

க.பொ.த (உயர்தரம்)

பௌதிகவியல்

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

தரம் - 13

(2012 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும்.)



விஞ்ஞானம் மற்றும் சுகாதாரமும் உடற்கல்விக்குமான துறை
விஞ்ஞான தொழிநுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பௌதிகவியல்

ஆசிரிய அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

தரம் - 13 - 2010

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முதலாம் பதிப்பு 2010

இரண்டாம் பதிப்பு 2013

1SBN

விஞ்ஞானம் மற்றும் சுகாதாரமும் உடற்கல்விக்குமான துறை

விஞ்ஞான தொழில் நுட்ப பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

அச்சகப் பிரிவு

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

2007ம் ஆண்டில் தரம் 6, தரம்10 என்பவற்றில் அறிமுகம் செய்யப்பட்ட தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறை படிப்படியாக அடுத்தடுத்தாண்டுகளில் 7ஆம், 8ஆம், 11ஆம் தரங்களுக்கான கலைத்திட்டங்களில் உள்வாங்கப்பட்டதுடன் 2009 இல் அது க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்குரிய கலைத் திட்டங்களுக்கும் விரிவுபடுத்துவதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவக கலைத்திட்ட வடிவமைப்பாளர்கள் வெற்றிகண்டுள்ளனர். இதன்காரணமாக, 12ஆம், 13ஆம் தரங்களில் பல்வேறு பாடங்கள் அவற்றுக்குரிய பாடத்திட்டங்கள் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகள் மாணவரிடத்தில் விருத்தி செய்யப்பட வேண்டிய தேர்ச்சிகள், தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பன தொடர்பாக விரிவான தகவல்கள் இப்போது முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகவல்கள் தமது பாடம் தொடர்பான கற்றல்-கற்பித்தல் சந்தர்ப்பங்களை வகுத்துக் கொள்வதற்கு ஆசிரியர்களுக்குத் துணையாக அமையும்.

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

எனினும் க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்குரிய பாடத்திட்டங்களும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளும் ஆசிரியர்கள் தமது விருப்பின்படி செயற்படுவதற்கான சுதந்திரத்தை உயரிய மட்டத்தில் அனுபவிப்பதற்கும் இடமளிக்கும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகையில் குறித்த பாட அலகுகளுக்கு அல்லது பாடத்துக்கு (Lesson) உரிய தேர்ச்சியையும் தேர்ச்சி மட்டத்தையும் விருத்தி செய்வதற்காக உத்தேச கற்றல் முறைகளில் தாம் விரும்பிய முறைகளை ஆசிரியர்கள் பயன்படுத்துதலே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

தாம் பயன்படுத்தும் கற்பித்தல் அணுகுமுறை மகிழ்ச்சி அளிப்பதாகவும் வினைத்திறன் உடையதாகவும் அமையும் விதத்தில் பயன்படுத்தி மாணவர்களை உத்தேச தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பவற்றின்பால் இட்டுச் செல்லும் பணியில் ஆசிரியர்கள் குறைவேதும் இன்றி நிறைவேற்றுதல் வேண்டும். க.பொ.த உயர்தர பரீட்சையின் முக்கியத்துவம், அப்பரீட்சை தொடர்பாக கல்வித் துறையைச் சார்ந்த சகலரும் காட்டும் கரிசனை ஆகியவற்றைக் கருத்திற் கொண்டே ஆசிரியருக்கு இவ்வாறான சுதந்திரத்தை வழங்கத் தீர்மானிக்கப்பட்டது என்பதையும் இங்கு குறிப்பிட விரும்புகிறேன்.

இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி ஆசிரியர்களுக்கு இன்றியமையாத ஒரு கைநூலாக அமையட்டும் எனப் பிரார்த்திக்கின்றேன். எமது (மாணவர்களின்) பிள்ளைகளின் அறிவுக் கண்ணை திறப்பதற்கு இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் அடங்கியுள்ள தகவல்கள் கற்பித்தல் முறைகள், அறிவுறுத்தல்கள் என்பன எமது ஆசிரியர்களுக்கு முறையான வழிகாட்டல்களை வழங்கும் எனப் பெரிதும் எதிர்பார்க்கின்றேன்.

கலாநிதி உபாலி சேதர

பணிப்பாளர் நாயகம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முடிவுரை

இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி 2010 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் 13 ஆம் தரத்திற்குரிய கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையை ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்ளவதற்கு உங்களுக்கு துணையாக அமையும்.

இந்த வழிகாட்டி நூலைத் தயாரிப்பதற்கு அடிப்படையாகக் கொள்ளப்பட்ட பாடத்திட்டம் இதுவரையில் நடைமுறையில் இருந்த பாடத்திட்டத்திலிருந்து வேறுபட்டது. இது தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட பாடத்திட்டமாக அமைந்திருப்பதே அவ்வேறுபாடாகும். இங்கு தரப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகளை இத்தரத்திலேயே அடைய முடியாமற் போக இடமுண்டு. சிலவேளை அதற்காக நீண்ட காலம் எடுக்கலாம். எனினும், தேர்ச்சி மட்டங்களையும் அந்தந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் கீழ் தரப்பட்டுள்ள கற்றற்பேறுகளையும் இத்தரம் முடிவடைவதற்குள் அடைதல் அவசியமாகும். எனவே, இத்தரத்திற்குரிய பாடங்களைத் திட்டமிட்டுக் கொள்வதற்கு, தேர்ச்சி மட்டங்களும் கற்றற்பேறுகளும் துணையாகும். இக்கற்றற்பேறுகளை கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையின் குறிக்கோள்களை வகுத்துக் கொள்வதற்கும் வகுப்பறை மதிப்பீட்டு கருவிகளைத் தயாரித்துக் கொள்வதற்குமான நியதிகளாகப் பயன்படுத்துவது குறித்து கவனம் செலுத்துவீர்கள் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. மேலும், இப்பாடத்தைப் பயிலும்போது உசாவுவதற்குரிய மேலதிக நூல்கள் இணையத் தளங்கள் (web site) என்பன குறித்து மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்வதற்கும் இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி துணையாக அமையும்.

நீங்கள் ஆக்கபூர்வமான ஓர் ஆசிரியர்களாகச் செயற்படுவீர்கள் எனும் எதிர்பார்ப்புடனேயே உத்தேச செயற்பாடுகள் இங்கு மாதிரி செயற்பாடுகளாகத் தரப்பட்டுள்ளன என்பதை கருத்தில் கொள்ளுங்கள். குறிப்பாக ஆசிரியர் மைய வகுப்பறைச் செயன்முறையை, மாணவர் மையச் செயன்முறையாக மாற்றியமைத்தல் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. எனவே நூல் உசாவுகை, இணையப் பயன்பாடு முதலான தேடல்களின்பால் மாணவரை இட்டுச் செல்லத்தக்கவாறு கற்றல் வாய்ப்புக்களை உருவாக்குவது குறித்து மிகவும் கவனம் செலுத்தல் வேண்டும். கற்பித்தலின்போது மரபு ரீதியான முறையில் குறிப்பு வழங்குவதற்குப் பதிலாக கவர்ச்சிகரமான வகையில் புத்தறிவு, கோட்பாடுகள் முதலானவற்றை முன்வைத்தல் வேண்டும். அதற்காக இப்புதிய வகுப்பறையில் தொழினுட்பத்தை உச்ச அளவில் உபயோகப்படுத்தும் தொடர்பாடல் முறைகளைப் பயன்படுத்துவது குறித்து கவனம் செலுத்த வேண்டும். எனவே, புதிய தொழினுட்பச் சாதனங்களை இயன்றளவுக்கு ஆக்கபூர்வமாகப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும்.

இப்பாடத்தை 13ஆம் தரத்தில் கற்கத் தொடங்கும் உங்கள் மாணவர்களுக்கு இப்பாடத்திட்டம் குறித்து தெளிவுபடுத்துவது பயனுடையதாகும். வருடத்துள் நடைமுறைப்படுத்த எதிர்பார்க்கும் உங்களது கற்றல் - கற்பித்தல் திட்டங்களை அறிமுகஞ் செய்வதால் கற்றலின்பால் சகல மாணவர்களதும் ஆர்வத்தைத் தூண்டலாம். மேலும், முழுப் பாடத்திட்டத்தையும் கற்பதற்காக

மாணவர்களைப் பாடசாலையின்பால் ஈர்ப்பதற்கும் அது துணையாகும். புதிய கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் ஊடாக வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையில் தெள்ளத் தெளிவான மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதற்காக இப்பாடத்திட்டத்தையும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியையும் பயன்படுத்தி உங்களது ஆக்கத் திறனை விருத்தி செய்து கொள்ளுமாறு வேண்டுகின்றேன்.

இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியைத் தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த கல்விமாண்களுக்கும் ஆசிரியர்களுக்கும், தேசிய கல்வி நிறுவக அதிகாரிகளுக்கும் எனது விசேட நன்றியைத் தெரிவிக்கின்றேன். இப்பணியில் வழிகாட்டல் வழங்கிய பணிப்பாளர் நாயகம் கலாநிதி உபாலி சேதர அவர்களுக்கும், அச்சிட்டு பாடசாலைகளுக்கு விநியோகிக்கும் பொறுப்பை ஏற்றுள்ள கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் உட்பட ஏனைய பணியாளர்களுக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவிக்கின்றேன். இதில் அடங்கியுள்ள விடயங்கள் தொடர்பாக உங்களது ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை எனக்கு அனுப்பி வைப்பீர்களாயின் நன்றியுடையவனாவேன்.

விமல் சியம்பலாகொட

உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
மொழிகள், மானிடவியல், சமூக விஞ்ஞான பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகத்தின் செய்தி

அரசினால் சகல பாடசாலை மாணவர்களுக்கும் பாடநூல்கள் இலவசமாக வழங்கப்படுவதுடன் ஆசிரியர்களுக்கு ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளும் வழங்கப்படுவதானது கற்றல் - கற்பித்தல் நடவடிக்கைகளை உச்சப் பயன்மிக்கதாக ஆக்குவதைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டதாகும்.

பாடத்திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகளை மாணவர்கள் அடையும் பொருட்டு வினைத்திறன் மிக்க கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளினூடாக மாணவர்களை வழிநடத்தும் நபர் ஆசிரியரேயாவார். எனவே, உங்கள் பொறுப்பை மிகத் தெளிவாக விளங்கி, இவ் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியை உச்சப் பயனைப் பெறும் வகையாகப் பயன்படுத்துங்கள். அதன் மூலம் கற்பித்தல் செயற்பாடு தொடர்பில் நல்லறிவு பெறுவதனூடாக கற்றல் செயற்பாட்டிலிருந்து மாணவர்கள் உச்சப் பயனைப் பெற்றுத் தேர்ச்சி மட்டங்களை அடையும் பொருட்டு அவர்களுக்கு அறிவூட்டும் பொறுப்பு உங்களைச் சார்ந்ததே.

தற்கால உலகின் சவால்களை வெற்றிகொள்ளும் மாணவர் பரம்பரையொன்றை உருவாக்கும் பாரிய பணியில் ஈடுபட்டுள்ள உங்களுக்கு இதன் மூலம் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில் பண்புத் தர மேம்பாட்டை ஏற்படுத்த முடியும் என நம்புகிறேன்.

டபிள்யூ.எம்.என்.ஜே.புஸ்பகுமார

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

'இசுருபாய'

பத்தரமுல்ல

2010.07.21

வழிகாட்டல் : கலாநிதி உபாலி M சேதர
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

விமல் சியம்பலாகொட
உதவிப்பணிப்பாளர் நாயகம்
மொழிகள், மானுடவியல், சமூக விஞ்ஞானபீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பு : திரு. C.M.R அந்தனி - பணிப்பாளர்
விஞ்ஞானம் மற்றும் சுகாதாரமும் உடற்கல்விக்குமான துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பாடஒன்றிணைப்பும், எழுதுதலும் :

திரு.P.மலவிபதிர்ன,
செயற்றிட்ட அதிகாரி, தே.க.நி
திரு. M.L.S. பியதிஸ்ஸ,
உதவி செயற்றிட்ட அதிகாரி, தே.க.நி
திரு. N. முகுந்தன்,
உதவி செயற்றிட்ட அதிகாரி, தே.க.நி

பாட விடய வழிகாட்டல்

பேராசிரியர் T.R. ஆரியரட்ண, பல்கலைக்கழகம் கொழும்பு.
கலாநிதி S.R.D. ரோசா, பல்கலைக்கழகம், கொழும்பு.
பேராசிரியர் S.R.D. கலிங்கமுதலி பல்கலைக்கழகம், களனி.
கலாநிதி M.K. ஜயானந்த, பல்கலைக்கழகம், கொழும்பு.
கலாநிதி J.C.N. ராஜேந்திரா. திறந்த பல்கலைக்கழகம், இலங்கை.
பேராசிரியர் J.K.D. ஜயநேத்தி, பல்கலைக்கழகம், கொழும்பு.
பேராசிரியர் W .G.D. தர்மரத்தின, பல்கலைக்கழகம், றுகுணு.
கலாநிதி P.W.S.K. பண்டார நாயக, பல்கலைக் கழகம், பேராதெனிய.
கலாநிதி D.D.N.B. தயா, பல்கலைக்கழகம், கொழும்பு.
கலாநிதி W .G.D. தர்மரத்தின, பல்கலைக் கழகம், றுகுணு.
கலாநிதி P.கீக்கியனகே பல்கலைக் கழகம், றீ ஜெயவர்த்தனபுர.

வள ஆளணியினர் :

திரு. B.A. திலக்கரத்ன, SLEAS-II -
ஓய்வுநிலை பிரதம செயற்றிட்ட தலைவர் (பௌதிகவியல்) தே.க.நி.
திரு. W .A. D. இரத்தினசூரிய,
ஓய்வுநிலை பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி (பௌதிகவியல்) தே.க.நி.
திரு. H.S.K. விஜயதிலக்க,
SLEAS-I, ஓய்வுநிலை அதிபர். - ராஜசிங்ஹ மத்திய கல்லூரி

திரு A. சுகதபால

ஓய்வநிலை ஆசிரியர், ருவன்வெல மத்திய கல்லூரி

திரு. D.S. விதானஆராச்சி,

ஓய்வநிலை பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி (தகவல் தொழில்நுட்பம்) தே.க.நி

மொழிபெயர்ப்பு :

திரு S ஸ்ரீகணகசபை - சென் தோமஸ் கல்லூரி, கல்கிஸ்சை

**தரம் 13 தமிழ் மொழிமூல ஆசிரியர் கைந்நூல்
மீள்ஒழுங்கமைப்புக் குழுவினர்.**

திரு S சுதாகரன், வலயக் கல்வி அலுவலகம், திருகோணமலை

திரு. S பகீரதன், பாக்யம் தேசிய கல்லூரி, மாத்தளை

திரு. S.R. ஜெயக்குமார், றோயல் கல்லூரி, கொழும்பு 07

செல்வி. J வரதராஜபெருமாள் - ஆசிரியர்- தொட்டவத்தை அல்பஹ்ரியா மத்திய கல்லூரி

கணணி வடிவமைப்பு :

திருமதி பாதிமா நாதியா ஹிஸான் - தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

வலையமைப்பு : www.nie.lk

உள்ளடக்கம்

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	i
முகவுரை	iv
எழுத்தாளர் குழு	viii
கற்றற் பேறுகளும் உத்தேச கற்றல் - கற்பித்தல்	
செயன்முறைகளும்	
அலகு 5 - ஈர்ப்புப்புலம்	01
அலகு 6 நிலைமின்புலம்	06
அலகு 7 - ஓட்டமின்னியல்	16
அலகு 8 - மின்காந்தவியல்	30
அலகு 9 - இலத்திரனியல்	40
அலகு 10 - சடப்பொருட்களின் பொறிமுறை இயல்புகள்	56
அலகு 11 - சடமும் கதிர்ப்பும்	62
பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீடு	75
பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீடு - அறிமுகம்	76
உசாவுகை	84

அலகு 5 : ஈர்ப்புப் புலம்

தேர்ச்சி 5.0 : விஞ்ஞானக் கருமங்கள், நாளாந்த அலுவல்களை பயனுறு வகையில் ஆற்றுவதற்கு ஈர்ப்புப்புல விதிகள், தத்துவங்களைப் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1 : நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியை பயன்படுத்தி பொருட்களின் மீது ஈர்ப்புப் புலத்தின் விளைவை பகுத்தாராய்வார்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- எளிய பொருத்தமான செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி விசைப்புலங்கள் எனும் எண்ணக்கருவை விளக்குவர்.
- தனிமையாக்கப்பட்ட புள்ளித்திணிவொன்றினால் உண்டாகும் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவினை நியூட்டன் ஈர்ப்பு விதியைப் பயன்படுத்திக் காண்பர்.
- ஈர்ப்புப் புலத்திலுள்ள புள்ளியொன்றில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தினை கணிப்பர்.
- தூரத்துடன் ஈர்ப்பு புலச் செறிவு, ஈர்ப்பு அழுத்தம் என்பவற்றின் மாறலை வரைபின் மூலம் காட்டுவர்.
- தனிமையாக்கப்பட்ட திணிவொன்றை வட்டப் பாதையில் சுற்றி வலம் வரும் துணிக்கை-யொன்றின் மொத்த சக்தியை துணிவதற்கு சக்திச் சமன்பாட்டை பயன்படுத்துவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- விசைப்புலங்களின் எண்ணக்கரு.
- ஈர்ப்பு விசை (F_g)
- ஈர்ப்பு புலச் செறிவு $g = \frac{F_g}{m_i}$
- நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதி $F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$
- $F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$

- ஈர்ப்பு புலச்செறிவு
 - புள்ளி திணிவு M இனால் $g = \frac{GM}{r^2}$
 - கோளத்திணிவொன்றின் புறத்தே மையத்திலிருந்தான தூரம் r உடன் ஈர்ப்புபுலச் செறிவு g இன் மாறலை வரைபு மூலம் காட்டல் இங்கு $r \geq a$ (a கோளத்தின் ஆரை)
- ஈர்ப்பு அழுத்தம்
 - ஈர்ப்பு அழுத்தத்திற்கான கோவையை வெளிப்படுத்தல்.
 - திணிவு M இலிருந்து r தூரத்தில் $V = \frac{-GM}{r}$
 - கோளத்திணிவொன்றின் புறத்தே மையத்திலிருந்தான தூரம் r உடன் V இன் மாறலைவரைபு மூலம் காட்டல். $r \geq a$ (a கோளத்தின் ஆரை)
- ஈர்ப்புபுலத்தில் வைக்கப்பட்ட திணிவு M இனது ஈர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி $U = -\frac{GMm}{r}$
- கோளத்திணிவு M இன் மையத்தை மையமாகக் கொண்டு ஆரை r உடைய வட்டப்பாதையில் வலம்வரும் திணிவு m இனது மொத்தச் சக்திக்கான கோவையை வெளிப்படுத்தல்.
- $E = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{GMm}{r}$

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- விசைப்புலங்களை அறிமுகம் செய்வதற்காக பல்வேறு செயற்பாடுகளை செய்து காட்டல்.
 - உதாரணம் : - புவியினால் திணிவொன்று கவரப்படல்.
 - உரோஞ்சப்பட்ட எபனைட்கோல் சிறிய நெஜிபோம் துண்டுகளை கவருதல்
 - காந்தமொன்று இரும்பு ஆணிகளை கவருதல்.
- விசை F_g , ஆனது திணிவு m_i இற்கு நேர்விகித சமன் எனக் காட்ட எளிய செயற்பாடொன்றை செய்து காட்டுங்கள்.
 - ($F_g \propto m_i$)
 - (உதாரணம் : இச்செயற்பாட்டுக்கு சுருளிவில் இறப்பர் நாடா, சிறிய சமதிணிவுகள், தட்டு மீற்றர், கோல் பயன்படுத்த முடியும்.)
- $F_g = gm_i$
- ஈர்ப்பு புலச் செறிவை வரையறுங்கள். $g = \frac{F_g}{m_i}$. அத்துடன் g இனது பரிமாணங்கள், அலகுகளைப் பெறவும்.

- நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியை அறிமுகப்படுத்துங்கள். $F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$
- $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$
- மாணவரைக் கொண்டுG இனது பரிமாணங்களையும், அலகுகளையும் பெறுங்கள். அத்துடன், G இன் பெறுமானத்தைக் வழங்குங்கள். ($6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$)
- திணிவு M இற்கு புறத்தே மையத்திலிருந்தான தூரம் வட்டப் பாதையில் r இல் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுங்கள். $g = \frac{GM}{r^2}$
- தூரத்துடன் ஈர்ப்பு புலச்செறிவின் மாறலை கீழ்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் வரைபு முறையில் காட்டுங்கள்.
 - புள்ளித்திணிவிலிருந்து அப்பாலுள்ள புள்ளிகளில்.
 - கோளத் திணிவிலிருந்து வெளியே உள்ள புள்ளிகளில்
 - ஈர்ப்புப் புலத்திலுள்ள புள்ளியொன்றில் அழுத்தம் என்பது அலகுத் திணிவொன்றை முடிவிலியிலிருந்து அப்புள்ளிக்குக் கொண்டு செல்வதற்கு செய்யப்படும் வேலை என வரையறுங்கள்.
- திணிவு M இல் இருந்து r தூரத்தில் ஈர்ப்பு அழுத்தம் $V = \frac{-GM}{r}$ எனும் கோவையை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- கோளத் திணிவு M இனது மையத்திலிருந்து r தூரத்தில் வட்டப் பாதையில் இயங்கும் திணிவு m இனது சக்திச் சமன்பாட்டை பெறுங்கள். $E = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{GMm}{r}$

தேர்ச்சி 5.0 : விஞ்ஞானக் கருமங்கள், நாளாந்த அலுவல்களை பயனுறு வகையில் ஆற்றுவதற்கு ஈர்ப்புப்புல விதிகள், தத்துவங்களைப் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2 : மனிதச் செயற்பாடுகளை நிறைவேற்ற புவியின் ஈர்ப்புபுலம் தொடர்பான அறிவை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைத் தேடியாய்வர்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- ஈர்ப்புப் புலம் தொடர்பாக பெறப்பட்ட அறிவை, ஒத்த புவியின் ஈர்ப்பு புலத் தொடர்புகளை உய்த்தறிவதற்கு பயன்படுத்துவர்.
- செய்மதியின் இயக்கம் தொடர்பான கணியங்களை காண்பதுடன், அவ்வகை இயக்கங்களிற்கான நிபந்தனைகளை விபரிப்பர்.
- சக்திச் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி அல்லது வேறுவிதமாக தப்புவேகத்தை காண்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- புவியின் மேற்பரப்பில் அல்லது புவிக்கு வெளியிலுள்ள புள்ளியொன்றில் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவு g
- $g' = G \frac{M}{r^2}$ இங்கு r புவியின் மையத்திலிருந்து அப்புள்ளிக்கான தூரம் (புவி மேற்பரப்பிற்கு வெளியே)
- $g = G \frac{M}{R^2}$ இங்கு R புவியின் ஆரை (புவி மேற்பரப்பில்)
- புவியின் ஈர்ப்பு அழுத்தம் $V = -G \frac{M}{r}$ இங்கு r - புவியின் மையத்திலிருந்து தூரம் ($r \geq R$)
- ஈர்ப்பார்முடுகல், ஈர்ப்பு புலச்செறிவு இடையிலான தொடர்பு
- புவிச் செய்மதிகள்
- புவிசார் நிலையான செய்மதிகள் (புவியின் சுற்றுக்காலத்தை உடையவை)
- தப்பு வேகம்

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- ஈர்ப்பு புலச் செறிவு $\frac{GM}{r^2}$ இனால் தரப்படும் எனக் காட்டுங்கள். இங்கு r என்பது புவியின் மைத்திலிருந்து தூரம் $r \geq R$
- புவியின் ஈர்ப்பு புலச் செறிவு அதன் மையத்திலிருந்து மாறும் விதத்தை வரைபின் மூலம் விளக்குங்கள்.
- ஈர்ப்பு புலச் செறிவு, ஈர்ப்பார்முடுகல் என்பவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பை, அலகுகள், பரிமாணங்கள், பெறுமதிகள் என்பவற்றை ஒப்பிடுவதன் மூலம் காட்டுங்கள்.
- புவியை வட்டப் பாதையில் வலம் வரும் செய்மதிக்கான மைய நாட்ட விசை புவியின் ஈர்ப்பு விசையினால் தரப்படும் என விளக்குங்கள்.
- புவி - நிலையான செய்மதிகளிற்கு தேவையான நிபந்தனைகளை விளக்குங்கள்.
- புவி நிலையான செய்மதிகளை ஏவவேண்டிய வேகத்தையும் ஒழுக்கின் ஆரையையும் துணியுங்கள்.
- தப்பு வேகத்திற்கான கோவைகளை பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். $V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$, $V_e = \sqrt{2gR}$
- செய்மதிகளின் இயக்கம் தொடர்பான பிரச்சனைகளை தீர்த்துக் காட்டுங்கள்.

அலகு 6 : நிலைமின்புலம்

தேர்ச்சி 6.0 : விஞ்ஞான பணிகளையும், நாளாந்த கருமங்களையும் பயனுடையதாக ஆற்ற நிலைமின் புலத்தின் விதிகளையும், தத்துவங்களையும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1 : ஏற்றப்பட்ட பொருட்களினால் பிறப்பிக்கப்படும் நிலைமின்புலத்தின் பரம்பலையும், பருமனையும் காண்பதற்கு நிலைமின்புலம் தொடர்பான விதிகளை தகுந்தவாறு பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 08

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- பொன்னிலை மின்காட்டியைப் பயன்படுத்தி ஏற்றங்களை இனங்காண்பதை விளக்குவர்.
- நிலைமின் புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசையை காண்பதற்கு $F_E = EQ$ எனும் சமன்பாட்டை பயன்படுத்துவர்.
- பல்வேறு மின்புலங்களிற்கு மின் விசைக் கோடுகளை வரைவர்.
- கூலோமின் விதியை பயன்படுத்தி மின்புலத்திலுள்ள புள்ளியொன்றில் மின்புலச் செறிவை கணிப்பர்.
- வரைபைப் பயன்படுத்தி புள்ளி ஏற்றமொன்றிலிருந்து தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவு மாறலை விளக்குவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- ஏற்றங்களை இனங்காண பொன்னிலை மின்காட்டியை பயன்படுத்துங்கள்.
- நிலை மின்புலத்தில் ஏற்றமொன்றில் தொழிற்படும் விசை $F_E \propto Q$
 - $F_E = EQ$
- மின்புலச் செறிவு, (E) அதன் அலகும், திசையும்
- EHT (கடும் உயரிழுவை) இனது உதவியுடன் கீழ்வரும் புலங்களின் மின்விசைக் கோடுகளை அவதானித்து வரையுங்கள்.
 - புள்ளி ஏற்றத்தைச் சுற்றி
 - இரு புள்ளி ஏற்றங்களைச் சுற்றி
 - ஏற்றப்பட்ட இரு சமாந்தர தட்டுக்களுக்கிடையில்

- $F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- கூலோமின் விதி
- $F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- ஊடகமொன்றின் அனுமதித்திறன் (ϵ) வெற்றிடத்தின் அனுமதித்திறன் (ϵ_0) சார்பு அனுமதித்திறன் ()
 - $\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0$
- புள்ளி ஏற்றத்திலிருந்து அப்பாலுள்ள புள்ளியில் புலச்செறிவு.
- $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}$ எனக் காட்டுங்கள்.
- தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவின் மாறலை விளக்கும் வரைபு.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- பொன்னிலை மின்காட்டியின் அமைப்பை விபரியுங்கள்.
- கீழ்வரும் முறைகளில் பொன்னிலை மின்காட்டிக்கு ஏற்றம் வழங்குவதை செய்து காட்டுங்கள்.
 - தொடுகை மூலம்
 - தூண்டல் மூலம்
- ஏற்றப்பட்ட பொன்னிலை மின்காட்டியை கொண்டு ஏற்றங்களைப் இனங்காணுங்கள்.
- சோற்றிப் பந்தை பயன்படுத்தி திரும்பல் q ஆனது ஏற்றம் Q இற்கு நேர்விகிதசமன் எனக் காட்டுங்கள்.
- $F_x = EQ$ எனும் சமன்பாட்டை பெறுவதுடன், E ஆனது மின்புலச் செறிவு என வரையறுங்கள்.
- நேர் சோதனை ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசையின் திசையே புலச்செறிவின் திசை என இனங்காணுங்கள்.
- மின்புலச் செறிவின் திசைக்கமைய நேர், மறை ஏற்றங்கள் மீது தொழிற்படும் மின்விசையின் திசையை இனங்காணுங்கள்.
- வரைபடங்களின் உதவியுடன் கீழ்வரும் புலங்களின் மின்விசைக் கோடுகளை விளக்குங்கள்.
 - புள்ளி ஏற்றத்தைச் சூழ
 - இரு புள்ளி ஏற்றங்களை சூழ
 - ஏற்றப்பட்ட இரு சமாந்தர கடத்தும் தட்டுகளுக்கிடையில்.
 - புள்ளி ஏற்றத்திற்கும் வளைந்த தட்டிற்கும் இடையில்
 - கடத்தும் வளையமொன்றிற்கு உள்ளேயும், வெளியேயும்.

- கூலோமின் விதி $F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$ இனை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.

- $F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{q_1 q_2}{r^2}$ இங்கு ϵ - ஊடகத்தின் அனுமதித்திறன்

- சார்பு அனுமதித்திறன் (ϵ_r) இனை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0 \text{ இங்கு } \epsilon_0 \text{ வெற்றிடத்தின் அனுமதித்திறன்.}$$

- $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ (F m}^{-1}\text{)}$

- $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

- கூலோமின் விதிப்படி புள்ளி ஏற்றத்திலிருந்து r தூரத்தில் மின்புலச்செறிவு

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2} \text{ எனக் காட்டுங்கள்.}$$

- தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவின் மாறலை வரைபு மூலம் காட்டுங்கள்.
- பல புள்ளி ஏற்றங்களின் பயனாக தரப்பட்ட புள்ளியொன்றில் விளையுள் புலச் செறிவை கணித்துக் காட்டுங்கள்.
- மேலேயுள்ள சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி பிரச்சினைகளைத் தீருங்கள்.

தேர்ச்சி 6.0 : விஞ்ஞான, நாளாந்த கருமங்களை பயனுடையதாக ஆற்ற நினைமின் புலத்தின் விதிகளையும், தத்துவங்களையும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.2 : பாய மாதிரியைப் பயன்படுத்தி நிலை மின்புலத்தை நிர்ணயிப்பர்.

பாடவேளை : 08

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி பாய மாதிரியை விளக்குவர்.
- பல்வேறு ஏற்றப்பட்ட உடல்களை சூழ, உடல்களுக்கிடையில் மின் விசைக் கோடுகளை வரைவர்.
- ஏற்றப்பட்ட கடத்தும், கடத்தாத சமச்சீர் உடல்களை சூழ, மின்புலச் செறிவைக் காண்பதற்கு கோசின் தேற்றத்தைப் பிரயோகிப்பர்.
- ஏற்றப்பட்ட கோளமொன்றின் மையத்திலிருந்து தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவின் மாறலை வரைபு மூலம் காட்டுவர்.
- வெவ்வேறு ஏற்றப்பட்ட உடல்களினால் உண்டாகும் மின்புலச் செறிவினை அதற்குரிய கோவைகளின் உதவியுடன் கணிப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- மின்பாயம் $\phi_x (= EA)$ இங்கு E மின்புலச் செறிவு A -பாயக் கோடுகளுக்கு செங்குத்தான பரப்பு.
- புள்ளி ஏற்றத்தால் மொத்த பாயம் $\phi_x = E 4\pi r^2$,
(குறிப்பு : $E 4\pi r^2$ என்பதனை நியம பாயம் என அர்த்தப்படுத்தக் கூடாது.
இன அறிமுகப்படுத்த வேண்டியதில்லை.)
- கோசின் தோற்றம் $E\phi_x = \sum Q$
- மின்புலச் செறிவு
 - புள்ளி ஏற்றத்தைச் சூழ (தூரம் r இல்) $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{Q}{r^2}$
 - முடிவிலி ஏற்றப்பட்ட கடத்தும் தட்டிற்கு அருகில் $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$ இங்கு σ ஏற்ற பரப்படர்த்தி
 - ஏற்றப்பட்ட கடத்தும் கோளத்திற்கு அருகில் $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}$, $r \geq R$
(R -கோள ஆரை) $E = 0$, $r < R$

- சீரான ஏற்றப்பட்ட கடத்தாத கோளத்தைச் சூழ,

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}, \quad r \geq R$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qr}{R^3}, \quad r < R$$

- சர்வசமனான ஏற்றப்பட்ட இரு சமந்தர தட்டுகளுக்கிடையில், $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$
- ஏற்றப்பட்ட கோளத்தின் மையத்திலிருந்து தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவு மாற்றத்தை விளக்கும் வரைபு
- முடிவிலி நீள ஏற்றப்பட்ட மெல்லிய நேரிய கடத்தும் கம்பியிலிருந்து r தூரத்தில் மின்புலச் செறிவு $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon r}$ இங்கு λ - அலகு நீளத்திலுள்ள ஏற்றம்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- மின் பாய மாதிரியின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குங்கள்.
- மின் விசைக் கோடுகளின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குங்கள்.
- $\phi_x = EA$ என்பதனை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- கோசின் தோற்றத்தை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- எந்த முடிய பரப்பினூடும் $\epsilon\phi_x = \sum Q$ இங்கு $\sum Q$ பரப்பினுள் அடைக்கப்பட்ட ஏற்றங்களின் அட்சரகணித கூட்டுத்தொகை
- கோசின் தோற்றத்தை பயன்படுத்தி மின்புலச் செறிவை (E) பெறுங்கள்.
 - புள்ளி ஏற்றத்தைச் சூழ $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}$ இங்கு r - தூரம் Q - ஏற்றம்
 - ஏற்றப்பட்ட முடிவிலி கடத்தும் தட்டிற்கு அருகில் $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$ இங்கு σ ஏற்றப்பரப்பரத்தி
 - ஏற்றப்பட்ட கடத்தும் கோளத்தைச் சூழ $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}, r \geq R$
 - மேற்பரப்பில் $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{R^2}, r = R$
 - கோளத்தினுள் $E = 0, r < R$
- ஏற்றப்பட்ட மெல்லிய நேரிய முடிவிலி நீள கம்பியிலிருந்து r தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon r}$ இங்கு λ அலகு நீளத்திலுள்ள ஏற்றம்.

- சீராக ஏற்றிய கடத்தாத கோளத்தைச் சூழ
 - $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}$, $r > R$ கோளத்திற்கு வெளியே
 - $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{R^2}$, $r = R$ கோளத்தின் மேற்பரப்பில்
 - $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qr}{R^3}$, $r < R$ கோளத்தினுள்
- கோளத்தின் மையத்திலிருந்து தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவின் மாறலை வரைபினால் குறித்துக் காட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி 6.0 : விஞ்ஞான, நாளாந்த கருமங்களை பயனுடையதாக ஆற்ற நினைமின் புலத்தின் விதிகளையும், தத்துவங்களையும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.3 : நிலைமின்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஏற்றங்களின் அழுத்த சக்தியை நிர்ணயிப்பர்.

பாடவேளை : 08

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- புள்ளி ஏற்றம், பல புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல் காரணமாக யாதாயினுமொரு புள்ளியில் மின் அழுத்தத்தினை காண்பர்.
- கடத்தும் கோளமொன்றின் மையத்திலிருந்து தூரத்துடன் மின் அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபினால் விளக்குவர்.
- புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல் காரணமாக யாதாயினுமொரு புள்ளியில் அழுத்த சக்தியினை விபரிப்பர்.
- வெவ்வேறு மின்புலங்களிற்கு சமஅழுத்த மேற்பரப்புக்களை வரைந்து காட்டுவர்.
- மின்புலச் செறிவு, மின் அழுத்த படித்திறன் என்பவற்றிற்குமிடையிலான தொடர்பை கூறுவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- நிலை மின்புலத்தில் அழுத்தத்தின் வரைவிலக்கணம்.
- புள்ளி ஏற்றத்தினால் யாதாயினுமொரு புள்ளியில் மின்அழுத்தம் $V = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r}$
- ஏற்றப்பட்ட கோளக் கடத்தியினால் மின்அழுத்தம்
 - கோளத்திற்கு வெளியே $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r} \quad r > R$ (R- கோணத்தின் ஆரை)
 - கோளத்தின் மேற்பரப்பில் $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R} \quad r = R$
 - கோளத்தினுள். $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R} \quad r > R$
- தூரத்துடன் அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபினால் காட்டல்.
- புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல் காரணமாக யாதாயினுமொரு புள்ளியில் அழுத்தம்.
- மின்புலமொன்றிலுள்ள இரு புள்ளிகளுக்கிடையில் அழுத்த வித்தியாசம்.

- மின்புலத்திலுள்ள ஏற்றமொன்றின் அழுத்தசக்தி
- ஏற்றப்பரம்பல் தொகுதியின் காரணமாக புள்ளியொன்றில் அழுத்தச்சக்தி
- அழுத்த வேறுபாட்டிற்குக் குறுக்காக ஏற்றமொன்று இயங்கும் போது செய்யப்பட்ட வேலை.
- வெவ்வேறு மின்புலங்களில் சமஅழுத்த மேற்பரப்புகள்.
 - புள்ளி ஏற்றத்திற்கு அருகில்
 - ஒத்த புள்ளி ஏற்றங்களுக்கு அருகில்
 - ஒவ்வாத புள்ளி ஏற்றங்களுக்கு அருகில்
- மின்புலச் செறிவு, அழுத்தப்படித்திறன் என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு $E = -\frac{dV}{dx}$

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- மின்புலமொன்றிலுள்ள புள்ளியொன்றில் அழுத்தத்தை வரையறுங்கள்.
- புள்ளி ஏற்றம் Q இலிருந்து r தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் அழுத்தத்திற்கான கோவையை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$$

- ஆரை a உடைய ஏற்றப்பட்ட கோள கடத்தியின் மையத்திலிருந்து r தூரத்தில் அழுத்தத்திற்கான கோவையை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}, \quad r > R$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{a}, \quad r \leq R$$

- கடத்தும் கோளமொன்றின் மையத்திலிருந்தான தூரத்துடன் அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபு மூலம் காட்டுங்கள்.
- மின்புலத்திலுள்ள இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டை விளக்குங்கள்.
- வெவ்வேறு மின்புலங்களில் சமஅழுத்த மேற்பரப்புகளை வரைந்து காட்டுங்கள்.
- $E = -\frac{dV}{dx}$ எனும் அழுத்த படித்திறன், மின்புலச் செறிவு என்பவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பை பெறுங்கள்.
- நிலை மின்னழுத்தத்துடன் தொடர்பான பிரசினங்களை வழங்குங்கள்.

தேர்ச்சி 6.0 : விஞ்ஞான, நாளாந்த கருமங்களை பயனுடையதாக ஆற்ற நிலைமின் புலத்தின் விதிகளையும், தத்துவங்களையும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.4 : மின்கற்றுகளில் கொள்ளளவிகளை பொருத்தமாகப் பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- சமாந்தரத் தட்டு, கொள்ளளவியின் கொள்ளளவிற்கான கோவையை பெறுவர்.
- கொள்ளளவிகள் தொடர், சமாந்தர நிலையில் இணைக்கப்படின அவற்றின் சமவலு கொள்ளளவை பெறுவர்.
- ஏற்றப்பட்ட கொள்ளளவியில் சேகரிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையை பெறுவர்.
- பல்வேறு வடிவங்களையுடைய கடத்திகளின் ஏற்றப்பரம்பலை வரைபடங்கள் மூலம் விளக்குவர்.
- மின்னற் கடத்தியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவர்.
- கொள்ளளவிகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- கொள்ளளவு
- கொள்ளளவின் வரைவிலக்கணம், $C = \frac{Q}{V}$
- சமாந்தர தட்டு கொள்ளளவிகள்
- சமாந்தரத்தட்டு, கொள்ளளவியின் கொள்ளளவு, $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$
- இங்கு $k = \epsilon_r$ (மின்னுழைய மாறிலி)
- கோளக் கடத்தியின் கொள்ளளவு $C = 4\pi\epsilon_0 r$
- கொள்ளளவிகளின் சேர்மானம்.
 - தொடர்நிலை, $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$
 - சமாந்தரநிலை, $C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$
- ஏற்றப்பட்ட கொள்ளளவியில் சேகரிக்கப்பட்ட சக்தி.

$$E = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} CV^2$$

- வெவ்வேறு வடிவ கடத்திகளின் ஏற்றப்பரம்பல்.
 - கோளக்கடத்தி
 - ஈஊ பழ வடிவக் கடத்தி (வளைவினாரை வேறுபடும் மேற்பரப்பினை உடைய கடத்தி)
 - சதுரமுகி கடத்தி
- புள்ளி மின் இறக்கம்.
- மின்னற் கடத்தியின் செயற்பாடு.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- கொள்ளளவியின் தொழிற்பாட்டை விபரியுங்கள்.
- கொள்ளளவை வரையறுங்கள். $C = \frac{Q}{V}$.
- சமாந்தரத் தட்டு கொள்ளளவியை அறிமுகப்படுத்தி, கொள்ளளவிற்கு கோவையொன்றை பெறுங்கள். $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ இங்கு $k = \epsilon_r$.
- கோளக் கடத்தியின் கொள்ளளவை பெறுங்கள். $c = 4\pi\epsilon_0 r$
- கொள்ளளவிகள் தொடர், சமாந்தர நிலைகளில் இணைக்கப்படும் போது கொள்ளளவிற்கான கோவைகளை பெறுங்கள்.

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots,$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

- ஏற்றப்பட்ட கொள்ளளவியின் சக்திக்கான கோவையை பெறுங்கள்.

$$E = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} CV^2 .$$

- ஏற்றப் பரம்பலை விளக்குங்கள்.
 - கோளக் கடத்தி
 - ஈஊ பழ வடிவக் கடத்தி
 - சதுரமுகி கடத்தி
- புள்ளி மின் இறக்கம்
- மின்னற் கடத்தியின் செயற்பாட்டை படங்களின் உதவியுடன் விளக்குங்கள்.

ஆய்கூடப் பரிசோதனைகள் :

- கொள்ளளவியொன்றின் மின்னேற்றம், மின்னிறக்கம் (வரைபு) அத்துடன், எளிய பிரயோகங்கள்.

அலகு 7 : ஓட்டமின்னியல்

தேர்ச்சி 7.0 : ஓட்டமின்னியலின் விதிகள், தத்துவங்கள் விளைவுகள் என்பவற்றை பொருத்தமாகவும் பயனுறு வகையிலும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.1 : ஓட்டமின்னியல் தொடர்பான பௌதிகக் கணியங்களை தகுந்த முறையில் கையாள்வர்.

பாடவேளை : 08

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- மின்னோட்டம் என்பது ஏற்றப்பாய்ச்சல் வீதம் என விளக்குவர்.
- மின்கடத்திகளையும், மின்காவலிகளையும் வேறுபடுத்துவர்.
- மின்கடத்தலுக்கான பொறிமுறை, மின்னோட்ட அடர்த்தி, இலத்திரன்களின் நகர்வு வேகம் என்பவற்றை விளக்குவர்.
- தடை, தடைத்திறன், கடத்துதிறன், மீகடத்துத்திறன் என்பவற்றை விபரிப்பர்.
- ஓமின்விதியை பயன்படுத்தி ஓமின், ஓமின் அல்லாத கடத்திகளைப் பற்றி விளக்குவர்.
- எளிய மின்வலை வேலைகளின் சமனத் தடையை பெறுவர்.
- பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- மின்னோட்டம் $I = \frac{Q}{t}$
- மின்கடத்திகள், மின் காவலிகளில் சுயாதீன இலத்திரன் அடர்த்தி.
- $I = nAev$ இனைப் பெறுதல்
- மின்னோட்ட அடர்த்தி $J = \frac{I}{A}$
- மின்தடை $R = \frac{V}{I}$ அலகு $V A^{-1} (\Omega)$
- தடைத்திறன் ρ ஆனது $R = \frac{\rho l}{A}$ இனால் வரையறுக்கப்படும். ρ இனது அலகு Ωm .
- கடத்துத் திறன் $\sigma = \frac{1}{\rho}$ அலகுகள் $\Omega^{-1}m^{-1} (S m^{-1})$

- மீகடத்திகள்
 - நடத்தைகள்
 - இயல்புகள் (மெய்ஸ்னர் விளைவு- (Meissner effect)
 - மீகடத்தும் பதார்த்தங்கள்.
 - உபயோகங்கள்
- ஓமின் விதியும் நிபந்தனைகளும்
 - $V-I$ வளையிகள்
 - ஓமின் கடத்திகள்
 - ஓமின் அல்லாத கடத்திகள்
- வெப்பநிலையுடன் தடையின் மாற்றம் $R_p = R_0(1 + \alpha\theta)$
- சமவலுத் தடை, R
 - தொடர் நிலை இணைப்பு $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
 - சமாந்தர நிலை இணைப்பு $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
 - எளிய மின்சுற்றுகளின் விளையுள் தடை
 - அழுத்தப் பகுப்பி

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- ஏற்றப்பட்ட கொள்ளளவியொன்றை மில்லி அம்பியர்மானியினூடு மின்னிறக்கம் செய்வதன் மூலம் மின்னோட்டத்தை விளக்குங்கள்.
- தகுந்த உருவை பயன்படுத்தி பொறிமுறையை விபரிப்பதன் மூலம் நகர்வு வேகத்திற்கு சூத்திரமொன்றை பெறுங்கள். $I = nAev$.
- மின்னோட்ட அடர்த்தியை அறிமுகம் செய்யுங்கள். $J = \frac{I}{A}$
- தடையை வரையறுங்கள். $R = \frac{V}{I}$
- தடையின் அலகான $V A^{-1}$ என்பது Ω என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- கடத்தியொன்றின் தடை (R) அதன் நீளம் (l) குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு (A) என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது என விபரியுங்கள்.

$$R \propto l$$

$$R \propto \frac{1}{A}$$

- $R = \frac{\rho l}{A}$ எனும் சூத்திரத்தை அறிமுகப்படுத்துங்கள், ρ - தடைத்திறன்.
- தடைத்திறனின் அலகு Ωm என்பதை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- தடைத்திறனை வரையறுங்கள்.

- மின்கடத்துதிறன் $\sigma = \frac{1}{\rho}$ என்பதனை அறிமுகப்படுத்துங்கள். அதன் அலகு

$$\Omega^{-1}m^{-1} (S m^{-1})$$

- மீகடத்துதிறன் என்பதனை விளக்குங்கள்.
- மீகடத்திகளின் Meissner விளைவு என்பதனை விளக்குங்கள்.
- சில மீகடத்திகளின் பெயர்களை வழங்குங்கள்.
- மீகடத்திகளிற்கான தடை - வெப்பநிலை வரைபை வரையுங்கள்.
- மாறுநிலை (அவதி) வெப்பநிலையை (T_c) விளக்குங்கள்.

திரவியம்	மாறுநிலை வெப்பநிலை (K)
Al	1.19
Hg	4.15
Pb	7.18
YBa ₂ Cu ₂ O	100
Tl ₂ Ba ₂ Ca ₂ Cu ₃ O ₁₀	125
HgBa ₂ Ca ₂ Cu ₃ O ₈	138

- மீகடத்திகளின் முக்கியத்துவத்தையும், பயன்களையும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- ஓமின் விதியை வழங்குங்கள்.
 - ஓமின் விதி வலிதாவதற்கான நிபந்தனைகளை விளக்குங்கள்.
 - ஓமின், ஓமின் அல்லாத வரையுகளை வரையுங்கள்.

- உலோக கடத்திகள்
- மின்குமிழின் இழை
- குறைகடத்தி இருவாயி
- நீர் வோல்ற்றா மீற்றர்.

- வெப்பநிலையுடன் தடையின் மாற்றத்தை விளக்குங்கள்.
- $R_p = R_0(1 + \alpha\theta)$ எனும் சன்பாட்டை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

இங்கு α திரவியத்தின் தடை வெப்பநிலை குணகம்

- தடை வெப்பநிலை குணகம் நேர் அல்லது மறையாக இருக்கலாம். குறைகடத்திகள், காபன் மறை தடைவெப்பநிலைக் குணகமுடையன.

- சமவலுத் தடை (R) இற்கு சமன்பாடுகளை பெறுங்கள்.
 - தொடர்நிலை $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
 - சமாந்தர நிலை $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
- எளிய மின்சுற்றுக்களின் சமவலுத் தடையை கணிப்பதற்கு மாணவர்களை வழிகாட்டுங்கள்.
- தகுந்த சுற்றுப் படங்களின் உதவியுடன் அழுத்த பகுப்பியின் செயற்பாட்டை விபரியுங்கள்.
- மேலே உள்ள சமன்பாடுகளை பயன்படுத்தி பிரச்சினைகளை தீருங்கள்.

தேர்ச்சி 7.0 : ஓட்டமின்னியலின் விதிகள், தத்துவங்கள் விளைவுகள் என்பவற்றை பொருத்தமாகவும் பயனுறு வகையிலும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.2 : நேரோட்ட (dc) மின்சுற்றுகளில் சக்தி, வலுவை நிர்ணயிப்பர்.

பாடவேளை : 04

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- ஏற்றப் பாய்ச்சல் காரணமாக சக்தி விரயத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுவர்.
- சக்தி விரய வீதத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுவர்.
- எந்தவொரு மின் உபகரணத்திற்கும் மேலே உள்ள சூத்திரங்களை பிரயோகிப்பர்.
- உயிர்ப்பில் தடைகளில் (passive resistors) வெப்பவிரயத்தை காண்பர். (முழுச் சக்தியும் வெப்பமாக மாற்றும் தடைகள்)
- பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- மின்சக்தியும் அதன் அலகுகளும்.
- ஏற்றப்பாய்ச்சல் காரணமாக சக்தி விரயம் (W)
$$W = QV$$
$$W = VIt$$
- வர்த்தக ரீதியான மின்சக்தி அலகு kW h
- மின்வலுவும் அதன் அலகுகளும்.
- எந்த மின் உபகரணத்திற்கும் சக்தி விரய வீதம் (P) $P = VI$
- உயிர்ப்பில்தடைகளிற்கான சூத்திரத்தை பெறுதல்.

$$P = I^2 R, P = \frac{V^2}{R},$$

$$W = I^2 R t, W = \frac{V^2}{R} t$$

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- எளிய செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவைக் காட்டுங்கள்.

- ஏற்றப் பாய்ச்சல் காரணமாக சக்தி விரயத்திற்கான கோவைகளை பெறுங்கள்

$$W = QV$$

$$W = VIt$$

- வர்த்தக சக்தி அலகான kW h இனை விளக்குங்கள்.
- சக்தி விரய வீதத்திற்கான (P) கோவையை பெறுங்கள். $P = VI$
- நாளாந்தம் பயன்படும் வீட்டு மின் உபகரணங்களின் மின்வலுக்களை தேடி ஒப்பிடச் செய்யுங்கள்.
- உயிர்ப்பில் தடைகளில் சக்தி விரயத்திற்கான சமன்பாடுகளை பெறுங்கள்.

$$W = I^2 R t , W = \frac{V^2}{R} t$$

- உயிர்ப்பில் தடைகளில் சக்தி விரய வீதத்திற்கான சமன்பாடுகளை பெறுங்கள்.

$$P = I^2 R , P = \frac{V^2}{R} ,$$

- மேற்கரப்பட்ட சமன்பாடுகளை உபயோகித்து பிரச்சினைகளைத் தீருங்கள்.

ஆய்வுக்கூட பரிசோதனை

- யூலின் கலோரிமானியைப் பயன்படுத்தி திரவமொன்றின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவை துணிதல்.

தேர்ச்சி 7.0 : ஓட்டமின்னியலின் விதிகள், தத்துவங்கள் விளைவுகள் என்பவற்றை பொருத்தமாகவும் பயனுறு வகையிலும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.3 : மின் சுற்றுகளின் வலு முதலை நிர்ணயிப்பர்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- எளிய கலத்தைப் பயன்படுத்தி வழக்கிலுள்ள மின்னோட்டத்தின் திசையை விளக்குவர்.
- வெவ்வேறு வகை மின்முதல்களில் சக்தி மாற்றத்தை விபரிப்பர்.
- மூடிய சுற்றொன்றில் அகத்தடையுடைய மின்னியக்கவிசை முதலொன்றிற்கு குறுக்கேயான அழுத்த வீழ்ச்சிக்கான சமன்பாட்டை எழுதிக் காட்டுவர்
- கலங்களின் சேர்க்கையின் விளைவு மின்னியக்க விசையை தருவர்
- வலு எதிர் தடை (தடைக்கு எதிராக வலுவின்) வரைபை பயன்படுத்தி, உயர்வலு இடமாற்றத்திற்கான நிபந்தனையை விளக்குவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- வெவ்வேறு மி.இ.வி. முதல்கள்.
- பல்வேறு மி.இ.வி. முதல்களிலிருந்து வெவ்வேறு வகை சக்தி நிலை மாற்றங்கள்.
- மின் இரசாயன கலத்தின் மி.இ.வி, மின்வாய் அழுத்தம்
- வழக்கிலுள்ள மின்னோட்டத் திசை
- மின்இயக்க விசை முதலொன்றின் அகத்தடை
- மி.இ.வி. இனது வரைவிலக்கணம்.
- மி.இ.வி. முதலைக் கொண்டு மின்சுற்றிற்கு சக்திக் காப்பு விதி $EI = I^2R + I^2r$
- எளிய மூடிய சுற்றிற்கான சமன்பாடுகள் $E = I(R + r)$, $V = E - Ir$
- மி.இ.வி முதல்களின் சேர்மானம்
 - தொடர்நிலை இணைப்பு
 - சமவலு மி.இ.வி (E_e)
$$E_e = E_1 + E_2 + \dots + E_n$$
 - சமவலு அகத்தடை (r_e)
$$r_e = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

- சர்வசம முதல்களின் சமாந்தர இணைப்பு

- சமவலு மி.இ.வி (E_e)

$$E_e = E$$

- சமவலு அகத்தடை (r_e)

$$r_e = \frac{r}{n} \text{ இங்கு } n - \text{ கலங்களின் எண்ணிக்கை}$$

- வலு எதிர் தடை வரைபு
- உயர்வலு இடமாற்றத்திற்கான நிபந்தனை (அகத்தடை = விளையுள் புறத்தடை)

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- மி.இ.வி முதல்களின் வெவ்வேறு சக்தி மாற்றத்தை விபரியுங்கள்.
உதாரணம் : மின் இரசாயன கலம், ஞாயிற்றுக்கலம், தைனமோ, இறுக்கமின்பளிங்கு (Piezoelectric Crystal) வெப்பஇணை, ஒளிமின்கலம்.
- எளிய கலத்தின் அழுத்த வேறுபாட்டை விபரிப்பதுடன் வழக்கிலுள்ள மின்னோட்டத்தின் திசையை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மி.இ.வி அழுத்த வேறுபாட்டை வரையறுங்கள்.
 - மி.இ.வி அழுத்த வேறுபாட்டை ஒப்பிடுங்கள்.
- அகத்தடையை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மூடிய சுற்றொன்றிற்கு எவ்வாறு சக்தி காப்பு விதியை பிரயோகிக்கலாம் என விளக்குங்கள். $EI = I^2 R + I^2 r$
- எளிய மூடிய சுற்றிற்கு $V = E - Ir$, $E = I(R + r)$ எனும் சமன்பாடுகளை உய்த்தறியுங்கள்.
- மி.இ.வி முதல்களின் சமவலு மி.இ.வி சமவலு அகத்தடைக்கு கோவைகளை வழங்குங்கள்.

- தொடர்நிலை

$$E_e = E_1 + E_2 + \dots + E_n$$

$$r_e = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

- சமாந்தர நிலை (சர்வசம முதல்கள்)

$$E_e = E, \quad r_e = \frac{r}{n} \quad (n \text{ கலங்களின் எண்ணிக்கை})$$

- தடை, வலு தொடர்பை வரைபில் காட்டுங்கள்.
- மேற்கூறிய தொடர்பை உபயோகித்து உயர்வலு இடமாற்றத்திற்கான நிபந்தனையை விளக்குங்கள்.

ஆய்வுக்கூட பரிசோதனை

- கலமொன்றின் மி.இ.வி அகத்தடையை துணிதல் (வரைபு முறை)

தேர்ச்சி 7.0 : ஓட்டமின்னியலின் விதிகள், தத்துவங்கள் விளைவுகள் என்பவற்றை பொருத்தமாகவும் பயனுறு வகையிலும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.4 : மின்சுற்றுகளை வடிவமைப்பதற்கு ஓட்டமின்னியல் விதிகள், தத்துவங்களை பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 10

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- ஏற்றக்காப்பு என்பதனடிப்படையில் கேச்சோவின் முதலாவது விதியை விளக்குவர்.
- சக்திக்காப்பின் ஓர் வடிவம் தான் கேச்சோவின் இரண்டாவது விதி என்பதனை விபரிப்பர்.
- உவீத்தனின் பாலம் சமநிலையில் உள்ளபோது தடைகளிற்கு இடையிலான தொடர்பை பெறுவர்.
- தடைகளை அளக்க /ஒப்பிட மீற்றர் பாலத்தை செம்மையாக பயன்படுத்துவர்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க மின்வலைவேலைகட்கு கேச்சோவின் விதிகளைப் பிரயோகிப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- கேச்சோவின் முதலாம் விதி $\sum I=0$
 - ஏற்றக்காப்பு
- கேச்சோவின் இரண்டாம் விதி $\sum E=\sum IR$
 - சக்திக் காப்பு
- மின்வலைவேலைகட்டு கேச்சோவின் விதிகளின் பிரயோகம்
- உவீத்தனின் பாலம் சமநிலையிலுள்ள போது, தடைகளிற்கு இடையிலான தொடர்பு
- உவீத்தனின் பாலத்தின் செய்முறை ஒழுங்கு மீற்றர் பாலம்
 - மீற்றர் பாலத்தை பயன்படுத்தும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய காரணிகள்.
 - கல்வனோமானியின் பாதுகாப்பு
 - முனைத்திருத்தம்.
 - வழக்களை இழிவாக்குவதற்கான முன்னெச்சரிக்கை.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- கேச்சோவின் விதிகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள். (Kirchhoff's law)
- கேச்சோவின் முதலாம் விதி ஏற்றக்காப்பின் வடிவம் என விளக்குங்கள்
- கேச்சோவின் இரண்டாம் விதி சக்திகாப்பின் வடிவம் என விளக்குங்கள்.
- மின்சுற்று வலை வேலைகளிற்கு கேச்சோவின் விதிகளைப் பிரயோகியுங்கள்.
- உவீத்தனின் பாலச் சமநிலையில் தடைகளிற்கு இடையிலான தொடர்பை பெறுங்கள்.
- உவீத்தனின் பாலத்தின் செய்முறை வடிவமே மீற்றர் பாலம் என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
 - மீற்றர் பாலம் உபயோகிக்கும் போது கருத்திற் கொள்ள வேண்டிய காரணிகளை விளக்குங்கள்.
 - கல்வனோமானியின் பாதுகாப்பு
 - முனை திருத்தம்
 - வழக்களை இழிவாக்க முன்னெச்சிரிக்கைகள்
- மீற்றர் பாலத்தின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களைக் கூறுங்கள்.
- மீற்றர் பாலத்தின் பயன்களை விளக்குங்கள்.
 - இரு தடைகளை ஒப்பிடல்
 - வெப்பநிலை தடைகுணகத்தை துணிதல்.

ஆய்வுக்கூட பரிசோதனை :

- தடைகளை ஒப்பிடல்.
- வெப்பநிலை தடை குணகத்தை மீற்றர் பாலத்தை பயன்படுத்தி துணிதல்.

தேர்ச்சி 7.0 : ஓட்டமின்னியலின் விதிகள், தத்துவங்கள் விளைவுகள் என்பவற்றை பொருத்தமாகவும் பயனுறு வகையிலும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.5 : அளவிடப்படும் கணியத்திற்கேற்றவாறு கருவிகளை தேர்வு செய்வதுடன், மின் அளவீட்டு கருவிகளை செம்மையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 04

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- தேவைகளுக்கேற்ப அசையும் சுருள் கல்வனோமானியை அம்பியர்மானியாக அல்லது வோல்ந்மானியாக மாற்றுவர்.
- தேவைகளுக்கமைய அம்பியர்மானி, வோல்ந்மானிகளை சரியாகவும், பாதுகாப்பாகவும் பயன்படுத்துவர்.
- ஓம்மானியின் பயனையும் அதன் கட்டமைப்பையும் விபரிப்பர்.
- அசையும் சுருள் கல்வனோமானியை அம்பியர்மானி, வோல்ந்மானி, ஓம்மானியாக மாற்றுவது தொடர்பான எண் பிரச்சினைகளை தீர்ப்பர்.
- பொருத்தமான நிலைமைகளில் பல்மானியை சரியாக பயன்படுத்துவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- அசையும் சுருள் கல்வனோமானியை அம்பியர்மானியாக மாற்றுதல்.
 - அம்பியர்மாயின் வீச்சை மாற்றுதல்.
 - இலட்சிய அம்பியர்மானியின் இயல்புகள்.
- அசையும் சுருள் கல்வனோமானியை வோல்ந்மானியாக மாற்றுதல்.
 - வோல்ந்மானியின் வீச்சை மாற்றுதல்.
 - இலட்சிய வோல்ந்மானியின் இயல்புகள்.
- இயங்கு சுருள் கல்வனோமானியை ஓம்மானியாக மாற்றுதல்.
- பல்மானி (அம்பியர்மானி, வோல்ந்மானி, ஓம்மானிகளின் சேர்மானம்)

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- தகுந்த பக்கவழியை பயன்படுத்தி அசையும் சுருள் கல்வனோமானியை அம்பியர்மானியாக திரிபுபடுத்துவதை விளக்குங்கள்.
- தகுந்த பெருக்கியை பயன்படுத்தி அசையும் சுருள் கல்வனோமானியை வோல்ற்றுமானியாக திரிபுபடுத்துவதை விளக்குங்கள்.
- பொருத்தமான மின்சுற்றுக்களை பயன்படுத்தி பல்வீச்சு, அம்பியர்மானி, வோல்ற்றுமானியை விபரியுங்கள்.
- இலட்சிய அம்பியர்மானி, இலட்சிய வோல்ற்றுமானியின் இயல்புகளை விளக்குங்கள்.
- ஓம்மானியின் சுற்றையும் அதன் அளவிடையையும் விளக்குங்கள்.
- பல்மானியை பயன்படுத்தி மின்னோட்டம், வோல்ற்றுளவு, தடையினை அளவுங்கள்.

தேர்ச்சி 7.0 : ஓட்டமின்னியலின் விதிகள், தத்துவங்கள் விளைவுகள் என்பவற்றை பொருத்தமாகவும் பயனுறு வகையிலும் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.6 : தகுந்த சுற்றுகளுக்கு அழுத்தமானியை பொருத்தமாகப் பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 10

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- அழுத்தமானியின் தத்துவத்தை விபரிப்பர்.
- அழுத்தமானியினை பயன்படுத்தும்போது கருதப்பட வேண்டிய காரணிகளை விளக்குவர்.
- அழுத்தமானியை பயன்படுத்தி மி.இ.விசைகளை ஒப்பிடுவர், தடைகளை ஒப்பிடுவர்.
- சிறிய மி.இ.வி, கலங்களின் அகத்தடை என்பவற்றை அழுத்தமானியை பயன்படுத்தி துணிவர்.
- அழுத்தமானி தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- அழுத்தமானியின் தத்துவம்.
- அழுத்தமானியைத் தரங்கணித்தல்.
- அழுத்தமானியை பயன்படுத்தும் போது கருத வேண்டிய முக்கிய காரணிகள்
- அழுத்தமானியின் பயன்களை விபரிப்பர்.
 - மி.இ.விசைகளை ஒப்பிடல்
 - தடைகளை ஒப்பிடல்
 - அகத்தடைகளைத் துணிதல்
 - சிறிய மி.இ.வி துணிதல்
- அழுத்தமானியின் அனுகூலங்களும், பிரதிகூலங்களும்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- அழுத்தமானியின் தத்துவத்தை விபரியுங்கள்.
- தகுந்த மின்சுற்று படங்களின் உதவியுடன் அழுத்தமானியை தரங்கணித்தலை விளக்குங்கள்.
- அழுத்தமானியை பயன்படுத்தும் போது கருதவேண்டிய காரணிகளை விளக்குங்கள்.
 - உணர்திறன்
 - கலங்களை சரியான முறையில் இணைத்தல்.
 - முனை திருத்தம்.
 - சமநிலை புள்ளியை பெறுவதில் முற்காப்புகள்.

- பொருத்தமான சுற்றுப் படத்தின் உதவியுடன் அழுத்தமானியின் பயன்களை விளக்கல்.
 - மி.இ.விசைகளை ஒப்பிடல்.
 - தடைகளை ஒப்பிடல்.
 - கலத்தின் அகத்தடை தணிதல்.
 - சிறிய மி.இ.வி துணிதல்.
- அழுத்தமானியின் அனுகூலங்களும், பிரதிகூலங்களும்.

ஆய்கூடப் பரிசோதகைள் :

- அழுத்தமானியின் பயன்கள்.
 - மி.இ. விசையை ஒப்பிடல்
 - தடைகளை ஒப்பிடல்
 - கலத்தின் அகத்தடையை துணிதல்
 - மிகச் சிறிய மி.இ.விசையை துணிதல்.

அலகு 08 - மின்காந்தவியல்

தேர்ச்சி 8.0 : மின்னியல், காந்தவியல், என்பவற்றுக்கிடையிலான இடைத் தொடர்பின் விளைவை விஞ்ஞானப் பணிகளுக்கும், நாளாந்த தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.1 : காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தி, இயங்கும் ஏற்றம் என்பவற்றில் தொழிற்படும் விசையை கட்டுப்படுத்தும் மாறிகளை கையாள்வார்.

பாடவேளை : 10

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தியில் தொழிற்படும் காந்தவிசையை விளக்குவர்.
- காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசைக்கான கோவையை உய்த்தறிவர்.
- பிளெமிங்கின் இடக்கை விதியைப் பயன்படுத்தி மேற்கூறிய விசையின் திசையை காண்பர்.
- ஹோலின் விளைவை விளக்குவர்.
- பிரயோகங்களில் மேலே பெறப்பட்ட அறிவைப் பயன்படுத்துவர்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- மின்னோட்டத்தின் காந்தவிளைவு
- காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தியில் தொழிற்படும் விசை.

$$F \propto I$$

$$l$$

$$F = BIl$$

- காந்தப்பாய அடர்த்தி
- பிளெமிங்கின் இடக்கைவிதி
- $F = BIl \sin \theta$

- காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் ஏற்றத்தில் தாக்கும் விசை $F = Bqv \sin \theta$
- ஹோலின் விளைவு
 - ஹோலின் வோல்ற்றளவு $V_H = BVd = \frac{BI}{net}$
 - பிரயோகங்கள்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- Oersted இனது பரிசோதனையைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவை விளக்குங்கள்.
- மின்னோட்டத் தராசை பயன்படுத்தி காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தியில் தொழிற்படும் விசை தங்கியுள்ள காரணிகளை செய்து காட்டுங்கள்.
 - $F \propto I, F \propto l, F = BI$
- காந்தப்பாய அடர்த்தியை $B = \frac{F}{Il}$ இனை பயன்படுத்தி வரையறுங்கள்.
- அலகுகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பிளெமிங்கின் இடக்கை விதியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- காந்தப்புலத்துடன் கடத்தி θ கோணம் அமைத்தால் $F = BI \sin \theta$ என்பதை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசை $F = Bqv \sin \theta$ இனை உய்த்தறியுங்கள்.
- ஹோலின் விளைவை விளக்குங்கள்.
- ஹோலின் வோல்ற்றளவு $V_H = BVd = \frac{BI}{net}$ என்பதை பெறுங்கள்.
- ஹோலின் விளைவின் பிரயோகங்களை கலந்துரையாடுங்கள்.
- மேற்கூறிய சமன்பாடுகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பதுடன், பிரயோகங்களை விபரியுங்கள்.

ஆய்கூடப் பரிசோதனைகள் :

- மின்னோட்டத் தராசை பயன்படுத்தி மின்காந்த விசையின் இயல்பை செய்து காட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி 8.0 : மின்னியல், காந்தவியல், என்பவற்றுக்கிடையிலான இடைத் தொடர்பின் விளைவை விஞ்ஞானப் பணிகளுக்கு, நாளாந்த தேவைகளுக்கு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.2 : தேவைகளுக்கான மாறிகளை கையாள்வதனால் பொருத்தமான காந்தப்புலத்தை பிறப்பிப்பர்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- தகுந்த கோவையைப் பயன்படுத்தி பியோ-சவா (Biot-savart) விதியை விளக்குவர்.
- மின்னோட்டத்தை காவும் வட்டச்சுருளின் மையத்தில் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவையை தருவிப்பர்.
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்திக்கு வெளியேயும், மின்னோட்டத்தைக் காவும் நீண்ட வரிச்சுருளின் அச்சின் வழியேயும் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவைகளை தருவர்.
- இரு சமாந்தர மின்னோட்டத்தை காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்திகளில் தொழிற்படும் விசைக்கான கோவையை பெறுவர்.
- பிரச்சினைகளை தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- பியோ-சவா விதியும் (Biot - Savart) அதற்குரித்தான கோவையும் $\delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \delta l \sin \theta}{r^2}$
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்திகளினால் காந்தவிசை கோடுகள்.
 - நேரிய கடத்தியை சூழ
 - வட்ட சுருளினூடு
 - வரிச்சுருளினூடு
- காந்தப்பாய அடர்த்தி
 - மின்னோட்டத்தை காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்திக்கு அப்பாலுள்ள

புள்ளியில், $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

- மின்னோட்டத்தை காவும் வட்டக்கடத்தியின் மையத்தில். $B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் நீண்ட வரிச்சுருளின் அச்சின் வழியே

$B = \frac{\mu_0 NI}{l}, B = \mu_0 nI$

- மின்னோட்டத்தைக் காவும் முடிவிலி நீள சமாந்தர கடத்திகளில் விசை

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$$

- அம்பியரின் வரைவிலக்கணம்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- பியோசாவாவிதியை அறிமுகப்படுத்துங்கள். $\delta B = \frac{I \delta l \sin \theta}{r^2}$ இங்கு δB

மின்னோட்ட மூலகம் $I \delta l$ இலிருந்து r தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் காந்தப்பாய அடர்த்தி

θ மின்னோட்ட மூலகத்தின் மின்னோட்ட திசையுடன், மின்னோட்ட மூலகத்தை புள்ளியுடன் இணைக்கும் கோடு அமைக்கும் கோணம்.

- பியோசவா விதிக்கான கோவை $\delta B = \frac{\mu_0 I \delta l \sin \theta}{4\pi r^2}$ என வழங்குங்கள். இங்கு μ_0

சுயாதீன வெளியின் காந்த உட்புகவிடும் இயல்பு.

- மின்னோட்டத்தைக் காவும் வட்டச்சுருளின் மையத்தில் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான

கோவை $B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$ இனை தருவியுங்கள். இங்கு N - சுருள்களின் எண்ணிக்கை.

- காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவைகளை கீழ்வரும் சந்தர்ப்பங்களிற்கு வழங்குங்கள்.

- முடிவிலி நீள மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தியிலிருந்து r தூரத்தில் $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

- நீண்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் வரிச்சுருளின் அச்சின் வழியே

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}, B = \mu_0 nI \quad (\text{நிறுவல்கள் அவசியமில்லை})$$

- மின்னோட்டத்தை காவும் இரு கடத்திகளில் பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் தொழிற்படும் விசைகளை விளக்குங்கள்.

- மின்னோட்டங்கள் ஒரே திசை.

- மின்னோட்டங்கள் எதிர்திசை.

- மின்னோட்டத்தைக் காவும் நீண்ட நேரிய சமாந்தர கடத்திகளின் l நீளத்தில்

தொழிற்படும் விசையை $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$ என பெறுங்கள்.

- இதிலிருந்து அம்பியரை வரையறுத்து இனது பெறுமானத்தை கொடுங்கள்.

- பிரச்சினைகளை தீருங்கள்.

தேர்ச்சி 8.0 : மின்னியல், காந்தவியல் என்பவற்றுக்கிடையிலான இடைத் தொடர்பின் விளைவை விஞ்ஞானப் பணிகளுக்கு, நாளாந்த தேவைகளுக்கு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.3 : மின்னோட்டத்திற்கும், காந்தப்புலத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு காரணமாக சுழற்சி விளைவை தேடியாய்வர்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வக சுருளில் தொழிற்படும் முறுக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- இயங்கு சுருள் கல்வனோமாயின் கட்டமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விபரிப்பர்.
- நேரோட்ட மோட்டரின் கட்டமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விபரிப்பர்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வக கடத்தியில் தொழிற்படும் முறுக்கம் $\tau = BINA \cos \alpha$, இங்கு α , காந்தப்புலத்திற்கும், கடத்தியின் தளத்திற்கும் இடைப்பட்ட கோணம்.
- ஆரையன் காந்தப் புலத்தில் இயங்குசுருள் கல்வனோமாயின் திருப்பலுக்கான தொடர்பு $C\theta = BINA$ இங்கு C அலகு திரும்பலுக்கான மீள்தரு - முறுக்கம் (முறுக்கல் மாறிலி)
 θ - சுருளின் திரும்பற் கோணம் $I \cos \theta$
- நேரோட்ட மின்மோட்டரின் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடும்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- சீரான காந்தப்புலத்தில் உள்ள மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வக சுருளில் தொழிற்படும் முறுக்கத்திற்கான கோவை $\tau = BINA \cos \alpha$ இனை பெறுங்கள். இங்கு α காந்தப்புலத்திற்கும், சுருளின் தளத்திற்கும் இடைப்பட்ட கோணம்.
- சுருளின் தளத்திற்கான செவ்வனுடன் காந்தப்புலம் அமைக்கும் கோணம் α எனின் மேற்கூறிய தொடர்பு $T = BINA \cos(90 - \alpha) = BINA \sin \alpha$ என்பதை விளக்குங்கள்.
- இயங்கு சுருள் கல்வனோமாயின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாடு, என்பவற்றை கலந்துரையாடுங்கள். $C\theta = BINA$ இங்கு θ சுருளின் திரும்பற் கோணம்.

- ஆரையன் காந்தப்புலத்தின் தேவையினையும் கீழ்வருவனவற்றை பயன்படுத்தி அதனை உருவாக்குவதையும் விளக்குங்கள்.
- உருளை முனை காந்தங்கள்.
- உருளை வடிவ மெல்லிரும்பகம்.
- மின்னோட்ட உணர்திறன் தங்கியுள்ள பின்வரும் காரணிகளை விளக்குக.
 - சுருளின் எண்ணிக்கை
 - சுருளின் பரப்பளவு
 - காந்தப்பாய அடர்த்தி
 - முறுக்கல் மாறிலி /அலகு திருகலுக்கான மீள்தரு முறுக்கம்.
- நேரோட்ட மின்மோட்டரின் அமைப்பு, தொழிற்பாட்டை விபரியுங்கள்.

தேர்ச்சி 8.0 : மின்னியல், காந்தவியல், என்பவற்றுக்கிடையிலான இடைத் தொடர்பின் விளைவை விஞ்ஞானப் பணிகளுக்கு, நாளாந்த தேவைகளுக்கு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.4 : தொழில்நுட்ப தேவைகளுக்கு மின்காந்த தூண்டல் விதிகளை பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளை : 12

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- மின்காந்த தூண்டல் விதிகளை செய்துகாட்டுவர்.
- காந்தப்புலமொன்றில் இயங்கும் அல்லது சுழலும், கோல், தட்டு, செவ்வக சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான கோவைகளை பெறுவர்
- ஆடலோட்ட, நேரோட்ட மின் பிறப்பாக்கிகளின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாடு என்பவற்றை விபரிப்பர்.
- நிலைமாற்றியின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டை விளக்குவர்.
- ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தின் மூலகங்களை விளக்குவர்.
- பிரச்சினைகளை தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- மின்காந்தத் தூண்டல் தோற்றப்பாடு.
- மின்காந்தத் தூண்டல் விதிகள்.
 - பரடேயின் விதி
 - லென்சின் விதி
 - $E = -\frac{d\phi}{dt}$ இங்கு E தூண்டப்பட்ட மி.இ.வி

ϕ பாய இணைப்பு

- நேரிய கோலில் தூண்டப்பட்ட மின்இயக்க விசை (E.m.f)
 - காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக இயங்கும் கடத்தி $E = Blv$
 - பொதுத் தொடர்பு $E = Blv \sin \theta$
- பிளெமிங்கின் வலக்கை விதி
- காந்தப்புலத்தில் சுழலும் நேரியகோலில் தூண்டப்பட்ட மி.இ.வி. $E = \frac{Br^2\omega}{2} = B\pi r^2 f$
- காந்தப்புலத்தில் சுழலும் தட்டொன்றில் தூண்டப்பட்ட மி.இ.வி $E = \frac{Br^2\omega}{2} = B\pi r^2 f$

- காந்தப்புலத்தில் சுழலும் செவ்வக சுருளில் தூண்டப்பட்ட மி.இ.வி
 - உயர்பெறுமானம் $E = NAB\omega$
- ஆடல் மின்னோட்ட பிறப்பாக்கி
 - கட்டமைப்பு
 - நேரத்துடன், மின்னியக்க விசையின் மாறலை விளக்கும் வரைபு.
- நேர் மின்னோட்ட பிறப்பாக்கி
 - கட்டமைப்பு
 - நேரத்துடன் மி.இ.வி மாறலை விளக்கும் வரைபு
- சுழிப்போட்டமும் அதன் பயன்களும்.
- மின்மோட்டரின் பின் மின்னியக்கவிசை .
- ஆமேச்சர் மின்னோட்டத்தில் பின் மி.இ.விசையினது விளைவு $I_a = \frac{E_s - E_b}{r_a}$
- ஆரம்ப மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்தல் தொடக்க ஆளியாக இறையோதற்று
- நிலைமாற்றிகள்.
 - கட்டமைப்பு
 - முதன்மை, துணை சுருள்களில் வோல்ற்றளவுகள், சுருள்களின் எண்ணிக்கை

என்பவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பு $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$

- படிசூட்டு, படிசூறை நிலைமாற்றிகள்
- நிலைமாற்றியில் சக்தி இழப்புகள்.
 - யூலின் வெப்பவிளைவால்.
 - சுழிப்போட்டத்தினால்
- நிலைமாற்றிகளின் பயன்கள்.
 - நேரோட்ட வலு வழங்கிகள், ஒட்டுவேலை, CRO , வலு ஊடுகடத்தல்.
- மின்வலு ஊடுகடத்தல்.
- ஆடலோட்டத்தின் மூலகங்கள்.
 - சைன் வளையி வோல்ற்றளவு மின்னோட்டம்.
 - உச்ச பெறுமானம், வர்க்க இடைமூலம் (rms) பெறுமானம்.

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$I_{rms} = \frac{I_p}{\sqrt{2}}$$

- தடையுள்ள சுற்றில் சராசரி வலு வாற்றுகளில்,

$$P = V_{rms} \times I_{rms}$$

$$P = (I_{rms})^2 R$$

$$P = \frac{(V_{rms})^2}{R}$$

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- மின்காந்த தூண்டலை விளக்குவதற்கான செயற்பாடுகளை செய்து காட்டுங்கள்.
- பரடேயின் விதியை கூறுங்கள்.
- லென்சின் விதியை கூறுங்கள்.
- காந்தசட்டம், மையப்பூச்சிய கல்வனோமானி, வரிச்சுருள் உதவியுடன் மின்காந்த தூண்டல் விதிகளை செய்து காட்டுங்கள்.
- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசையின் பருமனை தரும் கோவைகளை பெறுங்கள்.
 - நேரிய கடத்தும்கோல் காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் போது $E = B/v$
 - காந்தப்புலத்தில் சுழலும் கோல், $E = \frac{Br^2\omega}{2} = B\pi r^2 f$
 - காந்தப்புலத்தில் சுழலும் தட்டு (மேலுள்ள ~~கூடு~~வோல்ற்றளவு ஆனால், அகத்தடை சிறியது) $E = \frac{Br^2\omega}{2} = B\pi r^2 f$
 - காந்தப்புலத்தில் சுழலும் செவ்வக சுருள் (உயர் பெறுமானம்)
 - ஆய்வு கூடத்தில் காணப்படும் நேரோட்ட பிறப்பாக்கியின் மாதிரியினை பயன்படுத்தி அதன் கட்டமைப்பை விளக்குங்கள்.
 - நேரத்துடன் மின்னியக்க விசையின் மாறலை வரைபில் காட்டுங்கள்.
 - சுழிப்போட்டம் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றது என்பதை விளக்குங்கள்.
 - சுழிப்போட்டத்தின் பயன்களை விபரியுங்கள்.
 - தணித்தலுக்கு
 - வெப்பமேற்றுவதற்கு
 - மின்மோட்டரில் பின் மி.இ.விசையினை விளக்குங்கள்.
 - ஆரம்ப மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்தும் தொடக்க ஆளியை விளக்குங்கள்.
 - முதற்சுருள், துணைச்சுருள்களின் எண்ணிக்கை, வோல்ற்றளவு என்பவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை கலந்துரையாடுங்கள்.
 - முதற் சுருளில் மின்னோட்டத்தின் திசைக்கு அமைவாக துணைச்சுருளில் மின்னோட்டத்தின் திசையை விளக்குங்கள்.
 - படிசூட்டு, படிசுறை நிலைமாற்றிகள்.
 - யூலின் வெப்பம், சுழியோட்டம் காரணமாக சக்தி இழப்பை கலந்துரையாடுங்கள்.

- வலு இழப்பினை இழிவாக்குவதற்கான பரிகாரங்களை கலந்துரையாடுங்கள்.
- நிலைமாற்றிகளின் உபயோகங்களை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
 - ஓட்டல் (காய்ச்சியிணைத்தல்) வேலை, நேரோட்ட வலு வழங்கல் அலகு.
 - ஆடலோட்ட வலு பரம்பல்.
- மின்வலு ஊடுகடத்தலை கலந்துரையாடுங்கள்.
 - தேசிய நெய்யரியும் அதன் ஆற்றுகையும்.
- ஆடலோட்ட முதலின் சைன்வளையி வோல்ற்றளவு மின்னோட்டம் என்பவற்றை கலந்துரையாடுங்கள்.
- $V_{rms}, V_p, I_{rms}, I_p$ என்பவற்றை விளக்குங்கள்.
- சமன்பாடுகளை வழங்குங்கள்.

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$I_{rms} = \frac{I_p}{\sqrt{2}}$$

$$P = V_{rms} \times I_{rms}$$

$$P = (I_{rms})^2 R$$

$$P = \frac{(V_{rms})^2}{R}$$

- தடைகளில் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படும் உபகரணங்களிற்கு $P = VI, P = I^2 R$

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ எனும் சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்துங்கள்.}$$

(இவ்வகை தடைகள் உயிர்ப்பில் தடைகள் எனப்படும்)

ஆய்கூடப் பரிசோதனைகள் :

- மின்காந்தத் தூண்டல் விதிகளை செய்து காட்டுவர்.

அலகு 09 - இலத்திரனியல்

தேர்ச்சி 9.0 : மனித தேவைகளை திறனுடையதாக நிறைவேற்றுவதற்கு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.1 : குறைகடத்தியின் இருவாயியின் செயற்பாடு ' தத்துவத்தை தேடி ஆராய்வர்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- குறைகடத்திகளின் இயல்புகளை பயன்படுத்தி $p-n$ சந்தியின் தொழிற்பாட்டை விபரிப்பர்.
- இருவாயியின் சிறப்பியல்புகளை வரைபில் குறிப்பர்.
- இருவாயிகளின் பிரதான பயன்பாடு சீராக்கல் என்பதனை தகுந்த உருக்களின் உதவியுடன் விளக்குவர்.
- வேறு வகை இருவாயிகளை அவற்றின் குறியீடுகள், உபயோகங்களுடன் விபரிப்பர்.
- இருவாயிகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- உள்ளீட்டுக் குறைகடத்திகள்
- வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகள்.
 - பெரும்பான்மை, சிறுபான்மை ஏற்றக் காவிகள்.
 - n - வகை குறைக்கடத்தி
 - p - வகை குறைக்கடத்தி
- $p-n$ சந்தி
 - வறிதாக்கற் பிரதேசம் .
 - தடுப்பு அழுத்தம்
 - முன்முக கோடல்.
 - பின்முக கோடல்.
- இருவாயியின் சிறப்பியல்புகள்.
 - மெய், இலட்சிய இருவாயிகளுக்கான $I-V$ வரைபுகள்.

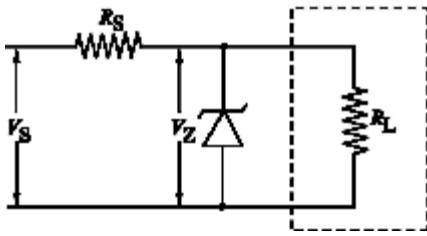
- இருவாயிகளின் பயன்கள்.
 - ஆளியாக
 - சீராக்கியாக
 - அரை அலை சீராக்கம்
 - முழுஅலை சீராக்கம்.
 - ஒப்பமாக்கும் சுற்றுகளில் பயன்படுத்துதல்.
 - CRO இணைப் பயன்படுத்தி சீராக்கல், ஒப்பமாக்கலினை செய்துகாட்டல்.
 - வேறு வகை இருவாயிகளும், அவற்றின் பயன்பாடுகளும்.
 - சேனர் இருவாயி
 - உடைவு அழுத்தம் (சேனர் அழுத்தம்)
 - வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கல்.
 - ஒளிகாலும் இருவாயி
 - ஒளி இருவாயி.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- அறை வெப்பநிலையில் தடைத்திறன் அண்ணளவாக $10^{-3} \Omega \text{ m}$ இலிருந்து $10^5 \Omega \text{ m}$ வரையுள்ள குறைகடத்திகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பளிங்கு சாலகத்தை பயன்படுத்தி Si அல்லது Ge இல் துளை இலத்திரன் சோடி பிறப்பிக்கப்படுவதை விளக்குங்கள்.
- உள்ளீட்டு குறைகடத்திகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- உள்ளீட்டு குறைகடத்திக்கு மாசுக்களை பயன்படுத்தி மாசுபடுத்துவதனால் உருவாக்கும் p - வகை n - வகை வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகளில் பெரும்பான்மை - சிறுபான்மை ஏற்றக் காவினை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
 - p - வகை, n -வகை குறைகடத்திகளில் பெரும்பான்மை ஏற்றக் காவின்கள்.
 - தானி அணுச்செறிவு (N_D) ஏற்பான் அணுச்செறிவு (N_A)
- அறைவெப்பநிலையில் சிலிக்கனின் உள்ளீட்டு ஏற்றக்காவி அடர்த்தி $N_i=10^{10} \text{ cm}^{-3}$ என்பதனை கூறுங்கள்.
- சிலிக்கனின் அணு அடர்த்தி 10^{23} cm^{-3} ஆதலால் 1 ppm மாகூட்டல் மட்டத்தினால் $N_A=10^{17} \text{ cm}^{-3}$ என மாற்றமடைகின்றது எனக் காட்டுங்கள்.
- உள்ளீட்டு குறைகடத்தியின் வெப்பநிலையை அதிகரிப்பதால், இலத்திரன் - துளை சோடி உருவாவது அதிகரிக்கும் என விளக்குங்கள்.
- குறைகடத்திகளின் இயல்புகளைப் பயன்படுத்தி, p - n சந்தியின் தொழிற்பாட்டை விபரியுங்கள்.
- பொருத்தமான உருக்களின் உதவியுடன் p - n சந்தியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.

- பெரும்பான்மை, சிறுபான்மை ஏற்றக் காவிகளின் பரவல், நகர்வு காரணமாக உருவாக்கப்படும் வறிதாக்கற் பிரதேசத்தை விளக்குங்கள்.
- $p-n$ சந்திக்கு குறுக்கே மின்புலம், அழுத்தம், ஏற்ற அடர்த்தி மாறலை வரைபின் மூலம் எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- ஏற்றக் காவிகளின் பரவல், நகர்விற்கிடையில் இயக்கவியல் சமநிலை உருவாக்குப்படுவதால் ஏற்படும் அழுத்த வேறுபாட்டை விளக்குங்கள்.
- சுற்றுப்படங்களின் உதவியுடன் இருவாயி எவ்வாறு முன்முககோடலில் உள்ளது, பின்முகக் கோடலில் உள்ளது என்பதை விளக்குங்கள்.
- புற வோல்ற்றளவை பிரயோகிப்பதனால் தடுப்பு அழுத்தம் மீறப்படுவதனால் முன்முககோடலில் மின்னோட்டம் பாய்வதனை விளக்குங்கள்.
- பின்முகக் கோடல் நிபந்தனைகளின் கீழ், வறிதாக்கல்ப் பிரதேசத்தின் அகலம் அதிகரிப்பதனால், பெரும்பான்மை ஏற்றக் காவிகளின் பாய்ச்சல் நடைபெறாது. சிறுபான்மைக் ஏற்றக் காவிகள் காரணமாக கசிவு மின்னோட்டம் காணப்படும் என்பதனை விளக்குங்கள்.
- சந்தி இருவாயியின் குறியீட்டை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- சந்தி இருவாயியின் $I-V$ சிறப்பியல்பு வளையினை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- $I-V$ வளையியின் பிரதான அம்சங்களை விளக்குங்கள்.
 - இயக்கவியல் தடை (R_F and R_R)
(R_F முன்முக கோடலுறும் தடை, R_R பின்முக கோடலுறும் தடை)
 - Knee Voltage
 - உச்ச நேர்மாறு வோல்ற்றளவு (PIV)
- இலட்சிய இருவாயியின் $I-V$ வளையியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- இலட்சிய இருவாயியின் தொழிற்பாடு ஆளியை போன்றது என்பதை விளக்குங்கள்.
- பொருத்தமான சுற்று வரிப்படத்தை பயன்படுத்தி இருவாயியின் அரை அலை சீராக்கத்தை வரைபினால் விளக்குங்கள்.
- பொருத்தமான சுற்று வரிப்படத்தை உபயோகித்து பாலச் சீராக்கியின் முழு அலைச் சீராக்கத்தை வரைபைக் கொண்டு விளக்குங்கள்.
- சீராக்கிய அலை வடிவத்தை கொள்ளளவியினால் ஒப்பமாக்கும் வழிமுறைகளை விளக்குங்கள்.
- ஒப்பமாக்கலின் பின் சீராக்கிய அலை வடிவ மாற்றத்தை வரைபினால் காட்டுங்கள்.
 - சீராக்கி ஒப்பமாக்கிய அலை வடிவத்தின் குற்றலை அழுத்தம்.
 - குற்றலை மீடிற்ன் (வரைபிலிருந்து)
- அரை அலை, முழு அலை சீராக்கிய சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் இருவாயிகளின் உச்ச நேர்மாறு வோல்ற்றளவினை (PIV) எவ்வாறு சரியாக தேர்ந்தெடுப்பது என்பதை விபரியுங்கள்.

- ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவி இல்லாத போது
- ஒப்பமாக்கும் கொள்ளளவியுடன்
- சேனர் இருவாயியின் செயற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
 - குறியீடு
 - சேனர் வோல்ட்ற்றளவு (V_Z)
 - பேரிறங்கி, சேனர் உடைவு
- வோல்ட்ற்றளவு ஒழுங்காக்கியாக சேனர் இருவாயி பயன்படுவதை விளக்குங்கள்.
- R_s இற்குப் பொருத்தமான பெறுமானம் $R_s = \frac{V_s - V_Z}{I_m}$ என்பதால் தரப்படும் எனக் காட்டுங்கள்.



இங்கு V_s - ஒழுங்காக்கப்படாத நேரோட்ட அழுத்த வேறுபாடு.

R_s - பாதுகாப்புத்தடை

R_L - வலு வழங்கிக்கு இணைக்கப்பட்ட சுமை

I_m - சேனர் இருவாயியினை பாதிக்காதவாறு அதனுடைய பாயக் கூடிய உயர் மின்னோட்டம்.

- ஒளிகாலும் இருவாயியினது (LED) குறியீடு, வெளித்தோற்றம் (External View) அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- LED இனது தொழிற்பாட்டை சுருக்கமாக விபரியுங்கள்.
- LED இனது பயன்களை கலந்துரையாடுங்கள். (ஒளி முதல்கள், காட்டிகள் ...)
- ஒளி இருவாயி, சூரியகலம் என்பவற்றின் தொழிற்பாட்டை விபரிக்க.

ஆய்கூடப் பரிசோதனைகள் :

- மெய் இருவாயியிற்கான $I-V$ வளையி
- சீராக்கல், ஒப்பமாக்கல் என்பவற்றை CRO இனை பயன்படுத்தி செய்து காட்டல்.
- சேனர் இருவாயி வோல்ட்ற்றளவு ஒழுங்காக்கியாக பயன்படல்.
- (Three terminal) மும்முனை IC வோல்ட்ற்றளவு ஒழுங்காக்கியின் பயன்பாடு (உதாரணம் 78xx , 79xx தொடர்கள்)

தேர்ச்சி 9.0 : மனித தேவைகளை திறனுடையதாக நிறைவேற்று-
வதற்கு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.2 : திரான் சிற் றரினை செய் முறை தேவைகட் கு
பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 12

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- பொருத்தமான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் *npn*, *pnp* திரான்சிற்றர்களின் கோடலை விளக்குவர்.
- தகுந்த வரிப்படங்களின் உதவியுடன் பொதுக்காலி, பொதுஅடி, பொது சேகரிப்பான் உருவமைப்புகளை விபரிப்பர்.
- பொதுக்காலி திரான்சிற்றர் உருவமைப்பின் பெய்ப்பு, பயப்பு இடமாற்ற சிறப்பியல்புகளை வரைபினால் விளக்குவர்.
- பொதுக்காலி திரான்சிற்றர் உருவமைப்புச் சுற்று விரியலாக்கியாக, ஆளியாக தொழிற்படுவதை விபரிப்பர்.
- ஒரு முனைவு திரான்சிற்றரின் (FET) கட்டமைப்பு, தொழிற்பாடு, சிறப்பியல்பு வோல்ற்றளவு நயம் என்பவற்றை விளக்குவர்.
- திரான்சிற்றர் தொடர்பான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- திரான்சிற்றர் என்பது இரண்டு *p-n* சந்திகளை கொண்ட உபகரணம்.
 - *npn* திரான்சிற்றர்
 - *pnp* திரான்சிற்றர்
- திரான்சிற்றரின் அடி, சேகரிப்பான், காலி
- *npn*, *pnp* திரான்சிற்றரின் சுற்றுக் குறியீடு
- நான்கு முடிவிட உபகரணமாக திரான்சிற்றரின் பயன்பாடும், அதன் சுற்றமைப்பும்.
 - பொது அடி
 - பொதுக்காலி
 - பொது சேகரிப்பான்.
- பொதுக்காலி சுற்றமைப்பில் திரான்சிற்றரின் செயற்பாடு,
- பொதுக்காலி சுற்றமைப்பின் சிறப்பியல்புகள்.
 - பெய்ப்பு சிறப்பியல்பு , I_B Vs V_{BE}
 - பயப்பு சிறப்பியல்பு , I_C Vs V_{CE}
 - இடமாற்று சிறப்பியல்புகள் , I_C Vs V_{BE}

- திரான்சிற்றரின் செயற்பாட்டு வகைகள் (உயிர்ப்பு, துண்டிப்பு, நிரம்பல்)
- திரான்சிற்றர் கோடலின் அவசியம் (பொதுக்காலி சுற்றமைப்பை பயன்படுத்தல்)
 - தனிவோல்ற்றளவு முதலிலிருந்து கோடலிடல்.
 - அடிதடை முறை (Base biased resistor)
 - அழுத்தப்பகுப்பி (Potential divider)
- *npn* திரான்சிற்றர் ஓட்ட விரியலாக்கம் (பொதுக்காலி சுற்றமைப்பு)
- I_C Vs I_B வரைபை பயன்படுத்தி ஓட்ட விரியலாக்கம்
- நேர்ஓட்ட நயம் $\beta = \frac{I_C}{I_B}$
- பொதுக்காலி விரியலாக்கி சுற்றில் $I_B, I_C, V_C, V_{BE}, V_{CC}$ இடையிலான தொடர்பு (கேச்சோவின் விதியை பயன்படுத்தல்)
- மோனப் புள்ளி (Q-Point)
 - கோடல் நிபந்தனை $V_C = \frac{V_{CC}}{2}$
- R_C இனூடு வோல்ற்றளவு மாற்றம்.
- வோல்ற்றளவு விரியலாக்கம்.
 - R_C இற்கு குறுக்கேயான வோல்ற்றளவு மாறல்.
- பெய்ப்பு, பயப்பிற்கு இணைக்கும் கொள்ளவிகளின் தேவை.
- திரான்சிற்றர் ஆளியாக
- ஒரு முனைவு திரான்சிற்றர்கள்
- மின்புல விளைவு திரான்சிற்றர்கள் (FETs) சந்தி FET க்கு மட்டும் மட்டுப்படுத்துக.)
 - அறிமுகம்
 - குறியீடு (*n*- channel *p*- channel) (*n*-வழி , *p*- வழி)
 - முடிவிடங்கள் (முதல், படலை Drain)
- சிறப்பியல்பு வளையிகள்
 - I_{DS} Vs V_{DS}
 - *n*- channel - (*n*-வழி) FET இனது செயற்பாடு
 - FET இனை பயன்படுத்தி வோல்ற்றளவு விரிவாக்கம். (பண்பறி ரீதியில்)

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- தகுந்த வரிப்படங்களின் உதவியுடன் இரு *p-n* சந்திகளின் சேர்வையாக *npn pnp* இருமுனை திரான்சிற்றர்களை விபரியுங்கள்.
- அடி, சேகரிப்பான், காலி என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- *npn, pnp* திரான்சிற்றர்களின் சுற்றுக் குறியீடுகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- *npn* திரான்சிற்றரை கோடலுறச் செய்யும் வழிகளை வரிப்படங்களினால் கொடுங்கள்.

- தகுந்த வரிப்படங்களின் உதவியுடன் கீழ்வரும் சுற்றமைப்புகளை விபரியுங்கள்.
 - பொது - அடி
 - பொது-காலி
 - பொது - சேகரிப்பான்.
- பொதுக்காலி சுற்றமைப்பின் பெய்ப்பு, பயப்பு, இடமாற்றம் சிறப்பியல்புகளை வரைபினால் விளக்குங்கள்.
 - பெய்ப்பு சிறப்பியல்பு I_B V_S V_{BE}
 - பயப்பு சிறப்பியல்பு I_C V_S V_{CE}
 - இடமாற்று சிறப்பியல்புகள் I_C V_S I_B
 I_C V_S V_{BE}
- பயப்பு, இடமாற்றும், சிறப்பியல்பு வளையிகளை பயன்படுத்த துண்டிப்பு, உயிர்ப்பு, நிரம்பல் பிரதேசங்களை இனங்காணுங்கள்.
 - $I_C = \beta I_B$ உயிர்ப்பு பிரதேசம்
 - $I_C < \beta I_B$ நிரம்பல் பிரதேசம்
 - $I_C \approx 0$ துண்டிப்புப் பிரதேசம்.
- திரான்சிற்றரின் செயற்பாட்டு வகைகளை (உயிர்ப்பு, துண்டிப்பு, நிரம்பல்) விளக்குங்கள்.
- *npn* திரான்சிற்றர் பொதுக்காலி சுற்றமைப்பில் உயிர்ப்பு வகையில் தொழிற்படும் போது அதன் செயற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- திரான்சிற்றரை கோடலிடுவதன் தேவையை விளக்குங்கள்.
 - பிரயோகிக்கின்ற அடி - காலி வோல்ற்றளவு தடுப்பு அழுத்தத்தை மீற வேண்டும்.
 - Si திரான்சிற்றர்களுக்கு அண்ணளவாக 0.7 V
 - Ge திரான்சிற்றர்களுக்கு அண்ணளவாக 0.3 V
- தனி வோற்றளவு முதலை பயன்படுத்தி பொதுக்காலி சுற்றமைப்பில் *npn* திரான்சிற்றரினை கோடலிடும் பயன்மிகு முறைகளை விளக்குங்கள்.
 - அடித்தடை முறை
 - அழுத்தப்பகுப்பி முறை
 - I_C V_S I_B வரைபை பயன்படுத்தி மோனப்புள்ளியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
 - மோனப்புள்ளி $\frac{V_{CC}}{2}$ ஆக தேர்வு செய்வதன் அனுசூலங்களை கலந்துரையாடுங்கள்.
 - I_C எதிர் I_B வரைபை பயன்படுத்தி ஓட்ட விரியலாக்கத்தை விபரியுங்கள்.
 - நேரோட்ட நயம் (β), இனை $\beta = \frac{I_C}{I_B}$ என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
 - கேச்சோவின் விதிகள், ஓமின் விதியை பயன்படுத்தி, V_C, V_B , போன்ற வோல்ற்றளவுகளிற்கு சமன்பாடுகளை பெறுங்கள்.

உதாரணம்

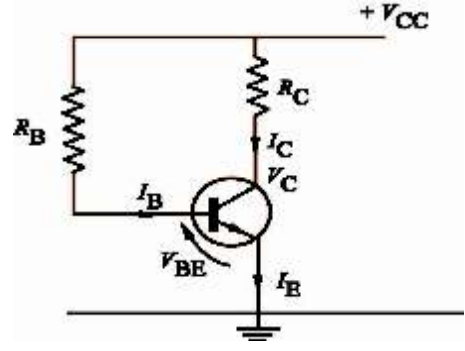
1. அடி தடைகளை பயன்படுத்தி

$$I_B R_B + V_{BE} = V_{CC}$$

$$V_C = V_{CC} - I_C R_C$$

$$V_C = \frac{V_{CC}}{2} \text{ ஆகத் தெரிவு செய்க.}$$

$$I_C = \beta I_B$$



2. அழுத்தபகுப்பினை பயன்படுத்தி

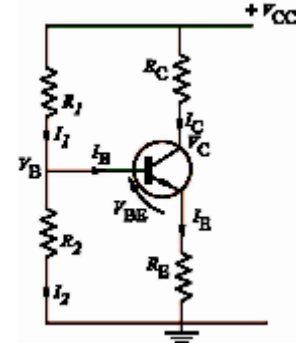
$$V_B = \left(\frac{V_{CC}}{R_1 + R_2} \right) R_2$$

$$I_B \rightarrow 0, \text{ மிகச் சிறியது}$$

$$I_1 \approx I_2$$

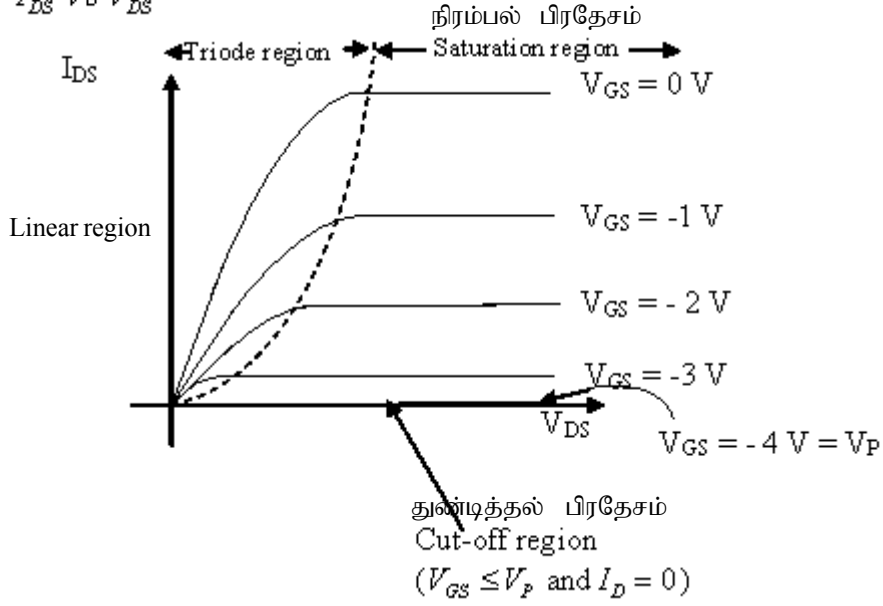
$$I_1 R_1 + V_{BE} + I_E R_E = V_{CC}$$

$$V_{BE} = V_B - I_E R_E$$



- திரான்சிற்றரினால் பிறப்பிக்கப்பட்ட ஓட்ட விரியலாக்கத்தை சேகரிப்பான் தடையை பயன்படுத்தி வோற்றளவு விரியலாக்கமாக மாற்றும் வழிமுறையை விளக்குங்கள்.
- தரப்பட்ட சைன்வளையி பெய்ப்பிற்கு நேரத்துடன் பயப்பு வோல்ற்றளவு மாறலை வரைபின் மூலம் விளக்குங்கள்.
- பெய்ப்பு, பயப்பு அலைவடிவங்களை ஒப்பிடுங்கள்.
 - அவத்தை மாறலை விளக்கல்.
 - வோல்ற்றளவு நயத்தைக் கலந்துரையாடல்.
- சுற்று வரிப்படங்களின் உதவியுடன் பெய்ப்பு, பயப்பிற்கு இணைக்கும் கொள்ளளவிகளின் தேவையை விபரியுங்கள்.
- தகுந்த சுற்று வரிப்படத்தின் மூலம் பொதுக்காலி சுற்றமைப்பில் திரான்சிற்றர் ஆனியாக தொழிற்படுதலின் உபயோகத்தினை விளக்குங்கள்.
- இருமுனைவு, ஒரு முனைவு திரான்சிற்றர்களின் செயற்பாட்டை வேறுபடுத்துங்கள்.
 - இரு முனைவு திரான்சிற்றர் இருவகை ஏற்றங்களின் செயற்பாட்டில் தங்கியுள்ளது (துளைகள், இலத்திரன்கள்)
 - ஒரு முனைவு திரான்சிற்றர் ஒரு வகை ஏற்றக்காவினின் செயற்பாட்டில் தங்கியுள்ளது (துளைகள் அல்லது இலத்திரன்கள்)

- மின்புல விளைவு திரான்சிற்றரை (FET) ஒருமுனைவு திரான்சிற்றராக அறிமுகப்படுத்துங்கள். [சந்திFET (JFET)]
- JFET களின் வகைகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள். (n -வழி , p - வழி)
- JFET இனது (n -வழி , p - வழி)முடிவிடங்கள், கட்டமைப்பை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- JFET இனது n -வழி இன் செயற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- சிறப்பியல்பு வளையிகள் .
- I_{DS} V_S V_{DS}



- FET இனை உபயோகித்து வோல்ற்றளவு விரியலாகத்தை விளக்குங்கள். (பொது முதல் சுற்றமைப்பு)
- JEET, MOSFET பிரதான வேறுபாட்டைக் கூறுங்கள்.

ஆய்கூடப் பரிசோதனைகள் :

- பொதுக்காலி உருவமைப்புச் சுற்றில் சிறப்பியல்புகளை ஆராய்வர்.
- பொதுக்காலி திரான்சிற்றர் விரியலாக்கி
- திரான்சிற்றர் ஆளியாக, எளிய பிரயோகங்கள்.

தேர்ச்சி 9.0 : மனித தேவைகளை திறனுடையதாக நிறைவேற்றுவதற்கு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.3 : செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் உபயோகங்களை தேடி ஆராய்வார்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- தரவுத்தாளை உபயோகித்து செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பாகங்களை இனங்காண்பர்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் திறந்த தட சிறப்பியல்பை விபரிப்பர்.
- நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லாத செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் தொழிற்பாட்டை தகுந்த சுற்றுவரிப்படங்களுடன் வரைபு முறையில் விளக்குவர்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கி தொடர்பான பொன்னான விதிகள் I. II (Golden Rules I. II) ஐ விளக்குவார். (மூடிய சுற்றுநிலை)
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் உபயோகங்கள், சிறப்பியல்புகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்கள் (ICs)
 - SSI, MSI, LSI, VLSI
 - சுருக்கமான விளக்கம்.
 - அனுகூலங்கள்.
 - பாதங்களின் எண் இடம் முறை.
- IC களின் வகைகள்.
 - ஒப்புளி
 - இலக்க
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கி (Op-Amp)
 - சுற்றுக் குறியீடு
 - நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லாத பெய்ப்புகளின் கருத்து.

- பயப்பு வோல்ற்றளவு $V_0 = A(V_+ - V_-)$
இங்கு
 V_0 - பயப்பு முடிவிட வோல்ற்றளவு
 V_+ - நேர்மாறு அல்லாது, பெய்ப்பு முடிவிட வோல்ற்றளவு.
 V_- நேர்மாறு பெய்ப்பு முடிவிட வோல்ற்றளவு
 A - திறந்த தட வோல்ற்றளவு நயம்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் இயல்புகள் (இலட்சிய)
 - வோல்ற்றளவு நயம் (திறந்த தடம்)
 - பெய்ப்பு தடை
 - பயப்பு தடை
 - பட்டை அகலம் (Band Width)
- 741 IC இனது தரவுத்தாளை உபயோகித்து, அதன் பாதங்களை இனங்காணல்.
- இலட்சிய, மெய் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் இயல்புகளை ஒப்பிடல்.
- திறந்த தடைநிலையில் Op-Amp இனது சிறப்பியல்புகள்.
 - ஏகபரிமாணநிலை செயற்பாட்டில் உயர்பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு வேறுபாடு.
 - ஏகபரிமாண, நிரம்பிய பிரதேசங்கள்.
 - மறை பின்னூட்டலின் தேவை.
 - பொன்னான விதிகள் (Golden rules)
 - Op-Amp இனது பயப்பு வோல்ற்றளவுவிற்கான கோவை
- நேர்மாறு விரியலாக்கி $V_0 = -\left(\frac{R_f}{R_i}\right)V_i$
- நேர்மாறு அல்லா விரியலாக்கி $V_0 = \left(\frac{R_i + R_f}{R_i}\right)V_i$
 R_f பின்னூட்டல் தடை
 R_i புற பெய்ப்பு தடை
- Op-Amp இனது உபயோகங்கள்.
 - ஆளியாக
 - விரியலாக்கியாக
 - வோல்ற்றளவு ஒப்பாளி (Voltage Comparator)

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- ஒருங்கிணைந்த சுற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- Chips இற்குப் பெயரிடுங்கள்.
 - SSI (சிறிய அளவீட்டு ஒருங்கிணைந்த சுற்று) 10^2 திரான்சிற்றர்கள்.
 - MSI (நடுத்தர அளவீட்டு ஒருங்கிணைந்த சுற்று); அண்ணளவாக 10^2-10^3 திரான்சிற்றர்கள்.
 - LSI (பெரிய அளவீட்டு ஒருங்கிணைந்த சுற்று) அண்ணளவாக 10^3-10^5 திரான்சிற்றர்கள்.
 - VLSI (மிகப் பெரிய ஒருங்கிணைந்த சுற்று); அண்ணளவாக 10^5-10^6 திரான்சிற்றர்கள்.
 - IC களை உபயோகிப்பதன் அனுகூலங்கள்.
 - IC களின் பாதங்களை எண்ணிடுங்கள்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- திறந்த தட Op – Amp இனது சிறப்பியல்புகளை விபரியுங்கள்.
 - நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லாத பெய்ப்புகளை விளக்குங்கள்.
 - பெயப்பு, பயப்பு வோல்ற்றளவுகளுக்கிடையில் தொடர்பை விபரியுங்கள்.
$$V_o = A(V_+ - V_-)$$
- இலட்சிய Op – Amp இனது இயல்புகளை விபரியுங்கள்.
 - பெயப்பு தடை முடிவிலி
 - பயப்பு தடை பூச்சியம்
 - வோல்ற்றளவு நயம் முடிவிலி
 - பட்டை அகலம் முடிவிலி (Band Width is infinite)
- பயப்பு வோல்ற்றளவை கட்டுப்படுத்த பின்னூட்டலின் தேவையை விளக்குங்கள்.
- Op – Amp இனது முடிய தட நிலையை விளக்குங்கள்.
- கோல்டன் விதிகள் I, II இனை அறிமுகப்படுத்துங்கள். (Golden rules)
- நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லா விரியலாக்கிகளில் பயப்பு வோல்ற்றளவு கோவைகளை பெறுங்கள்.
 - $V_o = -\left(\frac{R_f}{R_i}\right)V_i$
 - $V_o = \left(\frac{R_i + R_f}{R_i}\right)V_i$
 - வோல்ற்றளவு நயத்திற்கான சமன்பாட்டை பெறுங்கள்.
- 741 IC-தரவுத் தாளைப் பயன்படுத்தி பாதங்களை இனங்காணல், பாதத் தொகுதிகளின் உபயோகம் Op – Amp இனது சுற்றுக் குறியீடு என்னவற்றை விளக்குங்கள்.

- Op – Amp இனது உபயோகங்களை விபரியுங்கள்.
 - ஆளியாக
 - விரியலாக்கியாக (நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லா)
 - Unity gain amplifier
 - வோல்ற்றளவு ஒப்பாளி
- Op – Amp தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

ஆய்கூடப் பரிசோதகைள் :

- நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லா விரியலாக்கிகளின் செயற்பாடுகளை ஆராய்தல்.

தேர்ச்சி 9.0 : மனித தேவைகளை திறனுடையதாக நிறைவேற்றுவதற்கு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.4 : இலக்கச் சுற்றுக்களின் செயற்பாட்டை கட்டுப்படுத்த தருக்க படலைகளை உபயோகிப்பர்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR தருக்க படலைகளுக்கான உண்மைஅட்டவணை, பூலியன் கோவைகளை எழுதுவர்.
- இரண்டு அல்லது மூன்று பெய்ப்புக்களைக் கொண்ட எளிய இலக்க தருக்க சுற்றுக்கான தருக்க கோவைகளை உருவாக்குவர்.
- தரப்பட்ட தருக்க கோவைகளை உண்மை அட்டவணைகளாகவும், தருக்க சுற்றுக்களாகவும் மாற்றுவர்.
- தரப்பட்ட நிபந்தனைகளுக்கு அமைவாக எளிய தருக்க சுற்றுக்களை வடிவமைப்பர்.
- NAND/NOR படலைகளை கொண்டு தனி ஞாபக மூலகங்களை விளக்குவர்.
- அடிப்படை SR (set Reset) எழுவிழுமின் சுற்றை விபரிப்பார் (ஈருறுதிநிலை) [flip-flop (bistable)]

வழிகாட்டிகள் :

- ஒப்புளி, இலக்க அறிகுறிகளுக்கிடையிலான வேறுபாடு.
- துவித எண்களை உபயோகித்து தருக்க நிலை.
- வோல்ற்றளவு மட்டங்களுடன் துவித எண்களின் வகைக்குறிப்பு.
- அடிப்படை தருக்க படலைகள் (ஆகக் கூடியது மூன்று பெய்ப்புகள்)
- AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR தருக்க படலைகள்
 - குறியீடு
 - உண்மை அட்டவணை
 - பூலியன் கோவைகள்.
- உண்மை அட்டவணை, தருக்க சுற்று, பூலியன் கோவை என்பவற்றிக்கிடையில் மாற்றீடு.
- தரப்பட்ட நிபந்தனைகளுக்கேற்ப எளிய தருக்க சுற்றுக்களை வடிவமைத்தல் (ஆகக் கூடியது 6 தருக்க படலைகள்)
- இலத்திரனியல் நினைவகம்
- NAND/NOR படலைகளுடன் தனி நினைவக மூலகம்
- அடிப்படை SR flip-flop எழு - விழுமின்சுற்று (ஈருறுதிநிலை)

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- வரைபைப் பயன்படுத்தி ஒப்புளி, இலக்க அறிகுறிகளை வேறுபடுத்துங்கள்.
உதாரணம் : ஒப்புளி அறிகுறிகள் - நுணுக்கு பன்னியிலிருந்து பெறப்பட்ட
வோல்ற்றளவு.
இலக்க அறிகுறிகள் - அறிகுறி பிறப்பாக்கியிலிருந்து பெறப்பட்ட
செவ்வை அலை.
- இலக்க இலத்திரனியல் துவித எண்களை உபயோகிப்பதன் அனுகூலங்களை
கலந்துரையாடுங்கள்.
- துவித எண்களை வோல்ற்றளவு மட்டங்களுடன் வகைக் குறியுங்கள்.
- இரு வேறுபட்ட வோல்ற்றளவு மட்டங்களை உபயோகித்து, சில இலக்க அறிகுறிகளை
வகைகுறியுங்கள்.
- தசம எண்களை துவித எண்களாக மாற்றுங்கள்.
- அடிப்படை தருக்க படலைகளான AND, OR, NOT, NOR, NAND, EX-OR, EX-
NOR. என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- ஒவ்வொரு தருக்க படலைக்குமான பூலியன் கோவைகள், உண்மை அட்டவணைகள்,
குறியீடுகள் என்பவற்றை கொடுங்கள்.
- தரவுத் தாளை உபயோகித்து படலைகளின் முடிவிடங்களுக்குரிய IC களினது
பாதங்களை இனங்காணுங்கள்.
- தருக்க குடும்பங்களை இனங்காணுங்கள்.
 - TTL - (Transistor - Transistor Logic Circuit)
 - CMOS (Complimentary metaloxide semiconductor logic Circuit) மிகை நிரப்பு
உலோக ஓட்சைட் குறை கடத்தி தருக்கம்)
- ² இருவாயி திரான்சிற்றர் உபயோகித்து கீழ்வரும் படலைகளை கட்டியெழுப்புங்கள்.
 - OR, AND (இரு வாயிகளை உபயோகித்து)
 - NOT (திரான்சிற்றர்களை உபயோகித்து)
- தரப்பட்ட பூலியன் கோவைக்கான உண்மை அட்டவணையை பெறுங்கள்.
- தரப்பட்ட உண்மை அட்டவணைக்கு பூலியன் கோவையை எழுதுங்கள்.
- தரப்பட்ட உண்மை அட்டவணைக்கு தருக்க படலைசுற்றை வடிவமையுங்கள்.
- தரப்பட்ட தருக்க சுற்றிற்கு உண்மை அட்டவணையைப் பெறுங்கள்.
- தரப்பட்ட தருக்க படலைச் சுற்றிற்கு பூலியன் கோவையை எழுதுங்கள்.
- தரப்பட்ட பூலியன் கோவைக்கு தருக்க படலை சுற்றை வடிவமையுங்கள்.
- தரப்பட்ட தேவைகளை நிறைவேற்றும் முகமாக எளிய தருக்கசுற்றுகளை
வடிவமையுங்கள். (ஆகக் கூடியது 6 தருக்க படலைகள்)
- தொடரி தருக்க சுற்றுகள், சேர்மான தருக்க சுற்றுகள் என்பவற்றை வேறுபடுத்துங்கள்.
- NAND அல்லது NOR படலைகளை உபயோகித்து எழு-விழு மின்சுற்றை
விபரியுங்கள். (S-R-஫ிப்-஫ிடி)
- ஫ிப்-஫ிடி இனை ஓர் சுற்றாக அறிமுகப்படுத்தி இங்கு பயப்பு தற்போதைய பெய்ப்பு
மட்டுமன்றி முன்னைய பெய்ப்பிலும் தங்கவில்லை என்பதை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

- உண்மை அட்டவணையை உபயோகித்து S-R-flip-flop இனது தொழிற்பாட்டை விபரியுங்கள்.
- S-R-flip-flop இனது நேர வரிப்படத்தை வரையுங்கள்.
- S-R-flip-flop இனது பிரயோகமாக நினைவுமூலகம் (Memory element) என்பதனை கலந்துரையாடுங்கள்.
 - flip-flop- எழு விழுமின்சுற்று

ஆய்கூடப் பரிசோதனைகள் :

- அடிப்படை தருக்க படலைகளின் உண்மை அட்டவணைகளை ஆராய்தலும், அவற்றின் பிரயோகங்களும்.

அலகு 10 : சடப்பொருட்களின் பொறி இயல்புகள்

தேர்ச்சி 10.0 : விஞ்ஞான செயற்பாடுகள், நாளாந்த கருமங்களுக்கு சடத்தின் பொறிமுறை இயல்புகள் தொடர்பான அறிவை அளவறிரீதியில் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.1 : மீள்தன்மை அறிவை பயன்படுத்தி விஞ்ஞான செயற்பாடுகள், நாளாந்த வாழ்க்கை தேவைகட்கு பொருத்தமான திரவியங்களை தெரிவு செய்வர்.

பாடவேளை : 12

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- மீள்தன்மை, மீள்தன்மையற்ற திரவியங்களை வேறுபடுத்துவர்.
- தகைப்பு, விகாரம், யங்கின் மட்டு என்பவற்றை வரையறுப்பர்.
- சுமை - நீட்சி வரைபினை அடிப்படையாகக் கொண்டு திரவியங்களின் பண்புகளை விளக்குவர்.
- சுமை - நீட்சி வரைபை பயன்படுத்தி உலோக கம்பியொன்றின் யங்கின் மட்டினை துணிவர்.
- தகைப்பிற்கு உட்பட்ட சுருளி கம்பி (spring) ஒன்றில் சேகரிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையைத் தருவர்.
- மீள்தன்மை தொடர்பான கணிப்புகளை செய்வர்.

வழிகாட்டிகள் :

- மீள்தன்மை, மீள்தன்மையற்ற திரவியங்கள்
- இழுவை, நீட்சி
- இழுவை/நெருக்கல் தகைப்பு, இழுவை/நெருக்கல் விகாரம், யங்கின் மட்டு என்பவற்றை வரைவிலக்கணம் செய்தல்.

$$E = \frac{F/A}{e/l}$$

- தகைப்பு - விகார வரைபினை பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றை விளக்குவர்.
 - விகிதசம எல்லை
 - மீள்தன்மை எல்லை
 - இறுபுள்ளி
 - உடைபுள்ளி
 - நொருங்கக்கூடிய, நீட்சியடையக்கூடிய திரவியங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்.

- விகிதசம எல்லைக்கான ஊக்கின் விதியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- சுமை - நீட்சி வரைபை பயன்படுத்தி உலோகமொன்றின் யங்கின் மட்டினை துணியுங்கள்.
- உலோகக் கம்பியின் யங்கின்மட்டை துணிதல்
- ஈர்க்கப்பட்ட இழையில் சேமிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவை $\frac{1}{2} Fe$ அல்லது $\frac{1}{2} Ke^2$ இனை பெறுங்கள்.
- இழை, கோலில் வெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஏற்பட்ட விசைக்கான கோவையை பெறுங்கள்.
$$F = EA \epsilon \theta$$

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- மீள்தன்மை, மீள்தன்மையற்ற திரவியங்களை வேறுபடுத்துங்கள்.
- இறப்பர் இழை / சுருளிக் கம்பியொன்றில் சுமையுடன் நீட்சி மாற்றத்தை விளக்கும் வரைபை வரையுங்கள்.
- இழை / நெருக்கல் தகைப்பு, இழை / நெருக்கல் விகாரம் என்பவற்றை வரைவிலக்கணம் செய்யுங்கள்.
- தகைப்பு - விகார வரைபை பயன்படுத்தி பின்வரும் பண்புகளை விளக்குங்கள்.
 - விகிதசம எல்லை
 - மீள்தன்மை எல்லை
 - இறுபுள்ளி
 - உடைபுள்ளி
 - நொருங்கக்கூடிய நீட்சியடையக்கூடிய திரவியங்களை வேறுபடுத்தல்.
- விகிதசம எல்லைக்கான ஊக்கின் விதியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- விசை மாறிலி (K) இனை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- உலோகக் கம்பியொன்றின் யங்கின்மட்டை பரிசோதனை மூலம் துணிய மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- தகைப்பிற்குட்பட்ட இழை சுருளி கம்பியொன்றில் சக்தி சேமிக்கப்படும் என்பதை செய்முறை மூலம் விளக்குங்கள். அத்துடன் இழையில் சேமிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவை $\frac{1}{2} Fe$ அல்லது $\frac{1}{2} Ke^2$ இனை பெறுங்கள்.
- இழை, கோலில் வெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஏற்பட்ட விசைக்கான கோவையை பெறுங்கள்.
$$F = EA \epsilon \theta$$
- திண்மங்களின் மீள்தன்மை தொடர்பான எளிய பிரச்சினைகளை தீர்க்க உதவுங்கள்.
- நாளாந்த வாழ்க்கையில் மீள்தன்மையின் பல்வேறு பிரயோகங்கள் தொடர்பாக மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனை

- இழையொன்றை பயன்படுத்தி உலோகமொன்றின் யங்கின் மட்டினை துணிதல்.

தேர்ச்சி 10.0 : விஞ்ஞான செயற்பாடுகள், நாளாந்த கருமங்கட்டு சடத்தின் பொறிமுறை இயல்புகள் தொடர்பான அறிவை அளவறிரீதியில் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.2 : விஞ்ஞான ரீதியான செயற்பாடுகளுக்கும், நாளாந்த கருமங்களுக்கும் பிசுக்குமை அறிவை பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 10

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- உருக்களை பயன்படுத்தி உறுதி, கொந்தளிப்பு பாய்ச்சல்களை விளக்குவர்.
- திரவ பாய்ச்சலுக்கு வேகப் படித்திறன், தொடலித்திசை தகைப்பு என்பவற்றை தொடர்புபடுத்துவர்.
- திரவ பாய்ச்சலுக்கான புவசேயின் சூத்திரத்தை எழுதுவர்.
- மயிர்த்துளை பாய்ச்சல் முறையைப் பயன்படுத்தி, நீரின் பிசுக்குமை குணகத்தை துணியும் பரிசோதனையை செய்து காட்டுவர்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு இயங்கும் உடலொன்றின் $v-t$ வரைபை பயன்படுத்தி முடிவு வேகத்தை விளக்குவர்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தில் முடிவு வேகத்தை விளக்குவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- உறுதிப்பாய்ச்சல்.
- அடர் பாய்ச்சல்.
- கொந்தளிப்புப் பாய்ச்சல்.
- நியூட்டனின் சமன்பாடு $\frac{F}{A} = \eta \frac{dv}{dx}$
- பிசுக்குமை குணகத்தின் வரைவிலக்கணம்.
- புவசேயின் சூத்திரம் $\frac{V}{t} = \frac{\pi p a^4}{8\eta l}$
 - வலிதாவதற்கான நிபந்தனை
 - பரிமாணத்தை பயன்படுத்தி சரிபார்த்தல்.
- மயிர்துளை பாய்ச்சல் முறையினால் பிசுக்குமை குணத்தை துணிதல்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு உடலொன்றின் இயக்கம்.
 - உடலில் தொழிற்படும் விசைகள்
 - இயக்கத்திற்கான $v-t$ வரைபு
 - முடிவு வேகம்.

- ஸ்ரோக்கின் விதி, $F = 6\pi\eta av$
 - வலிதாவதற்கான நிபந்தனை
 - பரிமாணத்தை பயன்படுத்தி சரிபார்த்தல்.
- பொருளொன்று பாயியினூடு ஈர்ப்பின் கீழ் இயங்கும் போது, முடிவு வேகத்திற்கான கோவைகளை
 - பொருள் மேல்நோக்கி இயங்கும் போது
 - பொருள் கீழ்நோக்கி இயங்கும் போது பெறுங்கள்.
- ஸ்ரோக் /புவசேயின் முடிவுகளை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு திரவங்களிற்கான பிசக்குமை குணகங்களை ஒப்பிடல்.
- வெப்பநிலையுடன் பிசக்குமை மாற்றம்.
- பிசக்குமையின் பிரயோகங்கள்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- உறுதி, கொந்தளிப்பு பாய்ச்சல்களை விளக்குங்கள்.
- அடர்பாய்ச்சலில் இரு நெருக்கமான திரவ படலங்களுக்கிடையேயான வேகப்படித்திறனை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.

- திரவமொன்றின் அடர்பாய்ச்சலுக்கான சமன்பாடான $\frac{F}{A} = \eta \frac{dv}{dx}$ இனை கொடுத்து,

நியூட்டனின் சமன்பாடு என குறிப்பிடுங்கள்.

- பிசக்குமை குணகத்தை வரையறுத்து, அதன் அலகு, பரிமாணங்களை வழங்குங்கள்.
- சீரான குறுக்குவெட்டை உடைய ஒடுங்கிய கிடைக்குழாயினூடு திரவமொன்றின்

உறுதி பாய்ச்சலுக்கான புவசேயின் சூத்திரமான $\frac{V}{t} = \frac{\pi p a^4}{8\eta l}$ இனை வழங்குங்கள்.

- பரிமாணத்தை பயன்படுத்தி சூத்திரம் சரியெனக் காட்டுங்கள்.
- மயிர்த்துளை பாய்ச்சல் முறை மூலம், நீரின் பிசக்குமை குணகத்தை மாணவன் துணிவதற்காக அவனை வழிநடத்துங்கள்.
- பிசக்குமை ஊடகத்தினூடு இயங்கும் கோள வடிவப் பொருளொன்றின் இயக்கத்தினை கலந்துரையாடி பின்வருவனவற்றை கோடிட்டுக் காட்டுங்கள்.
 - உடலில் தொழிற்படும் விசைகள்.
 - இயக்கத்திற்கான \propto வரைபு
 - முடிவு வேகம்.
- ஸ்ரோக்கின் விதியை வலிதாவதற்கான நிபந்தனைகளுடன் குறிப்பிடுங்கள்.

$$F = 6\pi\eta av$$

- பரிமாணத்தை பயன்படுத்தி சூத்திரம் சரியென காட்டுங்கள்.
- பிசக்குமை ஊடகத்தினூடு இயங்கும் சிறிய கோள உடலின் முடிவு வேகத்திற்கான கோவையை விபரியுங்கள்.
- ஸ்ரோக் /புவசேயின் முறைகளை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு திரவங்களின் பிசக்குமை குணகங்களை ஒப்பிடும் முறைகளை விபரியுங்கள்.
- வெப்பநிலையுடன் பிசக்குமை எவ்வாறு மாறுகின்றது எனக் காட்டுங்கள்.
- பிசக்குமையின் பிரயோகங்களை கலந்துரையாடுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனை

- புவசேயின் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி பிசக்குமை குணகத்தை துணிதல்.

தேர்ச்சி 10.0 : விஞ்ஞான செயற்பாடுகள், நாளாந்த கருமங்கட்டு சடத்தின் பொறிமுறை இயல்புகள் தொடர்பான அறிவை அளவறிதீயில் பயன்படுத்துவர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.3 : நாளாந்த கருமங்களை ஆற்றவும், இயற்கை தோற்றப்பாடுகளை விளக்கவும் மேற்பரப்பிழுவை தொடர்பான அறிவை பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 10

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- எளிய செயற்பாடுகளை உபயோகித்து திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தையை செய்து காட்டுவர்.
- உருக்களின் உதவியுடன் தொடுகைக் கோணத்தை விளக்குவர்.
- மேற்பரப்பிழுவிசை எனும் தோற்றப்பாட்டின் உதவியுடன் மயிர்த்துளை ஏற்றத்தை விளக்குவர்.
- கோள பிறையுருவிற்கு குறுக்கேயான அமுக்க வேறுபாட்டிற்கான கோவையை மேற்பரப்பிழுவிசை, பிறையுருவின் ஆரை சார்பாக பெறுவர்.
- மயிர்த்துளை ஏற்றத்திற்கான கோவையை மேற்பரப்பிழுவிசை, தொடுகைக்கோணம், பிறையுருவின் ஆரை சார்பாக பெறுவர்.
- மேற்பரப்பிழுவிசையை துணிய மயிர்த்துளை ஏற்ற முறை, ஜேகரின் முறை பரிசோதனைகளை நடாத்துவர்.
- மேற்பரப்பிழுவிசை தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பர்.

வழிகாட்டிகள் :

- மூலக்கூற்று விசைகள் சார்பாக திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தை
- மேற்பரப்பிழுவிசையின் வரைவிலக்கணம்
- தொடுகைக் கோணம்.
- சுயாதீன மேற்பரப்புச் சக்தி
- சமவெப்ப முறையில் திரவப் படலமொன்றின் மேற்பரப்பை அதிகரிக்கச் செய்யப்படும் வேலைக்கான கோவை.
- மேற்பரப்புச் சக்தி, மேற்பரப்பிழுவிசை இடையேயான தொடர்பு
- கோளப் பிறையுருவிற்கு குறுக்கே அமுக்க வேறுபாடு, $\frac{2T}{r}$.
- சவர்க்காரக் குமிழினுள் மேலதிக அமுக்கத்திற்கான கோவை $\frac{4T}{r}$.

- மயிர்த்துளை ஏற்றத்திற்கான கோவை, $\frac{2T \cos \theta}{r} = h\rho g$
- மேற்பரப்பிழு விசையைத் துணிதல்.
 - நுணுக்குக்காட்டி வழக்கியைப் பயன்படுத்தி
 - சட்டமொன்றில் சவர்க்கார படலத்தை பயன்படுத்தி,
 - மயிர்த்துளை ஏற்றமுறை
 - ஜேகரின் முறை
- மேற்பரப்பிழு விசை பிரயோகங்கள்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- எளிய செயற்பாடுகளின் உதவியுடன் திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தையை செய்து காட்டுங்கள்.
- மூலக்கூற்று விசையை கருத்திற் கொண்டு திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தையை விளக்குங்கள்.
- மேற்பரப்பிழு விசையை வரையறுக்க.
- தொடுகை கோணத்துடன் திரவ பிறையுருவினை தொடர்புபடுத்துங்கள்.
- மேற்பரப்பிழு விசை தோற்றப்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி மயிர்த்துளை ஏற்றம், இறக்கம் என்பவற்றை விளக்குங்கள்.
- சமவெப்ப முறையில் திரவ படலத்தின் பரப்பளவை அதிகரிக்க செய்யப்பட வேலைக்கான கோவையை எழுதுங்கள்.
- மேற்பரப்பு சக்தி, மேற்பரப்பிழுவிசை என்பவற்றை தொடர்புபடுத்துங்கள்.
- கோளப் பிறையுருவிற்கு குறுக்கேயான அழுக்க வேறுபாட்டிற்கான கோவையை பெற்றுக்

காட்டுங்கள், $\frac{2T}{r}$

- சவர்க்காரக் குமிழினுள் மேலதிக அழுக்கத்திற்கான கோவையை உயித்தறியுங்கள். $\frac{4T}{r}$
- மயிர்த்துளை ஏற்றத்திற்கான கோவையை பெற்றுக் காட்டுங்கள். - $\frac{2T \cos \theta}{r} = h\rho g$
- நேரடி முறை மூலம் மேற்பரப்பிழு விசையை துணிய மாணவருக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - நுணுக்காட்டி வழக்கியை பயன்படுத்தி,
 - சட்டம் ஒன்றில் சவர்க்கார படலத்தை பயன்படுத்தி
- மேற்பரப்பிழு விசையை துணிவதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - மயிர்த்துளை ஏற்ற முறை
 - ஜேகரின் முறை
- மேற்பரப்பிழுவிசை தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க மாணவருக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மேற்பரப்பிழு விசையின் பிரயோகங்களை மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனை

- மேற்பரப்பிழு விசையைத் துணிதல்.
 - நுணுக்குக் காட்டி வழக்கியை பயன்படுத்தி,
 - சட்டம் ஒன்றில் சவர்க்கார படலத்தை பயன்படுத்தி
 - மயிர்த்துளை ஏற்ற முறை.
 - ஜேகரின் முறை

அலகு 11 - சடமும் கதிர்ப்பும்.

தேர்ச்சி 11.0 : நவீன பௌதிகக் கொள்கைகளைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.1 : கரும்பொருட் கதிர்ப்பின் செறிவுப் பரம்பலை விளக்க சொட்டுக் கொள்கையைப் பிரயோகிப்பர்

பாடவேளை : 04

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- வெப்பக் கதிர்ப்பை விளங்குவர்.
- கரும்பொருட் கதிர்ப்பு, கரும்பொருட்கதிர்ப்பு திருசியத்தின் செறிவுப் பரம்பல் என்பவற்றை விளக்குவர்.
- கரும்பொருளல்லாத பொருட்களுக்கு ஸ்ரெபனின் விதியை பிரயோகிக்கும் முறையை விபரிப்பர்.
- பரிசோதனை ரீதியாக பெறப்பட்ட கதிர்ப்பின் செறிவிற்கும், அலை நீளத்திற்கும் இடையிலான வரைபின் முக்கிய பண்புகளைப் பகுத்தாராய்வர்.
- கரும்பொருட்கதிர்ப்பினை விளக்குவதில் பழைய பௌதிகத்தின் தோல்வியை விபரிப்பர்.
- சக்தி சொட்டு, சக்தி மட்டம் கதிர்ப்பின் சொட்டு, போட்டோன்கள் போன்ற பதங்களை பயன்படுத்தி பிளாங்கின் விதியை விளக்குவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- வெப்பக்கதிர்ப்பு, கரும்பொருட் கதிர்ப்பு, கரும்பொருள், கரும்பொருட் கதிர்ப்பின் சிறப்பியல்புகள்.
- ஸ்ரெபனின் விதி, கரும்பொருளல்லாத பொருட்களுக்கு ஸ்ரெபனின் விதி.
 $E = \sigma T^4$, $E = \epsilon \sigma T^4$
- கரும்பொருளொன்றின் அலை நீளத்திற்கு (மீடறன்) எதிரான செறிவுப் பரம்பலின் வளையியின் முக்கிய சிறப்புகள்.
- வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதி, $\lambda_{\text{max}} T = C$
- கரும்பொருட் கதிர்ப்பில் பழைய பௌதிகத்தின் தோல்வி.
 - றேலி, ஜீன்ஸ், வீன் ஆகியோர் பழைய பௌதிக எண்ணக்கருக்களின் அடிப்படையில் செறிவுப் பரம்பலை விளக்க எடுத்த முயற்சி.
- பிளாங்கின் கருதுகோளும், கரும்பொருட் கதிர்ப்பை விளக்குவதில் அவரின் அணுகுமுறையும்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- வெப்பக் கதிர்ப்பையும் அதன் வீச்சத்தையும் ($1\mu m \rightarrow 1mm$) விளக்குவதுடன், பொருத்தமான உதாரணங்களின் உதவியுடன் இது செந்நிற கீழ்க்கதிர்ப்பையும் (IR) அடிப்படையாக உடையது என குறிப்பிடுங்கள்.
- கரும்பொருட் கதிர்ப்பு, கரும்பொருள், கரும்பொருட் கதிர்ப்பின் சிறப்பியல்புகள் என்பவற்றை மாதிரி கரும்பொருளினால் விளக்குங்கள்.
- ஸ்ரெபனின் விதியை விளக்குங்கள்.
($E = \sigma T^4$ இங்கு E- கரும்பொருளின் அலகுபரப்பிலிருந்து அலகு நேரத்தில் கதிர்வீசப்படும் சக்தி, T-உடலின் கெல்வின் வெப்பநிலை σ -ஸ்ரெபனின் மாறிலி)
- கரும்பொருளல்லாத பொருட்களுக்கு ஸ்ரெபனின் விதியை விளக்குங்கள்.
($E = \epsilon \sigma T^4$ இங்கு உடலின் மேற்பரப்பின் தன்மையில் தங்கியுள்ள மாறிலி மேற்பரப்பின் காலத்திறன் $0 < \epsilon < 1$)
- கரும்பொருளொன்றின் செறிவுப் பரம்பல் எதிர் அலை நீளம் (மீட்டர்) வரைபை விளக்குவதுடன், அவ்வரைபின் முக்கிய இயல்புகளை விபரியுங்கள்.
- வீனின் இடம்பெயர்ச்சி விதியை விளக்குங்கள். ($\lambda_{max} T =$ மாறிலி இங்கு $\lambda_{max} =$ உயர் செறிவிற்கு ஒத்த அலைநீளம் T- தனி வெப்பநிலை, மாறிலி $= 2.89 \times 10^{-3} mK$)
- கரும்பொருட் கதிர்ப்பில் பழைய பௌதிகவியலின் தோல்வியை விளக்குங்கள். நேலி - ஜீன், வீன் ஆகியோர் செறிவுப் பரம்பல் வளையியை பழைய பௌதிக எண்ணக்கருக்களின் உதவியுடன் விளக்க எடுத்த முயற்சியும், பரிசோதனை முடிவுகளுடன் அதனை ஒப்பிடலும்.
- ஸ்ரெபனின் விதி, வீனின் இடம்பெயர்ச்சி விதி என்பவற்றை பயன்படுத்தி பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தல்.
- பிளாங்கின் கருதுகோளையும், கரும்பொருள் கதிர்ப்பை விளக்குவதில் அவரின் அணுகுமுறையையும் விளக்குங்கள்.

தேர்ச்சி 11.0 : நவீன பௌதிகக் கொள்கைகளைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.2 : ஒளி மின்விளைவை விளக்க சொட்டுக் கொள்கையை பிரயோகிப்பர்.

பாடவேளை : 04

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- ஒளி மின்விளைவின் விரிவான ஆய்வின் மூலம் கண்டறியப்படும் இயல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒளிமின்விளைவை விளக்குவர்.
- நுழைவாய் மீடறன், வேலைச்சார்பு என்பவற்றை விளக்குவர்.
- நிறுத்தம் அழுத்தம் என்பதனை இனங்காண்பதுடன், இதனை ஒளி இலத்திரன்களின் உயர் இயக்க சக்தியுடன் தொடர்புபடுத்துவர்.
- பழைய பௌதிக கொள்கையின் அடிப்படையில் ஒளி மின் விளைவின் முடிவுகளை விளக்கிக் கொள்வது கடினம் என்பதனை விளக்குவர்.
- ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாட்டிலுள்ள உறுப்புக்களை இனங்காண்பதன் மூலம் அதனை விளக்குவர்.
- மின் காந்தகதிர்ப்பின் சொட்டு இயல்பினூடு ஒளிமின் விளைவினை விளக்குவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- ஒளி மின்விளைவு பரிசோதனைகளும் அவற்றின் முடிவுகளும் கீழ்வரும் வரைபுகளினைப் பயன்படுத்தி விளக்க முடியும்.
 - I எதிர் V (மாறாமீடறன், மாறும் செறிவுகள்)
 - I எதிர் V (மாறாசெறிவு, மாறும் மீடறன்கள்)
 - I எதிர் V (மாறாசெறிவு, மாறா மீடறன், வித்தியாசமான திரவியங்கள்)
 - V_s எதிர் f (வித்தியாசமான திரவியங்கள்)
- நுழைவாய் மீடறன்
- நிறுத்தம் அழுத்தம், ஒளி இலத்திரன்களின் உயர் இயக்க சக்தி
- நிறுத்தம் அழுத்தம், உயர் இயக்கச் சக்திக்கிடையேயான தொடர்பு.

$$eV_s = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = K_{\max}$$

- ஒளி மின்விளைவிற்கான ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாடு.

- $K_{\max} = hf - \phi$

- வேலைச் சார்பு, நுழைவாய் மீடறன் இடையிலான தொடர்பு, $hf_0 = \phi$
- ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி திரவியமொன்றின் வேலைச் சார்பைத் துணிதல்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- 1887இல் ஹென்றிச் ஹெட்சு என்பவரால் இனங்காணப்பட்ட ஒளிமின் விளைவை விபரியுங்கள்.
- ஒளிமின் விளைவிற்கு செய்யப்பட்ட பல்வேறு பரிசோதனைகளை விபரிப்பதுடன் கீழ்வரும் வரைபுகளை உபயோகித்து பரிசோதனைகளில் அவதானித்த அம்சங்களை விளக்குங்கள்.
 - அலை λ நீளம் உடைய ஒரு நிற ஒளியின் வெவ்வேறு செறிவுகளுக்கு ($I_1 < I_2 < I_3$) ஒளிமின்னோட்டம் (I) எதிர் மாறும் அழுத்தம் (V)
 - ஒரே செறிவும் வெவ்வேறு அலை நீளங்களுடைய ஒரு நிற ஒளிக்கு ஒளிமின்னோட்டம் (I) எதிர் மாறும் அழுத்தம் (V).
 - மாறா செறிவு, அலை நீளம் (λ) உடைய ஒரு நிற ஒளி வெவ்வேறு இலக்கு திரவியங்களின் (K, Na, Zn) மீது விழவிடப்படும் போது ஒளிமின்னோட்டம் (I) எதிர் மாறும் அழுத்தம் (V).
 - வெவ்வேறு இலக்கு திரவியங்களிற்கு (K, Na, Zn) நிறுத்தும் அழுத்தம் எதிர் மீடறன்.
- ஒளிமின் விளைவு பரிசோதனைகளை ஆராய்ந்ததிலிருந்து நுழைவாய் மீடறன் (f_0) நிறுத்தும் அழுத்தம் (V_s) என்பவற்றை வரையறுத்து விளக்குங்கள்.
- ஐன்ஸ்டீனின் கருதுகோளைப் பயன்படுத்தி ஒளி மின் விளைவை விளக்குங்கள்.
- ஐன்ஸ்டீனின் ஒளி மின் சமன்பாட்டையும், அதன் ஒவ்வொரு கூறையும் விளக்குதல்.

$$K_{\max} = hf - \phi$$

$hf - f$ மீடறனுடைய போட்டோனின் சக்தி

ϕ - மேற்பரப்பின் வேலைச் சார்பு

K_{\max} - காலப்பட்ட இலத்திரனின் உயர் இயக்கசக்தி

- நுழைவாய் மீடறன் (f_0) வேலைச்சார்பினால் (ϕ) தீர்மானிக்கப்படும் என விளக்குதல்.
 $v_{\max} = 0$ ஆகும் போது $hf_0 = \phi$
- காலப்படும் இலத்திரன்கள் நிறுத்தும் அழுத்தம் V_s இற்கு எதிராக நகர்வதன் மூலம் செய்யப்படும் வேலை eV_s ஆகும் என விளக்குவதுடன், செய்யப்பட்ட வேலை, உயர் இயக்க சக்தியைக் கொண்டுள்ள காலப்பட்ட இலத்திரனாலேயே செய்யப்படுவதால்

$$eV_s = hf - \phi$$

- ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாட்டை கீழ்வரும் வடிவில் எழுதமுடியும் எனக் காட்டுதல்.

$$V_s = \frac{h}{e} f - \frac{\phi}{e}$$

V_s எதிர் f வரைபின் படித்திறன், வெட்டுத் துண்டிலிருந்து h, ϕ இனை பெறமுடியும் என்பதை விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 11.0 : நவீன பௌதிகக் கொள்கைகளைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.3 : அலை துணிக்கை இருமை இயல்பைப் பற்றி தேடியாய்வார்.

பாடவேளை : 02

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- துணிக்கையின் அலை இயல்பிற்கான சான்றுகளை முன்வைப்பர்.
- p உந்தத்தையுடைய எந்த ஒரு துணிக்கையையும் அதனுடன் இணைந்த அலைநீளம் λ (டி புரோக்கியின் அலைநீளம்) உடன் தொடர்புபடுத்துவர்.
- இயங்கும் துணிக்கையொன்றின் டி புரோக்கிலியின் அலைநீளத்தை துணிவதற்கு டி புரோக்லியின் கருதுகோளை பிரயோகிப்பர்.
- இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் தத்துவத்தை விளக்குவர்.

வழிகாட்டிகள் :

- அலையின் இயல்புகள்.
- துணிக்கையின் அலை இயல்பு.
- டி புரோக்லியின் கருதுகோள், டி புரோக்லியின் அலைநீளம் ($\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$).
- h-பிளாங்கின் மாறிலி
- இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் தத்துவம் (விபரங்கள் அவசியமில்லை)

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- டி புரோக்லியின் கருதுகோளையும், டி புரோக்லி அலைநீளம், துணிக்கையின் திணிவு அதன் வேகம் v உந்தம் p என்பவற்றை தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாட்டையும் விளக்கல்

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} \quad \text{h- பிளாங்கின் மாறிலி } (h = 6.635 \times 10^{-34} \text{ JS})$$

- இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் தத்துவத்தை விளக்குதல்.
- கட்புலனாகும் ஒளியின் அலை நீளத்திலும் குறைந்த அலை நீளத்தில் இலத்திரன் கற்றறையை ஆர்முடுக்குவதனால் துணிப்பு வலுவை அதிகரிக்கலாம் என விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 11.0 : நவீன பெளதிகக் கொள்கைகளைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.4 : மனித தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு X கதிர்களை பயன்படுத்துவர்.

பாடவேளை : 02

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- X- கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பை விளக்குவர்.
- X- கதிர்களின் உற்பத்தி முறையை விபரிப்பர்.
- X- கதிர்களின் இயல்புகளை விளக்குவர்.
- X- கதிர்கள் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு துறைகள் பற்றி விளக்குவர்.
(மருத்துவத்துறை, கைத்தொழில்த்துறை...)

வழிகாட்டிகள் :

- X- கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பு.
- X- கதிர்களின் உற்பத்தி
- X- கதிர்களின் இயல்புகள்.
- வெவ்வேறு துறைகளில் X- கதிர்களின் பயன்பாடு.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- X- கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பை விளக்குங்கள்.
- X- கதிர்களின் உற்பத்தியை விளக்குங்கள்.
- X- கதிர்க் குழாயின் முக்கிய பாகங்களை இனங்காண்பதுடன், X- கதிர் உற்பத்தியில் அவற்றின் பயன்பாட்டை தெளிவாக குறிப்பிடுங்கள்.
- மின்காந்த திருசியத்தில் X- கதிரின் பகுதியை விளக்குங்கள்.
($0.05A^0$ to $10^6 A^0$)
- வன் X-கதிர், மென் X-கதிர், அவற்றின் ஊடுருவும் வலு என்பவற்றை விளக்குங்கள்.
- X-கதிர் போட்டோனின் சக்தி (E) அதன் மீடறனில் (f) அல்லது அலை நீளத்தில் (λ) தங்கியுள்ளது என்பதை விளக்குங்கள்.

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad c - \text{வெற்றிடத்தின் ஒளியின் வேகம்}$$

- X-கதிர்கள் கொண்டுள்ள முக்கிய இயல்புகளை விளக்குங்கள்.
- பின்வரும் துறைகளில் X- கதிரின் உபயோகத்தை விளக்குங்கள்.
 - மருத்துவம்
 - தொழிற்சாலை
 - விஞ்ஞான ரீதியான ஆராய்ச்சி
 - பயணப் பொதிகள் விமான /கப்பல் பொதிகளை சட்டரீதியற்ற அல்லது ஆபத்தான பொருட்கள் /ஆயுதங்கள் என்பவற்றிற்காக சோதித்தல்.

தேர்ச்சி 11.0 : நவீன பெளதிகக் கொள்கைகளைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.5 : மனித தேவைகளை நிறைவேற்றுவதில் கதிர் தொழிற்பாட்டின் பங்கினை தேடியாய்வார்.

பாடவேளை : 06

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- இயற்கை கதிர் தொழிற்பாட்டையும் அதன் இயல்புகளையும் விளக்குவர்.
- கதிர் தொழிற்பாட்டு தேய்வு, கதிர் தொழிற்பாட்டு தேய்வு விதி, வரைபு என்பவற்றை விபரிப்பர்.
- தேய்வு மாறிலி, தொழிற்பாடு, அரை வாழ்வு காலம் என்பவற்றை விளக்குவர்.
- மருத்துவம், தொழிற்துறை, விவசாயம், கதிர் தொழிற்பாட்டுத் தேதியிடல், என்பவற்றில் தொழிற்பாட்டின் உபயோகத்தை விளக்குவர்.
- பின்னணிக்கதிர்ப்பு, உடல் நலத்திற்கு ஆபத்து விளைவிக்கும் கதிர்கள், பாதுகாப்பு முற்காப்பு என்பவற்றை விளக்குவர்.

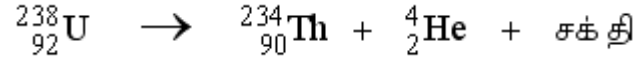
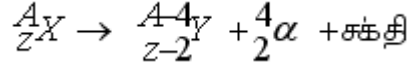
வழிகாட்டிகள் :

- கதிர் தொழிற்பாட்டு கண்டுபிடிப்பு.
- இயற்கை கதிர் தொழிற்பாட்டு தேய்வு
 - \dot{a} - துணிக்கை காலல்
 - \ddot{a} - துணிக்கை காலல்
 - \ddot{a} - கதிர் காலல்
- \dot{a} - துணிக்கைகள், \ddot{a} - துணிக்கைகள், \ddot{a} - கதிர்கள் என்பவற்றின் இயல்புகள்.
- கதிர் தொழிற்பாட்டு தேய்வு : \dot{a} , \ddot{a} , \ddot{a} தேய்வு
- கதிர் தொழிற்பாட்டு தேய்வு விதியும் ($N = N_0 e^{-\lambda t}$) அதன் வரைபும்.
- தேய்வு மாறிலி, (λ) தொழிற்பாடு, (A) அரை வாழ்வு காலம். ($T_{1/2}$)
- கதிர் தொழிற்பாட்டின் அலகுகள் (Bq, Ci).
- மருத்துவம், தொழிற்துறை, விவசாயம், கதிர் தொழிற்பாட்டு தேதியிடல் போன்றவற்றில் கதிர் தொழிற்பாட்டின் உபயோகம்.
- கதிர்ப்பில் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடுகள்.
- கதிர்ப்பின் உடல் நல தீங்குகள், பாதுகாப்பு முற்காப்புகள்.

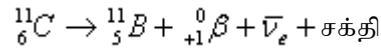
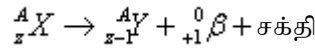
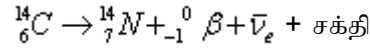
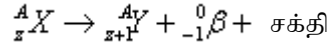
கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- கருவிலிருந்து தன்னிச்சையாக கதிர்ப்பை காலுவதே கதிர் தொழிற்பாடு எனும் பெக்கரலின் கண்டுபிடிப்பை விளக்குங்கள்.
- α -துணிக்கைகள், β^- -துணிக்கைகள், β^+ -கதிர்கள் என்பவற்றின் காலலை விளக்குவதுடன், இருவகை β^- -துணிக்கைகள் உண்டென்பதை குறிப்பிடுங்கள்.
- α -துணிக்கைகள், β^- -துணிக்கைகள், β^+ -கதிர்கள் என்பவற்றின் இயல்புகளை விளக்கல்.
- இயற்கை கதிர் தொழிற்பாட்டு மூலகங்களான யுரேனியம், போலோனியம், ரேடியம் போன்றவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

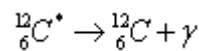
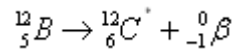
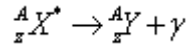
- கதிர் தொழிற்பாட்டு தேய்வை விபரியுங்கள். : உதாரணங்களுடன் α , β^- , β^+ தேய்வு



இரு வகை β^- -கலால் உண்டு. β^- -காலல், β^+ -காலல் இங்கு சக்தியும் வெளிவிடப்படும். இது பிரித்தழிகைச் சக்தி எனப்படும்.



- γ தேய்வின் போது γ கதிர்களை காலுவதன் மூலம் கருவனது அருட்டப்பட்ட நிலையிலிருந்து குறைந்த அருட்டப்பட்ட நிலைக்கு வருவதனால் உறுதியான கருவாக மாறுகிறது. γ காலலின் போது அணுவெண், திணிவெண் மாற்றமடையாது.



இங்கு * அருட்டப்பட்ட நிலை

- $N = N_0 e^{-\lambda t}$ எனும் சமன்பாட்டை விளக்குங்கள். (எண்சார் பிரச்சினங்களின் தீர்வு அவசியமில்லை)
- N எதிர் t வரைபை வரைந்து மேற்கூறிய சமன்பாட்டை விளக்குங்கள். அரை வாழ்வு காலத்தை குறிப்பிடுங்கள்.
- கதிர் தொழிற்பாட்டின் அலகுகளை விளக்கல். கியூரி (Ci) SI அலகு: பெக்ரல் (Bq)
1 Ci = 3.7×10^{10} Bq, 1Bq = 1 செக்கனிற்கு ஒரு தேய்வு
- மருத்துவம், தொழிற்துறை, விவசாயம், கதிர் தொழிற்பாட்டு தேதியிடல் என்பனவற்றில் கதிர் தொழிற்பாட்டின் உபயோகத்தை உதாரணத்துடன் விளக்குங்கள்.
- கதிர்ப்பின் அளவீட்டை விளக்கல், பதார்த்தத்தில் உறிஞ்சப்படும் கதிர்ப்பு ஊட்டு. (ஒர் அலகுத் திணிவால் உறிஞ்சப்படும் சக்தி) உறிஞ்சப்பட்ட ஊட்டு எனப்படும். SI அலகில் இதன் அலகு கிறே (Gy) இங்கு 1 kg திணவு பதார்த்தம் 1 J சக்தியை உறிஞ்சினால் அது 1 Gy ஊட்டு எனப்படும் இதற்கு பழைய அலகு rad ஆகும். 1 Gy = $1 \text{ J kg}^{-1} = 100 \text{ rad}$.
- வினைத்திறனான ஊட்டு (Effective dose)
பல்வேறு கதிர்ப்புகளினால் உயிரங்கிகளில் ஏற்படுத்தப்படும் பாதிப்புக்களைக் கருத்திற் கொண்டு வினைத்திறனான ஊட்டு பயன்படுத்தப்படும்.
வினைத்திறனான ஊட்டு = கதிர்ப்பு ஊட்டு x Q காரணி
பல்வேறு கதிர்ப்புகளுக்கான Q காரணிகளின் பெறுமானங்கள்:

கதிர்ப்பு	காரணிகளின் பெறுமானம்
β, γ, x	1
n	5-20
α	20

Q காரணியானது RBE காரணி (Relative Biological Effectiveness) எனவும் அழைக்கப்படும்.

SI அலகில் மனிதனுக்குகான சமமான ஊட்டின் அலகு Sievert (Sv) ஆகும். இதற்குரிய பழைய அலகு rem ஆகும். 1 Sv = 100 rem

- உடல் நலத்திற்கு ஆபத்தான கதிர்ப்புகளை விளக்குங்கள்.
- கதிர் தொழிற்பாட்டு பதார்த்தத்துடன் கடமைபுரிபவருக்கு கதிர்ப்பிற்கு முகங்கொடுப்பவருக்கான பாதுகாப்பு வழிமுறைகளை விபரியுங்கள்.
- கைகர் - முல்லர் எண்ணியை விளக்குங்கள்.

தேர்ச்சி 11.0 : நவீன பெளதிகக் கொள்கைகளைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.6 : கருச்சக்தி அவற்றின் பயன்பாட்டை தேடியாய்வார்.

பாடவேளை : 04

கற்றற் பேறுகள். :

மாணவர்

- அணுக்கட்டமைப்பு, கரு, சமதானிகள், கருக்குறியீடு, அணுத்திணிவு அலகு என்பவற்றை இனங்காண்பர்.
- இரசாயன தாக்கங்கள், கரு தாக்கங்கள் காரணமாக வெளிவிடப்படும் சக்தியினை ஒப்பிடுவர்.
- கருப்பிளவு, சங்கிலி தாக்க செயன்முறை என்பன கட்டுப்படுத்தக் கூடியதாகவும் (கருவலு) அல்லது கட்டுப்படுத்த முடியாததாகவும் (அணுகுண்டு) இருக்கலாம் என்பதனை விளக்குவர்.
- கரு உருகல், சூரியன் மற்றும் நட்சத்திரங்களில் உருகல் தாக்கம் மூலகங்களின் உருவாக்கம் என்பவை பற்றி விளக்குவர்.

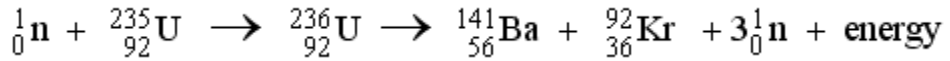
வழிகாட்டிகள் :

- அணுக்கரு
 - அணுக்கட்டமைப்பு
 - கரு
 - சமதானிகள்
 - கருவின் குறியீடு ($\frac{A}{Z}X$)
 - அணுத்திணிவலகு.
 - ஐன்ஸ்டீனின் திணவு- சக்தி சமன்பாடு ($E = mc^2$)
 - பிணைப்புச்சக்தி, பிணிசக்தி எதிர் திணிவெண் வரைபு.
 - கருவின் உறுதித்தன்மை.
 - இரசாயன, கருத் தாக்கத்தினால் வெளிவிடப்படும் சக்திகளை ஒப்பிடல்.
- கருச்சக்தி
 - கருப்பிளவு
 - சங்கிலித் தாக்கம்
 - கட்டுப்படுத்தப்பட்ட (கரு தாக்கி)
 - கட்டப்படுத்தப்படாத (அணுகுண்டு)

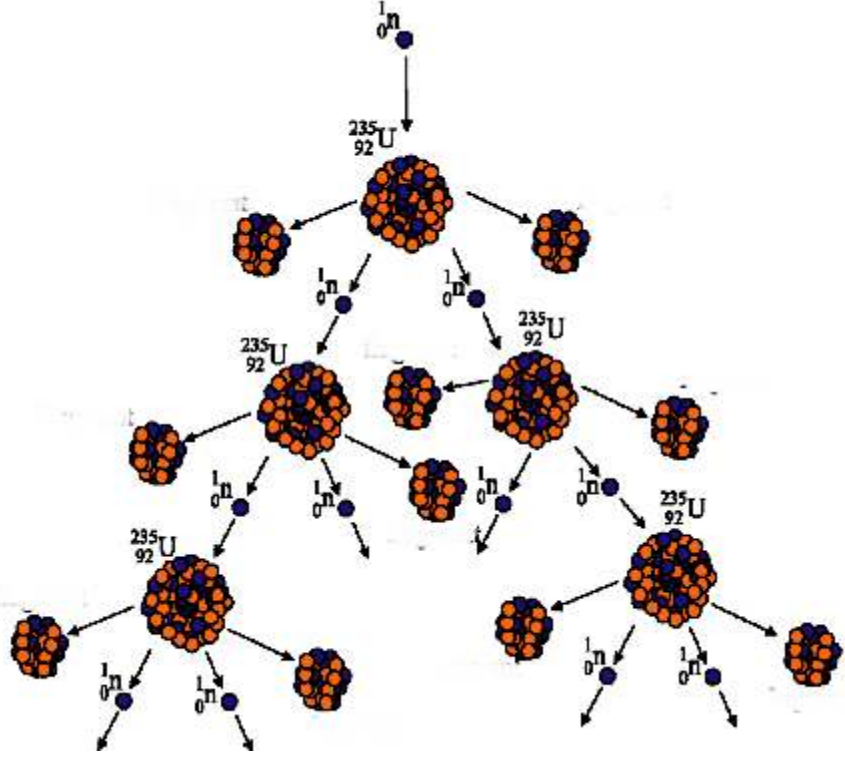
- கரு உருகல்
 - உருகலுக்கான நிபந்தனைகள்
 - சூரியனுள் உருகல்.
 - மற்றைய நட்சத்திரங்களில் உருகல், மூலகங்களின் உருவாக்கம்
 - சக்தியை உற்பத்தி செய்ய உருகலினை பயன்படுத்தும் முயற்சிகள்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள் :

- அணுக்கட்டமைப்பு, கரு சமதானிகள், அணுத்திணிவு அலகு கருக்குறியீடு என்பவற்றை மீட்க.
- திணிவு - சக்தி எண்ணக்கரு, விளக்குங்கள் ஐன்ஸ்டீனின் முன்மொழியப்பட்ட சமன்பாடு, $E = mc^2$.
- பிணிசக்தியையும், பிணிச்சக்தி எதிர் திணிவு எண் வரைபையும் அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- கருவின் உறுதித்தன்மையை விளக்குங்கள்.
- நியூக்கிலியன்களின் பிணிச்சக்தி (கருப்பிணைப்புச்சக்தி) மில்லியன் eV வரிசையில் காணப்படும் என்பதை விளக்குவதுடன் அணுக்களின் இலத்திரன்கள் கொண்டுள்ள பிணிச்சக்தி eV இன் பத்துகளின் வரிசையில் காணப்படும் என்பதனை விளக்குங்கள்.
- அணுவில் இலத்திரனின் பிணிசக்திக்கும், கருவின் பிணிசக்திகளுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை ஒப்பிடுக.
- கருப்பிணைப்பு, சங்கிலித் தொடர்த் தாக்கம் என்பவற்றை விளக்குங்கள்.



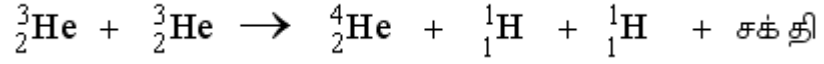
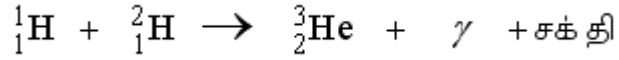
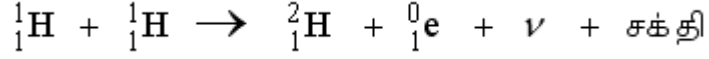
- மேலே தரப்பட்ட தாக்கத்தில் துண்டிலிருந்து அனேக நியூத்திரன்கள் உற்பத்தியாக்கி விடுவிக்கப்படுகின்றது.
- குறித்த அவதிப் பருமனிலும் பார்க்க யுரேனியம் துண்டின் திணிவு பெரிதாக இருப்பின் காலப்படும் நியூத்திரன்கள் ஏனைய யுரேனியம் அணுக்களுடன் மோதுவதனால் சங்கிலித் தாக்கம் நடைபெறும் என்பதை விளக்குங்கள்.



கருச் சங்கிலித் தாக்கம்.

- அணுக்குண்டில், மிகவும் குறுகிய நேரத்தில் கட்டுப்படுத்த முடியாத தொடர் சங்கிலித் தாக்கம் நிகழ்கிறது எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- மேலுள்ளவாறான தாக்கங்களில் வெளிவிடப்படும் நியூத்திரன்களை கட்டுப்படுத்துவதற்காக போரோன் (Boron) இரும்பு (Fe) போன்ற நியூத்திரன் உறிஞ்சிகளான ஆளுகைக் கோல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அத்துடன் இவ்வாறான கட்டுப்படுத்தப்படும் தாக்கங்களில் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பசக்தியை பயன்படுத்தி பெறப்படும் உயர் அழுக்க நீராவியினால் சுழலிகளை பயன்படுத்தி டைனமோக்களை இயக்கி மின்சக்தி பிறப்பிக்கப்படுகின்றது என்பதனையும் விளக்குங்கள்.

- கரு உருகல், அதன் செயன்முறை, சூரியன் மற்றைய நட்சத்திரங்களினுள் நடைபெறும் தாக்கம், மூலகங்களின் உற்பத்தி என்பவற்றை விளக்குங்கள். கீழே தரப்பட்டுள்ளவை புரோத்தன் - புரோத்தன் சக்கரம் எனப்படும். அடிப்படை தாக்கம் ஆகும். இது சூரியன், நட்சத்திரங்களின் சக்தி பிறப்பிக்கப்படுவதற்கான சக்கரச் செயன்முறையாகும் என்பதனை விளக்குங்கள்.



சூரியனின் அனேகமான சக்தி உற்பத்திகள் யாவும் அதன் உள்ளேயே நடைபெறுகிறது. இதன் உள்வெப்பநிலை $1.5 \times 10^7 \text{ K}$ ஆகும் சக்கரத் தாக்க செயன்முறை 25 MeV சக்தியை வெளிவிடுகிறது.

- கரு உருகலினால் ஐதரசன் போன்ற பாரங்குறைந்த கருக்கள் ஒன்று சேர்ந்து பாரம் கூடிய ஈலியம் போன்ற கருக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன (10^8 K வெப்பநிலையிலும், கூடிய வெப்பநிலையில் என்பதனைக் குறிப்பிடுங்கள்)
- மற்றைய நட்சத்திரங்களில் உயர் வெப்பநிலைகளில் வேறுபட்ட கருவொன்றிப்பு நிகழ்வதுடன், வித்தியாசமான மூலகங்களும் உருவாகும் என்பதை குறிப்பிடுங்கள்.

பாலசாலை மட்டக் கணிப்பீடு

அறிமுகம்

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

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

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

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

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

கற்றல்- கற்பித்தல் செயன்முறையின் வெற்றிக்காக பாடநெறியின் நோக்கங்களுள் எந்த நோக்கத்தை எந்த மட்டத்தில் நிறைவேற்ற முடிந்தது என்பதை இனங்காணல், மாணவர்களுக்கு அவசியமாகின்றது. மதிப்பீடுகள் மூலம் மாணவர்கள் அடைந்துள்ள தேர்ச்சி மட்டங்களைத் தீர்மானித்தல் சம்பந்தப்பட்ட ஆசிரியரிடமிருந்து எதிர்பார்க்கப்படு கின்றது. மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள், வேறு பிரிவினர்களுக்கு மாணவர்களின் முன்னேற்றம் பற்றிய தகவல்களை அறிவிப்பதற்கு ஆசிரியர் முனைய வேண்டும். இதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய மிகவும் பொருத்தமான முறை, தொடர்ச்சியாக மாணவரை மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்த வாய்ப்பளிக்கும் பாடசாலை மட்ட மதிப்பீட்டு முறையாகும்.

மேற்படி நோக்கத்துடன் செயற்படும் ஆசிரியர்கள் தமது கற்பித்தல் செயன்முறையையும் மாணவர்களின் கற்றல் செயன்முறையையும் மேலும் வினைத்திறன் மிக்கதாக்குவதற்கு வினைத்திறன்

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

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

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

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

தவணை - I
மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 1

- 1.0 மதிப்பீடு : - தவணை 1 - கருவி - 1
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 5.1 மற்றும் 5.2
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : ஒப்படை
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. ஈர்ப்புப்புல எண்ணக்கருவை விளங்கிக் கொள்ளல்.
2. சமன்பாடுகளை எழுதப் பழக்கப்படுத்திக் கொள்ளல்.
3. தப்புவேக அறிவைப் பிரயோகித்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 2

- 1.0 மதிப்பீடு : - தவணை 1 - கருவி - 2
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 6.1 மற்றும் 6.2
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : வினா - விடை
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. ஈர்ப்பு இசைப்புலத்துடன் ஒப்பிட்டு, மின்விசைப் புலத்தை விளங்கிக் கொள்ளல்.
2. கவுசின் தேற்றத்தைப் பழக்கப்படுத்திக்கொள்ளல்.
3. கவுசின் அறிவை பிரயோகித்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 3

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 1 - கருவி - 3
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 6.3 மற்றும் 6.4
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : வினா - விடை
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. சமன்பாடுகளை எழுத பழக்கப்படுத்திக் கொள்ளல்.
2. அழுத்தம், கொள்ளளவம் எண்ணக்கருக்களை விளங்கிக் கொள்ளல்.
3. மின்புலம் தொடர்பான அறிவினை பிரயோகித்து பிரசினங்களைத் தீர்த்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 4

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 1 - கருவி - 4
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 7.1, 7.2 மற்றும் 7.3
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : எண்ணக்கருப் படம்.
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. ஓட்டமின்னியல் தொடர்பான பதங்களை இனங்காணல்.
2. ஓட்டமின்னியல் தொடர்பான பௌதிக கணியங்களுக்கு இடையிலான தொடர்புகளைக் காணல்.
3. ஓட்டமின்னியல் எண்ணக்கருக்களை விளங்கிக் கொள்ளலை விருத்தி செய்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 5

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 1 - கருவி - 5
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 7.4, 7.5 மற்றும் 7.6
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : செயல்முறைச் செயற்பாடுகள்.
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. செம்மையான அளவீடுகள் பெறும் திறனை வளர்த்தல்.
2. பரிசோதனைகள் வடிவமைக்கும் திறனை வளர்த்தல்.
3. வரைபுகளை பயன்படுத்தி, சரியான தகவல்களைப் பெறல்.

தவணை - II

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 1

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 2 - கருவி - 1
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 8.1 மற்றும் 8.2
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : ஒப்படை
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. காந்தப்புலம் தொடர்பான விதிகளையும், ஒழுங்குகளையும் இனங்காணல்.
2. விதிகள் பயன்படுத்தப்படும் நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்களை இனங்காணல்.
3. காந்தப்புலன் தொடர்பான விதிகளைப் பிரயோகிக்கும் திறன்களை விருத்தி செய்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 2

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 2 - கருவி - 2
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 8.3 மற்றும் 8.4
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : ஆக்கச் செயற்பாடுகள்.
- 5.0 குறிக் கோள்கள் : 1. மின்காந்த விதிகள் தொடர்பான பிரயோக அறிவு, திறனை விருத்தி செய்தல்.
2. மின்காந்தவியல் விதிகளை எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் ஒழுங்கமைப்பு காட்சிப்படுத்தல்.
3. மாணவர்களிடம் ஆக்கத் திறன்களை விருத்தி செய்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 3

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 2 - கருவி - 3
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 9.1 மற்றும் 9.2
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : செயல்முறைச் செயற்பாடு
- 5.0 குறிக் கோள்கள் : 1. இருவாயிகளினதும், திரான்சிற்றர்களினதும் சிறப்பியல்புகளை இனங்காணல்.
2. நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்களில் திரான்சிற்றர் பயன்படுத்தப்படுவதை கற்றல்.
3. இலத்திரனியல் உபகரணங்களை பாதுகாப்பாகவும், சரியானதாகவும் உபயோகித்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 4

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 2 - கருவி - 4
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 9.3
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : செயல்முறைச் செயற்பாடுகள்.
- 5.0 குறிக் கோள்கள் : 1. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் (IC 741) பாதங்களை அடையாளம் காணல்.
2. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை பயன்படுத்தி, விரியலாக்குவதனை விளங்கிக் கொள்ளல். (நேர்மாறு, நேர்மாறல்லாத)
3. செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் செயல்முறை பிரயோகங்களைத் தேடுதல்.

தவணை - III
மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 1

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 3 - கருவி - 1
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 10.1 மற்றும் 10.2
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : ஒப்படை
- 5.0 குறிக் கோள்கள் : 1. மீள்தன்மை மற்றும் பாகுநிலை என்பவற்றுடன் தொடர்புபடும் பௌதிகக் கணியங்களை இனங்காணல்.
2. மீள்தன்மை மற்றும் பாகுநிலை என்பவற்றுடன் தொடர்புபடும் பௌதிகக் கணியங்களைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களை தீர்த்தல்.
3. மனிதத் தேவைகளுக்கு மீள்தன்மை மற்றும் பாகுநிலைக் கோட்பாடுகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களைத் தேடுதல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 5

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 2 - கருவி - 5
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 9.4
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : வினா - விடை
- 5.0 குறிக் கோள்கள் : 1. அடிப்படை தர்க்கப்படலைகளை இனங்காணல்.
2. தரப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்கேற்ப எளிய தர்க்க சுற்றுக்களை ஒழுங்கமைத்தல்.
3. இலக்க இலத்திரனியலில் பிரயோக அறிவுத் திறனை விருத்தி செய்தல்.

தவணை - III
மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 1

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 3 - கருவி - 1
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 10.1 மற்றும் 10.2
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : ஒப்படை
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. மீள்தன்மை மற்றும் பாகுநிலை என்பவற்றுடன் தொடர்புபடும் பௌதிகக் கணியங்களை இனங்காணல்.
2. மீள்தன்மை மற்றும் பாகுநிலை என்பவற்றுடன் தொடர்புபடும் பௌதிகக் கணியங்களைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களை தீர்த்தல்.
3. மனிதத் தேவைகளுக்கு மீள்தன்மை மற்றும் பாகுநிலைக் கோட்பாடுகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களைத் தேடுதல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 2

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 3 - கருவி - 2
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 10.3
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : செயல்முறைச் செயற்பாடு
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. மேற்பரப்பிழுவிசை தொடர்பான இயற்கையான தோற்றப்பாடுகளை இனங்காணல்.
2. திரவங்களுக்கான (சவர்க்கார நீர்/ நீர்) மேற்பரப்பிழுவிசையின் பெறுமானம் காணல்.
3. பரிசோதனைத் திறன்களை விருத்தி செய்தல்.

மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 3

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 3 - கருவி - 3
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 11.1 11.2 மற்றும் 11.3
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : இலக்கிய ஆய்வு
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. கதிர்ப்பின் சொட்டுத் தன்மையை விளங்கிக் கொள்வதற்கு முயற்சி செய்தல்.
2. ஒளி மின் விளைவு மற்றும் கதிர்வீசல் என்பவற்றின் சொட்டுத் தன்மை தொடர்பான விதிகளை இனங்காணல்.

தவணை - III
மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 4

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 3 - கருவி - 4
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 11.4, 11.5 மற்றும் 11.6
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : இலக்கிய ஆய்வு
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. சடப்பொருளில் அலை, துணிக்கை இருமை இயல்புகளை விளங்கல்.
2. X கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பை விளக்கல்.
3. X கதிர்களின் பயன்களையும் இயல்புகளையும் விளக்குதல்.

தவணை - III
மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இல 5

- 1.0 மதிப்பீடு : தவணை 3 - கருவி - 5
- 2.0 உள்ளடக்கிய தேர்ச்சிமட்டம் : 11.5, 11.6
- 3.0 உள்ளடக்கிய பாடவிடயம் : தேர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள பொருத்தமான உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : இலக்கிய மீளாய்வு
- 5.0 குறிக்கோள்கள் : 1. கதிர் தொழிற்பாடு மூலகங்களை இனங்காணல்.
2. கதிர் தொழிற்பாடு பிரயோகங்களை இனங்காணல்.
3. கதிர் தொழிற்பாட்டு முதல்களை எடுத்தல், கையாளுதல் தொடர்பான முற்காப்பு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளல்.

உசாவுகை

G.C.E. (A/L) Physics Teacher 's Guide, National Institute of Education, Maharagama, Sri Lanka, 1996.

Gibbs, K., Advanced Physics (Second Edition), Cambridge University Press, 1996

Breithaupt, J., New Understanding Physics for Advanced Level (Fourth Edition), Nelson Thrones Ltd. , 2000.

Hutching, R., Bath Advanced Science – Physics (Second Edition), Nelson Thrones Ltd., 2000.

Nolan, P.J., Fundamentals of College Physics, Wm. C. Brown Publishers, 1993.

Duncan, D., Physics (Second Edition), John Murray (Publishers) Ltd., 1987.

Halliday,D., Resnick, R., Walker, J., Fundamentals of Physics (Sixth Edition), John W iley & Sons, Inc., 2001.

Adams, S., Allday,J, Advanced Physics, Oxford University Press, 2000.

Mancaster ,R, A Level Physics, Stanley Thrones (pvt) Ltd., 2000.