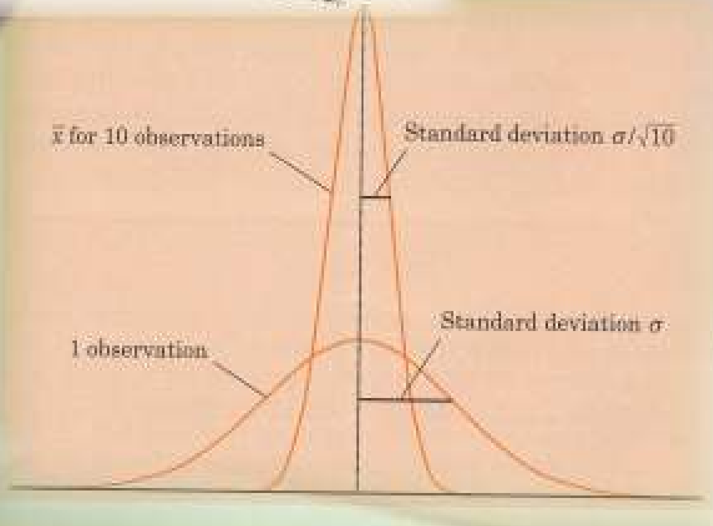
க. பொ. த (உயர்தரம்)

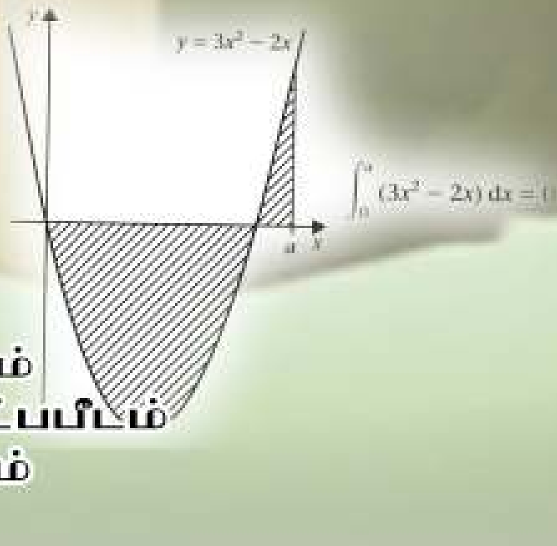
கணிதம்

தரம் 12

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

(2009 இலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும்)





கணிதத் திணைக்களம்
விஞ்ஞான தொழினுட்பபீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை

Cover Design - E. L. A. K. Liyanage

க.பொ.த. (உயர்தரம்) கணிதம்

தரம் 12

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

(2009 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும்)

கணிதத்திணைக்களம்
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

கணிதம்
தரம் 12 - ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி
முதல் பதிப்பு - 2010

ISBN

கணிதத்திணைக்களம்
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

இணையத்தளம் : www.nie.lk

பதிப்பு:

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

2007ம் ஆண்டில் 6ஆம், 7ஆம் தரங்களில் அறிமுகம் செய்யப்பட்ட தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறை படிப்படியாக அடுத்தடுத்தாண்டுகளில் 7ஆம், 11ஆம் மற்றும் 12ஆம் தர கலைத் திட்டங்கள் தொடர்பாக பயன்படுத்தப்பட்டது. 2010இல் க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்காகவும் அவ்வணுகுமுறையை விரிவுபடுத்துவதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவக கலைத் திட்டம் வகுப்போர் வெற்றி கண்டுள்ளனர். எனவே, 12ஆம், 13ஆம் தரங்களில் பல்வேறு பாடங்களுக்கும் உரிய பாடத்திட்டங்களிலும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளிலும் மாணவரிடத்தில் விருத்தி செய்யப்பட வேண்டிய தேர்ச்சிகள், தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பன தொடர்பாக விரிவான தகவல்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகவல்கள் தங்கள் பாடம் தொடர்பாக கற்றல்-கற்பித்தல் சந்தர்ப்பங்களை வகுத்துக் கொள்வதற்கு ஆசிரியருக்குத் துணையாக அமையும்.

கலைத் திட்டம் வகுப்போரால் கனிஷ்ட இடைநிலை (6-9) சிரேஷ்ட இடைநிலை (10-11) தரங்களுக்கு உரிய கலைத் திட்டங்களை தயாரிப்பதற்காக கையாண்ட அணுகுமுறையிலும் பார்க்க க.பொ.த உயர்தர பாடங்களுக்காக ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளைத் தயாரிப்பதற்காக வேறுபட்ட ஓர் அணுகுமுறை அனுசரிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைக் குறிப்பிட விரும்புகிறேன். 6, 7, 8, 9, 10, 11ஆம் தரங்களில் பாட விடயங்களைக் கற்பிக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள் தொடர்பாக ஆசிரியர்கள் குறித்த மாதிரி ஒன்றின்பால் வழிப்படுத்தப்பட்டனர்.

க.பொ.த உயர்தர வகுப்புகளுக்குரிய பாடத்திட்டங்களும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளும் ஆசிரியர்களுக்கு தமது விருப்பின்படி செயற்படுவதற்கான சுதந்திரத்தை உயரிய மட்டத்தில் அனுபவிப்பதற்கும் இடமளிக்கும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்தந்த பாட அலகுகளுக்கு அல்லது பாடத்துக்கு (Lesson) உரிய தேர்ச்சியையும் தேர்ச்சி மட்டத்தையும் விருத்தி செய்வதற்காக உத்தேச கற்றல் முறைகளையும் தாம் விரும்பும் முறைகளையும் ஆசிரியர்கள் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதே இம்மட்டத்தில் ஆசிரியர் ஊடாக எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.

தாம் பயன்படுத்தும் கற்பித்தல் அணுகுமுறையை வெற்றிகரமான வகையில் பிரயோகித்து மாணவர்களை உத்தேச தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பவற்றின்பால் இட்டுச் செல்லும் பணியை ஆசிரியர்கள் குறைவேதும் இன்றி நிறைவேற்றுதல் வேண்டும். க.பொ.த உயர்தர பரீட்சையின் முக்கியத்துவம், அப்பரீட்சை தொடர்பாக கல்வித் துறையை சார்ந்த சகலரும் காட்டும் கரிசனை ஆகியவற்றைக் கருதிற் கொண்டே ஆசிரியருக்கு இவ்வாறான சுதந்திரத்தை வழங்க தீர்மானிக்கப்பட்டது என்பதையும் இங்கு குறிப்பிட விரும்புகிறேன்.

இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி ஆசிரியர்களுக்கு இன்றியமையாத ஒரு கைந்நூலாக அமையட்டும் என பிரார்த்திக்கின்றேன். எமது மாணவர்களின் பிள்ளைகளின் அறிவுக் கண்ணை திறப்பதற்கு இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் அடங்கியுள்ள தகவல்களும் முறைகளும், அறிவுறுத்தல்களும் எமது ஆசிரியர்களுக்கு சரியாக வழிகாட்டும் என பெரிதும் எதிர்பார்க்கின்றேன்.

பேராசிரியர் லால் பெரேரா
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முகவுரை

தெரிந்தவற்றைப் பேணவும் ஏலவே தீர்மானிக்கப்பட்டவற்றைக் கற்பிக்கவும், நீண்டகாலமாகப் பழக்கப்பட்டதனால் இருப்பவற்றை மீள்நிர்மாணம் செய்யும் ஆற்றல் கூட எம்மிடம் ஓரளவுதான் உள்ளது. பாடசாலை மட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கில் பாரிய அளவிலான மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி வெளியாகும் இவ்விடைநிலைக் கற்பித்தல் புதிய புத்தாயிரமாம் ஆண்டின் முதலாவது கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பு மேற்கூறிய இயலாமையை வெற்றிகொள்ளக் கருமமாற்றுவதுடன் தெரிந்தவற்றை நெறிப்படுத்துவதற்கும் ஏற்கெனவே தீர்மானிக்கப்பட்டதை ஆராய்வதற்கும் நாளைய விடயத்தைக் கட்டியெழுப்பும் ஆற்றலுள்ள நாட்டுக்குப் பயனுள்ள பிரசைகள் குழுவொன்றை உருவாக்கும் நோக்கில் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றது.

நீங்கள் 6-11 ஆம் தரங்களில் இப்பாடத்தை அல்லது வேறொரு பாடத்தைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியரெனின் உயர்தர வகுப்புக்காக எதிர்பார்க்கப்படும் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளின் பால் இசைவாக்கம் பெறுதல் இலகுவாக இருக்கும். ஒவ்வொரு தேர்ச்சிகளின் கீழுள்ள தேர்ச்சி மட்டங்களை இனங்கண்டு அவற்றை அடைவதற்குப் பொருத்தமான செயற்பாடுகளைத் தயார்செய்து கொள்வது இம்மறுசீரமைப்பில் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கில் ஆசிரியர் இதுவரை காலமும் வெளிக் கொண்டு வந்த முறைகள் நிகழ்காலத்துக்குப் பொருந்துவதாக இல்லையென்றும் மாணவர்கள் தனித்தனியே கற்பதை விட அனுபவங்களைப் பகிர்ந்து கொண்டு ஒத்துழைப்புடன் கற்றல் அர்த்தமுள்ளதாக உள்ளதென்றும் புதிய வகிபாகத்தில் பிரவேசிக்கும் ஆசிரியர் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். அதன்படி ஆசிரியர் பின்னணியில் நின்று மாணவர்களை முன்னுக்குக் கொண்டு வரும் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளை முடியுமான அளவு தெரிவு செய்து கற்பித்தலை ஒரு புதிய பாதைக்குக் கொண்டு வர நடவடிக்கை எடுப்பதே இங்கு எதிர் பார்க்கப்படுகின்றது.

இடைநிலைக் கல்விக் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் கீழ் தேசிய கல்வி நிறுவனத்தினால் 6-11 தரங்களுக்கான கணிதம், விஞ்ஞானம், சுகாதாரமும் உடற்கல்வியும், தொழில்நுட்பம், வணிகவியல் ஆகிய பாடங்கள் தொடர்பான ஆசிரியர் வழிகாட்டிக் கோவைகளையும் பரிசீலனை செய்யும்போது மாணவர் மைய, தேர்ச்சி மைய செயற்பாடுகளை முன்னிலைப் படுத்திய கற்றல் - கற்பித்தல் தொடர்பான ஒரு தெளிவான அறிவு உங்களுக்குக் கிடைக்கும். இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டிக் கோவைகள் மூலம் முன்வைக்கப்படும் செயற்பாடுகள் கற்றல் - கற்பித்தல் மதிப்பீடு என்பவற்றை ஒரே மேடைக்குக் கொண்டு வர முயற்சிக் கிறது. அத்துடன் 5E மாதிரியை அடிப்படையாகக் கொண்டும் ஒத்துழைப்புக் கற்றல் (Co-operative Learning) நுட்பமுறையைக் கையாண்டும் இதுவரை தேடிப் பெற்றவற்றை மீண்டும் கட்டியெழுப்பி அதற்கப்பாலும் சென்று புத்தாக்கங்களை உருவாக்கி மலரும் நாளையை எதிர்கொள்ள முன்கூட்டியே ஆயத்தமாகவும் இச்செயற்பாடுகள் மாணவர்களுக்கு வழியமைத்துக் கொடுக்கும்.

ஆக்கத்திறன் வாய்ந்த ஆசிரியர் பரம்பரையொன்றை உருவாக்கும் நோக்கில் கற்பித்தற் செயலொழுங்குடன் தொடர்பான செயற்பாட்டுத் தொழிலில் இருந்து தெரிவு செய்யப்பட்ட சில செயற்பாடுகள் மட்டும் க.பொ.த. உயர்தர ஆசிரியர் வழிகாட்டித் தொகுதியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் வழங்கப்பட்டுள்ள மாதிரிச் செயற்பாடுகளைப் பரிசீலிப்பதாலும் க.பொ.த. சாதாரண தர மறுசீரமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்ட கோட்பாடுகள் பற்றிய விளக்கத்தை மேம்படுத்திக் கொண்டு பாடத்துக்கும் வகுப்புக்கும் பொருத்தமான விதத்தில் செயற்பாடுகளைத் தயாரித்துக் கொள்ளும் சுதந்திரம் உங்களுக் குண்டு. இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டி கோவைகளுக்குட்படுத்தப்பட்டுள்ள மாதிரிச் செயற்பாடுகள் நான்கு வகையான தகவற் தொகுதியொன்றை உங்களுக்கு வழங்கும் அனைத்துச் செயற்பாடுகளிலும், ஆரம்பத்தில் நீங்கள் காண்பது அச்செயற்பாட்டின் ஊடாக மாணவரைக் கொண்டு செல்ல எதிர்பார்க்கும் இறுதி எல்லையேயாகும். தேர்ச்சி எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள இது பரந்ததாகும். நீண்டகாலத்தில் நிறைவேறுவதாகும். அதற்கடுத்தபடியாகவுள்ள தேர்ச்சி மட்டம் இத்தேர்ச்சியை அடைவதற்காக மாணவர்கள் கடந்து செல்ல வேண்டிய பல்வேறு ஆற்றல்களுள் ஒன்றை மட்டும் குறித்து நிற்கும். இதன்படி பார்க்கும்போது அந்தந்த தேர்ச்சி மட்டத்துக்குரிய தேர்ச்சியுடன் இணைந்ததாகும். அது குறுங்காலத்தில் அடையப் பெறுவதாகும். அதற்கடுத்து இருப்பது செயற்பாட்டின் இறுதியில் ஆசிரியர் அவதானித்த எதிர்பார்க்கும் நடத்தைகள் சிலவாகும். ஆசிரியர் மாணவர் என்ற இரு சாராருக்கும் சுமையற்ற விதத்தில் இந்நடத்தைகளை ஐந்தாக மட்டுப்படுத்த முயற்சிக்கப்பட்டுள்ளது. கற்றற்பேறு என்று அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள இந்நடத்தைகள் தேர்ச்சி மட்டத்தை விடச் சிறப்பானதாக இருப்பதுடன் பாடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட மூன்று ஆற்றல்களையும் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கினால் வெளிக்கொணரும் இரண்டு ஆற்றல்களையும் உள்ளடக்கியவாறு பாட ஆற்றல்கள் மூன்றும் இலகுவிலிருந்து கடினத்தை நோக்கியதாக வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருப்பதுடன் குறைந்தபட்சம் முதல் இரண்டையாவது அடைந்து கொள்வதற்காக வகுப்பின் அனைத்து மாணவர்களையும் வகுப்பின் கற்றல் கற்பித்தலின் இதயத்தையொத்த தேடலின் மீது வழிப்படுத்தும் வகையில் ஆசிரியர் கருமமாற்ற வேண்டிய முறையை செயற்பாட்டின் அடுத்த பகுதியில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. தொடர்புபடுத்தலுடன் (Engegement) எல்லாச் செயற்பாடுகளும் ஆரம்பிக்கப்பட்டாலும், செயற்பாடு திட்டமிடல் ஆரம்பமாவது 5E மாதிரியின் இரண்டாவது ‘E’ யுடன் தொடர்பான தேடல் அல்லது கண்டறிதலுடன் என்பதை நீங்கள் மறந்துவிடக்கூடாது.

தேடலுக்கு (Exploration) வழிகாட்டும் அறிவுறுத்தல்கள் செயற்பாட்டின் அடுத்த பகுதியாகும். பிரச்சினையைப் பல்வேறு கோணங்களில் தனது குழுவுக்குக் கிடைக்கும் பக்கத்தை பற்றி மட்டும் தேடலில் ஈடுபடும் மாணவன் பல்வேறு கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளினூடாக உரிய எல்லையை நோக்கிக் கொண்டு செல்ல ஆசிரியரை இவ்வறி வுறுத்தல் தூண்டுகிறது. பிரச்சினைகளூடாக மேற்கொள்ளப்படும் விசாரணை ரீதியான கற்றல் (Inquiry Lesrning) அல்லது செயல்மூலக் கற்றலுக்கு வழிஅமைக்கும் அனுபவ மையக் கற்றலை (Eupeviental Learning) த் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கு இங்கு ஆசிரி யருக்குச் சுதந்திரமுண்டு. மேற்கூறிய எந்த முறையிலாயினும் மாணவர் பெறும் அறிவை மையமாகக் கொண்டு பாடத்துக்குரிய அல்லது கலைத்திட்டத்தின் சில பாடங்களூடாகச் செல்லும் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு அவர்களை வழிப்படுத்துதல் க.பொ.த. உயர்தர ஆசிரியர்களின் பொறுப்பாகும்.

வேறு பிரச்சினை மையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளையும் வாழ்க்கை யதார்த்தத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு திட்டமிடுதல் கருத்துள்ளதாகும். கருத்து வேற்றுமைக்குரிய நிலைமைகள், எடுகோள் நிலைமைகள், சமாந்தரமான கருத்துக்கள் மற்றும் முதன்மை மூலாதாரங்களை இதற்காகப் பயன்படுத்தும் சுதந்திரம் உங்களுக்குண்டு. வாசித்தல், தகவல் திரட்டல், முகாமைத்துவம், மீள்சிந்தனை, அவதானிப்பு, கலந்துரையாடல், எடுகோள் அமைத்தல், பரிசோதனை (சோதித்தல்) எதிர்வு கூறுதல்களைப் பரீட்சித்தல், வினாவிடைகளைத் தயாரித்தல், போலச் செய்தல், பிரச்சினை தீர்த்தல், அழகியற் பணிகள் போன்றவை தேடலுக்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய சில நுட்பமுறைகளாகும். மரபு ரீதியான மனப்பாடமிடல் முறையும் இங்கு புறக்கணிக்கப்படவில்லை என்பது முக்கியம்.

மாணவர்கள் சிறு குழுக்களாக நின்று தேடலில் ஈடுபடுவர். ஆசிரியரிடமுள்ள அறிவை வெளியிலிருந்து பெறுவதற்குப் பதிலாக ஆசிரியர் உதவியுடன் அறிவையும் விளக்கத்தையும் உருவாக்குவர். பெற்ற அறிவை குழு அங்கத்தவர்களுள் கருத்துப் பரிமாறி விரிவாக்கிக் கொள்வர். இப்பணிகள் அனைத்தும் உச்ச அளவில் நடைபெறுவது மாணவர்களுக்குத் தேவையான வாசிப்பு ஆவணங்களை வழங்க ஆசிரியர் முன்வந்தால் மட்டுமே சாத்தியமாகும். அத்துடன் மாணவர்கள் கற்றலில் ஈடுபடும் நேரம் பூராவும் ஆசிரியர் அவர்களுக்கிடையே நடமாடி அறிவைத் தேடிக்கொள்ள மாணவர்களுக்கு உதவினால் மட்டுமேயாகும். இத்தகையதொரு கற்றற் பிரவேசத்தின்போது கண்டறிதல் என்பது முக்கியமாக இருப்பினும் அது சுதந்திரமான அல்லது திறந்த ஒரு கண்டறிதலாக வன்றி வழிகாட்டப்பட்ட (Guided discovery) கண்டறிதல் என்பதையும் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். ஆசிரியர்களிடமிருந்தும் சமவயதினரிடமிருந்தும் ஊட்டத்தைப் பெற்று கற்றுக் கொள்ளும் மாணவர்களுக்கு வாழ்க்கை தொடர்பான பல அனுபவங்கள் கிடைப்பதைத் தனியாகச் சுட்டிக்காட்ட வேண்டியதில்லை.

தேடலின் பின்னர் வகுத்து விளக்குதல் (Explanation) படிமுறையாகும். இங்கு சிறு குழுக்கள் தம் ஆக்கங்களைக் கூட்டாகவும் ஆக்கரீதியாகவும் பொதுக் குழுக்களுக்கு முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாவர். முன்வைப்பது பற்றிய பொறுப்பு குழுவின் அங்கத்தவர் களிடையே சமமாகப் பங்கிடப்பட்டிருப்பதும் முன்வைப்பதற்கான முறையைத் தெரிவு செய்வதில் நெகிழ்ச்சித்தன்மை கடைப்பிடிக்கப்படுவதும் இங்கு குறிப்பிடத்தக்கதாகும். அதனையடுத்து வரும் (Elaboration) விவரித்தல் படிமுறையின்போது தெளிவற்றதைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கும் பிழையானவற்றைச் சரிப்படுத்துவதற்கும் விடுபட்டவற்றைப் பூரணப் படுத்துவதற்கும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும். அத்துடன் இப்போது தெரிந்தவற்றுக்கு அப்பாற் சென்று புதிய கருத்துக்களை முன்வைக்கும் சுதந்திரமும் மாணவர்களுக்குண்டு. அனைத்துச் செயற்பாடுகளும் ஆசிரியரின் சிறு விரிவுரையுடனேயே முற்றுப்பெறும். கடத்தல் வகிபாகத்தை மேற்கொள்ள இது ஆசிரியருக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குவதற்கு உத்தேச தேர்ச்சி தொடர்பாக பாடத்திட்டத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள அனைத்து முக்கியமான விடயங்களையும் உள்ளடக்கியதாக இச்சிறு விரிவுரையை அந்த ஆசிரியர் முயற்சிக்க வேண்டும். அனைத்து ஆசிரியர்களும் அவசியம் செய்ய வேண்டிய இவ்விபரித்தலுக்கு வழிகாட்டும் நோக்கில் செயற்பாட்டுத் திட்டத்தின் இறுதிப்பகுதி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

பொதுக் கல்வித் தொகுதியில் கட்புலனாகவுள்ள பிரச்சினைகளை வெற்றி கொள்வதற் காக பரிமாற்றத்தின் மூலம் ஆரம்பித்து நீண்ட தேடல், மாணவர் விளக்கம், விபரிப்பு வரிசையினூடாக இறுதியில் ஆசிரியர் விரிவுரை (கடத்தல்)யுடன் நிறைவு எனும் நிலை மாற்று வகிபாகத்துடன் கூடிய புதியதொரு கல்வி முறையை இவ்வாறு கல்வித் தொகுதிக்கு அறிமுகம் செய்வதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவகம் நடவடிக்கை எடுத்துள்ளது. ஆசிரியரை முதன்மைப்படுத்திய கற்பித்தலுக்குப் பதிலாக ஆசிரியர் வழிகாட்டலுடன் மாணவர்கள் ஈடுபடும் ஒரு கற்றலாக இதனைக் குறிப்பிடலாம். மாணவர்கள் வசதிப்படி ஆவணங்களை உசாவியும் தரஉள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தியும் தேடலில் ஈடுபடுவர். நாளாந்தம் பாடசாலைக்குச் சமூகமளித்து மகிழ்ச்சியுடன் கற்றுக் கொள்வர். வாழ்க்கைக்கும் தொழில் உலகிற்கும் தேவையான பல்வேறு தேர்ச்சிகளை பாடசாலைக் கல்வியினூடாக அடைந்து கொள்வர். சிந்தனை ஆற்றல், சமூக ஆற்றல், தனியாள் ஆற்றல்களை விருத்தி செய்து கொண்டு தேசத்தைக் கட்டியெழுப்ப ஆயத்தமாவர். இவையனைத்தையும் யதார்த்தமாக்கிக் கொள்ள மாதிரி வினாக்களுக்கு விடை எழுதி, நினைவில் வைத்திருந்த அறிவை விசாரித்துப் பார்க்கும் பரீட்சைமுறைக்குப் பதிலாக யதார்த்த வாழ்க்கையை எதிர்கொள்வதற்கான ஆயத்தத்தை உதவும் ஒரு பரீட்சை முறையின் தேவை உணரப்படுகிறது.

இக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையின் குறிப்பிடத்தக்க ஆய்வு யாதெனில் செயற்பாடு பூராவும் ஊடுருவும் இரட்டை வடிவம் கொண்டதும் கருத்துள்ளதுமான மதிப்பீட்டுச் (Evaluation) செயலொழுங்கையும் தொடர்புபடுத்தலையும் ஆசிரியரின் விருப்புக்கேற்ப முன்னறிவைச் சேர்ப்பதாக அமைத்துக் கொள்ளலாம். அதேபோன்று தேடல், விளக்கம், விவரிப்பு மூலம் மதிப்பீட்டை மேலும் உறுதிப்படுத்துதல் ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும். எழுத்துப் பரீட்சைகளைக் குறைத்து பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்டத்தின் யதார்த்த இயல்பைப் பாதுகாப்பாற்காகவும் தவணைப் பரீட்சைகளின்போது கட்டாய வினாக்களை உட்படுத்தி பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டை நோக்கி பாடசாலைச் சமூகத்தை அணுக வைக்கவும். கற்றலின் உண்மையான பெறுபேற்றை அடைந்ததை உறுதிப்படுத்தும் அதிகாரபூர்வ மதிப்பீட்டு (Autheutic Evaluation) வேலைத்திட்டமொன்றை நாட்டுக்கு அறிமுகப்படுத்தவுமான பல நடவடிக்கைகள் ஏலவே தேசிய மட்டத்தில் ஆரம்பிக்கப்பட் டுள்ளன. முகாமைத்துவப் பிரிவினரின் சீரான போதனை தலைமைத்துவம் மற்றும் தர உறுதிப்பாட்டுப் பொறுப்பு என்பவற்றின் கீழ் இப்புதிய வேலைத்திட்டத்தை வெற்றியடையச் செய்து புதிய இலங்கைக்கான கதவுகளைத் திறந்து விடுதல் நாட்டின் நன்மையை விரும்பும் சகலரதும் ஒன்றிணைந்த பொறுப்பாகும்.

தேசமான்ய கலாநிதி ஐ. எல். கினிகே
உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம் (கலைத்திட்ட விருத்தி)
விஞ்ஞான தொழில் நுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளரின் செய்தி

எழுத்தாளர் குழு

வழிகாட்டல் : **பேராசிரியர் லால் பெரேரா**
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலாநிதி ஐ. எல். கினிகே
உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழில் நுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

நெறிப்படுத்தல் : **லால். எச். விஜேசிங்ஹ**
பணிப்பாளர் (கணிதத் திணைக்களம்)
விஞ்ஞான தொழில் நுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

இணைப்பாக்கம்: **திருமதி. நில்மினி ஆர். அபேதீர**
தரம் 12 - 13 கணித செயற்றிட்டக் குழுத் தலைவி

கலைத்திட்டக் குழு:
தரம் 12 - 13 இணைந்த கணிதச் செயற்றிட்டக் குழு

திரு. கே. கணேசலிங்கம் - பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி
திருமதி. டப்ளிவ்.ஐ.ஜீ. ரத்னாயக - செயற்றிட்ட அதிகாரி
திரு. எஸ். இராஜேந்திரம் - செயற்றிட்ட அதிகாரி
திரு. ஜீ.பீ.எச்.ஜே. குமார - செயற்றிட்ட அதிகாரி
திருமதி. எம்.என்.ஆர். பீரிஸ் - செயற்றிட்ட அதிகாரி
திரு. ஜீ.எல். கருணாரத்ன - செயற்றிட்ட அதிகாரி

மீள்பார்வை:

1. **திரு.பி.டயஸ்**
   கணிதத்துறை
   ஸ்ரீஜயவர்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

2. **கலாநிதி பி.களுகொடகே**
   கணிதத்துறை
   ஸ்ரீஜயவர்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

3. **திரு.கபில த சில்வா**
   கணிதத்துறை
   ஸ்ரீஜயவர்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

4. **திரு. சரத்குமார**
   கணிதத்துறை
   ஸ்ரீஜயவர்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

கணினி பதிப்பும் வடிவமைப்பும் : திருமதி எம்.எம்.எப்.நாதியா

உள்ளடக்கம்

முதலாம் தவணை

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
1.1	1. எண் தொகுதியின் விரிவாக்கத்தை விபரிப்பார்.	எண்களின் பயன்பாடு ஆரம்பம் முதல் மெய்யெண் தொகுதி வரை வரிவடைந்த விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக. இயற்கை எண்கள், நிறை எண்கள், விகிதமுறு எண்கள், விகிதமுறா எண்கள், மெய்யெண்கள் பற்றிய மாணவர்களின் முன்னறிவை மீட்டுக. மேற்கூறப்பட்ட எண் தொடைகள் யாவும் (□)இன் தொடைப் பிரிவுகள் எனக் காட்டி அவற்றை வென்வரிப் படம் மூலம் காட்டுமாறு மாணவர்களுக்குக் கூறுக. $\square, \square, \square, \square^{+}_{0}, \square^{+}, \square, \square^{+}, \square^{+}_{0}$ என்ற குறியீடுகளை அறிமுகம் செய்க.	02
	2. மெய்யெண் ஒன்றை கேத்திர கணித முறையில் வகைகுறிப்பார்.	மெய்யெண் ஒன்றை எண் கோட்டின் மீது வகை குறிக்கும் முறையை நினைவு கூர்க.	
	3. முத்துமி விதியைக் கூறுவார்.	x, y என்பன யாதேனும் இரண்டு மெய்யெண்களாக இருக்க அவை பின்வருவனவற்றுள் ஒன்றை மட்டுமே திருப்தி செய்யும். $x > y$ $x < y$ $x = y$	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்

1.2	1. தசம எண்களை வகைப்படுத்துவார்.
	
	2. மெய்யெண்களை வகைப்படுத்துவார்.
		தசம எண்கள்
		- முடிவுறு தசமங்கள்
		- முடிவில் தசமங்கள்.
		  - மீளும் தசமங்கள்
		  - மீளும் தசமங்கள் அல்லாத முடிவில் தசமங்கள்.
		
		மெய்யெண்கள்
		- விகிதமுறு எண்கள்
		  - நிறை எண்கள்
		    - இயற்கை எண்கள்
		    - மறை நிறை எண்கள்.
		  - பின்னங்கள்
		- விகிதமுறா எண்கள்.	

1.3	1. சுட்டி விதிகளை உபயோகிப்பார்.	சுட்டி விதிகள் $a,b \in \mathbb{R}^+$, $m,n \in \mathbb{Z}^+$ ஆகவிருக்க i. $a^m \times a^n = a^{m+n}$ ii. $a^m \div a^n = a^{m-n}$ iii. $(a^m)^n = a^{mn}$ iv. $(ab)^m = a^m \times b^m$ மேற்குறிப்பிட்ட சுட்டி விதிகளை மீட்டுவதோடு அதிலிருந்து $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ என்பதை மாணவர்கள் மூலம் பெறுக. $a^0 = 1;\ a \neq 0$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n};\ a \neq 0, n > 0, n \in \mathbb{Z}^+$	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		மெய்யெண் இன் n ஆம் மூலம் • $a \in \mathbb{R}^+$ ஆகவும் n இரட்டையாகவும் இருப்பின் $a^{\frac{1}{n}}$ க்கு இரண்டு பெறுமானங்கள் உண்டு. அவை பருமனில் சமமாவதோடு குறியில் பேறுபட்டவை. $\sqrt[n]{a}$ காணப்படின் $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a$ ஆகும் n ஒற்றை எனின், $a \geq 0$ ஆகவிருக்க $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a$ n இரட்டை எனின், $a < 0$ ஆகவிருக்க $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = \|a\|$ n ஒற்றை எனின் ஒரேயொரு a நேர்மூலம் மட்டுமே உண்டு எனக் காட்டுக. மேற்குறிப்பிட்ட வகைகளை உதாரணங்கள் மூலம் தெளிவுபடுத்துக. • $a < 0$ ஆகவும் r ஒற்றையாகவும் இருக்க a இற்கு மெய் n ஆம் மூலம் ஒன்று மட்டுமே இருப்பதோடு, அது மறை ஆகவும் இருக்கும் என்பது பற்றிய விளக்கத்தைக் கொடுக்க உதாரணங்கள் மூலம் அதனைத் தெளிவாக்குக. $a^{\frac{m}{n}} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$ என்பதை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக.	
	2. சேடுகளைக் கொண்ட கோவைகளில் பகுதி எண்ணை விகிதமுறு எண்ணாக மாற்றுவார்.	சேடுகளை அறிமுகம் செய்து, அவற்றைக் கொண்ட கோவைகளில் பகுதி எண்ணை விகிதமுறு பகுதி எண்ணாக மாற்றும் முறையைக் காட்டுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.3	ஒரு மாறியைக் கொண்ட பல்லுறுப்பியை வரையறுப்பார்.	ஒரு மாறியைக் கொண்ட பல்லுறுப்புச் சார்பின்படி, தலைமை (முந்துறும்) உறுப்பு, தலைமைக் குணகம் என்பவற்றை அறிமுகஞ் செய்க. சர்வசமப் பல்லுறுப்பிகளின் இயல்புகளை விளக்குக.	02
3.4	பல்லுறுப்பிகள், தொடர்பான கணிதச் செய்கைகளை உபயோகித்து பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.	கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல், நெடும் வகுத்தல், ஏகபரிமாணக் கோவையால்; தொகுப்பு முறை வகுத்தல் என்பவற்றை உதாரணங்கள் மூலம் தெளிவுபடுத்துக. மீதித் தோற்றம், காரணித் தோற்றம் என்பவற்றை நிறுவுக.	02
11.1	1. தெக்காட்டின் அச்சுத் தொகுதியை விளக்குவார்.	தெக்காட்டின் அச்சுத் தொகுதியை மீட்டுக. x அச்சு y அச்சு என்பன இரண்டு எண் கோடுகள் என்பது பற்றி விளக்குக.	
	2. கிடைக்கூறு, நிலைக்கூறு என்பவற்றை வரையறுப்பார்.	$p \equiv (x, y)$ என்ற புள்ளியின் கிடைக்கூறு, நிலைக்கூறு என்பவற்றை விளக்குக.	
	3. கால் வட்டங்களை அறிமுகஞ் செய்வார்.	தெக்காட்டின் தளத்தில் உள்ள நான்கு கால் வட்டங்களையும் அறிமுகஞ் செய்க.	
	4. நான்கு கால் வட்டங்களினதும் கிடைக்கூறு, நிலைக்கூறு என்பவற்றின் குறிகள் மாறும் விதத்தை விளக்குவார்.	ஒவ்வொரு கால்வட்டத்திலும் உள்ள புள்ளிகளின் x, y ஆள்கூறுகளின் குறிகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	5. ஆள்கூறுகள் மூலம் தரப்படும் இரண்டு புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத் துண்டத்தின் நீளத்தைப் பெறுவார்.	$\mathrm{A}=\left(x_1,y_1\right)$, $\mathrm{B}=\left(x_2,y_2\right)$ எனின் $\mathrm{AB}=\sqrt{\left(x_1-x_2\right)^2+\left(y_1-y_2\right)^2}$ எனக் காட்டுக.	
	6. தரப்பட்ட இரண்டு புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத் துண்டத்தை உட்புறமாகவோ அல்லது வெளிப்புறமாகவோ தரப்பட்ட விகிதத்துக்கு ஏற்பப் பிரிக்கும் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளைப் பெறுவார்.	$A\equiv\left(x,y\right)$, $B\equiv\left(x_2,y_2\right)$ ஆகவுள்ள கோட்டுத் துண்டம் AB ஐ உட்புறமாக $m{:}n$ என்ற விகிதப்படி பிரிக்கும் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள். $\frac{nx_1+mx_2}{m+n}$, $\frac{ny_1+my_2}{m+n}$ எனவும் வெளிப்புறமாகப் பிரிக்கும் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் $\frac{nx_1-mx_2}{n-m}$, $\frac{ny_1-my_2}{n-m}$ எனவும் காட்டுக.	
	7. உச்சிகளின் ஆள்கூறுகள் தரப்பட்டிருக்க முக்கோணி ஒன்றின் பரப்பளவைக் காண்பார்.	$\mathrm{A}\equiv(x_1,\,y_1)$, $\mathrm{B}\equiv(x_2,\,y_2)$, $\mathrm{C}\equiv(x_3,\,y_3)$ எனத் தரப்பட்டிருக்க முக்கோணி ABC இன் பரப்பளவு. $\Delta=\frac{1}{2}\lvert x_1(y_2-y_3)+x_2(y_3-y_1)+x_3(y_1-y_2)\rvert$ எனக் காட்டுக. நேர்க் கோட்டுத் துண்டங்களால் அடக்கப்பட்ட தளவுரு ஒன்றின் பரப்பளவை அத்தள உருவை முக்கோணிகளாக வேறாக்குவதன் மூலம் காணலாம் என்பதைக் காட்டுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
10.1	1. கோணங்களை அளக்கும் அலகுகளாக பாகை, ஆரையன் என்பவற்றை அறிமுகஞ் செய்வார்.	கோணங்களை அளக்கும் அலகுகளான பாகை, ஆரையன் பற்றிய விளக்கத்தைக் கொடுக்க ஆரையனை வரையறுக்குக. பாகைக்கும் ஆரையனுக்கும் இடையில் உள்ள தொடர்பை விளக்குக.	08
	2. திரிகோண கணித விகிதங்களை வரையறுப்பார்.	செவ்வகத் தெக்காட்டு ஆள்கூற்றுத் தொகுதியின் மூலம் திரிகோண கணித விகிதங்களை வரையறுக்க.	
	3. திரிகோண கணித விகிதங்களை வட்டச் சார்புகள் என அறிமுகஞ் செய்வார்.	மாறும் கோணமொன்றின் திரிகோண கணித, விகிதம், அக்கோணத்தின் ஒரு சார்பாகும் எனக் காட்டுக. அவ்விகிதம் ஒரு வட்டச் சார்பபாகும் என்பதை விளக்குக. (இங்கு கோணம் ஆரையனில் அளக்கப்படுகின்றது.)	
	4. ஒவ்வொரு கால்வட்டத் - திலும் அமையும் கோணத்தின் திரிகோண கணித விகிதங்களின் குறிகளைக் கூறுவார்.	**முதலாம் கால் வட்டத்தில்** $0<\theta<\frac{\pi}{2}$ ஆயின் $\sin\theta>0, \cos\theta>0; \tan\theta>0$ என்பன பற்றி விளக்குக. $\theta=0$, $\theta=\frac{\pi}{2}$ என்ற வகைகள் பற்றியும் கலந்துரையாடுக. **இரண்டாம் கால் வட்டத்தில்** $\frac{\pi}{2}<\theta<\pi$ ஆயின் $\sin\theta>0$, $\cos\theta<0; \tan\theta<0$ என்பன பற்றி விளக்குக. $\theta=\pi$ என்ற வகையைக் கலந்துரையாடுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		மூன்றாம் கால்வட்டத்தில். $\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{3\pi}{2}$ ஆயின் $\sin\theta < 0,$ $\cos\theta > 0; \tan\theta > 0$ என்பன பற்றி விளக்குக. $\theta = \frac{3\pi}{2}$ என்ற வகையைக் கலந்துரையாடுக. **நான்காம் கால்வட்டத்தில்.** $\frac{3\pi}{2} < \theta < 2\pi$ ஆயிருப்பின் $\sin\theta < 0,$ $\cos\theta > 0; \tan\theta < 0$ என்பன பற்றி விளக்குக. $\theta = 2\pi$ என்ற வகையைக் கலந்துரையாடுக. மேலே குறிப்பிட்ட பேறுகளை (2) sin (+) (1) all (+) (3) tan (+) (4) cos (+) எனச் சுருக்கமாக காட்டுக.	
	5. வட்டச் சார்புகளின் ஆவர்த்தன இயல்பை விபரிப்பார்.	ஆரைக் காவி அமைக்கும் கோணத்தை 2π இன் மடங்குகளால் அதிகரிக்கும் போது ஆரைக்காவி ஒன்று அல்லது பல சுற்றுக்கள் சுழன்று முன்னைய அதன் நிலையை மீண்டும் பெறும். எனவே θ இற்கும் $2n\pi+\theta,\ n \in \mathbb{Z}$ இற்கு ஒரே திரிகோண கணித விகிதங்களே கிடைக்கும்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	6. $\frac{\pi}{2}\pm\theta,\ \pi\pm\theta,\ (-\theta)$ என்ற கோணங்களில் திரிகோண கணித விகிதங்களை இன் திரிகோண கணித விகிதங்களில் எடுத்துரையாப்பார்.	கோக்கிா கணிக முறைகள் மூலம் $\frac{\pi}{2}\pm\theta,\ \pi\pm\theta,\ (-\theta)$ என்ற கோணங்களின் திரிகோண கணித விகிதங்களை, இன் திரிகோண கணித விகிதங்களில் பெறுக.	
	7. தரப்பட்ட பருமனுள்ள கோணங்களின் திரிகோண கணித விகிதங்களை எழுதுவார்.	$\frac{2\pi}{3},\ \frac{3\pi}{4},\frac{5\pi}{6},\ \frac{7\pi}{6},\dots$ ... போன்ற கோணங்களின் *sin, cos, tan* பெறுமானங்களை மாணவர்களின் மூலம் பெறுக.	
	8. சில விசேட கோணங்-களின் திரிகோண கணித விகிதங்களைக் காணப்பார்.	$0,\ \frac{\pi}{6},\ \frac{\pi}{4},\ \frac{\pi}{3},\ \frac{\pi}{2}$, ஆகிய கோணங்-களின் *sin, cos, tan* பெறுமானங்களை காண்க.	
2.1	தொடை மொழியைக் கூறுவார்.	அகிலத் தொடை, சூனியத் தொடை, முடிவுறு தொடை, முடிவில் தொடை, தொடையின் முதலிமை, சமவலுத் தொடைகள், சமதொடைகள், தொடைப் பிரிவுகள், முறைமைத் தொடைப் பிரிவுகள், வலுத்தொடை ஆகிய பதங்களை வரையறுக்க. வென்வரிப் படம் மூலம் தொடைகளை வகை குறிப்பது பற்றி விளக்குக.	03
2.2	தொடைகள் தொடர்பான கணிதச் செய்கைகளை உபயோகித்து பிரிசினங்-களைத் தீர்ப்பார்.	இடைவெட்டு, ஒன்றிப்பு, வித்தியாசம், நிரப்பி, சார் நிரப்பி என்பவற்றை அறிமுகம் செய்க. $n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$ என்ற பேறினை, வென்வரிப் படம் மூலம் விளக்குக. (முறையான நிறுவல் தேவையில்லை)	05

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
2.3	தொடைச் செய்கைகளின் மூலம் தர்க்கிப்பார்.	எடுப்பு என்றால் யாதென அறிமுகம் செய்க. என்ற எடுப்புக்கான மெய்த் தொடை $\tau(P)$ ஐ வரையறுக்க. $\tau(P \cap Q) = \tau(P) \cap \tau(Q)$ $\tau(P \cup Q) = \tau(P) \cup \tau(Q)$ $\tau(\sim P) = \tau(P)'$ $P \rightarrow Q \leftrightarrow \tau(P) \subset \tau(Q)$ தொடர்பு என்றால் யாதென வரையறுக்க. தொடர்பு என்பது, தெக்காட்டின் பெருக்கத் தொடை ஒன்றின் தொடைப் பிரிவாகும் எனக் காட்டுக. தொடர்பொன்றினது ஆட்சி, வீச்சு என்பவற்றை அறிமுகம் செய்க. இன் உள்தொடர்பு, இன் மேல் தொடர்பு P என்பவற்றை விபரிக்குக. நேர்மாறு தொடர்பை வரையறுத்து உதாரணங்களின் மூலம் விளக்குக.	03
2.6	சமவலுத் தொடர்பை விபரிப்பார்.	சமவலுத் தொடர்பை விபரிக்க. பின்வளைந்த தொடர்பு, சமச்சீரத் தொடர்பு, கடந்தேகற் தொடர்பு பற்றிக் கலந்துரையாடுக. தொடையொன்றின் பிரிப்பை விளக்குக. சமவன்மை வகுப்புக்கள் பற்றி விபரிக்க.	10

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
1.1	புள்ளி விபரவியலின் இயல்புகளை ஆராய்வார்.	• புள்ளி விபரவியல் என்றால் யாதென விளக்குக. • விபரணப் புள்ளிவிபரவியல் என்றால் எண் சார்ந்த அவதானிப்புக்களின் தொடையொன்றின் விசேட இயல்புகளை விபரித்தல் ஆகும் எனக் கூறுக. • அனுமானப் புள்ளிவிபரவியல் என்பது, விபரணப் புள்ளி விபரவியலில் பெறப்படும் சிறப்பியல்புகளின் மூலம் உரியகருதுகோள்கள் தெர்பரன முடிவுகளுக்கு வருதல் ஆகும் என்பது பற்றிக் கலந்துரையாடுக. • நிகழ்வுகள், பரம்பல் விதி என்பன நிகழச்சி ஒன்றின் நிகழ்தகவலைக் கண்டு முடிவுகளை எடுத்தலாகும் எனக் கூறுக.	06

1.2	தரவுகளைச் சேகரிக்கும் போது கவனத்திற் கொளள் வேண்டிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுவர்.	• தேவையான தரவுகளையும், தகவல்க-ளையும் பெற்றுக் கொள்க.
		• அத்தரவுகளையும், தகவல்களையும் சோதனைக்கு உட்படுத்துவது எவ்வாறு என விளக்குக.
		• தரவுகளுக்கும் தகவல்களுக்கும் இடையில் உள்ள வேறுபாட்டைக் கலந்துரையாடுக.
		• தரவு வகைகளாவன
		  • பின்னகத் தரவுகள்
		  • தொடர் தரவுகள்.
		என்பன பற்றி விளக்கமளிக்க.
		• அடக்கற் (கட்டுப்படுத்தப்பட்ட) சோதனைக்கும் ஆய்வுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குக.
		• குடித்தொகை மிகப் பெரிதாயின் மாதிரி ஒன்று பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்குக.
		• குடித்தொகை, மாதிரி பற்றி விளக்குக.
		• தரவுகளை வகைப்படுத்தல் என்பது பொருட்களை ஒழுங்குபடுத்தும் ஒருமுறை என அறிமுகஞ் செய்க.
			06

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
2.1	1. தரவுகளை வகைப்படுத்தும் போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை ஆராய்வார்.	• தரவுகளை வகைப்படுதுதுவதன் நோக்கம், தகவல்களை இலகுவாகத் தொடர்பாட முடியுமாதலும்தரவுகளு-க்கு இடையில் உள்ளவேறுபாடுகளை இனங்கண்டு கொள்ள முடியுமாதலும் எனக் கூறுக. • தரவுகளை வகைப்படுத்தலின் அடிப்படையானது என்ன காரணி-களை அடிப்படையாகக் கொண்டு தொகுதிகளாக வேறாக்குவதுஎன்பதில் தங்கியுள்ளது என்பதை விளக்குக. உதாரணம் :- (i) இன அடிப்படையாக (ii) வயது, தொழில் அடிப்படையாக	08
	2. தரவுகளை முன்வைக்கும் முறைக-ளைக் குறிப்பிடுவார்.	• அட்டவணைப்படுத்தல், கோட்டுப் படங்கள் வரைபுகள் போன்றன தரவுகளை முன்வைக்கும் முறைகளாகும் எனக் கூறுக.	
2.2	1. தரவுகளை அட்டவணைப்படுத்தும் முறைகளை இனங்காண்பார்.	அட்டவணைப்படுத்தும் முறைகளாவன • மீடிறன் அட்டவணை அமைத்தல். • கூட்டமாக்கப்படாத மீடிறன் பரம்பல் • இரண்டு பக்க (இருவழி) அட்டவணை கூட்டமாக்கப்படாத மீடிறன் பரம்பலானது, மூலத் தரவுகளில் ஒவ்வொரு தரவும் காணப்படும் தடவைகளின் எண்ணிக்கை-யைக் காட்டக் கூடிய வகையில் தயாரிக்கப்படும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட அட்டவணை எனக் கூறுக. கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடிறன் பரம்பலானது, ஒரு தொகுதி தரவுகள் வகுப்பாயிடை ஒன்றினுள் அடங்குமாறு ஒழுங்கமைத்துத் தயாரிக்கப்பட்ட அட்டவணை எனக் கூறுக.	08

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	2. புள்ளி விபரமுறை அட்டவணையைப்படுத்தலின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.	• தொடர்பாடல் இலகுவாதல் • மாறும் கோலங்களைத் தெளிவாக இனங்காண இயலுமாகுதல். • மட்டுப்படுத்தப்பட்ட இடத்தினுள் கூடிய எண்ணிக்கையான தரவுகளை முறையாயும், வினைத்திறனுடனும் முன்வைக்க இயலுமாதல் போன்ற விடயங்கள் தரவுகளைஅட்டவணைப்படுத்தலில் முக்கியமானவை எனக் கூறுக.	
2.3	1. தரவுகளை முன்வைக்கும் கோட்டுப்பட முறைகளை இனங்காண்பார்.	• வரிப்பட முறைகள் * இம்முறைகளை உபயோகிப்பதற்கான வரையறை மற்றும் விதிகள் பற்றி விளக்கமளிக்க. • கேத்திர கணித முறையாக நிரல் வரைபுகள். * நிரல் வரைபுகளை அமைத்தலும். * நிரல் வரைபுகளின் வகைகளும்.	16
	2. கோட்டுப்பட முறைகளின் முக்கியத்துவத்தை இனங்காணப்பார்.	• வட்ட வரைபு, படவரைபு, வரைபு போன்றன கோட்டுப் படங்கள் மூலம் தரவுகளை வகைகுறிக்கும் முறைகளாகும் எனக் கலந்துரையாடுக.	
2.4	1. தரவுகளை முன்வைக்கும் வரைபு முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுவார்.	• கோட்டுப் பட முறைகளின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுக. • வரைபு முறையாவது ஒரு மாறிக்குரியகோட்டு வரைபை கேத்திரகணித முறையில் காட்டும் ஒரு வடிவமாகும் என்று பற்றிக் கூறுக. • ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மாறிகள் உள்ள சந்தர்ப்பங்களில் வரைபு முறைமூலம் ஒரே அலகில் உள்ள வேறு வேறான (மாறலை) காட்டும் விதம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.	12

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	2. வலையுரு வரையம், மீடிறன் பல்கோணி, திரள் மீடிறன் வளையி என்பவற்றை வரைவார்.	• சமமான வகுப்புக்களைக் கொண்ட, சமமற்ற வகுப்புக்களைக் கொண்ட வலையுரு வரையங்களைஅறிமுகஞ் செய்க.வகுப்புக்களின் வகுப்பு எல்லைகள், வகுப்பு வரைப்புக்கள் என்பவற்றை அறிமுகஞ் செய்க. • மீடிறன் பல்கோணியை வரைதல், வகுப்புப் புள்ளி என்பவற்றை அறிமுகஞ் செய்க. • வகுப்பாயிடைகளின் பருமன்களைச் சிறிதாக்குவதன் மூலம் ஒப்பமான மீடிறன் பல்கோணியை வரையலாம் என்பது பற்றி விளக்குக. • ஒகிவ் அல்லது திரள் மீடிறன் வளையியை வரைக. குறைந்து செல்லும் திரள் மீடிறனுக்கு ஏற்ப விளக்கமளிக்க. • திரள் சதமணை வளையியை வரைக.	

இரண்டாம் தவணை

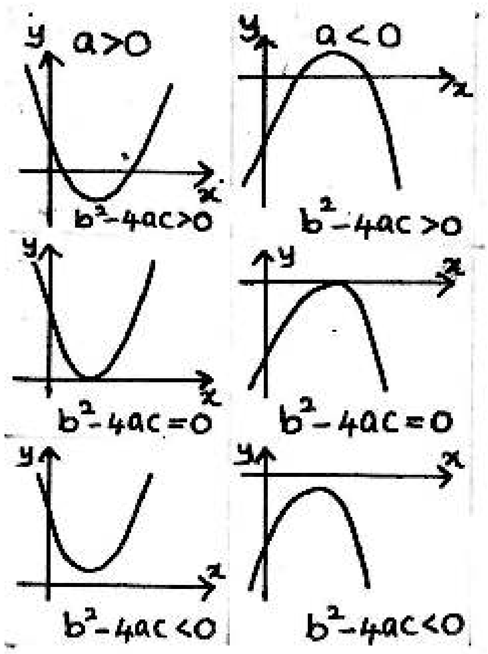
தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
4.1	1. சமனிலிகளை வரையறுப்பார்.	a,b என்பன மெய்யெண்களாகவிருக்க, • a- b என்பது நேர் ஆக இருப்பின் மட்டுமே a ஆனது b இலும் பெரிதாகும். • a- b என்பது மறை ஆக இருப்பின் மட்டுமே a ஆனது b இலும் சிறிதாகும்.	
	2. சமனிலிகளை மெய்யெண் கோட்டின் மீது வகைகுறிப்பார்.	சமனிலிகளை எண் கோட்டின் மூலம் விளக்குக.	
	3. ஆயிடைக் குறிப்பீட்டின் மூலம் சமனிலிகளைக் காட்டுவார்.	$\mathbb{R}$ இன் ஆயிடைகளாகவுள்ள பின்வரும் விசேட தொடைப் பிரிவுகளை அறிமுகஞ் செய்க. a, b $\in \mathbb{R}$ உம் a $<$ b உம் எனின், **ஆயிடை** **குறிப்பீடு** $\{x\in\mathbb{R} \mid a\le x\le b\}$ $[a,b]$ $\{x\in\mathbb{R} \mid a\le x< b\}$ $[a,b)$ $\{x\in\mathbb{R} \mid a< x\le b\}$ $(a,b]$ $\{x\in\mathbb{R} \mid a< x< b\}$ (a,b) பின்வரும் ஆயிடைகளையும் விளக்குக. **ஆயிடை** **குறிப்பீடு** $\{x\in\mathbb{R} \mid x\ge a\}$ $[a,\ +\infty)$ $\{x\in\mathbb{R} \mid x> a\}$ $(a,\ +\infty)$ $\{x\in\mathbb{R} \mid x\le a\}$ $(-\infty,\ a]$ $\{x\in\mathbb{R} \mid x< a\}$ $(-\infty,\ a)$ $\mathbb{R}$ $(-\infty,\ \infty)$	
	4. முத்துமி விதியைக் கூறுவார்.	x,y என்பன யாதேனும் இரண்டு எண்களாகவிருக்க பின்வருவனவற்றுள் ஒன்றை மட்டுமே அவை திருப்தி செய்யும். $x > y$ $x < y$ $x = y$	

தேர்ச்சி மட்டம்	**கற்றற் பேறுகள்**	**கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்**	**பாட வேளைகள்**
	5. சமனிலைகள் தொடர்பான அடிப்படைப் பேறுகளைக் கூறுவார்.	**பேறுகள்.** $a,b,c \in \mathbb{R}$ ஆகவிருக்க (i) $a > b, a > c \Rightarrow a > c$ (ii) $a > b \Rightarrow a + c > b + c$ (iii) $a > b, c > 0 \Rightarrow ac > bc$ (iv) $a > b, c = 0 \Rightarrow ac = bc = 0$ (vi $a > b > 0, c > d > 0 \Rightarrow ac > bd$ (vi) $a > b > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ (vii) $a < b < 0 \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ (viii) $a > b > 0$ ஆகவும் n என்பது நேர் விகிதமுறு எண்ணாகவும் இருக்க $a^{-n} > b^{-n}$, $a^{-n} < b^{n}$ ஆகும்.	
	6. பல்லுறுப்பிகளைக் கொண்ட சமனிலிகளைத் தீர்ப்பார்.	$f(x)$, $g(x)$ என்பது x இன் இரண்டு பல்லுறுப்பிகளாகவிருக்க. $f(x) \geq g(x)$, $f(x) > g(x)$, $f(x) \leq g(x)$, $f(x) < g(x)$, என் பன போன்ற சமனிலிகள், ஏகபரிமான, இருபடி, விகிதமுறு சார்புகள் கொண்டவை. சமனிலிகளைத் திருப்தி செய்யும் x இன் பெறுமான வீச்சுக்களைக் காணும் செய்கைத் தொடரில் மாணவர்களுக்குப் பயிற்சி வழங்குக. ஏகபரிமாண, இருபடிச் சார்புகள் கொண்ட தீர்வுகளைக் குறியீடுகளைப் □ பயன்படுத்தி மற்றும் தொடைக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எடுத்துக் காட்டுக.	
	7. விகிதமுறு சார்புகளைக் கொண்ட சமனிலிகளைத் தீர்ப்பார்.	இங்கு பகுதியில் அல்லது தொகுதியில் படி இரண்டு அல்லது இரண்டிலும் குறைந்த விகிதமுறு சார்புகள் மட்டுமே கருத்திற் கொள்ளப்படும்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.1	சார்பொன்றை விபரிப்பார்.	இருக்கக் கூடிய ஒன்று-ஒன்று, பல-ஒன்று, ஒன்று-பல, பல-பல என்ற தொடர்புகளை உதாரணங்களின் மூலம் விளக்குக. பின்வரும் வரைவிலக்கணங்களை முன்வைக்க. தொடை y இலிருந்து தொடை இற்கான தொடர்பு f என்பது, X இலுள்ள ஒவ்வொரு மூலகமும் y இலுள்ள ஒரு தனியான மூலத்துடன் ஒத்திருக்கை செய்யும் ஒரு விதியாகும். சார்பொன்றின் சாரா மாறி, சார் மாறி, விம்பம், ஆட்சி (D_f) வீச்சு (R_f) என்பவற்றை அறிமுகஞ் செய்க. (ஒன்று - ஒன்று சார்பு, இன் மேல் சார்பு என்பவற்றை அறிமுகஞ் செய்க.) சார்பு தொடர்பான குறிப்பீடுகள். $f : X \to Y$ $f(x) = y$ சார்பொன்றின் வரைபு : சார்பொன்றின் வரைபானது y அச்சுக்குச் சமாந்தரமான ஒரு கோட்டை ஒரே ஒரு புள்ளியில் மட்டுமே வெட்டும். பின்வரும் அடிப்படைச் சார்புகளை அறிமுகம் செய்க. $f(x) = ax + b$ $f(x) = \lvert x \rvert = \begin{cases} x; & x > 0 \\ 0; & x = 0 \\ -x; & x < 0 \end{cases}$ $f(x) = x^2$ $f(x) = \frac{1}{x}, (f^{-1} o f) = x,$	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.2	சேர்த்திச் சார்பு, நேர்மாறு சார்பு என்பவற்றை விபரிப்பார்.	**சேர்த்திச் சார்பு :** f,g என்பன $f: X \rightarrow Y$ உம் $g: Y \rightarrow Z$ உம் ஆகுமாறு உள்ள இரண்டு சார்புகள் எனின், $\mathrm{F}: x \rightarrow g(f(x)),\ x \in \mathrm{X}$ என வரையறுக்-கப்படும சார்பு F ஆனது f இனால் g இன் சேர்த்திச் சார்பு எனப்படும். அது gof எனக் குறிபபீடு செய்யப்படும். $(gof)\ (x) \quad = g[f(x)], \quad x \in X$ **சர்வசமச் சார்புகள் :** f என்பது $\mathrm{X} \rightarrow \mathrm{X}$ ஆகுமாறுள்ள சார்பாகவும், எல்லா $x \in X$ இற்கு $\mathrm{f}(x) = x$ ஆகவும் இருப்பின், f என்பது X இன் மீது சர்வசமச் சார்பு எனப்படும். **நேர்மாறு சார்பு :** f என்பது ஆட்சி X உம் , வீச்சு Y உம் ஆகவுள்ள ஒன்று - ஒன்று சார்பு என்க. g என்பது ஆட்சி Y உம், வீச்சு X உம் $(fog)(x) = x,\ x \in \mathrm{Y}$ ஆகவுள்ள $(gof)(x) = (x)$, $x \in X$ உம் ஆகவுள்ள சார்பு எனின், g உம் f உம் ஒன்று மற்றையதன் நேர்மாறு சார்பு என வரையறுக்கப்படும். f இன் நேர்மாறு சார்பு f^{-1} என்ற குறிப்பீட்டினால் காட்டபப்டும். அப்போது, மேலே குறிப்பிட்ட வரைவிலக்கணப்படி $g = f^{-1}$ உம் $f = g^{-1}$ ஆகும். இங்கு $(f^{-1})^{-1} = f$ மேலும் $(f^{-1}of) = x,\ x \in \mathrm{X}$ உம் $(f^{-1}of) = x,\ x \in \mathrm{Y}$ உம் ஆகும.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	1. இருபடிச் சார்பு என்றால் யாதென விளக்குவார்.	$a \neq 0$, $a, b, c, \in$ ▯ ஆகவுள்ள $f(x) = ax^2 + bx + c$ என்ற வடிவிலான சார்பு இருபடிச் சார்பு எனப்படும் எனக் கூறுக.	15
	2. இருபடிச் சார்பின் இயல்புகளை விளக்குவார்.	$a(x+p)^2 + q$; $p, q \in$ என்ற வடிவில் இருபடிச் சார்பை எழுத முடியும் எனக் காட்டி, அதன் மூலம் x இன் வெவ்வேறு பெறுமானங்களுக்கு இருபடிச் சார்பின் குறி பற்றிக் கலந்துரையாடுக. $x = -p$ என்பது சார்பின் வரைபினது சமச்சீர் அச்சின் சமன்பாடாகும் என்பதைக் காட்டுக. • $\Delta < o$ ஆகவிருக்க $a < o$, $a < o$ ஆகவுள்ள வகைகள். • $\Delta = o$ ஆகவிருக்க $a > o$, $a < o$ ஆகவுள்ள வகைகள். • $\Delta > o$ ஆகவிருக்க $a > o$, $a < o$ ஆகவுள்ள வகைகள். மேலே குறிப்பிட்ட வகைகளின் போது இருபடிச் சார்புகளின் நடத்தை பற்றிக் கலந்துரையாடுக. இங்கு $\Delta = b^2 - 4ac$ என்பது $f(x) = ax^2 + bx + c$ என்ற சார்பின் பிரித்துக் காட்டி எனக் கூறுக.	
	3. இருபடிச் சார்பொன்றின் வரைபை வரைவார்.	$f(x) = a(x+p)^2 + q$ என்ற இருபடிச் சார்பில் q என்பது இழிவு அல்லது உயர்வுப் பெறமானமாகும் எனக் காட்டுக. மெய்ப் பூச்சியம் காணப்படுவதற்கு அல்லது காணப்படாதிருப்பதற்கு உரிய வகைகளை உதாரணம் மூலம் விளக்குக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		$b^2-4ac>o$ அல்லது $b^2-4ac<o$ அல்லது $b^2-4ac=o$ ஆகவும் $a>0$ அல்லது $a<0$ ஆகவும் உள்ள வகைகளுக்கு உரிய வரைபுகளை மாணவர்களைக் கொண்டு வரைக.	
	4. இருபடிச் சார்புகளின் வரைபுகளின் பல்வேறு வகைகளை இனங்காண்பார்.		
3.6	1. இருபடிச் சமன்பாடு யாதென விளக்குவார்.	$a\neq 0, a,b,c\in$ ஆகிவிருக்க, இருபடிச் சார்பின் பூச்சியப் புள்ளியைத் தரும். $ax^2+bx+c=0$ என்ற சமன்பாடு இருபடிச் சமன்பாடு எனப்படும்.	
	2. இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்களைக் காண்பார்.	இருபடிச் சமன்பாடொன்றுக்கு ஒன்றுக்-கொன்று வேறான இரண்டு மூலங்களுக்கு மேல் இருக்க முடியாது என நிறுவுக. ஒரு மாறியைக் கொண்ட இருபடிச் சமன்டொன்றுக்கு இரண்டு மூலங்கள் மட்டுமே உண்டென நிறுவுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		அம்மூலங்கள் இரண்டும் α, β எனின், $\alpha = \dfrac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ $\beta = \dfrac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ எனக் காட்டுக.	
	3. இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்களின் இயல்புகளை விபரிப்பார்.	$b^2-4ac >$ அல்லது $=$ அல்லது <0 ஆவதற்கு ஏற்ப இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்கள் மெய்யானதும் வேறுவேறானதும், அல்லது மெய்யானதும் பெருந்துவனவும் அலலது கற்பனையானதும் வேறு-வேறானதும் எனக் காட்டுக. மூலங்கள் மெய்யாவதற்கு வேண்டிய போதிய நிபந்தனை $b^2-4ac \geq o$ ஆவதே எனத் தெளிவுபடுத்துக. $\Delta = b^2-4ac$ என்பது $ax^2+bx+c=o$ என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் பிரித்துக் காட்டி எனக் கூறுக.	
	4. இருபடிச் சமன்பாடு ஒன்றின் மூலங்களின் கூட்டுத் தொகையையம், பெருக்கத்தையும் சமன்பாட்டின் குணங்களில் எடுத்துரைப்பார்.	$ax^2+bx+c=o$ என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்கள் α, β எனின் $\alpha+\beta = \dfrac{-b}{a}$, $\alpha\beta = \dfrac{c}{a}$ எனக் காட்டுக.	
	5. மூலங்களின் சமச்சீர்ச் சார்புகளை மூலங்க-ளைக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாட்டைக் காண்பார்.	$ax^2+bx+c=o$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்கள் α, β எனின், α, β இன் சமச்சீர்ச் சார்புகளை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாட்டைப் பெறுக.	
	6. இருபடிச் சார்புகள், இருபடிச் சமன்பாடுகள் கொண்ட பிரசினங்களை தீர்ப்பார்.	உரிய பிரசினங்களை மாணவர்களுக்கு வழங்கித் தீர்க்கச் செய்க.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.1	1. மைய நாட்ட அளவைகளை அறிமுகஞ் செய்வார்.	யாதேனுமொரு மாறி குறித்த ஏகவினமான குடித்தொகை ஒன்றிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவுகளில் பெரும்பாலானவை அவற்றின் மையத்தை நோக்கிக் கோடலுறும் இயல்பு மைய நாட்டம் என அறிமுகம் செய்க.	12
	2. தரவுத் தொகுதி ஒன்றின் இடையைக் கணிப்பார்.	• கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளின் இடையைக் காணப்பதற்காகப் பின்வரும் சூத்திரங்களை அறிமுகஞ் செய்க. $\overline{x}=\dfrac{\sum_{i=1}^{r} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{r} f_i}$ $\overline{x}=\dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ • கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளின் இடையைக் காணப்பதற்குப் பின்வரும் சூத்திரங்களை அறிமுகஞ் செய்க. $\overline{x}=\dfrac{\sum_{i=1}^{r} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{r} f_i}$ • இடையைக் காண்பதற்கான மற்றுமொரு முறையாக குழுக்குறி முறையை அறிமுகஞ் செய்க. (i) குழுக்குறி முறை : $d_i = x_i - A$ என எழுதுவதன் மூலம் d_i என்னும் மாறியை வரையறுத்து $\overline{x} = \overline{d} + A$ என்பதன் மூலம் இடையை $(\overline{x})$ப் பெறுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		(ii) $u_s = \frac{x_s + A}{c}$ என எழுதுவதன் மூலம் u_s என்னும் மாறியை வரையறுத்து அதன் மூலம் $\bar{x} = A + \frac{cu}{n}$ எனப் பெறுக.	
	3. நிறையேற்றிய இடையை வரையறுப்பார்.	இடையைக் கணிக்கும் போது தரவுத் தொடையின் சில மூலகங்கள் ஏனையவற்றிலும் முக்கியமானவையாக உள்ள சந்தர்ப்பங்களில் இடையைக் காணும் போது அதன் முக்கியத்துவ-த்தைக் கருத்திற் கொண்டு ஒவ்வொரு மாறிக்குமுரிய முக்கியத்துவத்துக்கு ஒத்ததான நிறைகளை வரையறுத்து அதிலிருந்து நிறையிட்ட இடை காணப்படும் எனக் கூறுக. $x_1, x_2 \ldots x_r$ என்ற அவதானிப்புக்களுடன் தொடர்பான நிறைகள் முறையே $w_1, w_2 \ldots, w_r$ எனின், நிறையிட்ட $\bar{x}$ இடை ஆனது $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}$ என வரையறுக்க.	
	4. பெருக்கவிடையை வரையறுப்பார்.	• $x_1 x_2 \ldots, x_n$ என்ற எண்களின் பெருக்க-தின் n ஆம் மூலம் அவ்வெண்களின் பெருக்கல் இடை எனப்படுவதோடு, அது G எனக் குறிப்பீடு செய்யப்படு-மெனவும் $G = \sqrt[n]{x_1 x_2 \ldots x_n}$ ஆகும். எனவும் கூறுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	5. இசை இடையை வரையறுப்பார்.	• விகிதமொன்றின் பகுதி எண் மாறும் சந்தர்ப்பங்களில் மிகப் பொருத்த-மான மைய நாட்ட அளவை இசை இடை ஆகும் எனக் கூறுக. • $x_1 x_2 \ldots, x_n$ என்ற எண்களின் இசை இடை H எனின், $\mathrm{H} = \dfrac{n}{\frac{1}{\ } + \frac{1}{\ _2} + \cdots + \frac{1}{x_n}}$ $\mathrm{H} = \dfrac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{x_i}}$ என்ற சூத்திரத்தின் மூலமும் H ஐப் பெறலாம்.	
3.2	1. காலணைகளை வரையறுப்பார்.	• மீடிறன் பரம்பலொன்றின் சார் அமைவுப் பெறுமானங்களாக * இடையம் * காலணைகள் * தசமணைகள் * சதமணைகள் என்பவற்றை அறிமுகம் செய்க. • மீடிறன் பரம்பலொன்றை நான்கு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் இடங்கள் காலணைகள் என அறிமுகம் செய்க. • காலனைகளுக்கு Q_i $i = 1, 2, 3$ என்ற குறியீடு பயன்படுத்தப்படுகிறது எனவும், இங்கு Q_2 என்பது இடையம் எனவும் கூறுக.	06
	2. தசமணைகளை வரையறுப்பார்.	• மீடிறன் பரம்பலொன்று பத்து சம பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் இடங்கள் தசமணைகள் என அறிமுகம் செய்க. அவை D_i $i = 1, 2, \ldots 9$ எனக் குறிக்கப்படும் எனக் கூறுக.	
	3. தசமணைகளை வரையறுப்பார்.	• மீடிறன் பரம்பலொன்றை நூறு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் இடங்கள் சதமணைகள் என அறிமுகஞ் செய்க அவை $\mathrm{P}_i, i = 1, 2, \ldots, 99$ எனக் குறிக்கப்படும் எனக் கூறுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.3	மைய நாட்ட அளவை ஒன்றாக ஆகாரத்தை விளக்குவார்.	• ஆகாரத்தின் முக்கியத்துவங்களாக * தரவுகளைப் பொழிப்பாக்கிக் காட்டல். * சமச்சீரற்ற பரம்பலொன்றின் வகைக் குறிப்புப் பெறுமான-ங்களாகப் பயன்படுத்தல். * பொதுப் பயன்பாட்டில் பெருமளவில் பயனப்டுத்தப்படும் ஒரு பெறுமான-மாக இருத்தல. போன்றவற்றை விளக்குக. • ஆகாரம் என்பது ஒரு தனியான பெறுமானம் அல்ல என்பதை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக. • கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளுக்கு ஆகாரத்தை விளக்குக. • கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கான மீடிறன் பரம்பலின் கூடிய மீடிறனைக் கொண்ட வகுப்பு ஆகார வகுப்பு எனக் கூறுக. கூட்டமாக்கப்பட்ட பரம்பலின் ஆகாரத்தைக் காணப்பதற்கு ஆகாரம் $M = L_1 + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} C$ என்ற சூத்திரம் பயன்படுத்தப்படும் எனக் கூறுக. இங்கு $L_1 =$ ஆகாரம் வகுப்பின் கீழ் வரைப்பு $\Delta_1 =$ ஆகாரம் வகுப்பின் மீடிறனுக்கும் அதற்கு முன்னைய வகுப்பின் மீடிறனுக்கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசம். $\Delta_2 =$ ஆகாரம் வகுப்பை அடுத்துள்ளவகுப்பினது மீடிறனுக்கும் ஆகாரம் வகுப்பின் மீடிறக்கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசம் $C =$ ஆகார வகுப்பின் பருமன் .	06

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.4	மீடிறன் பரம்பலொன்று தொடர்பான முடிவுகளை எடுப்பதற்குப் பொருத்தமான மைய நாட்ட அளவை-களைப் பயன்படுத்துவார்.	• மைய நாட்ட அளவைகளில் தரவுகளில் கூடுதலாகக் காணப்படும் பெறுமானங்கள் தேவைப்படும் போது ஆகாரம் பயன்படுத்தப்படும். • இடையைக் கணிக்கும் போது எல்லாப் பெறுமானங்களும் உள்ளடக்-கப்படுவதால் இடையானது, மைய நாட்ட அளவைகளில் முக்கியமான, பயனுள்ள அளவை ஆகும். • மேலும் கணித்தல்களை விரிபடுத்து-வதற்குப் பொருத்தமான அளவை இடை ஆகும். • சமச்சீரான பரம்பலொன்றில் ஒரு பெறுமானம் மாறினாலும் அது இடையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் என்பதை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக. • ஓராயப் (சமச்சீரற்ற) பரம்பலொன்றில் மிகப் பொருத்தமான அளவை இடையம் அல்லது ஆகாரம் எனக் கூறுக. • தனிப் பெறுமானமொன்றைஅடிப்படை-யாகப் கொண்டு தரப்படும் மீடிறன் பரம்பலொன்றின் உயர்வான பெறுமானத்தை எடுத்துக் காட்ட வேண்டிய சந்தர்ப்பத்தில் பொருத்தமான அளவை ஆகாரம் ஆகும் எனக் கூறுக. • திறந்த வகுப்பாயிடைகளைக் கொண்ட வகைகளில் இடையானது பொருத்த-மற்றறது எனவும் அதற்கு இடையம் அல்லது ஆகாரம் பயன்படுத்தப்படும் எனக் கூறுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.5	பரம்பல் அளவைகளைப் பயன்படுத்தி மீடிறன் பரம்பலொன்றின் பரம்பலை விபரிப்பார்.	• மைநாட்ட அளவைகள் குறித்து தரவுத் தொடையின் பெறுமானங்களின் பரவுகை பரம்பல் என அழைக்கப்படும். பரம்பலொன்றின் பெறுமானங்களின் பரவலைக் காட்டும் அளவை பரம்பம் அளவை எனக் கூறப்படும். • வீச்சு என்பது தரப்பட்ட மீடிறன் பரம்பலின் உயர்ந்தபட்ச பெறுமானத்துக்கும் குறைந்தபட்ச பெறுமானத்துக்கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசம் எனக் கூறுக. • மூன்றாம் காலணைக்கும் முதலாம் காலணைக்கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசத்தின் அரைவாசி, அரைக் காலணை இடை வீச்சு எனப்படும். அரைக்காலணை இடைவீச்சு $= \dfrac{Q_3 - Q_1}{2}$ என்பதால் பெறப்படுவதோடு, அது காலணை விலகல் எனவும் கூறப்படும். • i $x_1,\ x_2, \ldots,\ x_n$ என்பன கூட்டமாக்கப்படாத தரவுத் தொடை எனின், இடை விலகல் $= \dfrac{\sum_{i=1}^{n} \lvert x_i - \overline{x} \rvert}{n}$ எனக் காட்டுக. • கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளுக்கும், கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கும் உரிய விலகல் இடை, இடை விலகல் $= \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i (x_i - \overline{x})}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ என்பதால் பெறப்படும். இங்கு கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கு x_i என்பது i ஆவது வகுப்பின் ஈட்டும் , f_i என்பது ஆவது வகுப்பின் அல்லது i ஆவது ஈட்டின் மீடிறனும் ஆகும் எனக் கூறுக.	18

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		• கூட்டமாக்கப்படாத தரவுத் தொடை $x_1, x_2, x_3 \ldots, x_r$ ஆகவிருக்க அதன் மாறற்றிறன் $= \sigma^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n}$ என்பதால். பெறப்படும் எனக் காட்டுக. மேலும், கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகள் மீடிறன்கள் மூலம் காட்டப்படும். போது $x_1,\ x_2, \ldots, x_n$ என்பவற்றுக்கு ஒத்த மீடிறன்கள் முறையே $f_1,\ f_2, \ldots f_n$ எனின் $\sigma^2 = \dfrac{\sum fi(x_i - \bar{x})^2}{n}$ எனக் காட்டுக. • கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளைக் கருதும்போது $x_1,\ x_2, \ldots, x_n$ என்பன n வகுப்புக்களுக்கும் ஒத்த வகுப்புப் புள்ளிகளும், அந்தந்த வகுப்புக்களு-க்கு ஒத்த மீடிறன்கள் முறையே $f_1,\ f_2, \ldots f_n$ உம் எனின், $\sigma^2 = \dfrac{1}{N}\left[\sum_{i=1}^{n} f_i\left(x_i - \bar{x}\right)^2\right]$ $= \dfrac{1}{N}\left[\sum_{i=1}^{n} f_i x_i^2 - \dfrac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} f_i x_i\right)^2\right]$ இங்கு $\mathrm{N} = \sum_{i=1}^{n} f_i$ ஆகும். என்ற சூத்திரத்தாலும் மாறற்றினைக் கணிக்கலாம். • நியம விலகல் என்பது மாறற்றிறனின் நேர் வர்க்கமூலம் எனக் கூறுக. இது s அல்லது σ எனக் குறிக்கப்படும் எனவும் கூறுக. • மாறற் குணகம் = நியம விலகல் x100 / இடை மாறற் குணகம் $= \dfrac{s}{\bar{x}} \times 100$ என வரையறுக்கப்படும் எனக் கூறுக.	

மூன்றாம் தவணை

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.7	1. விகிதமுறு கோவைகளை வரையறுப்பார். 2. முறைமை வகிதமுறு கோவைகளையும், முறைமையில் விகிதமுறு கோவைகளையும் வரையறுப்பார். 3. விகிதமுறு கோவைகளை பகுதிப் பின்னங்களாக எழுதுவார்.	$P(x)$, $Q(x)$ என்பன பல்லுறுப்பிகளாக இருக்க என்ற $\frac{P(x)}{Q(x)}$, $Q(x) \neq o$ என்ற வடிவிலான கோவை விகிதமுறு கோவை எனப்படும். தொகுதியாக உள்ள பல்லுறுப்பியின்படி <பகுதியாக உள்ள பல்லுறுப்பியின் படி எனின், அது முறைமை விகிதமுறு கோவை எனவும், தொகுதியாக உள்ள பல்லுறுப்பியின் படி $\leq$ பகுதியாக உள்ள பல்லுறுப்பியின் படி எனின், அது முறைமையில் விகிதமுறு கோவை எனவும் அறிமுகஞ் செய்க. (1) முறைமை விகிதமுறு கோவைகளைப் பகுதிப் பின்னங்களாக எழுதுதல். i. $\frac{px+q}{(x-\alpha)(x-\beta)}$ என்ற வடிவம் பகுதியை ஏகபரிமாணக் காரணிகளாக எழுதக் கூடிய வகைகள். ii. $\frac{px^2+qx+r}{(x-\alpha)^2(x-\beta)}$ என்ற வடிவம் பகுதியை, மறிதந்த ஏகபரிமாணக் காரிணகளாக எழுதக் கூடிய வகைகள். iii. $\frac{px^2+qx+\gamma}{(x^2+\alpha)\ (x-\beta)}$ என்ற வடிவம் பகுதியை இருபடிக் காரணிக-ளாக எழுதக் கூடிய வகைகள்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		(2) முறைமையில் விகிதமுறு கோவை-களைப் பகுதிப் பின்னங்களாக எழுதுதல். i. $\dfrac{px^3+qx+r}{(x-\alpha)(x-\beta)}$ ii. $\dfrac{px^3+qx+\gamma}{(x-\alpha)^2(x-\beta)}$ iii. $\dfrac{px^3+qx+\gamma}{(x^2+\alpha)\ (x-\beta)}$ iv பகுதியில் மறிதரும் இருபடிக் காரணி உள்ள வகை. முறைமையில் விகிதமுறு கோவையை, பல்லுறுப்பி ஒன்றாகவும், முறைமை விகிதமுறு கோவையொன்றாகவும் வேறாக்கி, முறைமை விகிதமுறு கோவையைப் பகுதிப் பின்னமாக எழுதுக. துணிய வேண்டிய ஒருமைகளின் எண்ணிக்கை நான்கிலும் கூடிய வகை எதிர்பார்க்கப்படவில்லை.	
	4. விகிதமுறு சார்பை வரையறுப்பார்.	$D_f = \square$, $R_f = \square^+$ என்றவாறு அமையும் அட்சர கணிதக் கோவை ஒன்றில் x எடுக்கக் கூடிய ஒவ்வொரு பெறுமானத்துக்கும் ஒரு தனியான பெறுமான-மொன்று காணப்படும். விகிதமுறு சார்பு $f(x)=\dfrac{p(x)}{Q(x)}$ இங்கு ஆட்சியானது $Q(x)\neq 0$ ஐத் திருப்தி செய்யும் x இன் பெறுமானங்களைக் கொண்ட தொடையாகும்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.8	1. அடுக்குக் குறிச்சார்பு e^x ஐ வரையறுப்பார்.	$1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ \cdots+\frac{x^n}{n!}+\cdots$ என்ற முடிவில் பல்லுறுப்பித் தொடரின் கூட்டல் e^x இனால் காட்டப்படுவதோடு, அது அடுக்குக் குறிச் சார்பு எனப்படும். இங்கு x ஆனது அடுக்காக (வலுவாக) எழுதப்பட்டுள்ளதால், அது அடுக்குக் குறிச்சார்பு எனப்படுகின்றது.	
	2. அடுக்குக் குறிச்சார்பின் ஆட்சி, வீச்சு என்பவற்றைக் கூறுவார்.	$f(x)=e^x$ எனின் $D_f=\mathbb{R}$, $R_f=\mathbb{R}^+$ சனத்தொகை அதிகரிப்பு, அழிதல் என்பன தொடர்பான வரைபுகளின் வடிவம் அடுக்குக் குறிச் சார்பின் வடிவத்தை எடுக்கின்றது எனக் கூறுக.	
	3. e என்பது ஒரு விகிதமுறா எண் எனக் கூறுவார்.	மேலே தரப்பட்ட தொடரில் $x=1$ எனப் பிரதியிடுவதால் பெறப்படும் கூட்டல் e ஆகும். அது நேர் விகிதமுறா எண் ஆகும்.	
	4. e இன் பெறுமானத்தை அண்ணளவாகக் காண்பார்.	$f(1)=e=1+\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}\ +\cdots+\frac{1}{n!}+\cdots$ ≈ 2.718	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	5. அடுக்குக் குறிச்சார்பின் இயல்புகளை விபரிப்பார்.	x என்பது ஒரு மெய்யெண்ணாக இருக்க (i) $e^0 = 1$ (i) $e^{(x_1+x_2)} = e^{x_1} e^{x_2}$ (iii) $e^{(x_1-x_2)} = \frac{e^{x_1}}{e^{x_2}}$ (iv) விகிதமுறு r இற்கு $\left(e^x\right)^r = e^{rx}$ (v) $\lim_{x \to -\infty} e^x = 0$ (vi) $\lim_{x \to \infty} e^x = \infty$	
	6. அடுக்குக் குறிச் சார்பும் சுட்டி விகிகளைத் திருப்தி செய்கின்றது.	மேலே (i), (ii), (iii).(iv) என்ற இயல்புகளின் மூலம் e^x ஆனது சுட்டி விதிகளைத் திருப்தி செய்கிறது என்பதை உய்த்தறிக.	
	7. $y = e^x$ என்பதன் வரைபை வரைவார்.	$y = e^{-x}$ என்பதன் வரைபை வரைக. இங்கு வரைபின் வடிவத்தை மட்டும் எடுத்துக் காட்டினால் போதுமானது.	
	8. $y = e^{-k}$ என்பதன் வரைபை வரைவார்.	$y = e^{-k}$ என்பதன் வரைபை மாணவர்களைக் கொண்டு வரைக.	
	9. இயற்கை மடக்கைச் சார்பை வரையறுப்பார்.	$x \in \mathbb{R}^+$ ஆகவிருக்க $y = \ln x \Leftrightarrow x = e^y$ என வரையறுக்கப்படும் $\ln x$ என்பது இயற்கை மடக்கை எனப்படும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.	
	10. மடக்கைச் சார்பின் ஆட்சி, வீச்சு என்பவற்றைக் கூறுவார்.	$g(x) = \ln x$ ஆயின் $D_g = \mathbb{R}^+,\ R_g = \mathbb{R}$	
	11. $\ln(x)$ இன் இயல்புகளைக் கூறுவார்.	i. $\ln(xy) = \ln x + \ln y$ ii. $\ln\left(\frac{x}{y}\right) = \ln x - \ln y$ iii. $\ln(x)^p = p\ln(x)$,	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	12. $y=lnx$ இன் வரைபை வரைவார்.	$y=lnx$ இன் வரைபை முன்வைக்க. இங்கு வரைபின் வடிவத்தை மட்டும் முன்வைத்தல் போதுமானது.	
	13. $a>o$ ஆகவிருக்க a^x ஐ வரையறுப்பார்.	a^x என்ற சார்பை $a^x = e^{x\ln a}$ என வரையறுக்க.	
	14. $y = a^x$ இன் ஆட்சி, வீச்சு என்பவற்றைக் கூறுவார்.	$h(x) = a^x$ எனின் $D_h = \mathbb{R}, R_h = \mathbb{R}^+$	
	15. அடுக்குக் குறிச் சார்பு, மடக்கைச் சார்பு என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பிரச்சினங்களை தீர்ப்பார்.	கூட்டுவட்டி, PH பெறுமானம், கதிர் வீசலால் ஏற்படும் காலல், சனத்தொகை அதிகரிப்பு போன்ற உதாரணங்களுடன் தொடர்பான பிரசினங்களின் மூலம் விளக்குக.	
13.1	1. x ஆனது aஐ அணுகும் போது $f(x)$ ஆனது ஒரு முடிவுறு எல்லையை அணுகும் முறையை விளக்குவார்.	$x \in \mathbb{R}$ ஆகவிருக்க, x இன் பெறுமானம் a என்னும் மெய் எண்ணுக்குச் சமனாகாமல் a ஐ அணுகும்போது $f(x)$ இன் நடத்தையைக் கலந்துரையாடுக.	
	2. கணித முறையில், சார்பொன்றின் இடது எல்லை, வலது எல்லை பற்றி விளக்குவார்.	x இன் பெறுமானம், a இலும் சிறிய பெறுமானங்களினூடாக a ஐ நோக்கி அணுகும் போது அதாவது x ஆனது aஐ இடது பக்கமாக அணுகும் போது $f(x)$ இன் இடது எல்லை எனப்படுகின்றது. இது $x \to a^-$ என எழுதப்படும். இவ்வாறே வலது எல்லையும் அறிமுகம் செய்து $x \to a^+$ அது என எழுதப்படும் என்க. $\lim_{x\to a^-} f(x) = \lim_{x\to a^+} f(x) = l \Leftrightarrow$ $\lim_{x\to a} f(x) = l$ என முன்வைக்க.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	3. சார்பொன்றின் எல்லை காணப்பாடாத வகைகளை வேறாக்குவார்.	$\lim\limits_{x \to a} f(x)$ காணப்படாத வகைகள் பற்றியும், சார்பொன்றின் புள்ளியை நோக்கி அணுகும் போது எல்லை மற்றும் சார்பின் பெறுமானம் என்ற இரண்டினதும் வேறுபாட்டை உதாரணங்கள் மூலம் (வரைபு மூலம்) தெளிவுபடுத்துக.	
	4. சார்பொன்றின் தொடர்ச்சியைப் பரீட்சித்தல்.	$x = x_0$ என்ற புள்ளியில் எல்லை காணப்படுவதோடு அப்புள்ளியில் சார்பு வரையறுக்கப்பட்டும் இருப்பின் அப்புள்ளியில் சார்பு தொடர்ச்சியானது எனக் காட்டுக.	
	5. எல்லை தொடர்பான தோற்றங்களைக் கூறுவார்.	f,g என்பன $x \to a$ ஆக எல்லைகள் காணப்படும் சார்புகள் என்க. a இங்கு ஒரு மெய் எண். 1. $f(x)=k$; k ஒருமை எனின், $\lim\limits_{x \to a} f(x) = k$ 2. k ஒருமை எனின், $\lim\limits_{x \to a} k f(x) = k \lim\limits_{x \to a} f(x)$ 3. $\lim\limits_{x \to a} \left[f(x) + g(x) \right] = \lim\limits_{x \to a} f(x) + \lim\limits_{x \to a} g(x)$ 4. $\lim\limits_{x \to a} \left[f(x) \cdot g(x) \right] = \lim\limits_{x \to a} f(x) \; \lim\limits_{x \to a} g(x)$ 5. $\lim\limits_{x \to a} \left[\dfrac{f(x)}{g(x)} \right] = \dfrac{\lim\limits_{x \to a} f(x)}{\lim\limits_{x \to a} g(x)}$ இங்கு ; $\lim\limits_{x \to a} g(x) \neq 0$. 6. $\lim\limits_{x \to a} \left[f(x) \right]^n = \left[\lim\limits_{x \to a} f(x) \right]^n$ $n \in$ □	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		7. $\lim_{x \to a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \to a} f(x)}$ $n \in \square$, $\lim_{x \to a} f(x) \geq 0$ ஆகும் போது 8. $f(x)$ என்பது பல்லுறுப்பிச் சார்பாக இருக்க, எல்லா $x \in \square$ இற்கு $\lim_{x \to a} f(x) = f(a)$ மேலே குறிப்பிட்ட தேற்றங்களின் நிறுவல் தேவையில்லை. அவற்றின் பயன்பாடு மட்டும் எதிர்பார்க்கப்-படுகின்றது.	
	6. என்பது யாதேனும் ஒரு விகிதமுறு எண்ணாக இருக்க $\lim_{x \to a} \dfrac{x^n - a^n}{x - a} = na^{n-1}$ எனக் கூறுவார்.	என்பது யாதேனும் ஒரு விகிதமுறு எண்ணாக இருக்க. $\lim_{x \to a} \dfrac{x^n - a^n}{x - a} = na^{n-1}$ எனக் கூறுக. n பொருத்தமான உதாரணங்களின மூலம் (நிறுவல் தேவையில்லை)	
	7. மேலே கூறப்பட்ட எல்லை தொடர்பான பேறினைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்-களைத் தீர்ப்பார்.	பொருத்தமான பிரசினங்களை வழங்கி மாணவர்கள் மூலம் தீர்க்க.	
	8. $\lim_{x \to 0} \dfrac{\sin x}{x} = 1$ எனக் கூறுவார்.	$\lim_{x \to 0} \dfrac{\sin x}{x} = 1$ (x ஆரையனில்) எனக் கூறுக. (நிறுவல் தேவையில்லை)	
	9. மேலே கூறப்பட்ட பேறினை உபயோகித்து பிரசினங்களை தீர்ப்பார்.	உரிய பிரசினங்களை வழங்கி மாணவர்களைக் கொண்டு தீர்க்க.	
	10. முடிவிலி எல்லையை அறிமுகஞ் செய்வார்.	$\lim_{x \to 0^+} \dfrac{1}{x} = \infty$ உம் $\lim_{x \to 0^-} \dfrac{1}{x} = -\infty$ என வரைபு மூலம் வாய்ப்புப் பார்க்க இங்கு ஆட்சி $\square - \{0\}$ என எடுக்க.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	11. இன் முடிவுறுபெறுமானமொன்றுக்கு இடதால் அல்லது வலதால் அணுகும் போது $f(x)$ ஆனது முடிவில் பெறுமானத்தை நோக்கி எய்தும் வகைகளை முன்வைக்க.	$x \to a^-$ ஆக $f(x) \to \pm\infty$, $x \to a^+$ ஆக, $f(x) \to \pm\infty$ போன்ற எல்லைகளுக்கு முடிவிலி எல்லைகள் எனக் கூறுவதோடு, அது ஒரு பக்க (இடது அல்லது வலது) எல்லை எனவும் அழைக்கப்படும்.	
	12. x ஆனது முடிவில் பெறுமானமொன்றை அணுகும்போது $f(x)$ இன் எல்லை காணப்படும், காணப்படாத வகைகளை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.	$\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{p(x)}{q(x)}$, $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{p(x)}{q(x)}$ $p(x)$ இன் படி n , $q(x)$ இன்படி m ஆகவுள்ள பல்லுறுப்பிகளாகவிருக்க, i. $n < m$ ii. $n = m$ iii. $n > m$ என்ற வகைகளை உதாரணங்கள் மூலம் வேறு வேறாகக் கலந்துரையாடுக. இவை முடிவிலியில் எல்லை எனப்படும் எனக் கூறுக. x	
	13. $x \to \pm\infty$ ஆக $f(x)$ இன் எல்லை முடிவுறு, முடிவில் எல்லையாகக் காணப்படும் வகைகளை வேறாக்குவார்.	பொருத்தமான பிரசினங்களை மாணவர்களுக்கு வழங்கித் தீர்க்க விடுக.	
	14. கிடை, நிலைக்குத்து அணுகு கோடுகளை அறிமுகஞ் செய்வார்.	கிடை, நிலைக்குத்து அணுகு கோடுகளை இங்கு வரையறுக்க.	
	15. முடிவிலி எல்லை கொண்ட பிரசினங்களை தீர்ப்பார்.	மாணவர்களின் மூலம் பிரசினங்கள் தீர்க்க.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
13.2	1. ஏற்றங்கள், ஏற்றங்களின் விகிதம் என்பவற்றை வரையறுப்பார்.	$y=f(x)$ உம், f இன் ஆட்சியில் $x=x_0$ என்ற புள்ளியில் $y=y_0$ உம் என்க. $y_0=f(x_0)$ $x=x_0$ ஆகவிருக்கையில், x இன் ஏற்றம் அதாவது சிறு மாற்றம் Δx உம் y இன் ஏற்றம் Δy உம் என எடுக்கும் போது, $y_0+\Delta y=f(x_0+\Delta x)$ (Δx, Δy என்பன குறியீடுகளே அன்றி அவை $\Delta . x$ அல்லது $\Delta . y$ அல்லது என்பதை விளக்குக. அப்போது $\Delta y=f(x_0+\Delta x)-f(x_0)$ ஆவதோடு $\dfrac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ என்பது $x=x_0$ என்ற புள்ளியில் ஏற்றங்களின் விகிதம் என அறிமுகஞ் செய்க.	
	2. சார்பொன்றின் பெறுதி காணப்படும், காணப்-படாத வகைகளைக் கலந்துரையாடுவார்.	$\Delta x\to 0$ ஆக மேலே குறிப்பிட்ட ஏற்றங்களின் விகிதம் குறிப்பிட்ட முடிவுறு எல்லையை எய்தும் எனின், $x=x_0$ என்ற புள்ளியில் சார்பு f ஆனது ஆனது குறித்து வகையிடத்தக்கது எனப்படும். அந்த முடிவுறு எல்லை, $x=x_0$ இல் சார்பு f இன் பெறுதி அல்லது சார்பு f இன் வகையீட்டுக் குணகம் எனப்படும். அது $f'(x_0)$ அல்லது $\left[\dfrac{d(f(x)}{dx}\right]_{x=x_0}$ அல்லது $\left(\dfrac{dy}{dx}\right)_{x=x_0}$ என்ற குறியீடுகளால் காட்டப்படும். $f'(x_0)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ ஆகும்.	

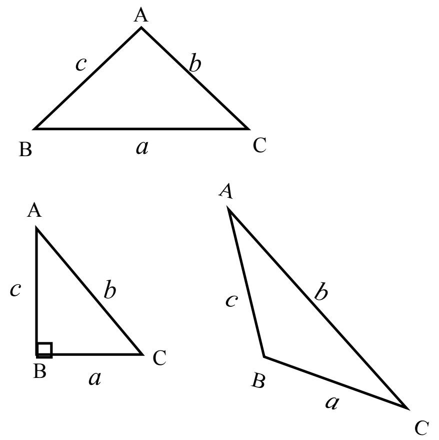
தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		பின்வரும் வகைகளில் x குறித்து, சார்பு f இன் பெறுதி காணப்படமாட்டாது. (i) $x = x_0$ அடங்குகின்ற திறந்த ஆயிடையொன்றினுள் f வரையறுக்கப்படாதவிடத்து, (ii) $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ என்ற எல்லை காணப்படாதவிடத்து, (iii) $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ இவற்றை உதாரணங்களின் மூலம் காட்டுக.	
	3. பெறுதியைக் கேத்திர கணித வகையாக வகைகுறிக்க.	$y = f(x)$ என்பதன் வரைபுக்கு $\mathrm{P}(x, y)$ என்ற புள்ளியில் உள்ள பெறுமதியானது அப்புள்ளியில் வரைபுக்கு வரையப்படும் தொடலியின் படித்திறனின் பெறுமானத்தைக் குறிக்கின்றது. மாறல் வீதம் பெறுதியின் மூலம் பெறப்படுகின்றது என்பதையும் கூறுக.	
	4. பெறுதிச் சார்பை வரையறுப்பார்.	f என்பது x இன் ஒரு சார்பு என்க. யாதேனும்மொரு புள்ளி x இல் f இன் பெறுமதி f' காணப்படும் எனின், அவ்வாறான எல்லாப் புள்ளிகளையும் ஆட்சியாகக் கொண்ட சார்பு f' ஆனது, சார்பு f இனது பெறுதிச் சார்பு எனப்படும். அதாவது $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ என்பது சார்பு f இன் பெறுதிச் சார்பு ஆகும். பெறுதிச் சார்பானது $\frac{d}{dx}f(x)$ என்பதாலோ அல்லது $y = f(x)$ ஆகவிருக்க $\frac{dy}{dx}$ என்பதன் மூலமே காட்டப்படும். $f'(x) = \frac{d}{dx}f(x) = \frac{dy}{dx}$	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
13.2	1. சார்பொன்றை முதல் கோட்பாடுகளிலிருந்து வகையீடு செய்வார்.	n நிறையெண்ணாகவிருக்க x^n என்பதன் வகையீட்டுக் குணகம், திரிகோண கணிதச் சார்புகளின் வகையீட்டுக் குணகம் என்பற்றை முதற் கோட்டபாடுகளிலிருந்து காணும் முறையைக் காட்டுக.	
	2. அடுக்குக் குறிச் சார்பின் பெறுதியை எழுதுவார்.	$\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$ என எடுத்துரைக்க.	
	3. $\ln(x)$ இன் பெறுதியை உய்த்தறிக.	$\frac{d}{dx} = (\ln x) = \frac{1}{x}; x > 0$ என்பதை உய்த்தறிக.	
	4. a^x இன் பெறுதியை உய்த்தறிவார்.	$\frac{d}{dx} = (a^x) = (\ln a)a^x$ என்பதை உய்த்தறிக.	
	5. பெறுமதி தொடர்பான அடிப்படைத் தேற்றால் - களைக் கூறுவார்.	(i) k என்பது ஒருமையாவிருக்க $f(x) = k$ எனின், $f'(x) = 0$ (ii) $f(x) = kg(x)$ எனின், $f'(x) = kg'(x)$ (iii) $f(x) = g(x) + h(x)$ எனின், $f'(x) = g'(x) + h'(x)$ என்ற தேற்றங்களை நிறுவுக.	
	6. பெறுமதி தொடர்பான அடிப்படைத் தேற்றங்-களை உபயோகித்து பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.	மேலே குறிப்பீட்ட தேற்றங்களை உபயோகித்து பொருத்தமான உதாரணங்-களைச் செய்து காட்டியபின் பிரசினங்களை வழங்குக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
13.4	சார்புகளின் கூட்டல், பெருக்க, ஈவு கொண்ட சார்புகளின் மற்றும் சேர்த்திச் சார்புகளின் பெறுதிகளைக் கொண்ட பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.	நிறுவலின்றி பின்வரும் பேறுகளை முன்வைக்க. u, v என்பனப x இன் சார்புகளாகவிருக்க. $\frac{d}{dx}(u+v)=\frac{du}{dx}+\frac{dv}{dx}$ $\frac{d}{dx}(uv)=u\frac{dv}{dx}+v\frac{du}{dx}$ $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right)=\frac{v\left(\frac{du}{dx}\right)-u\left(\frac{dv}{dx}\right)}{v^2}$ இவை தொடர்பான பிரச்சினங்களைத் தீர்க்க.	
13.5	சங்கிலி விதியை உபயோகித்து பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.	y என்பது u இன் சார்பாகவும், u என்பது இன் சார்பாகவும் இருக்க. $\sin, \cos, \tan, \cot, \sec, \operatorname{cosec}$ $\frac{dy}{dx}=\frac{dy}{du}\frac{du}{dx}$ ஆகும். சங்கிலி விதியையும் அதன் விரிவையும் முன்வைக்க உரிய பிரசினங்களை வழங்குக.	
10.2	1. வட்டச் சார்புகளை வகைகுறிக்க. 2. சேர்த்தி வட்டச் சார்புகளின் விளைவுகளை வரைவார்.	சார்புகளின் வரைபுகளை முன்வைக்க. $y=\sin x+k$ $y=\sin(x+k)$ $y=\sin kx$ $y=k\sin x$, $y=a\sin bx$ ஆகிய சார்புகளின் வரைபுகளை வரையவிடுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
10.3	1. சர்வசமன்பாடு என்றால் யாதென விளக்குவார்.	சமன்பாடொன்றில் காணப்படும் மாறிகளுக்குப் பிரதியிடும் எல்லாப் பெறுமானங்களாலும், அச்சமன்பாடு திருப்தி செய்யப்படும் எனின், அது சர்வசமன்பாடு எனப்படும்.	
	2. சமன்பாடு, சர்வசமன்பாடு என்பவற்றுக்கு இடையிலுள்ள வேறுபாட்டை விளக்குவார்.	சமன்பாடொன்று அதன் மாறிக்குப் பிரதியிடும் எல்லாப் பெறுமானங்களாலும் திருப்தி செய்யப்பட வேண்டுமென்பது கட்டாயமல்ல. அதனை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக. **குறிப்பு** : எந்தவொரு சமன்பாடும் ஒரு கூற்றாகும். ஆனால் எல்லாச் கூற்றுக்களும் சமன்பாடுகள் அல்ல.	
	3. பைதகஸின் சர்வ சமன்பாடுகளைப் பெறுவார்.	யாதேனுமொரு கோணத்துக்கு, $\cos^2\theta+\sin^2\theta=1$ $1+\tan^2\theta=\sec^2\theta$ $1+\cot^2\theta=\mathrm{cosec}^2\theta$ என்ற பைதகஸின் சர்வ சமன்பாடுகளைப் பெறுக.	
10.4	1. கூட்டற் சூத்திரங்களைப் பெறுவார்.	i. $\sin(A+B)=\sin A\cdot\cos B+\cos A\cdot\sin B$ என்ற பேறினைப் பெற்று பின்வரும் சூத்திரங்களை உய்த்தறிக. ii. $\cos(A+B)=\cos A\cdot\cos B-\sin A\cdot\sin B$ iii. $\sin(A-B)=\sin A\cdot\cos B-\cos A\cdot\sin B$ iv. $\cos(A-B)=\cos A\cdot\cos B+\sin A\cdot\sin B$ v. $\tan(A+B)=\dfrac{\tan A+\tan B}{1-\tan A\cdot\tan B}$ vi. $\tan(A-B)=\dfrac{\tan A-\tan B}{1+\tan A\cdot\tan B}$	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		$\sin C+\sin D=$ $2\sin\frac{(C+D)}{2}\cdot\cos\frac{(C-D)}{2}$ $\sin C-\sin D=$ $2\cos\frac{(C+D)}{2}\cdot\sin\frac{(C-D)}{2}$ $\cos C+\cos D=$ $2\cos\frac{(C+D)}{2}\cos\frac{(C-D)}{2}$ $\cos C-\cos D=-2\sin\frac{(C+D)}{2}\sin\frac{(D-C)}{2}$ அல்லது $\cos C-\cos D=2\sin\frac{(C+D)}{2}\sin\frac{(D-C)}{2}$	
	2. பெருக்கற் சூத்திரங்களைப் பெறுவார்.	$2\sin A\cos B=\sin(A+B)+\sin(A-B)$ $2\cos A\sin B=\sin(A+B)-\sin(A-B)$ $2\cos A\sin B=\cos(A+B)+\cos(A-B)$ $2\sin A\sin B=\cos(A-B)-\cos(A+B)$	
	3. இரட்டைக் கோண, மும்மைக் கோண, அரைக் கோணச் சூத்திரங்களைப் பெறுவார்.	$\sin 2A=2\sin A.\cos A$ $\cos 2A=\cos^2 A-\sin^2 A$ $=2\cos^2 A-1$ $=1-2\sin^2 A$ $\tan 2A=\frac{2\tan A}{1-\tan^2 A}$ $\sin 3A=3\sin A-4\sin^3 A$ $\cos 3A=4\cos^3 A-3\cos A$ மேலே குறிப்பிடப்பட்ட சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, $\sin\left(\frac{A}{2}\right),\cos\left(\frac{A}{2}\right),\tan\left(\frac{A}{2}\right)$ என்பவற்றின் பேறுகளைப் பெறுக. முக்கோணியொன்றின் கோணங்களுடன் தொடர்பான திரிகோண கணிதச் சர்வ சமன்பாடுகளை மாணவர்களைக் கொண்டு நிறுக.	

<table>
<tr><th>தேர்ச்சி மட்டம்</th><th>கற்றற் பேறுகள்</th><th>கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்</th><th>பாட வேளைகள்</th></tr>
<tr><td>10.5</td><td>1. முக்கோணியொன்றின் பக்கங்களையும் கோணங்களையும் வழக்கமான குறியீடு-களின் மூலம் குறிப்பீடு செய்வார்.</td><td>ABC என்ற முக்கோணியின் கோணங்களை A,B,C எனவும் அக்கோணங்களுக்கு எதிரான பக்கங்களை a,b,c எனவும் குறிப்பது பற்றிக் கூறுக.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>2. எந்தவொரு முக்கோணி-க்குமுரிய சைன் விதியைக் கூறுக.</td><td>
எந்தவொரு முக்கோணிக்கும்
$\frac{\sin A}{a}=\frac{\sin B}{b}=\frac{\sin C}{c}$ ஆகும்.
இப்பேறினை கூர்ங்கோண, விரிகோண, செங்கோண முக்கோணிகளுக்கு நிறுவிக் காட்டுக. (ஆனால் நிறுவல் எதிர்பார்க்கப்-படுவதில்லை)</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>3. எந்தவொரு முக்கோணி-க்குமுரிய கோசைன் விதியைக் கூறுவார்.</td><td>எந்தவொரு முக்கோணிக்கும்
$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A,$
$b^2=c^2+a^2-2ac\cos B,$
$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$
இப்பேறுகளை கூர்க்கோண, விரிகோண, செங்கோண முக்கோணிகளுக்கு நிறுவிக் காட்டுக. (ஆனால் நிறுவல் எதிரிபார்க்கப்-படுவதில்லை)</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>4. சைன் விதி, கோசைன் விதி என்பவற்றை உபயோகித்துமுக்கோணி-களுடன் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.</td><td>போதியளவு தரவுகள் தரப்படுமிடத்து முக்கோணி ஒன்றின் பக்கங்களின் நீளங்களை, கோணங்களின் பருமன்களைக் காணல்.</td><td></td></tr>
</table>

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
11.2	நேர்கோடொன்றின் சாய்வு, படித்திறன், அச்சுக்களின் மீதுள்ள வெட்டுத் துண்டுகள் பற்றி விபரிப்பார்.	நேர்கோடொன்றின் சாய்வு, படித்திறன் அச்சுக்களின் மீதுள்ள வெட்டுத் துண்டுகள் பற்றி அறிமுகஞ் செய்க.	02
	1. நேர் கோடொன்றின் சமன்பாட்டில் பல்வேறு வடிவங்களைக் கூறுவார்.	x அச்சுக்கு y அச்சுக்கும் சமாந்தரமான நேர்கோடுகளை அறிமுகஞ் செய்க. உற்பத்தியினூடாகச் செல்லும் எந்தக் கோட்டினதும் சமன்பாட்டின் வடிவம் $y = mx$ ஆகும். நேர்கோடு செல்லும் புள்ளி (x_1, y_1) உம் அதன் படித்திறன் m உம் தரப்படின் அந்த நேர்கோட்டின்சமன்பாடு $y - y_1 = m(x - x_1)$ என்பதால் பெறப்படும். படித்திறன் m, வெட்டுத்துண்டு c கொண்ட நேர்கோட்டின் சமன்பாடு $y = mx + c$ என்பதாகும். இரண்டு புள்ளிகள் தரப்படும் இடத்து நேர்கோட்டின் சமன்பாடு $y - y_1 = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}(x - x_1)$ எனப் பெறுக.	
	2. நேர் கோடொன்றின் பொதுவாக சமன்-பாட்டைக் கூறுவார்.	நேர்கோடொன்றின் பொதுவான சமன்பாடு $ax + by + c = 0$ என எழுதப்படும். பொதுவான சமன்பாட்டில் (i) $a = 0$ (ii) $b = 0$ (iii) $c = 0$ ஆகும் போது பெறப்படும் நேர்கோடுகளைப் பற்றி விபரிக்க.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
11.4	1. இரண்டு நேர்கோடுகள் இடைவெட்டும் புள்ளியைத் துணிவார்.	$a_1x+b_1y+c_1=0$ $a_2x+b_2y+c_2=0$ என்ற நேர்கோடுகள் இரண்டும் இடைவெட்டும் புள்ளியை அந்த இரண்டு சமன்பாடுகளையும் தீர்ப்பதால் பெறப்படும்.	02
	2. $u+\lambda v=0$ என்பதை விளக்குவார்.	$u=0$ $v=0$ என்பன ஒன்றையொன்று வெட்டும் இரண்டு நேர்கோடுகள் எனின், அந்த இரண்டு நேர்கோடுகளும் இடைவெட்டும் புள்ளியினூடாகச் செல்லும் எந்தக் கோடும் $u+\lambda v=0$ என்ற சமன்பாட்டால் பெறப்படும்.	
11.5	ஒரு நேர்கோடு குறித்து இரண்டு புள்ளிகளின் அமைவைத் துணிவர்.	தரப்பட்ட இரண்டு புள்ளிகள், ஒரு கோட்டின் ஒரே பக்கத்தில், அல்லது எதிர்ப்பக்கங்களில் காணப்படுவது, $(ax_1+by_1+c)(ax_2+by_2+c)>0$ அல்லது <0 என்பதற்கு ஏற்ப எனக் காட்டுக. இங்கு இரண்டு புள்ளிகளும் முறையே (x_1, y_1), (x_2, y_2) உம் கோடு $ax+by+c=0$ உம் ஆகும்.	
11.6	1. இரண்டு நேர்கோடு-களுக்கு இடையிலுள்ள கோணத்தைக் காணபார்.	தரப்பட்ட இரண்டு நேர்கோடுகள் $y=m_1x+c_1$; $y=m_2x+c_2$ என்பவற்றுக்கு இடையில் உள்ள கூர்ங்கோணம் ϕ எனின் $\tan\phi=\left[\dfrac{m_1-m_2}{1+m_1m_2}\right]$ எனக் காட்டுக.	
	2. சமாந்தரக் கோடுகள், செங்குத்துக் கோடுகள் என்பவற்றை அவற்றின் படித்திறன்கள் மூலம் கூறுவார்.	சமாந்தரக் கோடுகளின் படித்திறன்கள் சமன் எனவும், செங்குத்துக் கோடுகளின் படித்திறன்கள் பெருக்கம் - 1 எனவும் பெறுக.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	1. நேர்கோடொன்றின் பரமானச் சமன்பாட்டைப் பெறுவார்.	நேர்கோட்டின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியும் அக்கோட்டின் படித்திறனும் தரப்படுமிடத்து, அக்கோட்டின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியைப் பரமானச் சமன்பாடுகளின் மூலம் துணியும் முறையைக் காட்டுக.	10
	2. தரப்பட்ட புள்ளியொன்றிலிருந்து நேர்கோட்டு ஒன்றுக்கு உள்ள செங்குத்துத் தூரத்தைத் துணிவார்.	$ax+by+c=0$ என்ற கோட்டக்கு (x_0, y_0) என்ற புள்ளியிலிருந்துள்ள செங்குத்துத் தூரம் $\dfrac{\lvert ax_0+by_0+c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ எனவும் உற்பத்தி O இலிருந்து அக்கோட்டுக்குள்ள தூரம் $\dfrac{\lvert c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ எனவும் காட்டுக.	
	3. நேர்கோடொன்றின் மீது, புள்ளியொன்றின் ஆடிவிம்பத்தைத் துணிவார்.	புள்ளியொன்று தரப்படுமிடத்து, ஒரு கோட்டின் மீது அப்புள்ளியின் ஆடி விம்பத்தைப் பெறும் முறையைக் காட்டுக. இதனோடு தொடர்பான பிரசினங்களை வழங்கித் தீர்க்க.	
	4. இரண்டு நேர்கோடுகளுக்கு இடையிலுள்ள கோணத்தின் இரு கூறாக்கிகளின் சமன்பாடுகளைப் பெறுவார்.	$a_1x+b_1y+c_1=0$ $a_2x+b_2y+c_2=0$ என்ற கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணங்களின் இரு கூறாக்கிகள் சமன்பாடுகள். $\dfrac{a_1x+b_1y+c}{\sqrt{a_1^2+b_1^2}}=\pm\dfrac{a_2x+b_2y+c_2}{\sqrt{a_2^2+b_2^2}}$ எனக் காட்டுக. இதனோடு தொடர்பான பிரநினங்களை வழங்கித் தீர்க்க.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
3.6	1. ஓராயப் பரம்பலொன்றின் சிறப்பியல்புகளை விபரிப்பார்.	மீடிறன் பரம்பலொன்று அதன் இடையில் இரு புறமும் சமமாகப் பிரிந்து செல்லும் எனின், அது சமச்சீர்ப் பரம்பல் எனக் கூறப்படும். பரம்பலொன்றின் சமச்சீர்த்தன்மை எவ்வளவு என அளப்பதே அப்பரம்பலின் ஓராயத் தன்மை எனப்படும் என்க. ஓராயப் பரம்பலின் இடை, இடையம், ஆகாரம் என்பன சமனல்ல என்பதைக் கூறுக. **நேர் ஓராயம்** பரம்பலொன்றின் ஒப்பமான வளையியின் வலது பக்க வாலானது, இடது பக்க வாலிலும் பார்க்க நீளமானது எனின், அது நேர் ஓராயம் கொண்ட (வலப்பக்க ஓராயமான) பரம்பல் எனப்படும் என்க. இங்கு ஆகாரமும், இடையமும் இடையிலும் பார்க்க குறைந்து காணப்படும் என்க. ஆகாரம் <இடையம் < இடை மறை ஓராயம் பரம்பலொன்றின் ஒப்பமான வளையியின் இடது பக்க வாலானது, வலது பக்க வாலிலும் பார்க்க நீளமானது எனின், அது மறை ஓராயம் கொண்ட (இடப் பக்க ஓராயமான) பரம்பல் எனப்படு:ம் என்க. இங்கு ஆகாரமும், இடையமும் இடையிலும் பார்க்கப் பெரிதானதாகக் காணப்படும். இடை <இடையம் <ஆகாரம்	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	2. ஓராய அளவைகளை இனங்காண்பார்.	• பரம்பலொன்றின் ஓராயத் தன்மையை அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அளவை ஓராய அளவை எனப்படும். • பிரதான ஓராய அளவைகாளவன * கால்பியசனின் ஓராயக் குணகம் * போலேயின் ஓராயம் குணகம் * கேவியின் ஓராயக் குணகம் என்பவற்றை அறிமுகஞ் செய்க. • கால் பிசனின் ஓராயக் குணகம். $S_k = \dfrac{\text{இடை - ஆகாரம்}}{\text{நியம விலகல்}}$ $= \dfrac{\bar{x}-M_0}{\sigma}$ என்பதன் மூலம் கணிக்கப்படும். • ஆகாரம் காணப்படாத விடத்து அல்லது தரப்படாத விடத்து, அல்லது ஒரு தனியானது அல்லாதவிடத்து, $S_k = \dfrac{3(\text{இடை- இடையம்})}{\sigma}$ $= \dfrac{3(\bar{x}-M_d)}{\sigma}$ என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தலாம். இங்கு M_d = இடையம் ஆகும். • போலேயின் ஓராயக் குணகமானது, பரம்பலொன்றின் காலணைகளிலிருந்து கணிக்கப்படும். போலேயின் ஓராயக் குணகம் $S_K = \dfrac{Q_3 - 2Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1}$ என்பதால் பெறப்படும **குறிப்பு** :- சில வகைகளில் $(Q_3 - Q_1)$ இற்குப் பதிலாக $\dfrac{(Q_3 - Q_1)}{2}$ என்பது எடுத்துக் கொள்ளப்படும். • கேலியின் ஓராயக் குணகம், பரம்பலொன்றின் சதமணைகளிலிருந்து கணிக்கப்படும்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		$(S_{KP}) = \dfrac{(P_{90} - 2P_{50} + P_{10})}{(P_{90} - P_{10})}$ $= \dfrac{(P_{90} - P_{50}) - (P_{50} - P_{10})}{(P_{90} - P_{10})}$ குறிப்பு : சில வகைகளில் $(P_{90} - P_{10})$ இற்குப் பதிலாக $\frac{1}{2}(P_{90} - P_{10})$ எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.	
3.7	1. குடிலத்தைப் பயன்படுத்தி பரம்பலொன்றின் வடிவத்தைத் துணிவார்.	• குடிலம் பரம்பலொன்றின் உச்சியின் வளைவின் அளவு குடிலம் எனப்படும். • பரம்பலொன்றின் வடிவத்தைக் காட்டும் மற்றுமொரு அளவாக இதனை அறிமுகஞ் செய்க. பரம்பலொன்றுடன் ஒத்த ஒப்பமான வளையியின் உச்சியின் உயரம் ஆழம் என்பவற்றின் அளவே குடிலம் மூலம் தரப்படுகின்றது என்க. • குடில வகைகள். * சமச்சீர் குடிலம் - (Meso-Kurtic) * உயரமான குடிலம் - (Platy - Kurtic) * தட்டையான குடிலம் (Lepto Kurtic) என்பனவாகும். • உயரமான உச்சியைக் கொண்ட வளையி * உயரமான குடிலம் எனவும் தட்டையான உச்சி கொண்ட வளையி * தட்டையான குடிலம் செவ்வன் பரம்பலுடன் ஆன வளையி * சமச்சீர் குடிலம் குடிலம் எனவும் அழைக்கப்படும்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	**கற்றற் பேறுகள்**	**கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்**	**பாட வேளைகள்**
		• குடிலஅளவைகள் ஒரு பரம்பலின் காலணைகள், சதமணைகள் என்பன தெரியுமிடத்து சதமணைக் குடிலக் குணகம் k ஆனது $$k=\frac{\frac{1}{2}(Q_3-Q_1)}{P_{90}-P_{10}}$$ என்பதால் பெறப்படும். • **உற்பத்திப் புள்ளி பற்றிய திருப்பம்** $x_1, x_2, \ldots, x_n$ என்ற எண் தொகுதியின் உற்பத்தி பற்றிய ஆவது திருப்பம். $$\overline{x}^r=\frac{x_1^r+x_2^r+\ldots+x_n^r}{n}$$ $$r=\frac{\sum_{i=1}^{r} x_i^r}{n}$$ என வரையறுக்கப்படும். இங்கு $r=1,2,3$ என்ற பெறுமானங்கள் வரை போதுமானது. உற்பத்தி பற்றிய முதலாவது திருப்பம் காடடல் இடையாகிய $\overline{x}$ ஆகும். இடை பற்றிய r ஆவது திருப்பம் m_r எனின் $$m_r=\sum_{i=1}^{n}\frac{(x_i-\overline{x})^r}{n}$$ ஆகும். $r=1,2,3$ வரையான பெறுமானங்கள் போதுமானது. • கூட்டமாக்கப்படாத பரம்பலொன்றுக்கு மேற்குறிப்பிட்ட திருப்பங்கள்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
	2. உற்பத்திப் புள்ளியும் இடை பற்றியும் உள்ள திருப்பங்களை அறிமுகஞ் செய்வார்.	$\overline{x}^r = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i^r}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ $m_r = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i \left(x_i - \overline{x}\right)^r}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ என்பதன் மூலம் பெறப்படும்.	
4	1. சுட்டெண்களை உபயோகித்து கணிய-மொன்றின் மாறலை எதிர்வு கூறுவார்.	• சதவீதமாக எடுத்துரைக்கப்பட்ட இரண்டு எண்களின் விகிதத்தினால் சுட்டி -யொன்றை வரையறுக்க முடியும் எனக் கூறுக. உதாரணம் : நுகர்வோர் விலைச் சுட்டெண்.	15
	2. சுட்டெண்களின் உபகோலத்தை விளக்குவார்.	சுட்டெண்களின் உபயோகத்தை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக. **உதாரணம்** : ஒரு குறிப்பிட்ட காலஎல்லை-க்கான வாழ்க்கைச் செலவை, அதற்கு முன்னைய கால எல்லைக்கான வாழ்க்கைச் செலவுடன் அல்லது தரப்பட்ட கால எல்லையில் நாட்டின் ஒரு பிரதேசத்தின் விவசாய உற்பத்தியுடன் மற்றுமொரு பிரதேசத்தின் விவசாய உற்பத்தியுடன் ஒப்பிடல்.	
	3. சுட்டெண்களை அமைக்கும் போது ஏற்படும் பிரசினங்களை விளக்குவார்.	• சுட்டெண்களை அமைக்கும் போது ஏற்படும் பிரசினங்களை விளக்குக. * வாழ்க்கைச் செலவுச் சுட்டெண்களை அமைக்கும் போது அச்சுட்டியினுள் அடக்கப்பட வேண்டிய பண்டங்க-ளைத் தெரிவுசெய்யும் போது ஏற்படும் பிரசினங்கள்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		உதாரணமாக : பண்டங்களில் காணப்படும் வேறுபாடுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வருடத்தில் காணப்படாத பண்டம். • ஒரு குறிப்பிட்ட கால எல்லையில் விலை தெரிவுசெய்யப்பட்ட பண்டத்தின் விலை தற்போது அதே கால எல்லையில் அப்பண்டத்தின் விலைக்குமுள்ள விகிதத்தை சதவீதமாக விலைச் சுட்டெண்ணை அறிமுகஞ் செய்க.	
	4. சுட்டெண்களை அமைக்கும் முறைகளை வரையறுப்பார்.	• பின்வரும் முறைகளைக் கொண்டு கூட்டெண்களை அமைக்கலாம். நிறையிடாத சுட்டெண் 0 ஐ (ஆரம்ப) அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஒரு தொகுதிப் பண்டங்களின் விலைகளின் கூட்டுத்தொகை $\sum p_0$ இன் மூலமும் தரப்பட்ட கால எல்லையில் அதே தொகுதி பண்டங்களின் விலைகளின் கூட்டுத்தொகை $\sum p_n$ இன் மூலமும் குறிக்கப்படும் போது நிறையிடாத கூட்டெண் $\sum p_{n/0} = \frac{\sum p_n}{\sum p_o}$ என வரையறுக்கப்படும். விலைகளுக்குப் பதிலாக பண்டங்களின் அளவை உபயோகித்து எளிய சமநிறை அளவுச் சுட்டெண்ணை $\sum Q_{n/0} = \frac{\sum Q_n}{\sum Q_o}$ என வரையறுக்கலாம்	
	5. நிறையிட்ட சுட்டெண்ணை விளக்குவார்.	• நிறையிட்ட சுட்டெண்ணைப் பின்வருமாறு விளக்குக. பல்வேறு நோக்கங்களுக்கேற்ப பல்வேறு பண்டங்களுக்கான சுட்டெண்கள் கணிக்கப்படுவதால் அவற்றுக்குரிய நிறைகள் இடுவதற்காக திட்டமாகப் பயன்படுத்தக் 4டிய ஒரு முறையைக் கூறுவது கடினம்.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		நிறைகள் பயன்படுத்தும் முறைகள். (i) பண்டங்களின் அளவுகள் (ii) அடிப்படைக் காலத்துக்குரிய விலைகள் (iii) தற்போது நடைபெறும் காலத்து-க்குரிய விலைகள் என்பன பயன்படுத்தப்படும்.	
	6. நிறையிட்ட சமநிறை விலைச்சுட்டெண்களை வரையறுப்பார்.	• நிறையிட்ட சமநிறை விலைச் சுட்டெண்ணைப் பின்வருமாறு வரையறுக்க. நிறையிட்ட சமநிறை விலைச் சுட்டெண் $=\frac{\sum p_1 w}{\sum p_o w} \text{x} 100$ என வரையறுக்க. (i) அடிப்படைக் கால எல்லையில் பண்டங்களின் அளவுகளை நிறைகளாகக் கொள்ளும் போது அதாவது $w = q_0$ ஆக விலைச் சுட்டெண் $\frac{\Sigma q_1 p_0}{\Sigma q_0 p_0} \text{x} 100$ என வரையறுக்க.	15
	7. நிறையிடப்பட்ட சமநிறை அளவுச் சுட்டியை வரையறுப்பார்.	• நிறையிடப்பட்ட சமநிறை அளவுச் சுட்டியை பின்வருமாறு வரையறுக்க நிறையிடப்பட்ட சமநிறை அளவுச் சுட்டி $=\frac{\sum q_1 w}{\sum q_0 w} \text{x} 100$ (I) அடிப்படைக் கால எல்லை விலைகளை நிறைகளாகக் கொள்ளும் போது அது $w = \text{P}_0$ ஆக அளவுச் சுட்டி $=\frac{\Sigma q_1 p_0}{\Sigma q_0 p_0} \text{x} 100$ என வரையறுக்க.	

தேர்ச்சி மட்டம்	கற்றற் பேறுகள்	கற்றற் பேறுகள் பாட விடயங்களைக் கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகள்	பாட வேளைகள்
		• பெறுமானம் சார்பான சுட்டியை பின்வருமாறு வரையறுக்க. 0 கால எல்லையில் பண்டமொன்றின் விலை P_0 உம் அதன் q_0 அளவு உம் n ,கால எல்லையில் ஒத்த பெறுமானங்கள் முறையே p_n உம் q_n உம் எனின், $V_{n/o} = \frac{p_n q_n}{p_0 q_o}$ ஆகும் • வாழ்க்கைப் புள்ளிச் சுட்டியை அறிமுகஞ் செய்க.	

பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீடு

அறிமுகம்

கற்றல் - கற்பித்தல் மதிப்பீடு ஆகியன கல்விச் செயன்முறைகளின் முக்கிய மூன்று கூறுகளாகும் என்பதும், கற்றல் கற்பித்தலின் முன்னேற்றத்தை அறிய கணிப்பீடு மதிப்பீட்டை பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதும் எல்லா ஆசிரியர்களும் தெளிவாக அறிந்திருக்க வேண்டிய ஒரு விடயமாகும். அவை ஒன்றன் மீது ஒன்று செல்வாக்குச் செலுத்தும் அதேவேளை ஒவ்வொன்றும் மற்றையவற்றின் முன்னேற்றத்திலும் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன என்பது ஆசிரியர்கள் யாவரும் அறிந்த உண்மையாகும். தொடர் (நிதமும் நிகழும்) மதிப்பீட்டு கோட்பாடுகளுக்கிணங்க கற்றல் நடைபெறும் போதே மதிப்பீடும் இடம்பெற வேண்டும். இது கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறையின் ஆரம்பப்பகுதி, இடைப்பகுதி, இறுதிப்பகுதி ஆகிய எந்த ஒரு சமயத்திலும் இடம் பெறலாம் என்பதை ஆசிரியர்கள் விளங்கிக் கொள்வது அவசியமாகும். தமது மாணவரை மதிப்பிட எதிர்பார்க்கும் ஓர் ஆசிரியர் கற்றல் கற்பித்தல் மதிப்பீடு ஆகியன தொடர்பான ஒழுங்கான திட்டமொன்றைப் பயன்படுத்தல் அவசியம்.

பாடசாலையை அடிப்படையாக கொண்ட கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்டமானது ஒரு பரீட்சை முறையோ சோதனை நடாத்துவதோ அல்ல. அது மாணவர்களது கற்றலையும், ஆசிரியர்களது கற்பித்தலையும் மேம்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு தலையீடாகும். ஆதலால் மாணவர்களுக்கு அருகில் இருந்து அவர்களுடைய பலங்களையும் பலவீனங்களையும் இனங்கண்டு அவற்றிற்கு பரிகாரம் கண்டவாறு மாணவர்களை அவர்களது உச்ச வளர்ச்சி மட்டத்தை அடையச் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு வேலைத் திட்டமாகும்.

கற்றல்- கற்பித்தல் செயன்மூலம் தேடல் செயன்முறையின் பால் மாணவர்கள் வழிப்படுத்தப் படுகின்றனர். பாடசாலையை அடிப்படையாகக் கொண்ட கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்டத்தை செயற்படுத்தும்போது மாணவர்களிடையே ஆசிரியர் சஞ்சரித்து அவர்கள் செய்யும் வேலைகளை அவதானித்து வழிகாட்டலை வழங்கிச் செயற்படல் வேண்டும் என எதிர் பார்க்கப்படுகின்றது. இங்கு மாணவர்கள் தொடர்ச்சியாக மதிப்பீட்டுக்கு உள்ளாக்கப்படுவ தோடு மாணவர் ஆற்றல் அபிவிருத்தி எதிர்பார்த்தவாறு நடைபெறுகின்றதா என்பதை ஆசிரியர் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளல் வேண்டும்.

மாணவருக்கு தக்க அனுபவங்களைப் பெற்றுக்கொடுத்து அவற்றை மாணவர்கள் சரியாகப் பெற்றுக்கொண்டார்களா என உறுதிப்படுத்தல் கற்றல்-கற்பித்தல் ஊடாகத் நிகழ வேண்டும். அத்தோடு அதற்கு தக்க வழிகாட்டல் வழங்கப்பட வேண்டும். மதிப்பீட்டில் (கணிப்பீட்டில்) ஈடுபட்டுள்ள ஆசிரியர்கள் தமது மாணவர்களுக்கு இரண்டு வகையான வழிகாட்டல்களை வழங்க முடியும். அவை பொதுவாக பின்னூட்டல் / முன்னூட்டல் எனப்படும்.

மாணவர்களின் பலவீனங்களையும் இயலாமைகளையும் கண்டறிந்தபோது அவர்களது கற்றல் பிரச்சினைகளை நிவர்த்திப்பதற்காகப் பின்னூட்டலையும் மாணவர்களின் திறமைகளையும் ஆற்றல்களையும் இனம்காணும்போது அவற்றை மேன்படுத்த, முன்னூட்டலையும் வழங்குவது ஆசிரியரின் கடமையாகும்.

கற்றல்- கற்பித்தல் செயன்முறையின் வெற்றிக்காக பாடநெறியின் நோக்கங்களுள் எந்த நோக்கத்தை எந்த மட்டத்தில் நிறைவேற்ற முடிந்தது என்பதை இனங்காணல், மாணவர்களுக்கு அவசியமாகின்றது. மதிப்பீடுகள் மூலம் மாணவர்கள் அடைந்துள்ள தேர்ச்சி மட்டங்களைத் தீர்மானித்தல் சம்பந்தப்பட்ட ஆசிரியரிடமிருந்து எதிர்பார்க்கப்படு

கின்றது. மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள், வேறு பிரிவினர்களுக்கு மாணவர்களின் முன்னேற்றம் பற்றிய தகவல்களை அறிவிப்பதற்கு ஆசிரியர் முனைய வேண்டும். இதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய மிகவும் பொருத்தமான முறை, தொடர்ச்சியாக மாணவரை மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்த வாய்ப்பளிக்கும் பாடசாலை மட்ட மதிப்பீட்டு முறையாகும்.

மேற்படி நோக்கத்துடன் செயற்படும் ஆசிரியர்கள் தமது கற்பித்தல் செயன்முறையையும் மாணவர்களின் கற்றல் செயன்முறையையும் மேலும் வினைத்திறன் மிக்கதாக்குவதற்கு வினைத்திறன் மிக்க கற்றல் -கற்பித்தல் மதிப்பிடல் முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இது தொடர்பாக ஆசிரியர்களுக்கும் மாணவர்களுக்கும் பயன்படுத்தத் தக்க அணுகுமுறைப் பேதங்கள் (வகைகள்) சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவை நீண்டகாலமாக ஆசிரியர்களுக்கு தேசிய கல்வி நிறுவனத்தினாலும், பரீட்சை திணைக்களத்தினாலும் விளக்கமளிக்கப்பட்ட முறைகளாகும். எனவே அவை தொடர்பாக பாடசாலைத் தொகுதியைச் சேர்ந்த ஆசிரியர்கள் போதிய அறிவூட்டம் பெற்றிருப்பர் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. இம்முறைகள் வருமாறு.

1. ஒப்படைகள்
2. செயற்றிட்டங்கள்
3. ஆய்வு
4. நுணுகி ஆராய்தல்
5. அவதானிப்புக்கள்
6. கண்காட்சி / முன்வைத்தல்கள்
7. களச் சுற்றுலாக்கள்
8. குறுகிய எழுத்துப் பரீட்சைகள்
9. அமைப்புக் கட்டுரைகள்
10. திறந்த நூல் சோதனைகள்
11. ஆக்கச் செயற்பாடுகள்
12. செவிமடுத்தல் சோதனைகள்
13. செய்முறைச் செயற்பாடுகள்
14. பேச்சுக்கள்
15. சுய ஆக்கங்கள்
16. குழுச் செயற்பாடுகள்
17. எண்ணக்கரு படங்கள்
18. இரட்டைக் குறிப்பு - நாளேடு
19. சுவர்ப் பத்திரிகைகள்
20. வினா-விடை நிகழ்ச்சிகள்
21. வினா-விடைப் புத்தகங்கள்
22. விவாதங்கள்
23. குழுக் கலந்துரையாடல்கள்
24. கருத்தரங்குகள்.
25. உடனடிச் சொற்பொழிவு
26. பாத்திரமேற்று நடித்தல்

அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ள மேற்படி கற்றல் கற்பித்தல் மதிப்பீட்டு முறைகள் அனைத்தையும், எல்லாப் பாடங்களினது எல்லா அலகுகளுக்காகவும் பயன்படுத்த முடிவு என எதிர்பார்கப்படவில்லை. தமது பாடத்திற்கும் குறித்த பாட அலகிற்கும் பொருத்தமான முறைகளைத் தெரிவு செய்துகொள்வதற்கு அறிவூட்டம் பெற வேண்டும்.

மேற்படி ஆசிரியர் அறிவுரைப்படி வழிகாட்டிய தமது மாணவர்களின் கற்றல் முன்னேற்றத்தை கணிப்பிடப் பயன்படுத்தக்கூடிய கற்றல் கற்பித்தல் மற்றும் மதிப்பீட்டு பேதங்கள் பற்றிக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆசிரியர்கள் தமது மாணவர்களின் முன்னேற்றத்திற்காக அவற்றை தக்கவாறு பயன்படுத்தல் வேண்டும். இவற்றைப் பயன்படுத்தாது தவிர்த்தல் மாணவர் தமது அறிவாற்றல் மற்றும் உள எழுச்சி, உள இயக்க திறன்களை வளர்த்துக் கொள்வதற்கும் அவற்றை வெளிப்படுத்துவதற்கும் தடையாக அமையும்.

தரம் 12 - முதலாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -1 (கணிதம் - I)

01. தேர்ச்சி : 01 மெய்யெண்களின் தொகுதியை பகுப்பாய்வு செய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 1.1 மெய்யெண்களின் தொகுதியை வகைப்படுத்துவார்.

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :

''எண் தொடையை இனங்காண்போம்.'' என்ற குழுச் செயற்பாடு

03. நேரம் : 80 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

(1) இணைப்பு - 1 இலுள்ள எண்களின் விரிவாக்கம் பற்றிய வாசிப்புப் படிவத்தின் பிரதிகள்.

(2) இணைப்பு - 2 இலுள்ள செயற்பாட்டுப் படிவத்தின் பிரதிகள்

(3) இணைப்பு - 3 இலுள்ள பிரச்சினங்களின் பிரதிகள்.

(4) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள் வழங்குக.

படி 1 :

(i) வகுப்பை நான்கு குழுக்களாகப் பிரிக்க.

(ii) ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் இணைப்பு -1, இணைப்பு - 2, இணைப்பு 3இன் பிரதிகள் வீதம் வழங்குக.

(iii) சிறு குழுக்களைச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.

(iv) கண்டுபிடித்த பேறுகளை முன்வைப்பதற்கு குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

(v) கண்டுபிடித்த பேறுகளை முன்வைப்பற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :

1. மெய்யெண்களின் தொகுதியின் விரிவை விளக்குதல்.
2. அன்றாடத் தேவைகளை நிறைவுசெய்து கொள்வதற்காகப் பல்வேறு எண் வகைகள் தேவைப்படுகின்றன என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளல்.
3. தரப்பட்ட மெய்யெண் அடங்கும் தொடைகளை இனங்கண்டு எழுதுதல்.
4. புதிய கருத்துக்களை ஆராய்வுடன் கருத்திற் கொள்ளல்.
5. வாசிப்புப் பொருட்களை ஆராய்வுடன் வாசித்து செயற்பாட்டைத் திறமையாகச் செயற்வதற்குப் பங்களித்தல்.

இணைப்பு 1

எண்களின் விரிவு

தற்போது நாம் பயன்படுத்தப்பட்டம் இலக்கங்கள் இந்தியாவில் விரிவடைந்துள்ளமைக்கான சான்றுகள் உள்ளன. இவ்வெண் முறை எண்ணுவதற்கு மட்டும் மட்டுப்படுத்தப் பட்டதாக இருந்தது. நாகரிகம் வளர ஆரம்பித்த வரலாற்றின் முற்பகுதியில் எண்ணுதற்கான தேவை எழுந்தமைக்கான தெளிவான சான்றுகள் உண்டு. தொடக்கத்தில் எண்கள் அதாவது எண்ணிக்கை ஒன்று - ஒன்று ஒத்திருக்கை மூலமே குறித்துக் கொள்ளப்பட்டது. ஒவ்வொரு பொருளக்கும் ஒரு கல் அல்லது சிறுதடி என்றவாறு ஒதுக்குவதன் மூலம் எண் துணியப்பட்டது. பின்னர் அந்த முறை கைகளிலுள்ள விரல்களால் பயன்படுத்தப்பட்டது. (எண்களுக்கான அடிபந்து உருவாவதற்கு இதுவே காரணமாகலாம் எனக் கொள்ளப்படுகின்றது) மேலும் காலம் செல்லச் செல்ல **"ஆறு மான்கள்"** அல்லது **"ஆறு ஈட்டிகள்"** போன்ற உரு எண்ணக்கரு மூலம் ஆறு என்ற கேவல (கருத்து நிலை) எண்ணக்கரு உருவானது.

மனிதன் தற்காலத்திலிருந்து விவசாய காலத்துக்கும் பின்னர் விவசாய காலத்தில் இருந்து வணிக காலத்துக்கும் மாறியதைத் தொடர்ந்து எண்களின் தேவை மிக மிக உணரப்பட்டது. எனவே, எண்ணுதல் மற்றும் பேறுகளைக் குறித்துக் கொள்ளுதல் போன்ற தேவைகள் ஏற்பட்டன. இதன் விளைவாக நாம் பயன்படுத்தும் $\{1,2,3,4,.....\}$ என்ற எண்ணும் எண்களின் தொடை உருவானது. கிட்டத்தட்ட கி.மு.700 ஆண்டு வரை பூச்சியம் பயன்படுத்தப்படவில்லை. ஆரம்பத்தில் பூச்சியமானது இடம்பெறுமானம் பயன்படுத்துவதற்கு மட்டுமே உபயோகிக்கப்பட்டது. உதாரணமாக 43ஈ 403 என்ற எண்களைவித்தியாசப்படுத்திக் காட்டுவதற்கே பூச்சியம் உபயோகிக்கப்பட்டது. பின்னர் வந்த காலத்திலே பூச்சியம் இயற்கை எண்களின் எனக் கொள்ளலாம். ஒரு அளவையொன்றில் இருந்து இரண்டுக்கும், இரண்டிலிருந்து மூன்றுக்கும், மூன்றிலிருந்து நான்குக்கும் என்றவாறு எடுக்கப்பட்டாலும் ஒன்றுக்கு ஆரம்பமாக எண்ணொன்று காணப்படாமை அக்கால மனிதன் முகம்கொடுத்த பிரச்சினையாகும். எனவே, இதற்குப் பொருத்தமான எண்ணாக ***"பூச்சியம்"*** எடுக்கப்பட்டது. ஒரு தற்செயலான நிகழ்வு எனக் கொள்ள முடியாது.

கூட்டாகச் சேர்ந்து வேட்டையாடுதல், விவசாயம் செய்தல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் கிடைக்கும் விளைபொருட்களை, பயன்படுதுதிய சிரமத்துக்கும், மூலப் பொருட்களுக்கும் விகித சமனாகப் பிரிக்கவேுண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் இதுவரை இயற்கை எண்களுக்கு மட்டுப்படுத்தப்பட்ட எண்களின் தொடையானது பின்னங்களைக் கொண்டதாகவும் விரிவடைந்தது.

ஒருவர் இன்னுமொருவரிடம் 10 மூடைகள் நெல் பெற்றுக் கொண்டு பின்னர் 8 மூடைகள் திருப்பிக் கொடுத்தால் ***2 மூடைகள் கடன்*** அல்லது ***கொடுத்ததிலும் பார்க்க 2 மூடைகள் குறைவு*** போன்ற கூற்றுக்களைக் குறிக்கும் **மறை எண்களும்** சேர்க்கப்பட்டன. எனவே, இயற்கை எண்களுடன் -1, -2, -3,..... என்ற எண்களும் சேர்க்கப்பட்டு நிறை எண்கள் என்ற தொடை உருவானது. இது "□ " எனக் குறிக்கப்பட்டது.

$\square = \{\ldots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots\}$ நிறை எண்களுடன் பின்னங்களும் சேர்க்கப்பட்டதால் உருவானதே விகிதமுறு எண்களின் தொடை ஆகும். இது எனக் குறிக்கப்படுகின்றது.

$\square = \left\{ x; x = \dfrac{p}{q}, p, q \in \square, q \neq 0 \right\}$ ஆகும்.

கடந்த காலத்தில் கணிதவியலாளரல்களில், பௌதிகவியலாளர்களும், பொறியியலாளர்களும் இருந்தனர். இவர்களில் பெரும்பாலானோர் விசேடமாக வீடமைப்பு நிபுணர்களாகவும், நீர்ப்பாசனத்துறை நிபுணர்களாகவும் இருந்தனர். இவர்களுக்குத் தமது கணித்தல்களுக்கு $\sqrt{2}, \sqrt{7}, 5^{\frac{1}{3}}, \pi$ போன்ற எண்களும் தேவைப்பட்டன. அக்காலக் கல்வித்துறை சார்ந்தோர் எந்தவொரு எண்ணையும் நிறை எண்களில் எடுத்துரைக்கலாம் என்பதில் பொதுவாக ஏற்றுக் கொண்டிருந்தனர். பைதகரசும் அவரைப் பின்பற்றியோரும் வெகுவாக முழு எண்கள் தொடர்பான நம்பிக்கையுடனே இருந்தனர். அவர்கள் $\sqrt{2}$ ஒரு விகிதமுறு எண் எனக் காட்டுவதற்கு எடுத்த எல்லா முயற்சிகளும் வெற்றியளிக்கவில்லை. எனினும், 19ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் $\sqrt{2}$, ஒரு விகிதமுறு எண் அல்ல என முறையான நிறுவப்பட்டது.

மெய்யெண்களின் தொடையான விகிதமுறு எண்கள், விகிதமுறா எண்கள் என இரண்டு தொடைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது எனக் காட்டப்பட்டுள்ளது. மெய்யெண்களின் தொடை □ எனக் குறிக்கப்படுகின்றது.

மெய்யெண்களின் தொடை □ ஐ அகிலத் தொடையாகக் கொள்ளும் போது, விகிதமுறா எண்களின் தொடையானது □′ எனக் குறிக்கப்படுகின்றது.

குறிப்பு : **வழக்கமான குறிப்பீடுகள்.**

□ = இயற்கை எண்களின் தொடை

□ = நிறை எண்களின் தொடை

□ = விகிதமுறு எண்களின் தொடை

□ = மெய் எண்களின் தொடை

$□^{+}$ = நேர் மெய்யெண்களின் தொடை

$□^{-}$ = மறை நிறையெண்களின் தொடை

X என்ற தொடையின் தொடைப் பிரிவுகளைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

X^{+} = நேர் எண்களைக் கொண்ட தொடை X

X^{-} = மறை எண்களைக் கொண்ட தொடை X

X_0 = பூச்சியத்தைக் கொண்ட தொடை X

இணைப்பு - 02

செயற்பாட்டுப் படிவம்.

உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள வாசிப்புப் படிவத்தை நன்கு வாசித்து உங்கள் குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள எண்களின் தொடையைப் பயன்படுத்தி, கேட்கப்பட்ட வினாக்களுக்கு விடைகளை எழுதுக.

- குழு - 1 : இயற்கை எண்கள்.
- குழு - 2 : நிறை எண்கள்.
- குழு - 3 : விகிதமுறு எண்கள்.
- குழு - 4 : விகிதமுறா எண்கள்.

உங்கள் குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள தொடை தொடர்பாகப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

- எண்களின் தொடை உருவாவதற்குப் பின்னணியாக இருந்த காரணிகள் யாவை?
- தொடையில் அடங்கும் எண்களின் இயல்புகள் யாவை?
- தொடைக்குரிய குறிப்பீடு யாது?
- தொடையை தொடைக் குறிப்பீட்டில் எவ்வாறு காட்டலாம்?
- பின்வரும் தொடைகளில் இருந்து உங்கள் குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள தொடையின் தொடைப் பிரிவுகளை எழுதுக.

$\square, \square, \square^{+}, \square^{-}, \square_0^{-}, \square, \square^{+}, \square^{-}, \square_0^{+}, \square_0^{-}, \square, \square^{+}, \square^{-}, \square_0^{+}, \square_0^{-}$

இணைப்பு - 03

பிரசினங்கள்.

1. மெய்யெண்களின் தொடையிலுள்ள எண்களில் விகிதமுறு எண்களைத் தவிர்த்து மீதியாகவுள்ள எண்களினாலான தொடை யாது?
2. $\mathrm{D} = \{x : x = y^2, y \in \square\}$ எனின் D என்ற தொடையின் நியமக் குறிப்பீடு யாது?
3. $\mathrm{E} = \{x : x = y^3, y \in \square\}$ எனின் E என்ற தொடையின் நியமக் குறிப்பீடு யாது?
4. $\square$ இலிருந்து E இன் மூலகங்களை அகற்றும் போது பெறப்படும் தொடை யாது?

தரம் 12 - முதலாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -2 (கணிதம் - I)

01. தேர்ச்சி : 02 தொடை அட்சரகணிதத்தைக் கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1 பிரசினங்களைத் தீரப்பதற்கு தொடை பற்றிய அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :

''தொடை அட்சர கணிதத்தின் கணிதச் செய்கைகளைக் கற்போம்.'' என்ற குழுச் பரிசோதனை.

03. நேரம் : 60 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

(i) இணைப்பு - 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள செயற்படிவத்தின் பிரதிகள்.

(ii) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள் என்பவற்றை வழங்குக.

படி 1 :

(i) மாணவர்களை மூன்று குழுக்களாகப் பிரித்து, A,B,C எனப் பெயரிடுக.

(ii) செயற்படிவத்தின் ஒரு பிரதி வீதம் எல்லாக் குழுக்களுக்கும் வழங்குக.

(iii) தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப செயற்பாட்டில் குழுக்களை ஈடுபடுத்துக.

(iv) பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :

1. தொடையொன்றின் வலுத் தொடையையும், தொடை கணிதச் செய்கைகளையும் விபரித்தல்.
2. தொடைச் செய்கைகளைப் பயன்படுத்தி புதிய தொடைகளை உருவாக்கலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளல்.
3. தொடை தொடர்பான அடிப்படைப் பேறுகளைப் பெறுதல்.
4. சமூகத் தேவைகளுக்கேற்ப வினைத்திறனுடன் கூடிய தொடர்பாடலை உருவாக்கல்.
5. கருத்துக்களை முன்வைப்பதன் மூலம் கலந்துரையாடலைப் பயனுள்ளதாக்குதல்.

இணைப்பு 1

செயற்படிவம்.

- பின்வரும் தொடைகளைக் கருத்திற் கொள்க.
- அவற்றைப் பயன்படுத்தி உங்கள் குழுவுக்குரிய வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.
- பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்விக்க.

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

$P = \{a, b, c\}$

$Q = \{b, c, e\}$

குழு A இற்கு

i. P இன் எல்லாத் தொடைப் பிரிவுகளையுணும் எழுதுக.

ii. P இன் எல்லாத் தொடைப் பிரிவுகளாலும் ஆன தொடையை எழுதுக. அத்தொடையில் உள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

iii. அத்தொடைகளின் எண்ணிக்கையை 2இன் வலுவாக எழுதலாமா? அவ்வாறாயின் அதனை எழுதுக.

குழு B இற்கு

i. ε இல் அடங்கும் ஆனால் P இல் அடங்காத மூலகங்களைக் கொண்ட தொடையை எழுதுக.

ii. P இன் எல்லாத் தொடைப் பிரிவுகளாலும் ஆன தொடையை எழுதுக. அத்தொடையிலுள் மூலகங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

iii. P , Q என்ற இரண்டு தொடைகளிலும் அடங்கும் மூலகங்களைக் கொண்ட தொடையை எழுதுக. அதனை D எனக் குறிக்க.

iv. n(P), n(Q) , n(D) என்பவற்றைக் காண்க.

குழு C இற்கு

i. P இல் அடங்கும் ஆனால் Q இல் அடங்காத மூலகங்களினாலான தொடையை எழுதுக. அதனை R எனக் குறிக்க.

ii. Q இல் அடங்கும் ஆனால் P இல் அடங்காத மூலகங்களினாலான தொடையை எழுதுக. அதனை S எனக் குறிக்க

iii. P , Q ஆகிய இரண்டு தொடைகளிலும் அடங்கும் மூலகங்களினாலான தொடையை எழுதுக. அதனை E எனக் குறிக்க.

iv. n(P), n(Q) , n(E) என்பவற்றைக் காண்க.

தரம் 12 - முதலாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -3 (கணிதம் - I)

01. தேர்ச்சி : 02 தொடை அட்சரகணிதத்தைக் கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.2 பிரசினங்களைத் தீரப்பதற்கு தொடை அட்சரகணிதத்தைப் பயன்படுத்துவார்.

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :
தொடை சம்பந்தமான பிரசினங்களைத் தீர்க்கும் குழுச் செயற்பாடு

03. நேரம் : 80 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

(i) இணைப்பு - 1 இல் காட்டப்படும் தொடை விதிகள் கொண்ட சுவர்ப்பத்திரிகை
(ii) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள் என்பவற்றை வழங்குக.

படி 1 :
(i) வகுப்பை நான்கு குழுக்களாகப் பிரிக்க.
(ii) சுவரொட்டிகளை குழுக்கள் அவதானிக்கும் வகையில் காட்சிப்படுத்துக.
(iii) செயற்படிவத்தின் பிரதிகளை குழுக்களுக்கு வழங்குக.
(iv) குழுக்களை செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
(v) கண்டுபிடித்த பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்க.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :

1. தொடை பற்றிய அடிப்படை விதிகளை எழுதுதல்.
2. பிரசினங்களின் வகைக்கேற்ப, நுட்பமாக தொடை விதிகளை பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளல்.
3. தரப்பட்ட தொடை பற்றிய பிரசினமொன்றை தொடை விதிகளை உபயோகித்துத் தீர்த்தல்.
4. விதிகளைப் பின்பற்றி வாழ்க்கைக் கோலத்தை அமைத்தல்.
5. கருத்துக்களை முன்வைத்துக் கலந்துரையாடலை வளப்படுத்தல்.

இணைப்பு - 1

சுவரொட் டி

தொடை அட்சர கணிதம் தொடர்பான விதிகள்.

அதேவலு விதி

$$A \cup A = A \quad , \quad A \cap A = A$$

சேர்த்தி விதி

$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C) \ , \ (A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

பரிவர்த்தனை விதி

$$A \cup B = B \cup A \ , \ A \cap B = B \cap A$$

பரம்பல் விதி

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C), \quad A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

சர்வசமன்பாட்டு விதி

$$A \cup \phi = A, \quad A \cap \varepsilon = A$$
$$A \cup \varepsilon = \varepsilon \ , \quad A \cap \phi = \phi$$

நிரப்பி விதி

$$A \cup A' = \varepsilon \quad , \quad A \cap A' = \phi$$
$$(A')' = A \quad , \quad \varepsilon' = \phi, \ \phi' = \varepsilon$$

த மோகனின் விதி

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

செயற்படிவம்.

- வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தியுள்ள சுவரொட்டியில் காணப்படும் விதிகளைப் பயன்படுத்தி உங்கள் குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டைச் செய்க.
- பகுதி A இல் தரப்பட்டுள்ள புள்ளிக் கோடுகளின் மீது உரிய வ ிதிகளை எழுதுக.
- பகுதி B இல் தரப்பட்டுள்ள புள்ளிக் கோடுகளின் மீது உரிய விதிகளை எழுதுக.
- பகுதி C இல் தரப்பட்டுள்ள பயிற்சிகளைச் செய்க.
- உங்களது எல்லா நிறுவல்களையும் டிமை தாளில் பிரதி செய்க.

குழு 1

பகுதி A : $(B\cup C)\cap A = (B\cap A)\cup(C\cap A)$ என நிறுவுக.

கூற்று	காரணம்.
$(B\cup C)\cap A = A\cap(B\cup C)$	....
$= (A\cap B)\cup(A\cap C)$	....
$= (B\cap A)\cup(C\cap A)$	....

பகுதி B : $(A\cap B)\cup(A\cap B') = A$ என நிறுவுக.

கூற்று	காரணம்.
$(A\cap B)\cup(A\cap B') =$	பரம்பல் விதி
=	நிரப்பி விதி
= A	சர்வ சமன்பாட்டு விதி.

பகுதி C : "$x\cap y = x$ ஆயின் மட்டுமே $x\subseteq y$ ஆகும்" என்ற பேறினை உபயோகித்து $A\cup B=\varepsilon$ எனின் $A'\subseteq B$ எனக் காட்டுக.

குழு 2

பகுதி A : $(A\cap B)\cup(A\cap B') = A$ எனக் காட்டுக.

கூற்று	காரணம்.
$(A\cap B)\cup(A\cap B') = A\cap(B\cup B')$	....
$= A\cap\varepsilon$	....
= A	....

பகுதி B : $(B\cup C)\cap A = (B\cap A)\cup(C\cap A)$ என நிறுவுக.

கூற்று	காரணம்.
$(B\cup C)\cap A =$	பரிவர்த்தனை விதி
=	பரம்பல் விதி
=	பரிவர்த்தனை விதி

பகுதி C : $x-y=x\cap y'$ என்ற பேறினை உபயோகித்து $A\cap(B-A)=\phi$ எனக் காட்டுக.

குழு 3

பகுதி A : $(B\cap C)\cup A=(B\cup A)\cap(C\cup A)$ என நிறுவுக.

கூற்று	காரணம்.
$(B\cap C)\cup A = A\cup(B\cap C)$	....
$= (A\cup B)\cap(A\cup C)$	....
$= (B\cup A)\cap(C\cup A)$	....

பகுதி B : $A\cap(B\cap A')=\phi$ என நிறுவுக.

கூற்று	காரணம்.
$A\cap(B\cap A') =$	பரிவர்த்தனை விதி
=	சேர்த்தி விதி
=	சர்வசமன்பாட்டு விதி
=	சர்வசமன்பாட்டு விதி

பகுதி C : $x-y=x\cap y'$ என்ற பேறினை உபயோகித்து $A-(A-B)=A\cap B$ எனக் காட்டுக.

குழு 4

பகுதி A : $A\cap(B\cap A')=\phi$ என நிறுவுக.

கூற்று	காரணம்.
$A\cap(B\cap A') = (B\cap A')\cap A$	....
$= B\cap(A'\cap A)$	....
$= B\cap\phi$	....
$= \phi$	....

பகுதி B : $(B\cap C)\cup A = (B\cup A)\cap(C\cap A)$ எனக் காட்டுக.

கூற்று	காரணம்.
$(B\cap C)\cup A =$	பரிவர்த்தனை விதி
$=$	பரம்பல் விதி
$=$	பரிவர்த்தனை விதி

பகுதி C : "$x\cap y = x$ ஆயின், ஆயின் மட்டுமே $x\subseteq y$ என்ற பேற்றினை உபயோகித்து $A\subseteq B$ සහ $B\subseteq C$ $A\subseteq C$ எனக் காட்டுக.

தரம் 12 - இரண்டாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -1 (கணிதம் - I)

01. தேர்ச்சி : 03 மீடிறன் பரம்பலொன்றின் நடத்தையை விபரிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.1 மைய நாட்ட அளவை ஒன்றாக இடையைப் பகுத்தாராய்வார்.

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :
''எண் பரம்பலொன்றின் சராசரியைக் காண்போம்'' என்ற குழுச் செயற்பாடு.

03. நேரம் : 150 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
(i) இணைப்பு - 1 இல் உள்ள செயற்படிவத்தின் பிரதிகள்.
(ii) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள் என்பவற்றை வழங்குக.

படி 1 : (i) மாணவர்களை நான்கு குழுக்களாகப் பிரித்து A,B,C எனப் பெயரிடுக.
(ii) செயற்படிவத்தின் ஒரு பிரதி வீதம் குழுக்களுக்கு வழங்குக.
(iii) அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப குழுக்களை செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
(iv) கண்டுபிடித்த பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்க.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :
1. எண் பரம்பலொன்றின் பல்வேறு சராசரிகளைக் காணும் முறையைக் கூறுதல்.
2. ஒரு பரம்பலை விளக்குவதற்குப் பொருத்தமான இடையைத் தெரிவு செய்ய வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளல்.
3. பொருத்தமான சராசரியை வினைத் திறனுடனும் கணித்தல்.
4. முடிவுகளை எடுக்கும் போது மாற்று முறைகளில் மிகப் பொருத்தமான முறையைப் பயன்படுத்துதல்.
5. மிகவும் வினைதிறன் கொண்ட முறையைத் தெரிவு செய்வதன் மூலம் வேலையை இலகுவாக்கிக் கொள்ளல்.

இணைப்பு - 01

செயற்படிவம்.

- உங்கள் குழுவுக்கு உரிய பிரசினத்தைத் தெரிவு செய்க.
- தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கு ஏற்ப செயற்பாட்டில் ஈடுபடுக.
- உங்கள் கண்டுபிடிப்புக்களை வகுப்பில் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவகையில் ஆயத்தம் செய்க.

குழு A இற்கு

36-40 என்ற வகுப்பாயிடையின் நடுப் பெறுமானத்தை எடுகொண்ட இடையாகக் கொண்டு கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையின் இடைவெளிகளை நிரப்புக.

வகுப்பாயிடை	மீடிறன் f	நடுப்பெறுமானம்	$d_i = (x_i - A)$	$f_i d_i$
21 - 25	3	23	-15	-45
26 - 30	7	28	-10	-70
31 - 35	10	....	....	....
36 - 40	13	....	....	....
41 - 45	11	....	....	....
46 - 50	6	....	....	....

$\sum_{i=1}^{n} f_i = \ldots\ldots\ldots$ $\sum_{i=1}^{n} f_i d_i = \ldots\ldots\ldots$

$\bar{X} = A + \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i d_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி இடையைக் காண்க.

வகுப்பாயிடை	மீடிறன் f_2	நடுப்பெறுமானம்	$u_i = \dfrac{x_i - A}{c}$	$f_i u_i$
21 - 25	3	....	-3	- 9
26 - 30	7	....	-2	-14
31 - 35	10	....	....	....
36 - 40	13	....	....	....
41 - 45	11	....	....	....
46 - 50	6	....	....	....

$\sum_{i=1}^{n} f_i = \ldots\ldots$ $\sum_{i=1}^{n} f_i u_i = \ldots\ldots$

$\overline{X} = A + c \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i u_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$ என்ற சூத்திரத்தை உபயோகித்து இடையைக் காண்க.

- இடையைக் காணும் போது கணித்தல் இலகுவாவது எந்தச் சூத்திரத்தில்?

குழு B இற்கு

ஒரு குறிப்பிட்ட இரசாயனவியலாளர் பதவியொன்றுக்காக நடாத்தப்பட்ட எழுத்துப் பரீட்சை, நேர்முகப் பரீட்சை என்பவற்றில் பங்குகொண்ட மூன்று பரீட்சார்த்திகள் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகளின் விபரம் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

பரீட்சார்த்தி	இரசயான வியல்	பொது அறிவு	புறச் செயற்பாடு	மொத்தப் புள்ளி	சராசரி
P	35	70	95	200	
Q	55	70	60	185	
R	60	50	80	190	

I மேலே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள விபரங்களுக்கு ஏற்ப, நீங்கள் இதுவரை கற்ற விடயங்களையும் உபயோகித்து இரசாயனவியலாளர் பதவிக்குப் பொருத்தமான நபரை முடிவு செய்க.

II இப்பதவிக்குரிய நேர்முகப் பரீட்சைச் சபையினால் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுளுள்ளவாறு நிறையிடுவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டது. இப்பதவிக்கு, மேற்குறிப்பிட்ட மூன்று பாடங்களினதும் முக்கியத்துவம் முறையே 3,2,1 என்றவாறு நிறையிடப்பட்டது. இதனைப் பயன்படுத்திஇப்போது மேற்படி பதவிக்குப் பொருத்தமான நபரைத் தெரிவு செய்க. இதற்காக நேர்முகப் பரீடுசைச் சபையால் முன்வைக்கப்பட்டுள்ள பின்வரும் முறையைப் பின்பற்றுக.

$X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_k$ என்ற அவதானிப்புக்குரிய முக்கியத்துவத்துக்கும் ஏற்ப முறையே $w_1, w_2, w_3, \ldots\ldots\ldots, w_k$ என்ற நிறைகள் வழங்கப்படுவதால் பெறப்படும் நிறையிட்ட

இடை $$\frac{w_1x_1 + w_2x_2 + \ldots\ldots + w_kx_k}{w_1 + w_2 \ldots\ldots + w_k} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}$$

குழு C இற்கு

வண்டி ஓட்டுநர் ஒருவர் ஒரு நகரம் A யிலிருந்து நகரம் B இற்கு 20kmh^{-1} என்ற கதியில் பயணஞ் செய்து பின்னர் B இலிருந்து A க்கு 60kmh^{-1} என்ற கதியில் பயணஞ் செய்து திரும்பினார். முழுப் பயணத்துக்கும் வண்டி ஓட்டுநரின் சராகரிக் கதியை நீங்கள் இதுவரை கற்றுள்ள விடயங்களைப் பயன்படுத்திக் காண்க. 20,60 என்பவற்றின் நிகர்மாற்றின் இடையை காண்க. 20,60 என்பவற்றின் இடையைக் காணக்க. இவ்விரு பெறுமானங்களுக்கும் ஒட்டுநரின் சராசரிக் கதிக்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பு யாது?

குழு D இற்கு

பின்வரும் பிரசனத்தை நன்கு வாசித்து தரப்பட்டுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புக. அடுத்துவரும் 5 வருடங்களுக்கான தேறிய தேசிய உற்பத்தி வளர்ச்சி (GNP) வீதங்கள் 5%, 10%, -1%, 3%, සහ 6% ஆகும். இக்கால எல்லையில் சராசரி தேசிய உற்பத்தி வளர்ச்சி வீதத்தைக் கணிக்க.

I இதன் கூட்டல் இடையைக் காண்க.

II 1 ஆம், 2 ஆம், 3 ஆம், 4 ஆம், 5 ஆம் வருட இறுதியில் தேசிய உற்பத்தி வளர்ச்சி வீதங்கள் முறையே r_1, r_2, r_3, r_4 r_5 உம் முதலாம் வருட ஆரம்பத்தில் தேசிய உற்பத்தி வளர்ச்சி வீதம் P_0 எனவும் சராசரி தேசிய உற்பத்தி வீதத்தை r எனவும் எடுக்க.

1 ஆம் வருட இறுதியில் GNP இன் பெறுமானம் $= P_0 + P_0 r = P_0(1+r)$

2 ஆம் வருட இறுதியில் GNP இன் பெறுமானம் $= P_0(1+r) + P_0(1+r)r$

$= P_0(1+r)(1+r)$

$= P_0(1+r)^2$

3 ஆம் வருட இறுதியில் GNP இன் பெறுமானம் $= P_0(1+r)^2 + P_0(1+r)^2 r$

$= P_0(1+r)^2(1+$.........)

= ....

4 ஆம் வருட இறுதியில் GNP இன் பெறுமானம் = ...

= ....

5 ஆம் வருட இறுதியில் GNP இன் பெறுமானம் $= P_0(1+r)^5$ 1

ஆனால், ஒவ்வொரு வருடத்தினதும் தேசிய உற்பத்தி, வளர்ச்சி வீதத்துக்கு ஏற்ப 5ஆம் வருட இறுதியில்

GNP இன் பெறுமானம் $= P_0(1+r_1)(1+r_2)(1+r_3)(1+r_4)(1+r_5)$ 2

(1) (2) என்பவற்றின் மூலம் r காண்க.

தரம் 12 - இரண்டாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -1 (கணிதம் - II)

01. தேர்ச்சி : 03 மீடிறன் பரம்பலொன்றின் நடத்தையை விபரிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.2 சார் அமைவுப் பெறுமானங்களின் மூலம் மீடிறன் பரம்பலொன்றை விபரிப்பார்.

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :
"மீடிறன் பரம்பலொன்றின் சார் அளவைகளைக் காணும் குழுச் செயற்பாடு.

03. நேரம் : 45 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

(i) இணைப்பு - 1 இலுள்ள சுவரொட்டியின் பிரதி.
(ii) இணைப்பு - 2இலுள்ள செயற்படிவத்தின் பிரதிகள்.
(ii) வரைபுத் தாள்கள்.
(iv) பென்சில்கள்
(v) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள் என்பவற்றை வழங்குக.

படி 1 :
(i) வகுப்பை A,B,C என மூன்று குழுக்களாகப் பிரிக்க.
(ii) சுவரொட்டியை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.
(iii) ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் இணைப்பு - 2 இலுள்ள செயற்படிவத்தின் ஒரு பிரதி வீதம் வழங்குக.
(iv) அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப குழுக்களைச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
(v) கண்டுபிடித்த பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்க.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :

1. மீடிறன் பரம்பலொன்றின் சார் அமைவுப் பெறுமானங்களைத் துணியும் முறையைச் சரியாக விபரித்தல்.
2. தரவுகளைத் தரப்படுத்துவதற்காக சார் அமைவுப் பெறுமானங்களின் பயன்பாட்டை ஏற்றுக் கொள்ளல்.
3. மீடிறன் பரம்பலொன்றின் சார் அமைவுப் பெறுமானங்களைத் துணிதல்.
4. ஒரு முழுத் தொகுதியை இவ்விசேட தொகுதிகள் ஆக வேறாக்குவதற்கு விஞ்ஞான முறையைப் பயன்படுத்துதல்.
5. முடிவுகளுக்கு வரும் போதும், ல மாற்று வழிகளுள் மிகப் பொருத்தமான வழியை உபயோகிப்பதற்குத் தூண்டுப்படல்.

இணைப்பு - 01

சுவரொட்டி

கணித வினாப் பத்திரமொன்றுக்கு மாணவர்கள் பெற்ற புள்ளிகள் வருமாறு:-

33	46	50	26	56	39	61	53	62	21	54	31	33	21	41	40	31	51	36	19
67	40	42	40	36	43	38	49	37	58	44	52	46	48	39	33	44	47	43	18
36	31	32	32	53	36	41	33	47	38	52	31	48	38	42	44	27	28	47	19
51	56	45	57	43	53	41	39	48	37	55	47	37	47	46	33	43	45	45	39
44	60	53	45	39	50	43	24	41	44	45	24	49	37	35	44	38	42	32	48
29	18	40	42	22	29	16	23	52	40	48	37	50	38	42	28	35	27	51	31
46	28	30	25	48	23	37	40	33	44	46	42	53	41	36	38	22	37	34	47
32	33	36	47	49	41	38	47	37	41	33	53	39	35	76	43	34	27	40	32
39	47	48	33	39	44	56	57	50	40	43	43	66	34	33	34	43	34	50	17
24	37	24	71	43	33	46	42	67	46	48	32	33	42	18	39	37	32	42	48
41	37	34	49	19	58	30	57	51	41	40	49	73	45	62	33	24	51	33	53
40	26	43	35	40	31	33	51	33	44	32	36	45	37	46	34	42	37	43	47
36	45	33	37	42	43	36	37	50	43										

n ஈட்டுக்களைக் கொண்ட, ஏறுவரிசையில் ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட தரவும் பரம்பலொன்றின்,

- $i = 1, 2, 3$ இற்கு i ஆம் காலணை Q_i $\frac{i}{4}(n+1)$ ஆம் இடத்து ஈட்டாகும்.
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 9$ இற்கு i ஆம் தசமணை d_i = $\frac{i}{10}(n+1)$ ஆம் இடத்து ஈட்டாகும்.
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 99$ இற்கு i ஆம் தசமணை p_i =, $\frac{i}{100}(n+1)$ ஆம் இடத்து ஈட்டாகும்.

N ஈட்டுக்களைக் கொண்ட, ஏறுவரிசையில் ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுப் பரம்லொன்றின்,

- $i = 1, 2, 3$ இற்கு i ஆம் காலணை $Q_i = L + \left(\frac{i}{4}N - F\right)\frac{c}{f}$
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 9$ இற்கு i ஆம் தசமணை $d_i = L + \left(\frac{i}{10}N - F\right)\frac{c}{f}$
- $i = 1, 2, 3, \ldots, 99$ இற்கு i ஆம் சதமணை $p_i = L + \left(\frac{i}{100}N - F\right)\frac{c}{f}$

இங் $L =$ ஆசை Q_2, d_2, p_i அமைந்துள்ள வகுப்பாயிடையின் கீழ் வரைப்பு ஆகும். $F =$ ஆனது, அந்த வகுப்பாயிடைக்கு முன்னைய வகுப்பாயிடை வரையான திரள் மீடிறன் ஆகும். $f =$ ஆனது வகுப்பாயிடையின் மீடிறன் $c =$ ஆனது, அந்த வகுப்பாயிடையின் பருமன் ஆகும்.

இணைப்பு 2

செயற்படிவம்.

- தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கு ஏற்பச் செயற்பாட்டைச் செய்க.
- சுவரொட்டியில் தரப்பட்ட புள்ளிப் பலரம்பலுக்குப் பொருத்தமான வகுப்பாயிடைகளைப் பயன்படுத்தி, ஏறு வரிசையிலான திரன் மீடிறன் அட்டவணை ஒன்றைத் தயாரிக்க.
- திரன் மீடிறன் வளையினை வரைக.
- உங்கள் குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள சார் அமைவுப் பெறுமானங்களை சுவரொட்டியில் காட்டப்பட:டுள்ள சூத்திரம் பயன்படுத்திக் காண்பதோடு, திரன் மீடிறன் வளையினைப் பயன்படுத்தி,

  i. கூட்டமாக்கப்பட்டாத தரவுகளுக்கும்.

  ii. கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளுக்கும்.

  சார் அமைவுப் பெறுமானங்களைக் காண்க.
- இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் பெற்ற விடைகளை ஒப்பிடுக.
- உங்களது பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்க.

குழு A இற்கு :

முதலாம் காலணை (Q_1), இரண்டாம் காலணை (Q_2), மூன்றாம் காலணை என்பவற்றைக் காண்க.

குழு B இற்கு :

இந்த மாணவர்களிலி கூடிய புள்ளி பெற்ற $\frac{1}{10}$ பங்கினருக்கு பரிசில் வழங்குவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டது. பரிசில் பெறுவதற்குத் தகுதி பெறுதவற்குரிய குறைந்த புள்ளி எவ்வளவு?

குழு C இற்கு : :

இந்த மாணவர்களி கூடிய புள்ளி பெற்ற $\frac{3}{100}$ பங்கினருக்கு விசேட தேர்ச்சிச் சான்றிதழ் வழங்குவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டது. விசேம தேர்ச்சி சான்றிதழ் பெறுவோரின் புள்ளி வீச்சு யாது?

இணைப்பு 1

செயற்படிவம்.

- தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப செயற்பாட்டில் ஈடுபடுக. பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கும் வகையில் தயாரிக்க.

- ஒரு பாடசாலையில் உள்ள A, B, C என்றும் D நான்கு சமாந்தர வகுப்புக்கள் கணித வருடத்தில் பெற்ற புள்ளிகள் வருமாறு

வகுப்பு A :

33	46	50	16	39	61	53	62	21
54	31	30	46	40	31	51	36	19
67	40	42	31	43	38	49	37	58
44	52	46	39	33	44	47	43	18
36	32	32	53	36	31	33	47	38

வகுப்பு B :

52	31	48	38	42	44	27	28	47	19
51	56	35	57	43	33	41	39	48	37
55	47	25	47	46	53	43	45	45	39
44	60	41	45	39	50	43	24	41	44
45	24	47	37	35	44	38	42	32	48

வகுப்பு C :

29	18	40	42	22	29	16	23	52	40
48	37	50	38	48	28	35	27	31	31
46	28	30	25	42	23	37	40	33	44
46	42	53	41	36	38	22	37	34	47
32	33	36	47	49	41	38	47	37	41

வகுப்பு D **:**

33	53	39	35	76	43	34	27	40	32
43	47	48	34	39	44	56	57	50	40
39	43	66	33	33	34	34	43	50	17
24	37	24	71	43	33	46	42	67	46
48	32	33	42	18	39	37	32	42	48

- மீடிறன் பரம்லொன்று பரம்பியுள்ள விதத்தை விபரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் அளவைகள் சிலவற்றின் சூத்திரங்கள் கிழே தரப்பட்டுள்ளன. அச்சூத்திரத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி கணித பாடத்தில் பெறப்பட்ட புள்ளிகளின் பரம்பலை வகுப்பு வாரியாக விபரிக்க.
- இப்பேறுகளினூடாக எந்த வகுப்பு கணித பாடத்தில் சிறந்த வெளிப்படுத்தலைக் காட்டியுள்ளது என நீங்கள் முடிவு செய்கிறீர்கள்?

மாறலைக் காண்பதற்குப் பயன்படுத்தும் சூத்திரங்கள் :

- கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளின் வீச்சு = கூடிய புள்ளி - குறைந்த புள்ளி
- கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளின் வீச்சு = மேல் வகுப்பாயிடையழின் மேல் வரைப்பு - கீழ் வகுப்பாயிடையழின் கீழ் வரைப்பு
- தரவுத் தொகுதி ஒன்றின் அரைக் காலணை இடைவீச்சு அல்லது

  காலணை விலகல் $= \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$

  இங்கு Q_3 = மூன்றாம் காலணை

  Q_1 = முதலாம் காலணை

- தரவுகளின் இடை விலகல் $= \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i |x_i - \overline{x}|}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$

  இங்கு f_i என்பது i ஆவது தரவின் மீடிறன்

  x_i – என்பது கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளில் i ஆவது ஈட்டு,

  – கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளில் i ஆவது வகுப்பின் நடுப் பெறுமானம்.

- தரவுகளின் மாறற்றிறன் $(s^2) = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} f_i\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$

இங்கு f_i என்பது i ஆவது தரவின் மீடிறன்

x_i – என்பது கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகளில் i ஆவது ஈட்டு,

– கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகளில் i ஆவது வகுப்பின் நடுப் பெறுமானம்.

- நியம விலகல் (s) = மாறற்றிறனில் நேர் வர்க்க மூலம்.

- மாறல் குணகம் $= \dfrac{s}{x} \times 100$

இங்கு $\overline{x}$ – என்பது பரம்பலின் இடை

தரம் 12 - மூன்றாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -1 (கணிதம் - I)

01. தேர்ச்சி : 03 ஒரு மாறியைக் கொண்ட சார்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.8 அடுக்குக் குறிச் சார்பும் அதன் நேர்மாறு சார்பும்

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :

''மடக்கை விதிகளில் மூலம் பிரசினங்களைத் தீர்ப்போம்'' என்ற குழுச் செயற்பாடு.

03. நேரம் : 80 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

(i) இணைப்பு - 1 இல் உள்ள வாசிப்பு படிவத்தின் பிரதிகள்.
(ii) இணைப்பு - 2 இல் உள்ள செயற்படிவத்தின் பிரதிகள்
(iii) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள்.

படி 1 :
(i) வகுப்பை மூன்று குழுக்களாகப் பிரிக்க.
(ii) வாசிப்புப் படிவத்தின் ஒரு பிரதி, செயற்படிவத்தின் ஒரு பிரதி வீதம் ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் வழங்குக.
(iii) குழக்களைச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
(iv) கண்டுபிடித்த பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்க.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :

1. மடக்கை விதிகளைக் கூறுதல்.
2. மடக்கையை உபயோகித்து, பிரசினங்கள் தீர்ப்பதை இலகுவாக்கும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
3. மடக்கை உபயோகித்து பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.
4. வாசிப்பதன் மூலம் அறிவைப் போசித்தல்.
5. பொருத்தமான முறைகளை உபயோகித்து வேலைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்ளல்.

இணைப்பு 1

வாசிப்புப் படிவம்.

- மடக்கைக்காகப் பின்வரும் விதிகளைப் பயன்படுத்த முடியும்.

$a, b, c, \mathrm{M}, \mathrm{N} \in \mathbb{R}^{+}$ ஆகவும் $\mathrm{P} \in \mathbb{R}$ ஆகவும் இருக்க.

(i) $\log_a (\mathrm{MN}) = \log_a \mathrm{M} + \log_a \mathrm{N}$

(ii) $\log_a \left(\frac{\mathrm{M}}{\mathrm{N}}\right) = \log_a \mathrm{M} - \log_a \mathrm{N}$

(iii) $\log_a \mathrm{N}^{\mathrm{P}} = \mathrm{P} \log_a \mathrm{N}$

(iv) $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$

(iv) $\log_c b = \frac{1}{\log_b c}$

இவ்விதிகளை நிறுவலாம்.

$\log_a(\mathrm{MN}) = \log_a \mathrm{M} + \log_a \mathrm{N}$ என்பதை நிறுவும் முறையைக் கற்போம்.

$y_1 = \log_a \mathrm{M}$, $y_2 = \log_a \mathrm{N}$ என்க.

அப்போது, $\mathrm{M} = a^{y_1}$, $\mathrm{N} = a^{y_2}$ ஆகும்.

$$
\begin{aligned}
\therefore \quad \mathrm{MN} &= a^{y_1} \cdot a^{y_2} \\
&= a^{y_1} \cdot a^{y_2} \\
&= a^{y_1 + y_2}
\end{aligned}
$$

இதனை மீண்டும் மடக்கை வடிவில் எழுதுவதால்

$$
\begin{aligned}
\log_a \mathrm{MN} &= y_1 + y_2 \\
\therefore \log_a (\mathrm{MN}) &= \log_a \mathrm{M} + \log_a \mathrm{N}
\end{aligned}
$$

இணைப்பு 2

செயற்படிவம்.

- வாசிப்புப் படிவத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நிறுவலைக் கற்பதன் மூலம் $\log_a\left(\frac{M}{N}\right) = \log_a M - \log_a N$ என்பதை நிறுவுக. உங்களுக்கு மற்றுமொரு நிறுவலும், நீங்கள் கற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்தித் தீர்ப்பதற்காக இரண்டு பிரசினங்கள் வீதமும் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றைத் தெரிவு செய்து உரிய செயற்பாடுகளைச் செய்க.

குழு	நிறுவலுக்கான பேறு	தீர்ப்பதற்கான பிரச்சினம்.
X	$\log_a N^P = P\log_a N$	(i) $\log_5(2x+3) = \log_5 11 + \log_5(3)$ என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க. (ii) $\log\ (x^2y^2) - 2\log x\sqrt[3]{y} - 3\log\left(\frac{x}{y}\right)$ என்ற கோவை ஒரே மடக்கையாக எடுத்துரைக்க.
Y	$\log_a b = \left(\frac{\log_c b}{\log_c a}\right)$	(i) $\log_6(2x-3) = \log_6 12 + \log_6(3)$ என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க. (ii) $\log_2 8$ ஐ அடி 4 இலும் $\log_5 7$ ஐ அடி 3 இலும் தருக.
Z	$\log_c b = \frac{1}{\log_b c}$	(i) $\ln x + \ln\ (x+6) = \frac{1}{2}\ln 9$ என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க. (ii) $\log_{10} Z = a, \log_{10} 5 = b$ எனின், $\log_{10} 7 = c$, எனின், $\log_2 10$, $\log_7 5$ என்பவற்றைக் காண்க.

தரம் 12 - மூன்றாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -2 (கணிதம் - II)

01. தேர்ச்சி : 03 எண் பரம்பலொன்றின் நடத்தையை விபரிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.7 திரும்பம், குடிவம் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பரம்பலொன்றின் வடிவத்தைத் துணிவர்.

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :

பரம்பலொன்றின் வடிவத்தைத் துணிவதற்கு திருப்பம், குடிவம் என்வற்றை உபயோகிக்கும் முறையை ஆராயும் குழுச் பரிசோதனை்

03. நேரம் : 90 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

(i) இணைப்பு - 1, இணைப்பு - 2 இலுள்ள செயற்படிவங்களின் பிரதிகள்.

(ii) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள்.

படி 1 :

(i) வகுப்பை நான்கு குழுக்களாகப் பிரித்து, A,B,C எனப் பெயரிடுக.

(ii) இணைப்பு - 1, இணைப்பு -2 இலுள்ள செயற்படிவங்களின் ஒரு பிரதி வீதம் குழுக்களுக்கு வழங்குக.

(iii) அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப குழுகக்ளைச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.

(iv) கண்டுபிடித்த பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்க.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :

1. மீடிறன் பரம்பலொன்றின் உற்பத்திப் புள்ளிகளைப் பற்றிய திருபங்களை வரையறுத்தல்.
2. மீடிறன் பரம்பலொன்றின் இடையைப் பற்றிய முதலாம் திருப்பம் பூச்சியம் என்பதை எற்றுக் கொள்ளல்.
3. மீடிறன் பரம்லொன்றுக்குரிய சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
4. அமைக்கப்பட்டுள்ள சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி புதிய சூத்திரங்களை அமைப்பார்.
5. குழுவில் கூட்டாகச் செயற்படல்.

இணைப்பு 1

செயற்படிவம்- 1

- உங்கள் குழுவுகடகு ஒதுக்கப்பட்டுள்ள பகுதியைத் தெரிவு செய்து, கீழே தரப்பட்டுள்ள வரைவிலக்கணங்களைப் பயன்படுத்தி விடையளிக்க.

மீடிறன் பரம்பலொன்றின்.

i. உற்பத்தி பற்றிய r ஆவது திருப்பம் $\overline{x}^r = \sum^{n} f_i X_i^r$ ஆகும்

ii. இடை பற்றிய r ஆவது திருப்பம் $m_r = \sum f_i \left(X_i^r - \overline{X}\right)^r$. இங்கு f_i X_i என்பன i ஆவது ஈட்டும் அதன் மீடிறனும் ஆகும்.

குழுக்கள் A B இற்கு

i. பரம்பலொன்றின் உற்பத்தி பற்றிய முதலாவது திருப்பத்தை எழுதுக.

ii. உற்பத்தி பற்றிய முதலாம் திருப்பம் கிடைக்குச் சமன் எனக் காட்டுக.

iii. பரம்பலொன்றின் உற்பத்தி பற்றிய இரண்டாம் திருப்பத்தை காண்க. உற்பத்தி பற்றிய இரண்டாம் திருப்பம் மாற்றறிறன்குச் சமன் எனக் காட்டுக.

குழுக்கள் C D இற்கு

i. பரம்பலொன்றின் இடை பற்றிய முதலாம் திரப்பம் சமனெனக் காட்டுக.

ii. பரம்பலொன்றின் இடை பற்றிய இரண்டாம் திருப்பம்.

= மாறற்றிறன் + (இடை)^2 இற்குச் சமனெனக் காட்டுக.

இணைப்பு 2

செயற்படிவம் - 2

- கீழே தரப்பட்டுள்ள வரைவிலக்கணத்தைப் பயன்படுத்தி தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

குழுக்கள் A B இற்கு

விலைச் சுட்டெண்ணிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பின்வரும் எண் தொகுதியின் முதலாம், மூன்றாம் காலணைகளைக் (Q_1 , Q_3) காணக்.

10ஆம் , 90 ஆம் சதமணைகளைக் (P_{10}, P_{90}) காண்க.

$k = \dfrac{Q_3 - Q_1}{2[P_{90} - P_{10}]}$ என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி, K இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

10	33	46	56	68
12	35	48	58	69
24	40	49	60	70
28	44	50	61	72
32	45	51	64	75

குழுக்கள் C D இற்கு

கீழே தரப்பட்டுள்ள எண் தொகுதியின் உற்பத்தி பற்றிய முதலாம், இரண்டாம் திருப்பங்களையும் இடை பற்றிய முதலாம், இரண்டாம், நான்காம் திரபப்ங்களான μ_1, μ_2, μ_4 என்பவற்றைக் காணக்.

14, 16, 17, 16, 19, 15, 16, 13, 12, 18, 16, 20

இதிலிருந்து $K = \dfrac{\mu_4}{\mu_2^2}$ ஐக் காண்க.

தரம் 12 - மூன்றாம் தவணை
மதிப்பீட்டுக் கருவி -3 (கணிதம் - III)

01. தேர்ச்சி : 04 சுட்டெண்களைப் பயன்படுத்தி கணிமொன்றின் மாறலை எதிர்வு கூறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 4.1 சுட்டெண்களைப் பயன்படுத்தி கணியமொன்றின் மாறலை எதிர்வு கூறுவார்.

02. மதிப்பீட்டுக் கருவியின் தன்மை :
"சுட்டெண்களை இனங் காண்போம் " என்ற குழுச் செயற்பாடு

03. நேரம் : 80 நிமிடங்கள்

04. மதிப்பீட்டுக் கருவியைச் செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

(i) இணைப்பு -1 இலுள்ள செயற்படிவத்தின் பிரதிகள்.
(ii) டிமை தாள்கள், மாக்கர் பேனைகள் வழங்குக.

படி 1 :
(i) வகுப்பை மூன்று குழுக்களாகப் பிரித்து, A,B,C எனப் பெயரிடுக.
(ii) செயற்படிவத்தின் பிரதிகளை குழுக்களுக்கு வழங்குக.
(iii) அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப குழூகக்ளைச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக.
(iv) பேறுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிப்பதற்கு ஏற்றவகையில் குழுக்களை ஆயத்தஞ் செய்க.

05. கணிப்பீட்டுக்கான நியதிகள் :

1. பல்வேறு சுட்டெண்களைக் கூறதல்.
2. எதிர்வு கூறலுக்குச் சுட்டெண்களைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளல்.
3. பல்வேறு சுட்டெண்களைப் பணித்தல்.
4. உத்தம முடிவுகளை எடுப்பதற்குப் பொருத்தமான நுட்பங்கள் பற்றி அவதானம் செலுத்துதல்.
5. மீள நோக்கல் மூலம், தாம் பெற்ற முடிவுகளின் பொருத்தப்பாட்டைப் பரிசீலித்தல்.

இணைப்பு

1

செயற்படிவம்.

- கீழே தரப்பட்டுள்ள கோவைகளில் தரப்பட்டுள்ள சுட்டெண்களின் வரைவிலக்கணங்களை உபயோகித்து உங்கள் குழுவுக்கு வேறாக்கப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டைச் செய்க.

நிறையிடாத விலைச் சுட்டெண்.

எளிய விலைச் சுட்டெண் $= \frac{p_1}{p_0} \times 100$

எளிய சமநிறை விலைச் சட்டெண் $= \frac{\sum p_1}{\sum p_0} \times 100$

எளிய சார் விலைச் சட்டெண் $= \frac{\sum \frac{p_1}{p_0}}{n} \times 100$ இங்கு n என்பது உருப்படிகளின் எண்ணிக்கை

நிறையிட்ட விலைச் சுட்டெண

லாஸ்பெயர் விலைச் சுட்டெண் $= \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100$

இங்கு நிறையாக, அடிப்படை வருடத்தின் கணியம் (அளவு) (q_0) தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

பாஸேயின் விலைச் சுட்டெண் $= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times 100$

இங்கு நிறையாக, கருத்திற் கொள்ளும் வருடத்தின் கணியம் (அளவு (q_1) எடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- இங்கு P_0, P_1 இனால் முறையே அடிப்படை வருடத்தின் விலையும். கருத்திற் கொள்ளும் வருடத்தின் விலையும் குறிக்கப்படுகிறது.
- $\sum$ என்பதன் மூலம் ஒத்த உறுப்புக்களின் கூட்டுத் தொகை குறிக்கப்படுகிறது.
- இதற்கு மேலதிகமாக அளவுச் (கணியச்) சுட்டெண்ணையும் முன்வைக்கலாம். அவற்றின் விலை விகிதத்துக்குப் பதிலாக அளவுகளின் விகிதம் எடுக்கப்படுகின்றது.
- நிறையிட்ட அளவுச் (கணியச்) சுட்டெண்களின் நிறையாக எடுக்கப்படுவது ஒத்த விலைகள் ஆகும்.

1. ரவி நீண்ட காலமாக பேக்கரி ஒன்றை நடாத்துகின்றார். பேக்கரி ஆரம்பித்த 1978ஆம் ஆண்டு அவர் ஒரு பாணை 60 சதத்துக்கு விற்றதாகவும். அப்போதது அவர் ருபா 300/= பெறுமதியான பாண்களைத் தயாரித்து விற்றதாகவும், தற்போது ரூபா 6000/= பெறுமதியான பாண் தயாரித்து ரூபா 15/= படி விற்பதாகவும் கூறுகின்றாதர்.

2. குமார் ஒரு அரசாங்க ஊழியர். அவருக்கு 1974ஆம் ஆண்டு அரசாங்கத் தொழில் கிடைத்ததோடு, அப்போது அவரது சம்பளம் 250/= ஆக இருந்தது. தற்போது அவரது சம்பளம். 17,000 எனக் கூறுகின்றார். அவர் தனது கடந்த கால நினைவுகளை பின்வருமாறு தெரிவித்தார்.

		அரிசி	சீனி	மண்ணெய்	மின்சாரம்	புடவை
1974	விலை	28சதம்	25சதம்	56சதம்	06 சதம்	ரூபா2.12
	கணியம்	30kg	25kg	5*l*	30 அலகு	1m
2006	விலை	ரூபா26/=	ரூபா60/=	ரூபா36/=	ரூபா 12/=	ரூ100/=
	கணியம	25kg	10kg	2*l*	186 அலகு	2m

குழு A :

ரவியின் கூற்றுக்கேற்ப,

i. எளிய விலைச் சுட்டெண்ணைக் காண்க.

ii. எளிய கணியச் சுட்டெண்ணைக் காண்க.

iii. எளிய விலைச் சுட்டெண்ணானது உங்களுக்கு யாது கூறுகின்றது?

iv. எளிய கணியச் சுட்டெண் எதை வகைகுறிக்கின்றது?

v. அவரது பேகரியின் முன்னெற்றம் தொடர்பான உஙற்கள் கருத்தைக் கூறுக.

குழு B :

i. குமாரின் தகவல்களின் மூலம் எளிய சமநிறை விலைச்சுட்டெண்ணைக் காண்க.i

ii. லாஸ்பேயரின் விலைச் சட்டெண்ணைக் காண்க. %

iii. எளிய சமநிறை விலைச் சட்டெண்ணில் நீங்கள் காணும் வழுக்கள் யாவை?

iv. அவை லாஸ்பேயரின் விலைச் சுட்டெண்ணில் நீக்கப்பட்டுள்ளனவா என்பதை ஆராய்க.

குழு C :

i. குமாரின் தகவல்களின் மூலம் தரப்பட்டுள்ள பண்டங்கள் ஐந்துக்குமான எளியசார் கணியச் சுட்டெண்ணைக் காண்க.

ii. சார் கணியச் சுட்டெண்ணைக் காண்க.

iii. எளிய சார் கணியச் சுட்டெண்ணில் நீங்கள் காணும் வழுக்கள் யாவை?

iv. அவை, பாசேயின் கணியச் சுட்டெண்ணில் நீக்கப்பட்டள்ளனவா என்பதை ஆராய்க.