

க.பொ.த. (உயர்தரம்)

**பௌதிகவியல்
தரம் 13**

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2018ம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ளது)

**விஞ்ஞானத்துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம**

பௌதிகவியல்
ஆசிரியர் வழிகாட்டி
தரம் - 13

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
முதல் பதிப்பு 2018

விஞ்ஞானத்துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம்.

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

2007 ஆம் ஆண்டு நடைமுறையிலிருந்து உள்ளடக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பாடவிதானத்தை நவீனப்படுத்தி, தேசிய கல்வி நிறுவகம், ஆரம்ப, இடைநிலை கல்விப்பரப்புகளின் எட்டு வருட சுழற்சி முறையான, புதிய தேசியமட்டப் பாடவிதானத்தின் முதல்பாகத்தினை அறிமுகப்படுத்தியது. தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவினால் முன்மொழியப்பட்ட தேசிய கல்வி இலக்குகளை அடிப்படை நோக்காகக் கொண்டு, இது செயற்படுத்தப்பட்டதுடன் பொதுத் தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்து வந்தது.

பல்வேறுபட்ட கல்வியாளர்களால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளினதும், கருத்துக்களினதும் பொருத்தப்பாட்டுடன் பகுத்தறிவு வாதத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாடவிதானம் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. அதன் தொடர்ச்சியாகப் பாடவிதானச் சுழற்சியின் இரண்டாம் பாகம் 2015 ஆம் ஆண்டில் இருந்து கல்வி முறையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

இந்தப் பகுத்தறிவுவாத நடைமுறையின் கடை நிலையில் இருந்து உயர்நிலை வரை அனைத்துப் பாடங்களிலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட முறையில் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுப்ப தற்காக, கீழிருந்து மேல்நோக்கிய நடைமுறைப்படுத்தப்படும் அணுகுமுறை பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஒரே பாடத்தின் உள்ளடக்கத்தினை ஏனைய பாடங்களிலும் மீண்டும் பாவிப்ப தனைக் குறைப்பதற்காகவும், பாடத்தின் நோக்கங்களை மட்டுப்படுத்துவதற்காகவும், செயற்படுத்தக்கூடியதான மாணவர் மையப் பாடவிதானம் ஒன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது செயற்பட்டு வருகின்றது.

ஆசிரியர்களிற்கு, அவர்களது வகுப்பறைக் கற்பித்தல்களை வழிப்படுத்துவதற்கு அவசியமான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவதற்காகவும், தங்களைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில் பொருத்தப்பாட்டுடன் ஈடுபடுத்திக் கொள்வதற்காகவும், வகுப்பறை அளவீடுகளையும் மதிப்பீடுகளையும் பொருத்தமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதனை நோக்கமாகக் கொண்டு புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி நூல்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வழிகாட்டி நூல்கள், ஆசிரியரை ஒரு பொருத்தப்பாடுடைய ஆசிரியராக வகுப்பறையில் செயற்பட வைக்கின்றது. இந்த வழிகாட்டி நூல்களினூடாக, ஆசிரியர்கள் தங்கள் மாணவர்களின் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுக்கத் தேவையான தர உள்ளீடுகளையும், செயற்பாடுகளையும் தாங்களாகவே தெரிந்தெடுக்கும் சுதந்திரத்தினையும் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். விதந்துரைக்கப்பட்ட பாடப் பரப்புக்களின் பாரிய சுமைகள் இல்லா தொழிக்கப்படுகிறது. ஆதலால், இப்புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி நூல்கள் முழுப்பயன்பாடு உடையவையாவதற்கு, கல்வி வெளியீட்டாளர்களினால் வெளியிடப்படும் விதந்துரைக்கப்பட்ட பாட நூல்களின் உச்சப்பயன்பாட்டினைப் பெற்றுக் கொள்வது அவசியமாகின்றது. இப்புதிய பகுத்தறிவுவாத பாடவிதானத்தினதும், புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி நூல்கள், புதிய பாடநூல்களினதும் அடிப்படைக் குறிக்கோள், மாணவர்களை ஆசிரியர் மையக்கல்வியிலிருந்து விடுவித்து, செயற்பாடுகளுடன் கூடிய மாணவர் மையக்கல்வியினை நடைமுறைப்படுத்தக்கூடிய கல்வி முறைமையினால், பூகோள தொழில் சந்தைகளுக்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளும் திறன்களும் மிக்க மனித வளத்தினை வழங்கக்கூடிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையினை விருத்தி செய்யக் கூடியதாயிருத்தலேயாகும். இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் இந்நிறுவகப் பேரவையின் அங்கத்தவர்களுக்கும், கல்வி அலுவல்கள் சபையின் அங்கத்தவர்களுக்கும், இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டி நூல்களின் உருவாக்கத்திற்குப் பங்களிப்புச் செய்த வளவாளர்களுக்கும் மற்றும் இவ்வுயரிய நோக்கத்திற்காக அர்ப்பணிப்புடன் பணியாற்றிய அனைவருக்கும் எனது நன்றிகளையும் வாழ்த்துக்களையும் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

கலாநிதி (திருமதி) ரி. ஏ. ஆர். ஐ. குணசேகர

பணிப்பாளர் நாயகம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மகரகம்.

கலைத்திட்டக் குழு

- வழிகாட்டுதல்** : கலாநிதி(திருமதி) ரி.ஏ.ஆர்.ஜே. குணசேகர
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம்.
- மேற்பார்வை** : திரு. A.D.A. தி சில்வா
பணிப்பாளர், விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- பாடத் தலைமைத்துவம்** : திரு. P. மலவிப்பத்திரன
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- உள்ளக வளப்பங்காற்றுகை** : திரு. P. மலவிப்பத்திரன
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- செல்வி. R. A. அமரசிங்க**
உதவி விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- திரு. M. L. S. பியதிஸ**
உதவி விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- பாடவிதான குழு உறுப்பினர்கள்:** திரு. A.D.A. தி சில்வா
பணிப்பாளர்,
விஞ்ஞானத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திரு. P. மலவிப்பத்திரன
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்,
விஞ்ஞானத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
பேராசிரியர். T. R. ஆரியரத்தின
கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்
பேராசிரியர். J. C. N. இராஜேந்திரன்
இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
பேராசிரியர். S. R. D. ரோஸா
கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்
பேராசிரியர். W. A. தர்மரத்தின
ருகுணு பல்கலைக்கழகம்
திரு. M. N. R. பத்மசிறி
பணிப்பாளர் நாயகம்,
நீடித்து நிலைக்கும் சக்தி அதிகார சபை
திரு. M. P. விபுலசேனா
பணிப்பாளர், விஞ்ஞானப்பிரிவு, கல்வி அமைச்சு
திருமதி. S. சந்திமா டி சொய்ஸா
உதவி ஆணையாளர்,
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.
திரு. P. விக்ரமசேகர
சிரேஷ்ட ஆசிரியர்,
பௌத்த மகளிர் வித்தியாலயம், கல்கிசை.

வெளிவாரி வளப்பங்காற்றுகை:

- பேராசிரியர். S.R.D.காலிங்கமுதலி - பௌதிகவியல் திணைக்களம் களனி பல்கலைக்கழகம்
- பேராசிரியர். L.R.A.K. பண்டார - பௌதிகவியல் திணைக்களம் பேராதெனியாப் பல்கலைக்கழகம்
- கலாநிதி. P. W. S. K. பண்டாரநாயக்க - பௌதிகவியல் திணைக்களம் பேராதெனியாப் பல்கலைக்கழகம்
- கலாநிதி. M. K. ஜெயானந்த - பௌதிகவியல் திணைக்களம் கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்
- கலாநிதி. D. D. N. B. டயா - பௌதிகவியல் திணைக்களம் கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்
- கலாநிதி. J. A. P. புட்டிக - பௌதிகவியல் திணைக்களம் ருகுனு பல்கலைக்கழகம்
- திரு. W. A. D. இரத்தினசூரிய - ஓய்வுபெற்ற சிரேஷ்ட செயற்றிட்ட அதிகாரி தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- திரு. S. M. சலுவடன - ஓய்வுபெற்ற உதவிக் கல்விப்பணிப்பாளர்
- திரு. V. P. K. சுமதிபால - ஆசிரிய ஆலோசகர், வலயக் கல்விப் பணிமனை, வலஸ்முள்ள.
- திரு. B. A. திலகரட்ன - ஓய்வுபெற்ற சிரேஷ்ட செயற்றிட்ட அதிகாரி தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- திரு. H. S. K. விஜயதிலக - ஓய்வுநிலை SLES-I
- திரு. D. S. விதானாச்சி - ஓய்வுபெற்ற சிரேஷ்ட செயற்றிட்ட அதிகாரி தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- திரு. P. விக்ரமசேகர - சிரேஷ்ட ஆசிரியர் [S.L.T.S] பௌத்த மகளிர் வித்தியாலயம், கல்கிஸ.
- திரு. கித்சிறி B. A. விதாரன - சிரேஷ்ட ஆசிரியர் [S.L.T.S] இராஜசிங்க மத்திய கல்லூரி, ருவன்வில்.
- திரு. M. D. G. செனதீர - சிரேஷ்ட ஆசிரியர்[S.L.T.S] மகிந்த மத்திய மகாவித்தியாலயம், அகலவத்த.
- திரு. W. M. S. D. வெண்டகோன் - சிரேஷ்ட ஆசிரியர் [S.L.T.S] மலியதேவா கல்லூரி, குருநாகல.

- திரு. S. P. திஷனாயக்கா - சிரேஷ்ட ஆசிரியர் [S.L.T.S]
றோயல் கல்லூரி, கொழும்பு.
- திரு. W. S. M. G. J. S. பெர்னாந்து - சிரேஷ்ட ஆசிரியர் [S.L.T.S]
றோயல் கல்லூரி, கொழும்பு.
- திரு. K. G. நிமால் பெரேரா - சிரேஷ்ட ஆசிரியர் [S.L.T.S]
மகானாமா கல்லூரி, கொழும்பு.
- திரு. S.R. ஜெயகுமார் - சிரேஷ்ட ஆசிரியர்
றோயல் கல்லூரி, கொழும்பு.
- திரு. W.S.M.G.J.S. பெர்னாலோ - சிரேஷ்ட ஆசிரியர்
றோயல் கல்லூரி, கொழும்பு.
- மொழிச் செம்மையாக்கம் : திரு. த. முத்துக்குமாரசாமி
ஓய்வுபெற்ற அதிபர்,
- மொழிபெயர்ப்பு : திரு. ச. சுதாகரன்
உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்
(பௌதிகவியல்)
திருகோணமலை.
- திரு. எஸ். ஸ்ரீரங்கநாதன்
ஆசிரிய ஆலோசகர் (ஓய்வுபெற்ற)
- செல்வி. ஐ. வரதராஜப் பெருமாள்
பௌதிகவியல் ஆசிரியர்
கொ/ இந்துக் கல்லூரி, இரத்தமலாணை.
- திரு. எஸ். இரட்ணகுமார்
ஆசிரிய ஆலோசகர் (ஓய்வுபெற்ற)
- முன் அட்டையும் கணினியாக்கமும் : செல்வி. கமலவேணி கந்தையா,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- அனுசரணை : திருமதி. பத்மா வீரவர்த்தன,
தொழில்நுட்ப உதவியாளர்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- திரு. மங்கள வெல்பிட்டிய,
தொழில்நுட்ப உதவியாளர்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- திரு. றஞ்சித் தயவன்ச,
உதவியாளர்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

வீடயங்களும் ஒதுக்கப்பட்ட பாடவேளைகளும்

அலகு	தலைப்பு	பாடவேளைகள்
அலகு 1	அளவீடு	30
அலகு 2	பொறியியல்	110
அலகு 3	அலைவுகளும் அலைகளும்	100
அலகு 4	வெப்பப் பௌதிகவியல்	60
அலகு 5	ஈர்ப்புப்புலம்	20
அலகு 6	மின்புலம்	60
அலகு 7	காந்தப்புலம்	40
அலகு 8	ஓட்ட மின்னியல்	70
அலகு 9	இலத்திரனியல்	40
அலகு 10	சுடத்தின் பொறியியல் இயல்புகள்	40
அலகு 11	சுடமும் கதிர்ப்பும்	30
மொத்தம்		600

உள்ளடக்கம்

	பக்கம்
பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	iii
கலைத்திட்டக் குழு	iv - vi
விடயங்களும் ஒதுக்கப்பட்ட பாடவேளைகளும்	vii
கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்	1 - 66

அலகு 05 - ஈர்ப்புப்புலம்

தேர்ச்சி 5.0: ஈர்ப்புப்புலத் தத்துவங்களையும், விதிகளையும் பயனுறுதி உடையதாக அன்றாடக் கருமங்களிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1: நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைப் பயன்படுத்திப் பொருள் களின் மீது ஈர்ப்பு விசையின் விளைவைப் பகுத் தாராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- இரு திணிவுகளுக்கிடையிலான கவர்ச்சிவிசையை ஈர்ப்புவிசை எனக் கூறுவார்.
- நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைக் கூறுவார்.
- நியூட்டனின் விதியைப் பயன்படுத்தி இரு திணிவுகளுக்கிடையிலான ஈர்ப்புவிசையைக் கணிப்பார்.
- விசைப் புலம் என்னும் எண்ணக்கருவை விளக்குவார்.
- எல்லாத் திணிவுகளும் ஈர்ப்புப்புலத்தை உருவாக்கும் என்பதைக் கூறுவார்.
- ஈர்ப்புப்புலம் என்பது ஒரு விசைப்புலம் என்பதை விளங்குவார்.
- ஈர்ப்புப்புலம் என்னும் எண்ணக்கரு 'தொலைவில் தாக்கம்' என விளக்குவார்.
- ஈர்ப்புவிசை என்பது பொருளின் திணிவிற்கு நேர்விகிதசமனாகும் என்பதைக் கூறுவார்.
- ஈர்ப்புப்புலசெறிவு என்னும் எண்ணக்கருவைப் பயன்படுத்தி ஈர்ப்புப்புலம் ஒன்றில் உள்ள திணிவில் தாக்கும் விசையைக் கணிப்பார்.
- ஈர்ப்புப்புலச்செறிவை வரையறுப்பார்.
- புள்ளி ஒன்றில் புள்ளித்திணிவொன்றினால் உண்டாகும் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவினையும், கோளத்திணிவொன்றின் புறத்தே உள்ள ஈர்ப்புப்புலச்செறிவினையும் நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைப் பயன்படுத்திக் காண்பார்.
- புள்ளி ஒன்றில் புள்ளித்திணிவொன்றினால் உண்டாகும் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவு தூரத்துடனான மாற்றத்தினை வரைபின் மூலம் விபரிப்பார்.
- புள்ளி ஒன்றில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தினை வரையறுப்பார்.
- ஈர்ப்புப்புலம் ஒன்றில் உள்ள திணிவொன்றில் ஈர்ப்புஅழுத்த சக்தி பொதிந்திருக்கும் என்பதை கூறுவார்.
- ஈர்ப்புப் புலம் ஒன்றிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தினைக் கணிப்பார்.

- ஈர்ப்புப் புலம் ஒன்றிலுள்ள திணிவொன்றின் ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்திக்கான கோவையைப் பயன்படுத்துவார்.
- புள்ளித்திணிவில் இருந்தும், கோளத் திணிவொன்றின் புறத்தே உள்ள அதன் மையத்திலிருந்தும் தூரத்துடன் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபின் மூலம் காட்டுவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பீத்தல் செயல் முறைகள்:

- நியூட்டனின் அகில ஈர்ப்பு விதியைக் கூறி இரு திணிவுகளுக்கிடையிலான தம்முட்கவர்ச்சி விசைக்குரிய சமன்பாட்டை வழங்குங்கள்.
- “G” என்பது ஒரு அகில ஈர்ப்பு மாறிலி / ஒருமை என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஈர்ப்பு விசைப்புலம் என்ற எண்ணக்கருவானது தொலைவு தாக்கத்தின் விளைவு என்று அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- எந்தத் திணிவும் ஈர்ப்புப் புலத்தை உருவாக்க முடியும் எனக் கூறுங்கள்.
- ஈர்ப்புப் புலத்திலுள்ள ஒரு திணிவொன்றின் மீது செலுத்தப்பட்ட விசை திணிவுக்கு நேர்விகித சமமானது என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஈர்ப்புப் புலச் செறிவை வரைவிலக்கணப்படுத்தி அதன் அலகை வழங்குங்கள்.
- ஒரு புள்ளித் திணிவிலிருந்து அப்பாலுள்ள புள்ளியிலும் ஒரு கோளத் திணிவிலிருந்து வெளியேயுள்ள புள்ளியிலும் உள்ள புலச்செறிவுக்குரிய கோவையைப் பெறுவதற்கு நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- தூரத்துடன் ஈர்ப்புப் புலச்செறிவு மாறலை வரைபு மூலம் அர்த்தப்படுத்துங்கள்.
- ஈர்ப்புப் புலம் ஒன்றில் புள்ளி ஒன்றில் ஈர்ப்பு அழுத்தத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்தி அலகை வழங்குங்கள்.
- புள்ளி ஒன்றிலுள்ள ஈர்ப்பு அழுத்தமானது எதிர் (மறை) குறியைக் கொண்டிருக்கும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒரு புள்ளித் திணிவிலிருந்து அப்பாலுள்ள புள்ளியிலும், ஒரு கோளத்திணிவிலிருந்து வெளியேயுள்ள புள்ளியிலும் ஈர்ப்பு அழுத்தத்திற்கான கோவை $V = \frac{-GM}{r}$ என்பதை வழங்குங்கள்.
- புள்ளித் திணிவு மற்றும் கோளத்திணிவிற்கு வெளியே தூரத்துடன் அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபு மூலம் விளக்குங்கள்.
- புலச்செறிவு மற்றும் அழுத்தம் முடிவிலியில் பூச்சியம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- புள்ளி ஒன்றிலுள்ள ஒரு திணிவின் அழுத்தச்சக்தியானது திணிவினதும் அப் புள்ளியிலுள்ள அழுத்தத்தினதும் பெருக்கமாகும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒரு கோளத்திணிவைச் சுற்றி மாறாக் கதியில் இயங்கும் ஒரு பொருளின் மொத்தச் சக்திக்குமான சமன்பாட்டைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஈர்ப்புப்புலம் தொடர்பான பிரச்சனைகள் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- அகிலத்தின் கட்டமைப்பையும் இருக்கையையும் விளக்குவதற்கு ஈர்ப்புப்புல எண்ணக் கருவை மாணவர்கள் விளங்கிக் கொள்ள வழிகாட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2: மானிடர் தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு புவி ஈர்ப்புப் புல அறிவைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 12

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- ஈர்ப்புப் புலம் தொடர்பாக பெறப்பட்ட அறிவை, ஒத்த புவியின் ஈர்ப்பு புலத் தொடர்புகளை உய்த்தறிவதற்குப் பயன்படுத்துவார்.
- புவிமேற்பரப்பில் இருந்து ஈர்ப்புப் புலச்செறிவின் மாறலை விளக்குவார்.
- புவிமேற்பரப்பில் ஈர்ப்புப் புலச்செறிவுக்கான கோவையை உய்த்தறிவார்.
- ஈர்ப்புப் புலச்செறிவு எண்ணளவில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகலுக்குச் சமனாகும் எனக் குறிப்பிடுவார்.
- ஈர்ப்பு அழுத்தச் சக்திக்கான கோவையைப் (mgh) பெறுவார்.
- புவியைச் சுற்றி வட்ட மண்டலங்களில் செய்மதி ஒன்று இயங்கத் திருப்திப்படுத்தத் தேவையான நிபந்தனைகளை விளக்குவார்.
- செய்மதியின் இயக்கம் தொடர்பான பௌதிகக் கணியங்களைக் கண்டறிந்து, அவ்வகை இயக்கங்களிற்கான நிபந்தனைகளை விபரிப்பார்.
- வட்ட மண்டலங்களில் வலம் வரும் செய்மதியின் தொடலிக்கதி, கோணக்கதி, சுற்றல் காலம், மீடறன் என்பவற்றை வட்ட மண்டல ஆரையுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.
- புவிசார் நிலையான செய்மதியின் இயக்கத்திற்கான நிபந்தனையை விளக்குவார்.
- வட்ட மண்டலங்களில் இயங்கும் செய்மதிகள் தொடர்பான கணித்தல்களை மேற்கொள்ளுவார்.
- செய்மதிகளின் பயன்பாடுகள் குறித்து மெச்சுவார்.
- தப்புவேகத்திற்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- தப்புவேகம் என்னும் எண்ணக்கருவை விளக்குவதற்கான உதாரணங்களைத் தருவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- பூமியை ஒரு பூரணமான கோளமாகக் கருதி, பூமியின் மேற்பரப்புக்கருகில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் ஈர்ப்புப் புலச் செறிவுக்கான சமன்பாட்டை வழங்குங்கள்.
- ஒரு புள்ளியிலுள்ள ஈர்ப்புப் புலச்செறிவும் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகலும் சம பருமன் உடையவை எனக் காட்டுங்கள்.
- தேவைப்படும் நிபந்தனைகளைக் கூறி அழுத்த சக்தி $PE = mgh$ எனும் கோவையைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களை வழிகாட்டுங்கள்.

- பூமியைச் சுற்றும் செய்மதியின் வட்ட இயக்கத்தின் மையநாட்ட விசையானது ஈர்ப்பு விசையினால் வழங்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- செய்மதியின் சுற்றுப்பாதையின் ஆரையுடன் அதன் தொடலிக்கதி காலம், கோணக்கதி, மீடறன் ஆகியவற்றின் தொடர்புகளைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களை வழிகாட்டுங்கள்.
- ஒரு புவி நிலையான செய்மதிக்கான நிபந்தனையை விளக்குங்கள்.
- தப்பு வேகத்தை அறிமுகம் செய்து $V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$, $V_e = \sqrt{2gR}$ என்ற கோவைகளைப் பெறுங்கள்.
- தப்பு வேகத்தைப் பயன்படுத்தி விவரிக்கப்படும் தோற்றப்பாட்டைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

அலகு 06 - நிலைமின்னியல் விசைப்புலம்

தேர்ச்சி 6.0: நிலைமின்புலத் தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயனுறுதி உடையதாக அன்றாட கருமங்களிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1: மின்னேற்றப்பட்ட பொருட்களினால் தோற்றுவிக்கப்படும் நிலைமின்புலத்தின் பரம்பல், பருமன் என்பவற்றை அறிவதற்கு நிலைமின்விசை தொடர்பான விதிகளைப் பொருத்தமான முறையில் உபயோகிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- கூலோமின் விதியைப் பயன்படுத்தி இரு ஏற்றங்களுக்கிடையிலான நிலைமின்விசையைக் கணிப்பார்.
- எல்லா ஏற்றங்களும் மின்புலத்தை உருவாக்கும் என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- மின்புலச் செறிவை வரையறுப்பார்.
- நிலைமின் (மின்) புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசையைக் காண்பதற்கு $F_E = EQ$ எனும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்துவார்.
- மின்புலத்தை விளக்குவதற்கு மின் புலக்கோடுகள் என்னும் எண்ணக்கருவைப் பயன்படுத்துவார்.
- பல்வேறு மின்புலங்களிற்கு மின் புலக் கோடுகளை வரைவார்.
- மின் புலக்கோடுகளின் இயல்புகளை விளக்குவார்.
- கூலோமின் விதியைப் பயன்படுத்தி மின்புலத்திலுள்ள புள்ளியொன்றில் மின்புலச் செறிவைக் கணிப்பார்.
- புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல்களினால் குறித்த புள்ளி ஒன்றில் விளையுள் மின்புலச்செறிவை காண்பார்.
- புள்ளி ஏற்றமொன்றிலிருந்து தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவு மாறலை வரைபு மூலம் முன்வைப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- இரண்டு மின்னேற்றங்களுக்கிடையிலான பரஸ்பர (தம்முள்) விசையைக் காண்பதற் குரிய கூலோமின் விதியைக் கூறுங்கள்.
- சுயாதீன வெளியின் அனுமதித்திறன், ஊடகத்தின் அனுமதித்திறன், தொடர்பு அனுமதித் திறன் என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

- ஏதாவது மின்ஏற்றம் மின்புலமொன்றை உருவாக்குகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- மின்புலத்திலுள்ள ஏற்றம் ஒன்றின் மீது உட்குற்றப்படும் விசை ஏற்றத்தின் பருமனுக்கு நேர்விகிதசமமானது என விளக்குங்கள்.
- மின்புலச்செறிவை வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள். அதன் அலகுகளை வழங்குங்கள்.
- $F = EQ$ என்ற சமன்பாட்டை வழங்குங்கள்.
- புலத்தின் திசை, நேர் சோதனை ஏற்றத்தின் மீது உட்குற்றப்படும் விசையின் திசையாகும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- விசையின் திசை ஏற்றங்களின் (நேர், மறை) வகைக்கேற்ப மாறுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- மின்புலக் கோடுகள் மின்புலத்தைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப் பயன்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- மின்புலக் கோடுகளின் இயல்புகளை விளக்குங்கள்.
- பின்வரும் மின்புலங்களுக்கு மின்புலக்கோடுகள் வரையுங்கள்.
 - ஒரு புள்ளி ஏற்றத்தைச் சுற்றி
 - ஒத்த புள்ளி ஏற்றங்களையும் ஒவ்வாத புள்ளி ஏற்றங்களையும் சுற்றி
 - ஒவ்வாத ஏற்றம் பெற்ற சமாந்தரமான இரு கடத்தும் தகடுகளுக்கிடையே
- ஒரு புள்ளி ஏற்றத்திற்கு அப்பாலுள்ள ஒரு புள்ளியில் புலச்செறிவைக் கண்டறிய கூலோமின் விதியைப் பயன்படுத்துங்கள். $E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r^2}$
- தூரத்துடன் மின்புலச்செறிவு மாறல்களை வரைபு ரீதியில் விளக்கமளியுங்கள்
- புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல் காரணமாக ஒரு புள்ளியில் மின்புலச் செறிவைக் கண்டறிவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மின்புலம் தொடர்பான பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க மாணவர்க்கு ஒப்படை வழங்குங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.2: பாய மாதிரியை உபயோகித்து நிலைமின்புலத்தை அளவிடுவார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- பாய மாதிரியைப் பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குவார்.
- கவுசின் தேற்றத்தைக் கூறுவார்.
- புள்ளி ஏற்றமொன்றைச் சூழ, ஏற்றங்கொண்ட கோளக்கடத்தியைச் சூழ, ஏற்றங்கொண்ட முடிவிலி நீளக் கம்பியைச் சூழப் புலச்செறிவைக் காண்பதற்குக் கவுசின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்துவார்.
- ஏற்றப்பட்ட கோளமொன்றின் மையத்திலிருந்தான தூரத்துடன் மின்புலச் செறிவின் மாறலை வரைபு மூலம் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவார்.
- வெவ்வேறு ஏற்றப்பட்ட உடல்களினால் உண்டாகும் மின்புலச் செறிவினை அதற்குரிய கோவைகளின் உதவியுடன் கணிப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- பாய மாதிரியை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- பாயமானது $\phi_E = EA$ என்பதாக அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- கோசின் தேற்றத்தை விபரியுங்கள்.
- கோசின் தேற்றத்தையும், பாயமாதிரியையும் பயன்படுத்திப் பின்வரும் புலங்களுக்கு புலச்செறிவுகளுக்கான சமன்பாடுகளைப் பெறுங்கள்.

- புள்ளி ஏற்றத்திற்கருகில் $E = \frac{1}{4\pi \epsilon} \frac{Q}{r^2}$

- மின்னேற்றப்பட்ட ஒரு மெல்லிய முடிவில் கடத்தும் தகடுக்கு அருகில் $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$

- மின்னேற்றப்பட்ட ஒரு கடத்தும் கோளத்தின் உள்ளே $E = 0$

- மின்னேற்றப்பட்ட கடத்தும் கோளத்தின் மீது, கோளத்திலிருந்து அப்பால்

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

- மின்னேற்றப்பட்ட ஒரு மெல்லிய முடிவிலி நீளமான கடத்திக்கு அருகில் $E = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon r}$

- கடத்தும் மின்னேற்றப்பட்ட கோளத்தின் மையத்திலிருந்து தூரத்திற்கேற்ப புலச் செறிவு மாறலை வரைபு மூலம் விளக்கமளியுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.3: நிலைமின்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஏற்றமொன்றின் அழுத்தசக்தியை அளவிடுவார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- மின் அழுத்தத்தை வரையறுப்பார்.
- புள்ளி ஏற்றம் மற்றும் பல புள்ளி ஏற்றங்களின் பரம்பல் காரணமாக யாதாயினுமொரு புள்ளியில் மின் அழுத்தத்தினைக் காண்பார்.
- கடத்தும் கோளமொன்றின் மையத்திலிருந்து தூரத்துடன் மின் அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபினால் விளக்குவார்.
- மின்புலமொன்றிலுள்ள ஏற்றம் ஒன்றின் மின் அழுத்த சக்தியினைக் காண்பார்.
- மின்புலமொன்றிலுள்ள இரு புள்ளிகளுக்கிடையில் அழுத்த வித்தியாசத்தை வரையறுப்பார்.
- இலத்திரன் வோல்ட் என்று என்பது சக்தியின் ஒரு அலகு என வரையறுப்பார்.
- மின்புலச் செறிவு, மின் அழுத்தப்படித்திறன் என்பவற்றிக்கிடையிலான தொடர்பைக் கூறுவார்.
- மின்அழுத்தம் மற்றும் மின்அழுத்தசக்தி தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு எண்ணளவு கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.
- வேறுபட்ட மின்புலங்களில் சமஅழுத்த மேற்பரப்புக்களை வரைவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- மின்புலம் ஒன்றில் ஒரு புள்ளியிலுள்ள மின் அழுத்தத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள். அலகுகள் வழங்குங்கள்.
- புள்ளி ஏற்றமொன்றிலிருந்து அப்பாலுள்ள புள்ளியில் மின்னழுத்தம் $V = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q}{r}$ என வெளிப்படுத்துங்கள்.
- ஏற்றப்பட்ட கோளக்கடத்தியின் காரணமாக மின்னழுத்தம் $r > R$ ஆயின் $V = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q}{r}$,
 $r \leq R$ ஆயின் $V = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q}{R}$ என விபரியுங்கள்.
- மையத்திலிருந்து தூரத்திற்கேற்ப அழுத்தத்தின் மாறலை வரைபு மூலம் விளக்க மனியுங்கள்.

- மின்புலம் ஒன்றில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான அழுத்த வித்தியாசத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
- V என்ற அழுத்த வேறுபாட்டிற்கு ஊடாக Q ஏற்றம் அசையும்போது செய்யப்பட்ட வேலை $W = QV$ என வழங்குங்கள்.
- இலத்திரன் - உவோற்று (eV) சக்தியின் ஒரு அலகாக வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
- மின்புலமொன்றில் உள்ள ஏற்றம் ஒன்றின் அழுத்த சக்தி பற்றி விளக்குங்கள்.
- இரு ஏற்றங்களுடனான தொகுதி ஒன்றிற்குரிய அழுத்த சக்திக்கான கோவை ஒன்றை வழங்குங்கள்.
- ஒரு புள்ளியில் அழுத்தப் படித்திறன், $\frac{dv}{dx} / \frac{dv}{dr}$ என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- எந்தவொரு மின்புலத்திற்கும் புள்ளி ஒன்றில் மின்புலச் செறிவானது $E = -\frac{dv}{dx}$ என வெளிப்படுத்துங்கள்.
- சீரான மின்புலமொன்றில் எப்புள்ளியிலும் மின்புலச்செறிவு $E = -\frac{v}{d}$ என வெளிப்படுத்துங்கள்.
- ஒரு மின்புலத்தில் சமஅழுத்த மேற்பரப்புகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- சமவழுத்த மேற்பரப்புக்களின் இயல்புகளை விளக்குங்கள்.
- பல்வேறு மின்புலங்களுக்குச் சமவழுத்த மேற்பரப்புகளை வரைவதற்கு மாணவர்களிடம் ஒப்படை வழங்குங்கள்.
- மின்அழுத்தம் தொடர்பான பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.4: மின்சுற்றுக்களில் கொள்ளளவிகளைப் பொருத்தமான தாகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- சமாந்தரத்தட்டுக் கொள்ளளவியின் கொள்ளளவை வரையறுப்பார்.
- சமாந்தரத் தட்டு கொள்ளளவியினதும், கடத்தும் கோளத்தினதும் கொள்ளளவத் திற்கான கோவைகளைப் பெறுவார்.
- கொள்ளளவிகள் தொடர், சமாந்தர நிலையில் இணைக்கப்படின அவற்றின் சமவலு கொள்ளளவைப் பெறுவார்.
- ஏற்றப்பட்ட கொள்ளளவியில் சேகரிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- கொள்ளளவிகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- பல்வேறு வடிவங்களையுடைய கடத்திகளின் ஏற்றப்பரம்பலை வரைபடங்கள் மூலம் விளக்குவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- நடைமுறைப் பாவனையிலுள்ள பல வேறு கொள்ளளவி வகைகளைக் காட்டுங்கள்.
- ஒரு கொள்ளளவியை மின்னேற்றுதல், மின்னிறக்குதல் என்பவற்றைச் செய்து காட்டச் செயற்பாடு ஒன்றை ஒழுங்குபடுத்துங்கள்.
- ஒரு கொள்ளளவியின் மின்னேற்ற, மின்னிறக்கச் செயல்முறையை விளக்குங்கள்.
- ஒரு கொள்ளளவி மின்னேற்றப்படும்போது அதன் தகடுகளுக்கிடையே அழுத்த வித்தியாசம் விருத்தியாக்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- கொள்ளளவத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்தி அலகுகளை வழங்குங்கள்.
- ஒரு சமாந்தரத்தட்டு கொள்ளளவியின் கொள்ளளவத்திற்கான கோவை $C = \frac{K \epsilon_0 A}{d}$ எனும் சமன்பாட்டை வருவியுங்கள்.
- K யை மின்னுழைய ஒருமை என அறிமுகப்படுத்துங்கள். சுயாதீன வெளி அல்லது வளிக்கு $K = 1$ என்பதையும், வேறு ஏதாவது ஊடகத்துக்கு $K > 1$ என்பதையும் கூறுங்கள்.
- ஒரு கடத்தும் கோளத்தின் கொள்ளளவம் $C = 4\pi \epsilon_0 r$ என வருவிக்க மாணவர் களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

- கொள்ளளவிகள் சமாந்தரமாகவும் தொடராகவும் உள்ள நிலைகளில் சமவலுக் கொள்ளளவத்துக்கான சமன்பாடுகளை முறையே $C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$,

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n} \text{ வருவிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.}$$

- மின்னேற்றப்பட்ட கொள்ளளவியில் சக்தி சேமிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைச் செய்து காட்டுவதற்குச் செயற்பாடுகள் செய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஒரு கொள்ளளவியில் களஞ்சியப்படுத்திய சக்திக்கான சமன்பாடுகளை வருவியுங்கள்.

$$W = \frac{1}{2}VQ, W = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}, W = \frac{1}{2}CV^2$$

- கொள்ளளவிகளின் பயன்பாடுகள் பற்றி ஒரு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- பல்வேறு வடிவ கடத்திகளின் மேற்பரப்பிலுள்ள ஏற்றங்களின் பரம்பலை விவரியுங்கள்.
- மின்னிறக்கப்பட்ட மின்னிறக்கலை (புள்ளி மின்னிறக்கம்) விளக்குங்கள்.

அலகு 07 - காந்தப்புலம்

தேர்ச்சி 7.0: மின்னோட்டத்திற்கும் காந்தப்புலத்திற்கும் இடையிலான விளைவுகளை அன்றாட கருமங்களிலும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.1: காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தியிலும் இயங்கும் ஏற்றத்திலும் தொழிற்படும் விசையைக் கட்டுப்படுத்தும் மாறிகளைக் கையாள்வார்.

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- இயங்கும் ஏற்றங்களினால் அல்லது மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்திகளினால் காந்தப்புலத்தை உருவாக்க முடியும் எனக் கூறுவார்.
- மின்னோட்டத் தராசைப் பயன்படுத்தி மின்காந்தவிசையின் தன்மையைச் செய்து காட்டுவார்.
- காந்தப்பாய அடர்த்தியை வரையறுப்பார்.
- காந்தப்பாய அடர்த்தி, மின்னோட்டம், கடத்தியின் நீளம் என்பன சார்பாகக் காந்தவிசைக்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் ஏற்றத்தில் தொழிற்படும் விசைக்கான கோவையைப் பயன்படுத்துவார்.
- மேலே உள்ள காந்த விசைக்கான திசையை பிளமிங்கின் இடக்கை விதியைப் பயன்படுத்திக் காண்பார்.
- காந்தவிசை மற்றும் காந்தப்பாய அடர்த்தி தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- ஹோலின் விளைவை விளக்குவார்.
- ஹோலின் அழுத்தத்திற்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- ஹோலின் விளைவு தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- ஹோலின் விளைவு தொடர்பான பிரயோகங்களுக்கான உதாரணங்களைத் தருவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- மின்னூட்ட தராசைப் பயன்படுத்தி, ஒரு காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத் தைக் காவும் கடத்தி மீது தொழிற்படும் விசையைச் செய்து காட்டுங்கள்.
- குறியீடுகளை இனங்காணுவதன் மூலம் $F = BIL$ எனும் சமன்பாட்டைப் பெறுங்கள்.
- காந்தப்பாய அடர்த்தி என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்தி அலகுகளைத் தாருங்கள்.
- பிளமிங்கின் இடக்கை விதியைக் கூறுங்கள்.
- மின்னோட்டத் திசையை மாற்றுதல் மற்றும் காந்தப்பாய அடர்த்தியின் திசையை மாற்றுவதன் மூலம் விசையின் திசையைக் கண்டுபிடிக்கும் செயற்பாட்டை மாணவரிடம் ஒப்படையுங்கள்.
- கடத்தியானது காந்தப்புலத்திற்கு கோணம் " θ " சாய்ந்திருக்கும்போது விசை $F = BIL \sin \theta$ வினால் தரப்பட்டதென்பதை விளக்குங்கள்.
- கடத்தியானது புலத்திற்குச் சமாந்தரமாக உள்ளபோது விசை தொழிற்படாது என்பதைக் கூறுங்கள்.
- காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக இயங்கும் ஏற்றப்பட்ட துணிக்கை ஒன்றின் மீது உருற்றப்பட்ட விசை $F = Bqv$ எனும் கோவையை வழங்குங்கள்.
- துணிக்கை ஒன்று புலத்துடன் ஒரு கோணத்தில் இயங்குகின்ற மற்றும் புலத்திற்குச் சமாந்தரமாக இயங்குகின்ற சந்தர்ப்பங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- இயங்குகின்றபோது நேரேற்றம் பெற்ற துணிக்கைகளிலும், எதிரேற்றம் பெற்ற துணிக்கைகளிலும் ஏற்படும் விசையின் திசையைக் கண்டறியும்படி மாணவர்களுக்குச் செயற்பாட்டை ஒப்படையுங்கள்.
- ஹோல் - விளைவை விளக்குங்கள்.
- ஹோல் - அழுத்தத்திற்கான கோவை வருவிக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஹோல் - விளைவின் பிரயோகம் பற்றிக் கலந்துரையாடி, உதாரணங்களை வழங்குங்கள்.
- காந்த விசை தொடர்பான பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.2: தேவைகளுக்கேற்ப மாறிகளை கையாளுவதன் மூலம் காந்தப்புலத்தை உருவாக்குவார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- பியோ-சவா (Biot-Savart) விதியைக் கூறுவார்.
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் வட்டச்சுருளின் மையத்தில் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவையை வருவிப்பார்.
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்திக்கு வெளியே காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவையைக் கூறுவார்.
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் நீண்ட வரிச்சுருளின் அச்சின் வழியே காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவையைக் கூறுவார்.
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் இரு சமாந்தர முடிவிலி நீள நேரிய கடத்திகளில் தொழிற்படும் விசைக்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- மின்னோட்டத்தைக் காவும் வட்டச்சுருள், மின்னோட்டத்தைக் காவும் முடிவிலி நீள நேரிய கடத்தி, மின்னோட்டத்தைக் காவும் நீண்ட வரிச்சுருள் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- அம்பியர் என்னும் அலகை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- எளிய செயற்பாடுகளினால் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவைச் செய்து காட்டுங்கள்.
- மாக்ஸ் வெல்லின் தக்கைத் திருகு விதியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மின்னோடும் கடத்திக்கு அருகில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தின் திசையைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம் என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- $\delta B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{\delta l \sin \theta}{r^2}$ எனும் சமன்பாட்டிற்கான சொற்பதங்களை அறிமுகம் செய்து பியோ - சவாட் (Biot-Savart) விதியைக் கூறுங்கள்.
- மின்னோடும் தட்டையான வட்டத் தடத்தின் மையத்தில் காந்தப் பாய அடர்த்திக்கான ஒரு கோவையை வருவியுங்கள்.
- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் காந்தப்பாய அடர்த்திக்கான கோவைகளை வழங்குங்கள்.
 - முடிவிலி நீள மெல்லிய நேரான மின்னோடும் கடத்திக்கு அருகில்
 - மின்கடத்தும் ஒரு வரிச்சுருளின் அச்ச வழியே

- மேலுள்ள சந்தர்ப்பங்களில் காந்தப்புலக் கோலங்களை மாணவர்கள் வரைவதற்கு செயற்பாடொன்றை ஓப்படையுங்கள்.
- சமாந்தரமான இரு கடத்திகளினூடு ஒரே திசை மற்றும் எதிர்த்திசையில் மின்பாயும் போது ஒரு பரஸ்பர விசை செயற்படுவதை விளக்குங்கள்.
- இரு சமாந்தரக் கடத்திகளிலும் மின்கடத்தப்படும்போது ஏற்படும் தம்முள் (பரஸ்பர) விசைக்கான ஒரு கோவையை வருவிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- “அம்பியர்” எனும் அலகை வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
- காந்தப்புலம் தொடர்பான பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.3: மின்னோட்டத்திற்கும் காந்தப்புலத்திற்கும் இடையிலான இடைத்தொடர்பு காரணமாக சுழற்சி விளைவினை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வகச் சுருளில் தொழிற்படும் முறுக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- ஆரையன் காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தைக் காவும் செவ்வக சுருளில் தொழிற்படும் முறுக்கத்திற்கான கோவையை உய்த்தறிவார்.
- இயங்கு சுருள் கல்வனோமானியின் கட்டமைப்பையும், தொழிற்பாட்டையும் விபரிப்பார்.
- இயங்கு சுருள் கல்வனோமனிக் காட்டியின் திரும்பலுக்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- இயங்கு சுருள் கல்வனோமானியின் ஓட்ட புலன் கூர்மையை விபரிப்பார்.
- ஒரு ஆமோச்சர் சுருள் கொண்ட நேரோட்ட மோட்டரின் கட்டமைப்பையும் தொழிற்பாட்டையும் விபரிப்பார்.
- மின்னோட்டத் தடத்தில் தாக்கும் முறுக்கம் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- சீரான காந்தப்புலமொன்றில் வைக்கப்பட்ட மின்னோடும் செவ்வகச் சுருள் ஒன்றில் எவ்வாறு முறுக்கம் உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒரு மின்சுருளின் தளம் காந்தப்புலத்திற்குச் சமாந்தரமாக, சாய்வாக, செங்குத்தாக உள்ளபோது ஏற்படும் முறுக்கத்தின் பருமனுக்கான கோவைகளைத் வருவிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஆரையன் ஆரைக் காந்தப்புலம் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- ஆரையன் காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட செவ்வகச் சுருளின் மீதான முறுக்கத்தின் பருமன் மாறிலி என்பதை விளக்குங்கள்.
- முறுக்கத்தின் பருமனுக்கான கோவையைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- அசையுஞ் சுருள் கல்வனோமானியின் அமைப்பையும் செயற்பாட்டையும் விளக்குங்கள்.
- மின்னோட்டம் காரணமான முறுக்கத்தின் பருமனும், முறுக்கு (திருகு) விற்குருளில் (மயிர் விற்குருளில்) மீளப் பெறப்பட்ட முறுக்கத்தின் பருமனும் சமனாக இருக்கும்போது சுருளானது சமநிலையில் இருக்குமென்பதை விளக்குங்கள்.

- சொற்பதங்களை இனங்கண்டு $C\theta = BINA$ எனும் தொடர்பைப் பெறுங்கள்.
- கல்வனோமானிக் காட்டியில் திரும்பலானது அதனூடு செல்லும் மின்னோட்டத்துக்கு நேர்விகிதமானதென்பதைக் காட்டுங்கள்.
- கல்வனோமானியின் அளவீடு ஏகபரிமாணமானது என்பதை விளக்குங்கள்.
- இயங்கு சுருள் கல்வனோமானி ஒன்றின் மின் உணர்திறனை வரைவிலக்கணப் படுத்துங்கள்.
- மின் உணர்திறனில் பாதிப்புச் செலுத்தும் காரணிகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு ஆமேச்சர் சுருள் கொண்டுள்ள நேர் மின்னோட்ட (dc) மோட்டரின் அமைப்பையும் தொழிற்பாட்டையும் விளக்குங்கள்.
- ஆய்வுகூடத்திலுள்ள மோட்டர் மாதிரியைப் பயன்படுத்தி ஒரு நேர் மின்னோட்ட (dc) மோட்டரின் பிரதான பகுதிகளை இனங்காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழி காட்டுங்கள்.
- இத்தேர்ச்சி மட்டம் தொடர்பான பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க மாணவர்களுக்கு வழி காட்டுங்கள்.

அலகு 08 - ஓட்ட மின்னியல்

தேர்ச்சி 8.0: ஓட்ட மின்னியல் விதிகள் தத்துவங்கள், விளைவுகள் என்பவற்றைப் பொருத்தமானதாகவும் பயனுறுதியுடையதாகவும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.1: ஓட்ட மின்னியல் தொடர்பான பௌதிகக் கணியங்களை ஏற்ற சந்தர்ப்பங்களிலும் பொருத்தமாகக் கையாள்வார்.

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- மின்னோட்டம் என்பது ஏற்றப்பாய்ச்சல் வீதம் என விளக்குவார்.
- உலோகக் கடத்தியினுடான மின்னோட்டத்திற்கான பொறிமுறையை விளக்குவார்.
- மின்னோட்டத்திற்கும், இலத்திரன்களின் நகர்வு வேகத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பைப் பெறுவார்.
- ஓட்ட அடர்த்திக்கான கோவையை உய்த்தறிவார்.
- தடையை வரையறுப்பார்.
- தடையைப் பாதிக்கும் காரணிகளை விளக்குவார்.
- தடைத்திறனை வரையறுப்பார்.
- வெப்பநிலையுடன் கடத்திகளினதும் காவலிகளினதும் தடையின் மாற்றத்தை விளக்குவார்.
- மீகடத்திகளின் இயல்புகளையும் அதன் பயன்பாட்டையும் மெச்சுவார்.
- ஓமின் விதியைக் கூறுவார்.
- $I-V$ வளையியைப் பயன்படுத்தி ஓமின் மற்றும் ஓமின் அல்லாத கடத்திகளின் நடத்தைகள் பற்றி விளக்குவார்.
- வேறுபட்ட வோல்ற்றளவுகளைப் பெறுவதற்கு அழுத்த பிரியி சுற்றைப் பயன்படுத்துவார்.
- எளிய வலை வேலைகளின் சமவலுத்தடையைக் காண்பார்.
- ஓமின் விதியைப் பயன்படுத்திப் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- மின்ஓட்டத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்தி CS^{-1} இல் அளவிடப்படும் கோவை உறுதி மின்னோட்டத்திற்கான $I = Q / t$ என வழங்குங்கள்.
- மின்னோட்டத்திற்கான சர்வதேச அலகு (SI) அம்பியர் (A) எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- உலோகக் கடத்தியில் சுயாதீன இலத்திரன்களின் இருப்பையும் சுயாதீன இலத்திரன்களின் எழுந்தமான அசைவு பற்றியும் விளக்குங்கள்.
- ஒரு உலோகக் கடத்தியினூடாக ஓட்டத்தின் கடத்தும் பொறிமுறையை விளக்குங்கள்.
- சுயாதீன தொடர்புடைய இலத்திரனின் நகர்வு வேகத்தை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- ஏனைய சொற்பதங்களை அறிமுகம் செய்வதன் மூலம் நகர்வு வேகத்துக்கும் மின் ஓட்டத்துக்குமிடையிலான தொடர்பு $I = AvNe$ எனும் கோவையை வருவிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஓட்ட அடர்த்தியை வரைவிலக்கணப்படுத்தி $J = vNe$ எனும் சமன்பாட்டை ஊகித்து உருவாக்குவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- அழுத்த வேறுபாட்டிற்கான வரைவிலக்கணத்தை நினைவுகூர்ந்து அதனை மின்கடத்தும் கடத்தி ஒன்றுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்குங்கள்.
- கடத்தியின் தடையை வரைவிலக்கணப்படுத்தி அதன் அலகுகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- செயற்பாடுகளினூடு தடையில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகளை ஆராய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- $R = \rho \frac{l}{A}$ எனும் சமன்பாட்டைப் பெறுங்கள்.
- தடைத்திறனை (ρ) வரைவிலக்கணப்படுத்தி அதன் அலகுகளைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- கடத்துதிறனை வரைவிலக்கணப்படுத்தி அதன் அலகுகள் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- வெப்பநிலையுடன் உலோகக் கடத்திகளில் தடை எவ்விதம் அதிகரிக்கின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒரு குறிப்பிடப்பட்ட வெப்பநிலைக்குரிய தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
- சொற்பதங்களை (மேற்குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்கு α என்பது வரையறுக்கப்பட்டது) அறிமுகம் செய்வதன் மூலம் $R_\theta = R_0(1 + \alpha\theta)$ என்னும் தொடர்பை வழங்குங்கள்.
- வெப்பநிலையுடன் கடத்திகளின் தடைக்குரிய மாறல்களை வரைவு முறை மூலம் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துங்கள்.

- வெப்பநிலையுடன் குறைகடத்திகளிலும், காவலிகளிலும் தடை எவ்வாறு குறைவடைகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- எந் நிபந்தனைகளின் கீழ் உலோகம் ஒன்று மீகடத்தியாகச் செயற்படும் என்பதை விவரியுங்கள்.
- தடை - வெப்பநிலை வளையியைப் பயன்படுத்தி உலோகமொன்றின் மாறு நிலை வெப்பநிலை (அவதி வெப்பநிலை)யை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- மீகடத்திகளின் இயல்புகளையும் பயன்களையும் விளக்குங்கள்.
- பலவித மீகடத்திகளின் மாறுநிலை வெப்பநிலையை வழங்குங்கள்.
- தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் இணைக்கப்பட்ட தடைகளின் சமவலுத் தடைக்கான சமன்பாடுகள் பெறுவதற்கு மாணவர்களிடம் ஒப்படைச் செயற்பாட்டை ஒப்படையுங்கள்.
- தடை வலை வேவையொன்றின் சமவலுத்தடை காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- விதி வலிதாவதற்கான நிபந்தனையின் கீழ் ஓமின் விதியைக் கூறுங்கள்.
- பொருத்தமான $I-V$ வளையிகளைப் பயன்படுத்தி ஓமிய, ஓமியமற்ற கடத்திகளை வேறுபடுத்துங்கள்.
- வோற்றளவு பிரிப்பி மின்கற்றுகளை அறிமுகம் செய்து பொருத்தமான சமன்பாடுகளை வருவிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மேற்குறித்த ஓட்ட மின்னியலின் அடிப்படை எண்ணக்கருக்கள் தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.2: நேர் ஓட்ட மின்சுற்றுக்களில் சக்தியையும் வலுவையும் அளவிடுவார்.

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- எந்த ஒரு மின்உபகரணத்தினூடாகவும் மின்னோட்டம் பாயும் போது சக்தி விரயத்திற்குரிய செயல் விளக்கமளிக்க எளிய செயற்பாடுகளை நடத்துவார்.
- ஏற்றப் பாய்ச்சல் காரணமாக சக்தி விரயத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுவார்.
- சக்தி விரய வீதத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுவார்.
- எந்தவொரு மின் சாதனத்திற்கும் $W = VIt$, $P = VI$ ஆகியவற்றைப் பிரயோகிப்பார்.
- உயிர்ப்பில் தடையை விளக்குவார்.
- உயிர்ப்பில் தடைகளில் (passive resisfors) வெப்பவிரயத்தைக் காண்பதற்கு $P = I^2 R$,

$$P = \frac{V^2}{R}, W = I^2 R t, W = \frac{V^2}{R} t \quad \text{என்பவற்றை பயன்படுத்துவார்.}$$

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- மின் உபகரணத்தினூடு மின்னோட்டம் பாயும்போது சக்தி விரயமாவதை செயல் முறை விளக்கமளிப்பதற்குச் செயற்பாடுகளை மாணவர்களுக்கு ஒழுங்கு செய்ய வழிகாட்டுங்கள்.
- அழுத்த வேறுபாடு “V” பிரயோகிக்கும்போது எந்தவொரு மின்சுமையினூடும் ஏற்றம் Q பாயும்போது விரயமாகும் சக்தி $W = VQ$ எனக் கூறுங்கள்.
- t நேரத்தில் V அழுத்த வேறுபாடு உள்ளபோது எந்தவொரு சுமையினூடும் I மின்னோட்டம் பாயும்போது சக்தி விரயம் $W = VIt$ எனும் கோவையைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மின்சாதனமொன்றில் ஒரு செக்கனில் ஏற்படும் சக்தி விரயம் அதனது வலு என்று கூறுவதுடன் அதற்கான கோவை $P = VI$ என்பதை வழங்குங்கள்.
- எந்த மின் சுமைக்கும் $P = VI$ மற்றும் $W = VIt$ எனும் சமன்பாடுகளைப் பிரயோகிக்க முடியும் என்று விளக்குங்கள்.
- தடைச் சுமை ஒன்றிற்கு $V = IR$ எனும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி $P = I^2 R$,

$$P = \frac{V^2}{R}, W = I^2 R t, W = \frac{V^2}{R} t \quad \text{எனும் கோவைகளைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.}$$

- உயிர்ப்பில் தடைகளில் சக்தி வெப்பமாக மட்டுமே சக்தி விரயமாகின்றது என விளக்குங்கள்.
- மின்சக்தியை அளவிடுவதற்கு நடைமுறை அலகாக kWh அலகை அறிமுகப் படுத்துங்கள்..
- kWh மற்றும் J என்பவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பைப் பெறுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.3: மின்சுற்றுக்களின் வலு முதல்களைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- எளிய மின்கலத்தில் நடைபெறும் தாக்கத்தைப் பயன்படுத்தி முதலொன்றில் மின்னியக்க விசை உருவாக்கத்தை விளக்குவார்.
- மின்னியக்கவிசை (மி.இ.வி) கொண்ட முதல்களின் சக்தி வேறுபட்ட வகையான நிலைமாற்றத்தை விபரிப்பார்.
- மின்னியக்கவிசை (மி.இ.வி) என்பது முதல் ஒன்றினால் சக்தி மாற்றப்படுதல் என்பதை வரையறுப்பார்.
- முதல் ஒன்றினால் சக்தி வழங்கப்படும் வீதம் EI பெருக்கத்தினால் தரப்படும் எனக் கூறுவார்.
- மூடிய சுற்றொன்றில் அகத்தடையுடைய மின்னியக்கவிசை முதலொன்றிற்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாட்டைக் கூறுவார்.
- முதலின் முடிவிடங்களுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டை அகத்தடை பாதிக்கும் என்பதை விளங்கிக் கொள்ளுவார்.
- மின் கலங்கள் தொடர் நிலை இணைப்பில் உள்ளபோது பயன்படு மின் இயக்க விசையை விபரிப்பார்.
- சர்வ சமமான மின் கலங்களைச் சமாந்தர நிலை இணைப் பிலுள் ளபோது பயன்படு மின் இயக்க விசையை விபரிப்பார்.
- வலு எதிர் தடை (தடைக்கு எதிராக வலுவின்) வரைபைப் பயன்படுத்தி, உயர்வலு இடமாற்றத்திற்கான நிபந்தனையை விளக்குவார்.
- கலம் ஒன்றின் மின்னியக்கவிசையையும் அகத்தடையையும் துணிவதற்கான பரிசோதனையை நடத்துவார்.
- மின் இயக்க விசை தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- மின்வாய் அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி எளிய கலம் ஒன்றில் எவ்வாறு மின்னியக்க விசை உருவாக்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- எந்தவொரு மின்முதல்களின் முடிவிடங்களுக்கிடையே அழுத்த வேறுபாடு (வித்தியாசம்) உள்ளதென்பதைக் காட்டுங்கள்.

- மின்மூலம் ஒன்றினூடு வழங்கப்படும் மின்ஓட்டத்தை எந்த மின்சுற்றினூடும் பாயச் செய்வதற்குத் தேவைப்படுவதே அழுத்த வித்தியாசம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- பலவித மின்முதல்களைப் பெயரிட்டு, அவற்றின் சக்தி நிலைமாற்றம் பற்றி விளங்கிக் கொள்வதற்கு ஒரு கலந்துரையாடலை நடத்துங்கள்.
- மின்னியக்க விசையை வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
- முதல் ஒன்றிலிருந்து சக்தி வழங்கும் வீதமானது EI பெருக்கம் மூலம் தரப்படும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- முதல் ஒன்றின் அகத் தடையை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- ஒரு முதல் மற்றும் ஒரு புறத்தடையி் கொண்டுள்ள மின்சுற்றுக்கு $EI = I^2R + I^2r$ என்பதைப் பெறுவதற்குச் சக்திக்காப்பு விதியைப் பிரயோகியுங்கள்.
- மேற்தரப்பட்ட சமன்பாட்டிலிருந்து $V = E - Ir$ எனும் சமன்பாட்டைப் பெறுங்கள்.
- மேற்குறித்த சமன்பாட்டிலிருந்து மின்னோட்டம் பாயும்போது முதலொன்றின் முடிவிடங் களுக்கிடையிலான அழுத்த வித்தியாசத்தை விளக்குங்கள்.
- $V = E - Ir$ ஐப் பயன்படுத்திப் பின்வருவனவற்றை விளக்குங்கள்.
 - மின்னோட்டப் பாய்ச்சல் இல்லாதபோது முதல் ஒன்றின் முடிவிடங்களுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாடானது மின் இயக்க விசைக்குச் சமன்.
 - முதல் ஒன்றின் அகத் தடை பூச்சியமாக இருப்பின் எந்தப் பெறுமான மின்னோட்டத்திற்கும் முதலொன்றின் முடிவிடங்களுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாடு எப்போதும் மின்னியக்க விசைக்குச் சமன்.
- உலர் கலம் ஒன்றின் உட்தடையையும் மின்னியக்க விசையையும் கண்டறிவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை ஒழுங்கமைக்கும்படி மாணவர்களுக்குச் செயற்பாட்டை ஒப்படையுங்கள்.
- தொடர்நிலையிலுள்ள முதல்களின் சமவலு மின்னியக்க விசைக்கும் முதல் சமவலு அகத் தடைக்கும் கோவைகளை வழங்குங்கள்.
- சமாந்தர நிலையிலுள்ள சர்வசமமான முதல்களின் சமவலு மின் இயக்க விசை சமவலு அகத்தடைக்கு கோவைகளை வழங்குங்கள்.
- புறத்தடையுடன் வலு விரயம் மாறுபடுவதை வரைபில் காட்டுங்கள்.
- உயர்வலு விரயத்திற்குத் தேவையான நிபந்தனையைக் கூறுங்கள்.
- மின்னியக்க விசை தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- மின் கலமொன்றின் மின்னியக்க விசை, அகத்தடை என்பனவற்றைத் துணிதல் (வரைபு முறை).

தேர்ச்சி மட்டம் 8.4: மின்சுற்றுக்களை வடிவமைப்பதற்கான ஓட்டமின்னியல் தொடர்பான தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- கிரக்கோப்பின் (Kirchoff's) விதிகளை எழுதுவார்.
- ஏற்றக்காப்பு என்பதனடிப்படையில் கிரக்கோப்பின் முதலாவது விதியை விளக்குவார்.
- சக்திக்காப்பின் ஓர் வடிவமாக கிரக்கோப்பின் இரண்டாவது விதியை விபரிப்பார்.
- மின்வலை வேலைகளில் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு கிரக்கோப்பின் விதிகளைப் பிரயோகிப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- மின்சுற்றின் சந்தி ஒன்றிற்கு கேர்சோவின் முதலாம் விதியைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- முதலாம் விதியைப் பயன்படுத்தி ஏற்றக் காப்பு பற்றி விளக்குங்கள்.
- மூடிய தடத்திற்கு கேர்சோவின் இரண்டாம் விதியைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- ஒரு மூடிய தடத்துக்கு கேர்சோவின் இரண்டாம் விதியைப் பயன்படுத்தி சக்திக்காப்பு பற்றி விளக்குங்கள்.
- மின்சுற்றுடன் தொடர்புபட்ட பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு எவ்வாறு கேர்சோவ் விதிகள் பயன்படுகின்றனதென்பதை விளக்குங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.5: மின்னியல் அளவிடும் கருவிகளைத் திருத்தமாகவும் பாதுகாப்பாகவும் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- மின்னோட்டத்தை அளப்பதற்கு அம்பியர்மானியைப் பயன்படுத்துவார்.
- அழுத்தவேறுபாட்டை அளப்பதற்கு வோல்ற்றுமானியைப் பயன்படுத்துவார்.
- மின்னோட்டம், அழுத்தவேறுபாடு, தடை என்பவற்றை அளப்பதற்கு பல்மானியைப் பயன்படுத்துவார்.
- இலட்சிய அம்பியர்மானி, இலட்சிய வோல்ற்றுமானி என்பவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
- வீற்ஸ்ரன் பாலம் சமநிலையில் உள்ளபோது தடைகளிற்கு இடையிலான தொடர்பைப் பெறுவார்.
- தடைகளினால் ஆன எளிய வலைவேலைகளின் சமவலுத்தடையைக் காண்பதற்கு வீற்ஸ்ரன் பாலத் தொடர்பைப் பயன்படுத்துவார்.
- தடையின் வெப்பநிலைக் குணகத்தை மிகத்திருத்தமாகக் காண மீற்றர் பாலத்தைப் பயன்படுத்துவார்.
- மீற்றர் பாலம் பயன்படுத்தும்போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விளக்குவார்.
- வீற்ஸ்ரன் பாலத்தைப் பயன்படுத்தி பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கு எண்சார்பான கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.
- அழுத்தமானியினைப் பயன்படுத்தும்போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விளக்குவார்.
- அழுத்தமானியின் தத்துவத்தை விபரிப்பார்.
- அழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி மி.இ.விசைகளை ஒப்பிடுவார்.
- கலங்களின் அகத்தடையை அழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தித் துணிவார்.
- அழுத்தமானிப் பயன்பாட்டின் அனுகூலங்களையும், பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிடுவார்.
- அழுத்தமானி தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- மின்னோட்டத்தை அளவிடுவதற்கு மின்சுற்று ஒன்றிற்கு எவ்வாறு அம்பியர்மானி இணைக்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- அம்பியர்மானி இணைக்கப்படும்போது மின்சுற்றினூடு மின்னோட்டம் குறைவதை விளக்குங்கள்.
- அம்பியர்மானியின் உள்ளகத் தடையைக் குறைப்பதன் மூலம் மேற்கூறிய வழி இழிவளவாக்கப்படலாம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒரு இலட்சிய அம்பியர்மானியின் இயல்பைக் கூறுங்கள்.
- ஒரு மின்சுற்றின் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டை அளவிடுவதற்கு எவ்வாறு உவோற்றுமானி மின்சுற்றில் இணைக்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- உவோற்றுமானி இணைக்கப்படும்போது அழுத்த வேறுபாடு குறைவடைகின்ற தென்பதை விளக்குங்கள்.
- உவோற்றுமானியின் உள்ளகத் தடையை அதிகரிப்பதன் மூலம் மேற்குறிப்பிட்ட வழுவை இழிவளவாக்க முடியும் என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- இலட்சிய உவோற்றுமானியின் இயல்புகளைக் கூறுங்கள்.
- அம்பியர்மானியினதும் உவோற்றுமானியினதும் அளவுத் திட்டங்கள் ஏகபரிமான மானவை, ஓம் மானியின் அளவுத்திட்டம் ஏகபரிமானமற்றவை என்பதைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- பல்மானியை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- அளவீடுகள் எடுப்பதற்கு அம்பியர்மானி, உவோற்றுமானி, பல்மானி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்த மாணவர்களை வழிகாட்டுங்கள்.
- உவீத்தன் பால மின்சுற்றை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- ஓமின் விதியையும் கேர்சோவ் விதியையும் பயன்படுத்தி ஒரு தராசுப் பாலத்திலுள்ள (சமநிலைப் பாலம்) தடைகளுக்கிடையிலான தொடர்பு பெற மாணவர்களை வழிகாட்டுங்கள்.
- உவீத்தன் பாலத்தின் தத்துவத்தினடிப்படையில் மீற்றர் பாலம் உபகரணம் அமைந்துள்ளது என்பதை அறிமுகம் செய்து அதனை விபரியுங்கள்.
- தடையியின் தடையைக் கண்டுபிடிக்க மீற்றர் பாலத்தைப் பயன்படுத்தலாம் என்று விளக்குங்கள்.
- மீற்றர் பாலப் பயன்பாட்டில் உள்ள எல்லைப்பாடுகளைக் கூறுங்கள்.
- தடையியின் வெப்பநிலைக்குணகத்தைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு எவ்வாறு ஒரு பரிசோதனை வடிவமைக்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- அழுத்தமானித் தத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- செயல்முறை ரீதியில் அழுத்தமானி எவ்வாறு மின்சுற்றுடன் இணைக்கப்படுகின்ற தென்பதை விவரியுங்கள்.

- அழுத்தமானி தரங்கணித்தலை / அளவு கோடிடுதலை (படிவகுக்கையிடுதல்) விளக்குங்கள்.
- அழுத்தமானி பயன்படுத்துவதில் கருத்திற் கொள்ள வேண்டிய காரணிகளை விவரியுங்கள்.
- பின்வரும் பரிசோதனைகளை விவரியுங்கள்.
 - மின்னியக்க விசையை ஒப்பிடுதல்.
 - ஒரு மின்கலத்தின் உள்ளகத் தடை கண்டுபிடித்தல்.
- மேலுள்ள பரிசோதனைகளை மாணவர்கள் செய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழி காட்டுங்கள்.
- அழுத்தமானி பாவித்தலின் அனுசூலங்கள், பிரதிகூலங்களைக் கூறுங்கள்.
- அழுத்தமானியுடன் தொடர்புபட்ட பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- மீற்றர் பாலத்தைப் பயன்படுத்தி தடையி ஒன்றின் வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் கண்டறிதல்.
- அழுத்தமானியின் பயன்கள்.
 - மின்னியக்க விசையை ஒப்பிடல்.
 - கலம் ஒன்றின் அகத்தடையினை அறிதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.6: மின்காந்தத் தூண்டல் விதிகளையும் மற்றும் நியதிகளையும் தொழில்நுட்பத் தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 20

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- மின்காந்த தூண்டல் விதிகளை விளங்கப்படுத்துவதற்குச் செயற்பாடுகளைச் செய்து காட்டுவார்.
- பரடேயின் விதியையும் லென்சின் விதியையும் கூறுவார்.
- காந்தப்புலமொன்றில் இயங்கும் ஒரு கோலில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான கோவைகளைப் பெறுவார்.
- காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் ஒரு கோலில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான கோவைகளைப் பெறுவார்.
- பிளமிங்கின் வலக்கை விதியைப் பிரயோகித்துத் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையைக் கண்டறிவார்.
- காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் தட்டில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான கோவைகளைப் பெற்று எழுதுவார்.
- சீரான காந்தப்புலத்தில் சுழலும் செவ்வகச் சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசையானது சுருளின் தளத்திற்கும் புலத்திற்கும் இடையிலான கோணத்துடன் மாறுபடுவதை விளக்குவார்.
- காந்தப்புலத்தில் சுழலும் செவ்வகச் சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கவிசைக்கான உயர் பெறுமானத்திற்குரிய கோவையைப் பெறுவார்.
- ஆடலோட்ட மின் பிறப்பாக்கியின் கட்டமைப்பை விபரிப்பார்.
- ஆடல் மின்னோட்ட பிறப்பாக்கியில் நேரத்துடன், மின்னியக்க விசையின் மாறலை வரைபின் மூலம் கூறுவார்.
- மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் உச்சப் பெறுமானத்திற்கும் r. m. s பெறுமானத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கூறுவார்.
- மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் r. m. s பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி தடைச்சுற்றுக்களில் இடை (சராசரி) வலுவைக் கணிக்கமுடியும் எனக் கூறுவார்.
- நேர் ஓட்ட மோட்டார் ஒன்றில் பின் மின்னியக்கவிசை உருவாக்கத்தை விளக்குவார்.
- தொடக்கும் ஆளியின் (stator switch) பயன்பாட்டிற்கான காரணத்தை விளக்குவார்.
- நிலைமாற்றியின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் அழுத்தவேறுபாடுகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பை எழுதுவார்.

- மின்வலு ஊடுகடத்தலைப் பண்பறி ரீதியாக விளக்கமளிப்பார்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு எண்சார்பான கணிப்புக்களை மேற்கொள்வார்.
- இலட்சிய நிலைமாற்றியின் பயப்பு பெய்ப்பு வலுக்களுக்கிடையிலான தொடர்பை அழுத்தம், மின்னோட்டம் சார்பாகக் கூறுவார்.
- படி கூட்டு நிலைமாற்றி, படிசுறை நிலைமாற்றி என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துவார்.
- படி கூட்டு நிலைமாற்றி, படிசுறை நிலைமாற்றி என்பவற்றிற்கு உதாரணம் தருவார்.
- நிலைமாற்றியில் யூலின் வெப்பவிளைவு காரணமான சக்தி இழப்பை விளக்குவார்.
- நிலைமாற்றியில் சுரியல் ஓட்டம் காரணமான சக்தி இழப்பை விளக்குவார்.
- நிலைமாற்றி தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- மின்வலு ஊடுகடத்தலில் படிக்கூட்டு நிலைமாற்றி, படிசுறை நிலைமாற்றி என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- காந்தப் பாயத்தை அறிமுகம் செய்து அலகுகள் வழங்குங்கள்.
- ஒரு சுருளின் பாய இணைப்பை விளக்குங்கள்.
- பரடேயின் விதியையும் லென்சின் விதியையும் கூறுங்கள்.
- இந்த விதிகளைச் செயல் விளக்கம் செய்வதற்காகச் செயற்பாடுகள் செய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஒரு சீரான காந்தப்புலத்தில், புலத்திற்குச் செங்குத்தாக அசையும் நேரிய கடத்தியின் குறுக்காகத் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசைக்காக ஒரு சமன்பாட்டைப் பெறுங்கள்.
- பிளமிங்கின் வலது கை விதியைக் கூறுங்கள்.
- பிளமிங்கின் வலது கை விதியைப் பயன்படுத்தித் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசையின் திசையைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- புலத்திற்குச் சரிவாகக் கடத்தி அசையும்போது ஏற்படும் மின்னியக்க விசைக்கான கோவையை வழங்குங்கள்.
- ஒரு காந்தப் புலத்தில் சுழலும் ஒரு கோலுக்குக் குறுக்கே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுவிக்கச் செய்யுங்கள்.
- ஒரு காந்தப்புலத்தில் சுழலுகின்ற தட்டின் சுற்றளவுக்கும் அதன் அச்சக்குமிடையே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசைக்கான சமன்பாட்டை வழங்குங்கள்.
- மேற்குறிப்பிட்ட மூன்று மின்னியக்க விசைகளும் நேர் மின்னோட்ட மின்னியக்க விசை என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- ஒரு காந்தப்புலத்தில் சுழலும் செவ்வகச் சுருளிற் குறுக்காக மின்னியக்க விசை தூண்டப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- சுருளின் தளத்திற்கும் காந்தப்புலத்திற்குமிடையிலான கோணத்திற்கேற்ப மின்னியக்க விசை வேறுபடும் என்பதை விளக்குங்கள்.

- சுருளின் தளம் காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக அமையும்போது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசையின் பருமன் பூச்சியம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- சுருளின் தளம் காந்தப்புலத்திற்குச் சமாந்தரமாக உள்ளபோது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை உயர்வானதென்பதை விளக்கி அந்த உயர் மின்னியக்க விசைக்கான கோவையைப் பெற மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி ஆடலோட்ட மின் பிறப்பாக்கியின் கட்டமைப்பை விவரியுங்கள்.
- சுருள் சுழலும்போது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசையின் திசை எவ்வாறு மாறுகின்ற தென்பதை விளக்குங்கள்.
- நேரத்துடன் மின்னியக்க விசையின் பருமனதும் திசையினதும் மாறல்களை வரைபுகள் மூலம் வெளிப்படுத்துங்கள்.
- ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தையும் உவோற்றளவையும் அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- உச்ச வோற்றளவு, உச்ச மின்னோட்டம், இடை வர்க்கமூல உவோற்றளவு, இடை வர்க்கமூல மின்னோட்டம் ஆகிய சொற்பதங்களை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- உச்ச வோற்றளவுக்கும் இடை வர்க்கஉவோற்றளவுக்கும், அவ்வாறே உச்ச மின்னோட்டத்துக்கும் இடை வர்க்கமின்னோட்டத்துக்குமிடையிலான தொடர்பை வழங்குங்கள்.
- ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தால் இயங்கும் ஒரு மின்னியல் சாதனத்தின் வலுவானது $P = V_{rms} I_{rms}$ எனும் சமன்பாட்டால் தரப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- உயிர்ப்பில் தடையியின் (passive resistor) வலு பின்வரும் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்திப் பெறமுடியும் என்று விளக்குங்கள்.

$$P = V_{rms} I_{rms}, \quad P = I_{rms}^2 R, \quad P = \frac{V_{rms}^2}{R}$$

- சுரியல் ஓட்டத்தை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- சுரியல் ஓட்டத்தின் வெப்ப விளைவு மற்றும் காந்த விளைவு என்பனவற்றின் பயன் பாட்டிற்கான உதாரணங்களை வழங்குங்கள்.
- ஒரு நேர் மின்னோட்ட மோட்டரில் எவ்வாறு பின்மின்னியக்க விசை தோன்றுகின்ற தென்பதை விளக்குங்கள்.
- பின் மின்னியக்கவிசை காரணமாக எவ்வாறு ஆமேச்சர் மின்னோட்டம் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்
- தொடக்க மின்னோட்டம் உயர்வானது என்று விளக்கி, அது ஆமேச்சருக்கு பாதிப்பாக அமையலாம் என்பதையும் விளக்குங்கள்.
- தொடக்க மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தத் தொடக்கி ஆளி பயன்படுத்தப்படும் என விளக்குங்கள்.
- படமொன்றின் மூலம் தொடக்கி ஆளியின் செயற்பாட்டை விளக்குங்கள்.

- ஆடல் உவோற்றளவின் பருமனை மாற்றுவதற்கு ஒரு சாதனமாக நிலைமாற்றி பயன்படுத்தப்படுவதை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- வரிப்படம் மூலம் நிலைமாற்றியின் கட்டமைப்பை விவரியுங்கள்.
- நிலைமாற்றி ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- மாற்றியின் சுருள்களிலுள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உவோற்றளவுக்குமிடையிலான தொடர்பை வழங்குங்கள்.
- முதன்மைச் சுருள்களினதும் துணைச் சுருள்களினதும் வலுவைக் கூறுங்கள்.
- இலட்சிய நிலைமாற்றியொன்றின் பெய்ப்பு வலு அதன் பய்ப்பு வலுவுக்கு சமன் என்பதை விளக்குங்கள்.
- படிசூட்டு, படிசூறைப்பு மாற்றிகள் பற்றி விளக்குங்கள்.
- படிசூட்டு, படிசூறைப்பு மாற்றிகளின் பயன்களுக்கான உதாரணங்களை வழங்குங்கள்.
- வெப்ப (யூலில்) இழப்பும், சுரியல் (Zddg) ஓட்ட கட்டமும் இரு சக்தி இழப்புகள் என விவரியுங்கள்.
- எவ்வாறு இந்த இழப்புகளை இழிவளவாக்குவது என்று விளக்குங்கள்.
- வலுப் பரிமாற்றத்தை(ஊடுகடத்தலை)ச் சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வலு ஊடுகடத்தலில் உயர் அழுத்தம் (வோல்ட்ரேச்) பயன்படுத்தப்படுகின்றமைக்கான காரணத்தை விளக்குங்கள்.
- மின்காந்தத் தூண்டல் தொடர்பான பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

அலகு 09 - இலத்திரனியல்

தேர்ச்சி 9.0: மானிடத் தேவைகளை வினைத்திறனுடன் நிறைவு செய்து கொள்வதற்கு இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.1: குறை கடத்திக் கூறுகளின் தொழிற்படும் தத்துவங்கள் பற்றி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- தூய சிலிக்கனும் ஜேமானியமும் உள்ளீட்டுக் குறைகடத்திகள் எனக் கண்டறிவார்.
- வெளியீட்டு குறைகடத்திகளை விளக்குவார்.
- வறிதாக்கல் பிரதேசம் உருவாதலையும் p - n சந்தியில் தடுப்பு அழுத்தத்தையும் விளக்குவார்.
- இலட்சிய இருவாயினதும் செய்முறை இருவாயினதும் சிறப்பியல்புகளை வரைபில் குறித்துக் காட்டுவார்.
- இருவாயி ஒன்று முன்முககோடலில் உள்ளபோது அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- இருவாயி ஒன்று பின்முகக் கோடலில் உள்ள போது அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- பரிசோதனையை ஒழுங்கமைப்பதன் மூலம் செய்முறை இருவாயியின் $I-V$ வளையியைப் பெறுவார்.
- தகுந்த வரிப்படத்தின் உதவியுடன் இருவாயி அரை அலை சீராக்கியாகப் பயன்படுத்தலை விளக்குவார்.
- பாலவலைச் சீராக்கி ஓர் முழு அலைச் சீராக்கி என்பதை விளக்குவார்.
- முழு அலைச் சீராக்கத்தின் ஒப்பமாக்கலை விளக்குவார்.
- இருவாயி ஆளியாகத் தொழிற்படுதலை விளக்குவார்.
- இருவாயிகள் தொடர்பான எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் சீராக்கத்தின் தொழிற்படுதலைச் செய்து காட்டுவார்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் ஆளியாகத் தொழிற்படுதலைச் செய்து காட்டுவார்.
- சேனர் இருவாயியின் வோல்ற்றளவு சீராக்கலை விளக்குவார்.
- பண்பறி ரீதியாக ஒளிகாலும் இருவாயியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- பண்பறி ரீதியாக ஒளி இருவாயியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- IV ம் கூட்ட மூலகங்களை சிலிக்கன் அல்லது ஜெர்மானியத்தின் ஒரு சாலகத்தில் உருவாகும் சுயாதீன இலத்திரன்கள், துளைகள் என்பவற்றை விளக்குவதன் மூலம் உள்ளீட்டுக் குறைகடத்திகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் சுயாதீன இலத்திரன்கள், துளைகள் உருவாகுதலை விளக்குங்கள்.
- உள்ளீட்டுக் குறைகடத்திகளுடன் III ம் கூட்ட அல்லது V ம் கூட்ட மூலகங்களை மாகூட்டல் செய்வதன் மூலம் வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகள் உருவாக்கப்படுகின்ற தென்பதை விளக்குங்கள்.
- p - வகை, n - வகை வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள். அவ்வகைகளின் பெரும்பான்மைக் காவிகளையும் சிறுபான்மைக் காவிகளையும் அறிமுகம் செய்யுங்கள்
- தானி அணுக்கள், ஏற்பான் அணுக்கள் எனும் பதங்களை அறிமுகம் செய்யுங்கள்
- பொருத்தமான வரிப்படங்கள் மூலம் $p-n$ சந்தியின் தன்மையை விவரியுங்கள்.
- பெரும்பான்மைக் காவிகளின் பரவுகையாலும் நகர்வினாலும் வறிதாக்கும் பிரதேசம் உருவாகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- ஏற்றக் காவிகளின் பரவுகையினதும் நகர்வினதும் சமநிலை காரணமாக சந்திக் கிடையில் நிலையியல் அழுத்த வேறுபாடு உருவாகின்றதென்பதை அறிமுகம் செய்து அழுத்த வேறுபாட்டைத் தடுப்பு அழுத்தம் எனப் பெயரிடுங்கள்.
- சிலிக்கனுக்கான தடுப்பு அழுத்தம் 0.7 V என்றும் ஜெர்மானியத்துக்கான தடுப்பு அழுத்தம் 0.3 V என்றும் கூறுங்கள்
- $p-n$ சந்தியுடனான ஒரு கூறு என்று சந்தி இருவாயியை அறிமுகம் செய்யுங்கள். அதன் முடிவிடங்களைப் பெயரிடுதல் மூலம் மின்சுற்றுக் குறியீட்டை வழங்குங்கள்.
- இருவாயியின் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்காகப் பொருத்தமான ஒரு அழுத்த வேறுபாட்டைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இருவாயியின் முன்முகக் கோடலடையும் அல்லது பின்முகக் கோடலடையும் என விளக்குங்கள்.
- முன்முகக் கோடலின்போது இருவாயியில் p யிலிருந்து n திசை நோக்கி மின் ஓட்டம் பாயும் என்பதை வரிப்படங்கள் மூலம் விளக்குங்கள்.
- பின்முகக் கோடலின்போது வறிதாக்கற் பிரதேசம் அகலமாவதனால் பெரும்பான்மைக் காவிகள் காரணமாக அச்சந்தியினூடு ஓட்டம் பாய்வதில்லை என்பதையும், ஆனால் சிறுபான்மைக் காவிகள் காரணமாக ஒரு கசிவு ஓட்டம் இருப்பதையும் விளக்குங்கள்.
- இருவாயி ஒன்றின் $I - V$ சிறப்பியல்பைப் பரிசோதனை ரீதியாகப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பின்முகக் கோடல் வோல்ற்றளவு, உடைவு வோல்ற்றளவை விட அதிகமாகும் போது சந்தியானது பாதிப்படையலாம் என்று கூறுங்கள்.

- இலட்சிய இருவாயி ஒன்றின் $I - V$ வளையியை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- பொருத்தமான சுற்று வரிப்படமொன்றின் மூலம் அரை - அலைச் சீராக்கத்தை விளக்குங்கள்.
 - கதோட்டுக் கதிர் அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி அலை வடிவங்கள் பற்றிச் செயல் விளக்கமளியுங்கள்.
 - பயப்பு, பெய்ப்பு வோல்ற்றளவு அலை வடிவங்களை எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் விளக்குங்கள்.
- பொருத்தமான சுற்று வரிப்படமொன்றின் மூலம் முழு அலைச் சீராக்கத்தை விளக்குங்கள்.
 - கதோட்டுக் கதிர் அலைவு காட்டியைப் பயன்படுத்தி அலைவடிவங்கள் பற்றிச் செயல் விளக்கமளியுங்கள்.
 - பெய்ப்பு, பயப்பு வோல்ற்றளவு அலை வடிவங்களை எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் விளக்குங்கள்.
- ஒரு கொள்ளளவியைப் பயன்படுத்திப் பயப்பு வோல்ற்றளவானது ஒப்பமாக்கப்படலாம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒப்பமாக்கப்பட்ட வோல்ற்றளவை படவரைபு மூலம் எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- இருவாயி ஒன்றின் $I - V$ இயல்பைப் பயன்படுத்தி உச்ச நேர்மாறு உவோற்றளவை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- குற்றலை வோல்ற்றளவு தோன்றுதலை விளக்குங்கள்.
- இலட்சிய இருவாயி ஒன்றின் $I - V$ வளையிகளைப் பொறிமுறை ஆளி ஒன்றுடன் ஒப்பிட்டு இருவாயியானது ஆளியாகப் பயன்படலாம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- எளிய எண்ணுக்குரிய உதாரணங்களுடன் ஒரு சுற்று மூலகமாக இருவாயிகளை வழங்குங்கள்.
- சேனர் இருவாயியை அறிமுகம் செய்து சேனர் இருவாயியின் $I - V$ இயல்பைப் பயன்படுத்தி அதன் செய்கை சாதாரண இருவாயியிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்ற தென்பதை விளக்குங்கள்.
- சுற்றுக் குறியீட்டையும் சேனர் வோல்ற்றளவு எனும் பதத்தையும் அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- வேறுபடும் நேரோட்ட வோல்ற்றளவைச் சீராக்குவதற்கு சேனர் இருவாயி பயன்படுத்தப் படலாம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- வோல்ற்றளவு சீராக்கும் சுற்றை வழங்குங்கள்.
- பாதுகாப்புத் தடையி, சேனர் இருவாயியினூடான உயர்ந்தளவு ஓட்டம் பற்றியும் உரையாடுங்கள்.
- எண்ணுக்குரிய உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி வோல்ற்றளவு சீராக்கம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒளிகாலும் இருவாயியின் (LED) குறியீட்டை வழங்கி LED யின் செயற்பாட்டை பண்பறி ரீதியில் விளக்குங்கள்.

- LED யின் பயன்பாடுகளுக்கான உதாரணங்களை வழங்குங்கள்.
- ஒளிவாயி (photodiode), சூரிய மின்கலங்கள் ஆகியவற்றின் செயற்பாட்டைப் பண்பறி ரீதியில் விவரியுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- பரிசோதனை இருவாயி ஒன்றின் $I-V$ வளையியை பெறுதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.2: திரான்சிற்றரின் தொழிற்பாடுகளைச் செய்முறைத் தேவைகளில் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 14

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- npn, pnp திரான்சிற்றர்களின் கட்டமைப்பை விளக்குவார்.
- npn திரான்சிற்றர் ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை இலத்திரன்களினதும் துளைகளினதும் இயக்கம் சார்பாக விளக்குவார்.
- தகுந்த வரிப்படங்களின் உதவியுடன் பொதுக்காலி, பொதுஅடி, பொது சேகரிப்பான் உருவமைப்புகளை விபரிப்பார்.
- பரிசோதனைகளை நடத்துவதன் மூலம் பொதுக்காலி திரான்சிற்றர் உருவமைப்பின் பெய்ப்பு, பயப்பு இடமாற்றச் சிறப்பியல்புகளை வரைபினால் விளக்குவார்.
- பொருத்தமான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் npn திரான்சிற்றரின் கோடலை விளக்குவார்.
- பொதுக்காலி உருவமைப்பில் மின்னோட்ட விரியலாக்கியாகத் தொழிற்பாட்டையும் பயன்பாட்டையும் விபரிப்பார்.
- பொதுக்காலி உருவமைப்பில் வோல்ற்றளவு விரியலாக்கியாகவும் தொழிற்பாட்டையும் பயன்பாட்டையும் விபரிப்பார்.
- திரான்சிற்றர் ஒன்று ஆளியாகத் தொழிற்படுவதை விபரிப்பார்.
- திரான்சிற்றர் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- n-வழி, p-வழி ஒரு முனைவு திரான்சிற்றரின்(FET) கட்டமைப்பை விளக்குவார்.
- n-வழி ஒரு முனைவு திரான்சிற்றரின்(FET) தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- n-வழி ஒரு முனைவு திரான்சிற்றரின் (FET) அழுத்த விரியலாக்கத்தைச் சிறப்பியல்பு வளையியைப் பயன்படுத்தி விளக்குவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- இரண்டு p-n சந்திகளுடன் ஒரு கூறாக இரு முனைவுச் சந்தி திரான்சிற்றரை (BJT) அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- pnp மற்றும் npn திரான்சிற்றர்களின் முனைவுகள், சுற்றுக் குறியீடு கட்டமைப்பு ஆகியவற்றை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- அடிப் பிரதேசம் மெல்லியதாகவும் காலிப் பிரதேசம் உயர்ந்தளவு மாகூட்டப்பட்டதாகவும் உள்ளதெனக் கூறுங்கள்.
- பொது - அடி உருவமைப்பைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் npn திரான்சிற்றரின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.

- ஒரு சுற்று வரிப்படம் பயன்படுத்தி நியமக் குறியீடுகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள். (I_B, I_E, V_{BE}, V_{CE} போன்றன)
- வரிப்படங்கள் மூலம் பெரும்பான்மைக் காவினின் நகர்வினால் எவ்வாறு I_E, I_C, I_B மின்னோட்டப் பாய்ச்சல் நிகழ்கிறதென்பதை விளக்குங்கள்.
- பொதுவாக I_B மைக்குரோ அம்பியர் வீச்சிலும் I_C, I_E என்பன மில்லி அம்பியர் வீச்சிலும் இருக்கும் என்பதைக் கூறுங்கள்.
- I_E, I_C மற்றும் I_B என்பவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பை வழங்குங்கள்
- பொது - அடி, பொது - காலி, பொது - சேகரிப்பான் என்பதாக திரான்சிற்றர் ஒன்றின் சுற்று உருவமைப்பை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- npn திரான்சிற்றரின் பொது - காலி உருவமைப்பு சுற்றானது முன்முகக் கோடலுடனான ஒரு $B - E$ சந்திச் சுற்றையும், பின்முகக் கோடலானது $B - C$ சந்திச் சுற்றையும் வழங்குவதன் மூலம் அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- ஒரு npn திரான்சிற்றரின் பொது - காலி உருவமைப்பின் வளையிகளின் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
 - பெய்ப்புச் சிறப்பியல்புகள், பயப்புச் சிறப்பியல்புகள், இடமாற்றுச் சிறப்பியல்புகள்
 - பெய்ப்புச் சிறப்பியல்புகளைப் பயன்படுத்தி V_{BE} உடன் I_B மாறல்களை விளக்குங்கள்.
 - பயப்புச் சிறப்பியல்புகளையும் இடமாறு சிறப்பியல்புகளையும் பயன்படுத்தித் திரான்சிற்றரின் துண்டிப்புப் பிரதேசம், உயிர்ப்புப் பிரதேசம்(ஏகபரிமானப் பிரதேசம்) மற்றும் நிரம்பல் பிரதேசம் ஆகியவற்றை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- துண்டித்த பிரதேசத்தில் $I_C \approx 0$ என்று காட்டுங்கள்.
- உயிர்ப்புப் பிரதேசத்தில் $I_C \propto I_B$ என்பதையும் $I_C = \beta I_B$ என்றும் β ஒரு மாறிலி என்றும் அதனை நேரோட்டநயம் எனப் பெயரிடுங்கள். அது குறித்த திரான்சிற்றருக்கு மாறிலியாகும்.
- நிரம்பல் பிரதேசத்தில் $I_C < \beta I_B$ எனக் காட்டுங்கள்.
- பயப்பு வளையிகளைப் பயன்படுத்தி, வேறுபட்ட I_B பெறுமானங்களுக்கு V_{CE} உடனான I_C யின் மாறல்கள் பற்றி விளக்குங்கள்.
- திரான்சிற்றர் ஒன்று கோடலுறுவதின் தேவையை விளக்குங்கள்.
- வரைபடங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் எளிய வோல்ற்றளவு முதல் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி, திரான்சிற்றரின் கோடலுறும் முறைகளாக அடி - தடை முறையையும், வோல்ற்றளவு - பிரியி முறையையும் அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- பொது - காலி npn திரான்சிற்றர் விரியலாக்கியின் சுற்று வரைபடத்தை வழங்குங்கள்.
- $V_{BE} \approx 0.7V$ உடன் உயிர்ப்புப் பிரதேசத்தில் திரான்சிற்றர் கோடலுறுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.

- சேகரிப்பான் அழுத்தம் (V_C) ஆனது V_{CC} இன் அரைப்பங்கு என்று தெரிவு செய்யும் தேவை பற்றி விளக்குங்கள்.
- வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி I_B யின் பருமன் பெய்ப்புச் சைகைக்கேற்ப மாறலடைகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி I_B யின் மாறலுக்கேற்ப I_C மாறலடைகின்றதென்பதைக் காட்டுங்கள்.
- I_C யின் மாறலானது I_B மாறலிலும் பார்க்கப் பெரியது என்பதை விளக்கி, அதன் காரணமாகவே அது ஒரு ஓட்ட விரியலாக்கலாகக் கருதப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- R_C இற்கெதிரான அழுத்த வீழ்ச்சியானது I_C யின் மாறலுக்கேற்ப வேறுபடுகின்றமையைக் காட்டுங்கள்.
- R_C இற்கெதிரான அழுத்த வீழ்ச்சி மாறலுக்கேற்ப V_C மாறலடையும் என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- V_C (பயப்பு வோல்ற்றளவு) மாறல் பெய்ப்பு வோல்ற்றளவிலும் பார்க்கப் பெரிது என்பதை விளக்கி அதன் காரணமாகவே அது வோல்ற்றளவு விரியலாக்கி எனக் கருதப்படுகின்றது என்று விளக்குங்கள்.
- வோல்ற்றளவு விரியலாக்கலில் π ஆரையன் (π rad) அவத்தை மாற்றம் உள்ளபோது ஓட்ட விரியலாக்கத்தில் அவத்தை மாற்றமில்லை என்று காட்டுங்கள்.
- ஏன் இணைக்கும் கொள்ளளவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை விளக்குங்கள்.
- நேரத்துடன் பெய்ப்பு சைகையின் மாறல் (V_{in}), அடிஓட்டம் (I_B), சேகரிப்பான் ஓட்டம் (I_C), பயப்பு வோல்ற்றளவு (V_{out}) ஆகியவற்றை வரைபு ரீதியாக அறிமுகப் படுத்துங்கள்.
- திரான்சிறற்றின் ஆளியாகச் தொழிற்படுவதை விளக்க துண்டிப்புப் பிரதேசத்திலும் நிரம்பல் பிரதேசத்திலும் பொது காலி உருவமைப்பில் ஒரு npn திரான்சிறற்றருக்கான $I_C - V_{CE}$ இயல்புகளை நினைவு கூருங்கள்.
- ஒரு திரான்சிறற்றர் ஆளிக்கானச் செயல்முறைச் சுற்றை வழங்கி, ஒரு சுற்று வரிப்படம் பயன்படுத்தி அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- திரான்சிறற்றர் ஒன்றின் துண்டிப்பு நிலையும் நிரம்பல் நிலையும் முறையே பொறிமுறை ஆளியின் அகற்றல் (off) நிலைக்கும் இணைத்தல் (on) நிலைக்கும் சமவலுவான தென்பதை விளக்குங்கள்.
- இரண்டு வோல்ற்றளவு மட்டங்களுக்கிடையே பெய்ப்பு வோற்றளவில் பெறுமானத்தை மாறுபடுத்துவதன் மூலம் திரான்சிறற்றரை ஆளியாகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை விளக்குங்கள்.

- இரு முனைவு திரான்சிற்றரையும் ஒரு முனைவு திரான்சிற்றரையும் வேறுபடுத்திக் காட்டுங்கள்.
- சந்திப்புல விளைவு திரான்சிற்றர் (JFET), ஒரு முனைவுக்குரிய திரான்சிற்றர் என்று அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- JFET யின் கட்டமைப்பு, சுற்றுக் குறியீடு, n - வழி (channel) p - வழிகளின் முடிவிடங்கள் என்பவற்றை அறிமுகம் செய்யுங்கள்
- முடிவிடங்களைப் படலை(G), முதல்(S) மற்றும் வடிகால்(D) எனப் பெயரிடுங்கள்.
- பொது முதல் உருவமைப்புக்கான சுற்று வரைபடம் வழங்குங்கள்.
- JFET யின் n - வழியின் தொழிற்பாட்டை விளக்கி $I_D - V_{DS}$ இயல்புகளை வழங்குங்கள்.
- JFET யின் பொது - முதல் உருவமைப்பைப் பயன்படுத்தி JFET யின் விரியலாக்கம் பற்றி விளக்குங்கள்.
- BJT, JFET ஆகிய இரு திரான்சிற்றர்களையும் ஒப்பிடுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- பொதுக் காலி உருவமைப்பிலுள்ள திரான்சிற்றர் ஒன்றின் சிறப்பியல்புகளை பகுப்பாய்வு செய்தல்.
- செய்முறைச் சுற்றைப் பயன்படுத்தித் திரான்சிற்றரின் ஆளிச் செயற்பாட்டை விளக்குதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.3: செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயன்பாடு பற்றி நுணுகி யாய்வார்.

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பாத எண்களை இனங்காண்பார்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் திறந்த தட சிறப்பியல்பை விபரிப்பார்.
- திறந்த தட நிலையில் அழுத்த நயத்திற்கான கோவையை வெளிப்படுத்துவார்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் இயல்புகளைக் கூறுவார்.
- மறையான பின்னூட்டலின் நோக்கத்தையும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் நயத்தின் விளைவுகளையும் விளக்குவார்.
- நேர்மாறு, நேர்மாறு அல்லாத செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் தொழிற்பாட்டைத் தகுந்த சுற்றுவரிப்படங்களுடன் வரைபு முறையில் விளக்குவார்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் மூடிய தடநிலைக்குரிய பொன்னான விதிகள் I ஐயும், II ஐயும் கூறுவார்.
- நேர்மாற்று விரியலாக்கி, நேர்மாறாத விரியலாக்கி என்பவற்றுக்குரிய அழுத்த நயத்திற்குரிய கோவைகளைப் பெறுவார்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை அழுத்த ஒப்பாளியாகப் பயன்படுத்துவதன் பயனை விளக்குவார்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கி தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- ஒன்றிணைத்த சுற்றுகள்(IC_s) என்பதால் என்ன கருதப்படுகின்றதென்பதை விவரியுங்கள்.
- இலத்திரனியல் சிப்புகள்(chips) எவ்வாறு SSI, LSI, MSI, VLSI பெயரிடப்படுகின்ற தென்பதை விவரியுங்கள்.
- ஒன்றிணைந்த சுற்றுகளின் (IC_s) பயன்பாடுகளின் அனுகூலங்களைக் கூறுங்கள்.
- ஒன்றிணைந்த சுற்றிற்கு எவ்வாறு பாதங்களுக்கு இலக்கமிடுவது பற்றி அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- ஒன்றிணைந்த சுற்றைச் (IC) செயற்பாட்டு விரியலாக்கி என்று அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் (Op - Amp) சுற்றுக் குறியீட்டையும் முடிவிடங்களையும் அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- திறந்த தடநிலையில் ஒரு செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெய்ப்பு வோல்ற்றளவுக்கும் பய்ப்பு வோல்ற்றளவுக்குமிடையிலான தொடர்பை $V_0 = A(V_+ - V_-)$ என்று கூறுங்கள்.

- திறந்த தட சிறப்பியல்புகளை வழங்குங்கள்.
- ஏகபரிமான பிரதேசத்தையும் நிரம்பல் பிரதேசத்தையும் அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- சிறப்பியல்புகளுக்கேற்ப மிகக் குறுகிய வீச்சிலான விரியலாக்கம் பயன்படுத்தப்படலாம் என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- உயர் திறந்த தட வோல்ற்றளவு நயமானது ஒரு குறுகிய ஏகபரிமானப் பிரதேசத்தை வழங்குகின்றதெனக் காட்டுங்கள்.
- திறந்த தட நிலையிலுள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கியானது ஒரு ஆளியாக அல்லது வோல்ற்றளவு ஒப்பாளியாகப் பயன்படுகின்றதெனக் காட்டுங்கள்.
- ஒரு புற பின்னாட்டு தடையியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பயப்பு மற்றும் நேர்மாற்றுத் பெய்ப்பு முடிவிடங்களை இணைத்து முடிய தட நிலை பெறப்படுகின்றதென்பதைக் காட்டுங்கள்.
- வோல்ற்றளவு நயம் (Gv) என்பது முடிய தட நிலையில் ஒரு முடிவுள்ள பெறுமானம் ஆகும்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கிக்குரிய மிகச் சிறந்த விதிகளான I ஐயும் II ஐயும் கூறுங்கள்.
- நேர்மாறா விரியலாக்கியினதும் நேர்மாற்று விரியலாக்கியினதும் சுற்று வரிப்படங்கள் வழங்குங்கள்.
- நேர்மாறா மற்றும் நேர்மாறு விரியலாக்கிகளின் வோல்ற்றளவு நயத்திற்கான சமன்பாடு பெறும் பொருட்டு மாணவர்களை வழிகாட்டுங்கள்.
- விரியலாக்கிகளின் பெய்ப்பு - பயப்பு வோல்ற்றளவு சிறப்பியல்புகளை வழங்குங்கள்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கி தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்துங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.4: இலக்கச் சுற்றுக்களின் செயற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு தர்க்கப்படலைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 12

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR தருக்கப் படலைகளுக்கான உண்மை அட்டவணை, பூலியன் கோவைகளை எழுதுவார்.
- இரண்டு அல்லது மூன்று பெய்ப்புக்களைக் கொண்ட எளிய இலக்க தருக்க சுற்றுக்கான தருக்க கோவைகளை உருவாக்குவார்.
- தரப்பட்ட தருக்க கோவைகளைத் தருக்கச் சுற்றுக்களாக மாற்றுவார்.
- தரப்பட்ட நிபந்தனைகளுக்கு அமைவாக எளிய தருக்க சுற்றுக்களை வடிவமைப்பார்.
- NOR படலைகளைக் கொண்டு தனி நினைவக மூலகங்களை விளக்குவார்.
- உண்மை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி SR (Set Reset) எழு-விழுக்கு மின்சுற்றின் தொழிற்பாட்டை விபரிப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- ஒப்புளிக் குறியீடுகளையும் இலக்கக் குறியீடுகளையும் வேறுபடுத்துங்கள்.
- தசம எண்களிற்கும் துவித எண்களிற்குமிடையிலான (15 தசமங்கள் வரை) வேறுபாட்டின் மாற்றல்கள்.
- துவித எண்களில் “0” உம் “1” உம் இரு வெவ்வேறு வோல்ற்றளவு மட்டங்களாகப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தலாம் எனக் காட்டுங்கள்.
- ஒரு இலக்கக் குறியீட்டின் அலைவடிவமானது ஒரு துவித இலக்கம் மூலம் பிரதிநிதிப்படுத்தலாம் என்று விளக்குங்கள்.
- NOT, AND, OR, NAND, NOR, X-OR, X-NOR படலைகளுக்கான சுற்றுக் குறியீடுகள், உண்மை அட்டவணைகள் பூலியன் சமன்பாடுகள் ஆகியனவற்றை வழங்குங்கள்.
- பிட்/துகள், பைட்/துண்டு, குறை முக்கியத்துவ பிட் (LSB), மிகை முக்கியத்துவ பிட் (MSB) போன்ற சொற்பதங்களை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- பின்வரும் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள மாணவர்களுக்கு ஒப்படையுங்கள்.
 - தரப்பட்ட ஒரு பூலியன் சமன்பாட்டிற்கு ஒரு உண்மை அட்டவணை பெறுங்கள்.
 - தரப்பட்ட ஒரு உண்மை அட்டவணைக்கு பூலியன் சமன்பாடு எழுதுங்கள்.
 - தரப்பட்ட ஒரு உண்மை அட்டவணைக்கு ஒரு தருக்கப்படலை சுற்று வடிவமையுங்கள்.
 - தரப்பட்ட தருக்கப் படலைச் சுற்றுக்கு உண்மை அட்டவணை பெறுங்கள்.

- தரப்பட்ட தர்க்கச் சுற்றிற்கு பூலியன் சமன்பாடு பெறுங்கள்.
- தரப்பட்ட ஒரு பூலியன் சமன்பாட்டிற்கு ஒரு சுற்று வரைபடம் வடிவமையுங்கள்.
- தரப்பட்ட ஒரு பிரச்சினைக்கு (3 பெய்ப்புகளுக்கு) எளிய தர்க்கப்படலை சுற்று வடிவமைக்குக.
- சேர்மான தர்க்கப்படலைகளுக்கும் வரிசை (தொடர்) முறைசார் தர்க்கப்படலைகளுக்கு மிடையிலான வேறுபாடுகளை வகைப்படுத்துங்கள்.
- NAND மற்றும் NOR தர்க்கச் சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி SR எழு -விழுக்கு என்பதை விளக்குங்கள்.
- SR எழு - விழுக்கு என்பதை ஓர் சாதனம் என்று விளக்கி அதன் பயப்பு தற்போதைய நிலையில் மட்டுமல்லாது முன்னைய நிலையிலும் உள்ளதென விளக்குங்கள்.
- ஒரு உண்மை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி ஒரு SR எழு - விழுக்கின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- ஒரு SR எழு - விழுக்கிற்கு நேர வரைபடத்தை வழங்குங்கள்.
- ஒரு நினைவக மூலகமாக SR எழு - விழுக்கின் பயன்களை விளக்குங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- அடிப்படைத் தருக்கப் படலைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யுங்கள்.

அலகு 10 - சடத்தின் பொறியியல் இயல்புகள்

தேர்ச்சி 10.0: சடத்தின் பொறியியல் இயல்புகள் பற்றிய அறிவை அன்றாட வேலைகளிலும் விஞ்ஞான செயற்பாடுகளிலும் அளவு ரீதியாகப் பிரயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.1: மீள்தன்மை பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளுக்குப் பொருத்தமாக பதார்த்தங்களைத் தெரிவு செய்வார்.

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- இழை அல்லது வில் ஒன்றின் இழுவைக்கும் நீட்சிக்கும் இடையிலான தொடர்பை அறியப் பரிசோதனை நடத்துவார்.
- ஹூக்கின் விதியைக் கூறுவார்.
- தகைப்பு, விகாரம், யங்கின் மட்டு என்பவற்றை வரையறுப்பார்.
- தகைப்பு எதிர் விகாரம் வளையியைப் பயன்படுத்தி பதார்த்தங்களின் இயல்புகளை விளக்குவார்.
- விகித சம எல்லை, மீளியல் எல்லை, உடைபுள்ளி என்பவற்றை அடையாளம் காண்பார்.
- உலோகக் கம்பியொன்றின் யங்கின் மட்டைத் துணிவார்.
- தகைப்புக்கு உட்பட்ட கம்பி அல்லது வில்லில் சேகரிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையைத் தருவார்.
- மீள்தன்மையுடன் தொடர்புபட்ட எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- தொழினுட்ப நோக்கங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மீள்தன்மை பற்றிய அறிவு சார்ந்த அறிக்கையை எழுதுவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- ஒரு எளிமையான செயல்பாட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு மீள்தன்மை இழை அல்லது சுருளிக் கம்பியினுடைய இழுவை மற்றும் நீட்சிக்கிடையிலான தொடர்பினைப் பெற மாணவர்களை வழிகாட்டுங்கள்.
- ஹூக்கின் விதியை வெளிப்படுத்துங்கள்.
- விசை மாறிலி (விற்சுருள் மாறிலி) இனை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

- திண்மங்களில் நீள மாற்றம், வடிவில் மாற்றம் மற்றும் வாயுவினுடைய கனவளவு மாற்றம் போன்ற மீள்தன்மை இயல்புகளை விளக்குவதற்கு ஒரு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- இழையின் இழுவை தகைப்பு மற்றும் இழுவை விகாரம் என்பவற்றை அறிமுகப் படுத்துங்கள்.
- யங்கின் மட்டினை வரைவிலக்கணம் செய்யுங்கள்.

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

• எனும் கோவையை வழங்கி குறியீடுகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

- தகைப்பு எதிர் விகாரம் வரைபினை வழங்குங்கள்.
- வரைபினைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் பதங்களை விளக்குங்கள்.
 - விகித சம எல்லை
 - மீள்தன்மை எல்லை
 - இறு புள்ளி
 - உடை தகைப்பு
 - நீளுமை (ductility) மற்றும் நொருங்குமை (brittleness) என்பவற்றை வேறுபடுத்துங்கள்.
- உலோகம் ஒன்றின் யங்கின் மட்டைப் பரிசோதனை மூலம் துணிய மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஈர்க்கப்பட்ட இழை அல்லது சுருளிக் கம்பியொன்றில் சேமிக்கப்பட்ட சக்தியைச் செயற்பாடு மூலம் ஆராய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- சேமிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையைப் பெறுங்கள்.
- வெப்பநிலை மாற்றம் காரணமாகப் பொருத்தப்பட்ட கோலில் அல்லது இழையில் தகைப்பு உருவாகுவதனை விளக்குங்கள்.
- மேலே எடுத்துக்காட்டிற்கான கோவையைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மீள்தன்மை தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களிடம் ஒப்படையுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- உலோகக் கம்பியைப் பயன்படுத்தி யங்கின் மட்டை துணிதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.2: பிசுக்குமை பற்றிய அறிவை அன்றாட தேவைகளுக்கும் விஞ்ஞான வேலைகளிலும் உபயோகிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- எளிய செயற்பாடுகளின் மூலம் வேறுபட்ட திரவங்களின் பாய்ச்சலின் வேறுபாட்டிற்கு செயல் முறை விளக்குவார்.
- பிசுக்குமையை விபரிக்கத் திரவப் பாய்ச்சலுக்கு வேகப் படித்திறன், தொடலித்திசை, தகைப்பு என்பவற்றைத் தொடர்புபடுத்துவார்.
- பிசுக்குமை குணகத்தை வரையறுப்பார்.
- பிசுக்குமைவிசைக்கான கோவையைப் பயன்படுத்திப் பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார்.
- திரவ பாய்ச்சலுக்கான புவசேயின் சூத்திரத்தை விபரிப்பார்.
- புவசேயின் சூத்திரம் வலிதாவதற்கான நிபந்தனைகளைக் கூறுவார்.
- மயிர்த்துளை பாய்ச்சல் முறையைப் பயன்படுத்தி, நீரின் பிசுக்குமை குணகத்தை துணியும் பரிசோதனையைச் செய்து காட்டுவார்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு நிலைக்குத்தாக இயங்கும் கோளத்தில் தாக்கும் விசையை விபரிப்பார்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு இயங்கும் உடலொன்றின் $v - t$ வரைபைப் பயன்படுத்தி முடிவுவேகத்தை விளக்குவார்.
- ஸ்ரொக்கின் விதியைக் கூறுவார்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு நிலைக்குத்தாக இயங்கும் கோளத்தின் முடிவு வேகத்திற்கான கோவையைப் பெறுவார்.
- பிசுக்குமை தொடர்பான எளிய எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- வெவ்வேறு திரவங்களின் பாய்ச்சல் வகையின் வேறுபாடுகளை ஆராய்வதற்கு செயற்பாடுகளை வடிவமையுங்கள்.
- அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் மற்றும் கொந்தளிப்புப் பாய்ச்சல் என்பவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாட்டினை விளக்குங்கள்.
- அடர்பாய்ச்சலில் வேகப்படித்திறன் மற்றும் அழுத்தத் தகைப்பு (sheer stress) என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

- அடர்பாய்ச்சலுக்கான $\frac{F}{A} = \eta \frac{(V_1 - V_2)}{d}$ எனும் கோவையை வழங்குங்கள்.

- பிசுக்குமைக் குணகத்தை வரையறுத்து, அதன் அலகு, பரிமாணங்களை வழங்குங்கள்.
- உறுதிப்பாய்ச்சலுக்காக புவசேயின் சமன்பாட்டினை வழங்குங்கள்.
- புவசேயின் சமன்பாடு வலிதாவதற்கான நிபந்தனைகளை விளக்குங்கள்.
- பரிமாணத்தைப் பயன்படுத்திச் சமன்பாடு சரியென வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு மாணவர் களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- நீரின் பிசுக்குமைக் குணகத்தை புவசேயின் சமன்பாட்டினை உபயோகித்து பரிசோதனை மூலம் துணிய மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடு இயங்கும் சிறிய கோள பொருளின் மீது தாக்கும் விசைகளை விபரியுங்கள்.
- பிசுக்குமை விசையின் பருமனானது பொருளின் கதியுடன் அதிகரிக்கின்றமையை விளக்குங்கள்.
- பொருள் முடிவு வேகத்தினை அடைவதனை மேலே குறிப்பிட்ட காரணத்தினூடாக எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- ஸ்ரோக்கின் விதியை $F = 6\pi a\eta v$ எனும் கோவை வடிவில் குறிப்பிட்டுக் குறியீடுகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தினூடாக மேல்நோக்கி மற்றும் கீழ்நோக்கி இயங்கும் பொருள் களின் முடிவு வேகத்திற்கான கோவைகளைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பிசுக்குமை ஊடகத்தில் இயங்கும் பொருளுக்கான வேக - நேர வரைபினை வழங்குங்கள்.
- பிசுக்குமையுடன் தொடர்புடைய செய்முறை உபயோகங்களை அடையாளம் காண்பதற்காகக் கலந்துரையாடல் ஒன்றினை நடாத்துங்கள்.
- பிசுக்குமையுடன் தொடர்புடைய பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- புவசேயியின் கோவையைப் பயன்படுத்திப் பிசுக்குமைக் குணகத்தைத் துணிதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.3: பரப்பு இழுவை பற்றிய அறிவை அன்றாடத் தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்கும் இயற்கைத் தோற்றபாடுகளை விளக்குவதற்கும் உபயோகிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- எளிய செயற்பாடுகளை உபயோகித்து திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தையைச் செய்து காட்டுவார்.
- மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான விசையைக் கருத்திற் கொண்டு திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் நடத்தையை விளக்குவார்.
- மேற்பரப்பிழுவையை வரையறுப்பார்.
- மேற்பரப்புச் சக்தியை வரையறுப்பார்.
- மேற்பரப்புச் சக்தி, மேற்பரப்பிழுவை என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைப் பெறுவார்.
- வரிப்படங்களின் உதவியுடன் தொடுகைக் கோணத்தை விபரிப்பார்.
- கோள பிறையுருவிற்கு குறுக்கேயான அழுக்க வேறுபாட்டிற்கான கோவையை மேற்பரப்பிழுவை, பிறையுருவின் ஆரை சார்பாகப் பெறுவார்.
- மேற்பரப்பிழுவை எனும் தோற்றப்பாட்டின் உதவியுடன் மயிர்த்துளை ஏற்றத்தை விளக்குவார்.
- மயிர்த்துளை ஏற்றத்திற்கான கோவையை மேற்பரப்பிழுவை, தொடுகைக்கோணம், பிறையுருவின் ஆரை சார்பாகப் பெறுவார்.
- மேற்பரப்பிழுவையைத் துணிய நுணுக்குக்காட்டி வழக்கி முறை பரிசோதனையை நடாத்துவார்.
- மேற்பரப்பிழுவையைத் துணிய மயிர்துளை ஏற்ற முறை பரிசோதனையை நடாத்துவார்.
- மேற்பரப்பிழுவையைத் துணிய யேகரின் முறை பரிசோதனையை நடாத்துவார்.
- மேற்பரப்பிழுவை தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- எளிய செயற்பாடுகளை உபயோகித்து திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் இயல்புகளை வாய்ப்புப் பாடுங்கள்.
- பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தித் திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் இயல்புகளை விளங்குங்கள்.

- மூலக்கூறுகளுக்கிடையிலான விசைகளை உபயோகித்துத் திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பின் இயல்புகளை விபரியுங்கள்.
- பிணைவு விசைகள் மற்றும் ஒட்டற்பண்பு விசைகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மேற்பரப்பிழுவிசையை வரையறுத்து அதன் அலகினை வழங்குங்கள்.
- சம வெப்ப முறையில் திரவமொன்றின் சுயாதீன மேற்பரப்பினை அதிகரிப்பதற்குச் செய்யப்பட வேண்டிய வேலையைக் கருத்திற் கொண்டு சுயாதீன மேற்பரப்புச் சக்தியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மேற்பரப்பிழுவிசை மற்றும் சுயாதீன மேற்பரப்பு சக்தி என்பவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பினைப் பெறுங்கள்.
- திரவ பிறையுருவிற்கான தொடுகைக் கோணத்தை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- 90° இலும் குறைந்த 90° மற்றும் 90° இலும் கூடிய தொடுகைக் கோணங்கள் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களை விளக்குங்கள்.
- மேற்பரப்பிழுவிசையை உபயோகித்து மயிர்த்துளை ஏற்றத்தினை விளக்குங்கள்.
- விசைகளின் சமநிலையைக் கருதுவதன் மூலம் $h\rho g = \frac{2T \cos \theta}{r}$ எனும் சமன்பாட்டினைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- கோளப் பிறையுருவிற்கு $P_{in} - P_{out} = \frac{2T}{r}$ எனும் கோவையைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஆரை சிறிதாக இருக்கும்போது அழுக்க வித்தியாசம் உயர்வாக இருக்கும் என்பதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- அழுக்க வித்தியாச முறையினைக் கருதுவதன் மூலம் மயிர்த்துளை ஏற்றத்திற்கான கோவையைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- திரவமொன்றினுள் ஏற்படுத்தப்பட்ட வளிக்குமிழியில் அழுக்க வித்தியாசம் $\frac{2T}{r}$ இனால் கொடுக்கப்படும் என்பதனைக் காட்டுங்கள்.
- வளியில் ஏற்படுத்தப்பட்ட திரவ கோளத் துளியின் அழுக்க வித்தியாசத்தினை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- சவர்க்காரக் குமிழியில் திரவ - வளி இடைமுகங்கள் இரண்டு ஆகையினால் அங்கு அழுக்க வித்தியாசம் $\frac{4T}{r}$ இனால் கொடுக்கப்படும் என்பதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.

- மேற்பரப்பிழுவிசையைத் துணிவதற்குப் பின்வரும் பரிசோதனைகளை நடாத்துவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - நுணுக்குக் காட்டி வழக்கி முறை
 - மயிர்த்துளை ஏற்ற முறை
 - ஜேகரின் முறை
- மேற்பரப்பிழுவிசையுடன் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மேற்பரப்பிழுவிசையின் உபயோகங்களை விபரிப்பதற்குக் கலந்துரையாடல் ஒன்றினை நடாத்துங்கள்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகள்:

- நுணுக்குக்காட்டி வழக்கி முறையைப் பயன்படுத்தி மேற்பரப்பிழுவிசையைத் துணிதல்.
- மயிர்த்துளை ஏற்ற முறையைப் பயன்படுத்தி மேற்பரப்பிழுவிசையைத் துணிதல்.
- ஜேகரின் முறையைப் பயன்படுத்தி மேற்பரப்பிழுவிசையைத் துணிதல்.

அலகு 11 - சடமும் கதிர்ப்பும்

தேர்ச்சி 11.0: நவீன பெளதிகவியல் கொள்கைகளை ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.1: சொட்டுக் கொள்கையைக் கரும்பொருள்களின் கதிர்ப்புச் செறிவுப் பரம்பலை விளக்கப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- செயற்பாடுகளின் மூலமும் உதாரணங்களிள் மூலமும் வித்தியாசமான வெப்ப நிலையில் உள்ள உடல்களின் வெப்பக்கதிர்ப்பை விளக்குவார்.
- கரும்பொருட் கதிர்ப்பை விளக்குவார்.
- வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளுக்குச் செறிவு எதிர் அலைநீள வரைபைப் பயன்படுத்திக் கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் செறிவுப் பரம்பலை விளக்குவார்.
- ஸ்ரெபனின் விதியைக் கூறுவார்.
- வெப்பநிலைக்கும் கரும்பொருட் கதிர்ப்பின் செறிவுக்கும் இடையிலான தொடர்பைப் பெற ஸ்ரெபனின் விதியைப் பயன்படுத்துவார்.
- கரும்பொருளல்லாத பொருட்களுக்கு ஸ்ரெபனின் விதியைப் பிரயோகிக்கும் முறையை விபரிப்பார்.
- வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதியைக் கூறுவார்.
- தொடர்பான கணநிலைக்கு வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதியைப் பயன்படுத்துவார்.
- கரும்பொருட் கதிர்ப்பினை விளக்குவதில் பழைய பெளதிகத்தின் தோல்வியை விபரிப்பார்.
- பிளாங்கின் கருதுகோளை விளக்க ஏற்ற பதங்களைப் பயன்படுத்துவார்.
- கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் துணிக்கை இயல்பை ஏற்பார்.
- கரும்பொருள் கதிர்ப்பை விளக்கப் பிளாங்கின் கொள்கையைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பதை ஏற்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- எளிய செயற்பாடுகள் மற்றும் பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி வெப்பமான உடலில் இருந்து வெப்ப சக்திக் கதிர்ப்பு காலலை விளக்குங்கள்.
- மின்காந்த திருசியத்தை வழங்குங்கள்.

- வெப்பமான உடலில் இருந்து எல்லா அலைநீளமுடைய கதிர்ப்புகளும் காலலாக்கப் படுகின்றது என்பதனைக் கூறுங்கள்.
- வெப்பமான உடலில் இருந்து கதிர்ப்பு காலல் வீதம் பின்வரும் காரணிகளில் தங்கியுள்ளது என்பதனைக் கூறுங்கள்.
 - மேற்பரப்பின் தன்மை
 - உடலின் வெப்பநிலை
 - மேற்பரப்பின் பரப்பளவு
- கரும்பொருளினால் கருதப்படுவது என்ன என்பதனை விளக்குங்கள்.
- ஸ்ரெபனின் விதியை வெளிப்படுத்துங்கள்.
- ஸ்ரெபனின் மாறிலியை அகில மாறிலியாக அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மேற்பரப்பின் உறிஞ்சல் குணகம் மற்றும் மேற்பரப்பின் காலல் திறன் என்பவற்றை வரையறுங்கள்.
- கரும்பொருளுக்கு மேலே குறிப்பிட்ட பெறுமானங்கள் 1 எனவும் ஏனைய மேற்பரப்புக் களுக்கு 1 ஐ விட சிறிதெனவும் காட்டுங்கள்.
- கரும்பொருளல்லாத பொருள்களுக்கு ஸ்ரெபனின் விதியை முன்வையுங்கள்.
- பொருத்தமான வரைபினை உபயோகித்துக் கரும்பொருள் கதிர்ப்பினுடைய செறிவுப் பரம்பலை முன்வையுங்கள்.
- மேலுள்ள வரைபில் இருந்து பெறக்கூடிய தகவல்களை முன்வையுங்கள்.
- வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதியை முன்வையுங்கள்.
- வீனின் விதியை உபயோகித்து விளங்கப்படுத்தக்கூடியவற்றிற்கு உதாரணங்கள் வழங்குங்கள்.
- செறிவுப் பரம்பல் அவதானங்களை விளக்குவதில் பழைய பௌதிகவியலின் தோல்வியை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- நீண்ட அலைநீளமுடைய பிரதேசத்தினை மட்டும் பழைய பௌதிகவியலின் அடிப்படையில் அமைந்த றேலி - ஜீன் கொள்கை விளக்குகின்றது என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- குறுகிய அலைநீளமுடைய பிரதேசத்தினை மட்டும் பழைய பௌதிகவியலின் அடிப்படையில் அமைந்த வீனின் கொள்கை விளக்குகின்றது என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- மேலே குறிப்பிட்ட இரு கொள்கைகளின் அடிப்படையில் வரையப்பட்ட வரைபுடன் பரிசோதனைத் தரவுகளை உபயோகித்து வரையப்பட்ட வரைபினை ஒப்பிடுங்கள்.
- அவதானங்களை விளக்குவதற்கு மக்ஸ் பிளாங்கினினால் முன்வைக்கப்பட்ட இரு கருதுகோள்களை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- கரும்பொருள் கதிர்ப்பின் செறிவுப் பரம்பலை விளக்குவதற்கு இரு கருதுகோள்களை அடிப்படையாக அமைந்த பிளாங்கின் கொள்கையைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.

- பிளாங்கின் கொள்கையின் அடிப்படையில் வரையப்பட்ட வரைபுடன் பரிசோதனை தரவுகளில் இருந்து வரையப்பட்ட வரைபு பொருந்துகின்றது என்பதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- குறிப்பிடப்பட்ட கருதுகோள்களில் இருந்து எழுந்த சக்திச் சொட்டு எண்ணக்கருவானது பல விளக்கங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- கரும்பொருள் கதிர்ப்புடன் தொடர்புடைய பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்காக கணிப்புக் களை மேற்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.2: சொட்டு கொள்கையை ஒளிமின் விளைவை விளக்கப் பிரயோகிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- ஒளி மின்விளைவின் விரிவான ஆய்வின் மூலம் கண்டறியப்படும் இயல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒளிமின்விளைவை விளக்குவார்.
- நுழைவாய் மீடறனைக் கண்டறிய முனைவார்.
- நிறுத்தும் அழுத்தத்தை விளக்க முனைவார்.
- ஒளிமின்விளைவிற்கான $I-V$ வரைபை வரைவார்.
- பழைய பௌதிக கொள்கையின் அடிப்படையில் ஒளி மின் விளைவின் முடிவுகளை விளங்கப்படுத்த முடியாது என்பதை ஏற்பார்.
- ஜன்ஸ்ரைன் முன்வைத்த கருதுகோள்களைக் கூறுவார்.
- போட்டோன் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி ஒளிமின் விளைவினை விளக்குவார்.
- ஜன்ஸ்ரைனின் சமன்பாட்டிலுள்ள உறுப்புக்களை இனங்காண்பதன் மூலம் அதனை விளக்குவார்.
- நுழைவாய் மீடறனையும் வேலைச் சார்பையும் தொடர்புபடுத்துவார்.
- நிறுத்தும் அழுத்தத்தையும் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியையும் தொடர்பு படுத்துவார்.
- ஒளிமின் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி கணித கணிப்பீடுகளைத் தீர்ப்பார்.
- உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியானது ஏன் செறிவில் தங்கியிருக்கவில்லை என்பதையும் விளக்குவார்.
- ஒளிமின்னோட்டம் செறிவுக்கு நேர்விகிதசமன் என்பதை விளக்குவார்.
- மின்காந்த அலையின் துணிக்கைத் தன்மைக்காக ஒளிமின் விளைவு சான்று பகிரும் என்பதைக் கூறுவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- ஒளிமின் விளைவு தொடர்பான ஆரம்ப பரிசோதனைகள் பற்றிய கலந்துரையாடல் ஒன்றினை நடாத்துங்கள்.
- ஒளிமின் விளைவு பற்றிச் சுருக்கமாக விளக்குங்கள்.
- ஒளிமின் விளைவு பரிசோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் ஒளிக்கலம் பற்றி விபரியுங்கள்.
- ஒளிக்கலத்தை உபயோகித்து நடாத்தப்பட்ட பரிசோதனைகளில் இருந்து பெறப்பட்ட அவதானங்களை முன்வையுங்கள்.

- நுழைவாய் மீடறனை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பரிசோதனைத் தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு வரையப்பட்ட பின்வரும் வரைபுகளை முன்வையுங்கள்.
 1. செறிவை மாறாது வைத்து, கதோட்டிற்கும் அனோட்டிற்கும் இடையிலான அழுத்த வித்தியாசத்தை மாற்றுதல்; வழங்கியின் முனைவுகளின் மாற்றங்களைக் கருத்திற் கொள்ளுங்கள்.
 2. நிறுத்தும் அழுத்தத்தை அறிமுகப்படுத்தி அங்கு ஒளி இலத்திரன்கள் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியைக் கொண்டிருக்கும் என்பதனை விளக்குதல்.
 3. வெவ்வேறு செறிவுகளைப் பயன்படுத்திப் பரிசோதனையை மீளச் செய்தல்.
 4. மீடறனை மாற்றாது செறிவினை மாற்றுகின்ற பொழுதிலும் நிறுத்தும் அழுத்தத்தில் மாற்றம் இல்லை என்பதனைக் காட்டுங்கள்.
 5. வேறுபட்ட மீடறன்களுக்குப் பரிசோதனை செய்த பொழுது மீடறன் வித்தியாசங்களுக்கேற்ப நிறுத்தும் அழுத்தம் வேறுபடுவதனைக் காட்டுங்கள்.
 6. நிறுத்தும் அழுத்தம் எதிர் மீடறன் வரைபு.
 7. வெவ்வேறான உலோகங்களுக்கு நிறுத்தும் அழுத்தத்திற்கும் மீடறனுக்கும் இடையிலான வரைபு.
 8. வரைபு மூலம் பெறப்பட்ட அவதானங்கள் பற்றிய பழைய பௌதிகவியல் விளக்கங்களின் தோல்வியை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- ஒளிமின் விளைவை விளக்குவதற்கு அல்பேட் ஜன்ஸ்ரைனினால் முன்வைக்கப்பட்ட கருதுகோளை முன்வையுங்கள்.
- உலோக மேற்பரப்பிற்கான வேலைச் சார்பினை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- ஜன்ஸ்ரைனின் ஒளிமின் சமன்பாட்டினை வழங்குங்கள்.
- நுழைவாய் மீடறன் மற்றும் வேலைச்சார்பு என்பவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பினை வழங்குங்கள்.
- ஒளி இலத்திரன்களின் உயர் இயக்கப்பாட்டுச்சக்திக்கும் நிறுத்தும் அழுத்தத்திற்கு மிடையிலான தொடர்பை வழங்குங்கள்.
- ஜன்ஸ்ரைனின் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு அவதானங்களையும் விளக்குங்கள்.
- நிறுத்தும் அழுத்தத்திற்கும் மீடறனுக்குமிடையிலான வரைபை விளக்குங்கள்.
- வெவ்வேறு உலோகங்களுக்கு வரைபானது ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக இருப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குங்கள்.
- ஜன்ஸ்ரைனின் கொள்கைக்கேற்ப மின்காந்த அலைகளின் போட்டன்கள் துணிக்கையியல்பைக் கொண்டுள்ளது என்பதனைக் காட்டுங்கள்.
- ஒளிமின் விளைவு தொடர்பான பிரச்சினைகளைக் கணிப்புகள் ஊடாகத் தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.3: அலை - துணிக்கை இருமைஇயல்பு பற்றி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 02

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- துணிக்கையின் அலை இயல்பிற்கான சான்றுகளை முன்வைப்பார்.
- எந்த ஒரு துணிக்கையினதும் தன் உந்தம் அதனுடன் இணைந்த அலைநீளமானது டி புறோக்லியின் அலைநீளம் எனக் கூறப்படும் தொடர்பை ஏற்றுக்கொள்ளுவார்.
- இயங்கும் துணிக்கையொன்றின் டி புறோக்லியின் அலைநீளத்தைத் துணிவதற்கு டி புறோக்லியின் கருதுகோளைப் பிரயோகிப்பார்.
- இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் தத்துவத்தை விளக்குவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- போட்டனுக்குத் துணிக்கை இயல்புள்ளது போன்று சடத்தின் துணிக்கைகளுக்கும் அலையியல்பு இருக்க வேண்டும் என்பதனை டி புறோக்லி எடுத்துக் கூறினார் என்பதனைக் கூறுங்கள்.
- சட அலையின் அலைநீளத்திற்கும் உந்தத்திற்குமிடையிலான டி புறோக்லி தொடர்பினை வழங்குங்கள்.
- இலத்திரன் கற்றையின் கோணலைக் கருதுவதன் மூலம் சட அலைகளின் அலைநீளம் பரிசோதனை ரீதியாகப் பெறப்பட்டிருப்பதை விபரியுங்கள். சில வருடங்களின் பின் டி புறோக்லி இக்கருத்தை எதிர்வு கூறியிருந்தார்.
- டி புறோக்லியின் கொள்கையினால் எதிர்வு கூறப்பட்ட சடத்துணிக்கைகளின் அலைநீளமானது இலத்திரன் கற்றைப் பரிசோதனையில் பெறப்பட்ட கோணல் உருக்களில் கணிக்கப்பட்ட அலைநீளத்துடன் பொருந்தியது என்பதை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- நுணுக்குக்காட்டிய துணிக்கைகளான இலத்திரன், புரோத்தன் மற்றும் நியூத்திரன் களுக்கு மட்டும் கோணல் கோலத்தினைப் பெற முடியும் என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- எண்கணித உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி நுணுக்குக்காட்டிய பொருள்களில் அலை இயல்பினை அவதானிக்க முடியாது என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- நுணுக்குக்காட்டி ஒன்றின் துணிப்பு வலுவானது பயன்படுத்தும் அலையின் அலைநீளத்தில் தங்கியுள்ளது என்பதனை விளக்குங்கள்.
- அலைநீளம் சிறியதாக இருக்கும்பொழுது துணிப்பு வலு அதிகரிக்கின்றது (உயர்வாக) என்பதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.

- கட்டில் ஒளியின் அலைநீள வீச்சு 700 nm - 400 nm ஆகையினால் கட்டில் ஒளியைப் பயன்படுத்தும்பொழுது துணிப்பு வலுவில் ஓர் வரையறை உள்ளதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- ஆர்முடுகும் இலத்திரன் கற்றையில் இருந்து மிகக் குறுகிய அலைநீளத்தைப் பெறுவது சாத்தியம் என்பதனை விளக்குங்கள்.
- உயர் ஆர்முடுகலுடைய இலத்திரன் கற்றை பயன்படுத்துவதன் காரணமாக இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி உயர் துணிப்பு வலுவைக் கொண்டுள்ளது என்பதனை விளக்குங்கள்.
- வரிப்படத்தினைப் பயன்படுத்தி ஒளியியல் நுணுக்குக்காட்டி மற்றும் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டிகளில் தொழிற்பாட்டினை ஒப்பிடுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.4: மானிடத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக X- கதிர்களைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 02

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- X - கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பை விளக்குவார்.
- X - கதிர்களின் உற்பத்தி முறையை விபரிப்பார்.
- X - கதிர்களின் இயல்புகளை விளக்குவார்.
- X - கதிர்கள் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு துறைகள் பற்றி விளக்குவார்.
(மருத்துவத்துறை, கைத்தொழில்துறை போன்றன)

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- X- கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பை விபரியுங்கள்.
- X- கதிர் ஆய்கருவியை விபரியுங்கள்.
- X- கதிர் ஆய்கருவியின் முக்கிய பகுதிகளின் பயன்களை விளக்குங்கள்.
- X- கதிர் ஆய்கருவியிலிருந்து எவ்வாறு X- கதிர் உற்பத்தியாகின்றது என்பதனை விபரியுங்கள்.
- மின்காந்த திருசியத்தின் X- கதிர்களின் அலைநீளவீச்சை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- மென் X- கதிர் மற்றும் வன் X- கதிர் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துங்கள்.
- X- கதிரின் இயல்புகளை முன்வையுங்கள்.
- X- கதிரின் உபயோகங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.5: மானிடத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்குக் கதிர்த் தொழிற்பாடு பற்றி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- இயற்கைக் கதிர்த் தொழிற்பாட்டை வரையறுப்பார்.
- α , β , γ கதிர்ப்பு காலலை விளக்குவார்.
- α , β , γ கதிர்ப்பு காலலின் இயல்புகளைக் கூறுவார்
- இருவகையான β - துணிக்கைகளையும் கூறுவார்.
- α , β , γ கதிர்ப்புகளிற்கான பொதுச் சமன்பாடுகளை எழுதுவார்.
- கதிர்த் தொழிற்பாட்டு தேய்வு விதியை விபரிப்பார்.
- தேய்வுமாறிலி, அரை ஆயுள் காலம் என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துவார்.
- C^{14} தேதியிடலை விளக்குவார்.
- கதிர்த் தொழிற்பாட்டின் உபயோகங்களுக்கான உதாரணங்களைத் தருவார்.
- கதிர்ப்பின் ஊட்டு, RBE காரணி (Q- காரணி), உடல் நலக்கோடு என்னும் பதங்களை அலகுடன் அறிமுகப்படுத்தல்.
- கதிர்ப்பின் உடல் நலக்கேட்டை விளக்குவதுடன் பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளையும் விளக்குவார்.
- சூழலிலுள்ள வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ள கதிர்த் தொழிற்பாட்டை கைகர் எண்ணியைப் பயன்படுத்தி அளவிடுவதுடன் அதனை விளக்குவார்.
- கதிர்த் தொழிற்பாட்டு தேய்வு, கதிர்த் தொழிற்பாட்டு தேய்வு விதி, வரைபு என்பவற்றை விபரிப்பார்.
- தேய்வு மாறிலி தொழிற்பாடு, அரை வாழ்வு காலம் என்பவற்றை விளக்குவார்.
- மருத்துவம், தொழிற்துறை, விவசாயம், கதிர்த் தொழிற்பாட்டுத் தேதியிடல் என்பவற்றில் தொழிற்பாட்டின் உபயோகத்தை விளக்குவார்.
- கரும்பொருள் கதிர்ப்பை விளக்கப்படுத்துவார்.
- கதிர்ப்பின் ஊட்டை (Gy) விளக்குவார்.
- RBE/Q ஐ விளக்குவார்.
- உடல்நலக்கோடு (Sv) ஐ விளக்குவார்.
- கதிர்ப்பிற்கான காலத்தை விளக்குவார்.
- கதிர்ப்புக்கு வெளிக்காட்டப்பட்ட உடலின் பரப்பு என்பதனை விளக்குவார்.

- பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளை விளக்குவார்.
- பின்னணிக் கதிர்ப்பு, உடல் நலத்திற்கு ஆபத்து விளைவிக்கும் கதிர்கள், பாதுகாப்பு முற்காப்பு என்பவற்றை விளக்குவார்.
- கதிர்த் தொழிற்பாடு தொடர்பான எண்ணியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- கதிர்த்தொழிற்பாடு பற்றிய ஆரம்பக் கண்டுபிடிப்புக்களை நினைவூட்டுவதற்கு கலந்துரையாடல் ஒன்றை நடாத்துங்கள்.
- கதிர்த்தொழிற்பாட்டின் வரைவிலக்கணத்தை முன்வையுங்கள்.
- கதிர்த்தொழிற்பாட்டினை ஒரு கருத்தாக்கமாக அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- இயற்கை கதிர்த்தொழிற்பாட்டின் கதிர்ப்பாக α துணிக்கைகள், β துணிக்கைகள் மற்றும் γ கதிர்கள் ஆகியவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- α , β , γ கதிர்களின் இயல்புகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- α , β , γ கதிர்ப்பின் பண்புகளை முன்வையுங்கள்.
- இரு வகையான β துணிக்கைகள் உண்டு என்பதை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- α , β , γ கதிர்ப்பிற்கான சமன்பாட்டை வழங்குங்கள்.
- ஒவ்வொரு கதிர்ப்பிற்கான உதாரணத்தை வழங்குங்கள்.
- α , β , γ கதிர்களின் இயல்புகளை ஒப்பிடுவதற்காக அவற்றின் இயல்புகளைக் கொண்ட அட்டவணையொன்றை வழங்குங்கள்.
- கதிர்த்தொழிற்பாட்டு பிரிந்தழிகை விதியை முன்வையுங்கள்.
- தேய்வு மாறிலியை (λ) அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
 - கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மாதிரியிலுள்ள துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கைக்கும் நேரத்துக்குமிடையிலான வரைபை முன்வையுங்கள்.
 - “தொழிற்பாடு”(A), “அரைவாழ்வுக்காலம்” ($T_{\frac{1}{2}}$) என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- தேய்வுமாறிலி மற்றும் அரைவாழ்வுக்காலம் என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை வழங்குங்கள்.
- கதிர்த்தொழிற்பாட்டின் பயன்களுக்கான உதாரணங்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான ஒரு விவாதத்தை நடாத்துங்கள்.

- காபன் தேதியிடல் பற்றிய பின்வரும் உண்மைகளைக் கவனத்தில் கொண்டு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - வளித் துணிக்கைகளுக்கும் (அணுக்கள்) அண்டக் கதிர்களுக்குமிடையிலான தாக்கத்தின் மூலம் நியுத்திரன் உற்பத்தியாகின்றது.
 - நியுத்திரன் 1_7N ஆனது அணுக்களுடன் தாக்கம் புரியும்போது ${}^{14}_6C$ இது உற்பத்தியாகின்றது.
 - ${}^{14}_6C$ உறுதியற்ற கருவாகையினால் இதன் தேய்வு β துணிக்கைகளையும் ${}^{14}_7N$ ஐயும் பிறப்பிக்கின்றது.
 - $\frac{{}^{14}_6C}{{}^{14}_7N}$ எனும் விகிதம் நீண்ட காலத்திற்கு ஒரு மாறிலி.
- ஒரு பண்டைய பொருளின் வயதினை எவ்வாறு காபன் தேதியிடலைப் பயன்படுத்தி தீர்மானிக்கப்படுகின்றதென்பதை விளக்குங்கள்.
- கதிர்ப்பின் உடல் நல தீங்குகள் பற்றிய கலந்துரையாடல் ஒன்றினை நடாத்துங்கள்.
- கதிர்ப்பு ஊட்டு பதத்தினையும் அலகினையும் முன்வையுங்கள்.
- கதிர்ப்பிற்கான Q- காரணியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- கதிர்ப்பின் சமமான ஊட்டினை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- α , β , γ மற்றும் n போன்ற வேறுபட்ட கதிர்ப்பினுடைய Q- காரணிகளுக்கான அட்டவணையை வழங்குங்கள்.
- கைகர் - மூல்லர் எண்ணி பற்றி எடுத்துக் கூறுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.6: கருச்சக்தியும் அதன் பயன்பாடும் பற்றியும் ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- அணுக்கட்டமைப்பு, கரு, சமதானிகள், கருக்குறியீடு, அணுத்திணிவு அலகு என்பவற்றை இனங்காண்பார்.
- கருவின் உறுதிப்பாட்டினை விளக்குவார்.
- திணிவுக் குறைவினை விளக்குவார்.
- ஜன்ஸ்ரைனின் திணிவு - சக்திச் சமன்பாட்டைக் கூறுவார்.
- பிணைப்புச் சக்தியை விளக்குவார்.
- அணுவெண்ணிற்கும் நியுக்கிளியோனின் பிணிச் சக்திக்குமான வரைபை விளக்குவார்.
- இரசாயனத் தாக்கங்கள், கருத் தாக்கங்கள் காரணமாக வெளிவிடப்படும் சக்தியினை ஒப்பிடுவார்.
- கருப்பிளவு, சங்கிலித் தாக்கச் செயன்முறை என்பன கட்டுப்படுத்தக்கூடியதாகவும் (கருவலு) அல்லது கட்டுப்படுத்த முடியாததாகவும் (அணுகுண்டு) இருக்கலாம் என்பதனை விளக்குவார்.
- மற்றைய நட்சத்திரங்களில் நிகழும் கரு ஒன்றல் தாக்கத்தையும் உருவாகும் மூலகங்களையும் விளக்குவார்.
- தகவல் தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு கதிர்ப்புப் பேரழிவின்போது மேற்கொள்ள வேண்டிய முற்காப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்கு ஒரு கணக்கெடுப்பை மேற்கொள்ளுவதுடன் அறிக்கை தயாரிக்கவும் முடியும்.
- கரு ஒன்றலை விளக்குவதுடன் அதன் செயற்பாடு, சூரியன். மற்றைய நட்சத்திரங்கள் என்பவற்றினுள் கரு ஒன்றல் தாக்கத்தையும் உருவாகும் மூலகங்களையும் விளக்குவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயல் முறைகள்:

- அணுகுக் கட்டமைப்பு, கரு, அணுத்திணிவு அலகு பற்றிய கருத்துக்களை நினைவு கூறுவதற்குக் கலந்துரையாடல் ஒன்றினை நடாத்துங்கள்.
- கருவின் திணிவானது இதன் கூறுகளின் திணிவிலும் சிறியது என்பதனைக் கூறுங்கள்.
- கரு உருவாகும்பொழுது திணிவுக் குறைவு ஏற்படுகின்றது என்பதனை விளக்குங்கள்.
- திணிவுக் குறைவானது பிணைப்புச்சக்தியாக உள்ளதனைக் காட்டுங்கள்.
- $E = mc^2$ சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்திப் பிணைப்புச் சக்தியைக் கணிப்பதற்கு மாணவர் களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

- திணிவு எண்ணுடன் கரு ஒன்றிற்கான பிணைப்புச் சக்தியின் வரைபிணை முன்வையுங்கள்.
- கருவின் உறுதிநிலை பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பிணைப்புச்சக்தியானது MeV வரிசையில் உள்ளது என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- வரைபுக்கேற்ப குறைந்த திணிவெண்ணுடைய மூலகமும் கூடிய திணிவெண்ணுடைய மூலகமும் உறுதியற்ற நிலையிலுள்ளது என்பதை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- $^{235}_{92}U$ போன்ற உயர் திணிவெண்ணுடைய அணுக்கள் கருப்பிளவுத் தாக்கத்திற்கு உட்பட முடியும் என்பதை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- மெதுவாக இயங்கும் நியூத்திரன்களால் $^{235}_{92}U$ அணு மோதியடிக்கும்போது கருத் தாக்கம் நிகழ்கின்றது என்பதை முன்வையுங்கள்.
- இரு பாரம் குறைந்த கருக்களின் இடைத்தாக்கத்தின் மூலம் நியூத்திரன் உருவாகின்றது என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- இந்நியூத்திரன்கள் $^{235}_{92}U$ இன் மற்றைய கருக்களுடன் மோதும்போது சங்கிலித்தாக்கம் நிகழ்கின்றது என்பதனை விளக்குங்கள்.
- அணுகுண்டு கட்டுப்படுத்தமுடியாத கரு ஒன்றல் தாக்கத்தின் பயனை உருவாக்குகிறது என்பதை விளக்குங்கள்.
- கரு மின்வலு ஆலையில் எவ்வாறு சங்கிலித்தாக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- கருத்தாக்க மின்வலு நிலையங்கள் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட உருகல் தாக்கங்களின் பயனை உருவாக்குகிறது என்பதை விளக்குங்கள்.
- குறைந்த திணிவெண்களுடைய மூலகங்கள் கரு ஒன்றல் தாக்கத்தினூடாக மேலும் உறுதியான மூலகங்களாக உட்படுகின்றது என்பதனை எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- கரு ஒன்றல் தாக்கத்தினை ஆரம்பிப்பதற்கு 10^8 K வரிசையில் வெப்பநிலை தேவை என்பதனை எடுத்துக்கூறுங்கள்.
- சூரியனின் அகணியில் He கருக்கள் உருவாகுவதற்கு H கருக்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதனைக் காட்டுங்கள்.
- சூரியனில் நடைபெறும் கரு உருகல் தாக்கத்திற்கான சமன்பாட்டை முன்வையுங்கள்.
- ஒரு கருத்தாக்க வட்டம் நிகழும்போது 25 MeV வரிசையில் சக்தி வெளிவிடுகின்றது என்பதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- சூரியனில் 5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு இத்தாக்கம் இருக்கும் என்பதனையும் மேலும் 5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு சூரியனில் போதுமானளவு ஐதரசன் காணப்படும் என்பதனையும் எடுத்துக் கூறுங்கள்.
- இரசாயனத் தாக்கத்தின்போதும் கருத்தாக்கத்தின்போதும் பரிமாற்றப்படும் சக்தியின் அளவை ஒப்பிடுங்கள்.
- வேறு மூலகங்களை உருவாக்குவதற்கான பல்வேறு கரு ஒன்றல் தாக்கங்கள் வேறு நட்சத்திரங்களில் நிகழ்கிறது என்பதைக் கூறுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.7: சடமும் அதன் இடைத்தாக்கத்தினதும் அடிப்படை அமைப்புக்கள் பற்றி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்,

- துணிக்கை பௌதிகவியலானது சடத்தின் சிறிய பகுதிகளின் காலம் காலமான தேடலுக்கான புதிய பதிப்பாகும்.
- சடத்தின் கட்டமைப்பை அறிய உயர் உந்த துணிக்கைகளின் தேவைப்பாடு பற்றி விளக்குவார்.
- அண்டக்கதிர்களானது உயர் சக்தி துணிக்கைகளின் இயற்கை முதல்களாகும் என்பதை விளக்குவார்.
- உயர் சக்தி துணிக்கைகளை உருவாக்கத் துணிக்கை ஆர்முடுக்கிகள் பயன்படுகின்றது என்பதை விளக்குவார்.
- துணிக்கை மோதல்களின் பேறைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கு உணரிகள் தேவை என்பதை விளக்குவார்.
- பெருமளவு அடிப்படைத் துணிக்கைகளின் கண்டுபிடிப்பு பற்றி விளக்குவார்.
- புரோத்தன்களும் இலத்திரன்களும் குவார்க்கினால் உருவாக்கப்பட்டது என்பதை விளக்குவார்.
- லெப்டான் குழுவில் உடைமைகள் இலத்திரன்கள் என்பதை விளக்குவார்.
- முதல்களையும் ஒவ்வொரு அடிப்படை இடைத்தாக்கத்தின் வலிமையையும் கண்டறிவார்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகள்:

- அணுக் கட்டமைப்பு, கரு, அணுத்திணிவு அலகு பற்றிய கருத்துக்களை நினைவு கூருவதற்குக் கலந்துரையாடல் ஒன்றினை நடாத்துங்கள்.
- சடத்தின் அடிப்படைத் துணிக்கை பற்றிக் கவனம் செலுத்திய நவீன விஞ்ஞானமாக துணிக்கைப் பௌதிகவியலை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- அணுக்களின் கருக்களை ஆராய்வதற்காகச் செய்யப்பட்ட ரதபோர்டின் பரிசோதனையை நினைவுபடுத்துங்கள்.
- சடத்தின் இயல்புகளை வெளிக்கொண்டு வருவதற்கு உயர் உந்தம் உடைய துணிக்கைகளைப் பயன்படுத்துதல் அவசியம் என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- உயர் உந்தமுடைய துணிக்கைகளின் இயற்கை முதல்களாக அண்டக் கதிர்களை எடுத்துக் கூறுங்கள்.

- உயர் உந்தமுடைய துணிக்கைகளைப் பெறுவதற்கு ஆர்முடுகலுக்குள்ளாகும் துணிக்கைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை விளக்குங்கள்.
- மோதுகையின் விளைவை அவதானிப்பதற்கு உணரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை விளக்குங்கள்.
- குவார்க்குகள் (quarks) ஆக நியூத்திரனும் புரோத்திரனும் அடிப்படைத் துணிக்கைகளில் இருந்து உருவாகின்றது என்பதை எடுத்துத் கூறுங்கள்.
- இலத்திரன் லெப்டான் (lepton) குடும்பத்திற்குச் சொந்தமானது எனக் கூறுங்கள்.
- இயற்கையில் நான்கு அடிப்படை விசைகளைப் பெயரிடுங்கள்.
- அடிப்படை விசைகளின் பருமன் வீச்சினை ஒப்பிடுங்கள்.