

**கல்விப்பொதுத் தராதரப்பத்திரம்
(உயர்தரம்)**

தரம் - 12, 13

**உயர் கணிதம்
பாடத்திட்டம்**



**கணிதத்திணைக்களம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
2009**

உள்ளடக்கம்

	பக்கம்
01. அறிமுகம்	ii
02. பாடத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள்	iv
03. பொதுக்குறிக் கோள்கள்	v
04. கற்பித்தல் முறைமை	vi
05. பாடத்திட்டம்	1
06. தரம் 12, 13 இற்கான தலைப்புக்களும் உத்தேச பாடவேளைகளும்	21
07. மதிப்பீடு	23
08. பாடசாலைக் கொள்கையும் நிகழ்ச்சித் திட்டமும்	25
09. குறிப்பீடு	27

01. அறிமுகம்

க.பொ.த (உயர்தரம்) - உயர் கணிதம்

பிள்ளைகளைத் தற்கால உலகிற்கேற்றவாறு ஆக்கபூர்வமானவர்களாக மாற்றுவதே கல்வியின் நோக்கமாகும். இதனை அடைவதற்கு, காலத்தின் தேவைக்கேற்ப பாடசாலைக் கல்வித்திட்டம் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும்.

2009 ஆம் ஆண்டு க.பொ.த உயர்தரத்தில் தேர்ச்சி மையப் பாடத்திட்டம் அறிமுகஞ் செய்யத் தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது. க.பொ.த (உயர்தரம்) இணைந்த கணிதம் 1998ஆம் ஆண்டில் திருத்தியமைக்கப்பட்டது. தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டம், கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமை, மதிப்பீட்டு முறைகள் என்பன முன்னர் போதுமான அளவு உள்ளடக்கப்படாமையி னாலேயே முன்னருள்ள பாடத்திட்டம் திருத்தியமைக்க வேண்டி ஏற்பட்டது. தற்போதுள்ள பாடத்திட்டமானது உள்ளடக்க மையமாகக்கொண்டு அமைக்கப்பட்டது. இதனைத் தேர்ச்சி மையப் பாடத்திட்டமாக மாற்றுவதே இத்திட்டமாகும்.

2007 ஆம் ஆண்டில் தரம் 6, 10 இலும், 2008ஆம் ஆண்டில் தரம் 7, 11 இலும் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட தேர்ச்சிமையப் பாடத்திட்டத்தைத் தொடர்ந்து, அம்மாணவர்கள் தரம் 12 இற்கு 2009 ஆண்டு வரும்போது க.பொ.த (உயர்தரம்) வகுப்புக்களில் தேர்ச்சிமையப் பாடத்திட்டத்தைத் தொடருவதற்கு இம்மாற்றம் செய்யப்படுகிறது.

தூய கணிதம், பிரயோக கணிதம் என்பவற்றின் உயர்ந்த தலைப்புக்களை உள்ளடக்கிய பாடமே உயர் கணிதமாகும்.

உயர் கணிதம் தனியான ஒரு கணித பாடமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டிருப்பதற்கான பிரதான காரணங்களாவன;

- (i) பொறியியல், பௌதீக விஞ்ஞானம் (கணிதம்) என்பவற்றில் விருப்பத்துக்குரிய பல்கலைக்கழக பாடநெறித் துறைகளைப் பின்பற்றித் தொடர்வதற்குரிய மேலதிக கணித அறிவை வழங்குகிறது.
- (ii) க.பொ.த (உ.த) பரீட்சை சித்தியடைந்த மாணவர்கள் வங்கி, வர்த்தகம், முகாமைத்துவம் சார்ந்த தொழில்களில் ஈடுபடத்தக்க தன்மையை அதிகரிக்கிறது.

- (iii) மாணவர்கள் ஆர்வத்துடன் கணிதத்தில் ஆழமாக ஆய்வு செய்ய வழிவகுக்கிறது.
- (iv) க.பொ.த (உயர்தரம்) இல் வழங்கப்பட்டுள்ள பாடங்களைத் தெரிவு செய்வதில் நெகிழ்வுத் தன்மையை அளிக்கின்றது.

இப்பாடத்தைத் தெரிவுசெய்யும் மாணவர்கள் இணைந்த கணிதம் என்ற பாடத்தையும் தெரிவு செய்ய வேண்டும்.

உயர் கணிதத்திலும் தூய கணித, பிரயோக கணித உள்ளடக்கங்களே காணப்படுகின்றன. இவை பின்வரும் படிப்புப் பரப்புக்களைக் கொண்டுள்ளன.

- (i) அட்சர கணிதம்
- (ii) நுண் கணிதம்
- (iii) கேத்திர கணிதம்
- (iv) திரிகோண கணிதம்
- (v) நிலையியல், நீர்நிலையியல்
- (vi) இயக்கவியல்
- (vii) புள்ளிவிபரவியல்

இப்பாடத்திட்டத்தைக் கற்பதற்கும் கற்பிப்பதற்கும் உரிய சந்தர்ப்பம், முறையியல் என்ப வற்றைத் தேர்வு செய்வதற்கான ஓர் அடித்தளமாக அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன பொதுக்குறிக்கோள்களைப் பயன்படுத்தலாம். இதனால் இப்பாடம் மாணவர்களுக்குக் கருத்துச் செறிவுடையதாகவும் தொடர்புடையதாகவும் இருக்கும். எவ்விதமாயினும் தெரியப்படுத்தப்பட்டுள்ள இக்குறிக்கோள்கள் கல்வியின் பரந்த குறிக்கோள்களின் ஒரு உப பகுதியாகும் என்பது மிக முக்கியத்துவமுடையது. எனவே வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் உபாயங்கள் தொடர்புடைய இணைப்பாடச் செயற்பாடுகள் ஒழுங்கமைத்தல் என்பவற்றைத் தெரிவுசெய்வதில் கல்வியின் பரந்த குறிக்கோள்கள் எப்பொழுதும் கவனத்திற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

02. பாடத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள்

01. கணிதத்தில் உயர் கல்வியைத் தொடருவதற்கான அடிப்படைக் கணிதத் திறன்களை வழங்குதல்.
02. கணிதப் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதற்குரிய திறன்களை, அனுபவங்களை வழங்குதல்.
03. கணிதத்தில் நியாயித்தலை அல்லது தர்க்கரீதியான சிந்தனையை விருத்தியடையச் செய்தல்.
04. கணிதத்தைக் கற்பதற்கான ஆவலைத் தூண்டுதல்.

கணிதத்தைக் கற்பதன் மூலம் மேலே தரப்பட்டுள்ள இலக்குகளை அடைவதற்காக இப்பாடத்திட்டம் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. கணித அறிவை விருத்தி செய்வது மட்டுமன்றி, நாளாந்த வாழ்க்கையில் கணித அறிவைப் பிரயோகிக்கும் திறனை விருத்தி செய்வதற்கும் பண்புசார் விருத்தியை வளர்ப்பதற்கும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

தேர்ச்சிமட்ட இப்பாடத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தும்போது கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில்,

- கருத்துள்ள கண்டறிதல் முறையானது, மாணவர் மையக் கற்றலுக்கு வழிகாட்டும்.
- மாணவரின் மட்டத்திற்கு ஏற்ப தேர்ச்சிகளை வழங்கும்.
- ஆசிரியரின் இலக்குகள் மிகவும் குறிப்பானதாக அமையும்.
- ஒவ்வொரு தேர்ச்சி மட்டத்திலும், மாணவரின் நிலையை இனங்காண்பதன் மூலம் தேவையான பின்னூட்டலை வழங்க முடியும்.

வழமையான கற்பித்தல் முறைகளிலிருந்து விலகி, ஆசிரியர் மாணவர்களிடத்து உருமாற்றப் பங்களிப்பைச் செய்ய முடியும்.

இப்பாடத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துகையில், தரப்பட்டுள்ள தலைப்புக்களில், இன்றைய தேவைகளுக்கு ஏற்றவாறு பல்வேறு நிலைமைகளைத் தொடர்புபடுத்தி புதிய கற்பித்தல் உத்திகளை ஆசிரியர் வகுப்பறைகளில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒவ்வொரு தேர்ச்சிமட்டத்தையும், கற்றல் - கற்பித்தல் முறையில் கருதுவதால் ஆசிரியர் களுக்கு மாணவரின் அடைவுமட்டத்தை மதிப்பிடுவது இலகுவானதாகும்.

03. பொதுக்குறிக் கோள்கள்

மாணவர்கள் பின்வருவனவற்றைச் செய்துகாட்டும் திறமையுடையவர்களாக விளங்க வேண்டும்.

1. கணித விபரிப்புக்காக உண்மையான உலகநிலை (பிரச்சினை) யிலிருந்து பிரித்தறிதல்.
2. நிலைமையை விபரிக்கப்பொருத்தமான கணிதக் கருவியைத் தெரிவுசெய்து உபயோகித்தல்.
3. கணிதப் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வுகாணல், எளிதாக்கல், அண்ணளவாக்கல்
4. தரப்பட்ட பிரச்சினம் தொடர்பான விளைவை விளங்கிக்கொள்ளக்கூடியவாறு விளக்கமளித்தலும், தொடர்பாடலும்.
5. ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அல்லது தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட கணித மாதிரிகளின் எல்லைகளை விளங்கிக்கொள்ளல்.

04. கற்பித்தல் முறைமை

மாணவர்கள் இப்பாட நெறியினூடாக எதிர்பார்த்த விளைவைப் பெறுவதை இலகுவாக்க பல்வேறு விதமான கற்பித்தல் உபாயங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். மாணவர்கள், தங்களது கணிதத் தொடர்பாடலில் மேம்பட வேண்டுமாயின் தமது சக மாணவர்களுடனும் ஆசிரியருடனும் பொருள் விளங்கிக் கலந்துரையாடல், தீர்வுகாணல், விளக்குதல் போன்ற செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும் சந்தர்ப்பம் இருத்தல் வேண்டும். மேலும் எழுத்தில் மாத்திரமின்றி வாய்மூலத் தொடர்பாடல், படங்களை உபயோகித்தல், எண், குறியீடு, சொற்பிரயோகங் களை உபயோகித்தல் போன்றவற்றில் தொடர்பாடல் நிகழ்த்த ஊக்குவிக்கப்பட வேண்டும்.

மாணவர்கள் பல்வழிகளில் கற்கிறார்கள். மாணவர்கள் கட்புலன், செவிப்புலன் உடற்தசை அசைவுகள் அல்லது பல்வேறு புலன்களினூடாகக் கற்கிறார்கள். கற்றல் பாணி வீச்சுக்களில் பல காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. மிகப்பொருத்தமான கற்பித்தல் உபாயத்தைத் தீர்மானிப்பதற்கு இக்காரணிகள் ஒவ்வொன்றையும் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும். மாணவர்கள் கணிதத்தைக் கற்கும் முறையில் கலாச்சார சமூகப் பின்னணிகள் குறிப்பிடத்தக்க விளைவை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதை ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. இவ்வேறுபாடுகள் அடையாளம் காணப்பட்டு, பல்வேறு விதமான கற்பித்தல் உபாயங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கணித அறிவு, திறன் என்பவற்றின் விருத்தியில் சகல மாணவர்களும் சமவாய்ப்பைப் பெற முடியும்.

வகுப்பொன்றில் முழு மாணவர்களுக்கும் கற்பித்தல் நிகழும்போது பெரிய குழுவினாள் கற்றல் நிகழ்முடியும். மாணவர்கள் தமது குழுவினாள் ஏனைய அங்கத்தவர்களுடன், இடைத் தொடர்புறும்போது சிறிய குழுவினாள் கற்றல் நிகழ் முடியும். மாணவன் ஒருவன் இன்னொரு மாணவனுடன் அல்லது ஆசிரியருடன் இடைத்தொடர்புறும்போது தனிநபர் மட்டத்தில் கற்றல் நிகழ் முடியும். எனவே சகல ஒழுங்குகளும் கணித வகுப்பறையில் தத்தமக்குரிய இடத்தைப் பெறுகின்றன.

05. பாடத்திட்டம்

உயர்கணிதம் I

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
1. தொடை அட்சரகணிதத்தைக் கையாள்வார்.	1.1 பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு தொடைகள் பற்றிய அடிப்படைக் கணிதச் செய்கைகளை பிரயோகிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • தொடைப்பிரிவு, முறைமைத் தொடைப்பிரிவு • அகிலத்தொடை, சூனியத்தொடை • தொடையொன்றின் முதலிமை • சமதொடைகள், சமவலுத் தொடைகள் • வென்வரிப்படம் • முடிவுள்ள தொடைகள், முடிவில் தொடைகள் • இடைவெட்டு, ஒன்றிப்பு • நிரப்பி, சார் நிரப்பி • மூட்டற்ற தொடைகள் 	10
	1.2 பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு தொடை அட்சரகணிதத்தைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • அதேவலு விதி • பரிவர்த்தனை விதி, சேர்த்திவிதி, பரம்பல் விதி • சர்வசமன்பாட்டு விதி • தமோகன் விதிகள் (நிறுவல் எதிர்பார்க்கப்படவில்லை) • தொடைக்கோவைகளைச் சுருக்குவதற்கு மேற்படி விதிகளைப் பயன்படுத்துதல் • முடிவுள்ள இரு தொடைகளின் ஒன்றிப்பின் மூலகங்களின் எண்ணிக்கைக்கான சூத்திரமும் அவற்றைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்கும் பிரசினங்களும் 	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
2. ஒருமாறியிலான சார்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.	<p>2.1 தொடைகளுக்கிடையிலான தொடர்புகளை விபரிப்பார்.</p> <p>2.2 சார்புகளை விபரிப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • தொடைகளின் பெருக்கம் • உதாரணங்களுடன் தொடர்பு ஒன்றிற்கான வரைவிலக்கணம் • பெருக்கத் தொடையின் தொடைப் பிரிவுகளாக தொடர்புகள் • நேர்மாறு தொடர்புகள் - வரைவிலக்கணம், உதாரணம் • சமவன்மைத் தொடர்புகள் - பின்வளைவு, சமச்சீர், கடந்தேகற் பண்புகள் • தொடை ஒன்றின் பிரிப்பு, சமவன்மை வகுப்புக்கள் <ul style="list-style-type: none"> • ஒன்று - ஒன்று தொடர்பு அல்லது பல ஒன்று தொடர்பு, சார்பாகும் என்ற எண்ணக்கரு • சார்பின் குறிப்பீடு • ஆட்சி, இணை ஆட்சி, வீச்சு • ஒன்று - ஒன்று சார்பு; மேலான சார்பு • சார்புகளின் வரைபுகள் - ஒற்றை, இரட்டை, மட்டு சார்புகள் • சேர்த்திச்சார்புகள் <p>பொதுவாக $f(g(x)) \neq g(f(x))$ என்பது</p> <ul style="list-style-type: none"> • அலகுச்சார்பு • நேர்மாறு சார்பு • $y = f(x)$ என்ற சார்பின் வரைபைப் பயன்படுத்தி $y = f(x+k)$, $y = f(x)+k$, $y = af(x)$ என்ற சார்புகளின் வரைபுகள் 	<p>15</p> <p>15</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
3. பல்லுறுப்புச் சார்புகளையும், விகிதமுறு சார்புகளையும் கையாள்வார்.	<p>3.1 பல்லுறுப்புச் சமன்பாடு ஒன்றின் மூலங்களைக் காண்பதற்கு காரணித் தேற்றத்தை உபயோகிப்பார்.</p> <p>3.2 பிரசினங்கள் தீர்ப்பதற்குப் பல்லுறுப்புகளின் ஏகவினமான பண்பு, சக்கரச் சமச்சீர்ப்பண்பு என்பவற்றைப் பயன்படுத்துவார்.</p> <p>3.3 விகிதமுறு சார்பு ஒன்றின் நடத்தையை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • காரணித்தேற்றம் • சமச்சீர், ஓராய சமச்சீர், சக்கரச் சமச்சீர்க் கோவைகள் • ஏகவினமான சக்கரச் சமச்சீர்க் கோவைகளின் காரணியாக்கல் • a, b, c, p, q, r மெய்யெண்களாக இருக்க $\frac{ax^2 + bx + c}{px^2 + qx + r}$ எனும் வடிவிலமந்த சார்புகளின் உயர்வு/இழிவுப் பெறுமானங்கள், அவற்றின் வரைபுகள் 	<p>08</p> <p>08</p> <p>10</p>
4. மெய்யெண்களுடனான சமனிலிகளைக் கொண்ட பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு உரிய தேற்றங்களைப் பிரயோகிப்பார்.		<ul style="list-style-type: none"> • கூட்டல் இடை \geq பெருக்கல் இடை $Ax \geq Cx$ • $x = 2, 3, 4$ இற்குரிய எளிய பிரயோகங்கள் 	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
5. பிரசினங்கள் தீர்ப்பதற்கு தாயங்களையும், துணி கோவைகளையும் கணித மாதிரிகளாகக் கையாள்வார்.	5.1 தாயங்களைப் பயன்படுத்தி பல் வேறு உருமாற்றங்களை விளக்குவார்.	<ul style="list-style-type: none"> இருபரிமாண உருமாற்றங்கள் பெயர்ச்சிகள்(ஏகபரிமாண, ஏகபரிமாணமற்ற) ஏகபரிமாண உருமாற்றங்கள் - தாய வகைக்குறிப்பு, பண்புகள், மாறாத புள்ளிகள், மாறாத கோடுகள் உருமாற்றங்களின் வெவ்வேறு வகைகள் (சுழற்சி, தெறிப்பு, விரிவு) (உற்பத்தியூடாகச் செல்லும் கோடுகள் பற்றிய தெறிப்புக்கள் மட்டும்) 	15
	5.2 கூட்டு கேத்திரகணித உரு மாற்றங்களை, தாயங்களைப் பாவித்துப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> மேலே தரப்பட்ட உருமாற்றங்களின் கூட்டு உருமாற்றங்கள். 	10
6. கடினமான பிரசினங்களின் தீர்வுகளைக்காண வழிகாட்டுவதற்கு சிக்கலெண்கள் பற்றிய அறிவைப் பிரயோகிப்பார்.	6.1 தமோவரின் தோற்றத்தைப் பயன்படுத்தி திரிகோணகணித சர்வசமன்பாடுகளையும், சமன்பாடுகளையும் தீர்ப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> நேர் நிறையெண் சுட்டிகளுக்கான தமோவரின் தேற்றம். நிறுவலும் பிரயோகமும் 	10
	6.2 சிக்கல் மாறி ஒன்றின் உறுப்புக்களில் தரப்பட்டுள்ள தளம் ஒன்றில் இயங்கும் புள்ளியின் ஒழுக்கினை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> சிக்கலெண்கள் Z_1, Z_2, மெய்யெண் k கோணம் β தரப்பட்டிருக்க $\left \frac{Z - Z_1}{Z - Z_2} \right = k, \text{Arg} \left(\frac{Z - Z_1}{Z - Z_2} \right) = \beta$ <p>என்பவற்றின் ஒழுக்குகள். (ஆகன் வரிப்படத்தில்)</p>	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
7. பல்வேறு சார்புகளின் எல்லைகளைத் துணிவார்.	7.1 புள்ளியொன்றில் சார்புகளின் எல்லைகளைக் காண்பார். 7.2 சார்பொன்றின் தொடர்ச்சியை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> இடதுபக்க, வலதுபக்க எல்லைகள் தொடர்ச்சியொன்றின் கேத்திரகணிதக் கருத்து புள்ளியொன்றில் சார்பின் தொடர்ச்சி தரப்பட்ட ஆட்சியில் சார்பின் தொடர்ச்சி தொடர்ச்சியற்ற சார்புகளுக்கு உதாரணங்கள் 	03 10
8. பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு சார்பொன்றின் பெறுதியை விபரிப்பார்.	8.1 புள்ளியொன்றில் சார்பொன்றின் பெறுதியை விளக்குவார். 8.2 பரமானச் சார்பாடுகளின் வகையீடுகளை உபயோகித்து சார்பொன்றின் பெறுதியைத் துணிவார். 8.3 பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்குப் பெறுதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> புள்ளியொன்றில் சார்பொன்றின் பெறுதியைக் காண்பதற்குத் தேவையானதும் போதுமானதுமான நிபந்தனைகள். தரப்பட்ட சார்பின் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வகையீடு தன்மையைச் சோதித்தல். பரமானச் சமன்பாடுகளின் வகையீடு வரைபுகள். பெறுதி நிலையான புள்ளிகள், திரும்பல் புள்ளிகள் அவற்றின் வேறுபாடு உயர்வு, இழிவு <ul style="list-style-type: none"> (1) முதலாம் வகையீட்டை மட்டும் பயன்படுத்தி (2) முதலாம், இரண்டாம் வகையீடுகளைப் பயன்படுத்தி 	10 10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> முதலாம் பெறுதி இல்லாத புள்ளிகளின் உயர்வு, இழிவு $y = f(x)$, $g(x, y) = 0$ என்ற வடிவிலமைந்த சமன்பாடுகளின் வரைபுகள். (அச்சுக்களுக்கு சமாந்தரமான அணுகு கோடுகள் மட்டும்.) 	15
9. வரையறுத்த தொகையீடுகளை விபரிப்பார்.	9.1 வரையறுத்த தொகையீட்டை விளக்குவார்.	<ul style="list-style-type: none"> வளையி ஒன்றின்கீழ் உள்ள பரப்பளவு பற்றிய கருத்து. கூட்டுத் தொகையின் எல்லையாக தொகையீட்டின் வரைவிலக்கணம் வரையறுத்த தொகையீட்டின் பண்புகள் $\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx$ $\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$ $\int_{-a}^a f(x) dx = \int_0^a (f(x) + f(-x)) dx$ $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$ <ul style="list-style-type: none"> சார்பொன்றின் முரண் பெறுமதிக்கும் வரையறுத்த தொகையீட்டிற்குமிடையேயான தொடர்பு 	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
	9.2 வரையறுத்த தொகையீட்டைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> வளையி ஒன்றின் கீழ் உள்ள பரப்பளவு இரு வளையிகளுக்கிடையேயான பரப்பளவு சுழற்சி மூலம் பெறப்படும் திண்மங்கள் ஆள்கூற்று அச்சகளுக்கு சமாந்தரமான அச்சப் பற்றி வளையி ஒன்றை சுழற்றுவதால் பெறப்படும் திண்மங்களின் கனவளவு. (i) சுழற்சி அச்சக்கு செங்குத்தான கீலங்களைக் கருதுவதால் (ii) உருளை வடிவான ஓடுகளைக் கருதுவதால் 	15
10. பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு அண்ணளவாக்கல் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.		<ul style="list-style-type: none"> நியூட்டன் - ராப்சன் முறையைப் பயன்படுத்தி $f(x) = 0$ இன் அண்ணளவான தீர்வுகள். மக்குளோரின் தொடர் சரிவக விதி, சிம்சன் விதியைப் பயன்படுத்தி தொகையீடு 	06
11. வகையீட்டுச் சமன்பாடுகளை விபரிப்பார்.		<ul style="list-style-type: none"> எளிய பெளதீக நிபந்தனைகளுக்கு அமைய வகையீட்டுச் சமன்பாடுகளை அமைத்தல் வகையீட்டுச் சமன்பாடு ஒன்றின் வரிசை, படி வகையீட்டுச் சமன்பாடுகளின் தீர்வுகள் வளையிக் குடும்பம் ஒன்றின் வகையீட்டுச் சமன்பாடு செவ்வன் வளையித் தொகுதியின் வகையீட்டுச்சமன்பாடு கேத்திரகணித வகைக்குறிப்பு 	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
12. முனைவாள் கூறுகளையும் அவற்றின் பிரயோகங்களையும் விபரிப்பார்.		<ul style="list-style-type: none"> முனைவாள் கூற்று வடிவம் (r, θ), $r \geq 0$ ஆகும். முனைவாள் கூற்றுக்கும், தெக்காட்டின் ஆள்கூற்றுக்கு மிடையேயான தொடர்பு முனைவாள் கூற்று சமன்பாடுகளின் வரைபுகள் $r = a$, $r = a \sec(\theta - \alpha)$, $r = 2a \cos \theta$, $r = a(1 \pm \cos \theta)$ முனைவாள் கூற்று வடிவில் வட்டம் ஒன்றின் சமன்பாடு முனைவாள் கூற்று வடிவில் தரப்பட்ட வளையிக்கு, புள்ளி ஒன்றில் தொடலி, செவ்வன் என்பவற்றின் சமன்பாடு 	10
13. கூம்பு வளையிகளை விபரிப்பார்.	<p>13.1 கூம்பு வளையிகளின் நியமச் சமன்பாடுகளைப் பெறுவார்.</p> <p>13.2 கூம்பு வளையின் புள்ளியொன்றில் தொடலி, செவ்வன் மற்றும் தொடுகைநாண் ஆகியவற்றின் சமன்பாடுகளைப் பெறுவார்.</p> <p>13.3 கூம்பு வளையியில் பிரசினங்கள் தீர்ப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> பரவளைவு, நீள் வளையம், அதிபரவளைவின் சமன்பாடுகள். $y^2 = 4ax$, $x^2 = 4ay$, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$, $xy = c^2$ தொடலி, செவ்வன், தொடுகைநாண் என்பவற்றின் சமன்பாடுகள் (பரமான வடிவில் ஆள்கூறுகள் தரப்படுமிடத்து) எளிய ஒழுக்குகள், எளிய பிரசினங்கள் 	06 20 20

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
14. கேத்திரகணித முடிவுகளைக் காவிகளில் விபரிப்பார்.		<ul style="list-style-type: none"> • நேர்கோடொன்றின் காவிச்சமன்பாடு • கேத்திர கணிதப் பிரயோகங்கள். 	05
15. திரிகோணகணித சார்புகளையும், சமன்பாடுகளையும் விபரிப்பார்.		<ul style="list-style-type: none"> • கூட்டல், பெருக்கல் சூத்திரங்களைக் கொண்ட திரிகோண கணித சமன்பாடுகளின் தீர்வுகள் • ஏகபரிமாண/இருபடிக்காரணிகளாக்கக்கூடிய $\sin x, \cos x, \tan x$ இலான திரிகோண கணித சமன்பாடுகளின் தீர்வுகள். • $a \cos \theta + b \sin \theta$ வை $r \cos(\theta - \alpha)$ எனும் வடிவில் உணர்த்துதல் • $a \cos \theta + b \sin \theta = c$ வடிவிலான சமன்பாடுகளின் தீர்வுகள் • நேர்மாறு திரிகோண கணிதச் சார்புகளைக் கொண்ட சமன்பாடுகள். 	15

உயர்கணிதம் II

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
1. நாப்பத்தை (சமநிலை) பகுப்பாய்வு செய்வார்.	<p>1.1 காவி அட்சரகணிதத்தைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்கள் தீர்ப்பார்.</p> <p>1.2 முப்பரிமாண விசைத்தொகுதி ஒன்றின் தன்மையைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • காவி அட்சர கணிதம் - அறிமுகம் தானக்காவி, விகிதத் தேற்றம், நேர்கோட்டின் காவிச்சமன்பாடு • காவியொன்றின் முப்பரிமாணப்பிரிப்பு i, j, k - ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான வலதுகை ஆள்கூற்றச்சுத் தொகுதி • இருகாவிகளின் எண்ணிப்பெருக்கமும் அதன் பண்புகளும் • திசைக் கோசைன்கள் • இருகாவிகளின் காவிப்பெருக்கமும் அதன் பண்புகளும். • i, j, k இன் ஏகபரிமாண சாராமை <ul style="list-style-type: none"> • விசைத் தொகுதி - விளையுள், சமநிலை <ul style="list-style-type: none"> • புள்ளியொன்று பற்றி விசையின் திருப்பம் $r \wedge F$ • விசைகளின் காவிக்கூட்டல் $R = \sum_{i=1}^n F_i$ • புள்ளியொன்று பற்றி விசைத் தொகுதியொன்றின் திருப்பம் $G = \sum r_i \wedge F_i$ • விசைத்தொகுதி ஒன்றின் சமவன்மை <ul style="list-style-type: none"> • விசைகளின் காவிக்கூட்டல் • இணையொன்றின் வரைவிலக்கணமும், காவித் திருப்பமும் • தரப்பட்டுள்ள விசைத்தொகுதி ஒன்று தரப்பட்ட புள்ளியினூடு செல்லும் R எனும் விசைக்கும் இணை G இற்கும் ஒடுக்கப்படுதல் (விசைகள், தானக்காவிகள் i, j, k இன் உறுப்புகளில்) 	20

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> • விசைத்தொகுதி ஒன்றினை ஒடுக்கக்கூடிய இயலுமான வகைகளும், நிபந்தனைகளும் • சமநிலை $\underline{R} = \underline{O}, \underline{G} = \underline{O}$ • இணை $\underline{R} = \underline{O}, \underline{G} \neq \underline{O}$ • தனிவிசை $\underline{R}, \underline{G} = \underline{O}$ • விசையும் இணையும் $\underline{R}, \underline{G} \neq \underline{O}$ 	20
	1.3 திரவ உதைப்பின் தன்மையை விளக்குவார்.	• தளப்பரப்பு வளைபரப்புக்களிலான திரவ உதைப்புக்கள்.	10
	1.4 நீர்நிலையியலில் ஆக்மிடிசின் விதி தொடர்பான நிகழ்வுகளை விளக்குவார்.	• ஆக்மிடிசின் விதி • திரவமொன்றில் அமிழ்த்தப்பட்ட உடலொன்றில் மேலுதைப்பு	10
	1.5 அழுக்கமையம் பற்றியும் அதன் பிரயோகம் பற்றியும்	• அழுக்கமையத்தின் வரைவிலக்கணம் • அழுக்கமையத்தைக்காணல் (எளிய வகைகள்)	15
2. இயக்கத்தை விபரிப்பார்.	2.1 பிரசினங்கள் தீர்ப்பதற்கு காவி நுண்கணிதத்தை உபயோகிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • எண்ணியில் சார்ந்துள்ள காவிக் கணியம் • எண்ணி ஒன்றைக் குறித்து காவி ஒன்றின் வகையீடு • காவி ஒன்றின் பெறுதியின் பண்புகள் 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> • நிலையான புள்ளி O வைக் குறித்து புள்ளி Pயின் தானக் காவி \underline{r}, வேகக்காவி \underline{v}, ஆர்முடுகல்காவி \underline{a} பற்றிய எண்ணக்கரு. $\underline{r} = \overline{OP}, \quad \underline{v} = \frac{d\underline{r}}{dt}, \quad \underline{a} = \frac{d\underline{v}}{dt}$ <p>(நேரம் தொடர்பான காவிச் சார்புகள்)</p> <ul style="list-style-type: none"> • வேகக்காவி, ஆர்முடுகல்காவி என்பவற்றைக் கணித்தல் $\underline{r} = x(t)\underline{i} + y(t)\underline{j}$ என்ற காவிச்சமன்பாடு உட்பட இங்கு x, y என்பன முனைவாள் கூறுகள் (r, θ)இல் தரப்படு மிடத்து. • ஒரு புள்ளி O பற்றி Pயின் கோண வேகம் $\dot{\theta}$, கோண ஆர்முடுகல் $\ddot{\theta}$, என்பவற்றின் எண்ணக்கருக்கள் • ஆரைவழியேயும், தொடலி வழியேயுமான வேகத்தையும், ஆர்முடுகலையும் பெறுதலும், பிரயோகமும் தெக்காட்டின் ஆள்கூற்றச்சுக்களின் வழியேயான அவற்றின் கூறுகள். • எறிபடை ஒன்றின் இயக்கம் காவிச்சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்துதல் $\ddot{\underline{r}} = \underline{g}, \quad \dot{\underline{r}} = \underline{u} + \underline{gt}, \quad \underline{r} = \underline{ut} + \frac{1}{2}\underline{gt}^2$ <p>எண்ணிச் சமன்பாடுகள். பாதையின் தெக்காட்டின் சமன்பாடு</p>	20

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
	2.2 துணிக்கைத் தொகுதி ஒன்றின் இயக்கத்தை விபரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ஆக, புள்ளி P_i இலுள்ள திணிவு m_i உடைய துணிக்கைத்தொகுதி யொன்றின் திணிவு மையம் G இனது வரை விலக்கணம் $\sum m_i \overline{Gp_i} = 0$ • G இன் தானக்காவி $r_G = \frac{\sum_{i=1}^n m_i r_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$ • G இன் வேகக்காவி $v_G = \frac{\sum_{i=1}^n m_i v_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$ • G இன் ஆர்முடுகல்காவி $a_G = \frac{\sum_{i=1}^n m_i a_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$ <p>$[v_G = \dot{r}_G, a_G = \ddot{r}_G, v_i = \dot{r}_i, a_i = \ddot{r}_i]$</p> <ul style="list-style-type: none"> • தொகுதியொன்றின் நேர்கோட்டு இயக்கத்திற்கு, $F_{\text{வளி}} = \frac{d}{dt} \sum m_i v_i = (\sum m_i) a_G$ இங்கு நியூட்டனின் விதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
	2.3 கணத்தாக்குகளை விபரிப்பார்.	<p>வெளிவிசைகளின் காவிக் கூட்டுத் தொகை = நீட்டல் உந்த மாற்ற வீதம் = மொத்தத்திணிவு \times ஈ இன் ஆர்முடுகல்</p> <ul style="list-style-type: none"> • $F_{\text{வளி}} = 0$ ஆகும்போது நீட்டல் உந்தக் காப்புத் தத்துவம். • மொத்த இயக்க சக்தி = திணிவு மையம் \times துணிக்கையாகக் கொண்டு வேகம் $v_{\text{ஈ}}$ உடன் இயங்குவதாலான இயக்க சக்தி + \times தொடர்பான இயக்கத்தின் இயக்க சக்தி • ஒப்பமான கோளங்களின் சரிவான மொத்தல் • ஒப்பமான கோளம் ஒன்று விறைத்த ஒப்பமான மேற் பரப்புடன் மோதுகை • இலேசான நீளா இழைகளில் ஏற்படும் கணத்தாக் கிழுவைகள் உள்ளடங்கிய பிரசினங்களின் தீர்வுகள். • கணத்தாக்கினால் ஏற்படும் இயக்க சக்தி மாற்றத்திற் குரிய சூத்திரம் $\frac{1}{2} I (\omega + \nu)$ இன் பயன்பாடு. 	20
	2.4 விசை ஒன்றின் வலுவை விபரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மாறா விசை ஒன்றினால் செய்யப்படும் வேலை எண்ணிக் பெருக்கமாக, • உடல் ஒன்றின் இயக்கசக்தி பற்றிய எண்ணக்கரு. • வேலைக்கும், இயக்கசக்திக்குமிடையேயான தொடர்பு $W = \Delta T$ 	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
	2.6 சூழற்சி இயக்கத்தை விபரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> கோண உந்தமும், அது தொடர்பான விதிகளும் சடத்துவத் திருப்பம் சடத்துவத்திருப்பத்தில் சமாந்தர அச்சத்தேற்றம், செங்குத்து அச்சத்தேற்றம் பல்வேறு உடல்களின் சடத்துவத் திருப்பத்தைக் காணல் சூழற்சி இயக்க சக்தியும், சக்திக் காப்பும் திருப்பச் சமன்பாடு $L_G = I_G \ddot{\theta}$ இங்கு $L_G = G$ பற்றி வெளி விசைகளின் திருப்பங்களின் கூட்டுத்தொகை 	15
	2.7 இரட்டை இயக்கத்தை விபரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> நீட்டல் உந்தமும் அதன் காப்பும் கோண உந்தமும் அதன் காப்பும் கூட்டுசல் கணத்தாக்கின் விளைவு 	20
3. பின்னக எழுமாற்று மாறி ஒன்றின் நிகழ்தகவு மாதிரி தொடர்பான நடத்தையைத் துணிவர்.	3.1 பின்னக எழுமாற்று மாறி ஒன்றின் நடத்தையை பின்னக நிகழ்தகவுப் பரம்பலினூடாக ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> எழுமாற்றுப் பரிசோதனை ஒன்றின் பின்னக எழுமாற்று மாறி X X இன் நிகழ்தகவுச் சார்பும் அதன் பண்புகளும். எழுமாற்றுப் பரிசோதனை ஒன்றின் நிகழ்தகவுப் பரம்பல் சார்பு பரம்பலின் எதிர்வு $E(X)$, மாற்றற்றன் $V(X)$ என்பவற்றின் வரைவிலக்கணம், கணித்தல், பிரயோகம் $E(aX + b) = aE(X) + b$ $Var(aX + b) = a^2Var(X)$ என்ற சூத்திரங்களின் நிறுவலும் அவற்றின் பிரயோகமும் 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
	3.2 பொருத்தமான முறையில் விசேட பின்னக நிகழ்தகவுப் பரம்பல்களைப் பயன்படுத்து வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • இரு எழுமாற்றுமாறிகள் X, Y இற்கு $E(X \pm Y) = E(X) \pm E(Y)$ என்ற சூத்திரத்தின் பிரயோகம் • இரு சாரா எழுமாற்று மாறிகள் X, Y இற்கு, $Var(X \pm Y) = Var(X) + Var(Y)$ என்ற சூத்திரத்தின் பிரயோகம் • திரள் பரம்பல் சார்பும் அதன் பிரயோகமும் • பின்னக சீரானபரம்பல் • எதிர்வுப் பெறுமானத்தினதும் மாற்றற்றினினதும் கணித்தல், பிரயோகம். • ஈருறுப்புப் பரம்பல் $X \sim B(n, p)$ $P(X = x) = {}^n C_x q^{n-x} . p^x$ இங்கு $q = 1 - p$. X எனும் எழுமாற்று மாறி, (n, p) என்பவற்றைப் பரமானங்களாகக்கொண்ட ஈருறுப்புப் பரம்பலைக் குறிக்கிறது. n - ஒன்றையொன்று சாராத பரிசோதனைகளின் எண்ணிக்கை p - வெற்றி ஒன்றிற்கான நிகழ்தகவு. • ஈருறுப்புப்பரம்பலின் $E(X) = np$, $Var(X) = npq$ என்பவற்றின் நிறுவல் பிரயோகம் • தரப்பட்ட சந்தர்ப்பங்களுக்கு ஏற்றவாறு மாதிரியை அமைத்தலும் ஈருறுப்புப் பரம்பலைப் பயன்படுத்தி நிகழ்தகவைக் காணலும். 	20

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> • பெருக்கற்பரம்பல் $X \sim Geo(p)$ • $p(X = x) = q^{x-1}p$; $x = 1, 2, 3, \dots$ இங்கு $q = 1 - p (0 < p < 1)$ p - வெற்றி ஒன்றிற்கான நிகழ்தகவு • $E(X) = \frac{1}{p}$, $Var(X) = \frac{q}{p^2}$ என்பவற்றின் பிரயோகம் மாதிரியாக்கமும், நிகழ்தகவைக் கணித்தலும் • புவசோன் பரம்பல் பின்னக எழுமாற்றுமாறி $X \sim p_o(\mu)$ $P(x = x) = \frac{e^{-\mu} \cdot \mu^x}{x!} \quad x = 1, 2, 3, \dots$ $\mu > 0$ $E(X) = \mu$, $Var(X) = \mu$ என்பவற்றினை நிறுவலும் பிரயோகமும் • புவசோன் பரம்பலின் பாவனை (a) நேரம் கணித்தல் (b) புவசோன் பரம்பலை, ஈருறுப்புப் பரம்பலுக்கு ஓர் அண்ணளவாக்கமாக்கப் பயன்படுத்தல் 	40

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
	<p>3.3 தொடர் எழுமாற்றுமாறி ஒன்றின் நடத்தையை தொடர் நிகழ்தகவுப் பரம்பல் மாதிரி ஒன்றினூடாக விபரிப்பார்.</p> <p>3.4 விசேட தொடர் நிகழ்வுப் பரம்பல்காணப் பொருத்தமான வாறு பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • தொடர் எழுமாற்றுமாறியும், தொடர் எழுமாற்று மாறியின் நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பும் • நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பின் பண்புகளைப் பயன்படுத்துதல் • நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பு தரப்பட்ட போது, குறித்த ஆயிடையில் நிகழ்த்தகவைக் கணிப்பார். • இடை $\mu = E(X)$, மாற்றற்றின் $V(X)$, நியமவிலகல் என்பவற்றின் வரைவிலக்கணமும், கணித்தல்களும் • $E(aX + b) = aE(X) + b$ $Var(aX + b) = a^2Var(X)$ என்பவற்றின் நிறுவல்களும் பிரயோகங்களும் • சீரான அல்லது செவ்வகப்பரம்பல் $X \sim u(a, b)$ $f(x) = \frac{1}{b-a} \quad a < x < b$ • $E(X) = \frac{1}{2}(a+b)$, $Var(X) = \frac{1}{12}(b-a)^2$ என்பவற்றின் நிறுவல்களும் கணித்தல்களும் • அடுக்குக் குறிப்பரம்பல் 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	விடய உள்ளடக்கம்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> • நிகழ்தகவு அடர்த்திச்சார்பு $f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad (x \geq 0), \lambda > 0$ $E(x) = \frac{1}{\lambda}, \quad Var(x) = \frac{1}{\lambda^2}$ என்ற முடிபுகளும், பயன்படுத்தலும் • திரள்பரம்பல்சார்பு $F(x) = 1 - \lambda e^{-\lambda x}$ • தரப்பட்ட நிலைமையில் அடுக்குக் குறிப்பரம்பலை மாதிரி ஒன்றாக உபயோகித்தல் • செவ்வன் பரம்பல் • செவ்வன் பரம்பலுக்கான நிகழ்தகவு அடர்த்திச்சார்பு $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ $E(x) = \mu, \quad Var(x) = \sigma^2$ • நிகழ்தகவு அடர்த்திச்சார்பின் இயல்புகள் $Z = \frac{x-\mu}{\sigma}$ • நியம செவ்வன்பரம்பல் $Z \sim N(0,1)$ • ஈருறுப்புப் பரம்பலுக்கான செவ்வன் அண்ணளவாக்கம். • தொடர்ச்சித்திருத்தம் 	40

06. உத்தேச கற்பித்தல் ஒழுங்கும் பாடவேளையும் - தரம் 12

தேர்ச்சி மட்டம்	தலைப்பு	பாட வேளை
தவணை 1		
உயர்கணிதம் I 1.1, 1.2 2.1, 2.2	<ul style="list-style-type: none"> • தொடைகள் • தொடர்புகள், சார்புகள் 	25 30
உயர்கணிதம் II 1.1 1.3, 1.4	<ul style="list-style-type: none"> • காவி அட்சரகணிதம் • நீர்நிலையியல் 	20 20
தவணை 2		
உயர்கணிதம் I 3.1, 3.2, 3.3 4	<ul style="list-style-type: none"> • பல்லுறுப்புச் சார்புகளும், விகிதமுறு சார்புகளும் • சமனிலிகள் 	26 15
உயர்கணிதம் II 1.2 2.1 2.2	<ul style="list-style-type: none"> • முப்பரிமாண விசைகள் • காவி நுண்கணிதம் • துணிக்கைத் தொகுதியொன்றின் இயக்கம் 	20 20 20
தவணை 3		
உயர்கணிதம் I 1.5 7.1, 7.2 8.1, 8.2, 8.3	<ul style="list-style-type: none"> • திரிகோண கணிதச்சார்புகளும், சமன்பாடுகளும் • எல்லை, தொடர்ச்சி • பெறுதிகள் 	15 13 35
உயர்கணிதம் II 2.3 2.4 2.5	<ul style="list-style-type: none"> • கணத்தாக்கு • வலு • நேர்கோட்டு இயக்கம் 	15 15 15

06. உத்தேச கற்பித்தல் ஒழுங்கும் பாடவேளையும் - தரம் 13

தேர்ச்சி மட்டம்	தலைப்பு	பாட வேளை
தவணை 1		
உயர்கணிதம் I 12 13.1, 13.2, 13.3	<ul style="list-style-type: none"> • முனைவாள்கூறு • கூம்புரு 	10 45
உயர்கணிதம் II 2.6 2.7 1.5	<ul style="list-style-type: none"> • சுழற்சி இயக்கம் • இருபரிமாண இயக்கம் • அமுக்கமையம் 	20 20 15
தவணை 2		
உயர்கணிதம் I 9.1, 9.2 10 11 12	<ul style="list-style-type: none"> • தொகையீடு • அண்ணளவாக்கல் முறைகள் • வகையீட்டுச் சமன்பாடு • காவிகளை உபயோகித்து கேத்திரகணித முடிபுகள் 	30 06 15 05
உயர்கணிதம் II 3.1	<ul style="list-style-type: none"> • பின்னக நிகழ்தகவுச்சார்புகள் 	60
தவணை 3		
உயர்கணிதம் I 5.1, 5.2 6.1, 6.2	<ul style="list-style-type: none"> • தாயங்கள், துணிக்கோவைகள் • சிக்கலெண்கள் 	25 20
உயர்கணிதம் II 3.3, 3.4	<ul style="list-style-type: none"> • தொடர் நிகழ்தகவுச் சார்புகள் 	50

07. மதிப்பீடு

மதிப்பீட்டுக் குறிக்கோள்கள் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன. க.பொ.த. (உயர்தரம்) வினாத்தாள் பற்றிய விபரங்கள் பரீட்சைத் திணைக்களத்தால் பின்னர் அறிவிக்கப்படும்.

மதிப்பீட்டுக் குறிக்கோள்கள்

தூயகணிதம்

பரீட்சார்த்திகளின் ஆற்றல்கள் பின்வருவனவற்றில் பரீட்சிக்கப்படும்.

- (i) கணிதத்தில் கையாளும் வேலைகளைச் செய்து முடிக்கும் ஆற்றல்
- (ii) கணித எண்ணக்கருக்களையும் தத்துவங்களையும் விளங்கிக்கொள்ளும் ஆற்றல்
- (iii) பொருத்தமான கணித உண்மைகளையும், எண்ணக்கருக்களையும், நுட்பங்களையும் மீள்நினைவூட்டி, அவ்வறிவை உபயோகிக்கும் ஆற்றல்
- (iv) கணிதவியல் ரீதியான நியாயித்தல் (காரணித்தல்)

பொறியியல்

பரீட்சார்த்திகளின் ஆற்றல்கள் பின்வருவனவற்றில் பரீட்சிக்கப்படும்.

- (i) பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் பொருத்தமான கணித உண்மைகளையும் எண்ணக் கருக்களையும் நுட்பங்களையும் மீள் நினைவூட்டி அவ்வறிவை உபயோகிக்கும் ஆற்றல்
- (ii) கொடுக்கப்பட்ட ஒரு நிலைமையில் (பிரச்சினை) அதற்குரிய பொறிமுறையான தத்துவத்தைத் தெரிவு செய்து பிரயோகிக்கும் ஆற்றல்

- (iii) சுருக்கமான கூற்றை உபயோகித்து இம்மியும் பிசகாத கணிதவாதம் அல்லது நியாயத்தைக் கட்டியெழுப்பும் ஆற்றல்
- (iv) தொடர்புடைய அல்லது பொருத்தமான பொறிமுறைத் தத்துவங்கள் பிரயோகிக்கப்படு வதற்கு எடுகோள்களையும் எளிமையாக்கங்களையும் விளங்கிக் கொள்ளும் ஆற்றல்
- (v) மூலப் பிரச்சினை சார்ந்த உருவில் கணிதப்பகுப்பாய்விலிருந்து முடிவுகளை விளக்கிச் சரியெனக்காட்டி முன்வைக்கும் ஆற்றல்
- (vi) பொருத்தமான அலகை ஆரம்பத்திலிருந்து முடிவுவரை உபயோகிக்கும் ஆற்றல்
- (vii) செய்யப்பட்ட எடுகோள்களின் நயங்காணல் உட்பட்ட மாதிரியுருக்கள், குறைந்த எடுகோள்களுடன் மாதிரியுருக்களை மேம்படுத்துவதற்கான வாய்ப்பு என்பவற்றை மதிப்பீடு செய்யும் ஆற்றல்
- (viii) வெவ்வேறு நிலைமைகளில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரேமாதிரியான கணித மாதிரியுருக்களை விளங்கிக்கொள்ளும் ஆற்றல்

நிகழ்தகவும் புள்ளிவிபரவியலும்

பரீட்சார்த்திகளின் ஆற்றல்கள் பின்வருவனவற்றில் பரீட்சிக்கப்படும்.

- (i) கொடுக்கப்பட்ட நிலைமையில் (பிரச்சினை) பிரயோகிக்கப்படக்கூடிய பொருத்தமான புள்ளிவிபர மாதிரியுருவைத் தெரிவு செய்து பிரயோகிக்கும் ஆற்றல்
- (ii) புள்ளிவிபரவியல் முடிவுகளை மதிப்புரை செய்து விளக்கும் ஆற்றல்
- (iii) புள்ளிவிபரவியல் நுட்பங்களின் அறிவை மீள்நினைவூட்டி, இவற்றை இயற்கை விஞ்ஞானம், சமூகவிஞ்ஞானம், வியாபாரம், வர்த்தகம் போன்ற பல்வேறு துறைகளில் உபயோகிக்கும் ஆற்றல்

08. பாடசாலைக்கொள்கையும் நிகழ்ச்சித் திட்டங்களும்

கணிதக் கற்றல் மாணவர்களுக்குக் கருத்துச் செறிந்த தொடர்புடையதொன்றாக நிகழ்வதற்கு வகுப்பறை வேலை முற்றாக அறிவு, திறன் விருத்தி என்பவற்றில் தங்கியுள்ளதாக அமையாது, தொடர்பாடல், இணைப்பு, நியாயித்தல் (காரணித்தல்) பிரச்சினை தீர்த்தல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாக இருத்தல் வேண்டும். மேலே கூறப்பட்ட நான்கு இலக்குகளும் மாணவர்களின் சிந்தனை, நடத்தைச் செயற்பாடு என்பன மேம்படச் செய்வதை உறுதிப்படுத்தும்.

சாதாரண வகுப்பறைக் கற்பித்தலுக்கு அப்பால் இந்நோக்கத்திற்காகக் கீழ்வரும் இணைப்பாடவிதானச் செயற்பாடுகள், கற்றல் செயல்பாட்டில் ஒவ்வொரு பிள்ளையையும் பங்கேற்கச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குகின்றன. அவை,

- மாணவர் படிப்பு வட்டங்கள்
- கணிதக் குழுக்கள்
- கணிதப் பாசறைகள்
- போட்டிகள் (தேசிய, சர்வதேச)
- நூல் நிலைய உபயோகம்
- வகுப்பறைச் சுவர் அறிக்கைகள் (வெளியீடுகள்)
- கணித ஆய்வுகூடம்
- செயல் அறைகள்
- கணிதம் சார்ந்த சரித்திர தரவுகள் சேகரித்தல்
- பல் தொடர்பாடல் ஊடகங்களின் உபயோகம்
- செயற்பாட்டுத் திட்டங்கள்

கிடைக்கக்கூடிய வசதிகட்கேற்ப மேற்கூறிய செயற்பாடுகளை ஒழுங்குபடுத்த வேண்டியது கணித ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும். இச்செயற்பாடுகளை ஒழுங்குபடுத்தும்போது ஆசிரியரும் மாணவர்களும் அது தொடர்பான வெளி ஆட்களிடமிருந்தும் நிறுவனங்களிடமிருந்தும் உதவியைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். அப்படிப்பட்ட செயற்பாடுகளை ஒழுங்கான அடிப்படையில் ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு ஒவ்வொரு பாடசாலையும்

கணிதம் சார்ந்த தத்தமக்குரிய கொள்கைகளை உருவாக்கிக்கொள்ள வேண்டும். ஒவ்வொரு பாடசாலையின் பங்களிப்பினாலும் உருவாக்கப்பட இருக்கின்ற முழுமையான பாடசாலைக் கொள்கையின் ஒரு பகுதியாக இது அமையும். கணிதம் சார்ந்த கொள்கையை உருவாக்குவதில் பாடசாலை பின்வருவனவற்றை அறிந்துகொள்வது இன்றியமையாததாக உள்ளது. அவையாவன: பாடசாலைப் பௌதீகச் சூழலும், அதன் சுற்றுப்புறமும், மாணவர்களது தேவைகளும் அக்கறைகளும், பாடசாலையுடன் தொடர்புடைய சமுதாயம், ஆளணி வளச் சேவைகள், பாடசாலைக்கு வாய்ப்பான நிறுவனங்கள் என்பனவாகும்.

கொள்கை இலக்குகளை அடைவதற்காக பல்வேறு விதமான செயற்பாடுகள் அடங்கிய வருடாந்த நிகழ்ச்சித் திட்டங்களை பாடசாலை அபிவிருத்தி செய்ய வேண்டும். ஒரு குறித்த வருடகாலத்தில் மேற்கொள்ள வேண்டிய செயற்பாடுகளைத் தீர்மானிப்பதில் பாடசாலை முன்னுரிமைகளை அடையாளங்காண்பதும் நேரத்தினதும் மூலவளத்தினதும் நெருக்கடி சார்ந்த நடைமுறைகளைக் கருத்திற்கொள்வதும் அவசியமாகின்றது. எவ்விதமாயினும் பாடசாலை வெவ்வேறு மாணவர்களினதும் பல்வித நாட்டங்களதும் உளச்சார்புகளதும் விருத்தியை நிறைவேற்றுவதற்குப் போதுமான செயற்பாட்டு வீச்சுக்களை ஒழுங்கு பண்ண வேண்டும்.

9 . குறிப்பீடுகள்

பின்வரும் கணிதக் குறிப்பீடுகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. தொடைக் குறிப்பீடு

\in	மூலகம்
\notin	மூலகமன்று
$\{x_1, x_2, \dots\}$	x_1, x_2, \dots என்பவற்றைக் கொண்ட தொடை
$\{x: \dots\}$	ஆகுமாறுள்ள எல்லா x ஐயும் கொண்ட தொடை
$n(A)$	தொடை A யிலுள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கை
\emptyset	சூனியத்தொடை
\subseteq	அகிலத்தொடை
A^1	தொடை A யினது நிரப்பி
N	நேர்முழு எண்களும் பூச்சியமும் கொண்ட தொடை $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
Z	முழு எண்களின் தொடை $\{0, \pm 1, \pm 3, \dots\}$
Z^+	நேர் முழு எண்களின் தொடை $\{1, 2, 3, \dots\}$
Z_n	மட்டு n முழு எண்களின் தொடை $\{0, 1, 2, 3, \dots, n-1\}$
Q	விகிதமுறு எண்களின் தொடை
Q^+	நேர் விகிதமுறு எண்களின் தொடை $\{x \in Q: x > 0\}$
Q_0^+	நேர் விகிதமுறு எண்களும் பூச்சியமும் கொண்ட தொடை $\{x \in Q: x \geq 0\}$
R	மெய் எண்களின் தொடை
R^+	நேர் மெய் எண்களின் தொடை

R_0^+	நேர்மெய் எண்களும் பூச்சியமும் கொண்ட தொடை $\{x \in R : x \geq 0\}$
R^*	\neq மடங்குகள்
C	சிக்கல் எண்களின் தொடை
\subseteq	தொடைப்பிரிவு
\subset	முறைமைத் தொடைப்பிரிவு
$\not\subseteq$	தொடைப்பிரிவன்று
$\not\subset$	முறைமைத் தொடைப்பிரிவன்று
\cup	ஒன்றிப்பு
\cap	இடைவெட்டு
$[a, b]$	மூடிய ஆயிடை $\{x \in R : a \leq x \leq b\}$
$(a, b]$	ஆயிடை $\{x \in R : a < x \leq b\}$
$[a, b)$	ஆயிடை $\{x \in R : a \leq x < b\}$
(a, b)	திறந்த ஆயிடை $\{x \in R : a < x < b\}$
yRx	தொடர்பு R இனால் y, x இற்கு தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளது
$y \sim x$	y, x இற்கு சமவலுவானது (சமவன்மைத் தொடர்புகளில்)

2. பலவின குறியீடுகள்

$=$	சமன்
\neq	சமனன்று
\equiv	சர்வசமன் அல்லது ஒருங்கிசைவு
\cong	அண்ணளவாக சமன்
\cong	சமவுருவானது
\simeq	விகிதசமன்

$<$	சிறிது
\leq	சிறிது அல்லது சமன் பெரிதன்று
$>$	பெரிது
\geq	பெரிது அல்லது சமன் சிறிதன்று
∞	முடிவிலி
$\sim p$	p அன்று
$p \Rightarrow q$	p உட்கிடை q (p எனின் q)
$p \Leftrightarrow q$	p இருமுக உட்கிடை q (p, q இற்கு சமவலுவானது p எனின், மட்டும் q)
$p \vee q$	p அல்லது q
$p \wedge q$	p உம் q உம்
$\text{---} \circ \text{---} \circ \text{---}$	எண்கோட்டில் திறந்த ஆயிடை
$\text{---} \bullet \text{---} \bullet \text{---}$	எண்கோட்டில் மூடிய ஆயிடை

3. செய்கைகள்

$a+b$	a ஐயும் b ஐயும் கூட்டுதல் (a சக b)
$a-b$	a இலிருந்து b ஐக் கழித்தல் (a சய b)
$a \times b, ab, a \cdot b$	a, b என்பவற்றின் பெருக்கம்
$a \div b, \frac{a}{b}, a / b$	a ஐ b ஆல் பிரித்தல்
$a : b$	a, b என்பவற்றின் விகிதம்
$\sum_{i=1}^n a_i$	$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$
\sqrt{a}	மெய்யெண் a இன் நேர்வர்க்கமூலம்

$ a $	மெய்யெண் a இன் மட்டு
$n!$	காரணியம் $n, n \in \mathbb{N} (0! = 1)$
$\binom{n}{r}$	ஈருறுப்புக்குணகம் $\frac{n!}{(n-r)!r!}, n, r \in \mathbb{N}, 0 \leq r \leq n$
	$\frac{n[n-1]\dots(n-r+1)n!}{r!}, n \in \mathbb{Q}, r \in \mathbb{N}$
${}^n P_r$	n பொருட்களிலிருந்து ஒரு முறையில் எடுத்த r பொருட்களின் வரிசை மாற்றம்
${}^n C_r$	n பொருட்களிலிருந்து r பொருட்களை ஒரு முறையில் எடுப்பதற்கான சேர்மானம்

4. சார்புகள்

f	சார்பு
$f(x)$	x இல் சார்பு f இன் பெறுமானம்
$f: A \rightarrow B$	சார்பு f இன் கீழ், A யின் ஒவ்வொரு மூலகமும் தொடை B இல் விம்பத்தைக் கொண்டுள்ளது.
$f: x \rightarrow y$	சார்பு f இன் கீழ், மூலகம் x ஆனது y இற்கு படமாக்கப்படு கிறது.
f^{-1}	சார்பு f இன் நேர்மாறு
$g \circ f$	f இனதும் g சேர்த்திச்சார்பு $g \circ f(x) = g(f(x))$ என வரையறுக்கப்படுகிறது
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	x ஆனது a அணுக $f(x)$ இன் எல்லை
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	x இனது ஒரு ஏற்றம்
$\frac{dy}{dx}$	x ஐக் குறித்து y இன் பெறுதி

$\frac{d^n y}{dx^n}$ x ஐக் குறித்து y இன் n ஆவது பெறுதி

$f^1(x), f^{11}(x), \dots, f^{(n)}(x)$ x ஐக் குறித்து $f(x)$ இன் முதலாவது, இரண்டாவது ... n ஆவது பெறுதிகள்

$\int y dx$ x ஐக் குறித்து y இன் வரையறாத தொகையீடு

$\int_a^b y dx$ x இன் பெறுமானம் a இற்கும் y இற்குமிடையில்

\dot{x}, \ddot{x}, \dots இருக்கையில் y இன் வரையறுத்த தொகையீடு நேரத்தைக் குறித்து x இன் முதலாம், இரண்டாம், ... பெறுதிகள்

5. அடுக்குக் குறிச் சார்புகளும் மடக்கைச் சார்புகளும்

e இயற்கை மடக்கையின் அடி

$e^x, \exp x$ x இனது அடுக்குக்குறிச் சார்பு

$\log_a x$ x இன் அடி a இலான மடக்கை

\ln_x x இன் இயற்கை மடக்கை

\lg_x x இன் அடி 10 இன் மடக்கை

6. வட்டச் சார்புகள்

\sin, \cos, \tan வட்டச் சார்புகள்

$\operatorname{cosec}, \sec, \cot$

$\sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}$ நேர்மாறு வட்டச் சார்புகள்

$\operatorname{cosec}^{-1}, \sec^{-1}, \cot^{-1}$

7. சிக்கல் எண்கள்

i	-1 இன் வர்க்கமூலம்
Z	ஒரு சிக்கல் எண், $Z = x + iy$
$\text{Re } Z$	Z இன் மெய்ப்பகுதி $\text{Re}(x + iy) = x$
$\text{Im } Z$	Z இன் கற்பனைப்பகுதி, $\text{Im}(x + iy) = y$
$ Z $	Z இன் மட்டு $ x + iy = \sqrt{x^2 + y^2}$ $r(\cos \theta + i \sin \theta) = r$
$\arg Z$	Z இன் வீசல் $\arg[r(\cos \theta + i \sin \theta)] = \theta$
$\text{Arg } Z$	Z இன் தலைமை வீசல் $\text{Arg}[r(\cos \theta + i \sin \theta)] = \theta, \pi < \theta \leq \pi$
Z^{-1}	Z இன் சிக்கல் உடன்புணரி $\overline{x + iy} = x - iy$

8. தாயங்கள்

M	M தாயம்
M^{-1}	சதுரத்தாயம் M இன் நேர்மாறு
M^T	தாயம் M இன் நிலைமாற்று
$\det M$	சதுரத்தாயம் M இன் துணிகோவை

9. காவிக்கள்

\underline{a}	காவி \underline{a}
\overline{AB}	காவி பருமனிலும் திசையிலும் திசை கொண்ட கோட்டுத் துண்டம் AB ஆல் குறிக்கப்படுகிறது

- \hat{a} காவி a இன் திசையில் அலகுக்காவி
- i, j, k தெக்காட்டியின் ஆள்கூற்றுக்கள் வழியே அலகுக்காவிகள்
- $|a|$ காவி a இன் பருமன்
- $|\overline{AB}|$ காவி AB இன் பருமன்
- $\underline{a}, \underline{b}$ $\underline{a}, \underline{b}$ இன் எண்ணிப் பெருக்கம்
- $\underline{a} \wedge \underline{b}$ $\underline{a}, \underline{b}$ இன் காவிப் பெருக்கம்
- $[\underline{a}, \underline{b}, \underline{c}]$ என்பவற்றின் மும்மை எண்ணிப் பெருக்கம் $[\underline{a}, \underline{b}, \underline{c}] = \underline{a} \wedge \underline{b} \wedge \underline{c} = \underline{a} \wedge \underline{b} \wedge \underline{c}$

10. நிகழ்தகவும் புள்ளிவிபரவியலும்

- A, B, C ஆகியன நிகழ்ச்சிகள்
- $A \cup B$ நிகழ்ச்சிகள் A யினதும் B யினதும் ஒன்றிப்பு
- $A \cap B$ நிகழ்ச்சிகள் A யினதும் B யினதும் இடைவெட்டு
- $P(A)$ நிகழ்ச்சி A யின் நிகழ்தகவு
- A' நிகழ்ச்சி A யின் நிரப்பி, A அல்ல என்ற நிகழ்ச்சி
- $P(A/B)$ நிகழ்ச்சி B தரப்படின், நிகழ்ச்சி A யின் நிகழ்தகவு
- X, Y, R, \dots எழுமாற்று மாறிகள்
- x, y, r, \dots எழுமாற்று மாறிகள் X, Y, R, \dots இன் பெறுமானங்கள்
- x_1, x_2, \dots அவதானிப்புகள்
- f_1, f_2, \dots அவதானிப்புகள் x_1, x_2, \dots நடைபெறும் மீள்திறன்கள்