



•—————•
இயற்பியல்
தமிழ் வழி
•—————•

இயற்பியல் சிறப்பு கற்றல் கையேடு கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்..

12-ம் வகுப்பு இயற்பியல் சிறப்பு கற்றல் கையேடு

கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்- 2025-2026

தலைமை

திரு.அ.முனிராஜ் முதன்மைக் கல்வி அலுவலர், கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்.

ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

திரு. நா.ராஜன் மாவட்ட கல்வி அலுவலர் கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்.

திருமதி.வி.ரமாவதி மாவட்டகல்வி அலுவலர், ஓசூர்.

திரு.சொ.கி.கோபாலப்பா, மாவட்ட கல்வி அலுவலர்(தனியார் பள்ளிகள்) கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்.

முனைவர்.மு.வெங்கடேசன்.சி.இ.ஓ.நேர்முக உதவியாளர் (மே.நி.க), கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்.

முனைவர்.மோ.மகேந்திரன், உதவி திட்ட அலுவலர், கிருஷ்ணகிரி.

முனைவர்.பொ.ஜெ.முரளி. தலைமை ஆசிரியர், அ.மே.நி.பள்ளி, பாளூர்.

திரு.நா.காளியப்பன் மாவட்ட தொடர்பு அலுவலர் (NSS) கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்.

திரு.அ.அப்துல் சத்தார் மாவட்ட ஆட்சியரின் நேர்முக உதவியாளர்(கல்வி), கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம்.

திரு.எல்.ஜான் பாக்கியம், உதவி தலைமையாசிரியர், ந.நி.பள்ளி, கிருஷ்ணகிரி.

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்

திரு. இர.வேந்தன் தலைமை ஆசிரியர், அ.ஆ.மே.நி.பள்ளி, காவேரிப்பட்டினம்.

பாட ஆசிரியர் குழு

திரு.சு.பூபதி.

தலைமை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி,
மாடரஹள்ளி.

திரு.கா.முருகன்.

தலைமை ஆசிரியர்,
அ.ஆ.மே.நி.பள்ளி,
வேப்பனப்பள்ளி.

திரு.த.சங்கர்.

முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி,
சாமல்பட்டி.

திரு.வீ.விஜயகுமார்.

தலைமை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி,
காளிங்காவரம்.

திரு.இரா.சத்தியகுமார்.

தலைமை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி,
கூடநகரம்.

திரு.ந.சக்திகுமார்.

முதுகலை ஆசிரியர்,
பி.டி.ப.அ.மே.நி.பள்ளி,
பண்ணந்தூர்.

திரு.பெ.சத்திய மூர்த்தி.

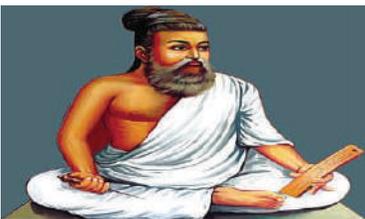
தலைமை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி,
பெருகோபனப்பள்ளி.

திரு.பெ.மகி.

முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.ஆ.மே.நி.பள்ளி,
கிருஷ்ணகிரி.

திருமதி.மு.விவேகானந்தினி.

முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி,
ஊத்தங்கரை.



கற்க கசடறக் கற்பவை கற்றபின்
நிற்க அதற்குத் தக.

தெய்வத்தான் ஆகா தெனினும் முயற்சிதன்
மெய்வருத்தக் கூலி தரும்.

12-ஆம் வகுப்பு

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

12-ஆம் வகுப்பு பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள், GeoGebra மென்பொருளின் உதவியோடு, ஒரு வினாவிற்கு சரியான விடையை தேர்வு செய்ய ,அதிகபட்சம் மூன்று வாய்ப்புகள் வழங்கி, மாணவர்களின் கற்றல் ,கற்பித்தல் திறன் அதிகரிக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை தெரிவித்துக்கொள்கிறோம்.

குறிப்பு : Hi-Tech Lab-ல் QR Code -ஐ Scan செய்து அல்லது Link -ஐ click செய்து மாணவர்கள் பயிற்சி செய்யும் விதமாக மென்பொருள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது

முனைவர். பொ .ஜெ. முரளி
தலைமை ஆசிரியர்
மேல்நிலைப்பள்ளி
பாளூர்.

திரு நா. கானியப்பன்
முதுகலை ஆசிரியர் அரசு
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி,
மோரன அள்ளி.

இயற்பியல்
PHYSICS



<https://www.geogebra.org/m/nhhdmyfp>

இயற்பியல்

பாடம் - 1 நிலைமின்னியல்

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1.கூலும் விதியின் வெக்டர் வடிவத்தை எழுதி அதிலுள்ள ஒவ்வொரு குறியீடும் எதனை குறிக்கிறது என்பதனை கூறுக.

கூலும் விதியின் வெக்டர் வடிவம்

$$\vec{F}_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$$

$\vec{F}_{21} \rightarrow q_2$ ன் மீது q_1 செலுத்தும் விசை

$q_1, q_2 \rightarrow$ மின்துகள்களின் மின்னூட்டம்

$r \rightarrow$ மின்னூட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு

$\hat{r}_{12} - q_1$ லிருந்து q_2 ஐ நோக்கிய திசையிலுள்ள ஓரலகு வெக்டராகும்.

2.நிலைமின்னியலில் கூலும் விதியை கூறு.

இரு புள்ளி மின்துகள்களுக்கு இடையேயான நிலைமின்னியல் விசையானது புள்ளி மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்புகளின் பெருகற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர் தகவிலும் இருக்கும்.

3.மின் இருமுனை திருப்புதிறனின் பொதுவான வரையறை தருக.

மின் துகள்களுள் ஏதேனும் ஒன்றின் மின்னூட்ட மதிப்பினை அவற்றிற்கிடையே உள்ள தொலைவினால் பெருக்க கிடைப்பதாகும். அலகு Cm . $P = 2aq$

4.மின்பாயம் வரையறு. அதன் அலகை கூறுக.

மின்புல கோடுகளுக்கு குறுக்கே அமைந்த குறிப்பிட்ட பரப்பு ஒன்றின் வழியே பாயும் மின்புல

கோடுகளின் எண்ணிக்கை மின்பாயம் எனப்படும். இதன் அலகு $Nm^2 C^{-1}$.

$$\Phi_E = EA \cos\theta$$

5.ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் (அ) கூர்முனைச் செயல்பாடு என்றால் என்ன?

மின்னூட்டம் பெற்ற கடத்தியின் கூர்முனைகளிலிருந்து மின்னூட்டம் கசிகின்ற நிகழ்வு ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் அல்லது கூர்முனைச் செயல்பாடு எனப்படும்.

6.காஸ்விதியைக் கூறுக.

ஏதேனும் ஒரு வடிவமுள்ள மூடிய பரப்பினால் Q மின்னூட்டம் கொண்ட ஒரு மின்துகள் சூழப்பட்டிருப்பின் அம்மூடிய பரப்பிற்கான மொத்த மின்பாயமானது அப்பரப்பினுள் அமைந்த

மின்துகளின் மின்னூட்டத்தின் $\frac{1}{\epsilon_0}$ மடங்குக்கு சமம்.

$$\Phi_E = \frac{Q_{உள்}}{\epsilon_0}$$

7.மின்தேக்கியின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- தானியங்கி எந்திரங்களில் எரிபொருள் எரியூட்டும் அமைப்புகளில் தீப்பொறி உருவாவதை தவிர்க்க பயன்படுகிறது.
- ஒளிப்படக் கருவியில் தெறிப்பொளி வெளிப்படுவதற்கு தேவையான ஆற்றலை தெறிப்பு மின்தேக்கி அளிக்கிறது.
- இதய உதறல் நீக்கி என்ற கருவியில் மின்தேக்கி பயன்படுத்தப்பட்டு அதிக மின்னாற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது.
- மின் வழங்கிகளில் மின்திறன் ஏற்ற இறக்கத்தை குறைப்பதற்கும், மின்திறன் அனுப்பீட்டில் அதன் பயனுறு திறனை அதிகரிக்கச் செய்யவும் பயன்படுகின்றன.

8.முனைவுள்ள, முனைவற்ற மூலக்கூறுகள் என்றால் என்ன?

- புற மின்புலம் செயல்படாத நிலையிலும், நேர் மற்றும் எதிர் மின்துகளின் மின்னூட்ட மையங்கள் பிரிக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறுகள் முனைவுள்ள மூலக்கூறுகள் எனப்படும்.

எ.கா. H_2O, HCl .

- நேர்மின்துகளின் மின்னூட்ட மையமும் எதிர் மின்துகளின் மின்னூட்ட மையமும் ஒரே புள்ளியில் பொருந்தி அமைகின்ற மூலக்கூறு மின் முனைவற்ற மூலக்கூறு எனப்படும்.

எ.கா. H_2, O_2 .

9.மின்னூட்டத்தின் குவாண்டமாக்கல் என்றால் என்ன?

எந்தவொரு பொருளில் உள்ள மின்னூட்டத்தின் மதிப்பு மின்னூட்டத்தின் அடிப்படை மதிப்பின் முழுமடங்காகவே இருக்கும்.

$$q = ne \quad n\text{-முழு எண், } e \text{ -எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு.}$$

10.மின்தேக்குதிறன் - வரையறு. அதன் அலகைக் கூறுக.

ஏதேனும் ஒரு மின் கடத்து தட்டில் உள்ள மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கும் கடத்திகளுக்கு இடையே நிலவும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையே உள்ள விகிதம் என

வரையறுக்கப்படுகிறது. $C = \frac{Q}{V}$ இதன் அலகு பாரட் (F).

11.இடி மின்னலின் போது திறந்த வெளியிலோ அல்லது மரத்தினடியிலோ அமர்வதைக்காட்டிலும் பேருந்தினுள் இருப்பது பாதுகாப்பானது ஏன்?

- உலோக பரப்பு நிலைமின்னியல் தடுப்புறையாக செயல்படுகிறது.
- உலோக பரப்பின் உள்ளே மின்புலம் சுழி.
- பேருந்தின் புறப்பரப்பு வழியே மின்னிறக்கம் நடைபெறுகிறது.

12.மின்புலம் வரையறு

மின்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஓரலகு மின்னூட்டம் உணரும் விசை மின்புலம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு NC^{-1}

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. சீரான மின்புலத்தில் வைக்கப்படும் மின் இருமுனை மீது செயல்படும் திருப்பு விசையின் கோவையைப் பெறுக.

\vec{E} என்ற சீரான மின்புலத்தில் இருமுனை திருப்புதிறன் \vec{P} கொண்ட மின் இருமுனை வைக்கப்பட்டுள்ளது என்க.

$$+q \text{ மீதான விசை} = +q \vec{E}$$

$$-q \text{ மீதான விசை} = -q \vec{E}$$

மின் இருமுனை மீதான மொத்த விசை சுழியாகும். ஆனால் இவ்விரு விசைகளும் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் செயல்படுவதால் இரட்டை உருவாகிறது.

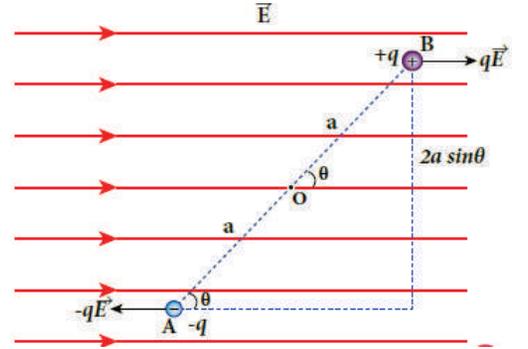
மின் இருமுனை மீது செயல்படும் திருப்பு விசை

$$\vec{\tau} = \vec{OA} \times (-q\vec{E}) + \vec{OB} \times (q\vec{E})$$

$$\tau = qE \cdot 2a \sin\theta \quad \because p = 2aq$$

$$\tau = pE \sin\theta$$

$$\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$$



2. இணைத்தட்டு மின்தேக்கியின் மின்தேக்கு திறனுக்கான கோவையைப் பெறுக.

A குறுக்குவெட்டு பரப்பும், d இடைத்தொலைவினால் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள இரு இணைத்தட்டுக்களைக் கொண்ட மின்தேக்கியை கருதுவோம்.

$$\text{தட்டுகளுக்கிடையே மின்புலம்} \quad E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{A\epsilon_0}$$

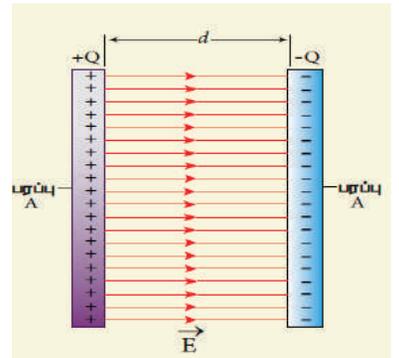
தட்டுகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு

$$V = E \cdot d = \left(\frac{Q}{A\epsilon_0}\right) d$$

எனவே மின்தேக்கியின் மின்தேக்குதிறன்

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\left(\frac{Qd}{A\epsilon_0}\right)}$$

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$



3. தொடர் இணைப்பில் மின்தேக்கிகள் இணைக்கும் போது விளையும் தொகுபயன் மின்தேக்குத் திறனுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

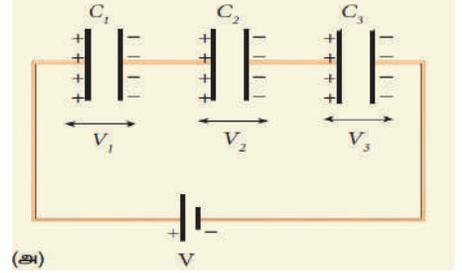
- மின்னழுத்த வேறுபாடு V கொண்ட மின்கலனுடன் மூன்று (C_1, C_2, C_3) மின்தேக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளன.
- ஒவ்வொரு மின்தேக்கியிலும் சமஅளவு மின்னூட்டம் Q சேமிக்கப்படுகிறது.
- ஒவ்வொன்றின் குறுக்கே நிலவும் மின்னழுத்த வேறுபாடு V_1, V_2, V_3 எனில் மொத்த மின்னழுத்த வேறுபாடு

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

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

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

$$\boxed{\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$



தொகுபயன் மின்தேக்குதிறன் C_s ன் தலைகீழ் மதிப்பானது, ஒவ்வொரு மின்தேக்கியின் மின்தேக்குதிறனின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதலுக்கு சமம்.

4. பக்க இணைப்பில் மின்தேக்கிகள் இணைக்கும்போது விளையும் தொகுபயன் மின்தேக்குத் திறனுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

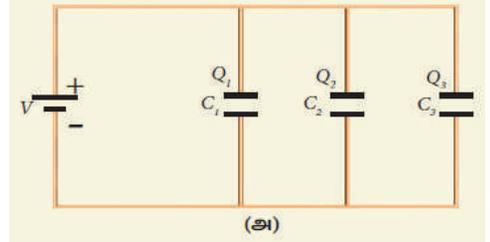
- மின்னழுத்த வேறுபாடு V கொண்ட மின்கலனுடன் மூன்று (C_1, C_2, C_3) மின்தேக்கிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளன.
- ஒவ்வொரு மின்தேக்கிக்கு குறுக்கே தோன்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு சமம். ஒவ்வொன்றின் குறுக்கேயுள்ள மின்னூட்டங்கள் முறையே Q_1, Q_2, Q_3 எனில்

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = CV \text{ என்பதால் } Q = C_1V + C_2V + C_3V$$

$$\text{இங்கு } Q = C_pV, C_pV = V(C_1 + C_2 + C_3)$$

$$\boxed{C_p = C_1 + C_2 + C_3}$$



தொகுபயன் மின்தேக்குதிறன் C_p யானது தனித்தனி மின்தேக்கிகளின் மின்தேக்குத் திறன்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

5. கூலும் விசைக்கும் புவி ஈர்ப்பு விசைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

கூலும் விசை	புவி ஈர்ப்பு விசை
இரு மின்னூட்டங்களுக்கு இடையே செயல்படும்.	இரு நிறைகளுக்கு இடையே செயல்படும்.
கவரும் விசை மற்றும் விலக்கு விசையாக இருக்கும்.	கவரும் விசையாக மட்டுமே இருக்கும்.
இதன் மதிப்பு மிக மிக அதிகம்.	இதன் மதிப்பு மிகவும் குறைவு.
ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்தது.	ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்ததல்ல.

6. இணைத்துட்டு மின்தேக்கியினுள் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றலுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

- மின்தேக்கியானது மின்துகள்களை மட்டுமல்ல மின்னாற்றலையும் சேமிக்கும் ஒரு கருவியாகும்.
- மின்கலனுடன் மின்தேக்கி இணைக்கும் போது Q அளவுடைய எலக்ட்ரான்கள் அதன் ஒரு தட்டிலிருந்து இன்னொன்றுக்கு இடம் பெயர்கின்றன.
- V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் dQ அளவு மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகள்களை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை

$$dw = VdQ$$

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

$$\text{மொத்த வேலை } W = \int_0^Q \frac{Q}{C} dQ = \frac{Q^2}{2C}$$

இந்த வேலை நிலை மின்னழுத்த ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது.

$$U_E = \frac{Q^2}{2C}$$

$$U_E = \frac{1}{2} CV^2 \quad (\because Q = CV)$$

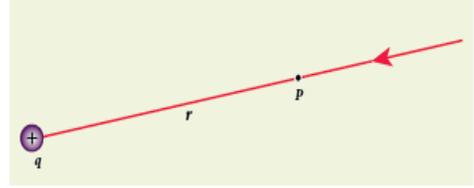
7. புள்ளி மின்துகள் ஒன்றினால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தத்திற்கான கோவையைப் பெறுக. ஆதிபுள்ளியில் q மின்னூட்ட மதிப்பு கொண்ட நேர்மின்துகள் ஒன்றை கருதவும். புள்ளி P அதிலிருந்து r தொலைவில் உள்ளது.

$$V = - \int_{\infty}^r \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

$$V = - \int_{\infty}^r \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r} dr$$

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

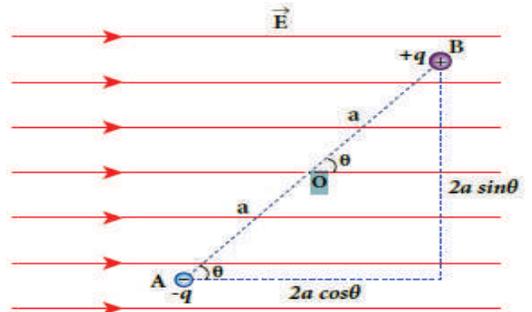


8. மின்விசைக் கோடுகளின் பண்புகளை கூறுக.

- மின்புல கோடுகள் நேர் மின்துகளில் தொடங்கி எதிர் மின்துகளில் முடிவடையும்.
- ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக் கொள்ளாது.
- மின்புலக்கோட்டிற்கு ஒரு புள்ளியில் வரையப்படும் தொடுகோட்டின் திசையில் மின்புல வெக்டர் அமையும்.
- மின்புல செறிவு அதிகமாக உள்ள பகுதியில் மின்புல கோடுகள் நெருக்கமாகவும், மின்புல செறிவு குறைவாக உள்ள பகுதியில் இடைவெளி விட்டும் காணப்படும்.
- மின்துகளின் கோடுகளின் எண்ணிக்கையானது அந்த மின்துகளின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

9. சீரான மின்புலத்தில் உள்ள மின் இருமுனையின் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றலுக்கான கோவையை தருவி.

- சீரான மின்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின் இருமுனையை கருதுவோம்.
- இருமுனையின் மீது செயல்படும் திருப்பு விசை இருமுனையை மின்புலத்துடன் ஒருங்கமைய செய்கின்றன.
- இரு முனையை சுழலச் செய்ய செய்யப்படும் வேலை.



$$W = \int_{\theta'}^{\theta} \tau_{ext} d\theta$$

$$\vec{\tau}_E = \vec{\tau}_{ext} = \vec{p} \times \vec{E} = pE \sin \theta$$

$$W = \int_{\theta'}^{\theta} pE \sin \theta$$

$$W = pE(\cos \theta' - \cos \theta) \quad (\because \theta' = 90^\circ)$$

சேமிக்கப்பட்ட மின்னழுத்த ஆற்றல் $U = -pE \cos \theta = -\vec{p} \cdot \vec{E}$

10. கூலும் விதியிலிருந்து காஸ் விதியைப் பெருக.

படத்தில் காட்டியவாறு Q மின்னூட்டமுடைய புள்ளி மின்துகளைச் சுற்றிய r ஆரமுள்ள கற்பனைக் கோளம் ஒன்றை கருதுக.

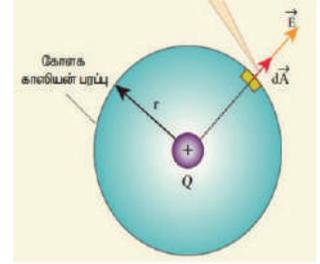
$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \oint E \cdot dA \cos \theta \quad \because \theta = 0^\circ$$

$$\Phi_E = E \oint dA$$

இங்கு $\oint dA = 4\pi r^2$ மற்றும் $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$ என்பதால்

$$\Phi_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \times 4\pi r^2$$

$$\boxed{\Phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0}}$$



5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. மின் இருமுனையின் அச்சக்கோட்டில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் மின்புலத்தைக் கணக்கிடுக.

- AB என்பது மின் இருமுனை என்க.
- இருமுனையின் மையம் O விலிருந்து r தொலைவில் C என்ற புள்ளியை கருதுவோம்.

+q வினால் புள்ளி C ல் மின்புலம்

$$\vec{E}_+ = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(r-a)^2} \hat{p}$$

-q வினால் புள்ளி C ல் மின்புலம்

$$\vec{E}_- = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(r+a)^2} \hat{p}$$

\vec{E}_- ஐவிட \vec{E}_+ வலிமையானது

மொத்த மின்புலம்

$$\vec{E}_{tot} = \vec{E}_+ + \vec{E}_-$$

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

$$\vec{E}_{tot} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{4ra}{(r^2-a^2)^2} \right) \hat{p} \quad (\because r \gg a)$$

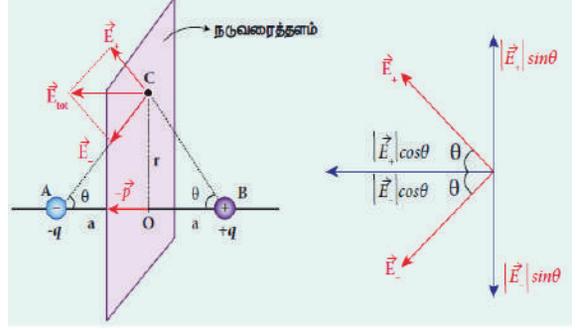
$$\boxed{\vec{E}_{tot} = \frac{2\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 r^3}}$$

$$(\vec{p} = 2aq \hat{p})$$

எனவே மொத்த மின்புலத்தின் திசை \vec{p} ன் திசையிலேயே இருக்கும்.

2. மின் இருமுனை ஒன்றினால் அதன் நடுவரைக் கோட்டில் ஏற்படும் மின்புலத்தைக் கணக்கிடுக.

- AB என்பது மின் இருமுனை என்க.
- இருமுனையின் மையம் O விலிருந்து r தொலைவில் C என்ற புள்ளியை கருதுவோம்.
- $|\vec{E}_+| \sin \theta$ மற்றும் $|\vec{E}_-| \sin \theta$ செங்குத்து கூறுகள் ஒன்றையொன்று சமன் செய்து கொள்கின்றன.
- இணைகூறுகள் \vec{E}_+ மற்றும் \vec{E}_- ஒரே திசையில் உள்ளதால் இவற்றின் கூடுதல் மொத்த மின்புலத்தை தருகிறது.



$$\vec{E}_{tot} = -|\vec{E}_+| \cos \theta (\hat{p}) - |\vec{E}_-| \cos(\theta) (\hat{p}) \text{ -----(1)}$$

\vec{E}_+ மற்றும் \vec{E}_- ன் எண்மதிப்பு சமம்.

$$|\vec{E}_+| = |\vec{E}_-| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(r^2+a^2)}$$

$$\cos \theta = \frac{a}{\sqrt{r^2+a^2}}$$

$$\vec{E}_{tot} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q \cos \theta}{(r^2+a^2)} \hat{p}$$

$$= -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2aq}{(r^2+a^2)^{3/2}} \hat{p} \quad (\because r \gg a)$$

சமன்பாடு 1 லிருந்து

$$\boxed{\vec{E}_{tot} = -\frac{\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 r^3}} \quad (\vec{P} = 2aq \hat{p})$$

3. மின் இருமுனை ஒன்றினால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

- AB என்பது மின் இருமுனை என்க.
- இருமுனையின் மையம் O விலிருந்து r தொலைவில் P என்ற புள்ளியை கருதுவோம்.
- +q வினால் புள்ளி P ல் ஏற்படும் மின்புலம்

$$V_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r_1}\right)$$

-q வினால் புள்ளி P ல் ஏற்படும் மின்புலம்

$$V_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{-q}{r_2}\right)$$

$$V = V_1 + V_2 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \text{ -----(1)}$$

ΔBOP யில் கொசைன் விதியை பயன்படுத்த

$$r_1^2 = r^2 + a^2 - 2ra \cos \theta$$

$$r_1^2 = r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r}\right)$$

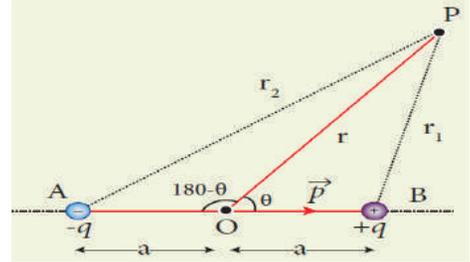
$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r} \left(1 + \frac{a \cos \theta}{r}\right) \text{ -----(2)}$$

ΔAOP யில் கொசைன் விதியை பயன்படுத்த

$$r_2^2 = r^2 + a^2 + 2ra \cos \theta$$

$$r_2^2 = r^2 \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r}\right)$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a \cos \theta}{r}\right) \text{ -----(3)}$$



சமன்பாடு 2, 3 ஐ சமன்பாடு 1 ல் பிரதியிட

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{r} \left(1 + \frac{a \cos \theta}{r} \right) - \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a \cos \theta}{r} \right) \right]$$

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} \left(1 + \frac{a \cos \theta}{r} - 1 + \frac{a \cos \theta}{r} \right) \quad (\because p = 2aq)$$

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

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

- நேர்வுகள்:**
- (i) $\theta = 0^\circ$ எனில் $V = \frac{p}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
 - (ii) $\theta = 180^\circ$ எனில் $V = \frac{-p}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
 - (iii) $\theta = 90^\circ$ எனில் $V = 0$

4.மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா நீளமுள்ள கம்பினால் ஏற்படும் மின்புலத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

- முடிவிலா நீளமுடைய கம்பியின் மின்னூட்ட நீள் அடர்த்தி λ என்க.
- கம்பியிலிருந்து r தொலைவில் உள்ள புள்ளி P ல் மின்புலம் E.
- r ஆரமும், L நீளமும் கொண்ட உருளை வடிவ காஸியன் பரப்பைக் கருதுவோம். மொத்த மின்பாயம்.

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_{\text{வளைபரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{மேற்பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{அடிப்பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

- உருளையின் மேல் மற்றும் அடிப்பரப்பின் வழியேயான மின்பாயம் சுழியாகும்.

உருளையின் வளைபரப்பு வழியேயான மின்பாயம்.

$$\Phi_E = \int_{\text{வளைபரப்பு}} E dA = E \cdot 2\pi r L$$

$$\Phi_E = \frac{Q_{\text{உள்}}}{\epsilon_0}$$

$$E \cdot 2\pi r L = \frac{\lambda L}{\epsilon_0} \quad (\because Q_{\text{உள்}} = \lambda L)$$

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

வெக்டர் வடிவில்

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

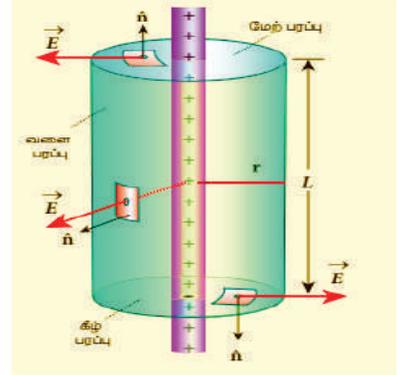
5.வான்-டி-கிராப் மின்னியற்றியின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை விரிவாக விளக்கவும்:

- இது $10^7 V$ அளவிலான மிக அதிக நிலைமின்னழுத்த வேறுபாட்டை உருவாக்க உதவும் கருவியாகும்.

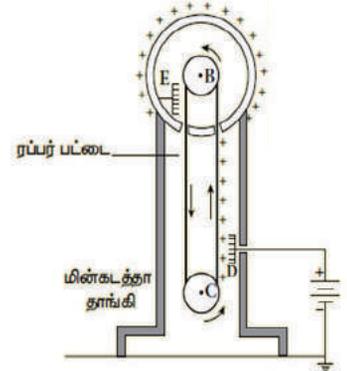
தத்துவம்: நிலை மின்தூண்டல் மற்றும் கூர்முனைச் செயல்பாடு.

அமைப்பு :

- A என்பது உள்ளீடற்ற மின்கடத்தும் கோளம்.
- B மற்றும் C என்பவை கப்பிகள், இவை மின்கடத்தாப்பட்டையால் (இரப்பர்) இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- கப்பி C ஆனது மின்மோட்டாரால் இயக்கப்படுகிறது.
- இரு கப்பிகளுக்கு அருகே கூர்முனைகள் கொண்ட D மற்றும் E ஆகிய இரு சீப்பு வடிவக் கடத்திகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- சீப்பு D க்கு $10^4 V$ அளவிலான நேர் மின்னழுத்த வேறுபாடு அளிக்கப்படுகிறது.



உருளை வடிவ காஸியன் பரப்பு



செயல்பாடு :

- சீப்பு D யில் ஏற்படும் கூர்முனை செயல்பாட்டினால் அதன் அருகே உள்ள காற்று அயனியாக்கப்படுகிறது.
- இதன் நேர்மின் துகள்கள் பட்டையில் ஒட்டிக் கொண்டு மேல்நோக்கிச் செல்கின்றன.
- அவை சீப்பு E ஐ நெருங்கும் போது நிலைமின் தூண்டலால் அதிக அளவிலான எதிர் மற்றும் நேர் மின்துகள்கள் சீப்பின் இருமுனைகளிலும் உருவாகின்றன.எனவே கோளம் நேர்மின்னூட்டத்தைப் பெறுகிறது.
- கூர்முனை செயல்பாட்டால் நேர் மின்துகள்களை எதிர் மின்துகள்கள் சமன் செய்கின்றன. பட்டை கீழிறங்கும்போது மின்னூட்டமற்ற நிலையை அடைகிறது.
- பட்டை தொடர்ந்து சுற்றுவதனால், 10^7V அளவு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அடையும் வரை இது தொடரும்.
- காற்றின் அயனியாக்கத்தின் காரணமாக மின்துகள்கள் கசிய தொடங்கும்.

வரம்புகள்:

- உயர் அழுத்தத்தில் வாயு நிரப்பப்பட்ட எஃகு கலத்தினால் கோளத்தை மூடுவதன் மூலம் மின்துகள் கசிவை குறைக்கலாம்.

பயன்பாடு :

- இதன் மூலம் பெறப்படும் உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடு அணுக்கரு பிளவையில் பயன்படும் நேர் அயனிகளை முடுக்குவிக்க பயன்படுகிறது.

பாடம் : 2 - மின்னோட்டவியல்

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1.மின்னோட்டம் என்பது ஒரு ஸ்கேலர் ஏன்?

- மின்னோட்டம் வெக்டர்களின் கூட்டல் விதிகளுக்கு உட்படாது.
- மேலும் $I = \vec{j} \cdot \vec{A} = JA \cos \theta$

2.மின்னோட்ட அடர்த்தி வரையறு:

கடத்தியின் ஓரலகு குறுக்கு வெட்டு பரப்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு மின்னோட்ட அடர்த்தி எனப்படும்.

$$J = \frac{I}{A} \text{ அலகு } Am^{-2}.$$

3.இழுப்புத் திசைவேகம் மற்றும் இயக்க எண் வேறுபடுத்துக.

இழுப்புத் திசைவேகம்	இயக்க எண்
புற மின்புலத்தால் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் பெறும் சராசரி திசைவேகம்.	ஓரலகு மின்புலத்தால் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் பெறும் இழுப்புத் திசைவேகம்.
இதன் அலகு ms^{-1} .	இதன் அலகு $m^2v^{-1}s^{-1}$.

4.ஓம் விதியைக் கூறு.

மாறா வெப்பநிலையில், கடத்தியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் கடத்தியின் முனைகளுக்கு

இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும். $V = IR$

5.மின்தடை எண் வரையறு. அதன் அலகை கூறுக.

மின்தடை எண் என்பது ஓரலகு நீளமும் ஓரலகு குறுக்குவெட்டு பரப்பும் கொண்ட கடத்தியானது மின்னோட்டத்திற்கு அளிக்கும் மின்தடை ஆகும்.

இதன் அலகு ஓம் மீட்டர் (Ωm).

6.வெப்பநிலை மின்தடை எண் வரையறு :

ஒரு டிகிரி வெப்பநிலை உயர்வால் ஏற்படும் மின்தடை எண் அதிகரிப்பிற்கும் T_0 வெப்பநிலையில் உள்ள மின்தடை எண்ணிற்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும்.

இதன் அலகு $^{\circ}C$

7.கிர்க்காஃப் முதல் மற்றும் இரண்டாம் விதியைக் கூறுக.

முதல் விதி :

எந்தவொரு சந்திப்பிலும் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகை சுழியாகும்.

இரண்டாம் விதி :

எந்தவொரு மூடிய சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன்களின் குறியியல் கூட்டுத் தொகையானது அந்த மின்சுற்றில் உள்ள மின்னியக்கு விசைகளின் குறியியல் கூட்டுத் தொகைக்கு சமம்.

8.ஜூல் வெப்ப விதியைக் கூறுக.

ஒரு மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வதால் உருவாகும் வெப்பம்

- மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவிலும்.
- மின்சுற்றின் மின்தடைக்கு நேர்த்தகவிலும்.
- மின்னோட்டம் பாயும் காலத்திற்கு நேர்த்தகவிலும் அமையும்.

$$H = I^2 R t$$

9.மீக் கடத்துத்திறன் என்றால் என்ன?

மிக குறைந்த வெப்பநிலைகளில் சுழி மின்தடையுடன் மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் பண்பு மீக் கடத்துத்திறன் எனப்படும். இந்நிலையை வெளிப்படுத்தும் பொருட்கள் மீக்கடத்திகள் எனப்படும்.

10.சீபெக் விளைவு என்றால் என்ன?

ஒரு மூடிய சுற்றில் இரு வெவ்வேறு உலோகங்களின் இரு சந்திப்புகளை வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் வைக்கும்போது மின்னியக்கு விசை தோன்றுவதே சீபக் விளைவு எனப்படும்.

11.பெல்டியர் விளைவு வரையறு :

வெப்ப மின்னிரட்டையுடன் கூடிய மின் சுற்றில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும் போது ஒரு சந்தியில் வெப்பம் வெளிப்படுதலும் மற்றொரு சந்தியில் வெப்பம் உட்கவர்தலும் நடைபெறும். இவ்விளைவு பெல்டியர் விளைவு எனப்படும்.

12.தாம்ஸன் விளைவு என்றால் என்ன?

ஒரு கடத்தியின் இருபுள்ளிகள் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் உள்ளபோது,இந்த புள்ளிகளில் எலக்ட்ரான் அடர்த்தி வேறுபடுவதால் இவ்விரு புள்ளிகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படும் விளைவே தாம்ஸன் விளைவு ஆகும்.

13.மின்சுற்றில் திறனுக்கான பல்வேறு வகையான சமன்பாடுகளை எழுதுக.

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

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. மின்தடையாக்கிகள் தொடர் இணைப்பில் உள்ள போது அவற்றின் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பை தருவி.

- R_1, R_2, R_3 ஆகிய மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளன.
- R_1, R_2, R_3 ல் பாயும் மின்னோட்டம் ஒரே அளவாக அமையும்.

மொத்த மின்னழுத்த வேறுபாடு

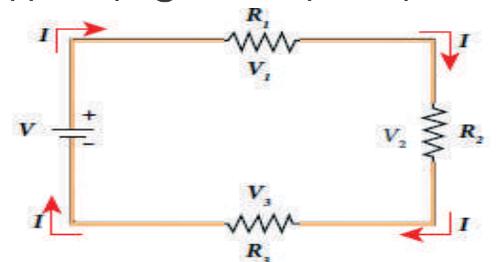
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = IR_S, \quad V_1 = IR_1, \quad V_2 = IR_2, \quad V_3 = IR_3$$

$$IR_S = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளபோது தொகுபயன் மின்தடையானது, தனித்தனி மின்தடைகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.



2. மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ள போது அவற்றின் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பை தருவி.

- R_1, R_2, R_3 ஆகிய மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளன.
- R_1, R_2, R_3 -ன் குறுக்கே உருவாகும் மின்னழுத்தம் சமமாக அமையும்.

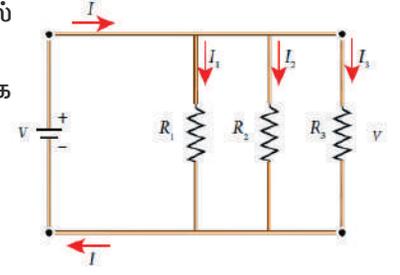
மொத்த மின்னோட்டம்

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = \frac{V}{R_p}, \quad I_1 = \frac{V}{R_1}, \quad I_2 = \frac{V}{R_2}, \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

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

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



மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ள போது தொகுபயன் மின்தடையின் தலைகீழ் மதிப்பு, தனித்தனி மின்தடைகளின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

3. பெல்டியர் விளைவு, ஜூல் விளைவு வேறுபடுத்துக.

பெல்டியர் விளைவு	ஜூல் விளைவு
வெப்பம் வெளிப்படுதல் மற்றும் உட்கவர்தல் இரண்டும் ஏற்படும்.	வெப்பம் வெளிப்படுதல் மட்டுமே ஏற்படும்.
சந்தியில் மட்டும் நடைபெறும்.	கடத்தி முழுவதும் நடைபெறும்.
இது ஒரு மீள் விளைவு.	இது ஒரு மீளா விளைவு.

4. மின்னாற்றல், மின்திறன் வேறுபடுத்துக.

மின்னாற்றல்	மின்திறன்
கடத்தியின் ஒருமுனையிலிருந்து மறுமுனைக்கு மின்துகள்கள் நகர மின்கலத்தால் வேலை செய்யப்பட வேண்டும். $dW = VdQ$	மின்னழுத்த ஆற்றல் அளிக்கப்படும் வீதம் மின்திறன் எனப்படும். $P = VI$
இதன் அலகு ஜூல் (J)	இதன் அலகு வாட் (W)
நடைமுறை அலகு (kwh) $1\text{kwh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$	நடைமுறை அலகு குதிரைத்திறன் (Hp) $1\text{Hp} = 746 \text{ W}$

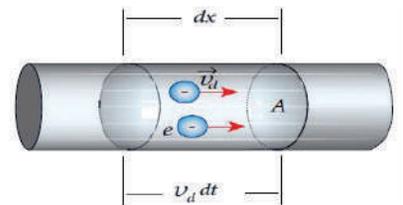
5. சீபெக் விளைவின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் வீணாகும் வெப்ப ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் வெப்ப மின்னியற்றிகளில் பயன்படுகிறது.
- தானியங்கி வாகனங்களில் எரிபொருள் பயனுறு திறனை அதிகரிக்க பயன்படும் வெப்ப மின்னியற்றிகளில் பயன்படுகிறது.
- வெப்ப மின்னிரட்டை அடுக்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களுக்கிடையே உள்ள வெப்பநிலை வேறுபாட்டை அளவிட சீபெக் விளைவு பயன்படுகிறது.

5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. மின்னோட்டத்தின் நுண்மாதிரிக் கொள்கையை விவரித்து அதிலிருந்து ஓம் விதியின் நுண் வடிவத்தை பெறுக.

- குறுக்கு வெட்டு பரப்பு A கொண்ட கடத்தியில் மின்புலம் \vec{E} செயல்படுகிறது.
- ஓரலகு பருமனில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை n ஆகும்.



\rightarrow எலக்ட்ரான்களின் இழுப்புத் திசைவேகம் $V_d = \frac{dx}{dt}$
 எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $= n(AV_d dt)$
 மொத்த மின்னூட்டம் $dQ = ne(AV_d dt)$
 மின்னோட்டம் $I = \frac{dQ}{dt}$
 $I = neAV_d$

மின்னோட்ட அடர்த்தி:

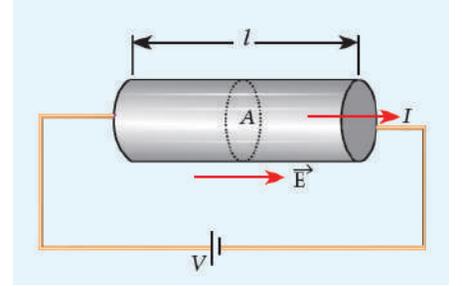
கடத்தியின் ஓரலகு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவாகும்.

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

\vec{V}_d ன் மதிப்பை பிரதியிட $\vec{j} = \frac{-ne^2 \tau \vec{E}}{m}$
 $\vec{j} = \sigma \vec{E}$

2. ஓம் விதியின் நுண்மாதிரி அமைப்பிலிருந்து ஓம் விதியின் பயன்பாட்டு வடிவத்தை பெருக. அதன் வரம்புகளை விவாதி.

- \rightarrow l நீளமும் A குறுக்கு வெட்டு பரப்பும் கொண்ட கம்பியின் ஒரு பகுதியை கருதுவோம்.
- \rightarrow கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே V எனும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளிக்கும் போது நிகர மின்புலம் தோன்றி மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும்.



$$V = E l$$

$$J = \sigma E = \frac{\sigma V}{l} \text{ --- (1)}$$

$$J = \frac{I}{A} \text{ --- (2)}$$

$$\frac{\sigma V}{l} = \frac{I}{A}$$

$$V = I \left(\frac{l}{\sigma A} \right) \quad \therefore R = \frac{l}{\sigma A}$$

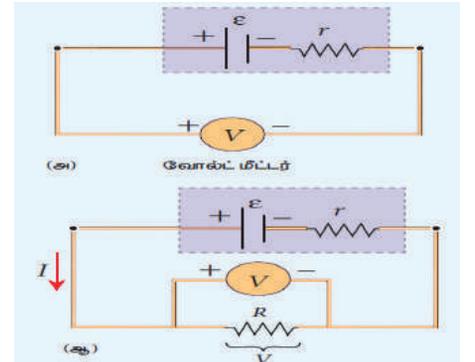
$$\boxed{V = IR}$$

வரம்புகள்: I மற்றும் V வரைபடம் நேர்கோடாக அமையாமல் சிக்கலான வடிவில் இருந்தால்

இவ்வகை கருவிகள் ஓம் விதிக்கு உட்படாத கருவி மேலும் மின்தடை மாறிலியாகவும் அமையாது.

3. வோல்ட்மீட்டரை பயன்படுத்தி மின்கலத்தின் அகமின்தடையை காண்பதை விளக்குக.

- \rightarrow மின்கலத்தினுள் மின்துகள்களின் இயக்கத்திற்கு மின்பகுளியால் ஏற்படுத்தப்படும் தடை மின்கலத்தின் அகமின்தடை (r) எனப்படும்.
- \rightarrow முதலில் மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசையை (E) கண்டறிய அதன் குறுக்கே உயர் மின்தடை கொண்ட வோல்ட் மீட்டர் இணைக்கப்படுகிறது.
- \rightarrow இச்சுற்று திறந்த சுற்றாக செயல்படுவதால் வோல்ட் மீட்டரானது மின்னியக்கு விசையின் அளவை காட்டும்.
- \rightarrow R க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்கலத்தின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு சமம்.



$$I R = V \text{ --- (1)}$$

$$V = \epsilon - I r$$

$$\frac{(2)}{(1)} \quad I r = \epsilon - V \text{ --- (2)}$$

அகமின்தடை

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

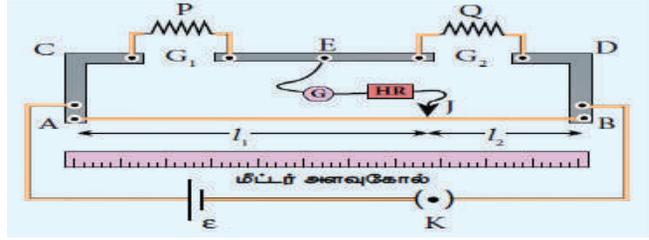
4. மீட்டர் சமனச்சுற்றை பயன்படுத்தி தெரியாத மின்தடையை காண்பதை விளக்கு.

- மீட்டர் சமனச்சுற்று என்பது வீட்ஸ்டோன் சமனச்சுற்றின் இன்னொரு வடிவம் ஆகும்.
- இதில் 1 மீட்டர் நீளமுள்ள AB என்ற சீரான மேங்கனின் கம்பி உள்ளது.
- இதில் C,D மற்றும் E என்ற மூன்று தாமிர பட்டைகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.
- G_1, G_2 இடைவெளியில் P,Q என்ற மின்தடைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- கால்வனா மீட்டர், உயர்மின்தடை தொடராக J உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- கம்பியின் மீது தொடுசாவியை நகர்த்தி கால்வனாமீட்டரில் சுழி விலக்கம் ஏற்படுமாறு செய்ய வேண்டும்.

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

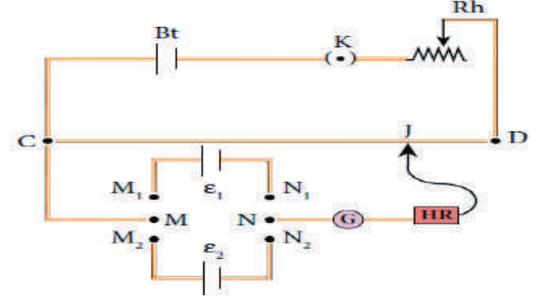
$$\frac{P}{Q} = \frac{AJ}{JB} = \frac{l_1}{l_2}$$

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



5. மின்னழுத்தமானியை பயன்படுத்தி இரு மின்கலங்களின் மின்னியக்கு விசைகள் எவ்வாறு ஒப்பிடப்படுகின்றன?

- மின்னழுத்தமானி கம்பி CD ஆனது மின்கலத்தொகுப்பு Bt மற்றும் சாவி K உடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது முதன்மைச் சுற்று ஆகும்.
- DPDT சாவி உடன் கால்வனாமீட்டர் (G), உயர் மின்தடை(HR) மற்றும் தொடுசாவி(J) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது துணைச் சுற்றாகும்.
- ϵ_1, ϵ_2 மின்கலங்கள் துணைச்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டு தொடு சாவியை நகர்த்தி கால்வனா மீட்டரில் சுழி விலக்கம் காட்டுமாறு செய்யப்படுகிறது. l_1, l_2 சமன்செய் நீளங்கள் எனில்



$$\epsilon_1 = Irl_1$$

$$\epsilon_2 = Irl_2$$

$$\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{l_1}{l_2}$$

6. வீட்ஸ்டோன் சமனச்சுற்றில் சமன்செய் நிலைக்கான நிபந்தனையைப் பெறுக.

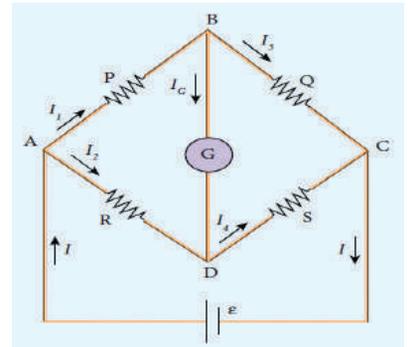
- P, Q, R மற்றும் S என்பவை மின்தடையாக்கிகள்.
 - I_1, I_2, I_3, I_4 மற்றும் I_g என்பது சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் என்க.
 - B,D சந்திகளுக்கு மின்னோட்ட விதியை பயன்படுத்த

$$I_1 - I_g - I_3 = 0$$

$$I_2 + I_g - I_4 = 0$$
 - ABDA, ABCDA சுற்றுகளில் மின்னழுத்த விதியை பயன்படுத்த

$$I_1P + I_gG - I_2R = 0$$

$$I_1P + I_3Q - I_4S - I_2R = 0$$
- சமநிலையில் கால்வனாமீட்டர் வழியே மின்னோட்டம் பாயாது.



$$I_g = 0, \text{ இதனை மேற்காண் சமன்பாட்டில் பிரதியிட}$$

$$I_1 = I_3$$

$$I_2 = I_4$$

$$I_1 P = I_2 R \text{ -----(1)}$$

$$I_3 Q = I_4 S \text{ -----(2)}$$

$$(1)/(2) \quad \boxed{\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}}$$

7. மின்னழுத்தமானியை பயன்படுத்தி மின்கலத்தின் அகமின்தடையை கணக்கிடும் முறையை விளக்குக.

➤ மின்னழுத்தமானி கம்பி CD ஆனது மின்கலத்தொகுப்பு Bt மற்றும் சாவி K உடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது முதன்மைச் சுற்று ஆகும்.

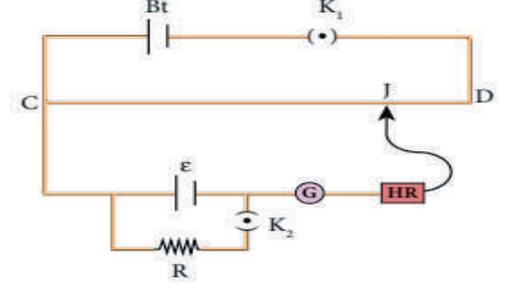
➤ கம்பி CD உடன் கால்வானா மீட்டர்(G), உயர் மின்தடை(HR) மற்றும் தொடுசாவி(J) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது துணைச் சுற்றாகும்.

$$\epsilon \propto I_1 \text{ -----(1)}$$

$$V = \frac{\epsilon R}{R+r}$$

$$\frac{\epsilon R}{R+r} \propto I_2 \text{ -----(2)}$$

$$\text{அகமின்தடை } \boxed{r = R \left(\frac{I_1 - I_2}{I_2} \right)}$$



அகமின்தடையை அளவிடுதல்

பாடம்-3. காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவுகள் 2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. காந்த இருமுனைத் திருப்புத்திறன் வரையறு:

காந்தத்தின் முனை வலிமை மற்றும் காந்த நீளம் இவற்றின் பெருக்கற்பலன் காந்த இருமுனைத் திருப்புத்திறன் எனப்படும்.

$$\boxed{P_m = q_m 2l} \text{ அலகு } \text{Am}^2.$$

2. கூலும் எதிர்த்தகவு இருமடி விதியைக் கூறு(காந்தவியல்):

இரண்டு காந்த முனைகளுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை அல்லது விலக்கு விசை அவற்றின் முனைவலிமைகளின் பெருக்கல் பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும்

$$\boxed{\vec{F} = K \frac{q_{m_A} q_{m_B}}{r^2} \hat{r}}$$

3. காந்த ஏற்புத்திறன் என்றால் என்ன?

காந்தமாக்கும் புலத்தினால் பொருளில் தூண்டப்பட்ட காந்தமாக்கும் செறிவிற்கும் (\vec{M}), பொருளுக்கு அளிக்கப்பட்ட காந்தமாக்கு புலத்திற்கும் (\vec{H}) உள்ள விகிதமே காந்த ஏற்புத்திறனாகும்.

$$\boxed{\chi_m = \frac{\vec{M}}{\vec{H}} = \frac{\text{காந்தமாக்க்செறிவு}}{\text{காந்தமாக்கும்புலம்}}}$$

4. ஆம்பியரின் சுற்றுவிதியைக் கூறுக.

ஒரு மூடிய வளையத்தின் மீதுள்ள காந்தபுலத்தின் கோட்டுவழித்தொகையீட்டு மதிப்பு, அவ்வளையத்தினால் மூடப்பட்ட நிகர மின்னோட்டத்தின் μ_0 மடங்கிற்குச் சமம்.

$$\boxed{\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{மூடப்பட்ட}}}$$

5. கியூரி வெப்பநிலை வரையறு :

எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் பாரா காந்தப்பொருளாக மாறுகிறதோ அந்த வெப்பநிலை கியூரி வெப்பநிலை (T_c) எனப்படும்.

6. பிளெமிங் இடதுகை விதியைக் கூறுக.

ஆள்காட்டிவிரல், நடுவிரல், பெருவிரலை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைக்கும் போது

- ஆள்காட்டிவிரல் - காந்தப்புலத்தின் திசையையும்.
- நடுவிரல் - மின்னோட்டத்தின் திசையையும்.
- பெருவிரல் - கடத்தி இயங்கும் திசையினை குறிக்கும்.

7. ஒரு ஆம்பியர் வரையறு.

வெற்றிடத்தில் ஒரு மீட்டர் இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள முடிவிலா நீளம் கொண்ட இரு இணைக்கடத்திகள் ஒவ்வொன்றின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தினால் ஒவ்வொரு கடத்தியும் ஓரலகு நீளத்திற்கு $2 \times 10^{-7} N$ விசையை உணர்ந்தால் ஒவ்வொரு கடத்தியின் வழியாகவும் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு ஒரு ஆம்பியராகும்.

8. காந்தப்பாய அடர்த்தி வரையறு:

காந்தபுலக் கோடுகளுக்கு செங்குத்தாக உள்ள ஓரலகுப் பரப்பின் வழியே செல்லும் காந்தபுலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை காந்தப்பாய அடர்த்தி ஆகும்.

இதன் அலகு $Wb m^{-2}$ (or) *Tesla*

9. காந்தத்தயக்கம் என்றால் என்ன?

காந்தபுலம் (B), காந்தமாக்கும் புலத்தைவிட (H) பின்தங்கும் நிகழ்வுக்கு காந்தத்தயக்கம் என்று பெயர்.

10. கால்வனோ மீட்டரின் மின்னோட்ட உணர்திறனை எவ்வாறு அதிகரிக்கலாம்?

- சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையை (N) அதிகரிப்பதன் மூலம்.
- காந்தப்புலம் (B) அதிகரிப்பதன் மூலம்.
- கம்பிச்சுருளின் பரப்பை (A) அதிகரிப்பதன் மூலம்.
- இழையின் ஓரலகு முறுக்கத்திற்கான இரட்டையை (K) குறைப்பதன் மூலம்.

11. சைக்னோட்ரானின் வரம்புகள் யாவை?

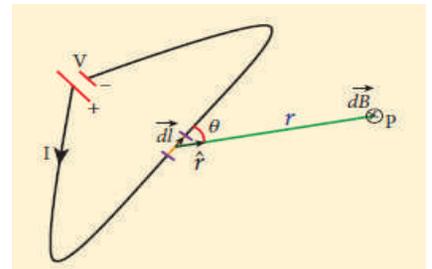
- அயனியின் வேகம் வரம்புக்குட்பட்டது.
- எலக்ட்ரானை முடுக்குவிக்க இயலாது.
- மின்னூட்டமற்ற துகள்களை முடுக்குவிக்க இயலாது.

3 மதிப்பெண் வினா விடை:

1. பயட் சாவர்ட் விதியை கூறு:

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் r தொலைவில் உள்ள புள்ளி P யில் உருவாகும் காந்தப்புலம் $d\vec{B}$ ன் எண் மதிப்பானது.

- (i) மின்னோட்டத்தின்(I) வலிமைக்கு நேர்த்தகவிலும்.
- (ii) நீளக்கூறின் $d\vec{l}$ எண்மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவிலும்.
- (iii) $d\vec{l}$ மற்றும் \hat{r} க்கு இடையே உள்ள கோணத்தின்(θ) சைன் மதிப்புக்கு நேர்த்தகவிலும்.
- (iv) புள்ளி P மற்றும் $d\vec{l}$ இவற்றுக்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் இருக்கும்.



$$dB \propto \frac{Idl \sin \theta}{r^2}$$

$$\vec{d\vec{B}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$$

2. காந்தவியல் லாரன்ஸ் விசையின் சிறப்பியல்புகளை எழுதுக.

$$\mathbf{F}_m = Bqv \sin \theta$$

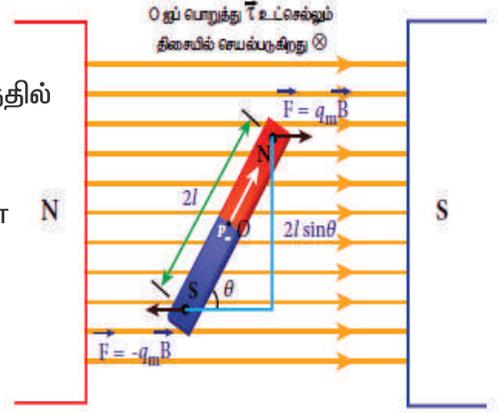
- $F_m \rightarrow B$ க்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.
- $F_m \rightarrow v$ க்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.
- $F_m \rightarrow$ மின்னூட்டத்தின் (q) எண்மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.
- $F_m \rightarrow v$ மற்றும் B இடைப்பட்ட கோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.
- $F_m \rightarrow$ ன் திசை v மற்றும் B ன் திசைகளுக்கு எப்போதும் செங்குத்தாகவே இருக்கும்.

3. சீரான காந்தப்புலத்தில் உள்ள சட்ட காந்தத்தின் மீது செயல்படும் திருப்பு விசைக்கான கோவையைப் பெறுக.

- $2l$ நீளமும் q_m முனைவலிமையும் கொண்ட காந்தம் ஒன்று \vec{B} என்ற சீரான காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- காந்தத்தின் மீதான தொகுபயன் விசை சுழியாகும்.
- புள்ளி O வைப் பொறுத்து வட மற்றும் தென்முனை உணரும் திருப்பு விசை.

$$\begin{aligned} \vec{\tau} &= \vec{ON} \times (q_m \vec{B}) + \vec{OS} \times (-q_m \vec{B}) \\ \tau &= l \times q_m B \sin \theta + l \times q_m B \sin \theta \\ \tau &= 2l q_m B \sin \theta \quad (\because p_m = q_m 2l) \\ \tau &= p_m B \sin \theta \end{aligned}$$

$$\vec{\tau} = \vec{p}_m \times \vec{B}$$



4. சீரான காந்தப்புலத்தில் உள்ள சட்ட காந்தமொன்றின் நிலையாற்றலுக்கான கோவையைப் பெறுக.

\vec{P}_m காந்த இருமுனை திருப்புதினன் கொண்ட சட்ட காந்தம் ஒன்று சீரான காந்தப்புலம் \vec{B} உடன் θ கோணத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

புற திருப்பு விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை

$$dW = p_m B \sin \theta d\theta$$

$$W = \int_{\theta'}^{\theta} \tau d\theta$$

$$\vec{\tau} = \vec{p}_m \times \vec{B}$$

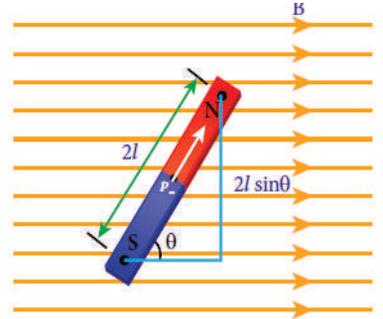
$$\tau_{ext} = \tau_B = p_m B \sin \theta$$

$$W = \int_{\theta'}^{\theta} p_m B \sin \theta d\theta$$

நிலை ஆற்றல் $U = -p_m B (\cos \theta - \cos \theta')$

$$U = -p_m B \cos \theta \quad (\because \theta' = 90^\circ)$$

$$U = -\vec{p}_m \cdot \vec{B}$$



5. டயா, பாரா மற்றும் ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருட்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுக.

காந்தப் பண்புகள்	டயா காந்தப் பொருட்கள்	பாரா காந்தப் பொருட்கள்	ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருட்கள்
காந்த ஏற்புத்திறன் χ_m	χ_m எதிர் குறி உடையது.	χ_m குறைந்த நேர் குறி உடையது.	χ_m அதிக நேர் குறி உடையது.
ஒப்புமை காந்த உட்புகுத்திறன் (μ_r)	$\mu_r < 1$	$\mu_r > 1$	$\mu_r \gg 1$
வெப்பநிலை (T)	வெப்பநிலையைச் சார்ந்ததல்ல.	$\chi_m \propto \frac{1}{T}$	$\chi_m \propto \frac{1}{T}$
புறக்காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது	காந்தப் புலக்கோடுகள் ஒதுக்கித் தள்ளப்படுகிறது.	காந்தப் புலக்கோடுகள் ஈர்க்கப்படுகிறது.	காந்தப் புலக்கோடுகள் வலிமையாக ஈர்க்கப்படுகிறது.

6. காந்த தயக்கக் கண்ணியின் பயன்பாடுகள் யாவை?

➤ நிலையான காந்தங்கள்:

அதிக காந்தத் தேக்குத்திறன் மற்றும் அதிக காந்த உட்புகுத்திறன் கொண்ட பொருட்கள் நிலையான காந்தங்களை உருவாக்குவதற்கு மிகவும் ஏற்றதாகும்.

எ.கா. எஃகு மற்றும் ஆல்நிக்கோ

➤ மின்காந்தங்கள்:

அதிக தொடக்க காந்த ஏற்புத்திறன், குறைந்த காந்த தேக்குத்திறன், குறைந்த காந்த நீக்குத்திறன் மற்றும் குறைந்த பரப்புடைய மெல்லிய காந்த தயக்க கண்ணியைப் பெற்றுள்ள பொருட்கள் மின்காந்தங்கள் செய்ய விரும்பத்தக்கவைகளாகும்.

எ.கா. தேனிரும்பு, மியூ மெட்டல்.

➤ மின்மாற்றி உள்ளகம்:

அதிக தொடக்க காந்த ஏற்புத்திறன், உயர்ந்த காந்தப்புலம் மற்றும் குறைந்த பரப்பு கொண்ட மெல்லிய தயக்கக் கண்ணியைப் பெற்றுள்ள பொருட்கள் மின்மாற்றி உள்ளகங்களை வடிவமைக்க பயன்படுகின்றன. எ.கா. தேனிரும்பு.

7. ஒரு கால்வனோ மீட்டரை அம்மீட்டராக மாற்றலாம் என்பதை விளக்குக.

➤ ஒரு கால்வனோ மீட்டரை அம்மீட்டராக மாற்ற அந்த கால்வனோ மீட்டருடன் குறைந்த மின்தடை ஒன்றை பக்க இணைப்பில் இணைக்க வேண்டும்.

➤ கால்வனோ மீட்டருக்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு இணைத்த மின்தடைக்குக் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகும்.

$$V_{\text{கால்வனோ மீட்டர்}} = V_{\text{இணைத்தடம்}}$$

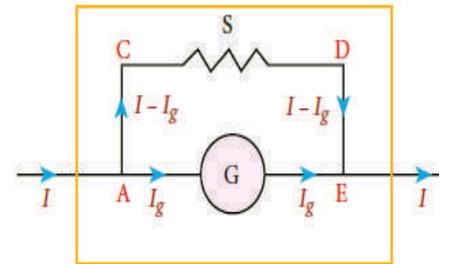
$$I_g R_g = (I - I_g) S$$

$$S = \frac{I_g R_g}{(I - I_g)}$$

$$I_g = \left(\frac{S}{S + R_g} \right) I$$

$$\theta \propto I_g \text{ மேலும் } \theta \propto I$$

$$R_{\text{நிகர}} = \frac{R_g S}{R_g + S}$$



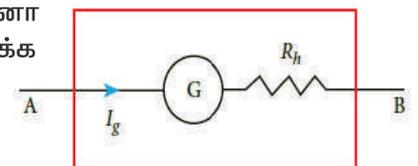
அம்மீட்டர்

ஒரு நல்லியல்பு அம்மீட்டரின் மின்தடை சுழியாகும்.

8. ஒரு கால்வனோ மீட்டரை எவ்வாறு வோல்ட் மீட்டராக மாற்றலாம் என்பதை விளக்குக.

➤ ஒரு கால்வனோ மீட்டரை வோல்ட் மீட்டராக மாற்ற கால்வனோ மீட்டருடன் தொடரிணைப்பில் உயர் மின்தடை ஒன்றை இணைக்க வேண்டும்.

➤ இது உயர் மின்தடை பெற்றிருப்பதால் சுற்றில் பக்க இணைப்பில் இணைக்க வேண்டும்.



வோல்ட் மீட்டர்

- மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டமும், கால்வனோ மீட்டர் வழியாக பாயும் மின்னோட்டமும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகும்.

தொகுபயன் மின்தடை

$$I = I_g$$

$$R_v = R_g + R_h$$

$$I_g = \frac{V}{R_g + R_h}$$

$$R_h = \frac{V}{I_g} - R_g$$

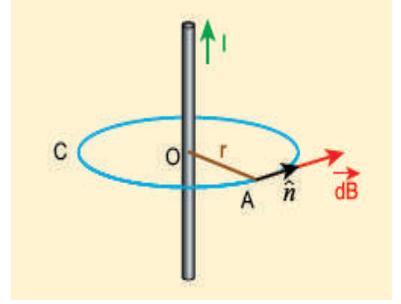
இங்கு $I_g \propto V$

- ஒரு நல்லியல்பு வோல்ட் மீட்டர் முடிவிலா மின்தடை பெற்றிருக்கும்

5 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. ஆம்பியரின் சுற்று விதியைக் கொண்டு மின்னோட்டம் பாயும் நீண்ட நேரான கடத்தியினால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தைக் காண்க.

- முடிவிலா நினம் கொண்ட I மின்னோட்டம் பாயும் நேரான கடத்தி ஒன்றைக் கருதுக.
- r தொலைவில் ஆம்பியரின் வளையத்தை கருதும்போது.



$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$$

$\vec{B} \cdot d\vec{l}$ இடைப்பட்ட கோணம் சுழி ஆகும்.

$$\oint_C B \cdot dl = \mu_0 I$$

$$B \int_0^{2\pi r} dl = \mu_0 I$$

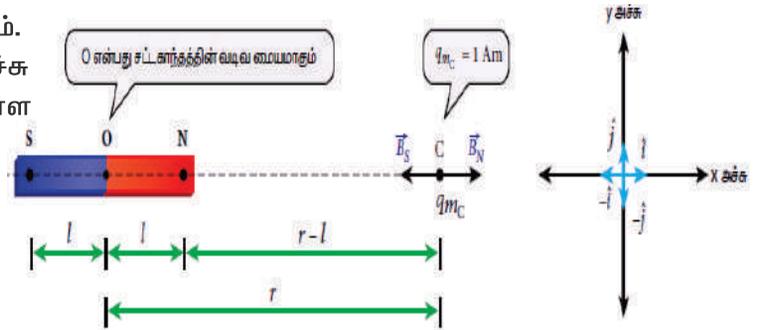
$$B \cdot 2\pi r = \mu_0 I$$

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

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{n}$$

2. சட்டக் காந்தமொன்றின் அச்சக் கோட்டில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

- NS என்பது ஒரு சட்ட காந்தமாகும்.
- C என்பது சட்ட காந்தத்தின் அச்சக் கோட்டில் r தொலைவில் உள்ள ஒருபுள்ளி என்க.



$$\vec{B}_N = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q_m}{(r-l)^2} \hat{i}$$

$$\vec{B}_S = -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q_m}{(r+l)^2} \hat{i}$$

$$\vec{B} = \vec{B}_N + \vec{B}_S$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 q_m}{4\pi} \left(\frac{1}{(r-l)^2} - \frac{1}{(r+l)^2} \right) \hat{i}$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 2r}{4\pi} \left(\frac{q_m \cdot 2l}{(r^2 - l^2)^2} \right) \hat{i} \quad \because P_m = q_m 2l \quad \because r \gg l$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \left(\frac{2P_m}{r^3} \right) \hat{i} \quad (\because \vec{P}_m = P_m \hat{i})$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2P_m}{r^3}$$

3.பயட்-சாவர்ட் விதி உதவியுடன் மின்னோட்டம் பாயும் முடிவிலா நீளம் கொண்ட நேர்க்கடத்தியால் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்த புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

- YY' என்ற நீண்ட நேரான கடத்தியில் மின்னோட்டம் I பாய்கிறது.
- O புள்ளியிலிருந்து a தொலைவில் உள்ள புள்ளி P யில் ஏற்படும் காந்தபுலம்.

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin\theta}{r^2} \hat{n} \quad \text{--- (1)}$$

$$\Delta ABC \text{ ல் } AC = dl \sin\theta \quad \text{--- (2)}$$

$$\Delta APC \text{ ல் } AC = rd\phi \quad \text{--- (3)}$$

$$(2) = (3) \quad dl \sin\theta = rd\phi$$

$$(1) \text{ லிருந்து } d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\phi}{r} \hat{n}$$

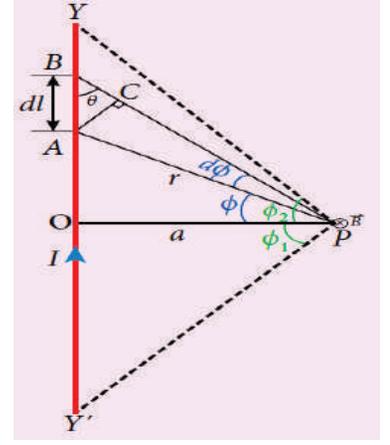
$$\Delta OPA \text{ ல் } r = \frac{a}{\cos\phi}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \cos\phi d\phi \hat{n}$$

$$\vec{B} = \int_{-\phi_1}^{\phi_2} d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \int_{-\phi_1}^{\phi_2} \cos\phi d\phi \hat{n}$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (\sin\phi_1 + \sin\phi_2) \hat{n} \quad (\because \phi_1 = \phi_2 = 90^\circ)$$

$$\boxed{\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \hat{n}}$$



4.பயட்-சாவர்ட் விதி உதவியுடன் மின்னோட்டம் பாயும் வட்டவடிவக் கம்பிச் சுருளின் அச்சில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்திற்கான கோவையை பெறுக.

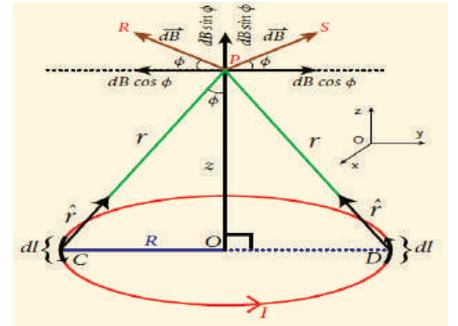
- R ஆரமுடைய மின்னோட்டம் பாயும் வளையம் ஒன்றைக் கருதுக.
- வளையத்தின் மையம் O விலிருந்து Z தொலைவில் அமைந்த புள்ளி P ல் காந்தப்புலம்.

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l}}{r^2} \hat{r}$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin\theta}{r^2} \quad (\because \theta = 90^\circ)$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl}{r^2}$$

- $dB \cos\phi$ கூறுகள் எதிரெதிர் திசையில் அமைவதால் ஒன்றை ஒன்று சமன் செய்து கொள்ளும்.
- செங்குத்துக் கூறுகள் $dB \sin\phi$ மட்டுமே P ல் உருவாகும் காந்தப்புலத்திற்கு காரணமாகும்.



$$\int d\vec{B} = \int dB \sin\phi \hat{k}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{dl \sin\phi \hat{k}}{r^2} \quad (\because \theta = 90^\circ)$$

$$\sin\phi = \frac{R}{(R^2 + Z^2)^{1/2}} \quad \because (r^2 = R^2 + Z^2)$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 IR^2}{2(R^2 + Z^2)^{3/2}} \hat{k}$$

$$N \text{ சுற்றுகள் எனில் } \vec{B} = \frac{\mu_0 N I R^2}{2(R^2 + Z^2)^{3/2}} \hat{k}$$

சுருளின் மையத்தில்

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 N I}{2R} \hat{k}$$

5.சைக்ளோட்ரான் இயங்கும் முறையை விவரி.

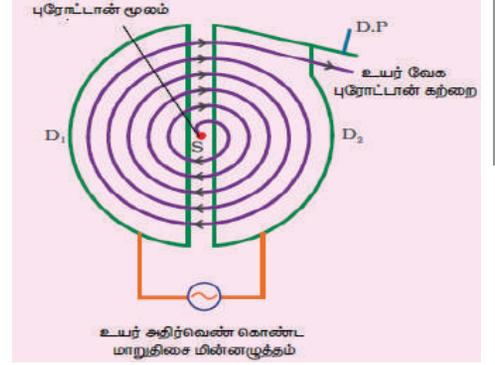
➤ மின்துகள் காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக செல்லும் போது அது லாரன்ஸ் விசையை உணரும்.

அமைப்பு:

- வெற்றிட அறையினுள் D வடிவ இரண்டு அரைவட்ட உலோக கொள்கலன்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.
- D க்களின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக காந்தப்புலம் செயல்படுகிறது.
- D க்களுக்கு இடையில் S என்ற அயனி மூலம் உள்ளது.
- உயர் அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த மூலம் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

வேலை செய்யும் முறை :

- அயனி மூலம், நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட அயனி ஒன்றை உமிழ்கிறது.
- எதிர் மின்னழுத்தம் கொண்ட D யினால் அந்த அயனி முடுக்கப்படுகிறது.
- D க்களின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக காந்தப்புலம் செயல்படுவதால் அயனி அரைவட்டப் பாதையை மேற்கொள்ளும்.
- D க்களுக்கு நடுவே உள்ள இடைவெளியை அயனி அடையும் நேரத்தில் D க்களின் துருவம் மாற்றப்படும். இதனால் அயனி அதிக திசைவேகத்துடன் அடுத்த D யினுள் நுழையும்.
- மின்துகள் q வட்டப்பாதை இயக்கத்தை மேற்கொள்ள தேவையான மையநோக்கு விசையை லாரன்ஸ் விசை கொடுக்கிறது.



$$\frac{mv^2}{r} = qvB$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$

$$r \propto v$$

ஒத்திசைவு நிபந்தனை:

காந்தப்புலத்தில் சுழலும் நேர்மின் அயனியின் அதிர்வெண்ணானது மாறாத அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டு மூலத்தின் அதிர்வெண்ணுக்கு சமமாக இருக்கும் போது மட்டுமே ஒத்திசைவு நிபந்தனை பூர்த்தி அடைகிறது.

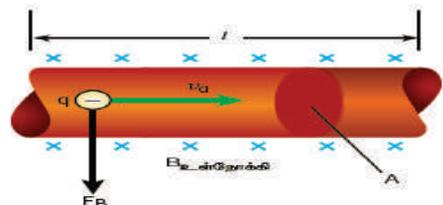
$$f_{\text{அலைநீர்}} = \frac{Bq}{2\pi m}$$

$$\text{அலைநேரம் } T = \frac{2\pi m}{Bq}$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{B^2 q^2 r^2}{2m}$$

6.காந்தப்புலத்தில் உள்ள மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசைக்கான கோவையைப் பெறுக.

- மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தி ஒன்றை காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது கடத்தி உணரும் விசை அக்கடத்தியில் உள்ள ஒவ்வொரு மின்துகளின் மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசையின் கூடுதலுக்குச் சமம்.



➤ A குறுக்குவெட்டு பரப்பும் l நீளமும் கொண்ட கம்பியில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

$$I = neAV_d$$

$$\text{மின்னோட்டக்கூறு } Id\vec{l} = -neAV_d dl \text{ -----(1)}$$

$$\text{எலக்ட்ரான் மீதான விசை } \vec{f} = -e(\vec{V}_d \times \vec{B})$$

$$n = \frac{N}{V} \quad (\because V = Adl)$$

$$N = nAdl$$

$$\text{கடத்தியின் மீதான மொத்த விசை } d\vec{F} = N\vec{f}$$

$$d\vec{F} = -neAdl(\vec{V}_d \times \vec{B}) \text{ -----(2)}$$

$$(1),(2) \text{ லிருந்து } d\vec{F} = Id\vec{l} \times \vec{B}$$

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$\boxed{F = BIl \sin \theta}$$

நேர்வுகள்:

$$(i) \theta = 0^\circ \text{ எனில் } F = 0$$

$$(ii) \theta = 90^\circ \text{ எனில் } F = BIl$$

7.நீண்ட இணையான மின்னோட்டம் பாயும் இரு கடத்திகளுக்கிடையே ஏற்படும் விசைக்கான கோவையைப் பெறுக.

- நீண்ட இணையான மின்னோட்டம் பாயும் இரு கடத்திகள் r இடைவெளியில் காற்றில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- கடத்திகள் A மற்றும் B யின் வழியே ஒரே திசையில் பாயும் மின்னோட்டங்கள் I_1 மற்றும் I_2 என்க.

$$\text{காந்தபுலம் } \vec{B}_1 = -\frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} \hat{i}$$

$$\text{லாரன்ஸ் விசை } d\vec{F} = I_2 d\vec{l} \times \vec{B}_1$$

$$d\vec{F} = -\frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$$

A கடத்தியினால் B கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை

$$\boxed{\frac{\vec{F}}{l} = -\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} \hat{j}}$$

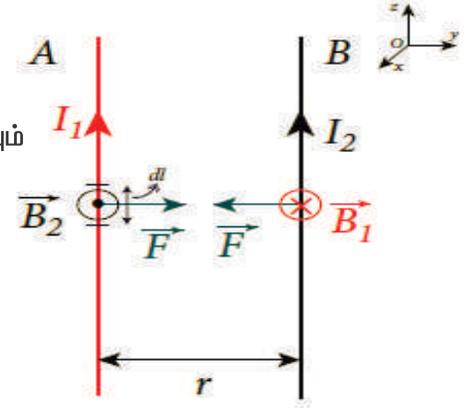
$$\text{காந்தபுலம் } \vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} \hat{i}$$

$$\text{லாரன்ஸ் விசை } d\vec{F} = I_1 d\vec{l} \times \vec{B}_2$$

$$d\vec{F} = \frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$$

B கடத்தியினால் A கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை

$$\boxed{\frac{\vec{F}}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} \hat{j}}$$



இணைக் கடத்திகளின் வழியே ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் பாயும்போது அவற்றிற்கிடையே ஈர்ப்புவிசையும், எதிரெதிர் திசையில் மின்னோட்டம் பாயும்போது விலக்கு விசையும் தோன்றும்.

பாடம்-4.மின்காந்தத்தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்.

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. மின்காந்தத் தூண்டல் என்றால் என்ன?

ஒரு மூடிய கம்பிச்சுருளுடன் தொடர்புடைய காந்தபாயம் மாறும் போதெல்லாம் ஒரு மின்னியக்குவிசை தூண்டப்பட்டு அதனால் சுற்றில் ஒரு மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இந்த நிகழ்வு மின்காந்தத் தூண்டல் எனப்படும்.

2. மின்காந்தத் தூண்டலின் பாரடே விதிகளைக் கூறுக.

முதல்விதி: ஒரு மூடியச் சுற்றுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும்போதெல்லாம் சுற்றில் ஒரு மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது.

இரண்டாம் விதி : ஒரு மூடியச் சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண்மதிப்பு நேரத்தைப் பொருத்து, சுற்றுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும் வீதத்திற்குச் சமமாகும்.

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

3.லென்ஸ் விதியைக் கூறுக.

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையானது அதன் உருவாக்கத்திற்கு காரணமானதை எப்போதும் எதிர்க்கும் விதத்தில் அமையும்.

$$\varepsilon = - \frac{d(N\Phi_B)}{dt}$$

4.பிளமிங் வலக்கை விதியைக் கூறுக.

சுட்டுவிரல்,பெருவிரல்,நடுவிரலை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைக்கும் போது

- சுட்டு விரல் → காந்தப்புலத்தின் திசையையும்.
- பெருவிரல் → கடத்தி இயங்கும் திசையையும்.
- நடுவிரல் → தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையையும் குறிக்கும்.

5.தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையை உருவாக்கும் வழிகளைக் கூறுக.

- காந்தப்புலத்தை (B) மாற்றுவதன் மூலம்.
- கம்பிச்சுருளின் பரப்பை (A) மாற்றுவதன் மூலம்.
- காந்தப்புலத்தைச் சார்ந்த கம்பிச்சுருளின் திசையமைப்பை (θ) மாற்றுவதன் மூலம்

$$\varepsilon = - \frac{d}{dt} (BA \cos \theta)$$

6.பரிமாற்று மின்தூண்டல் என்றால் என்ன?

ஒரு சுருளின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் நேரத்தைப் பொருத்து மாறினால் அருகில் உள்ள சுற்றில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் நிகழ்வு பரிமாற்று மின்தூண்டல் எனப்படும்.

அலகு (H) ஹென்றி ஆகும்.

7.தன்மின்தூண்டல் எண்ணின் அலகை வரையறு(ஹென்றி வரையறு) :

கம்பிச்சுருள் ஒன்றில் மின்னோட்டம் மாறும் வீதம் $1A s^{-1}$ எனும் போது அக்கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்படும் எதிர் மின்னியக்கு விசை 1V என அமையுமானால் அக்கம்பிச் சுருளின் தன் மின்தூண்டல் எண் ஒரு ஹென்றி ஆகும்.

8.ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் RMS மதிப்பு வரையறு :

ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் RMS மதிப்பு என்பது ஒரு சுற்றில் உள்ள அனைத்து மின்னோட்டங்களின் இருமடிகளின் சராசரியின் இருமடி மூலம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

9.Q- காரணி (அல்லது)தரக் காரணி வரையறு:

$$Q - \text{காரணி} = \frac{L \text{ அல்லது } C \text{ க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு}}{\text{செலுத்தப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு}}$$

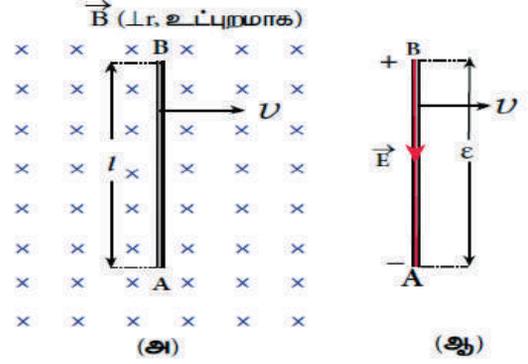
10.சுழித்திறன் மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?

ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டச்சுற்றில் நுகரப்பட்டதிறன் சுழியெனில்,அந்த சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் சுழித்திறன் மின்னோட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது.

3.மதிப்பெண் வினாக்கள்

1.லாரன்ஸ் விசையிலிருந்து இயக்க மின்னியக்கு விசைக்கான சமன்பாட்டை பெறுக.

- > l நீளமுள்ள நேரான கடத்தும் தண்டு AB ஆனது ஒரு சீரான காந்தப்புலத்தில் (\vec{B}) உள்ளது.
- > காந்தப் புலமானது தாளின் தளத்திற்கும் தண்டின் நீளத்திற்கும் செங்குத்தாக உள்ளது.
- > தண்டானது வலது பக்கமாக \vec{v} என்ற மாறா திசைவேகத்தில் இயங்குவதாக கொள்வோம்.



$$\vec{F}_B = -e(\vec{v} \times \vec{B})$$

$$\vec{F}_E = -e\vec{E}$$

$$|\vec{F}_B| = |\vec{F}_E|$$

$$|-e(\vec{v} \times \vec{B})| = |-e\vec{E}|$$

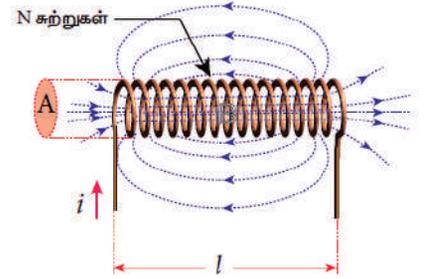
$$vB = E$$

தண்டின் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = El$

$$E \text{ ன் மதிப்பை பிரதியிட } \boxed{\epsilon = Blv}$$

2.வரிச்சுருளின் நீளமானது அதன் விட்டத்தை விட பெரியது எனக் கருதி அதன் மின்தூண்டல் எண்ணிற்கான சமன்பாட்டைத் தருவி.

- > L நீளமும், A குறுக்கு வெட்டு பரப்பும், N சுற்றுகளும் கொண்ட வரிச்சுருள் ஒன்றைக் கருதுவோம்.
- > வரிச்சுருளின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது உருவாகும் காந்தப்புலம்.



$$B = \mu_0 ni$$

$$\Phi_B = BA \cos \theta = BA \quad (\because \theta = 0^\circ)$$

$$B \text{ ன் மதிப்பை பிரதியிட } \Phi_B = (\mu_0 ni)A$$

$$\text{மொத்த பாயம் } N\Phi_B = (\mu_0 niA)N \quad (\because N = nl)$$

$$N\Phi_B = (\mu_0 niA)nl$$

$$\text{வரையறைப்படி } N\Phi_B = Li \text{ -----(2)}$$

$$(1) = (2) \quad \text{காற்றில் } L = \mu_0 n^2 Al$$

$$\text{ஊடகத்தில் } \boxed{L = \mu n^2 Al}$$

3.ஒரு மின்தூண்டியில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலுக்கான கோவையை தருவி.

- > சுற்று ஒன்றில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும் போது மின்தூண்டலானது மின்னோட்ட அதிகரிப்பை எதிர்க்கிறது.
- > சுற்றில் மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு எதிர்ப்பு விசைக்கு எதிராக புற காரணிகள் மூலம் செய்யப்பட்ட வேலை, காந்த நிலை ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது.

$$\text{தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை } \epsilon = -L \frac{di}{dt}$$

$$dW = -\epsilon dq \quad \because dq = idt$$

$$dW = -\epsilon idt$$

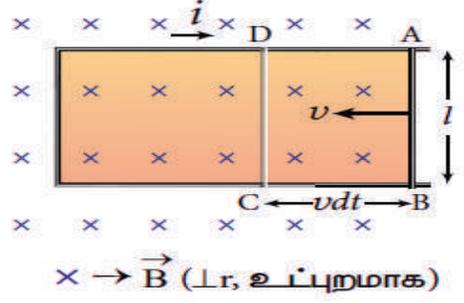
$$\epsilon \text{ ன் மதிப்பை பிரதியிட } dW = Lidi$$

$$\text{மொத்த வேலை } W = \int dW = \int_0^i Lidi$$

$$\boxed{U_B = \frac{1}{2} Li^2}$$

4. ஒரு சுருள் உள்ளடங்கிய பரப்பை மாற்றுவதன் மூலம் ஒரு மின்னியக்கு விசையை எவ்வாறு தூண்டலாம்?

- l நீளமுள்ள கடத்தும் தண்டு ஒரு செவ்வக உலோகச் சட்டத்தில் v திசைவேகத்தில் இடதுபுறமாக நகர்வதாக கொள்வோம்.
- சீரான காந்தப்புலம் \vec{B} தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்நோக்கி செயல்படுகிறது.
- தண்டானது AB யிலிருந்து CD க்கு dt நேரத்தில் நகரும் போது சட்டம் உள்ளடக்கிய பரப்பு குறைகிறது.



$$dA = l dx \quad (\because dx = v dt)$$

$$dA = l v dt \quad \text{--- (1)}$$

$$d\Phi_B = B \times dA$$

$$(1) \text{ஐ பிரதியிட } d\Phi_B = B l v dt$$

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

$$\boxed{\varepsilon = B l v}$$

5. மின்மாற்றியில் ஏற்படும் பல்வேறு ஆற்றல் இழப்புகளைக் குறிப்பிடுக.

உள்ளக இழப்பு (or) இரும்பு இழப்பு :

- முதன்மைச் சுருளில் பாயும் மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் மின்மாற்றி உள்ளகம் திரும்பத்திரும்ப காந்தமாக்கப்படும் மற்றும் காந்த நீக்கம் செய்யப்படும்போதும் காந்த தயக்கம் ஏற்படுகிறது. இதனால் ஆற்றல் வெப்ப வடிவில் இழக்கிறது.
- அதிக சிலிக்கன் கொண்ட எஃகினால் மின்மாற்றியின் உள்ளகத்தை செய்வதன் மூலம் இதனை குறைக்கலாம்.

சுழல் மின்னோட்ட இழப்பு:

- உள்ளகத்தில் மாறுகின்ற காந்தபாயம் அதில் சுழல் மின்னோட்டத்தை தூண்டுகிறது. இதனால் ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது.
- மெல்லிய தகடுகளால் உள்ளகம் செய்யப்படுவதன் மூலம் இது சிறுமமாக குறையும்.

தாமிர இழப்பு :

- மின்மாற்றியின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது ஜூல் வெப்பவிளைவினால் குறிப்பிட்ட அளவிலான வெப்ப ஆற்றல் வெளிவிடப்படுகிறது. இந்த ஆற்றல் இழப்பு தாமிர இழப்பு எனப்படும்.
- அதிக விட்டம் கொண்ட கம்பிகளைப் பயன்படுத்தி இது குறைக்கப்படுகிறது.

பாயக்கசிவு :

- முதன்மைச் சுருளின் காந்தப் புலக்கோடுகள் துணைச் சுருளோடு முழுமையாக தொடர்பு கொள்ளாத போது பாயக்கசிவு ஏற்படுகிறது.
- கம்பிச்சுருள் சுற்றுகளை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக சுற்றுவதன் மூலம் பாயக்கசிவினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பை குறைக்கலாம்.

6. நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் (AC) நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் யாவை?

நன்மைகள் :

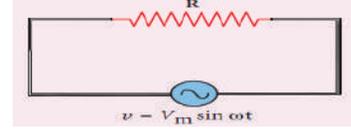
- DC - யை விட AC யின் உற்பத்தி செலவு குறைவு.
- AC உயர் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் விநியோகிக்கப்பட்டால் அனுப்புகை இழப்புகள் DC- யை ஒப்பிட குறைவாகும்.
- திருத்திகளின் உதவியால் AC - யை எளிதாக DC ஆக மாற்றலாம்.

குறைபாடுகள் :

- மின்கலன்களை மின்னேற்றம் செய்தல், மின்முலாம் பூசுதல், மின் இழுவை போன்றவற்றில் பயன்படுத்த இயலாது.
- உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளில் AC யில் வேலை செய்வது அதிக ஆபத்தானது.

7.மின்தடையாக்கியை மட்டுமே கொண்ட AC சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டத் தொடர்பைக் காண்க.

- ஒரு மாறுதிசை மின்னழுத்த மூலத்துடன் R மின்தடை கொண்ட மின்தடையாக்கி ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



$$v = V_m \sin \omega t \quad \text{--- (1)}$$

$$V_R = iR$$

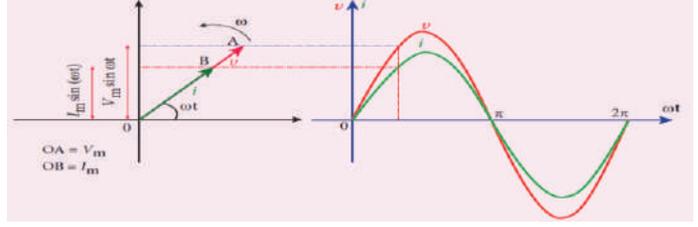
$$v - V_R = 0$$

$$iR = V_m \sin \omega t$$

$$i = I_m \sin \omega t \quad \text{--- (2)} \quad \because I_m = \frac{V_m}{R}$$

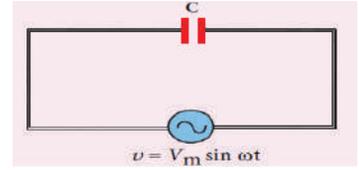
(1),(2) லிருந்து செலுத்தப்பட்ட

மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது.



8.மின்தேக்கி மட்டும் உள்ள மின் சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டத் தொடர்பைக் காண்க.

- ஒரு மாறுதிசை மின்னழுத்த மூலத்துடன் C மின்தேக்குதிறன் கொண்ட மின்தேக்கி இணைக்கப்பட்ட சுற்று ஒன்றைக் கருதுவோம்.



$$v = V_m \sin \omega t$$

$$v - \frac{q}{C} = 0$$

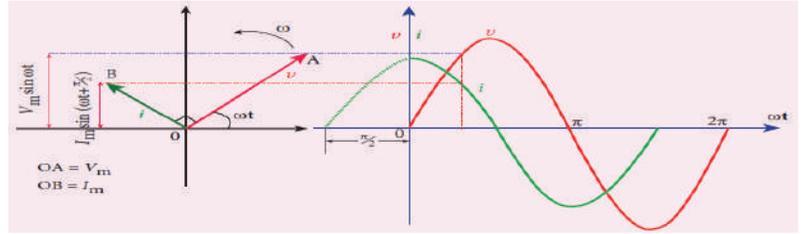
$$q = CV_m \sin \omega t$$

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt} (CV_m \sin \omega t)$$

$$i = C\omega V_m \sin \omega t$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \pi/2)$$

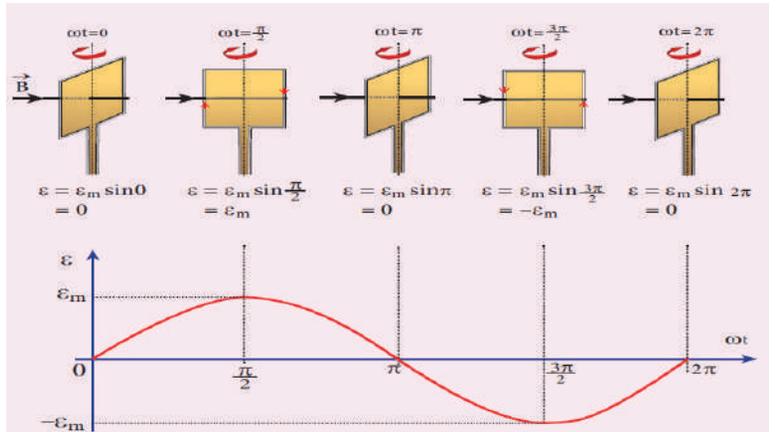
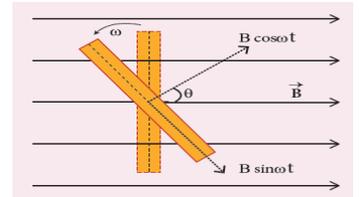
$$\therefore I_m = \frac{V_m}{1/C\omega} \quad \text{மேலும் (1), (2) லிருந்து i ஆனது v ஐவிட } \pi/2 \text{ முந்தி உள்ளது.}$$



5 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1.ஒரு காந்தப் புலத்தில் கம்பிச்சுருளின் ஒரு சுழற்சி மாறுதிசை மின்னியக்கு விசையின் ஒரு சுற்றை தூண்டுகிறது என்பதைக் கணிதவியலாக காட்டுக.(சுருளின் திசையமைப்பை மாற்றுவதன் மூலம் மின்னியக்கு விசையை உருவாக்குதல்).

- B என்ற சீரான காந்தப்புலத்தில் N சுற்றுகள் கொண்ட செவ்வக கம்பிச்சுருள் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளதாக கருதுவோம்.
- கம்பிச் சுருளானது புலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள அச்சைப் பொருத்து ω என்ற கோணத்திசை வேகத்துடன் இடஞ்சுழியாக சுழலுகிறது.
- $t = 0$ எனும்போது சுருளின் தளம் காந்த புலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள போது பெரும் காந்தபாயம் $\Phi_m = NBA$
- t வினாடி நேரத்தில் கம்பிச்சுருள் இடஞ்சுழியாக $\theta (= \omega t)$ என்ற கோணம் சுழற்றப்படுகிறது.



$$N\Phi_B = NBA \cos \omega t$$

தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை

$$\varepsilon = - \frac{d(N\Phi_B)}{dt}$$

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \omega t$$

$$\varepsilon_m = NBA\omega$$

$$\varepsilon = \varepsilon_m \sin \omega t$$

மாறுதிசை மின்னோட்டம் $i = I_m \sin \omega t$

2.மின்மாற்றியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை விளக்குக.

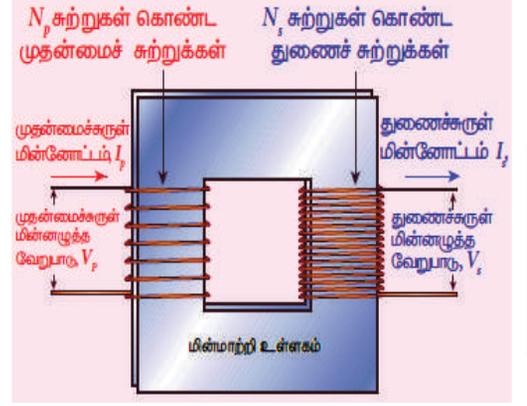
தத்துவம்: பரிமாற்று மின்தூண்டல் என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

அமைப்பு:

- மின்மாற்றி உள்ளகத்தின் மீது அதிக பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் கொண்ட இரு கம்பிச் சுருள்கள் சுற்றப்பட்டுள்ளன.
- உள்ளகமானது சிலிக்கன் எஃகு போன்ற நல்ல காந்தப் பொருளினால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய தகடுகளால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடு அளிக்கப்படும் சுருள் முதன்மைச் சுருள் (P) எனப்படும். வெளியீடு திறன் எடுக்கப்படும் சுருள் துணைச்சுருள் (S) ஆகும்.

செயல்பாடு:

- முதன்மைச் சுருளானது மாறுதிசை மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டால் மெல்லிய தகடுகளால் ஆன உள்ளகத்துடன் தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாயம் மாறுகிறது.
- பாயமாற்றத்தின் விளைவாக முதன்மைச்சுருள் மற்றும் துணைச்சுருள் இரண்டிலும் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது.



$$\text{முதன்மைச் சுருளில் } v_p = \varepsilon_p = -N_p \frac{d\Phi_B}{dt} \text{ --- (1)}$$

$$\text{துணைச்சுருளில் } v_s = \varepsilon_s = -N_s \frac{d\Phi_B}{dt} \text{ --- (2)}$$

$$\frac{(2)}{(1)} \quad \frac{v_s}{v_p} = \frac{N_s}{N_p} = K \text{ --- (3)}$$

ஒரு நல்லியல்பு மின்மாற்றி எனில், உள்ளீடு திறன் = வெளியீடுதிறன்.

$$v_p i_p = v_s i_s$$

$$\frac{v_s}{v_p} = \frac{i_p}{i_s} \text{ --- (4)}$$

$$(3), (4) \text{ லிருந்து } \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s} = K$$

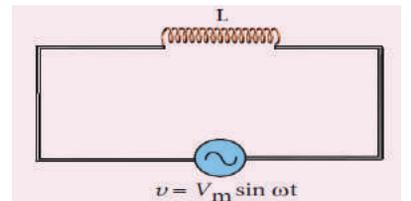
ஏற்று மின்மாற்றி	இறக்கு மின்மாற்றி
$K > 1$	$K < 1$
$V_s > V_p$	$V_s < V_p$
$N_s > N_p$	$N_s < N_p$
$I_p > I_s$	$I_p < I_s$

$$\text{மின்மாற்றியின் பயனுறுதி} = \frac{\text{வெளியீடு திறன்}}{\text{உள்ளீடு திறன்}} \times 100\%$$

3.மின்தூண்டிச் சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டத் தொடர்பைக் காண்க.

ஒரு மாறுதிசை மின்னழுத்த மூலத்துடன் L மின்தூண்டல் எண் கொண்ட மின்தூண்டி இணைக்கப்பட்டுள்ள சுற்று ஒன்றைக் கருதுவோம்.

$$v = V_m \sin \omega t \text{ --- (1)}$$

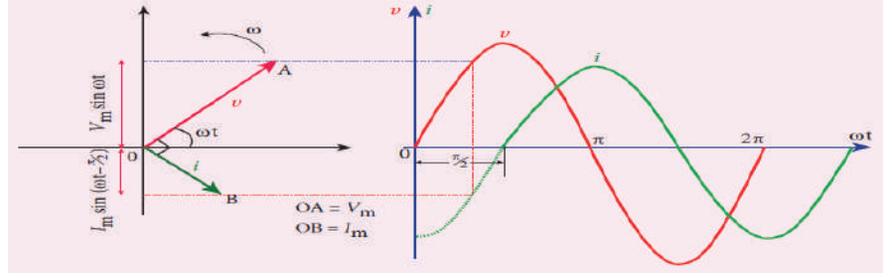


$$\varepsilon = -L \frac{di}{dt}$$

$$v + \varepsilon = 0$$

$$L \frac{di}{dt} = V_m \sin \omega t$$

$$\int di = \frac{V_m}{L} \int \sin \omega t dt$$



$$i = \frac{V_m}{\omega L} (-\cos \omega t) \quad (\because -\cos \omega t = \sin(\omega t - \pi/2))$$

$$i = I_m \sin(\omega t - \pi/2) \quad \text{----- (2)}$$

$$I_m = \frac{V_m}{\omega L} \quad \text{பெரும் மின்னோட்டம்.}$$

(1), (2) லிருந்து i ஆனது v விட $\pi/2$ கட்டம் பின்தங்கி உள்ளது.

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

ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்ட மூலத்துடன் மின்தடை R, மின்தூண்டி L மற்றும் மின்தேகி C ஆகியவற்றைத் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

$$v = V_m \sin \omega t$$

- V_R ஆனது i உடன் ஒத்த கட்டத்தில் உள்ளது.
- V_L ஆனது i ஐ விட $\pi/2$ முந்தி உள்ளது.
- V_C ஆனது i ஐ விட $\pi/2$ பின்தங்கி உள்ளது.

கட்ட வெக்டர்களின் நீளம் V_L மற்றும் V_C ன் மதிப்பைப் பொறுத்து மின்குற்றானது மின்தூண்டல் அல்லது மின்தேக்கி அல்லது மின்தடைப் பண்புள்ளதாக அமையும்.

$V_L > V_C$ எனில் தொகுபயன் மின்னழுத்த வேறுபாடு

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

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

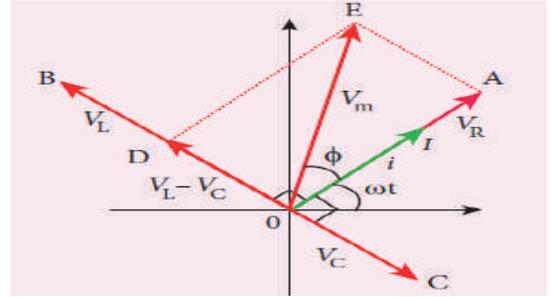
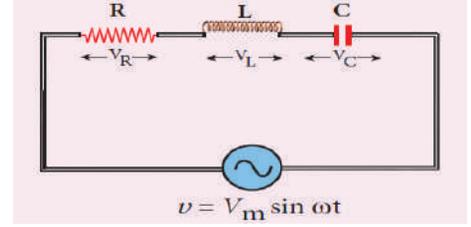
$$\frac{V_m}{I_m} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\frac{V_m}{I_m} = Z$$

சுற்றின் மின்திறப்பு

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

$$\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$



5. போகால்ட் (சுழல்) மின்னோட்டங்கள் என்றால் என்ன? பயன்பாடுகள் பற்றி விவரி?

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டங்கள் ஒரு புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு வட்டப்பாதைகளில் செல்கின்றன. இந்த மின்னோட்டங்கள் நீர்ச்சுழலைப் போன்று இருப்பதால் இவை சுழல் மின்னோட்டங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்:

1. மின்தூண்டல் அடுப்பு:

- குறைந்த ஆற்றல் நுகர்வுடன் விரைவாகவும் பாதுகாப்பாகவும் சமைக்க மின்தூண்டல் அடுப்பு பயன்படுகிறது. சமைக்கும் பகுதிக்கு கீழ் காப்பிடப்பட்ட கம்பியால் இறுக்கமாக சுற்றப்பட்ட கம்பிச்சுருள் உள்ளது.
- அடுப்பை இயக்கும்போது சுருளில் பாயும் மாறுதிசை மின்னோட்டம் அதிக அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை காந்தப்புலத்தை உருவாக்குகிறது.

- பாத்திரத்தில் உருவாகும் சுழல் மின்னோட்டங்கள் ஜூல் வெப்பமாதலால் அதிக அளவு வெப்பத்தை உண்டாக்கி, அதனை பயன்படுத்தி உணவு சமைக்கப்படுகிறது.

2. சுழல் மின்னோட்டத் தடுப்பி:

- இந்த அமைப்பு பொதுவாக அதிவேக இரயில்களிலும், உருளும் வண்டிகளிலும் பயன்படுகிறது.
- வலிமையான மின்காந்தங்கள் தண்டவாளங்களுக்கு சற்றுமேலே பொருத்தப்படுகின்றன.
- இரயிலை நிறுத்துவதற்கு மின்காந்தங்கள் இயக்கு நிலைக்கு கொண்டு வரப்படுகின்றன.
- காந்தங்களின் காந்தபுலம் தண்டவாளங்களில் சுழல் மின்னோட்டங்களை தூண்டி அவை இரயிலின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் அல்லது தடுக்கும்.

3. சுழல் மின்னோட்ட சோதனை:

- கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி ஒன்றில் மேற்புர வெடிப்புகள், காற்றுக் குமிழ்கள் போன்ற குறைபாடுகளை கண்டறிவதற்கான எளிமையான பழுது ஏற்படுத்தாத சோதனை முறைகளில் இதுவும் ஒன்றாகும்.
- காப்பிடப்பட்ட கம்பிச்சுருள் ஒன்றிற்கு மாறுதிசை காந்தப் புலத்தை உருவாக்கும் வகையில் மாறுதிசை மின்னோட்டம் அளிக்கப்படுகிறது.
- பரப்பில் உள்ள குறைபாடுகள் சுழல் மின்னோட்டத்தின் கட்டம் மற்றும் வீச்சில் மாற்றத்தை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறாக மாதிரியில் உள்ள குறைபாடுகள் கண்டறியப்படுகின்றன.

4.மின்காந்தத் தடையறுதல்:

- கால்வனோமிட்டரின் சுருளிச் சுற்று ஒரு தேனிரும்பு உருளையின் மீது சுற்றப்பட்டுள்ளது.
- சுருளிச் சுற்று விலகலடைந்ததும் தேனிரும்பு உருளைக்கும் ஆர வகை காந்தப்புலத்திற்கும் இடையே உள்ள சார்பு இயக்கம் சுழல் மின்னோட்டத்தை உருளையில் தூண்டுகிறது.
- இந்த சுழல் மின்னோட்டம் சுருளை உடனடியாக ஓய்வுநிலைக்கு கோண்டு வருகிறது.இதுவே மின்காந்தத் தடையறுதல் எனப்படுகிறது.

பாடம்- 5.மின்காந்த அலைகள்

2 மதிப்பெண் வினா விடை

1. இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?

குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதியில் நேரத்தைப் பொருத்து மின்புலம் மாற்றமடையும்போது அதனால் உருவாகும் மின்னோட்டமே இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் எனப்படும்.

2. மின்காந்த அலைகள் என்றால் என்ன?

மின்காந்த அலைகள் என்பவை இயந்திர அலைகளிலிருந்து மாறுபட்ட வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகத்தில் செல்லும் அலைகள் ஆகும்.

3. சீரமைக்கப்பட்ட ஆம்பியரின் சுற்று விதியின் தொகையீட்டு வடிவத்தை எழுதுக.

மேக்ஸ்வெல் சீரமைத்த ஆம்பியரின் சுற்று விதியானது

$$\oint_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o i_c + \mu_o \epsilon_o \frac{d}{dt} \oint_s \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

4. காந்தவியலின் காஸ் விதியைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.

ஒரு மூடப்பட்ட பரப்பிலுள்ள காந்தப்புலத்தின் பரப்பு தொகையீட்டு மதிப்பு சுழி ஆகும்.

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

5. மின்காந்த அலைகள் ஏன் இயந்திர அலைகள் அல்ல?

மின்காந்த அலைகள் பரவுவதற்கு எந்த ஊடகமும் தேவையில்லை. எனவே இது ஒரு இயந்திர அலை அல்ல.

6. ஆம்பியர் - மேக்ஸ்வெல் விதியைப் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.

$$\oint_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o (i_c + i_d)$$

$$\oint_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o i_c + \mu_o \epsilon_o \frac{d\Phi_E}{dt}$$

இங்கு பரப்பினால் சூழப்பட்ட மொத்த மின்னோட்டமானது கடத்து மின்னோட்டம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் ஆகியவற்றின் கூடுதல் ஆகும்.

7. பின்வரும் மின்காந்த அலைகளுக்கு ஏதேனும் மூன்று பயன்பாடுகளை தருக.

- (1) அகச்சிவப்பு கதிர்கள்
- (2) மைக்ரோ அலைகள்
- (3) புற ஊதாக் கதிர்கள்
- (4) X - கதிர்கள்
- (5) காமாக் கதிர்கள்

அகச்சிவப்புக் கதிர்கள்:

- இது செயற்கைக் கோள்களுக்கு மின்னாற்றலை வழங்குகிறது.
- நீர் நீக்கப்பட்ட உலர் பழங்களை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- பசுமை இல்லங்களில் வெப்பக்காப்பனாக பயன்படுகிறது.

மைக்ரோ அலைகள்:

- மைக்ரோ அலை சமையல்கலனில் பயன்படுகிறது.
- ரேடார் கருவிகளில் விமானங்களை வழிநடத்த பயன்படுகிறது.
- செயற்கைக்கோள் வழியேயான நீண்ட தூர கம்பியில்லா செய்தித் தொடர்பிற்கு பயன்படுகிறது.

புற ஊதாக் கதிர்கள்:

- மூலக்கூறு அமைப்பை ஆராயப் பயன்படுகிறது.
- திருடர் அறிவிப்பு மணியிலும் பயன்படுகிறது.
- பாக்கிரியாக்களைக் அழிக்கவும், அறுவைச் சிகிச்சை கருவிகளிலிருந்து நோய்க்கிருமிகளை நீக்கவும் பயன்படுகிறது.

X- கதிர்கள்:

- படி அமைப்பை ஆராயவும் பயன்படுகின்றன.
- எலும்பு முறிவைக் கண்டறியவும் பயன்படுகின்றன.
- சிறுநீரகக் கற்களின் உருவாக்கத்தை கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.

காமாக் கதிர்கள்:

- புற்றுநோய் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது.
- அணுக்கருவின் அமைப்பை அறிவதற்கு காமா கதிர் பயன்படுகிறது.
- நோய் உருவாக்கும் நுண்கிருமிகளை கொல்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

3 மதிப்பெண் வினா விடை:

1. சிறு குறிப்பு வரைக. (i) மைக்ரோ அலைகள் (ii) X - கதிர்கள்

i)மைக்ரோ அலைகள்:

- இது சிறப்பு வெற்றிடக் குழாய்களால் (மேகன்ட்ரான் மற்றும் கன் டையோடு) உருவாக்கப்படுகின்றது.
- இது எதிரொளித்தல் மற்றும் தளவிளைவிற்கு உட்படும்.

ii) X - கதிர்கள்:

- அதிவேக எலக்ட்ரான்களை உயர் அணு எண் கொண்ட தனிமத்தினால் திடீரென தடுக்கும்போது X - கதிர்கள் உருவாக்கப்படுகிறது.
- X - கதிர்கள், புற ஊதாக் கதிர்களைக் காட்டிலும் அதிக ஊடுருவத்திறன் கொண்டது.

2. ஃபிரனாஃபர் வரிகள் என்றால் என்ன?சூரியனிலுள்ள தனிமங்களைக் கண்டறிவதில் அவை எவ்வாறு உதவுகின்றன?

- சூரிய உட்கவர் நிறமாலையில் காணப்படும் கருமை வரிகளுக்கு ஃபிரனாஃபர் வரிகள் என்று பெயர்.
- பல்வேறு பொருட்களின் உட்கவர் நிறமாலையை ஃபிரனாஃபர் வரிகளுடன் ஒப்பிட்டு தனிமங்களை கண்டறியலாம்.

3.சிறு குறிப்பு வரைக. (i) ரேடியோ அலைகள் (ii) கண்ணுறு ஒளி

i)ரேடியோ அலைகள் :

- இது மின்குற்றில் உள்ள அலையியற்றி மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- இது எதிரொளித்தல் மற்றும் விளிம்பு விளைவிற்கு உட்படும்.

ii)கண்ணூறு ஒளி அலைகள் :

- இது வெந்தழல் நிலையில் உள்ள பொருட்களிலிருந்து கிடைக்கிறது.
- கிளர்ச்சியற்ற வாயு அணுக்களும் கண்ணூறு ஒளியை உழிழ்கின்றன.
- எதிரொளிப்பு, ஒளிவிலகல், குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு, தள விளைவு, ஒளிமின் விளைவு விதிகளுக்கு உட்படுகிறது.

4.மின்காந்த அலைகளின் பண்புகளை எழுதுக.

- முடுக்கப்பட்ட மின்துகளிலிருந்து மின்காந்த அலைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- இவை பரவுவதற்கு எந்த ஊடகமும் தேவையில்லை.
- இவை வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகத்தில் செல்கிறது.
- இவை மின்புலத்தாலும், காந்தப்புலத்தாலும் விலகலடையாது.
- இவை குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு மற்றும் தள விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.
- இவை ஆற்றல், நேர்கோட்டு உந்தம் மற்றும் கோண உந்தத்தையும் பெற்றிருக்கும்.

5 மதிப்பெண் வினா விடை:

1. வெளியிடு நிறமாலை என்றால் என்ன? இதன் வகைகளை விளக்குக.

சுய ஒளிர்வு கொண்ட மூலத்திலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை வெளிவிடு நிறமாலை எனப்படும்.

வெளியிடு நிறமாலையின் வகைகள் :

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

(1) தொடர் வெளியிடு நிறமாலை:

- மின்னிறை விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை முப்பட்டகத்தின் வழியே செலுத்தும்போது அது ஏழு வண்ணங்களாக பிரிகையடையும் (ஊதா முதல் சிவப்பு வரை).
- (எ.கா) கார்பன் வில்,ஒளிரும் திட,திரவ பொருட்களிலிருந்து பெறப்படும் நிறமாலை.

(2)வரி வெளியிடு நிறமாலை:

- சூடான வாயுவிலிருந்து வெளிவரும் ஒளியை முப்பட்டகத்தின் வழியே செலுத்தி பெறப்படும் நிறமாலை வரி நிறமாலை ஆகும்.
- வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்கள் அல்லது அதிர்வெண்களைக் கொண்ட கூர்மையான வரிகளாகும்.
- இது தனிமங்களின் தனித்துவமான பண்புகளை வெளிப்படுத்தும்.
(எ.கா)அணுநிலையிலுள்ள ஹைட்ரஜன், ஹீலியம்.

(3)பட்டை வெளியிடு நிறமாலை:

- பட்டை நிறமாலை ஒன்றோடொன்று மேற்பொருந்திய அதிக எண்ணிக்கையிலான நெருக்கமான நிறமாலை வரிகளை உள்ளடக்கிய பட்டைகளை கொண்டுள்ளது.
- இப்பட்டைகள் கருமை இடைவெளிகளால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்நிறமாலை பட்டை நிறமாலை எனப்படும்.
- இது ஒருபுறம் கூர்மையாகவும் மறுபுறம் செல்லச்செல்ல மங்கலாகவும் காணப்படும்.
(எ.கா) மின்னிறக்க குழாயில் உள்ள ஹைட்ரஜன்,அம்மோனிய வாயு.

2. உட்கவர் நிறமாலை என்றால் என்ன? இதன் வகைகளை விளக்குக.

ஒரு ஊடகம் அல்லது உட்கவர் பொருளின் வழியாக ஒளி செலுத்தப்பட்டு பெறப்படும் நிறமாலை உட்கவர் நிறமாலை எனப்படும்.

உட்கவர் நிறமாலையின் வகைகள் :

- (1) தொடர் உட்கவர் நிறமாலை
- (2) வரி உட்கவர் நிறமாலை
- (3) பட்டை உட்கவர் நிறமாலை

(1) தொடர் உட்கவர் நிறமாலை:

ஒரு நீலநிறக் கண்ணாடி வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தும்போது அது நீலநிறத்தை தவிர மற்ற வண்ணங்கள் அனைத்தையும் உட்கவர்ந்து பெறப்படும் நிறமாலை தொடர் உட்கவர் நிறமாலை ஆகும்.

(2) வரி உட்கவர் நிறமாலை:

- ஒளிவிடும் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை குளிர்ந்த வாயு ஊடகத்தின் வழியே செலுத்தியபின், முப்பட்டகத்தின் நிறப்பிரிகையால் பெறப்படும் நிறமாலை ஆகும்.
- எ.கா. கார்பன் வில் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை சோடிய ஆவியின் வழியே செலுத்தும் போது கிடைக்கும் நிறமாலையில் மஞ்சள் பகுதியில் இரு கருமை வரிகள் காணப்படுகிறது..

(3) பட்டை உட்கவர் நிறமாலை:

- அயோடின் ஆவி வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தும் போது தொடர்ச்சியாக ஒளியூட்டப்பட்ட பின்னணியில் கருமை பட்டைகள் பெறப்படுகின்றன. இவை பட்டை உட்கவர் நிறமாலை ஆகும்.
- எ.கா. நீர்த்த இரத்தகரைசல் அல்லது குளோரோஃபில் வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தும்போது பட்டை உட்கவர் நிறமாலை பெறப்படுகிறது.

3. மேக்ஸ்வெல்லின் நுண்கணித வடிவ சமன்பாடுகள் பற்றி எழுதுக.

(1) முதல் சமன்பாடு (மின்னியலின் காஸ்விதி):

இது நிகர மின்புலபாயத்தை, மூடப்பட்ட பரப்பிலுள்ள நிகர மின்னூட்டத்தோடு தொடர்புபடுத்துகிறது.

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

(2) இரண்டாம் சமன்பாடு (காந்தவியலின் காஸ் விதி):

ஒரு மூடப்பட்ட பரப்பிலுள்ள காந்தப்புலத்தின் பரப்பு தொகையீட்டு மதிப்பு சுழி ஆகும்.

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

(3) மூன்றாவது சமன்பாடு (மின்காந்தத் தூண்டலின் பாரடே விதி):

ஒரு மூடிய பாதையைச் சுற்றிய மின்புலத்தின் கோட்டுவழித் தொகையீட்டு மதிப்பு, மூடப்பட்ட பாதையால் சூழப்பட்ட பரப்பு வழியே செல்லும் காந்தப்பாயம் மாறும் வீதத்திற்குச் சமம்.

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

(4) நான்காவது சமன்பாடு (ஆம்பியர் - மேக்ஸ்வெல் விதி):

ஒரு மூடிய பாதையைச் சுற்றிய காந்தப்புலத்தையும், அப்பாதையில் பாயும் கடத்து மின்னோட்டம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டத்தையும் தொடர்புப்படுத்துகிறது.

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

தொகுதி - 2
பாடம்-6.கதிர் ஒளியியல்
2 மதிப்பெண் வினா விடை

1.ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகளை கூறுக.

- படுகதிர், எதிரொளிப்பு கதிர் மற்றும் எதிரொளிக்கும் பரப்புக்கு வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடு இவை அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.
- படுகோணமும் எதிரொளிப்பு கோணமும் சமம்.

2.மீளும் கொள்கை என்பது யாது ?

ஒளி செல்லும் பாதையின் திசையைப் பின்னோக்கித் திருப்பும் போது, ஒளி மிகச்சரியாக தான் கடந்து வந்த பாதையின் வழியாகவே திரும்பிச் செல்லும்.

3. லென்ஸின் திறன் என்றால் என்ன ? அதன் அலகு யாது ?

ஒரு லென்ஸின் குவியத்தூரத்தின் தலைகீழி, அந்த லென்ஸின் திறன் ஆகும். இதன் அலகு

டையாப்டர். $p = \frac{1}{f}$

4.வைரம் ஜொலிப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

➤ முழு அக எதிரொளிப்பு.

➤ வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் 2.417 மற்றும் வைரத்தின் மாறுநிலை கோணம் 24.4° ஆகும்.

5.ராலே ஒளிச்சிதறல் என்றால் என்ன?

ஒளியின் அலைநீளத்தை விட, மிகவும் குறைவான அளவுடைய துகள்களினால் ஏற்படும் ஒளிச்சிதறலுக்கு இராலே ஒளிச்சிதறல் என்று பெயர்.

$$\text{ஒளிச்செறிவு } I \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

6.வானம் ஏன் நீலநிறமாக காட்சியளிக்கிறது.

ராலே ஒளிச்சிதறல் விதிப்படி, பகல் நேரத்தில் குறைந்த அலைநீளமுடைய நீலவண்ணம் வளிமண்டலத் துகள்களினால் வளிமண்டலம் முழுவதும் சிதறலடிக்கப்படுகிறது. மேலும் நமது கண்களின் உணர்வு நுட்பம் ஊதா வண்ணத்தைவிட நீல வண்ணத்திற்கு அதிகம்.

7.சூரிய உதயம் மற்றும் மறைவின் போது வானம் ஏன் சிவப்பாக தெரிகிறது ?

ராலே ஒளிச்சிதறல் விதிப்படி, சூரிய ஒளியானது வளிமண்டலம் வழியாக மிக நீண்ட தூரம் செல்வதால், குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட நீல ஒளி சிதறலடைந்துவிடும் ஆனால் அதிக அலைநீளம் கொண்ட சிவப்பு ஒளி குறைவாக சிதறலடைந்து நமது கண்களை அடையும்.

8.மழை மேகம் கருமையாக உள்ளது ஏன் ?

மழை மேகம் கருமையாக இருப்பதற்கு காரணம் அதிலுள்ள நீர்த்துளிகள் ஒன்றிணைந்து மழை மேகத்தினை ஒளிபுகாப்பொருளாக மாற்றிவிடுவதே ஆகும்.

9.வானவில் எவ்வாறு தோன்றுகிறது.

மழைக்காலங்களில், காற்றில் மிதந்து கொண்டிருக்கும் நீர்த்துளிகளினால் சூரிய ஒளி நிறப்பிரிகை அடைவதால் வானவில் தோன்றுகிறது.

10.விண்மீன் ஏன் மின்னுகின்றன?

விண்மீன்கள் உண்மையில் மின்னுவதில்லை. வெவ்வேறு ஒளிவிலகல் எண்களை கொண்டுள்ள வளிமண்டல அடுக்குகளின் இயக்கத்தினால் விண்மீன்கள் மின்னுவது போல தோன்றுகிறது.

11.ஒளிப்பாதை என்றால் என்ன?

ஊடகம் ஒன்றில் ஒளி d தொலைவைக் கடக்க எவ்வளவு நேரத்தை எடுத்துக் கொள்கிறதோ, அதே நேர இடைவெளியில் வெற்றிடத்தின் வழியே ஒளி கடந்து செல்லும் தொலைவு d' ஊடகத்தின் ஒளிப்பாதை என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

12.மாறுநிலைக் கோணம் வரையறு ?

அடர்மிகு ஊடகத்தில் எந்தப் படுகோண மதிப்பிற்கு விலகுகதிர் ஊடகங்களைப் பிரிக்கும் எல்லையைத் தழுவிச்செல்கிறதோ, அந்தப் படுகோணமே மாறுநிலைக் கோணமாகும்.

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. கானல் நீர் (வெப்ப - மாய ஒளித்தோற்றம்) என்றால் என்ன ?

➤ வெப்பமான பகுதிகளில் தரைக்கு அருகில் உள்ள காற்று அடுக்கின் வெப்பநிலை அதிகம்.

➤ தரையிலிருந்து உயரம் அதிகரிக்க, ஒளிவிலகல் எண்ணும் அதிகரிக்கிறது.

➤ முழு அக எதிரொளிப்பு ஏற்படுவதால் பொருளுக்கான பிம்பமானது, தரையின் அடியிலிருந்து வருவது போன்று இருக்கும். காற்று அடுக்கு அசைவதால் ஈரப்பரப்பு உள்ளது போல தோன்றும்.

2. குளிர் மாய ஒளித்தோற்றம் என்றால் என்ன ?

➤ குளிர் பிரதேசங்களில் தரைக்கு அருகே உள்ள காற்று அடுக்கின் வெப்பநிலை குறைவு.

➤ தரையிலிருந்து உயரம் அதிகரிக்க, ஒளிவிலகல் எண் குறைகிறது.

➤ முழு அக எதிரொளிப்பினால் தரையிலிருந்து சற்று உயரத்தில் தலைகீழான பிம்பம் தோன்றுகிறது.

3. மேகங்கள் ஏன் வெண்மை நிறமாகக் காட்சியளிக்கின்றன ?

➤ வளிமண்டலத்திலுள்ள தூசு மற்றும் நீர்த்துளிகளின் அளவு ஒளியின் அலைநீளத்தை விட மிக அதிகம். இத்தகைய பெரிய துகள்களால் சிதறலடைந்த ஒளியின் செறிவு அனைத்து அலைநீளங்களுக்கும் சமமாக இருக்கும்.

➤ எனவே மேகங்களில் அலைநீளத்தைப்பொருத்து, ஒளிச்சிதறல் ஏற்படாமல் அனைத்து வண்ணங்களும் சம அளவில் சிதறலடைகின்றன. இதனாலே மேகம் வெண்மை நிறமாக காட்சியளிக்கின்றன.

4. முழு அக எதிரொளிப்பு என்றால் என்ன ? முழு அக எதிரொளிப்பு ஏற்பட நிபந்தனைகள் யாவை ? முழு அக எதிரொளிப்பு:

➤ ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து, அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்லும் பொழுது, படுகோணம் மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகமானால் ஒளி முழுவதும் அடர்மிகு ஊடகத்திலேயே எதிரொளிக்கும். இதுவே முழு அக எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

நிபந்தனைகள்:

➤ ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்தில் இருந்து, அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்ல வேண்டும்.
➤ அடர்மிகு ஊடகத்தில் படுகோணத்தின் மதிப்பு, மாறுநிலை கோணத்தை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும் ($i > i_c$)

5. ஸ்நெல் சாளரம் அல்லது ஆர ஒளியூட்டலுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

வெளிப்புறத்தில் இருந்து வரும் ஒளியை தண்ணீருக்குள் இருந்து பார்க்கும் போது, நமது பார்வையானது மாறுநிலை கோணத்திற்குச் சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

படத்திலிருந்து $n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \text{ --- (1) } (\because \sin 90^\circ = 1)$$

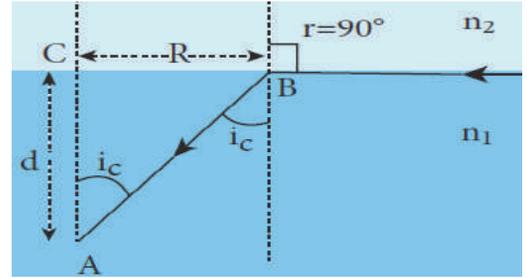
$$\Delta ABC \text{ ல் } \sin i_c = \frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}} \text{ --- (2)}$$

$$(1) = (2), \quad \frac{n_2}{n_1} = \frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}}$$

$$R = d \sqrt{\frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}}$$

$n_2 = 1$ மற்றும் $n_1 = n$ என பிரதியிட

$$R = d \left(\frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}} \right)$$



இவ்வாறு ஓர் குறிப்பிட்ட ஆரமுடைய ஒளியூட்டப்பட்ட வட்டப்பரப்பிற்கு ஸ்நெல் சாளரம் என்று பெயர்.

6. தோற்ற ஆழத்திற்கான கோவையைத் தருவி.

➤ நீர் நிறைந்த தொட்டியினுள் பார்க்கும் போது தொட்டியின் அடிப்பரப்பு சற்று மேலே தெரிவது போல தோன்றும்.

➤ அடர்மிகு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_1 , அடர்குறை ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_2 ஆகும்.

➤ $d \rightarrow$ உண்மையான ஆழம், $d' \rightarrow$ தோற்ற ஆழம்.

படத்திலிருந்து,

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad (i, r \rightarrow \text{மிகச்சிறியது})$$

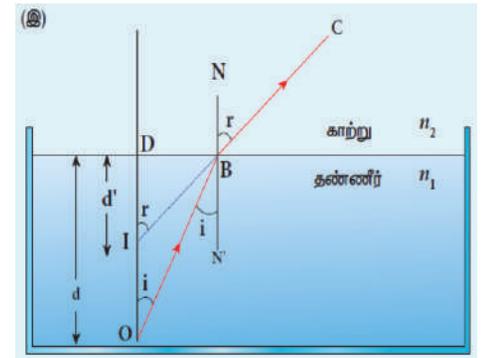
$$n_1 \tan i = n_2 \tan r$$

$$\frac{d'}{d} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$d' = \frac{n_2}{n_1} d$$

$n_1 = n$ மற்றும் $n_2 = 1$

$$d' = \frac{d}{n} \text{ அல்லது } d - d' = d \left(1 - \frac{1}{n} \right)$$



7. கோளக ஆடியில் f மற்றும் R - க்கு இடையேயான தொடர்பைப் பெறுக.

கோளக ஆடி ஒன்றின் வளைவு மையம் C , படுகோணம் i , முதன்மைக் குவியம் F என்க.

$$\text{படத்திலிருந்து} \quad \tan i = \frac{PM}{PC}$$

$$\tan 2i = \frac{PM}{PF} \quad (i \text{ மிகச்சிறியது})$$

$$i = \frac{PM}{PC} \quad \text{--- (1)}$$

$$2i = \frac{PM}{PF} \quad \text{--- (2)}$$

$$(1), (2) \text{லிருந்து} \quad \frac{2PM}{PC} = \frac{PM}{PF},$$

$$2PF = PC \quad \because PF = f \text{ மற்றும் } PC = R$$

$$\boxed{f = \frac{R}{2}}$$

f -குவிய தூரம், R - வளைவு ஆரம்

5- மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. ஆடிச் சமன்பாட்டினை வருவித்து, பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

பொருளின் தூரம் u , பிம்பத்தின் தூரம் v மற்றும் குவியத்தூரம் f போன்றவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பினை கொடுக்கும் சமன்பாடே ஆடிச்சமன்பாடு ஆகும்.

$AB \rightarrow$ பொருள், $A'B' \rightarrow$ பிம்பம்

படத்தில் $\triangle ABP$ & $\triangle A'B'P$ ஒத்த முக்கோணங்கள்

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{PA'}{PA} \quad \text{--- (1)}$$

இதுபோல் $\triangle DPF$ & $\triangle A'B'F$ ஒத்த முக்கோணங்கள்

$$\frac{A'B'}{PD} = \frac{A'F}{PF}$$

$PD = AB$ என்பதால்

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'F}{PF} \quad \text{--- (2)}$$

சமன்பாடு (1) & (2) ஐ ஒப்பிட

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{A'F}{PF} \quad (\because A'F = PA' - PF)$$

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{PA' - PF}{PF} \quad \text{--- (3)}$$

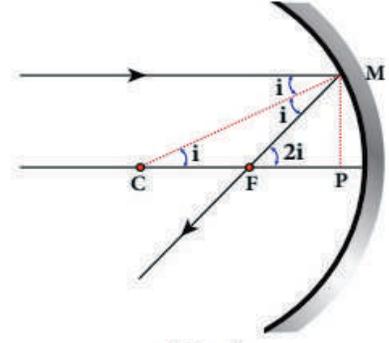
$PA = -u$, $PA' = -v$, $PF = -f$ என்பதை (3) ல் பிரதியிட்டு சுருக்க.

$$\boxed{\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}}$$

இதுவே ஆடிச்சமன்பாடு ஆகும்.

$$\text{உருப்பெருக்கம்}(m) = \frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம்}(h')}{\text{பொருளின் உயரம்}(h)}$$

$$m = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u} = \frac{f}{f - u}$$



(அ) குழி ஆடி

2.லென்ஸ் உருவாக்குபவர் சமன்பாடு மற்றும் லென்ஸ் சமன் பாட்டினைத் தருக.

ஒளிவிலகல் எண் n_2 கொண்ட பொருளினால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய குவிலென்ஸ் ஒன்றைக் கருதுக.

$R_1, R_2 \rightarrow$ கோளகப் பரப்புகளின் வளைவு ஆரங்கள்.

$n_1 \rightarrow$ ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்.

$P \rightarrow$ லென்ஸ் முனையாகும்.

ஒற்றை கோளகப்பரப்பினால் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான பொதுவான சமன்பாடு

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{(n_2 - n_1)}{R}$$

ஒளியானது ஒளிவில் எண் n_1 லிருந்து n_2 க்கு செல்கிறது.

$$\frac{n_2}{v'} - \frac{n_1}{u} = \frac{(n_2 - n_1)}{R_1} \text{ ---- (1)}$$

$$\frac{n_1}{v} - \frac{n_2}{v'} = \frac{(n_1 - n_2)}{R_2} \text{ ---- (2)}$$

$$(1) + (2) \quad \frac{n_1}{v} - \frac{n_1}{u} = (n_2 - n_1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \text{ ---- (3)}$$

$u = \infty$ மற்றும் $v = f$ எனில்

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \text{ ---- (4)}$$

$n_2 = n$ மற்றும் $n_1 = 1$ எனில்

$$\boxed{\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)}$$

இது லென்ஸ் உருவாக்குபவர் சமன்பாடு எனப்படும்.

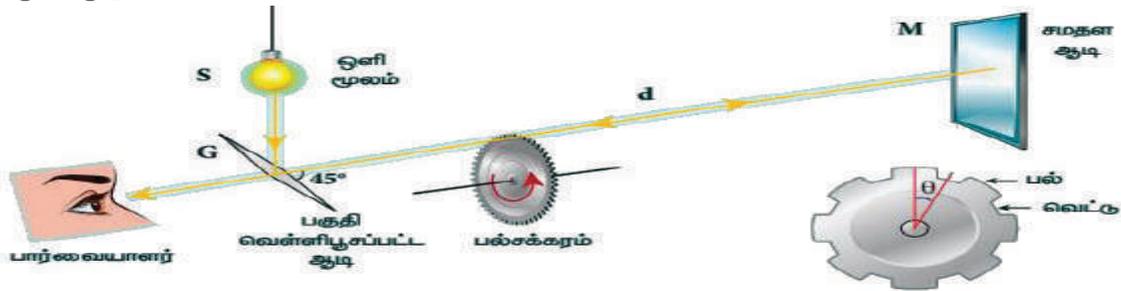
$$(3) = (4) \quad \boxed{\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}}$$

இது லென்ஸ் சமன்பாடு ஆகும்.

3.ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறிவதற்கான பிளியு முறையை விவரி.

அமைப்பு:

S என்பது ஒளிமூலம், G என்பது பாதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடி மற்றும் M என்பது சமதள ஆடி ஆகும்.



ஒளியின் வேகம் கண்டறியும் பிளியு முறை

வேலை செய்யும் முறை:

ஒளி மூலம் S லிருந்து வரும் ஒளியானது 45° கோண சாய்வில் உள்ள, பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடி தகடு G மீது விழுந்து எதிரொளிக்கப்பட்ட பின், பற்சக்கரத்தின் ஒரு வெட்டு வழியாகச் சென்று சமதள ஆடியினால் எதிரொளிக்கப்பட்ட பின்பு அடுத்த பல்லினால் முழுவதுமாக தடுக்கப்படும் வகையில் வேகமாக சுழற்றப்படுகிறது.

சமன்பாடு வருவித்தல்:

இங்கு ஒளியின் வேகம் $v = \frac{2d}{t} \dots \dots (1)$

பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{\pi}{Nt}$ (இங்கு $\theta = \frac{\pi}{N}$)

$$t = \frac{\pi}{N\omega}$$

t ன் மதிப்பை சமன்பாடு (1) பிரதியிட

$$V = \frac{2dN\omega}{\pi}$$

ஒளியின் வேகம் $v = 2.99792 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$

பாடம்- 7. அலை ஒளியியல்
2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. அலை முகப்பு என்றால் என்ன ?
ஒரே கட்டத்தில் அதிர்வுறும் புள்ளிகளை இணைக்கும் முன்புற உறையே அலை முகப்பு எனப்படும்.
2. ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவு என்றால் என்ன ?
இரண்டு ஒளி அலைகள் ஒன்றின்மீது மற்றொன்று மேற்பொருந்துவதால் சில புள்ளிகளில் ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும், வேறுசில புள்ளிகளில் ஒளிச்செறிவு குறையும் நிகழ்வுக்கு ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவு என்று பெயர்.
3. கட்ட வேறுபாட்டிற்கும் (ϕ) பாதை வேறுபாட்டிற்கும் (δ) உள்ள தொடர்பு யாது?

$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta$$

$\lambda \rightarrow$ அலைநீளம், $\phi \rightarrow$ கட்ட வேறுபாடு, $\delta \rightarrow$ பாதை வேறுபாடு.

4. ஒரியல் மூலங்கள் என்றால் என்ன ?
ஒரே கட்ட வேறுபாடு, ஒரே அதிர்வெண் மற்றும் ஒரே அலைநீளம் கொண்ட அலைகளை உருவாக்குவது ஒரியல் மூலங்கள் எனப்படும்.
5. விளிம்பு விளைவு என்றால் என்ன ?
ஒளியானது தடைகளின் விளிம்பில் வளைந்து செல்லும் நிகழ்வு விளிம்பு விளைவு எனப்படும்.
6. ப்ரெனல் தொலைவு என்றால் என்ன ?
ஒளியானது கதிர் ஒளியியலுக்கு கட்டுப்படும் வரை உள்ள தொலைவே ப்ரெனல் தொலைவு எனப்படும்.

$$Z = \frac{a^2}{2\lambda}$$

7. இரட்டை ஒளிவிலகல் என்றால் என்ன ?
ஒளிக்கற்றை கால்சைட் படிகத்தில் விழுந்து இரு விலகு கதிர்களாக பிரிகையடைவது இரட்டை ஒளிவிலகல் எனப்படும்.
8. மாலஸ் விதி என்றால் என்ன?
 I_0 செறிவு கொண்ட முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளி, தளவிளைவு ஆய்வியில் விழுந்து I செறிவு கொண்ட ஒளியாக தளவிளைவு ஆய்விலிருந்து வெளியேறும்போது, அதன் செறிவு தளவிளைவு ஆக்கி மற்றும் தளவிளைவு ஆய்வியின் பரவு தளங்களுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தின் θ கோசைன் மதிப்பின் இருமடிக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

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

9. வெள்ளெழுத்து , ஒரு தளப்பார்வை என்றால் என்ன?
வெள்ளெழுத்து: வயது மூப்பு காரணமாக 25 செ.மீ அப்பாலுள்ள பொருள்களை காண இயலாத குறைபாடு, வெள்ளெழுத்து எனப்படும்.
ஒரு தளப்பார்வை: விழிலென்சில் வெவ்வேறு வளைவு ஆரங்களைப் பெற்ற தளங்கள் காணப்படுவதால் ஏற்படும் குறைபாடு ஒரு தளப்பார்வை எனப்படும்.

10. கிட்டப்பார்வை, தூரப்பார்வை என்றால் என்ன ? எவ்வாறு சரிசெய்யலாம் ?

கிட்டப்பார்வை: தொலைவில் உள்ள பொருள்களை காண இயலாதத்தன்மை கிட்டப்பார்வை எனப்படும். குழிலென்ஸ் உதவியுடன் சரிசெய்யலாம்.

தூரப்பார்வை: அருகில் உள்ள பொருள்களை காண இயலாதத்தன்மை தூரப்பார்வை எனப்படும். குவிலென்ஸ் உதவியுடன் சரிசெய்யலாம்.

11. ஹைகென்ஸ் கொள்கையைக் கூறுக.

- அலைமுகப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் இரண்டாம் நிலை அலைக்குட்டிகளை உருவாக்கும் ஒளி மூலங்களாகும்.
- இரண்டாம் நிலை அலைக்குட்டிகள் சம வேகத்தில் அனைத்து திசைகளிலும் பரவும்.
- இரண்டாம் நிலை அலைக்குட்டிகளின் முன்புற உறையே புதிய அலைமுகப்பாகும்.

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்.

1. ப்ரனல் விளிம்பு விளைவு , ப்ரானோபர் விளிம்பு விளைவு வேறுப்படுத்துக.

ப்ரனல் விளிம்பு விளைவு	ப்ரானோபர் விளிம்பு விளைவு
1. ஒளி மூலம் வரம்புக்குட்பட்ட தொலைவில் இருக்கும்.	ஒளிமூலம் ஈரில்லாத்தொலைவில் இருக்கும்.
2. கோளக அல்லது உருளை வடிவ அலை முகப்பு	சமதள அலை முகப்பு.
3. குவிலென்ஸ் பயன்படுத்தப்படாது.	குவிலென்ஸ் பயன்படுத்தப்படும்.
4. ஆய்வு செய்வது கடினம்.	ஆய்வு செய்வது எளிது.

2. குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு வேறுப்படுத்துக.

குறுக்கீட்டு விளைவு	விளிம்பு விளைவு
1. பொலிவு மற்றும் கருமை வரிகள் ஒரே அகலம் கொண்டவை.	மற்ற வரிகளை விட மைய வரியின் அகலம் இரு மடங்கு.
2. ஒளிப்படடைகள் ஒரே ஒளிச்செறிவு கொண்டிருக்கும்.	ஒளிப்படடைகளின் ஒளிச்செறிவு வேகமாக குறையும்.
3. ஒளிப்படடைகளின் எண்ணிக்கை அதிகம்.	ஒளிப்படடைகளின் எண்ணிக்கை குறைவு.

3. ப்ரூஸ்டர் விதியை கூறி விளக்குக.

ப்ரூஸ்டர் விதி: ஒளிபுகும் ஊடகத்தின் தளவிளைவு கோணத்தின் டேஞ்சன்ட் மதிப்பு, அந்த ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமம்.

- XY என்ற எதிரொளிக்கும் கண்ணாடி பரப்பின் மீது, தளவிளைவு அற்ற ஒளிக்கற்றை ஒன்று விழுகிறது.
- இந்த ஒளியானது எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒளிவிலகல் அடைந்து ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமையும்.

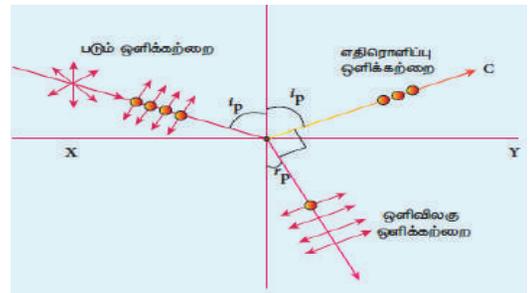
$$\text{படத்திலிருந்து } i_p + r_p + 90^\circ = 180^\circ$$

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

$$\text{ஸ்நெல் விதிப்படி, } \frac{\sin i_p}{\sin r_p} = n \quad (n \rightarrow \text{ஒளிவிலகல் எண்})$$

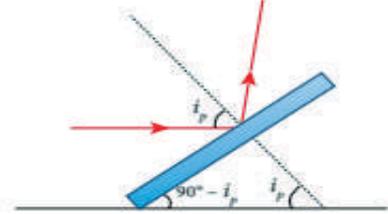
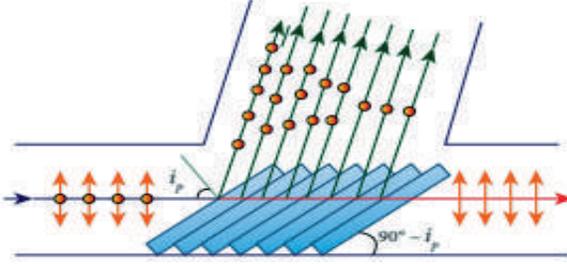
$$\frac{\sin i_p}{\sin(90^\circ - i_p)} = \frac{\sin i_p}{\cos i_p} = n$$

$$\boxed{\tan i_p = n}$$



4. தட்டடுக்குகள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

- புருஸ்டர் விதி அடிப்படையில் பகுதி தளவிளைவு அடைந்த ஒளியை முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளியாக மாற்றுகிறது.
- கண்ணாடி தட்டடுக்குகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக கிடைமட்டத்துடன் $90 - i_p$ என்ற கோணத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.



தட்டடுக்கு

- i_p கோணத்தில் விழும் தளவிளைவு அற்ற ஒளி அடுத்தடுத்த தட்டடுகளில் எதிரொளிப்பு அடைகிறது.
- இதன் மூலம், எதிரொளிப்பு அடைந்த கதிரும் விலகலடைந்த கதிரும் முழுவதும் தளவிளைவு அடைகின்றன.

5. போலாராய்டின் பயன்களை கூறு

- வெயில் காப்பு கண்ணாடியாக பயன்படுகிறது.
- கண்கூசுவதை தடுக்கும் கண்ணாடியாக பயன்படுகிறது.
- முப்பரிமாண பிம்பங்களை உருவாக்க பயன்படுகிறது.
- LCD ல் தளவிளைவு அடைந்த ஒளி பயன்படுகிறது.
- ஜன்னல் கண்ணாடிகளில் ஒளி செறிவை கட்டுபடுத்த பயன்படுகிறது.
- ஒளித் தகைவு பகுப்பாய்வில் பயன்படுகிறது.

5. மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வு அமைப்பை விளக்கி (1) பாதை வேறுபாடு (2) பட்டை அகலம் இவற்றிக்கான கோவையை வருவி.

ஆய்வு அமைப்பு :

- ஒளியல் மூலங்களாச் செயல்படும் S_1 மற்றும் S_2 பிளவுகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவு d என்க. ஒளியல் மூலங்களில் இருந்து வரும், λ அலைநீளம் கொண்ட ஒளி திரையில் குறுக்கீட்டு விளைவை ஏற்படுத்தும் .
- S_1, S_2 விலிருந்து புள்ளி P யை அடையும் அலைகளுக்கு இடையே பாதை வேறுபாடு.

$$\delta = S_2P - S_1P$$

$$\delta = S_2P - MP \quad (\because S_1P = MP)$$

$$\delta = S_2M$$

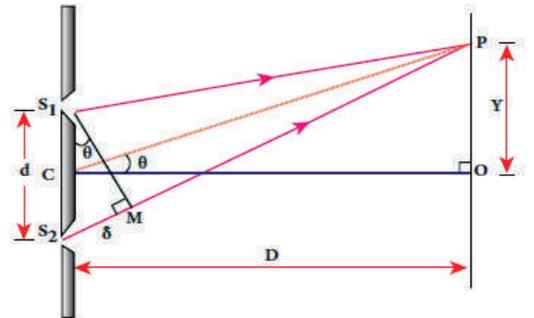
$$\Delta S_1S_2M \text{ ல் } S_2M = d \sin \theta$$

$$\delta = d \sin \theta$$

$$\Delta COP \text{ ல் } \tan \theta = \frac{y}{D} \quad (\because \theta \rightarrow \text{மிகச்சிறியது})$$

$$\theta = \frac{y}{D}$$

$$\text{பாதைவேறுபாடு } \delta = \frac{d y}{D}$$



பொலிவிற்கான நிபந்தனை :

பாதை வேறுபாடு $\delta = n \lambda$
 $\frac{dy}{D} = n \lambda$
 $y = \frac{Dn\lambda}{d}$

கருமைக்கான நிபந்தனை :

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

பட்டை அகலம்(β):

இரு அடுத்தடுத்த பொலிவு அல்லது கரும்பட்டைகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு ஆகும்.

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

தெளிவான மற்றும் அகலமான குறுக்கீட்டுப்பட்டைகள் பெற நிபந்தனைகள் :

- > ஒளியின் அலைநீளம் (λ) பெருமமாக இருக்கவேண்டும்.
- > ஒளி மூலத்திற்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு (D) அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
- > இரண்டு பிளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு (d) மிக குறைவாக இருக்கவேண்டும்.

2. எளிய நுண்ணோக்கி ஒன்றை விவரித்து உருப்பெருக்கத்திற்கான சமன்பாடுகளை எழுதுக.

எளிய நுண்ணோக்கியில் குறைந்த குவியதூரம் கொண்ட குவிலென்சு பயன்படுத்தப்படுகிறது. உருப்பெருக்கம் செய்யப்பட்ட நேரான மாய பிம்பத்தை உருவாக்குவதே இதன் நோக்கமாகும்.

(அ) அண்மை புள்ளி குவியப்படுத்தல்:

பொருளின் தொலைவு f ஐ விடக் குறைவாகவும் பிம்பத்தின் தொலைவு அண்மைப்புள்ளி D ஆகவும் இருக்க வேண்டும். பிம்பத்தை பார்ப்பதற்கு சிரமமாக அமையும்.

உருப்பெருக்கம் $m = \frac{v}{u} = \frac{D}{u}$

லென்ஸ் சமன்பாட்டின்படி $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

எனவே உருப்பெருக்கம் $m = 1 - \frac{v}{f} = 1 + \frac{D}{f}$

(ஆ) இயல்பு நிலை குவியப்படுத்துதல்:

பிம்பம் ஈறிலாத் தொலைவில் கிடைக்கிறது. பிம்பத்தை சிரமமின்றி பார்க்கலாம்.

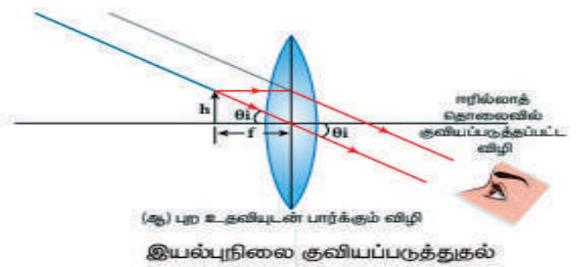
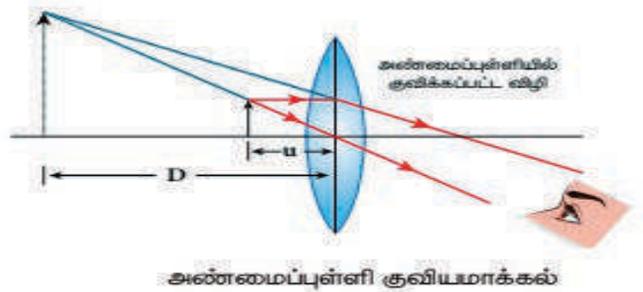
உருப்பெருக்கம் $m = \frac{\theta_i}{\theta_o} \dots\dots(1)$

$\theta_o = \frac{h}{D}$ மற்றும் $\theta_i = \frac{h}{f}$

எனவே 1 லிருந்து உருப்பெருக்கம் $m = \frac{D}{f}$

3. கூட்டு நுண்ணோக்கி ஒன்றை விவரித்து உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெருக.

- > பொருளருகு லென்ஸ், தலைகீழான உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தை தோற்றுவிக்கும்.
- > இப்பிம்பம் கண்ணருகு லென்சின் குவியப்பரப்பிற்குள் இருக்கும்படி சரிசெய்யும் போது ஈறிலா தொலைவில் அல்லது அண்மைப் புள்ளியில் தலைகீழான உருப்பெருக்கம் அடைந்த உண்மை பிம்பம் கிடைக்கும்.



கூட்டு நுண்ணோக்கியின் உருபெருக்கம்:

பொருளருகு லென்சின் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம்

$$m_o = \frac{h'}{h} \text{ --- (1)}$$

$$\tan \beta = \frac{h}{f_o} = \frac{h'}{L}$$

$$\frac{L}{f_o} = \frac{h'}{h} \text{ --- (2)}$$

(1) = (2)

$$m_o = \frac{L}{f_o}$$

கண்ணருகு லென்சின் உருப்பெருக்கம்

$$m_e = 1 + \frac{D}{f_e}$$

அண்மை புள்ளி குவியபடுத்துதல்:

உருப்பெருக்கம் $m = m_o m_e$

$$m = \left(\frac{L}{f_o}\right) \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$$

பிம்பம் ஈறிலாத் தொலைவு எனில் உருப்பெருக்கம் $m_e = \frac{D}{f_e}$

இயல்பு நிலை குவியபடுத்துதல்:

மொத்த உருப்பெருக்கம்

$$m = m_o m_e = \left(\frac{L}{f_o}\right) \left(\frac{D}{f_e}\right)$$

பாடம்-8.கதிர் வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு

2 மதிப்பென் வினாக்கள்

1. உலோகங்களில் கூட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் ஏன் அதிக எண்ணிக்கையில் உள்ளன ?

- > கூட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கரு இடையே தளர்வான பிணைப்பில் உள்ளன.
- > அறை வெப்பநிலையில் கூட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் வெவ்வேறு திசைகளில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன.

2. ஒரு உலோகத்தின் ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் என்றால் என்ன ? அலகு யாது ?

உலோக பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரனை வெளியேற்ற தேவைப்படும் சிறும ஆற்றலே வெளியேற்று ஆற்றலாகும். இதன் அலகு eV ஆகும்.

$$\phi_o = h\nu_o$$

3. ஒளிமின் விளைவு என்றால் என்ன ?

உலோகத்தட்டு ஒன்றின் மீது தகுந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு படும்போது அதிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. இதுவே ஒளிமின் விளைவு எனப்படும்.

4. படுகதிரின் ஒளிச்செறிவு பொருத்து ஒளி மின்னோட்டம் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது ?

ஒளிமின்னோட்டம் ஒளிச்செறிவிற்கு நோத்தகவில் உள்ளது.

5. குவாண்டம் கருத்துப்படி ஒளிச்செறிவு என்பதை வரையறு. அதன் அலகு யாது ?

ஒரலகு காலத்தில் ஒரலகு பரப்பின் மீது படும் போட்டான்களின் எண்ணிக்கையே ஆகும்.

ஒளிச்செறிவின் அலகு Wm^{-2} ஆகும்.

6. நிறுத்து மின்னழுத்தம் அல்லது வெட்டு மின்னழுத்தம் என்பது யாது ?

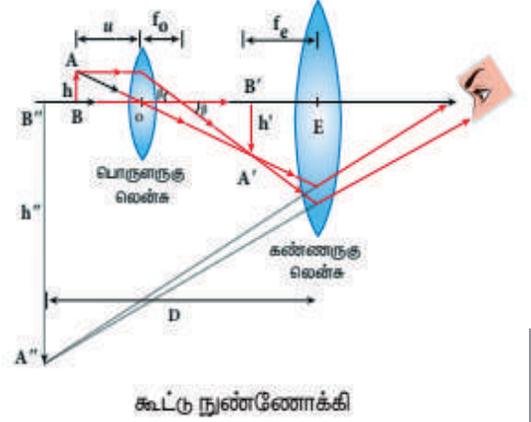
ஒளிமின்னோட்டம் சுழியாகுமாறு ஆனோடிற்கு தரப்படும் சிறும எதிர் மின்னழுத்தம் ஆகும்.

7. டி ப்ராய் கருது கோளினைக் கூறுக.

இயக்கத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள் போன்ற பருப்பொருள் துகள்கள் அலைப்பண்பைப் பெற்றுள்ளன. இவை பருப்பொருள் அலைகள் எனப்படும்.

8. பயன் தொடக்க அதிர்வெண் என்றால் என்ன ?

படுகதிரின் அதிர்வெண் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே ஒளி எலக்ட்ரான் உமிழப்படும். இந்த சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.



9.மட்டைப்பந்தின் அலைப்பண்பை ஏன் நம்மால் காண முடிவதில்லை?

டிப்ராய் அலைநீள சமன்பாடு $\lambda = \frac{h}{mv}$

இதில் $\lambda \propto \frac{1}{m}$ அதாவது நிறை அதிகரிக்கும் போது அலைநீளம் குறைகிறது,எனவே அளவிட இயலாது.

10.பரப்பு அரண் என்றால் என்ன?

உலோகத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை வெளியேறவிடாமல் தடுக்கும் மின்னழுத்த அரண் பரப்பு அரண் எனப்படும்.

11.ப்ரம்ஸ்டிராலங் அல்லது தடையுறு கதிர்வீச்சு என்றால் என்ன?

அதிவேக எலக்ட்ரான் ஆனது இலக்குப் பொருளை ஊடுருவி அதன் அணுக்கருவை நெருங்கும் போது,எலக்ட்ரான் மற்றும் அணுக்கரு இடையே உள்ள இடைவினை காரணமாக எலக்ட்ரான் முடுக்கம் அல்லது எதிர் முடுக்கம் அடைகிறது.இவ்வாறான எதிர் முடுக்கம் அடைந்த எலக்ட்ரானால் தோற்றுவிக்கப்படும் கதிர்வீச்சு ப்ரம்ஸ்டிராலங் அல்லது தடையுறு கதிர்வீச்சு எனப்படும்.

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஒளிமின் விளைவு விதிகளை வரிசைப்படுத்துக.

- (1) படுகதிரின் அதிவேக ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே ஒளி எலக்ட்ரான் உமிழப்படும். இந்த சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.
- (2) உமிழப்படும் ஒளிஎலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும். ஒளி மின்னோட்டம் ஒளி செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.
- (3) ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல், படுகதிரின் அதிர்வெண்ணுக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.
- (4) ஒளிமின் உமிழ்தல் ஒரு உடனடி நிகழ்வு ஆகும். இங்கு காலதாமதம் இருக்காது.
- (5) ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல் படுகதிரின் செறிவை சாராது.

2. போட்டானின் சிறப்பியல்புகள் யாவை ?

- (1) λ அலை நீளம் ν அதிர்வெண் கொண்ட போட்டானின் ஆற்றல் $E = h\nu$.
- (2) ஒளியின் வேகத்தில் பயணம் செய்யும்.
- (3) போட்டான் மின்சுமை அற்றது .
- (4) மின் மற்றும் காந்த புலங்களால் விலகலடையாது.
- (5) போட்டான் பருப்பொருள் இடைவினை மோதலில் நேர்கோட்டு உந்தம், கோண உந்தம் மொத்த ஆற்றல் மாறாது.

3. ஒளி உமிழ்வு மின்கலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை படத்துடன் விவரி.

- > ஒளி உமிழ்வு மின்கலம் என்பது ஒளி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் சாதனம் ஆகும்.

வகைகள்: 1.ஒளி உமிழ்வு மின்கலம்.

2.ஒளி வோல்டா மின்கலம்.

3.ஒளி கடத்தும் மின்கலம்.

அமைப்பு:

- > படத்தில் காட்டியவாறு வெற்றிடமாக்கப்பட்ட குவார்ட்ஸ் கண்ணாடி குழாயில் அரை உருளை வடிவ கேத்தோடு (C) உள்ளது.இது ஒளி உணர் பூச்சு பூசப்பட்டுள்ளது.
- > இதன் அச்சின் வழியே மெல்லிய ஆனோடு (A) உள்ளது.

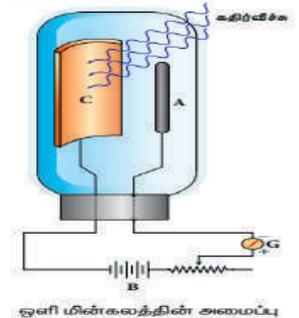
வேலை செய்யும் விதம்:

- > கேத்தோடின் மீது தகுந்த ஒளி படும்போது எலக்ட்ரான் உமிழப்படுகிறது.
- > எலக்ட்ரான் ஆனோடை அடைவதால் ஒளிமின்னோட்டம் உருவாகிறது.

ஒளி மின்னோட்டமானது

1.படுகதிர்வீச்சின் செறிவு.

2.ஆனோடு மற்றும் கேத்தோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகியவற்றை பொருத்து அமையும்.



ஒளி மின்கலத்தின் அமைப்பு

4.ஒளிமின் கலனின் பயன்களைக் கூறு.

- ஒளிமின் இயக்கிகள், ஒளிமின் உணர்விகளாக பயன்படுகிறது.
- தானாக ஒளிரும் மின் விளக்கில் பயன்படுகிறது.
- தெரு விளக்குகள் தானாக ஒளிர, அணைய பயன்படுகிறது.
- திரைப்படங்களில் ஒலியைத் திரும்பப் பெருவதற்குப் பயன்படுகிறது.
- தடகள (ஒட்டப்பந்தய) வீரர்கள் வேகத்தை அளவிடும் கடிகாரங்களில் பயன்படுகிறது.

5. X கதிர்களின் பயன்களை எழுதுக :

(i)மருத்துவத்துறை :

- (1) எலும்பு முறிவுகளை அறிய பயன்படுகிறது.
- (2) தோல் நோய் மற்றும் புற்று நோய் கட்டிகளை குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

(ii)தொழில் துறை :

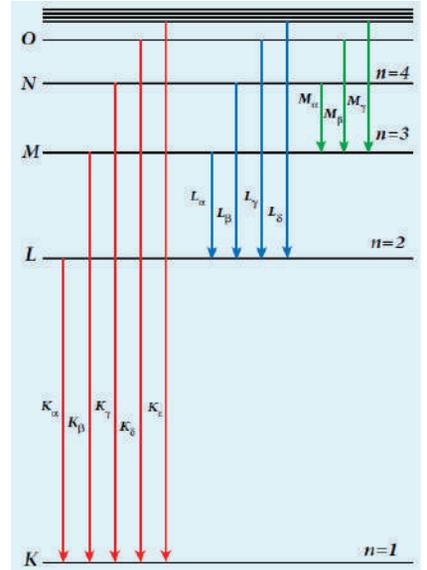
- (1) பற்றவைக்கப்பட்ட (வெல்டிங்) இணைப்புகளில் உள்ள விரிசல்களை காணப் பயன்படுகிறது.
- (2) சுங்கச் சாவடிகளில் தடைசெய்யப்பட்ட பொருள்களைக் கண்டுபிடிக்க பயன்படுகிறது.

(iii)அறிவியல் ஆராய்ச்சி :

- (1) படிகக் கட்டமைப்பை ஆராய பயன்படுகிறது.
- (2) X -கதிர் விளிம்பு விளைவு மானி மூலம் அணு, மூலக்கூறு அமைப்பை ஆராய பயன்படுகிறது.

6.சிறப்பு X -கதிர் நிறமாலையை எவ்வாறு நாம் பெறுகிறோம்.

- உயர் வேக எலக்ட்ரான்களால் இலக்கு பொருள் தாக்கப்படும்போது, நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட சில அளைநீளங்களில் குறுகிய முகடுகள், X -கதிர் நிறமாலையில் தோன்றுகின்றன.இந்த முகடுகளுடன் தோன்றும் வரி நிறமலை சிறப்பு X -கதிர் நிறமலை எனப்படும்.
- இது அணுவினுள் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் நிலைமாற்றத்தினால் தோன்றுகிறது.
- அணுவை ஊடுறவும் உயர் வேக எலக்ட்ரான்கள் K-கூடு எலக்ட்ரானை வெளியேற்றினால் அவ்விடத்தை நிரப்ப வெளிகூட்டிலிருந்து(L,M,N,O,...) எலக்ட்ரான்கள் தாவும்.
- கூடுகளின் ஆற்றல் மட்டங்களுக்கு இடைப்பட்ட ஆற்றல் வேறுபாடானது X -கதிர் ஃபோட்டான்களாக வெளிப்படுகிறது.
- உயர் கூட்டிலிருந்து K-கூட்டிற்கு எலக்ட்ரான்கள் தாவும் பொது K-வரிசை நிறமாலையும்($K_{\alpha}, K_{\beta}, K_{\gamma} \dots$) உயர் கூட்டிலிருந்து L-கூட்டிற்கு எலக்ட்ரான்கள் தாவும் பொது L-வரிசை நிறமாலையும்($L_{\alpha}, L_{\beta}, L_{\gamma} \dots$) தோன்றும்.



5. மதிப்பெண் வினாக்கள்

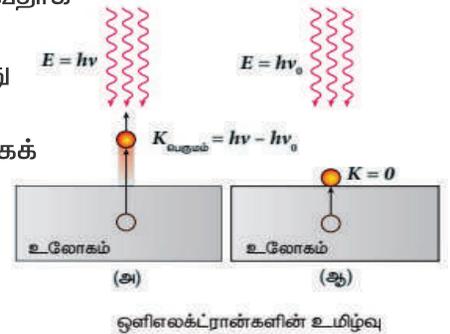
1.தகுந்த விளக்கங்களுடன் ஐன்ஸ்டீனின் ஒளிமின் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

- $h\nu$ ஆற்றல் கொண்ட போட்டான் உலோகப்பரப்பின் மீது படுவதாக கருதுவோம்.
- (i) இதன் ஒரு பகுதி ஆற்றல் உலோக பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்றப் பயன்படுகிறது.
- (ii) மற்றொரு பகுதி ஆற்றல் எலக்ட்ரானுக்கு இயக்க ஆற்றலாகக் கொடுக்கப்படுகிறது.

எனவே
$$h\nu = \phi_o + \frac{1}{2}mv^2 \text{-----(1)}$$

- ஒளியின் குறிப்பிட்ட அதிவேண்ணில் (ν_o) எலக்ட்ரான்கள் இயக்க ஆற்றல் ஏதுமின்றி உமிழப்படுகின்றன.

$$\phi_o = h\nu_o$$



(1) ல் பிரதியிட

$$hv = hv_o + \frac{1}{2}mv^2$$

இதுவே ஐன்ஸ்டீனின் ஒளிமின் சமன்பாடு ஆகும்.

- அக மோதலில் எலக்ட்ரான்களுக்கு ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படாத போது அவை பெரும் இயக்க ஆற்றலை பெரும்.

எனவே $K_{\text{பெரும்}} = \frac{1}{2}mv^2_{\text{பெரும்}}$.

$$K_{\text{பெரும்}} = hv - \phi_o$$

2. டேவிசன் - ஜெர்மர் சோதனையை விவரி.

- குறைந்த மின்னழுத்த மின்கல அடுக்கு (LT) மூலம் மின்னிறை (F) சூடுபடுத்தப்படுகிறது. இதன் காரணமாக எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன.
- உயர் மின்னழுத்த மின்கல அடுக்கு (HT) மூலம் மின்னிறை மற்றும் அலுமினிய உருளைக்கு கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் எலக்ட்ரான்கள் முடுக்கப்படுகின்றன.
- இவை நிக்கல் படிகத்தின் மீது பட்டு சிதறடிக்கப்படுகின்றன.
- இவற்றை எலக்ட்ரான் பகுப்பான் மூலம் படுகதிர், சிதறலடையும் கதிர்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் θ மற்றும் செறிவு மாறுபாடு அளவிடப்படுகிறது..
- 50° கோணத்தில் செறிவு பெரும் ஆகிறது.
- நிக்கல் படிக அணுதள இடைவெளி மதிப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான் அலை நீளம் சோதனை மூலம் 1.65 \AA என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.
- $V = 54V$ என்ற மதிப்பிற்கு

$$\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA} = \frac{12.27}{\sqrt{54}} \text{ \AA} = 1.67 \text{ \AA}$$

இது சோதனை மதிப்போடு 1.65 \AA மிகவும் பொருந்தியுள்ளது.

3. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியைப் படத்துடன் விளக்குக: -

தத்துவம்: எலக்ட்ரானின் அலை இயல்பு பண்பு ஆகும்.

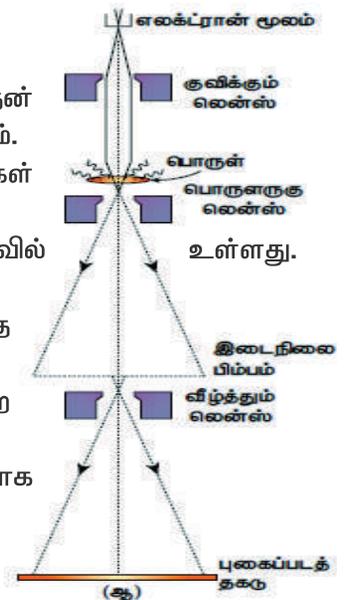
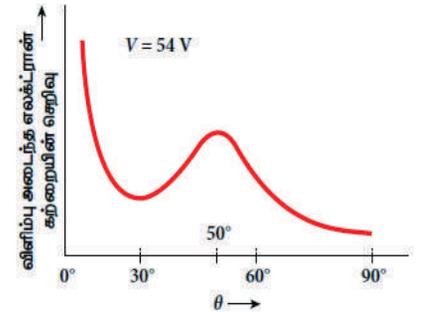
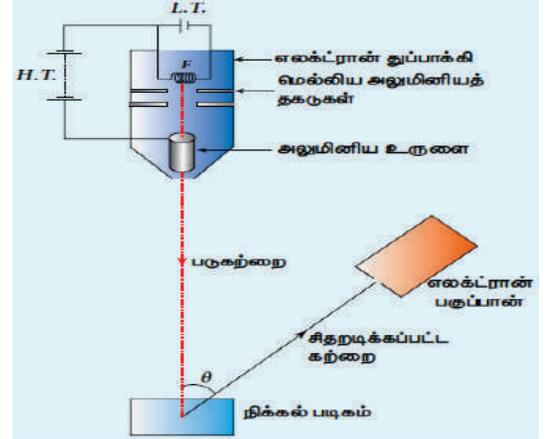
அமைப்பு:

- எலக்ட்ரான்களின் டிப்ராய் அலைநீளத்தை பயன்படுத்தும் போது இதன் பகுதிறன் ஒளியியல் நுண்ணோக்கிகளை விட 2,00,000 மடங்கு அதிகமாகும்.
- எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் மின்புல அல்லது காந்தபுல லென்சுகள் பயன்படுகிறது.
- நுண்ணோக்கியின் பகுதிறன் படும் ஒளியின் அலைநீளத்திற்கு எதிர்தகவில் வேலை செய்யப்படும் விதம்:

வேலை செய்யப்படும் விதம்:

- எலக்ட்ரான் மூலத்திலிருந்து வெளிப்படும் எலக்ட்ரான்கள் உயர் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகிறது.
- மின்புலம் அல்லது காந்தப்புலம் வழியாகச் செல்லும் எலக்ட்ரான் கற்றை விரிதலுக்கோ, குறுகுதலுக்கோ உட்படும்.
- காந்தபுல குவிக்கும் லென்சு மூலம் எலக்ட்ரான் கற்றை இணைக் கற்றையாக மாற்றப்படுகிறது.
- இவை பொருள் மீதுபட்டு அதன் பிம்பத்தை காந்த பொருளருகு லென்சு மற்றும் காந்த வீழ்த்தும் லென்சு மூலம் உருப்பெருக்கம் அடைகிறது.

பயன்கள் : அறிவியலின் அனைத்து துறைகளிலும் பயன்படுகிறது.



4. பருப்பொருள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் டி ப்ராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டினை வருவி.
பருப்பொருள் டி ப்ராய் அலைநீளம்:

v அதிர்வெண் கொண்ட ஃபோட்டானின் உந்தம்

$$P = \frac{hv}{c} = \frac{h}{\lambda} \quad (\because c = v\lambda)$$

ஃபோட்டானின் அலைநீளம்

$$\lambda = \frac{h}{P}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{P}$$

எலக்ட்ரான்களின் டி ப்ராய் அலைநீளம்:

m நிறை கொண்ட எலக்ட்ரான் V என்ற மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படும் போது இயக்க ஆற்றல்

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

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

இம்மதிப்பை டி ப்ராய் பருப்பொருள் அலைநீள சமன்பாட்டில் பிரதியிட

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2emV}} \quad \text{----- (1)}$$

தெரிந்த மதிப்புகளை பிரதியிட $\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$

➤ $V = 100V$ எனில் டி ப்ராய் அலைநீளம் 1.227 \AA ஆகும்.
சமன்பாடு (1) ல் $eV = K$ என பிரதியிட

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$$

5.எலக்ட்ரான் உமிழ்தல் என்றால் என்ன?பல்வேறு வகை எலக்ட்ரான் உமிழ்வுகளை சுருக்கமாக விவரி?

பொருளின் எந்தவொரு பரப்பிலிருந்தும் எலக்ட்ரான் வெளியேற்றப்படும் நிகழ்வு எலக்ட்ரான் உமிழ்வு எனப்படும்.

(அ) வெப்ப அயனி உமிழ்வு:

- உலோகத்தை உயர் வெப்பநிலைக்கு சூடேற்றும் போது எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகிறது.
- (எ-கா): X கதிர் குழாய், எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி

(ஆ) மின் புல உமிழ்வு :

- மிக வலிமையான மின்புலம் செயல்படுத்தும் போது பரப்பு மின்னழுத்த அரணைக் கடந்து கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகிறது. இது மின்புல உமிழ்வு எனப்படும்.
- (எ-கா): புல உமிழ்வு காட்சிக்கருவி, புல உமிழ்வு எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி.

(இ) ஒளிமின் உமிழ்வு :

- குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் கொண்ட மின்காந்தக் கதிவீச்சு உலோக பரப்பின் மீது படும் போது ஒளிமின் உமிழ்வு நடைபெறுகிறது.
- (எ-கா): ஒளி டையோடு, ஒளிமின் கலன்

(ஈ) இரண்டாம் நிலை உமிழ்வு:

- மிக வேகமாக செல்லும் எலக்ட்ரான், உலோத்தின் பரப்பின் மீது மோதும் பொழுது அதன் இயக்க ஆற்றலை கட்டுறா எலக்ட்ரான் பெற்று வெளியேறும்.
- (எ-கா):பிம்ப செறிவாக்கிகள், ஒளி பெருக்கிக் குழாய்.

பாடம்-9. அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்
2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ரூதர்போர்டு ஆல்பாசிதறல் ஆய்வின் முடிவுகளை கூறுக.

- பெரும்பாலான ஆல்பாதுகள் தங்கத்தட்டில் விலகல் அடையாமல் நேராக செல்கின்றன.
- சில ஆல்பா துகள்கள் சிறிய கோணத்தில் விலகலடைகின்றன. சில ஆல்பா துகள்கள் 90° ஐவிட அதிகக்கோணத்தில் விலகலடைகின்றன.
- மிக சில ஆல்பா துகள்கள் 180° கோணத்தில் பின்னோக்கித் திரும்புகின்றன.

2. அயனியாக்க ஆற்றல் என்றால் என்ன?

அடிநிலையிலுள்ள அணுவின் எலக்ட்ரான் ஒன்றினை அதிலிருந்து வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சிறும ஆற்றல் அயனியாக்க ஆற்றல் எனப்படும்.

ஹைட்ரஜனின் அயனியாக்க ஆற்றல் 13.6 eV.

3. அயனியாக்க மின்னழுத்தம் என்றால் என்ன?

- ஓரலகு மின்னூட்டத்திற்கான அயனியாக்க ஆற்றல் அயனியாக்க மின்னழுத்தம் எனப்படும். ஹைட்ரஜனின் அயனியாக்க மின்னழுத்தம் 13.6 V.

4. போர் அணுமாதிரியின் குறைபாடுகள் யாவை?

- ஹைட்ரஜன் போன்ற எளிய அணுக்களுக்கு பொருத்தமானது- சிக்கலான அணுக்களுக்கு பொருந்துவதில்லை.
- ஹைட்ரஜன் நிறமாலையின் நுண்வரியமைப்பை விளக்கவில்லை.
- நிறமாலை வரிகளின் செறிவை விளக்கவில்லை.
- எலக்ட்ரான்களின் பகிர்வை விளக்கவில்லை.

5. மோதல் காரணி - வரையறு.

அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், தொலைதூரத்தில் உள்ள ஆல்பா துகளின் திசைவேக வெக்டரின் திசைக்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்து தொலைவு மோதல்காரணி எனப்படும்.

$$b = k \cot\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

6. அணுக்கரு விசையின் பண்புகள் யாவை?

- அணுக்கருவிசை மிகக்குறுகிய எல்லைக்குள் செயல்படும்.
- அணுக்கருவிசை மிகவும் வலிமையான விசை.
- அணுக்கருவிசை ஒரு கவர்ச்சி விசையாகும்.
- அணுக்கருவிசை எலக்ட்ரான்களின் மீது செயல்படுவதில்லை.

7. கதிரியக்கம் என்றால் என்ன?

ஒரு தனிமத்திலிருந்து அதிக ஊடுருவு திறன் கொண்ட α, β மற்றும் γ கதிர்கள் தன்னிச்சையாக உமிழப்படும் நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படும்.

8. கியூரி-வரையறு.

ஒரு கியூரி என்பது ஒரு கிராம் ரேடியம் ஒரு வினாடியில் உமிழும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கைக்கு சமமாகும்.

$$1 \text{ கியூரி} = 3.7 \times 10^{10} \text{ சிதைவுகள் / வினாடி.}$$

9. புரோட்டான் (m) நியூட்ரான் ஆகியவை எந்த துகள்களினால் ஆனவை?

- புரோட்டான் = 2 மேல் குவார்க்கு + 1 கீழ் குவார்க்கால் ஆனவை.
- நியூட்ரான் = 1 மேல் குவார்க்கு + 2 கீழ் குவார்க்கால் ஆனவை.

10. $^{197}_{79}\text{Au}$ அணுக்கரு ஆரத்தைக் கணக்கிடுக.

$$R = R_0 A^{1/3}$$

$$R = 1.2 \times 10^{-15} \times (197)^{1/3}$$

$$R = 6.97 \times 10^{-15} \text{ m}$$

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்.

1.கேத்தோடு கதிர்களின் பண்புகள் யாவை?

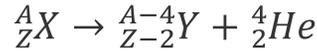
- இவை நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன.
- இவை ஆற்றல் மற்றும் உந்தத்தை பெற்றுள்ளது.
- இவை புகைபடத் தகடுகளை பாதிக்கும்.
- இவை வாயுக்களை அயனியாக்கம் செய்யும்.
- இவை மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் விலக்கமடையும்.
- இவை சில கனிமப் பொருள்களின் மீது விழும் போது ஒளிர்ந்தலை ஏற்படுத்தும்.

2. பின்வருவனவற்றை குறியீட்டு முறையில் எழுதுக.

(i)ஆல்பா சிதைவு (ii)பீட்டா சிதைவு (iii)காமாசிதைவு

(i)ஆல்பா சிதைவு:

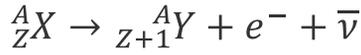
அணுக்கரு ஒன்று α துகளை வெளியிடும்போது, அதன் அணு எண் மதிப்பில் இரண்டும், நிறை எண் மதிப்பில் நான்கும் குறையும்.



(ii)பீட்டா சிதைவு: இது இரண்டு விதமான சிதைவைக் கொண்டுள்ளது.

β^- சிதைவு:

அணுக்கரு ஒன்று β^- துகளை (எலக்ட்ரான்) வெளியிடும்போது. அதன் அணு எண் மதிப்பு ஒன்று அதிகரிக்கும், நிறை எண் மாறாது.



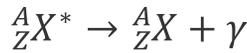
β^+ சிதைவு:

அணுக்கரு ஒன்று β^+ துகளை (பாசிட்ரான்) வெளியிடும்போது அதன் அணுஎண் மதிப்பு ஒன்று குறையும், நிறை எண் மாறாது.



(iii) காமாசிதைவு:

அணுக்கரு ஒன்று காமா கதிரை வெளியிடும்போது, அதன் அணு எண் மற்றும் நிறை எண்ணில் எவ்வித மாற்றமும் இருப்பதில்லை. அணுக்கருவின் ஆற்றல் நிலை மட்டுமே மாற்றமடைகின்றது.



3.நியூட்ரினோவின் பண்புகள் யாவை?

- இதன் மின்னூட்டம் சுழி.
- இது எதிர் நியூட்ரினோ என்ற எதிர்த்துகளை பெற்றுள்ளது.
- இது மிகச்சிறிய எடையுள்ளது.
- இது பருப்பொருளுடன் மிகமிகக் குறைந்த அளவே இடைவினை புரிகிறது.

4.அணுக்கருவின் சராசரி ஆயுட்காலம், அரைஆயுட்காலம் என்றால் என்ன?

அரை ஆயுட்காலம்.

தொடக்கத்தில் உள்ள அணுக்களில் பாதியளவு அணுக்கள் சிதைவடைய ஒரு தனிமம் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் அரைஆயுட்காலம் எனப்படும்.

$$T_{1/2} = \frac{0.6931}{\lambda}$$

சராசரி ஆயுட்காலம்.

$$\text{சராசரி ஆயுட்காலம்} = \frac{\text{அனைத்து அணுக்கருக்களின் ஆயுட்காலங்களின் கூடுதல்}}{\text{தொடக்கத்தில் இருந்த மொத்த அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை}}$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda}$$

5.நியூட்ரானின் பண்புகளைக் கூறுக.

- அதிக ஊடுருவும் திறன் கொண்டது.
- மின் மற்றும் காந்த புலத்தால் விலக்கமடையாது.
- அணுக்கருவுக்கு வெளியே நிலைத்தன்மை அற்றது.
- இயக்க ஆற்றலின் அடிப்படையில் குறைவேக நியூட்ரான்கள் மற்றும் வேக நியூட்ரான்களாக வகைப்படுத்தலாம்.

6.போர் அணுமாதிரியின் கருதுகோள்கள் யாவை?

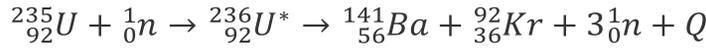
- கூலும் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசையினால், அணுக்கருவை சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் வட்டப்பாதையில் இயங்குகின்றன.
- எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவை சில குறிப்பிட்ட பாதைகளில் மட்டும் சுற்றுகின்றன. இப்பாதைகளில் எலக்ட்ரான்கள் மின்காந்த ஆற்றலை கதிர்வீசுவதில்லை. இப்பாதைகள் நிலைத்தன்மை பெற்றவை.
- இத்தகைய சுற்றுபாதையிலுள்ள எலக்ட்ரானின் கோண உந்தத்தின் மதிப்பானது $\frac{h}{2\pi}$ ன் முழுமடங்காகவே இருக்கும்.
- ஒரு ஃபோட்டானை உட்கவர்ந்தாலோ அல்லது உமிழ்ந்தாலோ, எலக்ட்ரான் ஒரு சுற்றுபாதையிலிருந்து மற்றொரு சுற்றுபாதைக்கு தாவமுடியும்.

$$E_f - E_i = h\nu$$

7.அணுக்கரு பிளவு, அணுக்கரு இணைவு என்றால் என்ன? எ.கா. தருக.

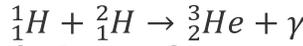
அணுக்கரு பிளவு:

கனமான தனிமத்தின் அணுக்கருவை இரண்டு சிறிய அணுக்கருக்களாக பிளவு செய்து அதிக அளவிலான ஆற்றலை பெறும் முறைக்கு அணுக்கருபிளவு எனப்படும்.



அணுக்கரு இணைவு:

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குறைந்த நிறைகொண்ட அணுக்கருக்கள் இணைந்து அதிக நிறை கொண்ட அணுக்கருவை உருவாக்கும் நிகழ்வு அணுக்கரு இணைவு எனப்படும்.



5 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1.எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட எண்ணைக் கண்டறிய உதவும் ஜே.ஜே தாம்சன் ஆய்வினை விவரிக்கவும்.

தத்துவம்:

மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களினால் கேதோடு கதிர்கள் விலக்கம் அடைகின்றன.மின்புலம் மற்றும் காந்தப் புலத்தை மாற்றுவதன் மூலம் கேதோடு கதிர்களின் மின்னூட்ட எண் அல்லது ஓரலகு நிறைக்கான மின்னூட்ட மதிப்பு $\left(\frac{e}{m}\right)$ அளக்கப்படுகிறது.

அமைப்பு:

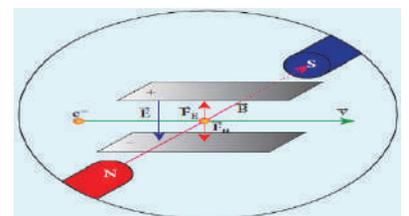
- ஊயர் வெற்றிட மின்னிறக்கக் குழாய் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கேதோடிலிருந்து வெளியேறும் கேதோடு கதிர்களானது ஆனோடு வட்டு A வை நோக்கி கவர்ப்படுகிறது.
- ஆனோடு வட்டு ஊசித்துளையைப் போன்று சிறு துளை மட்டுமே கொண்டிருப்பதால் குறுகிய கற்றையாக கேதோடு கதிர்கள் செல்கிறது.
- ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக செயல்படும் மின் மற்றும் காந்த புலங்களுக்கு இடையில் மின்னிறக்க குழாய் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- திரையில் zns பூச்சி உள்ளதால் இக்கதிர்கள் ஒளிர்ந்தலை ஏற்படுத்தும்.

கேதோடு கதிர்களின் திசைவேகத்தை கண்டறிதல்:

தகடுகளுக்கிடையே மின்புலத்தை நிறுவிய பின்,காந்தப் புலத்தை,மின்புலத்திற்கு சமமாகும் வரை சரிசெய்யப்படுகிறது.

$$eE = eBv$$

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



மின்னூட்ட எண்ணைக் கண்டறிதல்:

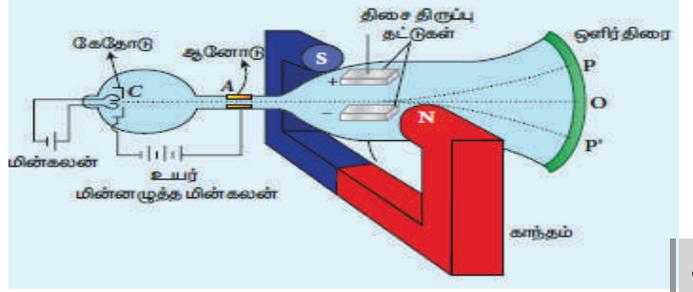
- > V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் ஆனோடிற்கு கேதோடு கதிர்கள் முடுக்கப்படுவதால் அது பெரும் மின்னழுத்த ஆற்றலானது, ஆனோடை அடையும் போது பெரும் இயக்க ஆற்றலுக்கு சமமாகும்.
- > எலக்ட்ரானின் மின்னழுத்த ஆற்றல் eV.

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

$$\frac{e}{m} = \frac{v^2}{2V} \quad \therefore v = \frac{E}{B}$$

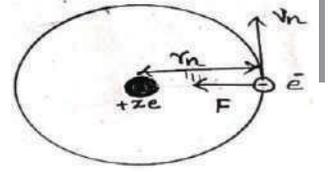
$$\frac{e}{m} = \frac{1}{2V} \frac{E^2}{B^2}$$

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



2.போர் அணு மாதிரியைப் பயன்படுத்தி ஹைட்ரஜன் அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரானின் n - வது சுற்றுப்பாதைக்கான ஆரத்தின் கோவையைத் தருவிக்கவும்?

நிலையாகவுள்ள அணுக்கரு மற்றும் r_n ஆரம் கொண்ட வட்டப்பாதையில் அணுக்கருவைச் சுற்றி இயங்கும் எலக்ட்ரான் ஒன்றைக் கருதுக.



கூலும் விதிப்படி,

$\vec{F}_{\text{கூலும்}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(+Ze)(-e)}{r_n^2} \hat{r}$ $= -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} \hat{r} \quad \text{--- (1)}$ $\vec{F}_{\text{மையநோக்கு}} = \frac{mv_n^2}{r_n} \hat{r} \quad \text{--- (2)}$ $ \vec{F}_{\text{கூலும்}} = \vec{F}_{\text{மையநோக்கு}} $ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} = \frac{mv_n^2}{r_n}$ $r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (mv_n r_n)^2}{Zme^2}$	<p>கோண உந்தம் $mv_n r_n = l_n = n\hbar$</p> $r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (n\hbar)^2}{Zme^2} = \frac{4\pi\epsilon_0 n^2 \hbar^2}{Zme^2}$ $r_n = \left(\frac{\epsilon_0 \hbar^2}{\pi m e^2}\right) \frac{n^2}{Z} \quad (\because \hbar = \frac{h}{2\pi})$ <p>மாறிலியின் மதிப்பை பிரதியிட்டால்</p> $r_n = a_0 \frac{n^2}{Z} \quad \text{இங்கு } a_0 = \frac{\epsilon_0 \hbar^2}{\pi m e^2} = 0.529 \text{ \AA}$ $r_n = a_0 n^2 \quad \because Z = 1$ <p>முதல் வட்டப்பாதைக்கு n = 1</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> $r_n = 0.529 \text{ \AA}$ </div>
---	---

3.ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறமாலைத் தொடர்களை விளக்குக.

ஹைட்ரஜன் அணுவில் எலக்ட்ரான் m வட்டப்பாதையிலிருந்து n வட்டப்பாதைக்கு தாவும்போது நிறமாலை வரிகள் கிடைக்கிறது. அதன் அலை எண்.

$$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

n	m	வரிசை பெயர்	மின்காந்திப்பகுதி	அலை எண்
1	2,3,4,.....	லைமன்	புறஊதா	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
2	3,4,5,.....	பாமர்	கட்புலனாகும்	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
3	4,5,6,.....	பாஷன்	அகச்சிவப்பு	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
4	5,6,7,.....	பிராக்ரெட்	அகச்சிவப்பு	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{m^2} \right)$
5	6,7,8,.....	ஃபண்ட்	அகச்சிவப்பு	$\bar{\nu} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

4. அணுக்கரு உலையின் செயல்பாட்டைப் படத்துடன் விளக்குக.

அணுக்கருஉலை:

- அணுக்கருஉலை என்பது தற்சார்புடைய, முழுக்கட்டுப்பாட்டுடன் அணுக்கருபிளவு நடைபெறும் அமைப்பாகும்.

முக்கிய பாகங்கள்:

எரிபெருள்:

- எரிபெருள் என்பது அணுக்கரு பிளவுக்கு உட்படும் பொருளாகும்.
- பொதுவாக யுரேனியம் (அ) புளுட்டோனியம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தணிப்பான்கள்:

- வேக நியூட்ரான்களை குறைவேக நியூட்ரான்களாக மாற்றும் பொருட்கள் தணிப்பான் எனப்படும்.
- பெரும்பாலான அணுக்கரு உலைகளில் கனநீர் மற்றும் கிராபைட் ஆகியவை தணிப்பான்களாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள்:

- நியூட்ரான்களை உட்கவர்வதன் மூலம் அணுக்கரு பிளவு வினையை கட்டுக்குள் வைக்க கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள் பயன்படுகின்றன.
- பொதுவாக காட்மியம் (அ) போரான் கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குளிர்விக்கும் அமைப்பு:

- அணுக்கரு உலையில் உருவாகும் வெப்பத்தை நீக்க குளிர்விக்கும் அமைப்பு உதவுகிறது.
- சாதாரண நீர், கனநீர், திரவ சோடியம் ஆகியவை குளிர்விக்கும் அமைப்பாகப் பயன்படுகிறது.

நியூட்ரான் மூலம்:

- முதன் முதலில் தொடர்வினையைத் தொடங்க நியூட்ரான் மூலம் பயன்படுகிறது.
- புளுட்டோனியம் (அ) பொலோனியத்துடன் பெரிலியம் கலந்தகலவை நியூட்ரான் மூலமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தடுப்பு அமைப்பு:

- தீங்கு விளைவிக்கும் கதிர்வீச்சிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்க சுமார் 2.5m கான்கிரீட் சுவர் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

5. கதிரியக்க சிதைவு விதியை தருவிக்க.

கதிரியக்க சிதைவு விதி:

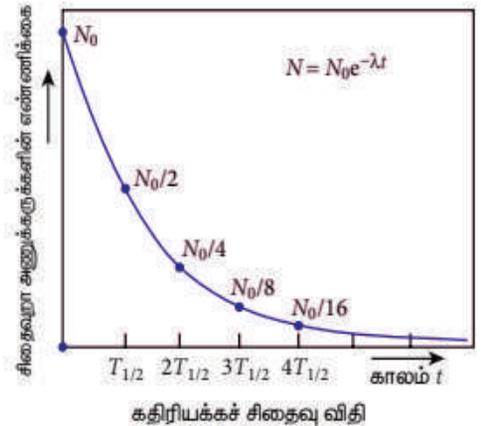
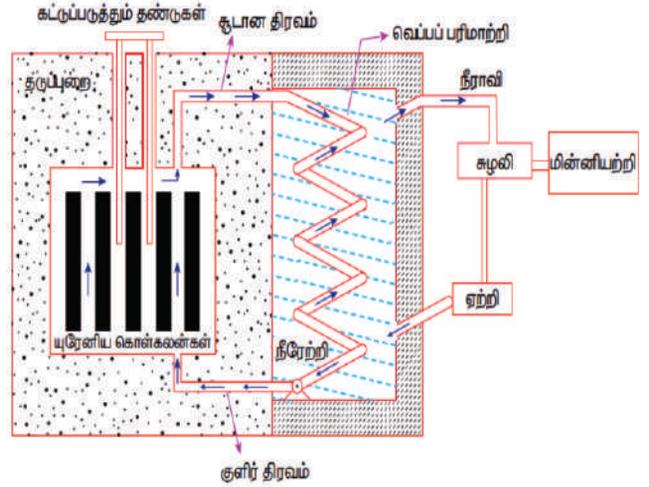
ஓரலகு நேரத்தில் நடைபெரும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை $\left(\frac{dN}{dt}\right)$ அக்கணத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு (N) நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

$$\begin{aligned} \text{அதாவது } -\frac{dN}{dt} &\propto N \\ \frac{dN}{dt} &= -\lambda N \text{ --- (1)} \end{aligned}$$

இங்கு λ என்பது சிதைவு மாறிலியாகும், எதிர்க்குறியானது நேரத்தைப் பொறுத்து அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கைக் குறைவதை காட்டுகிறது.

$$\frac{dN}{N} = -\lambda dt \text{ --- (2)}$$

- N_0 என்பது $t=0$ நேரத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை எனவும்,
- N என்பது t நேரத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை எனவும் கொள்க.



சமன்பாடு 2 ஐ தொகையிட

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

$$(\ln N)_{N_0}^N = -\lambda t$$

$$\ln \left(\frac{N}{N_0} \right) = -\lambda t$$

இருபுறமும் அடுக்குக்குறியை பயன்படுத்த

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

இதுவே கதிரியக்கச் சிதைவு விதிக்கான சமன்பாடு ஆகும். இதிலிருந்து அணுக்களின் எண்ணிக்கை அடுக்கு குறி முறைப்படி குறைகிறது என அறியலாம்.

6.போர் அணுமாதிரியை பயன்படுத்தி ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆற்றலுக்கான கோவையை தருவிக்க. நிலை மின்னியல் விசை ஒரு ஆற்றல் மாற்றா விசை ஆதலால், n-வது சுற்று பாதையின் நிலை ஆற்றல்.

$$U_n = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(+Ze)(-e)}{r_n}$$

$$U_n = - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n}$$

$$U_n = - \frac{1}{4\epsilon_0^2} \frac{me^4 Z^2}{h^2 n^2} \rightarrow [1] \quad \left(\because r_n = \frac{\epsilon_0 h^2 n^2}{\pi m e^2 Z} \right)$$

n-வது சுற்றுப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல்

$$KE_n = \frac{1}{2} m v_n^2 = \frac{me^4 Z^2}{8\epsilon_0^2 h^2 n^2} \rightarrow [2]$$

சமன்பாடு 1, மற்றும் 2 லிருந்து

$$\begin{aligned} U_n &= -2KE_n \\ \text{மொத்த ஆற்றல் } E_n &= KE_n + U_n \\ E_n &= KE_n - 2KE_n \\ E_n &= -KE_n \end{aligned}$$

$$KE - \text{ன் மதிப்பை பிரதியிட } E_n = - \frac{me^4 Z^2}{8\epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கு Z=1

$$E_n = - \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2 n^2} \text{ joule}$$

$$E_n = - \frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$$

பாடம்-10.எலக்ட்ரானியல் (ம) தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்.

2 மதிப்பெண்கள் வினாக்கள்.

1.மாகூட்டல் என்றால் என்ன?

உள்ளார்ந்த குறைகடத்திகளில் மின்னூட்ட ஊர்திகளின் செறிவை அதிகரிக்க மாசு அணுக்களை சேர்க்கும் நிகழ்வு மாகூட்டுதல் எனப்படும். மாகூட்டலின் அளவு 100 PPM என்ற அளவில் இருக்கும்.

2.குறைக்கடத்திகளின் வெப்பநிலை மின்தடை எண் எதிர்குறி உடையது, ஏன்?

குறை கடத்திகளின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, மின்தடை மதிப்பு குறைகிறது, எனவே குறை கடத்திகள் எதிர்குறி வெப்பநிலை மின்தடை எண் கொண்டுள்ளது.

3.செனார் டையோடின் பயன்கள் யாவை?

- > மின்னழுத்த கட்டுப்படுத்தியாக பயன்படுகிறது.
- > மின்னழுத்தங்களை அளவிடும் கருவிகளில் பயன்படுகிறது.
- > அதிகபடியான மின்னழுத்தங்களினால் கருவிகள் பழுதடையாமல் இருக்க பயன்படுகிறது.

4.உள்ளார்ந்த குறை கடத்தி மற்றும் புறவியலான குறைக்கடத்தி - வேறுபடுத்துக.

உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தி	புறவியலான குறைக்கடத்தி
மாசு எதுவும் கலக்காத துய்மையான குறைக்கடத்தி ஆகும்.	உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தியில் மாசு அணுக்கள் சேர்த்து புறவியலான குறைக்கடத்தி உருவாக்கப்படுகிறது.
எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகளின் எண்ணிக்கை சமமாக அமையும்	எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகளின் எண்ணிக்கை மாறுபடும்.
மின்கடத்தும் தன்மை குறைவு.	மின்கடத்தும் தன்மை அதிகம்.

5.சார்பளித்தல் (சார்புபடுத்துதல்) என்றால் என்ன?

புற ஆற்றலை அளித்து மின்னூட்ட ஊர்திகள் மின்னழுத்த அரணை முறிக்கவும், மேலும் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் இயக்கத்தை மேற்கொள்ள செய்வது சார்புபடுத்துதல் எனப்படும்.இதன் வகைகள்

- முன்னோக்கு சார்பு
- பின்னோக்கு சார்பு

6.திருத்துதல் என்றால் என்ன?

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் செயல்முறை திருத்துதல் எனப்படும்

7.ஒளி உமிழ் டையோடின் பயன்கள் யாவை?

- ஆய்வக கருவிகளில் முகப்பு பலகையில் சுட்டுவிளக்காக பயன்படுகிறது.
- ஏழு உறுப்பு காட்சித்திரையாக பயன்படுகிறது.
- தொலை இயக்கி கருவிகளில் (Remote) பயன்படுகிறது.

8.தொடர்ச்சியான அலைவுகளுக்கான பர்கௌசன் நிபந்தனைகள் யாவை?

- நேர்பின்னூட்டம் இருக்கவேண்டும்.
- வலைபெருக்கம் ஒன்றாக இருக்க வேண்டும் ($A\beta=1$).
- மின்சுற்று வலையைச் சுற்றி கட்டவேறுபாடு 0° அல்லது 2π ன் முழு எண் மடங்காக இருக்க வேண்டும்.

9. பண்பேற்றம் என்றால் என்ன?

நெடுந்தொலைவு பரப்புகைக்கு, குறைந்த அதிர்வெண் கொண்ட அடிக்கற்றை சைகையானது, அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ரேடியோ சைகையின் மீது மேற்பொருத்தப்படுகின்றது. இந்நிகழ்வு பண்பேற்றம் எனப்படும்.

10.தாவு தொலைவு என்றால் என்ன?

பரப்பிக்கும் ,தரைப்பகுதியை அடையும் வான் அலையின் ஏற்கும் புள்ளிக்கும் இடையே உள்ள சிறும தொலைவு தாவு தொலைவு எனப்படும்.

11.வீச்சு பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள் யாவை?

- எளிதான பரப்புகை மற்றும் ஏற்பு.
- குறைவான பட்டைஅகலம் தேவை.
- குறைந்த விலை.

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1.சரிவு முறிவு மற்றும் செனார் முறிவு ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துக.

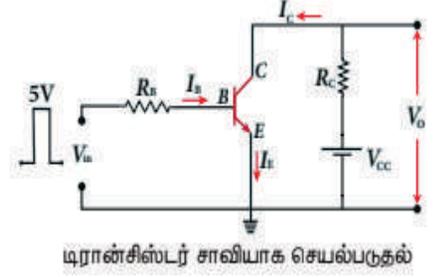
சரிவு முறிவு	செனார் முறிவு
குறைந்த அளவு மாகூட்டப்பட்ட PN சந்தி	அதிக அளவு மாகூட்டப்பட்ட PN சந்தி
தடிமனான இயக்கமில்லாபகுதி	மெல்லிய இயக்கமில்லாபகுதி
வெப்பத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட சிறுபான்மை ஊர்திகளால் சரிவு முறிவு ஏற்படும்.	மிக வலிமையான மின்புலத்தால் செனார் முறிவு ஏற்படும்.

2.ஒரு டிரான்சிஸ்டர் சாவியாக செயல்படுவதை விளக்குக.

- ஒரு டிரான்சிஸ்டர் தெவிட்டிய நிலையில் மூடிய சாவியாகவும் (ON), வெட்டு நிலையில் திறந்த சாவியாகவும் (OFF) செயல்படும்.

உள்ளீடு சுழியாக உள்ளபோது:

- உள்ளீடு மின்னழுத்தம் சுழியாக உள்ளபோது அடிவாய் மின்னோட்டம் சுழியாக அமைவதால் டிரான்சிஸ்டர் வெட்டு நிலையில் இருக்கும்.
- ஏற்பான் மின்னோட்டம் சுழியாகி, டிரான்சிஸ்டர் வழியாக எவ்வித மின்னோட்டமும் பாயாமல், இயங்கா நிலையில் இருக்கும், இவ்வாறு டிரான்சிஸ்டர் திறந்த சாவியாக (OFF) செயல்படுகிறது.



உள்ளீடு அதிகமாக உள்ளபோது:

- உள்ளீடு மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது, அடிவாய் மின்னோட்டம் அதிகரித்து டிரான்சிஸ்டர் தெவிட்டிய நிலையில் இருக்கும்.
- ஏற்பான் மின்னோட்டம் அதிகரித்து டிரான்சிஸ்டர் வழியே மின்னோட்டம் பாயும். இவ்வாறு டிரான்சிஸ்டர் மூடிய சாவியாக (ON) செயல்படுகிறது.

3. RADAR என்பது எதனை குறிக்கிறது? ரேடாரின் பயன்களை தருக.

- RADAR என்பது RADio Detection And Ranging என்பதன் சுருக்கமாகும்.

பயன்பாடுகள்:

- இராணுவத்தில், இலக்குகளை கண்டறியப் பயன்படுகிறது.
- கப்பல், ஏவுகணை போன்ற வழிகாட்டும் அமைப்புகளில் பயன்படுகிறது.
- வானிலை கண்காணிப்பில் ரேடார் பயன்படுகிறது.
- அவசர காலங்களில் மக்களின் இருப்பிடத்தைக் கண்டறிந்து, அவர்களை மீட்க உதவுகிறது.

4.1a மார்கன் முதல் மற்றும் இரண்டாவது தேற்றங்களை கூறி நிரூபிக்கவும்.

<p>முதல் தேற்றம்: இரு உள்ளீடுகளின் கூடுதலின் நிரப்பியானது, அவற்றின் நிரப்பிகளின் பெருக்கல்பலனுக்குச் சமம். $A + B = \overline{A} \cdot \overline{B}$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>$\overline{A} + \overline{B}$</th> <th>$\overline{A} \cdot \overline{B}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				A	B	$\overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A} \cdot \overline{B}$	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	<p>இரண்டாம் தேற்றம்: இரு உள்ளீடுகளின் பெருக்கல்பலனின் நிரப்பியானது அதன் நிரப்பிகளின் கூடுதலுக்குச் சமம். $A \cdot B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>$\overline{A} \cdot \overline{B}$</th> <th>$\overline{\overline{A} + \overline{B}}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				A	B	$\overline{A} \cdot \overline{B}$	$\overline{\overline{A} + \overline{B}}$	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
A	B	$\overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A} \cdot \overline{B}$																																												
0	0	1	1																																												
0	1	0	0																																												
1	0	0	0																																												
1	1	0	0																																												
A	B	$\overline{A} \cdot \overline{B}$	$\overline{\overline{A} + \overline{B}}$																																												
0	0	1	1																																												
0	1	1	1																																												
1	0	1	1																																												
1	1	0	0																																												

5. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் நன்மை மற்றும் வரம்புகளை வரிசைப்படுத்துக.

<p>நன்மைகள்:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ இரைச்சல் மிகவும் குறைவு. ➤ செயல்படும் நெடுக்கம் மிக அதிகம். ➤ பரப்புகை பயனுறுதிறன் மிக அதிகம். ➤ AM உடன் ஒப்பிடும்போது FM வானொலி சிறந்த தரத்தை கொண்டுள்ளது. 	<p>வரம்புகள்:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ மிகவும் அகலமான அலை வரிசை தேவை. ➤ பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள் மிகவும் சிக்கலானவை மற்றும் விலை அதிகம். ➤ AM உடன் ஒப்பிடும் போது FM ஏற்கும் பரப்பு குறைவாகும்.
--	---

6. பல்வேறு தகவல் தொடர்புகளில் ஒளி இழைத் தகவல் தொடர்பு சிறந்ததாக விளங்குகிறது ஏன்?

ஒளி இழைத் தகவல் தொடர்பு:

- ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு ஒளி இழையின் வழியாக தகவல்களை அனுப்பும் முறை ஒளி இழைத் தகவல் தொடர்பு எனப்படும்.
- இது முழு அக எதிரொளிப்பு தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

நன்மைகள்:

- ஒளி இழைகள் மிகவும் மெலிதானது, குறைவான எடை கொண்டவை.
- மிக அதிக பட்டை அகலத்தை கொண்டுள்ளது.
- மின் இடையூறுகளால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. தாமிர வடங்களை விட ஒளி இழை மலிவானது.

7.செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு என்றால் என்ன? அதன் பயன்கள் யாவை?

- செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு என்பது செயற்கைக்கோள் வழியாக பரப்பி மற்றும் ஏற்பி இடையே தகவல்களை பரிமாற்றம் செய்யும் ஒரு முறையாகும்.

பயன்கள்:

வானிலை செயற்கை கோள்கள்:

- இது புவியின் வானிலை மற்றும் தட்பவெப்பநிலையைக் கண்காணிக்க பயன்படுகிறது.
- மேகங்களின் நிறையை அளப்பதன் மூலம் மழை,சூறாவளி,புயல் ஆகியவற்றை முன்கணிப்பு செய்ய பயன்படுகிறது.

தகவல் தொடர்பு செயற்கை கோள்கள்:

- தொலைக்காட்சி, வானொலி (ம) இணைய பயன்பாடு போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.

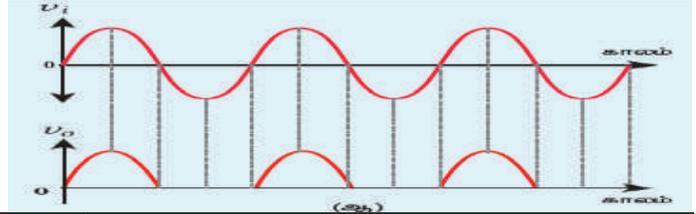
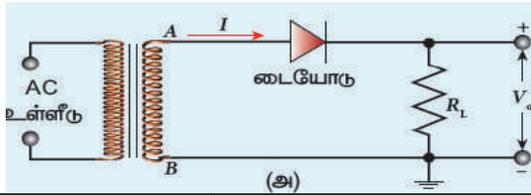
வழிநடத்தும் செயற்கைகோள்:

- கப்பல், விமானங்கள் போன்ற எந்த ஒரு பொருளின் அமைவிடத்தை அறிந்து அவற்றை வழிநடத்த பயன்படுகிறது.

5 மதிப்பெண்கள்:

1.ஒரு அரை அலைத் திருத்தியின் படம் வரைந்து அதன் செயல்பாட்டினை விளக்குக.

- உள்ளீடு சைகையின் ஒரு பகுதி பட்டுமே திருத்தப்படுவதால் இது அரை அலைத்திருத்தி எனப்படும்.
- இம்மின்சுற்றில் ஒரு மின்மாற்றி, ஒரு $p - n$ சந்தி டையோடு மற்றும் ஒரு மின்தடை ஆகியவை உள்ளன.



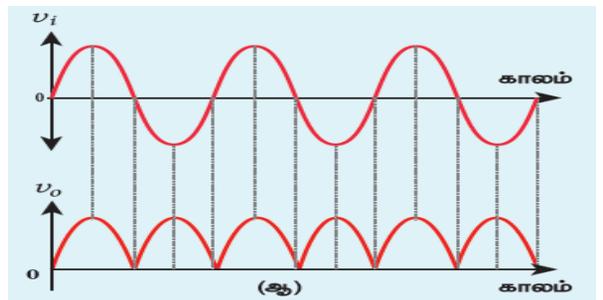
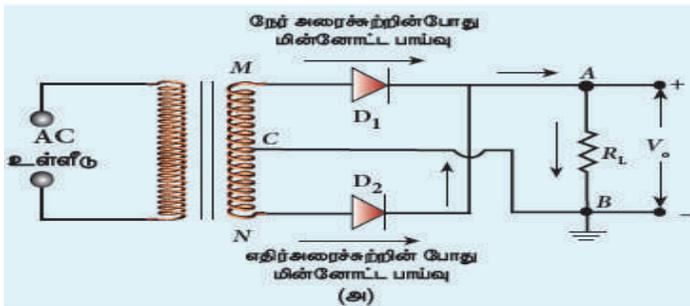
உள்ளீடு சைகை	முனை B யைப் பொருத்து A முனை	டையோடின் சார்பு	டையோடின் செயல்பாடு
நேர் அரை அலை	நேர் மின் முனை	முன்னோக்கு சார்பு	மின்னோட்டத்தை கடத்தும்
எதிர் அரை அலை	எதிர் மின் முனை	பின்னோக்கு சார்பு	மின்னோட்டத்தை கடத்தாது.

- அரை அலை திருத்தியின் வெளியீடு நிலையான நேர்திசை மின்னழுத்தமாக இல்லாமல்,துடிப்பு மின்னழுத்தமாக அமையும்.
- வடிக்கட்டி சுற்றுகளை பயன்படுத்தி நிலையான மின்னழுத்தத்தை பெறமுடியும்.

$$\text{பயனுறுதி} = \frac{\text{வெளியீடு DC திறன்}}{\text{உள்ளீடு AC திறன்}}$$

- அரை அலைத்திருத்தியின் பயனுறுதி மதிப்பு 40.6% ஆகும்.

2. முழு அலைத் திருத்தியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதத்தினை விளக்குக.



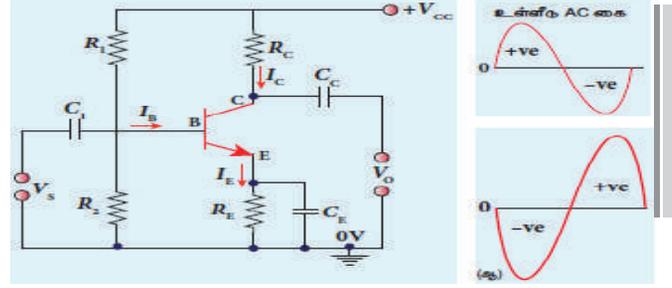
- முழு அலைத் திருத்தி மின்சுற்றானது ஒரு மையச்சாவி மின்மாற்றி, இரண்டு PN சந்தி டையோடுகள் மற்றும் பளு மின்தடை ஆகியவற்றை கொண்டிருக்கும்.
- இது உள்ளீடு அலையின் நேர் மற்றும் எதிர் அலையை திருத்துகிறது. எனவே இது முழு அலைத் திருத்தி எனப்படும்.

- மைய முனையானது பொதுவாக தரைஇணைப்பு அல்லது சுழி மின்னழுத்த குறிப்பு புள்ளியாக கருதப்படுகிறது.
- மையச்சாவி மின்மாற்றியின் உதவியால், ஒவ்வொரு டையோடும் மொத்த துணைச்சுற்று மின்னழுத்தத்தில் ஒரு பாதியை திருத்துகிறது.

உள்ளீடு சைகை	M-ன் மின்முனை	N-ன் மின்முனை	டையோடு D_1	டையோடு D_2	மின்னோட்டத்தின் பாதை
நேர் அரை அலை	நேர்	எதிர்	முன்னோக்கு சார்பு	பின்னோக்கு சார்பு	MD_1ABC
எதிர் அரை அலை	எதிர்	நேர்	பின்னோக்கு சார்பு	முன்னோக்கு சார்பு	ND_2ABC

3. தெளிவான மின்சுற்று படத்துடன் டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியாக செயல்படுவதை விவரிக்கவும். உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு அலைவடிவங்களை வரைக.

- டிரான்சிஸ்டரானது வலுக்குறைந்த சைகையைப் பெருக்கும் திறன் கொண்டது.
- NPN டிரான்சிஸ்டரானது பொது உழிழ்ப்பான் வடிவமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- பெரும சைகை பெறுவதற்கு டிரான்சிஸ்டரின் செயல்படும் புள்ளி Q தெவிட்டிய புள்ளிக்கு அருகில் நிலைநிறுத்தப்படுகிறது.
- R_1, R_2 மற்றும் R_E ஆகிய மின்தடைகள் சார்பளிக்கும் மற்றும் நிலைநிறுத்தும் சுற்று.
- மின்தேக்கி C_1 ஆனது AC மின்னழுத்தத்தை மட்டுமே தம் வழியே அனுமதிக்கும்.
- மின்தேக்கி C_E ஆனது AC சைகைக்கு குறைந்த மின்மறுப்பு பாதையை உருவாக்கும்.
- மின்தேக்கி C_C ஆனது வெளியீட்டை அடுத்த பெருக்கியுடன் இணைக்கப் பயன்படுகிறது.



ஏற்பான் மின்னோட்டம் $I_C = \beta I_B \quad \therefore \beta = \frac{I_C}{I_B}$

உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தம் $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$

நேர் அலையின் போது	எதிர் அலையின் போது
<ul style="list-style-type: none"> • V_{BE} மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது I_B அதிகரிக்கும் இதனால் I_C மின்னோட்டம் β மடங்கு அதிகரிக்கும். இது V_{CE} யை குறைக்கும். • இதனால் வெளியீட்டு சைகை 180° திருப்பப்படுகிறது. 	<ul style="list-style-type: none"> • V_{BE} மின்னழுத்தம் குறைக்கும் போது I_B குறைந்து இதனால் I_C மின்னோட்டம் குறைகிறது. இது V_{CE} யை அதிகரிக்கும். • இதனால் வெளியீட்டு சைகை 180° திருப்பப்படுகிறது.

பாடம்-11. இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்

1. நானோ அறிவியல் என்றால் என்ன?
 - நானோ அறிவியல் என்பது 1-100 நானோ மீட்டர் அளவிலான துகள்களால் ஆன பொருள்களின் அறிவியல் ஆகும்.
2. நானோ தொழில் நுட்பம் என்றால் என்ன?
 - நானோ அளவில் கட்டமைக்கப்பட்ட பொருள்களின் வடிவமைப்பு, உற்பத்தி, பண்புக்கூறுகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது ஆகும்.
3. இயற்கையில் உள்ள நானோ பொருட்களுக்கு ஏதேனும் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
 - மயில் இறகுகள்.
 - கிளி மீன்.
 - மார்ஃபோ பட்டாம் பூச்சி.

4. எந்திரனியலின் ஏதேனும் இரு நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் யாவை?

நன்மைகள்:

- ரோபோக்கள் மனிதர்களை விட மிகவும் மலிவானது ஆகும்.
- ரோபோக்கள் மனிதர்களை விட வலிமையானவை மற்றும் வேகமானவை.
- போரில் ரோபோக்கள் மனிதர்களை காப்பாற்றும்.

தீமைகள்:

- ரோபோக்கள் மனசாட்சி அற்றது.
- மனிதர்களுக்கு மாற்றாக கருத முடியாது.
- எதிர்பாரா சூழலை கையாள இயலாது.

5. கருந்துளைகள் என்றால் என்ன?

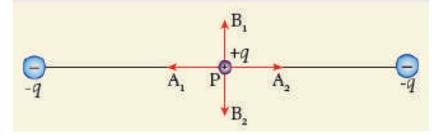
- விண்மீன்களின் இறுதிநிலையே கருந்துளைகள் எனப்படும்.
- இவை, அதிக அடர்த்தி கொண்டது.
- கருந்துளைகளின் நிறையானது சூரியனின் நிறையை போல் 20 மடங்கிலிருந்து 1 மில்லியன் மடங்கு வரை உள்ளது.
- எந்த ஒரு துகளும் அல்லது ஒளியும் கூட இதிலிருந்து தப்பிச் செல்லாதவாறு மிக வலிமையான ஈர்ப்பு விசையைக் கொண்டது.

பாடம்-1.நிலைமின்னியல்

1. $-q$ மின்னூட்ட மதிப்புள்ள இரு புள்ளி மின்துகள்கள் படத்தில் உள்ளவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன.

இவற்றுக்கு நடுவில் P என்ற புள்ளியில் $+q$ மதிப்புள்ள மூன்றாவது மின்துகள் வைக்கப்படுகிறது. P லிருந்து அம்புக்குறியிட்டு காட்டப்பட்டுள்ள திசைகளில் சிறிய

தொலைவுகளுக்கு $+q$ மின்துகள் நகர்த்தப்பட்டால் எந்தத் திசை அல்லது திசைகளில், இடப்பெயர்ச்சியைப் பொருத்து, $+q$ ஆனது சமநிலையில் இருக்கும்?



- (a) A_1 மற்றும் A_2 (b) B_1 மற்றும் B_2

(c) இரு திசைகளிலும் (d) சமநிலையில் இருக்காது

2. பின்வரும் மின்துகள் நிலையமைப்புகளில் எது சீரான மின்புலத்தை உருவாக்கும்?

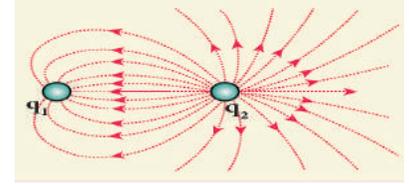
- (a) புள்ளி மின்துகள் (b) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா கம்பி

(c) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற முடிவிலா சமதளம் (d) சீரான மின்னூட்டம் பெற்ற கோளக்கூடு

3. பின்வரும் மின்புலக் கோடுகளின் வடிவமைப்பிலிருந்து

இம்மின்துகள்களின் மின்னூட்ட விகிதம் $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$ என்ன?

- (a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{25}{11}$ (c) 5 (d) $\frac{11}{25}$

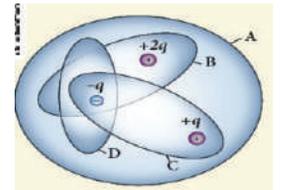


4. $2 \times 10^5 \text{ N C}^{-1}$ மதிப்புள்ள மின்புலத்தில் 30° ஒருங்கமைப்பு கோணத்தில் மின் இருமுனை ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன்மீது செயல்படும் திருப்புவிசையின் மதிப்பு 8 Nm . மின்

இருமுனையின் நீளம் 1 cm எனில் அதிலுள்ள ஒரு மின்துகளின் மின்னூட்ட எண்மதிப்பு

- (a) 4 mC (b) 8 mC (c) 5 mC (d) 7 mC

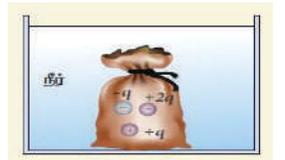
5. மின்துகள்களை உள்ளடக்கிய நான்கு காஸியன் பரப்புகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு காஸியன் பரப்பையும் கடக்கும் மின்பாய மதிப்புகளை தரவரிசையில் எழுதுக.



- (a) $D < C < B < A$ (b) $A < B = C < D$
 (c) $C < A = B < D$ (d) $D > C > B > A$

6. நீருக்குள் வைக்கப்பட்டுள்ள மூடிய பரப்பின் மொத்த மின்பாய மதிப்பு

- (a) $\frac{80q}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{q}{40\epsilon_0}$ (c) $\frac{q}{80\epsilon_0}$ (d) $\frac{q}{160\epsilon_0}$



7. q_1 மற்றும் q_2 ஆகிய நேர் மின்னூட்ட அளவு கொண்ட இரு ஒரே

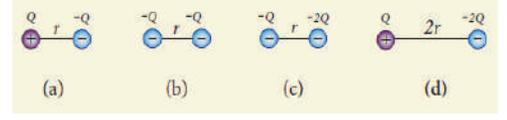
மாதிரியான மின்கடத்துப் பந்துகளின் மையங்கள் r இடைவெளியில்

பிரிக்கப்பட்டு உள்ளன. அவற்றை ஒன்றோடொன்று தொடர் செய்துவிட்டு பின்னர் அதே இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்படுகின்றன, எனில் அவற்றிற்கு இடையேயான விசை

- (a) முன்பைவிடக் குறைவாக இருக்கும் (b) அதேயளவு இருக்கும்
 (c) முன்பைவிட அதிகமாக இருக்கும் (d) சுழி

8. பின்வரும் மின்துகள் அமைப்புகளின் நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல்களை இறங்கு வரிசையில் எழுதுக.

- (a) $1 = 4 < 2 < 3$ (b) $2 = 4 < 3 < 1$
 (c) $2 = 3 < 1 < 4$ (d) $3 < 1 < 2 < 4$

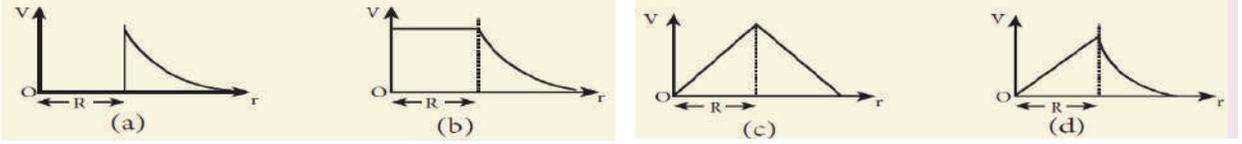


9. வெளிப்பரப்பின் ஒரு பகுதியில் மின்புலம், $\vec{E} = 10x\hat{i}$ நிலவுகிறது. V_0 என்பது ஆதிப்புள்ளியில் மின்னழுத்தம் V_A என்பது $x = 2m$ தொலைவில் மின்னழுத்தம் எனில் மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = V_0 - V_A$ இன் மதிப்பு

- (a) $10V$ (b) $-20V$ (c) $+20V$ (d) $-10V$

10. R ஆரமுடைய மின்கடத்துப் பொருளாலான, மெல்லிய கோளக்கக் கூட்டின் பரப்பில் Q மின்னூட்ட அளவுள்ள மின்துகள்கள் சீராகப் பரவியுள்ளன. எனில், அதனால் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தத்திற்கான சரியான வரைபடம் எது?

11. A



மற்றும் B ஆகிய இரு புள்ளிகள் முறையே $7V$ மற்றும் $-4V$ மின்னழுத்தத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன எனில் A லிருந்து B க்கு 50 எலக்ட்ரான்களை நகர்த்தச் செய்யப்படும் வேலை

- (a) $8.80 \times 10^{-17}J$ (b) $-8.80 \times 10^{-17}J$ (c) $4.40 \times 10^{-17}J$ (d) $5.80 \times 10^{-17}J$

12. ஒரு மின்தேக்கிக்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு V லிருந்து $2V$ ஆக அதிகரிக்கப்படுகிறது எனில், பின்வருவனவற்றுள் சரியான முடிவினைத் தேர்ந்தெடுக்க.

- (a) Q மாறாமலிருக்கும், C இரு மடங்காகும் (b) Q இரு மடங்காகும், C இரு மடங்காகும்
 (c) C மாறாமலிருக்கும், Q இரு மடங்காகும் (d) Q மற்றும் C இரண்டுமே மாறாமலிருக்கும்

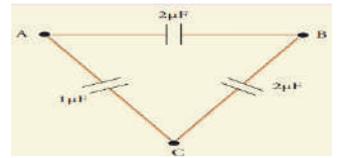
13. இணைத்தட்டு மின்தேக்கி ஒன்று V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் Q அளவு மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகள்களை சேமிக்கிறது. தட்டுகளின் பரப்பளவும் தட்டுகளுக்கு இடையேயான தொலைவும் இருமடங்கானால் பின்வருவனவற்றுள் எந்த அளவு மாறுபடும்.

- (a) மின் தேக்குத்திறன் (b) மின்துகள் (c) மின்னழுத்த வேறுபாடு (d) ஆற்றல் அடர்த்தி

14. மூன்று மின்தேக்கிகள் படத்தில் உள்ளவாறு முக்கோண வடிவ அமைப்பில்

இணைக்கப்பட்டுள்ளன. A மற்றும் C ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள இணைமாற்று மின்தேக்குத்திறன்

- (a) $1\mu F$ (b) $2\mu F$ (c) $3\mu F$ (d) $\frac{1}{4}\mu F$



15. 1 cm மற்றும் 3 cm ஆரமுள்ள இரு உலோகக் கோளங்களுக்கு முறையே $-1 \times 10^{-2} C$ மற்றும் $5 \times 10^{-2} C$ அளவு மின்னூட்டங்கள் கொண்ட மின்துகள்கள் அளிக்கப்படுகின்றன. இவ்விரு கோளங்களும் ஒரு மின்கடத்து கம்பியினால் இணைக்கப்பட்டால் பெரிய கோளத்தில், இறுதியாக இருக்கும் மின்னூட்டமதிப்பு

- (a) $3 \times 10^{-2} C$ (b) $4 \times 10^{-2} C$ (c) $1 \times 10^{-2} C$ (d) $2 \times 10^{-2} C$

பாடம்-2. மின்னோட்டவியல்

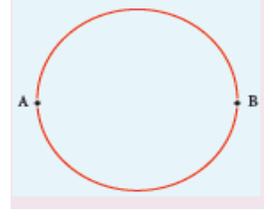
1. பின்வரும் வரைபடத்தில் ஒரு பெயர் தெரியாத கடத்திக்கு அளிக்கப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்ட மதிப்புகளின் தொடர்பு



காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த கடத்தியின் மின்தடை என்ன?

- (a) 2Ω (b) 4Ω (c) 8Ω (d) 1Ω

2. ஒரு மீட்டர் நீளத்திற்கு 2Ω மின்தடை கொண்ட கம்பியானது $1m$ ஆரமுள்ள வட்ட வடிவமாக மாற்றப்படுகிறது. வட்டத்தின் வழியே எதிரெதிராக படத்தில் உள்ள A மற்றும் B புள்ளிகளுக்குிடையே தொகுபயன் மின்தடையின் மதிப்பு காண்க.



- (a) $\pi\Omega$ (b) $\frac{\pi}{2}\Omega$ (c) $2\pi\Omega$ (d) $\frac{\pi}{4}\Omega$

3. ஒரு ரொட்டி சுடும் மின்இயந்திரம் $240V$ இல் செயல்படுகிறது, அதன் மின்தடை 120Ω எனில் அதன் திறன்

- (a) $400W$ (b) $2W$ (c) $480W$ (d) $240W$

4. ஒரு கார்பன் மின்தடையாக்கியின் மின்தடை மதிப்பு $(47 \pm 4.7)k\Omega$ எனில் அதில் இடம்பெறும் நிறவளையங்களின் வரிசை

- a) மஞ்சள் - பச்சை - ஊதா - தங்கம் (b) மஞ்சள் - ஊதா - ஆரஞ்சு - வெள்ளி
c) ஊதா - மஞ்சள் - ஆரஞ்சு - வெள்ளி (d) பச்சை - ஆரஞ்சு - ஊதா - தங்கம்

5. பின்வரும் மின்தடையின்மதிப்பு என்ன?

- (a) $100k\Omega$ (b) $10k\Omega$ (c) $1k\Omega$ (d) $1000k\Omega$



6. ஒரே நீளமும் மற்றும் ஒரே பொருளால் செய்யப்பட்ட A மற்றும் B என்ற இரு கம்பிகள் வட்ட வடிவ குறுக்கு பரப்பையும் கொண்டுள்ளன. $R_A = 3R_B$ எனில் A கம்பியின் ஆரத்திற்கும் B கம்பியின் ஆரத்திற்கும் இடைப்பட்ட தகவு என்ன?

- (a) 3 (b) $\sqrt{3}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (d) $\frac{1}{3}$

7. $230V$ மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்ட கம்பியில் திறன் இழப்பு P_1 . அக்கம்பியானது இரு சமமான பகுதிகளாக வெட்டப்பட்டு இரு துண்டுகளும் பக்க இணைப்பில் அதே மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் திறன் இழப்பு P_2 எனில் $\frac{P_2}{P_1}$ எனும் விகிதம்

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

8. இந்தியாவில் வீடுகளின் பயன்பாட்டிற்கு $220V$ மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் மின்சாரம் அளிக்கப்படுகிறது. இது அமெரிக்காவில் $110V$ அளவு என அளிக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் பயன்படுத்தப்படும் $60W$ மின் விளக்கின் மின்தடை R எனில், அமெரிக்காவில் பயன்படுத்தப்படும் $60W$ மின் விளக்கின் மின்தடை

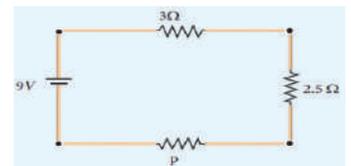
- (a) R (b) $2R$ (c) $\frac{R}{4}$ (d) $\frac{R}{2}$

9. ஒரு பெரிய கட்டிடத்தில், $40W$ மின்விளக்குகள் 15, $100W$ மின்விளக்குகள் 5, $80W$ மின்விசிறிகள் 5 மற்றும் $1kW$ மின் சூடேற்றி 1 ஆகியவை இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின் மூலத்தின் மின்னழுத்தம் $220V$ எனில் கட்டிடத்தின் மைய மின் உருகியின் அதிக பட்ச மின்னோட்டம் தாங்கும் அளவு

- (a) $14A$ (b) $8A$ (c) $10A$ (d) $12A$

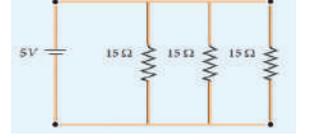
10. பின்வரும் மின்சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டம் $1A$ எனில் மின்தடையின் மதிப்பு என்ன?

- (a) 1.5Ω (b) 2.5Ω (c) 3.5Ω (d) 4.5Ω



11. மின்கல அடுக்கிலிருந்து வெளிவரும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு என்ன?

- a) 1 A b) 2 A c) 3 A d) 4 A



12. ஒரு கம்பியின் வெப்பநிலை மின்தடை எண் $0.00125/^\circ\text{C}$. 20°C வெப்பநிலையில் கம்பியின் மின்தடை $1\ \Omega$ எனில் எந்த வெப்பநிலையில் அதன் மின்தடை $2\ \Omega$ ஆகும்?

- (a) 800°C (b) 700°C (c) 850°C (d) 820°C

13. 2.1 V மின்கலமானது $10\ \Omega$ மின்தடைவழியே $0.2\ \text{A}$ மின்னோட்டத்தை செலுத்தினால் அதன் அகமின்தடை

- a) $0.2\ \Omega$ b) $0.5\ \Omega$ c) $0.8\ \Omega$ d) $1.0\ \Omega$

14. ஒரு தாமிரத்துண்டு மற்றும் மற்றொரு ஜெர்மானியத்துண்டு ஆகியவற்றின் வெப்பநிலையானது அறை வெப்பநிலையிலிருந்து $80\ \text{K}$ வெப்பநிலைக்கு குளிர்விக்கப்படுகிறது.

- a) இரண்டின் மின்தடையும் அதிகரிக்கும். b) இரண்டின் மின்தடையும் குறையும்
c) தாமிரத்தின் மின்தடை அதிகரிக்கும். ஆனால் ஜெர்மானியத்தின் மின்தடை குறையும்
d) தாமிரத்தின் மின்தடை குறையும். ஆனால் ஜெர்மானியத்தின் மின்தடை அதிகரிக்கும்.

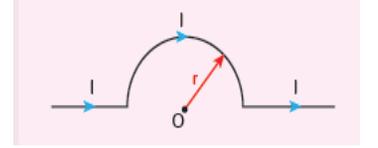
15. ஜூலின் வெப்ப விதியில், R மற்றும் t மாறிலிகளாக உள்ளது. H ஐ y அச்சிலும் I^2 ஐ x அச்சிலும் கொண்டு வரையப்பட்ட வரைபடம் ஒரு

- a) நேர்க்கோடு b) பரவளையம் c) வட்டம் d) நீள்வட்டம்

பாடம்-3.காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவுகள்.

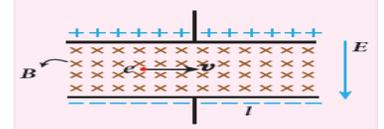
1.பின்வரும் மின்னோட்டச் சுற்றின்மையம் O வில் உள்ள காந்தப்புலத்தின் மதிப்பு

- (a) $\frac{\mu_0 I}{4r} \otimes$ (b) $\frac{\mu_0 I}{4r} \odot$ (c) $\frac{\mu_0 I}{2r} \otimes$ (d) $\frac{\mu_0 I}{2r} \odot$



2. சீரான மின்னூட்ட அடர்த்தி σ கொண்ட மின்னூட்டப்பட்ட இணைத்தட்டு மின்தேக்கியின் இரண்டு தகடுகளுக்கு நடுவே எலக்ட்ரான் ஒன்று நேர்க்கோட்டுப் பாதையில் செல்கிறது. சீரான காந்தப்புலத்திற்கு (\vec{B}) நடுவே இந்த அமைப்பு உள்ளபோது, எலக்ட்ரான் தகடுகளைக் கடக்க எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம்

- (a) $\epsilon_0 \frac{e l B}{\sigma}$ (b) $\epsilon_0 \frac{l B}{\sigma l}$ (c) $\epsilon_0 \frac{l B}{e \sigma}$ (d) $\epsilon_0 \frac{l B}{\sigma}$



3. செங்குத்தாக செயல்படும் காந்தப்புலத்தில் (\vec{B}) உள்ள, q மின்னூட்டமும் m நிறையும் கொண்ட துகளொன்று v மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் முடுக்கப்படுகிறது. அத்துகளின் மீது செயல்படும் விசையின் மதிப்பு என்ன?

- (a) $\sqrt{\frac{2q^3 B V}{m}}$ (b) $\sqrt{\frac{q^3 B^2 V}{2m}}$ (c) $\sqrt{\frac{2q^3 B^2 V}{m}}$ (d) $\sqrt{\frac{2q^3 B V}{m^3}}$

4. 5 cm ஆரமும், 50 சுற்றுகளும் கொண்ட வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருளின் வழியே 3 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. அக்கம்பிச்சுருளின் காந்த இருமுனைத் திருப்புத்திறனின் மதிப்பு என்ன?

- (a) $1.0\ \text{A m}^2$ (b) $1.2\ \text{A m}^2$ (c) $0.5\ \text{A m}^2$ (d) $0.8\ \text{A m}^2$

5. மெல்லிய காப்பிடப்பட்ட கம்பியினால் செய்யப்பட்ட சமதள சுருள் (plane spiral) ஒன்றின் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை $N = 100$. நெருக்கமாக சுற்றப்பட்ட சுற்றுகளின் வழியே $I = 8\ \text{mA}$ அளவு மின்னோட்டம் பாய்கிறது. கம்பிச்சுருளின் உட்புற மற்றும் வெளிப்புற ஆரங்கள் முறையே

$a = 50 \text{ mm}$ மற்றும் $b = 100 \text{ mm}$ எனில், சுருளின் மையத்தில் ஏற்படும் காந்தத்தூண்டலின் மதிப்பு

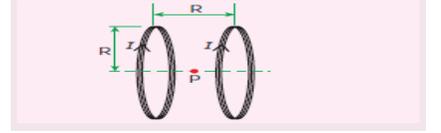
- (a) $5 \mu T$ (b) $7 \mu T$ (c) $8 \mu T$ (d) $10 \mu T$

6. சமநீளமுடைய மூன்று கம்பிகள் வளைக்கப்பட்டு சுற்றுகளாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. ஒன்று வட்ட வடிவிலும் மற்றொன்று அரை வட்ட வடிவிலும் மூன்றாவது சதுர வடிவிலும் உள்ளன. மூன்று சுற்றுகளின் வழியாகவும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டு சீரான காந்தப்புலம் ஒன்றில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மூன்று சுற்றுகளின் எந்த வடிவமைப்பில் உள்ள சுற்று பெரும திருப்பு விசையை உணரும்?

- (a) வட்ட வடிவம் (b) அரைவட்ட வடிவம் (c) சதுர வடிவம் (d) இவைஅனைத்தும்

7. N சுற்றுக்களும் R ஆரமும் கொண்ட இரு கம்பிச்சுருள்கள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு R தொலைவில் பொது அச்சில் அமையும் படி வைக்கப்பட்டுள்ளன. கம்பிச்சுருள்களின் வழியே ஒரே திசையில் I மின்னோட்டம் பாயும்போது கம்பிச்சுருள்களின் நடுவே மிகச்சரியாக $\frac{R}{2}$ தொலைவில் உள்ள P புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

- (a) $\frac{8N\mu_0 I}{\sqrt{5} R}$ (b) $\frac{8N\mu_0 I}{5^2 R}$ (c) $\frac{8N\mu_0 I}{5R}$ (d) $\frac{4N\mu_0 I}{\sqrt{5} R}$



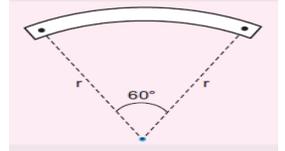
8. l நீளமுள்ள கம்பி ஒன்றின் வழியே Y திசையில் I

மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இக்கம்பியை $\vec{B} = \frac{\beta}{\sqrt{3}}(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})T$ என்ற காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது, அக்கம்பியின் மீது செயல்படும் லாரன்ஸ் விசையின் எண்மதிப்பு

- (a) $\sqrt{\frac{2}{3}} \beta Il$ (b) $\sqrt{\frac{1}{3}} \beta Il$ (c) $\sqrt{2} \beta Il$ (d) $\sqrt{\frac{1}{2}} \beta Il$

9. l நீளமும் p_m திருப்புத்திறனும் கொண்ட சட்டகாந்தமொன்று படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வில் போன்று வளைக்கப்பட்டுள்ளது. சட்டகாந்தத்தின் புதிய காந்த இருமுனை திருப்புத்திறனின் மதிப்பு

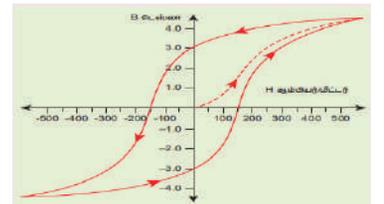
- (a) p_m (b) $\frac{3}{\pi} p_m$ (c) $\frac{2}{\pi} p_m$ (d) $\frac{1}{2} p_m$



10. q மின்னூட்டமும், m நிறையும் மற்றும் r ஆரமும் கொண்ட மின்கடத்தா வளையம் ஒன்று ω என்ற சீரான கோண வேகத்தில் சுழற்றப்படுகிறது எனில், காந்தத்திருப்புத் திறனுக்கும் கோண உந்தத்திற்கும் உள்ள விகிதம் என்ன

- (a) $\frac{q}{m}$ (b) $\frac{2q}{m}$ (c) $\frac{q}{2m}$ (d) $\frac{q}{4m}$

11. ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் ஒன்றின் B-H வளைகோடு பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் 1 cm க்கு 1000 சுற்றுகள் கொண்ட நீண்ட வரிச்சுருளின் உள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருளின் காந்தத் தன்மையை முழுவதும் நீக்க வேண்டுமெனில் வரிச்சுருள் வழியே எவ்வளவு மின்னோட்டத்தை செலுத்த வேண்டும்?



- (a) 1.00 mA (b) 1.25 mA (c) 1.50 mA (d) 1.75 mA

12. இரண்டு குட்டையான சட்ட காந்தங்களின் காந்தத்திருப்புத்திறன்கள் முறையே 1.20 Am^2 மற்றும் 1.00 Am^2 ஆகும். இவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளவாறு அவற்றின் வடமுனை, தென்திசையை நோக்கி இருக்கும்படி கிடைத்தள மேசை மீது வைக்கப்பட்டுள்ளன.

இவ்விரண்டு குட்டை காந்தங்களுக்கும் காந்த நடுவரை (Magnetic equator) பொதுவானதாகும். மேலும் அவை 20.0 cm தொலைவில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விரண்டு காந்தமையங்களையும் இணைக்கும் கோட்டின் நடுவே O புள்ளியில் ஏற்படும் நிகர காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தள மதிப்பு என்ன? (புவிக் காந்தப்புலத்தின் கிடைத்தள மதிப்பு $3.6 \times 10^{-5} \text{ Wb m}^{-2}$)

- (a) $3.60 \times 10^{-5} \text{ Wb m}^{-2}$ (b) $3.5 \times 10^{-5} \text{ Wb m}^{-2}$ (c) $2.56 \times 10^{-4} \text{ Wb m}^{-2}$ (d) $2.2 \times 10^{-4} \text{ Wb m}^{-2}$

13. புவி காந்தப்புலத்தின் செங்குத்துக்கூறும், கிடைத்தளக்கூறும் சம மதிப்பைப் பெற்றுள்ள இடத்தின் சரிவுக் கோணத்தின் மதிப்பு?

- (a) 30° (b) 45° (c) 60° (d) 90°

14. R ஆரமும், σ பரப்பு மின்னூட்ட அடர்த்தியும் கொண்ட மின்காப்புப்பெற்ற தட்டு அதன் பரப்பின் மீது அதிகப்படியான மின்னூட்டங்களைப் பெற்றுள்ளது. தட்டின் பரப்பிற்கு செங்குத்தாக உள்ள அச்சைப்பொறுத்து ω என்ற கோண திசைவேகத்துடன் இது சுற்றுகிறது. சுழலும் அச்சுக்கு செங்குத்தான திசையில் செயல்படும் B வலிமை கொண்ட காந்தப்புலத்திற்கு நடுவே இத்தகடு சுழன்றால், அதன் மீது செயல்படும் திருப்புத்திறனின் எண்மதிப்பு என்ன?

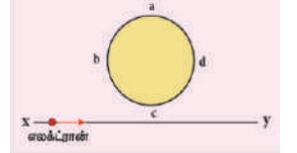
- (a) $\frac{1}{4}\sigma\omega\pi BR$ (b) $\frac{1}{2}\sigma\omega\pi BR^2$ (c) $\frac{1}{4}\sigma\omega\pi BR^3$ (d) $\frac{1}{4}\sigma\omega\pi BR^4$

15. $\vec{p}_m = (-0.5\hat{i} + 0.4\hat{j}) \text{ Am}^2$ என்ற வெக்டர் மதிப்புடைய காந்த இருமுனையானது, $\vec{B} = 0.2\hat{i} \text{ T}$ என்ற சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டால் அதன் நிலையாற்றல் மதிப்பு

- (a) -0.1 J (b) -0.8 J (c) 0.1 J (d) 0.8 J

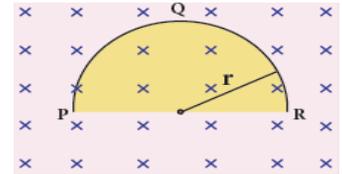
பாடம்-4.மின்காந்தத்தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்.

1. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு எலக்ட்ரான் நேர்க்கோட்டுப்பாதை XY - இல் இயங்குகிறது. கம்பிச்சுற்று abcd எலக்ட்ரானின் பாதைக்கு அருகில் உள்ளது. கம்பிச்சுற்றில் ஏதேனும் மின்னோட்டம் தூண்டப்பட்டால் அதன் திசையாது?



- (a) எலக்ட்ரான் கம்பிச்சுருளைக் கடக்கும்போது, மின்னோட்டம் அதன் திசையை திருப்புகிறது
(b) மின்னோட்டம் தூண்டப்படாது (c) $a b c d$ (d) $a d c b$

2. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு மெல்லிய அரைவட்ட வடிவ r ஆரமுள்ள கடத்தும் சுற்று (PQR) கிடைத்தள காந்தப்புலம் B - இல் அதன் தளம் செங்குத்தாக உள்ளவாறு விழுகிறது. அதன் வேகம் v உள்ளபோது சுற்றில் உருவான மின்னழுத்த வேறுபாடு



- (a) சுழி
(b) $\frac{Bv\pi r^2}{2}$ மற்றும் P உயர் மின்னழுத்தத்தில் இருக்கும்.
(c) $\pi r B v$ மற்றும் R உயர் மின்னழுத்தத்தில் இருக்கும்
(d) $2r B v$ மற்றும் R உயர் மின்னழுத்தத்தில் இருக்கும்

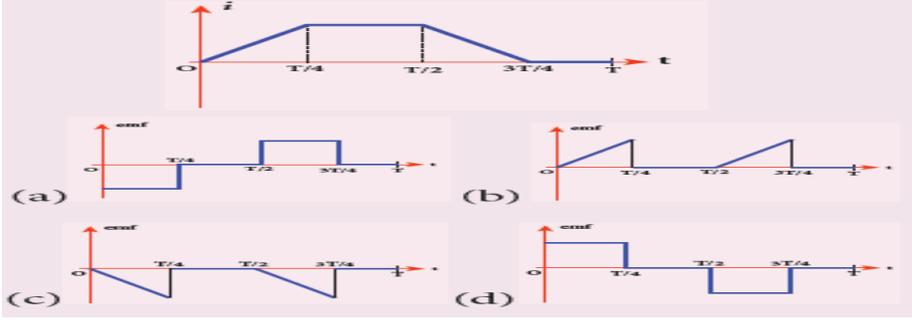
3. t என்ற கணத்தில், ஒரு சுருளோடு தொடர்புடைய பாயம் $\Phi_B = 10t^2 - 50t + 250$ என உள்ளது. $t = 3 \text{ s}$ -இல் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையானது

- (a) -190 V (b) -10 V (c) 10 V (d) 190 V

4. மின்னோட்டமானது 0.05 S நேரத்தில் +2 A லிருந்து -2 A ஆக மாறினால், சுருளில் 8 V மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது. சுருளின் தன் மின் தூண்டல் எண்

- (a) 0.2 H (b) 0.4 H (c) 0.8 H (d) 0.1 H

5. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, ஒரு சுருளில் பாயும் மின்னோட்டம் i நேரத்தைப் பொருத்து மாறுகிறது. நேரத்தைப் பொருத்து தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் மாறுபாடானது



6. 4 cm^2 குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு கொண்ட ஒரு வட்ட கம்பிச்சுருள் 10 சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது. அது சென்டிமீட்டருக்கு 15 சுற்றுகள் மற்றும் 10 cm^2 குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு கொண்ட ஒரு 1 m நீண்ட வரிச்சுருளின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பிச்சுருளின் அச்சானது வரிச்சுருளின் அச்சுடன் பொருந்துகிறது. அவற்றின் பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் யாது?

- (a) $7.54 \mu H$ (b) $8.54 \mu H$ (c) $9.54 \mu H$ (d) $10.54 \mu H$

7. ஒரு மின்மாற்றியில் முதன்மை மற்றும் துணைச்சுற்றுகளில் முறையே 410 மற்றும் 1230 சுற்றுகள் உள்ளன. முதன்மைச்சுருளில் உள்ள மின்னோட்டம் 6 A எனில், துணைச்சுருளின் மின்னோட்டமானது

- (a) 2 A (b) 18 A (c) 12 A (d) 1 A

8. ஒரு இறக்கு மின்மாற்றி மின்மூலத்தின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை 220 V இல் இருந்து 11 V ஆகக் குறைக்கிறது மற்றும் மின்னோட்டத்தை 6 A இல் இருந்து 100 A ஆக உயர்த்துகிறது. அதன் பயனுறுதிறன்

- (a) 1.2 (b) 0.83 (c) 0.12 (d) 0.9

9. ஒரு மின்சுற்றில் R, L, C மற்றும் AC மின்னழுத்த மூலம் ஆகிய அனைத்தும் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. L ஆனது சுற்றிலிருந்து நீக்கப்பட்டால், மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்ட வேறுபாடு $\frac{\pi}{3}$ ஆகும். மாறாக, C ஆனது நீக்கப்பட்டால், கட்ட வேறுபாடானது மீண்டும் $\frac{\pi}{3}$ என உள்ளது. சுற்றின் திறன் காரணி

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (c) 1 (d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

10. ஒரு தொடர் RL சுற்றில், மின்தடை மற்றும் மின்தூண்டல் மின்மறுப்பு இரண்டும் சமமாக உள்ளன. சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்ட வேறுபாடு

- (a) $\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{\pi}{6}$ (d) zero

11. ஒரு தொடர் RLC சுற்றில், 100Ω மின்தடைக்குக் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு 40 V ஆகும். ஒத்ததிர்வு அதிர்வெண் ω ஆனது 250 rad/s . C இன் மதிப்பு $4 \mu F$ எனில், L க்கு குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு

- (a) 600 V (b) 4000 V (c) 400 V (d) 1 V

12. ஒரு 20 mH மின்தூண்டி, $50 \mu F$ மின்தேக்கி மற்றும் 40Ω மின்தடை ஆகியவை ஒரு மின்னியக்கு விசை $v = 10 \sin 340 t$ கொண்ட மூலத்துடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

AC சுற்றில் திறன் இழப்பு

- (a) 0.76 W (b) 0.89 W (c) 0.46 W (d) 0.67 W

13. ஒரு சுற்றில் மாறுதிசை மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் கணநேர மதிப்புகள் முறையே $i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin(100\pi t) A$ மற்றும் $v = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) V$ ஆகும். சுற்றில் நுகரப்பட்ட சராசரித்திறன் (வாட் அலகில்)

- (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{8}$

14. ஒரு அலைவுறும் LC சுற்றில் மின்தேக்கியில் உள்ள பெரும மின்னூட்டம் Q ஆகும். ஆற்றலானது மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களில் சமமாக சேமிக்கப்படும் போது, மின்னூட்டத்தின் மதிப்பு

- (a) $\frac{Q}{2}$ (b) $\frac{Q}{\sqrt{3}}$ (c) $\frac{Q}{\sqrt{2}}$ (d) Q

15. $\frac{20}{\pi^2} H$ மின்தூண்டியானது மின்தேக்குத்திறன் c கொண்ட மின்தேக்கியுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. 50 Hz இல் பெருமத் திறனை செலுத்தத் தேவையான c இன் மதிப்பானது

- (a) $50 \mu F$ (b) $0.5 \mu F$ (c) $500 \mu F$ (d) $5 \mu F$

பாடம்-5.மின்காந்த அலைகள்

1. $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$ இன் பரிமாணம்

- (a) $[LT^{-1}]$ (b) $[L^2T^{-2}]$ (c) $[L^{-1}T]$ (d) $[L^{-2}T^2]$

2. மின்காந்த அலை ஒன்றின் காந்தப்புலத்தின் எண்மதிப்பு $3 \times 10^{-6} T$ எனில், அதன் மின்புலத்தின் மதிப்பு என்ன?

- (a) $100 V m^{-1}$ (b) $300 V m^{-1}$ (c) $600 V m^{-1}$ (d) $900 V m^{-1}$

3. எந்த மின்காந்த அலையைப் பயன்படுத்தி முடுபனியின் வழியே பொருட்களைக் காண இயலும்

- (a) மைக்ரோ அலை (b) காமாக்கதிர்வீச்சு (c) X-கதிர்கள் (d) அகச்சிவப்புக்கதிர்கள்

4. மின்காந்த அலைகளைப் பொறுத்து பின்வருவனவற்றுள் எவை தவறான கூற்றுகளாகும்?

- (a) குறுக்கலை (b) இயந்திர அலைகள் அல்ல (c) நெட்டலை
(d) முடுக்கப்பட்ட மின்துகள்களினால் உருவாக்கப்படுகின்றன

5. அலையியற்றி ஒன்றைக் கருதுக. அதில் உள்ள மின்னூட்டப்பட்டத் துகளொன்று அதன் சராசரிப்புள்ளியைப் பொறுத்து 300 MHz அதிர்வெண்ணில் அலைவுறுகிறது எனில், அலையியற்றியால் உருவாக்கப்பட மின்காந்த அலையின் அலைநீளத்தின் மதிப்பு

- (a) 1 m (b) 10 m (c) 100 m (d) 1000 m

6. மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தோடு இணைந்த மின்காந்த அலையொன்று எதிர்க்குறி x அச்சத்திசையில் பரவுகிறது. பின்வருவனவற்றுள் எச்சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி அந்த மின்காந்த அலையினை குறிப்பிடலாம்.

- (a) $\vec{E} = E_0 \hat{j}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{k}$ (b) $\vec{E} = E_0 \hat{k}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{j}$
(c) $\vec{E} = E_0 \hat{i}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{j}$ (d) $\vec{E} = E_0 \hat{j}$ மற்றும் $\vec{B} = B_0 \hat{i}$

7. வெற்றிடத்தில் பரவும் மின்காந்த அலை ஒன்றின் மின்புலத்தின் சராசரி இருமடிமூல மதிப்பு (rms) $3 V m^{-1}$ எனில் காந்தப்புலத்தின் உச்சமதிப்பு என்ன?

- (a) $1.414 \times 10^{-8} T$ (b) $1.0 \times 10^{-8} T$ (c) $2.828 \times 10^{-8} T$ (d) $2.0 \times 10^{-8} T$

8. $\vec{v} = v\hat{i}$ என்ற திசைவேகத்துடன் மின்காந்த அலை ஒரு ஊடகத்தில் பரவுகின்றது. இவ்வலையின் மாறுதிசை மின்புலம் $+y -$ அச்சின் திசையில் இருந்தால், அதன் மாறுதிசை காந்தப்புலம் _____ இருக்கும்.

(a) $-y$ திசையில் (b) $-x$ திசையில் (c) $+z$ திசையில் (d) $-z$ திசையில்

9. காந்த ஒரு முனை (magnetic monopole) ஒன்று தோன்றுகிறது எனக் கருதினால், பின்வரும் மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடுகளில் எச்சமன்பாட்டை மாற்றியமைக்க வேண்டும்?

$$(a) \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{மூடப்பட்ட}}}{\epsilon_0} \quad (b) \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

$$(c) \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{மூடப்பட்ட}} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int_S \vec{E} \cdot d\vec{A} \quad (d) \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \Phi_B$$

10. பிரான்ஹோபர் வரிகள் எவ்வகை நிறமாலைக்கு எடுத்துக்காட்டு?

(a) வரி வெளியிடு (b) வரி உட்கவர் (c) பட்டை வெளியிடு (d) பட்டை உட்கவர்

11. பின்வருவனவற்றுள் எது மின்காந்த அலையாகும்?

(a) $\alpha -$ கதிர்கள் (b) $\beta -$ கதிர்கள் (c) $\gamma -$ கதிர்கள் (d) இவை அனைத்தும்

12. பின்வருவனவற்றுள் எது மின்காந்த அலையை உருவாக்கப்பயன்படுகிறது?

(a) முடுக்குவிக்கப்பட்ட மின்துகள் (b) சீரான திசைவேகத்தில் இயங்கும் மின்துகள்
(c) ஓய்வுநிலையிலுள்ள மின்துகள் (d) மின்னூட்டமற்ற ஒரு துகள்

13. ஒரு சமதள மின்காந்த அலையின் மின்புலம் $E_0 \sin[10^6 x - \omega t]$ எனில் ω வின் மதிப்பு என்ன?

(a) $0.3 \times 10^{-14} \text{ rad s}^{-1}$ (b) $3 \times 10^{-14} \text{ rad s}^{-1}$ (c) $0.3 \times 10^{14} \text{ rad s}^{-1}$ (d) $3 \times 10^{14} \text{ rad s}^{-1}$

14. பின்வருவனவற்றுள் மின்காந்த அலையைப் பொறுத்து தவறான கூற்றுகள் எவை?

(a) இது ஆற்றலைக் கடத்துகிறது (b) இது உந்தத்தைக் கடத்துகிறது
(c) இது கோண உந்தத்தைக் கடத்துகிறது (d) வெற்றிடத்தில் அதன் அதிர்வெண்ணைப் பொறுத்து வெவ்வேறு வேகங்களில் பரவுகிறது.

15. மின்காந்த அலையின் மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலங்கள்

(a) ஒரே கட்டத்தில் உள்ளன. மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து
(b) ஒரே கட்டத்தில் இல்லை. மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து இல்லை
(c) ஒரே கட்டத்தில் உள்ளன. மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து இல்லை
(d) ஒரே கட்டத்தில் இல்லை. மேலும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து

பாடம்-6.கதிர் ஒளியியல்

1 சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. திசையொப்பு பண்பினைப் பெற்ற (Isotropic) ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் ஒளியின் வேகம், பின்வருவனவற்றுள் எதனைச் சார்ந்துள்ளது?

(a) அதன் ஒளிச்செறிவு (b) அதன் அலைநீளம் (c) பரவும் தன்மை

(d) ஊடகத்தைப் பொருத்து ஒளிமூலத்தின் இயக்கம்

2. 10 cm நீளமுடைய தண்டு ஒன்று, 10 cm குவியத்தூரம் கொண்ட குழிஆடியின் முதன்மை அச்சில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தண்டின் ஒரு முனை குழிஆடியின் முனையிலிருந்து 20 cm தொலைவில் இருந்தால், கிடைக்கும் பிம்பத்தின் நீளம் என்ன?

(a) 2.5 cm (b) 5 cm (c) 10 cm (d) 15 cm

3. குவியத்தூரம் f கொண்ட குவிஆடியின் முன்பாகப் பொருளொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிதாக்கப்பட்ட மெய் பிம்பம் கிடைக்க வேண்டுமெனில், குவிஆடியிலிருந்து பொருளை வைக்க வேண்டிய பெரும மற்றும் சிறுமத் தொலைவுகள் யாவை?

(a) $2f$ மற்றும் c (b) c மற்றும் ∞ (c) f மற்றும் 0 (d) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

4. காற்றிலிருந்து, ஒளிவிலகல்எண் 2 கொண்ட கண்ணாடிப் பட்டகத்தின் மீது ஒளி விழுகிறது எனில், சாத்தியமான பெரும விலகுகோணத்தின் மதிப்பு என்ன?

(a) 30° (b) 45° (c) 60° (d) 90°

5. காற்றில், ஒளியின் திசைவேகம் மற்றும் அலைநீளம் முறையே V_a மற்றும் λ_a . இதே போன்று தண்ணீரில் V_w மற்றும் λ_w எனில், தண்ணீரின் ஒளிவிலகல்எண் என்ன?

(a) $\frac{V_w}{V_a}$ (b) $\frac{V_a}{V_w}$ (c) $\frac{\lambda_w}{\lambda_a}$ (d) $\frac{V_a \lambda_a}{V_w \lambda_w}$

6. பின்வருவனவற்றுள் விண்மீன்கள் மின்னுவதற்கான சரியான காரணம் எது?

(a) ஒளி எதிரொளிப்பு (b) முழு அக எதிரொளிப்பு (c) ஒளி விலகல் (d) தளவிளைவு

7. ஒளிவிலகல் எண் 1.47 கொண்ட இருபுற குவிலென்ஸ் ஒன்று திரவம் ஒன்றில் மூழ்கி, சமதள கண்ணாடித் தகடு போன்று செயல்படுகிறது எனில், திரவத்தின் ஒளிவிலகல்எண் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்?

(a) ஒன்றைவிடக் குறைவு (b) கண்ணாடியைவிடக் குறைவாக
(c) கண்ணாடியைவிட அதிகமாக (d) கண்ணாடிக்குச் சமமாக

8. தட்டைக் குவிலென்ஸ் ஒன்றின் வளைவுப்பரப்பின் வளைவு ஆரம் 10 cm . மேலும், அதன் ஒளிவிலகல்எண் 1.5. குவிலென்ஸின் தட்டைப்பரப்பின் மீது வெள்ளி பூசப்பட்டால் அதன் குவியத்தூரம்

(a) 5 cm (b) 10 cm (c) 15 cm (d) 20 cm

9. ஒளிவிலகல் எண் 1.5 கொண்ட கண்ணாடிப் பட்டகம் ஒன்றினுள் காற்றுக் குமிழ் ஒன்று உள்ளது. (செங்குத்துப் படுகதிர்நிலைக்கு அருகில்) ஒரு பக்கத்திலிருந்து பார்க்கும்போது, காற்றுக் குமிழ் 5 cm ஆழத்திலும், மற்றொரு பக்கம் வழியாக பார்க்கும்போது 3 cm ஆழத்திலும் உள்ளது எனில், கண்ணாடிப் பட்டகத்தின் தடிமன் என்ன?

(a) 8 cm (b) 10 cm (c) 12 cm (d) 16 cm

10. ஒளிவிலகல் எண் n கொண்ட ஒளிபுகும் ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர், காற்றிலிருந்து இந்த ஊடகத்தைப் பிரிக்கும் தளத்தின் மீது 45° கோணத்தில் விழுந்து முழு அக எதிரொளிப்பு அடைகிறது எனில், n இன் மதிப்பு என்ன?

(a) $n = 1.25$ (b) $n = 1.33$ (c) $n = 1.4$ (d) $n = 1.5$

பாடம்-7.அலை ஒளியியல்

1. பல்வேறு வண்ணங்களில் எழுதப்பட்ட எழுத்துகளின் மீது (ஊதா, பச்சை, மஞ்சள், மற்றும் சிவப்பு) சமதளக் கண்ணாடி ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. எந்த வண்ணத்தில் எழுதப்பட்ட எழுத்து அதிக உயரத்தில் தெரியும்?

(a) சிவப்பு (b) மஞ்சள் (c) பச்சை (d) ஊதா

2. கருமைநிறத் தாளின் மீது 1 mm இடைவெளியில் இரண்டு வெள்ளை நிறப் புள்ளிகள் காணப்படுகின்றன. தோராயமாக 3 mm விட்டமுடைய விழிலென்ஸ் உள்ள விழியினால்

இப்புள்ளிகள் பார்க்கப்படுகின்றன. விழியினால் இப்புள்ளிகளைத் தெளிவாகப்

பகுத்துப்பார்க்கக்கூடிய பெருமத் தொலைவு என்ன? [பயன்படும் ஒளியின் அலைநீளம் = 500 nm]

- (a) 1 m (b) 5 m (c) 3 m (d) 6 m

3. யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வில், பிளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு

இருமடங்காக்கப்படுகிறது. திரையில் தோன்றும் பட்டை அகலம் மாறாமல் இருக்க

வேண்டுமெனில், பிளவுகளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு எவ்வளவு இருக்க வேண்டும்?

- (a) 2D (b) $\frac{D}{2}$ (c) $\sqrt{2} D$ (d) $\frac{D}{\sqrt{2}}$

4. I மற்றும் 4I ஒளிச்செறிவுகள் கொண்ட இரண்டு ஒற்றை நிற ஒரியல் ஒளிக்கற்றைகள்

ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பொருந்துகின்றன. தொகுபயன் பிம்பத்தின் சாத்தியமான பெரும மற்றும் சிறும ஒளிச்செறிவுகள் முறையே

- (a) 5I and I (b) 5I and 3I (c) 9I and I (d) 9I and 3I

5. $5 \times 10^{-3} \text{ cm}$ தடிமன் கொண்ட சோப்புப் படலத்தின் மீது ஒளி விழுகிறது. கண்ணூறு பகுதியில்

எதிரொளிப்பு அடைந்த ஒளியின் பெரும அலை நீளம் 5320 \AA எனில் சோப்புப் படலத்தின் ஒளிவிலகல் எண் என்ன?

- (a) 1.22 (b) 1.33 (c) 1.51 (d) 1.83

6. $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm}$ அகலம் கொண்ட ஒற்றைப் பிளவினால் ஏற்படும் விளிம்புவிளைவின் முதல் சிறுமம் 30° எனில், பயன்படுத்தப்படும் ஒளியின் அலைநீளம் என்ன?

- (a) 400 \AA (b) 500 \AA (c) 600 \AA (d) 700 \AA

7. கண்ணாடித் தட்டு ஒன்றின் மீது 60° கோணத்தில் ஒளிக்கதிர் விழுகிறது. எதிரொளிப்பு

மற்றும் ஒளிவிலகல் அடைந்த ஒளிக்கதிர்கள் இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைந்தால், கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் எவ்வளவு?

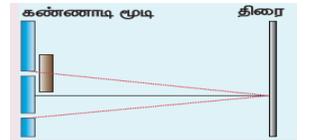
- (a) $\sqrt{3}$ (b) $\frac{3}{2}$ (c) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (d) 2

8. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள யங் இரட்டைப்பிளவு ஆய்வில் ஒரு துளை

கண்ணாடி ஒன்றினால் மூடப்படுகிறது எனில், மையப் பெருமம் எங்கு

அமையும்?

- (a) கீழ்நோக்கி இடம்பெயரும் (b) மேல்நோக்கி இடம்பெயரும்
(c) அங்கேயே தொடர்ந்து இருக்கும் (d) கொடுக்கப்பட்ட விவரங்கள் போதுமானதல்ல



9. நிகோல் பட்டகம் வழியாகச் செல்லும் ஒளி

- (a) பகுதி தளவிளைவு அடையும் (b) தளவிளைவு அடையாது
(c) முழுவதும் தளவிளைவு அடையும் (d) நீள்வட்டமாகத் தளவிளைவு அடையும்

10. ஒளியின் குறுக்கலைப் பண்பினை வெளிப்படுத்தும் நிகழ்வு

- (a) குறுக்கீட்டு விளைவு (b) விளிம்பு விளைவு (c) ஒளிச்சிதறல் (d) தளவிளைவு

பாடம்-8.கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு

1. λ_e அலைநீளம் கொண்ட எலக்ட்ரான் மற்றும் λ_p கொண்ட ஃபோட்டான் ஆகியவை ஒரே ஆற்றலைப் பெற்று இருப்பின், அலைநீளங்களை λ_e மற்றும் λ_p இடையிலான தொடர்

- a) $\lambda_p \propto \lambda_e$ (b) $\lambda_p \propto \sqrt{\lambda_e}$ (c) $\lambda_p \propto \frac{1}{\sqrt{\lambda_e}}$ (d) $\lambda_p \propto \lambda_e^2$

2. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் பயன்படும் எலக்ட்ரான்கள் 14 KV மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகின்றன. இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு 224 KV ஆக அதிகரிக்கும்போது, எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளமானது

- a) 2 மடங்கு அதிகரிக்கும் b) 2 மடங்கு குறையும்
c) 4 மடங்கு குறையும் d) 4 மடங்கு அதிகரிக்கும்

3. $3 \times 10^{-6} g$ நிறை கொண்ட துகளுடன் தொடர்புடைய அலையின் அலைநீளம் மற்றும் $6 \times 10^6 ms^{-1}$ திசைவேகத்தில் நகரும் எலக்ட்ரானின் அலைநீளம் ஆகியவை சமமாக இருப்பின், துகளின் திசைவேகம்

- a) $1.82 \times 10^{-18} m s^{-1}$ b) $9 \times 10^{-2} m s^{-1}$ c) $3 \times 10^{-31} m s^{-1}$ d) $1.82 \times 10^{-15} m s^{-1}$

4. λ அலைநீளமுள்ள கதிர்வீச்சினால் ஒரு உலோகப் பரப்பு ஒளியூட்டப்படும் போது, அதன் நிறுத்து மின்னழுத்தம் V ஆகும். 2λ அலைநீளமுள்ள ஒளியினால் அதே பரப்பு ஒளியூட்டப்பட்டால், நிறுத்து மின்னழுத்தம் $\frac{V}{4}$ ஆகும். எனில் அந்த உலோகப்பரப்பிற்கான பயன்தொடக்க அலைநீளம்

- a) 4λ b) 5λ c) $\frac{5}{2}\lambda$ d) 3λ

5. 330 nm அலைநீளம் கொண்ட ஒளியானது 3.55 eV வெளியேற்று ஆற்றல் கொண்ட உலோகத்தின் மீது படும் போது, உமிழப்படும் எலக்ட்ரானுடன் தொடர்புடைய அலையின் அலைநீளமானது ($h = 6.6 \times 10^{-34} Js$ எனக் கொள்க)

- a) $< 2.75 \times 10^{-9} m$ b) $\geq 2.75 \times 10^{-9} m$ c) $\leq 2.75 \times 10^{-12} m$ d) $< 2.5 \times 10^{-10} m$

6. ஒளிஉணர் பரப்பு ஒன்று அடுத்தடுத்து λ மற்றும் $\lambda/2$ அலைநீளம் கொண்ட ஒற்றை நிற ஒளியினால் ஒளியூட்டப்படுகிறது. இரண்டாவது நேர்வில் உமிழப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும இயக்க ஆற்றல் ஆனது முதல் நேர்வில் உமிழப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும இயக்க ஆற்றலை விட 3 மடங்காக இருப்பின், உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றலானது.

- a) $\frac{hc}{\lambda}$ b) $\frac{2hc}{\lambda}$ c) $\frac{hc}{3\lambda}$ d) $\frac{hc}{2\lambda}$

7. ஒளிமின் உமிழ்வு நிகழ்வில், ஒரு குறிப்பிட்ட உலோகத்தின் பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணை விட 4 மடங்கு அதிர்வெண் கொண்ட கதிர்வீச்சு அந்த உலோகப்பரப்பில் படும்போது, வெளிப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும திசைவேகமானது.

- a) $\sqrt{\frac{hv_0}{m}}$ b) $\sqrt{\frac{6hv_0}{m}}$ c) $2\sqrt{\frac{hv_0}{m}}$ d) $\sqrt{\frac{hv_0}{2m}}$

8. 0.9 eV மற்றும் 3.3 eV ஃபோட்டான் ஆற்றல் கொண்ட இரண்டு கதிர்வீச்சுகள் ஒரு உலோகப்பரப்பின் மீது அடுத்தடுத்து விழுகின்றன. உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் 0.6 eV எனில், இரு நேர்வுகளில் வெளிவிடப்படும் எலக்ட்ரான்களின் பெரும வேகங்களின் தகவு

- a) 1:4 b) 1:3 c) 1:1 d) 1:9

9. 520 nm அலைநீளம் கொண்ட ஒரு ஒளி மூலம் ஒரு வினாடிக்கு 1.04×10^{15} ஃபோட்டான்களை வெளிவிடுகிறது. 460 nm அலைநீளம் கொண்ட இரண்டாவது ஒளி மூலம் ஒரு வினாடிக்கு 1.38×10^{15} ஃபோட்டான்களை வெளிவிடுகிறது. இரண்டாவது மூலத்தின் திறனுக்கும் முதல் மூலத்தின் திறனுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம்

- a) 1.00 b) 1.02 c) 1.5 d) 0.98

10. சூரிய ஒளியின் சராசரி அலைநீளம் 550 nm மற்றும் அதன் சராசரி திறன் $3.8 \times 10^{26} \text{ W}$ எனில், சூரியனில் இருந்து ஒரு வினாடி நேரத்தில் உமிழப்படும் ஃபோட்டான்களின் தோராயமான எண்ணிக்கையானது

- a) 10^{45} b) 10^{42} c) 10^{54} d) 10^{51}

11. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் 3.313 eV கொண்ட ஒரு உலோகப்பரப்பின் பயன் தொடக்க அலைநீளம்

- a) 4125 \AA b) 3750 \AA c) 6000 \AA d) 2062.5 \AA

12. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் 1.235 eV கொண்ட ஒரு ஒளிஉணர்வு மிக்க உலோகத்தட்டின் மீது 500 nm அலைநீளம் கொண்ட ஒளி படுகிறது எனில், உமிழப்படும் ஒளிஎலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றலானது ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$ எனக்கொள்க)

- a) 0.58 eV b) 2.48 eV c) 1.24 eV d) 1.16 eV

13. ஒரு உலோகத்தின் மீது λ அலைநீளம் கொண்ட ஃபோட்டான்கள் படுகின்றன.

உலோகத்திலிருந்து உமிழப்படும் அதிக ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள், B எண் மதிப்பு கொண்ட செங்குத்து காந்தப்புலத்தினால் R ஆரமுடைய வட்ட வில் பாதையில் வளைக்கப்படுகின்றன எனில், உலோகத்தின் ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல்

- a) $\frac{hc}{\lambda} - m_e + \frac{e^2 B^2 R^2}{2m_e}$ b) $\frac{hc}{\lambda} + 2m_e \left[\frac{eBR}{2m_e} \right]^2$ c) $\frac{hc}{\lambda} - m_e c^2 - \frac{e^2 B^2 R^2}{2m_e}$ d) $\frac{hc}{\lambda} - 2m_e \left[\frac{eBR}{2m_e} \right]^2$

14. A, B மற்றும் C என்னும் உலோகங்களின் வெளியேற்று ஆற்றல்கள் முறையே 1.92 eV , 2.0 eV மற்றும் 5.0 eV ஆகும். 4100 \AA அலைநீளம் கொண்ட ஒளி படும் போது, ஒளிஎலக்ட்ரான்களை உமிழும் உலோகம்/உலோகங்கள்

- a) A மட்டும் b) A மற்றும் B c) அனைத்தும் உமிழும் d) ஏதுமில்லை

15. வெப்ப ஆற்றலை உட்கவர்வதால் எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவது _____ உமிழ்வு எனப்படும்

- a) ஒளி மின் b) புல c) வெப்ப அயனி d) இரண்டாம் நிலை

பாடம்-9. அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்

1. மின்னழுத்தம் V வோல்ட் மூலமாக முடுக்கப்படும் ஆல்ஃபா துகள் ஒன்று அணு எண் Z கொண்ட அணுக்கருவை நோக்கி மோதலுக்கு உட்பட அனுமதிக்கப்படும் போது அணுக்கருவிலிருந்து ஆல்பா துகளின் மீச்சிறு அணுகு தொலைவு

- (a) $14.4 \frac{Z}{V} \text{ \AA}$ (b) $14.4 \frac{V}{Z} \text{ \AA}$ (c) $1.44 \frac{Z}{V} \text{ \AA}$ (d) $1.44 \frac{V}{Z} \text{ \AA}$

2. ஹைட்ரஜன் அணுவில் நான்காவது சுற்றுப்பாதையில் இயங்கும் எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம்

- (a) h (b) $\frac{h}{\pi}$ (c) $\frac{4h}{\pi}$ (d) $\frac{2h}{\pi}$

3. $n = 1$ சுற்றுப்பாதைக்கு அயனியாக்க அழுத்தம் 122.4 V கொண்ட அணுவின் அணு எண்:

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

4. ஹைட்ரஜன் அணுவின் முதல் மூன்று சுற்றுப்பாதைகளின் ஆரங்களின் விகிதம்

- (a) 1:2:3 (b) 2:4:6 (c) 1:4:9 (d) 1:3:5

5.கேதோடு கதிர்களின் மின்னூட்டம்

- (a) நேர்க்குறி (b) எதிர்க்குறி (c) நடுநிலை (d) வரையறுக்கப் படவில்லை

6. ஜே.ஜே தாம்சன் e/m ஆய்வில், 2.6 KV மின்னழுத்தத்தில் முடுக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான மின் மற்றும் காந்தப்புல மதிப்புள்ள $3.0 \times 10^4 \text{ Vm}^{-1}$ மற்றும் $1.0 \times 10^{-3} \text{ T}$ பகுதியில் செலுத்தப்படும்போது விலக்கமடையாமல் செல்கிறது எனில் எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம் எண்

- (a) $1.6 \times 10^{10} \text{ C kg}^{-1}$ (b) $1.7 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$ (c) $1.5 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$ (d) $1.8 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$

7. Li^{++} , He^+ மற்றும் H ஆகியவற்றில் $n = 2$ லிருந்து $n = 1$ க்கு நகர்வு ஏற்படும் போது உமிழப்படும் அலைநீளங்களின் விகிதம்:

- (a) 1:2:3 (b) 1:4:9 (c) 3:2:1 (d) 4:9:36

8. ஒரு புரோட்டான் மற்றும் ஒரு எலக்ட்ரானின் மின்னழுத்தம் $V = V_0 \ln \left(\frac{r}{r_0} \right)$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (இங்கு r_0 ஒரு மாறிலி) மின்னழுத்தத்திற்கு போர் அணு மாதிரியைப் பயன்படுத்தினால் முதன்மை குவாண்டம் எண் n ஐப் பொறுத்து n ஆவது சுற்றுப்பாதை r_n இன் மாறுபாட்டின் தன்மை

- (a) $r_n \propto \frac{1}{n}$ (b) $r_n \propto n$ (c) $r_n \propto \frac{1}{n^2}$ (d) $r_n \propto n^2$

9. ^{27}Al அணுக்கரு ஆரம் 3.6 பெர்மி எனில் ^{64}Cu அணுக்கரு ஆரம் ஏறக்குறைய

- (a) 2.4 (b) 1.2 (c) 4.8 (d) 3.6

10. அணுக்கரு கிட்டத்தட்ட கோள வடிவம் கொண்டது எனில் நிறை எண் A கொண்ட அணுக்கரு ஒன்றின் பரப்பு ஆற்றல் எவ்வாறு மாறுபடும்?

- (a) $A^{2/3}$ (b) $A^{4/3}$ (c) $A^{1/3}$ (d) $A^{5/3}$

11. ^7_3Li அணுக்கருவின் நிறையானது அதிலுள்ள அனைத்து நியூக்ளியான்களின் மொத்த நிறையை விட 0.042 u குறைவாக உள்ளது எனில், ^7_3Li அணுக்கருவின் ஒரு நியூக்ளியானுக்கான பிணைப்பாற்றல்:

- (a) 46 MeV (b) 5.6 MeV (c) 3.9 MeV (d) 23 MeV

12. M_p என்பது புரோட்டானின் நிறையையும் M_n என்பது நியூட்ரானின் நிறையையும் குறிக்கும். Z புரோட்டான்களும் N நியூட்ரான்களும் கொண்ட அணுக்கரு ஒன்றின் பிணைப்பாற்றல் B எனில் அவ்வணுக்கருவின் நிறை $M(N, Z)$ ஆனது: (இங்கு c என்பது ஒளியின் வேகம்)

- (a) $M(N, Z) = NM_n + ZM_p - Bc^2$ (b) $M(N, Z) = NM_n + ZM_p + Bc^2$
(c) $M(N, Z) = NM_n + ZM_p - B/c^2$ (d) $M(N, Z) = NM_n + ZM_p + B/c^2$

13. (தொடக்க நிறை எண் A மற்றும் தொடக்க அணு எண் Z கொண்ட) கதிரியக்க அணுக்கரு ஒன்று 2 ஆல்பா துகள்கள் மற்றும் 2 பாசிட்ரான்களை உமிழ்கிறது. இறுதி அணுக்கருவின் நியூட்ரான் மற்றும் புரோட்டான் எண்களின் விகிதம்:

- (a) $\frac{A-Z-4}{Z-2}$ (b) $\frac{A-Z-2}{Z-6}$ (c) $\frac{A-Z-4}{Z-6}$ (d) $\frac{A-Z-12}{Z-4}$

14. கதிரியக்கத் தனிமம் A இன் அரை ஆயுட்காலம் மற்றொரு கதிரியக்கத் தனிமம் B -இன் சராசரி ஆயுட்காலத்திற்கு சமமாகும். தொடக்கத்தில் அவ்விரண்டு தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக உள்ளது எனில்:

- (a) A மற்றும் B -ன் தொடக்கச் சிதைவு வீதம் சமம்
(b) A மற்றும் B -ன் சிதைவு வீதம் எப்போதும் சமம்

- (c) A வைவிட B வேகமாக சிதைவடையும்
(d) B யை விட A வேகமாக சிதைவடையும்

15. $t = 0$ நேரத்தில் அமைப்பு ஒன்றிலுள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை

N_0 . அரை ஆயுட்காலத்தில் பாதியளவு காலம் ($t = \frac{1}{2}T_{1/2}$) ஆகும் போது உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை:

- (a) $\frac{N_0}{2}$ (b) $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$ (c) $\frac{N_0}{4}$ (d) $\frac{N_0}{8}$

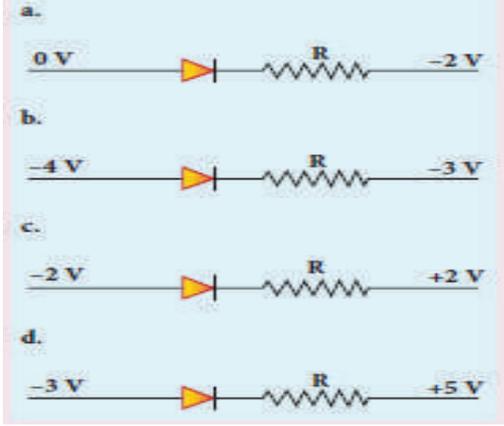
பாடம்-10. எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

- ஒரு சிலிக்கான் டையோக்சைடு மின்னழுத்த அரண் (தோராயமாக)
 - 0.7 V
 - 0.3 V
 - 2.0 V
 - 2.2 V
- சிறிய அளவு ஆண்டிமணி (Sb) ஆனது, ஜெர்மானியம் படிகத்துடன் சேர்க்கும் போது
 - இது p -வகை குறைக்கடத்தியாக மாறுகிறது
 - ஆண்டிமணி ஒரு ஏற்பான் அணுவாக மாறுகிறது
 - குறைக்கடத்தியில் துளைகளை விட அதிகமான கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும்
 - அதன் மின்தடை அதிகரிக்கிறது.
- சார்பளிக்கப்படாத $p-n$ சந்தியில், p -பகுதியில் உள்ள பெரும்பான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகள் (அதாவது, துளைகள்) n -பகுதிக்கு விரவல் அடைவதற்கு காரணம்.
 - $p-n$ சந்தியின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு
 - n -பகுதியில் உள்ளதை விட, p -பகுதியில் உள்ள அதிக துளை செறிவு
 - n -பகுதியில் உள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் கவர்ச்சி
 - மேலே உள்ள அனைத்தும்
- ஓர் நேர்அரை அலைதிருத்தியில் திருத்தப்பட்ட மின்னழுத்தம் ஒரு பளுமின்தடைக்கு அளிக்கப்பட்டால், உள்ளீடு சைகை மாறுபாட்டின் எந்தப் பகுதியில் பளு மின்னோட்டம் பாயும்
 - $0^\circ - 90^\circ$
 - $90^\circ - 180^\circ$
 - $0^\circ - 180^\circ$
 - $0^\circ - 360^\circ$
- செனார் டையோக்சைடு முதன்மைப்பயன்பாடு எது?
 - அலைதிருத்தி
 - பெருக்கி
 - அலை இயற்றி
 - மின்னழுத்தச் சீரமைப்பான்
- சூரிய மின்கலன் இந்தத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது
 - விரவல்
 - மறு இணைப்பு
 - ஒளி வோல்டா செயல்பாடு
 - ஊர்தியின் பாய்வு
- ஒளி உமிழ்வு டையோக்சைடு ஒளி உமிழ்ப்படக் காரணம்
 - மின்னூட்ட ஊர்திகளின் மறுஇணைப்பு
 - லென்சுகளின் செயல்பாட்டால் ஏற்படும் ஒளி எதிரொளிப்பு
 - சந்தியின்மீது படும் ஒளியின் பெருக்கம்
 - மிகப்பெரிய மின்னோட்ட கடத்தும் திறன்
- $p-n$ சந்தியில் உள்ள மின்னழுத்த அரண்
 - குறைக்கடத்திப் பொருளின் வகை
 - மாசூட்டலின் அளவு.
 - வெப்பநிலை ஆகியவற்றைப் பொருத்து அமையும். பின்வருவனவற்றில் எது சரியானது?
 - (i) மற்றும் (ii)
 - (ii) மட்டும்
 - (ii) மற்றும் (iii)
 - (i) (ii) மற்றும் (iii)
- ஓர் அலை இயற்றியில் தொடர்ச்சியான அலைவுகள் ஏற்பட
 - நேர்பின்னூட்டம் இருக்க வேண்டும்.
 - பின்னூட்ட மாறிலி ஒன்றாக இருக்க வேண்டும்.
 - கட்டமாற்றம் சுழி அல்லது 2π யாக இருக்க வேண்டும்
 - மேற்கூறிய அனைத்தும்.

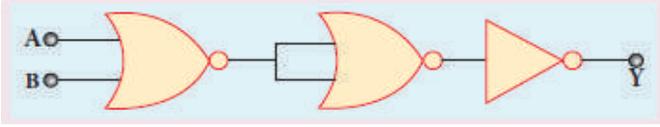
10. ஒரு NOT கேட்டின் உள்ளீடு $A = 1011$ எனில், அதன் வெளியீடானது,

- a) 0100 b) 1000 c) 1100 d) 0011

11. பின்வருவனவற்றில் எது முன்னோக்குச் சார்பில் உள்ள டையோடினைக் குறிக்கும்



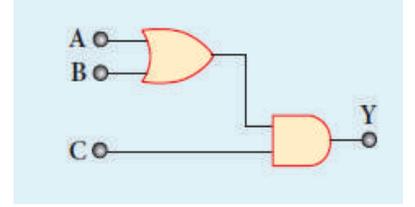
12. பின்வரும் மின்சுற்று எந்த லாஜிக் கேட்டிற்குச் சமமானது



- a) AND கேட் b) OR கேட் c) NOR கேட் d) NOT கேட்

13. பின்வரும் மின்சுற்றின் வெளியீடு 1 ஆக இருக்கும்போது, உள்ளீடு ABC ஆனது

- a) 101 b) 100 c) 110 d) 010



14. பண்பேற்றும் சைகையின் கணநேர வீச்சிற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மாற்றப்படுவது _____ எனப்படும்.

- a) வீச்சுப் பண்பேற்றம் b) அதிர்வெண் பண்பேற்றம்
c) கட்டப் பண்பேற்றம் d) துடிப்பு அகல பண்பேற்றம்

15. 3 MHz முதல் 30 MHz வரையிலான அதிர்வெண் நெடுக்கம் பயன்படுவது

- a) தரை அலைப் பரவல் b) வெளி அலைப் பரவல்
c) வான் அலைப் பரவல் d) செயற்கைக்கோள் தகவல்தொடர்பு

பாடம்-11. இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்

1. ZnO பொருளின் துகள் அளவு 30 nm. இந்த பரிமாணத்தின் அடிப்படையில் அது இவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

- a) பேரளவு பொருள் b) நானோ பொருள் c) மென்மையான பொருள் d) காந்தப்பொருள்

2. கீழ்க்கண்டவற்றுள் இயற்கையான நானோ பொருள் எது?

- a) மயிலிறகு b) மயில் அலகு c) மணல் துகள் d) திமிங்கலத்தின் தோல்

3. மிகவும் நிலைத்த தன்மை கொண்ட செயற்கைப் பொருள் உருவாக்குவதற்கான திட்ட வரையறை எதனைப் பின்பற்றியது

- a) தாமரை இலை b) மார்ஃபோ பட்டாம்பூச்சி c) கிளிமீன் d) மயிலிறகு

4. அணுக்களை ஒன்றுதிரட்டி நானோபொருளை உருவாக்கும் முறை அழைக்கப்படுவது

- a) மேலிருந்து-கீழ் அணுகுமுறை b) கீழிலிருந்து-மேல் அணுகுமுறை
c) குறுக்கு கீழ் அணுகுமுறை d) மூலை விட்ட அணுகுமுறை

5. 'ஸ்கி மெழுகு' என்பது நானோ பொருளின் பயன்பாடு ஆகும். அது பயன்படும் துறை
 - a) மருத்துவம்
 - b) ஜவுளி
 - c) விளையாட்டு
 - d) வாகன தொழிற்சாலை
6. எந்திரனியல் துறையில் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள்
 - a) அலுமினியம் மற்றும் வெள்ளி
 - b) வெள்ளி மற்றும் தங்கம்
 - c) தாமிரம் மற்றும் தங்கம்
 - d) எஃகு மற்றும் அலுமினியம்
7. ரோபோக்களில் தசைக்கம்பிகள் உருவாக்க பயன்படும் உலோகக்கலவைகள்
 - a) வடிவ நினைவு உலோகக்கலவைகள்
 - b) தங்கம் தாமிர உலோகக் கலவைகள்
 - c) தங்கம் வெள்ளி உலோகக் கலவைகள்
 - d) இரு பரிமாண உலோகக்கலவைகள்
8. மூளையானது வலியைச் செயலாக்குவதை நிறுத்த பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பம்
 - a) துல்லிய மருத்துவம்
 - b) கம்பியில்லா மூளை உணர்வி
 - c) மெய்நிகர் உண்மை
 - d) கதிரியக்கவியல்
9. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களுக்கு நிறையை அளிக்கும் துகள்
 - a) ஹிக்ஸ் துகள்
 - b) ஐன்ஸ்டீன் துகள்
 - c) நானோ துகள்
 - d) பேரளவு துகள்
10. ஈர்ப்பு அலைகளை கருத்தியலாக முன்மொழிந்தவர்
 - a) கான்ராட் ரோன்ட்ஜென்
 - b) மேரி கியூரி
 - c) ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்
 - d) எட்வார்டு பர்செ

விடைகள்

- பாடம்:1- 1)b 2)c 3)d 4)b 5)a 6)b 7)c 8)a 9)c 10)b 11)a 12)c 13)d 14)b 15)a
- பாடம்:2- 1)a 2)a 3)c 4)b 5)a 6)c 7)d 8)c 9)d 10)c 11)a 12)d 13)b 14)d 15)a
- பாடம்:3- 1)a 2)d 3)c 4)b 5)b 6)a 7)b 8)a 9)b 10)c 11)c 12)c 13)b 14)d 15)c
- பாடம்:4- 1)a 2)d 3)b 4)d 5)a 6)a 7)a 8)b 9)c 10)a 11)c 12)c 13)d 14)c 15)d
- பாடம்:5- 1)b 2)d 3)d 4)c 5)a 6)b 7)a 8)c 9)b 10)b 11)c 12)a 13)d 14)d 15)a
- பாடம்:6- 1)b 2)b 3)d 4)a 5)b 6)c 7)d 8)b 9)c 10)d
- பாடம்:7- 1)d 2)b 3)a 4)c 5)b 6)b 7)a 8)b 9)c 10)d
- பாடம்:8- 1)d 2)c 3)d 4)d 5)b 6)d 7)b 8)b 9)c 10)a 11)b 12)c 13)d 14)b 15)c
- பாடம்:9- 1)b 2)d 3)c 4)c 5)b 6)b 7)d 8)b 9)c 10)a 11)b 12)c 13)b 14)c 15)b
- பாடம்:10- 1)a 2)c 3)b 4)c 5)d 6)c 7)a 8)d 9)d 10)a 11)a 12)c 13)a 14)b 15)c
- பாடம்:11- 1)b 2)a 3)c 4)b 5)c 6)d 7)a 8)c 9)a 10)c