருகோடுகளுக்கிடையேயான செங்குத்துயரம் ‘ $a$ ’ ஆகவும் தரப்பட்டிருப்பின் ‘ $a$ ’யின் வெவ்வேறு பெறுமானங்களுக்கு பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

<b>‘<math>a</math>’ யின் பெறுமானம்</b>	<b>ADYX உருவின் பரப்பளவு (அட்சரகணித அடிப்படையில்)</b>
1. $(x+5)$	
2. $(x+3)$	
3. $(x-2)$	
4. $(x-5)$	

- $x = (-5)$  ஆகும்போது தளைஞரின் அமைவு பற்றி கலந்துரையாடுக. ( $X, Y$  நீளத்தைக் கணிக்குக.)
- அட்டவணையின் 4வது சந்தர்ப்பத்தில்  $ADYX$  உருவின் பரப்பளவு, 24 சதுர அலகுகள் எனின்  $x$  இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.
- பெறப்பட்ட  $x$  இன் பெறுமானத்தைக் கொண்டு  $XY$  கோட்டின் நீளத்தைக் காண்க.

**புள்ளி வழங்கும் முறை:**

**நியதிகள்**

- :     • உருவின் உதவியுடன் முக்கோணி, இணைகரம் என்பவற்றின் பரப்பளவுகளுக்கிடையிலான தொடர்புகளை எழுதுவார்.
- சுருந்புக்கோவைகள் இரண்டினைப் பெருக்கி பெறுமானம் காண்பார்.
- x இன் பெறுமானத்திற்கு ஏற்ப தள உருவின் அமைவிடத்தைக் கூறுவார்.
- இருபடிச் சமன்பாட்டைத் தீர்ப்பதன் மூலம் XY கோட்டின் நீளத்தைக் கணிப்பார்.
- குழு அங்கத்தவர்களுடன் ஒற்றுமையாகக் செயல்படுவார்.

**புள்ளி வீச்சு**

- :     • மிக நன்று - 4
- நன்று - 3
- சாதாரணம் - 2
- முன்னேற வேண்டும் - 1

**கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை  
மேலும் விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவிகள்**

**கருவி - 04**

- 01. கணிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பம் :** இரண்டாம் தவணை
- 02. உள்ளடங்கும் தேர்ச்சி மட்டங்கள் :** 5.1, 5.2, 5.3
- 03. கருவிக்குரிய பாடப் பகுதிகள் :**
- கடன் தவணைகளும் வாடகைக் கொள்வனவும்
  - கூட்டு வட்டி
  - பங்குடைமையும் பங்குகளும்
- 04. கருவியின் தன்மை :**
- ஆ
- 05. கருவியின் நோக்கங்கள்:**
- தவணைக்கட்டண அடிப்படையில் பொருட்களைக் கொள்வனவு செய்யும்போது இலாபகரமானதும் பொருத்தமானதுமான நிறுவனத்தைத் தேர்ந் தெடுப்பார்.
  - உடன் பணத்திற்கு, தவணைக் கொள்வனவு அடிப்படையில் பொருட்களைக் கொள்வனவு செய்யும்போது உள்ள நன்மை தீமைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுவார்.
  - பணத்தை சேமிப்பிலீடும்போதும் பங்குகளில் முதலிடும்போதும் கிடைக்கப்பெறும் வட்டி, பங்கிலாபம் ஆகியவற்றைக் கணிப்பிடுவார்.
  - பணத்தை முதலிடும்போது மிகவும் இலாபகர மான சந்தர்ப்பத்தை ஒப்பீட்டு ரீதியில் இனங்காண்பார்.
- 06. கருவியைச் செயற்படுத்த வுக்கான ஆலோசனைகள்:**
- ஆசிரியருக்கு :**
- 5.1 ஆய்விற்கு முன்பு இக்கருவி பற்றி மாணவருக்கு அறிவிக்கவும்.
  - 4 பேருக்கு மேற்படாத விதத்தில் குழுக்களைப் பிரித்துக் கொள்க.
  - ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் அறிவுறுத்தற்படிவத்தின் ஒவ்வொரு பிரதி வீதம் வழங்குக.
  - செயற்பாட்டின்போது மாணவர்களுக்கான ஆலோசனைகளை அவ்வப்போது தேடிப்பார்த்து வழங்குக.
  - 5.3 ஆய்வினை முடித்து 1 வாரத்தில் மாணவர் முடிவுகளை ஒன்றிணைத்து கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்ளல்.

- மாணவருக்கு** : • தரப்பட்ட நியதிகளுக்குப் புள்ளி வழங்குக.  
 • 3 நிறுவனங்களிலிருந்து கணிகளைக் கொள் வனவு செய்யக்கூடிய விதங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

நிறுவனத்தின் பெயர்	உடன் பண விற்பனை விலை (ரூபாய்)	தவணைக்கட்டண அடிப்படையில் கொள்வனவு செய்யும்போது		
		முதற் கட்டணம் (ரூபா)	தவணை களின் எண்ணிக்கை	தவணை பொன்றிற் கான கட்டணம் (ரூபா)
A	38000.00	8000.00	15	2480.00
B	38000.00	2000.00	12	3624.00
C	38000.00	8000.00	12	2955.00

- மேற்குறிப்பிட்ட அட்டவணையிலிருந்து தவணைக் கொள்வனவு அடிப்படையில் எந்த நிறுவனத்தில் வாங்குவது இலாபகரமானதாகும்?
- எந்த நிறுவனமானது மிகவும் குறைந்த வட்டி வீதத்தை அறவிடுகின்றது? காரணத்துடன் குறிப்பிடுக.
- உடன் பணத்திற்கு வாங்கும்போதும் தவணை யடிப்படையில் வாங்கும்போதும் கிடைக்கப் பெறும் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் கலந்துரையாடுக.

ரூபா 50,000 வைத்திருக்கும் ஒருவர் முதலீடு செய்யக்கூடிய சில விதங்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

**முறை I :** ஆண்டொண்றிற்கு 12% கூட்டுவட்டி வழங்கும் வங்கியொன்றில் 1 வருடத்திற்கு சேமிப்பிலிடுதல். (6 மாதங்களுக்கொரு தடவை வட்டி கணக்கிடப் படுகின்றது.)

**முறை II :** ஆண்டொண்றிற்கு 15% பங்கிலாபம் வழங்கும் கம்பனியொன்றின் ரூ 10 பங்குகளை ரூ 8 ஆக வாங்குதல்.

**முறை III :** ஆண்டொண்றில் 16% பங்கிலாபம் வழங்கும் கம்பனியொன்றின் ரூ 15 பங்குகளை ரூ 18 ஆக வாங்குதல்.

- மேற்குறிப்பிட்ட விதங்களில் எந்த விதத்தில் 1 வருட காலத்திற்கு முதலீடு செய்வது சிறந்த தாகும்? காரணத்துடன் விளக்குக.
- மேற்குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு விதமான முதலீட்டி லிருந்தும் கிடைக்கப்பெறும் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்கள் என்பன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

## പുണി വழന്കുമ് മുന്നേ:

நியதிகள்

- தரப்பட்ட தரவுகளுக்கு இணங்க பொருட்களைக் கொள்வனவு செய்வதற்குப் பொருத்தமான நிறுவனத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
  - பல்வேறு விதங்களில் முதலீடு செய்யப்படும் போது பெறப்படும் இலாபங்களைக் கணக்கிடுவார்.
  - முதலீட்டின்போது ஒப்பீட்டு அடிப்படையில் மிகவும் பொருத்தமான விதத்தைத் தீர்மானிப்பார்.
  - குழுவில் ஒருமைப்பாட்டுடன் செயற்படுவார்.
  - புதிய முடிவுட்டல்களைக் கருத்துடனும் துலக்கமாகவும் (மன்றைவப்பார்.

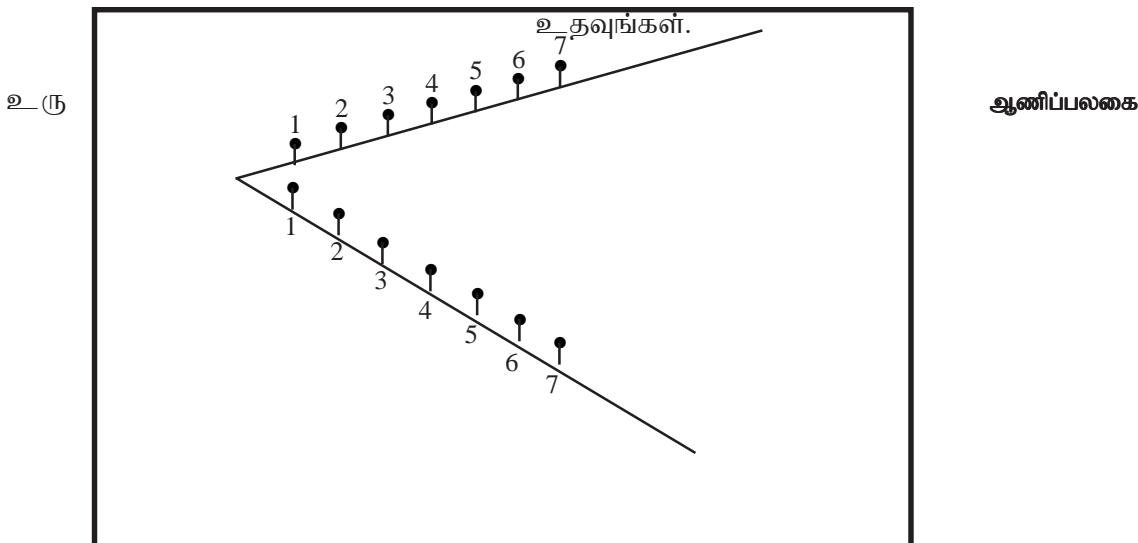
ਪੁਣੀ ਵੀਚਕ

:	● மிக நன்று	-	4
	● நன்று	-	3
	● சாதாரணம்	-	2
	● முன்னேற வேண்டும்	-	1

**கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை  
மேலும் விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவிகள்**

**கருவி - 05**

- 01. கணிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பம் :** இரண்டாம் தவணை
- 02. உள்ளடங்கும் தேர்ச்சி மட்டங்கள் :** 23.3, 23.4, 23.6
- 03. கருவிக்குரிய பாடப் பகுதிகள் :**
- முக்கோணியின் பக்கங்களும், சமாந்தரங்களும்
  - சமகோண முக்கோணங்களும் அது தொடர்பான தேற்றங்களும், மறுதலையும்
  - நடுப்புள்ளித்தேற்றமும், மறுதலையும்
- 04. கருவியின் தன்மை :**
- ஆக்கபூர்வமான செயற்பாடுகள்
- 05. கருவியின் நோக்கங்கள்:**
- தரப்பட்டுள்ள தள உருக்களில் காணப்படும் கேத்திரகணிதத் தொடர்புகளைக் காண்பார்.
  - தான் கற்ற கேத்திரகணித தொடர்புகளை செயற்பாடுகள் மூலம் உறுதிப்படுத்திக் கொள்வார்.
  - சூழலில் காணப்படும் அமைவுகளை ஆய்வு ரீதியாகப் பார்ப்பார்.
- 06. கருவியைச் செயற்படுத்த வுக்கான ஆலோசனைகள்:**
- ஆசிரியருக்கு :**
- 23.3 இற்கு முன்னர் இக்கருவியைப் பற்றியும் புள்ளியைப் பெற்றுத் தருகின்ற நியதிகள் பற்றியும் கவனத்தை செலுத்துங்கள்.
  - உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு 1cm இடைவெளி களில் ஆணியை அடிப்பதற்கு ஆலோசனை வழங்குங்கள்.
  - செயற்பாடுகளின்போது தேவையான விடயங்களை கண்டறிவதற்காக இறப்பர் வளையம்,
- நேர
- விளிம்பு, பாகைமானி, நூல் போன்ற பொருட்களைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட கருவியின் உதவியுடன் கேத்திரகணித தேற்றங்களையும் மறுதலையையும் அமைப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- பேறுகளை சமர்ப்பிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு

**மாணவருக்கு**

- : • ஆசிரியர் கூறும் ஆலோசனைகளுக்கு ஏற்ப ஆணிப்பலகையைத் தயாரிப்புகள்.
- ஆசிரியரின் ஆலோசனைகளுக்கு ஏற்ப ஆணிப்பலகையைப் பயன்படுத்தி நேர்கோட்டுத் தளவுருவங்களை அமைத்து உய்த்தறியக்கூடிய கேத்திரகணித தொடர்புகளை பட்டியற்படுத்துங்கள்.
- கருவியைப் பயன்படுத்தி நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட தொடர்புகளை முன்வைக்க தயாராகுங்கள்.
- கற்ற பாடவிடயங்களை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்கு இவ் உபகரணத்தை மேலும் விருத்தி செய்யக்கூடிய முறையை விளக்குங்கள்.

**புள்ளி வழங்கும் முறை:****நியதிகள்**

- : • சரியானதும், தெளிவானதும், தூய்மையானது மான ஆக்கங்களை உருவாக்குவர்.
- கருவியைப் பயன்படுத்தி உய்த்தறிதல் மூலம் கேத்திரகணித தொடர்புகளைப் பட்டியல் படுத்துவர்.
- கேத்திரகணித தொடர்புகளை மற்றவர்களுக்கு விளக்குவதற்கு கருவியைப் பயன்படுத்துவர்.
- குழுக்கள் ஒற்றுமையுடன் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவர்.
- கருவியின் விருத்திக்குத் தேவையான ஆலோசனைகளை வழங்குவார்.

**புள்ளி வீச்சு**

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| • மிக நன்று        | - | 4 |
| • நன்று            | - | 3 |
| • சாதாரணம்         | - | 2 |
| • முன்னேற வேண்டும் | - | 1 |

**கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை  
மேலும் விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவிகள்**

**கருவி - 06**

- 01. கணிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பம் :** இரண்டாம் தவணை
- 02. உள்ளடங்கும் தேர்ச்சி மட்டங்கள் :** 28.1, 28.2, 28.3
- 03. கருவிக்குரிய பாடப் பகுதிகள் :**
- தரவுகளை வகைக்குறித்தலும், விளக்கமளித்தலும்
  - வலையுரு வரையம்
  - மீடிறன் பல்கோணி
  - திரள் மீடிறன் வளையி
  - காலணை
  - காலணை இடைவீச்சு
- 04. கருவியின் தன்மை :**
- ஆய்வுடன் கூடிய கற்றல்
- 05. கருவியின் நோக்கங்கள்:**
- சரியான தகவல்களைச் சேகரிப்பார்.
  - சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களைப் பொருத்தமான வகுப்பாயிடகளைப் பயன்படுத்தி அட்டவணைப் படுத்துவார்.
  - அதனைப் பயன்படுத்தி மீடிறன் பல்கோணியை வரைவார்.
  - மீடிறன் பல்கோணியைப் பயன்படுத்தி அல்லது வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தி திரள் மீடிறன் வளையியை வரைவார்.
  - சூழலில் காணப்படும் தரவுகளை சேகரித்து அவற்றைத் திரள் மீடிறன் வளையியில் காட்டுவார்.
  - திரள் மீடிறன் வளையியைப் பயன்படுத்தி காலணை, காலணை இடைவீச்சு என்பன வற்றைக் காண்பார்.
- 06. கருவியைச் செயற்படுத்த வுக்கான ஆலோசனைகள்:**
- ஆசிரியருக்கு :**
- செயற்பாடு 28.1 ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னர் இக் கருவியைப் பற்றி மாணவர்களுக்கு விளக்க மனியுங்கள்.
  - 4 பேர்களைக் கொண்ட குழுக்களை அமையுங்கள்.
  - கருவியின் தன்மை பற்றியும், புள்ளியைப் பெற்றுத் தரும் நியதிகள் பற்றியும் மாணவர்களுக்கு விளக்கமளியுங்கள்.

- ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் தரம் 1, 2, 3, 4, 5 மாணவர்கள் 5 பேர்களை பெற்றுக் கொள்வதற்கு ஆலோசனை வழங்குங்கள்.
- பேறுகளை சமர்ப்பிப்பதற்கு குழுக்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- 28.1 செயற்பாட்டின் ஆரம்பத்திலிருந்து பொருத்த மான தரவுகளை சுற்றாடலில் இருந்து பெற்றுக் கொள்ளவும், செயற்பாட்டில் ஈடுபடவும் ஆலோசனை வழங்குங்கள்.
- செயற்பாடுகளின்போது பொருத்தமான இடங்களில் மேற்பார்வை செய்யவும்.
- கொடுக்கப்பட்ட ஆக்கங்களுக்கு ஏற்ப புள்ளிகளை வழங்குங்கள்.

### மாணவருக்கு

- : ● ஆசிரியர் கூறிய ஆலோசனைகளுக்கேற்ப தெரிவு செய்யப்பட்ட மாணவர்களின் நிறைகளை அளந்து எழுதுங்கள்.
- பெறப்பட்ட தகவல்களைப் பொருத்தமான வகுப்பாயிடைகளைப் பயன்படுத்தி அட்டவணைப் படுத்துங்கள்.
- இத்தகவல்களை வலையுரு வரைபில் காட்டுங்கள்.
- மீடியன் பல்கோணியை வரைக.
- சுற்றாடலில் பெறப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் வகுப்பாயிடையுடன் கூடிய திரள் மீடியன் அட்டவணையைத் தயாரியுங்கள்.
- வகுப்பாயிடையின் நடுப்பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி திரள் மீடியன் வளையியை வரைக.
- திரள் மீடியன் வளையியைப் பயன்படுத்தி காலணை, காலணை இடைவீச்சு என்பன வற்றைக் காண்க.
- திரள் மீடியன் வளையியைப் பயன்படுத்தி உண்மை இடையைக் காணும் முறையை விபரியுங்கள்.
- நீர் விபரித்த முறை மூலம் உண்மை இடையைக் காணுங்கள்.
- பேறுகளை முன்வைக்கத் தயாராகுங்கள்.

പുണി വழന്കുമ് മുന്നേ:

நியதிகள்

- உண்மையான தரவுகளைப் பயன்படுத்தி வகுப்பாயிடையுடன் கூடியதான் மீடிறன் அட்டவணையைத் தயாரிப்பார்.
  - வலையுரு வரையத்தை வரைவார்.
  - மீடிறன் பல்கோணியை வரைவார்.
  - திரள் மீடிறன் வளையினுநாடாக தரவுகளை வகைக் குறிப்பார்.
  - திரள் மீடிறன் வளையியைப் பயன்படுத்தி காலனை, காலனை இடைவீச்சைக் காண்பார்.

ਪੁਣੀ ਵੀਚਕ

:	• மிக நன்று	-	4
	• நன்று	-	3
	• சாதாரணம்	-	2
	• முன்னேற வேண்டும்	-	1