கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திரம்
(உயர்தரம்)

பௌதிகவியல்
பாடத்திட்டம்
(2017ம்ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படுவதற்கானது)

விஞ்ஞான பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை
www.nie.lk

அறிமுகம்

இவ் அகிலத்தின் அடிப்படைத்துணிக்கைகள் ஒன்றின் மீது ஒன்று பிரயோகிக்கும் விசைகளும் அவ்விசைகளினால் உருவாகும் விளைவுடனும் சம்பந்தப்பட்டுள்ள பிரதான விஞ்ஞானமே பௌதிகவியல் ஆகும். இது விஞ்ஞானத்தின் எல்லாப் பிரிவுகளுக்கும் மூலவேராகத் திகழ்வதுடன் சகல இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளையும் கோடிட்டுக் காட்டுகிறது. பௌதிகவியலையும், பௌதிகவியல் முறைகளையும் கற்பதனால் பெறும் மதிப்பீட்டறிவானது கல்வியின் முழுமையான பகுதியாக விஞ்ஞான மாணவர்களுக்குக் கிடைக்கின்றது.

க.பொ.த (உயர்தரம்) பௌதிகவியல் பாடமானது இரண்டு வருடத்திற்குத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. அத்தடன் இத்திட்டம் ஆனது உயர் கல்வியைக் கற்கும் மாணவர்களுக்கும் ஏனைய துறைகளில் பிரவேசிப்பவர்களுக்கும் அன்றாட வாழ்விற்குத் தேவையான பௌதிகவியல் பின்னணி அறிவை வழங்குகின்றது.

;

1.1 தேசிய இலக்குகள்

தேசிய கல்வி முறைமையானது தனி நபர்க்கும் சமூகத்திற்கும் பொருத்தமான பெரும்பாலான தேசிய இலக்குகளை அடவதற்குத் தனிநபர்களுக்கும் குழுவினர்க்கும் உதவி செய்தல் வேண்டும். கடந்த காலங்களில்இலங்கையின் பெரும்பாலான கல்வி அறிக்கைகளும் ஆவணங்களும் தனிநபர் தேவைகளையும் தேசிய தேவைகளையும் நிறைவு செய்வதற்காக இலக்குகளை நிர்ணயித்துள்ளன. சமகாலக் கல்வி அமைப்புகளிலும் செயன்முறைகளிலும் வெளிப்படையாகக் காணப்படும்பலவீனங்கள் காரணமாக நிலைபேறுடைய மனித விருத்தியின் எண்ணக்கருத் திட்ட வரம்பினுள் கல்வியினூடாக அடையக்கூடிய பின்வரும் இலக்குத் தொகுதியினைத் தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு இனங்கண்டுள்ளது.

1. மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் எனும் எண்ணக்கருவுக்குள் தேசியப்பிணைப்பு , தேசிய முழுமை, தேசிய ஒற்றுமை, இணக்கம் சமாதானம் என்பவற்றை மேம்படுத்தல் மூலமும், இலங்கைப் பன்மை சமூகத்தின் கலாசார வேறுபாட்டினை அங்கீகரித்தல் மூலமும், தேசத்தைக் கட்டி எழுப்புதலும் இலங்கையர் எனும் அடையாளத்தை ஏற்படுத்தலும்.
2. மாற்றமுறும் உலகத்தின் சவால்களுக்குத் தக்கவாறு முகங்கொடுத்தலோடு தேசிய பாரம்பரியதத்தின் அதி சிறந்த அம்சங்களை அங்கீகரிதத்லும், பேணுதலும்.
3. மனித உரிமைகளுக்கு மதிப்பளித்தல், கடமைகள் கட்டுப்பாடுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு, ஒருவர் மீது ஒருவர் கொண்டுள்ள ஆழ்ந்த இடையறாத அக்கறையுணர்வு என்பவற்றை மேப்படுத்தும் சமூக, நீதியும் ஜனநாயக வாழ்க்கை முறை நியமங்களும் உள்ளடங்கிய சுற்றாடலை உருவாக்குதலும் ஆதரித்தலும்.
4. ஒருவரது உள, உடல் நலனையும் மனித விழுமிங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைபேறுடைய வாழ்க்கைக் கோலத்தையும் மேம்படுத்தல்.
5. நன்கு ஒன்றிணைக்கபப்பட்ட சமநிலை ஆளுமைக்குரிய ஆக்க சிந்தனை, தற்றுணிபு, ஆய்ந்து சிந்தித்தல், பொறுப்பு, வகைகூறல் மற்றும் உடன்பாடான அம்சங்களை விருத்தி செய்தல்.
6. தனிநபரதும் தேசத்தினதும் வாழ்க்கைத் தரத்தைப் போஷிக்கக் கூடியதும், இலங்கையின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்க்கூடியது மான ஆக்கப் பணிகளுக்கான கல்வியூட்டுவதன் மூலம் மனிதவள அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தல்.
7. தனிநபர்களின் மாற்றத்திற்கு ஏற்ப இணங்கி வாழவும் மாற்றத்தை முகாமை செய்யவும், தயார்படுத்தவும், விரைவாக மாறிவரும் உலகில் சிக்கலானதும் எதிர்பாராததுமான நிலைமைகளை சமாளிக்கும் தகைமையை விருத்தி செய்தல்.
8. நீதி, சமத்துவம், பரஸ்பர மரியாதை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு சர்வதேச சமுதாயத்தில் கௌரவமானதோர் இடத்தைப் பெறுவதற்குப் பங்களிக்கக்கூடிய மனப்பாங்குகளையும், திறன்களையும் வளர்த்தல்.

தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவின் அறிக்கை (2003)

1.2 அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்

கீழே கூறப்பட்டுள்ள கல்வி மூலம் தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்தல் மேலே கூறப்பட்டுள்ள தேசியக்குறிக்கோள்களை அடைவதற்கு உதவும்

i. தொடர்பாடல் பற்றிய தேர்ச்சிகள்

இத்தகைமைகளின் முதற்தொகுதி நான்கு துணைத் தொகுதிகளால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- எழுத்தறிவு, எண்ணறிவு, சித்திரவறிவு, தகவலறிவு என்பன.

தொடர்பாடல் திறன்கள் (skills)

எழுத்தறிவு: கவனமாகச் செவிமடுத்தல், தெளிவாகப் பேசுதல், புரிந்து கொள்ளும் விதமாக வாசித்தல், தெளிவாகவும் திருத்தமாகவும் எழுதுதல் என்பன

எண்ணறிவு: எண்களை எண்ணுதல், கணித்தல், குறியீடுகள் மற்றும் பொருள், இடம், காலம் என்பவற்றை அளப்பதற்கும் பயன்படுத்தல்

சித்திரவறிவு: கோடு, உருவம் என்பவற்றின் கருத்தை உருவாக்குதல் மற்றும் முக்கிய தரவுகள் அறிவுறுத்தல்கள், எண்ணங்கள் ஆகியவற்றை கோடு, உருவம், வர்ணம், இரு மற்றும் முப்பரிமாண அமைப்புகள், வரைபுக்குறியீடுகள் (graphic symbols) உருவப்படம் (icons) என்பவற்றால் வெளிப்படுத்தலும் பதிவு செய்தலும்

தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத் தேர்ச்சிகள்

கணணி தொடர்பான அறிவு, தகவல் தொடர்பாடல் திறன்களை கற்றலில் அல்லது வேலையில் மற்றும் பிரத்தியேக வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தும் ஆற்றல்

ii. ஆளுமை விருத்தி தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

- பொதுவான திறன்களான (General skills) ஆக்கத் திறன், வெவ்வேறு முறையான சிந்தனை, (divergent thinking) ஆரம்பித்தல் (initiative) , முடிவு எடுத்தல், பிரச்சனை தீர்த்தல், தர்க்கம், (critical) மற்றும் பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை, குழுநிலை வேலை, (team work) ஆட்களுக்கும் (inter) தனிநபரிற்குமான தொடர்பு, கண்டுபிடித்தலும் ஆராய்ச்சி செய்தலும்
- மதிப்பீடுகளான நேர்மை (integrity) , சகிப்புத்தன்மை, மனித கௌரவத்தை மதித்தல்
- நடவடிக்கை (cognition) எடுத்தல்

iii. சூழல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

இத்தகைமைகளின் இரண்டாம் தொகுதி சமூகம், உயிரியல், மற்றும் பௌதிகச் சூழலுடன் தொடர்புடையன.

- **i. சமூகச்சூழல்:** சமூக அங்கத்தவர்கள் பற்றிய விழிப்புணர்வு, நுண்ணுர்வு, திறன்கள் என்பன மற்றும் சமூக தொடர்புகள், தனிநபர் நடத்தை, பொதுவானதும் சட்டபூர்வமானதுமான சம்பிரதாயங்கள், உரிமைகள், பொறுப்புகள், கடமைகள், கடமை உணர்ச்சிகள்.

- **ii உயிரியற்சூழல்:** வாழும் உலகு, மனிதன், உயிரியற் தொகுதி என்பன பற்றிய விழிப்புணர்வு, நுண்ணுணர்வு, திறன்கள் மற்றும் மரங்கள், காடுகள் கடல், நீர், வளி, உயிரினம் - தாவரம், விலங்கு மற்றும் மனித உயிர் என்பன.

- **iii பௌதிகச்சூழல்:** இடம், சக்தி, எரிபொருள், சடப்பொருள் பொருட்கள் என்பன பற்றிய விழிப்புணர்வு, நுண்ணுணர்வு, திறன்கள் மற்றும் அவை மனித வாழ்க்கை உணவு, உடை, வதிவிடம், சுகாதாரம், வசதி, சுவாசம், நித்திரை, இளைப்பாறுதல், ஓய்வு, கழிவு, மலசலம், தொடர்பாடலும் போக்குவரத்துக்குமான சாதனம் / கருவி என்பனவற்றுடனான தொடர்புகள்.

iv உலகவேலையை தயாரித்தல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

வேலைவாய்ப்பு தொடர்பான திறன்களை அவர்களின் திறமைகளுக்கு ஏற்ப அதிகப்படுத்தல் மற்றும் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு ஏற்ப அதிகப்படுத்தல் மற்றும் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு பங்களிப்பதற்கு அவர்களின் ஆற்றலை அதிகரித்தல், அவர்களின் தொழில் சம்பந்தமான நலன்களையும் மனப்பாங்கினையும் கண்டறிதல், அவர்களின் ஆற்றலுக்கு ஏற்பவும், மற்றும் வெகுமதியான மாறும் நிலையான வாழ்வாதாரத்தில் ஈடுபடக்கூடியதுமான வேலையைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

v ஒழுக்காற்று, சமயம் என்பன தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

- சுற்றுச்சூழல் வளங்களை புத்திசாலித்தனமாக அவற்றின சாத்தியத் தன்மையை விளங்கிக் கொள்வதன்மூலம் நிர்வகிப்பது தொடர்பான திறமைகளை உருவாக்குதல்
- உள, உடல் ரீதியான ஆரோக்கிய வாழ்வை முன்னெடுப்பதற்கு விஞ்ஞான அறிவின் பயன்பாடு தொடர்பான திறமைகளை / உருவாக்குதல்
- தேசத்தின் அபிவிருத்தியின் ஒத்துழைப்புக்கு பங்களிப்புச் செய்யும் வெற்றியுடன் கூடிய தனிநபர் உருவாகுவதற்கு, மேலும் கல்வியில் ஈடுபட மற்றும் எதிர்காலத்தில் சவாலான வேலைவாய்ப்புகளை எதிர்கொள்ளல் தொடர்பான திறமைகளை உருவாக்குதல்
- இயற்கை நிகழ்வுகள் மற்றும் அகிலத்திற்குரிய விஞ்ஞான அடிப்படையை புரிதல் தொடர்பான திறமைகளை உருவாக்குதல்
- ஆற்றல் மற்றும் சக்தியைப் பயன்படுத்துவதற்கு உகந்த அளவில் திறன் மற்றும் செயல் திறனைப் பராமரிப்பதற்கு நேர்த்தியான தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தல்.

2.0 நோக்கங்கள்

பாடமுடிவில் மாணவர்கள்

1. தொழிநுட்ப உலகில் உறுதியான பிரஜையாக வருவதற்குத் தேவையான அறிவையும் விளக்கத்தையும் பெற்றுக்கொள்வார்.

2. விஞ்ஞான முறையையும், பயன்பாட்டையும், எண்ணக்கருக்களையும் உணர்ந்துகொள்வதுடன் அன்றாட வாழ்வில் இவற்றின் பிரயோகங்களை மேம்படுத்திக் கொள்வார்.

3. அன்றாட வாழ்வின் பௌதிகவியலின் கற்கைக்கும் பயன்பாட்டிற்கும் பொருத்தமான திறமைகளையும் இயலுமைகளையும் விருத்தி செய்து கொள்வார்.

4. பௌதிகவியலுக்குப் பொருத்தமான, திருத்தமான, அரிதான, பொருள் உண்மைத்தன்மையான, தானாகத் தொடங்கும் திறன், கண்டுபிடிக்கும் ஆற்றல், விசாரணை போன்ற மனப்பாங்குகளை விருத்தி செய்வார்.

5. சூழல் பற்றிய காப்பையும் ஆர்வத்தையும் தூண்டுவார்.

6. பௌதிகவியலாளர் உபயோகித்த உபகரணங்கள் பற்றிய செயற்பாடுகளையும், பரிசோதனை ரீதியான அவதானிப்புகளையும், திறன்களையும் அனுபவரீதியாகப் பெற்றுக்கொள்வார்.

தலைப்புகளின் பட்டியலும் பாடவேளைகளின் ஒதுக்கீடும். (List if topics and allocated number of periods)

அலகு	தலைப்பு	பாடவேளைகள்
அலகு 01	அளவீடு	30
அலகு 02	பொறியியல்	110
அலகு 03	அலைவுகளும் அலைகளும்	100
அலகு 04	வெப்பப் பௌதிகவியல்	60
அலகு 05	ஈர்ப்புப் புலம்	20
அலகு 06	மின் புலம்	60
அலகு 07	காந்தப் புலம்	40
அலகு 08	ஓட்ட மின்னியல்	70
அலகு 09	இலத்திரனியல்	40
அலகு 10	சடத்தின் பொறியியல் இயல்புகள்	40
அலகு 11	சடமும் கதிர்ப்பும்	30

மொத்தப் பாடவேளைகள் 600

தரம்	தரம்	தேர்ச்சி மட்டங்கள்
தரம்-12	முதலாம் தவணை	1.1 இருந்து 2.5 வரை (10 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	இரண்டாம் தவணை	2.6 இருந்து 3.5 வரை (08 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	மூன்றாம் தவணை	3.6 இருந்து 4.9 வரை (15 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
தரம்-13	முதலாம் தவணை	5.1 இருந்து 7.6 வரை (09 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	இரண்டாம் தவணை	8.1 இருந்து 10.2 வரை (14 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	மூன்றாம் தவணை	10.3 இருந்து 11.6 வரை (07 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)

3.0 பாடத்திட்டம்

3.1 தரம் 12 **அலகு 1 - அளவீடு** **(30 பாடவேளைகள்)**

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

1.0 முறைமையான தேடல்களுக்காக பௌதிகவியலின் பரிசோதனை ரீதியான, கணிதரீதியாக சட்டகங்களையும் பயன்படுத்துவார்.	1.1 பௌதிகவியலின் வியாபகத்தையும் தேடலுக்காக விஞ்ஞான முறையை எவ்வாறு பயன்பத்தலாம் என்பதை ஆராய்வார்.	• பௌதிகவியல் - அறிமுகம்
		• அன்றாட வாழ்க்கையுடன் பௌதிகவியல் தொடர்புறும் விதம்
		• நவீன சமூகத்தை விருத்தி செய்வதில் பௌதிகவியலின் பங்களிப்பு
		• விஞ்ஞான முறையின் அடிப்படை எண்ணக்கரு
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• சக்தி, சக்தி தொடர்பாகச் சடப்பொருட்களின் நடத்தை மற்றும் சக்தி இடமாற்றம் ஆகியன பற்றிய கற்கையே பௌதிகவியல் என விளக்குவார்.
			• பௌதிகவியலானது அடிப்படைத் துணிக்கைகளிலிருந்தும் அடிப்படை விசைகளினின்றும் அகிலத்தின் பாரிய கட்டமைப்புகள் மீது கருத்தூன்றச் செய்யும் பாடம் என விவரிப்பார்.
			• பௌதிகத் தத்துவங்களை அன்றாட நடவடிக்கைகளில் பயன்படுத்தவும் இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளை விளக்குவார்.
			• நவீன நாகரிக வளர்ச்சியில் பௌதிகவியலை எவ்வாறு பிரயோகிக்கலாம் என்பதை கீழ்வரும் தலைப்புகள் மூலம் விரித்துக் கூறுவார்.
			  • போக்குவரத்து
			  • தொடர்பாடல்
			  • சக்தி உற்பத்தி மற்றும் சக்திப்பயன்பாடு
			  • வைத்தியம்
			  • புவி மற்றும் அண்டவெளி ஆய்வுகள்
			• விஞ்ஞான ஆய்வுகளிற்கு விஞ்ஞானமுறையைப் பயன்படுத்துவார்.
			• பௌதிகவியலின் வளர்ச்சிகள், அவதானங்களிலும் அவற்றினடிப்படையில் பெறப்பட்ட அனுமானங்களையும் ஆதாரமாகக் கொண்டுள்ளதென்பதை ஏற்றுக்கொள்ளுவார்.
				02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	1.2
	அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளின் போதும் ஏனைய நடை முறைச் சந்தர்ப்பங்களின் போதும் (SI) அலகுகளைச் செம்மையாக பயன்படுத்துவார்.
		• பௌதிகக் கணியங்களும் அலகுகளும்
		  • அடிப்படையான பௌதிகக் கணியங்கள்
		  • **சர்வதேச அலகுமுறை (SI)**
		    • அடிப்படை அலகுகள்
		    • மிகை நிரப்பு அலகுகள்
		  • பெறுதிப் பௌதிகக் கணியங்களும் பெறுதி அலகுகளும்
		  • அலகுகள் அற்ற பௌதிகக் கணியங்கள்
		  • அலகுகளின் மடங்குகளும் உபமடங்குகளும்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• அடிப்படைப் பௌதிகக் கணியங்களையும் பெற்ற பௌதிகக் கணியங்களையும் கண்டறிவார்.
			• பொருத்தமான SI அலகுகளையும் பெறுதி SI அலகுகளையும் பயன்படுத்துவார்.
			• அலகுடன் அல்லது அலகு அற்ற எண் பருமனைக் கொண்டிருப்பது எல்லா பௌதிக கணியங்களுக்கும் பொருத்தமானதாகும் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
			• மடங்குகளையும் உபமடங்குகளையும் காட்டுவதற்கு முற்சேர்க்கைகளையும் அவற்றின் குறியீடுகளையும் பயன்படுத்துவார்.
			• பொருத்தமான அலகிற்கு மாற்றுவார்
			• பொருளுடைய இலக்கங்களை பயன்படுத்தம் அறிவுவை வெளிக்காட்டுவார்.
				04

	1.3
	அடிப்படை பரிமாணங்களின் மூலம் பௌதிகவியல் கணியங்கள் பற்றி
		• பரிமாணங்கள்
		  • பொறியியலில் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படையான மூன்று பௌதிகக் கணியங்களின் பரிமாணங்கள்.
		    • திணிவு
		    • நீளம்
		    • நேரம்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• அடிப்படைப் பௌதிகக் கணியங்களின் பரிமாணங்களை கண்டறிவதுடன் அதனை பொறியியலில் பயன்படுத்துவார்.
			• சமன்பாடுகளை பரிமாணப்படி சரிபார்ப்பார்.
			• கோவைகளை பெற்றுக்கொள்ள பரிமாணங்களை பயன்படுததுவார்.
				04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	தேடியாய்வார்.	• பெறுதி பௌதிகக் கணியங்களின் பரிமாணங்கள்
		• பரிமாணங்களின் பயன்பாடுகள்
		  • பௌதிகசமன்பாடொனின் மெய்மையைச் சோதித்தல்
		  • தெரியாத பௌதிகக் கணியங்களின் அலகையும் பரிமாணத்தையும் தேடல்
		  • சமன்பாடுகளைப் பெறல்
			• பௌதிக கணியங்கட்கு அலகுகளை கண்டறிய பரிமாணங்களைப் பயன்படுத்துவார்.	

	1.4
	அளவீட்டின் வழு இழிவாகும் வகையில் பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணத்தைத் தெரிவு செய்து அளவீடுகளைத் திருத்தமாக பெறுவார்.
		• அளவீட்டு உபகரணங்கள்
		• கோட்பாடு, இழிவெண்ணிக்கையும் வீச்சும்
		• அளவீட்டின் வழுக்கள்
		• முறைமை வழு
		• எழுமாற்றுவழு
		• பின்ன மற்றும் சதவீதவழு
		• ஆய்வுகூட அளவீட்டு உபகரணங்கள்
		  • மீற்றர் அளக்கும் கோல்
		  • வேணியர் இடுக்கி
		  • நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி
		  • கோளமானி
		  • நகரும் நுணுக்குக்காட்டி
		  • முக்கோல்தராசு/நாற்கோல் தராசு/ விஞ்ஞான இலத்திரனியல் தராசு
		  • நிறுத்தல் மணிக்கூடு/
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• அன்றாடச் செயற்பாடுகளிலும் பரிசோதனைகளின்போது அளவீடுகள் எடுத்தலின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.
			• அளவீட்டு உபகரணங்களின் இழிவெண்ணிக்கையை கண்டறிவார்.
			• பல்வேறு பௌதிகக் கணியங்களை அளவிட பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுததுவார்.
			• வேணியர் கோட்பாட்டையும் திருகுக்கோட்பாட்டையும் விளக்குவார்.
			• வேணியர் இடுக்கிமானி, நகரும் நுணுக்குக்காட்டி, நுண்மானி திருகுக் கணிச்சி, கோளமானி, முக்கோல் தராசு, நாற்கோல் தராசு, இலத்திரனியல் தராசு, நிறுத்தல் மணிக்கூடு, நிறுத்தற் கடிகாரம்,
				12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		நிறுத்தற் கடிகாரம்/ இலக்க நிறுத்தற் கடிகாரம • இலக்க பன்மானி • **ஆய்வுகூட பரிசோதனைகளில் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள்** • **வேணியர் இடுக்கி** • **நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி** • **கோளமானி** • **நகரும் நுணுக்குக்காட்டி**	இலக்கக்(Digital) கடிகாரம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவார். • அளவீடுகளில் முறைமை வழு (பூச்சியவழுக்களுடன் சேர்த்து), மற்றும் எழுமாற்றுவழு என்பன எவ்வாறு பாதிப்பை செலுத்தும் என்பதை விளக்குவார். • பின்ன மற்றும் சதவீத வழுக்களை கணிப்பார். • ஒரு பரிசோதனையின் இறுதி முடிவிலுள்ள வழுக்களின் தொடர்புப் பருமனின் செல்வாக்கை மதிப்பிடுவார். • வேணியர் இழுக்கியைப் பயன்படுத்தி பொள்ளான உருளை ஒன்றின் ஆழம், உள்விட்டம், வெளிவிட்டம் என்பவற்றை துணிவார். (பரிசோதனை) • நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியைப் பயன்படுத்தி நாணயம் ஒன்றின் விட்டம், தடிப்பு என்பவற்றை துணிவார். (பரிசோதனை) • கோளமானியைப் பயன்படுத்தி பொள்ளான உருளையொன்றின் மேற்பரப்பின் ஆரையை துணிவார். (பரிசோதனை) • நகரும் நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி இறப்பர் குழாய் ஒன்றின் உள்விட்டம், வெளிவிட்டம் என்பவற்றை துணிவார். (பரிசோதனை)	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• தரப்பட்ட அளவீட்டு உபகரணங்களில் ஏற்ற உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி ஒழுங்கான வடிவமுடைய பொருள் ஒன்றின் அடர்த்தியை கணிப்பார். (பரிசோதனை)	
	1.5 சந்தர்ப்பத்துக்குப் பொருத்தமான வாறு காவிக்கூட்டல், பிரிக்கை ஆகியவற்றை பயன்படுத்துவார்.	• எண்ணிகளும் காவிகளும் • எண்ணிக் கணியங்கள் • காவிக் கணியங்கள் • காவிக் கணியத்தின் கேத்திரகணித வடிவம் • விளையுள் காவி • ஒரே கோட்டில் அல்லது சமாந்தரகோடுகளில் உள்ள இரு காவிகள் • சாய்வான இரு காவிகள் • காவி இணைகர முறை • காவி முக்கோணி முறை • காவித் தொகுதி • காவிப் பல்கோணி முறை • காவித்துணிப்பு	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • காவிக்கணியங்களுக்கும் எண்ணிக் கணியங்களுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை அறியவும் ஒவ்வொன்றுக்கும் உதாரணங்கள் தரவும் கூடியதாக இருப்பார். • கேத்திரகணிதமுறைப்படி காவியை குறிப்பார். • ஒரு தளகாவிகளை கூட்ட, கழிக்க கூடியதாக இருப்பார். • காவி இணைகர முறையைப்பயன்படுத்தி சாய்வான இரு காவிகளின் விளையுள் காவியை கண்டறிவார். • காவி முக்கோணி முறையைப் பயன்படுத்தி விளையுள் காவியை கண்டறிவார். • காவிப் பல்கோணி முறையைப் பயன்படுத்தி விளையுள் காவியை கண்டறிவார். • காவி ஒன்றை ஒன்றுக்கொன்று இரு செங்குத்தான இரு திசைகளில் பிரிப்பார். • பல விசைகளுக்குப் பதிலாக ஒரு தனிவிசை பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பத்திற்கும் அதன் மறுதலைக்குமான உதாரணத்தை தருவார்.	08

அலகு 2 - பொறியியல் (110 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

2.0 பௌதிகவியல் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் எம்மைச் சூழவுள்ள இயக்கங்களை பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக அடித்தளத்தை இவார்.	2.1 ஒரு பரிமாண, இரு பரிமாண இயக்கங்களை பகுத்தாய்வார்.	• இயக்கத்தியல் (Kinematics)
		  • தொடர்பியக்கம்
		    • சமாந்தரப்பாதைகளில் ஒரே திசையில் இயங்குதல்
		    • சமாந்தரப்பாதைகளில் எதிர்த் திசையில் இயங்குதல்
		  • மாறா ஆர்முடுகளின் கீழ் நேர்கோட்டியக்கம்
		    • இயக்கம் தொடர்பான வரைபுகள்
		      • $s-t$ வரைபுகள்
		      • $v-t$ வரைபுகள்
		  • இயக்கசமன்பாடுகள்
		    • நேர்கோட்டில் இயக்கம்
		    • புவியீர்ப்பின் கீழ் எறிய இயக்கம்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• தொடர்பியக்க எண்ணக்கருவை பயன்படுத்தி நிகழ்வுகளை விபரிப்பதற்கான உதாரணங்களை தருவார்.
			• நியம குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி தொடர்பியக்கத்திற்குரிய சமன்பாடுகளை எழுதுவார்.
			• பொருளொன்று மற்றொரு பொருளுக்குச் சார்பாக சமாந்தரமான பாதைகளில் ஒரே திசையிலும் எதிரெதிர்த் திசையிலும் மாறா வேகத்துடன் அசையும் போது அப்பொருளின் வேகத்தை கணிப்பார்.
			• இடப்பெயர்ச்சி, வேகம், ஆர்முடுகல் ஆகியவற்றைக் கணிப்பதற்கு இடப்பெயர்ச்சி எதிர் நேரம், வேகம் எதிர் நேரம் ஆகிய வரைபுகளைப் தேவைக்கேற்க பயன்படுத்துவர்.
			• வேக-நேர வரைபைப் பயன்படுத்தி இயக்கசமன்பாடுகளை விபரிப்பார்.
			• பொருள் ஒன்றின் நேர்க்கோட்டு இயக்கம், கிடைத்தளத்தில் இயக்கம், புவியீர்ப்பின் கீழ் நிலைக்குத்தான இயக்கம், உராய்வு அற்ற சாய்தளத்தில் இயக்கம் என்பன பற்றி விவரிக்கவும், எதிர்வுகூறவும் மாறா ஆர்முடுகலுக்கான இயக்கச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்துவார்.
				15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• புவியீர்ப்பின் கீழ் ஓர் எறிய இயக்கத்தின் கிடை, நிலைக்குத்து இயக்கத்தை விபரிப்பார். • எறிய இயக்கத்தின் போது அப்பொருளின் வேகத்தையும் அதன் நிலையையும் கணிப்பார். • எறிய இயக்கம் தொடர்பான பிரயோகங்களுக்கான உதாரணங்களை தருவார். • பொருள் ஒன்றின் இயக்கத்தை வரைபு முறையாக தருவார். • இயக்க வரைபுகளை பயன்படுத்தி பொருள் ஒன்றின் இயக்கத்தை விபரிப்பார். • பிரச்சனைகளை தீர்க்க வரைபுகளையும் இயக்கசமன்பாடுகளையும் பயன்படுத்தி கணிப்புக்களை மேற்கொள்ளுவார்	

	2.2
	உடல் ஒன்றின் புவீயீர்ப்பு மையத்தைத் துணிவதற்கு விளையுள் விசையையும், விசைத் திருப்பத்தையும் உபயோகிப்பார்.
		• விசைகளின் விளையுள்
		  • இரு விசைகளின் விளையுள்
		  • ஒருதள விசைத் தொகுதியின் விளையுள் விசை
		• விசைத்திருப்பம்
		  • ஒரு புள்ளியில் விசைத்திருப்பம்
		  • விசை இணைத்திருப்பம்
		• சமாந்தர விசைகளின் விளையுள்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• விசைகளின் விளையுளை விபரிப்பார்.
			• இணைகர விதியைப் பயன்படுத்தி விசைகளின் விளையுளுக்கான அச்சரகணித கோவையை எழுதுவார்.
			• ஒரு தள விசைத்தொகுதியின் விளையுளை விசைத்துணிப்பு முறையையும் விசைஇணைகரவிதியையும் பயன்படுத்தி காண்பார்.
				15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

		விசையும் தாக்கக்கோடும் (ஒரே திசையிலுள்ள சமாந்தரவிசைகள்)
		• பொருள் ஒன்றின் புவியீர்ப்புமையம் (சமாந்தர விசைகளின் விளையுளைப் பயன்படுத்தல்)
		  • ஒழுங்கான பொருள்களின் புவியீர்ப்புமையம்
		  • ஒழுங்கான வடிவமுடைய கூட்டுப் பொருள்களின் புவியீர்ப்பு மையம்
		• திணிவு மையம்
		• **விசை இணைகர விதியைப் பயன்படுத்தி பொருளொன்றின் நிறையைத் துணிதல்**
			• ஒரே திசையிலுள்ள இரு சமாந்தர விசைகளின் விளையுளையும் அதன் தாக்கக் கோட்டையும் கண்டறிவார்.
			• சமாந்தர விசைகளின் விளையுளை பயன்படுத்தி புவியீர்ப்பு மையத்தை விபரிப்பார்.
			• ஒழுங்கான வடிவமுடைய கூட்டுப்பொருட்களின் புவியீர்ப்பு மையத்தைக் காண்பார்.
			• பொருள் ஒன்றின் நிறையை விசை இணைகரவிதியைப் பயன்படுத்தி பரிசோதனை ரீதியாக துணிவதுடன் விதியை வாய்ப்பும் பார்ப்பார்.
			• விசைத்திருப்பத்தையும் விசை இணையின் திருப்பத்தையும் காண்பார்.
			• உடல் ஒன்றின் திணிவு மையத்தினூடு விசை தாக்கும்போது அதன் இயக்கத்தை விபரிப்பார்.
			• உடல் ஒன்றின் திணிவு மையத்தை விலத்தி விசை தாக்கும்போது அதன் இயக்கத்தை விபரிப்பார்.
			• ஒரு தளப் பொருள் ஒன்றின் புவியீர்ப்புமையத்தை துணிய எளிய செயற்பாட்டை நிகழ்த்துவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	2.3 பொருள்களில் நடைபெறும் இயக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்து வதற்காக இயக்கம் பற்றிய நியூட்டனின் விதிகளைப் பயன் படுத்துவார்.	• விசையும் இயக்கமும்
		• திணிவு
		  • சடத்துவதிணிவு
		  • ஈர்ப்புத்திணிவு
		• சடத்துவ, சடத்துவமற்ற சட்டம்
		• இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றனின் முதலாம் விதி
		• உந்தம்
		• இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றனின் இரண்டாம் விதி
		  • $F= ma$ ஐப் பெறுதல்
		  • நியூற்றன் என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்
		• கணத்தாக்கங்களும் கணத்தாக்க விசைகளும்
		• நேர்கோட்டு உந்தக்காப்புத்தத்துவம்
		• இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றனின் மூன்றாம் விதி
		  • சுய செப்பம் செய்யும் விசைகள்
		    • இழுவை
		    • உதைப்பு/நெருக்கல்
		    • நிலையியல் உராய்வு
		  • உராய்வுவிசைகள்
		    • நிலையியல் உராய்வு
		    • எல்லை உராய்வு
		    • இயக்கவியல் உராய்வு
		  • சுயாதீன பொருள் விசை வரிப்படம்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• இயக்கத்தின் நிலையை மாற்றுவதற்கான தடையே சடத்துவம் என கூறுவார்.
			• ஏகபரிமாண சடத்துவத்தை அளவிடுவதே திணிவு என்பதை புரிந்து கொள்வார்.
			• ஈர்ப்புவிசை காரணமான பெறப்படும் திணிவே ஈர்ப்புத்திணிவு என அறிமுகப்படுத்துவார்.
			• நியூட்டனின் இயக்க விதிகளை கூறுவார்.
			• நியூட்டனின் முதலாம் விதியைப்பயன்படுத்தி விசையை வரையறுப்பார்.
			• $F= ma$ ஐப் பெறுவார்.
			• SI அலகில் விசையை நியூட்டன் என வரையறுப்பார்.
			• மாறாத் திணிவையும் மாறா விசைகளையும் கருதி இயக்கநிலைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கு, நியூட்டனின் இயக்க விதிகளையும் உந்தம் தொடர்பான எண்ணக்கருவையும் பயன்படுத்துவார்.
			• ஒரு பொருளில் தொழிற்படும் விசைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கும் விளையுள் விசைகளைத் துணிவதற்கும் சுயாதீனப் பொருள் விசை வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்துவார்.
				20

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• தாக்கவிசையையும் மறுதாக்க விசைகளையும் கண்டறிவார். • எப்பொழுதும் இவ்விசைகள் (தாக்கம், மறுதாக்கம்) இருக்கும் என உணர்ந்து கொள்ளுவார். • கணத்தாக்கு விசை பொதுவாக மிககுறுகிய நேரத்தில் தாக்கும் மாறுபடும் விசை என உணர்ந்து கொள்ளுவார். • கணத்தாக்கு விசைகளை பயன்படுத்தும் கணங்களுக்கான உதாரணங்களை தருவார். • சுய செப்பம் செய்யும் விசைகளின் இயல்பை கண்டிறிவார். • இயக்கத்தொகுதிகளில் உராய்வின் விளைவு பற்றி பகுத்தாய்வு செய்வார். • எல்லை உராய்வுடனும் இயக்கவியல் உராய்வுடனும் தொடர்பான கணிப்புகளில் ஈடுபடுவார். • நியூட்டனின் இயக்கவிதிகளைப் பயன்படுத்தி கணிப்புகளில் ஈடுபடுத்துவார். • உந்தமும் அதன் காப்பும் தொடர்பான கணிப்புகளில் ஈடுபடுவார். • நியூட்டனின் விதிகள் தொடர்பான எளிய செயற்பாடுகளின் ஈடுபடுவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	2.4 பொருள் ஒன்றினை சமநிலையில் வைத்திரு-த்தலுக்குத் தேவையான காரணிகளைக் கண்டாய்வார்.	• சமநிலை • சமநிலைக்கான நிபந்தனைகள் • விசைத்திருப்பங்களின் தத்துவம் • இரு விசைகளின் கீழ் சமநிலை • ஒருதள விசைகளின் சமநிலை • மூன்று சமாந்தரமற்ற விசைகள் • மூன்று சமாந்தர விசைகள் • விசை முக்கோணித் தேற்றம் • விசைப் பல்கோணி • சமநிலை நிலைகள் • உறுதி • உறுதியில் • நடுநிலை • **விசைத்திருப்பத் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி உடலொன்றின் நிறையைத் துணிதல்**	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • புள்ளிப் பொருளொன்றின் சமநிலைக்கான நிபந்தனைகளைப் கண்டறிவதற்கான செயற்பாடுகளை நடத்துவார். • ஒருதளவிசைத் தொகுதியின் கீழ் விறைப்பான பொருள் ஒன்றின் சமநிலைக் கான நிபந்தனைகளை கண்டறிவற்கான செயற்பாடுகளை நடத்துவார். • மூன்று சமாந்தரமான ஒருதளவிசைகளின் சமநிலைக்கான நிபந்தனைகளை விபரிப்பார். • மூன்று சமாந்தர மற்ற ஒருதளவிசைகளின் சமநிலைக்கான நிபந்தனைகளை விபரிப்பார். • திருப்புதிறன் தத்துவத்தை விபரிப்பார். • விசைச் சமநிலை தொடர்பான எளிய பிரசினங்களைத் தீர்க்கும் பொருட்டு விசை முக்கோணத் தேற்றத்தையும் திருப்புதிறன் தத்துவத்தையும் பயன்படுத்துவார். • விசைப் பிரிப்பு முறையைப் பயன்படுத்தி விசைச் சமநிலை தொடர்பான பிரசினங்களை தீர்ப்பார். • தொகுதி ஒன்றின் சமநிலைக்கான எண்ணக் கருவை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளுவார். • சமநிலைக்கான மூன்று நிலைகளை கண்டறிவார். • விசைத்திருப்பத் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி உடலொன்றின் நிறையைத் துணிதலுக்கான பரிசோதனையை நடத்துவார்.	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	2.5 சக்திப் பயன்பாடு, ஊடுகடத்தல் என்பவற்றை அளவறிமுறையில் செய்வார்.	• வேலை, சக்தி மற்றும் வலு • வேலை • நேர்கோட்டியக்கத்தில் செய்யப்படும் வேலை • பொறிமுறைச்சக்தி • இயக்கப்பாட்டுசக்தி • பெயர்வு இயக்கப்பாட்டுச்சக்தி • அழுத்தசக்தி • ஈர்ப்பு அழுத்தசக்தி • மீளியல் அழுத்தசக்தி • வலுவும் திறனும் • சக்திக்காப்புத் தத்துவம் • பொறிமுறைச் சக்திக்காப்புத் தத்துவம் • வேலை– சக்தி தத்துவம்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • செய்யப்பட்ட வேலை, இயக்கப்பாட்டுச்சக்தி, அழுத்த சக்தி, வலு ஆகியவற்றின் சக்தி மாற்றங்களையும் திறன்களையும் கணிக்கும் பொருட்டு சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்துவார். • மீளியல் அழுத்த சக்திக்கான கோவையை இழுவை, நீட்சி சார்பாக விபரிப்பார். • மீளியல் அழுத்த சக்திக்கான கோவையை விசைமாறிலி, நீட்சி சார்பாக விபரிப்பார். • சக்திக் காப்புத் தத்தவத்தையும் பொறிமுறைச் சக்திக்காப்புத்தத்துவத்தையும் பயன்படுத்தி பிரச்சினங்களை தீர்ப்பார். • வேலை - சக்தி தத்துவத்தை கூறுவார். • உற்பத்தியாக்கலுக்கு எவ்வாறு சக்தியை பயன்படுத்தமுடியும் என்பதை பகுப்பாய்வு செய்வார். • வலு, திறன் பற்றிய எண்ணக்கருக்களை விளங்குவதுடன் ஞாபகப்படுத்துவார். • மோதுகையுடனும் வெடித்தலுடனும் தொடர்புபட்ட பிரசினங்களைத் சக்திக்காப்புத்தத்துவத்தையும் ஏகபரிமான உந்தக்காப்புத்தத்துவத்தையும் பயன்படுத்துவார். • மீள்தன்மை மோதுகைக்கும் மீளியல் அற்ற மோதுகைக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குவார்.	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	2.6 சுழற்சிஇயக்கம், வட்ட இயக்கம் தொடர்பான எண்ணக் கருக்களை நுணுகியாய்வார்.	• சுழற்சி இயக்கம்
		• கோண இடப்பெயர்ச்சி
		• கோண வேகம்
		• சுழற்சி அதிர்வெண்
		• கோண ஆர்முடுகல்
		• சீரான கோண ஆர்முடுகலின் கீழ் சுழற்சி இயக்கச் சமன்பாடுகள்
		• சடத்துவத்திருப்பம்
		  • மெல்லிய சீரான கோல்
		  • மெல்லிய சீரான வளையம்
		  • சீரான வட்டத்தட்டும் உருளையும்
		  • சீரான கோளம்
		• கோண உந்தம்
		• முறுக்கம்
		• முறுக்கம், சடத்துவத்திருப்பம், கோண ஆர்முடுகல் என்பவற்றுக் கிடையிலான தொடர்பு
		• கோண உந்தக்காப்புத் தத்துவம்.
		• சுழற்சி இயக்கத்தில் செய்யப்பட்ட வேலை
		• சுழற்சி இயக்கசக்தி
		• நேர்கோட்டு இயக்கத்துக்கும் சுழற்சி இயக்கத்துக்கும் இடையிலான ஒப்புமைகள்
		• கிடைத்தளத்தில் சீரான கோண வேகத்துடன் வட்ட இயக்கம்
		• மீடிறன்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• கோண இடப்பெயர்ச்சி, கோணவேகம், கோண ஆர்முடுகல் என்பவற்றின் SI அலகை கூறுவார்.
			• rpm பெறுமானத்தையும், கோணவேகத்தையும் தொடர்புபடுத்துவார்.
			• ஏகபரிமாண இடப்பெயர்ச்சிக்கும் கோண இடப்பெயர்ச்சிக்கும், ஏகபரிமாணகதிக்கும் கோண கதிக்கும், ஏகபரிமாண ஆர்முடுகலுக்கும் கோண ஆர்முடுகலுக்கும் இடையிலான தொடர்வை தருவார்.
			• அலைவுகாலத்தையும் மீடிறனையும் பயன்படுத்தி சுழற்சி இயக்கத்தை விளக்குவார்.
			• சுழற்சி இயக்கத்திற்கான சமன்பாடுகளை எழுதுவார்.
			• சுழற்சி இயக்கச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களை தீர்ப்பார்.
			• சுழற்சி சடத்துவத்தை அளவிடுவது சடத்துவத்திருப்பம் என்பதை விபரிப்பார்.
			• குறித்த அச்சுப்பற்றி புள்ளித்திணிவு ஒன்றின் சடத்துவத்திருப்பம் $I = mr^2$ என விபரிப்பார்.
			• குறித்த அச்சுப்பற்றி உடல் ஒன்றின் சடத்துவத்திருப்பம் $I = \sum m_i r_i^2$ என விபரிப்பார்.
				15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• ஆவர்த்தன காலம் • தொடலிக் கதி • மைய நாட்ட ஆர்முடுகல் • மைய நாட்ட விசை	• சடத்துவத்திருப்பமானது திணிவு, சுழற்சி அச்சு, திணிவுப்பரம்பல் என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது என்பதை செய்து காட்டுவர். • பொருள் ஒன்றில் தாக்கும் முறுக்கமானது அதன் சடத்துவத்திருப்பத்திற்கும் கோண ஆர்முடுகலுக்குமான தொடர்பு $\tau = I\alpha$ என தொடர்பு படுத்துவார். • சடத்துவத்திருப்பத்தினதும் கோணவேகத்தினதும் பெருக்கம் கோண உந்தம் என்பதை விபரிப்பார். • பொருளொன்றின் சுழற்சி இயக்கத்தை அதன்மீது தொழிற்படும் முறுக்கத்தை துணிவதன் மூலம் எதிர்வு கூறுவார். • சடத்துவத்திருப்பம், முறுக்கம், கோணஉந்தம் என்பவற்றுடன் தொடர்புபட்ட பிரசினங்களை தீர்ப்பார். • கோணஉந்தக்காப்பு தத்துவம் தொடர்பான உதாரணங்களை தருவார். • கோணஉந்தக்காப்புத் தத்துவததை செய்து காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவார். • மாறாக் கதியில் பொருளொன்று வட்டப் பாதையில் இயங்கும் நிலைமைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார். • மாறாக்கதியில் கிடையான வட்டப் பாதையில் இயங்கும் பொருளொன்றின் மையநாட்ட ஆர்முடுகலைக் கணிப்பார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• வித்தியாசமான வட்டஇயக்கங்களுக்கான மையநாட்டவிசையை கண்டறிவார். • மையநாட்ட ஆர்முடுகலை அப்பொருளின் மீது தொழிற்படும் விசைகளுடன் தொடர்பு படுத்துவார்.	

	2.7 அன்றாட வாழ்க்கையிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் ஒய்விலுள்ள திரவங்கள் பற்றிய தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயன்படுத்துவார்.	• நீர்நிலையியல்
		  • நீர்நிலையியல் அமுக்கம்
		  • வளிமண்டல அமுக்கம்
		  • **திரவங்களின் தொடர்படர்த்தியைக் காணல்**
		    • **U குழாயைப் பயன்படுத்தல்**
		    • **ஏயரின் ஆய்கருவியைப் பயன்படுத்தல்**
		  • அமுக்கம் ஊடுகடத்தப்படல்
		    • பஸ்காலின் தத்துவமும் அதன் பயன்பாடும்
		  • மேலுதைப்பு
		    • ஆக்கிமீடிசின் தத்துவம்
		• மிதத்தல்
		    • மிதத்தலுக்கான நிபந்தனைகள்
		    • மிதத்தல் விதி
		    • நீரமானி
		    • **நிறையேற்றப்பட்ட சோதனைக் குழாயைப் பயன்படுத்தி திரவங்களின் அடர்த்தியை ஒப்பிடல்**
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• ஏயரின் ஆய்கருவி, U குழாய்களில் அடர்த்திகளின் ஒப்பீடு தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
			• நீரியற்றொகுதி தொழிற்படும் தத்துவத்தை விளக்குவதற்கும் பிரசினங்கள் தீர்ப்பதற்கும் பஸ்காலின் (Pascal's) தத்துவத்தைப் பிரயோகிப்பார்.
			• அமிழ்தல், மிதத்தல் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளை விளக்குவதற்கும் பிரசினங்கள் தீர்ப்பதற்கும் ஆக்கிமிடிஸின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்துவார்.
			• ஆக்கிமிடிஸின் தத்துவத்தை கொள்கை ரீதியாகவும் பரிசோதனை ரீதியாகவும் உறுத்திப்படுத்துவார்.
			• U-குழாயையும் ஏயரின் ஆய்கருவியையும் பயன்படுத்தி திரவங்களின் அடர்த்திகளை ஒப்பிடுவார்.
			• நீரமானியைப் பயன்படுத்தி அடர்த்தியை துணிவார்.
				12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	2.8 அன்றாட வாழ்க்கையிலும் விஞ்ஞான ரீதியிலும் பாய்ச்சப்படும் பாயிகள் பற்றிய தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயன்படுத்துவார்.	• பாயி இயக்கவியல் • கொந்தளிப்புபாய்ச்சலும், அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சலும் • கொந்தளிப்பற்ற உறுதிப்பாய்ச்சலுக்கான தொடர்ச்சிச் சமன்பாடு • பேணுயீயின் தத்துவம் (பெறுதல் அவசியம் அன்று) • பேணுயீயின் தத்துவத்தின் பயன்பாடுகள்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • கொந்தளிப்புபாய்ச்சலையும் அருவிக் கோட்டுப் பாய்ச்சயையும் வேறுபடுத்துவார். • உறுதியான அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சலுக்கு தொடர்ச்சிச் சமன்பாட்டை உபயோகிப்பார். • பேணுயீயின் தத்துவம் வலிதாவதற்கான நிபந்தனைகளை கூறுவார். • பிரசினங்கள் தீரக்கும் பொருட்டு பேணூயீயின் தத்துவத்தைப் பிரயோகிப்பார். • பேணூயீயின் தத்துவத்தை விளக்கப்படுத்துவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை செய்து காட்டுவார்.	

அலகு 3 - அலைவுகளும் அலைகளும் (100 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

3.0 மனிதனின் புலங்கூர் உணர்ச்சி களின் வீச்சை அகலமாக்கு-வதற்கு அலைகள் தொடர்பான தத்துவங்களை-யும் எண்ணக் கருக்களையும் பயன்படுத்துவார்.	3.1 பௌதிகவியலை அடிப்படையாகக் கொண்டு அலைவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.	• அலைவுகள்
		  • எளிய இசை இயக்கம் (S. H. M)
		  • எளிய இசை இயக்கம் தொடர்பான பௌதிகக் கணியங்கள்
		    • வீச்சம்
		    • மீடிறன்
		    • ஆவர்த்தன காலம்
		    • சக்தி
		  • எளிய இசை இயக்கத்தின் வரைவிலக்கணம்
		  • எளிய இசை இயக்கத்துக்குரிய நடத்தைச் சமன்பாடு
		    • $a = -\omega^2 x$
		  • சீரான வட்ட இயக்கமொன்றின் எறிய இயக்கம் ஓர் எளிய இசை இயக்கம்
		    • அதிர்வின் அவத்தை
		    • அவத்தை வித்தியாசம்
		  • இடப்பெயர்ச்சிக்கான சமன்பாடு (அலைவு $t = 0$ இல் $x = 0$ இல் ஆரம்பிக்கும்போது மட்டும்) $x = A\sin\omega t$
		  • எளிய இசை இயக்கத்திற்கு ஒத்த இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபு
		  • எளிய ஊசலின் சிறிய அலைவு
		அலைவுகாலம் $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• எளிய இசை இயக்கத்திற்கு அவசியமான நிபந்தனைகளை விவரிப்பார்.
			• எளிய இசை இயக்கத்தை வரையறுப்பார்.
			• எளிய இசை இயக்க சிறப்பியல்புச் சமன்பாடு $a = -\omega^2 x$ ஐ பயன்படுத்தவும் அறிந்து கொள்ளுவார்.
			• அலையும் பொருளொன்றின் இயக்கத்தை அதன்மீது தொழிற்படும் விசைகளுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.
			• எளிய இசை இயக்கத்தின் வீச்சம், மீடிறன், ஆவர்த்தன காலம் எனபவற்றை விபரிப்பார்.
			• எளிய இசை இயக்கத்தின் போது இயக்கப்பாட்டுச்சக்தியும் அழுத்தச்சக்தியும் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாறும் என்பதை விபரிப்பார்.
			• சீரான வட்ட இயக்கமொன்றின் எறிய இயக்கம் ஓர் எளிய இசை இயக்கம் என எடுத்துக் காட்டுகளுடன் விளக்குவார்.
			• அவத்தையை அறிமுகப்படுத்துவார்.
			• அவத்தையைப் பயன்படுத்தி எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றும் துணிக்கை ஒன்றின் நிலையை விளக்குவார்.
			• அவத்தைவித்தியாசத்தை பயன்படுத்தி இரு எளிய இசை இயக்கங்களை விபரிக்க முடியும்.
				15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• **எளிய ஊசலை உபயோகித்து புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலைத் துணிவார்.** • இலேசான சுரி வில்லில் தொங்கவிடப்பட்ட திணிவின் சிறிய அலைவுகள் • அலைவுகாலம் $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ • **இலேசான சுரி வில் ஒன்றில் வில் மாறிலியை துணிவர்** • சுயாதீன அதிர்வு • தணித்த அதிர்வு • வலிந்த அதிர்வும் பரிவும்	• அலைவுறும் துணிக்கை ஒன்றின் இடப்பெயர்ச்சியை கண்டறிவார். ஆரம்பிக்கும் இடம் அலைவுமையமாகும் என்பதை அறிவர். ($x = A\sin\omega t$) • துணிக்கை ஒன்றின் எளிய இசை இயக்கத்தை விளக்குவதற்கு இடப்பெயர்ச்சி – நேர வரைபைப் பயன்படுத்துவார். • எளிய ஊசலைப் பயன்படுத்தி புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலை துணிவார். • இலேசான சுரி வில் ஒன்றின் வில்மாறிலியை துணிவார். • சுயாதீன, தணித்த, வலிந்த அதிர்வுகளை வேறுபடுத்துவார். • பாற்றனின் ஊசலை பயன்படுத்தி வலிந்த அதிர்வையும் பரிவதிர்வையும் செய்து காட்டுவார். • வலிந்த அதிர்வுகளையும் பரிவையும் துணிக்கை உதாரணங்களை பயன்படுத்தி விபரிப்பார். • சில சந்தர்ப்பங்களில் பரிவை அனுமதிப்பது பயனுள்ளதாகவும் சில சந்தர்ப்பங்களில் பரிவு தவிர்க்கப்படவேண்டும் என்பதை விபரிப்பார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	3.2
	பல்வேறு வகையான அலை இயக்கங்களையும் அவற்றின் பயன்பாடுகளையும் தேடியறிவார்.
		• பொறிமுறை அலைகள்
		  • குறுக்கலைகள்
		  • நெட்டாங்கு அலைகள்
		• அலை ஒன்றின் வரைபு வகைகுறிப்பு
		• அலையுடன் தொடர்புடைய பௌதிகக் கணியங்கள்
		  • மீடிறன் - f
		  • அலைநீளம் - λ
		  • கதி - v
		  • வீச்சம் - A
		• அலைக்கதி $v = f\ \lambda$
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• சிலிங்கியை உபயோகித்து அலை இயக்கத்திற்கு செயல் விளக்கமளிப்பார்.
			• துணிக்கைகளின் எளிய இசை இயக்க அடிப்படையில் அலையியகத்தை விவரிப்பார்.
			• நெட்டாங்கு அலைகளையும் குறுக்கலைகளையும் வேறுபடுத்துவார்.
			• அலை இயக்கத்தை வரைபுரீதியில் வகை குறிக்கவும் ஒரே அவத்தையிலுள்ள புள்ளிகளையும் வெவ்வேறு அவத்தைகளிலுள்ள / எதிர் அவத்தையிலுள்ள புள்ளிகளையும் இனங்காணுவார்.
			• ஒரே அவத்தைப் புள்ளிகளைப் பயன்படுத்தி அலைநீளத்தை கண்டறிய முடியும்.
			• அலையொன்றின் கதி, மீடிறன், அலைநீளம் என்பவற்றின் வரைவிலக்கணங்களை பயன்படுத்தி $v = f\lambda$ ஐ உய்த்தறிவார்.
			• அலை இயக்கம் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
				08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	3.3
	அலைகளின் இயல்புகளை ஆராய்ந்து அவை பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி தேடியாய்வார்.
		• அலைகளின் இயல்புகள்
		  • தெறிப்பு
		    • விறைத்த தெறிப்பு
		    • மென் தெறிப்பு
		  • முறிவு
		  • கோணல்
		  • முனைவாக்கம்
		  • அலைகளின் மீப்பொருத்தல் தத்துவம்
		    • தலையீடு
		    • நிலையான அலைகள்
		    • அடிப்புகள்
		      • $f_b = \lvert f_1 - f_2 \rvert$,
		      (பெறுதல் அவசியமில்லை)
		  • நிலையான அலையினையும் விருத்தி அலையினையும் ஒப்பிடுதல்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• அலைகளின் இயல்புகளைப் பற்றி எளிய செயற்பாடுகளின் மூலம் செயல் விளக்கமளிக்க குற்றலை தாங்கியையும் இழை/சிலிங்கியையும் பயன்படுத்துவார்.
			• அலைகளின் பொது இயல்புகளாகத் தெறிப்பு, முறிவு, தலையீடு மற்றும் கோணல் பற்றி விவரிப்பார்.
			• எளிய செயற்பாடுகளின் மூலம் விறைத்த தெறிப்பு, மென்தெறிப்பு என்பவற்றுக்கான செயல்விளக்கமளிப்பார்.
			• விறைத்த தெறிப்பையும் மென்தெறிப்பையும் வேறுபடுத்துவார்.
			• முறிவினால் ஏற்படும் விளைவுளை விளக்குவதற்கு வித்தியாசமான ஊடகங்களில் வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம், அலைநீளம், செலுத்துகை திசை என்பவற்றை பயன்படுத்துவார்.
			• முறிவுச்சுட்டியை வரையறுப்பார்.
			• முறிவுக்சுட்டியுடன் கதி, அலைநீளம், படுகோணம், முறிகோணம் என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை தருவார்.
			$_1n_2 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin i}{\sin r}$
			• முறிவுதொடர்பான கணித்தல்களை மேற்கொள்ளுவார்.
				15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• அலைகளின் மேற்பொருந்துகையை கூறுவார். • வரைவு வகைக்குறிப்பின் மூலம் அலைகளின் மீபொருந்தலை விபரிப்பார். • தலையீடு, நிலையான அலைகள், மற்றும் அடிப்புகள் நிகழ்வதை விளக்குவதற்கு அலைகளின் மீபொருத்தல் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்துவார். • இழை அதிரியைப் பயன்படுத்தி நிலையான அலைகள் பற்றி செயல் விளக்கமளிப்பார். • நிலையான அலை உருவாவதற்குத் தேவையான நிபந்தனைகளை கூறுவார். • நிலையான அலைகளை வரைபு முறையாக காட்டுவார். • நிலையான அலையையும் விருத்தி அலையையும் வேறுபடுத்துவார். • கதோட்டுக் கதிர்வு அலைவுகாட்டி(CRO) யையும் இசைக்கவைகளையும் பயன்படுத்தி அடிப்புக்கள் பற்றி செயல் விளக்கமளிப்பார். • அடிப்புகள், நிலையான அலைகள் தொடர்பான கணிப்புகளை மேற்கொள்ளுவார். • பண்பு ரீதியாக தலையீடு, கேணல், முனைவாக்கம் என்பவற்றை விளக்குவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	3.4
	மாறிகளைக் கட்டுபடுத்துவதன் மூலம் இழைகளிலும் கோல்களிலும் உண்டாகும் அதிர்வு வகைகளை பயன்படுத்துவார்.
		• இழைகளில் நிலையான அலைகள்
		  • ஈர்க்கப்பட்ட இழையில் நிலையான அலைகள்
		    • குறுக்கலைகளின் கதி $v = \sqrt{\frac{T}{m}}$
		    • ஈர்க்கப்பட்ட இழையில் அதிர்வு வகைகள்
		      • அடிப்படைச்சுரம் $f_0 = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{m}}$
		      • மேற்றொனிகளும் இசைச்சுரங்களும்
		    • சுரமானி
		      • **இழையின் இழுவையை மாற்றுவதன் மூலம் இசைக் கவையின் மீடிறனைத் துணிதல்**
		      • **அதிர்வு நீளத்திற்கும் மீடிறனிற்கும் இடையிலான தொடர்பை வாய்ப்புப் பார்த்தல்**
		    • நெட்டாங்கு அலைகளின் கதி $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$
		    • நடுக்க அலைகள், புவி நடுக்கம் ரிச்டர் அளவீடு, சுனாமி
		• வளியில் அலைகள்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• குறுக்கலையின் கதிக்கான கோவையை இழையிலுள்ள இழுவை, அலகு நீளத்திற்கான திணிவு சார்பாக தருவார்.
			• இழைகளில் நிலையான அலைகளுக்குரிய பரிவு மீடிறன்களின் எண்கோலத்தை விளக்குவார்.
			• அடிப்படைச்சுரம், மேற்றொனிகள், இசைச்சுரம் என்பவற்றை கண்டறிவார்.
			• அடிப்படைச்சுரம், மேற்றொனிகள் என்பவற்றின் மீடிறனுக்கான கோவைகளை பெறுவார்.
			• இழைகளில் தோன்றும் நிலையான அலை கோலங்கள் தொடர்பான கணிப்பீடுகளை மேற்கொள்ளுவார்.
			• சுரமானி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி இசைக்கவை ஒன்றின் மீடிறனைத் துணிவார்.
			• அதிர்வுநீளத்திற்கும் மீடிறனுக்கும் இடையிலான தொடர்வை பரிசோதனை ரீதியாக பகுப்பாய்வு செய்வார்.
			• நெட்டாங்கு அலையின் கதிக்கான கோவையை யங்கின்மட்டு, அடர்த்தி சார்பாக தருவார்.
			• அலைகள் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி நடுக்க அலைகள், புவி நடுக்கம், ரிச்சர்
				12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			அளவுத் திட்டம், பண்பு ரீதியாக சுனாமி உருவாதல் ஆகியவற்றை விவரிப்பார். • புவி நடுக்கம், சுனாமி என்பவற்றை விளக்குவதற்கு அறிக்கை தயாரிப்பார்.	

	3.5 மாறிகளைக் கட்டுபடுத்துவதன் மூலம் வாயு நிரல்களின் அதிர்வு வகைகளைப் பயன்படுத்துவார்.	• வளியில் ஒலி அலையின் கதி $v = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho}}$
		• $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$
		• வளியில் ஒலி அலைகளின் கதி தங்கியுள்ள காரணிகள்
		• வளி நிரல்களில் அதிர்வுகளின் வகைகள்
		  • மூடிய குழாய்
		  • திறந்த குழாய்
		• **மூடிய குழாயைப் பயன்படுத்தல் மூலம் வளியில் ஒலியின் கதியைத் துணிதல்**
		  • **ஓர் இசைக்கவையின் மூலம்**
		  • **இசைக்கவைத்தொகுதி மூலம் (வரைபுமுறை மூலம்)**
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• வளியில் ஒலியின் கதிக்கான கோவையை தருவார்.
			• $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ என்னும் கோவையை பெறுவார்.
			• அமுக்கம், வெப்பநிலை, மூலர்த்திணிவு, தொடர்புஈரப்பதன் என்பனவற்றினால் வளியில் ஒலியின் கதியின் பாதிப்பை விபரிப்பார்.
			• மூடிய குழாயிலும், திறந்த குழாயிலும் நிலையான அலை தோன்றும் விதத்தை விபரிப்பார்.
			• மூடிய குழாயிலும், திறந்த குழாயிலும் நிலையான அலைகளுக்கான எண் வடிவ பரிவதிர்வெண்களை விளக்குவர்.
			• பரிவுக்குழாய் ஒன்றில் அடிப்படையினதும், மேற்றொனியினதும் மீடிறனுக்கான கோவையை பெறுவார்.
			• ஒரு இசைக்கவையை பயன்படுத்தி வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும்
				10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			முனைத்திருத்தத்தையும் துணிவதற்கான பரிசோதனை அமைப்புகளை வடிவமைப்பார். • இசைக்கவை தொகுதியை பயன்படுத்தி வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும் முனைத்திருத்தத்தையும் துணிவதற்கான பரிசோதனை அமைப்புகளை வடிவமைப்பார். • பரிவுக்குழாய்களில் நிலையான அலைகள் தொடர்பான கணிப்பீடுகளில் ஈடுபடுவார்.	

	3.6 டொப்ளரின் விளைவின் பயன்பாடு பற்றி ஆராய்வார்.	• டொப்ளரின் விளைவு
		  • தோற்ற மீடிறனிற்கான சமன்பாடுகள்
		    • நோக்குநர் மாத்திரம் இயங்கும்போது
		    • ஒலி முதல் மாத்திரம் இயங்கும்போது
		    • நோக்குநரும் ஒலிமுதலும் ஒரே நேர்கோட்டில் இயங்கும்போது
		    • ஒலி விசை அதிர்வொலி (Sonic boom)
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• எளிய செயற்பாடுகளை நடத்துவதன் மூலம் டொப்ளர் விளைவை செயல் விளக்கஅளிப்பார்.
			• முதலின் இயக்கத்தினால் ஏற்படும் அலைநீளமாற்றத்தைக் கருதி தோற்ற மீடிறனுக்கான கோவையை பெறுவார்.
			• அவதானியின் இயக்கத்தின் காரணமான தொடர்பு ஒலிக்கதியை கருதி தோற்றமீடிறனுக்கான கோவையை பெறுவார்.
			• முதலினதும் அவதானியினதும் இயக்கத்தின் காரணமான தோற்றமீடிறனுக்கான கோவையை உய்த்தறிவார்.
			• டொப்ளரின் விளைவைப் பயன்படுத்தி தோற்ற மீடிறனில் ஏற்படும் மாற்றம் தொடர்பான தோற்றப்பாட்டை விவரிப்பார்.
			• ஏற்ற பண்பு வகை சார்ந்த ஒலிக்கு டொப்ளர் விளைவை பிரயோகிப்பார்.
				05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• அதிர்ச்சி அலை எவ்வாறு உருவாகின்றது என்பதை விளக்குவார். • ஒலிவிசை அதிர்வொலியை பண்பு ரீதியாக விபரிப்பார். • டொப்ளர் விளைவுப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளும் தோற்றப்பாடுகளின் விளக்கங்ளையும் பிரயோகங்களையும் ஆய்வு செய்து விபரிப்பார்.	

	3.7
	ஒலியின் இயல்புகளை ஏற்ற விதத்தில் தொகுப்பதன் மூலம் ஒலி ஆக்கங்களைச் செய்வார்.
		• ஒலியின் இயல்புகள்
		  • ஒலியின் சிறப்பியல்புகள்
		    • சுருதி
		    • உரப்பு
		    • பண்பு
		  • கேள்தகு எல்லை
		    • கேள்தகவு நுழைவாய் (Threshold of hearing)
		    • நோ நுழைவாய் (Threshold of pain)
		  • ஒலிச்செறிவும் ஒலிச்செறிவு மட்டமும்
		  • மனிதக் காதுக்கான ஒலிச்செறிவு - அதிர்வெண் வரைபு
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்
			• ஒலியின் சிறப்பியல்புகளை விவரிப்பார்.
			• பல்வேறு நிலைமைகளை விளக்குவதற்கு மனித செவி உணர்வின் செறிவு மட்டத்துக்கு எதிர் மீடிறனுக்குரிய வரைபைப் பயன்படுத்துவார்.
			• ஒலியின் சிறப்பியல்புகளுக்கு செயல் விளக்கமளிக்க எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுவார்.
			• செறிவு மட்டம் (டெசிபல்) மற்றும் செறிவு தொடர்பான கணிப்புக்களில் ஈடுபடுவார்.
			• கழியொலி, கீழ் ஒலி என்பவற்றை பண்பு ரீதியாக அறிமுகப்படுத்துவார்.
			• ஒலியின் சிறப்பியல்புகளின் அறிவைப் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்துவார்.
			• ஏற்ற ஒலி மட்டங்களின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
				05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	3.8 மின்காந்த அலைகள் பற்றி ஆராய்வார்.	• மின்காந்த அலைகள்
		• மின்காந்தத் திருசியம்
		• மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகள்
		• மின்காந்த அலைகளின் உபயோகங்கள்
		• LASER கற்றைகள்
		  • கோட்பாடு
		  • இயல்புகள்
		  • உபயோகங்கள்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• அலைவுறும் மின்புலத்தையும் காந்தப்புலத்தையும் மின்காந்த அலை கொண்டிருக்கும் என்பதை கூறுவார்.
			• ஏற்றப்பட்ட துணிக்கைகளின் ஆர்முடுகல் அல்லது அமர்முடுகல் அடைவதன் காரணமாக மின்காந்த அலை உருவாக்கப்படும் என்பதைக் கூறுவார்.
			• மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளை வரைபுமுறையாக விபரிப்பார்.
			• மின்காந்த திருசியத்தைப் பயன்படுத்தி மின்காந்த அலைகளை வகைப்படுத்துவார்.
			• மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளை விபரிப்பார்.
			• ஒவ்வொரு பிரதான அலை நீள வீச்சுகளில் மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளையும் பிரயோகங்களையும் விவரிப்பார்.
			• LASER கற்றையின் தத்துவத்தை விளக்குவார்.
			• LASER கற்றைகளின் இயல்புகளையும் பயன்பாடுகளையும் கண்டறிவார்.
				05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	3.9 ஒளி முறிவு பற்றிய தத்துவங்களை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளில் பிரயோகிப்பார்.	• கேத்திர கணித ஒளியியல் • முறிவு • முறிவு விதிகள் • முறிவுச் சுட்டி • தனி முறிவுச் சுட்டி • தொடர்பு முறிவுச் சுட்டி • முறிவுச் சுட்டிகளுக்கிடையிலான தொடர்பு • உண்மை ஆழத்திற்கும் தோற்ற ஆழத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு • தோற்ற இடப்பெயர்ச்சி $d = t\left(1-\frac{1}{n}\right)$ • **நகரும் நுணுக்குக்காட்டி மூலம் கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டியைத் துணிதல்** • அவதிக்கோணம் • அவதிக்கோணத்திற்கும் தொடர்பு முறிவுச்சுட்டிக்கும் இடையிலான தொடர்பு $n = \frac{1}{\sin c}$ • முழு அகத் தெறிப்பு • அரியத்தினுடு ஒளிமுறிவு • **அரியத்தினூடாக செல்லும் கதிர் ஒன்றின் விலகலை பரிசோதனை ரீதியான ஆராய்வு செய்தல்**	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • முறிவு காரணமாக உருவாகும் விம்பங்களைக் கண்டறிவதற்கு பரிசோதனைகளை வடிவமைப்பார். • முறிவு விதிகளை கூறுவார். • தனி முறிவுச் சுட்டி, தொடர்பு முறிவுச்சுட்டி என்பவற்றை வரையறுப்பார். • உண்மை ஆழத்திற்கும் தோற்றஆழத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை பெறுவார். • தோற்ற இடப்பெயர்ச்சிக்கான கோவையை பெறுவார். • தோற்ற இடப்பெயர்ச்சி தொடர்பான பிரசினங்களை தீர்ப்பதற்கு கணிப்புக்களை மேற்கொள்ளுவார். • தள எல்லைகளில் முறிவு மற்றும் முழுவகத்தெறிப்பு தொடர்பான கணிப்புக்களை மேற்கொள்ளுவார். • நகரும் நுணுக்குக்காட்டி மூலம் கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டியைத் துணிவார். • அவதிக்கோணத்தையும் முழுஅகத்தெறிப்பையும் விபரிப்பார். • அவதிக்கோணத்திற்கும் முறிவுச்சுட்டிக்கும் இடையிலான தொடர்பை உய்த்தறிவார்.	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• விலகல் • $d-i$ வரைபு • இழிவு விலகல் • அரியக்கோணம், முறிவுச்சுட்டி, இழிவு விலகல் கோணம் என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு • **அவதிக்கோண முறையில் அரியம் ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் முறிவுச்சுட்டியைத் துணிதல்** • **திருசியமானி** • **திருசியமானியின் பிரதான செப்பஞ் செய்கைகள்** • **அரியக் கோணத்தைத் துணிதல்.** • **இழிவு விலகல் கோணத்தைத் துணிதல்** • மெல்லிய வில்லைகளினூடு முறிவு • குவிவு, குழிவு வில்லைகளில் தோன்றும் உண்மை/மாய விம்பங்கள் • தெக்காட்டின் குறி வழக்கைக் கொண்ட வில்லைச்சூத்திரம் • நேர்கோட்டு உருப்பெருக்கம் • **குவிவு, குழிவு வில்லைகளின் குவியத்தூரம் துணிதல்**	• அவதிக்கோண முறையைப் பயன்படுத்தி முறிவுச்சுட்டியைக் காண்பதற்கான பரிசோதனையை வடிவமைப்பார். • அரியத்தினூடு ஒரு கதிருக்கான கதிர்வரிப்படத்தை வரைவார். • அரியத்தினூடு கதிர் ஒன்றின் முறிவை விபரிப்பார். • படுகோணத்துடன் விலகல் கோணமாற்றத்தை ஆராய்வதற்கு பரிசோதனை ஒன்றை நடத்துவார். • இழிவுவிலகல் கோணத்தை அறிமுகப்படுத்துவார். • அரியக்கோணம், முறிவுச்சுட்டி, இழிவு விலகல் கோணம் என்பவற்றுக் கிடையிலான தொடர்பை பெறுவார். • திருசியமானியின் மூன்று பிரதான செப்பம் செய்கைகளை மேற்கொள்வார். • திருசியமானியைப் பயன்படுத்தி அரியத்தின் அரியக்கோணத்தையும் இழிவுவிலகல் கோணத்தையும் காண்பார். • பரவயன்மை முறையைப் பயன்படுத்தி வில்லைகளில் உருவாகும் விம்பங்களை கண்டறிவார். • வில்லையினால் உருவாக்கப்படும் விம்பத்தை கண்டறிவதற்கான செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• வில்லையின் வலு • மெல்லிய தொடுகை வில்லைச் சேர்மானம்	• கதிர் வரிப்படம் மூலம் வில்லைகளில் உருவாக்கப்படும் விம்பத்தை அமைப்பார். • ஏகபரிமாண உருப்பெருக்கத்தை வரையறுப்பார். • ஏகபரிமாண உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையை பெறுவார். • வில்லையின் வலுவை வரையறுப்பார். • தெக்காட்டின் குறி வழக்கைக் பயன்படுத்தி கேத்திரகணித முறைப்படி வில்லைச் சூத்திரத்தை பெறுவார். • தொடுகையிலுள்ள மெல்லிய வில்லைச்சேர்மானம் ஒன்றின் குவியத்தூரத்திற்கான கோவையை பயன்படுத்துவார். • வில்லை மற்றும் வில்லைகளின் சேர்மானம் தொடர்பான கணிப்புக்களை மேற்கொள்ளுவார். • வில்லைகளின் வலுக்களை கூறுவார். x U f Ƒ j y ; (+) விரித்தல் (−) • குவிவு, குழிவு வில்லைகளின் குவியத்தூரத்தை காண்பதற்கான பரிசோதனைகளை நடத்துவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	3.10 பார்வைக் குறைபாடுகளை நிவர்த்திப்பதற்கு வில்லைகளில் தோன்றும் விம்பங்கள் பற்றிய அறிவை ஏற்ற விதத்தில் பயன் படுத்துவார்.	• மனிதக் கண் • கண்ணில் விம்ப உருவாக்கம் • பார்வைக்கோணம் • பார்வைக் குறைபாடுகளும் அவற்றைத் திருத்தலும் • குறும்பார்வை (Myoia) • நீள்பார்வை (Hypermetrobia) • வெள்ளெழுத்து (Presbyopia)	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • மனிதக் கண்ணின் ஒளியியற் தொகுதியை விவரிப்பார். • மனித கண்ணின் விம்பம் உருவாவதை விளக்குவார். • அண்மைப்புள்ளி, சேய்மைப்புள்ளி, தெளிவுப்பார்வையின் இழிவுத்தூரம் என்பவற்றை விவரிப்பார். • பார்வைக்கோணத்தை வரையறுப்பார். • பார்வைக் குறைபாடுகளை விபரிக்கவும் கதிர் வரிப்படம் மூலம் அவற்றை நிவர்த்திக்கும் முறையை விபரிப்பார். • பார்வைக் குறைபாட்டுக்கான திருத்தங்கள் தொடர்பான கணிப்புக்களை மேற்கொளளுவார் • பண்பு ரீதியாக வெள்ளெழுத்தை விபரிப்பர்.	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	3.11 ஒளியியல் கருவிகளின் ஆக்கத்திற்கு வில்லைகளினால் தோன்றும் விம்பங்கள் பற்றிய அறிவை ஏற்ற விதத்தில் பயன்படுத்துவார்.	• ஒளியியற் கருவிகள் • எளியநுணுக்குக்காட்டி • இயல்பான செப்பஞ்செய்கை • பெரிதாக்கும் வலு (கோண உருப்பெருக்கம்) • கூட்டுநுணுக்குக்காட்டி • இயல்பான செப்பஞ்செய்கை • பெரிதாக்கும்வலு (கோண உருப்பெருக்கம்) • முடிவிலியில் விம்பம் • வானியல் தொலைகாட்டி • இயல்பான செப்பஞ்செய்கை • பெரிதாக்கும் வலு (கோண உருப்பெருக்கம்) • அண்மைப் புள்ளியில் விம்பம்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • எளிய/கூட்டுநுணுக்குக்காட்டி, வானியல் தொலைகாட்டி என்பவற்றை முறையாக பயன்படுத்துவார். • நுணுக்குக்காட்டியினதும் தொலைகாட்டியினதும் உருப்பெருக்க வலு (கோணஉருப்பெருக்கம்) வை வரையறுப்பார். • எளிய மற்றும் கூட்டு நுணுக்குக் காட்டி எவ்வாறு தொழிற்படுகின்றன என்பதை விளக்குவதற்கு கதிர்வரிப்படங்களை வரைவதுடன், அது தொடர்பான கணிப்புக்களை செய்வார். • வானியற் தொலைகாட்டி எவ்வாறு தொழிற்படுகின்றது என்பதை விளக்குவதற்கு கதிர்வரிப்படம் வரையதுடன் அது தொடர்பான கணிப்புக்களைச் செய்வார்.	06

அலகு 4 - வெப்பப் பௌதிகவியல்

(60 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
4.0 **மனிதத் தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்கும் விஞ்ஞான வேலைகளின் விருத்திக்காகவும் வெப்பம் தொடர்பான அறிவினைப் பயன்படுத்துவார்.**	4.1 தேவைக்கேற்ற வெப்பமானிகளைத் தெரிவுசெய்து வெப்பநிலையைத் திருத்தமாக அளவிடுவார்.	• வெப்பநிலை • வெப்பச் சமநிலை • வெப்ப இயக்கவியலின் பூச்சிய விதி • வெப்பமான இயல்புகள் • நிலைத்த இரு புள்ளிகளின் அடிப்படையில் வெப்பநிலையை வரையறுத்தல் $\theta = \left(\frac{x_\theta - x_L}{x_H - x_L}\right)(\theta_H - \theta_L) + \theta_L$ • செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம் $\theta = \left(\frac{x_\theta - x_L}{x_H - x_L}\right) 100 \ ^{o}C$ • தனி வெப்பநிலை அளவுத்திட்டம் (வெப்ப இயக்கவியல் அளவுத்திட்டம்) • தனிப்பூச்சியம் • நீரின் மும்மைப்புள்ளி • நீரின் மும்மைப்புள்ளியின் அடிப்படையில் தனிப்பூச்சிய வெப்பநிலையை வரையறுத்தல் $T = \frac{X_T}{X_{tr}} \times 273.16$ • செல்சியஸ் அளவுத்திட்டத்துக்கும் தனிப் பூச்சிய அளவுத்திட்டத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு $T = \theta + 273.15$	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • வெப்பநிலை கூடிய இடத்தில் இருந்து வெப்பநிலை குறைந்த இடத்திற்கு வெப்பப்பாய்ச்சல் நிகழும் என்பதை கூறுவார். • வெப்பஇயக்கவியலின் பூச்சி விதியை கூறுவார். • சமனான வெப்பநிலையில் இருக்கும் பகுதிகள் வெப்பச்சமநிலையில் இருக்கும் என்பதை அறிவார். • வெப்பமான இயல்புகளை கூறுவார். • வெப்பமான இயல்புகளுக்கு உதாரணங்களும், வெப்பநிலை அளவுத்திட்டத்தின் நிலைத்த புள்ளிகளையும் கூறுவார். • எந்தவொரு வெப்பமானிப் பதார்த்தங்களின் இயல்புகளில் தனி வெப்பநிலை அளவுத்திட்டம் தங்கியிருக்காது என்பதை அறிவார். (*i.e* வெப்பஇயக்க அளவிடையும் தனிப்பூச்சிய எண்ணக்கருவும்) • இரு நிலைத்த புள்ளிகள் சார்பாக வெப்பநிலைக்கான கோவையை கூறுவார். • நீரின் மும்மைப்புள்ளியை வரையறுப்பார். • நீரின் மும்மைப்புள்ளி சார்பாக தனிவெப்பநிலைக்கான கோவையை கூறுவார்.	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

		• வெப்பமானிகள்
		  • திரவ - கண்ணாடி வெப்பமானிகள்
		    • இரச/அற்ககோல் கண்ணாடி வெப்பமானிகள்
			• வித்தியாசமான வகையான வெப்பமானிகளை விளக்குவார்.
			• கெல்வின் மற்றும் செல்சியஸ் அளவுத் திட்டத்தையும் தொடர்புபடுத்துவதுடன் அவற்றைப் பயன்படுத்துவார்.
			• வெப்பநிலை கோவைகளுடன் தொடர்புபட்ட பிரசினங்களை தீர்ப்பதற்கு எண்கணித கணிப்புக்களை மேற்கொள்ளுவார்.
			• இரச/அற்ககோல் கண்ணாடி வெப்பமானிகளின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்.	

	4.2
	திண்ம, திரவ விரிவு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி ஆராய்வார்.
		• வெப்பவிரிவு
		  • திண்மங்களின் விரிவு
		    • நீள விரிவு
		    • பரப்பு விரிவு
		    • கனவளவு விரிவு
		  • நீள, பரப்பு, கனவளவு விரிவுகளுக்கு இடையிலான தொடர்பு
		  • திரவங்களின் கனவளவு விரிவு
		    • உண்மை விரிவு
		    • தோற்ற விரிவு
		    • $\gamma_{உண்மை} = \gamma_{தோற்றம்} + 3\alpha$
		    (பெறுதல் அவசியமன்று)
		    • வெப்பநிலையுடன் அடர்த்தி மாறல்
		  • நீரின் ஒழுங்கற்ற விரிவு
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• வெப்பவிரிவை விளக்குவார்.
			• நீள, பரப்பு, கனவளவு விரிவுகளை வரையறுப்பார்.
			• நீள, பரப்பு, கனவளவு விரிவுகளுக்கான கோவைகளை கூறுவார்.
			• நீள, பரப்பு, கனவளவு விரிவுகளுக்கு இடையிலான தொடர்வை கூறுவார்.
			• திரவத்தின் உண்மை விரிவுவை வரையறுப்பார்.
			• திரவத்தின் தோற்ற விரிவுவை வரையறுப்பார்.
			• $\gamma_{உண்மை}, \gamma_{தோற்றம்}, \alpha$ என்பவற்றுக்கிடையிலான கோவையை அறிமுகப்படுத்துவார்.
				06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• திண்மங்களினதும் திரவங்களினதும் வெப்பவிரிவு காரணமான பிரசினங்களை தீர்ப்பதற்கு கணித கணிப்பிடுகளை மேற்கொள்ளுவதுடன் அது தொடர்பான பிரயோகங்களை விவரிப்பார். • திரவங்களின் வெப்ப விரிவு காரணமாக அதன் அடர்த்தியின் மாற்றத்தை விளக்குவார். • நீரின் நேரில் விரிவு தொடர்பான தோற்றப்பாட்டை விளக்குவார். • நாளாந்த செயற்பாடுகளில் திண்மங்களினதும் திரவங்களினதும் விரிவு பற்றிய அறிவை பயன்படுத்துவார். • திண்மங்களினதும் திரவங்களினதும் விரிவின் பயன்பாடுகளுக்கும் அதனால் ஏற்படும் பிரதிகூலங்களுக்கும் உதாரணங்கள் தருவார்.	

	4.3
	வாயு விதிகளின் உதவியுடன் வாயுக்களின் நடத்தை பற்றி நுணுகியாய்வார்.
		• வாயு விதிகள்
		  • போயிலின் விதி
		    • **இறகுக் குழாயியைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அமுக்கத்தைத் துணிதல்**
		  • சாள்சின் விதி
		    • **மாறா அமுக்கத்தில் வாயுவின் கனவளவுக்கும் வெப்பநிலைக்கும்**
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• போயிலின் விதியை கூறுவார்.
			• இறகுக் குழாயியைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அமுக்கத்தைத் துணிவார்.
			• சாள்சின் விதியை கூறுவார்.
			• மாறா அமுக்கத்தில் வாயுவின் கனவளவுக்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பை நுணுகி ஆராய்வார்.
				10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		இடையிலான தொடர்பை நுணுகி ஆராய்தல் • அமுக்க விதி • **மாறாக் கனவளவில் அமுக்கத்திற்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பை நுணுகி ஆராய்தல்** • இலட்சிய வாயுச்சமன்பாடு $pV = nRT$ • தால்ற்றனின் பகுதி அமுக்க விதி	• அமுக்க விதியை கூறுவார். • மாறாக் கனவளவில் அமுக்கத்திற்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பை நுணுகி ஆராய்வார். • இலட்சிய வாயுச்சமன்பாடு $pV = nRT$ ஐ பெறுவார். • வாயுக்களின் நடத்தையை விளக்குவதற்கு வாயுவிதிகளை பயன்படுத்துவார். • இலட்சிய வாயுச்சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி வாயுக்களின் நடத்தையை பகுப்பாய்பு செய்வார். • தால்ற்றனின் பகுதி அமுக்க விதியை கூறுவார். • இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டினையும் வாயு விதிகளையும் பயன்படுத்தி கணிப்புகளை செய்வார்.	
	4.4 வாயுவொன்று அடங்கியுள்ள பாத்திரம் ஒன்றின் மேல் தோற்றுவிக்கும் அமுக்கத்தை வாயுக்கள் பற்றிய இயக்கப்பாட்டுக்	• வாயுக்களின் இயக்கப்பாட்டுக்கொள்கை • இயக்கப்பாட்டு கொள்கையின் அடிப்படைக் கருதுகோள்கள் • இயக்கப்பாட்டுக் கொள்கையின் சமன்பாடு $PV = \frac{1}{3} Nm\bar{c^2}$ (நிறுவல் அவசியமில்லை) • வாயு மூலக்கூறொன்றின் இடை இயக்கப்பட்டுசக்திக்கான சமன்பாடு	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • வாயுக்களின் இயக்கப்பாட்டு கொள்கையின் அடிப்படைக் கருதுகோள்களை கூறுவார். • மூலக்கூறுகளின் இயக்கத்தினால் எவ்வாறு வாயுவினால் அமுக்கம் உருவாக்கப் படுகின்றது என்பதை விளக்குவார். • வாயு மூலக்கூறுகளின் இடை இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியுடன் வெப்பநிலையைத் தொடர்புபடுத்துவார்.	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	கொள்கையின் உதவியுடன் ஆராய்வார்.	$E = \frac{3}{2}kT$	• வித்தியாசமான வெப்பநிலையில் மூலக்கூறுகளின் கதிப்பரம்பல் எவ்வாறு தொடர்புபட்டிருக்கும் என்பதை விளக்குவார். • இயக்கப்பாட்டுக் கொள்கைச் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி கணிப்புகளை மேற்கொள்ளுவார். • வாயு மூலக்கூறுகளின் நுண்காட்சி நிலை அடிப்படையில் வாயுக்களின் நடத்தையை விளக்க முயலும் கொள்கையே வாயுக்களின் இயக்கப்பாட்டுக் கொள்கையாகும் என்பதை புரிந்துகொள்ளுவார்.	

	4.5
	பொருட்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவின் மூலம் பொருட் களுக்கிடையே பரிமாற்றப்படும் வெப்பசக்தியின் அளவைக் கணிப்பார்.
		• வெப்பப் பரிமாற்றம்
		  • வெப்பக் கொள்ளளவு
		  • திண்மங்களினதும் திரவங்களினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு
		  • வாயுக்களின் மூலர் வெப்பக் கொள்ளளவு
		  • **கலவை முறையினால் திண்மங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளவைத் துணிதல்**
		  • நியூற்றனின் குளிரல் விதி
		  • **குளிரல் முறையினால் திரவங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளவை துணிதல்**
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• திண்மங்களினதும் திரவங்களினதும் வெப்பக் கொள்ளளவுகளை வரையறுப்பார்.
			• திண்மங்களினதும் திரவங்களினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகளை வரையறுப்பார்.
			• வாயுக்களின் மூலர் வெப்பக் கொள்ளளவை வரையறுப்பார்.
			• கலவை முறையினால் திண்மம் ஒன்றின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவை துணியும் பரிசோதனையை செய்து காட்டுவார்.
			• வெப்பப் பரிமாற்றத்தை கருதுவதன் மூலம் கணிப்புக்களை மேற்கொள்ளுவார்.
				10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• நியூட்டனின் குளிரல் விதியை கூறுவார். • குளிரல் முறையினால் திரவம் ஒன்றின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவை துணியும் பரிசோதனையை செய்து காட்டுவார். • வெப்ப விரயத்துடன் தொடர்பான கணிப்புகளைச் செய்ய நியூற்றனின் குளிரல் விதியைப் பயன்படுத்துவார்.	

	4.6
	பொருட்களின் நிலைமாற்றங்களின் போது இடம்மாறும் சக்தி பயனுறுதி யுடையதாக பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை ஆராய்வார்.
		• நிலைமாற்றம்
		  • சடப்பொருட்களின் நிலைகள்
		    • திண்ம, திரவ, வாயு மூலக்கூறுகளின் பண்புகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள்.
		    • உருகல், ஆவியாதலின் செயற்பாட்டின் போது மூலக் கூறுகளின் பங்களிப்புத் தொடர்பான எளிய விளக்கம்
		  • உருகல் (உருகுதல்)
		    • உருகலின் தன் மறைவெப்பம்
		    • **பனிக்கட்டி உருகலின் தன்மறை வெப்பதைத் துணிதல் (கலவை முறை)**
		  • கொதித்து ஆவியாதல்
		    • ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம்
		    • **நீரின் கொதித்து ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பத்தைத் துணிதல் (கலவை முறை)**
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• நிலைமாற்றத்துடன் தொடர்பான பௌதிக செயற்பாடுகளை பண்பறிரீதியாக விளக்குவார்.
			• பொருளிற்கு வெப்பம் வழங்கும் போது, உருகுநிலை, கொதிநிலை ஆகிய நிலை மாற்றம் நிகழும் எனின் அப்போது வெப்பநிலை மாறிலியாகவே இருக்கும் என்பதை கூறுவார்.
			• உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தை வரையறுப்பார்.
			• ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பத்தை வரையறுப்பார்.
			• குறித்த ஒரு பதார்த்தத்திற்கு உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தை விட ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம் பெரியது என்பதைக் கூறுவார்.
			• திரவியங்களின் மறை வெப்பம் தொடர்பான கணிப்புகளில் ஈடுபடுவார்.
				08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• உருகுநிலை புள்ளி, கொதிநிலை புள்ளி என்பவற்றில் அமுக்கப் பாதிப்பு	• வெப்பநிலை-நேர வளையியை பயன்படுத்தி உருகலையும், கொதித்து ஆவியாதலையும் கண்டறிவார். • பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தைத் துணியும் பரிசோதனையை நடத்துவார். • நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பத்தையும் துணியும் பரிசோதனையை நடத்துவார். • உருகுநிலைப்புள்ளி, கொதிநிலைப்புள்ளி என்பவற்றில் அமுக்கப்பாதிப்பை கூறுவார். • நிலைமாற்றத்துடன் கூடிய பௌதிக நிலைமைகளை பண்பறி ரீதியாக விளக்குவார்.	
	4.7 காலநிலையில் நீராவியின் செல்வாக்கை தொடர்பு படுத்துவார்.	• ஆவியும் ஈரப்பதனியலும் • ஆவியாதல் • ஆவியாதலையும் கொதித்து ஆவியாதலையும் ஒப்பிடல் • ஆவியமுக்கமும், நிரம்பலாவி அமுக்கமும் • வெப்பநிலையுடன் ஆவியமுக்கம் வேறுபடல் • கனவளவுடன் ஆவியமுக்கம் வேறுபடல் • பனிபடுநிலை • தனி ஈரப்பதன்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்** • ஆவியாதலையும் கொதித்தலையும் வேறுபடுத்துவார். • நிரம்பாத மற்றும் நிரம்பிய நீராவியின் நடத்தைகளை விளக்குவார். • வெப்பநிலையுடன் நீரின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கம் மற்றும் நிரம்பா நீராவியமுக்க மாறல்களை வரைபுரீதியாக எடுத்துக்காட்டுவார். • கனவளவுடன் நீரின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கம் மற்றும் நிரம்பா நீராவியமுக்க மாறல்களை வரைபுரீதியாக எடுத்துக்காட்டுவார்.	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• தொடர்பு ஈரப்பதன் • **துலக்கமான கலோரிமானியைப் பாவித்து தொடர்புஈரப்பதனைத் துணிதல்**	• பனிபடுநிலையை வரையறுப்பார். • தனி ஈரப்பதனை வரையறுப்பார். • தொடர்பு ஈரப்பதனை வரையறுப்பார். • தொடர்பு ஈரப்பதனுக்கான கோவையை அறைவெப்பநிலையிலுள்ள நிரம்பா ஆவியமுக்கத்தினதும், நிரம்பலாவி யமுக்கத்தினதும் சார்பாக கூறுவார். • தொடர்பு ஈரப்பதனுக்கான கோவையை பனிபடுநிலையிலும், அறைவெப்பநிலையிலும் நிரம்பலாவியமுக்கத்தின் சார்பாக கூறுவார். • ஈரப்பதன் என்பது வளிமண்டலத்திலுள்ள ஈரப்பற்று (வளியிலுள்ள நீராவியின் அளவு) ஐ குறிக்குமென விளக்குவார். • தொடர்பு ஈரப்பதன், தனி ஈரப்பதன் மற்றும் பனிபடு நிலை ஆகியன தொடர்பான பிரசினங்களை தீர்ப்பதற்கு கணித கணிப்பீடுகளில் ஈடுபடுவார். • கொதி நிலைக்கும், நிரம்பல் ஆவியமுக்கத்துக்குமிடையேயான தொடர்பு பற்றிக் விபரிப்பார். • ஈர-உலர் குமிழ் ஈரமானியைப் பயன்படுத்தி வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதனை அளவிடுவார். • தொடர்பு ஈரப்பதனை துணிவதற்கு பரிசோதனைகளை நடத்துவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	4.8 பல்வேறு வெப்ப இயக்கவியல் செயற்பாடுகளைப் பகுப்பாய்வதற்கு வெப்பவியக்கவியல் விதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.	• வெப்பவியக்கவியல் • வெப்பம், சக்தியின் நிலைமாற்றலின் ஒரு சந்தர்ப்பமாக விளக்கல் • அகச் சக்தி • வெப்பவியக்கவியலின் முதலாம் விதி $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ • வெப்பவியக்கவியலின் முதலாம் விதி பயன்படுத்தப்படும் விசேட சந்தர்ப்பங்கள் • மாறா அமுக்க செயன்முறை • மாறாக்கனவளவு செயன்முறை • சமவெப்புச் செயன்முறை • சேறலிலா செயன்முறை • சக்கரச் செயன்முறை • மேற்கூறிய செயன்முறைகளுக்கான அமுக்க - கனவளவு வளையி	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • சக்திப்பாய்ச்சலின் ஒரு நிலை தான் வெப்பம் என்பதை விளக்குவார். • உடல் ஒன்றின் சார்பான வெப்பநிலை அதிகரிப்புக் காரணமாக அதன் அகச்சக்தி அதிகரிக்கமுடியும் எனபதை விளக்குவார். • வெப்பவியக்கவியலின் முதலாவது விதியை விளக்குவார். • வாயுவில் மாற்றங்களை விளக்குவதற்கு வெப்பவியக்கவியலின் முதலாவது விதியைப் பயன்படுத்துவார். • மாறா அமுக்கசெய்முறையின் போது எவ்வாறு தொகுதியின் அகச்சக்தி மாற்றடையும் என்பதை விளக்குவார். • மாறா அமுக்கசெய்முறையின் போது செய்யப்பட்ட அக அல்லது புற வேலை எவ்வாறு மாற்றடையும் என்பதை விளக்குவார். • மாறா அமுக்கச் செய்கைக்கு வெப்பஇயக்கவியலின் முதலாம் விதியை பயன்படுத்துவார். • மாறா கனவளவு செய்கையின் போது தொகுதி ஒன்றின் அகச்சக்தி மாற்றத்தை விளக்குவார். • மாறா கனவளவு செய்கையின் போது செய்யப்பட்ட வேலை பூச்சியம் என்பதை விளக்குவார்.	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• மாறா கனவளவு செய்கைக்கு வெப்பஇயக்கவியலின் முதலாம் விதியை பயன்படுத்துவார். • சமவெப்புச் செய்கை ஒன்றின் போது அகச்சக்திமாற்றம் பூச்சியம் என்பதை விளக்குவார். • சமவெப்புச் செய்கைக்கு வெப்பஇயக்கவியலின் முதலாம் விதியை பயன்படுத்துவார். • சேறலிலா செய்முறை ஒன்றின்போது வெப்பப்பரிமாற்றம் பூச்சியமாகும் என்பதை விளக்குவார். • சேறலிலா செய்கைக்கு வெப்பஇயக்கவியலின் முதலாம் விதியை பயன்படுத்துவார். • சமவெப்புளி, சேறலிலா, மாறா அமுக்க, மாறாக்கனவளவு செயன்முறைகளுக்கு செயன்முறை விளக்கமளிக்க எளிய செயற்பாடுகளை நடத்துவார். • மேலுள்ள செய்கைகளுக்கான p -V வரைபை வரைவார். • தரப்பட்ட சக்கரச்செய்முறையை விளக்குவதற்கு p -V வரைபை பயன்படுத்துவார். • முதலாம் வெப்பவியக்கவியல் விதியை பயன்படுத்திக் கணிப்புகளில் ஈடுபடுவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	4.9 வெப்ப இடமாற்றுகை முறைகள், அளவு என்பன பற்றி கவனத்திற் கொள்வதுடன் அன்றாட வேலைகளையும் விஞ்ஞான வேலைகளையும் திட்டமிடுவார்.	• வெப்ப இடமாற்றுகை • கடத்தல் • வெப்பக்கடத்தாறு • வெப்பக்கடத்தல் வீதத்திற்கான சமன்பாடு • காவலிடப்பட்டதும் காவலிடப்படாததுமான சீரான கோலின் வழியே வெப்பநிலை மாறல் • வெப்பக்கடத்தாறைத் துணிதல் • **சேலின்முறை (Searl's Method)** • மேற்காவுகை • கதிர்ப்பு	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • வெப்ப இடமாற்றப் பொறியியக்கமானது கடத்தல், மேற்காவுகை மற்றும் கதிர்ப்பு என்பவற்றை குறிக்கின்றது என்பதை விவரிப்பார். • காவலிடப்பட்டதும் காவலிடப்படாததுமான கோல் வழியேயான வெப்பநிலைப் பரம்பலை வரைபுமுறையாக விளக்குவார். • வெப்பநிலைப் படித்திறனை அறிமுகப்படுத்துவார். • வெப்பக்கடத்தலுக்கான கோவையை தருவார். • வெப்பக் கடத்தல் தொடர்பான கணித்தலை மேற்கொள்ளுவார். • வெப்பக்கடத்தாறை வரையறுப்பார். • பண்பறி முறையாக மேற்காவுகையையும் கதிர்ப்பையும் விளக்குவார். • சேலின் முறையைப் பயன்படுத்தி வெப்பக்கடத்தாறை துணிவதற்கான பரிசோதனையை நடத்துவார்.	06

அலகு 5 - ஈர்ப்புப்புலம் (20 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
5.0 ஈர்ப்புப்புலத் தத்துவங்களையும், விதிகளையும் பயனுறுதி உடையதாக அன்றாட வேலைகளிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் பயன்படுத்துவார்.	5.1 ஈர்ப்புப்புலத்தின் கீழ் பொருள் ஒன்றில் செல்வாக்கு பற்றி நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதிகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வார்.	• ஈர்ப்பு விசைப் புலம் • ஈர்ப்புவிசை • இரு திணிவுகளுக்கிடையிலான ஈர்ப்புவிசை • நியூட்டனின் அகில ஈர்ப்பு விதி • ஈர்ப்புப் புலச் செறிவு • புள்ளித் திணிவொன்றில் இருந்து குறித்த தூரத்தில் அமைந்துள்ள புள்ளியொன்றின் ஈர்ப்புப் புலச்செறிவு • கோளவடிவிலான திணிவொன்றின் வெளியே உள்ள புள்ளியில் புலச்செறிவு • புலச்செறிவு மாற்றத்தை வரைபடம் மூலம் காட்டல் • ஈர்ப்பு அழுத்தம் • m திணிவுடைய பொருளில் இருந்து r தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் உள்ள ஈர்ப்பு அழுத்தம் $V = -\frac{Gm}{r}$ (பெறுதல் அவசியமன்று) • ஈர்ப்புப் புலமொன்றில் வைக்கப்பட்டுள்ள திணிவு கொண்டுள்ள அழுத்த சக்தி • ஈர்ப்பு அழுத்தம் தூரத்துடன் மாறலைக் காட்டும் வரைபு	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • இரு திணிவுகளுக்கிடையிலான கவர்ச்சிவிசையை ஈர்ப்புவிசை என கூறுவார். • நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைக் கூறுவார். • நியூட்டனின் விதியைப் பயன்படுத்தி இரு திணிவுகளுக்கிடையிலான ஈர்ப்புவிசையை கணிப்பார். • விசைப் புலம் என்னும் எண்ணக்கருவை விளக்குவார். • எல்லா திணிவுகளும் ஈர்ப்புப்புலத்தை உருவாக்கும் என்பதை கூறுவார். • ஈர்ப்புப்புலம் என்பது ஒரு விசைப்புலம் என்பதை விளங்குவார். • 'தூரத்துடனான தாக்கம்' ஈர்ப்புவிசை என்னும் எண்ணக்கருவை விளக்குவார். • ஈர்ப்புவிசை என்பது திணிவுகளின் பெருக்கத்திற்கு நேர்விகிதசமனாகும் என்பதை கூறுவார். • ஈர்ப்புப்புலசெறிவு எண்ணும் எண்ணக்கருவை பயன்படுத்தி ஈர்ப்புப்புலம் ஒன்றில் உள்ள திணிவில் தாக்கும் விசையைக் கணிப்பார். • ஈர்ப்புப்புலச்செறிவை வரையறுப்பார். • புள்ளி ஒன்றில் புள்ளித்திணிவொன்றினால் உண்டாகும் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவினையும், கோளத்திணிவொன்றின் புறத்தே உள்ள	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			ஈர்ப்புப்புலச் செறிவினையும் நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைப் பயன்படுத்திக் காண்பார். • புள்ளி ஒன்றில் புள்ளித்திணிவொன்றினால் உண்டாகும் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவு தூரத்துடனான மாற்றத்தினை வரைபின் மூலம் விபரிப்பார். • புள்ளி ஒன்றில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தினை வரையறுப்பார். • ஈர்ப்புபுலம் ஒன்றில் உள்ள திணிவொன்றில் ஈர்ப்புஅழுத்த சக்தி பொதிந்திருக்கும் என்பதை கூறுவார். • ஈர்ப்புப் புலம் ஒன்றிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தினை கணிப்பார். • ஈர்ப்புப் புலம் ஒன்றிலுள்ள திணிவொன்றின் ஈர்ப்பு அழுத்த சக்திக்கான கோவையை பயன்படுத்துவார். • புள்ளித்திணிவில் இருந்தும், கோளத் திணிவொன்றின் புறத்தே உள்ள அதன் மையத்திலிருந்தான தூரத்துடன் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபின் மூலம் காட்டுவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	5.2 மானிடர் தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு புவி ஈர்ப்புப்புல அறிவைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி ஆராய்வார்.	• புவி ஈர்ப்புப்புலம் • புவி மேற்பரப்பிற்கருகில் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவு • ஈர்ப்பு ஆர்முடுகளுக்கும் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவிற்கும் இடையிலான தொடர்பு • புவியின் உபகோள்கள் • புவிசார் நிலையான உபகோள்கள் • தப்பல் வேகம் (Escape Velocity)	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • ஈர்ப்புப் புலம் தொடர்பாக பெறப்பட்ட அறிவை, ஒத்த புவியின் ஈர்ப்பு புலத் தொடர்புகளை உய்த்தறிவதற்கு பயன்படுத்துவார். • புவிமேற்பரப்பில் இருந்து ஈர்ப்புப் புலச்செறிவின் மாறலை விளக்குவார். • புவிமேற்பரப்பில் ஈர்ப்புப்புலச்செறிவுக்கான கோவையை உய்த்தறிவார். • ஈர்ப்புப்புலச்செறிவு எண்ணளவில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகலுக்குச் சமனாகும். • ஈர்ப்பு அழுத்த சக்திக்கான கோவையை (mgh) பெறுவார். • புவியைச் சுற்றி வட்ட மண்டலங்களில் இயங்கும் செய்மதி ஒன்றுக்கு தேவையான நிபந்தனைகளை விளக்குவார். • செய்மதியின் இயக்கம் தொடர்பான பௌதிக கணியங்களை காண்பதுடன், அவ்வகை இயக்கங்களிற்கான நிபந்தனைகளை விபரிப்பார். • வட்ட மண்டலங்களில் இயங்கும் செய்மதிகள் தொடர்பான தொடலிக்கதி, கோணகதி, சுற்றல் காலம், மீடிறன் என்பவற்றை விளக்குவார். • புவிசார் நிலையான உபகோள்களின் இயக்கத்திற்கான நிபந்தனைகளை கூறுவார்.	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• வட்ட மண்டலங்களில் இயங்கும் செய்மதிகள் தொடர்பான கணித்தல்களை மேற்கொள்ளுவார். • செய்மதிகளின் பயன்பாடுகள் குறித்து விபரிப்பார். • தப்புவேகத்திற்கான கோவையை பெறுவார். • தப்புவேகம் என்னும் எண்ணக்கருவை விளக்குவதற்கான உதாரணங்களை தருவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

6.0
மின்புலத் தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயனுருதி உடையதாக அன்றாட வேலைகளிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் பயன்படுத்துவார்.
	6.1
	பல்வேறு ஏற்றம் கொண்ட பொருட்களினால் தோற்றுவிக்கப்படும் மின்புலத்தின் பரம்பல், பருமன் என்பவற்றை அறிவதற்கு மின்புலம் தொடர்பான விதிகளைப் பொருத்தமான முறையில் உபயோகிப்பார்.
		• நிலைமின் விசை
		  • இரு ஏற்றங்களுக்கிடையிலான நிலைமின்விசை
		    • கூலோமின் விதி
		  • மின்புலச் செறிவு
		  • மின் புலக் கோடுகள்
		    • புள்ளி ஏற்றமொன்றைச் சூழ
		    • புள்ளி ஏற்றங்கள் இரண்டைச் சூழ
		    • ஏற்றங்கொண்ட இரண்டு சமாந்தரத் தட்டுகளுக்கு இடையில்
		  • புள்ளி ஏற்றமொன்றிலிருந்து ஏதாவது xU J }uj j; jpy; c s s; Gs s; pa hd; wpy; Gy r; n r wpT
		  • மின்புலச் செறிவு மாறலுக்கான வரைவு வகைக்குறிப்பு
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• கூலோமின் விதியைப் பயன்படுத்தி இரு ஏற்றங்களுக்கிடையிலான நிலைமின்விசையை கணிப்பார்.
			• எல்லா ஏற்றங்களும் மின்புலத்தை உருவாக்கும் என்பதை விபரிப்பார்.
			• மின்புலச் செறிவை வரையறுப்பார்.
			• நிலைமின் (மின்) புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசையை காண்பதற்கு $F_E = EQ$ எனும் சமன்பாட்டை பயன்படுத்துவார்.
			• மின் புலக்கோடுகள் என்னும் எண்ணக்கருவை பயன்படுத்தி மின்புலத்தை விளக்குவார்.
			• பல்வேறு மின்புலங்களிற்கு மின் புலக் கோடுகளை வரையறுப்பார்.
			• மின் புலக்கோடுகளின் இயல்புகளை விளக்குவார்.
			• கூலோமின் விதியை பயன்படுத்தி மின்புலத்திலுள்ள புள்ளியொன்றில் மின்புலச் செறிவை கணிப்பார்.
			• புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல்களினால் குறித்த புள்ளி ஒன்றில் விளையுள் மின்புலச்செறிவை காண்பார்.
			• வரைபைப் பயன்படுத்தி புள்ளி ஏற்றமொன்றிலிருந்து தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவு மாறலை விளக்குவார்.
				15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	6.2 பாய மாதிரியை உபயோகித்து மின்புலத்தை அளவிடுவார்.	• பாயமாதிரி • மின்பாயம் • கவுசின் தேற்றம் • கவுசின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி மின்புலச் செறிவைத் துணிதல் • புள்ளி ஏற்றமொன்றைச் சூழ • ஏற்றங்கொண்ட முடிவிலிக் கடத்தியின் தளத்தின் அருகே • ஏற்றங்கொண்ட கோளவடிவக் கடத்தியைச் சூழ • கோளத்திற்கு வெளியே • கோள மேற்பரப்பில் • கோளத்தின் உள்ளே • ஏற்றங்கொண்ட முடிவிலி நீளம் உடைய மெல்லிய கம்பியின் அச்சிலிருந்து r தூரத்தில் புலச்செறிவு.	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • கவுசின் தேற்றத்தைக் கூறுவார். • கவுசின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி புள்ளி ஏற்றமொன்றைச் சூழ, ஏற்றங்கொண்ட கோளகடத்தியைச் சூழ, ஏற்றங்கொண்ட முடிவிலி நீள கம்பியை சூழ புலச்செறிவை காண்பர். • மின்புலச் செறிவைக் காண்பதற்கு கவுசின் தேற்றத்தைப் பிரயோகிப்பார். • ஏற்றப்பட்ட கோளமொன்றின் மையத்திலிருந்து தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவின் மாறலை வரைபு மூலம் காட்டுவார். • வெவ்வேறு ஏற்றப்பட்ட உடல்களினால் உண்டாகும் மின்புலச் செறிவினை அதற்குரிய கோவைகளின் உதவியுடன் கணிப்பார்.	15
	6.3 மின்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஏற்றமொன்றில் தோற்றுவிக்கப்படும் அழுத்தசக்தியை அளவிடுவார்.	• மின் அழுத்தம் • மின் புலமொன்றினுள் உள்ள புள்ளியொன்றில் அழுத்தத்தை வரைவிலக்கணம். • புள்ளி ஏற்றங்கொண்ட பொருள் ஒன்றிலிருந்து ஏதாவது ஒரு தூரத்திலுள்ள புள்ளியின் அழுத்தம்,	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • மின் அழுத்தத்தை வரையறுப்பார். • புள்ளி ஏற்றம் மற்றும் பல புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல் காரணமாக யாதாயினுமொரு புள்ளியில் மின் அழுத்தத்தினை காண்பார். • கடத்தும் கோளமொன்றின் மையத்திலிருந்து தூரத்துடன் மின் அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபினால் விளக்குவார்.	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

		$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q}{r}$ (நிறுவல் அவசியமில்லை)
		• புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல் காரணமாக குறித்த புள்ளியில் மின்னழுத்தம்
		• இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம்.
		• அழுத்தவித்தியாசத்திற்குக் குறுக்கே ஏற்றம் ஒன்றை இயக்கும்போது செய்யப்பட்டவேலை.
		• மின்புலமொன்றில் உள்ள ஏற்றமொன்று கொண்டுள்ள அழுத்த சக்தி
		• இரு ஏற்றங்களைக் கொண்டுள்ள தொகுதியொன்றின் அழுத்த சக்தி
		• அழுத்தப்படித்திறன்
		• அழுத்தப்படித்திறன் மின்புலச்செறிவு என்பனவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பு
		• சம அழுத்த மேற்பரப்புக்கள்.
		  • பல்வேறு புலங்களின் சம அழுத்த மேற்பரப்புக்கள்
		    • புள்ளி ஏற்றமொன்றிற்கருகே
		    • ஒத்த புள்ளி ஏற்றங்களுக்கிடையே
		    • ஒவ்வாப்புள்ளி ஏற்றங்களுக்கிடையே
			• மின்புலமொன்றிலுள்ள ஏற்றம் ஒன்றின் மின் அழுத்த சக்தியினை காண்பார்.
			• மின்புலமொன்றிலுள்ள இரு புள்ளிகளுக் கிடையில் அழுத்த வித்தியாசத்தை வரையறுப்பார்.
			• இலத்திரன் வோல்ற்று என்பது சக்தியின் ஒரு அலகு என வரையறுப்பார்.
			• மின்புலச் செறிவு, மின் அழுத்தப்படித்திறன் என்பவற்றிக்குமிடையிலான தொடர்பை கூறுவார்.
			• மின்அழுத்தத்துடனும், மின்அழுத்தசக்தி யுடனும் தொடர்புபட்ட பிரசினங்களை தீர்ப்பார்.
			• வித்தியாசமான பிரதேசங்களில் சமஅழுத்த மேற்பரப்புக்களை வரைந்து காட்டுவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	6.4
	மின் சுற்றுக்களின் கொள்ளளவிகளை பயனுறுதி உடையதாகப் பயன்படுத்துவார்.
		• மின் கொள்ளளவு
		  • கொள்ளளவின் வரைவிலக்கணம்
		  • சமாந்தரத்தட்டுக் கொள்ளளவிகள்
		  • $C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d}$ என்னும் சமன்பாட்டைப் பெறல்.
		  • கோளக்கடத்தியின் கொள்ளளவு (கோள கொள்ளளவிகள் உள்ளடக்கப்படவில்லை)
		  • கொள்ளளவிச் சேர்மானங்கள்
		    • தொடர் நிலை இணைப்பு
		    • சமாந்தர நிலை இணைப்பு
		  • ஏற்றங்கொண்ட கொள்ளளவியில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்தி
		  • சக்திக்கான சமன்பாட்டைப் பெறல்
		• பல்வேறு வடிவக்கடத்திகளில் ஏற்றங்களின் பரம்பல்
		  • புள்ளி மின்இறக்கி (corona discharge)
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• சமாந்தரத்தட்டுக் கொள்ளளவியின் கொள்ளளவை வரையறுப்பார்.
			• சமாந்தரத் தட்டு கொள்ளளவியினதும், கோளகடத்தியினதும் கொள்ளளவிற்கான கோவையை பெறுவார்.
			• கொள்ளளவிகள் தொடர், சமாந்தர நிலையில் இணைக்கப்படின் அவற்றின் சமவலு கொள்ளளவை பெறுவார்.
			• ஏற்றப்பட்ட கொள்ளளவியில் சேகரிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையை பெறுவார்.
			• கொள்ளளவிகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார்.
			• பல்வேறு வடிவங்களையுடைய கடத்திகளின் ஏற்றப்பரம்பலை வரைபடங்கள் மூலம் விளக்குவார்.
				15

அலகு 7 - காந்தப்புலம் (40 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
7.0 மின்னோட்டத்திற்கும் காந்தப் புலத்திற்கும் இடையிலான விளைவுகளை அன்றாட வேலைகளிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் பயன்படுத்துவார்.	7.1 மாறிகளை ஆளுகைப் படுத்துதல் மூலம் காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத் தைக்காவும் கடத்தியிலும் இயங்கும் ஏற்றத்திலும் தொழிற்படும் விசையை கட்டுப்படுத்துவார்.	• காந்த விசை • காந்தப்புலம் ஒன்றில் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியில் தொழிற்படும் விசை • காந்தவிசையின் பருமனிற்கான கோவை • காந்தப்பாய அடர்த்தி • பிளமிங்கின் இடக்கை விதி • காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசை • விசையின் பருமன் • விசையின் திசை • ஹோல் விளைவு • பண்பறி முறையில் விளக்கல் • ஹோலின் அமுத்தத்துக்கான கோவையைப் பெறல்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்** • இயங்கும் ஏற்றங்களினால் அல்லது மின்னோடும் கடத்திகளினால் காந்தப்புலத்தை உருவாக்க முடியும் என் கூறுவார். • மின்னோட்டத் தராசை பயன்படுத்தி மின்காந்தவிசையின் இயல்புகளை செய்து காட்டுவார். • காந்தப்பாய அடர்த்தியை வரையறுப்பார். • காந்தப்பாய அடர்த்தி, மின்னோட்டம், கடத்தியின் நீளம் என்பன சார்பாக காந்தவிசைக்கான கோவையை பெறுவார். • காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசைக்கான கோவையை பயன்படுத்துவார். • மேலே உள்ள காந்த விசைக்கான திசையை பிளமிங்கின் இடக்கை விதியைப் பயன்படுத்தி காண்பார். • காந்நவிசை மற்றும் காந்தப்பாய அடர்த்தி தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார். • ஹோலின் விளைவை விளக்குவார். • ஹோலின் அமுத்தத்திற்கான கோவையை பெறுவார். • ஹோலின் விளைவு தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார். • ஹோலின் விளைவு தொடர்பான பயன்பாடுகளுக்கான உதாரணங்களை தருவார்.	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	7.2 தேவைக்கேற்ற மாறிகளை கையாளுவதன் மூலம் காந்தப் புலத்தை உருவாக்குவார்.	• காந்தப்புலச் செறிவு • பியோ - சவா விதி • மக்ஸ்வெல்லின் தக்கை திருகு விதி • மின்னைக்கொண்டு செல்லும் முடிவிலிக் கடத்தியின் அருகே காந்தப்பாயஅடர்த்தி (நிறுவல் அவசியமில்லை) • மின்னைக் கொண்டு செல்லும் வட்டச்சுருளின் மையத்தில் காந்தப்பாய அடர்த்தி • மின்னைக்கொண்டு செல்லும் நீளமான வரிச்சுருளின் அச்சில் காந்தப்பாய அடர்த்தி (நிறுவல் அவசியமில்லை) • மின்னைக் கொண்டு செல்லும் முடிவிலி நீளமுடைய சமாந்தரக் கடத்திகள் இரண்டிற்கிடையே தோன்றும் விசையின் பருமன் • அம்பியரின் வரைவிலக்கணம்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • தகுந்த கோவையைப் பயன்படுத்தி பியோ-சவா (Brot-savart) விதியை விளக்குவார். • மின்னோட்டத்தை காவும் வட்டச்சுருளின் மையத்தில் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவையை தருவிப்பார். • மின்னோட்டத்தைக் காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்திக்கு வெளியேயும், மின்னோட்டத்தைக் காவும் நீண்ட வரிச்சுருளின் அச்சின் வழியேயும் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவைகளை தருவார். • இரு சமாந்தர மின்னோட்டத்தை காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்திகளில் தொழிற்படும் விசைக்கான கோவையை பெறுவார். • மின்னோட்டத்தை காவும் வட்டச்சுருள், மின்னோட்டத்தைக் காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்தி, மின்னோட்டத்தைக் காவும் நீண்ட வரிச்சுருள் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார். • மின்னைக் கொண்டு செல்லும் முடிவிலி நீளமுடைய சமாந்தரக் கடத்திகள் இரண்டிற்கிடையே தோன்றும் விசைகளை விளக்க முடிவதுடன் விசையின் திசையினை எதிர்வு கூறுவார். • அம்பியரை வரையறுப்பார்.	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	7.3 மின்னோட்டத் திற்கும் காந்தப் புலத்திற்கும் இடையிலான இடைத்தொடர்பு காரணமாக சுழற்சி விளைவினை ஆராய்வார்.	• மின்னோட்டத் தடத்தில் தொழிற்படும் முறுக்கம்
		• சீரான காந்தப்புலமொன்றில் வைக்கப்பட்ட மின் ஓடும் செவ்வக வடிவமான சுருள்
		• ஆரையன் காந்தப்புலமொன்றில் வைக்கபபட்ட மின் ஓடும் செவ்வக வடிவமான சுருள்
		• இயங்கு சுருள் கல்வனோமானி
		  • திரும்பலுக்கான கோவை யொன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளல்
		  • ஓட்ட புலன்கூர்மையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்
		• நேர் ஓட்ட மோட்டர்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வக சுருளில் தொழிற்படும் முறுக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுவார்.
			• ஆரையன் காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வக சுருளில் தொழிற்படும் முறுக்கத்திற்கான கோவையைப் உய்த்தறிவார்.
			• மின்னோட்டத் தடத்தில் தாக்கும் முறுக்கம் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார்.
			• இயங்கு சுருள் கல்வனோமானியின் கட்டமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விபரிப்பார்.
			• இயங்கு சுருள் கல்வனோமானியின் திரும்பலுக்கான கோவையைப் பெறுவார்.
			• இயங்கு சுருள் கல்வனோமானியின் ஓட்ட புலன் கூர்மையை விபரிப்பார்.
			• நேரோட்ட மோட்டரின் கட்டமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விபரிப்பார்.
				15

அலகு 8 - ஓட்ட மின்னியல் (70 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

8.0 ஓட்ட மின்னியல் விதிகள் தத்துவங்கள், விளைவுகள் என்பவற்றை பொருத்தமான தாகவும் பயனுருதி யுடையதாகவும் பயன்படுத்துவார்.	8.1 ஓட்ட மின்னியல் தொடர்பான பௌதிக கணியங்களை ஏற்ற சந்தர்ப்பங்களில் பொருத்தமாகக் கையாள்வார்.	• அடிப்படை எண்ணக்கருக்கள்
		• மின்னேற்றங்கள், மின்னோட்டம் $I=\frac{Q}{t}$
		• உலோகக் கடத்தியொன்றினுள் ஓட்டம் கடத்தப்படுவதன் பொறிமுறை
		• மின்னோட்டம், நகர்வு வேகம் என்பவற்றுகிடையிலான தொடர்புக்கான கோவை
		• ஓட்டப் பரப்படர்த்தி
		• அழுத்த வேறுபாடு
		• தடை, தடைத்திறன் $R=\rho\frac{l}{A}$
		• வெப்பநிலையுடன் தடை மாறும் விதம்
		  • தடையின் வெப்பநிலைக் குணகம்
		• மீகடத்துதிறன்
		  • மீகடத்திகளின் நடத்தை
		  • மீகடத்திப் பொருட்கள்
		  • மீகடத்திகளின் இயல்புகள்
		  • மீகடத்திகளின் பயன்கள்
		• தடைகளின் சேர்மானம்
		  • தொடர் இணைப்பு
		  • சமாந்தர இணைப்பு
		• ஓமின் விதி
		  • ஓமின் விதி செல்லுபடியாகும் நிலைமைகள்
		  • V எதிர் I வரைபு
		  • ஓமியக் கடத்திகள்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• மின்னோட்டம் என்பது ஏற்றப்பாய்ச்சல் வீதம் என விளக்குவார்.
			• உலோகக் கடத்தியினுடான மின்கடத்தலுக்கான பொறிமுறையை விளக்குவார்.
			• மின்னோட்டத்திற்கும், இலத்திரன்களின் நகர்வு வேகத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை பெறுவார்.
			• ஓட்டப் பரப்படர்த்திக்கான கோவையை உய்த்தறிவார்.
			• தடையை வரையறுப்பார்.
			• தடையை பாதிக்கும் காரணிகளை விளக்குவார்.
			• தடைத்திறனை வரையறுப்பார்.
			• வெப்பநிலையுடன் கடத்திகளினதும் காவலிகளினதும் தடையின் மாற்றத்தை விளக்குவார்.
			• மீகடத்திகளின் இயல்புகளை புரிந்து கொள்ளுவதுடன் அதன் பயன்பாட்டையும் கூறுவார்.
			• ஓமின் விதியை கூறுவார்.
			• I-V வளையியை பயன்படுத்தி ஓமிய, ஓமிய அல்லாத கடத்திகளைப் பற்றி விளக்குவார்.
			• வித்தியாசமான அழுத்தப்பிரிகைகளைக்
				10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• ஓமின் விதிக்கு அமையாத கடத்திகள் • அழுத்தப் பிரிகைச்சுற்று	கொண்ட முதல் ஒன்றினால் அழுத்தப் பிரிகைச்சுற்று தத்துவத்தை விளக்குவார். • எளிய வலை வேலைகளின் சமவலுத்தடையைக் காண்பார் • ஓமின் விதியைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீரப்பார்.	
	8.2 நேர் ஓட்ட மின்சுற்றுக்களில் சக்தியையும் வலுவையும் அளவிடுவார்.	• சக்தியும் வலுவும் • ஏற்றம் பாய்வதற்கான விரயமாகும் சக்தி பற்றிய கோவை $W = QV$ உடன் $W = VIt$. • வலுவுக்கான கோவை (சக்தி விரயமாகும் வீதம்) $P = VI$ • $P = I^2R$, $P = \frac{V^2}{R}$ யும் $W = I^2Rt$, $W = \frac{V^2}{R}t$ ஐ பெறல் • $P = VI$, $W = VIt$ ஐ ஏதாவது உபகரணங்களுக்காகப் பயன்படுத்தல் • $P = I^2R$, $P = \frac{V^2}{R}$, $W = I^2Rt$, $W = \frac{V^2}{R}t$ என்பவற்றை வெப்பத்தை மாத்திரம் தோற்றுவிக்கும் கூறுகளுக்காகப் பயன்படுத்துதல் (யூலின் வெப்பவிளைவு)	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • எந்த ஒரு மின்உபகரணத்தினூடாகவும் மின்னோட்டம் பாயும் போது சக்தி விரயத்திற்குரிய செயல் விளக்கமளிக்க எளிய செயற்பாடுகளை நடத்துவார். • ஏற்றப் பாய்ச்சல் காரணமாக சக்தி விரயத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுவார். • சக்தி விரய வீதத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுவார். • எந்தவொரு மின் உபகரணத்திற்கும் $W = VIt$, $P = VI$ ஆகியவற்றை பிரயோகிப்பார். • உயிர்ப்பில் தடையை விளக்குவார். • உயிர்ப்பில் தடைகளில் (passive resisfors) வெப்பவிரயத்தை காண்பதற்கு $P = I^2R$, $P = \frac{V^2}{R}$, $W = I^2Rt$, $W = \frac{V^2}{R}t$ என்பவற்றை பயன்படுததுவார்.	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	8.3 மின்சுற்றுக்களின் வலு முதல்களைத் தேடியாய்வார்.	• மின் இயக்க விசை
		• எளிய மின்கலத்தின் தகடுகளுக்கிடையே மின் அழுத்தம் தோன்றும் முறை
		• பல்வேறு மின் இயக்க விசை முதல்களில் சக்திப் பரிமாற்றம்
		• மின் இயக்க விசையின் வரைவிலக்கணம்
		• அகத்தடையின் அறிமுகம்
		• மின்னியக்கவிசை முதல் ஒன்றைக்கொண்ட சுற்றிற்கான சக்திக் காப்பு விதியின் பயன்பாடு
		• மூடிய சுற்றில் கலத்தின் முனைகளுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டிற்கான கோவை $V = E - Ir$
		• **கலமொன்றின் மின்னியக்க விசையொன்றையும் அகத்தடையையும் துணிதல் (வரைபு முறை மூலம்)**
		• மின் இயக்க விசை முதல்களின் சேர்மானம்
		  • தொடர்நிலை இணைப்பு
		  • ஒத்த முதல்களை சமாந்தர நிலை இணைப்பு
		• தடையி ஒன்றின் தடைக்கும் அதில் விரயமாகும் வலுவுக்கும்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• எளிய மின்கலத்தை பயன்படுத்தி மின்னியக்கவிசை உருவாக்கத்தை விளக்குவார்.
			• வித்தியாசமான வகையான மின்னியக்கவிசை (மி.இ.வி) முதல்களின் சக்தி மாற்றத்தை விபரிப்பார்.
			• மின்னியக்கவிசை(மி. இ. வி) என்பது முதல் ஒன்றினால் சக்தி மாற்றப்படுதல் என்பதை வரையறுப்பார்.
			• முதல் ஒன்றினால் சக்தி வழங்கப்படும் வீதம் EI பெருக்கத்தினால் தரப்படும் என கூறுவார்.
			• மூடிய சுற்றொன்றில் அகத்தடையுடைய மின்னியக்கவிசை முதலொன்றிற்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாட்டுக்கான சமன்பாட்டை எழுதுவார்.
			• மின்னியக்கவிசை முதலின் முடிவிட அழுத்த வேறுபாட்டை அகத்தடை பாதிக்கும் என்பதை விளங்கிக் கொள்ளுவார்.
			• மின் இயக்க விசை முதல்களை தொடராய் இணைத்தல் தொடர்பான சேர்மானங்களை விபரிப்பார்.
			• ஒத்த மின் இயக்க விசை முதல்களை சமாந்தரமாக இணைத்தல் தொடர்பான
				10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		இடையிலான வரைபு வகைக்குறிப்பு • மின்இயக்கவிசை முதல்களிலிருந்து உச்ச வலுவைப் பெற்றுக்கொள்வதன் நிபந்தனை. (பெறுதல் அவசியமன்று)	சேர்மானங்களை விபரிப்பார். • வலு எதிர் தடை (தடைக்கு எதிராக வலுவின்)வரைபை பயன்படுத்தி, உயர்வலு இடமாற்றத்திற்கான நிபந்தனையை விளக்குவார். • கலம் ஒன்றின் மின்னியக்கவிசையையும் அகத்தடையையும் துணிவதற்கான பரிசோதனையைச் நடத்துவார்.	
	8.4 மின்சுற்றுக்களை வடிவமைப்ப தற்கான ஓட்டமின்னியல் தொடர்பான தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயனுறுதியுடன் பயன்படுத்துவார்.	• மின்சுற்றுக்கள் • கிர்க்கோப்பின் விதி • முதலாம் விதி (ஏற்றக் காப்பு) • இரண்டாம் விதி (சக்திக் காப்பு)	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • கிர்க்கோப்பின் விதிகளை எழுதுவார். • ஏற்றக்காப்பு என்பதனடிப்படையில் கிர்க்கோப்பின் முதலாவது விதியை விளக்குவார். • சக்திக்காப்பின் ஓர் வடிவம் தான் கிர்க்கோப்பின் இரண்டாவது விதி என்பதனை விபரிப்பார். • பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க மின்வலை வேலைகளுக்கு கிர்ச்கோப்பின் விதிகளைப் பிரயோகிப்பார்.	06
	8.5 அளவீடு பெறப்பட வேண்டிய கணியத்திற்கு ஏற்ற	• அம்பியர்மானி, வோல்ற்றுமானி, பன்மானி என்பவற்றின் பயன்பாடுகள் • வீற்ஸ்ரன் பாலம் • சமநிலைச் சந்தர்ப்பத்தில் தடைகளுக்கிடையிலான தொடர்பு • மீற்றர் பாலம்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • மின்னோட்டத்தை அளப்பதற்கு அம்பியர் மானியை பயன்படுத்துவார். • அழுத்தவேறுபாட்டை அளப்பதற்கு வோல்ற்றுமானியை பயன்படுத்துவார். • மின்னோட்டம், அழுத்தவேறுபாடு, தடை	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	உபகரணத்தைத் தெரிவுசெய்து மின் அளவீட்டு கருவிகளை திருத்தமாகவும் பாதுகாப்பாகவும் கையாளுவார்.	• மீற்றர் பாலத்தைப் பயன்படுத்தும் போது கவனிக்கவேண்டிய காரணிகள் • **மீற்றர் பாலத்தைப் பயன்படுத்தி** • **தடைகளின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் கணித்தல்** • அழுத்தமானி • அழுத்தமானியின் தத்துவம் • அழுத்தமானியை அளவுக்கோடிடல் • அழுத்தமானியை பயன்படுத்தும் போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய காரணிகள் • **அழுத்தமானியின் பயன்பாடு** • **மின்இயக்க விசைகளை ஒப்பிடல்** • **கலம் ஒன்றின் அகத்தடையை அளவிடல்** • அழுத்தமானியின் பயன்பாட்டின் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்	என்பவற்றை அளப்பதற்கு பன்மானியை பயன்படுத்துவார். • இலட்சிய அம்பியர் மானி, இலட்சிய வோல்ற்றுமானி என்பவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். • வீற்ஸ்ரன பாலம் சமநிலையில் உள்ளபோது தடைகளிற்கு இடையிலான தொடர்பை பெறுவார். • தடைகளினால் ஆன எளிய வலைவேலைகளின் சமவலுத்தடையை காண்பதற்கு வீற்ஸ்ரன பாலத் தொடர்பை பயன்படுத்தி பெறுவார். • தடை வெப்பநிலைக் குணகத்தை மிகத்திருத்தமாக காண மீற்றர் பாலத்தை பயன்படுத்துவார். • மீற்றர் பாலம் பயன்படுத்துவதற்கான காரணத்தை விளக்குவார். • பொருத்தமான நிலைமைகளில் வீற்ஸ்ரன் பாலம் தொடர்பான கணித்தல்களை சரியாக பயன்படுத்துவார். • அழுத்தமானியினை பயன்படுத்தும்போது கருதப்பட வேண்டிய காரணிகளை விளக்குவார். • அழுத்தமானியின் தத்துவத்தை விபரிப்பார். • அழுத்தமானியை பயன்படுத்தி மி.இ.விசைகளை ஒப்பிடுவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• கலங்களின் அகத்தடையை அழுத்தமானியை பயன்படுத்தி துணிவார். • அழுத்தமானி பயன்பாட்டின் அனுகூலங்களையும், பிரதிகூலங்களையும் விபரிக்க முடியும். • அழுத்தமானி தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.	

	8.6 மின்காந்தத் தூண்டல் விதிகளை தொழில்நுட்பத் தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.	• மின்காந்தத் தூண்டல்
		  • காந்தப்பாயம்
		  • பாய இணைப்பு
		  • மின்காந்தத் தூண்டல் விதிகள்
		    • பரடேயின் விதி
		    • லென்ற்சின் விதி (Lenz's Law)
		• **மின்காந்தத் தூண்டலைச் செய்துகாட்டல்**
		  • காந்தப்புலமொன்றில் இயங்கும் நேரான கடத்தியொன்றில் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசை
		    • தூண்டல் மின் இயக்க விசைக்கான விளக்கமும் கோவையும்
		    • பிளெமிங்கின் வலக்கை விதி
		  • காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் கோலில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை
		  • காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் தட்டில்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• மின்காந்த தூண்டல் விதிகளை விளங்கப்படுத்துவதற்கு செயற்பாடுகளை செய்து காட்டுவார்.
			• பரடேயின் விதியையும் லென்சின் விதியையும் கூறுவார்.
			• காந்தப்புலமொன்றில் இயங்கும் கோலில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான கோவைகளை பெறுவார்.
			• காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் கோலில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான கோவைகளை பெறுவார்.
			• காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் தட்டில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான கோவைகளை பெறுவார்.
			• சீரான காந்தப்புலத்தில் சுருளின் தளத்திற்கும் புலத்திற்கும் இடையே வித்தியாசமான கோணங்களில் சுழலும் செவ்வக சுருளில் தூண்டப்பட்ட
				20

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

		தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசை
		• காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் செவ்வகச் சுருளில் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசை, உயர் பெறுமானத்திற்கான கோவை
		• ஆடலோட்ட மின்பிறப்பாக்கி
		  • ஒழுங்கமைப்பு
		  • நேரத்துடன் மின்னியக்க விசை மாறலைக் காட்டும் வரைபு
		  • ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தினதும், அழுத்தத்தினதும் அறிமுகம்
		  • மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் r. m. s பெறுமானமும் உச்ச பெறுமானமும்
		  • தடைச்சுற்றுக்களில் இடை வலு வாற்றில் தருதல்
		• சுரியலோட்டமும் அதன் உபயோகமும்
		• மோட்டர் ஒன்றின் பின் மின் இயக்க விசை
		• மோட்டர் ஒன்றின் பின் மின் இயக்க விசையை செய்து காட்டல்
		• ஆமேச்சரியன் ஊடாக மின்னோட்டத்தில் பின் மின்னியக்க விசையின் விளைவு
		• ஆரம்ப ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்/ தொடக்க ஆளி
		• மாற்றிகள்
		  • அமைப்பு
			மின்னியக்கவிசையை விளக்குவார்.
			• காந்தப்புலத்தில் சுழலும் செவ்வக சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான உயர் பெறுமானத்திற்குரிய கோவையை பெறுவார்.
			• ஆடலோட்ட மின் பிறப்பாக்கிகளின் ஒழுங்கமைப்பையும் தொழிற்பாட்டையும் விபரிப்பார்.
			• ஆடல் மின்னோட்ட பிறப்பாக்கியில் நேரத்துடன், மின்னியக்க விசையின் மாறலை விளக்கும் வரைபை வரைவார்.
			• மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் r. m. s பெறுமானத்திற்கும் உச்ச பெறுமானத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை கூறுவார்.
			• மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் r. m. s பெறுமானத்தை பயன்படுத்தி தடைச்சுற்றுக்களில் இடை வலுவைக் கணிக்கமுடியும் என கூறுவார்.
			• நேர் ஓட்ட மோட்டார் ஒன்றில் பின்மின்னியக்கவிசை உருவாக்கத்தை விளக்குவார்.
			• தொடக்கும் ஆளியின் (stater switch) பயன்பாட்டை விபரிப்பார்.
			• நிலைமாற்றியின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• முதல் சுற்றிலும் துணைச்சுற்றிலும் உள்ள சுற்றுக்களுக்கும் அழுத்தவித்தியாசத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு • படிகுறை, படிகூட்டி மாற்றி • மாற்றியின் பெய்ப்பு மற்றும் பயப்பு வலு • VI பெருக்கம் ஆனது மாற்றியின் பெய்ப்பு/பயப்பு வலுவாகும். • மாற்றியில் சக்தி விரயம் • யூல் வெப்ப விரயம் • சுரியல் ஓட்ட விரயம் • சக்தி விரயத்தை குறைப்பதற்கான முறை • மாற்றிகளின் பயன்பாடு • மின் வலு ஊடுகடத்தல்	• சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் அழுத்தவேறுபாடுகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பை எழுதுவார். • நிலைமாற்றிகள் தொடர்பான பிரச்சனைகளை தீர்ப்பார். • மின்வலு ஊடுகடத்தலை பண்பறி ரீதியாக விளக்கமளிப்பார். • மின்வலு தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார். • இலட்சிய நிலைமாற்றியின் பயப்பு பெய்ப்பு வலுக்களுக்கிடையிலான தொடர்பை அழுத்தம், மின்னோட்டம் சார்பாக கூறுவார். • படி கூட்டு நிலைமாற்றி, படிகுறை நிலைமாற்றி என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துவார். • படி கூட்டு நிலைமாற்றி, படிகுறை நிலைமாற்றி என்பவற்றிற்கு உதாரணம் தருவார். • நிலைமாற்றியில் யூலின் வெப்பவிளைவு காரணமான சக்தி இழப்பை விளக்குவார். • நிலைமாற்றியில் சுரியல் ஓட்டம் காரணமான சக்தி இழப்பை விளக்குவார். • மின்வலு ஊடுகடத்தலில் படி கூட்டு நிலைமாற்றி, படிகுறை நிலைமாற்றி என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்.	

அலகு 9 - இலத்திரனியல் (40 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
9.0 மானிடத் தேவைகளை வினைத் திறனுடன் நிறைவு செய்து கொள்வதற்கு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன் படுத்துவார்.	9.1 குறை கடத்திக் கூறுகளின் தொழிற்படும் தத்துவங்கள் பற்றி ஆராய்வார்.	• குறைகடத்திகள் • உள்ளீட்டு குறைகடத்திகள் • வெளியீட்டு குறைகடத்திகள் • n- வகை • p- வகை • சந்தி இருவாயி • p - n சந்தி இருவாயி • வறிதாக்கல் பிரதேசம் • முன்முகக் கோடல் • பின்முகக் கோடல் • இருவாயியின் சிறப்பியல்பு வளையிகள் • இலட்சிய இருவாயியின் I - V வளையி • **செய்முறை இருவாயியின் I - V வளையி** • சீராக்கியாக இருவாயி • அரை அலைச் சீராக்கம் • முழு அலைச் சீராக்கம • ஒப்பமாக்கல் • **சீராக்கலை கதோட்டுக்கதிர் அலைவுகாட்டி மூலம் செய்து காட்டுதல் (CRO)** • ஆளியாக இருவாயி • இருவாயிகளின் வகைகள் • சேனர் இருவாயி • சேனர் இருவாயியின்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • தூய சிலிக்கனும் ஜேமானியமும் உள்ளீட்டு குறைகடத்திகள் என கண்டறிவார். • வெளியீட்டு குறைகடத்திகளை விளக்குவார். • வறிதாக்கல் பிரதேசம் உருவாதலையும் p - n சந்தியில் தடுப்பு அழுத்தத்தையும் விளக்குவார். • இலட்சிய இருவாயினதும் செய்முறை இருவாயினதும் சிறப்பியல்புகளை வரைபில் குறித்துக் காட்டுவார். • இருவாயி ஒன்று முன்முககோடலில் உள்ள போது அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். • இருவாயி ஒன்று பின்முகக் கோடலில் உள்ள போது அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். • பரிசோதனையை ஒழுங்கமைப்பதன் மூலம் செய்முறை இருவாயியின் I - V வளையியை பெறுவார். • தகுந்த வரிப்படத்தின் உதவியுடன் இருவாயி அரை அலை சீராக்கியாக பயன்படுத்தலை விளக்குவார். • பாலவலைச் சீராக்கி ஓர் முழு அலை சீராக்கி என்பதை விளக்குவார்.	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		வோற்றளவு சீராக்கல் • ஒளிகாலும் இருவாயி (LED) • ஒளி இருவாயி (Photo diode)	• முழு அலை சீராக்கத்தின் ஒப்பமாக்கலை விளக்குவார். • இருவாயி ஆளியாக தொழிப்படுதலை விளக்குவார். • இருவாயிகள் தொடர்பான எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார். • எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் சீராக்கத்தின் தொழிற்படுதலை செய்து காடடுவார். • எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் ஆளியாக தொழிற்படுதலை செய்து காடடுவார் • சேனர் இருவாயியின் வோற்றளவு சீராக்கலை விளக்குவார். • பண்பறி ரீதியாக ஒளிகாலும் இருவாயியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். • பண்பறி ரீதியாக ஒளி இருவாயியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.	
	9.2 திரான்சிற்றரின் தொழிற்பாடுகளை செய்முறைத் தேவைகளில் பயன்படுத்துவார்.	• திரான்சிற்றர் • இரு முனைவு திரான்சிற்றர் • npn, pnp திரான்சிற்றர்களின் கட்டமைப்பும் சுற்றுக் குறியீடும் • npn திரான்சிற்றர் சுற்றுக்கள் • சுற்று உருவமைப்புக்கள் • பொது அடி • பொதுக்காலி • பொது சேகரிப்பான் • திரான்சிற்றரின் தொழிற்பாடு	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • npn, pnp திரான்சிற்றர்களின் கட்டமைப்பை விளக்குவார். • npn திரான்சிற்றர் ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை இலத்திரன்களினதும் துளைகளினதும் இயக்கம் சார்பாக விளக்குவார். • தகுந்த வரிப்படங்களின் உதவியுடன் பொதுக்காலி, பொதுஅடி, பொது சேகரிப்பான் உருவமைப்புகளை விபரிப்பார்.	14

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• **பொது - காலி உருவமைப்பில் திரான்சிற்றரின் சிறப்பு இயல்புகளை நுணுகி ஆராய்தல்** • பெயப்பு இயல்புகள் • மாறுநிலை இயல்புகள் • பயப்பு இயல்புகள் • திரான்சிற்றர் கோடலிடல் • பொதுக்காலி திரான்சிற்றர் விரியலாக்கி • ஓட்ட விரியலாக்கம் • அழுத்த விரியலாக்கம் • பொதுக்காலி திரான்சிற்றர் ஆளி • ஒரு முனைவு திரான்சிற்றர் • புல விளைவு திரான்சிற்றர்(JFET) • n-வழி JFET இன் கட்டமைப்பு • n -வழி JFET இன் தொழிற்பாடு • சிறப்பியல்பு வளையிகள்	• பரிசோதனைகளை நடத்துவதன் மூலம் பொதுகாலி திரான்சிற்றர் உருவமைப்பின் பெய்ப்பு, பயப்பு இடமாற்ற சிறப்பியல்புகளை வரைபினால் விளக்குவார். • பொருத்தமான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் npn திரான்சிற்றரின் கோடலை விளக்குவார். • பொதுக்காலி உருவமைப்பில் மின்னோட்ட விரியலாக்கியாக தொழிற்பாட்டையும் பயன்பாட்டையும் விபரிப்பார். • பொதுக்காலி உருவமைப்பில் வோல்ற்றளவு விரியலாக்கியாகவும் தொழிற்பாட்டையும் பயன்பாட்டையும் விபரிப்பார். • திரான்சிற்றர் ஒன்று ஆளியாக தொழிற்படுவதை விபரிப்பார். • திரான்சிற்றர் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார். • n-வழி, p-வழி ஒரு முனைவு திரான்சிற்றரின்(FET) கட்டமைப்பு, தொழிற்பாடு, சிறப்பியல்பு என்வற்றை விளக்குவார். • n-வழி ஒரு முனைவு திரான்சிற்றரின்(FET) அழுத்தவிரியலாக்கத்தை சிறப்பியல்பு வளையியைப் பயன்படுத்தி விளக்குவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	9.3 செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயன்பாடு பற்றி நுணுகியாய்வார்.	• செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகள்
		  • ஒன்றிணைந்த சுற்றாக (IC's) செயற்பாட்டு விரியலாக்கி
		    • பாதங்களை இனம் காணல்
		    • செயற்பாட்டு விரியலாக்கல் தொழிற்பாடு
		    • திறந்த தட நிலைக்கான சிறப்பியல்புகள்
		    • செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை அழுத்த விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தல்
		      • மூடிய தட நிலை
		        • பொன்னான விதிகள் I உம், II உம்.
		      • நேர்மாற்று விரியலாக்கி
		      • நேர் மாறாத விரியலாக்கி
		      • செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை அழுத்த ஒப்பாளி / ஆளி (Voltage Comparator) பயன்படுத்தல்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பாத எண்களை இனங்காண்பார்.
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் திறந்த தட சிறப்பியல்பை விபரிப்பார்.
			• திறந்த தட நிலையில் அழுத்தநயத்திற் கான கோவையை வெளிப்படுத்துவார்.
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் இயல்புகளை கூறுவார்.
			• மறையான பின்னூட்டலின் நோக்கத்தையும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் நயத்தின் விளைவுகளையும் விளக்குவார்.
			• நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லாத செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் தொழிற்பாட்டை தகுந்த சுற்றுவரிப்படங்களுடன் வரைபு முறையில் விளக்குவார்.
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் மூடிய தடநிலைக்குரிய பொன்னான விதிகள் I ஐயும், II ஐயும் கூறுவார்.
			• நேர்மாற்று விரியலாக்கி, நேர்மாறாத விரியலாக்கி என்பவற்றுக்குரிய அழுத்த நயத்திற்குரிய கோவைகளை பெறுவார்.
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை அழுத்த ஒப்பாளியாக பயன்படுத்துவதன் பயனை விளக்குவார்.
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கி தொடர்பான பிரசினங்களை தீர்ப்பார்.
				06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	9.4 இலக்கச் சுற்றுக்களின் செயற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்து வதற்கு தர்க்கப்படலை களைப் பயன் படுத்துவார்.	• இலக்க இலத்திரனியல் • தர்க்கப்படலைகளில் பூல கோவையும் (Boolian algebra) மெய் அட்டவணையும் • NOT படலை • AND படலை • OR படலை • NAND படலை • NOR படலை • EXOR படலை • EXNOR படலை • **அடிப்படைத் தர்க்கப்படலைகளின் மெய் அட்டவணைகளை நுணுகி ஆராய்தல்** • எளிய இலக்கச் சுற்றிக்கான தர்க்கக் கோவை (கூடியது மூன்று பெய்ப்புகள்) • தரப்பட்டுள்ள தர்க்கக் கோவையை தர்க்கப்படலையாக மாற்றல் • மெய் அட்டவணையை தர்க்கக்கோவையாகக் காட்டல் • எளிய தர்க்க சுற்றுக்களை வடிவமைத்தல் • இலத்திரனியல் நினைவகம் (Electrionic memory) • NOR படலைகளுடன் தனி நினைவகம் மூலம் (Single memory element) • அடிப்படை SR எழு-விழு (flip-flop) (Bistable)	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR தருக்க படலைகளுக்கான உண்மை அட்டவணை, பூலியன் கோவைகளை எழுதுவார். • இரண்டு அல்லது மூன்று பெய்ப்புக்களைக் கொண்ட எளிய இலக்க தருக்க சுற்றுக்கான தருக்க கோவைகளை உருவாக்குவார். • தரப்பட்ட தருக்க கோவைகளை தருக்க சுற்றுக்களாக மாற்றுவார். • தரப்பட்ட நிபந்தனைகளுக்கு அமைவாக எளிய தருக்க சுற்றுக்களை வடிவமைப்பார். • NOR படலைகளை கொண்டு தனி ஞாபக மூலகங்களை விளக்குவார். • உண்மை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி SR (set Reset) எழு-விழு மின் சுற்றின் தொழிற்பாட்டை விபரிப்பார்.	12

அலகு 10 - சடத்தின் பொறியியல் இயல்புகள் (40 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
10.0 சடத்தின் பொறியியல் இயல்புகள் பற்றிய அறிவை அன்றாட வேலைகளிலும்	10.1 மீள்தன்மை பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளுக்குப் பொருத்தமாக பதார்த்தங்களைத் தெரிவு செய்வார்.	• திண்மங்களின் மீள்தன்மை • இழுவையும் நீட்சியும் • சுமை - நீட்சி வரைபு • ஹுக்கின் விதி • இழுவைத் தகைப்பு • இழுவை விகாரம் • யங்கின் மட்டு • **உலோகக்கம்பியின் யங்கின் மட்டைத் துணிதல்** • தகைப்பு - விகார வரைபு • இழுவைக்குள்ளாக்கப்பட்ட இழையில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்தி	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • இழை அல்லது வில் ஒன்றின் இழுவைக்கும் நீட்சிக்கும் இடையிலான தொடர்பை அறிய பரிசோதனை நடத்துவார். • ஹுக்கின் விதியை கூறுவார். • தகைப்பு, விகாரம், யங்கின் மட்டு என்பவற்றை வரையறுப்பார். • தகைப்பு எதிர் விகாரம் வளையியைப் பயன்படுத்தி பதார்த்தங்களின் இயல்புகளை விளக்குவார். • உலோகக் கம்பியொன்றின் யங்கின் மட்டை துணிவார். • தகைப்புக்கு உட்பட்ட கம்பி அல்லது வில்லில் சேகரிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையை தருவார். • மீள்தன்மையுடன் தொடர்புபட்ட எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார். • தொழிநுட்ப நோக்கங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படும் மீள்தன்மை பற்றிய அறிவு சார்ந்த அறிக்கையை எழுதுவார்.	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	10.2 பிசுக்குமை பற்றய அறிவை அன்றாட தேவைகளுக்கும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் உபயோகிப்பார்.	• பிசுக்குமை • பிசுக்குமை விசை • பிசுக்குமைக் குணகம் **$F=A\eta\ (v_1-v_2)\ /d$** • பாயிப்பாய்ச்சலிற்கான புவாசேயின் சூத்திரம் • செல்லுபடியாகும் நிபந்தனைகள் • பரிமாணப்பகுப்பினூடாக சூத்திரத்தை சரி பார்த்தல் • **பிசுக்குமைக்குணகத்தைத் துணிவதற்கு புவாசேயின் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தல்** • பிசுக்குமை ஊடகங்களின் ஊடான பொருள்களின் இயக்கம் • பொருள் மீது தாக்கும் விசைகள் • முடிவு வேகம் • ஸ்ரொக்கின் விதி • பரிமாணப்பகுப்பினூடாக சூத்திரத்தை சரி பார்த்தல் • முடிவு வேகத்திற்கான சமன்பாடொன்றைப் பெறல் • மேல்நோக்கி இயங்குபொருள் • கீழ்நோக்கி இயங்குப்பொருள்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • எளிய செயற்பாடுகளின் மூலம் வேறுபட்ட திரவங்களின் பாய்ச்சலின் வேறுபாட்டிற்கு செயல் முறை விளக்குவார். • பிசுக்குமையை விபரிக்க திரவ பாயச்சலுக்கு வேகப் படித்திறன், தொடலித்திசை தகைப்பு என்பவற்றை தொடர்புபடுத்துவார். • பிசுக்குமை குணகத்தை வரையறுப்பார். • பிசுக்குமைவிசைக்கான கோவையை பயன்படுத்தி பிரசினங்களை தீர்ப்பார். • திரவ பாய்சசலுக்கான புவசேயின் சூத்திரத்தை விபரிப்பார். • புவசேயின் சூத்திரம் வலிதாவதற்கான நிபந்தனைகளை கூறுவார். • மயிர்த்துளை பாய்ச்சல் முறையைப் பயன்படுத்தி, நீரின் பிசுக்குமை குணகத்தை துணியும் பரிசோதனையை செய்து காடடுவார். • பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு நிலைக்குத்தாக இயங்கும் கோளத்தில் தாக்கும் விசையை விபரிப்பார். • பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு இயங்கும் உடலொன்றின் v - t வரைபை பயன்படுத்தி முடிவுவேகத்தை விளக்குவார். • ஸ்ரொக்கின் விதியை கூறுவார்.	15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு நிலைக்குத்தாக இயங்கும் கோளத்தின் முடிவுவேகத்திற்கான கோவையை பெறுவார். • பிசுக்குமை தொடர்பான எளிய எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளை தீர்ப்பார்.	

	10.3
	பரப்பு இழுவை பற்றிய அறிவை அன்றாட தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்கும் இயற்கைத் தோற்றபாடுகளை விளக்குவதற்கும் உபயோகிப்பார்.
		• மேற்பரப்பு இழுவை
		  • மேற்பரப்பு இழுவையின் வரைவிலக்கணம்
		  • தொடுகைக் கோணம்
		  • திரவ பிறையுரு இயல்புக்கும் தொடுகைக் கோணத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு
		  • சுயாதீன மேற்பரப்புச் சக்தி
		  • திரவப்படலமொன்றில் சமவெப்புளியாக (Isothermal) மேற்பரப்பை அதிகரிக்கும்போது செய்யப்படும் வேலைக்கான கோவை
		  • மேற்பரப்பு சக்திக்கும், மேற்பரப்பு இழுவைக்குமான தொடர்பு
		  • கோளப்பிறைருவிற்கு குறுக்கேயான அமுக்க வேறுபாடுக்கான கோவை
		  • மயிர்த்துளை எழுகை
		    • மயிர்த்துளை எழுகைக்கான கோவை
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• எளிய செயற்பாடுகளை உபயோகித்து திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தையை செய்து காட்டுவார்.
			• மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான விசையை கருத்திற் கொண்டு திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தையை விளக்குவார்.
			• மேற்பரப்பிழுவையை வரையறுப்பார்.
			• மேற்பரப்புச் சக்தியை வரையறுப்பார்.
			• மேற்பரப்புச் சக்தி, மேற்பரப்பிழுவை என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை பெறுவார்.
			• வரிப்படங்களின் உதவியுடன் தொடுகைக் கோணத்தை விபரிப்பார்.
			• கோள பிறையுருவிற்கு குறுக்கேயான அமுக்க வேறுபாட்டிற்கான கோவையை மேற்பரப்பிழு விசை, பிறையுருவின் ஆரை சார்பாக பெறுவார்.
				15

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• **பரப்பு இழுவையைத் துணிதல்** • **நுணுக்குக்காட்டி வழுக்கியை பயன்படுத்தல்** • **மயிர்த்துளை எழுகை முறை** • **யேகரின் முறை**	• மேற்பரப்பிழு விசை எனும் தோற்றப்பாட்டின் உதவியுடன் மயிர்த்துளை ஏற்றத்தை விளக்குவார். • மயிர்த்துளை ஏற்றத்திற்கான கோவையை மேற்பரப்பிழுவிசை, தொடுகைக்கோணம், பிறையுருவின் ஆரை சார்பாக பெறுவார். • மேற்பரப்பிழுவிசையை துணிய நுணுக்குக்காட்டி வழுக்கி முறை பரிசோதனையை நடாத்துவார். • மேற்பரப்பிழுவிசையை துணிய மயிர்துளை ஏற்ற முறை பரிசோதனையை நடாத்துவார். • மேற்பரப்பிழுவிசையை துணிய யேகரின் முறை பரிசோதனையை நடாத்துவார். • மேற்பரப்பிழு விசை தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.	

அலகு 11 - சடமும் கதிர்ப்பும் (30 பாடவேளைகள்)

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

11.0 நவீன பௌதிகவியல் கொள்கைகளை ஆராய்வார்.	11.1 சொட்டு கொள்கையைக் கரும் பொருள்களின் கதிர்ப்புச்செறிவுப் பரம்பலை விளக்கப் பயன்படுத்துவார்.	• கதிர்ப்பின் சொட்டு இயல்பு
		  • கரும்பொருள் கதிர்ப்பு
		    • ஸ்ரெபானின் விதி
		    • கரும்பொருள் அல்லாத பொருட்களுக்கு ஸ்ரெபானின் விதியை மாற்றி அமைத்தல்
		    • கதிர்ப்புச் செறிவிற்கும் அலை நீளத்திற்குமான வரைபு
		      • வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதி
		      • கதிர்ப்புச் செறிவு பரம்பலை பண்டைய பௌதிகவியல் கொள்கையால் விளக்க முடியாமல் இருந்தமை
		      • பிளாங்கின் கருதுகோள்
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• செயற்பாடுகளின் மூலமும் உதாரணங்களிள் மூலமும் வித்தியாசமான வெப்பநிலையில் உள்ள உடல்களின் வெப்பக்கதிர்ப்பை விளக்குவார்.
			• கரும்பொருட் கதிர்ப்பை விளக்க முடியும்.
			• வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளுக்கு செறிவு எதிர் அலைநீள வரைபை பயன்படுத்தி கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் செறிவுப் பரம்பலை விளக்குவார்.
			• ஸ்ரெபனின் விதியை கூறுவார்.
			• வெப்பநிலைக்கும் கரும்பொருட் கதிர்ப்பின் செறிவுக்கும் இடையிலான தொடர்பை பெற ஸ்ரெபனின் விதியை பயன்படுத்துவார்.
			• கரும்பொருளல்லாத பொருட்களுக்கு ஸ்ரெபனின் விதியை பிரயோகிக்கும் முறையை விபரிப்பார்.
			• வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதியை கூறுவார்.
			• தொடர்பான கணநிலைக்கு வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதியை பயன்படுத்துவார்.
			• கரும்பொருட்கதிர்ப்பினை விளக்குவதில் பழைய பௌதிகத்தின் தோல்வியை விபரிப்பார்.
			• பிளாங்கின் கருதுகோளை விளக்க ஏற்ற பதங்களை பயன்படுத்துவார்.
				06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			• கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் துணிக்கை இயல்பை ஏற்பார். • கரும்பொருள் கதிர்ப்பை விளக்க பிளாங்கின் கொள்கையை பயன்படுத்த முடியும் என்பதை ஏற்பார்.	
	11.2 சொட்டு கொள்கையை ஒளிமின் விளைவை விளக்கப் பிரயோகிப்பார்.	• ஒளிமின் விளைவு • நுழைவாய் மீடிறன் • I - V வரைபுகள் • நிறுத்தும் அமுத்தம் • மீடிறனிற்கும் நிறுத்தும் அமுத்தத்திற்குமான வரைபு • பல்வேறு உலோகங்களுக்கான வரைபுகள் • ஒளிமின் விளைவை பண்டைய பௌதிகவியல் கொள்கையால் விளக்கமுடியாமல் இருந்தமை • ஒளிமின் விளைவை விளக்குவதற்கு ஐன்ஸ்ரைன் முன்வைத்த கருதுகோள் • சக்திச்சொட்டை கருதுவதன் மூலம் ஒளிமின் விளைவை விளக்கல் (போட்போன்) • வேலைச்சார்பு • ஐன்ஸ்ரைனின் ஒளிமின் விளைவுச் சமன்பாடு • வேலைச் சார்பிற்கும் நுழைவாய் மீடிறனுக்கும் இடையிலான தொடர்பு	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • ஒளி மின்விளைவின் விரிவான ஆய்வின் மூலம் கண்டறியப்படும் இயல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒளிமின்விளைவை விளக்குவார். • நுழைவாய் மீடிறனை கண்டறிய முடியும். • நிறுத்தும் அமுத்தத்தை விளக்க முடியும். • பழைய பௌதிக கொள்கையின் அடிப்படையில் ஒளி மின் விளைவின் முடிவுகளை விளங்கப்படுத்த முடியாது என்பதனை ஏற்பார். • ஐன்ஸ்ரைன் முன்வைத்த கருதுகோள்களை கூறுவார். • போட்டோன் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி ஒளிமின் விளைவினை விளக்குவார். • ஐன்ஸ்ரைனின் சமன்பாட்டிலுள்ள உறுப்புக்களை இனங்காண்பதன் மூலம் அதனை விளக்குவார். • நுழைவாய் மீடிறனையும் வேலைச் சார்பையும் தொடர்படுத்துவார். • நிறுத்தும் அமுத்தத்தையும் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியையும்	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• நிறுத்தும் அழுத்தத்திற்கும் உயர் இயக்கச் சக்திக்கும் இடையிலான தொடர்பு	தொடர்புபடுத்துவார். • ஒளிமின் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி கணித கணிப்பீடுகளை தீர்ப்பார். • உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியானது செறிவில் தங்கியிருக்காத அதே வேளை ஒளிமின்னோட்டம் செறிவுக்கு நேர்விகிதசமனாக இருக்கும் என்பதையும் விளக்குவார். • மின்காந்த அலையின் துணிக்கைத் தன்மைக்காக ஒளிமின் விளைவு சான்று பகிரும் என்பதை கூறுவார்.	
	11.3 அலை - துணிக்கை இருமை இயல்பு பற்றி ஆராய்வார். (Duality)	• சடத்தின் அலை இயல்புகள் • சடத்தின் அலைக்கான டி-புறொக்லி அலை நீளம் • சடத்தின் அலையியல்பு பற்றிய சான்றுகள் • இலத்திரனியல் நுணுக்குக்காட்டியின் தத்துவம்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • துணிக்கையின் அலை இயல்பிற்கான சான்றுகளை முன்வைப்பார். • எந்த ஒரு துணிக்கையினதும் தன் உந்தம் அதனுடன் இணைந்த அலைநீளமானது டி புறோக்லியின் அலைநீளம் என கூறப்படும் தொடர்பை ஏற்றுக்கொள்ளுவார். • இயங்கும் துணிக்கையொன்றின் டி புறோக்லியின் அலைநீளத்தை துணிவதற்கு டி புறோக்லியின் கருதுகோளை பிரயோகிப்பார். • இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் தத்துவத்தை விளக்குவார்.	02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	11.4 மானிடத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக X கதிர்களைப் பயன்படுத்துவார்.	• X கதிர்கள் • X கதிர்கள் உற்பத்தியாக்கல் • X கதிர்களின் இயல்புகள் • X கதிர்களின் பயன்பாடுகள்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • X - கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பை விளக்குவார். • X - கதிர்களின் உற்பத்தி முறையை விபரிப்பார். • X - கதிர்களின் இயல்புகளை விளக்குவார். • X - கதிர்கள் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு துறைகள் பற்றி விளக்குவார். (மருத்துவத்துறை, கைத்தொழில்துறை, போன்றன)	02
	11.5 மானிடத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்கு கதிர்த் தொழிற்பாடு பற்றி ஆராய்வார்.	• கதிர்த்தொழிற்பாடு • இயற்கைக் கதிர்த்தொழிற்பாட்டு தேய்வு • α- துணிக்கைக் காலல் • β- துணிக்கைக் காலல் • γ- கதிர்க் காலல் • கதிர்த்தொழிற்பாட்டு தேய்வு விதி • வரைபு மூலம் காட்டல் • தேய்வு மாறிலி • தொழிற்பாடு • அரை ஆயுட்காலம் • கதிர்த்தொழிற்பாட்டின் பயன்பாடுகள் • கதிர் தொழிற்பாட்டை தேதியிடல் (C-14) • மருத்துவம், இயந்திரவியல், விவசாயத்துறை என்பவற்றில். • கதிர்த்தொழிற்பாட்டின் சுகாதாரஅபாயமும் பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளும்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • இயற்கை கதிர் தொழிற்பாட்டையும் அதன் இயல்புகளையும் விளக்குவார். • α, β, γ கதிர்ப்பு காலலை விளக்குவார். • சூழலிலுள்ள வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ள கதிர்தொழிற்பாட்டை கைகர் எண்ணியைப் பயன்படுத்தி அளவிடுவதுடன் அதனை விளக்குவார். • கதிர்தொழிற்பாட்டு தேய்வு, கதிர் தொழிற்பாட்டு தேய்வு விதி, வரைபு என்பவற்றை விபரிப்பார். • தேய்வு மாறிலி தொழிற்பாடு, அரை வாழ்வு காலம் என்பவற்றை விளக்குவார். • மருத்துவம், தொழிற்துறை, விவசாயம், கதிர் தொழிற்பாட்டுத் தேதியிடல், என்பவற்றில் தொழிற்பாட்டின்	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• கதிர்ப்பின் அளவை அளவிடுதல் • கதிர்ப்பின் ஊட்டு (Gy) • RBE (Relative Biological Effectiveness) / Q காரணி ((Quality Factor) • உடல்நலக்கேடு (Sv) • சுகாதார அபாயகரம் • கதிர்ப்பிற்கான காலம் • கதிர்ப்புக்கு வெளிக்காட்டப்பட்ட உடலின் பரப்பு • பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள்	உபயோகத்தை விளக்குவார். • கரும்பொருள் கதிர்ப்பை விளக்கப்படுதுவார். • கதிர்ப்பின் ஊட்டை (Gy) விளக்குவார். • RBE/Q ஐ விளக்குவார். • உடல்நலக்கேடு (Sv) ஐ விளக்குவார். • கதிர்ப்பிற்கான காலத்தை விளக்குவார். • கதிர்ப்புக்கு வெளிக்காட்டப்பட்ட உடலின் பரப்பு என்பதனை விளக்குவார். • பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளை விளக்குவார். • பின்னணிக்கதிர்ப்பு, உடல் நலத்திற்கு ஆபத்து விளைவிக்கும் கதிர்கள், பாதுகாப்பு முற்காப்பு என்பவற்றை விளக்குவார். • கதிர்தொழிற்பாடு தொடர்பான எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளை தீரப்பார்.	
	11.6 கருச்சக்தியும் அதன் பயன்பாடும் பற்றியும் ஆராய்வார்.	• அணுக்கரு • கருவின் உறுதிப்பாடு • அணுத்திணிவு அலகு • திணிவுக் குறைவு • ஐன்ஸ்ரைனின் திணிவு - சக்திச் சமன்பாடு • பிணிச் சக்தி • அணுவெண்ணிற்கும் நியுக்கிளியோனின் பிணிச்	**இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்** • அணுக்கட்டமைப்பு, கரு, சமதானிகள், கருக்குறியீடு, அணுத்திணிவு அலகு என்பவற்றை இனங்காண்பார். • கருவின் உறுதிப்பாட்டினை விளக்குவார். • திணிவுக் குறைவினை விளக்குவார். • ஐன்ஸ்ரைனின் திணிவு - சக்திச் சமன்பாட்டை கூறுவார். • பிணிச் சக்தியை விளக்குவார். • அணுவெண்ணிற்கும் நியுக்கிளியோனின்	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		சக்திக்குமான வரைபு • இரசாயன தாக்கங்களின் போதும் கருத்தாக்கங்களின் போதும் வெளியிடப்படும் சத்தியை ஒப்பிடல் • கருச்சக்தி • கருப்பிளவு • அணுக்குண்டின் தொழிற்பாடு • அணுவலு நிலையத்தின் செயற்பாடு • கரு ஒன்றல் • கரு ஒன்றல் தாக்கத்திற்கு தேவையானநிபந்தனைகள் • சூரியனில் நிகழும் கரு ஒன்றல் தாக்கம் • சக்தியைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு கரு ஒன்றல் தாக்கத்தைப் பயன்படுத்தும் முயற்சி	பிணிச் சக்திக்குமான வரைபை விளக்குவார். • இரசாயன தாக்கங்கள், கரு தாக்கங்கள் காரணமாக வெளிவிடப்படும் சக்தியினை ஒப்பிடுவார். • கருப்பிளவு, சங்கிலி தாக்க செயன்முறை என்பன கட்டுப்படுத்தக் கூடியதாகவும் (கருவலு) அல்லது கட்டுப்படுத்த முடியாததாகவும் (அணுகுண்டு) இருக்கலாம் என்பதனை விளக்குவார். • மற்றைய நட்சத்திரங்களில் நிகழும் கரு ஒன்றல் தாக்கத்தையும் உருவாகும் மூலகங்களையும் விளக்குவார். • தகவல் தொழிநுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு கதிர்ப்பு பேரழிவின்போது மேற்கொள்ள வேண்டிய முற்காப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்கு ஒரு கணக்கெடுப்பை மேற்கொள்ளுவதுடன் அறிக்கை தயாரிக்கவும் முடியும். • கரு ஒன்றலை விளக்குவதுடன் அதன் செயற்பாடு, சூரியன். மற்றைய நட்சத்திரங்கள் என்பவற்றினுள் கரு ஒன்றல் தாக்கத்தையும் உருவாகும் மூலகங்களையும் விளக்குவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	11.7 சடமும் அதன் இடைத் தாக்கத்தினதும் அடிப்படை அமைப்புக்கள் பற்றி ஆராய்வார்.	• துணிக்கை பௌதிகவியலின் அறிமுகம்
		• சடத்தின் கட்டமைப்பு பற்றிய பரிசோதனை வாயிலான ஆய்வு
		• உயர் சக்தி துணிக்கைகளின் தேவைப்பாடு
		• துணிக்கை ஆர்டுமுக்கியினதும் உணரியினதும் தேவை
		• அடிப்படைத் துணிக்கைகள்
		  • குவார்க் (quarks)
		  • லெப்டான் (leptons)
		• அடிப்படை இடைத்தாக்கங்கள்
		  • ஈர்ப்பு விசை
		  • மின்காந்தவிசை
		  • வலிமையான விசை(Strong force)
		  • வலுவற்ற விசை (Weak force)
			இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்
			• துணிக்கை பௌதிகவியலானது சடத்தின் சிறிய பகுதிகளின் காலம் காலமான தேடலுக்கான புதிய பதிப்பாகும்.
			• சடத்தின் கட்டமைப்பை அறிய உயர் உந்த துணிக்கைகளின் தேவைப்பாடு பற்றி விளக்குவார்.
			• அண்டக்கதிர்களானது உயர் சக்தி துணிக்கைகளின் இயற்கை முதல்களாகும் என்பதை விளக்குவார்.
			• உயர்சக்தி துணிக்கைகளை உருவாக்க துணிக்கை ஆர்முடுக்கிகள் பயன்படுகின்றது என்பதை விளக்குவார்.
			• துணிக்கை மோதல்களின் பேறை பகுப்பாய்வு செய்வதற்கு உணரிகள் தேவை என்பதை விளக்குவார்.
			• பெருமளவு அடிப்படைத் துணிக்கைகளின் கண்டுபிடிப்பு பற்றி விளக்குவார்.
			• புரோத்தன்களும் இலத்திரன்களும் குவார்க்கினால் உருவாக்கப்பட்டது என்பதை விளக்குவார்.
			• லெப்டான் குழுவில் உடைமைகள் இலத்திரன்கள் என்பதை விளக்குவார்.
			• முதல்களையும் ஒவ்வொரு அடிப்படை இடைத்தாக்கத்தின் வலிமையையும் கண்டிறிவார்
				04

4.0 கற்றல் - கற்பித்தல் உத்திகள்

தற்போதைய கல்வியின் உலகளாவிய போக்கானது, தேர்ச்சி அடிப்படையான பாடத்திட்டத்தை அறிமுகப்படுத்துவதாகும். இது கூட்டு முறையான கற்றலை மாணவர் மைய செயற்பாடுகளினூடாக விருத்திசெய்யும். இம்முறையில் கற்றலானது கற்பித்தலை விட மேன்மையாகக் காணப்படும். மாணவர்கள் செயற்பாடுகளில் உயிர்ப்புடன் ஈடுபடுவதன் மூலம் அவர்களது தனியாள் திறன்கள், சமூகத்திறன்கள், விவேகத் திறன்கள் என்பன விருத்தி அடைவது அதிகரிக்கப் பின்வருவனவற்றிற்கு அழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- மாணவர்களை செயற்பாட்டு ரீதியான அனுபவத்தை பெறுவதற்கு இடம் கொடுத்தல்
- தேவையான இடங்களில் நம்பத்தகுந்த மூலங்களிலிருந்து அறிவையும் தகவல்களையும் பெறுவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தல்

5.0 பாடசாலைக்கொள்கையும் நிகழ்ச்சித் திட்டங்களும்

- குறித்த கற்றல் விளைவுகளை அடைவதற்காக ஆசிரியருக்குப் பொருத்தமான கற்றல் - கற்பித்தல் முறையைப் பின்பற்றுவதற்குச் சுதந்திரம் உண்டு.
- ஒவ்வொரு அலகினதும் கோட்பாட்டு ரீதியான கூறுகளை விளக்குவதற்கு **தடித்த எழுத்துக்களில் தரப்பட்ட செயற்பாட்டுக் கூறுகளை** மேற்கொள்ள எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- மாணவர்களின் ஆற்றல்களானது மேலதிக பாடவிதானச் செயற்பாடுகள், வேறு வாசிப்பிற்கான பிற்சேர்க்கைகள், கணினி கற்றல் மென்பொருள் போன்ற கற்றல் - கற்பித்தல் உபகரணங்கள்மூலம் அதிகரிக்கப்பட வேண்டும்.
- வகுப்பறைச் செயற்பாடுகளுக்கு மேலதிகமாக, மாணவர்களின் திறனை விரிவுபடுத்துவதற்குப் பின்வரும் இணைபாட விதானச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுதல் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
    - பௌதிகவியலின் பல்வேறு பகுதிகளையும் தொடர, பாடசாலைக் கழகங்களை நிறுவல்
    - பௌதிகவியலின் பிரயோகங்களை அவதானிக்கக்கூடிய இடர்களுக்கான களப் பயணங்களை மேற்கொள்ளலம், அவற்றிற்கான அறிக்கைகளைத் தயார்படுத்தலும்
    - பாடசாலை மட்ட போட்டிகளையும் கண்காட்சிகளையும் ஒழுங்கு செய்தல்.
    - தேவையான பகுதிகளுக்கு வளவாளர்கள் மூலம் விரிவுரைகளை நடத்த ஒழுங்கு செய்தல்.

- பாடசாலை வெளியீடுகளை தயாரித்தல்.
- பட்டிமன்றங்கள், விஞ்ஞானதின நிகழ்வுகளை நடாத்துதல்

- விஞ்ஞான ஆய்வுகூட உபகரணங்கள், கணினி வசதிகள் ஏற்படுத்திக்கொடுத்தலும், உள்ளக, வெளியக மேற்பார்வைகளுக்கும் பாடசாலை நிர்வாகமே பொறுப்பு உடையதாகும்.
- பாடசாலைக்கொள்கையையும் நிகழ்ச்சித்திட்டத்தையும் விருத்தி செய்வதற்குப் பொருத்தமான ஆசிரியர்களையும் மாணவர்களையும் உள்ளடக்கியதாக செயற்குழு ஒன்றை உருவாக்குவது விரும்பத்தக்கது.
- பாடசாலையானது மாணவர்கள் பின்பற்றுவதற்கு ஒரு சிறந்த முன்மாதிரியாக செயற்படுவது மிக முக்கியமானதாகும்.
- பாடசாலையானது கொள்கை இலக்குகளை அடைவதற்கான பல செயற்பாடுகளை உள்ளடக்கிய வருடாந்த நிகழ்ச்சித் திட்டத்தை விருத்தி செய்ய வேண்டும். ஒரு குறித்த வருடத்தில் செயற்படுத்தவுள்ள செயற்பாடுகளை தீர்மானிக்கும்போது, பாடசாலையானது முன்னுரிமை வழங்கப்பட வேண்டியவற்றை இனங்காண்பதுடன், நேரத்தையும் வளக்கட்டுப்பாட்டையும் கருத்தில் எடுக்க வேண்டும்.

6.0 கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

தலைப்புக்களின் பட்டியலும் அவற்றுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட பாடவேலைகளின் எண்ணிக்கையும்

	தலைப்பு	**பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை**
அலகு 1	அளவீடு	30
அலகு 2	பொறியியல்	110
அலகு 3	அலைவுகளும் அலைகளும்	100
அலகு 4	வெப்பப் பௌதிகவியல்	60
அலகு 5	ஈர்ப்புப்புலம்	20
அலகு 6	மின்புலம்	60
அலகு 7	காந்தப்புலம்	40
அலகு 8	ஓட்ட மின்னியல்	70
அலகு 9	இலத்திரனியல்	40
அலகு 10	சடத்தின் பொறியியல் இயல்புகள்	40
அலகு 11	சடமும் கதிர்ப்பும்	30
	மொத்தப்பாடவேளைகள்	**600**