

XII-இயற்பியல் கற்றல் கையேடு 2024-25

மெல்ல கற்கும் மாணவர்களுக்கு மட்டும்,



டி பிராய்

ஆக்கம்

S.JAYACHANDRAN,

P.G.Teacher.,

JGGHSS, Madhavaram, Chennai Dt 9840430109

1.நிலைமின்னியல்

1.5.1 மின் இருமுனையின் நடுவரைக்கோட்டில் ஏற்படும் மின்புலத்தைக் கணக்கிடுக.

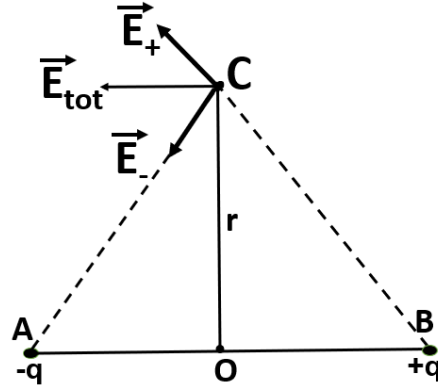
-q மின்னூட்டம் Aல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. +q மின்னூட்டம் Bல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. AB என்பது மின் இருமுனை ஆகும். C என்ற புள்ளி, மையம் Oவிலிருந்து r தொலைவில் உள்ளது.

$$E_+ = E_- = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{(r^2 + a^2)}$$

$$\vec{E} = -E_+ \cos\theta(\hat{p}) - E_- \cos\theta(\hat{p})$$

$$\vec{E} = -2E_+ \cos\theta(\hat{p})$$

$$\vec{E} = -\frac{\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 r^3} \quad \boxed{\vec{p} = q \cdot 2a\hat{p}}$$



1.5.2 மின் இருமுனை ஒன்றினால் ஏற்படும் நிலைமின்னழுத்தத்திற்கான கோவையைப்பெறுக

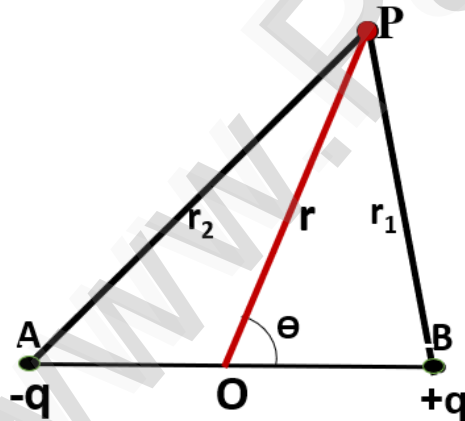
-q மின்னூட்டம் Aல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. +q மின்னூட்டம் Bல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. AB என்பது மின் இருமுனை ஆகும். P என்ற புள்ளி, மையம் Oவிலிருந்து r தொலைவில் உள்ளது.

$$V_+ = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r_1}$$

$$V_- = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{-q}{r_2}$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r_1} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r_2}$$

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \times \left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right]$$



$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r} \left(1 + \frac{a \cos\theta}{r} \right)$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a \cos\theta}{r} \right)$$

$$V = \frac{p \cos\theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

JAYA PHYSICS

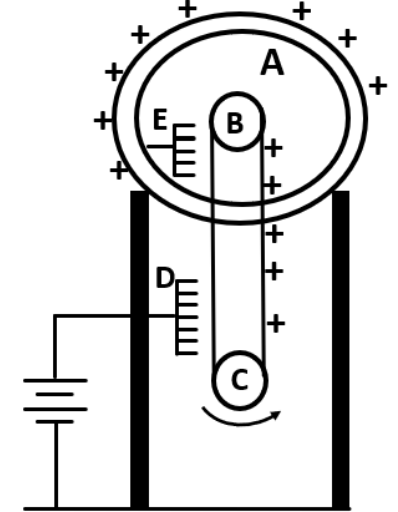
1.5.3 வான்டி கிராப் இயற்றியின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை விரிவாக விளக்கவும்.

தத்துவம் : நிலைமின் தூண்டல் மற்றும் கூர்முனைச் செயல்பாடு.

பயன்கள் : உயர் மின்னழுத்தம் புரோட்டான்களை முடுக்கப் பயன்படுகிறது

உள்ளீடு மின்னழுத்தம் ; $10^4 V$

வெளியீடு மின்னழுத்தம் ; $10^7 V$



JAYA PHYSICS

அமைப்பு:

1. உலோக கோளம் A, தூண்கள் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது
2. கோளத்தின் நடுவில் B என்ற கப்பியும், தூண்கள் அருகில் C என்ற கப்பியும் உள்ளது.
3. இரப்பர் பட்டை கப்பிகளின் வழியே செல்கிறது.
4. கப்பி C மின்மோட்டார் கொண்டு இயக்கப்படுகிறது.
5. கூர்முனைகள் கொண்ட இரு சீப்புகள் D மற்றும் E கப்பிகளுக்கு அருகே உள்ளன.

உயர் அழுத்த வாயு நிரம்பிய எஃகுக் கலத்தினால் கோளத்தை மூட வேண்டும். இதனால் மின்துகள்களின் கசிவினைக் குறைக்கலாம்.

1.5.4 மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா நீளமுள்ள கம்பியினால் ஏற்படும் மின்புலத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக

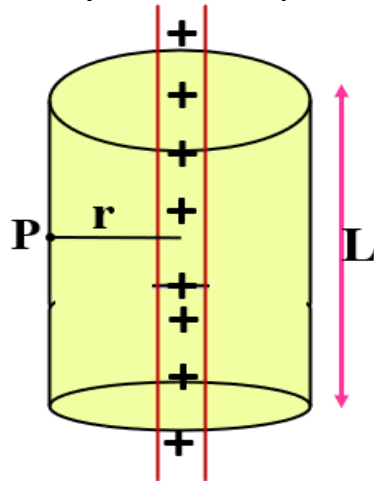
முடிவிலா நீளமுடைய கம்பியிலிருந்து, r தொலைவில் புள்ளி P உள்ளது.

$$\Phi_E = \oint E \cdot dA = E 2\pi rL$$

$$\Phi_E = \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{\lambda L}{\epsilon_0}$$

$$E 2\pi rL = \frac{\lambda L}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$$



5. மின்காந்த அலைகள்

JAYA PHYSICS

5.2.1 இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?

நேரத்தைப் பொறுத்து மின்புலம் அல்லது மின்பாயம் மாற்றமடையும் போது, உருவாகும் மின்னோட்டமே இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டமாகும்.

5.2.2 மின்காந்த அலைகள் ஏன் இயந்திர அலைகள் அல்ல?

மின்காந்த அலைகள் பரவுவதற்கு எவ்விதமான ஊடகமும் தேவையில்லை. எனவே, மின்காந்த அலை இயந்திர அலையல்ல.

5.2.3 ஃபிரனாஃபர் வரிகள் என்றால் என்ன?

சூரிய நிறமாலை யில் காணப்படும் கருமை கோடுகள் ஃபிரனாஃபர் வரிகளாகும். பல்வேறு பொருட்களின் உட்கவர் நிறமாலைகளை சூரிய நிறமாலை யிலுள்ள ஃபிரனாஃபர் வரிகளுடன் ஒப்பிட்டு, சூரிய வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் தனிமங்களை கண்டறியலாம்.

5.3.1 மின்காந்த அலையின் பண்புகளை எழுதுக.

1. முடுக்கப்பட்ட மின்துகள் மின்காந்த அலைகளை உருவாக்குகின்றன.
2. மின்காந்த அலைகள் பரவ ஊடகம் தேவையில்லை. எனவே, மின்காந்த அலை இயந்திர அலையல்ல.
3. மின்காந்த அலைகள் குறுக்கலைகள் ஆகும்.
4. மின்காந்த அலைகள் மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலகல் அடையாது.
5. மின்காந்த அலைகள் குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு, தளவிளைவு ஏற்படுத்தும்.
6. மின்காந்த அலைகள் வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகத்தில் செல்லும்.
7. மின்காந்த அலைகள் வேறு ஊடகத்தில் ஒளியின் வேகத்தை விட குறைவான வேகத்தில் செல்லும்.
8. மின்காந்த அலைகளுக்கு ஆற்றல், உந்தம் உள்ளன

5.5.1 மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடுகளைத் தொகை நுண்கணித வடிவில் எழுதுக.

I. மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடு:

மின்பாயமானது மின்னூட்டத்தின் $\frac{1}{\epsilon_0}$ மடங்கிற்கு சமம்.

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{முடப்பட்ட}}}{\epsilon_0}$$

II. மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடு

$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

III. மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடு

$$\oint_l \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

IV. மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடு

$$\oint_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_c + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

5.5.2 வெளியிடு நிறமாலை என்றால் என்ன? அதன் வகைகளை விவரி. நிறப்பிரிகையினால் திரையில் தோன்றும் வண்ணங்களின் தொகுப்பே நிறமாலையாகும்

வெளியிடு நிறமாலை

ஒளி மூலத்திலிருந்து நேரடியாக பெறப்படும் நிறமாலை வெளியிடு நிறமாலையாகும். அதன் வகைகள்

- 1.தொடர் வெளியிடு நிறமாலை
- 2.வரி வெளியிடு நிறமாலை
- 3.பட்டை வெளியிடு நிறமாலை

JAYA PHYSICS

1.தொடர் வெளியிடு நிறமாலை

ஊதாவிலிருந்து சிவப்பு வரை உள்ள அனைத்து அலைநீளங்கள் தொடர் வெளியிடு நிறமாலையில் இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: கார்பன்வில் விளக்கு, ஒளிரும் திட, திரவப் பொருட்கள்

2.வரி வெளியிடு நிறமாலை

வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்களைக் கொண்ட கூர்மையான வரிகள் வரி வெளியிடு நிறமாலையில் உள்ளது. கிளர்ச்சி நிலையில் உள்ள அணுக்கள் வரி வெளியிடு நிறமாலை வெளியிடும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: அணுநிலையில் உள்ள ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் போன்றவை.

3.பட்டை வெளியிடு நிறமாலை

அதிகமான மற்றும் மிகவும் நெருக்கமான நிறமாலை வரிகள் ஒன்றின் மீது மற்றொன்று மேற்பொருந்தி பட்டைகளை உருவாக்கினால், பட்டை நிறமாலை எனப்படும். பட்டையின் ஒருபுறம் கூர்மையாகவும் மறுபுறம் மங்கலாகவும் காணப்படும். கிளர்ச்சி நிலையிலுள்ள மூலக்கூறுகள் பட்டை நிறமாலைகளை வெளியிடுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டுகள்: மின்னிறக்கக் குழாயில் உள்ள ஹைட்ரஜன் வாயு, அமோனியா வாயு போன்றவை பட்டை நிறமாலைகளை உமிழ்கின்றன.

5.5.3 உட்கவர் நிறமாலை என்றால் என்ன? அதன் வகைகளை விவரி. நிறப்பிரிகையினால் திரையில் தோன்றும் வண்ணங்களின் தொகுப்பே நிறமாலையாகும்

உட்கவர் நிறமாலை

ஒரு உட்கவர் பொருள் வழியாக ஒளியை செலுத்தி, அதிலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலையே உட்கவர் நிறமாலையாகும். அதன் வகைகள்

- 1.தொடர் உட்கவர் நிறமாலை
- 2.வரி உட்கவர் நிறமாலை
- 3.பட்டை உட்கவர் நிறமாலை

1.தொடர் உட்கவர் நிறமாலை

நீல நிறக் கண்ணாடி வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தினால், நீல நிறத்தைத் தவிர மற்ற அனைத்து நிறங்களையும் அக்கண்ணாடி உட்கவர்ந்து கொள்ளும்.

2.வரி உட்கவர் நிறமாலை

கார்பன்வில் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை சோடிய ஆவி வழியே செலுத்தினால் சோடியம் அணு இரண்டே மஞ்சள் வண்ணங்களை மட்டும் உட்கவர்கிறது. தொடர் நிறமாலையில், மஞ்சள் வண்ணப்பகுதியில் இரண்டு கருங்கோடுகள் காணப்படும்.

3.பட்டை உட்கவர் நிறமாலை

வெள்ளை ஒளியை நீர்த்த நிலையிலுள்ள இரத்தம் அல்லது தாவரத்தின் பச்சையம் வழியே செலுத்திய பின் கிடைக்கும் தொடர் நிறமாலையில், கரும்பட்டைகள் காணப்படும்

8. கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப் பண்பு

8.2.1 ஒரு உலோகத்தின் ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் என்பதை வரையறு. உலோகத்தின் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சிறும ஆற்றல் உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றலாகும்.

அலகு : எலக்ட்ரான் வோல்ட் (eV)

8.2.2. ஒளிமின் விளைவு என்றால் என்ன ?

தகுந்த மின்காந்த அலைகள் உலோகத்தின் மீது படும்போது, எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படும் நிகழ்வு ஒளிமின் விளைவாகும்.

8.2.3. பயன்தொடக்க அதிர்வெண் வரையறு?

படுகதிரின் எந்த சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால், எலக்ட்ரான் உமிழ்வு ஏற்படுகிறதோ, அந்தச் சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.

8.2.4 நிறுத்து மின்னழுத்தம் வரையறு

ஒளி மின்னோட்டத்தைச் சுழியாக்க ஆனோடிற்கு அளிக்கப்படும் எதிர் மின்னழுத்தம், நிறுத்து மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

8.2.5 ஒளி மின்கலம் என்றால் என்ன? அவற்றின் வகைகள் கூறுக

ஒளி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனம் ஒளி மின்கலம் எனப்படும்.

அவற்றின் வகைகள்

1. ஒளி உமிழ்வு மின்கலம்,
2. ஒளி வோல்டா மின்கலம்,
3. ஒளி கடத்தும் மின்கலம்

8.2.6 X-கதிரின் பயன்கள் கூறுக

- 1) எலும்பு முறிவு, கண்டறியப் X-கதிர்கள் பயன்படுகிறது
- 2) புற்றுநோய் கட்டிகள் குணமாக்குவதற்கு X-கதிர்கள் பயன்படுகிறது .
- 3) டென்னிஸ் பந்துகள் சோதனை செய்ய, X-கதிர்கள் பயன்படுகின்றன.
- 4) படிகங்களில் உள்ள அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் அமைவுகளை அறிவதற்கு X-கதிர்கள் பயன்படுகின்றன.

JAYA PHYSICS

JAYA PHYSICS

8.3.1 ஒளிமின் விளைவு விதிகளை வரிசைப்படுத்துக.

1. ஒளி மின் விளைவு உடனடி நிகழ்வு
2. ஒளி எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.
3. தெவிட்டு மின்னோட்டம், செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்
4. ஒளி எலக்ட்ரானின் பெரும இயக்க ஆற்றல், அதிர்வெண்ணிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.
5. எந்த சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால், எலக்ட்ரான் உமிழ்வு ஏற்படுகிறதோ, அந்தச் சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.

8.3.2 ஒளி மின்கலத்தின் பயன்கள் யாவை ?

1. மின் இயக்கிகளாகப் பயன்படுகின்றன.
2. இருள் நேரத்தில் தானாக ஒளிரும் மின் விளக்குகளில் ஒளி மின்கலங்கள் பயன்படுகின்றன
3. தெருவிளக்குகள் இரவு அல்லது பகல் நேரங்களைப் பொருத்து ஒளிரவும் அணையவும் செய்யப்படுகின்றன.
4. திரைப்படங்களில் ஒலியிணைத் திரும்பப் பெறுவதற்கு பயன்படுகின்றன.
5. ஓட்டப் பந்தயங்களில் தடகள வீரர்களின் வேகத்தை அளவிடும் கடிகாரங்களில் பயன்படுகின்றன.
6. புகைப்படத்துறையில் ஒளிச் செறிவை அளவிட, பயன்படுகின்றன.

8.3.3 ஃபோட்டானின் சிறப்பியல்புகள் யாவை

1. ஃபோட்டானின் ஆற்றல் $E = hv$
2. ஃபோட்டான்கள் ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும்.
3. ஃபோட்டான்களுக்கு மின்னூட்டம் இல்லை.
4. மின் மற்றும் காந்த புலத்தினால் விலகல் அடையாது.
5. பருப்பொருளுடன் வினைபுரியும் போது, ஃபோட்டானின் ஆற்றல், உந்தம், கோண உந்தம் மாறாது.
6. ஃபோட்டானின் ஆற்றல், ஒளியின் அதிர்வெண்ணை சார்ந்தது. ஒளிசெறிவை சார்ந்து அல்ல

8.3.4 எலக்ட்ரானின் டிப்ராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக

எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் நிலைமின்னழுத்த ஆற்றலுக்கு சமமாகும்.

$$\frac{1}{2}mv^2 = Ve$$

$$v^2 = \frac{2Ve}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2Ve}{m}}$$

எலக்ட்ரானின் டிப்ராய் அலைநீளமானது

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{m\sqrt{\frac{2Ve}{m}}} \quad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}} = \frac{12.27A^0}{\sqrt{V}}$$

8.3.5 ஒளி உமிழ்வு மின்கலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலைசெய்யும் விதத்தை விளக்குக.

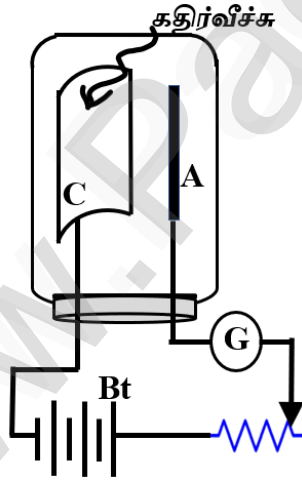
ஒளி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனம் ஒளி மின்கலம் எனப்படும்.

அமைப்பு

1. இரண்டு உலோக மின்வாய்கள் கேத்தோடு மற்றும் ஆனோடு உள்ளன.
2. கேத்தோடு அரை உருளை வடிவத்தில் இருக்கும்.
3. மெல்லிய கம்பி ஆனோடு A ஆக உள்ளது.
4. கேத்தோடு மற்றும் ஆனோடு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு அளிக்கப்படுகிறது.

வேலைசெய்யும் விதம்

1. ஒளி படும்போது, கேத்தோடிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன.



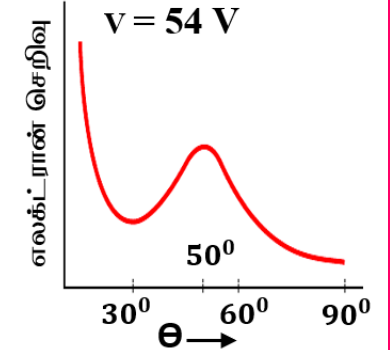
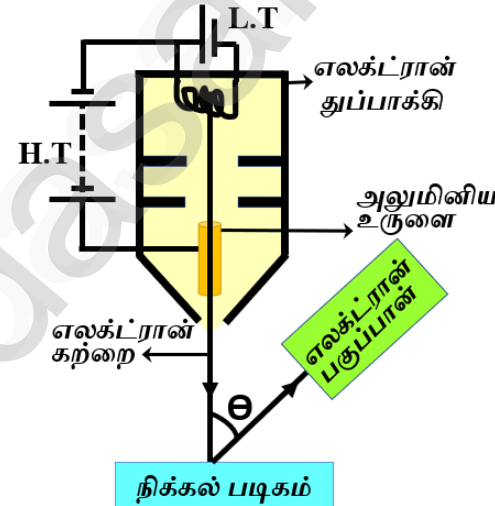
2. எலக்ட்ரான்கள் ஆனோடனால் கவரப்படுகிறது.

3. மின்னோட்டம் உருவாகி கால்வனாமீட்டர் மூலம் மின்னோட்டத்தை அளவிடலாம்.

8.5.1. எலக்ட்ரானின் அலை இயல்பினை விவரிக்கும் டேவிசன் - ஜெர்மர் சோதனையை சுருக்கமாக விவரி.

இயக்கத்தில் உள்ள பருப்பொருள் துகள்கள் அலைப் பண்பைப் பெற்றுள்ளன என நிரூபிக்கிறது.

1. சூடான மின்னியூயிலிருந்து வெப்ப அயனி உமிழ்வு மூலம் எலக்ட்ரான் உமிழப்படுகிறது.
2. எலக்ட்ரான்கள் முடுக்கம் பெற்று, நிக்கல் படிகத்தினால் சிதறடிக்கப்படுகிறது.



JAYA PHYSICS

54V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில், 50° கோணத்தில் எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு பெருமமாக அமைகிறது. இச்சோதனை மூலம் எலக்ட்ரான் அலையின் அலைநீளம் 1.65A⁰ என கணக்கிடப்படுகிறது.

$$\lambda = \frac{12.27A^0}{\sqrt{V}} = \frac{12.27A^0}{\sqrt{54}} = 1.67A^0$$

டிப்ராய் சமன்பாடு மூலம் எலக்ட்ரான் அலையின் அலைநீளம் 1.67A⁰ என கணக்கிடப்படுகிறது.

8.5.2 எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் தத்துவம் மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை சுருக்கமாக விளக்குக.

தத்துவம்; துகள்களின் அலைப் பண்பு.

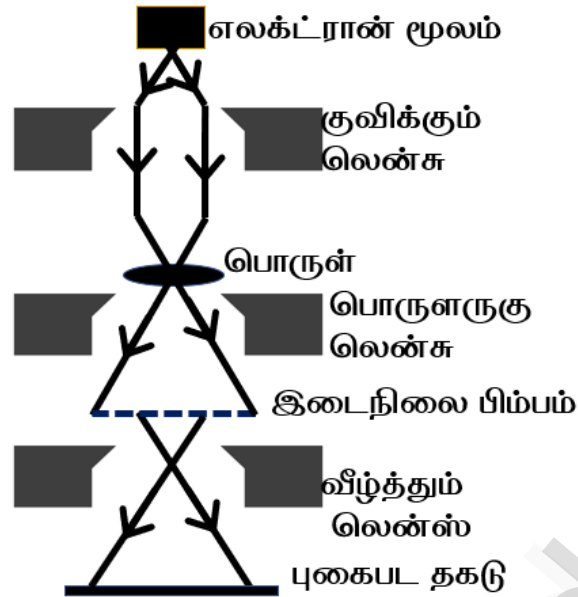
எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகளின்

பகுதிகள் ஆனது

ஒளியியல்

நுண்ணோக்கிகளை

விட 2,00,000 அதிகமாகும்.



வேலை செய்யும் விதம்;

1. எலக்ட்ரான் கற்றையைக் குவிப்பதற்கு மின்புல அல்லது காந்தப்புல லென்சுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
2. தகுந்த மின்புலம் அல்லது காந்தப்புல லென்சுகள் மூலம் எலக்ட்ரான் கற்றையை விரிக்க குறுக்க முடியும்.
3. எலக்ட்ரான் மூலத்திலிருந்து உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்கள் உயர் மின்னழுத்தத்தினால் மிக வேகமாக முடுக்கப்படுகின்றன.
4. காந்தப்புல குவிக்கும் லென்சு மூலம் எலக்ட்ரான் கற்றை இணைக்கற்றையாக மாற்றப்படுகிறது.
5. இந்தக் கற்றை உருப்பெருக்கம் செய்ய வேண்டிய பொருள் வழியாகச் செல்லும்போது, அதன் பிம்பத்தைத் தாங்கிச் செல்கிறது.
6. காந்தப்புல பொருளருகு லென்சு மற்றும் காந்தப்புல வீழ்த்தும் லென்சு அமைப்புகளின் உதவியுடன் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பம் திரையில் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

7. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியானது பெரும்பாலும் அனைத்து அறிவியல் துறைகளிலும் பயன்படுகிறது.

9. அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்

9.2.1. மோதல் காரணி - வரையறுக்கவும்.

தங்க அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், ஆல்பா துகளின் திசைவேக வெக்டரின் திசைக்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவு, மோதல் காரணியாகும்.

9.2.2. கதிரியக்கம் என்றால் என்ன?

அணுஎண் 82யை விட அதிகமான தனிமங்களிலிருந்து, அதிக ஊடுருவும் திறன் கொண்ட α , β , மற்றும் γ கதிர்கள் தன்னிச்சையாக உமிழப்படும் நிகழ்வு கதிரியக்கமாகும்.

9.2.3 கியூரி-வரையறுக்கவும்.

1 கியூரி = 3.7×10^{10} சிதைவுகள்/வினாடி

9.3.1. ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறமாலை தொடர்களை விளக்குக.

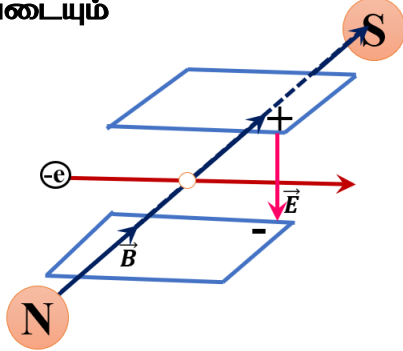
வரிசை பெயர்	n	m	மின்காந்தப் பகுதி	அலை எண் $\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
லைமன் வரிசை	1	2,3,4..	புற ஊதாப் பகுதி	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
பாமர் வரிசை	2	3,4,5..	கண்ணுறு ஒளிப்பகுதி	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
பாஷன் வரிசை	3	4,5,6..	அகச்சிவப்புப் பகுதி	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
பிராக்டெட் வரிசை	4	5,6,7..	அகச்சிவப்புப் பகுதி	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
பண்ட் வரிசை	5	6,7,8..	அகச்சிவப்புப் பகுதி	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

9.3.2. கேத்தோடு கதிர்களின் பண்புகளை எழுதுக

1. கேத்தோடு கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன
2. கேத்தோடு கதிர்கள் வாயுக்களை அயனியாக்கம் செய்கின்றன.
3. மின் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலக்கம் அடையும்.

4. புகைப்படத் தகட்டை பாதிக்கின்றன.
5. ஆற்றல் மற்றும் உந்தத்தைப் பெற்றுள்ளன.
6. வெப்பத்தை உருவாக்கும்.
7. ஒளிர்ந்தலை ஏற்படுத்தும்.

9.5.1 எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட எண்ணைக் கண்டறிய உதவும் தாம்சன் ஆய்வினை விவரிக்க.
தத்துவம்: கேதோடு கதிர்கள், மின் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலக்கம் அடையும்



$$Bev = Ee$$

$$v = \frac{E}{B}$$

$$Ve = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{e}{m} = \frac{1}{2V} \left(\frac{E}{B} \right)^2$$

$$\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$$

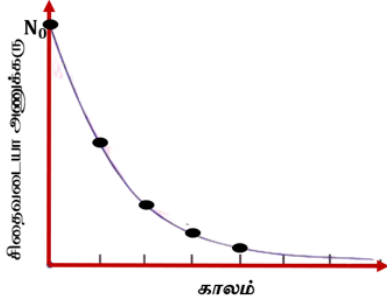
9.5.2 கதிரியக்க சிதைவு விதியினைத் தருவி.
ஓரலகு நேரத்தில் சிதைவடையும் எண்ணிக்கை, அந்த நேரத்தில் உள்ள எண்ணிக்கைக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

அணுக்கருக்களின் அணுக்கருக்களின்

$$\frac{dN}{dt} \propto N$$

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

$$\frac{dN}{N} = -\lambda \cdot dt$$



$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\lambda \cdot \int_0^t dt$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

4. மின்காந்தத்தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்

4.2.1 லென்ஸ் விதியைக் கூறுக.

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை, அதை உருவாக காரணமாக இருந்த மாற்றத்தை எதிர்க்கும் திசையில் பாயும்.

$$\epsilon = -\frac{d\phi_B}{dt}$$

4.2.2. பிளமிங் வலக்கை விதியைக் கூறுக.

வலது கையின் பெருவிரல், சுட்டுவிரல் மற்றும் நடுவிரல் ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருந்தால், சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையை குறித்தால், பெருவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையை குறித்தால், நடுவிரல் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை குறிக்கும்.

4.2.3. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையை உருவாக்கும் வழிகளைக் கூறுக.

- 1) காந்தப்புலத்தை (B) மாற்றுவதன் மூலம்
- 2) கம்பிச்சுருளின் பரப்பை (A) மாற்றுவதன் மூலம்
- 3) கம்பிச்சுருளின் திசையமைப்பை (θ) மாற்றுவதன் மூலம்

4.2.4 Q - காரணி - வரையறு.

L அல்லது C க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்தத்திற்கும், செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு Q-காரணியாகும்.

4.2.5. திறன் காரணி வரையறையைத் தருக.

உண்மைத் திறனுக்கும் தோற்றத்திறனிற்கும் இடையே உள்ள தகவாகும்.

$$\text{திறன் காரணி} = \frac{P_{av}}{V_{RMS} I_{RMS}}$$

4.2.6. மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் RMS மதிப்பை வரையறு.

ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டங்களின் RMS மதிப்பு என்பது ஒரு சுற்றில் உள்ள அனைத்து மின்னோட்டங்களின் இருமடிகளின் சராசரியின் இருமடி மூலம் ஆகும்.

$$I_{RMS} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0.707 I_m$$

4.2.7.மின் ஒத்ததிர்வு - வரையறு.

சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் பெருமமாகவும், மின்னெதிர்ப்பு சிறுமமாகும் நிகழ்வு மின் ஒத்ததிர்வாகும்

4.2.8.நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் நன்மைகள் யாவை?

- 1) மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை குறைவான செலவில் உற்பத்திச் செய்யலாம்.
- 2) மாறுதிசை மின்னோட்டம் அனுப்புவதில் குறைவான இழப்புகள் ஏற்படுகின்றன
- 3) மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்த்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றலாம்.

4.2.9.நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் குறைபாடுகள் யாவை?

- 1) மின்கலன்களை மின்னேற்றம் செய்தல், மின்முலாம் பூசுதல், மின் இழுவை போன்றவை மாறுதிசை மின்னழுத்தம் மூலம் செய்ய இயலாது.
- 2) மாறுதிசை மின்னோட்டத்துடன் வேலை செய்வது அதிக ஆபத்தானது.

4.2.10 மூன்று-கட்ட மின்னாக்கியின் நன்மைகள் யாவை?

- 1) மூன்று-கட்ட இயந்திரம் அதிகமான வெளியீடு திறனை உருவாக்குகிறது.
- 2) மூன்று கட்ட மின்இயற்றியை அளவில் சிறியதாக உள்ளது.
- 3) மூன்று-கட்ட மின்திறன் அனுப்புவதற்கான செலவு குறைவு.

4.2.12.மின்காந்தத் தூண்டலின் பாரடே விதிகளைக் கூறுக.

முதல் விதி: மூடிய காந்தப்பாயம் மாறும் போதெல்லாம், மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும்.

இரண்டாம் விதி: தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண்மதிப்பு காந்தப்பாயம் மாறும் வீதத்திற்கு சமமாகும்.

$$\varepsilon = \frac{d\phi_B}{dt}$$

4.3.1 மின்மாற்றியில் ஏற்படும் பல்வேறு ஆற்றல் இழப்புகளைக் குறிப்பிடுக.

1)பாயக்கசிவு

முதன்மைச் சுருளின் காந்தப்பாய கோடுகள் துணைச் சுருளோடு தொடர்பு கொள்ளாத போது ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது.

கம்பிச் சுருள்களை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக சுற்றுவதன் மூலம் பாயக்கசிவு குறைக்கப்படுகிறது.

2) தாமிர இழப்பு

மின்மாற்றியில் ஜூல் வெப்ப விளைவினால் வெப்ப ஆற்றல் இழப்பு, ஏற்படுகிறது.

அதிக விட்டம் கொண்ட கம்பிகளைப் பயன்படுத்தி இது குறைக்கப்படுகிறது.

3)காந்தத் தயக்க இழப்பு

உள்ளகம் திரும்பத் திரும்ப காந்தமாக்கப்படும் மற்றும் காந்தநீக்கம் செய்யப்படும்போது, ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது. அதிக சிலிக்கன் கொண்ட எஃகினால் இழப்பு குறைக்கப்படுகிறது.

4)இரும்பு இழப்பு

மின்மாற்றியின் உள்ளகத்தில் சுழல் மின்னோட்டத்தால், ஆற்றல் இழப்பு, ஏற்படுகிறது.

மெல்லிய தகடுகளால் உள்ளகத்தை செய்வதன் காந்தத்தயக்க இழப்பு குறைக்கப்படுகிறது.

4.3.3 சுருள் உள்ளடக்கிய பரப்பை மாற்றுவதன் மூலம், மின்னியக்கு விசையை எவ்வாறு தூண்டலாம்?

ℓ நீளமுள்ள தண்டு ஒரு செவ்வக உலோகச் சட்டத்தில் v திசைவேகத்தில் இடதுபுறமாக நகர்கிறது.

தண்டானது AB-இல் இருந்து DC-க்கு நகரும்போது சட்டம் உள்ளடக்கிய பரப்பு குறைகிறது. இதனால் காந்தப்பாயம் மாறி, மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும்.

dt காலத்தில் பரப்பில் ஏற்படும் மாற்றம்

$$dA = \ell \cdot v \cdot dt$$

பரப்பில் ஏற்படும் காந்தப்பாய மாற்றம்

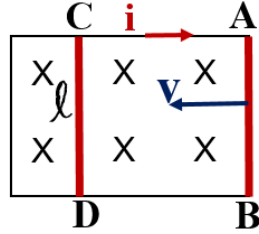
$$d\phi_B = B \cdot dA$$

$$d\phi_B = B \cdot \ell \cdot v \cdot dt$$

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை

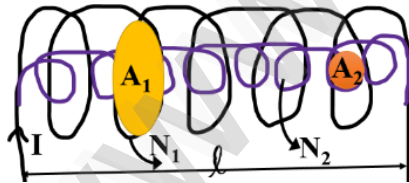
$$\varepsilon = \frac{d\phi_B}{dt}$$

$$\varepsilon = \frac{B \cdot \ell \cdot v \cdot dt}{dt} \quad \boxed{\varepsilon = B \ell v}$$



4.3.4 இரு கம்பிச்சுருள்களின் பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண்ணிற்கான சமன்பாட்டைத் தருவி.

ℓ நீளமும், n_1 , n_2 என்பது ஓரலகு நீளத்தில் உள்ள இரு வரிச்சுருளில் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை. A_2 குறுக்கு பரப்பும் இரண்டவது வரிச்சுருளில் கொண்ட i_1 என்ற மின்னோட்டம் முதல் வரிச்சுருளில் பாய்கிறது.



கம்பிச்சுருள் 1ல் உருவாகும் காந்தப்புலம்

$$B_1 = \mu_0 n_1 i_1$$

கம்பிச்சுருள் 2-ல் ஒரு சுற்றுடன் தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாயம்

$$\phi_2 = B_1 A_2$$

$$\phi_2 = \mu_0 n_1 i_1 A_2$$

கம்பிச்சுருள் 2-உடன் தொடர்பு கொண்ட மொத்த காந்தப்பாயம் $N_2 \phi_2 = N_2 \mu_0 n_1 i_1 A_2$

$$N_2 \phi_2 = M i_1 \quad \boxed{N_2 = n_2 \ell}$$

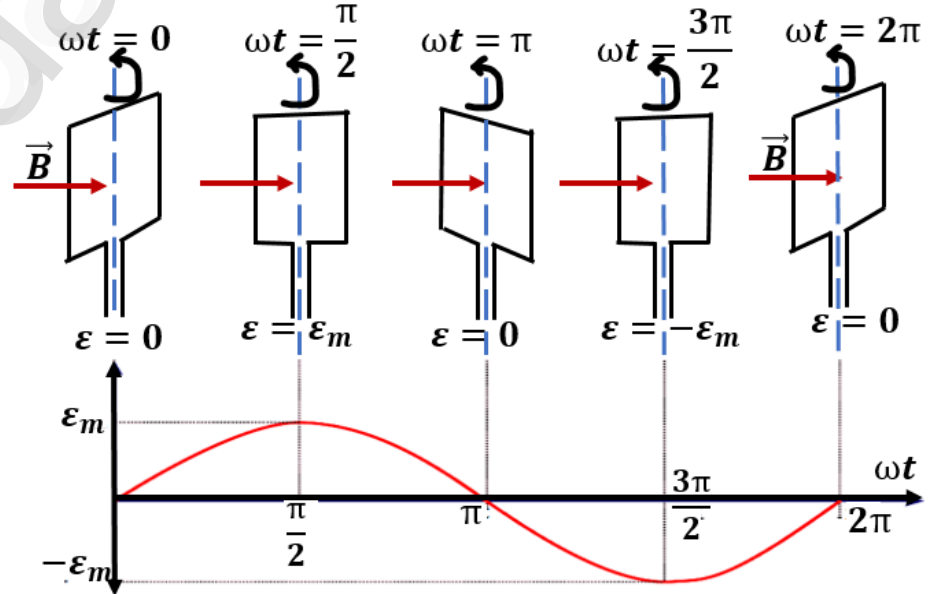
$$M i_1 = n_2 \ell \mu_0 n_1 i_1 A_2$$

$$\boxed{M = \mu_0 n_1 n_2 A_2 \ell}$$

JAYA PHYSICS

4.5.1 காந்தப்புலத்தில் கம்பிச் சுருளின் ஒரு சுழற்சி மாறுதிசை மின்னியக்கு விசையின் ஒரு சுற்றை தூண்டுகிறது என்பதைக் கணிதவியலாக காட்டுக.

N சுற்றுகள் கொண்ட செவ்வக வடிவ சுருள், ω என்ற கோண திசைவேகத்தில் B என்ற காந்தப்புலத்தில் இடஞ்சுழியாக சுழல்கிறது.



$$\phi_m = NBA$$

$$N\phi_B = NBACos\omega t$$

$$\epsilon = -\frac{d(N\phi_B)}{dt}$$

$$\epsilon = -\frac{d(NBACos\omega t)}{dt}$$

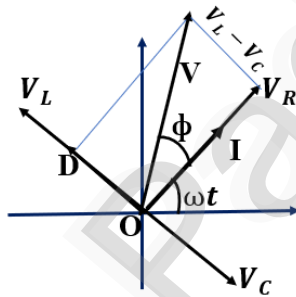
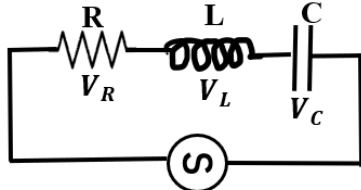
$$\epsilon_m = NBA \omega$$

$$\epsilon = NBA \omega \sin\omega t$$

$$\epsilon = \epsilon_m \sin\omega t$$

4.5.2 தொடர் RLC சுற்றில், செலுத்தப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டக் கோணத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருவி.

செலுத்தப்பட்ட மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பு $v = V_m \sin\omega t$.



V_R, i உடன் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது,
 V_L, i ஐ விட $\pi/2$ கட்டம் முந்தி உள்ளது
 V_C, i ஐ விட $\pi/2$ கட்டம் பின்தங்கி உள்ளது

$$V_m^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

$$I_m = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$$

JAYA PHYSICS

4.5.3. மின்மாற்றியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை விளக்குக. மின்மாற்றி என்பது மின்திறனை, ஒரு சுற்றிலிருந்து மற்றொரு சுற்றுக்கு மாற்றும் கருவியாகும்.

தத்துவம்: பரிமாற்று மின்தூண்டல் அமைப்பு: மெல்லிய சிலிக்கன் எஃகு தகடுகளால் செய்யப்பட்ட உள்ளகத்தின் மீது இரு கம்பிச்சுருள்கள் சுற்றப்பட்டுள்ளன.

செயல்பாடு: முதன்மைச் சுருளிற் கு அளிக்கப்படும் மாறுதிசை மின்னழுத்தம் காரணமாக, உள்ளகத்துடன் தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாயம் மாறுகிறது. காந்தப்பாயம் மாறுவதால், முதன்மைச்சுருள் மற்றும் துணைச்சுருள் இரண்டிலும் மின்னியக்குவிசை தூண்டப்படுகிறது.

$$V_P = -N_P \frac{d\phi_B}{dt} \quad V_S = -N_S \frac{d\phi_B}{dt}$$

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = K$$

உள்ளீடு திறன் = வெளியீடு திறன்

$$V_P I_P = V_S I_S$$

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{I_P}{I_S} = K$$

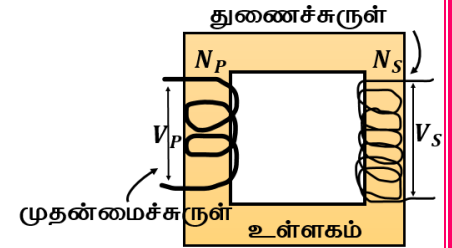
K என்பது மின்னழுத்த மாற்ற விகிதம்.

ஏற்று மின்மாற்றிக்கு $K > 1, N_S > N_P, V_S > V_P, I_S < I_P$ வெளியீடு மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கிறது மற்றும் மின்னோட்டம் குறைகிறது.

இறக்கு மின்மாற்றிக்கு $K < 1, N_S < N_P, V_S < V_P, I_S > I_P$ வெளியீடு மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கிறது மற்றும் மின்னோட்டம் குறைகிறது.

வெளியீடு திறனுக்கும் உள்ளீடு திறனுக்கும் உள்ள தகவு மின்மாற்றியின் பயனுறு திறனாகும்.

$$\text{பயனுறு திறன்} = \frac{\text{வெளியீடு திறன்}}{\text{உள்ளீடு திறன்}}$$



4.5.4 தேவையான படத்துடன் ஒரு-கட்ட AC மின்னியற்றியின் செயல்பாட்டை விளக்குக.

தத்துவம் : மின்காந்தத்தூண்டல்.

நிலையி : செவ்வக கடத்தும் சுருள் PQRS.

சுழலி : 2- மின்காந்த துருவங்கள்

செயல்பாடு

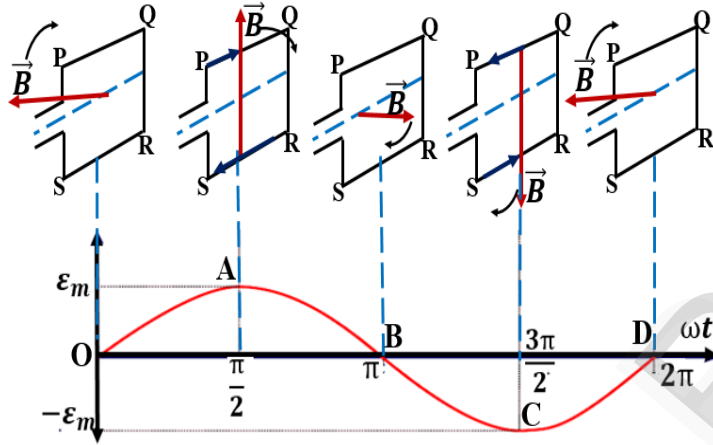
சுற்று PQRS நிலையாகவும் புலக்காந்தம் வலஞ் சுழியாக சுழற்றப்படுகிறது.

1. காந்தப்புலம், PQRS தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது.

எனவே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை சுழியாகும். (புள்ளி O)

2. காந்தப்புலம், PQRS தளத்திற்கு இணையாக உள்ளது.

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை பெருமமாக உள்ளது. பிளமிங் வலக்கை விதியில் இருந்து மின்னோட்டம் PQRS வழியே பாய்கிறது.(புள்ளி A)



3. காந்தப்புலம், PQRS தளத்திற்கு மீண்டும் செங்குத்தாக உள்ளது.

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை சுழியாகும். (புள்ளி B)

4. காந்தப்புலம், PQRS தளத்திற்கு மீண்டும் இணையாக உள்ளது.

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை பெருமமாக உள்ளது. பிளமிங் வலக்கை விதியில் இருந்து மின்னோட்டம் SRQP வழியே பாய்கிறது. (புள்ளி C)

5. தொடக்கநிலையிலிருந்து 360° நிறைவு செய்யும் போது, தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை சுழியாகிறது.(புள்ளி D) புலக்காந்தம் ஒரு சுழற்சியை நிறைவு செய்யும் போது PQRS -இல் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை ஒரு சுற்றை முடிக்கும்.

2.மின்னோட்டவியல்

2.2.1 மின்னோட்டம் என்பது ஒரு ஸ்கேலர். ஏன்?

மின்னோட்டத்தின் திசை, வெக்டர் கூடுதல் விதிகளை பின்பற்றுவதில்லை. அதனால் மின்னோட்டம் ஒரு ஸ்கேலர் அளவாகும்.

2.2.2.இழுப்புத்திசைவேகம் மற்றும் இயக்க எண் வேறுபடுத்து.

இழுப்புத் திசைவேகம்	இயக்க எண்
எலக்ட்ரான்கள் மின்புலத்தில் சராசரித் திசைவேகம் இழுப்பு திசைவேகமாகும்	ஓரலகு மின்புலத்தினால் எலக்ட்ரான்கள் பெறும் இழுப்புத் திசைவேகம் இயக்க எண் ஆகும்
அலகு: ms^{-1}	அலகு: $m^2V^{-1}s^{-1}$

2.2.3. மின்னோட்ட அடர்த்தி வரையறு.

ஓரலகு பரப்பில் பாயும் மின்னோட்டமே, மின்னோட்ட அடர்த்தி எனப்படும். அலகு: $A m^2$

2.2.4. மின்தடைஎண் வரையறு.

ஓரலகு நீளமும் ஓரலகு பரப்பும் கொண்ட கடத்தியின் மின்தடை எண் எனப்படும். அலகு: ஓம்-மீட்டர்: Ωm

2.2.5.கிர்க்காஃப்பின் மின்னோட்ட விதியைக் கூறுக.

ஒரு சந்தியில் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகை சுழியாகும்.

2.2.6. கிர்க்காஃப்பின் மின்னழுத்த விதியைக் கூறு.

ஒரு மூடிய சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை பெருக்கி குறியுடன் கூட்டினால், மின்னியக்கு விசைகளின் குறியியல் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாகும்.

2.2.7. வெப்பநிலைமின்தடை எண் வரையறு.

ஒரு டிகிரி வெப்பநிலை உயர்வால் ஏற்படும் மின்தடை எண் அதிகரிப்பிற்கும், T_0 வெப்பநிலையில் உள்ள மின்தடை எண்ணுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும். அலகு $^{\circ}C$

2.2.8. ஜூலின் வெப்ப விதியைக் கூறுக.

- மின்னோட்டத்தினால் உருவாகும் வெப்பமானது,
- 1) மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவிலும்.
 - 2) மின்தடைக்கு நேர்த்தகவிலும்
 - 3) நேரத்திற்கு நேர்த்தகவிலும் அமையும்

$$H = I^2 R t$$

2.2.9. மின் உருகிக் கம்பிகளின் பயன்கள் யாவை?

1. குறைந்த உருகுநிலை கொண்டவை.
2. அதிகளவு மின்னோட்டம் பாயும்போது வெப்பத்தினால், தொடரிணைப்பில் உள்ள மின்உருகிகள் உருகும்.
3. மின்சுற்றை திறந்த சுற்றாக்கி மின்சாதனங்கள் பாதிக்கப்படாமல் காக்கின்றன.

2.2.10. சீபெக்விளைவு என்றால் என்ன?

ஒரு மூடிய சுற்றில் இரு உலோகங்களின், இரு சந்திகளை வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் வைக்கும்போது மின்னியக்கு விசை தோன்றும்

2.2.11. தாம்ஸன் விளைவு என்றால் என்ன?

ஒரு கடத்தியின் இரு புள்ளிகள் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் இருந்தால், அவ்விரு புள்ளிகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படும்.

2.2.12. பெல்டியர் விளைவு என்றால் என்ன?

வெப்ப மின்னிரட்டையில் மின்னோட்டம் செல்லும் போது, ஒரு சந்தியில் வெப்பம் வெளிப்படும் மற்றொரு சந்தியில் வெப்பம் உட்கவரப்படும்.

2.2.21. சீபெக் விளைவின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- 1) வீணாகும் வெப்ப ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்ற பயன்படும்.

2) தானியங்கி வாகனங்களில் எரிபொருள் பயனுறு திறனை அதிகரிக்க பயன்படும்.

3) வெப்பநிலை வேறுபாட்டை அளவிட பயன்படுகிறது.

2.3.1. வீட்ஸ்டோன் சமனச்சுற்றில் சமன்செய் நிலைக்கான நிபந்தனையைப் பெறுக

$$I_1 - I_g - I_3 = 0$$

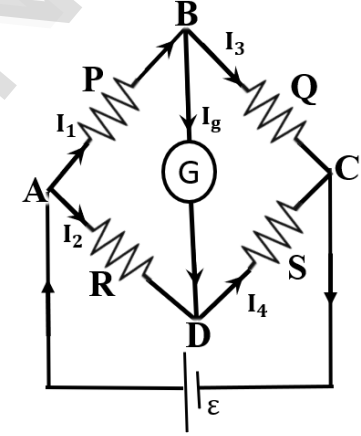
$$I_2 + I_g - I_4 = 0$$

$$I_1 P + I_g G - I_2 R = 0$$

$$I_1 P + I_3 Q - I_4 S - I_2 R = 0$$

$$I_g = 0$$

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$



2.3.2. வோல்ட்மீட்டரை பயன்படுத்தி மின்கலத்தின் அக மின்தடையை காண்பதை விளக்குக.

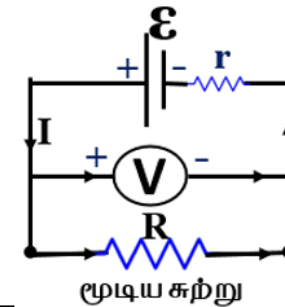
R என்ற புற மின்தடையை மின்சுற்றில் இணைத்தால் I என்ற மின்னோட்டம் சுற்றில் பாயும்.

$$IR = V$$

$$Ir = \epsilon - V$$

$$\frac{Ir}{I R} = \frac{\epsilon - V}{V}$$

$$r = \left(\frac{\epsilon - V}{V} \right) R$$



JAYA PHYSICS

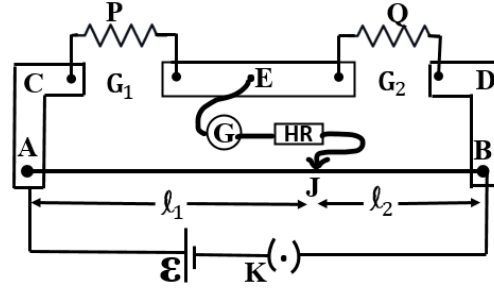
2.3.3. மீட்டர் சமனச்சுற்றை பயன்படுத்தி தெரியாத மின்தடையை காண்பதை விளக்குக.

ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள AB என்ற மேங்கனின் கம்பி மரப்பலகையில் C, D தாமிரபட்டைகளுக்கு இடையே பொருத்தப்பட்டுள்ளது. G_1 இடைவெளியில் தெரியாத மின்தடை P யும் G_2 இடைவெளியில் Q என்ற தெரிந்த மின்தடை Qம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

$$\frac{P}{Q} = \frac{r.AJ}{r.JB}$$

$$\frac{P}{Q} = \frac{l_1}{l_2}$$

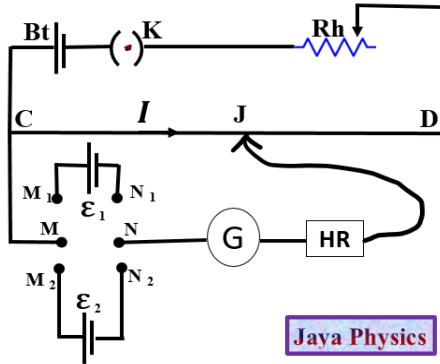


2.3.4. மின்னழுத்தமானி முலம் இரு மின்கலங்களின் மின்னியக்கு விசைகள் எவ்வாறு ஒப்பிடப்படுகின்றன?

$$\varepsilon_1 = I r l_1$$

$$\varepsilon_2 = I r l_2$$

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{l_1}{l_2}$$



Jaya Physics

2.5.1 மின்னோட்டத்தின் ,ஓம் விதியின் நுண் வடிவத்தை பெறுக

A என்பது கடத்தின் குறுக்கு பரப்பு E என்பது செயல்படும் மின்புலம், n என்பது ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை. v_d என்பது எலக்ட்ரான்களின் இழுப்புத் திசைவேகம்.

$$v_d = \frac{dx}{dt}$$

$$dQ = n . A . v_d . dt . e$$

$$I = \frac{dQ}{dt} = \frac{n . A . v_d . dt . e}{dt}$$

$$I = n . A . v_d . e$$

$$J = \frac{I}{A}$$

$$J = \frac{n . A . v_d . e}{A}$$

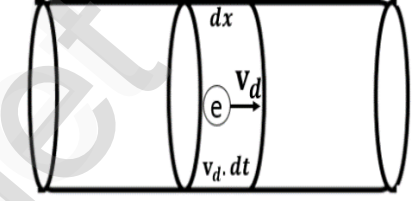
$$J = n . v_d . e$$

$$v_d = \frac{E e \tau}{m}$$

$$J = n \frac{E e \tau}{m}$$

$$J = \frac{n e^2 \tau E}{m}$$

$$J = \sigma E$$



JAYA PHYSICS

இதுவே ஓம் விதியின் நுண் வடிவம் ஆகும்.

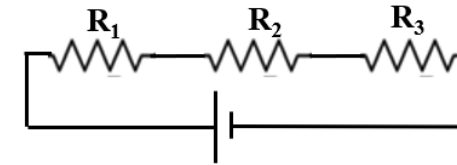
2.5.2. தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பு மின்தடையாக்கிகளில் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்புகளை தருவி.

மின்தடைகள் தொடர் இணைப்பில் உள்ளபோது, மின்னழுத்தம் மாறுபடும். மின்னோட்டம் மாறாது.

$$V_1 = I R_1$$

$$V_2 = I R_2$$

$$V_3 = I R_3$$



$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

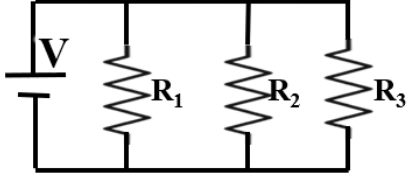
$$V = I (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$V = I R_S$$

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

பக்க இணைப்பில் உள்ளபோது .

மின்தடைகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளபோது, மின்னழுத்தம் மாறாது மின்னோட்டம் மாறுபடும்.



$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

$$I = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

$$I = \frac{V}{R_p}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

7.அலை ஒளியியல்

7.2.1. புருஸ்டர் விதியைக் கூறுக.

தளவிளைவுக் கோணத்தின் டேஞ்சன்ட் மதிப்பு, ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமமாகும்

7.2.2 மாலஸ் விதி கூறுக.

$$\tan i_p = n$$

தளவிளை ஆய்வியில் இருந்து வெளியேறும் ஒளியின் செறிவு I தளவிளைவு ஆக்கி மற்றும் தளவிளைவு ஆய்வியின் இடையே உள்ள கோணத்தின் கொசைன் மதிப்பின் இருமடிக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

$$I \propto C^2 \cos \theta$$

7.2.3 கிட்டப்பார்வை என்றால் என்ன? குறைபாட்டை எவ்வாறு சரி செய்யலாம்?

கிட்டப் பார்வை குறைபாடு உள்ள நபரினால் தொலைவில் உள்ள பொருளைத் தெளிவாகக் காண முடியாது. குழிலென்ஸ் உதவியுடன் இக்குறைபாட்டை சரி செய்யலாம்.

7.2.4. தூரப்பார்வை என்றால் என்ன? இதனைச் சரி செய்யும் வழி முறையாது?

தூரப்பார்வை குறைபாடு உள்ள நபரினால் விழிக்கு அருகே உள்ள பொருளைத் தெளிவாகக் காண முடியாது. குவிலென்ஸ் உதவியுடன் இக்குறைபாட்டை சரி செய்யலாம்

7.2.5. ஒளியியல் அச்சு என்றால் என்ன?

படிகத்தின் உள்ளே சாதாரணக் கதிரும் அசாதாரணக் கதிரும் ஒரே திசைவேகத்தில் செல்லும் திசை, ஒளியியல் அச்சு எனப்படும்

7.3.1. புருஸ்டர் விதியைக் கூறி மெய்பிக்கவும்.

தளவிளைவுக் கோணத்தின் டேஞ்சன்ட் மதிப்பு, ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமமாகும்.

$$\tan i_p = n$$

$$i_p + 90^\circ + r = 180^\circ$$

$$r = 180^\circ - 90^\circ - i_p$$

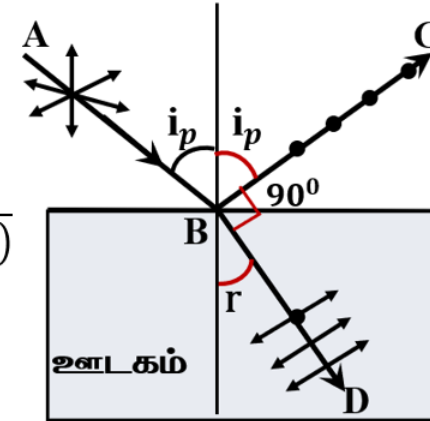
$$r = 90^\circ - i_p$$

$$n = \frac{\sin i_p}{\sin r}$$

$$n = \frac{\sin i_p}{\sin(90^\circ - i_p)}$$

$$n = \frac{\sin i_p}{\cos i_p}$$

$$n = \tan i_p$$

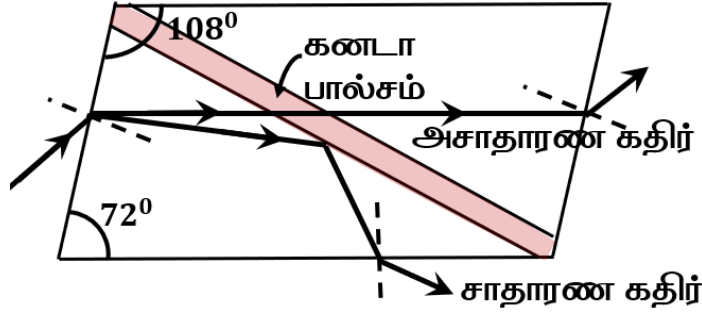


7.3.2. போலாராய்டுகளின் பயன்கள் யாவை.

1. LCD யில் போலாராய்டுகள் பயன்படுகின்றன.
2. போலாராய்டுகள், கண் கூசுவதைத் தடுக்கும் வெயில் காப்புக் கண்ணாடிகளில் பயன்படுகின்றன.

3. முப்பரிமாண திரைப்படக் காட்சிகளை ஹாலோகிராபி முலம் உருவாக்க போலராப்டுகள் பயன்படுகின்றன.
4. பழைய எண்ணெய் ஓவியங்களில் நிறங்களை வேறுபடுத்த போலராப்டுகள் பயன்படுகின்றன.
5. ஜன்னல் கண்ணாடிகளில் போலராப்டுகள் பயன்படுத்தி, ஒளியின் செறிவைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.
6. தளவிளைவு லேசர் கற்றை, பயன்படுத்தி CD படிக்க பயன்படுகின்றன.

7.3.3. நிகோல் பட்டகம் சிறுகுறிப்பு வரைக.



1. அகலத்தைப் போன்று மூன்று மடங்கு நீளம் கொண்ட கால்சைட் படிக்கம் உள்ளது.
2. படிகத்தின் கோணங்கள் 72° மற்றும் 108° உள்ளவாறு இரண்டு துண்டுகளாக வெட்டப்படுகிறது.
3. கனடா பால்சம் என்ற ஒளிபுகும் சிமெண்ட் கொண்டு ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டப்படுகின்றன.
4. ஒளி, நிகோல் பட்டகத்தின் மீது விழுகிறது.
5. இரட்டை ஒளிவிலகல் அடைந்து சாதாரண மற்றும் அசாதாரண கதிர்களாகப் பிரிகிறது.
6. கனடா பால்சத்தினால், சாதாரண ஒளி முழு அகலதிரொளிப்பு அடைந்து, தடுக்கப்படுகிறது.
7. முழு தளவிளைவு அடைந்த அசாதாரண ஒளி மட்டும் படிகத்தின் வழியாக வெளியேறுகிறது.

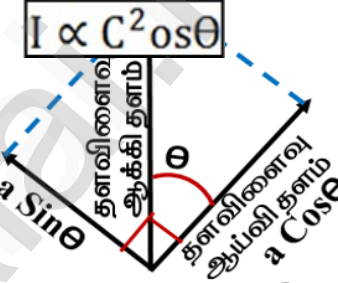
7.3.4. மாலசின் விதியைக்கூறி, அதனை வருவி, தளவிளைவு ஆய்வியில் இருந்து வெளியேறும் ஒளியின் செறிவு தளவிளைவு ஆக்கி மற்றும் தளவிளைவு ஆய்வியின் இடையே உள்ள கோணத்தின் கொசைன் மதிப்பின் இருமடிக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

$$I \propto (a \cos \theta)^2$$

$$I = k a^2 C^2 \cos \theta$$

$$k a^2 = I_0$$

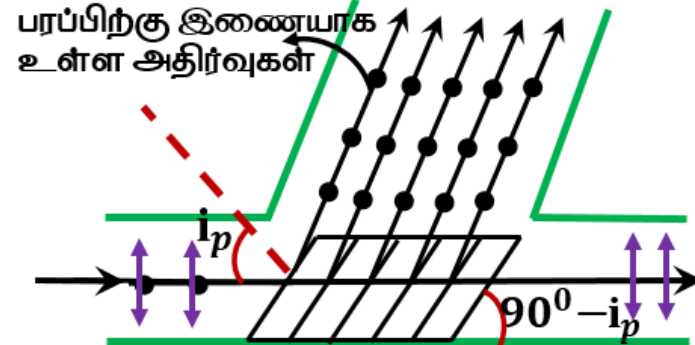
$$I = I_0 C^2 \cos \theta$$



JAYA PHYSICS

7.3.5. தட்டடுக்குகளைப் பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.

புரூஸ்டர் விதியின் அடிப்படையில் தட்டடுக்கு செய்கிறது. கிடைமட்டத்துடன் $90^\circ - i_p$ கோணத்தில் உள்ளவாறு பல கண்ணாடி தட்டடுகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒளிக்கதிர் இத்தட்டடுகளின் மீது i_p கோணத்தில் விழுகிறது.



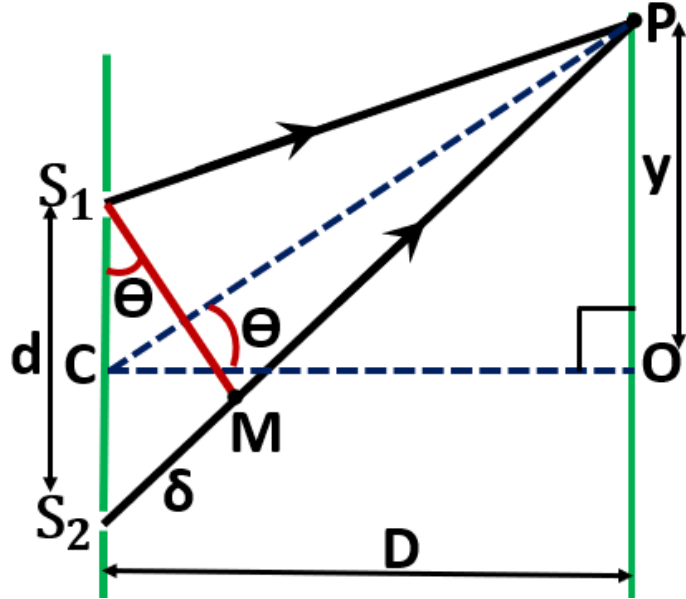
விலகலடைந்த ஒளியில் பரப்பிற்கு இணையாகயுள்ள அதிர்வுகள் அடுத்தடுத்த தட்டடுகளில் மேலும் எதிரொளிப்பு அடைகின்றன. எதிரொளிப்பு அடைந்த கதிரும் விலகலடைந்த கதிரும் முழுவதும் தளவிளைவு அடைகின்றன.

7.5.1..யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வில் பெறப்படும் பட்டை அகலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

d என்பது இரு பிளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு.

λ என்பது ஒரியல் ஒளியின் அலைநீலம்.

D என்பது இரு பிளவுகளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு



பாதை வேறுபாடு $\delta = \frac{y d}{D}$

புள்ளி P பொலிவாக இருக்க

$$\delta = n\lambda$$

$$\frac{y d}{D} = n\lambda$$

$$y = \frac{n\lambda D}{d}$$

புள்ளி P கருமையாக இருக்க

$$\delta = \frac{(2n-1)\lambda}{2}$$

$$\frac{y d}{D} = \frac{(2n-1)\lambda}{2}$$

$$y = \frac{(2n-1)\lambda D}{2d}$$

பட்டை அகலம்

இரண்டு அடுத்தடுத்த பொலிவு அல்லது கருமை பட்டைகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு பட்டை அகலம் β ஆகும்

$$\beta = \frac{\lambda D}{d}$$

10. எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

10.2.1 மாக்ரூட்டல் என்பதன் பொருள் என்ன?

மின்னூட்ட ஊர்திகளை அதிகரிக்க மாசுக்கள் சேர்க்கும் நிகழ்வு மாக்ரூட்டல் எனப்படும்.

10.2.2 தாவு தொலைவு வரையறு

புவியின் மேற்பரப்பில், பரப்பி மற்றும் வான் அலை ஏற்கும் புள்ளிக்கும் இடையே உள்ள குறுகிய தொலைவு தாவு தொலைவு எனப்படும்.

10.2.3 தாவு மண்டலம் வரையறு

தரை அலை பரவுதல் அல்லது வான் அலை பரவுதல் மூலம் வரும் இரண்டு மின்காந்த அலைகள் ஏற்பு இல்லாத பகுதி தாவு மண்டலம் எனப்படும்.

10.2.4 தொகுப்புச் சுற்றுக்கள் நன்மைகளைக் கூறுக

1. விலை, அளவில் சிறியது மற்றும் செயல்திறன்.
2. கணினிகள், வலைப்பின்னல் கருவி மற்றும் பெரும்பாலான நுகர்வோர் எலக்ட்ரானியல் சாதனங்களிலும் பயன்படுகின்றன.

10.2.5 NOR மற்றும் NAND கேட்டுகள் பொது கேட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன ஏன்?

பிற லாஜிக் கேட்டுகளை NAND அல்லது NOR கேட்டுகளிலிருந்து உருவாக்க முடிவதால் NOR மற்றும் NAND கேட்டுகள் பொது கேட்டுகளாகும்.

10.2.6 திருத்துதல் என்றால் என்ன?

மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை நேர்திசை மின்னழுத்தமாக மாற்றும் செயல் முறை திருத்துதல் எனப்படும்.

10.2.7 ஒளி உமிழ்வு டையோடின் பயன்களை கூறுக

JAYA PHYSICS

1. சுட்டு விளக்காகப் பயன்படுகிறது.
2. ஏழு உறுப்பு காட்சித் திரையாகப் பயன்படுகிறது.
3. போக்குவரத்துச் சைகைவிளக்குகள், அவசரகால ஊர்திகளின் விளக்குகள் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது
4. தொலை இயக்கிக் கருவிகளில்(Remote) பயன்படுகிறது.

9.2.8 ஒளி டையோடின் பயன்களை கூறுக

1. எச்சரிக்கை மணி அமைப்பில் பயன்படுகின்றன.
2. கிடைத்தள இயக்கத்திலுள்ள இயங்குபட்டையில் உள்ள பொருட்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடும் கருவியாக பயன்படும்
3. ஒளி கடத்திகளில் பயன்படுகின்றன
4. குறுந்தகடு இயக்கிகள், புகைகண்டுணர்விகள்
5. மருத்துவத் துறையில் X-கதிர்கள் மூலம் உடல் உறுப்புகளைக் கண்டுணர்ந்து கணினி மூலம் வரைபடமாக அளித்தல்.

9.5.1 டி மார்கனின் முதல் மற்றும் இரண்டாவது தேற்றங்களைக் கூறுக. முதல் தேற்றம் கூடுதலின் நிரப்பியானது நிரப்பிகளின் பெருக்கல்பலனுக்குச் சமமாகும்.

$$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

A	B	\overline{A}	\overline{B}	$A + B$	$\overline{A + B}$	$\overline{A} \cdot \overline{B}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0

இரண்டாம் தேற்றம்

பெருக்கல்பலனின் நிரப்பியானது நிரப்பிகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

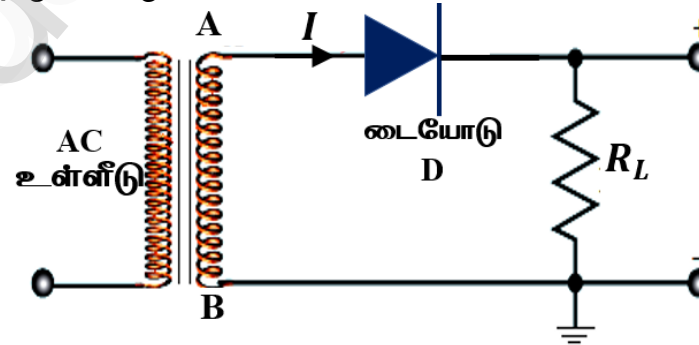
$$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$

A	B	\overline{A}	\overline{B}	$A \cdot B$	$\overline{A \cdot B}$	$\overline{A} + \overline{B}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0

9.5.2 ஒரு அரைஅலைதிருத்தியின் படம் வரைந்து அதன் செயல்பாட்டிணைவிளக்குக.

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் செயல்முறை திருத்துதல் எனப்படும்.

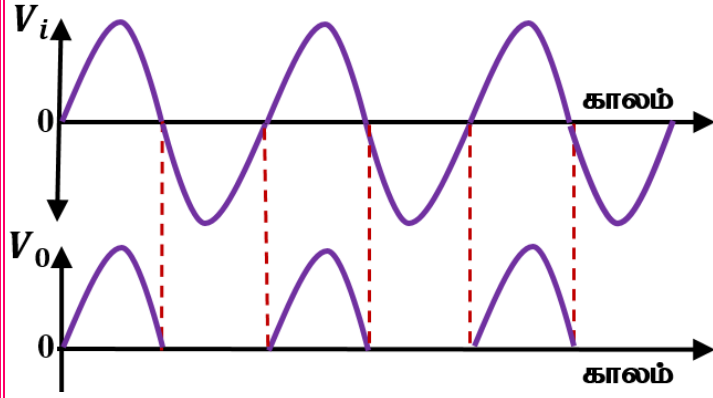
அரைஅலை திருத்தியில் AC உள்ளீட்டின் நேர் அரைஅலையோ அல்லது எதிர் அரைஅலையோ செலுத்தப்பட்டு மற்றொரு பகுதி தடுக்கப்படும்.



ஒரு மின்மாற்றி, ஒரு p-n சந்தி டையோடு மற்றும் ஒரு மின்தடை இச்சுற்றில் உள்ளன.

AC உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலை பகுதியில், முனை A நேர் மின்முனையாகவும் முனை B எதிர் மின்முனையாகவும் உள்ளது.

டையோடானது முன்னோக்குச் சார்பில் உள்ளதால் மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறது.



JAYA PHYSICS

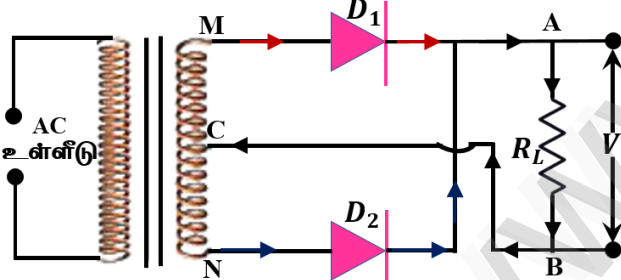
AC உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலை பகுதியில், முனை A எதிர் மின்முனையாகவும் முனை B நேர் மின்முனையாகவும் உள்ளது. டையோடானது பின்னோக்குச் சார்பில் உள்ளதால் மின்னோட்டத்தைக் கடத்தாது.

அலைதிருத்தியின் பயனுறுதிறன் என்பது வெளியீடு dc திறனுக்கும், உள்ளீடு ac திறனுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும். $\eta = 40.6\%$.

5.22 ஒரு முழு அலைதிருத்தியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதத்தினை விளக்குக.

முழு அலை திருத்தியில், AC உள்ளீடின் நேர் அரை அலை மற்றும் எதிர் அரை அலை இரண்டும் செலுத்தப்படும்.

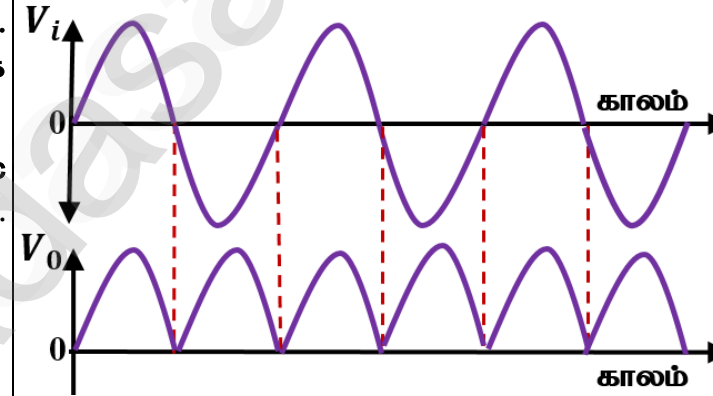
நேர் அரைஅலையின் போது மின்னோட்ட பாய்வு



எதிர் அரைஅலையின் போது மின்னோட்ட பாய்வு

AC உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரைச்சுற்றைச் செலுத்தும்போது M ஆனது நேர்மின் முனையாகவும், C ஆனது சுழி மின்னழுத்தமாகவும், N ஆனது எதிர்மின் முனையாகவும் அமையும். இதனால் டையோடு D1 முன்னோக்குச் சார்பிலும், டையோடு D2 பின்னோக்குச் சார்பிலும் அமைகின்றன. எனவே டையோடு D1 மின்னோட்டத்தை MD1ABC பாதை வழியே கடத்துகிறது.

AC உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரைச்சுற்றைச் செலுத்தும்போது, N ஆனது நேர்மின் முனையாகவும், C ஆனது சுழி மின்னழுத்தமாகவும் M ஆனது எதிர்மின் முனையாகவும் அமைகின்றன. இதனால் டையோடு D2 முன்னோக்குச் சார்பிலும் D1 பின்னோக்குச் சார்பிலும் அமைகின்றன. எனவே டையோடு D2 ஆனது மின்னோட்டத்தை ND2ABC என்னும் பாதையில் கடத்துகிறது.



முழு அலைதிருத்தியின் பயனுறுதிறன் (η) என்பது வெளியீடு dc திறனுக்கும், உள்ளீடு ac திறனுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும். $\eta = 81.2\%$.

1.நிலைமின்னியல்

1.2.1.கூலும் விசைக்கும் புவிஈர்ப்பு விசைக்கும் இடையேயான வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

கூலும் விசை	புவிஈர்ப்பு விசை
மின்துகள் இடையே செயல்படும் கவர்ச்சி அல்லது விரட்டு விசை	நிறைகளுக்கு இடையே செயல்படும் கவர்ச்சி விசை மட்டுமே
ஊடகத்தை சார்ந்த விசை	ஊடகத்தை சாராத விசை
வலிமையான விசை	வலிமை குன்றிய விசை

1.2.2.மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்ளாது ஏன்?

ஒரே புள்ளியில், மின்புல வெக்டர்கள் இரு வெவ்வேறு திசையில் செயல்படாது. எனவே, மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்வதில்லை

1.2.3. ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் என்றால் என்ன?

கடத்தியின் கூர்முனைப் பகுதியில் இருந்து மின்துகள்களின் மொத்த மின்னூட்டம் குறையும் நிகழ்வு கூர்முனைச் செயல்பாடு அல்லது ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் ஆகும்.

1.2.4.மின்னல், இடியின் போது திறந்த வெளியிலோ அல்லது மரத்தினடியிலோ நிற்பதை விட பேருந்திற்குள் இருப்பது பாதுகாப்பானது ஏன்.

1. பேருந்தின் உட்புறத்தில் மின்புல மதிப்பு சுழி.
2. பேருந்தின் உலோகப் பரப்பு நிலைமின் தடுப்புறையாகச் செயல்படுகிறது.
3. பேருந்தின் புறப்பரப்பு வழியே மின்துகள்கள் தரைக்குப் பாய்கிறது.

1.2.5.காஸ் விதியை கூறுக

மொத்த மின்பாயமானது, மூடிய பரப்பில் உள்ள மொத்த மின்னூட்டத்தின் $1 / \epsilon_0$ மடங்கிற்கு சமம்

1.2.6 மின்தேக்கிகளின் பயன்பாடுகள் யாவை?

1. ஒளிப்படக் கருவியில், flash வெளிப்படுவதற்கு மின்தேக்கி பயன்படுகின்றன.

2. இதய நிறுத்தம் ஏற்படும்போது, இதய உதறல் நீக்கியில் மின்தேக்கி பயன்படுகின்றன.

3. தானியங்கி எரிபொருள் எரியூட்டும் அமைப்புகளில், தீப்பொறி உருவாவதை தவிர்க்க மின்தேக்கிகள் பயன்படுகின்றன.

4. மின்திறன் ஏற்ற இறக்கத்தைக் குறைப்பதற்கும் மின்தேக்கிகள் பயன்படுகின்றன.

1.2.7.மின்முனைவற்ற மூலக்கூறுகள் என்றால் என்ன?

நேர் மின்னூட்ட மையமும் எதிர் மின்னூட்ட மையமும் ஒரே புள்ளியில் ஒன்றாக இருந்தால், மின்முனைவற்ற மூலக்கூறு எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: ஹைடிரஜன் , ஆக்சிஜன்

1.2.8.மின்முனைவுள்ள மூலக்கூறுகள் என்றால் என்ன?

நேர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் எதிர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் பிரிந்து இருந்தால், மின்முனைவுள்ள மூலக்கூறு எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: H_2O , N_2O , HCl , NH_3

1.2.9. சமமின்னழுத்தப்பரப்பு என்றால் என்ன?

பரப்பிலுள்ள அனைத்து புள்ளிகளும் ஒரே மின்னழுத்தம் பெற்றிருந்தால், அப்பரப்பு சம மின்னழுத்தப்பரப்பு எனப்படும்.

1.3.1.மின்புலக்கோடுகளின் பண்புகளை எழுதுக

1. மின்புலக்கோடுகள் நேர் மின்துகளில் தொடங்கி எதிர் மின்துகளில் முடிவடையும்.
2. மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்வதில்லை.
3. மின்புலக்கோட்டிற்கு வரையப்படும் தொடுகோட்டின் திசை மின்புல திசையை குறிக்கும்

Jaya Physics

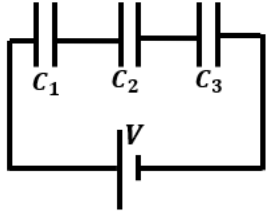
4. மின்புலத்தின் செறிவு அதிகமாக இருந்தால் மின்புலக்கோடுகள் நெருக்கமாகவும்

மின்புலத்தின் செறிவு குறைவாக இருந்தால் மின்புலக்கோடுகள் இடைவெளிவிட்டு இருக்கும்.

5. மின்புலக்கோடுகளின் எண்ணிக்கை மிந்துகளின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்

1.3.2 தொடரிணைப்பில் மின்தேக்கிகளின் தொகுபயன் மின்தேக்குத் திறனுக்கான சமன்பாடுகளைப் பெறுக

மின்னழுத்தம் மாறுபடும். மின்னூட்ட துகள்கள் மாறாது.



$$V_1 = \frac{Q}{C_1}$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = \frac{Q}{C_S}$$

$$V_2 = \frac{Q}{C_2}$$

$$V = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$$

$$V_3 = \frac{Q}{C_3}$$

$$V = Q \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right)$$

$$\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

1.3.3 பக்க இணைப்பில் மின்தேக்கிகளின் தொகுபயன் மின்தேக்குத் திறனுக்கான சமன்பாடுகளைப் பெறுக

மின்னழுத்தம் மாறாது மின்னூட்ட துகள்கள் மாறுபடும்.

$$Q_1 = C_1 V$$

$$Q_2 = C_2 V$$

$$Q_3 = C_3 V$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = C_1 V + C_2 V + C_3 V$$

$$Q = V(C_1 + C_2 + C_3)$$

$$Q = C_P V$$

$$C_P = C_1 + C_2 + C_3$$

