



வேலூர் மாவட்டம்

+2 இயற்பியல்

கற்றல் கையேடு  
(2024 - 2025)

# பள்ளிக்கல்வித்துறை வேலூர் மாவட்டம்

+2 இயற்பியல் கற்றல் கையேடு (2024 - 2025)

தலைமை

திருமதி. S. மணிமொழி  
முதன்மை கல்வி அலுவலர்,  
வேலூர் மாவட்டம்.

மேற்பார்வையாளர்	ஒருங்கிணைப்பாளர்
திரு. J. மகேஷ் தலைமையாசிரியர், அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, பொய்கை.	திரு. K. சங்கர் முதுகலை ஆசிரியர், அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, கொணவட்டம்.

## ஆசிரியர் குழு

திரு. R. விஜயகுமார் முதுகலை ஆசிரியர், திருவள்ளூர் மேல்நிலைப்பள்ளி, குடியாத்தம்.	திரு. G. வீராசாமி முதுகலை ஆசிரியர் அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி சத்துவாச்சாரி.
திருமதி. M. சங்கீதா செல்வி முதுகலை ஆசிரியர், அரசு நகராட்சி மேல்நிலைப்பள்ளி, குடியாத்தம்.	திரு. S. ராஜன் முதுகலை ஆசிரியர், அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, ஒடுக்கத்தூர்.
திரு. U. ரமேஷ் முதுகலை ஆசிரியர், அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, விண்ணம்பள்ளி.	திரு. U. பிரபு முதுகலை ஆசிரியர், அரசு பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, நடுப்பேட்டை குடியாத்தம்.
திரு. P. மகேஷ்பாபு முதுகலை ஆசிரியர், அரசு பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, ஊதூர்.	திரு. M. அருண் முதுகலை ஆசிரியர், அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, காட்பாடி.
திரு. A.V. கவியரசன் முதுகலை ஆசிரியர், அரசு நகராட்சி (பெ) மேல்நிலைப் பள்ளி, தோட்டப்பாளையம்.	திரு. S. சந்தர் முதுகலை ஆசிரியர், அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, பென்னாத்தூர்.
திரு. N. கலைச்செல்வன் முதுகலை ஆசிரியர், NKM மேல்நிலைப்பள்ளி, சாய்நாதபுரம்.	கணினி வடிவமைப்பு திரு. M. அருண் முதுகலை ஆசிரியர், அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, காட்பாடி.

## பொருளடக்கம்

அலகு	தலைப்பு	பக்கம்
1	நிலைமின்னியல்	4
2	மின்னோட்டவியல்	8
3	காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காந்தவிளைவு	12
4	மின்காந்தத்தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்	17
5	மின்காந்த அலைகள்	23
6	கதிர் ஒளியியல்	26
7	அலை ஒளியியல்	31
8	கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின இருமைப்பண்பு	35
9	அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்	39
10	எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்	46
11	இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்	53
❖	வேறுபாடுகள் சார்ந்த வினாக்கள்	54
❖	பயன்பாடுகள் சார்ந்த வினாக்கள்	56
❖	பண்புகள் சார்ந்த வினாக்கள்	58
❖	விதிகள் சார்ந்த வினாக்கள்	59
❖	சிறப்பியல்புகள் சார்ந்த வினாக்கள்	60
❖	நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் சார்ந்த வினாக்கள்	60
❖	மின்சுற்று சார்ந்த வினாக்கள்	61

# அலகு1. நிலைமின்னியல்

## 2 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. நிலைமின்னியலில் கூலும் விதியினைக் கூறுக. வெக்டர் வடிவம் தருக.

- நிலைமின் விசையானது, புள்ளி மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்பின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும், அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் அமையும்.

$$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

2. மின்னூட்டங்களின் குவாண்டமாக்கல் என்றால் என்ன?

- எந்த ஒரு பொருளில் உள்ள மின்னூட்டத்தின் மொத்த மதிப்பு (q) ஒரு அடிப்படை மின்னூட்டத்தின் (எலக்ட்ரான் மின்னூட்டம்) முழு எண் மடங்காக அமையும்.

- அதாவது  $q = ne$

3. காஸ் விதியியைத் தருக.

- ஒரு மூடிய பரப்பின் வழியே செல்லும் மொத்த மின்பாயம்  $\Phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0}$

- இங்கு Q என்பது மூடிய பரப்பினுள் உள்ள மின்துகள்களின் நிகர மின்னூட்டம் ஆகும்.

4. மின் இருமுனை என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.

- இரு சமமான, வேறான மின்துகள்கள் சிறிய இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்ட அமைப்பு மின் இருமுனை எனப்படும்.

- எ.கா: நீர் ( $H_2O$ ). அம்மோனியா  $NH_3$ , HCl மற்றும் CO.

5. மின் இருமுனைத் திருப்பு திறன் வரையறு. அதன் அலகு யாது?

- மின் இருமுனை திருப்புதிறனின் எண்மதிப்பானது ஏதேனும் ஒரு மின்துகளின் மின்னூட்ட மதிப்பினை மின்துகள்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவினால் பெருக்கக் கிடைப்பதாகும்.

- $p = q \times 2a$  இதன் அலகு கூலும் மீட்டர் (C m).

6. நிலை மின்னழுத்தம் வரையறு. அதன் அலகை தருக.

- ஒரு புள்ளியில் நிலைமின்னழுத்தம் என்பது, புற மின்புலம் செயல்படும் பகுதியில் முடிவிலாத தொலைவில் இருந்து அப்புள்ளிக்கு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளை சீரான திசைவேகத்துடன் கொண்டு வர புறவிசையால் செய்யப்படும் வேலைக்கு சமமாகும்.

- இதன் S.I அலகு வோல்ட் (V)

7. சம மின்னழுத்த பரப்பு வரையறு.

- ஒரு பரப்பில் உள்ள எல்லா புள்ளிகளும் ஒரே அளவு மின்னழுத்தத்தை பெற்றிருந்தால் அது சம மின்னழுத்த பரப்பு எனப்படும்.

8. நிலை மின்னழுத்த ஆற்றல் வரையறு. அதன் அலகை தருக.

- மின்னூட்ட துகள்களை ஒருங்கமைக்க செய்யப்படும் வேலையே அத்தொகுப்பின் நிலைமின்னழுத்த ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

- இதன் அலகு ஜூல் (J).

9. மின்புலம் வரையறு. அதன் அலகை தருக.

- ஒரு புள்ளியில் மின்புலம் என்பது, அப்புள்ளியில் வைக்கப்பட்ட ஓரலகு நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட மின்துகளால் உணரப்படும் விசை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} \quad \text{அலகு } NC^{-1} \text{ மற்றும் } V m^{-1}$$

10. மின்பாயம் வரையறு. அதன் அலகை தருக.

- மின்புலக் கோடுகளுக்கு குறுக்கே அமைந்த குறிப்பிட்ட பரப்பு ஒன்றின் வழியே பாயும் மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை மின்பாயம் எனப்படும்.

- இதன் அலகு  $Nm^2C^{-1}$

11. மின்முனைவற்ற மூலக்கூறு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

- நேர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும், எதிர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையமும் ஒரே புள்ளியில் பொருந்தி அமைகின்ற மூலக்கூறு மின் முனைவற்ற மூலக்கூறு எனப்படும்.

- இது நிலைத்த இருமுனை திருப்புத் திறனைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

- (எ.கா)  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$

**12. மின்முனைவுள்ள மூலக்கூறுகள் என்றால் என்ன?**

- புற மின்புலம் செயல்படாத நிலையிலும் நேர் மற்றும் எதிர் மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மையங்கள் பிரிக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறுகள் மின்முனைவுள்ள மூலக்கூறுகள் எனப்படும்.
- இவை நிலைத்த இருமுனை திருப்பு திறனைப் பெற்றுள்ளன.
- (எ.கா)  $H_2O, N_2O, HCl, NH_3$ .

**13. கூர்முனை செயல்பாடு அல்லது ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் வரையறு.**

- மின்னூட்டம் பெற்ற கடத்தியின் கூர்முனைகளில் இருந்து மின்னூட்டம் கசிகின்ற நிகழ்வு கூர்முனை செயல்பாடு அல்லது ஒளிவட்ட மின்னிறக்கம் எனப்படும்.

**14. மின்தேக்கியின் மின்தேக்குத் திறன் வரையறு. அதன்அலகை தருக.**

- மின்தேக்குத் திறன் என்பது ஏதேனும் ஒரு மின் கடத்து தட்டில் உள்ள மின்துகள்களின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கும் கடத்திகளுக்கு இடையே நிலவும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையேயுள்ள விகிதம்.
- $C = \frac{Q}{V}$  அலகு பாரட் (F) அல்லது  $CV^{-1}$

**15. “இடியுடன் கூடிய மின்னலின் போது திறந்த வெளியிலோ அல்லது மரத்தடியிலோ நிற்பதைக் காட்டிலும் பேருந்தினுள் இருப்பது பாதுகாப்பானது”-ஏன்?**

- பேருந்தின் உலோகப்பரப்பு நிலைமின்னியல் தடுப்புறையாகச் செயல்படுகிறது
- பேருந்தின் உலோகப்பரப்பின் உள்ளே மின்புல மதிப்பு சுழியாகிறது.
- மின்னலின் போது பேருந்தின் புறப்பரப்பு வழியாக மின்னிறக்கம் நடைபெறுகிறது.

**16. மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளாது. ஏன்?**

- இரு மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொண்டால், ஒரே புள்ளியில் இரு வேறு மின்புல வெக்டர்கள் உள்ள நிலை ஏற்படும்.
- அவ்வாறு ஏற்பட்டால், அந்த வெட்டுப் புள்ளியில் வைக்கப்படும் ஒரு மின்துகளானது ஒரே நேரத்தில் இரு வேறு திசைகளில் நகர வேண்டும். இது இயற்கையில் நடக்காத ஒன்று. எனவே மின் புலக் கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்வதில்லை.

**17. மின்காப்பு வலிமை என்றால் என்ன?**

- மின்காப்பு முறிவு ஏற்படும் முன், மின்காப்பு ஒன்று தாங்கக்கூடிய பெரும் மின்புலம் மின்காப்பு வலிமை எனப்படும்.
- எடுத்துக்காட்டாக, காற்றின் மின்காப்பு வலிமை  $3 \times 10^6 \text{ Vm}^{-1}$

**3 மதிப்பெண் வினாக்கள் :**

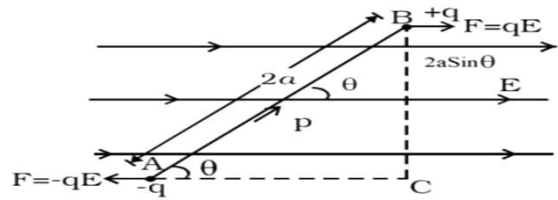
**1. சீரான மின்புலத்தில் வைக்கப்படும் மின்இருமுனை மீது செயல்படும் திருப்புவிசைக்கான கோவையைத் தருவிக்க.**

- AB என்ற மின்இருமுனை சீரான மின்புலத்தில்  $\theta$  கோணம் சாய்வாக உள்ளது.
- q ன் மீது விசை  $qE$
- -q ன் மீது விசை  $-qE$
- இவ்விரு விசைகளால், இருமுனை மீது திருப்புவிசை உருவாகிறது.
- திருப்புவிசையின் எண் மதிப்பு

➤  $\tau = qE \times 2a \sin\theta$       ( $p = q \times 2a$ )

$\tau = pE \sin\theta$

- வெக்டர் குறியீட்டில்,  $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$



**2. ஒரு புள்ளி மின்னூட்டத்தால் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் மின்னழுத்தத்திற்கான கோவையைத் தருவி..**

- ஆதிப்புள்ளியில் நிலையாக வைக்கப்பட்ட நேர் மின்துகள் q .அதிலிருந்து r தொலைவில் அமைந்த புள்ளி P.
- புள்ளி Pயில் மின்னழுத்தம்  $V = - \int^r \vec{E} \cdot d \vec{r}$
- P-ல் மின்புலம்  $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r}$

➤  $V = - \int^r \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{r} \cdot d \vec{r}$

➤  $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$



3. கூலும் விதியிலிருந்து காஸ் விதியைப் பெறுக.

- +Q மின்னூட்ட அளவுடைய மின்துகள் ஒன்றை கருதுக.
- C என்ற புள்ளியானது மின்துகளிலிருந்து r
- மின்னூட்டங்கள் மீது செயல்படும் நிலைமின் விசை

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq_0}{r^2} \hat{r}$$

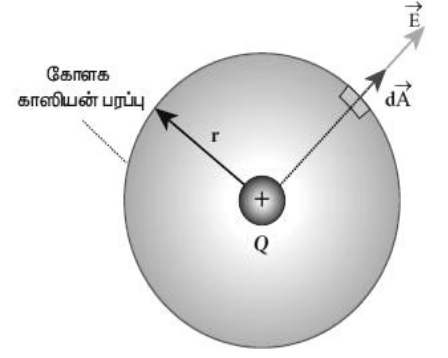
- புள்ளி C-யில் மின்புலம்  $E = \frac{F}{q_0}$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} ; \oint \vec{dA} = 4\pi r^2$$

- வரையறைபடி மின்பாயம்  $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot \vec{dA} = \vec{E} \oint \vec{dA}$

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

$\Phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0}$  இது காஸ் விதியாகும். இவ்வாறு நாம் கூலும் விதியிலிருந்து காஸ் விதியைப் பெறலாம்.



4. இணைத்தட்டு மின்தேக்கியினுள் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றலுக்கான கோவையைத் தருக.

- dQ அளவு மின்னூட்டத்தை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை,

$$dW = V dQ = \frac{Q}{C} dQ \quad (V = \frac{Q}{C})$$

- மின்தேக்கியை மின்னேற்றம் செய்யத் தேவைப்படும் மொத்த வேலை

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

- இந்த வேலை நிலைமின்னழுத்த ஆற்றலாகச் சேமிக்கப்படும்.

$$U = \frac{Q^2}{2C} \quad (\text{அ}) \quad U = \frac{1}{2} CV^2$$

5. இணைத்தட்டு மின்தேக்கியின் மின்தேக்குத்திறனுக்கான கோவை தருவி.

- குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு A மற்றும் d-இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ள இரு இணைத்தட்டுகளைக் கருதுக.

- $\sigma$ -தட்டின் மின்னூட்டப் பரப்பு அடர்த்தி  $\sigma = \frac{Q}{A}$

- இரு தட்டுகளுக்கிடையேயான சீரான மின்புலம்

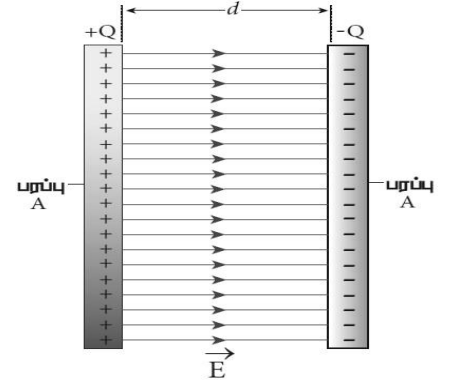
$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{A\epsilon_0}$$

- தட்டுகளுக்கிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு,

$$V = E d = \frac{Q}{A\epsilon_0} d$$

- இணைத்தட்டு மின்தேக்கியின் மின்தேக்குத்திறன்

$$C = \frac{Q}{V} ; C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$



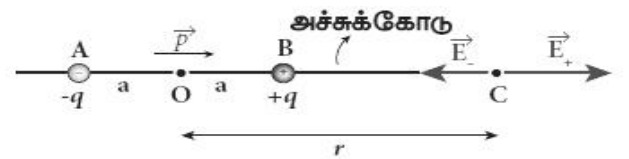
5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. மின் இருமுனை ஒன்றினால் அதன் அச்சுக்கோட்டில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் மின்புலத்தைக் கணக்கிடுக.

- ❖ AB – மின் இருமுனை
- ❖ O – அதன் மையம் C,
- ❖ r தொலைவில் அச்சுக்கோட்டில் அமைந்துள்ள புள்ளி.

- ❖ +q வினால் C யில் ஏற்படும் மின்புலம்,

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



- ❖ -q வினால் C யிலயில் ஏற்படும் மின்புலம்,

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

❖ மின் இருமுனையால் C யில் ஏற்படும் மின்புலம்,

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

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

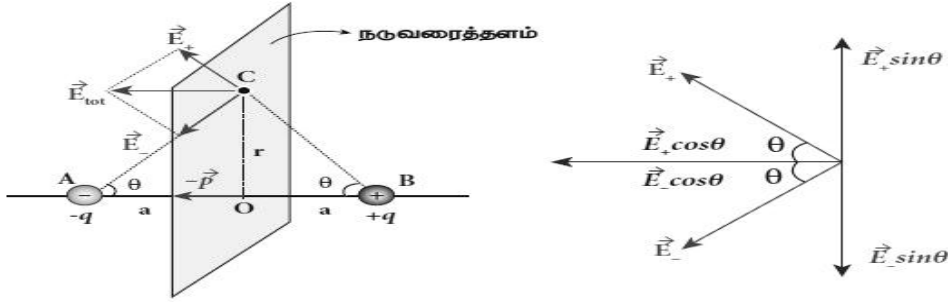
$$\vec{E}_{tot} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left[ \frac{(r+a)^2 - (r-a)^2}{(r-a)^2 (r+a)^2} \right] \hat{p}$$

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

$$\vec{E}_{tot} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\vec{p}}{r^3} \quad \because \vec{p} = 2aq \hat{p}$$

❖  $\vec{E}$ -யின் திசையானது  $\vec{P}$ -யின் திசையில் அமையும்.

2. மின் இருமுனை ஒன்றினால் அதன் நடுவரைக்கோட்டில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் மின்புலத்தைக் கணக்கிடுக.



❖ AB - மின் இருமுனை O - அதன் மையம் C - r தொலைவில் நடுவரைத்தளத்தில் அமைந்த புள்ளி.

❖ +q வினால் C -யில் ஏற்படும் மின்புலத்தின் எண்மதிப்பு,

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

❖ -q வினால் C -யில் ஏற்படும் மின்புலத்தின் எண்மதிப்பு,

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

மேலும்  $|\vec{E}_+|$   $|\vec{E}_-|$

❖ செங்குத்து கூறுகள்  $|\vec{E}_+| \sin \theta$  மற்றும்  $|\vec{E}_-| \sin \theta$  சமமாகவும், எதிரெதிர் திசையில் செயல்படுவதால் அவை சமன் செய்கின்றன.

❖ கிடைத்தள கூறுகள்  $|\vec{E}_+| \cos \theta$  மற்றும்  $|\vec{E}_-| \cos \theta$  சமமாகவும், ஒரே திசையிலும் செயல்படுவதால் அவை கூட்டப்படுகின்றன.

$$\vec{E}_{tot} = -2|\vec{E}_+| \cos \theta \hat{p} \text{-----(3)}$$

$$\text{இங்கு } \cos \theta = \frac{a}{(r^2 + a^2)^{1/2}} \text{-----(4)}$$

❖ சமன்பாடு (1), (4) ஐ (3) ல் பிரதியிட

$$\vec{E}_{tot} = - \frac{2aq}{4\pi\epsilon_0 (r^2 + a^2)^{3/2}} \hat{p} \quad r \gg a \quad \text{எனில்}$$

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

❖  $\vec{E}_{total}$  -யின் திசையானது  $\vec{P}$ யின் திசைக்கு எதிர்திசையில் அமையும்.

3. மின் இருமுனையால் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் நிலை மின்னழுத்தத்தைக் கணக்கிடுக.

❖ +q வினால் P யில் ஏற்படும் மின்னழுத்தம்,

$$V_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r_1}$$

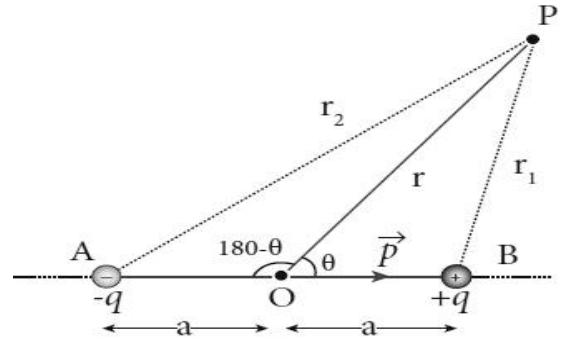
❖ -q வினால் P யில் ஏற்படும் மின்னழுத்தம்,

$$V_2 = \frac{-1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r_2}$$

❖ P யில் ஏற்படும் மொத்த மின்னழுத்தம்,

$$V = V_1 + V_2$$

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



$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r} \left( 1 + \frac{a \cos \theta}{r} \right) \text{ மற்றும், } \frac{1}{r_2} = \frac{1}{r} \left( 1 - \frac{a \cos \theta}{r} \right)$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p \cos \theta}{r^2} \quad (\because p = 2aq)$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \vec{r}}{r^2} \quad (\because \vec{p} \cdot \hat{r} = p \cos \theta)$$

$\theta=0^\circ$	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p}{r^2}$
$\theta=180^\circ$	$V = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p}{r^2}$
$\theta=90^\circ$	$V = 0$

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

❖ முடிய பரப்பிலுள்ள மொத்த மின்னூட்டம்

$$Q_{\text{உள்}} = \lambda L \text{ ----- (1)}$$

❖ வளைபரப்பில் மின்புலப்பாயம்

$$\Phi_E = \int_{\text{வளைபரப்பு}} E \cdot dA \cos \theta = E(2\pi rL) \quad [\theta = 0]$$

❖ மேல் மற்றும் அடிப்பரப்புகளில் மின்புலப்பாயம்

$$\Phi_E = 0$$

❖ மொத்த மின்புலப்பாயம்

$$\Phi_E = E(2\pi rL) \text{ ----- (2)}$$

❖ காஸ் விதிப்படி  $\Phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0} \text{ ----- (3)}$

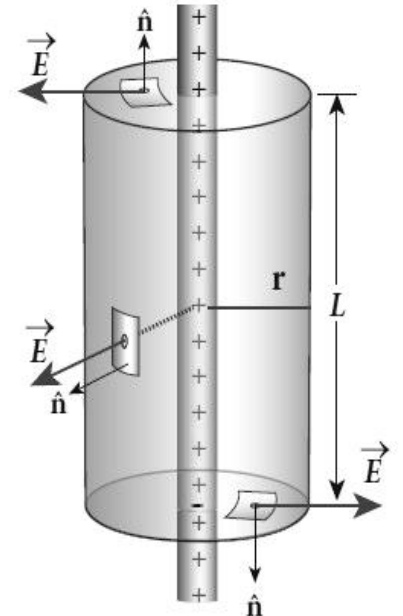
❖ சமன்பாடு (1),(2) ஐ சமன்பாடு (3) யில் பிரதியிட

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

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \quad (\text{அ}) \quad \vec{E} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r} \hat{r}$$

❖  $\lambda > 0$  எனில்,  $\vec{E}$ -ன் திசையானது, கம்பிக்கு செங்குத்தாக வெளிநோக்கி அமையும்.

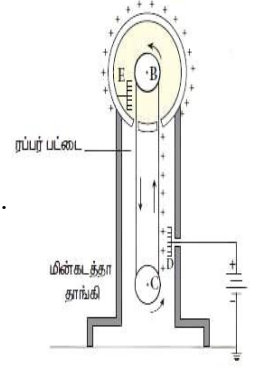
❖  $\lambda < 0$  எனில்,  $\vec{E}$ -ன் திசையானது, கம்பிக்கு செங்குத்தாக உள்நோக்கி அமையும்.





5. வான்டி கிராப் மின்னியற்றியின் தத்துவம், அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை விவரி:

- ❖ தத்துவம் : நிலைமின்தூண்டல் மற்றும் கூர்முனை செயல்பாடு.
- ❖ அமைப்பு :
  1. A என்ற உள்ளீடற்ற கோளம் தாங்கியின் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
  2. B,C என்ற இரு கப்பிகள் பட்டுத் துணியால் ஆன பட்டை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
  3. D, E என்ற உலோக சீப்புகள் கப்பிகளின் அருகில அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
  4. சீப்பு D-க்கு  $10^4 \text{ V}$  நேர்மின்னழுத்தம் தரப்படுகிறது.
  5. சீப்பு E உள்ளீடற்ற கோளத்தின் உட்புறத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

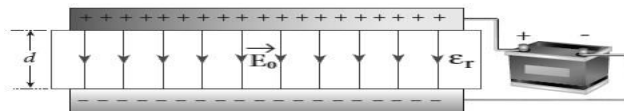


- ❖ சீப்பு D மற்றும் சீப்பு E வேலை செய்யும் வீதம்:
  - உயர் மின்புலத்தின் காரணமாக, சீப்பு D-யில் கூர்முனை செயல்பாட்டின் படி காற்று அயனியாக்கப் படுகிறது.
  - நிலைமின்தூண்டல் காரணமாக, சீப்பு E எதிர்மின்னூட்டம் அடைகிறது. கோளம் நேர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது.
- ❖ மின்னூட்ட கசிவு:
  - உயர் அழுத்தத்தில் வாயு நிரப்பப்பட்ட எ.:குக் கலத்தினால் கோளத்தை மூடுவதன் மூலம் மின்னூட்ட கசிவை குறைக்கலாம்.
- ❖ பயன்:
  - $10^7 \text{ V}$  அளவில் பெறப்படும் உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடு, அணுக்கரு பிளவையில் பயன்படும் நேர் அயனிகளை (புரோட்டன், டியூட்ரான்) முடுக்கப்பயன்படுகிறது.

6. மின்தேக்கிகள் தொடரிணைப்பில் / பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும்போது விளையும் தொகுபயன் மின்தேக்குத்திறனுக்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

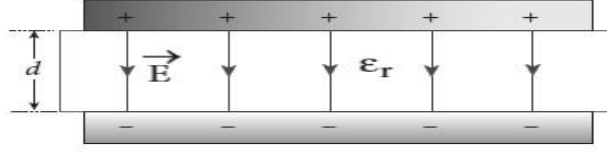
மின்தேக்கிகள் தொடரிணைப்பு	மின்தேக்கிகள் பக்க இணைப்பு
எல்லா மின்தேக்கிகளிலும் மின்னூட்டம் சமம். ஆனால் $V = V_1 + V_2 + V_3$	எல்லா மின்தேக்கிகளிலும் மின்னழுத்தம் சமம். $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$
$V = \frac{Q}{C_s} ; V_1 = \frac{Q}{C_1} ; V_2 = \frac{Q}{C_2} ; V_3 = \frac{Q}{C_3}$	$Q = C_p V ; Q = C_1 V ; Q = C_2 V ; Q = C_3 V$
$\frac{Q}{C_s} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$	$C_p V = C_1 V + C_2 V + C_3 V$
$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	$C_p = C_1 + C_2 + C_3$

7. இணைத்தட்டு மின்தேக்கியில் மின்கலனுடன் இணைப்பு துண்டிக்கப்பட்ட நிலையில் மின்காப்பு புகுத்தப்படுவதால் ஏற்படும் விளைவுகளை விரிவாக எழுதுக..



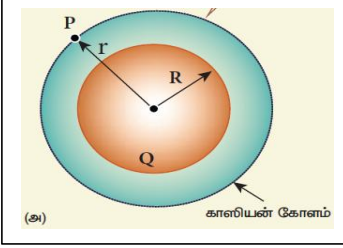
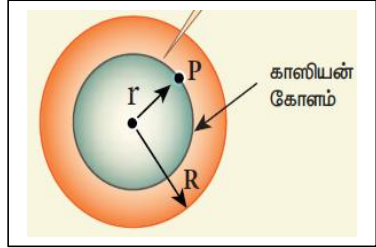
அளவு	மின்தேக்கியில் இணைக்கப்பட்ட மின்கலன் மற்றும் மின்காப்பு நுழைக்கப்படுத்துவதற்கு முன்	மின்கலனுடனான இணைப்பைத் துண்டிக்கப்பட்டு, இடையே மின்காப்பு நுழைக்கப்பட்ட பின் .
மின்னூட்டம்	$Q_0$	$Q_0$
மின்னழுத்தம்	$V_0$	$V$
மின்புலம்	$E_0$	$E$
மின்தேக்குத்திறன்	$C_0 = \frac{Q_0}{V_0}$	$C = \epsilon_r \frac{Q_0}{V_0} = \epsilon_r C_0$

➤ தட்டுக்களுக்கு இடையே மின்காப்பு உள்ளபோது ஏற்படும் விளைவு



அளவு	மதிப்பு	$\epsilon_r > 1$ என உள்ளபோது மின்காப்பின் விளைவு	
மின்புலம்	$E = \frac{E_0}{\epsilon_r}$	$E < E_0$	குறையும்
மின்னழுத்த வேறுபாடு	$V = \frac{V_0}{\epsilon_r}$	$V < V_0$	குறையும்
மின்தேக்குத்திறன்	$C = \epsilon_r C_0$	$C > C_0$	அதிகரிக்கும்
ஆற்றல்	$U = \frac{U_0}{\epsilon_r}$	$U < U_0$	குறையும்

8. மின்னூட்டம் சீராகப் பெற்ற ஒரு கோளக்க கூட்டினால் ஏற்படும் மின்புலத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருவிக்க.

கோளத்திற்கு உள்ள புள்ளி	வெளியே கோளத்திற்கு புறப்பரப்பில் உள்ள புள்ளி	கோளத்திற்கு உள்ளே உள்ள புள்ளி
கோளக்கூட்டின் ஆரம் - R காஸியன் பரப்பு : r ஆரம் கொண்ட கோளம்	கோளக்கூட்டின் ஆரம் - R காஸியன் பரப்பு : r ஆரம் கொண்ட கோளம்	கோளக்கூட்டின் ஆரம் - R காஸியன் பரப்பு : r ஆரம் கொண்ட கோளம்
$r > R$	$r = R$	$r < R$
	r = R என்பதை பிரதியிட	
காஸ் விதிப்படி, $\oint_{\text{காஸியன் பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$ $\oint dA = 4\pi r^2$ $Q_{\text{உள்}} = Q$ என்பதை பிரதியிட $E (4\pi r^2) = \frac{Q}{\epsilon_0}$ $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$	$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2}$	காஸ் விதிப்படி, $\oint_{\text{காஸியன் பரப்பு}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$ $\oint dA = 4\pi r^2$ $Q_{\text{உள்}} = 0$ என்பதை பிரதியிட $E (4\pi r^2) = \frac{0}{\epsilon_0}$ $E = 0$

## அலகு 2 மின்னோட்டவியல்

### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

#### 1. மின்னோட்ட அடர்த்தி வரையறு.

- ◆ கடத்தியின் ஓரலகு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு மின்னோட்ட அடர்த்தி ( $J$ ) எனப்படும்.  $J = \frac{I}{A}$  மின்னோட்ட அடர்த்தியின் S.I அலகு :  $A m^{-2}$ .

#### 2. கடத்தியின் மின்தடை எண் வரையறு.

- ◆ பொருளின் மின்தடை எண் என்பது ஓரலகு நீளமும், ஓரலகு குறுக்கு வெட்டு பரப்பும் கொண்ட கடத்தியானது மின்னோட்டத்திற்கு அளிக்கும் மின்தடை ஆகும்.  $\rho = \frac{RA}{l}$

- ◆ இதன் S.I அலகு ஓம்-மீட்டர் ( $\Omega m$ )

#### 3. மின்னழுத்தமானியின் தத்துவத்தைக் கூறுக.

- ◆ மின்கலத்தின் மின்னியக்கவிசையானது, சமன்செய்யும் நீளத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும்.  $\epsilon \propto l$

#### 4. மின்தடை வெப்பநிலை எண் வரையறு.

- ◆ மின்தடை வெப்பநிலை எண் என்பது ஒரு டிகிரி வெப்பநிலை உயர்வில் ஏற்படும் மின்தடை எண் அதிகரிப்பிற்கும்,  $T_0$  வெப்பநிலையில் உள்ள மின்தடை எண்ணுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும்

- ◆ மின்தடை வெப்பநிலை எண்ணின் S.I அலகு:  $1/^\circ C$

#### 5. ஜூலின் வெப்பவிதியைக் கூறுக.

- ◆ ஜூல் வெப்பவிளைவால் வெளிப்படும் வெப்பம்,  $H = I^2 R t$

- ◆ மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு நேர்தகவிலும் ( $H \propto I^2$ )

- ◆ மின்குற்றின் மின்தடைக்கு நேர்தகவிலும் ( $H \propto R$ )

- ◆ மின்னோட்டம் பாயும் நேரத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும். ( $H \propto t$ )

#### 6. சீபெக் விளைவு வரையறு.

- ◆ ஒரு மூடிய சுற்றில், இரு வெவ்வேறு உலோகங்களின் இரு சந்திப்புகளை வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் வைக்கும்போது மின்னியக்கு விசை தோன்றும் நிகழ்வு சீபெக் விளைவு எனப்படும்.

#### 7. தாம்சன் விளைவு வரையறு.

- ◆ ஒரு கடத்தியின் இரு புள்ளிகள் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் உள்ளபோது, இந்த புள்ளிகளில் எலக்ட்ரான் அடர்த்தி வேறுபடுவதால் இவ்விரு புள்ளிகளுக்கிடையே மின்னழுத்தவேறுபாடு உருவாக்கப்படும்.

- ◆ இதனால் கடத்தி முழுவதும் வெப்பம் வெளிப்படுதலும் உட்கவரப்படுதலும் நடைபெறும். இதுவே தாம்சன் விளைவு எனப்படும்.

#### 8. பெல்டியர் விளைவு வரையறு.

- ◆ வெப்பமின்னிரட்டையுடன் கூடிய மின்குற்றில் மின்னோட்டத்தை செலுத்தும்போது, ஒரு சந்தியில் வெப்பம் வெளிப்படுதலும் மற்றொரு சந்தியில் வெப்பம் உட்கவர்தலும் நடைபெறும். இவ்விளைவு பெல்டியர் விளைவு எனப்படும்.

#### 9. ஓம் விதியைக் கூறுக.

- ◆ மாறா வெப்பநிலையில், கடத்தி ஒன்றின் வழியே பாயும் சீரான மின்னோட்டம் கடத்தியின் முனைக்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

$$I \propto V \quad (\text{அ}) \quad V = IR$$

#### 10. மின்கூடேற்றியில் நிக்ரோம் பயன்படுவதேன்?

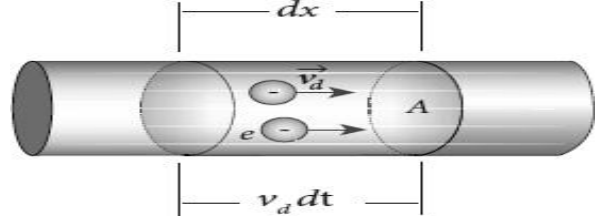
- ◆ மின்தடை எண் அதிகம்.
- ◆ உருகுநிலை அதிகம்.
- ◆ எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடையாது.

### 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

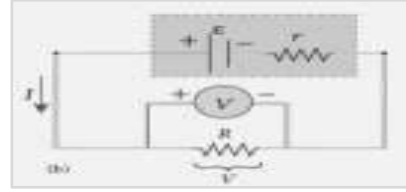
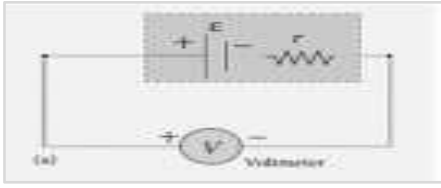
#### 1. மின்னோட்டத்தின் நுண்மாதிரிக் கொள்கையை விவரித்து அதிலிருந்து ஓம் விதியின் நுண்-வடிவத்தைப் பெறுக.

- கடத்தியின் ஓரலகு பருமனில் உள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை =  $n$
- கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு =  $A$

- எலக்ட்ரானின் இழுப்புத் திசைவேகம் =  $V_d$
- $dx$  தொலைவைக் கடக்க ஆகும் காலம் =  $dt$ ;  $dx = v_d dt$
- சிறிய பருமனில் உள்ள மொத்த மின்னூட்டம்  $dQ = (n A V_d dt) e$
- மின்னோட்டம்  $I = dQ / dt$
- $I = n A e v_d$
- மின்னோட்ட அடர்த்தி  $\vec{J} = \frac{I}{A}$
- $\vec{J} = -n \frac{e^2 \tau}{m} \vec{E}$  (அ)  $\vec{J} = -\sigma \vec{E}$  (அ)  $\vec{J} = \sigma \vec{E}$



2. வோல்ட் மீட்டரைப் பயன்படுத்தி மின்கலத்தின் அகமின்தடை கணக்கிடும் முறையை விளக்குக.



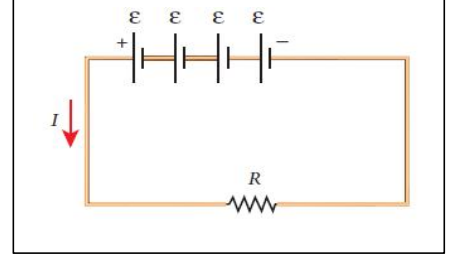
- $V = \epsilon$  -----(1)
- R-க்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு  $V = IR$  (அ)  $IR = V$  ---- (2)
- $V = \epsilon - Ir$  (அ)  $Ir = \epsilon - V$  ----- (3)
- சமன்பாடு  $\frac{(3)}{(2)} \frac{Ir}{IR} = \frac{\epsilon - V}{V}$
- அகமின்தடை  $r = \left(\frac{\epsilon - V}{V}\right) R$

3. மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பு முறைகளை விவரி..

தொடர் இணைப்பு	பக்க இணைப்பு
$R_1, R_2, R_3$ மூன்று மின்தடையாக்கிகள் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.	$R_1, R_2, R_3$ மூன்று மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
எல்லா மின்தடையாக்கி வழியே பாயும் மின்னோட்டம் (I) சமம். மின்னழுத்த வேறுபாடு மாறுபடும்.	எல்லா மின்தடையாக்கி வழியே பாயும் மின்னோட்டம் (I) மாறுபடும். மின்னழுத்த வேறுபாடு சமம்.
$V = V_1 + V_2 + V_3$	$I = I_1 + I_2 + I_3$
$V = IR_S$ ; $V_1 = IR_1$ ; $V_2 = IR_2$ ; $V_3 = IR_3$	$I = \frac{V}{R_P}$ ; $I = \frac{V}{R_1}$ ; $I = \frac{V}{R_2}$ ; $I = \frac{V}{R_3}$
$I R_S = I R_1 + I R_2 + I R_3$	$\frac{V}{R_P} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$
$R_S = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

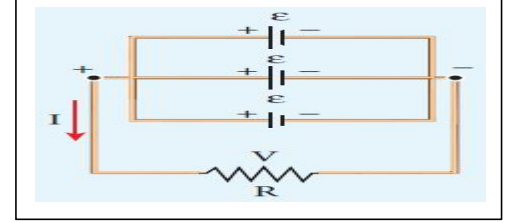
4. மின்கலன்களின் தொடரிணைப்பு முறையினை விவரி..

- $r$ -அகமின்தடையும்,  $\epsilon$ -மின்னியக்கு விசையும் கொண்ட  $n$  மின்கலன்கள் புறமின்தடை  $R$  உடன் தொடரிணைப்பில் உள்ளது.
- மொத்த மின்னியக்கு விசை =  $n\epsilon$
- மொத்த மின்தடை =  $nr + R$
- மின்குற்றில் மின்னோட்டம்  $I = \frac{n\epsilon}{nr + R}$
- $r \ll R$ , எனில்  $I = \frac{n\epsilon}{R}$        $r \gg R$ , எனில்  $I = \frac{\epsilon}{r}$



5. மின்கலன்களின் பக்க இணைப்பு முறையினை விவரி..

- $r$ -அகமின்தடையும்,  $\epsilon$ -மின்னியக்கு விசையும் கொண்ட  $n$  மின்கலன்கள் புறமின்தடை  $R$  உடன் பக்க இணைப்பில் உள்ளது.
- மொத்த மின்னியக்கு விசை =  $n\epsilon$
- மொத்த மின்தடை =  $\frac{r}{n} + R$
- மின்குற்றில் மின்னோட்டம்  $I = \frac{n\epsilon}{r + nR}$
- $r \ll R$ , எனில்  $I = \frac{\epsilon}{R}$        $r \gg R$ , எனில்  $I = \frac{n\epsilon}{r}$



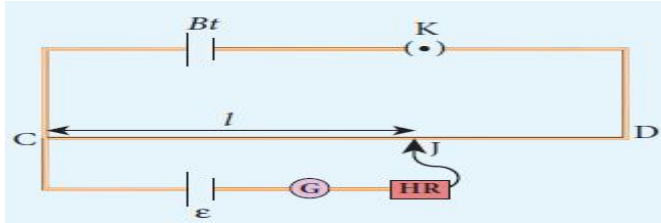
6. மின்னழுத்தமானியின் தத்துவத்தை விவரி..

❖ முதன்மைச் சுற்று :

- மின்னழுத்தமானி கம்பி (CD) ஆனது மின்கலத் தொகுப்பு (Bt) மற்றும் சாவி  $K$  உடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

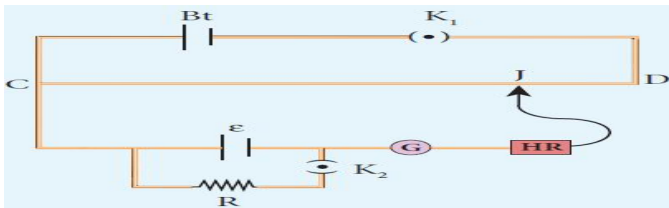
❖ துணைச்சுற்று :

- மின்னியக்கு விசை  $\epsilon$  கொண்ட மின்கலன், கால்வனாமீட்டர் உயர்மின்தடை மற்றும்



- தொடுகோல் ஆகியவை தொடர் இணைப்பில் மின்னழுத்தமானியின் C முனையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு  $CJ = Irl$
- மின்கலனின் மின்னியக்கு விசை =  $CJ$ -க்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு
- $\epsilon = Irl$
- $I, r$  மாறிலி எனில்  $\epsilon \propto l$

7. மின்னழுத்தமானியை பயன்படுத்தி மின்கலத்தின் அகமின்தடை கணக்கிடும் முறையை விளக்குக



❖ முதன்மை சுற்று :

- மின்னழுத்தமானி கம்பி (CD) ஆனது மின்கலத் தொகுப்பு (Bt) மற்றும் சாவி  $K_1$  உடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

❖ துணைக் கூற்று :

- அகமின்தடை காணவேண்டிய மின்கலம், கால்வனா மீட்டர், உயர்மின்தடை, தொடுகோல் ஆகியவை தொடராக உள்ளது. ஒரு மின்தடைபெட்டி  $R$  மற்றும் சாவி  $K_2$  ஆகியவை மின்கலன் உடன் பக்க இணைப்பில் உள்ளது.

❖ மின்னழுத்தமானியின் தத்துவத்தின்படி,

$$\epsilon \propto l_1 \dots \dots (1)$$

- சாவி  $K_2$  மூடப்பட்டு, மீண்டும் சமன்செய் நீளம்  $l_2$  அளவிடப்படுகிறது

$$\frac{\epsilon R}{R+r} \propto l_2 \dots \dots (2) \quad (r - \text{மின்கலத்தின் அகமின்தடை})$$

- சமன்பாடு (1)  $\div$  (2)

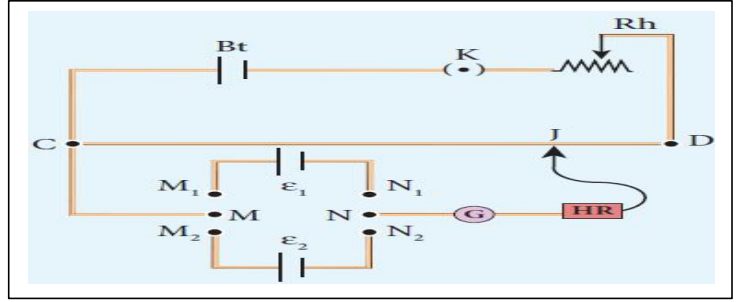
$$r = \left( \frac{l_1 - l_2}{l_2} \right) R$$

8. மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி இரு மின்கலனின் மின்னியக்கு விசையை ஒப்பிடுக.

- முதன்மைச் கூற்று : மின்னழுத்தமானி கம்பி (CD) ஆனது மின்கலத் தொகுப்பு (Bt), சாவி (K) மற்றும் மின்தடைமாற்றி (Rh) உடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

- துணைக் கூற்று : DPDT சாவியின் மைய முனை M-ஆனது மின்னழுத்தமானியின் C முனையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. மற்றொரு முனை N-ஆனது கால்வனாமீட்டர், உயர்மின்தடை, தொடுகோல் ஆகியவற்றுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

- $\epsilon_1, \epsilon_2$  மின்கலன் துணைக் கூற்றில் இணையும்படி DPDT சாவியை சரிசெய்து, கால்வனாமீட்டரில் சுழி விலக்கத்திற்கான சமன் செய்யும் நீளம் ( $l_1$  மற்றும்  $l_2$ ) கணக்கிடப்படுகிறது.



- $\epsilon_1 = I r l_1$

- $\epsilon_2 = I r l_2$

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

9. வீட்ஸ்டன் சமன்செய்க்கற்றில் சமநிலைக்கான நிபந்தனையைப் பெறுக.

❖ கிரீக்காஃப் முதல் விதியை பயன்படுத்தி

- B சந்திக்கு

$$I_1 - I_G - I_3 = 0 \dots \dots (1)$$

- D சந்திக்கு

$$I_2 + I_G - I_4 = 0 \dots \dots (2)$$

❖ கிரீக்காஃப் இரண்டாம் விதியை பயன்படுத்தி

- $I_1 P + I_G G - I_2 R = 0 \dots \dots (3)$

- $I_3 Q - I_G G - I_4 S = 0 \dots \dots (4)$

- $I_G = 0$  என சமன்பாடு (1),(2),(3),(4) -யில் பிரதியிட

$$I_1 = I_3 \dots \dots (5)$$

$$I_2 = I_4 \dots \dots (6)$$

$$I_1 P = I_2 R \dots \dots (7)$$

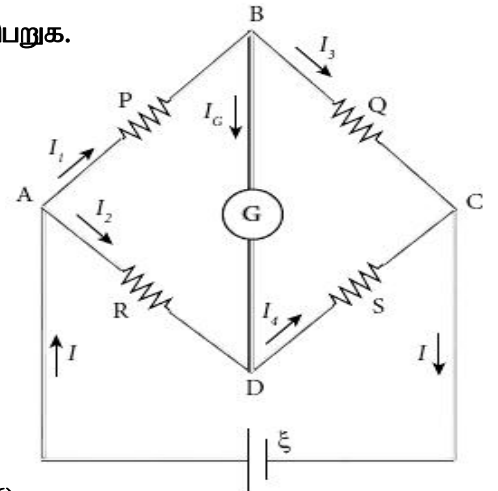
$$I_3 Q = I_4 S \dots \dots (8)$$

- சமன்பாடு (7)  $\div$  (8)

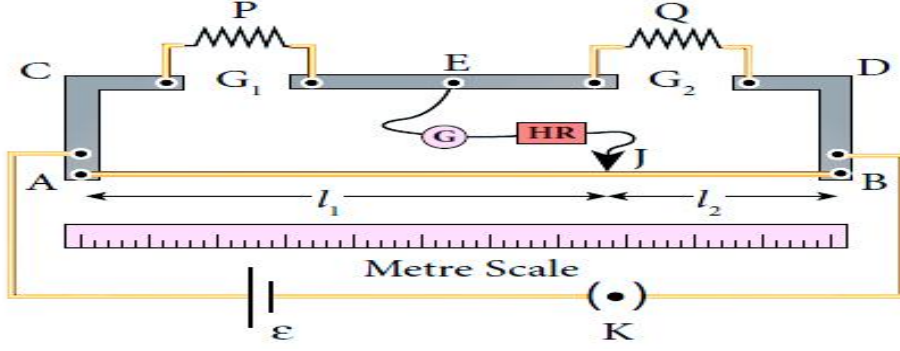
$$\frac{I_1 P}{I_3 Q} = \frac{I_2 R}{I_4 S}$$

- சமன்பாடு (5), (6)- ஐப் பயன்படுத்த

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



10. மீட்டர் சமனச்சுற்றைப் பயன்படுத்தி தெரியாத மின்தடையை காண்பதை விளக்குக.



❖ இங்கு  $AJ$  மற்றும்  $JB$  என்ற நீளங்கள் முறையே வீட்ஸ்டோன் சமனச்சுற்றின் மின்தடையாக்கிகள்  $R$  மற்றும்  $S$  பதிலாக அமைந்துள்ளது.

❖ எனவே சுழிவிலக்க நிலையில்,

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} = \frac{r AJ}{r JB} \quad (r - \text{ஓரலகு நீளத்திற்கான மின்தடை})$$

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

❖ தெரியாத மின்தடை  $P = Q \frac{l_1}{l_2}$

$$\rho = \frac{PA}{l} = \frac{P\pi r^2}{l}$$

❖ கம்பிப்பொருளின் மின்தடை எண்

### அலகு 3 காந்தவியல் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காந்தவிளைவு

#### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. காந்தப் பாயம் வரையறு.

- ஓரலகு பரப்பின் வழியாகச் செல்லும் காந்தப்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை காந்தப்பாயம் ( $\Phi_B$ ) எனப்படும்.  $\Phi_B = \vec{B} \cdot \vec{A} = BA \cos \theta$
- காந்தப்பாயத்தின்  $S.I$  அலகு வெபர் ( $Wb$ ) மற்றும் பரிமாணம்  $[ML^2T^{-2}A^{-1}]$

2. காந்தவியலில் கூலும் எதிர்தகவு இருமடி விதியை கூறு.

- இரு காந்த முனைகளுக்கு இடையே செயல்படும் ஈர்ப்பு விசை அல்லது கவர்ச்சி விசையானது, முனை வலிமைகளின் பெருக்கல் பலனுக்கு நேர்தகவிலும், இடைத்தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்தகவிலும் இருக்கும்.
- $$\vec{F} = \frac{\mu_0 Q_{mA} Q_{mB}}{4\pi r^2} \hat{r}$$

3. டேன்சன்ட் விதி வரையறு.

- ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகச் செயல்படும் சீரான இரண்டு காந்தப்புலங்களுக்கு நடுவே தொங்கவிடப்பட்டுள்ள காந்த ஊசி, இவ்விரண்டு புலங்களின் தொகுபயன் புலத்தின் திசையில் நிற்கும்.
- $$B = B_H \tan \theta$$

4. கியூரி வெப்பநிலை வரையறு.

- ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் பாரா காந்தப்பொருளாக மாறும். அவ்வெப்பநிலையே கியூரி வெப்பநிலை ( $T_C$ ) எனப்படும்.

5. பிளெமிங் இடக்கை விதியைக் கூறு.

- இடது கையின் ஆள்காட்டி விரல், நடுவிரல், பெருவிரல் ஆகியவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான திசையில் நீட்டிவைக்கும்போது,
  - ❖ ஆள்காட்டிவிரல் - காந்தப்புலத்தின் திசை
  - ❖ நடுவிரல் - மின்னோட்டத்தின் திசையை குறிக்கும்.,
  - ❖ பெருவிரல் - கடத்தி உணரும் விசையின் திசையை காட்டும்.

6. ஆம்பியர் - வரையறு.

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

7. கால்வனாமீட்டரின் மின்னோட்ட உணர்வு நுட்பத்தை எவ்வாறு அதிகரிக்கலாம் ?

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

8. ஆம்பியரின் விதியைக் கூறு.

- ஒரு மூடிய சுற்று வளைவின் மீதுள்ள காந்தப்புலத்தின் கோட்டு வழித் தொகையீட்டு மதிப்பு சுற்று வளைவினால் மூடப்பட்ட நிகர மின்னோட்டத்தின்  $\mu_0$  மடங்கிற்கு சமமாகும்.  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_0$

9. சைக்ளோட்ரானின் வரம்புகள் யாவை?

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

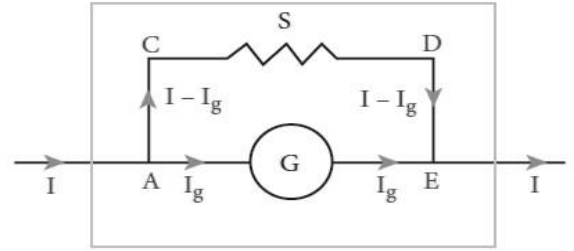
3 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. கால்வனாமீட்டர் ஒன்றை அம்மீட்டராக மாற்றும் முறையை விவரிக்கவும்.

- ஒரு கால்வனாமீட்டருடன் பக்க இணைப்பில் குறைந்த மின்தடையை இணைதடமாக இணைப்பதன் மூலம் அதனை அம்மீட்டராக மாற்றலாம்.
- $V$  இணைதடம் =  $V$  கால்வனாமீட்டர்

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

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



அம்மீட்டர்

- அம்மீட்டரின் மின்தடை  $R_a$  - எனில்,

$$\frac{1}{R_{eff}} = \frac{1}{R_g} + \frac{1}{S}$$

$$R_{eff} = \frac{R_g S}{R_g + S} = R_a$$

- ஓர் நல்லியல்பு அம்மீட்டர் சுழி மின்தடையை பெற்றிருக்கும்

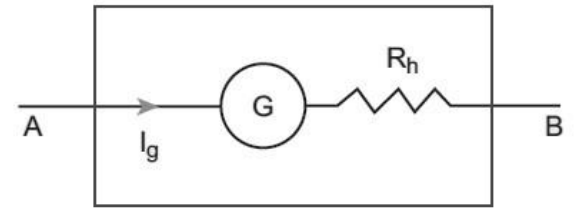
2. கால் வனாமீட்டர் ஒன்றை வோல்ட்மீட்டராக மாற்றும் முறையை விவரிக்கவும்.

- ஒரு கால்வனாமீட்டருடன் தொடர் இணைப்பில் உயர்ந்த மின்தடையை இணைப்பதன் மூலம் அதனை வோல்ட்மீட்டராக மாற்றலாம்.
- கால்வனாமீட்டர் வழியே பாயும் மின்னோட்டமும், சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டமும் சமமாகும்.

$$I_g = I$$

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

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



வோல்ட் மீட்டர்

- வோல்ட்மீட்டரின் மின்தடை

$$R_v = R_g + R_h$$

- ஓர் நல்லியல்பு வோல்ட்மீட்டர் முடிவிலா மின்தடையை பெற்றிருக்கும்.



## 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

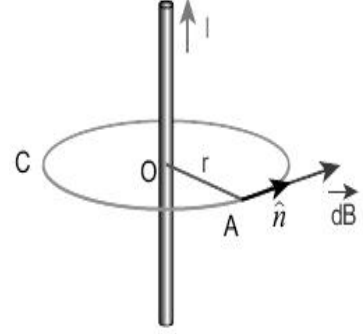
1. ஆம்பியரின் விதியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம் பாயும் முடிவிலா நீளம் கொண்ட கம்பினால் ஏற்படும்.

- $I$  – என்ற மின்னோட்டம் பாயும் முடிவிலா நீளம் கொண்ட நேரான கடத்தி ஒன்றைக் கருதுவோம்.
- கடத்தியின் மையத்திலிருந்து  $r$  – தொலைவில் வட்ட வடிவிலான ஆம்பியரின் வளையத்தை கருதுவோம்.
- ஆம்பியரின் சுற்று விதிப்படி,

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

$$B(2\pi r) = \mu_0 I$$

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



- வெக்டர் வடிவில்,

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

2. மின்னோட்டம் பாயும் நீண்ட வரிச்சுருளினால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்திற்கான கோவையை தருவி..

- $L$  – நீளமும்,  $N$  – சுற்றுகளும் கொண்ட நீண்ட வரிச்சுருள் ஒன்றைக் கருதுவோம்.
- $abcd$  – என்ற ஒரு செவ்வக வடிவ சுற்று ஒன்றை கருதுவோம்.
- ஆம்பியரின் சுற்று விதிப்படி,

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_0 \text{ -----(1)}$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_a^b \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_b^c \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_c^d \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_d^a \vec{B} \cdot d\vec{l}$$

- இதில்,  $bc, da$  பாதைகளில்  $B$  மற்றும்  $dl$  செங்குத்து என்பதாலும்,  $cd$  பாதை வரிச்சுருளுக்கு வெளியே அமைவதாலும் காந்தப்புலம் சுழியாகும்.

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = BL \text{ -----(2)}$$

- $N$  – சுற்றுகளில் பாயும் மொத்த மின்னோட்டம்  $NI$  எனில்,

$$I_0 = NI \text{ ----- (3)}$$

- சமன்பாடு (2) மற்றும் (3) –ஐ சமன்பாடு (1) ல் பிரதியிட

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \text{ -----(4)}$$

- வரிச்சுருளின் ஓரலகு நீளத்தில் உள்ள சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை  $n$  – எனில்  $n = \frac{N}{L}$

$$B = \mu_0 nI$$

3. காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் பாயும் கடத்திமீது செயல்படும் விசைக்கான கோவையை பெறுக.

- $L$  – நீளமும்,  $A$  – பரப்பும் கொண்ட கடத்தி வழியே  $I$  – என்ற மின்னோட்டம் பாய்கிறது என்க.
- மின்னோட்டம் மற்றும் இழுப்பு விசைவேகத்திற்கான தொடர்பு,

$$I = nAev_d$$

- கடத்தியிலுள்ள எலக்ட்ரான் உணரும் சராசரி விசை

$$\vec{f} = -e(\vec{v}_d \times \vec{B})$$

- கடத்தியில் உள்ள மொத்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை,

$$N = nAdl$$

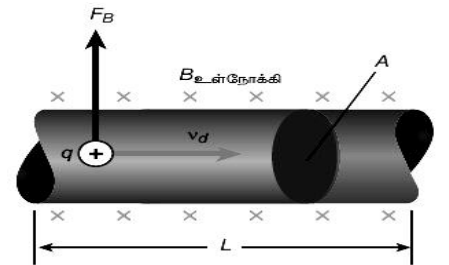
- கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசை  $d\vec{F} = N\vec{f}$

- எலக்ட்ரான்கள் மீது செயல்படும் விசை,  $\vec{dF} = -enAdl(\vec{v}_d \times \vec{B}) = I d\vec{l} \times \vec{B}$

$$F = BIl \sin \theta$$

❖ சிறப்பு நேர்வுகள்

- மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தி, காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக வைக்கப்பட்டால்  $\theta = 0^\circ$   $F = 0$
- மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தி, காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டால்,  $\theta = 90^\circ$   $F = BIl$  பெருமம்.



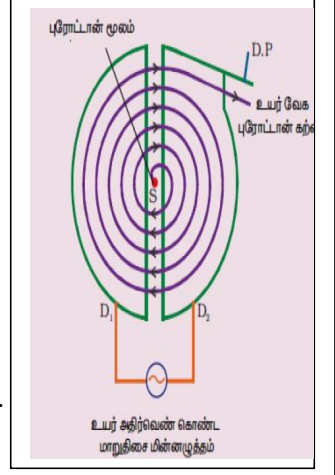
4. சைக்ளோட்ரானின் தத்துவம், அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு ஆகியவற்றை விளக்குக.

❖ தத்துவம் :

➤ லாரன்ஸ் விசை

❖ அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதம் :

- D-க்களின் மையத்தில் மின்துகள்களை உமிழும் மூலம் S உள்ளது.
- D-க்களின் தளத்திற்கு செங்குத்தான திசையில் சீரான காந்தப்புலம் நிறுவப்படுகிறது.
- D-க்கள் உயர்அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டு மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- $D_1$  -இல் அரைவட்டப்பாதையை அயனி நிறைவு செய்து இடைவெளியை அடையும் போது, D -க்களின் துருவம் மாற்றப்பட்டு அயனியானது  $D_2$  -ஐ நோக்கி அதிக திசைவேகத்துடன் முடுக்கப்படும்.
- மையநோக்கு விசை = லாரன்ஸ் விசை



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

வட்டப்பாதையின் ஆரம்	$r = \frac{mv}{Bq}$
மின்துகளின் அலைவு நேரம்	$T = \frac{2\pi m}{Bq}$
மின்துகளின் சுற்றியக்க அதிர்வெண்	$f = \frac{Bq}{2\pi m}$
மின்துகளின் இயக்க ஆற்றல்	$KE = \frac{B^2 q^2 r^2}{2m}$

5. மின்னோட்டம் பாயும் முடிவிலா நீளம் கொண்ட நேர்க்கடத்தியினால் ஒரு புள்ளியில் விளையும் காந்தப் புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

- $YY'$  -என்ற நீண்ட நேரான கடத்தியின் வழியே  $I$  -என்ற மின்னோட்டம் பாய்கிறது என்க.
- புள்ளி  $O$  - லிருந்து  $a$  - தொலைவில் உள்ள புள்ளி  $P$  - யைக் கருதுவோம்.
- $O$ -புள்ளியிலிருந்து  $l$ -நீளமுள்ள கடத்தியில்,  $dl$ -நீளமுள்ள சிறு கூறு ஒன்றை கருதுவோம்.
- புள்ளி  $P$  -யில் காந்தப்புலத்தைக் கணக்கிட,
  - பயோட் - சாவர்ட் விதிப்படி,

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I dl \sin \theta}{r^2} \hat{n}$$

$$dl \sin \theta = r d\phi$$

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\phi}{r} \hat{n}$$

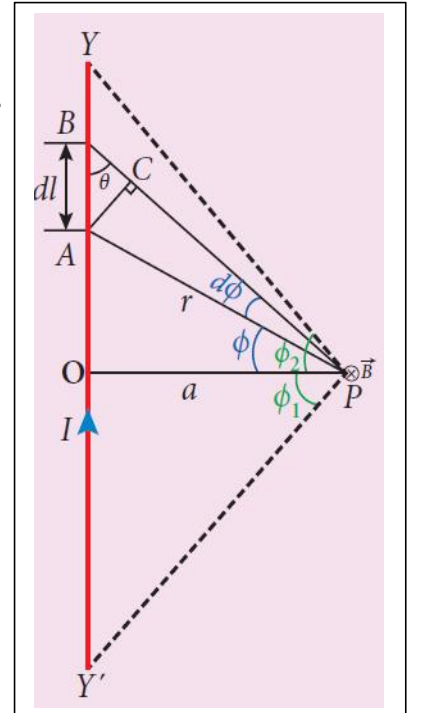
$$\Delta^c OPA \quad r = \frac{a}{\cos \phi}$$

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

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

➤ நிகர காந்தப்புலம்,  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$

➤ வெக்டர் குறியீட்டில்,  $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \hat{n}$



6. மின்னோட்டம் பாயும் வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருளின் அச்சில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் காந்தப்புலத்துக்கான கோவையை பெறுக.

- $R$  – ஆரமுடைய வட்ட வளையக்கம்பி வழியே  $I$  – என்ற மின்னோட்டம் பாய்கிறது என்க.
- இதன் மையம்  $O$  – விலிருந்து  $z$  – தொலைவில்  $Z$  – அச்சில் அமைந்த புள்ளி  $P$  – யை கருதுவோம்.
- புள்ளி  $P$  – யில் காந்தப்புலத்தைக் கணக்கிட,
- பயோட்-சாவர்ட் விதியின்படி

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I dl \sin \theta}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I dl}{r^2} \quad [ \because \theta = 90^\circ ]$$

- புள்ளி  $P$  -யில் ஏற்படும் நிகர காந்தப்புலம்,

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

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

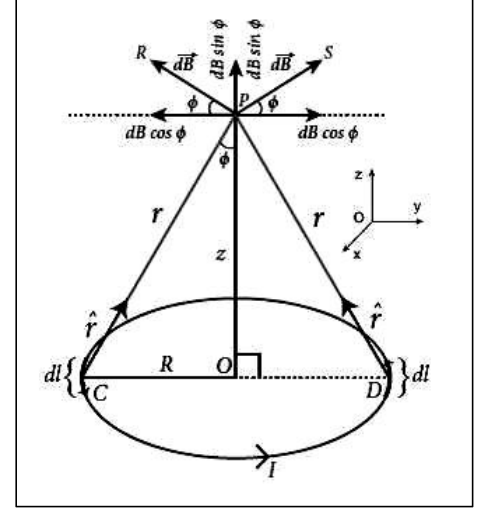
$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{R^2}{(R^2 + Z^2)^{3/2}} \hat{k}$$

- வட்டச்சுருள்  $N$  சுற்றுக்களைக் கொண்டது எனில்

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

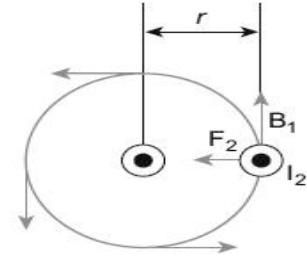
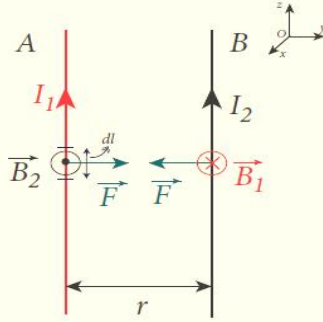
- சுருளின் மையத்தில் காந்தப்புலம், [  $\because z = 0$  ]

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



7. நீண்ட, இணையான இரு மின்னோட்டம் பாயும் கடத்திகளுக்கிடையே செயல்படும் விசையை கணக்கிடுக.

- நீண்ட, இணையான மின்னோட்டம் பாயும் இரு கடத்திகள்  $r$  – இடைத்தொலைவில் உள்ளன. அவற்றின் வழியே ஒரே திசையில்  $I_1$  மற்றும்  $I_2$  மின்னோட்டங்கள் பாய்கிறது என்க.



### கடத்தி A

- ❖ கடத்தின் வழியே மின்னோட்டம்  $I_1$
- ❖  $r$  தொலைவில் உருவாகும் காந்தப்புலம்,  $B_1 = -\frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} \hat{j}$
- ❖ B கடத்தியிலுள்ள  $dl$  நீள சிறு கூறு மீது செயல்படும் விசை  $d\vec{F} = I_2 l \times B_1 = -\frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$
- ❖ A கடத்தியினால், B கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை,  $\frac{\vec{F}}{l} = -\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} \hat{j}$

### கடத்தி B

- ❖ கடத்தின் வழியே மின்னோட்டம்  $I_2$
- ❖  $r$  தொலைவில் உருவாகும் காந்தப்புலம்,  $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} \hat{j}$
- ❖ A கடத்தியிலுள்ள  $dl$  நீள சிறு கூறு மீது செயல்படும் விசை,  $d\vec{F} = I_1 l \times B_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 dl}{2\pi r} \hat{j}$
- ❖ B கடத்தியினால், A கடத்தியின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் விசை,  $\frac{\vec{F}}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} \hat{j}$
- இரு இணை கடத்திகள் வழியே ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் பாய்ந்தால், அவற்றிக்கிடையே ஈர்ப்பு விசை தோன்றுகிறது.
- மாறாக, இரு இணைகடத்திகள் வழியே எதிரெதிர் திசைகளில் மின்னோட்டம் பாய்ந்தால், அவற்றிக்கிடையே விலக்கு விசை தோன்றும்.

## அலகு 4 மின்காந்தத்தூண்டலும் மாறுதிசை மின்னோட்டமும்

### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

#### 1. லென்ஸ் விதியைக் கூறுக?

- ❖ லென்ஸ் விதியின்படி, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையானது அதன் உருவாக்கத்திற்கு காரணமானதை எப்போதும் எதிர்க்கும் விதத்தில் அமையும்.  $\mathcal{E} = - \frac{d\Phi_B}{dt}$

#### 2. மின்னியற்றி விதியைக் கூறுக (அல்லது) பிளமிங் வலக்கை விதியைக் கூறுக.

- ❖ வலது கையின் பெருவிரல், சுட்டுவிரல் மற்றும் நடுவிரல் ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான திசைகளில் நீட்டப்படுகின்றன.
  - சுட்டுவிரல் - காந்தப் புலத்தின் திசை
  - பெருவிரல் - கடத்தி இயங்கும் திசை
  - நடுவிரல் - தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை குறிக்கும்.

#### 3. தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையை உருவாக்கும் வழிகளைக் கூறுக.

- ❖ காந்த தூண்டலை ( $B$ ) மாற்றுவதன் மூலம்
- ❖ சுருள் உள்ளடங்கிய பரப்பை ( $A$ ) மாற்றுவதன் மூலம்
- ❖ காந்தப்புலத்தைப் பொருத்து சுருளின் திசையமைப்பை ( $\theta$ ) மாற்றுவதன் மூலம்

#### 4. தன் மின்தூண்டல் என்றால் என்ன?

- ❖ ஒரு கம்பிச்சுருள் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் மாறுபடும் போது, அதனுடன் தொடர்புடைய காந்தப்புலத்தின் காந்தப்பாயமும் மாறுபடுகிறது.

#### 5. தன் மின்தூண்டலின் அலகினை வரையறு (அல்லது) 1 ஹென்றி வரையறு.

- ❖ கம்பிச்சுருள் ஒன்றில் மின்னோட்டம் மாறும் வீதம்  $1 \text{ AS}^{-1}$  எனும் போது, அதில் தூண்டப்படும் எதிர் மின்னியக்கு விசை  $1\text{V}$  எனில், அக்கம்பிச்சுருளின் தன்மின்தூண்டல் எண்  $1$  ஹென்றி ஆகும்

#### 6. பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் வரையறு.

- ❖ ஒரு கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் மாறும் வீதம்  $1 \text{ AS}^{-1}$  எனும் போது, அருகே உள்ள மற்றொரு கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்படும் எதிர் மின்னியக்கு விசையே, அவ்விரு சுருள்களின் பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- ❖ இதன்  $S.I$  அலகு  $H$  (or)  $WbA^{-1}$  (or)  $V s A^{-1}$  மற்றும் பரிமாணம்  $[ML^2T^{-2}A^{-2}]$

#### 7. ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் சராசரி மதிப்பை வரையறு.

- ❖ ஒரு நேர் அரைச்சுற்று அல்லது எதிர் அரைச்சுற்றில் உள்ள மின்னோட்டத்தின் அனைத்து மதிப்புகளின் சராசரி.

#### 8. ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் RMS மதிப்பை வரையறு.

- ❖ ஒரு சுற்றில் உள்ள அனைத்து மின்னோட்டங்களின் இருமடிகளின் சராசரியின் இருமடி மூலம்.
- ❖  $I_{RMS} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0.707 I_m$

#### 9. கட்ட வெக்டர்கள் என்றால் என்ன ?

- ❖ ஒரு சைன் வடிவ மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடானது (அல்லது) மின்னோட்டமானது தொடக்கப் புள்ளியைப் பொருத்து, இடஞ்சுழியாக மாறா கோண திசைவேகத்துடன் சுழலும் ஒரு வெக்டரால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

#### 10. மின் ஒத்ததிர்வு - வரையறு.

- ❖ செலுத்தப்படும் மாறுதிசை மின்மூலத்தின் அதிர்வெண் ஆனது,  $RLC$  சுற்றின் இயல்பு அதிர்வெண்ணிற்கு சமமாக அமைந்தால், அச்சுற்றானது மின் ஒத்ததிர்வில் உள்ளது எனலாம்.

#### 11. மின்தூண்டியின் மின்மறுப்பு வரையறு..

- ❖ மின்தூண்டி மட்டும் உள்ள சுற்றில்,  $\omega L$  -என்ற கூறு மின்தடைபோல் செயல்படுகிறது. மின்தூண்டி அளிக்கும் இந்த மின்தடையானது மின்தூண்டியின் மறுப்பு ( $X_L$ ) எனப்படும். இதன் அலகு ஓம் ( $\Omega$ )
- ❖  $X_L = \omega L = 2\pi fL$

#### 12. மின்தேக்கியின் மின்மறுப்பு வரையறு.

- ❖ மின்தேக்கி மட்டும் உள்ள சுற்றில்,  $\frac{1}{\omega C}$  என்ற கூறு மின்தடைபோல் செயல்படுகிறது. மின்தேக்கி அளிக்கும் இந்த மின்தடையானது மின்தேக்கியின் மறுப்பு ( $X_C$ ) எனப்படும். இதன் அலகு ஓம் ( $\Omega$ )

$$\ast X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$$

13. மின்தேக்கி DC யை தடுக்கும், AC யை மட்டும் அனுமதிக்கும். ஏன் ? ‘

❖ DC-க்கு,  $f=0$ . எனவே DC க்கு மின்தேக்கியின் மறுப்பு,  $X_C = \infty$

❖ மின்தேக்கியானது, DC க்கு முடிவிலா மின்தடையை தருவதால், அது DC யை தடுக்கிறது.

14. திறன் காரணி வரையறு.

$$\ast \text{திறன் காரணி } (\cos \phi) = \frac{\text{உண்மைத்திறன்}}{\text{தோற்றத்திறன்}}$$

15. Q காரணி வரையறு.

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

$$\ast (\text{அ}) Q \text{ காரணி} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

16. ஒத்ததிர்வு அதிர்வெண் என்றால் என்ன ?

❖ ஒத்ததிர்வு ஏற்படும் மின்மூலத்தின் அதிர்வெண் ஒத்ததிர்வு அதிர்வெண் எனப்படும். ஒத்ததிர்வுக்கான நிபந்தனை  $X_L = X_C$

17. ஒரு மின்தூண்டி AC-ஐ எதிர்க்கிறது. ஆனால் DC-ஐ அனுமதிக்கிறது. ஏன்?

❖ நேர்திசை மின்னோட்டத்திற்கு அதிர்வெண்  $f=0$  எனவே  $X_L=0$ .

❖ இதனால் நேர்திசை மின்னோட்டத்திற்கு ஒரு இலட்சிய மின்தூண்டி மின்மறுப்பை அளிக்காது.

### 3 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. மின்மாற்றியில் ஏற்படும் பல்வேறு ஆற்றல் இழப்புகளை விளக்குக.

வ.எ	ஆற்றல் இழப்பு	உருவாகக் காரணம்	தவிர்க்கும் முறை
1	இரும்பு இழப்பு (i) காந்தத் தயக்க	உள்ளகம் - காந்தமாக்கல் மற்றும் காந்தநீக்கம் அடைவது.	சிலிக்கன் கொண்ட எ.கினால் உள்ளகத் பயன்படுத்துதல்.
	(ii) சுழல் மின்னோட்ட இழப்பு	மாறுகின்ற காந்தப்பாயம் உள்ளகத்தில் சுழல் மின்னோட்டத்தை தூண்டுகிறது.	மெல்லிய தகடுகளால் ஆன உள்ளகத்தைப் பயன்படுத்துதல்
2	தாமிர இழப்பு	சுற்றுகளில் மின்னோட்டம் பாயும் போது ஏற்படும் ஜூல் வெப்ப இழப்பு	சுற்றுகளுக்கு அதிக விட்டம் கொண்ட கம்பிகளைப் பயன்படுத்துதல்.
3	பாயக்கசிவு	முதன்மைச் சுருளின் காந்தப்புலக் கோடுகள் துணைச்சுருளோடு தொடர்பு கொள்ளாத போது	சுற்றுகளை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக சுற்றுதல்.

2. நீண்ட வரிச்சுருளின் தன் மின்தூண்டல் எண்ணைக் காண்க.

❖  $l$  - நீளமும்,  $A$  - குறுக்குவெட்டுப் பரப்பும் கொண்ட நீண்ட வரிச்சுருள் ஒன்றைக் கருதுவோம்.

❖ இதன் சுற்று அடர்த்தி அதாவது ஓரலகு நீளத்தில் உள்ள சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை  $n$  -என்க.

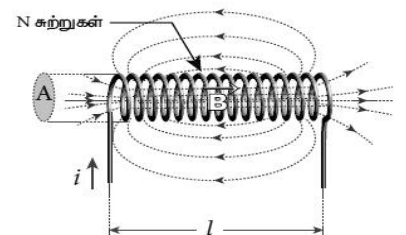
❖ சுருளினுள் உருவாகும் காந்தப்புலம்  $B = \mu_0 ni$  ----- (1)

❖ காந்தப்பாயம்,  $\Phi_B = BA = \mu_0 ni$  ----- (2)

❖ மொத்தச் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை  $N = nl$

❖ மொத்த காந்தப்பாயம் (பாயத்தொடர்பு)

❖  $N\Phi_B = nl (\mu_0 ni) = \mu_0 n^2 Al i$  ----- (3)



❖ வரையறைப்படி,  $N\Phi_B = Li$  - - - - - (4)

❖ சமன்பாடு (3).(4) -ஐ ஒப்பிட  $Li = \mu_0 n^2 Al i$

❖ நீண்ட வரிச்சுருளின் தன் மின்தூண்டல் எண்  $L = \mu_0 n^2 Al$

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

❖  $l$ -நீளமுள்ள கடத்தும் தண்டு ஒரு செவ்வக உலோகச் சட்டத்தில்  $v$ -திசைவேகத்தில் இடதுபுறமாக நகர்கிறது.

❖ இந்த மொத்த அமைப்பும்  $B$ -என்ற தாளின் தளத்திற்கு குத்தாக செயல்படும் சீரான காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

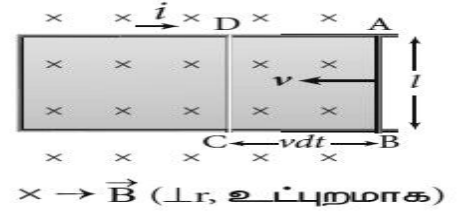
❖ பரப்பில் ஏற்பட்ட மாற்றம்  $dA = l dx = lv dt$

❖  $d\Phi_B = B \times$  பரப்பில் ஏற்பட்ட மாற்றம்.

$$d\Phi_B = B lv dt$$

❖ தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண்மதிப்பு

$$\mathcal{E} = \frac{d\Phi_B}{dt} = B lv$$



4. மின்தூண்டல் எண்  $L$  கொண்ட ஒரு மின்தூண்டி  $i$  என்ற மின்னோட்டத்தை கொண்டுள்ளது .அதில் மின்னோட்டத்தை நிறுவு சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல் யாது?

❖ மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு எதிர்ப்பு விசைக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை சுற்றில் காந்தநிலை ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது.

❖ தூண்டப்பட்ட மின்னியக்குவிசை  $\mathcal{E} = -L \frac{di}{dt}$

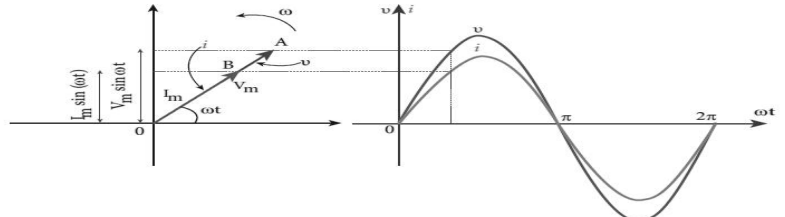
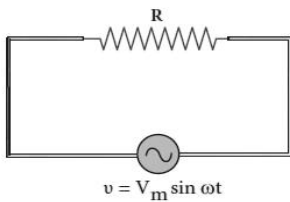
❖  $dq$  மின்னூட்டத்தை நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை  $dW = -\mathcal{E} i dt = L i di$

$$W = \int_0^i L i di = \frac{1}{2} L i^2$$

❖ காந்த நிலை ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது,

$$U_B = \frac{1}{2} L i^2$$

5. மின்தடை சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டத் தொடர்பை காண்க.



❖  $V$  -என்ற மாறுதிசை மின்னழுத்த மூலத்துடன்  $R$  மின்தடை கொண்ட மின்தடையாக்கி இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

❖ எந்த ஒரு கணத்திலும் மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் எண்மதிப்பு,

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

❖ ஓம் விதிப்படி,  $V_R = i R \text{ - - - - - (2)}$

❖ கிரக்காஃப் சுற்று விதியின் படி,  $v - V_R = 0$ ;  $v = V_R \text{ - - - - - (3)}$

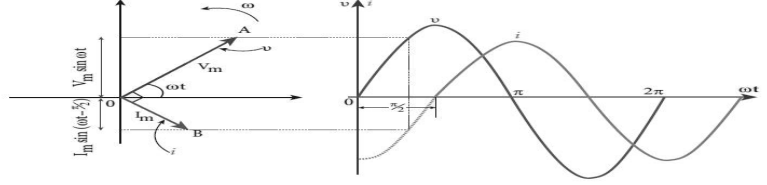
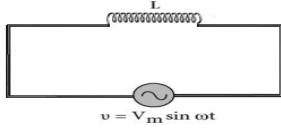
❖ சமன்பாடு (1) .(2) -ஐ ஒப்பிட  $V_m \sin \omega t = i R$

$$i = \frac{V_m}{R} \sin \omega t$$

❖ இங்கு,  $I_m = \frac{V_m}{R}$  மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் பெரும மதிப்பு  $i = I_m \sin \omega t$

❖ மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளதை அலைவரைபடம் காட்டுகிறது.

6. மின்தூண்டி சுற்றில் மின்னோட்டம், மின்னழுத்த வேறுபாடு இடையே உள்ள கட்டத் தொடர்பைக் காண்க.



❖ செலுத்தப்படும் மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடு  $v = V_m \sin \omega t$

❖ தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை,  $\mathcal{E} = -L \frac{di}{dt}$

❖ கிரக்காஃப் சுற்று விதியின் படி,  $v - (-\mathcal{E}) = 0$  (அ)  $v = -\mathcal{E}$

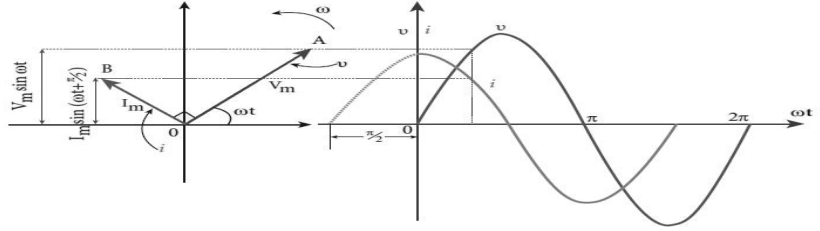
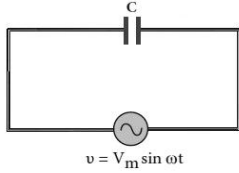
$$V_m \sin \omega t = L \frac{di}{dt}$$

❖ மின்னோட்டம்  $i = I_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

❖ இங்கு,  $I_m = \frac{V_m}{R}$  மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் பெரும மதிப்பு

❖ ஒரு மின்தூண்டி சுற்றில் மின்னோட்டமானது, செலுத்தப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டை விட  $\frac{\pi}{2}$  கட்ட அளவில் பின்தங்கி அமையும்.

7. மின்தேக்கி சுற்றில் மின்னோட்டம், மின்னழுத்த வேறுபாடு இடையே உள்ள கட்டத் தொடர்பைக் காண்க.



❖ செலுத்தப்படும் மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடு  $v = V_m \sin \omega t$

❖ மின்தேக்கியில் உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு

$$v = \frac{q}{C} ; q = C v ; q = C V_m \sin \omega t$$

❖ மின்னோட்டம்  $i = I_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

❖ இங்கு,  $I_m = \frac{V_m}{R}$  மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் பெரும மதிப்பு

❖ ஒரு மின்தேக்கி சுற்றில் மின்னோட்டமானது, செலுத்தப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டை விட  $\frac{\pi}{2}$  கட்ட அளவில் முந்தி அமையும்.

### 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. காந்தப்புலத்தைச் சார்ந்து கம்பிச்சுருளின் திசையமைப்பை மாற்றுவதன் மூலம் மின்னியக்க விசையை எவ்வாறு பெறலாம்?

❖ B என்ற சீரான காந்தப்புலத்தில் N சுற்றுகள் கொண்ட செவ்வக கம்பிச்சுருள் ஒன்று ω என்ற கோணத்திசைவேகத்துடன் இடஞ்சுழியாகச் சுழலுகிறது.

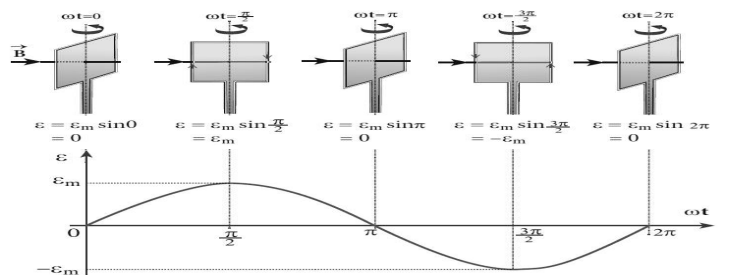
❖  $B \sin \omega t$ . இது சுருளின் தளத்திற்கு இணையாக உள்ள பாயக்கூறு ஆகும். இது மின்காந்த தூண்டலில் பங்கேற்பதில்லை.

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

$$(\because \phi_B = BA \cos \omega t)$$

❖ தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை

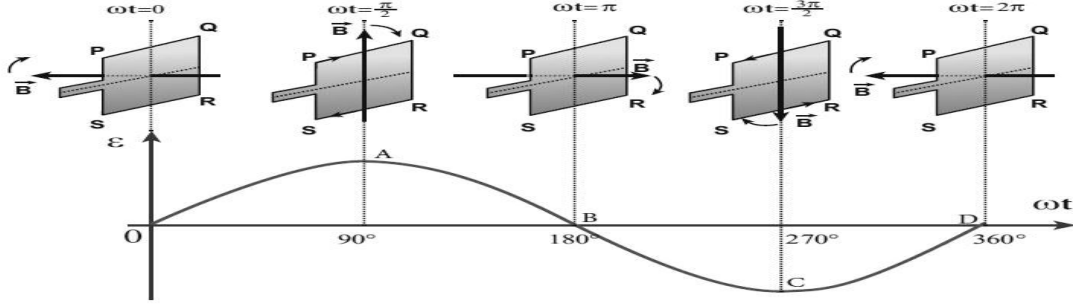
$$\mathcal{E} = - \frac{d(N\phi_B)}{dt} = NBA\omega \sin \omega t$$



- ❖ தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் பெரும மதிப்பு  $\epsilon_m = NBA\omega$  எனில்
- ❖ தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை  $\epsilon = \epsilon_m \sin \omega t$
- ❖ கண்ணேர மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு  $i = I_m \sin \omega t$ .

## 2. தேவையான படத்துடன் ஒரு கட்ட AC மின்னியற்றியின் செயல்பாட்டை விளக்குக.

- ❖ தத்துவம்: மின்காந்தத்தூண்டல்
- ❖ அமைப்பு: இதில் இரு வரித்துளைகளைக் கொண்ட நிலையி உள்ளகம் உள்ளது. இந்த வரித்துளைகளில் PQ மற்றும் RS என்ற கடத்திகள் பொருத்தப்பட்டு, செவ்வக சுற்று PQRS – உருவாக்கப்படுகிறது.



- ❖ நிலையி:
  - சுருளிச் சுற்று பொருத்தப்பட்டுள்ள நிலையான பகுதி நிலையி எனப்படும்.
  - அது நிலையி உள்ளகம் மற்றும் சுருளிச்சுற்று உள்ளகம் ஆகிய இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ❖ சுழலி
  - சுழலியானது காந்தப்புல கம்பிச் சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது.
  - நேர்திசை மின்னோட்ட மூலம் ஒன்றினால் கம்பிச் சுற்றுகளில் காந்தப்புலம் ஏற்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ செயல்படும் விதம்:
  - நிலையினுள் சுழலி சுழலும் போது மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது. அதன் திசையை பிளமிங் வலது கை விதியைக் கொண்டு அறியலாம்.

புலக்காந்த- த்தின் நிலை	கம்பிச்சுருளின் தளத்தைப் பொறுத்து புலக்காந்தத்தின் திசை	தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை	மின்னோட்டம்	வுரைபடத்தில் நிலை
$0^\circ$	செங்குத்து	சுழி	உருவாகது	புள்ளி 'O'
$90^\circ$	இணை	பெருமம்	PQRS வழியே பாயும்	புள்ளி 'A'
$180^\circ$	செங்குத்து	சுழி	உருவாகது	புள்ளி 'B'
$270^\circ$	இணை	பெருமம்	SRQP வழியே பாயும்	புள்ளி 'C'
$360^\circ$	செங்குத்து	சுழி	உருவாகது	புள்ளி 'D'

## 3. மின்மாற்றியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை படம் வரைந்து விளக்குக.

- ❖ தத்துவம் : பரிமாற்று மின்தூண்டல்
- ❖ அமைப்பு :
  - இதில் சிலிக்கன் எஃகு போன்ற காந்தப்பொருளால் செய்யப்பட்ட உள்ளகத்தில் அதிக பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் கொண்ட இரு கம்பிச் சுருள்கள் சுற்றப்பட்டுள்ளன.
  - சுழல் மின்னோட்ட இழப்பை குறைக்க உள்ளகமானது காப்பிடப்பட்ட தகடுகளால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது.



➤ உள்ளீடு திறன் அளிக்கப்படும் கம்பிச்சுருள் முதன்மைச் சுருள் ( $P$ ) மற்றும் வெளியீடு பெறப்படும் கம்பிச்சுருள் துணைச்சுருள் ( $S$ ) எனப்படும்.

❖ முதன்மை சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை ( $\epsilon_P$ )

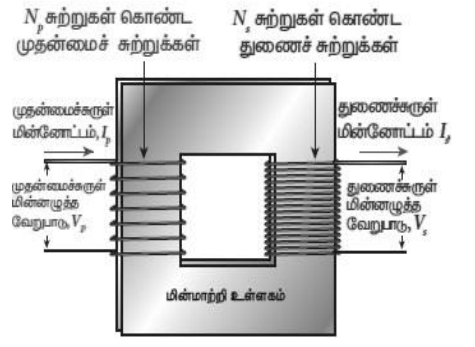
$$V_P = \epsilon_P = -N_P \frac{d\Phi_B}{dt} \text{ -----(1)}$$

❖ துணைச்சுற்றில் தூண்டப்படும் மின்னியக்கு விசை ( $\epsilon_S$ )

$$V_S = \epsilon_S = -N_S \frac{d\Phi_B}{dt} \text{ -----(2)}$$

சமன்பாடு (2) -ஐ (1) -ஆல் வகுக்க,

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = K \text{ ----- (3)}$$



❖ இலட்சிய மின்மாற்றிக்கு, உள்ளீடு திறன் = வெளியீடு திறன்  $K \rightarrow$  மாறிலி

$$V_P V_S = V_S I_S$$

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{i_P}{i_S} = K \text{ ----- (4)}$$

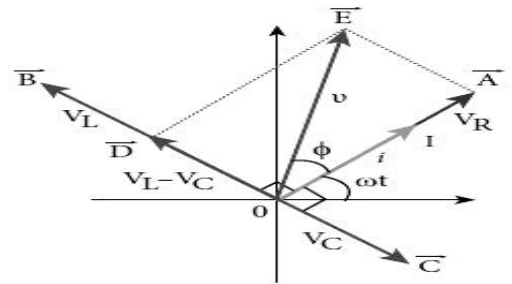
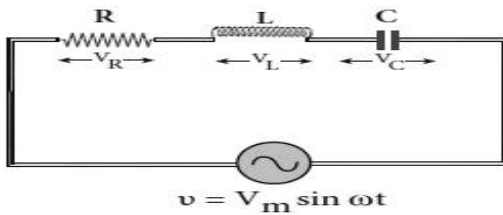
$K > 1$ ஏற்று மின்மாற்றி	$K < 1$ இறக்கு மின்மாற்றி
$N_S > N_P$	$N_S < N_P$
$V_S > V_P$	$V_S < V_P$
$i_S < i_P$	$i_S > i_P$

❖ மின்மாற்றியின் பயனுறுதிறன் :

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

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

❖ ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்ட மூலத்திற்கு குறுக்காக மின்தடை  $R$  கொண்ட மின்தடையாக்கி, மின்தூண்டல் எண்  $L$  கொண்ட மின்தூண்டி மற்றும் மின்தேக்குதிறன்  $C$  கொண்ட மின்தேக்கி ஆகியவற்றை தொடரிணைப்பில் கொண்ட சுற்று ஒன்றை கருதுவோம்.



❖ செலுத்தப்பட்ட மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடு,  $v = V_m \sin \omega t$

❖  $V_R = iR$  (இது  $i$ - உடன் ஒரே கட்டத்தில் உள்ளது)

❖  $V_L = iXL$  (இது  $i$ - ஐ விட  $\frac{\pi}{2}$  கட்டம் முந்தி உள்ளது)

❖  $V_C = iXC$  (இது  $i$ - ஐ விட  $\frac{\pi}{2}$  கட்டம் பின்தங்கி உள்ளது)

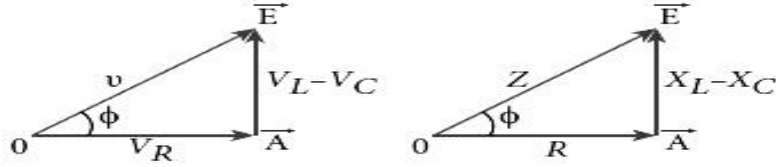
$$v = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$v = \sqrt{i^2 R^2 + (iX_L - iX_C)^2}$$

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

$$i = \frac{v}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} \quad ; \quad i = \frac{v}{Z}$$

- ❖ இதில்  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$  என்பது தொடர்  $RLC$  - சுற்றில் மின்னோட்டத்திற்கு அளிக்கப்பட்ட பயனுறு மின்னெதிர்ப்பை குறிக்கிறது.
- ❖ மின்னழுத்த முக்கோணம் மற்றும் மின்னெதிர்ப்பு முக்கோணம் கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- ❖ மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டம் இடையே உள்ள கட்டகோணம்

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

## அலகு 5 மின்காந்த அலைகள்

### 2 (ம) 3 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. மின்காந்த அலைகள் என்றால் என்ன?
  - மின்காந்த அலைகள் என்பவை இயந்திர அலைகளிலிருந்து மாறுபட்ட வெற்றிடத்தில் ஒளியின வேகத்திற்குச் சமமான வேகத்தில் செல்லும் அலைகள் ஆகும்.
2. ∴ பிரணாஃபர் வரிகள் என்றால் என்ன? ஆதன பயன்கள் யாவை?
  - சூரிய உட்கவர் நிறமாலையில் காணப்படும் கருமை வரிகளுக்கு ∴பிரணாஃபர் வரிகள் எனப்படும்.
  - பல்வேறு பொருள்களின் உட்கவர் நிறமாலையை சூரிய நிறமாலையிலுள்ள ஃபிரணாஃபர் வரிகளுடன் ஒப்பிட்டு, சூரிய வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் தனிமங்களை கண்டறியலாம்.
3. இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?
  - நேரத்தைப் பொருத்து மின்புலமும், மின்பாயமும் மாற்றமடையும் இடத்தில் தோன்றும் மின்னோட்டம், இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் எனப்படும்.
4. சீரமைக்கப்பட்ட ஆம்பியரின் சுற்று விதியின் தொகையீட்டு வடிவத்தை எழுதுக.
  - மேக்ஸ்வெல் சீரமைத்த ஆம்பியரின் சுற்று விதியானது  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(i_c + i_d)$
  - $i = i_c + i_d$ . இங்கு  $i_c$  - கடத்தும் மின்னோட்டம்.  $i_d$  - இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம்.
5. ஆம்பியர்-மேக்ஸ்வெல் விதியைப் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.
  - $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(i_c + i_d) = \mu_0 i_c + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$
  - இது மூடிய பாதையைச் சுற்றிய காந்தப்புலத்தை, அப்பாதை வழியேயான கடத்து மின்னோட்டம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புபடுத்துகிறது.
6. சிறு குறிப்பு வரைக
  - (1) மைக்ரோ அலைகள் (2) X-கதிர்கள் (3) ரேடியோ அலைகள் (4) கண்ணூறு ஒளி அலைகள்.

(1) மைக்ரோ அலைகள்:

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

(2) X-கதிர்கள்

  - அதிவேக எலக்ட்ரான்கள் அதிக அணுஎண் கொண்ட இலக்கில் திடீரென எதிர்முடுக்கம் பெறும் போதும் மேலும் உட்புற சுற்றுப்பாதைகளுக்கிடையே எலக்ட்ரான் பெயர்வு ஏற்படும்போதும் X-கதிர்கள் உருவாக்கப்படுகிறது.
  - X-கதிர்கள், புறஊதா கதிர்களைக் காட்டிலும் அதிக ஊடுருவுத்திறன் கொண்டது.

**(3) ரேடியோ அலைகள்:**

- இது அலையியற்றி மின்சுற்றுகள் மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது.
- இது எதிரொளித்தல் மற்றும் விளிம்பு விளைவிற்கு உட்படும்.

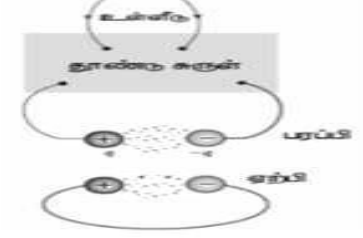
**(4) கண்ணாறு ஒளி அலைகள்**

- இது வெப்பத்தால் ஒளிரும் பொருள்களிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றது இது கிளர்ச்சியுற்ற வாயு அணுக்களிலிருந்தும் கதிர்வீசப்படுகிறது, எதிரொளிப்பு, ஒளிவிலகல், குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு, விதிகளுக்கு உட்படுகிறது.

**5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :**

1. மின்காந்த அலையை தோற்றுவிக்கும் மற்றும் அதை கண்டறியும் ஹெர்ட்ஸ் ஆய்வினை சுருக்கமாக விவாதி.

- சிறிய உலோக கோளங்களால் செய்யப்பட்ட இரண்டு உலோக மின்வாய்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- இவை பரப்பி மின்வாய்களின் மறுமுனைகள் மிக அதிக சுற்றுகளுடைய தூண்டு சுருளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



● **மின்காந்த அலைகள் உருவாதல்**

- மிக உயர்ந்த மின்னழுத்தத்தைப் பெற்றுள்ளதால் பரப்பி மின்வாய்களுக்கு இடையே உள்ள காற்று அயனியாகி தீப்பொறி ஏற்படுகின்றது.
- ஏற்பி மின்வாய்களுக்கு இடையே உள்ள சிறிய இடைவெளியிலும் தீப்பொறி ஏற்படுகின்றது. பரப்பி மின்வாயிலிருந்து ஏற்கும் முனைக்கு ஆற்றல் அலை வடிவில் கடத்தப்படுகிறது. இந்த அலையே மின்காந்த அலையாகும்.

● **குறுக்கலைகள் மற்றும் வேகம்**

- ஏற்கும் முனையை 90° சுழற்றினால் ஏற்கும் முனை தீப்பொறி எதையும் பெறாது. இது மேக்ஸ்வெல் கணிப்புப்படி மின்காந்த அலைகள் குறுக்கலைகள் தான் என்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது.
- ஹெர்ட்ஸ் இந்த ஆய்விலிருந்து ரேடியோ அலைகளை உருவாக்கினார். மேலும் இவை ஒளியின் வேகத்திற்கு சமமான வேகத்தில் செல்வதை உறுதிப்படுத்தினார்.

2. மேக்ஸ்வெல்லின் நுண்கணித வடிவ சமன்பாடுகள் பற்றி எழுதுக.

● **மேக்ஸ்வெல்லின் முதல் சமன்பாடு (நிலைமின்னியலின் காஸ் விதி):**

- இது மொத்த மின்பாயத்தையும் பரப்பு உள்ளடக்கிய மின்துகளின் மொத்த மின்னூட்டத்தையும் தொடர்புபடுத்துகிறது.

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

● **மேக்ஸ்வெல்லின் 2ஆம் சமன்பாடு (காந்தவியலின் காஸ் விதி):**

- மூடிய பரப்பின் மீதான காந்தப்புலத்தின் பரப்பு வழித் தொகையீட்டு மதிப்பு சுழி ஆகும்.

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

● **மேக்ஸ்வெல்லின் 3ஆம் சமன்பாடு (மின்காந்தத் தூண்டலின் பாரடே விதி):**

- எந்தவொரு மூடிய பாதையைச் சுற்றிய மின்புலத்தின் கோட்டு வழித் தொகையீட்டு மதிப்பானது, பரப்பு உள்ளடக்கிய மூடிய பாதை வழியேயான காந்தப்பாயம் மாறும் வீதத்திற்குச் சமம்.

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

● **மேக்ஸ்வெல்லின் 4ம் சமன்பாடு (ஆம்பியர்-மேக்ஸ்வெல் விதி):**

- இது மூடிய பாதையைச் சுற்றிய காந்தப்புலத்தை, அப்பாதை வழியேயான கடத்து மின்னோட்டம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புபடுத்துகிறது.

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

3. வெளிவிடு நிறமாலை என்றால் என்ன? இதன் வகைகளை விளக்குக.

➤ சுயமாக ஒளிவிடும் மூலத்தின் நிறமாலை வெளிவிடு நிறமாலை எனப்படும்.

● வெளிவிடு நிறமாலையின் வகைகள்:

(1) தொடர் வெளிவிடு நிறமாலை (2) வரி வெளிவிடு நிறமாலை (3) பட்டை வெளிவிடு நிறமாலை.

நிறமாலையின் வகைகள்:	விளக்கம்	எடுத்துக்காட்டு
தொடர் வெளிவிடு நிறமாலை	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ மின்னியை விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை, முப்பட்டகத்தின் வழியே செலுத்தும்போது பிரிகையடைகிறது.</li> <li>➤ இது ஊதாவிலிருந்து சிவப்பு வரை கண்ணுறு வண்ணங்களின் எல்லா அலைநீளங்களையும் பெற்றிருக்கும்</li> </ul>	கார்பன் வில் விளக்கு , மின்னியை விளக்கிலிருந்து பெறப்படும்.
வரி வெளிவிடு நிறமாலை	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ சூடான வாயுவிலிருந்து வெளிவரும் ஒளியை முப்பட்டகத்தின் வழியே செலுத்தி பெறப்படும் நிறமாலை</li> <li>➤ இது வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்கள் கொண்ட கூர்மையான வரிகளாக அமைந்துள்ளது.</li> <li>➤ வரி நிறமாலை தனிமங்களின் கிளர்வுற்ற அணுக்களால் ஏற்படுகிறது.</li> <li>➤ இது தனிமங்களின் சிறப்பு இயல்பினை வெளிப்படுத்தும்.</li> </ul>	அணுநிலையிலுள்ள ஹைட்ரஜன், ஹீலியம் போன்றவை வரிநிறமாலையை தரும்
பட்டை வெளிவிடு நிறமாலை	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ பட்டை நிறமாலை ஒன்றோரொன்று மேற்பொருந்திய அதிக எண்ணிக்கையிலான நெருக்கமான நிறமாலை வரிகளை உள்ளடக்கிய பட்டைகளை கொண்டுள்ளது.</li> <li>➤ பட்டை நிறமாலை ஒருமுனையில் கூர்மையாக தொடங்கி மறுமுனையில் மங்கலாக முடிவடைகிறது.</li> <li>➤ இது மூலக்கூறுகளின் சிறப்பு இயல்பினை வெளிப்படுத்தும்.</li> </ul>	மின்னிறக்க குழாயில் உள்ள அம்மோனியா வாயு வெளியிடும் நிறமாலைகள்.  <b>பயன்கள் :</b> மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்பை பட்டை நிறமாலை கொண்டு அறியலாம்.

5. உட்கவர் நிறமாலை 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.

நிறமாலையின் வகைகள்:	விளக்கம்	எடுத்துக்காட்டு
தொடர் உட்கவர் நிறமாலை	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ஒரு நீலநிறக் கண்ணாடி வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தும்போது அது நீலநிறத்தை தவிர மற்ற வண்ணங்கள் அனைத்தையும் உட்கவர்ந்து பெறப்படும் நிறமாலை தொடர் உட்கவர் நிறமாலை ஆகும்.</li> </ul>	இது தொடர் உட்கவர் நிறமாலைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.
வரி உட்கவர் நிறமாலை	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ஒளியை குளிர்ந்த வாயு ஊடகத்தின் வழியே செலுத்தி முப்பட்டகத்தால் பிரிகையடைய செய்யும் போது பெறப்படும் நிறமாலை.</li> </ul>	கார்பன் வில் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை சோடியம் ஆவியின் வழியே செலுத்தும் போது கிடைக்கும் நிறமாலையில் மஞ்சள் பகுதியில் இரு கருமை வரிகள் பெறப்படுகிறது.

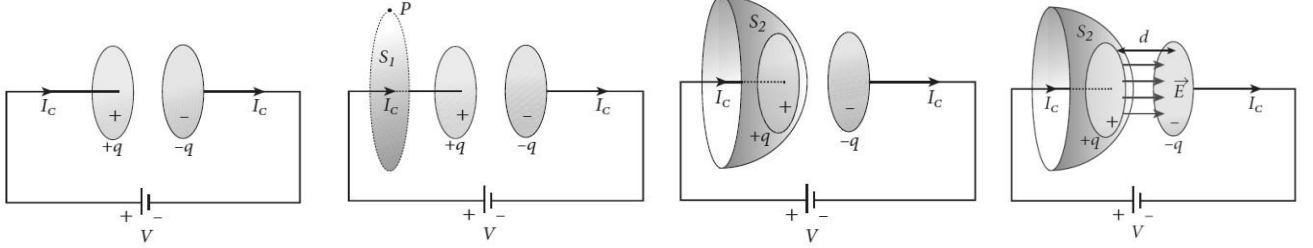
பட்டை உட்கவர் நிறமாலை

➤ அயோடின் ஆவி வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தும் போது தொடர்ச்சியாக ஒளியூட்டப்பட்ட பின்னணியில் கருமை பட்டைகள் பெறப்படுகின்றன. இவை பட்டை உட்கவர் நிறமாலை ஆகும்.

நீர்த்த இரத்தகரைசல் அல்லது குளோரோஃபில் வழியே வெள்ளை ஒளியை செலுத்தும் போது பட்டை உட்கவர் நிறமாலை பெறப்படுகிறது.

## 6. ஆம்பியர் சுற்று விதியில், மேக்ஸ்வெல் மேற்கொண்ட திருத்தங்களைப் பற்றி விவரி.

➤ இணைத்தட்டு மின்தேக்கி மின்னேற்றம் செய்யப்படும் நிகழ்வைக் கருதுவோம். கம்பியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் கடத்து மின்னோட்டம் ( $i_c$ ) என்க. இங்கு மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் உருவாகும்.



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

➤  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$

➤  $\phi E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = EA = \frac{q}{\epsilon_0}$

➤ நேரத்தைப் பொருத்து மின்புலமும், மின்பாயமும் மாற்றமடையும் இடத்தில் தோன்றும் மின்னோட்டம், இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் எனப்படும்.  $i_d = \epsilon_0 \frac{d\phi E}{dt}$

➤  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 (i_c + i_d) = \mu_0 i_c + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\phi E}{dt}$

## அலகு 6 கதிர் ஒளியியல்

### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. ஒளி விலகல் விதிகளை கூறுக. (எந்நெல் விதி)

➤ படுகதிர், விலகுகதிர் மற்றும் விலகுகதளத்திற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு இவை அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

2. ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகளை கூறுக.

➤ படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் பரப்புக்கு வரையப்படும் செங்குத்து அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்

➤ படுகோணம் ( $i$ ) = எதிரொளிப்பு கோணம் ( $r$ )  $\angle i = \angle r$

3. ஒளிப்பாதை என்றால் என்ன?

➤ ஊடகம் ஒன்றில் ஒளி  $d$  - தொலைவைக் கடக்க எவ்வளவு நேரத்தை எடுத்துக்கொள்கிறதோ, அதே நேர இடைவெளியில் வெற்றிடத்தின் வழியே ஒளி கடந்து செல்லும் தொலைவு ( $d'$ ) ஊடகத்தின் ஒளிப்பாதை என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

➤  $n$  - என்பது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் எனில்,  $d' = nd$

4. மீளும் கொள்கை என்பது யாது?

➤ மீளும் கொள்கையின் படி, ஒளி செல்லும் பாதையின் திசையை பின்னோக்கித் திருப்பும் போது, ஒளி மிகச்சரியாக தான் கடந்துவந்த பாதையின் வழியாகவே திரும்பிச் செல்லும்.

5. விண்மீன்கள் ஏன் மின்னுகின்றன?

➤ விண்மீன்கள் உண்மை மயில் மின்னுவ தில்லை.

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

### 6. மாறுநிலைக் கோணம் மற்றும் முழு அக எதிரொளிப்பு என்றால் என்ன?

- ஒளியானது அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து, அடர்குறை ஊடகத்திற்கு செல்லும் போது, எந்த படுகோண மதிப்பிற்கு விலகு கதிர் ஊடகங்களைப் பிரிக்கும் எல்லையைத் தழுவிச் செல்கிறதோ, அந்த படுகோணமே மாறுநிலைக் கோணம் ( $i_c$ ) எனப்படும்.
- அடர்மிகு ஊடகத்தில் படுகோணம் மாறுநிலை கோணத்தை விட அதிகமானால், அடர்குறை ஊடகத்தில் ஒளிவிலகல் ஏற்படுவதில்லை. அதாவது படம் ஒளி முழுவதும் அடர்மிகு ஊடகத்திலேயே எதிரொளிக்கும். இந்நிகழ்வு முழு அக எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

### 7. முழு அக எதிரொளிப்பிற்கான இரண்டு நிபந்தனைகள் யாவை?

- ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்தில் இருந்து, அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்ல வேண்டும்.
- அடர்மிகு ஊடகத்தில் படுகோணத்தின் மதிப்பு மாறுநிலை கோணத்தை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

### 8. லென்ஸின் திறன் என்றால் என்ன? அதன் அலகு யாது?

- ஒரு லென்ஸின் குவியத்தூரத்தின் தலைகீழி, அந்த லென்ஸின் திறன் ஆகும்.
- $P = \frac{1}{f}$  இதன் அலகு டையாப்டர்.

### 9. வானவில் எவ்வாறு தோன்றுகிறது?

- மழைக்காலங்களில், காற்றில் மிதந்து கொண்டிருக்கும் நீர்த்துளிகளினால் சூரிய ஒளி நிறப்பிரிகை அடைவதால், ஏழு வண்ணங்கள் கொண்ட வானவில் தோன்றுகிறது.
- காற்றில் மிதந்து கொண்டிருக்கும் நீர்த்துளிகள் கண்ணாடி முப்பட்டகம் போன்று செயல்படுகிறது.

### 10. ராலே ஒளிச்சிதறல் விதியைக் கூறுக.

- ஒளியின் அலைநீளத்தை விட குறைவான அளவுடைய துகள்களினால் ஏற்படும் ஒளிச்சிதறலுக்கு இராலே ஒளிச்சிதறல் என்று பெயர். ஒளிச்சிதறலின் செறிவானது, அலைநீளத்தின் நான்கு மடி மதிப்பிற்கு எதிர்த்தகவில் இருக்கும்.  $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$

### 11. வைரம் ஜொலிப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக:

- முழு அக எதிரொளிப்பு
- வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் 2.417 மற்றும் வைரத்தின் மாறுநிலை கோணம்  $24.4^\circ$
- வைரமானது பல எண்ணிக்கையில் சமதளபரப்புகளாக பட்டை தீட்டப்பட்டு இருக்கும்.

### 12. வானம் ஏன் நீலநிறமாக காட்சியளிக்கிறது?

- பகல் நேரத்தில் குறைந்த அலைநீளமுடைய நீலவண்ணம் வளிமண்டலத் துகள்களினால் வளிமண்டலம் முழுவதும் சிதறலடிக்கப்படுகிறது.
- நமது கண்களின் உணர்வு நுட்பம் ஊதா வண்ணத்தைவிட நீல வண்ணத்திற்கு அதிகம்.

### 13. அண்மை அச்சுக்கதிர்கள் மற்றும் ஓரக்கதிர்கள் என்றால் என்ன?

- முதன்மை அச்சுக்கு மிக நெருக்கமாகவும், முதன்மை அச்சோடு மிகச் சிறு கோணத்தில் செல்லும் கதிர்களுக்கு அண்மை அச்சுக்கதிர்கள் என்று பெயர்.
- முதன்மை அச்சிலிருந்து வெகு தூரத்தில் செல்லும் கதிர்களுக்கு ஓரக்கதிர்கள் என்று பெயர்.

### 14. சூரிய உதயம் மற்றும் மறைவின் போது வானம் ஏன் சிவப்பாக தெரிகிறது?

- சூரிய ஒளியானது வளிமண்டலம் வழியாக மிக நீண்ட தூரம் செல்வதால், அதிக அலைநீளம் கொண்ட சிவப்பு ஒளி குறைவாக சிதறலடைந்து நமது கண்களை அடையும்.

### 15. நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன?

- வெள்ளை ஒளியில் உள்ள வண்ணங்கள் தனித்தனமாகப் பிரியும் நிகழ்வு நிறப்பிரிகை எனப்படும்.
- நிறப்பிரிகையால் கிடைக்கும் வண்ணங்களின் தொகுப்பு நிறைமாலை எனப்படும்.

### 16. நிறப்பிரிகைத் திறன் என்றால் என்ன?

- நிறங்களைப் பிரிக்கும் முப்பட்ட பொருளின் திறமையே முப்பட்டகத்தின் நிறப்பிரிகை திறன் ஆகும்.

### 3 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

#### 1. கோளக ஆடியில் $f$ மற்றும் $R$ க்கு இடையேயான தொடர்பைப் பெறுக.

- $C$  - வளைவுமையம்,  $i$  - படுகோணம்,
- $F$  - முதன்மைக் குவியம் என்க.
- படத்திலிருந்து,  $\tan i = \frac{PM}{PC} = i$

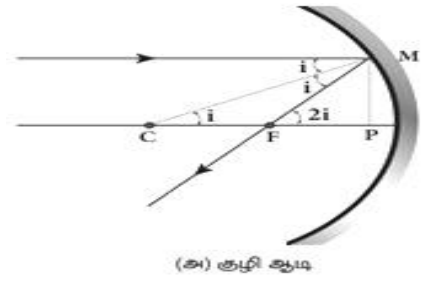
➤  $\Delta MFP$ ,  $\tan 2i = \frac{PM}{PF} = 2i$

➤ எனவே  $\frac{PM}{PF} = 2 \frac{PM}{PC}$

$\frac{1}{PF} = \frac{2}{PC}$

$PF = f$ ,  $PC = R$  என்பதைப் பிரதியிட

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



2. தோற்ற ஆழத்திற்கான கோவையைத் தருவி.

➤ நீர் நிரப்பிய தொட்டியினுள் பார்க்கும் போது, தொட்டியின் அடிப்பரப்பு உண்மை ஆழத்தை விட சற்று மேலே தெரивது போல் தோன்றும்

➤ நீரின் ஒளிவிலகல் எண் =  $n_1$

➤ காற்றின் ஒளிவிலகல் எண் =  $n_2$

➤ நீரில் படுகோணம் =  $i$

➤ காற்றில் விலகு கோணம் =  $r$

➤ தொட்டியின் உண்மை ஆழம் =  $DO = d$

➤ தோற்ற ஆழம் =  $DI = d'$

➤ இங்கு  $n_1 > n_2$  என்பதால்,  $i < r$  ஆகும்.

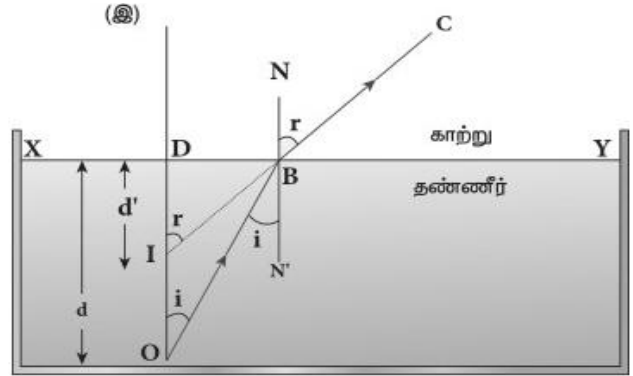
➤ ஸ்நெல் விதிப்படி,  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$  கோணம் சிறியது எனில்,  $\sin i = \tan i$ ,  $\sin r = \tan r$

➤ எனவே,  $n_1 \tan i = n_2 \tan r$

➤  $\frac{d'}{d} = \frac{n_2}{n_1}$   $d' = \frac{n_2}{n_1} d$   $n_1 = n$ ,  $n_2 = 1$  [காற்று என பிரதியிட]

➤ தோற்ற ஆழம்,

➤  $d' = \frac{d}{n}$  (அ)  $d - d' = d \left(1 - \frac{1}{n}\right)$



3. ஸ்நெல் சாளரம் அல்லது ஆர ஒளியூட்டலுக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

➤ ஒளியானது d- ஆழத்திலுள்ள A - என்ற புள்ளியிலிருந்து பார்க்கப்படுகிறது.

➤ இரண்டு ஊடகங்களை பிரிக்கும் தளத்தில், B -புள்ளியில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதிப்படி,

➤  $n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ$  :  $\sin 90^\circ = 1$

➤  $n_1 \sin i_c = n_2$  ----- (1)

➤  $\sin i_c = \frac{CB}{AB} = \frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}}$  ----- (2)

➤ சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2) -ஐ ஒப்பிட R

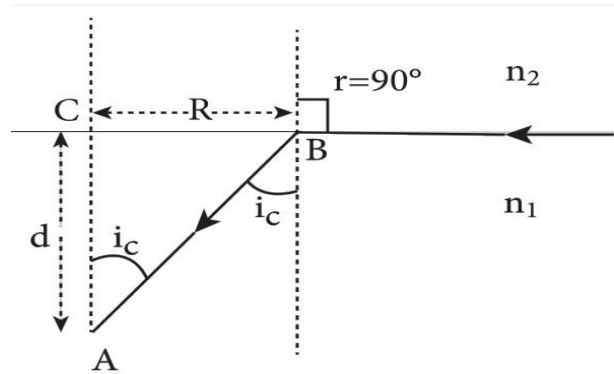
➤  $\frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}} = \frac{n_2}{n_1}$

➤ ஒளியூட்டப்பட்ட ஆரம்

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

➤ இதில்  $n_2 = 1$  (காற்று) &  $n_1 = n$  என பிரதியிட

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



## 5 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. ஆடிச்சமன்பாடுச் சமன்பாட்டைத் தருவி.

- $AB$  -என்ற பொருள் குழி ஆடியின் வளைவு மையம்  $R$  -க்கு அப்பால் வைக்கப்படுகிறது.
- இது மெய் மற்றும் தலைகீழான பிம்பம்  $A'B'$  யை  $C$  மற்றும்  $F$  - க்கு இடையே உருவாக்கும்.
- படத்தில்  $\Delta ABP$  &  $\Delta A'B'P$  ஒத்த முக்கோணங்கள்

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

➤ இதேபோல்  $\Delta DPF$  &  $\Delta A'B'F$  ஒத்த முக்கோணங்கள்,

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

$$PD = AB \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'F}{PF} \text{ ---- (3)}$$

➤ சமன்பாடு (1) & (3) ஐ ஒப்பிட

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{PA' - PF}{PF} \text{ -----(4)}$$

$$(A'F = PA' - PF)$$

➤  $PA = -u$  ;  $PA' = -v$  ;  $PF = -f$  என்பதை (4)-ல் பிரதியிட்டு சுருக்க,

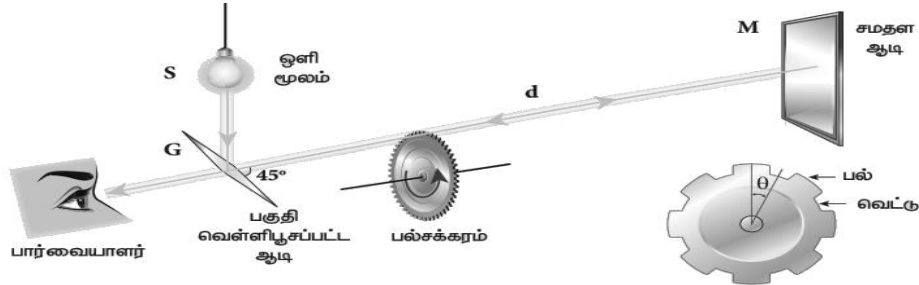
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

➤ உருப்பெருக்கம்:

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

2. ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறிவதற்கான ஃபிளீயு முறையை விளக்குக.

- ❖ ஒளிமூலம் S-லிருந்து வரும் ஒளியானது,  $45^\circ$  கோண சாய்வில் உள்ள பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடி தகடு G-மீது விழுகிறது. N- பற்களும், சமஅகலமுடைய N-வெட்டுகளும் கொண்ட சுழலு பற்சக்கரத்தின் வழியே ஒளிகதிர் செல்கிறது. பற்சக்கரத்தின் சுழற்சி வேகம் புற அமைப்பின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.



- ❖ பற்சக்கரத்திலிருந்து செல்லும் ஒளியானது, அதிலிருந்து  $d$  -தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ள சமதள ஆடி M-ல் எதிரொளிக்கப்படுகிறது.

- ❖ பற்சக்கரம் சுழலவில்லை எனில், எதிரொளிக்கும் ஒளி அதே வெட்டு வழியே மீண்டும் சென்று , சமதள ஆடி வழியே பயணித்து நோக்குபவரை அடைகிறது.

- ❖ ஆனால் கோண வேகமானது,  $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{\pi}{Nt} \left[ \because \theta = \frac{\pi}{N} \right]$

• பற்சக்கரத்தில்  $N$  வெட்டுகள்,  $N$  பற்கள் உள்ளது.

• 't'காலத்தில் ஒளி கடந்து வந்த தொலைவு '2d'.

• அதே 't'காலத்தில் பற்சக்கரத்தின் கோண இடப்பெயர்ச்சி  $t = \frac{\pi}{N\omega}$

- ❖ ஒளியின் வேகம்

$$v = \frac{2d}{t} = \frac{2dN\omega}{\pi}$$

$$v = 2.99792 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

- ❖ இம்முறையில் கண்டறியப்பட்ட மதிப்பு



3. லென்ஸ் உருவாக்குபவர் சமன்பாடு மற்றும் லென்ஸ் சமன்பாட்டினைத் தருக.

- $n_2$  - ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட மெல்லிய குவிலென்ஸ் ஒன்று  $n_1$  - ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- லென்சின் இருகோளக பரப்புகளின் வளைவு ஆரங்கள் முறையே  $R_1$  மற்றும்  $R_2$  என்க.
- ஒற்றைக் கோளப்பரப்பிற்கான பொதுவான சமன்பாடு

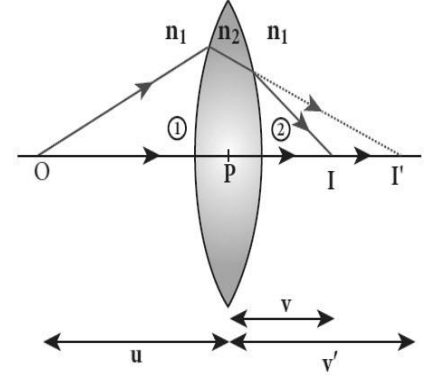
$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{(n_2 - n_1)}{R}$$

- கோளக பரப்பு ①-ல் ஒளிக்கதிர்  $n_1$ -லிருந்து  $n_2$ -க்கு செல்கிறது.

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

- கோளக பரப்பு ②-ல் ஒளிக்கதிர்  $n_2$ -லிருந்து  $n_1$ -க்கு செல்கிறது.

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



- சமன்பாடு (1) மற்றும் (2) -ஐ கூட்ட கிடைப்பது,

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

- பொருள் ஈரில்லாத் தொலைவில் இருந்தால்,  $u = \infty$ ,  $v = f$ ;  $n_2 = n$  மற்றும்  $n_1 = 1$  (காற்று) எனில்

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

- இது லென்ஸ் உருவாக்குபவர் சமன்பாடு எனப்படும்.

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

4. நிறப்பிரிகை திறனுக்கான கோவையைப் பெறுக.

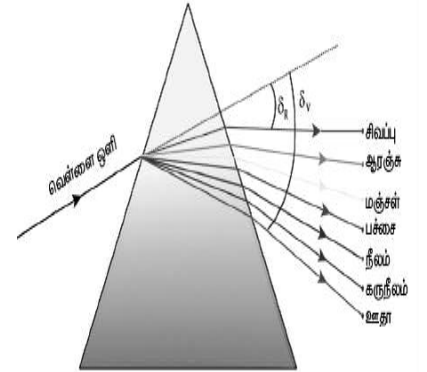
❖ நிறப்பிரிகை :

- வெள்ளை ஒளியில் உள்ள வண்ணங்கள் தனித்தனயாகப் பிரியும் நிகழ்வு நிறப்பிரிகை எனப்படும்.
- நிறப்பிரிகையால் கிடைக்கும் வண்ணங்களின் தொகுப்பு நிறைமாலை எனப்படும்.
- $A$  - என்பது முப்பட்டகத்தின் கோணம்
- $D$  - என்பது சிறும திசைமாற்றக் கோணம் எனில்,

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} \text{ ----- (1)} \quad \sin\left(\frac{A}{2}\right) \approx \frac{A}{2}$$

$$n = \frac{\left(\frac{A+\delta}{2}\right)}{\left(\frac{A}{2}\right)} = \frac{A+\delta}{A}$$

$$\delta = (n - 1)A \text{ ----- (2)}$$



- இதிலிருந்து ஊதா மற்றும் சிவப்பு வண்ணங்களின் சிறும திசைமாற்றக் கோணங்கள்,

$$\delta_v = (n_v - 1)A \text{ ----- (3)}$$

$$\delta_r = (n_r - 1)A \text{ ----- (4)}$$

- இரண்டு எல்லை வண்ணங்களுக்கான கோண நிறப்பிரிகை,

$$\delta_v - \delta_r = (n_v - n_r)A \text{ --- (5)}$$

- எனவே வரையறைப்படி, நிறப்பிரிகை திறன்

$$\omega = \frac{\text{கோண நிறப்பிரிகை}}{\text{சிறும திசைமாற்றக் கோணம்}} = \frac{\delta_v - \delta_r}{\delta} = \frac{(n_v - n_r)}{(n - 1)}$$

5. முப்பட்டகம் ஒன்றின் திசைமாற்றக்கோணத்திற்கான சமன்பாட்டை வருவித்து, அதிலிருந்து ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்பதற்கான கோவை.

- $PQ$ - படுகதிர்,  $QR$ -விலகு கதிர்,  $RS$ -வெளியேறும் கதிர்
- படத்திலிருந்து,  $\angle MQR = d_1 = i_1 - r_1$  மற்றும்  $\angle MRQ = d_2 = i_2 - r_2$
- எனவே மொத்த திசைமாற்றக் கோணம்,

$$d = d_1 + d_2$$

$$d = (i_1 - r_1) + (i_2 - r_2)$$

$$d = (i_1 + i_2) - (r_1 + r_2) \text{----- (1)}$$

$$\Delta QNR \text{ -ல் } A = r_1 + r_2 \text{----- (2)}$$

- இதனை சமன்பாடு (1) -ல் பிரதியிட,

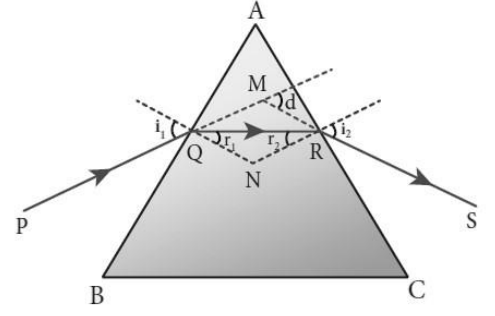
$$d = (i_1 + i_2) - A \text{----- (3)}$$

- சிறும திசைமாற்ற கோணத்தில்,  $i_1 = i_2 = i$  and  $r_1 = r_2 = r$  மற்றும்  $d = D$

- இவற்றை சமன்பாடு (2) மற்றும் (3) -ல் பிரதியிட  $r = \frac{A}{2}$   $i = \frac{A+D}{2}$

- ஸ்னெல் விதிப்படி,

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$



## அலகு 7 அலை ஒளியியல்

### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஹெரிகென்ஸ் தத்துவத்தைக் கூறுக.

- அலைமுகப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் இரண்டாம் நிலை அலைக்குட்டிகளை உருவாக்கும் ஒளி மூலங்களாகச் செயல்படும்.
- இந்த அலைகுட்டிகள் அலையின் வேகத்தில், ஊடகத்தில் எல்லா திசைகளிலும் பரவும்.
- இரண்டாம் நிலை அலைகுட்டிகளின் முன்புற உறை அடுத்து ஏற்படும் புதிய அலைமுகப்பைக் கொடுக்கும்.

2. ஓரியல் மூலங்கள் என்றால் என்ன?

- சம வீச்சு, சம அதிர்வெண் அல்லது அலைநீளம் கொண்ட இரு அலை மூலங்கள் ஒரே கட்ட வேறுபாட்டைக் கொண்டிருந்தால் அல்லது கட்ட வேறுபாடற்ற அலைகளை உருவாக்கினால், அவை ஓரியல் மூலங்கள் எனப்படும்.

3. தெளிவான மற்றும் அகலமான குறுக்கீட்டு வரிகளைப் பெறுவதற்கான நிபந்தனைகள் யாவை?

- ஒளிமூலத்திற்கும் திரைக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு  $D$  மிகஅதிகமாக இருக்கவேண்டும்.
- பயன்படுத்தப்படும் ஒளியின் அலைநீளம்  $\lambda$  மிகஅதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
- இரண்டு பிளவுகளுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு  $d$  மிகக் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

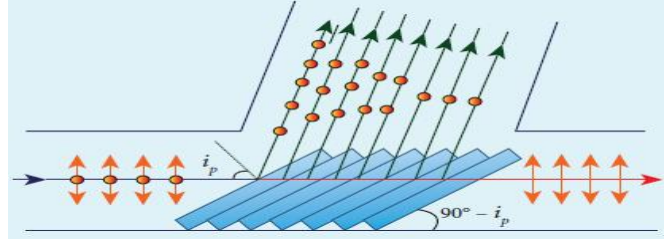
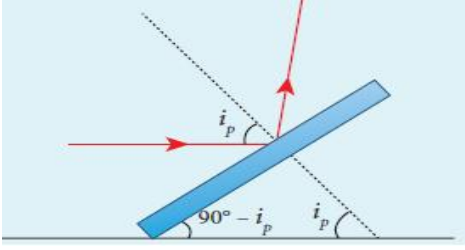
4. இரட்டை ஒளிவிலகல் என்றால் என்ன?

- தளவிளைவற்ற ஒளிக்கற்றை கால்சைட் படகத்தின் மீது விழும் போது இரண்டு ஒளிவிலகல் கதிர்களாகப் பிரிகை அடைகிறது. எனவே, இரண்டு பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிக்கு இரட்டை ஒளிவிலகல் என்று பெயர்.

### 3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. தட்டடுக்குகள் பற்றிச் சிறுகுறிப்பு தருக.

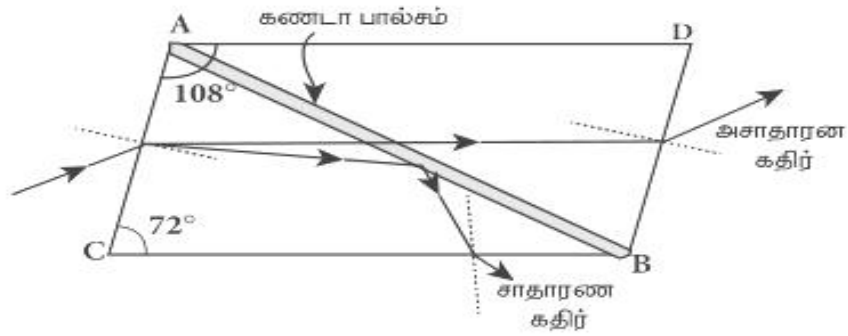
- எதிரொளிப்பினால் தளவிளைவு ஏற்படுகிறது.
- புருஸ்டர் விதியின் அடிப்படையில் தட்டடுக்கு செய்கிறது.
- கிடைமட்டத்துடன் ( $90^\circ - i_p$ )கோணத்தில் உள்ளவாறு பல கண்ணடி தட்டடுகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன.



- $i_p$  கோணத்தில் படும் தளவிளைவு அற்ற ஒளி, அடுத்தடுத்தத்தட்டுகளின் வழியே இந்த செல்லும்போது, விலகலடைந்த ஒளியின் பரப்பிற்கு இணையாக உள்ள அதிர்வுகள் அடுத்தடுத்த தட்டுகளில் எதிரொளிப்பு அடைகின்றன.
- இதன் மூலம், எதிரொளிப்பு அடைந்த கதிரும் விலகலடைந்த கதிரும் முழுவதும் தளவிளைவு அடைகின்றன.

## 2. நிகோல் பட்டகம் பற்றிச் சிறு குறிப்பு தருக.

- இது இரட்டை ஒளிவிலகல் தத்துவத்தில் செயல்படுகிறது.
- இது முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளியை உருவாக்கவும், ஆய்வு செய்து பார்க்கவும் பயன்படுகிறது.
- நீளமானது, அகலத்தை போல மூன்று மடங்கு பெரியது.
- மூலைவிட்ட கோணம்  $108^\circ$  மற்றும்  $72^\circ$ .



- மூலைவிட்டம் AB வழியாக வெட்டப்பட்டு, கனடாபால்சம் என்ற ஒளி ஊடுருவும் சிமெண்ட் மூலம் ஒட்டப்படுகிறது.
- தளவிளைவுறாத ஒளி, நைக்கல் படிக்கத்தில் படும் போது சாதாரணகதிர், அசாதாரணகதிர் ஆகவும் பிரிகிறது.
- சாதாரண ஒளிக்கு, படிக்கத்தின் ஒளிவிலகல் எண் **1.658**
- அசாதாரண ஒளிக்கு, படிக்கத்தின் ஒளிவிலகல் எண் **1.486**
- கனடா பால்சத்தின் ஒளிவிலகல் எண் **1.523**
- கனடா பால்சத்தினால், சாதாரண ஒளி முழுவதும் அக எதிரொளிப்பு அடைகிறது. முழு தள விளைவு அடைந்த அசாதாரண ஒளிக்கதிர் மட்டும் படிக்கத்தின் வழியாக வெளியேறுகிறது.

## 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

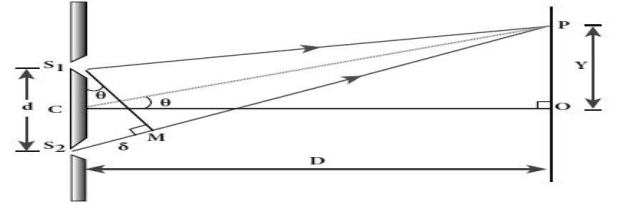
### 1. யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வில் பெறப்படும் பட்டை அகலத்திற்கான கோவையைத் தருவி.

- ஒளியல் மூலங்களாகச் செயல்படும்  $S1$  மற்றும்  $S2$  பிளவுகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவு  $d$  என்க.
- ஒளிஅலைகளின் அலைநீளம்  $\lambda$  -என்க.
- இரட்டை பிளவுகளுக்கு இணையாக  $D$ -தொலைவில் திரை ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- $S1$  மற்றும்  $S2$  விலிருந்து,  $P$  - புள்ளியை அடையும் ஒளி அலைகளுக்கு இடையேயுள்ள பாதை வேறுபாடு,

$$\delta = \theta.d \text{ -----(1)}$$

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

$$\delta = \frac{y}{D} \cdot d \quad \text{---(2)}$$



➤ **பொலிவுப்பட்டை (பெரும் செறிவு):**

பாதைவேறுபாடு

$$\delta = n\lambda$$

$$\frac{y}{D} \cdot d = n\lambda \quad \text{---(3)}$$

$$(n = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

➤  $n$  - ஆவது பொலிவு பட்டையின் தொலைவு,  $y_n = \frac{D}{d} n\lambda$

➤ **கரும் பட்டை (சிறும செறிவு):**

பாதைவேறுபாடு

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

$$\frac{y}{D} \cdot d = (2n-1) \frac{\lambda}{2} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

➤  $n$  - ஆவது கரும் பட்டையின் தொலைவு,

$$y_n = \frac{D}{d} (2n-1) \frac{\lambda}{2} \quad \text{---(4)}$$

➤ **பட்டை அகலம் ( $\beta$ ):**

❖ இரண்டு அடுத்தடுத்த பொலிவுப்பட்டை அல்லது கரும்பட்டைகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு பட்டை அகலம் என அடைக்கப்படுகிறது.  $\beta = y_{n+1} - y_n$

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

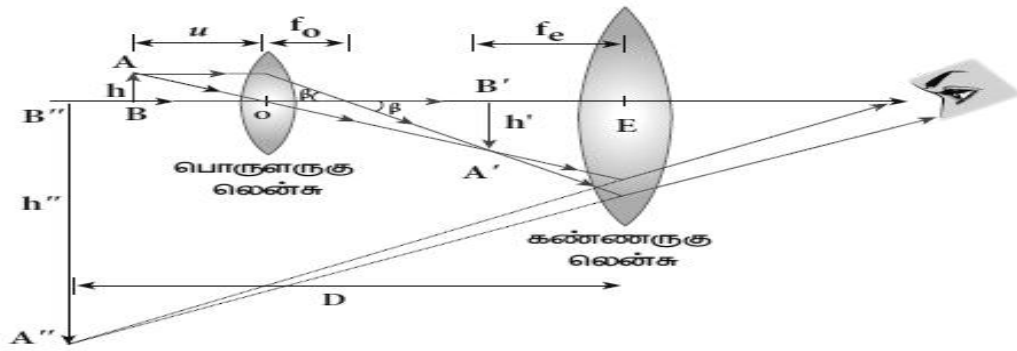
2. கூட்டு நுண்ணோக்கியை விவரித்து, உருப்பெருக்கத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

➤ பொருளுக்கு அருகே உள்ள லென்சுக்குப் பொருளருகு லென்ஸ் எனப்படும்.

➤ இது பொருளின் மெய்யான, தலைகீழாக்கப்பட்ட மற்றும் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.

➤ இப்பிம்பம், இரண்டாவது கண்ணருகு லென்ஸ்க்கு செயல்படுகிறது.

➤ கண்ணருகு லென்ஸ் ஓர் எளிய நுண்ணோக்கி போன்று செயல்பட்டு, இறுதியாகப் பெரிதாக்கப்பட்ட மாயபிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.



➤ **உருப்பெருக்கம் ( $m$ ):**

$$m_0 = \frac{h'}{h} = \frac{L}{f_0}$$

➤ கண்ணருகு லென்சின் உருப்பெருக்கம்,

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

- அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்தலின் மொத்த உருப்பெருக்கம் ( $m$ ),

$$m = m_0 m_e = \left( \frac{L}{f_0} \right) \left( 1 + \frac{D}{f_e} \right)$$

- இறுதி பிம்பம் ஈரில்லாத் தொலைவில் அமைந்தால்,  $m_e = \frac{D}{f_e}$
- இயல்புநிலை குவியப்படுத்தலில் ஏற்படும் மொத்த உருப்பெருக்கம்,

$$m = m_0 m_e = \left( \frac{L}{f_0} \right) \left( \frac{D}{f_e} \right)$$

### 3. எளிய நுண்ணோக்கியை விவரித்து, உருப்பெருக்கத்திற்கான சமன்பாட்டை பெறுக.

- குறைந்த குவியதூரம் கொண்ட குவிக்கும் லென்சானது பொருளின் நேரான உருப்பெருக்கப்பட்ட மாய பிம்பத்தை தோற்றுவிக்கிறது.

#### ❖ உருப்பெருக்கம் (அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்தல்)

- பொருளானது லென்சின் குவியதூரத்திற்கு ( $f$ ) குறைவான தொலைவில் வைக்கப்படுகிறது. பிம்பம் மீச்சிறு தொலைவில் ( $D$ ) உருவாகிறது.

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

- லென்ஸ் சமன்பாடு

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

- உருப்பெருக்கம்

$$m = \frac{v}{u} = 1 + \frac{D}{f}$$

#### ❖ உருப்பெருக்கம் (இயல்புநிலை குவியப்படுத்தல்)

- பிம்பம் ஈரில்லாத் தொலைவில் கிடைக்கிறது.

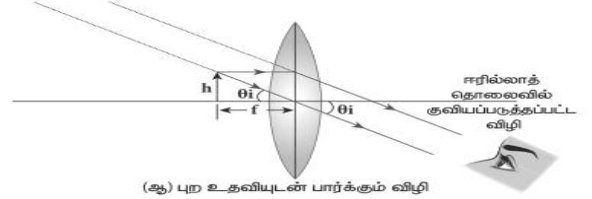
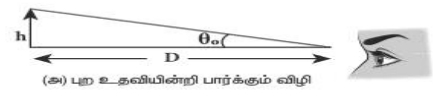
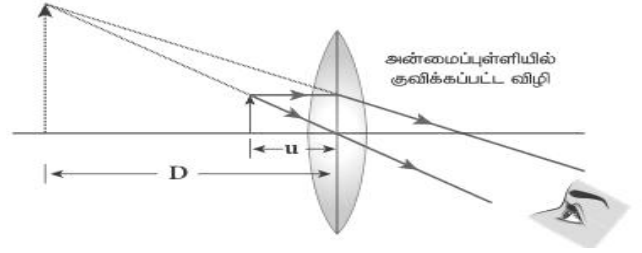
- கோண உருப்பெருக்கம்  $m = \frac{\theta_i}{\theta_0}$  ---(1)

$$\tan \theta_0 \approx \theta_0 = \frac{h}{D}$$

$$\tan \theta_i \approx \theta_i = \frac{h}{f}$$

சமன்பாடு (1) ல் பிரதியிட

$$m = \frac{D}{f}$$



### 4. வானியல் தொலைநோக்கி ஒன்றை விவரித்து, அதன் உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையை பெறுக.

- வான்பொருள்களை உருப்பெருக்கம் செய்து காண்பதற்கு பயன்படுவது வானியல் தொலைநோக்கி ஆகும்.
- இதில் தோன்றும் பிம்பம் தலைகீழானது ஆகும்.
- கண்ணருகு லென்சைவிட அதிக குவியத்தூரமும், பெரிய துளையும் கொண்ட பொருளருகு லென்ஸ் இதில் உள்ளது.
- கண்ணருகு லென்ஸ், பிம்பத்தை உருப்பெருக்கம் செய்து, பெரிதான தலைகீழான இறுதி பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.

#### ➤ உருப்பெருக்கம் ( $m$ ):

- இறுதி பிம்பம் விழியுடன் ஏற்படுத்தும் கோணத்திற்கும் ( $\beta$ ) பொருள் லென்ஸ் அல்லது விழியுடன் ஏற்படுத்தும் கோணத்திற்கும் ( $\alpha$ ) உள்ள விகிதம் வானியல் தொலைநோக்கியின் உருப்பெருக்கம் ( $m$ )

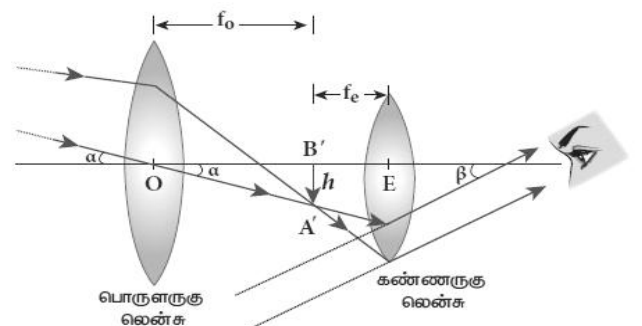
$$m = \frac{\beta}{\alpha}$$

- படத்திலிருந்து,

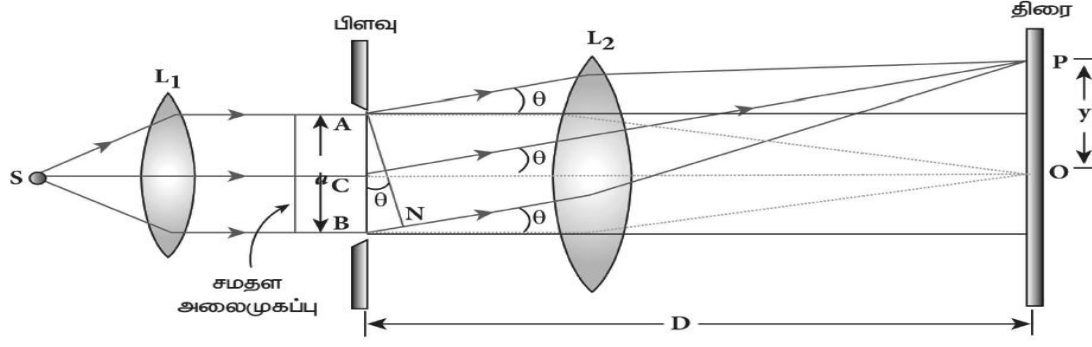
$$m = \frac{\left( \frac{h}{f_e} \right)}{\left( \frac{h}{f_0} \right)} = \frac{f_0}{f_e}$$

- வானியல் தொலைநோக்கியின் தோராய நீளம்,

$$L = f_0 + f_e$$



5. ஒற்றைப்பிளவினால் ஏற்படும் விளிம்பு விளைவினை விவரித்து,  $n$  -வது சிறுமத்திற்கான நிபந்தனையைப் பெறுக.



- $AB = a$  - ஒற்றைப் பிளவின்
- C - ஒற்றைப் பிளவின்
- D - பிளவிற்கும் திரைக்கும் உள்ள தொலைவு.
- ஒப்பு புள்ளிகளிலிருந்து வரும் ஒளி அலைகளின் பாதைவேறுபாடு  $\delta = \frac{a}{2} \sin \theta$
- முதலாவது சிறுமத்திற்கான நிபந்தனை,  $a \sin \theta = \lambda$
- இரண்டாவது சிறுமத்திற்கான நிபந்தனை,  $a \sin \theta = 2\lambda$
- $n$ -வது சிறுமத்திற்கான நிபந்தனை,  $a \sin \theta = n\lambda$  இங்கு,  $n = 0, 1, 2, 3, \dots$
- முதலாவது பெருமத்திற்கான நிபந்தனை,  $a \sin \theta = \frac{3\lambda}{2}$
- இரண்டாவது பெருமத்திற்கான நிபந்தனை,  $a \sin \theta = \frac{5\lambda}{2}$
- $n$  -வது பெருமத்திற்கான நிபந்தனை,  $a \sin \theta = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$  இங்கு,  $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

## அலகு 8 கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு

### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஒளிமின் விளைவு என்றால் என்ன?

- ◆ உலோக தட்டு ஒன்றின் மீது தகுந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த கதிர்வீச்சு படும்போது அதிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. இதுவே ஒளிமின் விளைவு எனப்படும்.

2. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் என்பதை வரையறு. அதன் அலகைத் தருக.

- ◆ உலோகத்தின் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சிறும ஆற்றல், உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் ( $\phi$ ) எனப்படும். இதன் அலகு எலக்ட்ரான் வோல்ட் (eV)

3. பரப்பு அரண் வரையறு.

- ◆ உலோகத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து, கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை வெளியேற விடாமல் தடுக்கும் மின்னழுத்த அரண், பரப்பு அரண் எனப்படும்.

4. ஒரு எலக்ட்ரான் வோல்ட் (eV) வரையறு.

- ◆ ஒரு எலக்ட்ரான் வோல்ட் (eV) என்பது, ஒரு வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படும் போது எலக்ட்ரான் பெறும் இயக்க ஆற்றலின் அளவாகும்.  $1eV = 1.602 \times 10^{-19} J$

5. நிறுத்து மின்னழுத்தம் வரையறு.

- ◆ பெரும இயக்க ஆற்றல் கொண்ட ஒளிஎலக்ட்ரான்களை நிறுத்தி, ஒளி மின்னோட்டத்தை சுழியாக்குவதற்கு ஆனோடிற்கு அளிக்கப்படும் எதிர் மின்னழுத்தத்திற்கு நிறுத்து மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

6. பயன்தொடக்க அதிர்வெண் வரையறு.

- ◆ கொடுக்கப்பட்ட உலோகப் பரப்பிற்கு, படுகதிரின் அதிர்வெண் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே, ஒளிஎலக்ட்ரான் உமிழப்படும். இந்த சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.

7. ஒளி மின்கலம் என்றால் என்ன? ஒளி மின்கலத்தின் வகைகளைக் குறிப்பிடுக.

- ◆ ஒளி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனம் ஒளிமின்கலம் எனப்படும். இது ஒளிமின் விளைவு தத்துவத்தில் செயல்படுகிறது.

- ◆ இது மூன்று வகைப்படும். (1) ஒளி உமிழ்வு மின்கலம் (2) ஒளி வோல்டா மின்கலம் (3) ஒளி கடத்தும் மின்கலம்

8. புரோட்டான் மற்றும் எலக்ட்ரான் ஆகியவை சமமான இயக்க ஆற்றலை பெற்றுள்ளன. இதில் எந்த துகளுக்கு டி ப்ராய் அலைநீளம் அதிகமாக இருக்கும்? காரணம் கூறுக.

- ◆ டி ப்ராய் அலைநீளமானது,  $\lambda \propto \frac{1}{\sqrt{m}}$  ;  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$

- ◆ எலக்ட்ரானின் நிறை < புரோட்டானின் நிறை [ $m_e < m_p$ ]

- ◆ எலக்ட்ரானின் அலைநீளம் > புரோட்டானின் அலைநீளம் [ $\lambda_e > \lambda_p$ ]

9. மட்டைப்பந்தின் அலைப்பண்பினை ஏன் நம்மால் காண முடிவதில்லை?

- ◆ பருபொருளின் டி ப்ராய் அலைநீளம்,  $\lambda = \frac{h}{mv}$

- ◆ டி ப்ராய் அலைநீளமானது, பருப்பொருளின் நிறைக்கு எதிர்தகவில் அமையும்.

- ◆ எலக்ட்ரானின் நிறையை ஒப்பிடும் போது மட்டைப்பந்தின் நிறையானது கணிசமான அளவுக்கு மிக மிக அதிகமானதால்,

- ◆ அதன் அலைநீளம் புறக்கணிக்கத் தக்க அளவுக்கு மிகமிக குறைவு ஆகும்.

- ◆ இதன் காரணமாகதான் மட்டைப்பந்தின் அலைப்பண்பினை நம்மால் காண முடிவதில்லை.

### 3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக

- ◆  $m$  - நிறை கொண்ட எலக்ட்ரான் ஆனது,  $V$  - என்ற மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் முடுக்கப்படுகிறது எனில், எலக்ட்ரான் பெறும் இயக்கஆற்றல்,

$$\frac{1}{2} m v^2 = eV$$

- ◆ எனவே எலக்ட்ரானின் திசைவேகம்  $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

- ◆ எனவே எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளமானது,  $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$

- ◆ இயக்க ஆற்றல்  $k = eV$  எனில்,  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mk}}$

- ◆ தெரிந்த மதிப்புகளை பிரதியிட  $\lambda = \frac{12.27 A^0}{\sqrt{V}}$

2. சிறப்பு X -கதிர் நிறமாலை குறிப்பு வரைக.

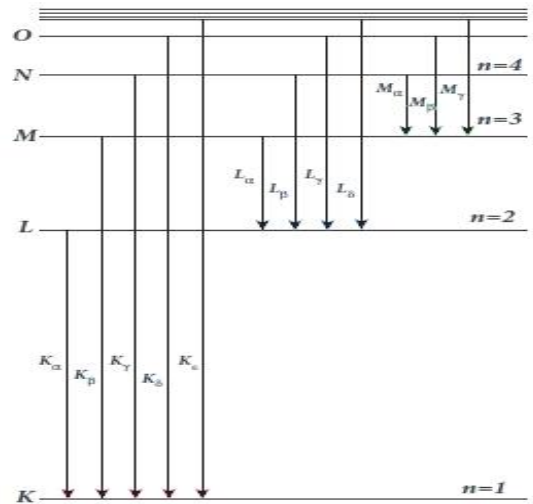
- ◆ உயர் வேக எலக்ட்ரான்களால் இலக்கு பொருள் தாக்கப்படும் போது, நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட சில அலைநீளங்களில் குறுகிய முகடுகள் X-கதிர் நிறமாலையில் தோன்றுகின்றன.
- ◆ இந்த முகடுகளுடன் தோன்றும் வரி நிறமாலை ஆனது சிறப்பு X -கதிர் நிறமாலை எனப்படு
- ◆ இது அணுவின் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் நிலைமாற்றத்தினால் தோன்றுகிறது
- ◆ எடுத்துக்காட்டாக, அணுவை ஊடுருவும் உயர் வேக எலக்ட்ரான், K -கூடு எலக்ட்ரானை வெளியேற்றினால், அக்காலியிடத்தை நிரப் L, M, N, O.....போன்ற வெளி கூடுகளிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் தாவுகின்றன.
- ◆ கூடுகளின் ஆற்றல் மட்டங்களுக்கு இடைப்பட்ட வேறுபாடு X-கதிர்..போட்டான்களாக வெளிப்படுகிறது.

- ◆ L,M,N,O,...போன்ற ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து,

K- ஆற்றல் மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான் நிலைமாற்றம் அடைந்தால், K- வரிசை நிறமாலை வரிகள் ( $K\alpha$  ,  $K\beta$  ,  $K\gamma$  ....) தோன்றும்.

- ◆ M,N,O,... போன்ற ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து,

L-ஆற்றல் மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான் நிலைமாற்றம் அடைந்தால், L -வரிசை நிறமாலை வரிகள் ( $L\alpha$  ,  $L\beta$  ,  $L\gamma$  ....) தோன்றும்.



## 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

### 1. ஒளி மின் னோட்டத்தின் மீதான மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் விளைவை விளக்குக.

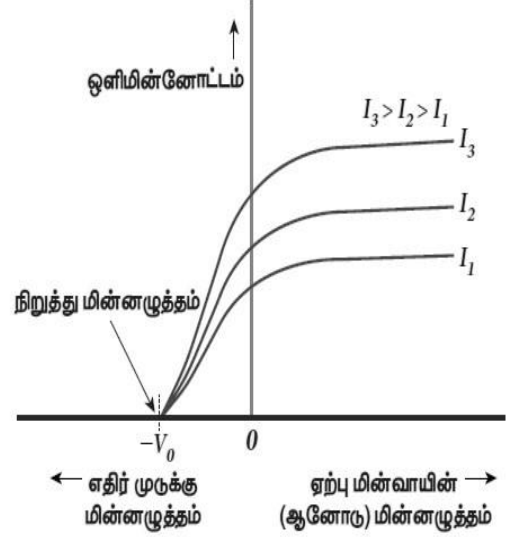
- ◆ படுகதிரின் செறிவு மற்றும் அதிர்வெண் மாறிலியாக வைக்கப்படுகிறது.
- ◆  $A$ -யின் நேர்மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது, ஒளிமின்னோட்டமும் அதிகரித்து, ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் தெவிட்டிய மதிப்பை அடைகிறது. இது தெவிட்டிய மின்னோட்டம் எனப்படும்.
- ◆  $A$ -க்கு எதிர்முக்கு மின்னழுத்தம் அளிக்கும் போது ஒளிமின்னோட்டம் உடனடியாக சுழிமதிப்பை அடைவதில்லை. இது உமிழப்படும் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் இயக்க ஆற்றலை பெற்றுள்ளது.
- ◆  $V_0$  என்ற குறிப்பிட்ட எதிர்மின்னழுத்தத்தில் ஒளிமின்னோட்டம் சுழி மதிப்பை அடைகிறது.

- ◆ பெரும இயக்க ஆற்றல் கொண்ட ஒளிஎலக்ட்ரான்களை நிறுத்தி, ஒளி மின்னோட்டத்தை சுழியாக்க ஆனோடுக்கு அளிக்கப்படும் எதிர் மின்னழுத்தம் நிறுத்து அல்லது வெட்டு மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

- ◆ இங்கு பெரும வேகம் கொண்ட ஒளி எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றலானது, நிறுத்து மின்னழுத்தத்தால் செய்யப்பட்ட வேலைக்கு சமமாகும். அதாவது

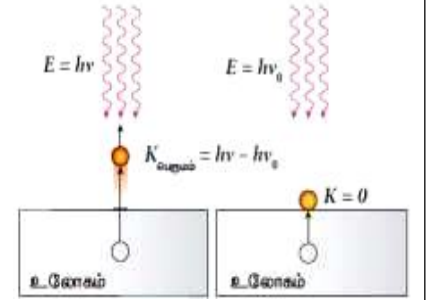
$$\text{◆ } K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = eV_0$$

$$\text{◆ } v_{\max} = \sqrt{\frac{2ev_0}{m}}$$



### 2. தகுந்த விளக்கங்களுடன் ஐன்ஸ்டீனின் ஒளிமின் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

- ◆ ஒரு உலோகப்பரப்பின் மீது  $\therefore$  போட்டான் ஒன்று படும்போது, ஒரு எலக்ட்ரானால் உட்கவரப்படும் அதன் ஆற்றல் ( $h\nu$ ) இருவழிகளில் பயன்படுகிறது.
- ◆ ஆற்றலின் ஒரு பகுதி, பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்றப் பயன்படுகிறது. இது வெளியேற்று ஆற்றல் ( $\phi_0$ )
- ◆ மீதமுள்ள ஆற்றல், உமிழப்பட்ட எலக்ட்ரானுக்கு இயக்க ஆற்றலாக மாறுகிறது.



- ◆ ஆற்றல் அழிவின்மை விதிப்படி,

$$h\nu = \phi_0 + \frac{1}{2} m v^2 \text{ ----- (1)}$$

- ◆ பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணில் ( $\nu_0$ ), எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் சுழியாகும்.

$$h\nu_0 = \phi_0 \text{ ----- (2)}$$

சமன்பாடு (2) -ஐ சமன்பாடு (1)- ல் பிரதியிட

$$h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2} m v^2 \text{ ----- (3) இதுவே ஐன்ஸ்டீன் ஒளிமின் சமன்பாடு எனப்படும்.}$$

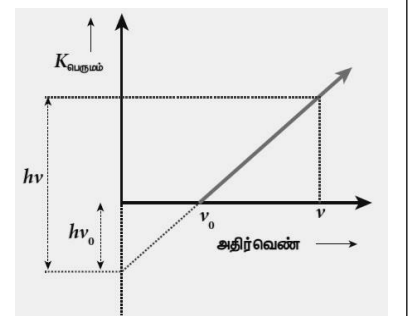
- ◆ அக மோதல்களினால் எலக்ட்ரான்களுக்கு ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படவில்லை எனில், அதன் இயக்க ஆற்றல் பெரும மதிப்பை பெறும். எனவே

$$h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \text{ ----- (4)}$$

- ◆ ஒளி எலக்ட்ரானின் பெரும இயக்க ஆற்றல்  $K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2$

$$h\nu = h\nu_0 + K_{\max} \text{ ----- (5)}$$

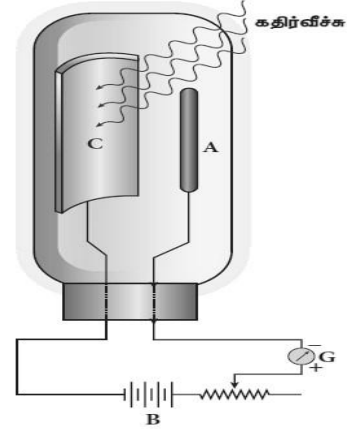
$$K_{\max} = h\nu - h\nu_0$$





3. ஓளி உமிழ்வு மின்கலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

- ❖ தத்துவம் : ஓளிமின் விளைவு
- ❖ அமைப்பு
- ◆ இதில் வெற்றிடமாக்கப்பட்ட குவார்ட்ஸ் குமிழி உள்ளது
- ◆ கேதோடு C ஓளி உணர் பொருள் பூசப்பட்டு அரை ஊருளை வடிவில் உள்ளது. ஆனோடு A மெல்லிய கம்பி
- ◆ கேதோடு மற்றும் ஆனோடுக்கு இடையே ஒரு மின்னழுத்த வேறுபாடு கால்வனாமீட்டர் வழியே அளிக்கப்படுகிறது.



❖ வேலை செய்யும் விதம்:

- ◆ கேதோடின் மீது ஓளி படும் போது, அதிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன.
- ◆ இவை ஆனோடினால் கவர்ப்படுவதால் மின்னோட்டம் உருவாகிறது. இதனை கால்வனாமீட்டர் மூலம் அளவிடலாம்.

❖ இந்த மின்னோட்டம் சார்ந்துள்ள காரணிகள்

- ◆ படுகதிரின் செறிவு
- ◆ ஆனோடு மற்றும் கேதோடுக்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு.

4. தொடர் X -கதிர்கள் நிறமாலை பற்றி குறிப்பு வரைக.

- ◆ அதிவேக எலக்ட்ரான் இலக்கு பொருளை ஊடுருவி அதன் அணுக்கருவை நெருங்கும் போது, எலக்ட்ரான் முடுக்கம் அல்லது எதிர்முடுக்கம் அடைகிறது. இதன் விளைவாக எலக்ட்ரானின் பாதை மாற்றமடைகிறது எதிர்முடுக்கம் அடைந்த எலக்ட்ரானால் கதிர்வீச்சு தோற்றுவிக்கப்படும். ( இது ப்ரம்ஸ்டிராலங் அல்லது தடையுறு கதிர்வீச்சு எனப்படும். )

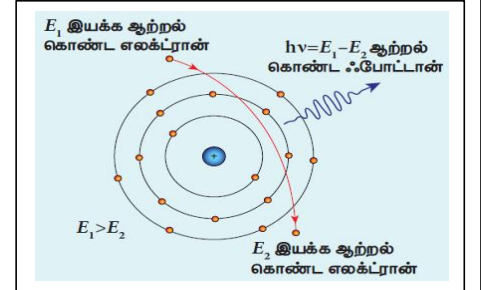
- ◆ உமிழப்படும் ∴போட்டானின் ஆற்றல் = எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் இழப்பு. எனவே

$$h\nu = \frac{hc}{\lambda_0} = eV$$

- ◆ தெரிந்த மதிப்புகளை பிரதியிட, குறைந்தபட்ச அலைநீளம்

$$\lambda_0 = \frac{12400}{V} \text{ \AA}$$

( இது டூயான் - ஹண்ட் வாய்ப்பாடு எனப்படும். )

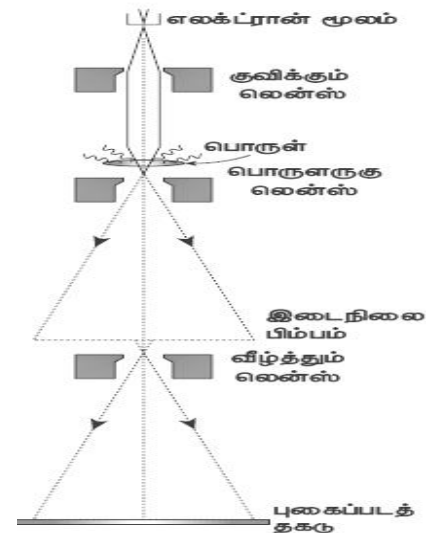


5. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் தத்துவம் மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் ஆகியவற்றை சுருக்கமாக விளக்குக.

- ❖ தத்துவம் : இயங்கும் பருப்பொருளின் அலைப்பண்பு.
- ❖ அமைப்பு :
- ◆ எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில், எலக்ட்ரான் கற்றையை குவிப்பதற்கு நிலைமின்புல (அ) காந்தப்புல லென்சுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

❖ செயல்படும் விதம் :

- ◆ எலக்ட்ரான் மூலத்திலிருந்து உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்கள் உயர் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகின்றன.
- ◆ காந்தப்புல குவிக்கும் லென்சு மூலம் எலக்ட்ரான் கற்றை இணைக்கற்றையாக மாற்றப்படுகிறது.



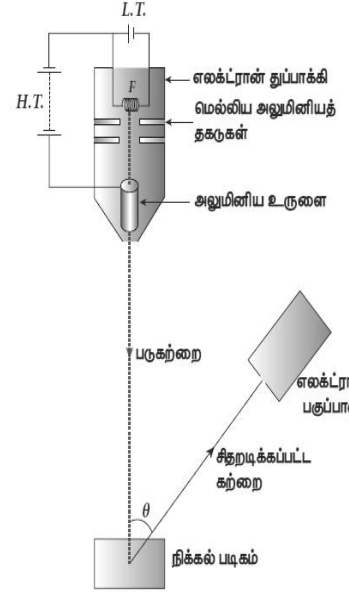
- ◆ இது உருப்பெருக்கம் செய்யப்பட வேண்டிய பொருள் வழியாக செல்லும்போது அதன் பிம்பத்தை தாங்கிச் செல்கிறது. காந்தப்புல பொருளருகு லென்சு மற்றும் காந்தப்புல வீழ்த்தும் லென்சு அமைப்புகளின் உதவியுடன் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பம் திரையில் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

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

❖ அமைப்பு :

- ◆ குறைந்த மின்னழுத்த மின்கல அடுக்கு (L.T) மூலம் மின்னிழை F - குடுபடுத்தப்படுகிறது.
- ◆ வெப்ப அயனி உமிழ்வால், எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன.

- ◆ உயர் மின்னழுத்த மின்கல அடுக்கு (H.T) மூலம் உமிழப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் முடுக்கப்படுகின்றன. மெல்லிய இரு அலுமினிய தகடுகள் வழியே செல்லும் போது இணைக்கற்றையாக மாறும் எலக்ட்ரான்கள், ஒற்றைப்படிக்கல் (Ni) மீது படுகிறது.



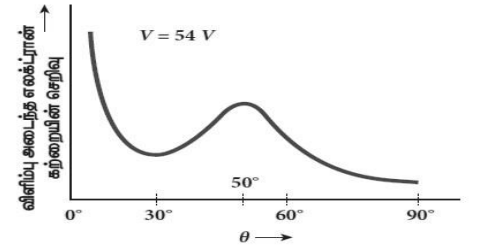
❖ வேலை செய்யும் விதம் :

- ◆ அணுவினால் பல்வேறு திசைகளில் சிதறடிக்கப்படும் எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு , சுழலும் வண்ணம் உள்ள பகுப்பானால் ( கோணம்  $\theta$  -ன் சார்பாக ) அளவிடப்படுகிறது.
- ◆ கொடுக்கப்பட்ட  $54 \text{ V}$  முடுக்கு மின்னழுத்தத்திற்கு,  $\theta = 50^\circ$  கோணத்தில் சிதறடிக்கப்பட்ட அலையின் செறிவு பெருமமாக உள்ளது.

❖ முடிவு:

- ◆ எலக்ட்ரான் அலையின் அலைநீளம்
- ◆ சோதனை முடிவு ( $\theta = 50^\circ$ ) =  $1.65 \text{ \AA}$
- ◆ டி ப்ராய் சமன்பாடு ( $V = 54 \text{ V}$ )

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



- ◆ இது சோதனை வாயிலாக கண்டறியப்பட்ட மதிப்புடன் பொருந்தியுள்ளது.

- ◆ எனவே டேவிசன் - ஜெர்மர் சோதனையானது டி ப்ராயின் இயங்கும் துகளின் அலைப்பண்பை எடுகோளை நிரூபிக்கிறது.

## அலகு 9 அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்

2 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. அணுநிறை அலகு - வரையறு.

- அணுநிறை அலகு ( $u$ ) என்பது கார்பன் ஐசோடோப்பின் ( $^{12}\text{C}_6$ ) நிறையில் 12 -ல் ஒரு பங்குக்கு சமமாகும்.  $1u = 1.660 \times 10^{-27} \text{ Kg}$

2. மோதல் காரணி - வரையறு.

- வெகு தொலைவில் ஆல்பா துகள் உள்ளபோது, அதன் திசைவேக வெக்டரின் திசைக்கும், அணுக்கருவின் மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவு மோதல் காரணி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

3. கிளர்வு ஆற்றல் என்றால் என்ன?

- குறைந்த ஆற்றல் நிலையிலிருந்து, அதிக ஆற்றல் நிலைக்கு ஒரு எலக்ட்ரானை கிளர்வுறச் செய்யத் தேவைப்படும் ஆற்றல் கிளர்வு ஆற்றல் எனப்படும்.

4. ஐசோடோப்புகள், ஐசோபார்கள் மற்றும் ஐசோடோன்கள் - வரையறு.

	தனிமம்	அணு எண்	நிறை எண்	எடுத்துக்காட்டு
ஐசோடோப்புகள்	சமம்	சமம்	வேறு	${}_1\text{H}^1, {}_1\text{H}^2, {}_1\text{H}^3$
ஐசோபார்கள்	வேறு	வேறு	சமம்	${}_{16}\text{Si}^{40}, {}_{17}\text{Cl}^{40}$
ஐசோடோன்கள்	வேறு	வேறு	வேறு	${}_5\text{B}^{12}, {}_6\text{C}^{13}$

5. அயனியாக்க ஆற்றல் என்றால் என்ன?

- அடிநிலையில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை அணுவிலிருந்து வெளியேற்றத் தேவைப்படும் சிறும ஆற்றல் அயனியாக்க ஆற்றல் எனப்படும்.

6. நிறை குறைபாடு அல்லது நிறை இழப்பு என்றால் என்ன?

- நியூக்லியான்களின் மொத்த நிறைக்கும், அணுக்கருவின் நிறைக்கும் உள்ள வேறுபாடு, நிறை குறைபாடு அல்லது நிறை இழப்பு எனப்படும்.

7. கதிரியக்கம் என்றால் என்ன?

- ஒரு தனிமத்திலிருந்து அதிக ஊடுருவு திறன் கொண்ட கதிர்வீச்சுகளான  $\alpha$ ,  $\beta$  மற்றும்  $\gamma$  கதிர்கள் தன்னிச்சையாக உமிழப்படும் நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படும். இத்தகைய கதிர்வீச்சுகளை உமிழும் தனிமங்கள் கதிரியக்கத் தனிமங்கள் எனப்படும்.

8. ஒரு கியூரி - வரையறு.

- ஒரு கியூரி என்பது 1 கிராம் ரேடியத்தின் கதிரியக்க செயல்பாட்டிற்குச் சமமாகும்.
- $1 \text{ curie} = 3.7 \times 10^{10}$  சிதைவுகள் / வினாடி.

9. கதிரியக்கச் செயல்பாடு (அ) சிதைவு வீதம் - வரையறு.

- ஒரு வினாடியில் சிதைவடையும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.
- $R = \frac{dN}{dt}$  அலகு : பெக்கரல்.

10. அரை ஆயுட்காலம் - வரையறு.

- தொடக்கத்தில் உள்ள அணுக்களில் பாதியளவு அணுக்கள் சிதைவடைய ஒரு தனிமம் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் அரைஆயுட்காலம்.  $T_{1/2} = \frac{0.6931}{\lambda}$

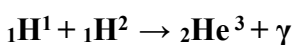
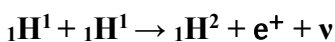
11. சராசரி ஆயுட்காலம் - வரையறு.

- அனைத்து அணுக்கருக்களின் ஆயுட்காலங்களின் கூடுதலுக்கும், தொடக்கத்தில் இருந்த மொத்தஅணுக்கருக்களின் மொத்த எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தகவு ஆகும்.  $\tau = \frac{1}{\lambda}$

12. நியூட்ரான் மற்றும் புரோட்டான் ஆகியவை எந்த துகள்களினால் ஆனவை?

- ஒரு புரோட்டான் இரண்டு மேல் குவார்க்குகள் மற்றும் ஒரு கீழ் குவார்க்காலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது.
- ஒரு நியூட்ரான் இரண்டு கீழ் குவார்க்குகள் மற்றும் ஒரு மேல் குவார்க்காலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது.

13. புரோட்டான் - புரோட்டான் சுற்றை எழுதுக.



14. காம்பன் காலக்கணிப்பு என்றால் என்ன ?

- காம்பன் காலக்கணிப்பு என்பது கதிரியக்க காம்பன் ஐசோடோப்பை ( ${}^{14}\text{C}$ ) பயன்படுத்தி பழங்கால பொருள்களின் வயதை கண்டறியும் முறையாகும்.

15. அணுக்கருவின் பிணைப்பாற்றல் என்றால் என்ன? அதன் கோவையை எழுதுக.

- $Z$  புரோட்டான்களும்,  $N$  நியூட்ரான்களும் இணைந்து ஒரு அணுக்கருவை உருவாக்கும் போது மறையும் நிறையானது ( $\Delta m$ ) ஆற்றலாக மாறி கருத்துகளை அணுக்கருவினுள் பிணைத்து வைக்கிறது. இதுவே அணுக்கருவின் பிணைப்பு ஆற்றல் ( $B.E$ ) எனப்படும்.
- $BE = \Delta mc^2 = [ (Zm_p + Nm_n) - M ] c^2$

### 3 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. போர் அணு மாதிரியின் எடுகோள்களைக் கூறுக.

- வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான் இயங்கத் தேவையான மையநோக்கு விசையை கூலும் விசை அளிக்கிறது.
- எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட சில நிலைத்தன்மை பெற்ற பாதைகளில் அணுக்கருவைச் சுற்றி வரும்போது மின்காந்தக் கதிர்களை வீசுவதில்லை. இத்தகைய நிலைத்தன்மை பெற்ற சுற்றுப்பாதைகளில் எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம்  $l = nh/2\pi$ .
- இரு சுற்றுப்பாதைகளின் ஆற்றல் வேறுபாட்டுக்குச் ( $\Delta E$ ) சமமான ஆற்றல் கொண்ட போட்டானை உட்கவர்வதாலோ அல்லது வெளிவிடுவதாலோ எலக்ட்ரான் ஒரு சுற்றுப்பாதையிலிருந்து மற்றொன்றுக்குத் தாவ இயலும்.  $\Delta E = E_f - E_i = hv$ .

2. போர் அணு மாதிரியின் குறைபாடுகளைக் கூறுக.

- $H_2$  போன்ற அணுக்களை தவிர பிற சிக்கலான அணுக்களுக்கு போர் அணு மாதிரி பொருந்துவதில்லை.
- $H_2$  நிறமாலையின் வரிகளை உற்று நோக்கும் போது, ஒவ்வொரு வரியும் பல நுண்ணிய வரிகளினால் ஆனதாக உள்ளது. இது நுண் வரியமைப்பு எனப்படும். போர் கொள்கை இதற்கு விளக்கம் தரவில்லை.
- நிறமாலை வரிகளின் செறிவில் காணப்படும் மாற்றங்களுக்கான விளக்கம் தரப்படவில்லை.
- அணுக்களில் எலக்ட்ரான்களின் பகிர்வு தொடர்பான முழுமையான விளக்கம் இக்கொள்கையால் தரப்படவில்லை.

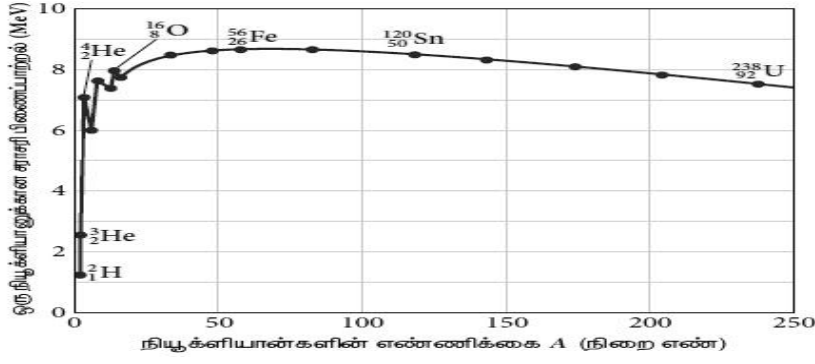
3. ரூதர்போர்டு ஆய்வின் முடிவுகளைக் கூறுக.

- பெரும்பாலான ஆல்பா துகள்கள் விலக்கம் அடையாமல் செல்கின்றன.
- சில ஆல்பா துகள்கள் சிறிய கோண அளவே விலக்கம் அடைகின்றன.
- குறைந்த எண்ணிக்கையிலான ஆல்பா துகள்கள்  $90^\circ$  கோணத்திற்கும் மேலான விலக்கம் அடைகின்றன.
- குறைந்த எண்ணிக்கையிலான ஆல்பா துகள்கள்  $90^\circ$  கோணத்திற்கும் மேலான விலக்கம் அடைகின்றன.

4. ஆல்பா சிதைவு , பீட்டா சிதைவு மற்றும் காமா உமிழ்வு - விவரி.

சிதைவு	அணு எண்	நிறை எண்	எடுத்துக்காட்டு
$\alpha$ சிதைவு	மதிப்பில் 2 குறையும்.	மதிப்பில் 4 குறையும்.	${}_{92}\text{U}^{238} \rightarrow {}_{90}\text{Th}^{234} + {}_2\text{He}^4$
$+\beta$ சிதைவு	மதிப்பில் 1 குறையும்.	மதிப்பு மாறாது	${}_{11}\text{Na}^{22} \rightarrow {}_{10}\text{Ne}^{22} + e^+ + \nu$
$-\beta$ சிதைவு	மதிப்பில் 1 அதிகரிக்கும்	மதிப்பு மாறாது	${}_6\text{C}^{14} \rightarrow {}_7\text{N}^{14} + e^- + \bar{\nu}$
$\gamma$ சிதைவு	மதிப்பு மாறாது	மதிப்பு மாறாது	${}_5\text{B}^{12} \rightarrow {}_6\text{C}^{12*} + e^- + \bar{\nu}$

5. நிறை எண்ணைப் பொருத்து சராசரி பிணைப்பாற்றலின் மாறுபாட்டை வரைபடத்துடன் விளக்கி அதன் இயல்புகளை விளக்குக.



- **BE** அணுக்கரு ஒன்றிலிருந்து ஒரு நியூக்ளியானை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் ஆற்றலாகும்.
- **BE** -ன் மதிப்பு Y அச்சு; A -ன் மதிப்பு X அச்சு.
- $A < 40$  A அதிகரிக்க **BE** மதிப்பும் அதிகரிக்கும்.
- $A = 56$  (இரும்பு) அணுக்கருவிற்கு **BE** அதன் பெரும மதிப்பை, அதாவது **8.8 MeV** அடைகிறது.
- $A = 40$  முதல் 120 வரை சராசரி **BE = 8.5 MeV**. இந்த தனிமங்கள் ஆதிக நிலைத்தன்மை மற்றும் கதிரியக்கத் தன்மையற்றது.
- $A > 120$  எனும்போது சராசரி **BE** இன் மதிப்பு மெதுவாகக் குறைந்து கொண்டே வருகிறது.
- யுரேனியத்தின் **BE** மதிப்பு **7.6 MeV**. இவை நிலைத்தன்மை இல்லாத கதிரியக்கத் தனிமங்கள் ஆகும்.
- **அணுக்கரு இணைவு:**
  - ❖ இரு இலேசான அணுக்கருக்களைச் சேர்த்து, ஒரு கனமான அணுக்கருவை உருவாக்கும் போது ஏராளமான ஆற்றல் வெளிப்படும்.
  - ❖ இது ஹைட்ரஜன் குண்டின் தத்துவம் ஆகும்.
- **அணுக்கரு பிளவு:**
  - ❖ கனமான தனிமத்தின் அணுக்கருவைப் பிளவு செய்து, இரண்டு இலேசான அணுக்கருக்களை உருவாக்கும் போது ஏராளமான ஆற்றல் வெளிப்படும்.
  - ❖ இது அணு குண்டின் தத்துவம் ஆகும்.

### 5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட எண்ணைக் கண்டறிய உதவும் ஜே.ஜே. தாம்சன் ஆய்வியை விவரிக்கவும்.
  - ❖ **தத்துவம் :** மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் கேத்தோடு கதிர்கள் விலக்கம் அடைகின்றன.
  - ❖ **அமைப்பு :**
    - இது ஒரு உயர் வெற்றிட மின்னிறக்கக் குழாய் ஆகும்
    - இதில் கேதோடிலிருந்து (C) வெளியேறும் கேதோடு கதிர்கள், ஆனோடில் (A) உள்ள சிறு துளை வழியே குறுகிய கற்றையாக செல்கின்றன.
    - இது ஒளிர் திரையில் படும் போது, திரையில் ஒரு ஒளிர்வு புள்ளி தோன்றுகிறது.
    - ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக செயல்படும் மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களுக்கு இடையில் மின்னிறக்கக் குழாய் உள்ளது.

❖ **கேதோடு கதிர்களின் திசை வேகம் ( $v$ ):**

➤ காந்தப்புல விசை = மின்புல விசை

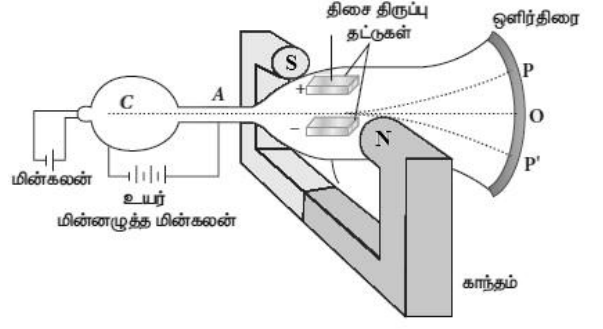
$$Bev = eE$$

$$v = \frac{E}{B} \text{ ---- (1)}$$

➤ ஆற்றல் மாறா தத்துவத்தின் படி  $eV = \frac{1}{2} mv^2$

➤ மின்னூட்ட எண்  $\frac{e}{m} = \frac{1}{2} \frac{v^2}{V}$

➤ சமன்பாடு (1) ஐ பயன்படுத்த  $\frac{e}{m} = \frac{E^2}{2VB^2} = 1.7 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$



❖ **சீரான மின்புலத்தால் மட்டும் விலக்கம் :**

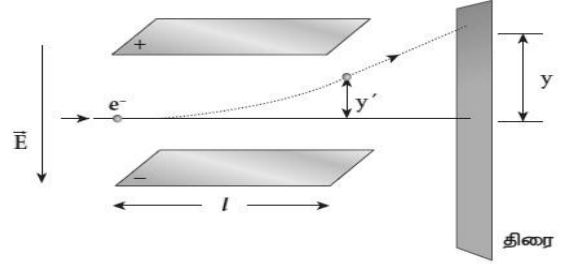
➤ காந்தப்புலத்தை நிறுத்தினால் ( $B = 0$ ) மின்புலத்தால் மட்டும் மேல்நோக்கி விலக்கம் ( $y$ ) ஏற்படும்.

$$a_e = \frac{eE}{m} \quad ; \quad t = \frac{l}{v}$$

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

$$y = C y'$$

➤  $\frac{e}{m} = \frac{2yE}{C l^2 B^2} = 1.7 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$



2. போர் அணு மாதிரியின் படி எலக்ட்ரானின்  $n$  ஆவது சுற்றுப்பாதையின் ஆரத்திற்கான கோவையைத் தருவி.

➤ அணு எண் =  $Z$  அணுக்கருவின் மின்னூட்டம் =  $+Ze$

➤ எலக்ட்ரான் மின்னூட்டம் =  $-e$  எலக்ட்ரானின் நிறை =  $m$

➤ கூலும் விதிப்படி

$$\vec{F}_{\text{கூலும்}} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} \hat{r}$$

➤ மைய நோக்கு விசையானது,

$$\vec{F}_{\text{மையநோக்கு}} = -\frac{mv_n^2}{r_n} \hat{r}$$

➤ விசைகளை சமன் செய்ய,  $|F_{\text{கூலும்}}| = |F_{\text{மையநோக்கு}}|$

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (mv_n r_n)^2}{Zme^2} \text{ ---(1)}$$

➤ போர் கொள்கையின் படி, கோண உந்தம்  $mv_n r_n = \frac{nh}{2\pi} \text{ -----(2)}$

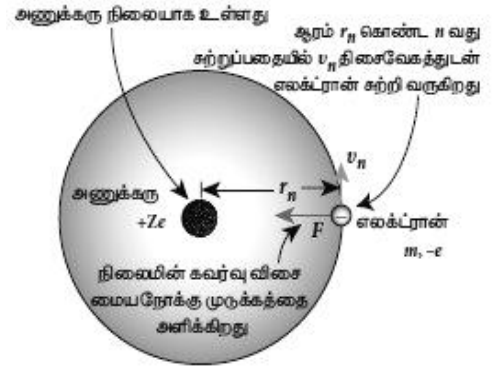
சமன்பாடு (2) ஐ (1) -ல் பிரதியிட

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0}{Zme^2} \frac{n^2 h^2}{4\pi^2} \quad \text{ஆகவே ஆரம்} \quad r_n = a_0 \frac{n^2}{Z}$$

➤ இங்கு  $a_0 = \frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2} = 0.529 \text{ \AA}$  இதுவே போர் ஆரம் எனப்படும்.

➤ ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கு ( $Z=1$ ),  $n$  ஆவது சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்  $r_n = a_0 n^2$

➤ திசைவேகம் : இதிலிருந்து,  $v_n \propto \frac{1}{n}$ . அதாவது முதன்மை குவாண்டம் எண் அதிகரிக்கும் போது எலக்ட்ரானின் திசைவேகம் குறைகிறது.



3. n -ஆவது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் ஆற்றலுக்கான கோவையைத் தருவி.

➤ n-ஆவது சுற்றுப்பாதையின் நிலை ஆற்றல்,

$$U_n = -\frac{Z^2 m e^4}{4 \epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

➤ n-ஆவது சுற்றுப்பாதையில் எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல்,

$$KE_n = \frac{Z^2 m e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

➤ இதிலிருந்து,

$$U_n = -2KE_n$$

➤ n-ஆவது சுற்றுப்பாதையில் மொத்த ஆற்றல்

$$E_n = KE_n + U_n$$

$$E_n = KE_n - 2KE_n$$

$$E_n = -KE_n = -\frac{Z^2 m e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

➤ ஹைட்ரஜன் அணுவுக்கு ( $Z = 1$ ),  $h$ ,  $\epsilon_0$ ,  $m$ ,  $e$  ஆகிய மதிப்புகளை பிரதியிட்டு  $eV$  அலகில் எழுதினால்,,

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

4. ஹைட்ரஜன் நிறமாலையின் வரிசைகளை விவரிக்க.

❖ n - குறைந்த ஆற்றல் வட்டப்பாதை ; m - உயர் ஆற்றல் வட்டப்பாதை R - ரிட்பர்க் மாநிலி.

n	m	வரிசை பெயர்	அலை எண் $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) = \bar{\nu}$	மின்காந்த பகுதி
1	2,3,4...	லைமன்	$\bar{\nu} = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{m^2} \right)$	புற ஊதா
2	3,4,5...	பாமர்	$\bar{\nu} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$	கண்ணூறு ஒளி
3	4,5,6...	பாஷன்	$\bar{\nu} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2} \right)$	அகச்சிவப்பு
4	5,6,7...	பிராக்ரெட்	$\bar{\nu} = R \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{m^2} \right)$	அகச்சிவப்பு
5	6,7,8...	பண்ட்	$\bar{\nu} = R \left( \frac{1}{5^2} - \frac{1}{m^2} \right)$	அகச்சிவப்பு

5. கதிரியக்க சிதைவு விதியினை தருவிக்க.

❖ கதிரியக்க சிதைவு விதி: ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில், ஓரலகு நேரத்தில் நடைபெறும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை, அக்கணத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

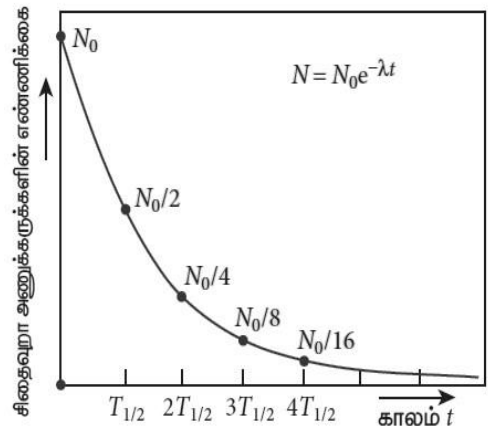
$$\frac{dN}{dt} \propto N \quad (\text{அல்லது}) \quad \frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

➤ தொகையிட,

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

$$\ln \left[ \frac{N}{N_0} \right] = -\lambda t$$

➤ அடுக்கு குறியீட்டில் மாற்ற கிடைப்பது,  $\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$   
 $N = N_0 e^{-\lambda t}$



➤ மேலும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை நேரத்தைப் பொருத்து அடுக்குக்குறி முறைப்படி குறைகிறது. அனைத்து கதிரியக்க அணுக்கருக்களும் சிதைவடைய முடிவிலா காலம் ஆகும்.

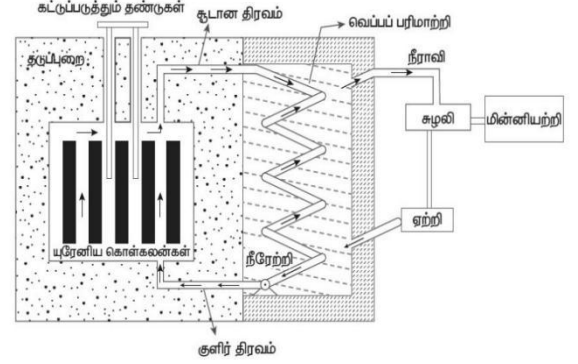
❖ **அரை ஆயுட்காலம் :**

- கதிரியக்க தனிமத்தில், தொடக்கத்தில் உள்ள அணுக்களில் பாதிளவு அணுக்கள் சிதைவடைய எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் அரை ஆயுட்காலம் ( $T_{1/2}$ ) எனப்படும்.

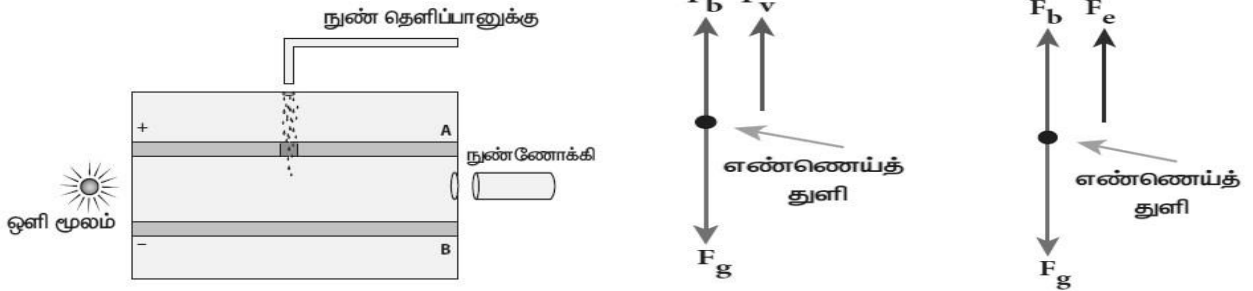
$$T_{1/2} = \frac{0.6391}{\lambda}$$

**6. அணுக்கரு உலை வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்கவும்**

- அணுக்கரு உலை என்பது தற்சார்புடைய மற்றும் கட்டுக்குள் இருக்கும் வகையில் அணுக்கரு பிளவு நடைபெறும் அமைப்பாகும்.
- **எரிபொருள்:** அணுக்கரு பிளவுக்கு உட்படும் பொருள்  $^{92}\text{U}^{235}$ , புளுட்டோனியம். பயன்படுகின்றன.
- **தணிப்பான்கள்:** வேக நியூட்ரான்களை குறைவேக — நியூட்ரான்களாக மாற்றும் அமைப்பு. நீர், கனநீர், கிராபைட் பயன்படுகின்றன.
- **கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள்:** அதிக நியூட்ரான்கள் கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகளால் உட்கவரப்பட்டு, வினை நடைபெறும் வீதத்தை கட்டுப்படுத்தும் அமைப்பு காட்மியம், போரான் பயன்படுகின்றன.
- **குளிர்விக்கும் அமைப்பு:** அணுக்கரு உலையின் உள்ளகத்தில் உருவாகும் வெப்பத்தை நீக்கும் அமைப்பு. நீர், கனநீர், திரவ சோடியம் பயன்படுகின்றன.
- **தடுப்பு அமைப்பு:** தீமை விளைவிக்கும் கதிர்வீச்சிலிருந்து நம்மை பாதுகாத்துக்கொள்ள  $2 - 2.5 \text{ m}$  தடிமனுள்ள கற்காரையினால் ஆன சுவரானது அணுக்கரு உலையைச் சுற்றி அமைக்கப்படுகிறது.



**7. எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டமதிப்பைக் கண்டறிய உதவும் மில்லிகன் எண்ணெய்த்துளி ஆய்வினை விவரிக்கவும்.**



- ❖ **தத்துவம் :** மின்புலத்தைத் தகுந்த முறையில் மாற்றுவதன் மூலம் எண்ணெய்த்துளியின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

❖ **அமைப்பு:**

- இரு கிடைத்தள, வட்டவடிவ உலோகத்தட்டுகள் சிறிய இடைவெளியில் பிரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. உலோகத்தட்டுகள் கண்ணாடி சுவர்கள் கொண்ட கலனால் சூழப்பட்டுள்ளன.
- மேல் தட்டு A ல் உள்ள துளை வழியாக எண்ணெயானது நுண்தெளிப்பான் மூலம் தெளிக்கப்படுகிறது.
- நுண்ணோக்கியின் மூலம் துளிகளைத்தெளிவாகக் காண முடியும்.
- இத்தட்டுகளுக்கிடையில் உயர் மின்னழுத்தவேறுபாடு அளிக்கப்படும்போது மின்புலம் உருவாகிறது.



❖ எண்ணெய்த் துளியின் மேல் செயல்படும் விசை

➤ கீழ்நோக்கிய புவியிர்ப்பு விசை  $F_g = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g$

➤ மின்புலத்தின் விசை  $F_e = q E$

➤ மேல்நோக்கிய மிதவை விசை  $F_b = \frac{4}{3}\pi r^3 \sigma g$

➤ பாகியல் விசை  $F_v = 6\pi\eta v$

புவியிர்ப்பு விசையின் கீழ்	மின்புலத்தின் கீழ்
எண்ணெய்த் துளியின் ஆரம் காணல்:	மின்னூட்ட மதிப்பு காணல்:
$F_g = F_b + F_v$	$F_e + F_b = F_g$
$\frac{4}{3}\pi r^3(\rho - \sigma)g = 6\pi\eta v$	$qE = \frac{4}{3}\pi r^3(\rho - \sigma)g$
$r = \left[ \frac{9}{2(\rho - \sigma)g} \eta \right]^{\frac{1}{2}}$	$q = \frac{4}{3E} \pi r^3(\rho - \sigma)g$
● எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு $q = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	

## அலகு 10. எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

### 2 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. மாகூட்டுதல் என்பதன் பொருள் என்ன?

❖ உள்ளார்ந்த குறைகடத்திகளுடன் மாசுகளை சேர்க்கும் நிகழ்வு மாகூட்டுதல் எனப்படும்.

2. சந்தி மின்னழுத்தம் (அ) மின்னழுத்த அரண் வரையறு.

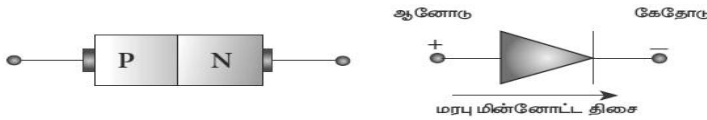
❖ இயக்கமில்லாப் பகுதியின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்னழுத்த அரண் எனப்படும்.

❖  $25^\circ\text{C}$  வெப்பநிலையில் சிலிக்கான் மற்றும் ஜெர்மானியத்தின் மின்னழுத்த அரணின் மதிப்பு முறையே  $0.7 \text{ V}$  மற்றும்  $0.3 \text{ V}$  ஆகும்.

3. உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி என்றால் என்ன?

❖ மாசுக்கள் கலக்காத, தூய்மையான நிலையில் உள்ள குறைகடத்தி உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி எனப்படும்.

4. P-N சந்தி டையோடு என்றால் என்ன? அதன் குறியீடு தருக.



❖ ஒரு P - வகை குறைகடத்தியும், N - வகை குறைகடத்தியும் இணைந்து உருவாக்கும் அமைப்பு P-N சந்தி டையோடு எனப்படும்.

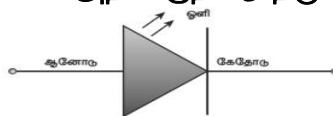
5. திருத்துதல் என்றால் என்ன ?

❖ மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர் திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் செயல்முறை திருத்துதல் எனப்படும்.

6. செனார் டையோடு என்றால் என்ன ?

❖ செனார் டையோடு என்பது அதிக அளவு மாகூட்டப்பட்டுப் பின்னோக்குச் சார்பில் செயல்படுத்தப்படும் சிலிக்கான் டையோடு ஆகும்.

7. ஒளி உமிழ்வு டையோடு என்றால் என்ன? அதன் குறியீடு தருக.



❖ P-N சந்தி டையோடு ஒளி உமிழும் டையோடு (LED) எனப்படும்.

❖ முன்னோக்கு சார்பில் அமைக்கப்பட்டுக் கட்டிலனாகும் மற்றும் கட்டிலனாகத் ஒளியை உமிழும்.

❖ இதில் மின்னாற்றல் ஒளி ஆற்றலாக மாற்றப்படுவதால், இது மின் ஒளிர்வு எனப்படும்.

8. சூரிய மின்கலம் என்றால் என்ன ?

❖ ஒளி வோல்டா விளைவினால், ஒளி ஆற்றலை நேரடியாக மின்னோட்டமாகவோ அல்லது மின்னழுத்த வேறுபாடாகவோ மாற்றும் சாதனம் சூரிய மின்கலம் அல்லது ஒளி வோல்டா மின்கலம் எனப்படும்.

9. டிரான்சிஸ்டரின் வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு வரையறு.

- ❖ அடிவாய் மின்னோட்டம் ( $I_B$ ) மாறாத போது, ஏற்பாள் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் உள்ள மாறுபாட்டிற்கும் ( $\Delta V_{CE}$ ), ஏற்பாள் மின்னோட்டத்தில் ஏற்பட்ட மாறுபாட்டிற்கும் ( $\Delta I_C$ ) இடையே உள்ள விகிதம் வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு ( $r_o$ ) எனப்படும்.
- ❖  $r_o = \left( \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C} \right)_{I_B}$

10. டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு வரையறு.

- ❖ ஏற்பாள் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாடு ( $V_{CE}$ ) மாறிலியாக உள்ளபோது, அடிவாய் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் உள்ள மாறுபாட்டிற்கும் ( $\Delta V_{BE}$ ), அடிவாய் மின்னோட்டத்தில் ஏற்பட்ட மாறுபாட்டிற்கும் ( $\Delta I_B$ ) இடையே உள்ள விகிதம் உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு ( $r_i$ ) எனப்படும்.
- ❖  $r_i = \left( \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}}$

11. தொடர்ச்சியான அலைவுகளுக்கானப் பார்க்கெளசன் நிபந்தனைகளைத் தருக.

- ❖ மின்சுற்று வலையைச் சுற்றி கட்ட வேறுபாடு  $\theta^\circ$  அல்லது  $2\pi$  -ன் முழு எண் மடங்காக இருக்க வேண்டும். வலை பெருக்கம் ஒன்றாக இருக்கவேண்டும்  $|AB| = 1$

12. பண்பேற்றம் என்றால் என்ன ?

- ❖ குறைந்த அதிர்வெண் கொண்ட சைகைகளை நீண்ட தொலைவு பரப்ப அதனை அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஊர்தி அலையின் (ரேடியோ சைகை) மீது மேற்பொருத்தப்படும் நிகழ்வு பண்பேற்றம் எனப்படும்.

13. வீச்சு பண்பேற்றம் வரையறு.

- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சிற்கு ஏற்ப ஊர்தி சைகையின் வீச்சு மாற்றப்பட்டால், அது வீச்சு பண்பேற்றம் எனப்படும். இங்கு ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மற்றும் கட்டம் மாறாது.

14. அதிர்வெண் பண்பேற்றம் வரையறு.

- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சிற்கு ஏற்ப ஊர்தி சைகையின் அதிர்வெண் மாற்றப்பட்டால், அது அதிர்வெண் பண்பேற்றம் எனப்படும்.
- ❖ இங்கு ஊர்தி அலையின் வீச்சு மற்றும் கட்டம் மாறாது.

15. கட்ட பண்பேற்றம் வரையறு.

- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சிற்கு ஏற்ப ஊர்தி சைகையின் கட்டம் மாற்றப்பட்டால், அது கட்ட பண்பேற்றம் எனப்படும்.
- ❖ இங்கு ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மற்றும் வீச்சு மாறாது.

16. அதிர்வெண்பண்பேற்றம் (FM), கட்டபண்பேற்றம் (PM) ஒப்பிடுக.

- ❖ PM - அலையானது FM - அலையைப் போன்றதே ஆகும்.
- ❖ பொதுவாக FM -ஐ விட PM - சிறிய பட்டை அகலத்தைப் பயன்படுத்துகிறது.
- ❖ அதாவது PM -இல் அதிக தகவலை அனுப்பலாம். எனவே கொடுக்கப்பட்ட பட்டை அகலத்திற்கு PM அதிக பரப்பும் வேகத்தை அளிக்கிறது.

17. தாவு தொலைவு வரையறு.

- ❖ புவி மேற்பரப்பின் மீது, பரப்பி மற்றும் வான் அலை ஏற்கும் புள்ளி ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள குறுகிய தொலைவு தாவு தொலைவு எனப்படும்.

18. தாவு மண்டலம் வரையறு.

- ❖ தரை அலை மற்றும் வான் அலை ஆகிய இரண்டு மின்காந்த அலைகளின் ஏற்பும் இல்லாத பகுதியே தாவு மண்டலம் அல்லது தாவுப் பரப்பு எனப்படும்.

19. சார்பு படுத்துதல் என்றால் என்ன ?

- ❖ புற ஆற்றலை அளித்து மின்னூட்ட ஊர்திகள் மின்னழுத்த அரணை முறிக்கவும், மேலும் அவை குறிப்பிட்ட ஒரு திசையில் இயக்கத்தை மேற்கொள்ளவும் செய்வது சார்பு படுத்துதல் எனப்படும்.
- ❖ இது இரு வகைப்படும். அவை, முன்னோக்குச் சார்பு, பின்னோக்குச் சார்பு

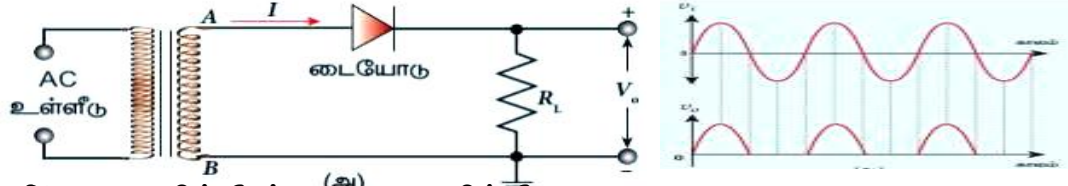
20. டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கி என்றால் என்ன ?

- ❖ பெருக்கம் என்பது சைகையின் வலிமையை அதாவது வீச்சினை அதிகரிக்கும் செயல்முறையாகும். இதனை செய்யும் அமைப்பு பெருக்கி எனப்படும்.

## 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் :

1. ஒரு அரை அலைதிருத்தியின் படம் வரைந்து அதன் செயல்பாட்டை விளக்குக.

- ❖ இச்சுற்றில் ஒரு இறக்கு மின்மாற்றி, ஒரு  $P-N$  சந்தி டையோடு மற்றும் ஒரு பளுமின்தடை ( $R_L$ ) உள்ளன. இதில்  $P-N$  சந்தி டையோடு திருத்தியாக செயல்படும்.



❖ உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின் போது

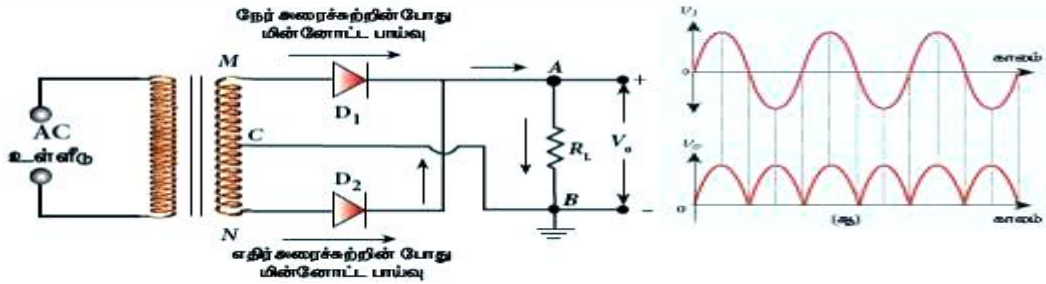
- முனை  $B$  -யை பொருத்து முனை  $A$  - ஆனது நேர்முனை ஆக அமையும்.
- டையோடு முன்னோக்கு சார்பில் அமைந்து மின்னோட்டத்தை கடத்தும்.
- பளு மின்தடை  $R_L$  வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதால் வெளியீடு மின்னழுத்தம் ( $V_o$ ) உருவாகிறது.

❖ உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலையின் போது

- முனை  $B$  -யை பொருத்து முனை  $A$  - ஆனது எதிர் முனை ஆக அமையும்.
- டையோடு பின்னோக்கு சார்பில் அமைந்து மின்னோட்டத்தை கடத்தாது.
- பளு மின்தடை  $R_L$  வழியே எவ்வித மின்னோட்டமும் பாயாததால், வெளியீடு மின்னழுத்தம் ( $V_o$ ) உருவாவது இல்லை.
- அரை அலை திருத்திக்கு,  $\eta = 40.6 \%$

2. ஒரு முழு அலைதிருத்தியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதத்தினை விளக்குக.

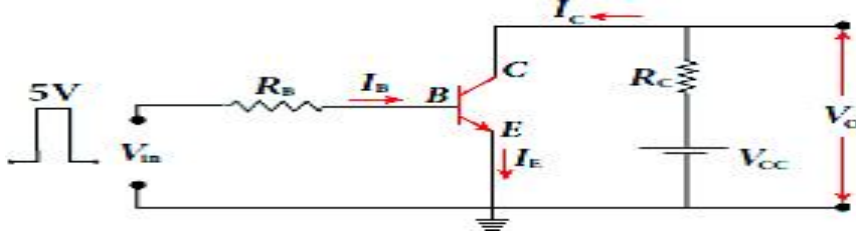
- ❖ இச்சுற்றில் ஒரு மையசாவி மின்மாற்றி, இரண்டு  $P-N$  சந்தி டையோடுகள் மற்றும் ஒரு பளுமின்தடை ( $R_L$ ) உள்ளன.
- ❖ மைய முனையானது, தரைஇணைப்பு (சுழி மின்னழுத்த குறிப்பு புள்ளி) செய்யப்பட்டுள்ளது.



உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின் போது	உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலையின் போது
முனை $C$ -யை பொருத்து $M$ - ஆனது நேர்முனையாகவும்,  $N$ - ஆனது எதிர்முனையாகவும் அமையும்.	முனை $C$ -யை பொருத்து $M$ - ஆனது எதிர் முனையாகவும்,  $N$ - ஆனது நேர்முனையாகவும் அமையும்.
டையோடு $D1$ முன்னோக்கு சார்பிலும் டையோடு $D2$ பின்னோக்கு சார்பிலும் அமையும்.	டையோடு $D1$ பின்னோக்கு சார்பிலும், டையோடு $D2$ முன்னோக்கு சார்பிலும் அமையும்.
டையோடு $D1$ ஆனது மின்னோட்டத்தை $MD1ABC$ பாதை வழியே கடத்துகிறது.	டையோடு $D2$ ஆனது மின்னோட்டத்தை $ND2ABC$ பாதை வழியே கடத்துகிறது.
❖ முழு அலை திருத்திக்கு $\eta = 81.2 \%$	

### 3. டிரான்ஸிஸ்டர் ஒரு சாவியாக செயல்படுவதை விவரி.

- ❖ டிரான்ஸிஸ்டரானது தெவிட்டிய மற்றும் வெட்டு நிலையில் ஒரு சிறு கட்டுப்படுத்தும் சைகை மூலம் எலக்ட்ரானியல் சாவியாக செயல்படுகிறது.

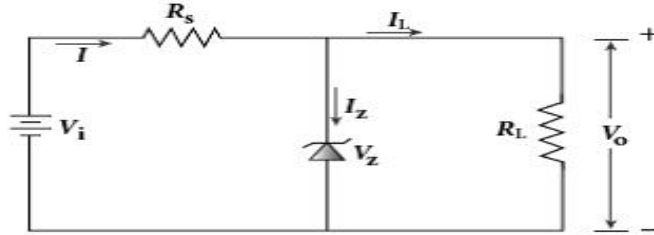


	உள்ளீடு மின்னழுத்தம் $V_i$	
	0 V	5 V
ஏற்பான் மின்னோட்டம் $I_c$	சுழி	அதிகரிக்கும்
குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு $I_c R_c$	சுழி	அதிகரிக்கும்
வெளியீடு மின்னழுத்தம் $V_o = V_{cc} - I_c R_c$	அதிகம்	குறைவு
பகுதி	வெட்டுப் பகுதி	தெவிட்டிய பகுதி
டிரான்ஸிஸ்டரின் செயல்பாடு	திறந்த சாவி (OFF)	மூடிய சாவி (ON)

- ❖ வெளியீடு மின்னழுத்தம் உள்ளீடு மின்னழுத்தத்திற்கு எதிராக அமையும். எனவே கணினியில் புரட்டியாக (NOT Gate) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### 4. செனார் டையோடு ஒரு மின்னழுத்த கட்டுப்படுத்தியாகச் செயல்படுவதை விவரி..

- ❖ முறிவு பகுதியில் செயல்படும் ஒரு செனார் டையோடு மின்னழுத்த கட்டுப்படுத்தியாக செயல்படுகிறது.



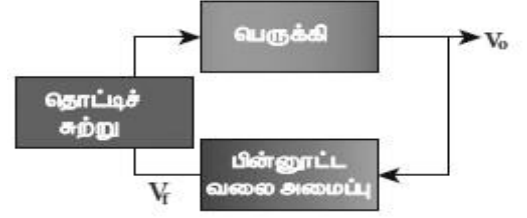
- ❖ உள்ளீடு மின்னழுத்தம்  $V_i$  அல்லது பளு மின்னோட்டம்  $I_L$  ஆகியவை மாறினாலும் கூட மாறாத வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை இது அளிக்கிறது.
- ❖ உள்ளீடு மின்னழுத்தம்  $V_Z$ -க்கு குறைவாக மாறும் வரை, வெளியீடு மின்னழுத்தம் மாறிலியாக நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.
- ❖ டையோடின் குறுக்கே  $V_Z$ -ஐ விட அதிகமாக மின்னழுத்தம் உருவாகும் போது, டையோடானது முறிவுப் பகுதிக்குள் நுழையும்.
- ❖ இது தொடர் மின்தடை  $R_S$  வழியாக ஓரளவு அதிகமான மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும். இங்கு  $R_S$  வழியே பாயும் மொத்த மின்னோட்டம்,  $I = I_Z + I_L$
- ❖ இம் மொத்த மின்னோட்டமானது, பெரும் செனார் மின்னோட்டத்தைவிடக் குறைவாகத்தான் இருக்கும். எனவே எல்லா நிலைகளிலும்  $V_o = V_Z$  ஆகும். இவ்வாறு வெளியீடு மின்னழுத்தம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

### 5. டிரான்ஸிஸ்டர் அலை இயற்றியாக செயல்படுதலை படத்துடன் விளக்குக.

- ❖ DC ஆற்றலை, குறைந்த அதிர்வெண் (Hz) முதல் அதிக அதிர்வெண் (MHz) வரை உள்ள AC ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனம் அலை இயற்றி எனப்படும்.

❖ **அமைப்பு :** அலை இயற்றிச் சுற்றில் உள்ள முக்கிய பகுதிகள்

- பெருக்கிச் சுற்று
- பின்னூட்டச் சுற்று
- தொட்டிச் சுற்று



❖ **டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கிச் சுற்று :**

- இது உள்ளீடு சைகையை பெருக்குகிறது.

❖ **பின்னூட்டச் சுற்று :**

- வெளியீட்டின் ஒரு பகுதியை உள்ளீடிற்கு அளிக்கும் சுற்று பின்னூட்டச் சுற்று எனப்படும்.
- வெளியீட்டின் ஒரு பகுதியைச் சமமான கட்டத்தில் உள்ளீட்டுடன் பின்னூட்டம் செய்யும் போது உள்ளீடு சைகையின் எண்மதிப்பு அதிகரிக்கும்.
- இதுவே தொடர்ச்சியான அலைவுகளுக்குத் தேவையான நிபந்தனை ஆகும்

❖ **தொட்டிச் சுற்று :**

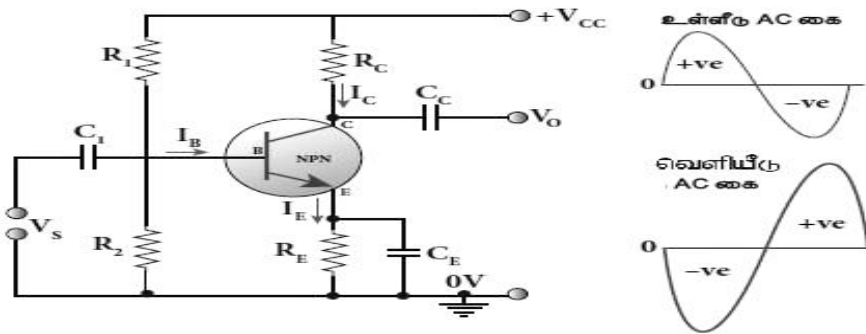
- LC – தொட்டிச்சுற்றில் ஒரு மின்நிலைமம் மற்றும் ஒரு மின்தேக்கி பக்க இணைப்பில் உள்ளது.
- இதனால் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் கொண்ட மின் அலைவுகள் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

❖ **செயல்பாடு :**

- LC – மூலத்தின் மூலம் தொட்டிச்சுற்றுக்கு ஆற்றல் அளிக்கும் போது, மின்நிலைமம் மற்றும் மின்தேக்கியில் ஆற்றல் அடுத்தடுத்து சேமிக்கப்படுகிறது.
- ஆனால் நடைமுறையில் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பினால், அலைவுகளின் வீச்சு படிபடியாகக் குறையும். எனவே தொட்டிச்சுற்று தடையறு மின் அலைகளை தோற்றுவிக்கிறது.
- தடையற்ற மின் அலைவுகளைத் தோற்றுவிக்க வெளியீட்டுச் சுற்றிலிருந்து உள்ளீட்டுச் சுற்றுக்க நேர்பின்னூட்டம் அளிக்கப்படுகிறது.
- உருவாகும் அலைவுகளின் அதிர்வெண்  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

6. டிரான்சிஸ்டர் ஒரு பெருக்கியாகச் செயல்படுதலை படத்துடன் விளக்குக.

- பெருக்கம் என்பது, சைகையின் வலிமையை (வீச்சினை) அதிகரிக்கும் செயல்முறையாகும்.
- செயல்படும் நிலையில் உள்ள டிரான்சிஸ்டரானது வலுக்குறைந்த சைகைகளைப் பெருக்கும் திறன் கொண்டது.
- ஒரு நிலை NPN – டிரான்சிஸ்டர் பொது உமிழ்ப்பான் பெருக்கிச் சுற்று காட்டப்பட்டுள்ளது.



- மின்தேக்கி  $C_i$  ஆனது AC மின்னழுத்தத்தை மட்டும் தன் வழியே அனுமதிக்கும். மின்தேக்கி  $C_E$  ஆனது பெருக்கப்பட்ட AC சைகைக்கு குறைந்த மின்மறுப்பு பாதையை அளிக்கிறது.
- மின்தேக்கி  $C_C$  ஆனது பெருக்கியின் ஒரு நிலையை அடுத்த நிலையுடன் பிணைக்கிறது. உள்ளீடு சைகையானது ( $V_s$ ) அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் சந்திக்குக் குறுக்கே அளிக்கப்படுகிறது.
- வெளியீடு சைகையானது ( $V_o$ ) ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் சந்திக்குக் குறுக்கே பெறப்படுகிறது.
- ஏற்பான் மின்னோட்டம்,  $I_C = \beta I_B$   $\left[ \because \beta = \frac{I_C}{I_B} \right]$

➤ வெளியீட்டுச் சுற்றுக்கு கிரஃகாபன் மின்னழுத்த விதியினை பயன்படுத்த,  $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$

❖ **பெருக்கியின் செயல்பாடு:**

❖ **உள்ளீடு சைகையின் நேர் அரை அலையின் போது:**

➤ உமிழ்ப்பான்-அடிவாய்க்குக் குறுக்கே முன்னோக்கு மின்னழுத்தம் உள்ளீடு சைகையால் அதிகரிக்கும்.

இதனால் அடிவாய் மின்னோட்டம் ( $I_B$ ) அதிகரிக்கும்.

➤ இதனால் ஏற்பான் மின்னோட்டம் ( $I_C$ ) ஆனது  $\beta$ -மடங்கு அதிகரிக்கும்.

➤ இது  $R_C$  -யின் குறுக்கே மின்னழுத்த இறக்கத்தை ( $I_C R_C$ ) அதிகரித்து ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை ( $V_E$ ) குறைக்கும்.

➤ எனவே நேர்மறை உள்ளீடு சைகை, வெளியீட்டில் பெருக்கப்பட்ட எதிர்மறை சைகையாக உருவாகிறது.

➤ இதனால் வெளியீட்டு சைகை  $180^\circ$  திருப்பப்படுகிறது.

❖ **உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரை அலையின் போது:**

➤ உமிழ்ப்பான் - அடிவாய்க்குக் குறுக்கே முன்னோக்கு மின்னழுத்தம் உள்ளீடு சைகையால் குறைக்கிறது.

➤ இதனால் அடிவாய் மின்னோட்டம் ( $I_B$ ) குறைகிறது.

➤ இதனால் ஏற்பான் மின்னோட்டம் ( $I_C$ ) ஆனது  $\beta$ -மடங்கு அதிகரிக்கும்.

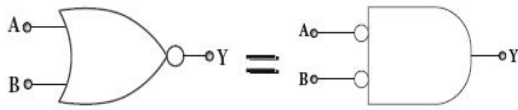
➤ இது  $R_C$  -யின் குறுக்கே மின்னழுத்த இறக்கத்தை ( $I_C R_C$ ) குறைத்து ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை ( $V_E$ ) அதிகரிக்கும்.

➤ எனவே எதிர்மறை உள்ளீடு சைகை, வெளியீட்டில் பெருக்கப்பட்ட நேர்மறை சைகையாக உருவாகிறது

➤ இவ்வாறு உள்ளீடு சைகையின் எதிர் அரைச்சுற்றின் போதும்  $180^\circ$  கட்ட வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகிறது.

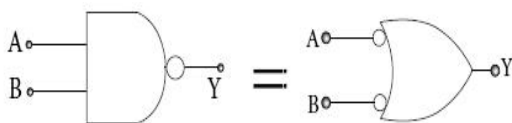
## 7. டீமோர்கன் தேற்றங்களை கூறி நிரூபக.

❖ **முதல் தேற்றம் :** இரு உள்ளீடுகளின் கூடுதலின் நிரப்பியானது அவற்றின் நிரப்பிகளின் பெருக்கற்பலனுக்குச் சமமாகும். அதாவது  $\overline{A+B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$



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

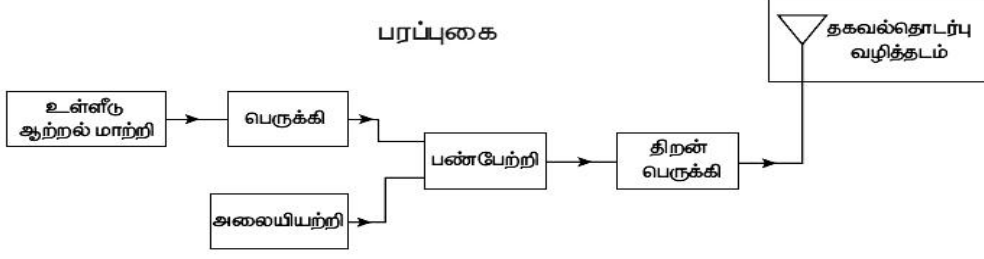
❖ **இரண்டாவது தேற்றம் :** இரு உள்ளீடுகளின் பெருக்கற்பலனின் நிரப்பியானது அதன் நிரப்பிகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும். அதாவது  $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$



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

## 8. தகவல் தொடர்பு அமைப்பின் அடிப்படை ஊறுப்புகளைத் தேவையான கட்டப்படத்துடன் விவரி.

- ❖ ஒரு ஊடகத்தின் வழியே ஒலி, உரை, படங்கள் அல்லது தரவைப் நீண்ட தூரம் பரப்புதலே தகவல் தொடர்பு எனப்படும்.



### 1. உள்ளீடு ஆற்றல் மாற்றி :

- இது ஒலி, இசை, படங்கள் அல்லது கணினி தரவுகளை அதற்குரிய மின் சைகைகளாக மாற்றும்.

### 2. பரப்பி :

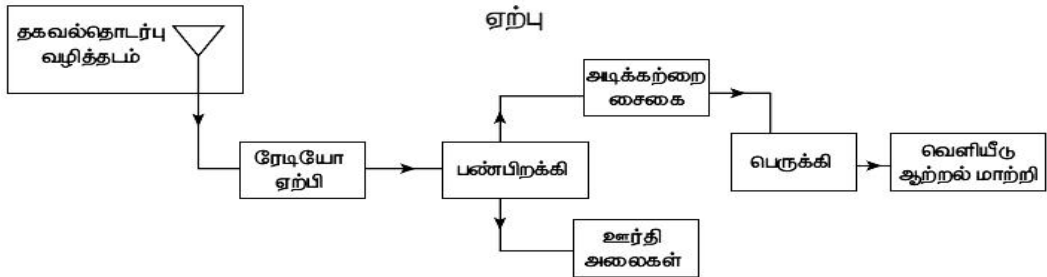
- இது ஆற்றல் மாற்றியிலிருந்து வரும் மின்சைகையை தகவல் தொடர்பு வழித்தடத்திற்கு அளிக்கிறது.
- இது ஒலிபரப்பு நிலையத்தில் அமைந்துள்ளது.
- இது பெருக்கி, அலையியற்றி, பண்பேற்றி, மற்றும் திறன் பெருக்கி, பரப்பியில் உள்ள பகுதிகளாகும்.

### 3. பரப்பும் விண்ணலைக்கம்பி :

- இது ரேடியோ சைகையை வெளியில் அனைத்து திசைகளிலும் பரப்புகிறது
- இவை மின்காந்த அலை வடிவில், ஒளியின் திசைவேகத்தில் ( $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ) செல்கிறது.

### 4. தகவல் தொடர்பு வழித்தடம் :

- இது பரப்பியில் இருந்து ஏற்பிக்கு குறைந்த இரைச்சல் அல்லது குலைவுடன் மின் சைகைகளை பரப்புவதற்கு உதவுகிறது.
- இது இருவகைப்படும். அவைகள்,
  - கம்பி வழி தகவல் தொடர்பு
  - கம்பியில்லா தகவல் தொடர்பு



### 5. ஏற்பி :

- வெளியில் பரப்பப்பட்ட சைகைகள் ஒரு ஏற்கும் விண்ணலைக்கம்பியால் ஏற்கப்பட்டு, ரேடியோ அதிர்வெண் சைகைகளாக மாற்றப்பட்டு, ஏற்பிக்கு அளிக்கப்படுகிறது.

- ❖ ஏற்பியில் உள்ள பகுதிகள்,

#### ❖ பண்பிறக்கி :

- இது பண்பேற்றப்பட்ட அலையிலிருந்து அடிக்கற்றை சைகையை பிரித்தெடுக்க பயன்படுகிறது.

#### ❖ பெருக்கி :

- பகுக்கப்பட்ட சைகையின் வலிமையை அதிகரிக்க அது பெருக்கப்படுகிறது.

### 6. வெளியீடு ஆற்றல் மாற்றி :

- இது மின்சைகையை மீண்டும் அதன் தொடக்க வடிவமான ஒலி, இசை, படங்கள் மற்றும் தரவு ஆகியனவாக மாற்றுகிறது.
- (எ.கா.) ஒலிப்பாடிகள், படக்குழாய்கள், கணினித் திரை

# அலகு 11 இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்

## 2 மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. ரோபோக்கள் உருவாக்க ஏன் எஃகு பயன்படுத்தப்படுகிறது?
  - ரோபோக்கள் உருவாக்க பொதுவாக அலுமினியம் மற்றும் எஃகு ஆகிய உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.
  - இதில் அலுமினியம் ஒரு மென்மையான உலோகம். மாறாக எஃகு ஆனது பல மடங்கு வலிமையானது.
2. இயற்கையில் உள்ள நானோ பொருட்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
  - ஓரிழை மற்றும் ஈரிழை DNA
  - இவை ஏறத்தாழ 3 nm அகலம் கொண்டவை.
  - மார்ஃபோ பட்டாம் பூச்சுகள் :
  - இப்பூச்சியின் இறக்கையில் உள்ள செதில்கள் நானோ அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன.
3. கருந்துளைகள் பற்றி குறிப்பு வரைக.
  - விண்மீன்களின் இறுதி நிலையே கருந்துளைகள் எனப்படும்.
  - கருந்துளைகளின் நிறையான சூரியனின் நிறையைப் போல் 20 மடங்கிலிருந்து 1 மில்லியன் மடங்கு வரை உள்ளது.
  - புகழ்பெற்ற இயற்பியலாளர் ஸ்டீபன் ஹாகிங் கருந்துளைகள் துறையில் ஆய்வு செய்தவர்.
4. ஈர்ப்பு அலைகள் என்றால் என்ன ?
  - வெளி - காலத்தின் வளைபரப்பில் உள்ள மாறுபாடுகள் ஈர்ப்பு அலைகள் எனப்படும். இது ஒளியின் வேகத்தில் பயணம் செய்கிறது.
  - எந்த ஒரு முடுக்கப்பட்ட மின்துகளும் மின்காந்த அலையை வெளியிடுவது போல், எந்த ஒரு முடுக்கப்பட்ட நிறையும் ஈர்ப்பு அலைகளை வெளியிடும்.
  - ஈர்ப்பு அலைகளின் வலிமையான மூலம் கருந்துளைகள் ஆகும்.
5. மருத்துவத்துறைகளில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகளை விளக்குக.
  - மருத்துவ விரைவுச் சோதனை.
  - செயற்கை உறுப்புகள் பொருத்துதல்.
  - புற்றுநோய் சிகிச்சை பொருள்கள்.
6. எந்திரனியல் (Robotics ) என்றால் என்ன ?
  - எந்திரனியல் என்பது இயந்திரப் பொறியியல், மின்னணுப் பொறியியல், கணினி பொறியியல் மற்றும் அறிவியல் ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த கற்றல் பிரிவு ஆகும்.
7. நானோ பயன்படுத்துவதால் சாத்தியமான தீய விளைவுகள் யாவை? ஏன்?
  - நானோ துகள்கள் புரோட்டீன் போன்ற உயிரி மூலக்கூறுகளுக்கு சமமான பரிமாணங்களைக் கொண்டுள்ளன.
  - உயிர் வாழ் அமைப்புகளுடன் ஏற்படும் இடைவினையையும் நானோ துகள்களின் பரிமாணங்கள் பாதிக்கின்றன.
  - நானோ துகள்கள் செல் சவ்வுகளையும் கடக்கும். உள்ளிழுக்கப்பட்ட நானோ துகள்கள் இரத்தத்தை அடைய இயலும். மேலும் இவை ஈரல், இதயம் அல்லது இரத்த செல்கள் ஆகியவற்றை அடையும் வாய்ப்பு உள்ளது.
8. ரோபோக்களின் முக்கிய பாகங்களின் செயல்பாடுகளை விவரி.
  - ரோபோக்கள் மூன்று முக்கிய பாகங்களால் ஆனது. ஆவை
    - (1) கட்டுப்பாட்டாளர் (2) இயந்திரவியல் பாகங்கள் (3) உணர்விகள்
  - 1. கட்டுப்பாட்டாளர் :
    - இது ரோபோவின் மூளை எனப்படும்.
    - இது கணினி நிரலினால் இயங்குகிறது.
    - இது பணியைச் செய்வதற்காக இயங்கும் பாகங்களுக்கு கட்டளைகளை வழங்குகிறது.
  - 2. இயந்திரவியல் பாகங்கள் :
    - மோட்டார்கள், பிஸ்டன்கள், பிடிப்பான்கள், சக்கரங்கள் மற்றும் கியர்கள் ஆகியவை ரோபோவை இயங்க, பிடிக்க, திரும்ப மற்றும் தூக்கச் செய்கின்றன.
  - 3. உணர்விகள் :
    - ரோபோட்டின் சுற்றுப்புறத்தைப் பற்றி ரோபோவிடம் கூற இது பயன்படுகிறது..
    - மேலும் சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள பொருள்களின் அளவுகள் மற்றும் வடிவங்களையும் பொருள்களிடையே உள்ள தொலைவு மற்றும் திசைகளையும் கூட கண்டறிய உதவுகிறது.



◇ சில முக்கிய மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்: வேறுபாடுகள் சார்ந்த வினாக்கள்

1. கூலும் விசை மற்றும் ஈர்ப்பியல் விசை வேறுபடுத்துக.

கூலும் விசை	ஈர்ப்பியல் விசை
➤ இரு மின்னூட்டங்களுக்கு இடையே செயல்படும்	➤ இது இரு நிறைகளுக்கு இடையே செயல்படும்.
➤ கவரும் மற்றும் விலக்கு விசையாக இருக்கும்	➤ கவரும் விசையாக மட்டுமே இருக்கும்
➤ இதன் மதிப்பு மிக மிக அதிகம் ஆகும்	➤ மதிப்பு மிகவும் குறைவு ஆகும்.
➤ ஊடகத்தின் தன்மையைச் சார்ந்தது	➤ ஊடகத்தின் தன்மையை சார்ந்ததல்ல

2. இழுப்பு திசைவேகம் மற்றும் இயக்கஎண் வேறுபடுத்துக.

இழுப்பு திசைவேகம்	இயக்க எண்
➤ புற மின்புலத்தால் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் பெறும் சராசரி திசைவேகம்	➤ ஓரலகு மின்புலத்தால் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் பெறும் இழுப்பு திசைவேகம்
➤ இதன் $S.I$ அலகு $ms^{-1}$	➤ இதன் $S.I$ அலகு $m^2 V^{-1}s^{-1}$

2. மின்னாற்றல் மற்றும் மின்திறன் என்றால் என்ன?

மின்திறன்	மின்னாற்றல்
➤ மின்னழுத்த ஆற்றல் அளிக்கப்படும் வீதம் மின்திறன் எனப்படும். $P = \frac{dU}{dt} = VI$	➤ கடத்தியின் ஒரு முனை யிலிருந்து மறு முனைக்கு மின்துகள்கள் நகர மின்கலத்தால் வேலை செய்யப்படவேண்டும். இவ்வேலையே மின்னாற்றல் எனப்படும் $dW = dU = VdQ$
➤ மின்திறனின் $S.I$ அலகு வாட் ( $W$ )	➤ மின்னாற்றலின் $S.I$ அலகு ஜூல் ( $J$ )
➤ இதன் நடைமுறை அலகு குதிரை திறன் ( $H.P$ ) $1 HP = 746 W$	➤ இதன் நடைமுறை அலகு கிலோ வாட் மணி ( $kWh$ ) $1 kWh = 3.6 \times 10^6 J$

4. மென் ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருட்களுக்கும், வன் ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருட்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைத் தருக.

மென் ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருட்கள் :	வன் ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருட்கள் :
➤ புற காந்தப்புலத்தை நீக்கும் போது இதன் காந்தத் தன்மை மறைந்துவிடும்.	➤ புற காந்தப்புலத்தை நீக்கும் போது இதன் காந்தத் தன்மை மறையாது.
➤ தயக்கக்கண்ணியின் பரப்பு சிறியது	➤ தயக்கக்கண்ணியின் பரப்பு பெரியது
➤ காந்த தேக்குத்திறன் மற்றும் காந்த நீக்குத்திறன் குறைவு	➤ காந்த தேக்குத்திறன் மற்றும் காந்த நீக்குத்திறன் அதிகம்
➤ காந்த ஏற்புத்திறன் மற்றும் காந்த உட்புகுத்திறன் அதிகம்.	➤ காந்த ஏற்புத்திறன் மற்றும் காந்த உட்புகுத்திறன் குறைவு
➤ தயக்க இழுப்பு குறைவு	➤ தயக்க இழுப்பு அதிகம்

5. குறுக்கீட்டு விளைவு மற்றும் விளிம்பு விளைவு - வேறுபடுத்துக.

குறுக்கீட்டு விளைவு	விளிம்பு விளைவு
➤ இரண்டு ஒளி அலைகள் ஒன்றன் மீது மற்றொன்று மேற்பொருந்துகின்றன	➤ தடையின் விளிம்பில் ஒளி அலைகள் வளைந்து செல்கின்றன
➤ இரண்டு வெவ்வேறு ஓரியல் மூலங்களிலிருந்து வரும் அலைமுகப்புகள் மேற்பொருந்துகின்றன	➤ ஒரே அலைமுகப்பில் உள்ள பல்வேறு புள்ளிகளிலிருந்து வரும் அலைமுகப்புகள் மேற்பொருந்துகின்றன
➤ ஒளிப்பட்டைகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு சமம்	➤ சமமற்ற இடைவெளிகளில் ஒளிப்பட்டைகள் தோன்றுகின்றன
➤ ஒளிப்பட்டைகளின் எண்ணிக்கை அதிகம்.	➤ ஒளிப்பட்டைகளின் எண்ணிக்கை குறைவு

6. ப்ரெனல் விளிம்பு விளைவு – ப்ரானோ.பர் விளிம்பு விளைவு - வேறுபாடுத்துக.

ப்ரெனல் விளிம்பு விளைவு	ப்ரானோ.பர் விளிம்பு விளைவு
➤ கோளக (அ) உருளை வடிவ அலைமுகப்பு விளிம்பு விளைவிற்கு உட்படுகிறது.	➤ சுமதள அலைமுகப்பு விளிம்பு விளைவிற்கு உட்படுகிறது.
➤ ஒளி அலைகளை கொடுக்கும் ஒளிமூலம் வரம்பிற்குட்பட்ட தொலைவில் இருக்கும்.	➤ ஒளி அலைகளை கொடுக்கும் ஒளிமூலம் ஈறில்லாத தொலைவில் இருக்கும்.
➤ குவிலென்ஸ் பயன்படுத்தப்படவில்லை.	➤ குவிலென்ஸ்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
➤ உற்று நோக்கல் கடினம்.	➤ உற்று நோக்கல் எளிது.

7. அண்மைப் புள்ளி மற்றும் இயல்பு நிலை குவியப்படுத்துதல் என்றால் என்ன?

அண்மை குவியப்படுத்துதல்	இயல்பு நிலை குவியப்படுத்துதல்
➤ பொருளின் பிம்பம் அருகில் உள்ள புள்ளியில் தோன்றும்	➤ பொருளின் பிம்பம் ஈரில்லாத தொலைவில் தோன்றும்
➤ பிம்பத்தை பார்ப்பது கண்களுக்கு சற்று சிரமமாகும்	➤ பிம்பத்தைப் பார்ப்பது கண்களுக்கு எளிதாகும்
➤ உருப்பெருக்கம் அதிகம் $m = 1 + \frac{D}{f}$	➤ உருப்பெருக்கம் குறைவு $m = \frac{D}{f}$

8. உள்ளார்ந்த மற்றும் புறவியலான குறைகடத்திகளை வேறுபடுத்துக.

உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி	புறவியலான குறைகடத்தி
➤ மாசுக்கள் கலக்காத, தூய்மையான நிலையில் உள்ள குறைகடத்தி உள்ளார்ந்த குறைகடத்தி எனப்படும்.	➤ உள்ளார்ந்த குறைகடத்தியுடன் இணைதிறன் மூன்று அல்லது ஐந்து கொண்ட வேறு அணுக்களை மாசூட்டப்பட்டு பெறப்படும் குறைகடத்தி புறவியலான குறைகடத்தி எனப்படும்.
➤ இதன் மின்கடத்துதிறன் மிகவும் குறைவு.	➤ இதன் மின்கடத்துதிறன் அதிகம்.
➤ (எ.கா) சிலிக்கான், ஜெர்மானியம்	➤ (எ.கா) P - வகை குறைகடத்தி, N - வகை குறைகடத்தி

10. கொடையாளி மாசு மற்றும் ஏற்பான் மாசு வேறுபடுத்துக.

கொடையாளி மாசு	ஏற்பான் மாசு
➤ 5 இணைதிறன் கொண்ட மாசு அணுக்கள் ( தொகுதி - V )	➤ 3 இணைதிறன் கொண்ட மாசு அணுக்கள் ( தொகுதி - III )
➤ மாசு அணுக்கள் கடத்து பட்டைக்கு ஓர் எலக்ட்ரானை அளிக்கும்.	➤ மாசு அணுக்கள் அருகில் உள்ள அணுக்களிடமிருந்து எலக்ட்ரானை ஏற்கும்.
➤ எ.கா: பாஸ்பரஸ் (P), ஆர்சனிக் (As), ஆண்டிமனி (Sb).	➤ எ.கா: போரான் (B), அலுமினியம் (Al), கேலியம் (Ga).

11. சரிவு முறிவு, செனார் முறிவு வேறுபடுத்துக.

சரிவு முறிவு	செனார் முறிவு
➤ இது மிக குறைந்த அளவு மாசூட்டப்பட்ட P-N சந்தியில் நடைபெறும்.	➤ இது மிக அதிக அளவு மாசூட்டப்பட்ட P-N சந்தியில் நடைபெறும்.
➤ இதன் இயக்கமில்லா பகுதியின் தடிமன் மிகக் அதிகம்.	➤ இதன் இயக்கமில்லா பகுதியின் தடிமன் மிகக் குறைவு.
➤ இவை இயக்கமில்லா பகுதியில் உள்ள குறைகடத்தி அணுக்களுடன் மோதி சகப்பிணைப்பை முறித்து எலக்ட்ரான்-மின்துளை ஜோடியை உருவாக்குகிறது. இதுவே சரிவு முறிவு எனப்படும்.	➤ இவ்வயர் மின்புலத்தால், படிக்கத்தின் சகப்பிணைப்பு முறிக்கப்பட்டு. எலக்ட்ரான்-மின்துளை ஜோடி உருவாகிறது. இதுவே செனார் முறிவு எனப்படும்.

## ✧ பயன்பாடுகள் சார்ந்த வினாக்கள்

### 1. மின்தேக்கியின் பயன்களை விளக்குக.

- ❖ புகைப்படம் எடுக்கும் போது தெறிப்பொளியை ஏற்படுத்த தெறிப்பு மின்தேக்கிகள் பயன்படுகிறது.
- ❖ இதய நிறுத்தம் ஏற்படும் போது, இதயத்தை இயல்பு நிலைக்கு கொண்டு வர பயன்படும் இதய உதறல் நீக்கி என்ற கருவியில் மின்தேக்கி பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ தானியங்கி எந்திரங்களில், எரியூட்டும் அமைப்புகளில் தீப்பொறி உருவாவதை தவிர்க்க மின்தேக்கிகள் பயன்படுகிறது.
- ❖ மின்வழங்கிகளில் மின்திறன் ஏற்ற இறக்கத்தை குறைப்பதற்கும், மின்திறன் அனுப்பீட்டில் அதன் பயனுறு திறனை அதிகரிக்கச் செய்யவும் மின்தேக்கிகள் பயன்படுகின்றன.

### 2. சீபெக் விளைவின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ மின்உற்பத்தி நிலையங்களில் வீணாகும் வெப்பஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் வெப்பமின்னியற்றிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ தானியங்கி வாகனங்களில் எரிபொருளின் பயனுறுதிறனை அதிகரிக்க பயன்படும் தானியங்கி வெப்பமின்னியற்றிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ வெப்பமின்னிரட்டை மற்றும் வெப்பமின்னிரட்டை அடுக்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களுக்கிடையே உள்ள வெப்பநிலை வேறுபாட்டை அளவிட பயன்படுகிறது.

### 3. பின்வருவனவற்றின் ஏதேனும் இரண்டு பயன்பாடுகளை கூறுக.

(1) அகச்சிவப்புக் கதிர்கள் (2) மைக்ரோஅலைகள் (3) புறஊதாக் கதிர்கள்

#### 1. அகச்சிவப்புக் கதிர்கள்:

- ❖ இது செயற்கைக் கோள்களுக்கு மின்னாற்றலை வழங்குகிறது.
- ❖ நீர் நீக்கப்பட்ட உலர் பழங்களை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

#### 2. மைக்ரோ அலைகள்:

- ❖ மைக்ரோஅலை சமையற்கலனில் பயன்படுகிறது.
- ❖ செயற்கைக்கோள் வழியேயான நீண்ட தூர கம்பியில்லா செய்தித்தொடர்பிற்கு பயன்படுகிறது.

#### 3. புறஊதாக் கதிர்கள்:

- ❖ மூலக்கூறு அமைப்பை ஆராயப் பயன்படுகிறது.
- ❖ பாக்டீரியாக்களை அழிக்கவும், அறுவைசிகிச்சை கருவிகளிலிருந்து நோய் கிருமிகளை நீக்கவும் பயன்படுகிறது.

### 4. போலாராய்டின் பயன்களைத் தருக.

- ❖ முப்பரிமாண திரைப்பட காட்சிகளை (ஹாலோகிராபி) உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.
- ❖ வெயில் காப்பு கண்ணாடியாகப் பயன்படுகிறது.
- ❖ இதை பயன்படுத்தி அறையின் உள்ளே வரும் ஒளியின் செறிவை கட்டுப்படுத்தலாம்.
- ❖ பழைய எண்ணெய் ஓவியங்களின் நிறங்களை வேறுபடுத்தி அறியப் பயன்படுகிறது.
- ❖ LCD --ல் பயன்படும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளியை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

### 5. ஒளிமின்கலத்தின் பயன்பாடுகளை எழுதுக.

- ❖ மின்இயக்கிகள் மற்றும் மின்உணர்விகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன
- ❖ இருள் நேரத்தில் தானாக ஒளிரும் மின்விளக்குகளில் பயன்படுகின்றன.
- ❖ தெருவிளக்குகள் தானாக ஒளிரவும், அணையவும் செய்யப் பயன்படுகின்றன
- ❖ திரைப்படங்களில் ஒலியினைத் திரும்பப் பெறுவதற்கு பயன்படுகின்றன.
- ❖ ஓட்டப்பந்தயங்களில், தடகள வீரர்களின் வேகத்தை அளவிடும் கடிகாரங்களில் பயன்படுகின்றன.
- ❖ புகைப்படத்துறையில், ஒளிச்செறிவை கணக்கிடப் பயன்படுகின்றன.

### 6. X-கதிர்களின் பயன்பாடுகளை விவரி..

- ❖ எலும்பு முறிவு, உடலின் உள்ளே உள்ள அந்நிய பொருள்கள் ஆகியவற்றைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.
- ❖ புற்றுநோய்க் கட்டிகளை குணமாக்குவதற்கு பயன்படுகின்றன.
- ❖ பற்றை வைக்கப்பட்ட இணைப்புகளில் உள்ள விரிசல்கள் மற்றும் டென்னிஸ் பந்துகள் ஆகியவற்றை சோதனை செய்யப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ தடைசெய்யப்பட்ட பொருள்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.
- ❖ படிக்கப் பொருள்களின் கட்டமைப்பை அறிவதற்கு பயன்படுகின்றன.

### 7. செனார் டையோடின் பயன்பாடுகள் யாவை ?

- ❖ மின்னழுத்த கட்டுப்படுத்தியாக
- ❖ மின்னழுத்தங்கள் அளவிடும் கருவியாக
- ❖ சார்பு படுத்தும் மின்சுற்று வலைகளில், குறிப்பு மின்னழுத்தத்தை அளிக்க
- ❖ எதிர்பாராத விதமாக அளிக்கப்படும் அதிகபடியான மின்னழுத்தங்களால், கருவிகள் பழுதடையாமல் இருக்க.

### 8. ஒளி உமிழ்வு டையோடின் பயன்பாடுகள் யாவை ?

- ❖ கருவிகளில் முன்பக்க பலகையில் சுட்டு விளக்காக பயன்படுகிறது.
- ❖ ஏழு உறுப்பு காட்சி திரையாக பயன்படுகிறது.
- ❖ போக்குவரத்து சைகை விளக்குகள், அவசர கால ஊர்திகளின் விளக்குகள் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.
- ❖ தொலைகாட்சி, அறை குளிர்நட்டி ஆகியவற்றின் தொலை இயக்கிக் கருவியாகப் பயன்படுகிறது.

### 9. ஒளி டையோடின் பயன்பாடுகள் யாவை ?

- ❖ எச்சரிக்கை மணி அமைப்பு
- ❖ கிடைத்தள இயக்கத்திலுள்ள இயங்கு பட்டையில் எண்ணிக்கைக் கருவியாக
- ❖ ஒளி கடத்திகள்
- ❖ குறுந்தகடு இயக்கிகள், புகை கண்டுணர்விகள்
- ❖ மருத்துவ துறையில், X – கதிர்கள் மூலம் உடல் உறுப்புகளைக் கண்டுணர்ந்து கணினி மூலம் வரைபடமாக அளித்தல்.

### 10. சூரிய மின்கலத்தின் பயன்பாடுகள் யாவை ?

- ❖ கணிப்பான்கள், கடிசாரங்கள், பொம்மைகள் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நகரும் மின்வழங்கிகளில் பயன்படுகிறது.
- ❖ செயற்கை கோள் மற்றும் விண்வெளி பயன்பாடுகளில் பயன்படுகிறது.
- ❖ சூரிய பலகைகள் மின்னோட்டத்தை உருவாக்க பயன்படுகின்றன.

### 11. ரேடார் பற்றி விளக்கம் தருக. அதன் பயன்பாடுகள் யாவை ?

- ❖ ரேடார் (RADAR) என்பது RADIO DETECTION AND RANGING என்ற சொற்றொடரின் சுருக்கமாகும். இது தகவல் தொடர்பு அமைப்புகளின் பயன்பாடுகளில் முக்கியமான ஒன்றாகும்.
- ❖ இது வானூர்தி, கப்பல்கள், விண்கலன் ஆகிய தொலைதூரப் பொருட்களை அறிவதற்குப் பயன்படுகிறது.
- ❖ இராணுவத்தில் இலக்குகளை இடம் காணவும், கண்டறியவும் பயன்படுகின்றன.
- ❖ வானிலை கண்காணிப்பில் பயன்படுகிறது.
- ❖ அவசரகால சூழ்நிலைகளில், மக்களை மீட்கும் பணியில் உதவுகிறது.

### 12. செயற்கைக்கோளின் பயன்பாடுகளை எழுதுக.

- ❖ **வானிலை செயற்கைக்கோள்கள் :**
- ❖ இவை புவியின் வானிலை மற்றும் தட்ப வெப்பநிலையைக் கண்காணிக்கப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ மேகங்களின் நிறையை அளப்பதன் மூலம் மழை, அபாயகரமான சூறாவளி மற்றும் புயல்கள் ஆகியவற்றை முன்கணிப்பு செய்வதற்கு இந்த செயற்கைக் கோள்கள் பயன்படுகின்றன.
- ❖ **தகவல் தொடர்பு செயற்கைக் கோள்கள் :**
- ❖ இவை தொலைகாட்சி, வானொலி, இணையச்சைகைகள் ஆகியவற்றை பரப்புவதற்குப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ **வழிநடத்தும் செயற்கைக் கோள்கள் :**
- ❖ கப்பல்கள், விமானங்கள் அல்லது வேறு எந்த பொருளின் புவிசார் அமைவிடத்தை கண்டறியும் பணிகளில் இவை ஈடுபடுகின்றன.

## ✧ பண்புகள் சார்ந்த வினாக்கள்

### 1. மின்புலக் கோடுகளின் பண்புகள் தருக ?

- ❖ இவை நேர்மின்துகள்களில் தொடங்கி எதிர்மின்துகளில் அல்லது முடிவிலாத்தொலைவில் முடிவடையும்.
- ❖ மின்புலக் கோட்டிற்கு ஒரு புள்ளியில் வரையப்படும் தொடுகோட்டின் திசையில் அப்புள்ளியின் மின்புல வெக்டர் அமையும்.
- ❖ மின்புலத்தின் செறிவு அதிகமாக பகுதியில் மின்புலக் கோடுகள் நெருக்கமாகவும், செறிவு குறைந்தபகுதியில் மின்புலக் கோடுகள் இடைவெளி விட்டும் காணப்படும்.
- ❖ இரு மின்புலக் கோடுகள் ஒருபோதும் ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக்கொள்வதில்லை.
- ❖ ஒரு நேர்மின்துகளிலிருந்து வெளிச்செல்லும் அல்லது எதிர் மின் துகளில் முடிவடையும் மின்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கையானது அந்த மின்துகளின் மின்னூட்ட மதிப்பிற்கு நேர்தகவில் இருக்கும்.

### 2. டயா, பாரா மற்றும் ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருட்களின் பண்புகள் யாவை ?

காந்தப் பொருட்களின் பண்புகள்	டயா	பாரா	ஃபெர்ரோ
காந்த ஏற்புத்திறன் ( $\chi_m$ )	$(\chi_m = -ve)$	$\chi_m = +ve$ [குறைந்த]	$\chi_m = +ve$ [உயர்ந்த]
ஒப்புமை காந்த உட்பகுத்திறன் ( $\mu_r$ )	$(\mu_r < 1)$	$(\mu_r > 1)$	$(\mu_r \gg 1)$
காந்த ஏற்புத்திறன் ( $\chi_m$ ) வெப்பநிலையில்	$(\chi_m)$ வெப்பநிலையை சார்ந்ததல்ல	$(\chi_m)$ வெப்பநிலைக்கு எதிர்தகவாகும்	$(\chi_m)$ வெப்பநிலைக்கு எதிர்தகவாகும்.
(எ.கா)	பிஸ்மித், தாமிரம், தண்ணீர்	அலுமினியம், பிளாட்டினம், குரோமியம்	இரும்பு, நிக்கல், கோபால்ட்

### 3. மின்காந்த அலைகளின் பண்புகளை எழுதுக.

- ❖ முடுக்கிவிக்கப்பட்ட மின்துகளிலிருந்து மின்காந்தஅலைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- ❖ மின்காந்த அலைகள் பரவுவதற்கு எந்த ஊடகமும் தேவையில்லை.
- ❖ மின்காந்த அலைகள் காற்று அல்லது வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகத்தில் செல்கிறது.
- ❖ மின்காந்த அலைகள் மின்புலத்தாலும், காந்தப்புலத்தாலும் விலகலடையாது.
- ❖ மின்காந்த அலைகள் குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு மற்றும் தள விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.
- ❖ மின்காந்த அலைகள் ஆற்றல், நேர்கோட்டு உந்தம் மற்றும் கோணஉந்தத்தையும் சுமந்து செல்கிறது.

### 4. கேத்தோடு கதிர்களின் பண்புகளை எழுதுக.

- ❖ ஆற்றல் மற்றும் உந்தத்தைப் பெற்றுள்ளன.
- ❖ அவை நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன.
- ❖ மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் அவை விலக்கம் அடைகின்றன.
- ❖ புகைப்படத் தகட்டை பாதிக்கின்றன.
- ❖ ஒளிர்வை ஏற்படுத்துகின்றன.
- ❖ வாயுக்களை அயனியாக்கம் செய்கின்றன.
- ❖ பொருள்களின் மீது வீழும்போது, வெப்பம் உருவாகின்றது.

### 5. நியூட்ரினோவின் பண்புகளை எழுதுக.

- ❖ அதன் மின்னூட்டம் சுழி ஆகும்.
- ❖ அது எதிர்நியூட்ரினோ என்ற எதிர்த்துகளைப் பெற்றுள்ளது.
- ❖ மிகச்சிறிய நிறையை நியூட்ரினோ பெற்றுள்ளது.
- ❖ பருப்பொருளுடன் நியூட்ரினோ மிகமிகக்குறைந்த அளவே இடைவினை புரிகிறது.

### 6. அணுக்கரு விசை பண்புகளை எழுதுக.

- ❖ இதன் நெடுக்கம் மிகக் குறைவு. ஒரு சில பெர்மி தொலைவு செயல்படும்.
- ❖ மிக வலிமையான விசை.
- ❖ அணுக்கரு விசை ஒரு கவர்ச்சி விசையாகும்.
- ❖ (n-n), (p-p), (p-n) இவற்றிற்கு இடையே அவ்விசை சமவலிமையுடன் செயல்படுகிறது.

7. நியூட்ரான்களின் பண்புகளை எழுதுக.

- ❖ அணுக்கருவினுள் நியூட்ரான்கள் நிலைத்தன்மையுடன் இருக்கின்றன.
- ❖ வெளியே அவை நிலைத்தன்மையற்று உள்ளன. (  $T_{1/2} = 13$  நிமிடங்கள் )
- ❖ மின்னூட்ட மற்ற துகள்
- ❖ அதிக ஊடுருவு திறன் கொண்டது.
- ❖ குறை வேக நியூட்ரான்கள் ( 0 முதல்  $1000eV$  )
- ❖ வேக நியூட்ரான்கள் (  $0.5 Mev$  முதல்  $10 MeV$  )
- ❖ சுமார்  $0.025 eV$  அளவிலான நியூட்ரான்கள் வெப்ப நியூட்ரான்கள் எனப்படும்.

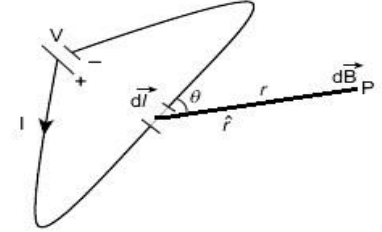
☆ விதிகள் சார்ந்த வினாக்கள்

1. கிரக்காட் விதிகளை கூறி விளக்குக.

- ◆ கிரக்காட் முதல் விதியை (மின்னோட்டவிதி அல்லது சந்தி விதி)
  - எந்த ஒரு சந்தியிலும் சந்திக்கின்ற மின்னோட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகை சுழியாகும் (  $\Sigma I = 0$  )
  - இது மின்னூட்டங்களின் அழிவினமை விதியின் அடிப்படையில் அமைகிறது.
- ◆ கிரக்காட் இரண்டாம் விதியை (மின்னழுத்த வேறுபாட்டு விதி)
  - எந்தவொரு மூடிய சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகையானது, அந்த மின்சுற்றில் உள்ள மின்னியக்குவிசைகளின் குறியியல் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமம். [  $\Sigma IR = \Sigma \epsilon$  ].
  - இது தனித்த அமைப்பின் ஆற்றல் மாறா விதிப்படி அமைகிறது.

2. பயோட் - சாவர்ட் விதியை கூறி விளக்குக.

- $dB \propto I$
- $dB \propto dl$
- $dB \propto \sin \theta$
- $dB \propto \frac{1}{r^2}$
- $dB \propto \frac{I dl \sin \theta}{r^2}$  (அ)  $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I dl \sin \theta}{r^2}$
- வெக்டர் வடிவில்,
- $\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$



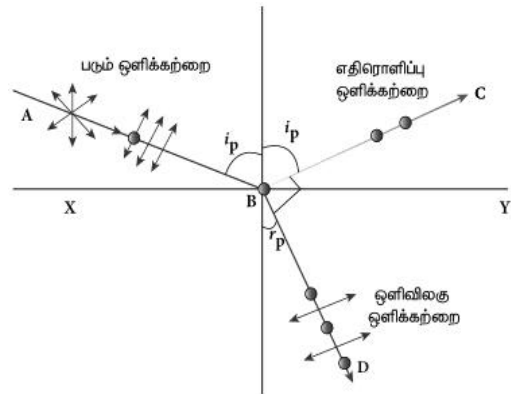
3. மின்காந்த தூண்டல் நிகழ்வுக்கான பாரடே முதல் மற்றும் இரண்டாம் விதிகளை கூறி விளக்குக.

- ◆ பாரடே முதல் விதி:
  - ஒரு மூடிய சுற்றுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும் போதெல்லாம் சுற்றில் ஒரு மின்னிக் கு விசை தூண்டப்படுகிறது.
- ◆ பாரடே இரண்டாம் விதி:
  - ஒரு மூடிய சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண்மதிப்பு, காலத்தைப் பொறுத்து சுற்றுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும் வீதத்திற்கு சமமாகும்.

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

4. புருஸ்டர் விதியைக் கூறி நிறுவுக.

- $i_p + 90^\circ + r_p = 180^\circ$  (அ)  $r = 90^\circ - i_p$
- $n = \frac{\sin i_p}{\sin r_p}$
- $n = \frac{\sin i_p}{\sin (90^\circ - i_p)} = \frac{\sin i_p}{\cos i_p} = \tan i_p$
- $n = \tan i_p$



## 5. மாலஸ் விதியைக் கூறுக.

- $I_0$  செறிவு கொண்ட முழுவதும் தளவிளைவு அடைந்த ஒளி, தளவிளைவு ஆய்வில் விழுந்து  $I$  செறிவு கொண்ட ஒளியாக தளவிளைவு ஆய்விலிருந்து வெளியேறும் போது, அதன் செறிவு தளவிளைவு ஆக்கி மற்றும் தளவிளைவு ஆய்வின் பரவு தளங்களுக்கு இடையே உள்ள கோணத்தின் கொசைன் மதிப்பின் இருமடிக்கு நேர் விகித்தில் இருக்கும்.
- $I = I_0 \cos^2\theta$

## 6. ஒளிமின் விளைவு விதிகளை வரிசைப்படுத்துக.

- கொடுக்கப்படும் படுகதிர் அதிர்வெண்ணுக்கு, உமிழப்படும் ஒளிஎலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஆனது படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்தகவில் அமையும்.
- ஒளிஎலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல், படுகதிரின் ஒளிச்செறிவைப் பொருத்து அமையாது.
- ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல் படுகதிரின் அதிர்வெண்ணிற்கு நேர்தகவில் அமையும்.
- கொடுக்கப்படும் உலோகப்பரப்பிற்கு, படுகதிரின் அதிர்வெண் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்-வெண்ணை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே ஒளிஎலக்ட்ரான் உமிழ்வு ஏற்படும். இந்த சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.
- உலோகத்தின் மீது ஒளி படுவதற்கும், ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவதற்கும் இடையே காலதாமதம் இருக்காது.

## ◇ சிறப்பியல்புகள் சார்ந்த வினாக்கள்:

### 1. லாரன்ஸ் காந்த விசையின் சிறப்பியல்புகள் யாவை ?

- ❖  $F = Bqv \sin\theta$
- ❖  $F \propto B$
- ❖  $F \propto q$
- ❖  $F \propto v$
- ❖ மின்துகள்  $q$  -ன் திசைவேம்  $v$  - ஆனது காந்தப்புலம்  $B$ - யின் திசையில் இருந்தால்  $F$  சுழியாகும். வெக்டர் வடிவில்  $\vec{F}_m = q (\vec{v} \times \vec{B})$

### 2. ∴போட்டானின் சிறப்பியல்புகளை எழுதுக.

- ❖ ஒவ்வொரு ∴போட்டானின் ஆற்றல்  $E = h\nu$ .
- ❖ ∴போட்டானின் ஆற்றல் கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்ணால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.
- ❖ ∴போட்டான் ஒளியின் திசைவேகத்தில் பயணம் செய்யும்.
- ❖ ∴போட்டான்கள் மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களினால் விலகலடையாது.
- ❖ ∴போட்டான் பருப்பொருளுடன் வினைபுரியும் போது அதன் மொத்த ஆற்றல், மற்றும் கோண உந்தம் ஆகியவற்றின் மதிப்புகள் மாறுவதில்லை.

## ◇ நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் சார்ந்த வினாக்கள்:

### 1. நேர்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் யாவை?

- ❖ நன்மைகள்:
- ❖ நேர்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் உற்பத்திச் செலவு குறைவாகும்.
- ❖ மாறுதிசை மின்னோட்ட உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடில் விநியோகிக்கப்பட்டால் அனுப்புபுகை இழப்புகள்.
- ❖ திருத்திகளின் உதவியால் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை எளிதாக நேர்திசை மின்னோட்ட-மாக மாற்றலாம்.
- ❖ குறைபாடுகள்.
- ❖ மாறுதிசை மின்னழுத்த வேறுபாடுகளை மின்னேற்றம் செய்தல், மின்முலாம் பூசுதல், மின்இழுவை போன்ற சில பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்த இயலாது.
- ❖ உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளில் மாறுதிசை மின்னோட்டத்துடன் வேலை செய்வது அதிக ஆபத்தானது.

### 2. ஒளி இழைத் தகவல் தொடர்பின் நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் யாவை?

- ❖ நன்மைகள்:
- ❖ ஒளி இழைகள் மிகவும் மெலிதானது. குறைவான எடை கொண்டது.
- ❖ மிக அதிக பட்டை அகலத்தைக் கொண்டுள்ளது.

- ❖ மின் இடையூறுகளால் பாதிக்கப் படுவதில்லை
- ❖ ஒளி இழை மலிவானது.
- ❖ குறைபாடுகள் :
- ❖ எளிதில் உடையக் கூடியவை.
- ❖ இதன் தொழில்நுட்பம் விலை உயர்ந்தது.

### 3. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகள் யாவை ?

- ❖ **நன்மைகள்**
- ❖ இரைச்சல் மிகவும் குறைவு.
- ❖ செயல்படும் நெடுக்கம் மிக அதிகம்.
- ❖ பரப்புக்கை பயனுறுதிறன் மிகவும் அதிகம்.
- ❖ *AM* வானொலியுடன் ஒப்பிட, *FM* வானொலி சிறந்த தரத்தைக் கொண்டுள்ளது.
- ❖ **வரம்புகள்**
- ❖ அதிர்வெண் பண்பேற்றத்திற்கு மிகவும் அகலமான அலைவரிசை தேவை
- ❖ *FM* பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள் மிகவும் சிக்கலானவை மற்றும் விலை அதிகமானவை
- ❖ *AM* உடன் ஒப்பிடும்போது, ஏற்கும் பரப்பு *FM* ஏற்பில் குறைவாகும்.

### 4. வீச்சு பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகள் யாவை ?

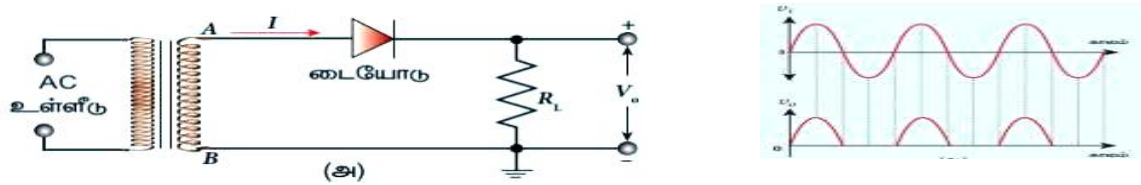
- ❖ **நன்மைகள் :**
- ❖ எளிதான பரப்புக்கை மற்றும் ஏற்பு
- ❖ குறைவான பட்டை அகலத் தேவைகள்
- ❖ குறைந்த விலை
- ❖ **வரம்புகள் :**
- ❖ இரைச்சல் அளவு அதிகம்
- ❖ குறைந்த செயல்திறன்
- ❖ குறைவான செயல் நெடுக்கம்

### ✧ மின்சுற்று சார்ந்த வினாக்கள்

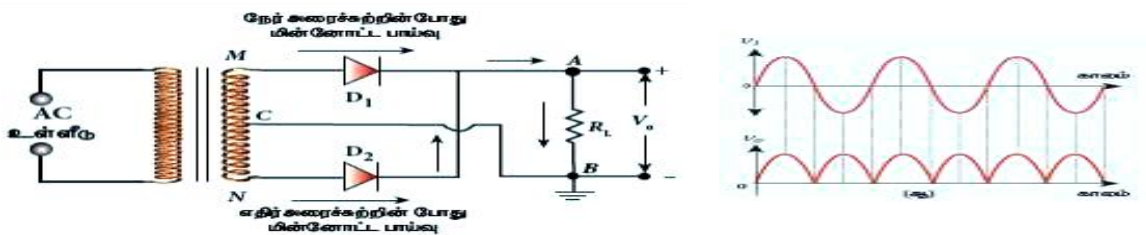
1. பொது அடிவாய் நிலை, பொது உமிழ்ப்பான் நிலை, பொது ஏற்பான் நிலை அமைப்பின் மின்சுற்று குறியீட்டுப்படம் வரைக.

பொது அடிவாய் நிலை	பொது உமிழ்ப்பான் நிலை	பொது ஏற்பான் நிலை

2. அரை அலை திருத்தியின் மின்சுற்று வரைபடத்தை வரைந்து அதன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டு அலைவடிவத்தை வரையவும்.

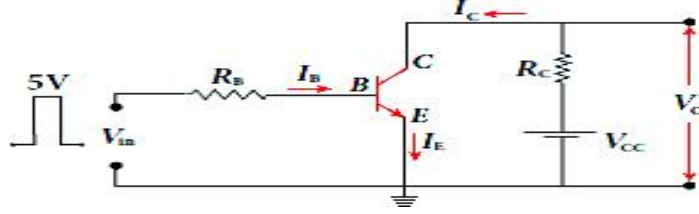


3. முழு அலை திருத்தியின் மின்சுற்று வரைபடத்தை வரைந்து அதன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டு அலைவடிவத்தை வரையவும்.

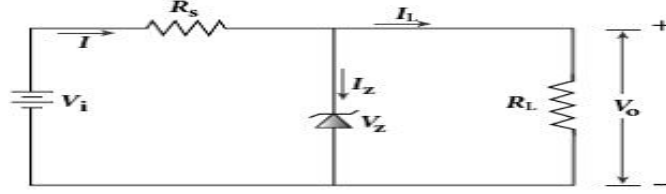




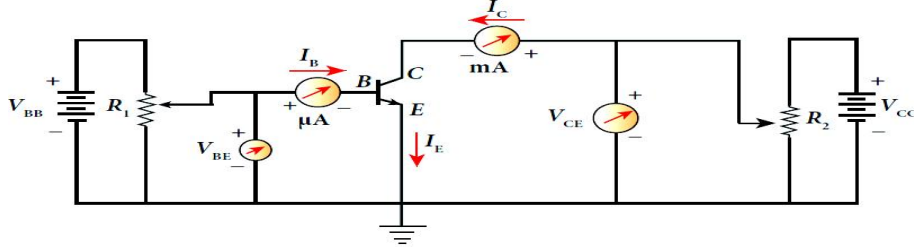
4. டிரான்சிஸ்டர் சுவிட்சாக செயல்படும் மின்சுற்று வரைபடத்தை வரையவும்.



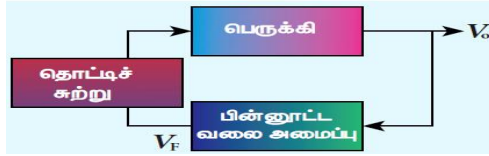
5. மின்னழுத்த சீராக்கியாக ஜீனர் டையோடு செயல்பாட்டின் மின்சுற்று வரைபடத்தை வரையவும்



6. பொது உமிழ்ப்பான் சுற்று அமைப்பில் NPN டிரான்சிஸ்டரின் பண்பு வரை கோடின் மின்சுற்றினை வரைக.



7. டிரான்சிஸ்டர் அலை இயற்றியன் கட்டப் படம் வரைக.

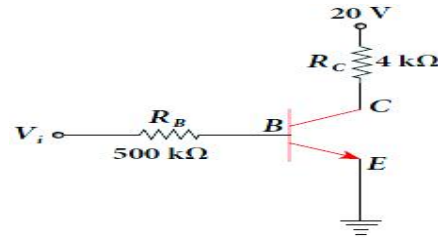


8. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில், உள்ளீட்டு மின்னழுத்தம்  $V_i = 20 \text{ V}$ ,  $V_{BE} = 0 \text{ V}$  மற்றும்  $V_{CE} = 0 \text{ V}$ .  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $\beta$  இன் மதிப்புகள் என்ன?

$$I_B = \frac{V_i}{R_B} = \frac{20 \text{ V}}{500 \text{ k}\Omega} = 40 \mu\text{A}$$

$$I_C = \frac{V_{CC}}{R_C} = \frac{20 \text{ V}}{4 \text{ k}\Omega} = 5 \text{ mA}$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{50 \text{ mA}}{40 \mu\text{A}} = 125$$

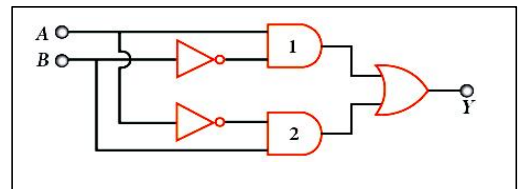


9. கீழ்காணும் லாஜிக் கேட்டுகளின் சேர்க்கையில் உள்ளீடுகள் A மற்றும் B ஐக் கொண்டு வெளியீடு Y - யிற்கான கான பூலியன் சமன்பாட்டை எழுதுக.

1 வது AND கேட் வெளியீடு:  $AB$

2 வது AND கேட் வெளியீடு:  $\bar{A}B$

OR கேட்டில் வெளியீடு:  $Y = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$

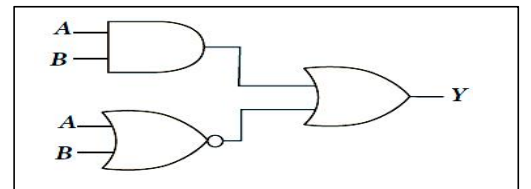


10. கொடுக்கப்பட்ட லாஜிக் கேட்டுகளில் மின்சுற்று வெளியீடு Y க்கான பூலியன் சமன்பாட்டை எழுதுவும்.

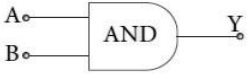
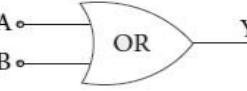

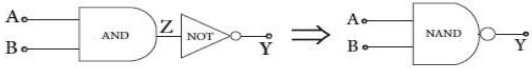
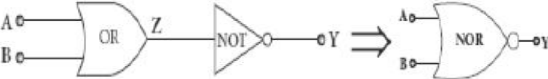
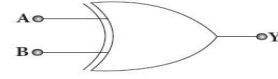
AND கேட் வெளியீடு:  $A \cdot B$

NOR கேட்டில் வெளியீடு:  $\overline{A + B}$

OR கேட்டில் வெளியீடு:  $Y = A \cdot B + \overline{A + B}$



11. பின்வரும் லாஜிக்கேட்டுகளில் மின்சுற்று குறியீடு, லாஜிக் செயல்பாடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாடுகளை தருக. ( AND கேட், OR கேட், NOT கேட், NAND கேட், NOR கேட், EX-OR கேட் )

லாஜிக் கேட்டுகள்	மின்சுற்று குறியீடு, லாஜிக் செயல்பாடு, மற்றும் பூலியன் சமன்பாடுகள்	உண்மை அட்டவணை																		
AND கேட்	 $Y = A \cdot B$ <ul style="list-style-type: none"> <li>அனைத்து உள்ளீடுகளும் உயர்வு நிலையில் (1) இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு உயர்வு நிலையில் (1) இருக்கும்.</li> <li>பிற நேர்வுகளில் வெளியீடு தாழ்வு நிலையில் (0)</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">உள்ளீடுகள்</th> <th>வெளியீடு</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>Y = A \cdot B</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	உள்ளீடுகள்		வெளியீடு	A	B	$Y = A \cdot B$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
உள்ளீடுகள்		வெளியீடு																		
A	B	$Y = A \cdot B$																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		
OR கேட்	 $Y = A + B$ <ul style="list-style-type: none"> <li>ஊள்ளீடுகளில் ஏதேனும் ஒன்று அல்லது இரண்டும் உயர்வு நிலையில் (1) இருந்தால் வெளியீடு உயர்வு நிலையில் (1) இருக்கும்.</li> <li>பிற நேர்வுகளில் வெளியீடு தாழ்வு நிலையில் (0)</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">உள்ளீடுகள்</th> <th>வெளியீடு</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>Y = A + B</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	உள்ளீடுகள்		வெளியீடு	A	B	$Y = A + B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
உள்ளீடுகள்		வெளியீடு																		
A	B	$Y = A + B$																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	1																		
NOT கேட்	 $Y = \bar{A}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>இதன் வெளியீடானது உள்ளீட்டின் நிரப்பி ஆகும். எனவே இது புரட்டி எனப்படுகிறது. உள்ளீடு தாழ்நிலையில் (0) இருந்தால், வெளியீடு உயர்வு நிலையில் (1) இருக்கும்.</li> <li>உள்ளீடு உயர்வுநிலையில் (1) இருந்தால், வெளியீடு தாழ்நிலையில் (0) இருக்கும்.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>உள்ளீடுகள்</th> <th>வெளியீடு</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th><math>Y = \bar{A}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	உள்ளீடுகள்	வெளியீடு	A	$Y = \bar{A}$	0	1	1	0										
உள்ளீடுகள்	வெளியீடு																			
A	$Y = \bar{A}$																			
0	1																			
1	0																			
NAND கேட்	 $Y = \overline{A \cdot B}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>அனைத்து உள்ளீடுகளும் உயர்வு நிலையில் (1) இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு தாழ்வு நிலையில் (0) இருக்கும்.</li> <li>பிற நேர்வுகளில் வெளியீடு உயர்வு நிலையில் (1) இருக்கும்.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">உள்ளீடுகள்</th> <th>வெளியீடு</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>Y = \overline{A \cdot B}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	உள்ளீடுகள்		வெளியீடு	A	B	$Y = \overline{A \cdot B}$	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
உள்ளீடுகள்		வெளியீடு																		
A	B	$Y = \overline{A \cdot B}$																		
0	0	1																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
NOR கேட்	 $Y = \overline{A + B}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>அனைத்து உள்ளீடுகளும் தாழ்வு நிலையில் (0) இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு உயர்வு நிலையில் (1) இருக்கும்.</li> <li>பிற நேர்வுகளில் வெளியீடு தாழ்வு நிலையில் (0) இருக்கும்.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">உள்ளீடுகள்</th> <th>வெளியீடு</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>Y = \overline{A + B}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	உள்ளீடுகள்		வெளியீடு	A	B	$Y = \overline{A + B}$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
உள்ளீடுகள்		வெளியீடு																		
A	B	$Y = \overline{A + B}$																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	0																		
EXOR கேட்	 $Y = A \oplus B$ <ul style="list-style-type: none"> <li>இரண்டு உள்ளீடுகளில் ஏதேனும் ஒன்று உயர்வு நிலையில் (1) இருந்தால், வெளியீடு உயர்வு நிலையில் (1) இருக்கும்.</li> <li>இரு உள்ளீடுகளுக்கு மேல் கொண்ட EX-OR கேட்டில், ஒற்றைபடை எண்ணிக்கையிலான உள்ளீடுகள் உயர்வு நிலையில் (1) உள்ளபோது, வெளியீடு உயர்வு நிலையில் (1) இருக்கும்.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">உள்ளீடுகள்</th> <th>வெளியீடு</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>Y = A \oplus B</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	உள்ளீடுகள்		வெளியீடு	A	B	$Y = A \oplus B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
உள்ளீடுகள்		வெளியீடு																		
A	B	$Y = A \oplus B$																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		